



# BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 17/12

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
28. Oktober 2014

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

**betreffend die Patentanmeldung 11 2005 000 358.2**

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 28. Oktober 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner, der Richterin Martens sowie der Richter Brandt und Dr. Friedrich

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 18. Januar 2012 wird aufgehoben.
2. Die Anmeldung wird zur weiteren Prüfung und Entscheidung an das Deutsche Patent- und Markenamt auf der Grundlage des in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentanspruchs 1 zurückverwiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 11 2005 000 358.2 – 33 und der Bezeichnung „Bidirektionaler III-Nitrid-Schalter“ wurde in deutscher Übersetzung am 11. August 2006 als deutscher Teil der internationalen Anmeldung PCT/US2005/004615 (Veröffentlichungs-Nr. WO 2005/079370 A1) mit dem internationalen Anmeldetag 14. Februar 2005 unter Inanspruchnahme der Prioritäten US 60/544, 626 vom 12. Februar 2004 und US 11/056, 062 vom 11. Februar 2005 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L hat im Prüfungsverfahren den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

- D1 Chen, Q. [u.a.]: High transconductance heterostructure field-effect transistors based on AlGaIn/GaN. In: Appl. Phys. Lett., Nr. 69(6), 1996, S. 794-796.
- D2 Mohammad, S.N. [u.a.]: Emerging Gallium Nitride Based Devices. In: Proceedings of the IEEE, Vol. 83(10), 1995, S. 1306-1355
- D3 Boos, J.B. [u.a.]: Reduction of gate current in AlSb/InAs HEMTs using a dual-gate design. In: Electronics Letters, Vol. 32(17), 1996, S.1624-1625

D4 JP 58-201 375 A

berücksichtigt und in den Prüfungsbescheiden vom 23. Juli 2007 und 2. November 2010 ausgeführt, dass der bidirektionale Halbleiterschalter der damals geltenden Ansprüche wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit hinsichtlich des vorgelegten Stands der Technik nicht patentfähig sei. Die Anmelderin hat dem in ihren Eingaben vom 3. Dezember 2007 und 28. Juli 2011 widersprochen.

In der daraufhin am 10. Januar 2012 durchgeführten Anhörung, zu der die Anmelderin wie telefonisch angekündigt nicht erschienen war, hat die Prüfungsstelle festgestellt, dass sie zum Gegenstand nach Anspruch 1 des mit Eingabe vom 9. Januar 2012 eingereichten und am selben Tag eingegangenen Anspruchssatzes zwar noch keine Recherche durchgeführt habe, dass aber gleichzeitig dieser Gegenstand ursprünglich nicht offenbart sei. Dementsprechend hat sie die Patentanmeldung durch Beschluss vom 18. Januar 2012 wegen unzulässiger Erweiterung zurückgewiesen.

Gegen diesen Beschluss, dem Vertreter der Anmelderin am 20. Januar 2012 zugestellt, richten sich die fristgemäß am 16. Februar 2012 beim DPMA eingegangene Beschwerde und die weiteren Eingaben vom 12. März 2012 und 15. Oktober 2014.

Hinsichtlich des mit der Signierung des elektronischen Zurückweisungsbeschlusses aufgetretenen Verfahrensmangels, dass sich die Signaturdatei nicht auf *ein* Exemplar des Beschlusses bezieht, dem es unmittelbar zugeordnet werden kann, sondern weitere Dokumente umfassen kann, übt der Senat sein bestehendes Ermessen entsprechend den zu § 79 Abs. 3 PatG ergangenen Rechtsprechungsgrundsätzen dahingehend aus, jedenfalls aus diesem Grund keine Zurückverweisung des Verfahrens an das DPMA auszusprechen. Insofern wird auf die Entscheidung des 20. Senats des Bundespatentgerichts vom 12. Mai 2014 (20 W (pat) 28/12, veröffentlicht in: Blatt für PMZ 2014, 355) verwiesen.

