



# BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 8/14

Verkündet am  
26. Januar 2016

---

(Aktenzeichen)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

**betreffend die Patentanmeldung 10 2004 041 198.0**

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 26. Januar 2016 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner und der Richter Dr. Friedrich, Dr. Zebisch und Dr. Himmelmann

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 18. Dezember 2013 wird aufgehoben.
2. Es wird ein Patent erteilt mit der Bezeichnung „Laterales Halbleiterbauelement mit einer Feldelektrode und einer Entladestruktur“, dem Anmeldetag 25. August 2004 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
  - Patentansprüche 1 bis 16, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 26. Januar 2016;
  - Beschreibungsseiten 1 bis 8, 16 bis 28 und 40 bis 44 vom 25. Januar 2016, eingegangen am 25. Januar 2016;
  - Beschreibungsseiten 9 bis 12, 14, 29 bis 39 und 45 bis 48 eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 25. August 2004;
  - Beschreibungsseiten 13 und 15, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 26. Januar 2016;
  - 30 Blatt Zeichnungen 1/31 bis 5/31 und 7/31 bis 31/31 mit Figuren 1a bis 4b und 7a bis 26 vom 1. September 2004, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 3. September 2004;
  - 1 Blatt Zeichnungen 6/31 mit Figuren 5 und 6, eingegangen am 25. August 2004.
3. Im Übrigen wird die Beschwerde zurückgewiesen.

## Gründe

### I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2004 041 198.0 und der geltenden Bezeichnung „Laterales Halbleiterbauelement mit einer Feldelektrode und einer Entladestruktur“ wurde am 25. August 2004 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Die Prüfungsstelle hat im Prüfungsverfahren den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

- 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 genannt)

berücksichtigt und im Prüfungsbescheid vom 2. Juni 2005, auf den die Anmelderin mit Eingabe vom 16. Februar 2009 reagiert hat, sowie im Ladungszusatz vom 21. Oktober 2013 insbesondere ausgeführt, dass die Anmeldung uneinheitlich hinsichtlich der jeweils geltenden selbständigen Ansprüche 1 und 19 sei und speziell die Druckschriften D7 bzw. D12 den Bauelementen der selbständigen Ansprü-

che 1 bzw. 19 patenthindernd entgegenstünden, dass aber die Patenterteilung in Aussicht gestellt werden könne für ein Halbleiterbauelement basierend auf einem um Merkmale aus den Figuren 22 bis 24 ergänzten Anspruch 5 sowie für Bauelemente jeweils basierend auf den Ansprüchen 20, 26 und 27.

Nach Durchführung einer Anhörung am 22. November 2013 hat die Prüfungsstelle die Anmeldung durch Beschluss vom 18. Dezember 2013 mit der Begründung fehlender Einheitlichkeit (§ 34 (5) PatG) zurückgewiesen. Dieser Beschluss ist in der elektronischen Akte des DPMA als PDF-Datei mit der Bezeichnung „Zurückweisungsbeschluss - Signiert“ und einer Signaturdatei „SIG-1“ zu finden.

Gegen diesen Beschluss, dem Vertreter der Anmelderin am 23. Dezember 2013 zugestellt, richtet sich die am 22. Januar 2014 eingegangene Beschwerde mit der nachgereichten Beschwerdebegründung vom 5. Februar 2014 und der weiteren Eingabe vom 25. Januar 2016.

In der mündlichen Verhandlung hat die Anmelderin neue Unterlagen eingereicht. Sie beantragt:

1. Den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 18. Dezember 2013 aufzuheben.
2. Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Laterales Halbleiterbauelement mit einer Feldelektrode und einer Entladestruktur“, dem Anmeldetag 25. August 2004 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
  - Patentansprüche 1 bis 16, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 26. Januar 2016;
  - Beschreibungsseiten 1 bis 8, 16 bis 28 und 40 bis 44 vom 25. Januar 2016, eingegangen am 25. Januar 2016;

- Beschreibungsseiten 9 bis 12, 14, 29 bis 39 und 45 bis 48 eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 25. August 2004;
- Beschreibungsseiten 13 und 15, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 26. Januar 2016;
- 30 Blatt Zeichnungen 1/31 bis 5/31 und 7/31 bis 31/31 mit Figuren 1a bis 4b und 7a bis 26 vom 1. September 2004, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 3. September 2004;
- 1 Blatt Zeichnungen 6/31 mit Figuren 5 und 6, eingegangen am 25. August 2004.

