



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 363/04

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
17. Juli 2008

...

BESCHLUSS

In dem Einspruchsverfahren

...

betreffend das Patent 100 49 354

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. Juli 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Tauchert, des Richters Lokys, der Richterin Dr. Hock und des Richters Maile beschlossen:

Das Patent wird widerrufen.

Gründe

I.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts hat auf die am 5. Oktober 2000 eingereichte Patentanmeldung, für welche eine japanische Priorität mit Datum 28. Januar 2000 in Anspruch genommen wurde (*Anmeldenummer JP 2000-20407*) ein Patent (Streitpatent) mit der Bezeichnung „Halbleiterbauelement“ erteilt. Die Patenterteilung ist am 5. August 2004 veröffentlicht worden.

Die Einsprechende hat mit Schriftsatz vom 3. November 2004, beim Patentamt fristgerecht eingegangen am 4. November 2005, Einspruch erhoben und beantragt, das Patent in vollem Umfang aus den in § 21 PatG genannten Gründen zu widerrufen, insbesondere weil sein Gegenstand nach den §§ 1 - 5 PatG nicht patentfähig sei und das Patent die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbare, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

Zum vorgebrachten Widerrufsgrund der fehlenden Ausführbarkeit führt die Einsprechende aus, dass es für den im Anspruchswortlaut verwendeten Begriff der „Sperrspannungs-Sperrfähigkeit“ mehrere mögliche Interpretationen gebe, so dass

das Schutzbegehren nicht genau umrissen werde und der Fachmann nicht wisse, ob er im Schutzbereich der Erfindung arbeite oder nicht (*vgl. Einspruchsschriftsatz vom 3. November 2004, Seite 8, vorle. Abs.*).

Hinsichtlich des vorgebrachten Widerrufungsgrunds der mangelnden Patentfähigkeit des Gegenstands des Patentanspruchs 1 verweist die Einsprechende neben der im Prüfungsverfahren genannten deutschen Offenlegungsschrift

- DE 34 35 464 A1 (Druckschrift E1)

zum Stand der Technik auf die Dokumente

- J. Lutz, P. Nagengast: „Neue Entwicklungen bei schnellen Dioden;“ ETG-Fachtagung; Bauelemente der Leistungselektronik und ihre Anwendungen, Bad Nauheim, ETG-Fachbericht 72 (1998), S. 27 - 31 (Druckschrift D1),

- U. Nicolei, T. Reimann, J. Petzoldt, J. Lutz: „Applikationshandbuch für IGBT- und MOSFET Leistungsmodule“, ISLE-Verlag, Ilmenau 1998, S. 52 - 53 (Druckschrift D2),

- J. Lutz: „Freilaufdioden für schnell schaltende Leistungsbaulemente“, Dissertation, Technische Universität Ilmenau 1999, S. 3 - 9 (Druckschrift D3),

- Paul Mourick: „Das Abschaltverhalten von Leistungsdioden“, Dissertation, Technische Universität Berlin 1988, S. 26 - 37 (Druckschrift D4)

und

- DE 43 05 040 C2 (Druckschrift D5)

und macht in ihrem Einspruchsschriftsatz geltend, dass der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 im Hinblick auf das aus den Druckschriften E1 und D1 Bekannte nicht patentfähig sei. Gleiches gelte für eine Kombination der Druckschriften E1 mit D2 bzw. E1 mit D3. Druckschrift D4 vermittele die allgemeine, dem Fachmann bekannte Lehre, dass zwischen der angelegten Sperrspannung und der beim Ausschaltvorgang auftretenden maximalen Spannung ohne Rückstromabriss unterschieden werde (*vgl. Einspruchsbegründung vom 3. November 2004, Seite 6, vorle. Abs.*). Darüber hinaus offenbare Druckschrift D5 in der dortigen Figur 2, Kurve 8 den Feldverlauf einer bekannten Diode (in Sperrrichtung), welcher mit der Kurve L2 der Figur 4 der vorliegenden Erfindung identisch sei, wobei Figur 4 die Struktur des Halbleiterbauteils des erteilten Patentanspruchs 1 kennzeichne (*vgl. Einspruchsbegründung vom 3. November 2004, Seite 6, le. Abs.*).

Die Patentinhaberin bestreitet mit Schriftsatz vom 13. September 2005 die Zulässigkeit des Einspruchs, da das Vorbringen der Einsprechenden, wonach das angegriffene Patent die Erfindung nicht vollständig und deutlich offenbare, offensichtlich ohne Substanz sei (*vgl. Schriftsatz der Patentinhaberin vom 13. September 2005, Seite 2, dritter Abs.*). Weiter sei der Einspruchsgrund der fehlenden Patentfähigkeit nicht ausreichend substantiiert, da sich die Einspruchsbegründung lediglich mit einem Teilaspekt des Gegenstands des Patentanspruchs 1 befasse und insgesamt einen Musterfall für einen unzulässigen Einspruch darstelle.

