



BUNDESPATENTGERICHT

Verkündet am
2. Dezember 2014

23 W (pat) 23/12

...

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2005 034 871.8

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 2. Dezember 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner, des Richters Dr. Friedrich, der Richterin Dr. Hoppe und des Richters Dr. Zebisch

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2005 034 871.8 – 33 und der Bezeichnung „Halbleitervorrichtung“ wurde am 26. Juli 2005 unter Inanspruchnahme der japanischen Priorität JP 2004-353757 vom 7. Dezember 2004 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Die Prüfungsstelle für Klasse H01L hat im Prüfungsverfahren den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

D1 US 5 914 500 A

D2 SHERIDAN, D.C.; NIU, G.; CRESSLER, J. D.: Design of single and multiple zone junction termination extension structures for SiC power devices. In: Solid-State Electronics, Vol. 45, 2001, S. 1659-1664.

D3 US 4 927 772

D4 EP 1 071 135 A2 und

D5 JP 2003 303 956 A

berücksichtigt und in den Prüfungsbescheiden vom 18. Juni 2007 und 6. Juni 2011 insbesondere ausgeführt, dass die Halbleitervorrichtung des jeweils geltenden Anspruchs 1 wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit hinsichtlich des vorgelegten Stands der Technik nicht patentfähig sei. Die Anmelderin hat dem in ihren Eingaben vom 8. November 2007 und 14. November 2011 widersprochen.

In der daraufhin am 7. Februar 2012 durchgeführten Anhörung hat die Prüfungsstelle die Patentanmeldung mit der Begründung zurückgewiesen, dass die Druck-

schrift D5 dem Fachmann die Halbleitervorrichtungen der jeweiligen Ansprüche 1 nach dem damals geltenden Haupt- und Hilfsantrag nahelege.

Ihre Entscheidung hat die Prüfungsstelle in einem auf den 20. März 2012 datierten Beschluss begründet, der in der elektronischen Akte des DPMA als PDF-Datei mit der Bezeichnung „Zurückweisungsbeschluss - Signiert“ und einer Signaturdatei „SIG-1)“ zu finden ist

Gegen diesen Beschluss, dem Vertreter der Anmelderin am 23. März 2012 zuge- stellt, richten sich die fristgemäß am 20. April 2012 eingegangene Beschwerde und die zugehörige Begründung vom 6. September 2012. Zur Unterstützung ihrer Argumentation hat die Anmelderin zudem die nach dem Prioritäts- aber vor dem Anmeldetag veröffentlichte Druckschrift

R1 MAHAJAN, A., SKROMME B. J.: Design and optimization of junction termination extension (JTE) for 4H-SiC high voltage Schottky diodes. In: Solid State Electronics, Vol. 49, Issue 6, June 2005, S, 945 – 955

vorgelegt.

Zusammen mit der Ladung zur mündlichen Verhandlung hat der Senat die Anmel- derin auch auf die Relevanz der in der Druckschrift D5 als Stand der Technik ge- nannten Druckschrift

D6 US 6 002 159 A

hingewiesen.

Die Anmelderin beantragt:

1.

Den angefochtenen Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 7. Februar 2012 / 20. März 2012 aufzuheben.

2. a) Hauptantrag

Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Halbleitervorrichtung“, dem Anmeldetag 26. Juli 2005 und der japanischen Priorität: JP 2004-353757 vom 7. Dezember 2004, auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Ansprüche 1 bis 3 vom 6. September 2012, eingegangen am 7. September 2012,
- Beschreibungsseite 1 vom 8. November 2007, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 13. November 2007;
- Beschreibungsseite 1a vom 14. November 2011, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 17. November 2011;
- ursprüngliche Beschreibungsseiten 2 und 7 bis 11, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 26. Juli 2005;
- Beschreibungsseiten 3 bis 6 und 12 bis 15 vom 6. September 2012, eingegangen am 7. September 2012 sowie
- 6 Seiten Zeichnungen mit Figuren 1 bis 8, eingegangen am 26. Juli 2005.

2. b) Hilfsantrag 1

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 3 (bezeichnet als Hilfsantrag), eingereicht am 2. Dezember 2012, sowie
- vorgenannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen mit Figuren.

