



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 49/02

Verkündet am  
19. Januar 2005

---

(AktENZEICHEN)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### betreffend die Patentanmeldung 196 48 806.0-32

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. Januar 2005 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Kellerer und der Richter Schmöger, Dr.-Ing. Kaminski und Dipl.-Ing. Groß

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## Gründe

### I

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 02 P - hat die am 26. November 1996 eingereichte Anmeldung durch Beschluß vom 15. Februar 2002 mit der Begründung zurückgewiesen, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Die Anmelderin beantragt,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent mit den Unterlagen gemäß Offenlegungsschrift zu erteilen.

Der Patentanspruch 1 lautet:

"Antriebssystem im Megawatt-Bereich für Industrieanlagen, insbesondere für Anlagen der Grundstoffindustrie, mit zumindest einem Elektromotor und zumindest zwei Brückenschaltungen, die Teil zumindest eines Umrichters sind, über den der Elektromotor mit einem Wechselspannungs-Energieversorgungsnetz verbunden ist,

- wobei die Brückenschaltungen Leistungshalbleiter aufweisen, die mit einer bestimmten Schaltfrequenz gezündet und/oder gelöscht, d. h. geschaltet werden,
- wobei die Schaltfrequenz zumindest einer Brückenschaltung gleich der Grundschiwingung oder gleich einem Vielfachen der Grundschiwingung der Wechselspannung des Energieversorgungsnetzes und die

Schaltfrequenz zumindest einer weiteren Brückenschaltung gleich einem anderen Vielfachen der Grundschwingung der Wechselspannung des Energieversorgungsnetzes ist

- und wobei die Schaltfrequenzen der Brückenschaltungen während des Betriebes zwischen diesen gewechselt werden."

Mit diesem Antriebssystem soll aufgabengemäß die Schaltverlustleistung bei Umrichtern minimiert werden, insbesondere mit selbstgeführten Brückenschaltungen im Megawattbereich bei gleichzeitiger Minimierung des Oberschwingungsgehaltes (Sp 1 Z 49 bis 53 der OS).

Nach Auffassung der Anmelderin sei mit dem anspruchsgemäßen Begriff "Schaltfrequenz" nicht die Zahl der Schaltvorgänge der Halbleiter pro Zeiteinheit bezeichnet sondern es werde darunter die "Pulsfrequenz" verstanden, aus der die Ansteuerung hergeleitet werde. Dieses Verständnis entnehme der Fachmann auf dem Gebiet der Umrichter insbesondere aus den bei Umrichtern gebräuchlichen und in den Anmeldeunterlagen wiederholt verwendeten Bezeichnungen "3-fach-/5-fach-Taktung".

Mit diesem Verständnis des Begriffes „Schaltfrequenz“ sei der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 insbesondere durch den Stand der Technik gemäß der Druckschrift **Patents Abstracts of Japan, E-1251 August 20, 1992 Vol.16/No.392, Anmeldung Nr. 2-246819** weder vorweggenommen noch nahegelegt.

Denn die Pulsfrequenz der in den Figuren 2 (a) und 3(a) der zugehörigen japanischen Anmeldungsunterlagen dargestellten Dreiecksspannungen  $e_1$ ,  $e_2$  ändere sich über die zwei dargestellten Perioden nicht. Auch seien die beiden zeitlich gegeneinander verschobenen Pulsmuster (b) bis (e) für die Leistungshalbleiter mit den

anmeldungsgemäßen Pulsmustern nicht vergleichbar und zeigten auch dort keinen Wechsel der Frequenz.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II

Die zulässige Beschwerde konnte keinen Erfolg haben, denn das Antriebssystem gemäß dem geltenden Patentanspruch 1 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Als Fachmann ist hier - wie schon die Prüfungsstelle im Zurückweisungsbeschluß zutreffend festgestellt hat - ein Diplom-Ingenieur (FH) oder (Univ.) anzusehen, der auf dem Gebiet der elektrischen Antriebstechnik (zu dem schon lange vor dem hier zu berücksichtigenden Anmeldetag auch die zugehörige Leistungselektronik gehörte) ausgebildet und mehrere Jahre beruflich tätig ist.

