

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 8. Mai 2008**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0205/06 - 3.5.02

Anmeldenummer: 02005886.3

Veröffentlichungsnummer: 1213813

IPC: H02H 3/44

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Schutzeinrichtung für Niederspannungsnetze

Anmelder:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 54(3), 56

Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):

-

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit - (nein - alle Anträge)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0205/06 - 3.5.02

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.02
vom 8. Mai 2008

Beschwerdeführer: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

Vertreter: -

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 27. September 2005 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 02005886.3 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: M. Rognoni
Mitglieder: G. Flyng
P. Mühlens

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde der Anmelderin richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Patentanmeldung Nr. 02 005 886.3 zurückzuweisen.
- II. In der angefochtenen Entscheidung stellte die Prüfungsabteilung u. a. fest, dass der damals gültige Anspruch 1 das Erfordernis des Artikels 52 (1) in Verbindung mit Artikel 54 (3) EPÜ nicht erfülle, weil das beanspruchte Verfahren zum Schutz von Niederspannungsnetzen aus folgendem Dokument bekannt sei:
- D1: DE-A-197 29 599,
- wobei D1 folgender internationaler Anmeldung entspreche:
- D1' : WO-A-99/03183
- III. In ihrer Entscheidung berücksichtigte die Prüfungsabteilung zusätzlich folgende Dokumente:
- D2: DE-A-36 42 136,
D3: DE-A-196 12 216.
- IV. Am 8. Mai 2008 fand eine mündliche Verhandlung vor der Kammer statt.
- V. Die Beschwerdeführerin beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent auf der Grundlage des Hauptantrages oder Hilfsantrages, beide eingereicht in der mündlichen Verhandlung, zu erteilen.

VI. Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag lautet wie folgt:

"Schutzeinrichtung für Niederspannungsnetze mit folgenden Merkmalen:

- Einer Messeinrichtung (41 - 45) zur Gewinnung der Augenblickswerte von Strom (i) und Stromsteilheit (di/dt);
- einer Auswerteeinrichtung (46), der die Augenblickswerte von Strom (i) und Stromsteilheit (di/dt) zugeführt werden,
- wobei die Auswerteeinrichtung (46) Mittel zum Vergleich der Augenblickswerte von Strom (i) und Stromsteilheit (di/dt) mit einer in der Auswerteeinrichtung (46) hinterlegten Einhüllenden (3) aufweist, die innerhalb des regulären Betriebsbereiches unterschiedliche Schaltzeitpunkte, Leistungsfaktoren ($0,1 < \cos\phi < 0,9$) und einen beliebigen Vorstrom berücksichtigt, und
- einem auf der Basis von Siliziumcarbid (SiC) aufgebauten Halbleiterschalter (50), der bei Augenblickswerten von Strom (i) und Stromsteilheit (di/dt) außerhalb der Einhüllenden (3) angesteuert wird und den Strom (i) unter Reduzierung der Schaltarbeit abschaltet."

Ansprüche 2 bis 6 sind von Anspruch 1 abhängig.

Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag unterscheidet sich von Anspruch 1 des Hauptantrages lediglich durch den Begriff "JFET (50)" anstelle von "Halbleiterschalter (50)".

Ansprüche 2 bis 5 gemäß dem Hilfsantrag sind von Anspruch 1 abhängig.

VII. Die Argumente der Beschwerdeführerin lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Schutzeinrichtung für Niederspannungsnetze gemäß der vorliegenden Erfindung umfasse eine Auswerteeinrichtung, die nach dem in D1 bzw. D1' offenbarten TOK-Verfahren arbeite, und einen auf der Basis von Siliziumcarbid aufgebauten Halbleiterschalter. Durch die Kombination einer Auswerteeinrichtung, die besonders schnell und zuverlässig Kurzschlüsse erkenne, mit einem schnell abschaltenden Halbleiterschalter, der einen sehr geringen Durchgangswiderstand aufweise, seien eine drastische Reduktion der Schaltarbeit und folglich ein deutlich verbesserter Schutz des Halbleiters vor Erwärmung während der Abschaltung erreicht worden.