2. c) Hilfsantrag 2

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 3 (bezeichnet als 2. Hilfsantrag), eingereicht am 2. Dezember 2012, sowie
- vorgenannten Beschreibungsseiten und Zeichnungen mit Figuren.

Anspruch 1 des Hauptantrags lautet folgendermaßen (Gliederung ergänzt):

Halbleitervorrichtung mit:

- a) einem Halbleitersubstrat (1),
- b) einer SiC-n-Driftschicht (2), die in dem Halbleitersubstrat (1) ausgebildet ist,
- c) einer Elektrode (5), die auf dem Halbleitersubstrat (1) dergestalt ausgebildet ist, dass sie in einen Schottky-Kontakt zu der n-Driftschicht (2) gelangt und
- d) einer p-Übergangs-Abschluss-Erweiterungsregion (6), die in einem oberen Abschnitt der n-Driftschicht (2) unterhalb eines Randes der Elektrode (5) ausgebildet ist, welche in Kontakt mit dem Halbleitersubstrat (1) ist, wobei
- e) die JTE-Region (6) genau zwei p-Zonen beinhaltet:

- f) eine erste p-Zone (6a), die mit dem Rand verbunden ist und eine zweite p-Zone (6b), die außerhalb der ersten p-Zone (6a) mit einer geringeren Flächendotierungskonzentration als die erste p-Zone (6a) ausgebildet ist, und
- g) die zweite p-Zone (6b) 15 μm oder mehr außerhalb des Randes vorgesehen ist,
- h) die erste p-Zone (6a) eine Flächendotierungskonzentration aufweist, die von $1,8 \times 10^{13}$ bis $4 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ aufweist und
- i) die zweite p-Zone (6b) eine Flächendotierungskonzentration aufweist, die von 1×10^{13} bis $2,5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ aufweist.

Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 ergibt sich aus Anspruch 1 des Hauptantrags, indem in den Merkmalen c) und d) das offensichtlich falsche Bezugszeichen „(5)“ durch „(3)“ ersetzt und nach Merkmal i) die folgenden Zusatzmerkmale angefügt werden:

- j) so dass bei einer Spannung von 1000V an der Schottkydiode der maximale Wert des elektrischen Felds am Innen- und Außenrand der zweiten p-Zone (6b) bei 3.5 MV/cm oder weniger bleibt und
- k) der Maximalwert des elektrischen Feldes unterhalb des Randes der Elektrode (3), die in Kontakt mit dem Halbleitersubstrat (1) ist, bei 1MV/cm oder weniger bleibt.

Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 ergibt sich aus dem des Hilfsantrags 1, indem das letzte „und“ des Merkmals f) durch das Zusatzmerkmal

- ff) die erste p-Zone (6a) 5 μm oder mehr von dem Rand der Elektrode (3) nach innen ragt, und

ersetzt wird.

Hinsichtlich der abhängigen Ansprüche 2 und 3 der jeweiligen Anspruchssätze sowie bezüglich der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist zulässig aber erfolglos.

1.

Die in der elektronischen Akte des DPMA als „Zurückweisungsbeschluss - Signiert“ bezeichnete PDF-Datei enthält, ebenso wie die Dokument-Anzeige in der Signatur-Datei, mehrere Beschlusstexte, so dass eine präzise Bestimmung der Urschrift ebenso wie die Zuordnung der Signatur problematisch ist. Da der Tenor und die Gründe der mehrfach vorhandenen Beschlusstexte jedoch übereinstimmen, ist der Inhalt der Entscheidung, die mit einer qualifizierten Signatur versehen werden sollte, zumindest bestimmbar (vgl. BPatG BIPMZ 2014, 355, 356 - Anordnung zur Erfassung von Berührungen auf einer Trägerplatte), weshalb der Senat keine Veranlassung sieht, das Verfahren nach § 79 Abs. 3 PatG an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

2.

Die Beschwerde der Anmelderin erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung als nicht begründet, denn die Halbleitervorrichtungen gemäß den jeweiligen Patentansprüchen 1 nach Hauptantrag und nach den Hilfsanträgen 1 und 2 werden dem Fachmann durch den Stand der Technik gemäß den Druckschriften D5 und D6 in Verbindung mit seinem durch die Druckschrift D2 belegten Fachwissen nahegelegt und sind daher jedenfalls gemäß § 4 PatG wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig.