Die Anmelderin beantragt:

1. Den angefochtenen Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 18. Januar 2012 aufzuheben.

2. Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Bidirektionaler III-Nitrid-Schalter“, dem Anmeldetag 14. Februar 2005 und den US-amerikanischen Prioritäten: US 60/544,626 vom 12. Februar 2004 und US 11/056,062 vom 11. Februar 2005 auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung, mit noch anzupassenden Unteransprüchen, sowie
- noch anzupassenden Beschreibungsunterlagen, sowie
- 8 Blatt ursprüngliche deutschsprachige Zeichnungen mit Figuren 1 bis 19, vom 11. August 2006, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am gleichen Tag.

Der geltende, in der Verhandlung überreichte Anspruch 1 hat folgenden Wortlaut (Gliederung hinzugefügt):

- (a) Bidirektionaler Halbleiterschalter (60) mit zwei Gate-Elektroden (32, 34), die zwischen zwei ohmschen Elektroden (25, 26) angeordnet sind, aufweisend:
- (b) ein Substrat (24);
- (c) einen ersten Halbleiterkörper (23), der aus einem III-Nitrid-Halbleitermaterial gebildet ist;
- (d) einen zweiten Halbleiterkörper (21), der über dem ersten Halbleiterkörper ausgebildet ist und aus einem anderen III-Nitrid-Halbleitermaterial gebildet ist, welches einen Bandabstand hat, der

sich von demjenigen des einen III-Nitrid-Halbleitermaterials unterscheidet;

- (e) eine erste ohmsche Elektrode (25), die auf einem ersten Abschnitt des zweiten Halbleiterkörpers (21) ausgebildet und damit ohmsch verbunden ist;
- (f) eine zweite ohmsche Elektrode (26), die auf einem zweiten Abschnitt des zweiten Halbleiterkörpers (21) ausgebildet und damit ohmsch verbunden ist; und
- (g) eine erste Gate-Elektrode (32), die auf dem zweiten Halbleiterkörper (21) ausgebildet ist und
- (h) geschlossen um den Umfang der ersten ohmschen Elektrode (25) umläuft; und
- (i) eine zweite Gate-Elektrode (34), die auf dem zweiten Halbleiterkörper (21) ausgebildet ist und
- (j) geschlossen um den Umfang der zweiten ohmschen Elektrode (26) umläuft,
- (k) wobei die Gate-Elektroden (32, 34) derart positioniert sind, dass die Vorrichtung (60) eine symmetrische Spannungsblockierfähigkeit aufweist,
- (l) wobei die erste Gate-Elektrode (32) und die zweite Gate-Elektrode (34) jeweils ohne Isolierung zwischen dem zweiten Halbleiterkörper (21) und den Gate-Elektroden (32, 34) bereitgestellt werden und
- (m) sanft gerundete Kanten aufweisen, die eine Ansammlung elektrischer Felder verhindern.

Bezüglich der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die zulässige und form- und fristgerecht erhobene Beschwerde erweist sich hinsichtlich des in der mündlichen Verhandlung vom 28. Oktober 2014 eingereichten Anspruchs 1 als begründet, denn der Anspruch 1 ist zulässig, und der bidirektionale Halbleiterschalter des geltenden Anspruchs 1 ist durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen (§§ 1 - 5 PatG), so dass der angefochtene Beschluss der Prüfungsstelle aufzuheben ist. Da jedoch, wie von der Prüfungsstelle im Anhörungsprotokoll festgehalten, zu den aus der Figur 8 und deren Beschreibung neu in den Anspruch 1 aufgenommenen Merkmalen noch keine Recherche durchgeführt wurde und 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. Der geltende Patentanspruch 1 ist zulässig. Die Merkmale (a) bis (g), (i) und (k) ergeben sich aus dem ursprünglichen Anspruch 11 und die Merkmale (h), (j), (l) und (m) aus Figur 8 und Absatz [0045] der ursprünglichen Beschreibung. Eine im Zurückweisungsbeschluss als erforderlich angesehene Aufnahme der dritten in Figur 8 dargestellten Gate-Elektrode in den Anspruch 1 ist demgegenüber nicht notwendig, da in der zugehörigen ursprünglichen Beschreibung in Absatz [0045] explizit auf eine Struktur mit zwei Gate-Elektroden Bezug genommen wird.

