

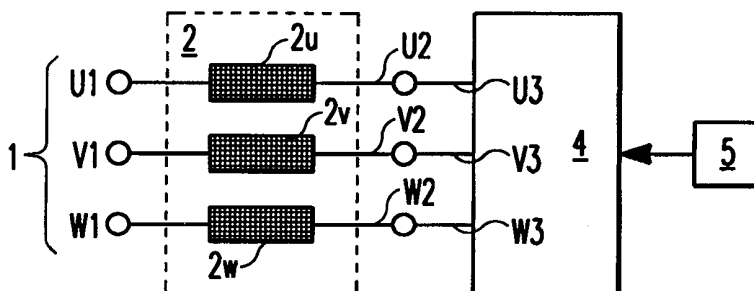
PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H02P 7/62, H02K 11/00, H02H 7/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/13565 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. März 1999 (18.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/05786 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. September 1998 (10.09.98) (30) Prioritätsdaten: 197 39 780.8 10. September 1997 (10.09.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SEW-EURODRIVE GMBH & CO. [DE/DE]; Ernst-Blickle-Strasse 42, D-76646 Bruchsal (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROTH-STIELOW, Jörg [DE/DE]; Karl-Braun-Strasse 1, D-75015 Bretten (DE). SCHMIDT, Josef [DE/DE]; Erfurter Strasse 8, D-76676 Graben-Neudorf (DE). (74) Anwälte: BOHNENBERGER, Johannes usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, JP, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: THREE-PHASE MOTOR**(54) Bezeichnung:** DREHSTROMMOTOR**(57) Abstract**

The invention relates to a three-phase motor intended to function in connection with a three-phase system (1) and including three winding phases (2u, 2v, 2w) or groups of winding phases to form a wye connection winding (2), the wiring terminals for connection to the neutral point (U2, V2, W2) of the winding phases (2u, 2v, 2w) being accessible outside the winding (2), an electronic switch (4) designed and connected to the neutral terminals (U2, V2, W2) through lugs (U3, V3, W3) in such a way that said neutral terminals can be electrically connected by a power-up action and electrically disconnected by a power-down action,

as well as a control circuit (5) designed to control the electronic switch (4) and connected thereto. The integration of both the electronic switch (4) and the control circuit into the terminal box of the three-phase motor enables both the space requirement and the number of electronic components needed as compared with the prior art three-phase motors to be significantly reduced.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft einen Drehstrommotor zum Betreiben an einem Drehstromnetz (1), mit drei Wicklungssträngen (2u, 2v, 2w) oder Gruppen von Wicklungssträngen zur Bildung einer Wicklung (2) in Sternschaltung, wobei Sternpunktanschlüssen (U2, V2, W2) der Wicklungsstränge (2u, 2v, 2w) außerhalb der Wicklung (2) zugänglich sind, mit einem elektronischen Schalter (4), der so ausgebildet und über Schalteranschlußklemmen (U3, V3, W3) mit den Sternpunktanschlüssen (U2, V2, W2) verbunden ist, daß diese bei einem Einschaltvorgang miteinander elektrisch verbindbar und bei einem Ausschaltvorgang voneinander trennbar sind, und mit einer Steuerschaltung (5), die zum Steuern des elektronischen Schalters (4) ausgebildet und mit diesen verbunden ist. Durch die Integration des elektronischen Schalters (4) und der Steuerschaltung (5) in den Klemmenkasten des Drehstrommotors können sowohl der Raumbedarf als auch die Anzahl der elektronischen Bauteile gegenüber vorbekannten Drehstrommotoren drastisch verringert werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Drehstrommotor

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Drehstrommotor zum Betreiben an einem Drehstromnetz.

5 Drehstrommotoren mit drei Wicklungssträngen oder drei Gruppen von Wicklungssträngen zur Bildung einer Wicklung werden üblicherweise ein- und ausschaltbar an Drehstromnetzen betrieben. Dazu ist es bekannt, zwischen dem Drehstromnetz und netzseitigen Anschlußklemmen des Drehstrommotors zwei- oder dreiphasige
10 elektromechanische Schalter, Relais oder Schütze anzuordnen und mit diesen die elektrische Verbindung zwischen dem Drehstromnetz und dem Drehstrommotor herzustellen bzw. zu unterbrechen. Anstelle von elektromechanischen Schaltelementen werden in zunehmendem Maß auch elektronische Schaltelemente eingesetzt. Dadurch wird erreicht, daß kein Kontaktverschleiß mehr
15 auftritt. Die elektronischen Schaltelemente lassen einen über Steueranschlüsse steuerbaren Stromfluß zu. Wie auch bei den elektromechanischen Schaltelementen werden mindestens zwei elektronische Schaltelemente benötigt. Üblicherweise kommen als
20 elektronische Schaltelemente Triacs, Alternistoren oder eine Kombination aus je zwei antiparallel geschalteten Thyristoren mit den jeweils zugehörigen Ansteuerschaltungen zum Einsatz.

25 Zur Verminderung von Netz- und Funkstörungen durch das Ein- und Ausschalten des Drehstrommotors und zum Schutz der elektronischen Schaltelemente sind zusätzliche Schaltungen wie z. B. RC-Glieder, Freilaufdioden und Varistoren in die Schaltung eingefügt.

- 2 -

Sowohl die elektromechanischen Schalter als auch die elektronischen Schaltelemente werden üblicherweise räumlich getrennt von dem Drehstrommotor in Schaltschränken oder Schaltkästen angeordnet. Hierdurch wird zusätzlich zum Raumbedarf des Drehstrommotors weiterer Raum benötigt. Außerdem wird für die Schaltschränke oder Schaltkästen zusätzliches Material benötigt.

Weiterhin ist es bekannt, für jede Netzphase in der Versorgungszuleitung ein mechanisches Relais (Schaltschütze) oder auch auf den Sternpunkt schaltende Relais vorzusehen. Der hierbei entstehende Verkabelungsaufwand wie auch der entstehende Raumbedarf sind hierbei erheblich.

Bei der Verwendung von elektronischen Schaltelementen zum Ein- und Ausschalten des Drehstrommotors wird insgesamt eine große Anzahl von Schaltelementen und Peripherieelementen verwendet. Hierdurch entstehen sowohl bei der Herstellung der Schaltungsanordnungen als auch bei der Wartung erhebliche Kosten.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Drehstrommotor mit elektronischen Schaltelementen zum Ein- und Ausschalten anzugeben, wobei der gesamte Raumbedarf und Bauaufwand gegenüber den bekannten Drehstrommotoren reduziert und die Betriebssicherheit verbessert sind.

Diese Aufgabe wird durch einen Drehstrommotor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der erfindungsgemäße Drehstrommotor zum Betreiben an einem Drehstromnetz weist drei Wicklungsstränge oder Gruppen von Wicklungssträngen zur Bildung einer Wicklung in Sternschaltung auf. Hierbei sind Sternpunktanschlüssen der Wicklungsstränge außerhalb der Wicklung zugänglich. Weiterhin weist der Drehstrommotor einen elektronischen Schalter auf, der so ausgebildet und über Schalteranschlußklemmen mit den Sternpunktanschlüssen verbunden ist, daß diese bei einem Einschaltvorgang

- 3 -

miteinander elektrisch verbindbar und bei einem Ausschaltvorgang voneinander trennbar sind. Zum Steuern des vorzugsweise Thyristoren umfassenden elektronischen Schalters ist eine Steuerschaltung mit dem elektronischen Schalter verbunden.

