



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 42/05

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
15. Oktober 2008

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 196 54 830.6-32

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 15. Oktober 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing Bertl, der Richterin Pagenberg und der Richter Dr.-Ing. Kaminski und Dr.-Ing. Scholz

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 2. März 2005 aufgehoben und das Patent 196 54 830 wie folgt erteilt:

Bezeichnung: Steuersystem für eine Leistungswandlerschaltung.

Anmeldetag: 23. Dezember 1996

Die Priorität der Anmeldung P7-336252 in Japan vom 25. Dezember 1995 ist in Anspruch genommen.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 6 überreicht in der mündlichen Verhandlung

Beschreibung Seite 1 und

Beschreibung Seite 2, Zeile 16 bis Seite 14, Zeile 53 der Offenlegungsschrift mit Änderungen auf den Seiten 2, 4 und 5 wie überreicht in der mündlichen Verhandlung,

sowie Zeichnungen Figuren 1 bis 18, 20 bis 22 wie Offenlegungsschrift und

Figur 19, vom 25. April 2000, eingegangen am 28. April 2000.

## **Gründe**

### **I.**

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 02 M - hat die am 23. Dezember 1996 eingereichte Anmeldung durch Beschluss vom 2. März 2005 mit der Begründung zurückgewiesen, dass die Anmeldung bezüglich der Begriffe „unvollständig integrieren“ beziehungsweise „unvollständige Integratoren“ in den Ansprüchen 7 und 8 unklar sei, und dieser Mangel trotz Aufforderung nicht beseitigt wurde.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin. Sie hat in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen eingereicht, und beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 6 überreicht in der mündlichen Verhandlung

Beschreibung Seite 1, vom 24. Januar 2001 und

Beschreibung Seite 2, Zeile 16 bis Seite 14, Zeile 53 der Offenlegungsschrift mit Änderungen wie überreicht in der mündlichen Verhandlung,

sowie 17 Seiten Zeichnungen Figuren 1 bis 18, 20 bis 22 wie Offenlegungsschrift und

Figur 19 vom 28. April 2000.

Die Anmelderin vertritt die Ansicht, die vorliegenden Ansprüche seien ursprünglich offenbart, neu und erfinderisch.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die Beschwerde ist zulässig und hat mit dem geänderten Patentbegehren, in dem die beanstandeten Ansprüche 7 und 8 nicht mehr enthalten sind, Erfolg.

1. Die Anmeldung betrifft ein Steuerungssystem für eine Leistungswandlerschaltung, die aus mehreren als Brücken geschalteten Wandlern aufgebaut ist. Solche Systeme werden als Gleichrichter oder Wechselrichter für höhere Spannungen eingesetzt. Die Anmeldung beschreibt ein solches bekanntes System anhand der Figuren 19 bis 22 und führt dazu aus, dass bei der üblichen Wechselrichtermodulation mit Hilfe einer Dreieckssteuerspannung relativ hohe Schaltfrequenzen zustande kommen und bei unsymmetrischen Belastungen wie zum Beispiel einem einphasigen Erdschluss die Flussverteilung in den angeschlossenen Transformatoren ungleichmäßig wird.

Es sei deshalb die Aufgabe der Anmeldung, die Anzahl der Schaltvorgänge und damit insbesondere die Verluste, die von den Schaltvorgängen stammen, zu reduzieren (vgl. S. 4, Z. 50 bis 55 der Offenlegungsschrift, S. 8, ab Z. 29 der ursprünglichen Unterlagen).

Die Aufgabe wird nach Anspruch 1 durch ein Steuerungssystem mit folgenden Merkmalen (mit einer eingefügten Gliederung) gelöst:

„Steuerungssystem für eine Leistungswandlerschaltung, mit

- a) einer Anzahl von Wandlern (3A-3D) und einem Transformator (1) zum seriellen Anschließen von Wechselstromausgängen der Wandler;
- b) wobei jeder der Wandler (3A-3D) aus einer Anzahl von Selbstabschaltseinheiten (5-10) aufgebaut ist, die als Brücken geschaltet sind;
- c) wobei jede Wechselstromseite der Wandler (3A-3D) an eine Sekundärwicklung (2A-2D) des Transformators (1) angeschlossen ist, während die Gleichstromseiten der Wandler parallel zueinander geschaltet sind; und
- d) wobei eine Primärwicklung (1P) des Transformators (1) zum Anschließen an eine Wechselspannungsquelle gestaltet ist;
- e) einem Spannungsdetektor (12) zum Erkennen der verketteten Spannungen der Wechselspannungsquelle an der Primärwicklung (1P) des Transformators (1);
- f) einer Berechnungsschaltung (30) zur Berechnung eines Befehlsspannungsvektors (VR) von einer Spannungsausgabe der Leistungswandlerschaltung an der Primärwicklung (1P) des Transformators (1) aus den verketteten Spannungen der Wechselspannungsquelle;