### **1. Lehre des Patentanspruchs 1**

Schon das erste Spiegelstrich-Merkmal des Patentanspruchs 1 gibt dem Fachmann mit der Angabe "...die mit einer bestimmten Schaltfrequenz gezündet und/oder gelöscht, d.h. geschaltet werden,.." (Unterstreichung hinzugefügt) die Lehre, daß mit dem Begriff "Schaltfrequenz" die Häufigkeit der Zündungen bzw. Löschungen der Leistungshalbleiter bezeichnet werden soll.

Diese Häufigkeit ist gemäß dem zweiten Spiegelstrich-Merkmal auf die Grundschwingung der Wechselspannung des (das Antriebssystem speisenden) Energieversorgungsnetzes bezogen, und hat darin auch die für eine Frequenzangabe erforderliche zeitliche Berechnungsgrundlage.

In Übereinstimmung damit entnimmt der Fachmann auch der Anmeldungsbeschreibung, daß aus der Häufigkeit des Zündens oder Löschens der Leistungshalbleiter die "Schaltfrequenz" ermittelt wird.

Denn in den als "Pulsmuster" (Sp 4 Z 13 und Z 25 der OS) bezeichneten gestuften periodischen Verläufen der Figuren 5 und 6 erkennt der Fachmann den typischen zeitlichen Verlauf der Ein-/Ausschaltzustände der - gemäß Ordinatenbeschriftung - jeweiligen Leistungshalbleiter V1 bis V4. Dazu passend ist in der Beschreibung (Sp 4 Z 18 bis 20) weiter angegeben, daß "der Phasenbaustein 115" - d.h. dessen Leistungshalbleiter - mit dem Pulsmuster.. geschaltet wird, d.h. daß die Flanken der Pulsmuster jeweils einen Schaltvorgang darstellen.

Wiederum passend dazu zeigen die Figuren 5 und 6 eine Schaltfrequenz von vier EIN-/AUS-Schaltvorgängen pro Periode (Pulsmuster 122, Pulsmuster 124/erste Periode, Pulsmuster 125/zweite Periode) bzw. von zwölf EIN-/AUS-Schaltvorgängen (Pulsmuster 123, Pulsmuster 124/zweite Periode, Pulsmuster 125/erste Periode), so daß die Schaltfrequenz gemäß dem Pulsmuster mit zwölf EIN-/AUS-Schaltvorgängen pro Periode auch gleich dem Dreifachen der - der Grundschwingung des Wechselspannungsenergieversorgungsnetzes gleichen - Schaltfrequenz des Pulsmusters mit vier EIN-/AUS-Schaltvorgängen pro Periode ist, wie es das zweite Spiegelstrichmerkmal des Patentanspruchs 1 fordert.

Auch die Angabe, daß "die Brückenschaltungen... mit einer Schaltfrequenz... betrieben.." werden (zB Sp 4 Z 44 bis Sp 5 Z 23) läßt den Fachmann nicht daran denken, daß mit dem Begriff "Schaltfrequenz" statt des Betriebs der die Brückenschaltungen bildenden Leistungshalbleiter die internen Signale einer Ansteuerung gemeint sein könnten, aus der erst die Schaltsignale für jeden Leistungshalbleiter abgeleitet werden.

Denn in den gesamten Anmeldeunterlagen fehlen jegliche Hinweise auf die Ansteuerung und in den zahlreich dargestellten Brückenschaltungen ist deren Ansteuerung schaltungstechnisch nicht einmal angedeutet.

Da dem Fachmann überdies am Anmeldetag nicht nur analoge Schaltungen bekannt waren, deren Bauelemente mit einer bestimmten Frequenz betrieben werden, um damit periodische Schaltvorgänge bei Leistungshalbleitern zu erzeugen, sondern auch digitale Ansteuerungen, bei denen die Schaltzeitpunkte gespeichert sind oder berechnet werden, wird vom Fachmann in den Anmeldeunterlagen auch keine Ansteuerung ohne weiteres mitgelesen, die überhaupt mit einer - von der Anmelderin als "Pulsfrequenz" bezeichneten - Frequenz betrieben werden müßte.

Entgegen der in der mündlichen Verhandlung seitens des Anmeldervertreeters geäußerten Auffassung versteht der Fachmann nach Auffassung des Senats unter dem Begriff "Taktung" (Sp 1 Z 37 bis 48) eine Taktgebung für die Stromrichterventile. Die zugehörige Frequenz, mit der die periodische Zündung erfolgt, wird als auf dem Gebiet der Stromrichtertechnik als "Taktfrequenz" bezeichnet, und entspricht von ihrer Definition deshalb dem in der Anmeldung durchgängig offenbarten Verständnis der "Schaltfrequenz" als Schalthäufigkeit der Halbleiter.