5

Vorzugsweise sind sowohl der elektronische Schalter als auch die Steuerschaltung in einem Klemmkasten des Drehstrommotors angeordnet, in dem sich die Sternpunktanschlüssenden der Wicklungsstränge befinden. In jedem Fall ist jedoch der Raumbedarf insgesamt für den Drehstrommotor und die mit ihm verbundene Schaltungsanordnung zum Ein- und Ausschalten geringer als bei vorbekannten Drehstrommotoren. Auch wird durch die Sternpunkt-schaltung die Anzahl der elektronischen Bauteile reduziert. Desweiteren werden mehrphasige Leitungsverbindungen zwischen einem Drehstrommotor und einem Schaltschrank oder einem Schaltkasten eingespart.

10

15

20

25

Der Klemmenkasten ist aus einem gut wärmeleitenden Material vorzugsweise mit außenliegenden Kühlrippen gefertigt, so daß die im elektronischen Schalter entstehende Wärme über den Klemmenkasten nach außen abgegeben werden kann. Darüber hinaus ist der Klemmenkasten über eine Dichtung am Gehäuse des Drehstrommotors so befestigt, daß der Wärmeübergangswiderstand zwischen Gehäuse und Klemmenkasten gering ist. Die Temperatur des Klemmenkastens ist darum etwas verschieden von derjenigen des Motorgehäuses.

30

35

Der elektronische Schalter ist zusammen mit dem Temperaturfühler, gegebenenfalls auch zusammen mit der elektronischen Steuerschaltung als Hybridschaltung ausgebildet, wobei die Bauelemente auf einem Keramikmontagesubstrat angebracht und direkt auf einer aus gut wärmeleitendem Material, insbesondere aus Kupfer bestehenden Hybridplatine so montiert sind, daß die vom elektronischen Schalter abgegebene Wärme mit einem äußerst geringen Wärmewiderstand zur Hybridplatine und von dieser praktisch wärmewiderstandsfrei an den Klemmenkasten abgegeben wird. Der Montageort des Temperaturfühlers relativ zum elektronischen Schalter ist derart, daß die Temperatur der Kupfer-Hybridplatine derjenigen des Temperaturfühlers entspricht und ein gewis-

- 4 -

ser Rest-Wärmewiderstand zwischen dem elektronischen Schalter und dem Temperaturfühler besteht.

5 Vorzugsweise ist mindestens ein weiterer Temperaturfühler vorgesehen, der die Temperatur der Wicklung mißt und hierzu in dieser montiert ist. Er ist mit der Steuerschaltung derart verbunden, daß der elektronische Schalter nur dann eingeschaltet werden kann, wenn auch die Wicklungstemperatur nicht oberhalb eines voreingestellten Wertes liegt. Dadurch ist in einfacher
10 Weise auch ein Schutz der Motorwicklung gegeben.

Dadurch, daß die Temperatur des Motorgehäuses auch einen Einfluß auf die Temperatur des Klemmenkastens hat, wird insgesamt in einer einfachen Weise eine sehr sichere Temperaturüberwachung des Drehstrommotors gewährleistet. Durch diese indirekte
15 Überwachung der Motortemperatur über dessen Gehäuse kann unter Umständen auch der weitere Temperaturfühler in der Wicklung entfallen.

20 Die Steuerschaltung weist einen Ausgang auf, der den Betriebszustand als Binärzustand meldet. Dann, wenn die Temperatur des Motors oder die Temperatur der Hybridplatine (des elektronischen Schalters) einen kritischen Wert überschreitet oder auch dann, wenn die Spannungsversorgung für die Elektronik gestört bzw. nicht vorhanden ist, wird ein anderer Binärzustand
25 ausgegeben als in dem Fall, in welchem alle Betriebsparameter ordnungsgemäße Werte aufweisen. Dieses Signal kann auch zu anderen bzw. weiteren Zwecken, z.B. zur Ansteuerung eines Alarmsignals verwendet werden.

30 Bevorzugtermaßen ist die Steuerschaltung mit einer Meßeinrichtung verbunden, die mit den Schalteranschlußklemmen verbunden ist und die dort anliegende Sternpunkt-Spannung abgreift, wobei die Steuerschaltung derart ausgebildet ist, daß die Ein- und
35 Ausschaltvorgänge in Abhängigkeit von den Sternpunkt-Spannungen steuerbar sind. Auf diese Weise kann die Sicherheit beim Betrieb des Drehstrommotors, insbesondere für die elektronischen Bauteile, erhöht werden, da die Höhe der Sternpunkt-Spannungen

- 5 -

bei der Steuerung des elektronischen Schalters berücksichtigt werden kann.

- Bei einer Weiterbildung ist die Steuerschaltung derart ausgebildet, daß auf ein externes Einschaltsignal hin der elektronische Schalter dann eingeschaltet wird, wenn gleichzeitig eine der Sternpunkt-Spannungen eine erste Schwellenspannung überschreitet, die höher ist als eine Restspannung zwischen den Schalteranschlußklemmen im eingeschalteten Zustand des Schalters, jedoch wesentlich niedriger ist als die Spannung des Drehstromnetzes. Insbesondere beträgt die erste Schwellenspannung 2-5%, vorzugsweise 3% der Spannung des Drehstromnetzes.
- Bevorzugtermaßen ist die Steuerschaltung, insbesondere zum Schutz gegen Überspannungen, derart ausgebildet, daß der Schalter dann eingeschaltet bzw. ausgeschaltet wird, wenn eine der Sternpunkt-Spannungen eine zweiten Schwellenspannung überschreitet bzw. unterschreitet, die höher als die Spannung des Drehstromnetzes, jedoch niedriger als eine Schädigungsspannung ist, oberhalb derer Bauteile des Schalters oder der Steuerschaltung geschädigt oder zerstört werden. Insbesondere wird der Schalter bei Überschreiten der zweiten Schwellenspannung unabhängig davon eingeschaltet, ob ein externes Einschaltsignal das Einschalten befiehlt oder nicht. Die Messung der Sternpunkt-Spannungen kann also mehrfach genutzt werden, wodurch insbesondere elektronische Bauteile, wie z. B. Zenerdioden oder Varistoren zur Sicherung elektronischer Bauteile gegen Beschädigung nicht erforderlich sind.
- Bei der Erfindung kommt die raum- und bauteilesparende Eigenschaft des erfindungsgemäßen Drehstrommotors besonders zum Tragen, da lange Meßleitungen insbesondere zwischen temperaturempfindlichen Bauteilen (Wicklung) des Drehstrommotors und einem entfernt angeordneten Schaltkasten oder Schaltschrank entfallen. Messung und Auswertung finden unmittelbar in der Nähe der temperaturempfindlichen Bauteile statt.

