



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 397 008 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2293/91

(51) Int.Cl.⁵ : **H02P 7/06**
H02M 7/12

(22) Anmeldetag: 19.11.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1993

(45) Ausgabetag: 25. 1.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-PS3012329

(73) Patentinhaber:

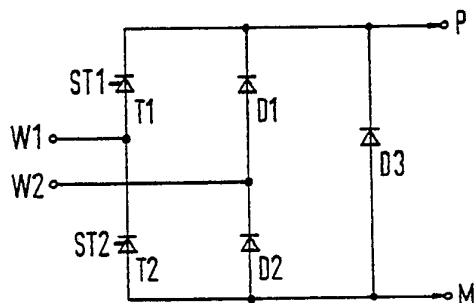
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH
A-1210 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

NICOLTSIOS GRAMMENOS DIPL.ING.
WIEN (AT).

(54) STROMRICHTERANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG EINER GLEICHSPANNUNG FÜR DIE SPEISUNG VON ANKER- UND/ODER FELDWICKLUNG VON GLEICHSTROMMASCHINEN

(57) Bei einer unsymmetrischen, halbgesteuerten Stromrichterbrückenschaltung mit der Bezeichnung B2HZ nach DIN 41761 zur Erzeugung einer Gleichspannung für die Speisung von Anker- und/oder Feldwicklung einer Gleichstrommaschine wird eine zusätzliche Freilaufdiode (D3) eingesetzt, wodurch insbesondere bei niedriger Drehzahl und hohem Drehmoment eine Reduzierung der Gesamtverlustleistung der Schaltung um etwa die Hälfte ermöglicht wird.



AT 397 008 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromrichteranordnung zur Erzeugung einer Gleichspannung für die Speisung von Anker- und/oder Feldwicklung von Gleichstrommaschinen, mit zwei Eingangsklemmen (W1, W2) und zwei Ausgangsklemmen (P, M) mit einem ersten steuerbaren Schaltventil (T1) zwischen der ersten Eingangsklemme (W1) und der ersten Ausgangsklemme (P), dessen gesteuerte Schaltrichtung von der ersten Eingangsklemme (W1) zu der ersten Ausgangsklemme (P) verläuft, mit einem zweiten gesteuerten Schaltelement (T2) zwischen der ersten Eingangsklemme (W2) und der zweiten Ausgangsklemme (M), dessen gesteuerte Schaltrichtung von der zweiten Ausgangsklemme (M) zu der ersten Eingangsklemme (W1) verläuft mit einem ersten Gleichrichterelement (D1), das zwischen die zweite Ausgangsklemme (M) und die zweite Eingangsklemme (W2) in Durchlaßrichtung geschaltet ist.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist mit der Bezeichnung B2HZ nach DIN 41761 bekannt und wird insbesondere zur Erzeugung einer Gleichspannung für die Speisung von Anker- und/oder Feldwicklung von Gleichstrommaschinen eingesetzt. Diese Schaltung ermöglicht eine Steuerung von Gleichstrommotoren bei sehr niedrigen Drehzahlen bis zu einer Drehzahl gleich Null, also bis zu einem Spannungswert gleich Null. Das erste und zweite Gleichrichterelement bewirkt dabei eine Freilaufschtaltung, sodaß für den Freilaufstrom eine eigene Freilaufdiode nicht erforderlich ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine weiterentwickelte Schaltungsanordnung anzugeben, bei welcher die Gesamtverluste der Schaltung insbesondere bei niedriger Drehzahl verringert werden.

Diese Aufgabe wird mit einer Stromrichteranordnung der eingangs angegebenen Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß zwischen die zweite Ausgangsklemme (M) und die erste Ausgangsklemme (P) ein drittes Gleichrichterelement (D3) in Durchlaßrichtung geschaltet ist.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, daß zusätzlich zum ersten und zweiten Gleichrichterelement, durch welche bereits eine Freilaufschtaltung bewirkt werden kann, noch ein drittes Gleichrichterelement als zusätzliche Freilaufschtaltung angeordnet wird, sodaß insbesondere bei einem großen Steuerwinkel und bei vollem Drehmoment auftretende Stromrichterverluste stark verringert werden können und hiedurch die Gesamtverluste der Schaltung bei niedriger Drehzahl, indem die Durchlaßspannung des dritten Gleichrichterelementes beim Freilauf bewirkt, daß nahezu der gesamte Freilaufstrom über das dritte Gleichrichterelement fließt, weil im Parallelzweig über das erste und zweite Gleichrichterelement eine in Summe ungefähr doppelt so große Durchlaßspannung insgesamt gegeben ist, sodaß über das erste und zweite Gleichrichterelement nahezu kein Freilaufstrom fließen kann. Bei Freilauf, insbesondere bei einem großen Steuerwinkel und hohem Drehmoment, werden die Stromrichterverluste durch die Durchlaßspannung des dritten Gleichrichterelementes und den Freilaufstrom über das dritte Gleichrichterelement bestimmt. Ohne dieses dritte Gleichrichterelement, also bei einem Freilaufstrom über das erste und zweite Gleichrichterelement, wären die Stromrichterverluste durch den Freilaufstrom über das erste und zweite Gleichrichterelement bestimmt, sowie durch die zu summierenden Durchlaßspannungen von erstem und zweitem Gleichrichterelement, welche insgesamt etwa einen doppelten Spannungswert ergeben, verglichen mit der Durchlaßspannung für den Freilaufstrom bei der Schaltungsanordnung mit dem dritten Gleichrichterelement. Mit Hilfe des dritten Gleichrichterelementes kann demzufolge eine bereits vorgesehene Freilaufschtaltung derart verbessert werden, daß Stromrichterverluste bei Freilauf reduziert werden können. Von besonderer Bedeutung ist dies insbesondere bei Anwendungen mit hohem Drehmoment und großen Steuerwinkel wodurch ein Aufwand für eine erforderliche Kühlungseinrichtung für den Freilaufstromrichter reduzierbar ist.

Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert, welche zwei Ausführungsbeispiele zeigen.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem die Stromrichteranordnung zwei Eingangsklemmen (W1) und (W2) für eine Ausgangsspannung und zwei Ausgangsklemmen (P) und (M) für die Ausgangsgleichspannung besitzt. Ein erstes steuerbares Schaltventil (T1) ist in Stromrichtung zwischen die erste Eingangsklemme (W1) und die erste Ausgangsklemme (P) geschaltet. Ebenso ist ein zweites steuerbares Ventil (T2) zwischen die erste Eingangsklemme (W1) und die zweite Ausgangsklemme (M) geschaltet, wobei die Stromrichtung von der zweiten Ausgangsklemme (M) zu der ersten Eingangsklemme (W1) verläuft.

Ein erstes Gleichrichterelement (D1) ist zwischen die zweite Eingangsklemme (W2) und die erste Ausgangsklemme (P) in Durchlaßrichtung geschaltet und ein zweites Gleichrichterelement (D2) ist zwischen die zweite Ausgangsklemme (M) und die zweite Eingangsklemme (W2) in Durchlaßrichtung geschaltet.

Zwischen die zweite Ausgangsklemme (M) und die erste Ausgangsklemme (P) ist ein drittes Gleichrichterelement (D3) in Durchlaßrichtung geschaltet.

Als steuerbare Schaltelemente (T1, T2) werden insbesondere Thyristoren verwendet, deren Steuereingänge mit (ST1) bzw. (ST2) bezeichnet sind. Als Gleichrichterelemente (D1, D2, D3) werden Dioden verwendet.

Wenn an die Eingangsklemmen (W1, W2) eine Wechselspannung angelegt wird, erzeugen in bekannter Weise die Dioden (D1, D2) und die Thyristoren (T1, T2) am Ausgang eine Gleichspannung mit dem Pluspol an der Ausgangsklemme (P). Diese Gleichspannung wird zur Speisung der Anker- und/oder Feldwicklung einer Gleichstrommaschine verwendet, wobei bei Freilauf dieser Gleichstrommaschine der Freilaufstrom nur über die Diode (D3) fließt.

Bei der Variante nach Fig. 2 bilden das erste, zweite und dritte Gleichrichterelement (D1', D2', D3') mit einem vierten Gleichrichterelement (D4') eine Brückengleichrichtereinheit (BGL). Dabei sind von einem ersten Brückeneingang (E1) ein Gleichrichterelement (D4') in Durchlaßrichtung zu einem ersten Brückenausgang (A1) und ein Gleichrichterelement (D3') in Sperrichtung zu einem zweiten Brückenausgang (A2), sowie von einem zweiten Brückeneingang (E2) ein Gleichrichterelement (D1') in Durchlaßrichtung zu dem ersten Brückenausgang (A1) und ein Gleichrichterelement (D2') in Sperrichtung zu dem zweiten Brückenausgang (A2) geschaltet.

Der erste Brückenausgang (A1) ist mit der ersten Ausgangsklemme (P) der Stromrichterschaltung verbunden und der zweite Brückenausgang (A2) mit der zweiten Ausgangsklemme (M). Einer der Brückeneingänge (E1, E2), im vorliegenden Fall (E2), ist mit der zweiten Eingangsklemme (W2) verbunden, wogegen der andere der Brückeneingänge (E1, E2) mit einer der Ausgangsklemmen (P, M) verbunden ist. Im Beispiel nach Fig. 2 ist der Brückeneingang (E1) mit der Ausgangsklemme (P) verbunden.

Hiedurch kann eine kostengünstige Brückengleichrichtereinheit eingesetzt werden, die in großer Stückzahl gefertigt wird, da derartige Brückengleichrichtereinheiten vielfältig verwendet werden. Zusätzliche Vorteile ergeben sich daraus, daß es ohne Bedeutung ist, welcher der Brückeneingänge (E1, E2) mit der Eingangsklemme (W2) verbunden wird. Ebenso kann der andere der Brückeneingänge (E1, E2) entweder mit der Ausgangsklemme (P) oder mit der Ausgangsklemme (M) verbunden sein. Durch diese Vertauschbarkeiten sind beispielsweise für die Konstruktion sowie die Fertigung Vorteile gegeben.

