



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 432 A5

⑤① Int. Cl.4: H 02 M 5/443

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 716/83

⑫② Anmeldungsdatum: 09.02.1983

⑫③ Priorität(en): 19.02.1982 AT 639/82

⑫④ Patent erteilt: 15.04.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.1987

⑦③ Inhaber:
Elin-Union Aktiengesellschaft für elektrische
Industrie, Wien 14 (AT)

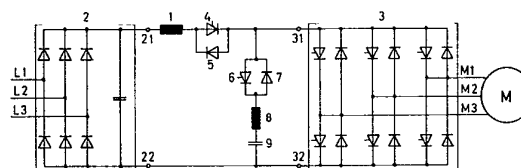
⑦② Erfinder:
Schiftner, Karl, Dr. Dipl.-Ing., Wien (AT)
Agis, Hermann, Dipl.-Ing., Wien (AT)

⑦④ Vertreter:
Dr. Dietrich Joachim Daubitz, Luzern

⑤④ **Zwei- oder mehrphasiger Spannungszwischenkreisumrichter.**

⑤⑦ Der Spannungszwischenkreisumrichter variabler Amplitude und Frequenz, welcher von einer konstanten Gleichspannung gespeist wird, enthält eine Summenlöscheinrichtung.

Gleichzeitig wird die Funktion des gleichspannungsseitigen Zerkhackers dadurch erfüllt, dass die Zerkhacker- und Summenlöscheinrichtung eine Serienschaltung einer ersten Kommutierungsdrossel (1) mit einem Hauptthyristor (4) und parallel zum Hauptthyristor (4) mit einer antiparallel geschalteten ersten Diode (5) umfasst. Ferner sind an die positive Anspeiseklemme (31) der Wechselrichter (3) sowohl die Kathode des Hauptthyristors (4) als auch die Anode eines Löschthyristors (6) geschaltet. Die Kathode des Löschthyristors (6) ist über die Serienschaltung einer zweiten Kommutierungsdrossel (8) und eines Kommutierungskondensators (9) an die negative Anspeiseklemme (32) des Wechselrichters (3) geschaltet. Parallel zum Löschthyristor (6) ist eine antiparallel geschaltete zweite Diode (7) angeordnet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Zwei- oder mehrphasiger Spannungszwischenkreisumrichter mit einem netzseitigen ungesteuerten Gleichrichter, an dessen Ausgangsklemmen ein Glättungskondensator parallel geschaltet ist und einem lastseitigen Wechselrichter, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem positiven Ausgang des Gleichrichters (21) und der positiven Anspeiseklemme des Wechselrichters (31) eine erste Kommutierungsdrossel (1) und ein Hauptthyristor (4) in Serie geschaltet sind und dass parallel zum Hauptthyristor (4) eine antiparallel geschaltete erste Diode (5) angeordnet ist, und dass an die positive Anspeiseklemme (31) des Wechselrichters sowohl die Kathode des Hauptthyristor (4) als auch die Anode eines Löschyristors (6) geschaltet sind und dass die Kathode des Löschyristors (6) über die Serienschaltung einer zweiten Kommutierungsdrossel (8) und eines Kommutierungskondensators (9) an die negative Anspeiseklemme (32) des Wechselrichters (3) geschaltet ist und dass parallel zum Löschyristor (6) eine antiparallel geschaltete zweite Diode (7) oder ein Thyristor (10) angeordnet ist.

2. Spannungszwischenkreisumrichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der positiven und negativen Anspeiseklemme (31, 32) des Wechselrichters (3) eine Serienschaltung eines Bremswiderstandes (12) und eines Bremsthyristors (11) geschaltet ist, dessen Anode zur positiven Anspeiseklemme (31) des Wechselrichters (3) hingeschaltet ist.

3. Spannungszwischenkreisumrichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kommutierungsdrossel (1) mit der zweiten Kommutierungsdrossel (8) magnetisch gekoppelt ist.

Die Erfindung betrifft einen zwei- oder mehrphasigen Spannungszwischenkreisumrichter mit einem netzseitigen ungesteuerten Gleichrichter, an dessen Ausgangsklemmen ein Glättungskondensator parallel geschaltet ist und einem lastseitigen Wechselrichter.