- g) einer Schaltung (50) zum Erzeugen einer Anzahl von tatsächlichen Spannungsvektoren ( $V_0 - V_{14}$ ) der Spannungsausgaben von der Leistungswandlerschaltung an der Primärwicklung des Transformators;
- h) einer Vektorauswahlschaltung (40) zum Auswählen desjenigen tatsächlichen Spannungsvektors, der am nächsten zu dem Befehlsspannungsvektor liegt, um einen ausgewählten tatsächlichen Spannungsvektor ( $VR'$ ) zu erzeugen;
- i) einer Berechnungsschaltung zum Zerlegen des ausgewählten tatsächlichen Spannungsvektors ( $VR'$ ) in einen Spannungsvektorensatz, wobei jeder der Spannungsvektoren des Spannungsvektorensatzes einem der Wandler (3A-3D) mittels einer Logikschaltung (60) zugeordnet ist und aus einem der Wandler ausgegeben wird, und zum Erzeugen einer Anzahl von EIN/AUS-Befehlen für die Selbstabschalteinheiten, wobei jeder Befehl durch einen der Spannungsvektoren festgelegt wird;
- j) wobei die Logikschaltung (60), die Spannungsvektoren den Wandlern (3A-3D) derart zuordnet, dass
  - j1) zunächst die Spannungsvektoren den Wandlern zugeordnet werden, bei denen der vorliegende Ausgabespannungsvektor in den Spannungsvektorsatz eingeschlossen ist, und
  - j2) danach die verbleibenden Spannungsvektoren des Spannungsvektorensatzes den Wandlern zugeordnet werden, bei denen der vorliegende Ausgabespannungsvektor nicht in den Spannungsvektorsatz eingeschlossen ist,

- k) einer Schaltung zum Erzeugen von Gate-Impulsen für die Selbstabschaltseinheiten der Wandler basierend auf den EIN/AUS-Befehlen.“

Im nebengeordneten Anspruch 2 sind die Merkmale a bis h und k gegenüber dem Anspruch 1 unverändert, während die restlichen Merkmale die folgende Fassung haben:

- „i') einer Berechnungsschaltung zum Zerlegen des ausgewählten tatsächlichen Spannungsvektors ( $VR'$ ) in einen Spannungsvektorensatz, wobei jeder der Spannungsvektoren einem der Wandler (3A-3D) zugeordnet ist;
- j1') einer Magnetfluss-Erkennungsschaltung (90) zum Erkennen von Größen, die äquivalent zu den Magnetflüssen in den Sekundärwicklungen (2A-2D) des Transformators (1) sind;
- j2') einer Ausgleichssteuerschaltung (80) zum Zuordnen der Spannungsvektoren basierend auf den Größen, die äquivalent zu den Magnetflüssen sind, wobei jeder Spannungsvektor einem der Wandler (3A-3D) zugeordnet ist und von einem der Wandler ausgegeben wird, und zum Erzeugen einer Anzahl von EIN/AUS-Befehlen für die Selbstabschaltseinheiten, wobei jeder Befehl durch einen der Spannungsvektoren festgelegt wird; und“

Damit werde das weitere Ziel, dass keine Gleichspannungskomponenten in den an den Transformator gelegten Spannungen erzeugt werden und dass der Transformator nicht durch Gleichspannungskomponenten gesättigt wird (vgl. S. 4, Z. 56 bis 62 der Offenlegungsschrift, S 9, Abs. 2 der ursprünglichen Unterlagen), erreicht.

## 2. Fachmann

Der zuständige Fachmann ist ein Diplomingenieur (Univ.) der Fachrichtung Elektrotechnik / Energietechnik mit Berufserfahrung bei der Entwicklung von Stromrichtersystemen. Ihm sind die verschiedenen Steuerverfahren für Stromrichterschaltungen geläufig, auch die auf Vektoroperationen beruhenden und unter den Fachbegriffen „Vektormodulation“, „Raumzeigermodulation“ oder „Vektorsteuerung“ bekannten Steuerverfahren.

## 3. Auslegung der Ansprüche

Die Ansprüche weisen Begriffe auf, die in der deutschen Fachsprache unüblich sind. In Verbindung mit der Beschreibung erschließt sich dem Fachmann jedoch der Begriffsinhalt (vgl. BGH GRUR 1999, 909 - Spanschraube).