Darüber hinaus tritt die Patentinhaberin den materiellen Ausführungen der Einsprechenden vollumfänglich entgegen und führt aus, dass die behauptete Mehrdeutigkeit des Begriffs „Sperrspannungs-Sperrfestigkeit“ nicht existiere und somit das Streitpatent eine vollständige technische Lehre vermittele. Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 sei ferner unter Berücksichtigung der im Verfahren befindlichen Druckschriften patentfähig.

In der mündlichen Verhandlung vom 17. Juli 2008 führt die Einsprechende weiter aus, dass der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 nicht neu gegenüber der Lehre der Druckschrift D5 sei. Dem widerspricht die Patentinhaberin. Nach anschließender Erörterung der Zulässigkeit des Einspruchs und der Patentfähigkeit des Anmeldegegenstands überreicht die Patentinhaberin hilfsweise einen Satz Patentansprüche 1 bis 5.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

das Patent in der erteilten Fassung aufrechtzuerhalten.

Hilfsweise stellt sie den Antrag,

das Patent mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten:

Patentansprüche 1 bis 5, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 17. Juli 2008 und anzupassende Beschreibung und anzupassende Zeichnung.

Der erteilte und verteidigte Patentanspruch 1 lautet:

„1. Halbleiterbauelement, das folgendes aufweist:

- eine erste Halbleiterschicht (103) von einem ersten Leitfähigkeitstyp;

- eine zweite Halbleiterschicht (101) vom ersten Leitfähigkeitstyp, die auf der ersten Halbleiterschicht (103) ausgebildet ist, wobei die zweite Halbleiterschicht (101) eine geringere Störstellenkonzentration vom ersten Leitfähigkeitstyp als die erste Halbleiterschicht (103) hat;
- eine dritte Halbleiterschicht (102) von einem zweiten Leitfähigkeitstyp, die auf der zweiten Halbleiterschicht (101) ausgebildet ist;
- eine erste Hauptelektrode (104), die über der dritten Halbleiterschicht (102) ausgebildet ist; und
- eine zweite Hauptelektrode (105), die unter der ersten Halbleiterschicht (103) ausgebildet ist;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schichtdicke der zweiten Halbleiterschicht (101) so eingestellt ist, dass sie sowohl einer ersten Bedingung genügt, dass eine Verarmungsschicht, die sich von einem PN-Übergang an einer Grenzfläche zwischen der zweiten Halbleiterschicht (101) und der dritten Halbleiterschicht (102) erstreckt, die erste Halbleiterschicht (103) nicht erreicht, wenn an die erste und zweite Hauptelektrode (104, 105) eine Sperrspannung von ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Sperrspannungs-Sperrfähigkeit des PN-Übergangs angelegt wird, als auch einer zweiten Bedingung genügt, dass die Verarmungsschicht, die sich von dem PN-Übergang erstreckt, die erste Halbleiterschicht (103) erreicht, wenn an die erste und die zweite Hauptelektrode (104, 105) eine Sperrspannung angelegt wird, die ca. $\frac{2}{3}$ der Spannungs-Sperrfestigkeit überschreitet.“

Der hilfsweise verteidigte Patentanspruch 1 unterscheidet sich von dem erteilten Patentanspruch 1 durch die Aufnahme der Merkmale des erteilten Anspruchs 3 und lautet:

„1. Halbleiterbauelement, das folgendes aufweist:

- eine erste Halbleiterschicht (103) von einem ersten Leitfähigkeitstyp;
- eine zweite Halbleiterschicht (101) vom ersten Leitfähigkeitstyp, die auf der ersten Halbleiterschicht (103) ausgebildet ist, wobei die zweite Halbleiterschicht (101) eine geringere Störstellenkonzentration vom ersten Leitfähigkeitstyp als die erste Halbleiterschicht (103) hat;
- eine dritte Halbleiterschicht (102) von einem zweiten Leitfähigkeitstyp, die auf der zweiten Halbleiterschicht (101) ausgebildet ist;
- eine erste Hauptelektrode (104), die über der dritten Halbleiterschicht (102) ausgebildet ist; und
- eine zweite Hauptelektrode (105), die unter der ersten Halbleiterschicht (103) ausgebildet ist;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schichtdicke der zweiten Halbleiterschicht (101) so eingestellt ist, dass sie sowohl einer ersten Bedingung genügt, dass eine Verarmungsschicht, die sich von einem PN-Übergang an einer Grenz-