Für drehzahlstellbare Antriebe mittlere Leistung werden in steigendem Mass wartungsarme Drehstromkäfigläufermotoren mit Umrichterspeisung verwendet. Stand der Technik sind Stromzwischenkreisumrichter mit Phasenfolgelöschung oder Spannungszwischenkreisumrichter. Es sind Spannungszwischenkreisumrichterschaltungen bekannt, welche aus einem ungesteuerten Drehstrombrückengleichrichter mit Glättungskondensator bestehen, sowie einem zwangskommutierbaren Thyristorschalter im Längskreis und einer zugehörigen Freilaufdiode zur Spannungsstellung und einer dem Wechselrichter parallelliegenden Stromlöscheinrichtung für den eigentlichen Wechselrichter, der aus sechs steuerbaren Ventilen mit jeweils antiparallel geschalteten Dioden besteht. Speziell bei kleinen bis mittleren Ausgangsleistungen ist der hohe Bauteileaufwand des zwangskommutierbaren Thyristorschalters, der Freilaufdiode und einer separaten Stromlöscheinrichtung wegen der hohen Montage- und Bauteilekosten nachteilig.

Aufgabe der Erfindung ist es einige Bauteile sowohl für den Spannungssteller- als auch den Wechselrichterbetrieb doppelt zu verwenden, um eine Verminderung des Aufwandes zu erzielen.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem positiven Ausgang des Gleichrichters und der positiven Anspeiseklemme des Wechselrichters eine erste Kommutierungsdrossel und ein Hauptthyristor in Serie geschaltet sind und dass parallel zum Hauptthyristor eine antiparallel geschaltete erste Diode angeordnet ist, und dass an die positive Anspeiseklemme des Wechselrichters sowohl die Kathode des Hauptthyristors als auch die Anode eines Löschyristors geschaltet sind und dass die Kathode des Löschyristors über die Serienschaltung einer zweiten Kommutierungsdrossel und eines Kommutierungskondensators an die negative Anspeiseklemme des Wech-

selrichters geschaltet ist und dass parallel zum Löschyristor eine antiparallel geschaltete zweite Diode oder ein Thyristor angeordnet ist.

Vorteilhaft ist die geringe Anzahl von Bauteilen, wodurch Bauteil-, Bestückungs-, Montage- und Kühlkörperkosten gesenkt werden und eine höhere Zuverlässigkeit erzielt wird. Ein weiterer Vorteil insbesondere bei kleineren Leistungen, ist die Möglichkeit rückwärtsleitende Thyristoren sowohl für den Gleichspannungssteller als auch die Stromlöscheinrichtung verwenden zu können, was eine weitere Kostensenkung und Vereinfachung des Aufbaus erlaubt.

Vorteilhaft ist auch die Möglichkeit, den Kommutierungsstrom in Abhängigkeit vom Laststrom verändern zu können, wodurch insbesondere die Kommutierungsverluste bei Entlastung verringert werden und der Wirkungsgrad verbessert wird.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung ist zwischen der positiven und negativen Anspeiseklemme des Wechselrichters eine Serienschaltung eines Bremswiderstandes und eines Bremsthyristors geschaltet, dessen Anode zur positiven Anspeiseklemme des Wechselrichters hingeschaltet ist.

Durch den steuerbaren Bremskreis wird trotz der nicht rückspisefähigen netzseitigen Gleichrichterbrücke die Möglichkeit geschaffen, den Antrieb vorteilhaft gezielt abbremsen zu können.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist, dass die erste Kommutierungsdrossel mit der zweiten Kommutierungsdrossel magnetisch gekoppelt ist.

Die Verkoppelung beider Kommutierungsdrosseln erlaubt vorteilhaft die Verringerung der Gesamtabmessungen der beiden Kommutierungsdrosseln.

Die nähere Erläuterung der Erfindung erfolgt anhand der Figurenbeschreibung, bei der Fig. 1 die Grundschaltung und Fig. 2 eine besondere Ausführungsart zeigt.

