



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 12 596 T2** 2007.11.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 369 982 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H02M 3/337** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 12 596.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 011 928.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.12.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.11.2007**

(30) Unionspriorität:

2002164689 05.06.2002 JP

(72) Erfinder:

Tanabe, Katsutaka, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP; Toyoura, Nobuyuki, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP; Oka, Seiji, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP; Mabuchi, Masao, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP; Nakamura, Kotaro, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP; Tsurukawa, Yuji, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP; Inoue, Kenichi, Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP

(73) Patentinhaber:

Omron Corp., Kyoto, JP

(74) Vertreter:

Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(54) Bezeichnung: **Elektrische Stromwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung, bei welcher eine Gleichstromenergieversorgung, wie etwa eine Solar- oder Brennstoffzelle, ein- und ausgeschaltet wird, um Hochfrequenzimpulse zu erzeugen, die über einen Impulstransformator gleichgerichtet und geglättet werden, um so einen Gleichstrom zu erzeugen, oder insbesondere auf eine elektrische Umwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung zur Verhinderung der magnetischen Abweichungserscheinung beim Impulstransformator infolge eines unausgeglichene Stoms der Gegentaktschaltung.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] In den letzten Jahren ist das sogenannte Parallelbetriebssystem mit öffentlichem Netz geschaffen worden, bei welchem von einer Solarzelle oder einer Brennstoffzelle als dezentraler Energieerzeugungseinheit gewonnene Gleichspannung in eine Wechselspannung umgewandelt und unter Verwendung der dezentralen Energieerzeugungseinheit im Zusammenwirken mit der kommerziellen Energieversorgung Haushaltsgeräten (Lasten) Energie zugeführt wird, so dass in Fällen, wo die Nachfrage nach Energie von der dezentralen Energieerzeugungseinheit nicht befriedigt werden kann, Energie aus der kommerziellen Energieversorgung zugeführt wird.

[0003] Bei diesem Parallelbetriebssystem mit öffentlichen Netzen wird ein Energieaufbereiter zur Ausgabe durch Umwandlung des Ausgangsgleichstroms der Solarzelle oder der Brennstoffzelle in den Wechselstrom synchron mit dem System verwendet, um eine Parallelschaltung zu der kommerziellen Energieversorgung oder ähnlichen Wechselspannungsversorgung zu ermöglichen. Dieser Energieaufbereiter ist aus einer Stromumwandlungsvorrichtung zur Umwandlung des Gleichstroms in den Wechselstrom synchron mit der kommerziellen Stromversorgung (beispielsweise 220 V Wechselspannung) und einer Schutzvorrichtung zur Feststellung eines Fehlers der kommerziellen Stromversorgung aufgebaut.

[0004] Auch erzeugt die Stromumwandlungsvorrichtung Hochfrequenzimpulse aus dem Gleichstrom der Solarzelle oder der Brennstoffzelle über ein Schaltelement, wie etwa einen FET (Feldeffekttransistor), gibt die so erzeugten Hochfrequenzimpulse auf die Primärseite des Impulstransformators und richtet die an der Sekundärseite des Impulstransformators erhaltenen Hochfrequenzimpulse gleich und glättet sie, womit wieder der Gleichstrom erneut er-

zeugt wird, der über einen Inverter in eine Wechselstromversorgung umgewandelt wird.

[0005] Die elektrische Stromumwandlungsvorrichtung umfasst auch einen Gleichstromumrichter zum abwechselnden Ein- und Ausschalten von zwei Schaltelementen, womit der Gleichstrom in Hochfrequenzimpulse umgewandelt wird, welche auf die beiden Wicklungen auf der Primärseite des Impulstransformators gegeben werden, und Gleichrichten und Glätten der Hochfrequenzimpulse entgegengesetzter Polaritäten, die an den beiden Sekundärwicklungen des Impulstransformators erhalten wurden, um so einen Gleichstrom zu erzeugen. Dieser Gleichstrom wird über einen Inverter in einen Wechselstrom synchronisiert (beispielsweise bei 50 Hz) mit der kommerziellen Stromversorgung umgewandelt.

[0006] Die herkömmliche elektrische Stromumwandlungsvorrichtung dieser Art enthält bekanntlich einen Gleichstromumrichter mit Gegentaktschaltung, der aus zwei Schaltelementen und einem Impulstransformator aufgebaut ist. Die elektrische Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung hat den Vorteil, dass sich die Schaltung bei einem höheren Stromumwandlungswirkungsgrad größtmäßig verringern lässt. Bei der herkömmlichen Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung stellt sich, wenn die Schaltelemente, die die Gegentaktschaltung aufbauen, unterschiedliche Einschaltdauern haben oder wenn die Werte des positiven und negativen Stroms infolge einer Lastschwankung eine Änderung durchmachen, das Problem des Erscheinens einer magnetischen Abweichung, in welchem die magnetische Flussdichte im Eisenkern des Impulstransformators zur Wicklung mit der längeren Einschaltdauer oder dem größeren Stromwert hin umgelenkt wird. Die Umlenkung der magnetischen Flussdichte erhöht sich also für jede Schaltperiode und geht schließlich in die Sättigung, indem die maximale magnetische Flussdichte des Eisenkerns überschritten wird, mit dem Ergebnis, dass die Induktivität der Wicklung mit der längeren Einschaltdauer oder dem größeren Strom für einen weiter erhöhten Spulenstrom reduziert wird.

[0007] Mehrere herkömmliche Stromumwandlungsvorrichtungen mit Gegentaktschaltung, die Anwendung zur Unterdrückung oder Verhinderung der magnetischen Abweichungserscheinung finden, beinhalten das Problem, dass der Schaltungsaufbau und der Aufbau des Impulstransformators kompliziert sind. Ein Beispiel für die praktische Anwendung ist eine Methode, bei welcher der Transformator und der FET der Schaltelemente einen Kapazitätsspielraum haben, um eine Beschädigung als Folge eines erhöhten Spulenstroms, bewirkt durch die magnetische Abweichungserscheinung, zu verhindern. Diese Methode führt jedoch zu einer erhöhten Vorrichtungsgröße und erhöhten Kosten. Ein weiteres praktisches Bei-

spiel ist eine Methode, bei welcher ein Thermoelement an dem Transformator angebracht ist, um den Temperaturanstieg durch Gleichstrommagnetabweichung festzustellen. Das Problem dieser Methode liegt im Vorgang der Anbringung durch Verbinden oder Befestigen des Thermoelementes mit dem bzw. an dem Transformator Kern. Auch ist die Feststellung eines Temperaturanstiegs vor einem tatsächlichen Temperaturanstieg schwierig, was zu einer niedrigen Antwort der Kompensation der Gleichstrommagnetabweichung führt. Ein weiteres Beispiel der herkömmlichen Anwendung ist eine Methode, bei welcher ein erhöhter Primärstrom des Transformators, der auf die Gleichstrommagnetabweichung zurückgeht, durch einen CT (Stromtransformator) festgestellt wird. Bei dieser Methode ist es erforderlich, dass der Primärstrom des Transformators permanent überwacht wird, indem der CT in die Primärseite des Transformators eingesetzt wird. Dies erfordert einen schnellen Stromnachweis und schnelle Rechenoperation, die ihrerseits das Vorsehen eines teuren Rechen-IC und einer I/F-Schaltung erfordert.

