



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 40/16

(Aktenzeichen)

Verkündet am
14. Februar 2017

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2004 064 308.3

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 14. Februar 2017 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner und der Richter Brandt, Dr. Friedrich und Dr. Himmelmann

beschlossen:

Die Sache wird zur weiteren Prüfung an die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts zurückverwiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2004 064 308.3 und der Bezeichnung „Entladestruktur und Eckstruktur für ein laterales Halbleiterbauelement mit einer Feldelektrode“ wurde am 25. April 2016 als Teilanmeldung zur Stammanmeldung 10 2004 041 198.0, zu der in der mündlichen Verhandlung am 26. Januar 2016 ein Patent erteilt worden ist (Gerichtsakte 23 W (pat) 8/14), beim Bundespatentgericht eingereicht. Dabei ergibt sich die Zuständigkeit des 23. Senats aufgrund der erst im Laufe der Verhandlung zur Stammanmeldung abgegebenen Teilungserklärung.

Im Prüfungsverfahren der Stammanmeldung, die am 25. August 2004 mit der oben genannten Bezeichnung beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden ist, hat die Prüfungsstelle für Klasse H01L folgenden Stand der Technik berücksichtigt:

- D1 US 2003/0047792 A1
- D2 EP 1 168 455 A2
- D3 US 6 194 741 B1
- D4 WO 01/01484 A2
- D5 US 6 717 230 B2 (von der Anmelderin genannt)
- D6 US 2004/0108551 A1

- D7 US 6 534 823 B2
- D8 EP 1 073 123 A2
- D9 DE 196 06 105 A1
- D10 US 5 378 911 A
- D11 WO 03/023862 A1
- D12 DE 103 39 488 B3
- D13 DE 199 58 151 A1 (von der Anmelderin genannt)
- D14 DE 198 40 032 C1 (von der Anmelderin genannt)
- D15 US 4 941 026 (von der Anmelderin genannt)
- D16 US 6 555 873 B2 (von der Anmelderin genannte Patentschrift zur D1)

In der mündlichen Verhandlung am 14. Februar 2017 hat die Anmelderin einen neuen Anspruch 1 vorgelegt.

Sie beantragt:

Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Entladestruktur und Eckstruktur für ein laterales Halbleiterbauelement mit einer Feldelektrode“, dem Anmeldetag 25. August 2004 auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 14. Februar 2017;
- noch einzureichende Unteransprüche;
- noch anzupassende Beschreibungsseiten 1 bis 39,
- 2 Seiten Bezugszeichenliste (Seiten 40 und 41),
- 31 Blatt Zeichnungen (Seiten 1/31 bis 31/31) mit Figuren 1a bis 26, jeweils eingegangen am 25. April 2016.

Der in der Verhandlung überreichte Anspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

„Halbleiterbauelement, das als Halbleiterdiode ausgebildet ist, aufweisend einen Halbleiterkörper (100) mit einer oberen ersten Seite (101) und einer unteren zweiten Seite (102),

- (a) wobei in dem Halbleiterkörper (100) unterhalb der ersten Seite (101) eine eine Anodenzone (21) bildende erste Anschlusszone, eine an die Anodenzone (21) angrenzende Driftzone (40) und eine an die Driftzone (40) angrenzende und eine Kathodenzone (30) bildende zweite Anschlusszone der Diode ausgebildet sind,
- (b) wobei sich die Driftzone (40) zwischen der ersten Anschlusszone (21) und der zweiten Anschlusszone (30) erstreckt,
- (c) wobei die erste und zweite Anschlusszone (21, 21_1, 21_2, 21_3, 21_4, 30, 30_1, 30_2, 30_3, 30_4) jeweils kammartig ausgebildet sind und ineinander greifen, so dass die Driftzone (40_1, 40_2) mäanderförmig zwischen den sich gegenüberliegenden Kammstrukturen der ersten und zweiten Anschlusszone (21, 21_1, 21_2, 21_3, 21_4, 30, 30_1, 30_2, 30_3, 30_4) verläuft und mit der ersten Anschlusszone (21, 21_1, 21_2, 21_3, 21_4) einen pn-Übergang bildet,
- (d) wobei Eckbereiche (105_1 – 105_7) der Driftzone überall dort gebildet sind, wo sich keine parallel verlaufenden Abschnitte der ersten und zweiten Anschlusszone (21, 21_1, 21_2, 21_3, 21_4, 30, 30_1, 30_2, 30_3, 30_4) getrennt durch die Driftzone unmittelbar gegenüberliegen, und wobei Driftzonenabschnitte (40_1, 40_2) überall dort gebildet sind, wo