## **2. Zur Patentfähigkeit des Antriebssystems gemäß dem Patentanspruch 1**

Aus der **DE 44 39 932 A1** ist ein Antriebssystem im Megawatt-Bereich für Industrieanlagen, insbesondere für Anlagen der Grundstoffindustrie bekannt (Sp 2 Z 57 bis 61) mit zumindest einem Elektromotor 5 und zumindest zwei Brückenschaltungen 1,2, die Teil zumindest eines Umrichters 1, 2, 3, 4 sind, über den der Elektromotor mit einem Wechselspannungs-Energieversorgungsnetz (Eingang des Trafos TR 6) verbunden ist, wobei die Brückenschaltungen Leistungshalbleiter aufweisen (Fig 1 iVm Sp 8 Z 7 bis 28).

Als für derartige Anordnungen selbstverständlich wird in diesem Zusammenhang vom Fachmann auch der Rest des ersten Spiegelstrich-Merkmals ohne weiteres mitgelesen, daß die Leistungshalbleiter der Brückenschaltungen mit einer bestimmten Schaltfrequenz gezündet und/oder gelöscht, d.h. geschaltet werden.

Mangels anderweitiger Angaben und im Blick auf die dortigen Figuren 7A und 7B entnimmt der Fachmann für das Antriebssystem gemäß Figur 1, daß beide Brückenschaltungen 1, 2 mit der gleichen Frequenz betrieben werden, die in der Größenordnung der im Bereich der in der Beschreibungseinleitung (Sp 1 Z 34 und 37 sowie Sp 2 Z 16) genannten Frequenzen liegt.

Der Gegenstand gemäß dem Patentanspruch 1 unterscheidet sich demnach vom bekannten dadurch,

- daß die Schaltfrequenz zumindest einer Brückenschaltung gleich der Grundschwingung oder gleich einem Vielfachen der Grundschwingung der Wechselspannung des Energieversorgungsnetzes und die Schaltfrequenz zumindest einer weiteren Brückenschaltung gleich einem anderen Vielfachen der Grundschwingung der Wechselspannung des Energieversorgungsnetzes ist,
- und daß die Schaltfrequenzen der Brückenschaltungen während des Betriebs zwischen diesen gewechselt werden.

Dieser Unterschied kann jedoch nicht patentbegründend sein.

Ausgehend von dem aus der **DE 44 39 932 A1** bekannten Antriebssystem stellt sich die in der Anmeldung angegebene Aufgabe, die Schaltverlustleistung bei Umrichtern zu minimieren, insbesondere mit selbstgeführten Brückenschaltungen im Megawattbereich bei gleichzeitiger Minimierung des Oberschwingungsgehaltes, dem Fachmann in der Praxis von selbst.

Denn bei Anwendungen im Megawattbereich müssen die Leistungshalbleiter regelmäßig bis an ihre Leistungsgrenzen ausgenutzt werden, insbesondere auch thermisch, so daß der Fachmann einer Vermeidung von Schaltverlusten aus diesem Grunde besondere Aufmerksamkeit widmen muß.

Daß er dabei die Oberwellen nicht außer Acht lassen kann, entnimmt er bereits der **DE 44 39 932 A1** (insbes Sp 1 Z 12 bis 16).

Zur Lösung der Aufgabe wird er sich insbesondere auf dem Gebiet der Vielfachwechselrichter umschaun, und Anordnungen in Betracht ziehen, bei denen die Schaltleistungsverluste der Leistungshalbleiter verringert sind.

Hierzu findet er in **Patents Abstracts of Japan, E-1251 August 20, 1992 Vol.16/No.392, Anmeldung Nr. 2-246819** in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3 der zugehörigen japanischen Druckschrift ein System, das - ebenso wie das Antriebssystem gemäß Patentanspruch 1 - zwei Brückenschaltungen 1-1, 1-2 aufweist, die Teil eines Umrichters sind (Fig 1).

Die Brückenschaltungen weisen Leistungshalbleiter 2 auf, die mit einer bestimmten Schaltfrequenz gezündet und/oder gelöscht, d.h. geschaltet werden.