- 6 -

Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform, bei der der elektronische Schalter eine Energieversorgungseinrichtung aufweist, welche den elektronischen Schalter mit Schalt- oder Zündenergie versorgt und die derart ausgebildet und den elektronischen Schalter überbrückend angeordnet ist, daß die im eingeschalteten Zustand des elektronischen Schalters über dessen Anschlußklemmen anliegende Restspannung als Versorgungsspannung für die Energieversorgungseinrichtung verwendbar ist.

Nachfolgend werden zur Erläuterung der Erfindung Ausführungsbeispiele anhand von Abbildungen beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 das Prinzipschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,
- Fig. 2 eine Schaltungsanordnung mit einem elektronischen Schalter zum Ein- und Ausschalten eines Drehstrommotors,
- Fig. 3 eine Schaltungsanordnung mit einem weiteren elektronischen Schalter zum Ein- und Ausschalten eines Elektromotors,
- Fig. 4 eine Variante eines Teils der Schaltungsanordnung nach Fig. 2,
- Fig. 5 eine Variante der Schaltungsanordnung nach Fig. 3,
- Fig. 6 eine perspektive Darstellung eines Klemmenkastens mit darin montierter Hybridschaltung und
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht der Hybridschaltung zur Erläuterung deren prinzipiellen Aufbaus.

- 7 -

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleichwirkende Teile die selben Bezugsziffern verwendet.

Fig. 1 zeigt das Prinzipschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung. Hierin bedeuten 1 ein schematisch mit einer gewinkelten Klammer angedeutetes Drehstromnetz, 2 eine dreisträngige Wicklung eines Drehstrommotors, der an den Netzanschlußklemmen U1, V1 und W1 dreiphasig an das Drehstromnetz 1 angeschlossen ist, 2u, 2v und 2w drei Wicklungsstränge, die die Wicklung 2 des Drehstrommotors bilden und an ihren den Netzanschlußklemmen U1, V1 bzw. W1 abgewandten Enden Sternpunkt-Anschlußenden U2, V2 bzw. W2 aufweisen, U3, V3 und W3 Schalteranschlußklemmen eines elektronischen Schalters 4, die jeweils mit einem der Sternpunkt-Anschlußenden U2, V2 und W2 verbunden sind, und 5 eine Steuerschaltung, die zum Steuern des elektronischen Schalters 4 mit diesem verbunden ist.

Im folgenden wird ein Beispiel für den Betrieb der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 1 gegeben. Zunächst ist der elektronische Schalter 4 in einem ausgeschalteten Zustand, d. h. die Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 des Schalters 4 sind nicht derart leitend miteinander verbunden, daß ein für den Betrieb des Drehstrommotors ausreichender Stromfluß möglich ist. Ausgehend von diesem Zustand wird der Steuerschaltung 5 ein Kommandosignal gegeben, so daß die Steuerschaltung 5 dem Schalter 4 ein Steuersignal gibt, das den Schalter 4 in einen leitenden Zustand versetzt. In diesem leitenden Zustand sind die Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 derart leitend miteinander verbunden, daß ein Betrieb des Drehstrommotors beginnt bzw. kontinuierlich fortgesetzt wird. Auf ein weiteres Kommandosignal hin gibt die Steuerschaltung 5 dem elektronischen Schalter 4 ein Steuersignal, so daß der Schalter 4 wieder in einen nicht-leitenden Zustand übergeht. Alternativ hierzu bleibt das erste Steuersignal, das den Schalter 4 in den leitenden Zustand versetzt, so lange bestehen, bis das zweite Kommandosignal gegeben wird. Auf das zweite Kommandosignal hin wird die Übermittlung des Steuersignals dann abgebrochen, so daß der Schalter 4 wieder in den nicht-leitenden Zustand übergeht.

Fig. 2 zeigt beispielhaft eine Ausführungsform einer Schaltungsanordnung, die dem rechten Teil des Prinzipschaltbilds nach Fig. 1 entspricht. Mit einer gewinkelten Klammer und dem Bezugszeichen 2 sind schematisch der linke Teil der Fig. 1 angedeutet. Innerhalb eines von einem mit einer unterbrochenen Linie umrahmten Rechteck ist der Schalter 4 dargestellt. Er weist eine ungesteuerte Gleichrichterbrücke 10 mit insgesamt 6 Halbleiterdioden auf, die jeweils paarweise gleichgerichtet auf jeweils einem Leitungsstrang angeordnet sind. Jeweils der Strangabschnitt zwischen einem Paar der Halbleiterdioden ist mit einer der Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 verbunden. Die einander entsprechenden Enden der drei Leitungsstränge sind jeweils miteinander kurzgeschlossen. Die so gebildete ungesteuerte Gleichrichterbrücke 10 weist somit zwei Enden auf, die über ein ein- und ausschaltbares elektronisches Ventil 12 miteinander verbunden sind. Das Ventil 12 ist vorzugsweise ein Schalttransistor, der so geschaltet ist, daß in seinem leitenden Zustand ein Stromfluß in Dioden-Durchlaßrichtung der Gleichrichterbrücke 10 möglich ist. Das ein- und ausschaltbare elektronische Ventil 12 ist mit einer Ansteuerungseinheit 9 verbunden, die wiederum mit einer Energieversorgungseinrichtung 8 verbunden ist, welche den elektronischen Schalter 4 mit Schaltenergie versorgt.

Die Energieversorgungseinrichtung 8 ist jeweils separat mit den drei Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 verbunden. Weiterhin ist mit den Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 eine Meßeinrichtung 6 verbunden, die wiederum mit der Steuerschaltung 5 verbunden ist. Zum Übertragen des Steuersignals ist die Steuerschaltung 5 mit der Ansteuerungseinheit 9 verbunden.

Zur Erfassung von Temperaturen temperaturempfindlicher Bauteile weist die Schaltungsanordnung nach Fig. 2 insgesamt 3 Temperaturfühler T auf. Auf der linken Seite der Fig. 2 ist ein Temperaturfühler T erkennbar, der eine Temperatur an einer überhitzungsgefährdeten Stelle der Wicklung 2 mißt. Ein weiterer Temperaturfühler T mißt die Temperatur der ungesteuerten

- 9 -

Gleichrichterbrücke 10, die auf einem gut wärmeleitenden Träger installiert ist, um eine geeignete Kühlung zu gewährleisten. Der dritte Temperaturfühler T mißt die Temperatur des ein- und ausschaltbaren elektronischen Ventils 12. Alle 3 Temperaturfühler T sind über eine Meßleitung mit der Steuerschaltung 5 verbunden.