So ersieht der Fachmann schon aus dem Anspruch 1 selbst, dass unter einer **Leistungswandlerschaltung** eine aus Transformator und Wandlern in Brückenschaltung bestehende Stromrichterschaltung mit Gleichstromseite und Wechselstromseite zu verstehen ist, wie sie auch in den Figuren 1, 19 und 20 dargestellt ist. Figuren 19 und 20 zeigen zwar den bekannten Stand der Technik, diese bekannte Schaltung liegt aber auch der anmeldungsgemäßen Steuerung nach Figur 1 bis 18 zugrunde (siehe Offenlegungsschrift, S. 5, Z. 64 bis 66, ursprüngliche Unterlagen S. 13, Z. 16 bis 19). Der von Prüfer und Anmelderin vorgeschlagene Fachbegriff „Wechselrichter“ schien dem Senat nicht sachgerecht, weil er nicht nur die Schaltung, sondern auch ihre Betriebsweise, nämlich den Leistungsfluss von der Gleichstromseite zur Wechselstromseite festlegt, und zwar entgegen dem Leistungsfluss im Transformator. Das hat den Prüfer und die Anmelderin vermutlich dazu angeregt, im Prüfungsverfahren Primärseite und Sekundärseite des Transformators entgegen der ursprünglichen Offenbarung zu vertauschen. Stromrichterbrücken mit abschaltbaren Halbleiterschaltern lassen in der Regel beide Leistungsrichtungen und auch kurzzeitige Richtungswechsel zu. Für sie spielt die

Richtung des Leistungsflusses, und damit die Frage, ob es sich um einen Gleichrichter oder Wechselrichter handelt, keine Rolle.

Die Angabe „**zum seriellen Anschließen**“ in Merkmal a) bezieht sich ersichtlich nicht auf den elektrischen Anschluss der Wandler an die Sekundärwicklungen, weil nach Merkmal c) „jede Wechselstromseite der Wandler (3A-3D) an eine Sekundärwicklung (2A-2D) des Transformators (1) angeschlossen ist“, also weder seriell, noch parallel, sondern separat. Wie aus den Figuren 1, 8, 19 und 20 mit Beschreibung ersichtlich ist, ist der Transformator so geschaltet, dass sich die von den Wandlern gelieferten Teilspannungen zu einer in Figur 8 gezeigten treppenförmigen Summenspannung auf der Primärseite addieren (vgl. Merkmal f und g „...der Spannungsausgaben von der Leistungswandlerschaltung an der Primärwicklung des Transformators“). In diesem Sinn versteht der Fachmann die Angabe „zum seriellen Anschließen“.

Für die „**Selbstabschaltseinheiten**“ sind nach der Beschreibung (Offenlegungsschrift, S. 2, Z. 21 bis 31 und S. 9, Z. 65 bis 68, ursprüngliche Unterlagen S. 2 Abs. 1, S. 21, Z. 23 bis 28) GTO's (Gate turn off Thyristoren) angegeben. Damit sieht der Fachmann die „Selbstabschaltseinheiten“ als abschaltbare (Halbleiter-) Schalter (im Gegensatz zu den nicht selbsttätig abschaltbaren Thyristoren) an.

In Merkmal d) heißt es zwar, dass die „Primärwicklung (1P) des Transformators (1) zum Anschließen an eine Wechselspannungsquelle **gestaltet** ist“, also demnach nicht unbedingt angeschlossen sein müsste. Merkmal e) und f) stellen jedoch klar, dass die Wechselspannungsquelle im Bereich an die Primärwicklung angeschlossen ist.

In den Merkmalen d) bis g) ist von der **Primärwicklung** im Singular die Rede. Für den Fachmann versteht es sich von selbst, dass diese Wicklung für ein Drehstromsystem dreiphasig sein muss, das heißt aus mindestens drei Phasenwicklungen bestehen muss, die - wie in Figur 19 angedeutet - jeweils nochmals in eine

Reihenschaltung von den Sekundärwicklungen zugeordneten Wicklungsteilen unterteilt sein können.

In Merkmal e) versteht der Fachmann den Begriff „**erkennen**“ im Zusammenhang mit dem Spannungsdetektor (Offenlegungsschrift S. 5, Z. 68, ursprüngliche Unterlagen S. 13, Z. 22, 23) als „messen“.