Bei dieser Sachlage kann die Zulässigkeit der geltenden Patentansprüche sowie die Erörterung der Neuheit dahingestellt bleiben (vgl. *BGH GRUR 1991, 120-122, insbesondere 121, II.1 - Elastische Bandage*).

Der zuständige Fachmann ist hier als berufserfahrener und mit der Entwicklung von Siliziumkarbid-Leistungshalbleiterbauelementen beauftragter Diplom-Physiker oder Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss und Kenntnissen der Halbleitertechnologie zu definieren.

a) Die Anmeldung betrifft eine auf Siliziumkarbid basierende Halbleitervorrichtung mit einer Schottky-Elektrode und einem speziellen Randabschluss.

Derartige Siliziumkarbid als Grundmaterial aufweisende Halbleitervorrichtungen zeichnen sich einerseits durch ihre hervorragenden Temperatur- und Durchbruchspannungseigenschaften aus. Andererseits ist ihre Herstellung aufwändig und oft mit technologischen Schwierigkeiten verbunden, insbesondere im Fall von für Hochspannungsanwendungen bestimmten Vorrichtungen. Eines der zu lösenden Probleme ist beispielsweise die Herstellung eines sauberen Randabschlusses um eine Schottky-Barrierendiode herum, bei der SiC als ein Grundmaterial verwendet wird. Da das elektrische Feld normalerweise seinen höchsten Wert in der Nachbarschaft des äußeren Randes einer Schottky-Elektrode erreicht, ist ein speziell ausgebildeter Randabschluss erforderlich, der die Konzentration des elektrischen Feldes an und um den Rand herum verringern kann. Als Randabschluss für eine auf einem SiC-Substrat gebildete Schottky-Barrierendiode, ist eine sog. Übergangsabschlusserweiterung (Junction-Termination-Extension JTE) bekannt, bei der die Dotierung einer Region mit p-Leitfähigkeit, die um eine Schottky-Elektrode auf dem SiC-Substrat herum vorgesehen ist, schrittweise in eine Richtung von der Diode nach außen erniedrigt wird, vgl. die Druckschrift D1 (US 5 914 500 A). Bei einer solchen JTE-Erweiterung muss aber eine Mehrzahl von Zonen unterschiedlicher Dotierungskonzentrationen oder Dicken so vorgesehen werden, dass das Ladungsniveau der obigen p-Region (=JTE-Region), d. h. die p-Dotierung, von der Vorrichtung nach außen hin stufenweise abfällt. Die JTE-Region besteht demnach aus einer Mehrzahl unterschiedlich dotierter p-Zonen, weshalb zu deren Herstellung eine große Anzahl von die Herstellungskosten erhöhenden Einzelschritten erforderlich ist.

Da die Konzentration des elektrischen Feldes üblicherweise in der Umgebung des Randes der Schottky-Elektrode auftritt, müssen die Dicke und Dotierung der JTE-Region insbesondere dort, wo sie in Kontakt mit der Schottky-Elektrode steht, exakt eingestellt werden. Andernfalls ist die Konzentration des elektrischen Feldes am Rand der Schottky-Elektrode nur unzureichend erniedrigt, was zu einem Anwachsen des Tunnelstroms am Rand der Schottky-Elektrode führt und die Durchbruchsspannung in unerwünschter Weise reduziert. Wird zudem die JTE-Region aus einer Mehrzahl von p-Zonen gebildet, dann konzentriert sich das elektrische Feld an den Grenzen zwischen den p-Zonen, d. h. an den Positionen, wo sich das Ladungsniveau abrupt ändert, was ebenfalls zu einer Degradation der Durchbruchspannungseigenschaften der JTE-Region beiträgt, *vgl. geltende Beschreibung, S. 1a, letzter Absatz. bis Seite 3, erster Absatz.*

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine Halbleitervorrichtung mit einer JTE bereitzustellen, die in der Lage ist, auf einfache Weise gebildet zu werden und hinreichende Durchbruchsspannungseigenschaften erreicht, sowie eine Halbleitervorrichtung mit einer JTE bereitzustellen, die in der Lage ist, das Auftreten einer Konzentration des elektrischen Feldes in ihrem Inneren zu unterdrücken, *vgl. geltende Beschreibung, S. 3, zweiter Absatz.*

Die Aufgabe wird durch die Halbleitervorrichtungen nach den jeweiligen Ansprüchen 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1 und 2 gelöst.