Der in der Verhandlung überreichte Anspruchssatz umfasst die drei selbständigen Patentansprüche 1, 7 und 8 sowie die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 und 9 bis 16. Anspruch 1 hat folgenden Wortlaut (Gliederung hinzugefügt):

„Laterales Halbleiterbauelement, das aufweist:

- (a) einen Halbleiterkörper (100) mit einer ersten Seite (101) und einer zweiten Seite (102),
- (b) eine in dem Halbleiterkörper (100) unterhalb der ersten Seite (101) angeordnete, sich in einer ersten lateralen Richtung des Halbleiterkörpers (100) zwischen einer ersten Anschlusszone (20; 21; 80) und einer zweiten Anschlusszone (30) erstreckende Driftzone (40),
- (c) wenigstens eine in der Driftzone angeordnete, sich ausgehend von der ersten Seite (101) in die Driftzone (40) hinein erstreckende Feldelektrode (50; 50'; 50A – 50C; 50A' – 50C'; 50B", 50C"; 50A1, 50B1, 50B2),

- (d) eine komplementär zu der Driftzone (40) dotierte und bei sperrendem Halbleiterbauelement floatende erste Halbleiterzone (90A-90C), die in der Driftzone (40) angeordnet ist und an welche die wenigstens eine Feldelektrode (50; 50'; 50A – 50C; 50A' – 50C'; 50B", 50C"; 50A1, 50B1, 50B2) elektrisch leitend angeschlossen ist,
- (e) eine an die Feldelektrode (50A – 50C) oder die erste Halbleiterzone (90A – 90C) angeschlossene Entladestruktur, die aufweist:
  - (f1) eine schwächer als die erste Halbleiterzone (90A – 90C) dotierte zweite Halbleiterzone (94) vom selben Leitungstyp, die die wenigstens eine erste Halbleiterzone (90A – 90C) bei leitendem Bauelement an ein definiertes Potential anschließt und die bei sperrendem Bauelement vollständig ausräumbar ist.“

Der selbständige Anspruch 7 ergibt sich aus Anspruch 1, indem dessen Merkmal (f1) ersetzt wird durch das folgende Merkmal:

- (f2) „wenigstens eine isoliert gegenüber dem Halbleiterkörper (100) angeordnete Elektrode (96A – 96C), die an eine der ersten Halbleiterzonen (90A – 90C) elektrisch leitend angeschlossen ist und die in der ersten lateralen Richtung von der einen ersten Halbleiterzone bis an eine benachbarte erste Halbleiterzone oder bis an eine auf dem Potential der ersten Anschlusszone (20) liegende Halbleiterzone (60) reicht.“

Der selbständige Anspruch 8 ergibt sich aus Anspruch 1, indem dessen Merkmal (f1) ersetzt wird durch das folgende Merkmal:

- (f3) „eine unterhalb der Driftzone (40) abgeordnete und komplementär zu der Driftzone (40) dotierte Halbleiterzone (10), an die die we-

nigstens eine Feldelektrode (50A – 50C) über Aussparungen in einer die Feldelektrode (50A – 50C) umgebenden Isolations-schicht (52A – 52C) elektrisch leitend angeschlossen ist.“

Bezüglich der abhängigen Ansprüche und der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde ist zulässig und hinsichtlich der in der mündlichen Verhandlung vom 26. Januar 2016 eingereichten Unterlagen auch begründet, denn die Ansprüche 1 bis 16 sind zulässig und geben eine einheitliche Lehre. Die lateralen Halbleiterbauelemente der selbständigen Ansprüche 1, 7 und 8 sind zudem patentfähig und insbesondere durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen (§§ 1 - 5 PatG), so dass der angefochtene Beschluss der Prüfungsstelle aufzuheben und das Patent in dem beantragten Umfang zu erteilen war (§ 79 Abs. 1 PatG i. V. m. § 49 Abs. 1 PatG).

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 Satz 1 Nr. 2 PatG an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

2. 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. Solche Bauelemente können sowohl als bipolare Bauelemente, wie beispielsweise Dioden und IGBTs, als auch als unipolare Bauelemente, wie beispielsweise MOSFETs oder Schottky-Dioden, ausgebildet sein. Bei Dioden 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. Bei einem MOS-Transistor ist hingegen eine als Source-Zone dienende erste Anschlusszone desselben Leitungstyps wie die als Drain-Zone dienende zweite Anschlusszone vorhanden, wobei die Source-Zone mittels einer Body-Zone des zweiten Leitungstyps von der Driftzone getrennt ist. Zur Ausbildung eines leitenden Kanals in der Body-Zone zwischen der Source-Zone und der Driftzone dient eine isoliert gegenüber den Halbleiterzonen ausgebildete Gate-Elektrode. Bei einem MOSFET sind die Source-Zone und die Drain-Zone vom selben Leitungstyp, während bei einem IGBT die Source-Zone, bzw. Emitterzone, und die Drain-Zone, bzw. Kollektorzone, komplementär dotiert sind.