2. Die Anmeldung betrifft einen bidirektionalen Halbleiterschalter, der in einem III-Nitrid-Materialsystem hergestellt wird, d. h. in einem Materialsystem umfassend ein Nitrid eines Elements aus der dritten Hauptgruppe des Periodensystems z. B. Gallium (Ga), Aluminium (Al) und Indium (In).

Bidirektionale Halbleiterschalter zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei entsprechender Ansteuerung in beiden Richtungen, d.h. unabhängig von der Polung der

angelegten Spannung, dasselbe elektrische Verhalten zeigen. Leistungstransistoren sind im Gegensatz dazu üblicherweise so ausgelegt, dass sie bei Spannungsbelastungen in einer Richtung ihrer Laststrecke eine hohe Spannungsfestigkeit aufweisen, während sie in umgekehrter Richtung, also bei einer Verpolung der Spannung, wegen einer intern vorhandenen Freilaufdiode entweder in dieser Richtung leiten oder zumindest eine niedrigere Spannungsfestigkeit besitzen.

Auf III-Nitrid-Materialien basierende Halbleiterbauelemente werden im Allgemeinen für Hochleistungs-Hochfrequenz-Anwendungen bspw. in Mobiltelefon-Basisstationen verwendet und umfassen üblicherweise Bauelemente, die eine hohe Elektronenmobilität aufweisen und als Heteroübergangs-Feldeffekttransistoren (HFETs), Transistoren mit hoher Elektronenmobilität (HEMTs) oder modulationsdotierte Feldeffekttransistoren (MODFETs) bekannt sind. Sie können hohen Spannungen im Bereich von 100 Volt oder höher standhalten und gleichzeitig bei hohen Frequenzen, in der Regel im Bereich von 2 bis 100 GHz, arbeiten, wobei diese positiven Eigenschaften auf der Ausbildung eines sog. zweidimensionalen Elektronengases (2DEG) innerhalb der Halbleiterstruktur beruhen, das den Transport von hohen Strömen mit sehr geringen Widerstandsverlusten ermöglicht. Ein typischer HEMT ist ein planarer Transistor, der ein aus Saphir, Silizium oder SiC gebildetes Substrat, eine darüber ausgebildete Schichtenfolge aus einer GaN- und einer AlGaN-Schicht sowie auf der AlGaN-Schicht zwei beabstandete ohmsche Elektroden und eine dazwischen angeordnete Gate-Elektrode aufweist.

Der spezifische Einschaltwiderstand ( $R_{DS(ON)}$ )-Widerstand eines solchen planaren HEMTs, der zum Beispiel eine Durchbruchspannung von 300 V aufweist, beträgt etwa 1/100 desjenigen einer auf Silizium basierenden Vorrichtung der gleichen Nennspannung mit einer vertikalen Geometrie. Folglich ist ein planarer HEMT ein guter Kandidat für Leistungsanwendungen. Diese herkömmlichen Vorrichtungen blockieren die Spannung jedoch nur in einer Richtung, *vgl. geltende Beschreibung, Abs. [0002] bis [0004]*.

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine bidirektionale Halbleitervorrichtung bereitzustellen, die zu Anwendungen bei einem hohen Strom, niedrigen Widerstand und hoher Spannung fähig ist, um die Anzahl der Vorrichtungen zu verringern, *vgl. geltende Beschreibung, Abs. [0005]*.

Diese Aufgabe wird durch den Halbleiterschalter nach Anspruch 1 gelöst.

Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass er bidirektional ist und somit die Spannung in beide Richtungen blockieren kann. Dadurch, dass er zwei zwischen zwei ohmschen Elektroden angeordnete Gate-Elektroden aufweist, die jeweils geschlossen um den Umfang der ersten bzw. zweiten ohmschen Elektrode umlaufen, kann der Platzbedarf reduziert werden, und im Gegensatz zu konventionellen Gestaltungen, welche die Spannung nur in eine Richtung blockieren, kann der bidirektionale Schalter vier unidirektionale Schalter bei gleichem Gesamtwiderstand ersetzen. Da diese Symmetrie bezüglich der Spannungsblockierfähigkeit erreicht wird, ohne Halbleiterscheibenmaterial zu opfern, ermöglicht dies auch eine Kostenreduzierung, *vgl. geltende Beschreibung, Abs. [0006] bis [0009]*.

3. Der Halbleiterschalter des Anspruchs 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), der im vorliegenden Fall als ein in der Halbleiterindustrie tätiger, berufserfahrener Diplom-Physiker oder Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss und vertieften Kenntnissen der Halbleitertechnologie zu definieren ist, der mit der Entwicklung bidirektionaler Halbleiterschalter betraut ist.

4. Gemäß der Lehre des Anspruchs 1 sind die beiden Gate-Elektroden des bidirektionalen Halbleiterschalters so angeordnet, dass die erste Gate-Elektrode geschlossen um den Umfang der ersten ohmschen Elektrode umläuft und die

zweite Gate-Elektrode geschlossen um den Umfang der zweiten ohmschen Elektrode umläuft.

Für einen derartigen bidirektionalen Halbleiterschalter gibt es in dem entgegengesetzten Stand der Technik keine Anregung.

Zwar offenbart die den nächstkommenden Stand der Technik bildende Druckschrift D3 in Figur 1 und der zugehörigen Beschreibung mit den Worten des Anspruchs 1 einen

- (a) bidirektionalen Halbleiterschalter mit zwei Gate-Elektroden ( $G1$ ,  $G2$ ), die zwischen zwei ohmschen Elektroden (*source*, *drain*) angeordnet sind, aufweisend:
- (b) ein Substrat (*GaAs substrate*);
- (c) einen ersten Halbleiterkörper, der aus einem Halbleitermaterial (*InAs*) gebildet ist;
- (d) einen zweiten Halbleiterkörper (*AlSb*, *GaSb*, *InGaAs*), der über dem ersten Halbleiterkörper (*InAs*) ausgebildet ist und aus einem anderen Halbleitermaterial gebildet ist, welches einen Bandabstand hat, der sich von demjenigen des ersten Halbleitermaterials unterscheidet (*HEMT*);
- (e) eine erste ohmsche Elektrode (*source*), die auf einem ersten Abschnitt des zweiten Halbleiterkörpers (*AlSb*, *GaSb*, *InGaAs*) ausgebildet und damit ohmsch verbunden ist;
- (f) eine zweite ohmsche Elektrode (*drain*), die auf einem zweiten Abschnitt des zweiten Halbleiterkörpers (*AlSb*, *GaSb*, *InGaAs*) ausgebildet und damit ohmsch verbunden ist; und
- (g) eine erste Gate-Elektrode ( $G1$ ), die auf dem zweiten Halbleiterkörper (*AlSb*, *GaSb*, *InGaAs*) ausgebildet ist und
- (i) eine zweite Gate-Elektrode ( $G2$ ), die auf dem zweiten Halbleiterkörper (*AlSb*, *GaSb*, *InGaAs*) ausgebildet ist und

- (k) wobei die Gate-Elektroden ( $G1$ ,  $G2$ ) derart positioniert sind, dass die Vorrichtung eine symmetrische Spannungsblockierfähigkeit aufweist (*ergibt sich aus der Symmetrie des in Fig. 1 der D3 dargestellten Halbleiterschalters*),
- (l) wobei die erste Gate-Elektrode ( $G1$ ) und die zweite Gate-Elektrode ( $G2$ ) jeweils ohne Isolierung zwischen dem zweiten Halbleiterkörper ( $AlSb$ ,  $GaSb$ ,  $InGaAs$ ) und den Gate-Elektroden ( $G1$ ,  $G2$ ) bereitgestellt werden (*in III-V-Halbleitern werden die Gates standardmäßig als Schottky-Gate hergestellt*).