[0008] Eine elektrische Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung zum Ein- und Ausschalten einer Gleichstromenergieversorgung und abwechselndem Benutzen von zwei Schaltelementen zur Umwandlung des Gleichstroms in Hochfrequenzimpulse, Aufgeben der umgewandelten Hochfrequenzimpulse auf zwei Wicklungen auf der Primärseite des Impulstransformators, Gleichrichten und Glätten der Hochfrequenzimpulse unterschiedlicher Polaritäten, die an zwei Wicklungen auf der Sekundärseite des Impulstransformators erzeugt werden, zur Erzeugung eines Gleichstroms, wobei die elektrische Stromumwandlungsvorrichtung Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel zum Feststellen der Spulenströme, die in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließen, und zum Ausgleichen der Spulenströme durch Einstellen der Einschaltzeit der beiden Schaltelemente beruhend auf der Differenz zwischen den Spulenströmen zur Verhinderung der Gleichstrommagnetabweichung der Primärwicklungen des Impulstransformators aufweist, ist aus US 3873903, US 4553198, US 4477867 und US 4002963 bekannt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Diese Erfindung wurde zur Lösung der oben beschriebenen Probleme gemacht, und es ist Aufgabe der Erfindung, eine Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung mit einem einfachen Aufbau zur Verhinderung der Gleichstrommagnetabweichung des Impulstransformators zu schaffen.

[0010] Zur Lösung der oben genannten Probleme ist gemäß der Erfindung eine Stromumwandlungsvorrichtung, wie in Anspruch 1 definiert, vorgesehen.

[0011] Die Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung gemäß diesem Aspekt der Erfindung umfasst Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel zur Feststellung des in den beiden Primärwicklungen eines Impulstransformators fließenden Spulenstroms und zum Ausgleichen des Spulenstroms durch Einstellen der Einschaltzeit von zwei Schaltelementen beruhend auf der Spulenstromabweichung, womit eine Gleichstrommagnetabweichung der Primärwicklung des Impulstransformators verhindert wird. Daher kann ein Schaltelement durch die Spulenstromabweichung und die Polarität (+ oder -) der Spulenstromabweichung spezifiziert werden und es kann sichergestellt werden, dass der gleiche Spulenstrom in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließt, indem die Einschaltzeit bestimmt wird, wodurch die Gleichstrommagnetabweichung des Impulstransformators mit einem einfachen Aufbau verhindert wird.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung vorgesehen, welche Magnetverhinderungsmittel aufweist, die einen Stromsensor zur Feststellung des in den beiden Primärwicklungen eines Impulstransformators fließenden Stroms, Integrierermittel zum Integrieren des festgestellten Spulenstroms über eine bestimmte Zeit, Ansteuer-Steuermittel zum Ausgeben eines Ansteuer-Steuersignals entsprechend dem mit den Integrierermitteln akkumulierten Integrationswert und Ansteuerermittel zur Ausgabe eines Ansteuersignals zur Einstellung der Einschaltzeit der beiden Schaltelemente beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln gelieferten Ansteuer-Steuersignal enthält.

[0013] Die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel gemäß diesem Aspekt der Erfindung enthalten einen Stromsensor zur Feststellung der in den beiden Primärwicklungen eines Impulstransformators fließenden Spulenströme, Integrierermittel zum Akkumulieren des festgestellten Spulenstroms über eine bestimmte Zeitdauer, Ansteuer-Steuermittel zum Ausgeben eines Ansteuer-Steuersignals entsprechend dem mit den Integrierermitteln akkumulierten Integrationswert und Ansteuerermittel zum Ausgeben eines Ansteuersignals zur Einstellung der Einschaltzeit der beiden Schaltelemente beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln gelieferten Ansteuer-Steuersignal.

[0014] Die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel gemäß diesem Aspekt der Erfindung enthalten einen Stromsensor zur Feststellung der in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließenden Spulenströme, Integrierermittel zum Akkumulieren des festgestellten Spulenstroms über eine bestimmte Zeitdauer, Ansteuer-Steuermittel zum Ausgeben eines Ansteuer-Steuersignals entsprechend dem mit den Integrierermitteln akkumulierten Integrationswert und Ansteuerermittel zum Ausgeben eines Ansteuersignals zur Einstellung der Einschaltzeit der beiden Schaltelemente beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln gelieferten Ansteuer-Steuersignal.

ten Integrationswert sowie Ansteuermittel zur Ausgabe eines Ansteuersignals zur Einstellung der Einschaltzeit der beiden Schaltelemente beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln gelieferten Ansteuer-Steuersignal. Daher wird ein Schaltelement zur Lieferung einer größeren Menge an Spulenstrom beruhend auf dem festgestellten Spulenstrom spezifiziert, und die in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließenden Spulenströme können durch Einstellen der Einschaltzeit des spezifizierten Schaltelements ausgeglichen werden, wodurch es möglich wird, die Magnetabweichungserscheinung des Impulstransformators zu verhindern, die anderenfalls durch die unausgeglichene Spulenströme bewirkt werden könnte.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine elektrische Stromumwandlungsvorrichtung vorgesehen, bei welcher der Stromsensor aus einem CT (Stromtransformator) konfiguriert und die Spulenströme, die in den beiden fließen

[0016] Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist eine elektrische Stromumwandlungsvorrichtung vorgesehen, bei welcher die Gleichstromenergieversorgung eine Solarzelle oder eine Brennstoffzelle ist.

[0017] In diesem Aspekt der Erfindung ist die Gleichstromenergieversorgung eine Solarzelle oder eine Brennstoffzelle. Daher kann die Gleichstromenergieversorgung, die als dezentrale Energieerzeugungseinheit für die elektrischen Hausgeräte verwendet wird, ein breiteres Anwendungsgebiet finden, wodurch es möglich wird, die Brauchbarkeit der elektrischen Stromumwandlungsvorrichtung zu verbessern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, welches einen Grundaufbau einer elektrischen Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung gemäß der Erfindung zeigt.

[0019] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm, welches einen Aufbau der wesentlichen Teile der Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0020] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, welches einen Aufbau eines Stromsensors gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0021] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung der Beziehung zwischen dem Ansteuersignal und dem festgestellten Strom gemäß der Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. [Fig. 1](#) ist ein Schaltbild, welches einen Grundaufbau einer die Erfindung verkörpernden elektrischen Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung zeigt. In [Fig. 1](#) umfasst eine elektrische Stromumwandlungsvorrichtung **1** ein Schaltelement **2a** und ein Schaltelement **2b**, die einen Gegentaktwandler aufbauen, einen Impulstransformator **D**, eine Gleichrichtungsdiode **D1**, eine Gleichrichtungsdiode **D2**, eine Drosselspule **L**, einen Glättungskondensator **C**, Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** und einen Inverter **4**. Die Gleichspannung **V01** einer Gleichspannungsversorgung **15**, wie etwa einer Solarzelle oder einer Brennstoffzelle, wird in Hochfrequenzimpulse umgewandelt und der Primärseite eines Impulstransformators **T** eingegeben, wobei die Hochfrequenzimpulse an der Sekundärseite isoliert von der Primärseite des Transformators **T** wiedergewonnen und in Gleichstrom (Gleichspannung **V02**) gleichgerichtet und geglättet werden, die ihrerseits in eine Wechselspannung (beispielsweise 50 Hz/200 V) über einen Inverter **4** umgewandelt werden.