Die Merkmale f) bis j) nennen eine Reihe von Spannungsvektoren, die wie folgt definiert sind:

- Der „**Befehlsspannungsvektor** (VR) von einer Spannungsausgabe der Leistungswandlerschaltung an der Primärwicklung (1P) des Transformators (1)“ ist der Steuervektor, der den Schaltungsteilen 40 bis 70 des Steuerungssystems zugeführt wird. Die Steuerung soll die durch die Wandler erzeugten und auf die Primärseite transformierten Spannungen, also die „Spannungsausgabe der Leistungswandlerschaltung an der Primärwicklung des Transformators“, so einstellen, dass sie diesem Spannungsvektor entsprechen (Offenlegungsschrift, S. 5, Z. 66 bis S. 6, Z. 2, ursprüngliche Unterlagen S. 13, Z. 21 bis 27). Ähnliche Formulierungen, die auf den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Steuervektoren und den tatsächlich erzeugten Spannungen hinweisen, finden sich auch in weiteren Merkmalen.
  
- Die „**tatsächlichen Spannungsvektoren**“ V0-V14 sind die Spannungsvektoren, die durch die unterschiedlichen Schaltkombinationen in den Wandlern eingestellt werden können. Sie sind in der Tabelle auf Seite 7 oben der Offenlegungsschrift (ursprüngliche Unterlagen S. 16) aufgelistet, in dem der Tabelle vorausgehenden und folgenden Absatz beschrieben und in den Figuren 5 und 6 dargestellt.

- Der „**tatsächliche ausgewählte Spannungsvektor**“ VR' ist derjenige Vektor unter den tatsächlichen Vektoren, der dem Befehlspannungsvektor VR am nächsten liegt, und der nach Merkmal h) in der Vektorauswahl-schaltung 40 gewählt wird.
  
- Dieser tatsächliche ausgewählte Spannungsvektor wird nach Merkmal i) in einen „**Spannungsvektorensatz**“ von (Teil-) „**Spannungsvektoren**“ zerlegt, die den einzelnen Wandlern zugeordnet werden (Offenlegungsschrift, S. 8, 9, ursprüngliche Unterlagen S. 19, „Schritt 1“). Die Berechnungsschaltung zur Zerlegung taucht in den Figuren 1, 7 und 9 nicht auf und hat auch kein eigenes Bezugszeichen. Wenn in der konkreten Realisierung des Steuerungssystems die „tatsächlichen Spannungsvektoren“ schon als Vektorsatz in einem Speicher der Schaltung 50 abgelegt werden und die Zerteilung durch Zugriff erfolgt, ist die Berechnungsschaltung rechnerisch realisiert. Dazu muss berücksichtigt werden, dass derartige Steuerungen überwiegend in Mikroprozessoren implementiert werden und viele Schaltungsteile insoweit nur noch symbolisch-funktionellen Charakter haben und keine räumlich abgetrennten Schaltungsteile definieren.
  
- Wie auf Seite 9 der Offenlegungsschrift (ursprüngliche Unterlagen S. 20, 21) unter „Schritt 2“ ausgeführt ist, werden die (Teil-) „Spannungsvektoren“ in der Logikschaltung 60 (S. 8, Z. 41, 42 der Offenlegungsschrift, S. 19, Z. 3 bis 5 der ursprüngliche Unterlagen) mit den „**vorliegenden Ausgabe-spannungsvektoren**“ verglichen. Das ist der Satz derjenigen Vektoren (dort als Beispiel (1,2,2,1), siehe S. 9, Z. 39 bis 42 der Offenlegungsschrift), auf die die Wandler vor der anstehenden Umschaltung eingestellt sind, und nunmehr in den Zustand des „ausgewählten tatsächlichen Spannungsvektors“ bzw. seines Spannungsvektorensatzes (dort als Beispiel (1,2,2,2), siehe S. 9, Z. 43 der Offenlegungsschrift) umgeschaltet werden sollen.

Wie in der Offenlegungsschrift Seite 9, „Schritt 2)“ angegeben, werden dazu in den in Zeilen 46 bis 57 angegebenen ersten drei Teilschritten - also **zunächst** - die Spannungsvektoren den Wandlern zugeordnet, bei denen der vorliegende Ausgabespannungsvektor mit einem Spannungsvektor im Spannungsvektorsatz übereinstimmt. Der Spannungsvektor mit beispielsweise dem Wert 1 im ersten Teilschritt, wird dem Wandler 3A zugeordnet, dessen aktueller Schaltzustand bereits dem Vektor 1 entspricht, dessen „vorliegender Ausgabespannungsvektor“ also ebenfalls den Wert 1 aufweist und damit „**in den Spannungsvektorsatz eingeschlossen ist**“ wie in Merkmal j1) angegeben. Damit braucht der Wandler 3A nicht umgeschaltet zu werden, und auch die Wandler 3B und 3C in den weiteren zwei Schritten nicht.