Die Funktionsweise der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 2 ist folgende: Ausgehend von dem nicht-leitenden Zustand des elektronischen Schalters 4 wird auf ein Kommandosignal hin von der Steuerschaltung 5 ein Steuersignal an die Ansteuerungseinheit 9 gegeben, so daß das Ventil 12 in den leitenden Zustand versetzt wird. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß keiner der Temperaturfühler T eine Temperatur mißt, die für das jeweilige temperaturempfindliche Bauteil gefährlich ist. Andernfalls ignoriert die Steuerschaltung 5 das Kommandosignal und gibt kein Steuersignal zum Einschalten des Ventils 12 an die Ansteuerungseinheit 9. Im leitenden Zustand des Ventils 12 sind die Enden der drei Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 10 leitend miteinander verbunden. In diesem Zustand ist der zugehörige Drehstrommotor in Betrieb. Auf ein weiteres Kommandosignal hin, oder bei Abbruch des ersten Kommandosignals, wird der Ansteuerungseinheit 9 von der Steuerschaltung 5 ein Steuersignal übermittelt, so daß das Ventil 12 in den nicht-leitenden Zustand versetzt wird, mit der Folge, daß er Stromfluß zwischen den Enden der drei Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 10 unterbrochen wird. Als Energiequelle für diesen Schaltvorgang nutzt die Ansteuerungseinheit 9 von der Energieversorgungseinrichtung 8 bereitgestellte Schaltenergie. Hierzu greift die Energieversorgungseinrichtung 8 eine oder mehrere zwischen den Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 anliegende Restspannungen ab. Aufgrund der Verwendung der Halbleiterdioden für die ungesteuerte Gleichrichterbrücke und des ein- und ausschaltbaren elektronischen Ventils 12, insbesondere eines Schalttransistors, bestehen solche Restspannungen auch während des Betriebs des Drehstrommotors. Für den Einschaltvorgang stehen, sofern das Drehstromnetz in Betrieb ist und angeschlossen ist,

- 10 -

ohnehin Spannungen zwischen den Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 zur Verfügung.

Außer den bereits beschriebenen Betriebsweisen gibt es noch
5 weitere Betriebsweisen. Zur Gewährleistung eines Überspannungsschutzes der Bauteile der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 2 mißt die Meßeinrichtung 6 die Spannungen zwischen den Schalteranschlußklemmen U3, V3, W3 und übermittelt die Meßwerte und/oder ein den Meßwerten zugeordnetes Meßsignal der Steuer-
10 schaltung 5. Auf diese Weise kann die Steuerschaltung 5 eine für die Bauteile des elektronischen Schalters 4 gefährlich hohe Spannung erkennen und unabhängig von einem Kommandosignal das Ventil 12 über die Ansteuerungseinheit 9 in den elektrisch leitenden Zustand versetzen. So können sich kurzzeitige gefähr-
15 liche Überspannungen abbauen. Hierbei wird der Anstieg des Kurzschlußstroms in dem elektronischen Schalter 4 durch die Induktivitäten der Wicklungsstränge des Drehstrommotors gedämpft. Weiterhin wird ein Absinken der Überspannungen durch die Meßeinrichtung 6 gemessen und von der Steuerschaltung 5 erkannt,
20 woraufhin die Ansteuerungseinheit 9 auf ein Steuersignal der Steuerschaltung 5 das Ventil 12 in den nicht-leitenden Zustand versetzt. Als Maß für das Ein- oder Ausschalten des elektronischen Schalters 4 zum Schutz gegen Überspannungen ist der Wert einer Schwellenspannung vorgegeben, die höher als die Spannung
25 des Drehstromnetzes, jedoch niedriger als eine Schädigungsspannung ist, oberhalb derer Bauteile des Schalters 4 oder der Steuerschaltung 5 oder weiterer Bestandteile der Schaltungsanordnung geschädigt oder zerstört werden.

30 Fig. 3 zeigt ausschnittshaft eine der in Fig. 2 dargestellten Schaltungsanordnung entsprechende Schaltungsanordnung mit einem anderen elektronischen Schalter. Der elektronische Schalter 14 weist anstelle einer ungesteuerten Gleichrichterbrücke und eines elektronischen Ventils eine halbgesteuerte Gleichrichter-
35 brücke 20 auf. Dementsprechend ist eine modifizierte Ansteuerungseinheit 19 vorgesehen. Die halbgesteuerte Gleichrichterbrücke 20 ist ähnlich wie die ungesteuerte Gleichrichterbrücke 10 gemäß Fig. 2 aufgebaut, jedoch ist in jedem der

- 11 -

drei Leitungsstränge ein Paar Halbleiterbauteile vorhanden, bestehend aus einer Halbleiterdiode und einem gleichgepolten Thyristor. Der Thyristor nimmt also jeweils die Stelle einer der Halbleiterdioden gemäß Fig. 2 ein. Im Fall der Fig. 3 liegen die Thyristoren jeweils in technischer Stromflußrichtung gesehen stromabwärts der jeweiligen Halbleiterdiode desselben Leitungsstranges. Es ist jedoch auch möglich, die Thyristoren stromaufwärts der Halbleiterdioden anzuordnen.

Die Steueranschlüsse der drei Thyristoren sind über Steuerleitungen mit der Ansteuerungseinheit 19 verbunden. Die Ansteuerungseinheit 19 ist außerdem mit den Enden der drei Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 20 verbunden. Wie bei der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 2 ist eine Energieversorgungseinheit 8 Bestandteil des elektronischen Schalters 14. Temperaturfühler, die Steuerschaltung, die Meßeinrichtung zur Messung von Spannungen zwischen den Schalteranschlußklemmen des Schalters 4 und die zugehörigen Leitungsverbindungen sind in Fig. 3 nicht dargestellt.

Auf ein entsprechendes Kommandosignal hin gibt die Steuerschaltung ein Steuersignal an die Ansteuerungseinheit 19, woraufhin diese einen Zündimpuls an die drei Thyristoren gibt und die Thyristoren so in den elektrisch leitenden Zustand versetzt. Bevorzugt wird, daß dies jedoch nur dann geschieht, wenn zur Zeit des Eintreffens des Kommandosignals eine der Spannungen zwischen den Schalteranschlußklemmen des Schalters 4 einen Schwellenwert überschreitet, der zum einen größer ist als die Restspannung zwischen den Anschlußklemmen des Schalters 4 im elektrisch leitenden Zustand der Thyristoren, der zum anderen aber sehr viel kleiner ist als die Spannung des Drehstromnetzes. Vorzugsweise beträgt der Schwellenwert etwa 3% der Spannung des Drehstromnetzes. Auf ein Kommandosignal zum Abschalten des Schalters 4 hin oder wenn eine zu hohe Temperatur eines temperaturempfindlichen Bauteils erfaßt wird, übermittelt die Steuerschaltung 5 ein Steuersignal an die Ansteuerungseinheit 19, woraufhin diese den Impuls zum Zünden der Thyristoren nicht mehr gibt, so daß diese beim nächstfolgenden Kommutierungszeit-

- 12 -

punkt der halbgesteuerten Gleichrichterbrücke 20 in den nicht-leitenden Zustand versetzt werden. Bevorzugt wird, daß ein Einschalten der Thyristoren bzw. des Schalters 4 in den elektrisch leitenden Zustand auch bei Vorliegen eines Meßsignals erfolgt, das durch eine Überspannung an den Schalteranschlußklemmen des Schalters 4 ausgelöst wurde.