D2 zeige zwar eine Schutzeinrichtung mit einer Auswerteeinrichtung, die Augenblickswerte von Strom und Stromsteilheit erfasse und diese mit einer Einhüllenden vergleiche. D2 sehe aber vor, bei der Bestimmung des zulässigen Betriebsbereichs lediglich unterschiedliche Schaltzeitpunkte und Leistungsfaktoren zu berücksichtigen, während bei der erfindungsgemäßen Schutzeinrichtung die hinterlegte Einhüllende dem TOK-Verfahren entsprechend auch einen beliebigen Vorstrom berücksichtige.

Aus D2 sei ferner nicht bekannt, einen auf der Basis von Siliziumcarbid aufgebauten Halbleiter als Schaltmittel einzusetzen. Obwohl D2 einen allgemeinen Hinweis auf die mögliche Verwendung elektronischer Schalter enthalte, betreffe dieses Dokument im Wesentlichen Schutzeinrichtungen mit mechanischen Schaltern oder

Thyristoren, die lediglich beim Erreichen eines günstigen Schaltzeitpunkts abgeschaltet werden könnten.

D3 weise zwar auf die Möglichkeit hin, bei einem Abzweigschaltgerät einen Halbleiterschalter mit einem Substrat von Siliziumcarbid zu verwenden. Dieses Dokument lehre aber nicht, einen solchen Halbleiterschalter mit einer nach dem TOK-Verfahren arbeitenden Auswerteeinrichtung zu kombinieren, um eine Schutzeinrichtung zu schaffen, die besonders schnell anomale Betriebszustände erkennt und den fehlerhaften Abzweig vom Netz trennt.

Zusammenfassend stelle die erfindungsgemäße Schutzeinrichtung eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik dar, die sich nicht aus einer naheliegenden Kombination von aus D2 und D3 bekannten Maßnahmen ergebe.

Der Gegenstand von Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag beruhe somit auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

In Anspruch 1 des Hilfsantrags sei zusätzlich spezifiziert worden, dass der durch die Auswerteeinrichtung angesteuerte Schalter ein JFET sei. Keines der vorliegenden Dokumente lehre, einen JFET als Halbleiterschalter für eine Schutzeinrichtung zu verwenden. Ohne einen solchen Hinweis hätte der Fachmann aber keinen Anlass gehabt, einen JFET mit einer nach dem TOK-Verfahren arbeitenden Auswerteeinrichtung für eine Schutzeinrichtung zu kombinieren.

Die Erteilung eines Patents auf der Grundlage der neuen Unterlagen sei somit gerechtfertigt.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.

Hauptantrag

Artikel 54(3) EPÜ

- 2.1 Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag betrifft nunmehr eine Schutzeinrichtung für Niederspannungsnetze, die u. a. eine Auswerteeinrichtung umfasst, welche zur Kurzschlussfrüherkennung das in D1' bzw. D1 vorgeschlagene Prinzip der sogenannten toleranten Ortskurven ("TOK-Verfahren") anwendet (siehe veröffentlichte Anmeldung, Spalte 2, Absatz [0009]).
- 2.2 Da D1' die Kombination einer nach TOK-Verfahren arbeitenden Auswerteeinrichtung mit einem auf der Basis von Siliziumcarbid (SiC) aufgebauten Halbleiterschalter nicht zeigt, ist der Gegenstand von Anspruch 1 neu im Sinne des Artikels 54(3) EPÜ.

Artikel 56 EPÜ

- 3.1 Dokument D2 (siehe Oberbegriff von Anspruch 1) bezieht sich auf einen elektronischen *"Auslöser für kurzschlußstrombegrenzende elektrische Schalter zur raschen Erkennung von Überströmen, vorzugsweise Kurzschlußströmen in Wechselstromnetzen"*.

Der Auslöser nach D2 (siehe Figur 5) umfasst einen jeder Phase zugeordneten Stromwandler, z. B. eine Rogowski-Spule, mit dem in kurzen Zeitabständen die Stromsteilheit erfasst wird. Aus den Augenblickswerten der Stromsteilheit werden durch permanente Integration Stromwerte errechnet. Die damit gewonnenen Werte von Strom und Stromsteilheit werden den Bausteinen 14 bis 16 zugeführt, wo ein Vergleich der Stromwerte und Stromsteilheitswerte mit Auslöse-Grenzdaten vorgenommen wird. Beim Überschreiten der Auslöse-Grenzdaten veranlasst der Rechner 17 die Auslösung des Schutzschalters und folglich die Abschaltung der zu schützenden Anlage (D2, Spalte 3, Zeile 61 bis Spalte 4, Zeile 32).