sich parallel verlaufende Abschnitte der ersten und zweiten Anschlusszone (21, 21_1, 21_2, 21_3, 21_4, 30, 30_1, 30_2, 30_3, 30_4) getrennt durch die Driftzone unmittelbar gegenüberliegen,

- (e) wobei in jedem der Driftzonenabschnitte (40_1, 40_2) wenigstens eine, sich ausgehend von der ersten Seite (101) in die Driftzone (40) hinein erstreckende Feldelektrode (50A, 50B) angeordnet ist, die durch eine Isolationsschicht (52A, 52B) von dem Halbleiterkörper (100) getrennt ist,
- (f) und wobei in jedem der Eckbereiche (105_1 – 105_7) eine die Spannungsfestigkeit im Eckbereich erhöhende Struktur beabstandet zu der wenigstens einen Feldelektrode (50A, 50B) angeordnet ist.“
- (g)

Bezüglich der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Der in der mündlichen Verhandlung vom 14. Februar 2017 eingereichte Anspruch 1 ist zulässig und gibt an, was unter Schutz gestellt werden soll. Das gewerblich anwendbare Halbleiterbauelement des Anspruchs 1 ist zudem durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen (§§ 1 bis 5 PatG). Da aber seitens der Prüfungsstelle zu dem nunmehr auf die Halbleiterdiode nach Fig. 26 gerichteten Anspruchs 1 noch keine ausreichende Recherche durchgeführt worden ist, so dass möglicherweise weiterer Stand der Technik zu berücksichtigen ist, wird die Anmeldung zur weiteren Recherche und Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen (§ 79 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 PatG).

1. Die Anmeldung betrifft ein laterales Halbleiterbauelement, d. h. ein Bauelement mit einer in lateraler Richtung des Halbleiterkörpers verlaufenden Driftstrecke und einem in lateraler Richtung verlaufenden Strompfad. Ein solches Bauelement kann als bipolares Bauelement, wie beispielsweise eine Diode ausgebildet sein. In diesem Fall sind die beiden Anschlusszonen komplementär dotiert und die Driftzone bzw. Basiszone ist vom selben Leitungstyp wie eine der Anschlusszonen, jedoch schwächer dotiert. Die beiden komplementär dotierten Anschlusszonen bilden die Anoden- und Kathodenzone der Diode.

Maßgeblich für die Spannungsfestigkeit solcher Bauelemente, d. h. für die maximal zwischen deren Anschlusszonen anlegbare Sperrspannung, bevor ein Spannungsdurchbruch auftritt, ist die Ausgestaltung der Driftzone, insbesondere deren Dotierung und Abmessung in lateraler Richtung. Die Driftzone nimmt bei derartigen Bauelementen im sperrenden Zustand, bei einer Diode also bei Anlegen einer Spannung, die den pn-Übergang zwischen der Anode und der Driftzone in Sperrrichtung polt, den Großteil der anliegenden Spannung auf. Eine Reduktion der Dotierstoffkonzentration der Driftzone oder eine Verlängerung der Driftzone in Stromflussrichtung erhöht die Spannungsfestigkeit, geht jedoch zu Lasten des Einschaltwiderstandes.