Fig. 4 zeigt ebenfalls ausschnittshaft eine Schaltungsanordnung, die wie in Fig. 2 gezeigt, um weitere Bauteile ergänzt sein kann. Die Schaltungsanordnung gemäß Fig. 4 entspricht im wesentlichen Teilen des elektronischen Schalters gemäß Fig. 2, jedoch weist die Ansteuerungseinheit 9 zwei weitere Leitungsverbindungen auf, so daß sie das Ventil 12 überbrückend mit den Enden der drei Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 10 verbunden ist. Alternativ hierzu kann eine der beiden zusätzlichen Leitungsverbindungen entfallen, wenn eine der zwei dargestellten Ansteuerungsverbindungen zwischen der Ansteuerungseinheit 9 und dem Ventil 12 mit einem Ende der Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 10 verbunden ist bzw. mit dem entsprechenden Anschluß des Ventils 12 verbunden ist.

Bevorzugtermaßen wird der Ansteuerungseinheit 9 über die zusätzlichen Leitungsverbindungen bzw. über eine zusätzliche Leitungsverbindung und eine Ansteuerungsverbindung eine über die Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 10 abfallende Restspannung zum Steuern des elektronischen Ventils 12 zugeleitet. Auf diese Weise kann eine Zündenergie zum Ansteuern des Ventils 12 bezogen werden.

Die in Fig. 5 gezeigte Schaltungsanordnung ist, entsprechend der in Fig. 4 gezeigten, eine Modifikation der Schaltungsanordnung nach Fig. 3. Hier ist zum Bereitstellen einer Zündenergie zum Zünden der Thyristoren ein Hilfsgleichrichter 11 vorgesehen, der drei Halbleiterdioden aufweist. Jede der drei Halbleiterdioden ist über eine gemeinsame Leitungsverbindung des Hilfsgleichrichters 11 mit der Ansteuerungseinheit 19 verbunden. Das jeweils andere Ende der Halbleiterdioden ist mit einer der Schalteranschlußklemmen des elektronischen Schalters ver-

- 13 -

bunden. Auf diese Weise kann eine Schaltenergie zwischen den Schalteranschlußklemmen und dem Thyristor-seitigen Ende der drei Leitungsstränge der Gleichrichterbrücke 20 abgegriffen werden. Es ist ebenfalls möglich, eine Schaltenergie zwischen
5 den Schalteranschlußklemmen und dem Dioden-seitigen Ende abzugreifen, wenn eine Leitungsverbindung zwischen diesem Ende und der Ansteuerungseinheit 19 vorgesehen ist.

Entsprechend der in Fig. 2 gezeigten Schaltungsanordnung kann
10 eine Einrichtung zur Temperaturüberwachung temperaturempfindlicher Bauteile vorgesehen sein. Dies ist beim Hilfs-gleichrichter 11 mit einem Temperaturfühler T angedeutet.

Auch kann eine Einrichtung zum Schützen der Bauteile gegen
15 Überspannungen vorgesehen sein. Beim Vorhandensein einer solchen Überspannung wird der elektronische Schalter durch Zünden der Thyristoren in einen elektrisch leitenden Zustand versetzt.

Drehstrommotoren, insbesondere bei Verwendung als Getriebe-
20 motoren, werden häufig mit einer elektromagnetisch betätigbaren, mechanischen Bremse kombiniert, die die an sich schon gute Steuerbarkeit der Drehstrommotoren noch verbessert. Bevorzugtermaßen wird zwischen den Anschlußklemmen von einer der drei Ständerwicklungen, also z. B. zwischen dem Netzanschlußende U1
25 und dem Sternpunktanschlußende U2 nach Fig. 1, eine Versorgungsspannung für eine solche elektromagnetisch betätigbare, mechanische Bremse abgegriffen. Bei Stromfluß durch die entsprechende Wicklung, d. h. wenn der elektronische Schalter 4 in einem elektrisch leitenden Zustand ist, fällt an den Anschluß-
30 klemmen eine Spannung ab. Daher wird während des Betriebes des Drehstrommotors eine Erregerspule der Bremse mit Strom versorgt, so daß die Bremse gelüftet wird. Sobald der elektronische Schalter ausgeschaltet wird, bricht die Versorgungsspannung zusammen, so daß die Bremse einfällt und der Dreh-
35 strommotor festgehalten wird.

In Figur 6 ist ein Klemmenkasten 21 dargestellt, der über eine (nicht gezeigte) Dichtung auf dem Drehstrommotor (nicht ge-

- 14 -

zeigt) montierbar ist. Der Klemmenkasten 21 besteht aus einem gut wärmeleitenden Material. Auf seinem Boden ist eine Hybridschaltung 23 montiert, welche die zur Steuerung wie oben beschriebenen notwendige Elektronik enthält. Die Montage erfolgt hierbei derart, daß eine aus gut wärmeleitendem Material, vorzugsweise aus Kupfer bestehende Hybridplatine, welche die Wärme der Halbleiterbauelemente, insbesondere des elektronischen Schalters 4 aufnimmt, flach auf dem Boden des Klemmenkastens 21 derart montiert ist, daß ein sehr geringer Wärmeübergangswiderstand zwischen der Hybridplatine 103 und dem Boden des Klemmenkastens 21 besteht. Die von den elektronischen Bauteilen erzeugte Wärme wird somit einerseits von der Platine 103 und den Montageschrauben 24, 24' direkt, andererseits von dem Klemmenkasten 21 an die Umgebung abgegeben. Weiterhin wird auch Wärme über Anschlußdrähte U3, V3 und W3 an die Umgebung abgegeben, welche aus der Hybridschaltung 23 herausgeführt sind und die in hier nicht gezeigter Weise mit den Wicklungsenden wie oben beschrieben verbunden sind.

Auf der Hybridschaltung 23 ist eine Klemmleiste 22 angebracht, welche neben den eingangs beschriebenen Steuereingängen und der Spannungsversorgung einen "OK"-Ausgang 25 aufweist, der als Steuerausgang ein binäres Signal abgibt, welches die Betriebsbereitschaft anzeigt. Unter Betriebsbereitschaft sei hier verstanden, daß sämtliche Parameter gegeben sind, die als Voraussetzung für das Einschalten des Drehstrommotors vorliegen müssen, also insbesondere korrekte Temperaturbereiche aber auch Funktionsfähigkeit in Bezug auf Betriebsspannung und dergleichen. Über diesen Steuerausgang 25 kann eine Warneinrichtung bzw. Fernüberwachung betrieben werden.

Die in Figur 7 gezeigte Seitenansicht der Hybridschaltung 23 sollte ihren prinzipiellen Aufbau erläutern. Hierbei ist mit der Bezugsziffer 101 ein Keramik-Montageplättchen bezeichnet, auf welchem in an sich bekannter Weise der elektronische Schalter 4 und der Temperatursensor T montiert sind. Zwischen diesen beiden Bauteilen besteht ein gewisser Abstand derart, daß der Temperatursensor T die Temperatur der Kupfer-Platine 103 und

- 15 -

nicht direkt die Temperatur des elektronischen Schalters 4 mißt. Dadurch wird eine korrekte Temperaturmessung des Gesamtbauteils ermöglicht.