Wie der Beschreibung von D2 zu entnehmen ist (Spalte 3, Zeilen 18 bis 36), wird die Ansprechgrenze des Auslösers durch eine Hüllkurve ("Auslöse-Kennlinie" von Figur 5) definiert, welche alle Kombinationen der Augenblickswerte von Strom und Stromsteilheit umfasst, die unter Berücksichtigung unterschiedlicher Leistungsfaktoren und Einschaltzeitpunkte als noch zulässig gelten. Alle erfassten Wertepaare aus Stromsteilheit und Augenblickswert des Stromes, die außerhalb der Hüllkurve liegen, führen zur unverzögerten Auslösung der Schutzeinrichtung.

Obwohl Figur 5 Schaltkontakte 19 zeigt, sieht D2 auch die Möglichkeit vor, einen unspezifischen Halbleiterschalter einzusetzen (vgl. D2, Anspruch 5 und Spalte 5, Zeilen 1 bis 6).

Die Beschreibung von D2 weist ferner darauf hin (Spalte 2, Zeilen 20 bis 23), dass mit der offenbarten

Schutzeinrichtung eine Auslösung und Ausschaltung bei wesentlich kleineren Strömen als mit konventionellen Auslösern erzielt wird. Dies impliziert für den Fachmann, dass die Schutzeinrichtung gemäß D2 eine Reduzierung der Schaltarbeit bewirkt.

3.2 Die in D2 offenbarte Schutzeinrichtung weist daher folgende in Anspruch 1 des Hauptantrags genannte Merkmale auf (siehe Figur 5 von D2):

- eine Messeinrichtung 1 - 13 zur Gewinnung der Augenblickswerte von Strom (i) und Stromsteilheit (di/dt),
- eine Auswerteeinrichtung 14 - 17, der die Augenblickswerte von Strom und Stromsteilheit zugeführt werden,
- wobei die Auswerteeinrichtung 14 - 17 Mittel zum Vergleich der Augenblickswerte von Strom und Stromsteilheit mit einer in der Auswerteeinrichtung hinterlegten Einhüllenden ("Auslösekennlinie" in Figur 5) aufweist, die innerhalb des regulären Betriebsbereiches unterschiedliche Schaltzeitpunkte und Leistungsfaktoren berücksichtigt, und
- einen Halbleiterschalter 19, der bei Augenblickswerten von Strom und Stromsteilheit außerhalb der Einhüllenden angesteuert wird und den Strom unter Reduzierung der Schaltarbeit abschaltet.

3.3 Die aus D2 bekannte Schutzeinrichtung unterscheidet sich daher vom Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch, dass

(i) die Einhüllende innerhalb des regulären Betriebsbereiches zusätzlich einen beliebigen Vorstrom berücksichtigt,

(ii) der Halbleiterschalter auf der Basis von Siliziumcarbid aufgebaut ist.

3.4 Laut Beschwerdeführerin führt die Kombination der o. g. Merkmale zu einer besonders effektiven Schutzeinrichtung für Niederspannungsnetze. Durch die Berücksichtigung des Vorstroms (Merkmal (i)) umfasse die Einhüllende nicht nur Betriebszustände, die während des Einschaltens eines Stromkreises auftreten können, sondern auch Schaltvorgänge, bei denen ein Vorstrom vorhanden ist, z. B. wenn eine Umschaltung vorgenommen wird. Das zweite Merkmal (ii) betreffe die Verwendung von Halbleitern, die einen geringen Durchgangswiderstand haben und nach der Erkennung eines Kurzschlusses den fehlerhaften Abzweig sehr schnell vom Netz trennen können.