Bei Bauelementen, bei denen durch eine Erhöhung der Dotierung der Einschaltwiderstand verringert wird, besteht das Problem, dass beim Umschalten des Bauelements in den Sperrbetrieb im Strompfad befindliche Ladungsträger nicht ausreichend schnell ausgeräumt werden können. Als Gegenmaßnahme hierzu ist es bekannt, eine Kompensationsstruktur mit benachbart angeordneten komplementär dotierten Zonen in der Driftzone vorzusehen, die sich im Sperrfall gegenseitig von Ladungsträgern ausräumen, vgl. die Druckschriften DE 199 58 151 A1 (D13) und DE 198 40 032 C1 (D14). Diese sich jeweils langgestreckt in lateraler Richtung des Halbleiterkörpers zwischen den Anschlusszonen erstreckenden komplementär dotierten Zonen können beispielsweise durch aufeinanderfolgendes Abscheiden jeweils komplementär dotierter Epitaxieschichten hergestellt werden. Ein derartiges Aufbauprinzip ist allerdings kostenintensiv, da mehrere Epitaxieschritte und

pro Epitaxieschicht ein bis zwei maskierte Dotierstoffimplantationen erforderlich sind.

Eine ähnliche Vorgehensweise ist auch von vertikalen Halbleiterbauelementen bekannt, bei denen isoliert gegenüber der Driftzone wenigstens eine in vertikaler Richtung des Halbleiterkörpers verlaufende Feldelektrode vorgesehen wird, die auf einem definierten Potential liegt. Diese Feldelektrode bewirkt im Sperrfall ebenfalls eine Kompensation von Ladungsträgern in der Driftzone, woraus sich die Möglichkeit ergibt, die Driftzone des Bauelements gegenüber Bauelementen ohne solche Feldelektrode bei gleichbleibender Spannungsfestigkeit höher zu dotieren, was wiederum zu einer Verringerung des Einschaltwiderstandes führt.

Zur Vergrößerung der aktiven Bauelementfläche werden die erste und zweite Anschlussfläche häufig auch so ausgebildet, dass sie in Draufsicht eine wie in Fig. 26 der Anmeldung dargestellte, kammartige Struktur besitzen, bei der die Zähne der ersten Anschlusszone zwischen die Zähne der zweiten Anschlusszone greifen und die Driftzone mäanderförmig zwischen den sich gegenüberliegenden Kammstrukturen der ersten und zweiten Anschlusszone verläuft, *vgl. geltende Beschreibungsseiten 1 und 2 sowie 37, letzter Absatz.*

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein laterales, eine Driftzone aufweisendes Halbleiterbauelement zur Verfügung zu stellen, das einen reduzierten spezifischen Einschaltwiderstand aufweist und das einfach und kostengünstig herstellbar ist, *vgl. geltende Beschreibungsseite 3, erster Absatz.*

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Halbleiterdiode nach Anspruch 1.

Diese zeichnet sich dadurch aus, dass sie eine erste und zweite Anschlusszone als Anoden- bzw. Kathodenzone aufweist, die jeweils kammartig ausgebildet sind und ineinander greifen, so dass die Driftzone mäanderförmig zwischen den sich

gegenüberliegenden Kammstrukturen der ersten und zweiten Anschlusszone verläuft und mit der ersten Anschlusszone einen pn-Übergang bildet. Dabei sind Driftzonenabschnitte überall dort gebildet, wo sich parallel verlaufende Abschnitte der ersten und zweiten Anschlusszone getrennt durch die Driftzone unmittelbar gegenüberliegen, und Eckbereiche der Driftzone sind überall dort gebildet, wo sich keine parallel verlaufenden Abschnitte der ersten und zweiten Anschlusszone getrennt durch die Driftzone unmittelbar gegenüberliegen. Wesentlich ist, dass in jedem der Driftzonenabschnitte wenigstens eine, sich ausgehend von der ersten Seite in die Driftzone hinein erstreckende Feldelektrode angeordnet ist, die durch eine Isolationsschicht von dem Halbleiterkörper getrennt ist, und dass in jedem der Eckbereiche eine die Spannungsfestigkeit im Eckbereich erhöhende Struktur beabstandet zu der wenigstens einen Feldelektrode angeordnet ist.

2. Der in der Verhandlung überreichte Anspruch 1 ist zulässig.

Er geht zurück auf den ursprünglichen Anspruch 1 und ist durch Aufnahme von Merkmalen aus der in Fig. 26 dargestellten und in der zugehörigen Beschreibung erläuterten Halbleiterdiode konkretisiert. Die zugehörige Offenbarung findet sich in der ursprünglichen Beschreibung der Stammanmeldung auf Seite 45, Zeile 10 bis Seite 46, Zeile 36 bzw. in der Beschreibung der vorliegenden Teilungsanmeldung auf Seite 37, vorletzter Absatz bis Seite 39, erster Absatz.