5

Bezugszeichenliste

	1	Drehstromnetz
10	2	Wicklung
	4	elektronischer Schalter
	5	Steuerschaltung
	6	Meßeinrichtung
	8	Energieversorgungseinrichtung
15	9	Ansteuerungseinheit
	10	ungesteuerte Gleichrichterbrücke
	11	Hilfsgleichrichter
	12	ein- und ausschaltbares elektronisches Ventil
	14	elektronischer Schalter
20	19	Ansteuerungseinheit
	20	halbgesteuerte Gleichrichterbrücke
	21	Klemmenkasten
	22	Klemmenleiste
	23	Hybridschaltung
25	24, 24'	Befestigungsschraube
	25	Steuerausgang
	2u, 2v, 2w	Wicklungsstrang
	T	Temperaturfühler
	U1, V1, W1	Netzanschlußenden
30	U2, V2, W2	Sternpunktanschlußenden
	U3, V3, W3	Schalteranschlußklemmen

Drehstrommotor

Patentansprüche

1. Drehstrommotor zum Betreiben an einem Drehstromnetz (1),
 - mit drei Wicklungssträngen (2u, 2v, 2w) oder Gruppen
5 von Wicklungssträngen zur Bildung einer Wicklung (2)
in Sternschaltung, wobei Sternpunktanschlußenden (U2,
V2, W2) der Wicklungsstränge (2u, 2v, 2w) außerhalb
der Wicklung (2) zugänglich sind,
 - mit einem elektronischen Schalter (4), der so ausge-
10 bildet und über Schalteranschlußklemmen (U3, V3, W3)
mit den Sternpunktanschlußenden (U2, V2, W2) verbun-
den ist, daß diese bei einem Einschaltvorgang mitein-
ander elektrisch verbindbar und bei einem Ausschalt-
vorgang voneinander trennbar sind, und
 - 15 - mit einer Steuerschaltung (5), die zum Steuern des
elektronischen Schalters (4) ausgebildet und mit die-
sem verbunden ist und die derart ausgebildet ist, daß
auf ein externes Umschaltsignal hin der elektronische
Schalter (4) einschaltbar ist,
 - 20 - wobei der elektronische Schalter in einem am Dreh-
strommotor angebrachten Klemmenkasten montiert ist,
 - mit mindestens einem zur Erfassung der Temperatur des
25 elektronischen Schalters (4) ausgebildeten Tempera-
turfühler (T), der mit der Steuerschaltung (5) ver-
bunden ist, wobei die Steuerschaltung (5) derart aus-
gebildet ist, daß der elektronische Schalter (4) nur
dann eingeschaltet wird, wenn der Temperaturfühler

(T) eine für den elektronischen Schalter (4) ungefährliche Temperatur erfaßt.

2. Drehstrommotor nach Anspruch 1,
5 gekennzeichnet durch mindestens einen weiteren Temperaturfühler, der zur Erfassung der Temperatur der Wicklung (2) an oder in dieser angebracht und mit der Steuerschaltung (5) derart verbunden ist, daß der elektronische Schalter (4) nur dann eingeschaltet wird, wenn der weitere Temperaturfühler eine für die Wicklung (2) ungefährliche Temperatur
10 erfaßt.
3. Drehstrommotor nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
15 der elektronische Schalter (4) in einer wärmeleitenden Verbindung mit dem Klemmenkasten steht, wobei der Klemmenkasten aus einem wärmeleitenden Material gefertigt ist.
4. Drehstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der elektronische Schalter (4) und der Temperaturfühler (T) vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Montagesubstrats (101) auf einer aus wärmeleitendem Material bestehenden Hybridplatine (103) montiert sind.
- 25 5. Drehstrommotor nach einem der Ansprüche 1 - 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Steuerschaltung (5) mit einer Meßeinrichtung (6) verbunden ist, die mit den Schalteranschlußklemmen (U3, V3, W3)
30 verbunden ist und die dort anliegende Sternpunkt-Spannungen abgreift, wobei die Steuerschaltung (5) derart ausgebildet ist, daß die Ein- und Ausschaltvorgänge in Abhängigkeit von den Sternpunkt-Spannungen steuerbar sind.

6. Drehstrommotor nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Steuerschaltung (5) derart ausgebildet ist, daß auf
5 ein externes Einschaltsignal hin der elektronische Schalter (4) dann eingeschaltet wird, wenn gleichzeitig eine der Sternpunkt-Spannungen eine erste Schwellenspannung überschreitet, die höher ist als eine Restspannung zwischen den Schalteranschlußklemmen (U3, V3, W3) im eingeschalteten Zustand des Schalters (4), jedoch wesentlich
10 niedriger ist als die Spannung des Drehstromnetzes.
7. Drehstrommotor nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
15 die erste Schwellenspannung 2 bis 5%, vorzugsweise 3%, der Spannung des Drehstromnetzes beträgt.
8. Drehstrommotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
20 die Steuerschaltung (5), insbesondere zum Schutz gegen Überspannungen, derart ausgebildet ist, daß der Schalter (4) dann eingeschaltet bzw. ausgeschaltet wird, wenn eine der Sternpunkt-Spannungen eine zweite Schwellenspannung überschreitet bzw. unterschreitet, die höher als die Spannung des Drehstromnetzes, jedoch niedriger als eine Schädigungsspannung ist, oberhalb derer Bauteile des Schalters (4) oder der Steuerschaltung (5) geschädigt oder zerstört
25 werden.
- 30 9. Drehstrommotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der elektronische Schalter (4) eine Energieversorgungseinrichtung (8) aufweist, welche den elektronischen Schalter (4) mit Schalt- oder Zündenergie versorgt und derart
35 ausgebildet und den elektronischen Schalter (4) überbrückend angeordnet ist, daß die im eingeschalteten Zustand des elektronischen Schalters (4) über dessen Anschlußklemmen anliegende Restspannung als Versorgungs-

spannung für die Energieversorgungseinrichtung (8) verwendbar ist.

- 5 10. Drehstrommotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, der zusätzlich mit einer elektromagnetisch betätigbaren mechanischen Bremse ausgerüstet ist, welche durch Bestromen einer Erregerspule der Bremse gelöst bzw. gelüftet wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
10 eine Versorgungsspannung für die Erregerspule an den Enden eines der Wicklungsstränge (2u, 2v, 2w) abgegriffen wird.