Bei der Variante nach Fig. 2 wird durch die Verbindung des ersten Brückeneinganges (E1) mit dem ersten Brückenausgang (A1) die in der Brückengleichrichtereinheit (BGL) vorgesehene Diode (D4') zwischen dem ersten Brückeneingang (E1) und dem ersten Brückenausgang (A1) kurzgeschlossen. Bei einem Vergleich der Schaltungen von Fig. 1 und Fig. 2 erkennt man, daß aus einer an den Eingangsklemmen (W1, W2) angelegten Wechselspannung mit Hilfe der Thyristoren (T1, T2) und den Dioden (D1', D2') eine Gleichspannung an den Ausgangsklemmen (P, M) erzeugt werden kann, welche zur Speisung von Gleichstrommaschinen vorgesehen ist. Der Freilaufstrom fließt nur über die Diode (D3').

Bei einer anderen Variante, welche sich aus der Fig. 2 dadurch ergibt, daß der Brückeneingang (E1) anstelle der Ausgangsklemme (P) mit der Ausgangsklemme (M) verbunden ist, wird die Diode (D3') dadurch kurzgeschlossen. In diesem Fall fließt der Freilaufstrom nur über die Diode (D4').

Somit wird bei einer unsymmetrischen halbgesteuerten Brückenschaltung mit der Bezeichnung B2HZ nach DIN 41761 zur Erzeugung einer Gleichspannung für die Speisung von Anker- und/oder Feldwicklung von Gleichstrommaschinen eine zusätzliche Freilaufdiode angeordnet. Mit einer derartigen Schaltungsanordnung ist die Gesamtverlustleistung der Schaltung insbesondere bei niedriger Drehzahl sowie hohem Drehmoment nur etwa halb so groß, verglichen mit den bisherigen Stromrichteranordnungen.

Vorteilhafterweise sind die verwendeten Elemente, nämlich Thyristoren und Dioden in einem Gehäuse angeordnet und vergossen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Stromrichteranordnung zur Erzeugung einer Gleichspannung für die Speisung von Anker- und/oder Feldwicklung von Gleichstrommaschinen, mit zwei Eingangsklemmen und zwei Ausgangsklemmen mit einem ersten steuerbaren Schaltventil zwischen der ersten Eingangsklemme und der ersten Ausgangsklemme, dessen gesteuerte Schaltrichtung von der ersten Eingangsklemme zu der ersten Ausgangsklemme verläuft, mit einem zweiten gesteuerten Schaltelement zwischen der ersten Eingangsklemme und der zweiten Ausgangsklemme, dessen gesteuerte Schaltrichtung von der zweiten Ausgangsklemme zu der ersten Eingangsklemme verläuft mit einem ersten Gleichrichterelement, das zwischen die zweite Ausgangsklemme und die zweite Eingangsklemme in Durchlaßrichtung geschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen die zweite Ausgangsklemme (M) und die erste Ausgangsklemme (P) ein drittes Gleichrichterelement (D3) in Durchlaßrichtung geschaltet ist.

2. Stromrichteranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste, zweite und dritte Gleichrichterelement (D1', D2', D3') mit einem vierten Gleichrichterelement (D4') eine Brückengleichrichtereinheit (BGL) bilden, bei welcher von einem ersten Brückeneingang (E1) ein Gleichrichterelement (D4') in Sperrichtung zu einem zweiten Brückenausgang (A2), sowie von einem zweiten Brückeneingang (E2) ein Gleichrichterelement (D1') in Durchlaßrichtung zu dem ersten Brückenausgang (A1) und ein Gleichrichterelement (D2') in Sperrichtung zu dem zweiten Brückenausgang (A2) geschaltet sind, der erste Brückenausgang (A1) mit der ersten Ausgangsklemme (P), der zweite Brückenausgang (A2) mit der zweiten Ausgangsklemme (M), einer (E1, E2) der Brückeneingänge mit der zweiten Eingangsklemme (W2) und der andere (E2, E1) der Brückeneingänge mit einer der Ausgangsklemmen (P, M) verbunden sind.

AT 397 008 B

3. Stromrichteranordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die Elemente in einem Gehäuse angeordnet und vergossen sind.

5

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

FIG. 1

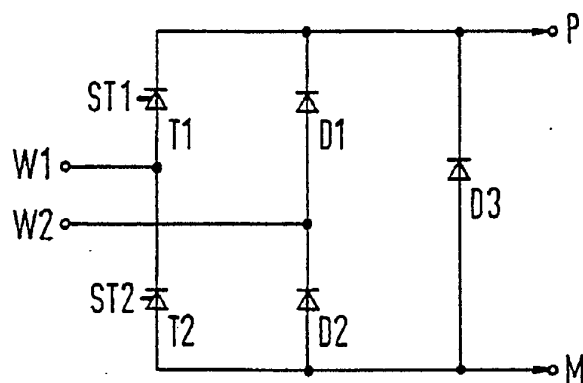


FIG. 2