3.5 D2 befasst sich insbesondere mit einem elektronischen Auslöser für einen Motorschutzschalter, der *"einen Schutz in Wechsel- und Drehstrom-Anlagen gegen Überströme und Kurzströme unbegrenzter Höhe bietet"* (D2, Spalte 2, Zeilen 13 bis 17). Figur 1 zeigt den Verlauf des Stromes als Funktion der Zeit (siehe (a)) und der Stromsteilheit als Funktion des Stromes (siehe (b)), wenn die Einschaltung des Motors im ungünstigsten Einschaltzeitpunkt, nämlich im Spannungs-Nulldurchgang, bei $\cos\phi = 0,2$ stattfindet. Figur 2 stellt die Einschaltung im günstigsten Einschaltzeitpunkt, nämlich

im Strom-Nulldurchgang und 4,03 ms nach Spannung-Nulldurchgang, bei $\cos\varphi = 0,3$ dar. In Figur 3 findet die Einschaltung im Maximum der Spannung, d. h. 5 ms nach ihrem Nulldurchgang, bei $\cos\varphi = 0,95$ statt. Figur 4 zeigt die Hüllkurve der Kurvenschar, welche die Stromsteilheit als Funktion des Stromes bei unterschiedlichen Einschaltzeitpunkten und Leistungsfaktoren darstellt. Diese Hüllkurve ergibt sich aus der Kombination der in den Figuren 1 und 3 abgebildeten Extrema der vorgesehenen Wertepaare von Stromsteilheit und Strom, wenn kein Vorstrom vorhanden ist.

Die Hüllkurve kann in einem elektronischen Auslöser nachgebildet oder als mathematische Funktion mit beliebig großer Genauigkeit angenähert werden. *"Eine einfache Möglichkeit wäre z. B. ein Rechteck, dessen Seitenlängen durch die positiven und negativen Maximalwerte der Stromsteilheit bzw. des Augenblickswertes des Stromes bestimmt werden"* (D2, Spalte 3, Zeilen 39 bis 43). Eine solche rechteckige Hüllkurve schließt aber zusätzliche Wertepaare von Stromsteilheit und Strom ein, die über die in Figur 4 gezeigten Grenzwerte hinausgehen und bei denen die umfassten Stromwerte als Summe eines vorgesehenen Betriebsstromes und eines Vorstromes angesehen werden können. Durch die Annäherung der Einhüllenden mittels eines Rechtecks oder eines Kreises (siehe Figur 5) wird somit der zulässige Betriebsbereich des Motors um Wertepaare aus Stromsteilheit und Strom erweitert, die dem Vorhandensein eines Vorstromes Rechnung tragen können. Mit anderen Worten kann auch die in D2 beschriebene Auswerteeinrichtung je nach Art der zu schützenden Anlage eine Hüllkurve aufweisen, die

unterschiedliche Schaltzeitpunkte, Leistungsfaktoren und Vorströme berücksichtigt, so dass die aus D2 bekannte Schutzeinrichtung mit einer rechteckigen oder kreisförmigen Auslöse-Kennlinie für den Fachmann auch das Merkmal (i) implizit vorwegnimmt.

3.6 Die Beschwerdeführerin hat jedoch geltend gemacht, dass es sich bei der erfindungsgemäßen Schutzeinrichtung nicht um eine zufällige "Berücksichtigung" von Vorströmen handele. Die in Anspruch 1 genannte Auswerteeinrichtung basiere vielmehr auf dem in D1 bzw. D1' offenbarten TOK-Verfahren, das eine gezielte Berücksichtigung "*einen beliebigen Vorstrom*" voraussetze.

3.7 In der Tat geht D2 von der Aufgabe aus, einen Schaltkreis zur Speisung eines Elektromotors vor Überströmen zu schützen, wenn der Motor eingeschaltet wird. D2 lehrt daher, alle möglichen Betriebszustände zu berücksichtigen, die bei einem solchen Einschaltvorgang entstehen können. Da in diesem Fall Vorströme keine Rolle spielen, werden sie auch nicht erwähnt.

Sollte sich aber der Fachmann als Aufgabe setzen, eine Schutzeinrichtung zu schaffen, die z. B. nicht nur beim Einschalten eines Motors, sondern auch beim Umschalten zwischen unterschiedlichen Leistungsstufen das Netz vor Überströmen, insbesondere Kurzschlussströmen, wirksam schützt, wird er zweifellos erkennen, dass bei diesen Schaltvorgängen der reguläre Betriebsbereich auch in Bezug auf die vorhandenen Vorströme zu bestimmen ist. Es wäre daher für diesen Fachmann naheliegend, bei der Bestimmung der Hüllkurve gemäß der aus D2 bekannten Lehre alle Faktoren, die nun die voraussehbar zulässigen

Schaltzustände definieren, und insbesondere den Vorstrom zu berücksichtigen.