1/3

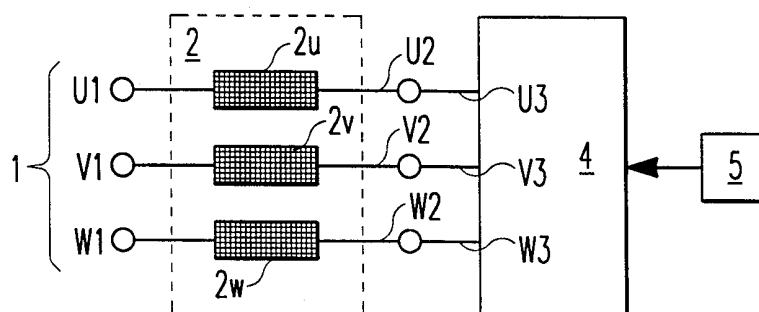


Fig. 1

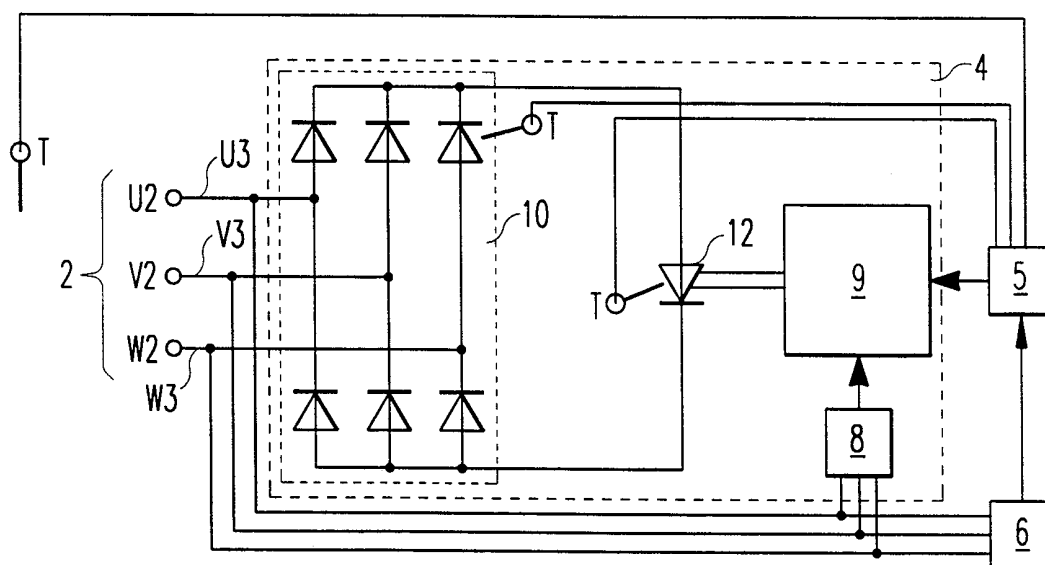
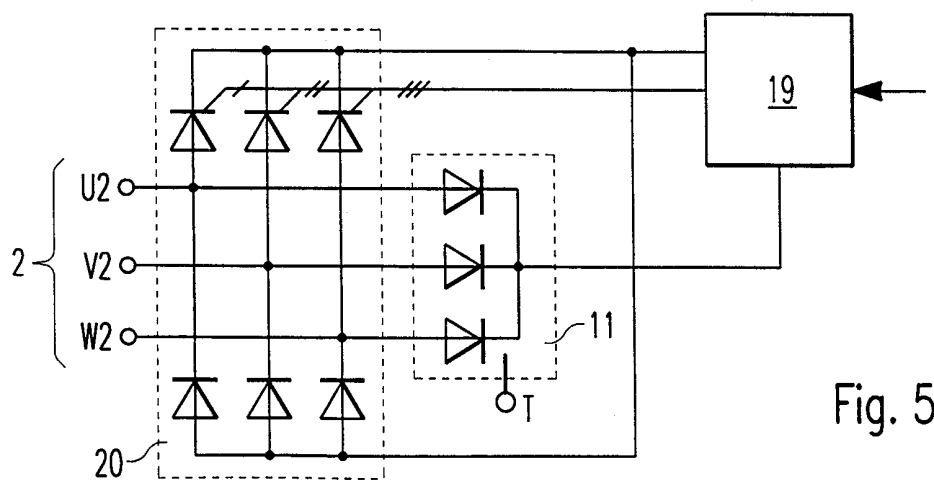
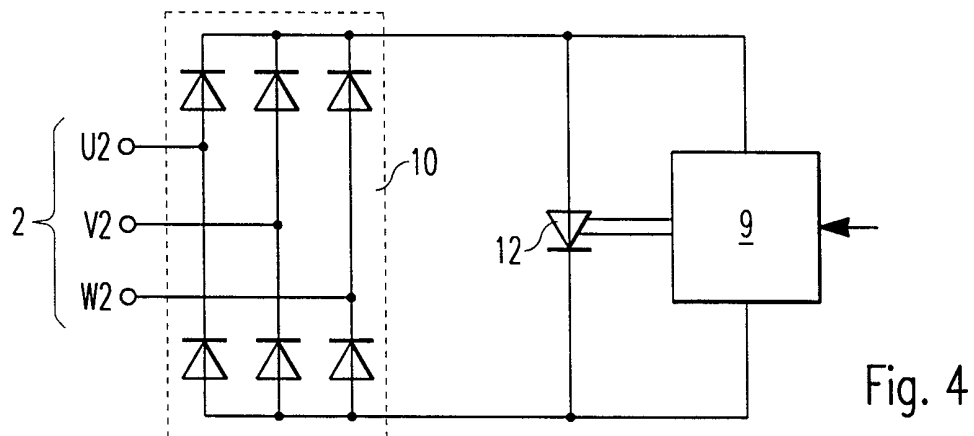
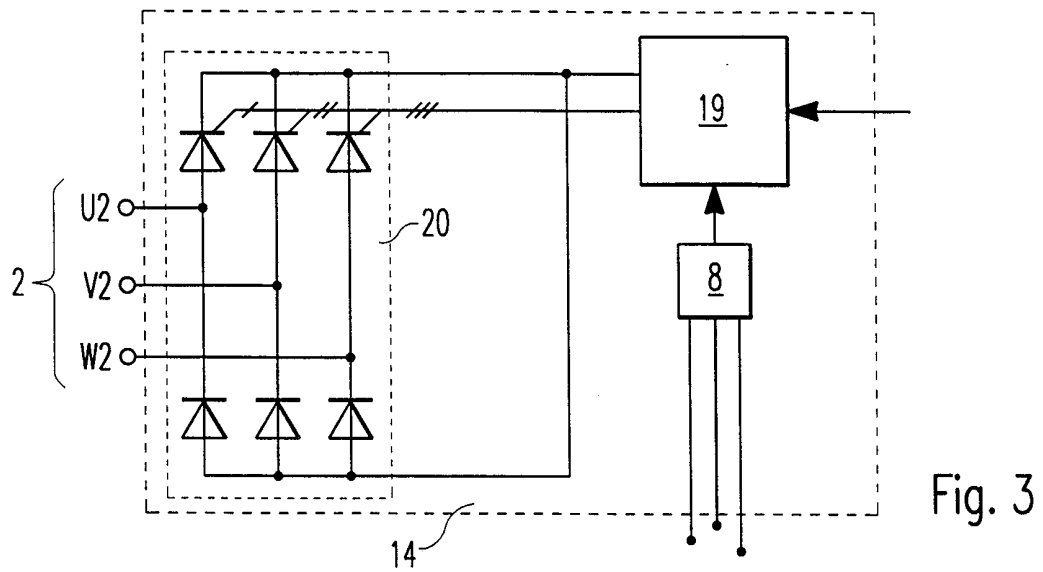