Maßgeblich für die Spannungsfestigkeit solcher Bauelemente, d. h. für die maximal zwischen deren Anschlusszonen anlegbare Spannung 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 beim Anlegen einer Spannung, die den pn-Übergang zwischen der Anode und der Driftzone in Sperrrichtung polt, und bei einem MOS-Transistor beim Anlegen einer Laststreckenspannung und Nicht-Ansteuerung der Gate-Elektrode, 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.



Zur Reduktion des spezifischen Einschaltwiderstandes derartiger lateraler Bauelemente ist es nach den Ausführungen in der Beschreibungseinleitung 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). Hieraus resultiert die Möglichkeit, bei gleichbleibender Spannungsfestigkeit die Driftzone höher zu dotieren, wodurch der Einschaltwiderstand sinkt. 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.

Bei vertikalen Halbleiterbauelementen ist es zur Reduzierung des Einschaltwiderstandes außerdem bekannt, isoliert gegenüber der Driftzone wenigstens eine in vertikaler Richtung des Halbleiterkörpers verlaufende Feldelektrode vorzusehen, 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, *vgl. geltende Beschreibungsseite 1 bis Seite 3, Zeile 7.*

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, Zeilen 31 bis 35.*

Jeweils gelöst wird diese Aufgabe durch die lateralen Halbleiterbauelemente gemäß den selbständigen Ansprüchen 1, 7 und 8, die sich insbesondere durch die Merkmale (c), (d), und (e) sowie (f1), (f2) bzw. (f3) auszeichnen, d. h. durch:

- i. die sich in die Driftzone hinein erstreckende Feldelektrode,
- ii. die in der Driftzone angeordnete, komplementär zur Driftzone dotierte und bei sperrendem Halbleiterbauelement floatende erste Halbleiterzone, an welche die wenigstens eine Feldelektrode elektrisch leitend angeschlossen ist,
- iii. die an die Feldelektrode oder die erste Halbleiterzone angeschlossene Entladestruktur gemäß einem der Merkmale (f1), (f2) und (f3).

Zu Merkmal i.:

Die Feldelektrode, die sich auf einem definierten Potential befindet, bewirkt bei sperrendem Bauelement, also dann, wenn sich eine Raumladungszone in der Driftzone ausbildet, eine teilweise Kompensation der in der Driftzone vorhandenen Ladungsträger, was es erlaubt, die Driftzone höher als bei herkömmlichen lateralen Bauelementen zu dotieren und damit den Einschaltwiderstand zu reduzieren, ohne dass hieraus eine Reduktion der Spannungsfestigkeit des Bauelements resultiert.

Zu Merkmal ii.:

Im Sperrfall des Bauelements, bei einem n-leitenden MOSFET (vgl. Fig. 7a) bspw. bei Anlegen einer positiven Spannung zwischen dem Drain-Anschluss 32 und dem Source-Anschluss 22 und bei nicht leitend angesteuerter Gate-Elektrode 70, breitet sich in der Driftzone 40 ausgehend von der Body-Zone 60 eine Raumladungszone aus, die sich mit zunehmender Sperrspannung in Richtung der Drain-Zone 30 ausbreitet. Erfasst die Raumladungszone eine der angeordneten Halbleiterzonen 90A-90C, so nimmt die mit der jeweiligen Halbleiterzone gekoppelte Feldelektrode 50A-50C das Potential an, das die Raumladungszone an der Position der zugeordneten Halbleiterzone 90A-90C aufweist. Um die Feldelektroden 50A-

50C im Sperrfall in etwa auf dem Potential zu halten, das die Raumladungszone auf Höhe der Feldplatten 50A-50C aufweist, sind die floatend angeordneten Halbleiterzonen 90A-90C in der ersten lateralen Richtung auf der Höhe der ihnen zugeordneten Feldplatten 50A-50C angeordnet. Auf Höhe der zugeordneten floatenden Halbleiterzone 90A-90C ist die Spannungsbelastung der die Feldelektroden 50A-50C umgebenden Isolationsschichten 52A-52C damit Null, wobei die Spannungsbelastung mit zunehmendem lateralen Abstand von der floatenden Halbleiterzone 90A-90C zunimmt.