[0023] Das Schaltelement **2a** ist aus einem MOSFET (Metalloxidhalbleiter-Feldeffekttransistor) oder dgl. aufgebaut. Ein Ende (Drain beispielsweise) des Schalters ist mit dem **P1**-Anschluss der Primärwicklung **M1** des Impulstransformators **T** verbunden, während das andere Ende (Source beispielsweise) des Schalters mit einem Anschluss **X2** verbunden ist, der mit dem negativen (minus) Anschluss einer Gleichspannungsversorgung **15** (Gleichspannung **V01**) verbunden ist. Auch erhält der Steueranschluss (Gate beispielsweise) ein Ansteuersignal **SD1** zur Steuerung der Einschaltzeit des Schaltelementes **2a** von den Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmitteln **3**.

[0024] Das Schaltelement **2b** besteht aus einem MOSFET oder dgl. Ein Ende (Drain beispielsweise) des einen Schalter bildenden MOSFET ist mit dem Anschluss **P3** der Primärwicklung **M2** des Impulstransformators **T** verbunden, während der andere Anschluss (Source beispielsweise), der den Schalter aufbaut, mit dem mit dem negativen (minus) Anschluss der Gleichspannungsversorgung **15** (Gleichspannung **V01**) verbundenen Anschluss **X2** verbunden ist. Auch erhält der Steueranschluss (Gate beispielsweise) ein Ansteuersignal **SD2** zur Steuerung der Einschaltzeit des Schaltelementes **2a** von den Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmitteln **3**.

[0025] Der Impulstransformator **T** ist aus zwei Primärwicklungen mit einem Mittelabgriff, darin einge-

schlossen eine Primärwicklung M1 und eine Primärwicklung M2, aufgebaut. Die Primärwicklung M1 hat einen Anschluss P1 an ihrem einen Ende und einen Anschluss P2, den das andere Ende der Primärwicklung M1 und ein Ende (Mittelabgriff) der Primärwicklung M2 gemeinsam haben, wobei der andere Anschluss der Primärwicklung M2 einen Anschluss P3 bildet.

[0026] Der Impulstransformator T ist auch aus zwei Sekundärwicklungen mit einem Mittelabgriff, darin eingeschlossen eine Sekundärwicklung H1 und eine Sekundärwicklung H2, aufgebaut. Die Sekundärwicklung H1 weist einen Anschluss P4 an einem Ende auf, wobei sich einen Anschluss P5 das andere Ende der Sekundärwicklung H1 und ein Ende (Mittelabgriff) der Sekundärwicklung H2 teilen, deren anderes Ende einen Anschluss P6 bildet.

[0027] Die Primärwicklung M1 und die Primärwicklung M2 haben die gleiche Anzahl von Wicklungen, wie dies auch für die Sekundärwicklung H1 und die Sekundärwicklung H2 der Fall ist.

[0028] Der Anschluss P2 auf der Primärseite des Impulstransformators T ist mit einem Anschluss X1 auf der positiven (+) Seite einer Gleichspannungsversorgung **15** (Gleichspannung V01) verbunden, während der andere Anschluss (Source des FET beispielsweise), der den Schalter mit dem Schaltelement **2a** und dem Schaltelement **2b** aufbaut, mit einem Anschluss X2 auf der negativen (-) Seite der Gleichspannungsversorgung **15** (Gleichspannung V01) verbunden ist. Wenn das Schaltelement **2a** wiederholt ein- und ausgeschaltet wird, fließt daher ein impulsartiger Spulenstrom I1 über einen Weg, der den Anschluss X1, den Anschluss P2, die Primärwicklung M1, den Anschluss P1, das Schaltelement **2a** und den Anschluss X2 in dieser Reihenfolge enthält, womit Hochfrequenzimpulse in der Primärwicklung M1 erzeugt werden.

[0029] Wenn das Schaltelement **2b** wiederholt ein- und ausgeschaltet wird, fließt andererseits ein Spulenstrom I2 über den Weg, der den Anschluss X1, den Anschluss P2, die Primärwicklung M2, den Anschluss P3, das Schaltelement **2b** und den Anschluss X2 in dieser Reihenfolge enthält, womit Hochfrequenzimpulse in der Primärwicklung M2 erzeugt werden.

[0030] Von den Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmitteln auf das Schaltelement **2a** und das Schaltelement **2b** gegebene Ansteuersignale SD1, SD2 werden abwechselnd jeweils in Zeitintervallen, die kürzer als die Hälfte (= 0,01 ms) der Periode (0,02 ms) der Hochfrequenz (beispielsweise 50 kHz) sind, auf H-Niveau ausgegeben. Das Schaltelement **2a** wird also eingeschaltet, und der Spulenstrom I1 fließt, während sich das Ansteuersignal SD1

auf H-Niveau befindet, und das Schaltelement **2b** wird eingeschaltet und der Spulenstrom I2 fließt, während sich das Ansteuersignal SD2 auf H-Niveau befindet.

[0031] Der Anschluss P4 auf der Sekundärseite des Impulstransformators T ist mit der Anode einer Gleichrichtungsdiode D1, der Anschluss P6 mit der Anode einer Gleichrichtungsdiode D2 verbunden, die Kathoden der Gleichrichtungsdiode D1 und der Gleichrichtungsdiode D2 sind mit einem Ende einer Drosselspule L verbunden, und das andere Ende der Drosselspule L ist mit dem positiven (+) Anschluss eines Glättungskondensators C und dem Anschluss Y1 verbunden. Andererseits ist der Anschluss P5 mit dem negativen (-) Anschluss des Glättungskondensators C und dem Anschluss Y2 verbunden.

[0032] In diesem Aufbau wird der in der Sekundärwicklung H1 (zwischen Anschlüssen P4 und P5) erzeugte Hochfrequenzimpuls durch die Gleichrichtungsdiode D1 gleichgerichtet und dann durch den Glättungskondensator C über die Drosselspule L geglättet, womit ein Gleichstrom (Gleichspannung V02) zwischen den Anschlüssen Y1 und Y2 erzeugt wird.

[0033] Andererseits werden die in der Sekundärwicklung H2 (zwischen den Anschlüssen P6 und P5) erzeugten Hochfrequenzimpulse durch die Gleichrichtungsdiode D2 gleichgerichtet und dann durch den Glättungskondensator C über die Drosselspule L geglättet, womit ein Gleichstrom (Gleichspannung V02) zwischen den Anschlüssen Y1 und Y2 erzeugt wird.

[0034] Der zwischen den Anschlüssen Y1 und Y2 erzeugte Gleichstrom (Gleichspannung V02) wird durch die Gleichrichtungsdioden D1 und D2 gleichgerichtet, womit eine durch den Glättungskondensator C über die Drosselspule L geglättete zusammengesetzte Spannung erzeugt wird.

[0035] Der Inverter **4** hat die Funktion einer Gleichspannungs-Wechselspannungs-Wandlung, so dass der zwischen den Anschlüssen Y1 und Y2 erzeugt Gleichstrom (Gleichspannung V02) in eine Wechselspannung (beispielsweise 50 Hz/200 V) umgewandelt wird, womit die Wechselspannungsenergieversorgung als eine dezentrale Energieerzeugungseinheit verschaltet ist.