Erst **danach** im vierten Teilschritt (S. 9, Z. 58 bis 60) wird der verbleibende Spannungsvektor mit dem Wert 2 dem Wandler 3D zugeordnet, dessen aktueller Schaltzustand dem „vorliegenden Ausgabespannungsvektor“ 1 entspricht, und bei dem somit nach Merkmal j2 „**der vorliegende Ausgabespannungsvektor nicht in den Spannungsvektorsatz eingeschlossen ist**“.

Mit dieser Vorgehensweise werden überflüssige Schaltvorgänge vermieden und aufgabengemäß die Anzahl der Schaltvorgänge und damit die Verluste, die von den Schaltvorgängen stammen, reduziert. Diese Steuerung gehört damit nicht zu den pulswertenmodulierten Stromrichtersteuerungen. Wie nämlich Figur 8 zeigt, werden die ungeladenen Teilspannungen VUVA bis VUVD zu einer treppenförmigen Summenspannung VU, VUV zusammengesetzt (Offenlegungsschrift, S. 10, Z. 1 bis 9, ursprüngliche Unterlagen S. 21, Z. 30 bis S. 22, Z. 7).

Nach Anspruch 2 werden die Spannungsvektoren des Spannungsvektorsatzes den Wandlern anders zugeordnet, und zwar - wie in Merkmal j2' angegeben ist - „**basierend auf den Größen, die äquivalent zu den Magnetflüssen sind**“.

Der Fachmann entnimmt dem, dass er die Zuordnung nach Anspruch 2 in Abhängigkeit von den direkt oder indirekt ermittelten Flusswerten vornehmen muss, wobei der Anspruch 2 die Art der Zuordnung offen lässt.

#### **4. Offenbarung der geltenden Patentansprüche**

Die geltenden Ansprüche 1 und 2 basieren auf den ursprünglich offenbarten Ansprüchen 1 und 2. Die Änderungen in den Ansprüchen 1 und 2 betreffen - soweit sie nicht rein sprachlicher Natur sind (Wandlereinheit => Wandler, aufweist => mit, usw.) die Benennung der „Mittel“ als Schaltungsteile, Ergänzungen im Merkmal i und die Zuordnung der Spannungsvektoren nach Merkmal j), j1), j2), j1') und j2'). Sie sind in den unter Punkt 3 zitierten Textstellen (insb. „Schritt 1“, Schritt 2“) offenbart.

#### **5. Ausführbarkeit der Erfindung**

Die Beschreibung ist übersetzungsbedingt sehr schwer verständlich. Nach Überzeugung des Senats ist jedoch der Fachmann in der Lage, nach gründlichem Studium der ursprünglichen Unterlagen die im Anspruch 1 bzw. 2 aufgeführten Schaltungsteile und ihre Funktion zu verstehen und umzusetzen. Der Sinn und die Funktionsweise der Logikschaltung 60 erschließt sich ihm, wenn er die Teilschritte des Schritts 2) auf S. 20 und 21 nachvollzieht.

Die Anweisung zur Zuordnung der Spannungsvektoren nach Merkmal j2') des Anspruchs 2 beschränkt sich darauf, die Zuordnung sei „basierend auf den Größen, die äquivalent zu den Magnetflüssen sind“ vorzunehmen, also auf eine sehr allgemeine Bestimmung.

Ob die Erfindung ausführbar ist, ist jedoch anhand der gesamten ursprünglichen Unterlagen zu beurteilen. Wie dazu auf Seite 25, Zeile 16 bis Seite 26, Zeile 4 ausgeführt ist, werden zunächst die direkt oder indirekt ermittelten Flüsse bzw. Flusssdifferenzen in den Transformatoren der einzelnen Wandler ermittelt und dann in eine Reihenfolge nach ihrer Größe gebracht. Wie auf Seite 26 und 27 weiter mit den Schritten A bis J gezeigt wird, werden dann jeweils Spannungsvektoren demjenigen Wandler zugeordnet, dessen Transformator den jeweiligen Mindestwert des Flusses aufweist. Das Zuordnungsverfahren läuft dabei ähnlich ab wie das unter „Schritt 2)“ auf Seite 20, 21 der ursprünglichen Unterlagen beschriebene Verfahren.