In Fig. 1 speist das hier dreiphasig gezeichnete Netz L1, L2, L3 eine ungesteuerte Drehstromgleichrichterbrücke 2 mit Glättungskondensator, wobei an Klemme 21 die positive Ausgangsspannung anliegt. In Serie dazu liegt eine Kommutierungsdrossel und ein Hauptthyristor 4 mit antiparalleler Diode 5. Parallel zu den Eingangsklemmen 31, 32 des Wechselrichters 3 liegt der Summenlöschkreis bestehend aus der Serienschaltung des Löschyristors 6 mit antiparalleler Diode 7 und einer Kommutierungsdrossel 8 sowie dem Kommutierungskondensator 9. Die Summenlöscheinrichtung dient zum Löschen sowohl des Hauptthyristors 4 als auch des Wechselrichters 3. Der Wechselrichter 3 speist in diesem Schaltbeispiel einen dreiphasigen Motor, vorzugsweise einen Kurzschlussläuferasynchronmotor.

Für den Betrieb induktiver Verbraucher wird meist im Bereich konstanten Flusses gearbeitet, was eine frequenzproportionale Wechselrichterspannung bedingt.

Zum Beschreibung der Wirkungsweise des Kommutierungskreises wird vom Zustand treibender Spannung an der Last ausgegangen, d.h. dass der Hauptthyristor 4 gezündet ist und die Wechselrichterausgangsklemmen auf unterschiedlichen Potentialen liegen. Der Kommutierungsvorgang wird durch Zünden des Löschyristors 6 eingeleitet. Es setzt ein Schwingvorgang über die beiden Kommutierungsdrosseln 1 und 8, den Kommutierungskondensator 9, den Glättungskondensator und den Hauptthyristor 4 ein, bei dem der Hauptthyristor 4 gelöscht wird. In Abhängigkeit von der am Kommutierungskondensator 9 anliegenden Spannung (und dem über den Kommutierungskondensator 9 fliessenden Strom) wird ein zweiter Kommutierungsvorgang über den Wechselrichter 3 durch Zünden von Wechselrichterthyristoren bewirkt, bei dem der Freilaufzustand, d.h. der Klemmenkurzschluss der Wechselrichterausgangsklemmen, erzwungen wird. Dieser Schaltzustand wird durch Zünden des Löschyristors 6 und durch Vorgabe von Zündimpulsen an jenen Wechselrichterventilen, die nach der Kommutierung Strom führen sollen, aufgehoben. Durch erneutes Zünden des

Hauptthyristors 4 wird die gewünschte treibende Spannung an die ausgewählten Ausgangsklemmen gelegt. Somit wird der Löschyristor 6 sowohl zur Abkopplung der Zwischenkreis-spannung vom Wechselrichter 3 wie auch zur eigentlichen Wechselrichterkommutierung verwendet.

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte besondere Ausführungsart. Durch die Anordnung eines Thyristors 10 an Stelle der Diode 7 kann die Auf- und Absteuerung der Kommutierungskreise vorgenommen werden und damit ergibt sich eine Verminderung der Kommutierungsverluste bei Teillast.

Die Aufsteuerung wird durch geeignete Wahl des Zündzeitpunktes der Wechselrichterthyristoren bei Einleitung des Freilaufzustandes bzw. des Hauptthyristors 4 bei Kommutierung auf treibende Spannung bewirkt.

- 5 Die Anordnung des Bremskreises, bestehend aus Bremsthyristor 11 und Bremswiderstand 12 erlaubt die gezielte Abbremsung von Antrieben. Der Bremsthyristor 11 wird bei Überspannung am Zwischenkreiskommutierungskondensator gezündet und wird im Zuge des Wechselrichterkommutierungsvorganges
10 gelöscht.