Die Halbleitervorrichtung des Anspruchs 1 nach Hauptantrag zeichnet sich dadurch aus, dass die Schottky-Elektrode auf der SiC-n-Driftschicht mit einer in einem oberen Abschnitt der n-Driftschicht unterhalb eines Randes der Elektrode ausgebildeten p-dotierten JTE-Region versehen ist, die genau zwei p-Zonen beinhaltet, wobei die erste p-Zone mit dem Rand verbunden ist und eine Flächendotierungskonzentration von $1,8 \times 10^{13}$ bis $4 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ aufweist und wobei die zweite p-Zone außerhalb der ersten p-Zone, 15 μm oder mehr außerhalb des Randes der

Elektrode und mit einer geringeren Flächendotierungskonzentration als die erste p-Zone ausgebildet ist und eine Flächendotierungskonzentration von 1×10^{13} bis $2,5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ aufweist. Da eine solche JTE-Region einen einfachen Aufbau aufweist, der lediglich aus den beiden p-Zonen, d. h. der ersten und der zweiten p-Zone besteht, kann sie in einer geringen Anzahl von Schritten gebildet werden, was die Herstellung vereinfacht und die Herstellungskosten reduziert. Zudem wird durch die spezielle Ausbildung der JTE-Region das Auftreten einer Konzentration des elektrischen Feldes in der JTE-Region unterdrückt, und die Halbleitervorrichtung weist verbesserte Durchbruchsspannungseigenschaften auf, *vgl. geltende Beschreibung, S. 3, vorletzter Absatz bis S. 4, zweiter Absatz.*

In Anspruch 1 des Hilfsantrags wird zusätzlich die Wirkung der Flächendotierungskonzentration auf die Spannungsfestigkeit der Halbleitervorrichtung angegeben, und die Lösung gemäß dem Hilfsantrag 2 präzisiert darüber hinaus die laterale Ausdehnung der Schottky-Elektrode (3) in Bezug auf die JTE-Region.

2) Die eine SiC-Schottky-Diode beschreibende Druckschrift D5 (vgl. deren englische Computerübersetzung sowie insbesondere die Figur 1) offenbart mit den Worten des Anspruchs 1 nach Hauptantrag eine:

Halbleitervorrichtung (*silicon carbide semiconductor device / vgl. Abs. [0001]*) mit:

- a) einem Halbleitersubstrat (*n-type semiconductor board 1 / vgl. Abs. [0012]*),
- b) einer SiC-n-Driftschicht (*n-type semiconductor layer 2 which comes from silicon carbide on the n-type semiconductor board 1 which consists of silicon carbide / vgl. Abs. [0012]*), die in dem Halbleitersubstrat (1) ausgebildet ist (*vgl. Fig. 1*),
- c) einer Elektrode (*Schottky electrode 3 / vgl. Abs. [0012] und Fig. 1*), die auf dem Halbleitersubstrat (1) dergestalt ausgebildet ist, dass sie in einen Schottky-Kontakt zu der n-Driftschicht (2) gelangt (*vgl. Fig. 1*) und
- d) einer p-Übergangsabschlusserweiterungsregion (*p-type semiconductor region 11, 21, 31, 22, 32, 33 / vgl. Fig. 1 mit Abs. [0012] u. [0015]*), die in ei-

nem oberen Abschnitt der n-Driftschicht (2) unterhalb eines Randes der Elektrode (3) ausgebildet ist, welche in Kontakt mit dem Halbleitersubstrat (1) ist (vgl. Fig. 1).