Für den Senat ist glaubhaft, dass mit dieser Zuordnungsmethode die Flussverteilung über die Transformatoren vergleichmäßig wird, was dann gleichzeitig ein unkontrolliertes Wachstum von Gleichflüssen verhindert (vgl. Fig. 12, 22 mit Beschreibung S. 12, Z. 13 bis 29 der Offenlegungsschrift, S. 29, Z. 14 bis S. 30, Z. 7 der ursprünglichen Unterlagen).

## **6. Neuheit**

Das Steuerungssystem nach Anspruch 1 sowie 2 ist neu.

Die US 5 132 892 zeigt als einzige im Verfahren genannten Schriften ein auf Vektoroperationen beruhendes Steuerungssystem für einen Wechselrichter („inverter“), also einer Leistungswandlerschaltung. Dort werden zwei Wandler 2,3 wechselflankensseitig über einen Transformator 8 derart zusammengesaltet, dass die Spannungen um einen Phasenwinkel von  $30^{\circ}$  gegeneinander gedreht und dann durch Reihenschaltung der Transformatorwicklungen addiert werden (Fig. 4, 8b, 8c, Sp. 2, Z. 37 bis 43, Sp. 4, Z. 31 bis 65, Sp. 5, Z. 18 bis 22). Daraus ergeben sich die in Figur 9B aufgelisteten Schaltzustände mit den in Figur 9A gezeigten 49 Vektoren V0 bis V48, die aus der Zusammensetzung der in Figuren 8B, C gezeigten entstehen (gekennzeichnet durch die jeweils in Klammern gesetzten

Zahlenpaare in Figur 9B, siehe Hinweis „ $SF_A, SF_B$ “ unmittelbar oberhalb der Tabelle). In Spalte 5, Zeile 1 bis Spalte 6, Zeile 46 wird anhand der Figur 11 beschrieben, dass vier zu einem Steuervektor  $V^*$  benachbarte Randvektoren a bis d gewählt werden, zwischen denen nach Art einer Pulsweitenmodulation umgeschaltet wird. Die jeweiligen Verweilzeiten sind im Gleichungssystem (8) angegeben. Wie mit den Randvektoren weiter verfahren wird, ist nicht angegeben. Funktionsnotwendig müssen aber die in Figur 9b geklammert angegebenen Schaltzustände, die den in Figuren 8B, 8C dargestellten Vektoren und den in Figur 5 dargestellten Schaltzuständen entsprechen (die die in Fig. 6 und 7 aufgelisteten Transformator-Ausgangsspannungen hervorrufen, s. Sp. 4, Z. 32 bis 48) den beiden Wandlern richtig zugeordnet werden.

Damit ist mit den Worten der Ansprüche 1 und 2 bekannt (Unterschiede in den Merkmalen fehlen oder unterstrichen) ein:

Steuerungssystem für eine Leistungswandlerschaltung, mit

- a) einer Anzahl von Wandlern 2,3 und einem Transformator 8 zum seriellen Anschließen von Wechselstromausgängen der Wandler (Reihenschaltung von VUA,VUB usw. in Fig. 4);
- b) wobei jeder der Wandler aus einer Anzahl von Selbstabschalteneinheiten („transistors“ Sp. 1, Z. 32) aufgebaut ist, die als Brücken geschaltet sind (Fig. 4),
- c) wobei jede Wechselstromseite der Wandler an eine (Sekundär-)Wicklung des Transformators 8 angeschlossen ist, während die Gleichstromseiten der Wandler parallel zueinander geschaltet sind (Fig. 4); und

- d) wobei eine (Primär-) Wicklung (VUA bis VWB) des Transformators 8 zum Anschließen an eine Wechselspannungsquelle (Stromnetz oder elektrische Maschine liest der Fachmann mit) gestaltet ist;
- f<sub>teilw</sub>) einer Berechnungsschaltung zur Berechnung eines Befehlsspannungsvektors  $V^*$  von einer Spannungsausgabe der Leistungswandlerschaltung an der (Primär-) Wicklung des Transformators;
- g) einer Schaltung zum Erzeugen einer Anzahl von tatsächlichen Spannungsvektoren  $V_0$  bis  $V_{48}$  der Spannungsausgaben von der Leistungswandlerschaltung an der (Primär-) Wicklung des Transformators (Fig. 9);
- h<sub>teilw</sub>) einer Vektorauswahlschaltung zum Auswählen derjenigen tatsächlichen Spannungsvektoren, die am nächsten zu dem Befehlsspannungsvektor  $V^*$  liegen, um vier ausgewählte tatsächliche Spannungsvektoren a bis d zu erzeugen (Fig. 11; Sp. 5, Z. 30 bis Sp. 6, Z. 46)
- i<sub>teilw</sub>) einer Berechnungsschaltung zum Zerlegen der ausgewählten tatsächlichen Spannungsvektoren a bis d in einen Spannungsvektorensatz (Fig. 9B i. V. m. Fig. 8B, 8C), wobei jeder der Spannungsvektoren  $V_{0A}$  bis  $V_{6A}$ ,  $V_{0B}$  bis  $V_{6B}$  des Spannungsvektorensatzes einem der Wandler zugeordnet ist und aus einem der Wandler ausgegeben wird, und zum Erzeugen einer Anzahl von EIN/AUS-Befehlen für die selbstabschaltenden Einheiten (Fig. 5), wobei jeder Befehl durch einen der Spannungsvektoren festgelegt wird (siehe vorstehende Ausführungen);
- k) einer Schaltung zum Erzeugen von Gate-Impulsen (Fig. 3, in der Schaltung 9) für die Selbstabschalteinheiten der Wandler basierend auf den EIN/AUS-Befehlen.“