3. Das gewerblich anwendbare (§ 5 PatG) Halbleiterbauelement gemäß Anspruch 1 ist hinsichtlich des vorgenannten Stands der Technik neu (§ 3 PatG) und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns (§ 4 PatG). Dieser ist hier als berufserfahrener Physiker oder Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss und mit langjähriger Erfahrung in der Halbleitertechnologie sowie Kenntnissen des Aufbaus und der Herstellung von Leistungshalbleiterbauelementen zu definieren, der mit der Entwicklung solcher Halbleiterbauteile befasst ist.

Das als Halbleiterdiode ausgebildete Bauelement nach Anspruch 1 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es neben der wenigstens einen Feldelektrode in den Driftzonenabschnitten und der in jedem der Eckbereiche vorhandenen, die Spannungsfestigkeit im Eckbereich erhöhenden Struktur eine mäanderförmig zwischen den sich gegenüberliegenden Kammstrukturen der ersten und zweiten Anschlusszone verlaufende Driftzone aufweist. Dabei ist der Eckbereich im Unterschied zu den Halbleiterbauelementen nach den Figuren 20 bis 25 nicht durch die Ecke des Halbleiterkörpers vorgegeben, sondern durch den mäanderförmigen Verlauf der Driftzone.

Zu diesem wesentlichen Merkmal ist jedoch noch keine Recherche seitens der zuständigen Prüfungsstelle erfolgt, da im Prüfungsverfahren der Stammanmeldung die Ausgestaltungen nach den Figuren 1 bis 19 bzw. 20 bis 25 im Vordergrund standen und folglich auch nicht nach einer Kombination der Mäanderform der Driftzone mit den die Feldelektroden und Eckstrukturen betreffenden Merkmale recherchiert wurde.

Hinsichtlich des vorgelegten Stands der Technik sind zwar aus den Druckschriften D1 bzw. D16 (vgl. Fig. 7A, 7B), D5 (vgl. Fig. 5, Bezugszeichen 242a, b mit Sp. 3, Z. 39 bis Sp. 4, Z. 10), D7 (vgl. Fig. 6 bis 10), D8 (vgl. Fig. 1, Bezugszeichen 14 mit Abs. [0020] bis [0022]) und D12 (ältere Anmeldung, vgl. das Abstract mit Fig.) Feldelektroden in der Driftzone bekannt, und in den Druckschriften D7 (vgl. Fig. 1 u. 5, Bezugszeichen 90, 91 mit Sp. 4, zweiter Abs.) und D11 (vgl. das Abstract) werden Eckstrukturen zur Erhöhung der Spannungsfestigkeit im Eckbereich des Halbleiterbauelements beschrieben. Jedoch geben die vorgelegten Druckschriften dem Fachmann keinen Hinweis bezüglich einer Kombination der Feldelektroden und Eckstrukturen mit der mäanderförmigen Ausgestaltung der Driftzone entsprechend Anspruch 1 bzw. Fig. 26 der Anmeldung.

Die übrigen Druckschriften bleiben hinsichtlich ihres Offenbarungsgehalts noch weiter zurück.

4. Die Anmeldung ist nach § 79 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 PatG an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

Denn da die Prüfungsstelle im Prüfungsverfahren der Stammanmeldung wegen der insbesondere auf die Figuren 1 bis 25 gerichteten Ansprüche lediglich hinsichtlich der Kombination von Feldelektroden in den Driftzonenabschnitten mit den die Spannungsfestigkeit erhöhenden Strukturen im Eckbereich des Halbleiterbauelements recherchiert hat, aber nicht hinsichtlich der mäanderförmigen Struktur der Driftzone und der daraus folgenden Eckbereiche, ist eine Recherche zu diesem Merkmal noch durchzuführen.

III.

R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g

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

Brandt

Friedrich

Dr. Himmelmann

prä