[0036] Die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** haben die Verarbeitungsfunktionen eines Hardware-Aufbaus oder eines Software-Aufbaus oder eines gemischten Hardware-Software-Aufbaus, wie etwa den Stromsensor, die Stromabweichungsberechnungsfunktion, die Ansteuer-Steuerefunktion und die Ansteuersignalerzeugungsfunktion. Die Gleichstrommagnetabweichungsverhinde-

rungsmittel **3** stellen den in der Primärwicklung M1 des Impulstransformators T fließenden Spulenstrom I1 und den in der Primärwicklung M2 des Impulstransformators T fließenden Spulenstrom I2 fest und berechnen die Differenz zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2, womit festgestellt wird, ob die magnetische Abweichung in der Primärwicklung M1 oder der Primärwicklung M2 aufgetreten ist.

[0037] Die Feststellung hinsichtlich des Auftretens der Gleichstrommagnetabweichung wird beruhend auf dem Ungleichgewicht zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2 ausgeführt. Wenn der Spulenstrom I1 den Spulenstrom I2 übersteigt ($I1 > I2$) und die auf die Primärwicklung M1 zurückgehenden magnetischen Flüsse die maximale Flussdichte in einer Sättigungssituation übersteigen, ist die Induktivität reduziert und der Spulenstrom I1 nimmt zu, womit festgestellt wird, dass die Magnetabweichungserscheinungen erzeugt werden.

[0038] Wenn ferner andererseits der Spulenstrom I2 den Spulenstrom I1 übersteigt ($I2 > I1$), ist die Primärwicklung M2 gesättigt unter Überschreiten der maximalen magnetischen Flussdichte, so dass für einen erhöhten Spulenstrom I2 die Induktivität vermindert ist. Es wird also festgestellt, dass die Magnetabweichungserscheinungen erzeugt werden.

[0039] Wenn ferner der Spulenstrom I1 und der Spulenstrom I2 einander gleich sind ($I1 = I2$), wird festgestellt, dass weder die Primärwicklung M1 noch die Primärwicklung M2 die Magnetabweichungserscheinungen ausgebildet hat. Unter Normalbedingungen fallen die Eigenschaften (Paarqualität) der Schaltelemente **2a** und **2b**, die Eigenschaften (Anzahl der Wicklungen, Induktivität, etc.) der Primärwicklung M1 und der Sekundärwicklung M2 sowie die Niveaus der Ansteuersignale SD1, SD2 (die Zeiten des H-Niveaus) zusammen, weshalb keine Magnetabweichungserscheinungen auftreten. Im Anfangszustand andererseits werden die Niveaus der Ansteuersignale SD1 und SD2 (N-Niveauzeitdauer) so geregelt, dass keine Magnetabweichungserscheinung in der Primärwicklung M1 und der Primärwicklung M2 erzeugt wird.

[0040] Wenn der Spulenstrom I1 den Spulenstrom I2 übersteigt ($I1 > I2$) und die Magnetabweichungserscheinung auftritt, wird andererseits die N-Niveauzeitdauer des Ansteuersignals SD1 nach Maßgabe der Stromdifferenz $\Delta I (= I1 - I2)$ verkürzt. Die Einschaltzeit des Schaltelements **2a** wird also verkürzt und der Spulenstrom I1 so vermindert, dass er mit dem Spulenstrom I2 zusammenfällt. Durch Ausgleichen der Ströme auf diese Weise wird die Magnetabweichungserscheinung verhindert.

[0041] Wie oben beschrieben, wird die Einschaltzeit der Schaltelemente (**2a**, **2b**) im Wesentlichen durch

Kontrollieren der Seite, auf welcher der Spulenstrom (I1 oder I2) in größerer Stärke fließt, verkürzt.

[0042] Im Hinblick auf die Tatsache, dass die Zeitdauer, während welcher der Spulenstrom I1 fließt, von der Zeitdauer, während welcher der Spulenstrom I2 fließt, verschieden ist (jeweils für verschiedene Zeitdauern, die geringer als eine Halbperiode sind), wird die Stromdifferenz $\Delta I (= I1 - I2)$ zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2 durch Feststellen und Addieren, in entgegengesetzten Polaritäten, der Differenz des Mittelwerts zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2 für eine Periode, oder durch Feststellen und Addieren der Größen (Integrationswerte beispielsweise), die dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I1 entsprechen, festgestellt. Die Stromdifferenz $\Delta I (= I1 - I2)$ kann ein Mittelwert für eine bestimmte Zeitdauer sein.

[0043] Die Ansteuersignale SD1 und SD2 sind aus einem PWM-(Impulsbreitenmodulations-)Signal oder einem dem PWM-Signal entsprechenden Signal gebildet.

[0044] Gemäß dieser Ausführungsform werden die Magnetabweichungserscheinungen anhand der Stromdifferenz ΔI zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2 festgestellt und die Magnetabweichungserscheinungen verhindert, indem ein Gleichgewicht zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2 getroffen wird. Alternativ lassen sich die Magnetabweichungserscheinungen so verhindern, dass die Magnetabweichungserscheinungen durch die elektrische Energie auf der Primär- und der Sekundärseite des Impulstransformators T festgestellt werden, oder indem eine plötzliche Zunahme des Spulenstroms auf der Primärseite in einer Differenzschaltung als die Wirkung der Magnetabweichungserscheinungen festgestellt wird und der Spulenstrom I1 und der Spulenstrom I2 ausgeglichen werden.

[0045] Wie oben beschrieben, umfasst die Stromumwandlungsvorrichtung **1** gemäß der Erfindung Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3**, bei welchen die Spulenströme (I1, I2), die in den Primärwicklungen (Primärwicklung M1, Primärwicklung M2) des Impulstransformators T fließen, festgestellt werden, wobei beruhend auf der Spulenstromdifferenz (ΔI) die Einschaltzeit der beiden Schaltelemente (**2a**, **2b**) so eingestellt wird, dass die Spulenströme ausgeglichen werden ($I1 = I2$), womit die Gleichstrommagnetabweichung der Primärwicklungen (Primärwicklungen M1, M2) des Impulstransformators T verhindert wird. Es wird also durch die Spulenstromdifferenz und die Polarität (+ oder -) der Spulenstromdifferenz ein Schaltelement spezifiziert und die Einschaltzeitdauer bestimmt, so dass sichergestellt werden kann, dass die gleiche Strommenge bei den Spulenströmen (I1, I2), die in den beiden Pri-

märwicklungen (Primärwicklung M1 und Primärwicklung M2) des Impulstransformators T fließen, sichergestellt werden kann, womit es möglich wird, die Gleichstrommagnetabweichung des Impulstransformators mit einem einfachen Aufbau zu verhindern.

[0046] Auch wird gemäß der Erfindung die Gleichspannungsenergieversorgung von einer Solarzelle oder einer Brennstoffzelle abgeleitet. Daher kann die als dezentrale Energieerzeugungseinheit für elektrische Heimgeräte verwendete Gleichstromenergieversorgung eine breitere Anwendung finden, was zu einer verbesserten Brauchbarkeit der Stromumwandlungsvorrichtung führt.