Im Unterschied zum Gegenstand der Ansprüche 1 und 2 - jeweils Merkmal h) - sind dort vier Randvektoren als ausgewählte tatsächliche Spannungsvektoren vorgesehen, deren Teilvektoren von vornherein eindeutig den beiden Wandlern zugeordnet sind (wegen der  $30^0$ -Phasenverschiebung können sie nicht vertauscht werden) und somit keine Zuordnung nach anderen Kriterien wie Merkmal j, j1, j2, j1'j2' gestatten. Mit der zeitgesteuerten Umschaltung der vier Randvektoren gehört diese Steuerung zu den pulsweitenmodulierten Steuerungen, denen die Steuerung nach Anspruch 1 bzw. 2 - wie dargelegt - nicht angehört. Ein Spannungsdetektor nach Merkmal e) ist nicht erwähnt.

Die Steuerungen der weiteren im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen unterscheiden sich von der anmeldungsgemäßen Steuerung schon dadurch, dass sie nicht auf Vektorbasis nach Merkmal f) bis j2) aufgebaut sind.

## **7. Erfinderische Tätigkeit**

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Ausgehend von dem Steuerungssystem nach der US 5 132 892 stellt sich dem Fachmann zwar die Aufgabe, die Anzahl der Schaltvorgänge zu reduzieren, von selbst, denn sie liegt allen Vektorsteuerungen für Stromrichter zugrunde und ist in der US 5 132 892 auch ausdrücklich angesprochen (Sp. 3, Z. 14, 15, Sp. 5, Z. 13 bis 18, Sp. 6, Z. 47 bis 50). Es gibt jedoch keinerlei Hinweis, die Zuordnung der (Teil-) Spannungsvektoren zu den einzelnen Wandlern dafür zu nutzen. Die US 5 132 892 führt davon sogar weg, denn wegen der  $30^0$  Phasenverschiebung zwischen der Wandlern sind sie nicht mehr vertauschbar und die Zuordnung liegt von vorn herein fest. Für das weitere Ziel, dass keine Gleichspannungskomponenten in den an den Transformator gelegten Spannungen erzeugt werden und dass der Transformator nicht durch Gleichspannungskomponenten gesättigt wird, gibt es in der US 5 132 892 überhaupt keinen Hinweis.

Lediglich die DE 40 13 171 A1 zeigt eine Wechselrichtersteuerung, die Gleichspannungskomponenten kompensieren soll (Sp. 3, Z. 10 bis 32), jedoch nicht bei einer auf Vektorsteuerverfahren basierenden Steuerung, sondern bei der üblichen pulsweitenmodulierten Steuerung mit Dreieck-Steuerspannungen (Fig. 1 Bezugszeichen 14, 24, Sp. 4, Z. 33 bis 44). Ein Zusammenhang mit der anmeldungsgemäßen Zuordnung der (Teil-) Spannungsvektoren lässt sich nach Überzeugung des Senats nur in der Rückschau herstellen. Insbesondere lässt sich daraus kein Hinweis auf die Nutzung von ermittelten Flusswerten als Auswahlkriterium für die Zuordnung der Spannungsvektoren zu den Wandlern gewinnen. Das rechtfertigt nach Überzeugung des Senats auch die sehr allgemeine und umfassende Formulierung des Merkmals  $j_2'$  im Anspruch 2.