Der Vorteil der floatenden Halbleiterzonen 90A-90C besteht darin, dass die Feldplatten 50A, 50B, 50C jeweils auf einem Potential gehalten werden, das an die Potentialverhältnisse in der Driftzone 40 angepasst ist, woraus eine niedrige Spannungsbelastung der die Feldplatten 50A-50B jeweils umgebenden Isolationsschicht 52A-52C resultiert. Durch die mehreren, in der ersten lateralen Richtung beabstandet zueinander in der Driftzone 40 angeordneten Feldplatten 50A-50C wird gegenüber dem Vorsehen nur einer solchen Feldplatte ein verbesserter Kompensationseffekt erzielt. Das anhand des in den Fig. 7a und 7b dargestellten MOSFET erläuterte Kompensationsprinzip ist auch auf andere Halbleiterbauelemente anwendbar. Ein IGBT ergibt sich bspw. aus dem in den Fig. 7a und 7b dargestellten Bauelement, indem die zweite Anschlusszone 30 komplementär zu der Driftzone 40 dotiert ist. Wenn diese zweite Anschlusszone bei einem n-Kanal-MOSFET, bei dem sie dessen Drain-Zone bildet, n-dotiert ist, ist sie bei einem IGBT p-dotiert. Eine Diode kann aus dem in Fig. 7a, 7b dargestellten Bauelement dadurch erhalten werden, dass auf die Body-Zone 60 und die Gate-Elektrode 70 verzichtet wird, wobei in diesem Fall die erste Anschlusszone 20 komplementär zu der n-dotierten Driftzone 40 zu dotieren ist. Die erste Anschlusszone bildet dabei die Anodenzone bzw. den p-Emitter der Diode, während die zweite Anschlusszone 30 die Kathodenzone bzw. den n-Emitter des Bauelements bildet.

Zu Merkmal iii.:

Bei dem wie in Fig. 7a dargestellten Halbleiterbauelement mit den obigen Merkmalen i. und ii., bei welchem die Feldelektroden 50A-50C an floatend in der Driftzone 40 angeordnete, komplementär zu der Driftzone 40 dotierte Halbleiterzonen 90A-90C angeschlossen sind, besteht die Gefahr, dass bei einem Schaltvorgang, bei dem das Bauelement vom sperrenden in den leitenden Zustand übergeht, p-Ladungsträger, d. h. Löcher, nicht schnell genug in diese floatenden Halbleiterzonen 90A-90C zufließen können, so dass die Feldplatten 50A-50C während des Einschaltens kapazitiv auf ein negatives Potential gezogen werden. Dieses negative Potential bewirkt eine Ausräumung von Ladungen in der Driftzone 40 und es kann den Stromfluss beim Wiedereinschalten, d. h. nach einem Übergang vom sperrenden in den leitenden Zustand, deutlich reduzieren, bis das Potential der Feldplatten 50A-50C durch Leckströme wieder angehoben wird. Um dieses Problem zu vermeiden, ist bei dem in den Fig. 13a und 13b dargestellten Bauelement eine Entladestruktur gemäß Merkmal (f1) für die floatend angeordneten Halbleiterzonen 90A-90C vorgesehen. Diese Entladestruktur umfasst eine unterhalb der Vorderseite 101 des Halbleiterkörpers 100 angeordnete Halbleiterzone 94, die vom selben Leitungstyp wie die floatenden Halbleiterzonen 90A-90C und damit komplementär zu der Driftzone 40 dotiert ist und die unterhalb der Vorderseite 101 die floatend angeordneten Halbleiterzonen 90A-90C miteinander verbindet. Diese Halbleiterzone 94 ist im Vergleich zu den Halbleiterzonen 90A-90C schwach dotiert und besitzt eine Dotierung, die unterhalb der Durchbruchladung des verwendeten Halbleitermaterials liegt. Bei Silizium beträgt diese Durchbruchladung etwa  $2 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ . Die schwach dotierte Halbleiterzone wird bei sperrendem Bauelement vollständig von Ladungsträgern ausgeräumt, wodurch die Halbleiterzonen 90A-90C bei sperrendem Bauelement floaten und so die Feldplatten 50A-50C auf unterschiedlichen Potentialen entlang der Driftstrecke 40 halten können. Bei leitendem Bauelement hingegen schließt die schwach dotierte Halbleiterzone 94 die sonst floatenden Halbleiterzonen (hochohmig) an das Potential der ersten Halbleiterzone 20 an, wofür die schwach dotierte Halbleiterzone 94 in dem Beispiel abschnittsweise bis in die Body-Zone 60 hinein reicht (vgl. Fig. 13b).