Doch unterscheidet sich der bidirektionale Halbleiterschalter des geltenden Anspruchs 1 dadurch von dem bidirektionalen Halbleiterschalter der Druckschrift D3, dass

- (1) zur Ausbildung des Heteroüberganges kein  $AlSb/InAs$ -Schichtstapel sondern ein III-Nitrid-Schichtstapel verwendet wird,
- (2) die beiden Gate-Elektroden sanft gerundete Kanten aufweisen, die eine Ansammlung elektrischer Felder verhindern (Merkmal (m))
- (3) und die erste Gate-Elektrode geschlossen um den Umfang der ersten ohmschen Elektrode umläuft und die zweite Gate-Elektrode geschlossen um den Umfang der zweiten ohmschen Elektrode umläuft (Merkmale (h) und (j)).

Während die Merkmalskomplexe (1) und (2) keine erfinderische Tätigkeit begründen können, da zum einen der vorstehend definierte Fachmann eine grundlegende Transistorstruktur wie den in der Druckschrift D3 offenbarten sog. Dual-Gate-HEMT mit symmetrischem Aufbau nicht nur für ein bestimmtes III-V-Materialsystem wie  $AlSb/InAs$ , sondern auch für andere bekannte III-V-Heterostruktur-Materialsysteme wie etwa  $GaN/AlGaN$  verwendet, und es zum anderen zu seinen physikalischen Grundkenntnissen gehört, dass das Abrunden von Kanten unerwünschte Spannungsspitzen vermeidet, kann der entgegengehaltene Stand ihm jedoch keinen Hinweis geben, gemäß obigem Merkmalskomplex (3) die erste bzw.

zweite Gate-Elektrode geschlossen um den Umfang der ersten bzw. zweiten ohmschen Elektrode umlaufen zu lassen.

So sind die Gate-Elektroden der in den Druckschriften D3 und D4 offenbarten Doppelgate-Halbleiterschalter lediglich zwischen den ohmschen Elektroden aber nicht um deren jeweiligen Umfang umlaufend angeordnet, und auch den Druckschriften D1 und D2 kann der Fachmann keine diesbezügliche Anregung entnehmen, da sie lediglich Halbleiterschalter auf Galliumnitrid-Basis in allgemeiner Form betreffen, ohne auf spezielle Gate-Ausgestaltungen einzugehen.

5. Bei dieser Sachlage ist der Halbleiterschalter des geltenden Anspruchs 1 gegenüber dem bisher nachgewiesenen Stand der Technik patentfähig.

Da jedoch die das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 betreffenden neu in den Anspruch 1 aufgenommenen und nach den obigen Darlegungen gegenüber dem bisher berücksichtigten Stand der Technik patentbegründenden Merkmale (h) und (j) noch nicht Gegenstand der Recherche gewesen sind, ist der Prüfungsstelle Gelegenheit zur Recherche des entsprechenden Sachverhalts zu geben.

Somit war der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 18. Januar 2012 aufzuheben und die Sache zur weiteren Recherche und Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen (§ 79 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 PatG, vgl. Schulte, PatG, 8. Aufl., § 79, Rdn. 16 und 27).

### III.

#### Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten 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](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html). Das elektronische Dokument ist mit einer prüfbaren qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit

einer prüfbar 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](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html) bekannt gegeben.

Dr. Strößner

Martens

Brandt

Dr. Friedrich

prä