fläche zwischen der zweiten Halbleiterschicht (101) und der dritten Halbleiterschicht (102) erstreckt, die erste Halbleiterschicht (103) nicht erreicht, wenn an die erste und zweite Hauptelektrode (104, 105) eine Sperrspannung von ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Sperrspannungs-Sperrfähigkeit des PN-Übergangs angelegt wird, als auch einer zweiten Bedingung genügt, dass die Verarmungsschicht, die sich von dem PN-Übergang erstreckt, die erste Halbleiterschicht (103) erreicht, wenn an die erste und die zweite Hauptelektrode (104, 105) eine Sperrspannung angelegt wird, die ca. $\frac{2}{3}$ der Spannungs-Sperrfestigkeit überschreitet und eine vierte Halbleiterschicht (106) vom zweiten Leitfähigkeitstyp, die unter der ersten Halbleiterschicht (103) ausgebildet ist, wobei die erste Hauptelektrode (104) eine Hauptelektrode aufweist, die direkt auf der dritten Halbleiterschicht (106) ausgebildet ist, und die zweite Hauptelektrode (105) eine Hauptelektrode aufweist, die direkt auf der Unterseite der vierten Halbleiterschicht ausgebildet ist.“

Hinsichtlich der erteilten und im Hauptantrag unverändert weiterverfolgten Unteransprüche 2 bis 9 wird auf das Streitpatent, hinsichtlich des weiteren Vorbringens der Parteien, hinsichtlich der Unteransprüche 2 bis 5 nach Hilfsantrag und hinsichtlich weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Zuständigkeit des Bundespatentgerichts für die Entscheidung über den Einspruch ergibt sich aus § 147 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 PatG in der bis einschließlich 30. Juni 2006 maßgeblichen Fassung. Danach ist nicht das Patentamt, sondern das Patentgericht zuständig, wenn - wie im vorliegenden Fall - die Einspruchsfrist nach dem 1. Januar 2002 zu laufen begonnen hat und der Einspruch vor dem

1. Juli 2006 eingelegt worden ist. Diese befristete Regelung ist zum 1. Juli 2006 ohne weitere Verlängerung ausgelaufen, so dass ab 1. Juli 2006 die Zuständigkeit für die Entscheidung in den Einspruchsverfahren wieder auf das Patentamt zurückverlagert wurde. Das Bundespatentgericht bleibt gleichwohl für die durch § 147 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 PatG zugewiesenen Einspruchsverfahren auch nach dem 30. Juni 2006 zuständig, weil der Gesetzgeber eine anderweitige Zuständigkeit für diese Verfahren nicht ausdrücklich festgelegt hat und deshalb der in allen gerichtlichen Verfahren geltende Rechtsgrundsatz der „perpetuatio fori“ (*analog § 261 Abs. 3 Nr. 2 ZPO und analog § 17 Abs. 1 Satz 1 GVG*) zum Tragen kommt, wonach eine einmal begründete Zuständigkeit bestehen bleibt. Die Aufhebung des § 147 Abs. 3 PatG durch das „Gesetz zur Änderung des patentrechtlichen Einspruchsverfahrens und des Patentkostengesetzes“ (*BGBI. 2006, Teil I, Seite 1318*) führt zu keiner anderen Beurteilung (*vgl. die Senatsentscheidung vom 19. Oktober 2006, BPatG GRUR 2007, 499 - „Rundsteckverbinder“*).

Die Rechtsauffassung zur fortdauernden Zuständigkeit des Bundespatentgerichts wurde durch den Bundesgerichtshof bestätigt (*vgl. BGH GRUR 2007, 862, Tz. 10 am Ende - „Informationsübermittlungsverfahren II“*).

III.

Der form- und fristgerecht erhobene Einspruch ist zulässig. Der Einspruch ist auch begründet. Denn nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung ist das Streitpatent mangels Patentfähigkeit seines Gegenstands (*§ 21 Abs. 1 Nr. 1 PatG*) zu widerrufen.

1) Die Zulässigkeit des Einspruchs ist von der Patentinhaberin mit Schriftsatz vom 13. September 2005 in Frage gestellt worden, wobei ein unzulässiger - einziger - Einspruch zur Beendigung des Einspruchsverfahrens ohne weitere Sachprüfung über die Rechtsbeständigkeit des Streitpatents führt (*vgl. hierzu Schulte, PatG, 7. Auflage, § 61, Rdn. 18; BGH BIPMZ 1985, 204, II.1. - „Streichgarn“*).

Gegen die Zulässigkeit des Einspruchs bestehen im vorliegenden Fall aber insofern keine Bedenken, als die Einsprechende innerhalb der Einspruchsfrist gegenüber dem erteilten Patent den Widerrufgrund der mangelnden Ausführbarkeit durch den Fachmann geltend macht (§ 21 Abs. 1 Nr. 2 PatG) und in dies mit einer mehrdeutigen Interpretation des im Streitpatent verwendeten Begriffs „Sperrspannungs-Sperrfähigkeit“ begründet.