[0047] [Fig. 2](#) ist ein Blockschaltbild, welches einen Aufbau der wesentlichen Teile der Magnetabweichungsverhinderungsmittel gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt. In [Fig. 2](#) umfasst eine elektrische Stromumwandlungsvorrichtung **5** einen MOSFET-Q1 (MOSFET: Metalloxidhalbleiter-Feldeffekttransistor) und MOSFET-Q2, die einen Gegentaktwandler aufbauen, einen Impulstransformator T, eine Gleichrichtungsdiode D1, eine Gleichrichtungsdiode D2, eine Drosselspule L, einen Glättungskondensator C, Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** und einen Inverter **4**.

[0048] Die elektrische Stromumwandlungsvorrichtung **5** unterscheidet sich von der elektrischen Stromumwandlungsvorrichtung **1** nur darin, dass die Schaltelemente **2a**, **2b** MOSFET-Q1 bzw. MOSFET-Q2 sind und die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** einen Stromsensor **6**, Integriermittel **7**, Ansteuer-Steuermittel **8** und Ansteuermittel **9** enthalten. Daher wird von einer Erläuterung des Impulstransformators T, der Gleichrichtungsdiode D1, der Gleichrichtungsdiode D2, der Drosselspule L, des Glättungskondensators C und des Inverters **4** abgesehen.

[0049] Die Drain des MOSFET-Q1 ist mit dem Anschluss P1 der Primärwicklung M1 des Impulstransformators T und seine Source mit dem mit dem negativen (−) Anschluss der Gleichspannungsversorgung **15** (Gleichspannung V01) verbundenen Anschluss X2 verbunden ist. Wenn das Ansteuersignal SD1 zur Steuerung der Einschaltzeitdauer an das Gate G von den Ansteuermitteln **9** der Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** gegeben wird, fließt der impulsartige Spulenstrom I1 durch den Weg, der den Anschluss X1, den Anschluss P2, die Primärwicklung M1, den Anschluss P1, den MOSFET-Q1 (zwischen Drain und Source) und den Anschluss X2 in dieser Reihenfolge enthält, wobei in der Primärwicklung M1 ein Hochfrequenzimpuls erzeugt wird.

[0050] Die Drain des MOSFET-Q2 ist mit dem Anschluss P3 der Primärwicklung M2 des Impulstransformators T und seine Source mit dem Anschluss X2

verbunden, der seinerseits mit dem negativen (−) Anschluss der Gleichspannungsversorgung **15** (Gleichspannung V01) verbundenen ist. Wenn das Ansteuersignal SD2 zur Steuerung der Einschaltzeitdauer an das Gate G von den Ansteuermitteln **9** der Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** gegeben wird, fließt der Spulenstrom **22** durch den Weg, der den Anschluss X1, den Anschluss P2, die Primärwicklung M2, den Anschluss P3, den MOSFET-Q2 (zwischen Drain und Source) und den Anschluss X2 in dieser Reihenfolge enthält, womit ein Hochfrequenzimpuls in der Primärwicklung M2 erzeugt wird.

[0051] Als Nächstes werden die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel **3** erläutert. Der Stromsensor **6** ist aus einem Stromtransformator zur Feststellung, in entgegengesetzten Polaritäten (±) des in der Primärwicklung M1 fließenden Spulenstroms I1 und des in der Primärwicklung M2 fließenden Spulenstroms I2 aufgebaut. Aus diesem Grund sind die Richtungen der durch den Stromtransformator geführten Verdrahtung CL1 und Verdrahtung CL2 so eingestellt, dass die Richtung des Spulenstroms I1, der in der mit dem Anschluss P1 verbundenen Verdrahtung CL1 fließt, entgegengesetzt zur Richtung des Spulenstroms I2 ist, der in der mit dem Anschluss P3 verbundenen Verdrahtung CL2 fließt.

[0052] Zur Rückführung der mit dem Anschluss P3 verbundenen Verdrahtung CL2 und zum Leiten derselben durch den Stromtransformator beispielsweise können der Spulenstrom I1, der in der mit dem Anschluss P1 verbundenen Verdrahtung CL1 fließt, und der Spulenstrom I2 mit entgegengesetzten Polaritäten eingestellt werden. Unter dieser Bedingung kann der Spulenstrom I2 als negativ (−) durch Einstellen des Spulenstroms I2 als positiv (+) festgestellt werden.

[0053] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, welches einen Aufbau des Stromsensors gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt. In [Fig. 3](#) ist der Stromsensor aus einem Stromtransformator (CT) **10** aufgebaut. Die mit dem Anschluss P1 der Primärwicklung M1 des Impulstransformators T verbundene Verdrahtung CL1 und die mit dem Anschluss P3 der Primärwicklung M2 des Impulstransformators T verbundene Verdrahtung CL2 werden durch den Stromtransformator (CT) **10** geführt.

[0054] Wenn der in der Verdrahtung CL1 fließende Spulenstrom I1 als positiv (+) eingestellt ist, wird der in der Verdrahtung CL2 (in entgegengesetzter Richtung zum Spulenstrom I1) fließende Spulenstrom I2 als negativ (−) eingestellt. Es können als die durch das Verhältnis der Stromtransformation des Stromtransformators (CT) **10** bestimmten Nachweisströme nI1, −nI2 aufgefunden werden.

[0055] Fig. 4 ist ein Diagramm, welches die Beziehung zwischen dem Ansteuersignal und dem Nachweisstrom gemäß dieser Erfindung zeigt. Fig. 4A zeigt eine Wellenform des Ansteuersignals und Fig. 4B eine Wellenform des Nachweisstroms. Das Ansteuersignal SD1 und das Ansteuersignal SD2, die in Fig. 4A gezeigt sind, werden als H-Niveau-Einschaltsignale (Q1 ein, Q2 ein), die kürzer als die Hälfte ($T/2$) einer Periode T sind, ausgegeben.

[0056] Der in Fig. 4B gezeigte Nachweisstrom wird als Nachweisstrom nI1 positiver (+) Polarität des Spulenstroms I1 für einen Zeitdauer ausgegeben, die dem H-Niveau-Einschaltsignal (Q1 ein) entspricht, wobei es während der folgenden Periode, die dem H-Niveau-Einschaltsignal (Q2 ein) entspricht, als Nachweisstrom -nI2 negativer (-) Polarität ausgegeben wird.

[0057] Der Stromtransformator (CT) 10 kann unter Verwendung eines einzelnen Sensors den Spulenstrom I1 und den Spulenstrom I2 entgegengesetzter Polaritäten ($\pm$) feststellen. Die Stromdifferenz ΔI ($= I1 - I2$) zwischen dem Spulenstrom I1 und dem Spulenstrom I2 lässt sich also einfach feststellen.

[0058] Wie oben beschrieben, ist der Stromsensor 6 gemäß der Erfindung aus einem CT (Stromtransformator) 10 aufgebaut und kann in entgegengesetzten Polaritäten ($\pm$) die Spulenströme I1, I2 feststellen, die in den beiden Wicklungen (Primärwicklung M1, Primärwicklung M2) auf der Primärseite des Impulstransformators T fließen. Daher kann mit einem einzigen CT die Differenz ΔI ($= I1 - I2$) zwischen den in den beiden Wicklungen fließenden Spulenströmen festgestellt werden, womit die Vorrichtung vereinfacht wird.