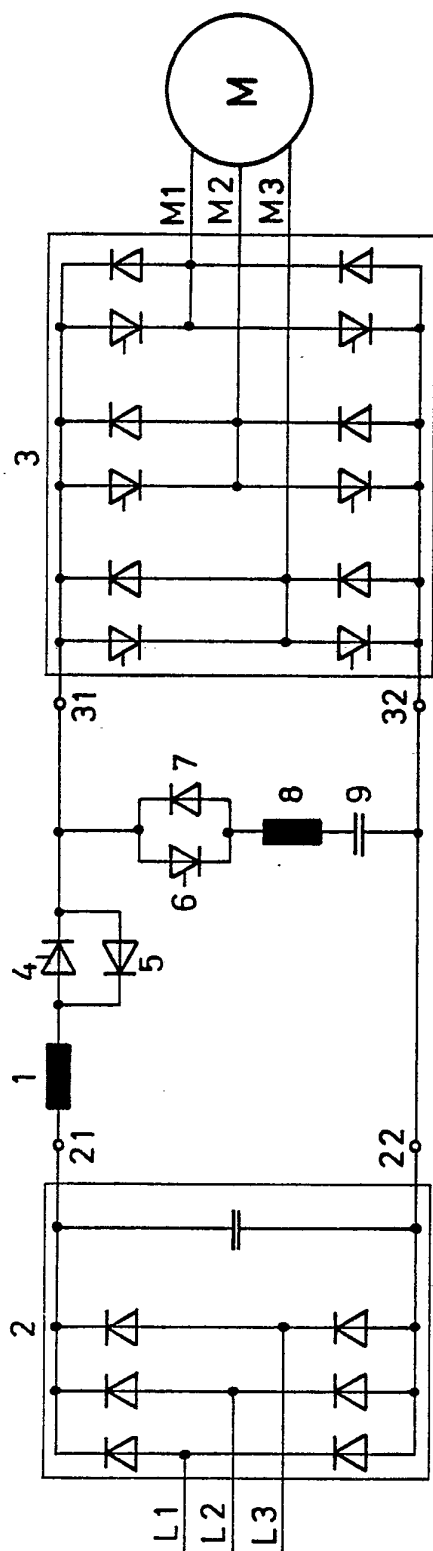


Fig. 1

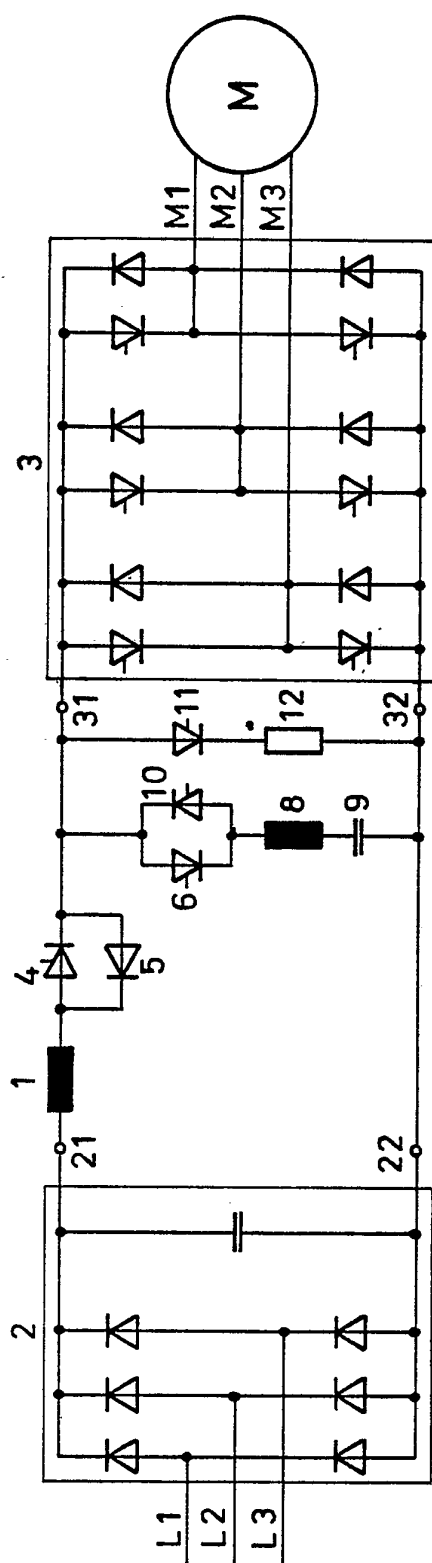


Fig. 2