Ferner macht die Einsprechende hinsichtlich des erteilten Patentanspruchs 1 den Widerrufgrund der mangelnden Patentfähigkeit geltend und gibt auch hierzu die Tatsachen im einzelnen an, die diesen Widerrufgrund rechtfertigen sollen (vgl. § 59 Abs. 1 Satz 4 PatG), indem sie den erforderlichen Zusammenhang zwischen sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1 des Streitpatents und dem Stand der Technik beispielsweise nach den Druckschrift E1 und D1 herstellt (vgl. hierzu *BGH BIPMZ 1988, 250, Leitsatz 2, 251, li. Sp., Abs. 1 - „Epoxidation“; Schulte, PatG, 7. Auflage, § 59 Rdn. 77 bis 82*), wobei er sämtliche Merkmale des Oberbegriffs der Druckschrift E1 gegenüberstellt (vgl. *Einspruchsschriftsatz vom 3. November 2004, Seite 3, erster Abs.*) und sämtliche kennzeichnenden Merkmale in Verbindung mit der Druckschrift D1 diskutiert (vgl. *Einspruchsschriftsatz vom 3. November 2004, Seite 4, vorle. Abs. und Seite 6, erster und zweiter Abs.*).

Hierbei ist es hinsichtlich des von der Einsprechenden im Einspruchsschriftsatz gestellten Antrags auf vollständigen Widerruf nicht - wie von der Patentinhaberin ausgeführt (vgl. *Schriftsatz vom 13. September 2005, Seite 3, erster Abs*) - erforderlich, in der Einspruchsbegründung auch auf die abhängigen Ansprüche einzugehen, denn das Patent darf im Einspruchsverfahren dann insgesamt widerrufen werden, wenn der Patentinhaber die Aufrechterhaltung des Patents nur im Umfang eines Anspruchssatzes begehrt, der zumindest einen nicht rechtsbeständigen Patentanspruch enthält (vgl. *BGH, GRUR 2007, Seite 862, Leitsatz - „Informationsübermittlungsverfahren II“ m. w. N.*).

Ob die vorgetragenen Tatsachen den Widerruf des Patents auch tatsächlich rechtfertigen, ist nicht bei der Zulässigkeit, sondern bei der Begründetheit des Einspruchs zu prüfen (vgl. *BGH BIPMZ 1987, 203, 204, li. Sp., vorle. Abs. - „Streichgarn“; BIPMZ 1985, 142, Leitsatz - „Sicherheitsvorrichtung“; Schulte, PatG, 7. Auflage, § 59 Rdn. 84*).

2) Im Einspruchsverfahren ist die Zulässigkeit der Patentansprüche von Amts wegen auch dann zu überprüfen, wenn von der Einsprechenden der Widerrufsgrund der unzulässigen Erweiterung - wie vorliegend - nicht geltend gemacht worden ist (vgl. *hierzu BGH Mitt. 1995, 243, Leitsatz 2 - „Aluminium-Trihydroxid“*).

Es kann jedoch dahinstehen, ob die erteilten Patentansprüche 1 bis 9 nach Hauptantrag bzw. die verteidigten Patentansprüche 1 bis 5 nach Hilfsantrag zulässig sind, denn der Einspruch hat jedenfalls deshalb Erfolg, weil sich der zweifelsohne gewerblich anwendbare und neue Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung zwar als ausführbar aber mangels erfinderischer Tätigkeit als nicht patentfähig erweist (vgl. *hierzu BGH GRUR 1991, 120, 121 li. Sp., Abs. 3 - „Elastische Bandage“*).

3) Das Streitpatent geht nach erteilter Beschreibung von einer Diodenstruktur mit einer dritten Halbleiterschicht 102 von einem zweiten Leitfähigkeitstyp, ersten Halbleiterschicht 103 von einem ersten Leitfähigkeitstyp und einer dazwischen liegenden zweiten Halbleiterschicht 101 vom ersten Leitfähigkeitstyp mit geringerer Störstellenkonzentration aus, welche beispielsweise aus der gattungsbildenden Druckschrift E1 bekannt sei (vgl. *Streitpatent, Abs. [0003]*).

Derartige Dioden werden als Leistungsbaulemente beispielsweise als Schalteinrichtungen bei IGBTs (Bipolartransistoren mit isolierter Gateelektrode) und GCTs (umgepolte Abschaltthyristoren) benötigt, da sie einerseits eine hohe Durchbruchspannung in Sperrichtung und eine schnelle Sperrverzögerungscharakteristik haben (vgl. *Streitpatent, Abs. [0001] und [0002]*).