[0059] Zurückkehrend zu Fig. 2 sind die Integriermittel 7 aus einer Integrierschaltung, die einen Widerstand R und einen Kondensator C enthält, aufgebaut. Die durch den Stromtransformator (CT) 10 festgestellten Nachweisströme nI1, -nI2 für eine Periode werden durch den Widerstand in eine Spannung umgewandelt, und die aus dem Nachweisstrom nI1 spannungsumgewandelten positiven (+) Impulse werden zu einem positiven (+) Integrationswert SI+ integriert. Danach wird der Nachweisstrom -nI2 in eine Spannung als negativer (-) Impuls umgewandelt, womit ein negativer (-) Integrationswert SI- erzeugt wird.

[0060] Die Integriermittel 7 enthalten einen Addierer zum Addieren der positiven (+) Integrationswerte SI+ und der negativen (-) Integrationswerte SI- und geben ein Integrationssignal SI ($= SI+ + SI-$) für eine Periode T auf die Ansteuer-Steuermittel 8.

[0061] Die Ansteuer-Steuermittel 8, die aus einer Datentabelle eines PWM-(Impulsbreitenmodulati-

ons-)Inkrementier/Dekrementier-Signals für das Integrationssignal SI und einem PWM-Signalgenerator aufgebaut sind, erzeugen ein PWM-Inkrementier/Dekrementier-Signal, das dem von den Integriermitteln 7 geliefertem Integrationssignal SI entspricht, und geben ein Ansteuer-Steuersignal (PWM), das dem PWM-Inkrementier/Dekrementier-Signal entspricht, auf die Ansteuermittel 9. Das Ansteuer-Steuersignal (PWM-Signal) SC ist so eingestellt, dass es den MOSFET-Q1 (oder -Q2) in einer solchen Weise bestimmt, dass der Spulenstrom I1 oder I2, zu dem der größere Absolutwert des Integrationssignals gehört, gesteuert wird. Durch eine solche Steuerung der Einschaltzeit werden der Spulenstrom I1 und der Spulenstrom I2 so eingestellt, dass sie in einem ausgeglichenen Zustand einander gleich sind.

[0062] Wie oben beschrieben, bestimmen die Ansteuer-Steuermittel 8 gemäß der Erfindung das Schaltelement (MOSFET-Q1 oder MOSFET-Q2) zur Steuerung der Einschaltzeit beruhend auf der Polarität des mit den Integriermitteln 7 angesammelten Integrationswerts SI und können somit die Einschaltzeit des Schaltelements (MOSFET-Q1 oder MOSFET-Q2), das den größeren Wert für den Spulenstrom I1 (oder I2) liefert, steuern. Die in den beiden Wicklungen (Primärwicklung M1 und Sekundärwicklung M2) auf der Primärseite des Impulstransformators D fließenden Spulenströme I1, I2 können also einander gleich gemacht werden.

[0063] Die Ansteuermittel 9 enthalten einen Verstärker und einen Ausgangskreis und erzeugen Ansteuersignale SD1, SD2, die in der Lage sind, den MOSFET-Q1 und MOSFET-Q2 beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln 8 gelieferten Ansteuer-Steuersignal (PWM-Signal) ausreichend anzu steuern. Die Ansteuersignale SD1, SD2 werden dem Gate G des MOSFET-Q1 bzw. MOSFET-Q2 zugeführt.

[0064] Der Stromsensor 6 (Stromtransformator (CT) 10) zur Feststellung der Spulenströme I1, I2, die Integriermittel 7, die Ansteuer-Steuermittel 8, die Ansteuermittel 9, der MOSFET-Q1 und der MOSFET-Q2, die die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel 3 aufbauen, bilden eine Rückkopplungsgruppe zur Durchführung einer Regelung, bis der Spulenstrom I1 und der Spulenstrom I2 ausgeglichen und die Magnetabweichungserscheinungen verhindert sind.

[0065] Wie oben beschrieben, enthalten die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel 3 gemäß der Erfindung den Stromsensor 6 zur Feststellung der Spulenströme I1, I2, die in den beiden Wicklungen (Primärwicklungen M1, M2) auf der Primärseite des Impulstransformators T fließen, die Integriermittel 7 zum Integrieren der festgestellten Spulenströme I1, I2 über eine bestimmte Zeit (eine Periode), Ansteuer-Steuermittel 8 zur Ausgabe eines

Ansteuer-Steuersignals SC, das dem durch die Integriermittel **7** akkumulierten Integrationswert SI entspricht, und die Ansteuermittel **9** zur Ausgabe der Ansteuersignale SD1, SD2 zur Einstellung der Einschaltzeit der beiden Schaltelemente (MOS-FET-Q1, MOSFET-Q2) beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln **8** gelieferten Ansteuer-Steuersignal SC. Beruhend auf den festgestellten Spulenströmen nI_2 , $-nI_2$ kann also ein Schaltelement (MOSFET-Q1, MOSFET-Q2), das eine große Menge an Spulenstrom führt, spezifiziert werden, und durch Einstellen der Einschaltzeitdauer des so spezifizierten Schaltelements können die in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators T fließenden Spulenströme I_1 , I_2 ausgeglichen werden ($I_1 = I_2$). Auf diese Weise können Magnetabweichungserscheinungen, die dem Ungleichgewicht zwischen den Spulenströmen zuschreibbar sind, verhindert werden.

[0066] Wie oben beschrieben, umfasst die elektrische Stromumwandlungsvorrichtung mit Gegentaktschaltung gemäß der Erfindung Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel zur Feststellung der in den beiden Primärwicklungen eines Impulstransformators fließenden Spulenströme und Ausgleichung der Spulenströme durch Einstellen der Einschaltzeitdauer von zwei Schaltelementen beruhend auf der Differenz der Spulenströme, womit die Gleichstrommagnetabweichung der Primärwicklungen des Impulstransformators verhindert wird. Es kann daher durch die Spulenstromdifferenz und die Polarität der Spulenstromdifferenz ein Schaltelement spezifiziert und sichergestellt werden, dass der gleiche Spulenstrom in der Primär- und Sekundärwicklung fließt, indem die Einschaltzeitdauer bestimmt wird, womit die Gleichstrommagnetabweichung des Impulstransformators mit einem einfachen Aufbau verhindert wird.

[0067] Auch enthalten die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel gemäß der Erfindung einen Stromsensor zur Feststellung der in den beiden Primärwicklungen eines Impulstransformators fließenden Spulenströme, Integriermittel zum Akkumulieren des festgestellten Spulenstroms für eine bestimmte Zeitdauer, Ansteuer-Steuermittel zur Ausgabe eines Ansteuer-Steuersignals, das dem mit den Integriermitteln akkumulierten Integrationswert entspricht, sowie Ansteuermittel zur Ausgabe eines Ansteuersignals zur Einstellung der Einschaltzeitdauer der beiden Schaltelemente beruhend auf dem von den Ansteuer-Steuermitteln gelieferten Ansteuer-Steuersignal. Daher wird ein Schaltelement zum Zuführen einer größeren Menge an Spulenstrom beruhend auf dem festgestellten Spulenstrom spezifiziert, womit die in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließenden Spulenströme ausgeglichen werden können, indem die Einschaltzeitdauer des spezifizierten Schaltelementes eingestellt wird, womit es möglich wird, die Gleichstrommagne-

tabweichungserscheinungen des Impulstransformators zu verhindern, die anderenfalls durch unausgeglichene Spulenströme bewirkt werden könnten.