Der Erfinder hat nun erkannt, dass durch die anmeldungsgemäße Zuordnung der Vektoren zu den Wandlern nicht nur eine Alternative zur üblichen Pulsweitenmodulation mit noch niedrigeren Schaltfrequenzen entsteht, sondern auch die Möglichkeit geschaffen wird, Ungleichmäßigkeiten in der Flussverteilung der Transformatoren und Gleichflüsse auszugleichen. Dafür gab es im Stand der Technik keine Anregung.

Um zum Steuersystem nach Anspruch 1 oder 2 zu kommen, bedurfte es somit jeweils erfinderischer Überlegungen.

**4.** Das Steuersystem nach Anspruch 1 und 2 ist somit patentfähig.

Damit ist auch das Steuersystem nach Anspruch 3 bis 6 patentfähig.

## **5. Erteilungsunterlagen**

Obwohl die ursprüngliche Beschreibung sehr schwer verständlich ist, hat der Senat auf die von der Prüfungsstelle geforderte und von der Anmelderin angebotene Überarbeitung der Beschreibung aus den folgenden Gründen verzichtet:

Die Beschreibung in der Patentschrift dient sowohl der Information der Öffentlichkeit, als auch als Basis zur Bestimmung von Gegenstand und Schutzbereich der Erfindung. Nach § 14 PatG sind nämlich Beschreibung und Zeichnungen zur Auslegung der Patentansprüche heranzuziehen, aber auch für den Gegenstand des Patents (siehe, Schulte Patentgesetz, 8. Aufl. § 21, Rdn. 57). Da die Patentansprüche in den wenigsten Fällen aus sich heraus verständlich und eindeutig sind, ist die Auslegung der Patentansprüche anhand der Beschreibung regelmäßiger und wichtiger Bestandteil der Verletzungs- und Nichtigkeitsprozesse.

Für die Information der Öffentlichkeit steht eine möglichst verständliche Beschreibung im Vordergrund, und damit ist die Beseitigung von Unklarheiten, Mehrdeutigkeiten oder die Änderung missverständlicher Begriffe wünschenswert. Bei der Auslegung der Patentansprüche kann das aber zu ernsthaften Schwierigkeiten führen, denn es ist unvermeidlich, dass mit jeder Änderung durch individuelle Kenntnisse und Erfahrungen Vorstellungen des Bearbeiters in die Beschreibung Eingang finden. Auch der Ersatz von unüblichen Ausdrücken durch Fachausdrücke hat in der Regel eine Zusatzinformation zur Folge. Damit ist der Informationsgehalt der neuen Beschreibung ein anderer als der der ursprünglichen Beschreibung. Wenn aber in einem späteren Verfahren die Auslegung der Patentansprüche auf der Basis der ursprünglichen Beschreibung zu einem anderen Ergebnis führt als die Auslegung auf der Basis der erteilten Beschreibung, dann kann nicht mehr einfach auf die ursprüngliche Beschreibung zur Auslegung übergegangen werden (BGH GRUR 1982, 291-293 Polyesterimide). Vielmehr ist dann zu prüfen ob der Gegenstand der Ansprüche in der Auslegung auf der Basis der erteilten Beschreibung ursprünglich offenbart ist, was widrigenfalls zum Widerruf oder zur Vernichtung des Patents, beziehungsweise im Verletzungsprozess zu einer Entscheidung auf der Basis unzulässig erweiterter Patentansprüche führt.

Diese möglichen Konsequenzen hält der Senat für schwerwiegender und die Rechtssicherheit des Patents für entscheidender als die Unzuträglichkeiten bei der Information der Öffentlichkeit.

Auch rein praktisch führt es insbesondere im Nichtigkeitsverfahren zu großen Schwierigkeiten, wenn die Beschreibung der Patentschrift (zur Auslegung) und die davon abweichende ursprüngliche Beschreibung (zur Feststellung der ursprünglichen Offenbarung) parallel herangezogen werden müssen.

Diese Überlegungen führten auch dazu , die zu den gestrichenen Ansprüchen 7 und 8 gehörige Beschreibung der Figuren 16 bis 18 in der Beschreibung zu belassen und sie lediglich als nicht erfindungsgemäß zu kennzeichnen. Pauschale Streichungen von größeren Textteilen bergen die Gefahr, dass damit auch Textstellen gestrichen werden, die im Zusammenhang mit dem erteilten Patent später Bedeutung erlangen könnten.

Ähnlich liegt die Sache bei den Patentansprüchen, die sich deshalb - auf Kosten einer leichteren Verständlichkeit - so weit wie möglich an die Formulierungen der ursprünglichen Unterlagen halten.

Bertl

Pagenberg

Dr. Kaminski

Dr. Scholz

Be