Beim Umpolen der Diode von Durchlass- in Sperrrichtung werden die sich im Bereich der schwach dotierten zweiten Halbleiterschicht 101 vom ersten Leitfähigkeitstyp befindlichen Ladungsträger unter Bildung einer Raumladungszone (*Verarmungsschicht*) ausgeräumt, so dass für einen bestimmten Zeitraum ein großer Rückwärtsstrom fließt, welcher abhängig von der angelegten Sperrspannung, dem ohmschen Widerstand und einer von der Induktivität der anliegenden externen Schaltung abhängigen induzierten zusätzlichen Spannung ist (vgl. *Streitpatent, Abs. [0005]*), wobei die induzierte zusätzliche Spannung abhängig von der zeitlichen Änderung des Rückwärtsstroms ist (vgl. hierzu auch *Druckschrift E1, Seite 1, Zeilen 23 bis 26*, „Die dabei auftretende hohe Stromsteilheit verursacht in einem induktiven Schaltkreis eine Überspannungsspitze, die der Induktionsgleichung für den Absolutwert der Spannungsspitzen $U = L \times di/dt$ genügt.“). Die zusätzlich induzierte Spannung macht sich in Form von Spannungsschwingungen bemerkbar, da die Diode zusammen mit der externen Schaltung eine LCR-Serienschaltung, d. h. einen Schwingkreis bildet (vgl. *Streitpatent, Abs. [0010]*).

Die der anliegenden Sperrspannung überlagerte induzierte Spannungsschwingung kann sich beim Überschreiten einer kritischen Größe nachteilig für das Halbleiterbauelement bzw. die an das Halbleiterbauelement angeschlossene elektrische Schaltung auswirken, weswegen die Diode so auszulegen ist, dass sie eine hohe di/dt -Festigkeit (vgl. *Streitpatent Seite 2, Abs. [0007]*, „...Maximalwert der Stromabnahmerate di/dt , der ohne Beschädigung der Diode erzielt werden kann...“) aufweist.

Es ist bekannt, hierzu durch Implantationstechniken die Lebensdauer der Ladungsträger im Bereich des pn-Übergangs lokal einzustellen und zu verkürzen (vgl. *Streitpatent, Seite 2, Absatz [0007]*). Die im Stand der Technik des Streitpatents genannte *Druckschrift E1* lehrt zum Erzielen einer hohen di/dt -Festigkeit zusätzlich die Verwendung einer (relativ) hohen Dotierung des Grundmaterials der mehrschichtigen Halbleiterdiode (vgl. *Druckschrift E1, Seite 3, Zeilen 6 bis 17*). Aus dem Stand der Technik ist ebenfalls bekannt, die Breite der schwächer do-

tierten zweiten Halbleiterschicht 101 vom ersten Leitfähigkeitstyp derart zu verbreitern, dass eine NPT-Dimensionierung der Diode erreicht wird (*non punch through* - d. h. eine Diode welche in Sperrichtung durchbricht, bevor die Raumladungszone die höher dotierte erste Halbleiterschicht 103 erreicht), so dass es zu keinem abrupten Abbruch des Rückstroms kommt und die Diode somit eine relativ hohen di/dt -Festigkeit aufweist (vgl. Streitpatent Abs. [0048] bzw. Druckschrift D1, Seite 30, letzter Abs., Nr. 1).

Alle vorgeschlagenen Maßnahmen beeinflussen jedoch die Stromtragfähigkeit der Diode im EIN-Zustand (*Durchlassrichtung*) negativ.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt dem Streitpatentgegenstand als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Halbleiterbauelement anzugeben, das einen pn-Übergang hat, der Spannungsschwingungen unterdrücken kann, ohne dass dies nachteilige Auswirkungen hervorruft (vgl. Streitpatent, Abs. [0011]).

Diese Aufgabe wird mit dem Halbleiterbauelement nach dem geltenden Patentanspruch 1 gelöst, indem die Schichtdicke der zweiten, schwach dotierten Halbleiterschicht (*Basisbreite w_B*) gezielt so eingestellt ist, dass sie nachfolgenden zwei Bedingungen genügt, nämlich:

- 1) Dass die Verarmungsschicht, die sich von einem PN-Übergang an der Grenzfläche zwischen der zweiten Halbleiterschicht 101 und der dritten Halbleiterschicht 102 erstreckt, die erste Halbleiterschicht 103 nicht erreicht, wenn an die erste und zweite Hauptelektrode 104, 105 eine Sperrspannung von ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Sperrspannungs-Sperrfähigkeit des PN-Übergangs angelegt wird, und

2) dass die Verarmungsschicht, die sich von dem PN-Übergang erstreckt, die erste Halbleiterschicht 103 erreicht, wenn an die erste und die zweite Hauptelektrode 104, 105 eine Sperrspannung angelegt wird, die ca. $\frac{2}{3}$ der Spannungs-Sperrfestigkeit überschreitet.“