Zwar umfasst die in Figur 1 der Druckschrift D5 dargestellte JTE-Region bzw. p-Übergangsabschlusserweiterungsregion mehr als zwei p-Zonen. Jedoch beschreibt Druckschrift D5 in den Absätzen [0005] bis [0007] unter Bezugnahme auf Figur 27 und Druckschrift D6 auch eine SiC-Schottky-Diode mit einer genau drei p-Zonen (*p-type semiconductor region 6, 7, 8*) aufweisenden JTE-Region, und sie verweist in diesem Zusammenhang explizit auf die Lehre der Druckschrift D6, die (bspw. in Figur 5b und Spalte 6, Zeile 59 bis Spalte 7, Zeile 16) eine SiC-pn-Diode mit einer JTE-Region offenbart, die genau zwei p-Zonen beinhaltet. Diese Fundstelle offenbart dem Fachmann auch die Rechenvorschrift, wonach im Fall von genau zwei p-Zonen, die zweite Zone für eine gute Funktionsweise eine Flächendotierungskonzentration von 40 bis 60 Prozent der ersten Zone aufweisen muss. Aufgrund dieser in den Druckschriften D5 und D6 gegebenen Hinweise wird dem Fachmann auch eine SiC-Schottky-Diode mit einer JTE-Region nahegelegt, die statt der in Fig. 27 von Druckschrift D5 dargestellten drei p-Zonen genau zwei p-Zonen beinhaltet, insbesondere da dies die technologisch aufwändige Implantation von Störstellen in den SiC-Halbleiter vereinfacht. Somit ergeben sich für den Fachmann die Merkmale e) und f) des Anspruchs 1 nach Hauptantrag, wonach „die JTE-Region (6) genau zwei p-Zonen beinhaltet: eine erste p-Zone (6a), die mit dem Rand verbunden ist und eine zweite p-Zone (6b), die außerhalb der ersten p-Zone (6a) mit einer geringeren Flächendotierungskonzentration als die erste p-Zone (6a) ausgebildet ist“, in naheliegender Weise aus einer Kombination der Lehre von Druckschrift D5 mit der dort zitierten Druckschrift D6.

Hinsichtlich der lateralen Ausdehnung und Dotierung der p-Zonen wird sich der Fachmann an den in Druckschrift D5 genannten Werten orientieren und diese ggf. an seine Vorgaben anpassen. Da die in Druckschrift D5 offenbarten inneren p-Zonen (11, 21, 31 bzw. 6 / vgl. Fig. 1 bzw. 27) eine Breite von 33 µm aufweisen, ent-

nimmt der Fachmann dieser Druckschrift folglich auch das Merkmal g) des Anspruchs 1 nach Hauptantrag, wonach die zweite p-Zone (6b) 15 µm oder mehr außerhalb des Randes vorgesehen ist. In entsprechender Weise wird der Fachmann auch bei der Dotierung der beiden p-Zonen vorgehen. So nennt die Druckschrift D5 für die jeweiligen p-Zonen eine Dicke von 0,4 µm und für die inneren p-Zonen 11, 21 bzw. 31 eine Volumendotierungskonzentration von $6 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, $3 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ bzw. $1,5 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, weswegen der Fachmann für den Fall einer JTE-Region mit genau zwei p-Zonen in Übereinstimmung mit der Berechnung der Anmelderin für die erste, innere Zone eine Flächendotierungskonzentration von: $0,4 \text{ µm} (6 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3} + 3 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3} + 1,5 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}) = 4,2 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ in Betracht ziehen wird. Dieser Wert übersteigt zwar den in Merkmal h) des Anspruchs 1 nach Hauptantrag angeführten oberen Grenzwert für die Flächendotierungskonzentration geringfügig um 5 Prozent, doch ist die Lehre der Druckschrift D6 nicht auf diese in D5 nur als Beispiel (vgl. Abs. [0015]) genannten Dotierungskonzentrationen beschränkt. Insbesondere weiß der Fachmann wie durch die Figuren 2 und 3 des Zeitschriftenartikels D2 belegt, dass die zu wählende Flächendotierungskonzentration auch von der Grunddotierung der n-Driftschicht abhängt. Er wird daher zur Bestimmung der optimalen Flächendotierungskonzentration übliche Versuche und Simulationsberechnungen durchführen und dazu den berechneten Wert der Flächendotierungskonzentration zumindest im Bereich der oben erwähnten fünf Prozent nach oben und unten variieren, so dass er für die Flächendotierungskonzentration der ersten, inneren p-Zone statt der berechneten $4,2 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ in naheliegender Weise auch Werte von $4,0 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ oder kleiner wählen wird. Für die zweite p-Zone sieht der Fachmann entsprechend der Rechenregel aus Druckschrift D6 eine Flächendotierungskonzentration von 40 bis 60 Prozent derjenigen der ersten p-Zone vor, d. h. für den Fall einer Flächendotierungskonzentration der ersten p-Zone von $4,2 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ bzw. $4,0 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ eine Flächendotierungskonzentration von $1,68 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ bis $2,52 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ bzw. von $1,6 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ bis $2,4 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$. Damit ergeben sich auch die Merkmale h) und i) des Anspruchs 1 nach Hauptantrag, wonach die erste p-Zone (6a) eine Flächendotierungskonzentration aufweist, die von $1,8 \cdot 10^{13}$ bis $4 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ aufweist und die zweite p-