Die Schaltfrequenz für die Brückenschaltung 1-1 entnimmt der Fachmann den Signalverläufen SP1, SN1 (Fig 3 (b) bis 3 (e)). Denn über die zugehörigen Leitungen (Fig 1) werden die GTO-Thyristoren 2 angesteuert, ebenso die Brückenschaltung 1-2 mittels den Signalverläufen SP2, SN2.

Ziel der dortigen Ansteuerung ist die Reduzierung der erforderlichen Kühlung durch Wechseln der Schaltpulse zwischen den beiden Umrichtern (PURPOSE), so daß für jeden GTO Thyristor eine kleine Kühleinheit verwendet werden kann (CONSTITUTION).

Für den Fachmann ohne weiteres ersichtlich, wird dieses Ziel dort hinsichtlich der die erforderliche Kühlung beeinflussenden Schaltverluste dadurch erreicht, daß während des Betriebs abwechselnd immer eine der beiden Brückenschaltungen mit einer höheren, die andere mit einer demgegenüber niedrigeren Schaltfrequenz angesteuert werden, so daß sich die Leistungshalbleiter der niederfrequent getakteten Brücke thermisch "ausruhen" können.



Durch Abzählen der Schaltflanken in den Verläufen SP1, SN1 (Fig 3) ergibt sich zwischen dem ersten und dritten Nulldurchgang der Grundschiwingung  $e_0$  (Fig 1 (a)) eine Schaltfrequenz von drei Schaltvorgängen pro Periode der Grundschiwingung und zwischen dem dritten und fünften Nulldurchgang eine Schaltfrequenz von fünf Schaltvorgängen pro Periode.

Für die Verläufe SP2, SN2 ergibt sich dementsprechend eine Schaltfrequenz von fünf Schaltvorgängen für die erste Periode der Grundschiwingung und von drei Schaltvorgängen für die zweite Periode.

Da dort - wie auch beim Antriebssystem der **DE 44 39 932 A1** - zwei Brückenschaltungen auf eine gemeinsame Last arbeiten, wird der Fachmann zur Minimierung der Schaltverluste die in **Patents Abstracts. a.a.O.** gegebene Anregung aufgreifen, und die Schaltfrequenz derart einstellen, daß jede Brückenschaltung abwechselnd mit einer hohen und einer niedrigen Frequenz betrieben wird, und verwirklicht damit ohne weiteres das zweite und dritte Spiegelstrich-Merkmal des Patentanspruchs 1.

Auch daß sich bei einem derartigen Betrieb des aus **DE 44 39 932 A1** bekannten Antriebssystems der schon in **Patents Abstracts. a.a.O.** angegebene Erfolg einer thermischen Entlastung der Leistungshalbleiter unmittelbar einstellt, ist für den Fachmann absehbar, da die Leistungshalbleiter der mit einer niedrigeren Schaltfrequenz betriebenen Brückenschaltung jeweils geringer belastet sind.

Damit ergibt sich aber unmittelbar auch der für den Anmeldegegenstand (insbes Sp 2 Z 7 bis 10) geltend gemachte Vorteil, daß nicht Schaltverluste gemäß der höheren der beiden Schaltfrequenzen entstehen sondern nur gemäß der mittleren der beiden Schaltfrequenzen.

Daß in **Patents Abstracts. a.a.O.** die Versorgung der beiden Brückenschaltungen aus einer Batterie E/2 erfolgt und nicht aus einem Wechselspannungs-Energieversorgungsnetz, kann den Fachmann von einem derartigen Vorgehen nicht abhalten. Denn auch bei den anmeldungsgemäßen Ausführungsbeispielen (Fig 1 und 7) werden die den Elektromotor speisenden Brückenschaltungen aus einer

Gleichspannungsquelle versorgt, die durch den/die jeweiligen Zwischenkreiskondensator/en gebildet ist.

Nach Fortfall des Patentanspruchs 1 sind auch die auf diesen direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche nicht gewährbar.

Es kann auch dahingestellt bleiben, ob es sich bei dem geltenden Anspruch 15 um einen Nebenanspruch handelt; denn es liegt nur ein Antrag auf Erteilung eines Patents in Verbindung mit dem (nicht gewährbaren) Patentanspruch 1 vor.

Dr. Kellerer

Schmöger

Dr. Kaminski

Groß

Be