Diesen Bedingungen liegt der in der Beschreibung des Streitpatents beschriebene allgemeine Gebrauch der Dioden zugrunde, nachdem die stationäre Sperrspannung der Diode mit ca. $\frac{1}{2}$ der Spannungs-Sperrfestigkeit eingestellt ist und der Spitzenwert der anliegenden Gesamtspannung $\frac{2}{3}$ der Spannungs-Sperrfestigkeit nicht überschreitet (vgl. *Streitpatent, Abs. [0057]*). Unter diesen Bedingungen ist die Schichtdicke der schwach dotierten zweiten Halbleiterschicht 101 hinreichend dünn eingestellt, dass die Spannung im EIN-Zustand der Diode auf einem geeigneten niedrigen Pegel gehalten werden kann (vgl. *Streitpatent, Abs. [0060]*), jedoch ausreichend dick, dass beim allgemeinen Gebrauch der Diode die in Sperrrichtung aufgebaute Raumladungszone die stark dotierte erste Halbleiterschicht 103 nicht erreicht und somit ein abrupter Abriss des Rückwärtsstroms, verbunden mit einer hohen induzierten Überspannung vermieden wird.

Die Aufgabe wird ebenfalls mit dem Halbleiterbauelement des Patentanspruchs 1 des Hilfsantrags gelöst, bei welchem durch das rückseitige Vorsehen einer zusätzlichen vierten Halbleiterschicht vom zweiten Leitfähigkeitstyp 106 auf der ersten Halbleiterschicht von einem ersten Leitfähigkeitstyp 103 die im Patentanspruch 1 des Hauptantrags beanspruchte Diode zu einem Bipolartransistor, bei unveränderter Übernahme der Diodenstruktur, erweitert wird (vgl. *hierzu auch Streitpatent, Abs. [0076]*). Auch hier gilt, dass mit einem solchen Bipolartransistor ein guter Ausgleich zwischen der Verringerung der Spannung im EIN-Zustand (d. h. eine Erhöhung der Stromtragfähigkeit) und der Verringerung der Spannungsschwingung im Sperrzustand erzielbar ist (vgl. *Streitpatent, Abs. [0077], le. Satz*).

Die vorstehend beschriebenen prinzipiellen Überlegungen hinsichtlich des Schaltverhaltens des Diodenübergangs gelten bei diesem Bipolar-Transistorhalbleiterbauelement für den Fachmann ersichtlich in gleicher Weise (*vgl. Streitpatent, zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel, Fig. 9 in Verbindung mit Beschreibung Abs. [0076] und [0077]*).

4) Das Patent offenbart nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung die Erfindung so deutlich und vollständig, dass ein Fachmann sie ausführen kann; jedoch erweist sich das Halbleiterbauelement des Anspruchs 1 nach Haupt- bzw. Hilfsantrag mangels erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns als nicht rechtsbeständig.

a) Das Streitpatent offenbart die Erfindung so deutlich und vollständig, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

Es kann dahingestellt bleiben, ob die von der Einsprechenden beanstandete Mehrdeutigkeit des Begriffs „Sperrspannungs-Sperrfähigkeit“ wie ausgeführt eine mangelhafte Offenbarung und damit einen Widerrufungsgrund nach § 21 Abs. 1 Nr. 2 PatG begründet oder ein unklares Merkmal im Sinne § 34, Abs. 3 Nr. 3 PatG darstellt, denn bereits im Anspruchswortlaut des erteilten Patentanspruchs 1 ist ausgeführt, dass sich der Begriff der „Sperrspannungs-Sperrfähigkeit“ in eindeutiger und klarer Weise auf den PN-Übergang des beanspruchten Halbleiterbauelements bezieht (*vgl. Anspruch 1, Seite 8, kennzeichnender Teil, erste Bedingung, „...der Sperrspannungs-Sperrfestigkeit des PN-Übergangs...“*). Gleiches lässt sich aus der Beschreibung entnehmen, welche die Vorgänge beim Schalten der Diode anhand des Grundstruktur-Diodenbereichs (PN-Übergang) beschreibt (*vgl. Streitpatent, Abs. [0047]*).

Der Auffassung der Einsprechenden, dass der Begriff „Sperrspannungs-Sperrfestigkeit“ mehrdeutig auslegbar ist und somit das Patent die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass der Fachmann sie ausführen kann (*Widerrufsgrund nach § 21, Abs. 1 Nr. 2 PatG*), kann nach vorstehenden Ausführungen daher nicht gefolgt werden.

b) Das Halbleiterbauelement des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns nicht rechtsbeständig.