Ein Beispiel für eine das Abfließen von p-Ladungsträgern aus den floatend angeordneten Halbleiterzonen 90A-90C unterstützende Entladestruktur gemäß Merkmal (f2) ist in den Fig. 14a und 14b dargestellt. Diese Entladestruktur umfasst Elektroden 96A-96C, die in der Isolationsschicht 72 oberhalb der Vorderseite 101 des Halbleiterkörpers angeordnet und gegenüber den unterhalb der Vorderseite 101 angeordneten Abschnitten der Driftzone 40 isoliert sind. Die Abmessungen dieser Elektroden in lateraler Richtung sind so gewählt, dass eine Elektrode 96A-96C jeweils zwei in lateraler Richtung benachbarte floatende Halbleiterzonen 90A-90C überlappt, wobei eine der Steuerelektroden 96A die Body-Zone 60 und die benachbart zu der Body-Zone 60 angeordnete floatende Halbleiterzone 90A überlappt. Die Steuerelektrode 96A-96C ist dabei über elektrisch leitende Kontakte 95A-95C elektrisch leitend an eine der floatenden Halbleiterzonen 90A-90C, die sie jeweils überlappt, angeschlossen. So ist die Elektrode 96A-96C an die Halbleiterzone 90A-90C angeschlossen, die jeweils näher zu der zweiten Anschlusszone 30 liegt. Die Elektrode 96A-96C bildet mit den beiden p-dotierten Halbleiterzonen, die sie jeweils in lateraler Richtung überlappt – also mit zwei floatenden Halbleiterzonen oder mit einer floatenden Halbleiterzone und der Body-Zone/Kanalzone – und dem dazwischen liegenden Abschnitt der n-dotierten Driftzone 40 einen p-leitenden MOSFET. Die Elektrode 96A-96C bildet dabei die Gate-Elektrode des MOSFET und die p-dotierte Zone, an die die Steuerelektrode 96A-96C angeschlossen ist, bildet die Drain-Zone des MOSFET. Die Funktionsweise dieser Entladestruktur ist folgende: Sinkt das Potential an der näher zu der zweiten Anschlusszone 30 liegenden Halbleiterzone 90C um einen Wert unter das Potential der Halbleiterzone 90B ab, der der Einsatzspannung des p-leitenden MOSFET entspricht, so bildet sich in dem zwischen den Halbleiterzonen 90B, 90C liegenden n-dotierten Abschnitt der Driftzone 40 ein leitender Kanal aus, der einen Stromfluss ermöglicht, bis die Potentialdifferenz unter den Wert der Einsatzspannung des Transistors abgesunken ist. Insgesamt wird dadurch erreicht, dass das Potential der am weitesten von der Body-Zone 60 entfernt angeordneten Halbleiterzone 90C maximal um einen Wert unter das Potential der Body-Zone 60 absinken kann, der dem Produkt aus der Anzahl der floatenden Halbleiterzonen 90A-

90C und der Einsatzspannung des p-leitenden MOSFET entspricht, d. h. in dem Beispiel gemäß Fig. 14 kann das Potential der Halbleiterzone 90C maximal auf ein Potential absinken, das um den Wert der dreifachen Einsatzspannung eines p-leitenden MOSFET unterhalb des Potentials der Body-Zone 60 liegt. Bei sperrendem Leistungsbaulement, wenn sich eine Raumladungszone ausgehend von dem pn-Übergang zwischen der Body-Zone 60 und der Driftzone 40 in dem Bauelement ausbildet und das Potential in der Driftzone ausgehend von dem pn-Übergang in Richtung der zweiten Anschlusszone 30 zunimmt, bleiben die p-Kanal-Transistoren der Entladestruktur gesperrt, wodurch die Halbleiterzonen 90A-90C bei sperrendem Leistungsbaulement sicher floaten. Ein Anschluss der Halbleiterzonen 90A-90C an die Body-Zone kann somit nur bei leitendem Leistungsbaulement erfolgen.