[0068] Ferner stellt der Stromsensor gemäß der Erfindung die Spulenströme entgegengesetzter Polaritäten, die in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließen, fest und bildet einen CT (Stromtransformator). Die Differenz zwischen den in den beiden Wicklungen fließenden Spulenströmen lässt sich also mit einem einzigen CT feststellen, womit die Vorrichtung vereinfacht wird.

[0069] Auch bestimmen die Ansteuer-Steuermittel gemäß der Erfindung ein Schaltelement zur Steuerung der Einschaltzeitdauer beruhend auf der Polarität des mit den Integriermitteln akkumulierten Integrationswertes. Daher lässt sich die Einschaltzeitdauer des eine größere Menge an Spulenstrom führenden Schaltelementes steuern, womit es möglich wird, die in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators fließenden Spulenströme auszugleichen.

[0070] Ferner ist die Gleichstromenergieversorgung gemäß der Erfindung aus einer Solarzelle oder einer Brennstoffzelle aufgebaut. Daher kann die Gleichstromversorgung, die als dezentrale Energieerzeugungseinheit für elektrische Hausgeräte verwendet wird, ein breiteres Anwendungsfeld finden, wodurch es möglich wird, die Brauchbarkeit der elektrischen Stromumwandlungsvorrichtung zu verbessern.

Patentansprüche

1. Elektrische Stromumwandlungsvorrichtung (**1**) mit Gegentaktschaltung zum Ein/Ausschalten einer Gleichstromversorgung (**15**) unter abwechselnder Verwendung von zwei Schaltelementen (**2a**, **2b**) zur Umwandlung des Gleichstroms in Hochfrequenzimpulse, Aufgeben der umgewandelten Hochfrequenzimpulse auf zwei Wicklungen (M1, M2) auf der Primärseite eines Impulstransformators (T), Gleichrichten und Glätten der Hochfrequenzimpulse unterschiedlicher Polaritäten, die an zwei Wicklungen (H1, H2) auf der Sekundärseite des Impulstransformators erzeugt werden, zur Erzeugung eines Gleichstroms, und Umwandeln des so erzeugten Gleichstroms in eine Wechselstromversorgung, aufweisend Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel (**3**) zum Verhindern einer Gleichstrommagnetabweichung der Primärwicklung des Impulstransformators, Einstellen der EIN-Zeit der Schaltelemente (**2a**, **2b**), und Ausgleichen von in den beiden Wicklungen auf der Primärseite des Impulstransformators (T) fließenden Spulenstroms, wobei die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel aufweisen:
einen Stromsensor (**6**), welcher einen Stromtransformator (CT) umfasst und so aufgebaut ist, dass er die

in den beiden Primärwicklungen des Impulstransformators mit entgegengesetzten Polaritäten fließenden Spulenströme feststellt, Integrationsmittel (7) zum Integrieren der mit dem Stromsensor (6) festgestellten Spulenströme für eine bestimmte Zeitdauer zur Gewinnung von integrierten Werten, die den Polaritäten der Spulenströme entsprechen, und wobei das eine der Schaltelemente (2a, 2b), dessen Einschaltzeitdauer zu steuern ist, beruhend auf der Polarität des mit den Integrationsmitteln gewonnenen Integrationswerts festgestellt wird und die EIN-Zeit des so festgestellten Schaltelements beruhend auf einer Abweichung zwischen den Integrationswerten eingestellt wird, um so die Gleichstrommagnetabweichung der Primärwicklungen (M1, M2) des Impulstransformators zu verhindern.

2. Elektrische Stromumwandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Gleichstrommagnetabweichungsverhinderungsmittel (3) ferner aufweisen: Ansteuer-Steuermittel (8) zur Ausgabe eines den Integrationswerten entsprechenden Ansteuersteuersignals, und Ansteuermittel (9) zur Ausgabe eines Ansteuersignals zur Einstellung der Einschaltzeitdauer der Schaltelemente (2a, 2b) beruhend auf dem von den Ansteuersteuermitteln (8) ausgegebenen Ansteuersignal.

3. Elektrische Stromumwandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Gleichstromenergieversorgung als Solarzelle oder Brennstoffzelle ausgewählt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