Nach Meinung der Kammer kann somit die Berücksichtigung der Vorströme bei der Definition des Auslöserkriteriums nicht zur erfinderischen Tätigkeit der beanspruchten Schutzeinrichtung beitragen.

- 3.8 Was das Merkmal (ii) angeht, lehrt D3, bei einem elektronischen Abzweigschaltgerät Halbleiter-Schaltelemente zu verwenden, die mit Siliziumcarbid als Substrat hergestellt sind (D3, Anspruch 6).

Da die Halbleiterschalter, die bei einer Schutzeinrichtung einen fehlerhaften Abzweig vom Netz zu trennen haben, besondere Anforderungen erfüllen müssen, wäre es für den Fachmann selbstverständlich, bei der Auswahl geeigneter Halbleiterschalter für die aus D2 bekannte Schutzeinrichtung auf einen Schalter zurückzugreifen, der sich schon als geeignet für eine ähnliche Anwendung erwiesen hat (vgl. D3, Anspruch 6). Es dürfte ferner dem Fachmann bekannt sein, dass auf der Basis von Siliziumcarbid hergestellte Halbleiter Eigenschaften, wie z. B. geringe Durchlassverluste, aufweisen, die für den Schalter einer Schutzeinrichtung besonders vorteilhaft sind.

- 3.9 Für den Fachmann, der sich als Aufgabe setzt, Niederspannungsnetze auch bei Schaltzuständen wirksam zu schützen, die sowohl durch unterschiedliche Leistungsfaktoren und Einschaltzeitpunkte als auch durch Vorströme definiert sind, wäre es naheliegend, bei der Bestimmung der Auslöse-Grenzwerte gemäß der Lehre von D2 Vorströme zu berücksichtigen und einen

Halbleiterschalter auf SiC-Basis gemäß der Lehre von D3 einzusetzen. Dieser Fachmann würde somit ohne erfinderisches Zutun zu einer Schutzeinrichtung gelangen, die unter den Wortlaut von Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag fällt.

Hilfsantrag

- 4.1 Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag unterscheidet sich von Anspruch 1 des Hauptantrags dadurch, dass der Halbleiterschalter ein JFET ist.
- 4.2 D3 lehrt u. a., dass die Halbleiter-Schaltelemente 4 Feldeffekttransistoren (FETs) sind. Sperrschicht-Feldeffekttransistoren (d. h. JFET) sind die am einfachsten aufgebauten Unipolartransistoren aus der Gruppe der Feldeffekttransistoren. Da deren Verwendung als Halbleiterschalter schon lange vor dem Prioritätstag der vorliegenden Anmeldung bekannt war, kann davon ausgegangen werden, dass sich der Fachmann vor diesem Datum der vorteilhaften Eigenschaften dieser Schaltelemente bewusst war.

Ferner enthält die vorliegende Anmeldung keinerlei Hinweise auf unerwartete Effekte, die durch die Kombination der Merkmale von Anspruch 1 des Hilfsantrags, insbesondere durch die Kombination einer den Vorstrom berücksichtigenden Auswerteeinrichtung für eine Schutzeinrichtung mit einem JFET als Halbleiterschalter entstehen könnten.

- 4.3 Für den Fachmann wäre es daher naheliegend, die Lehre von D2 auf eine Schutzeinrichtung für Niederspannungsnetze anzuwenden, deren Schaltzustände

nicht nur durch Leistungsfaktoren und Einschaltzeitpunkte der angeschlossenen Lasten, sondern auch durch Vorströme beeinflusst werden, und als FET-Halbleiterschalter gemäß D3 einen JFET einzusetzen.

Der Gegenstand von Anspruch 1 beruht somit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

5.1 Aus den vorstehenden Gründen kommt die Kammer zu dem Schluss, dass keiner der von der Beschwerdeführerin gestellten Anträge eine Basis für die Erteilung eines Patents bieten kann.

5.2 Dem Antrag der Beschwerdeführerin, ein Patent zu erteilen, war somit zurückzuweisen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

U. Bultmann

M. Rognoni