Ein Beispiel für eine Entladestruktur gemäß Merkmal (f3), die ein negatives Potential an den Feldplatten 50A-50C verhindert, ist in Fig. 15 dargestellt. Hierbei ist vorgesehen, die Feldplatten 50A-50C wenigstens abschnittsweise an die unterhalb der Driftzone 40 angeordnete, komplementär zu der Driftzone 40 dotierte Halbleiterzone 10 anzuschließen. Die die Feldelektroden 50A-50C umgebende Isolationsschicht 52A-52C weist im Grenzbereich zu der Halbleiterzone 10 abschnittsweise Aussparungen auf, durch welche die Abschnitte 55A-55C der Feldelektroden 50A-50C bis an diese Halbleiterzone 10 reichen und an diese angeschlossen sind. Vorzugsweise sind im Anschlussbereich höher dotierte Anschlusszonen 11A-11C vorhanden, die vom selben Leitungstyp wie die Halbleiterzone 10 sind.

Allen drei Varianten (f1), (f2) und (f3) der Entladestrukturen ist gemein, dass mit ihnen verhindert wird, dass die Feldplatten 50A-50C während des Einschaltens auf ein negatives Potential gezogen werden und dies den Einschaltvorgang des Halbleiterbauelements verschlechtert.

In Summe ergibt sich damit die Möglichkeit, die Driftzone bei gleichbleibender Spannungsfestigkeit des Bauelements höher zu dotieren als bei einem lateralen Bauelement ohne obige Kombination einer Feldelektrode mit einer floatenden ersten Halbleiterzone und Entladestrukturen, und somit den Einschaltwiderstand zu reduzieren, ohne die Einschaltzeit zu erhöhen, *vgl. geltende Beschreibungsseite 5, bis Seite 6, Zeile 10, sowie Seite 17, Zeilen 20 bis 31, Seite 23, Zeile 14 bis Seite 24, Zeile 34 und Seite 29, Zeile 36 bis Seite 34, Zeile 2.*

3. Mit dem geltenden Anspruchssatz verfolgt die Anmelderin nunmehr lediglich den Lösungsansatz basierend auf dem ursprünglichen Anspruch 19, der sich insbesondere auf die Figuren 7a, b bezieht. Somit enthält die Anmeldung eine Gruppe von Erfindungen, die untereinander in der Weise verbunden sind, dass sie eine einzige allgemeine erfinderische Idee verwirklichen, nämlich die Bereitstellung eines lateralen Halbleiterbauelements mit i) mindestens einer sich in die Driftzone hinein erstreckenden Feldelektrode und mit ii) einer in der Driftzone angeordneten und komplementär zur Driftzone dotierten ersten Halbleiterzone, an welche die wenigstens eine Feldelektrode elektrisch leitend angeschlossen ist. Hinzu kommt jeweils eine Variante iii) einer an die Feldelektrode oder die erste Halbleiterzone angeschlossenen Entladestruktur gemäß einem der Merkmale (f1), (f2) und (f3) der unabhängigen Ansprüche.

Die Anmeldung gibt daher eine einheitliche Lehre.

4. Die Ansprüche 1 bis 16 sind zulässig.

Die Merkmale (a) bis (e) der Ansprüche 1, 7 und 8 finden sich im ursprünglichen Anspruch 19, wobei neben sprachlichen Änderungen („*erste und zweite Halbleiterzone*“ statt „*Halbleiterzone*“) in zulässiger Weise präzisiert wurde, dass es sich um ein laterales Halbleiterbauelement handelt (*vgl. urspr. Beschreibungsseite 1, Zeilen 6 und 7*) und dass die wenigstens eine Feldelektrode elektrisch leitend an die erste Halbleiterzone angeschlossen ist (*vgl. urspr. Beschreibungs-*

seite 23, Zeilen 1 bis 6). Zudem ist konkretisiert, dass die Halbleiterzonen floaten, wenn das Bauelement im sperrenden Zustand ist (vgl. die *urspr. Beschreibungsseite 30, Zeile 30 bis Seite 31, Zeile 7 sowie Seite 33, Zeilen 9 bis 18*).