Zone (6b) eine Flächendotierungskonzentration aufweist, die von 1×10^{13} bis $2,5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ aufweist, für den Fachmann in naheliegender Weise aus den Druckschriften D5 und D6 i. V. m. seinem durch Druckschrift D2 belegten Fachwissen.

Somit ist die Halbleitervorrichtung des Anspruchs 1 nach Hauptantrag wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig.

c) Die Zusatzmerkmale j) und k) des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 können ebenfalls keine Patentfähigkeit begründen. Denn dass im Fall einer von außen an die Halbleitervorrichtung angelegten Spannung das elektrische Feld am Innen- und Außenrand der zweiten p-Zone bei 3.5 MV/cm oder weniger liegen muss, ergibt sich zwangsläufig aus der Materialeigenschaft von SiC, dessen Durchbruchfeldstärke im Bereich von 3.5 MV/cm liegt. In gleicher Weise ist das Merkmal k), wonach der „Maximalwert des elektrischen Feldes unterhalb des Randes der Elektrode (3), die in Kontakt mit dem Halbleitersubstrat (1) ist, bei 1 MV/cm oder weniger bleibt“, eine direkte Folge der gemäß Hauptantrag gewählten Dotierung der JTE-Region. Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 formuliert somit lediglich die Wirkung der schon in Anspruch 1 des Hauptantrags enthaltenen Merkmale, so dass auch die zugehörige Halbleitervorrichtung nicht patentfähig ist.

d) Die weitere Präzisierung gemäß Merkmal ff) des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2, dass die erste p-Zone (6a) $5 \mu\text{m}$ oder mehr von dem Rand der Elektrode (3) nach innen ragt, entnimmt der Fachmann ebenfalls der Lehre von Druckschrift D5 in naheliegender Weise. Denn wie in deren Figuren gezeigt (vgl. bspw. deren Figuren 1 und 27) ragt auch dort die erste p-Zone von dem Rand der Elektrode nach innen, wobei der Fachmann die Größe des zu wählenden Überlapps ausgehend vom sich aus den Figuren ergebenden Überlapp, der unter der Annahme einer die Längenverhältnisse richtig darstellenden Zeichnung etwa $5 \mu\text{m}$ beträgt, durch einfache Versuche bestimmt.

- e) Es kann dahingestellt bleiben, ob die Halbleitervorrichtungen der Unteransprüche gemäß dem Hauptantrag bzw. den Hilfsanträgen 1 und 2 patentfähig sind, denn wegen der Antragsbindung im Patenterteilungsverfahren fallen mit dem Patentanspruch 1 auch die selbständigen Patentansprüche und die mittelbar oder unmittelbar auf die selbständigen Patentansprüche rückbezogenen Unteransprüche (vgl. *BGH GRUR 2007, 862, 863 Tz. 18 – Informationsübermittlungsverfahren II m. w. N.*).
- f) Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin zurückzuweisen.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der Anmelderin das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel gerügt wird, nämlich

1. dass das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. dass bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. dass, einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. dass ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. dass der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. dass der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist **innerhalb eines Monats** nach Zustellung des Beschlusses

schriftlich durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, einzureichen oder

durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten in elektronischer Form bei der elektronischen Poststelle des BGH, www.bundesgerichtshof.de/erv.html. Das elektronische Dokument ist mit einer prüfbaren qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit einer prüfbaren fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen. Die Eignungsvoraussetzungen für eine Prüfung und für die Formate des elektronischen Dokuments werden auf der Internetseite des Bundesgerichtshofs www.bundesgerichtshof.de/erv.html bekannt gegeben.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Hoppe

Dr. Zebisch

Pr