Es kann dahingestellt bleiben, ob das Halbleiterbauelement des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents - wie von der Einsprechenden in der mündlichen Verhandlung ausgeführt - nicht mehr neu in Bezug auf den Offenbarungsgehalt der Druckschrift D5 (vgl. insbesondere Fig. 2, Kurve 8 mit zugehöriger Beschreibung) ist, denn das beanspruchte Halbleiterbauelement beruht nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung gegenüber dem Stand der Technik nach den Druckschriften E1 und D1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Durchschnittsfachmanns (vgl. hierzu BGH GRUR 1991, 120, 121 li. Sp., Abs. 3 -„Elastische Bandage“). Dieser ist hier als ein mit der Entwicklung und Fertigung von Bipolartransistorbauelementen befasster, berufserfahrener Diplom Physiker mit Hochschulabschluss zu definieren ist.

So ist nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung aus der im Streitpatent genannten Druckschrift E1 - genauer aus dem dort beschriebenen Stand der Technik - unstrittig der prinzipielle Aufbau einer Diode mit schwächer dotierter zweiten Halbleiterschicht 101 vom ersten Leitfähigkeitstyp (*Mittelschicht bzw. Basis*) und hieran jeweils anschließenden dritter Halbleiterschicht 102 von einem zweiten Leitfähigkeitstyp und erster Halbleiterschicht 103 von einem ersten Leitfähigkeitstyp einschließlich den entsprechenden Hauptelektroden und somit gemäß dem Oberbegriff des erteilten Patentanspruchs 1 vorbekannt.

Des Weiteren benennt die Druckschrift E1 die dem Streitpatent zugrunde liegende Problematik der induzierten Überspannungsspitzen bzw. -schwingungen (vgl. *Druckschrift E1, Seite 2, Zeilen 16 bis 26*) verbunden mit der Anregung, diese im Sperrbetrieb der Diode zu vermeiden bzw. auf ein erträgliches Maß zu reduzieren (vgl. *geschilderter Stand der Technik, Seite 2, vorle. Zeile bis Seite 3, zweite Zeile, „In die bekannten Gleichrichterschaltungen werden zusätzliche, verhältnismäßig teure Kondensatoren eingesetzt, um die entstehenden Überspannungsspitzen auf ein erträgliches Maß zu reduzieren“ und Seite 3, Zeilen 13 bis 17 im Zusammenhang mit der vorgeschlagenen höheren Dotierung des Grundmaterials,*

„Beim Übergang von Flussrichtung zur Sperrrichtung tritt nur eine kleine Stromspitze auf, die eine deutlich kleinere Spannungsspitze erzeugt,...“).

Zu den in Druckschrift E1 beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung starker Überspannungsspitzen (*Einsatz von externen Kondensatoren, höhere Dotierung des Grundmaterials*) gehört jedoch nicht das im kennzeichnenden Teil des erteilten Patentanspruchs 1 beanspruchte gezielte Einstellen der Schichtdicke der ersten Halbleiterschicht 103 von einem ersten Leitfähigkeitstyp (*Mittelschicht bzw. Basis*) unter Beachtung beider dort genannter Bedingungen.

Diese Maßnahme begründet jedoch nicht die erforderliche erfinderische Tätigkeit des zuständigen Fachmanns, denn dieser zieht in naheliegender Weise zur Unterdrückung starker Überspannungsspitzen bei Dioden auch weitere Möglichkeiten der Bauelementmodifikation in Betracht und greift hierbei die Lehre der Druckschrift D1 auf, die Diode über die Dimensionierung der Schichtdicke der zweiten Halbleiterschicht 101 (*Basisweite w_B*) so einzustellen, dass ein Durchgreifen des Feldverlaufs bis zur höher dotierten ersten Halbleiterschicht 103 (*hochdotierte Schicht*) und damit die Induktion einer starken Überspannungsspitze bzw. -schwingung beim dann auftretenden abrupten Abriss des Rückwärtsstroms vermieden wird. Hierbei lehrt Druckschrift D1 die Schichtdicke der zweiten Halbleiterschicht 101 (*Basisweite w_B*) so auszugestalten, dass im Sinne einer realistischen Abschätzung - im Übrigen in Übereinstimmung mit der Abschätzung des Streitpatents (*vgl. Abs. [0057]*) - gilt, dass beim Anlegen der Durchbruchspannung E_0 die am Übergang zur hochdotierten Schicht anliegende Potential E_1 gleich $\frac{2}{3}$ der maximalen Durchbruchspannung E_0 (Sperrspannungs-Sperrfähigkeit) annimmt (*vgl. Druckschrift D1, Seite 28, 1e. Zeile bis Seite 29, erste Zeile; „Setzt man als realistische Grenze, wie weit man in Richtung einer PT-Dimensionierung gehen will, $E_1 = \frac{2}{3} E_0, \dots$ “*), wobei für den Fachmann aus Seite 28, Bild 1, rechte Abbildung ersichtlich ist, dass diese Aussage gleichbedeutend mit der zweiten Bedingung des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 des Streitpatents ist, wonach die Verarmungsschicht, die sich vom pn-Übergang erstreckt, die erste Halbleiterschicht 103 erreicht, wenn an die erste und zweite Hauptelektrode eine