Gemäß Merkmal (e) ist an die Feldelektrode (50A – 50C) oder die erste Halbleiterzone (90A – 90C) eine Entladestruktur mit den Merkmalen (f1), (f2) bzw. (f3) angeschlossen. Dabei entspricht das Merkmal (f1) dem ursprünglichen, auf Anspruch 19 rückbezogenen Anspruch 20 (vgl. *Fig. 13 mit Beschreibung auf S. 29, Z. 36 bis S. 31, Z. 29*), und das Merkmal (f2) dem ursprünglichen, auf Anspruch 19 rückbezogenen Anspruch 26 (vgl. *Fig. 14 mit Beschreibung auf S. 31, Z. 31 bis S. 33, Z. 24*). Das Merkmal (f3) geht zurück auf den ursprünglichen, auf Anspruch 19 rückbezogenen Anspruch 27 (vgl. *Fig. 15 mit Beschreibung auf S. 33, Z. 26 bis S. 34, Z. 8*). Die zusätzliche Präzisierung in Merkmal (f3) bezüglich der Aussparungen und der Isolationsschicht ist in Fig. 15 mit Beschreibung auf Seite 33, Zeile 26 bis Seite 34, Zeile 8 offenbart. Die weitere Präzisierung in den Merkmalen (f2) bzw. (f3), wonach die jeweiligen Strukturen elektrisch leitend angeschlossen sind, ergibt sich zum Einen aus der Funktion der Entladestrukturen als Hilfsmittel zum Abfließen von Ladungsträgern aus der ersten Halbleiterzone (90A – 90C) und zum Anderen auch aus den ursprünglichen Figuren 14 bis 15 mit der zugehörigen ursprünglichen Beschreibung auf Seite 32, Zeilen 8 bis 11.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 und 9 bis 16 sind die angepassten ursprünglichen Ansprüche 21 bis 25 und 29 bis 36.

5. Die gewerblich nutzbaren (§ 5 PatG) lateralen Halbleiterbauelemente der selbständigen Ansprüche 1, 7 und 8 sind hinsichtlich des vorgenannten Stands der Technik neu (§ 3 PatG) und beruhen diesem gegenüber auch auf einer erfindnerischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns (§ 4 PatG). Dieser ist hier als berufserfahrener und mit der Entwicklung von Halbleiterbauteilen befasster Physiker oder Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren, der



über langjährige Erfahrung in der Halbleitertechnik sowie Kenntnissen des Aufbaus und der Herstellung lateraler Halbleiterbauelemente verfügt.

Gemäß der Lehre der selbständigen Ansprüche 1, 7 und 8 weist das laterale Halbleiterbauelement neben einer sich in die Driftzone hinein erstreckenden Feldelektrode und einer daran elektrisch leitend angeschlossenen und bei sperrendem Halbleiterbauelement floatenden ersten Halbleiterzone, die in der Driftzone angeordnet und komplementär zur Driftzone dotiert ist, zusätzlich eine an die Feldelektrode oder die erste Halbleiterzone elektrisch leitend angeschlossene Entladestruktur gemäß einem der Merkmale (f1), (f2) und (f3) auf.

Für ein derartiges laterales Halbleiterbauelement gibt es in dem entgegengehaltenen Stand der Technik keine Anregung.

Die nur unter dem Aspekt der Neuheit zu berücksichtigende ältere Anmeldung D12 offenbart zwar in Figur 7A und der zugehörigen Beschreibung in den Absätzen [0072] bis [0078] ein laterales Halbleiterbauelement mit den Merkmalen (a) bis (e) des geltenden Anspruchs 1, jedoch gibt es in diesem Dokument keine Offenbarung bezüglich einer an die Feldelektrode (50A – 50C) oder die erste Halbleiterzone (90A – 90C) angeschlossenen Entladestruktur gemäß Merkmal (f1), *vgl. Bezugszeichen 94 in Fig. 13a der Anmeldung*, oder gemäß Merkmal (f2), *vgl. Bezugszeichen 96A, B, C in Fig. 14a der Anmeldung*, oder gemäß Merkmal (f3), *vgl. Bezugszeichen 55A, B, C in Fig. 15 der Anmeldung*. Diese Druckschrift ist somit nicht neuheitsschädlich und daher auch nicht patenthindernd.

In ähnlicher Weise ist in Druckschrift D1, *vgl. deren Fig. 2 mit Beschreibung*, ein laterales Halbleiterbauelement dargestellt, aufweisend einen Halbleiterkörper mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine in dem Halbleiterkörper unterhalb der ersten Seite angeordnete, sich in einer ersten lateralen Richtung des Halbleiterkörpers zwischen einer ersten Anschlusszone (*Source Electrode 46*) und einer zweiten Anschlusszone (*Drain Electrode 45*) erstreckende Driftzone (*N-type*

*Drift Region 42a*), wenigstens eine in der Driftzone (*42a*) angeordnete, sich ausgehend von der ersten Seite in die Driftzone (*42a*) hinein erstreckende Feldelektrode (*Field Plate 44a*) und eine komplementär zu der Driftzone (*42a*) dotierte erste Halbleiterzone (*Pbody 48*), die in der Driftzone (*42a*) angeordnet ist. Jedoch gibt es hier ebenfalls keinen Hinweis bezüglich einer an die Feldelektrode (*44a*) oder die erste Halbleiterzone (*48*) angeschlossenen Entladestruktur gemäß Merkmal (f1), (f2) oder (f3), und im Unterschied zu Merkmal (d) des Anspruchs 1 ist die erste Halbleiterzone (*Pbody 48*) an die wenigstens eine Feldelektrode auch nicht elektrisch leitend angeschlossen.