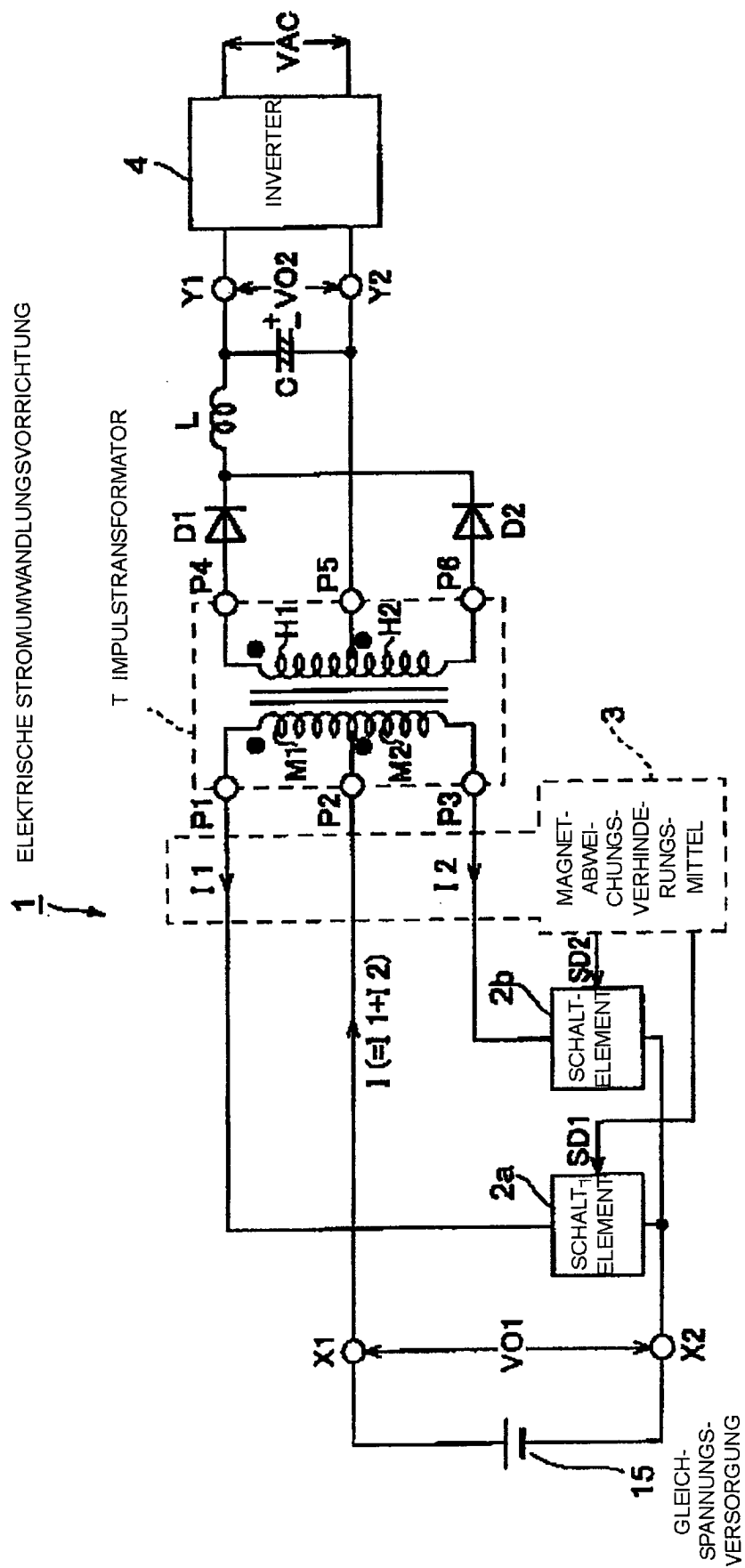


Fig. 1

Fig. 2

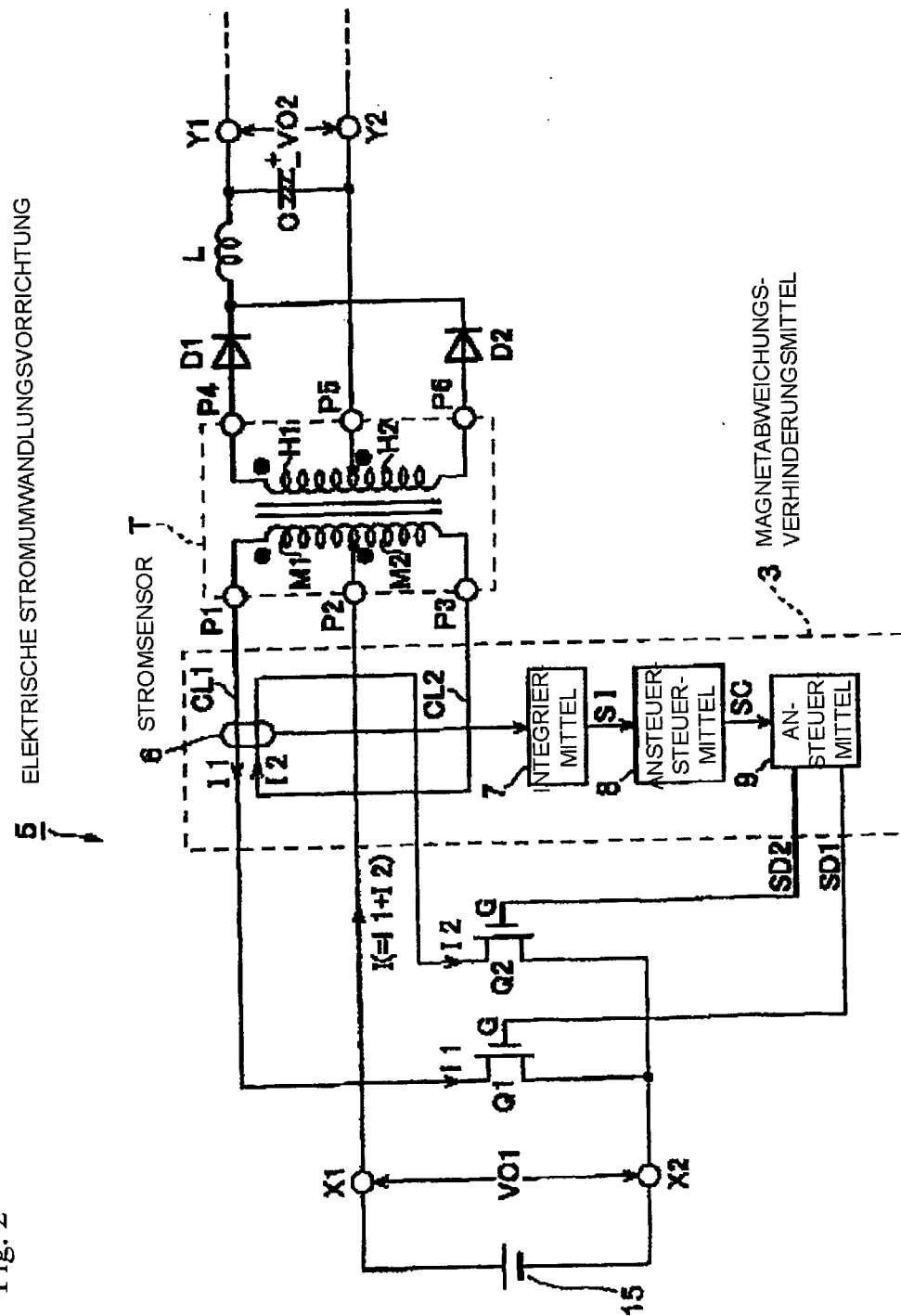


Fig. 3

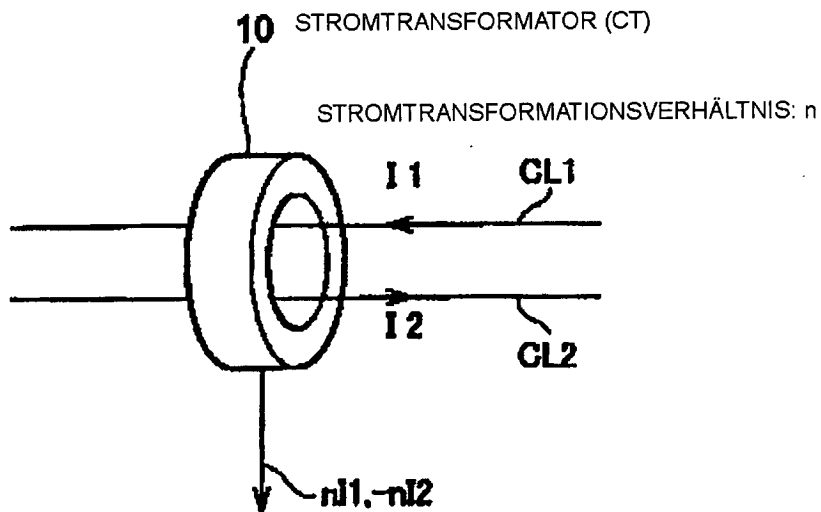


Fig. 4A

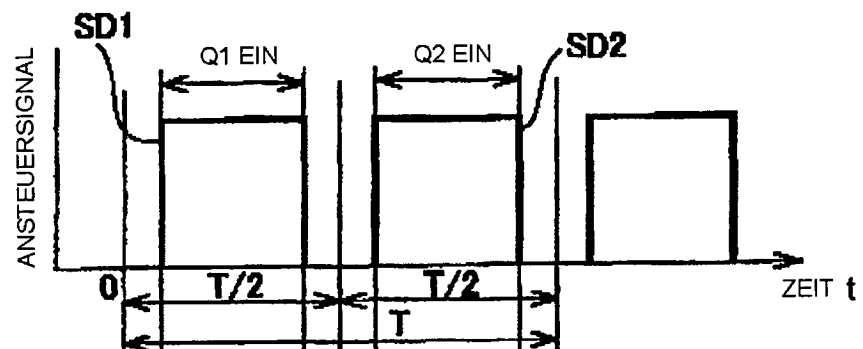


Fig. 4B