Fig. 2

2/3



3/3

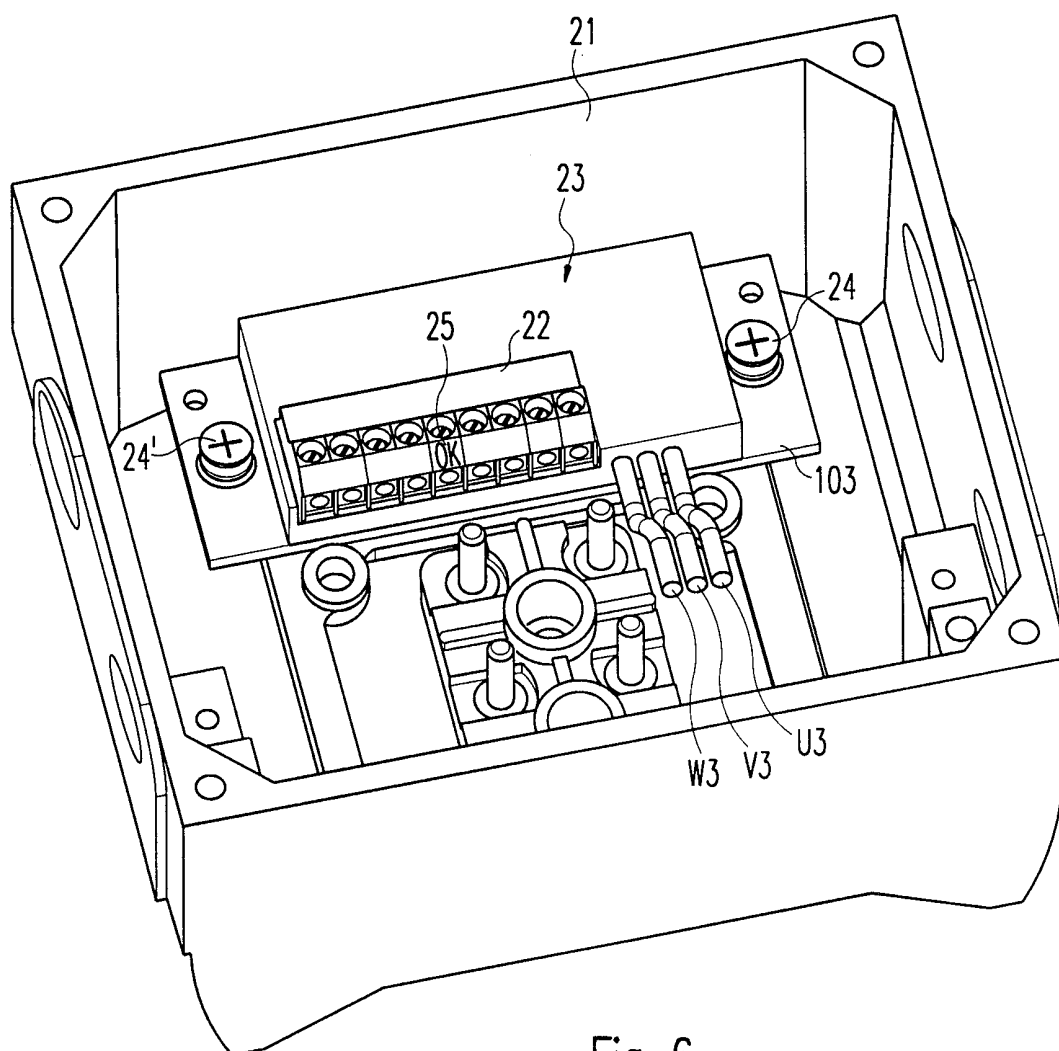


Fig. 6

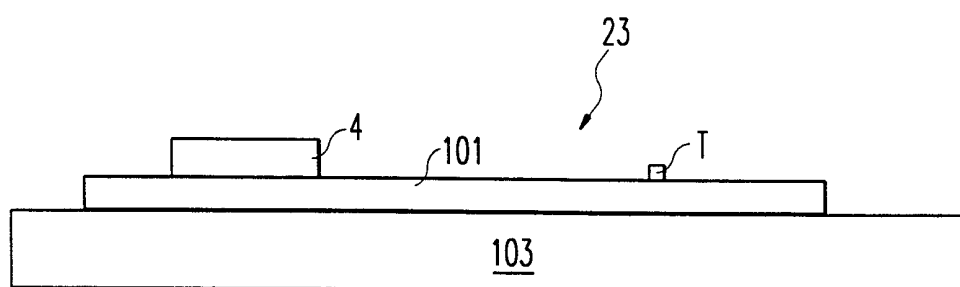


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/05786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H02P7/62 H02K11/00 H02H7/08

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 H02K H02H

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	US 5 406 186 A (FAIR DONALD G) 11 April 1995 see column 3, line 42 - column 4, line 42; figure 1 see column 4, line 67 - column 5, line 4 ---	1,2,5,8
Y	US 4 016 459 A (BOEHRINGER ANDREAS) 5 April 1977 see claims 1,5,6,13 ---	1,2,5,8
Y	SHARAF A M ET AL: "AN EFFICIENT VARIABLE SPEED DRIVE SCHEME FOR SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTORS USING STATOR NEUTRAL SWITCHING" 5 September 1993, PROCEEDINGS OF IEEE-ATHENS POWER TECH CONFERENCE, PAGE(S) 826 - 830 XP000645767 see figure 1 --- -/-	1,2,8

☒ 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

18 December 1998

Date of mailing of the international search report

30/12/1998

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

Bourbon, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/05786

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 12 20 042 B (HANS SCHÄFFERSMANN) 30 June 1966 see claims 1,2 ---	1
A	EP 0 456 169 A (GRUNDFOS INT) 13 November 1991 see claim 1; figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/05786

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5406186 A	11-04-1995	EP 0741929 A JP 9508259 T WO 9520265 A	13-11-1996 19-08-1997 27-07-1995
US 4016459 A	05-04-1977	NONE	
DE 1220042 B		NONE	
EP 0456169 A	13-11-1991	DE 4015080 A DE 59104931 D	02-01-1992 20-04-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05786

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H02P7/62 H02K11/00 H02H7/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02P H02K H02H

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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 406 186 A (FAIR DONALD G) 11. April 1995 siehe Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildung 1 siehe Spalte 4, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 4	1,2,5,8
Y	US 4 016 459 A (BOEHRINGER ANDREAS) 5. April 1977 siehe Ansprüche 1,5,6,13	1,2,5,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Dezember 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/12/1998

Name und Postanschrift der Internationalen 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

Bourbon, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05786

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	SHARAF A M ET AL: "AN EFFICIENT VARIABLE SPEED DRIVE SCHEME FOR SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTORS USING STATOR NEUTRAL SWITCHING" 5. September 1993 , PROCEEDINGS OF IEEE-ATHENS POWER TECH CONFERENCE, PAGE(S) 826 - 830 XP000645767 siehe Abbildung 1 ----	1,2,8
A	DE 12 20 042 B (HANS SCHÄFFERSMANN) 30. Juni 1966 siehe Ansprüche 1,2 ----	1
A	EP 0 456 169 A (GRUNDFOS INT) 13. November 1991 siehe Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5406186	A	11-04-1995	EP	0741929 A	13-11-1996
			JP	9508259 T	19-08-1997
			WO	9520265 A	27-07-1995

US 4016459	A	05-04-1977	KEINE		

DE 1220042	B		KEINE		

EP 0456169	A	13-11-1991	DE	4015080 A	02-01-1992
			DE	59104931 D	20-04-1995