Druckschrift D2 lehrt ein vertikales Halbleiterbauelement mit vergrabenen Elektroden (17). Eine Anregung betreffend Entladestrukturen nach den Merkmalen (f1), (f2) oder (f3) kann dieses Dokument dem Fachmann aber nicht geben.

In Druckschrift D3, vgl. deren Fig. 1 und 6 mit Beschreibung, insbesondere Spalte 4, Zeilen 49 bis 60, ist ein Halbleiterbauelement beschrieben, aufweisend einen Halbleiterkörper mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine in dem Halbleiterkörper unterhalb der ersten Seite angeordnete, sich in einer ersten lateralen Richtung des Halbleiterkörpers zwischen einer ersten Anschlusszone (S) und einer zweiten Anschlusszone (D) erstreckende Driftzone (22), wenigstens eine in der Driftzone angeordnete, sich ausgehend von der ersten Seite in die Driftzone (22) hinein erstreckende Feldelektrode (34) und eine komplementär zu der Driftzone (22) dotierte erste Halbleiterzone (32), die floatend in der Driftzone (22) angeordnet ist und an welche die wenigstens eine Feldelektrode (34) gekoppelt ist. Im Gegensatz zur Lehre der Ansprüche 1, 7 und 8 ist jedoch das in der Druckschrift D3 beschriebene Halbleiterbauteil kein laterales, sondern ein vertikales Bauelement, und auch die erste Halbleiterzone (32) ist nicht elektrisch leitend an die Feldelektrode (34) angeschlossen, sondern lediglich kapazitiv an sie gekoppelt. Zudem gibt es auch hier für den Fachmann keinen Hinweis bezüglich einer Entladestruktur entsprechend den Merkmalen (f1), (f2) oder (f3).

Die Druckschriften D4 bzw. D5 sind von der Prüfungsstelle wegen der Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 8, 14 und 15 angeführt worden, die sich auf den in der vorliegenden Anmeldung nicht mehr weiter verfolgten ursprünglich Anspruch 1 bezogen. Dabei beschreibt die D4 einen vertikalen Graben-MOS-Transistor und die D5 ein laterales Halbleiterbauelement mit isolierten Feldelektroden (*vgl. Fig. 1, Bezugszeichen 142a*). Eine Anregung hinsichtlich der Kombination solcher Bauelemente mit Entladestrukturen gemäß Anspruch 1, 7 oder 8 findet sich in diesen Druckschriften aber nicht.

Druckschrift D6, vgl. deren Fig. 6 A, B mit Beschreibung in Abs. [0042] zeigt ein laterales Halbleiterbauelement mit in der Driftzone angeordneten Feldelektroden, ohne jedoch dem Fachmann einen Hinweis bezüglich der Entladestrukturen gemäß den Merkmalen (f1), (f2) oder (f3) geben zu können.

Auch dem weiteren von der Prüfungsstelle bezüglich der Merkmale einzelner abhängiger Ansprüche vorgelegten Stand der Technik gemäß den Druckschriften D7 bis D11 kann der Fachmann keinen diesbezüglichen Hinweis entnehmen, was in gleicher Weise für den von der Anmelderin genannten Stand der Technik nach den Druckschriften D13 bis D16 gilt.

Die lateralen Halbleiterbauelemente der selbständigen Ansprüche 1, 7 und 8 sind daher neu und durch den entgegengehaltenen Stand der Technik auch nicht nahegelegt.

6. An die Patentansprüche 1, 7 und 8 können sich die Unteransprüche 2 bis 6 bzw. 9 bis 16 anschließen, da sie das Halbleiterbauelement nach den Patentansprüchen 1 bzw. 7 oder 8 vorteilhaft weiterbilden. Zudem sind in der geltenden Beschreibung mit Zeichnung die Halbleiterbauelemente gemäß den Ansprüchen ausreichend erläutert.

7. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss aufzuheben und das Patent im beantragten Umfang zu erteilen.

### III.

#### **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](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html). Das elektronische Dokument ist mit einer

prüfbar 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

Friedrich

Dr. Zebisch

Dr. Himmelmann

prä