Sperrspannung angelegt wird, die ca. $\frac{2}{3}$ der Spannungs-Sperrfestigkeit überschreitet. Dies kann er in naheliegender Weise durch eine Parallelverschiebung der Kurve $F_0-E(w)$ um den Betrag E_1 an der entsprechenden Abszisse im Rahmen fachmännischen Handelns abgeleitet werden.

Weiterhin ergibt sich aus vorstehend Gesagtem für den Fachmann aus dem Verlauf der Kurve $F_0-E(w)$ auch die erste Bedingung des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1, nämlich dass eine Verarmungsschicht, die sich von einer Grenzfläche zwischen der zweiten Halbleiterschicht und der dritten Halbleiterschicht erstreckt, die erste Halbleiterschicht 103 nicht erreicht, wenn an die erste und zweite Hauptelektrode eine Sperrspannung von ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Sperrspannungs-Sperrfähigkeit des pn-Übergangs angelegt wird (vgl. Druckschrift D1, Seite 28, Bild 1, NPT-Diode).

Dem Vorbringen der Patentinhaberin, dass ein gezieltes Einstellen der Schichtdicke der zweiten Halbleiterschicht unter Berücksichtigung beider genannter Bedingungen nicht aus der Druckschrift D1 bekannt sei, kann insofern nicht gefolgt werden, als dass der Druckschrift D1 der Hinweis zu entnehmen ist, dass die Basisweite w_B entscheidend in die Sperrspannung eingeht (vgl. *Seite 28, Abschnitt 2.2, erster Satz*). Darüber hinaus ist auf Seite 28 in der Unterschrift von Bild 1 von einer Dimensionierung der Diode die Rede und die dazugehörigen idealisierten Berechnungen (vgl. *Seiten 28 und 29, Gleichungen (3) bis (8)*) befassen sich mit der jeweiligen optimalen Dimensionierung, d. h. der Einstellung der Basisweite w_B im Hinblick auf die verschiedenen angegebenen Diodentypen.

Zusammenfassend ist somit festzustellen, dass es nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht, wenn der Fachmann die aus Druckschrift D1 bekannte Lehre der Einstellung der Schichtdicke der zweiten Halbleiterschicht entsprechend bei der aus Druckschrift E1 bekannten Diode anwendet. Damit gelangt der Fachmann jedoch ohne erfinderisches Zutun bereits zum Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag.

Das Halbleiterbauelement nach dem erteilten Patentanspruch 1 des Streitpatents ist daher mangels erfinderischer Tätigkeit des zuständigen Fachmanns nicht rechtsbeständig.

Mit dem erteilten Patentanspruch 1 fallen wegen der Antragsbindung auch die darauf direkt oder indirekt rückbezogenen erteilten Unteransprüche 2 bis 9.

c) Auch das Halbleiterbauelement des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag ist wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns nicht rechtsbeständig.

Das im Patentanspruch 1 des Hilfsantrags beanspruchte Halbleiterbauelement ist durch die Aufnahme der Merkmale des erteilten Patentanspruchs 3 in den erteilten Patentanspruch 1 konkretisiert und betrifft in seiner Ausgestaltung einen Bipolar-Leistungstransistor, welcher sich aus der vorstehend beschriebenen Leistungsdiode durch das rückseitige Hinzufügen einer vierten Halbleiterschicht vom zweiten Leitungstyps ergibt.

Da sich das Schaltverhalten dieses Bauelements – für den Fachmann ohne Weiteres ersichtlich – analog zur Diodenstruktur des erteilten Patentanspruchs 1 verhält, ist die vorstehend zum Hauptantrag ausgeführte Argumentation auch auf die nach Hilfsantrag beanspruchte Bipolar-Transistorstruktur zu übertragen.

Daher beruht die Diodenstruktur gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag im Hinblick auf die Druckschriften E1 und D1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns. Das Halbleiterbauelement nach Patentanspruch 1 des Hilfsantrags ist daher mangels erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns ebenfalls nicht rechtsbeständig.

Die dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag nachgeordneten Unteransprüche 2 bis 5 entfallen mit dem nicht rechtsbeständigen Hauptanspruch.

5) Bei dieser Sachlage war das Patent zu widerrufen.

Dr. Tauchert

Lokys

Dr. Hock

Maile

Me