



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 77/05

Verkündet am
16. Juni 2009

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 199 34 758.1-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 16. Juni 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Tauchert sowie des Richters Lokys, der Richterin Dr. Hock und des Richters Brandt

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 24. Mai 2005 wird aufgehoben.
2. Die Sache wird zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen.
3. Der Antrag auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr wird zurückgewiesen.

Gründe

I

Die Patentanmeldung DE 199 34 758.1-33 wurde am 23. Juli 1999 unter Inanspruchnahme einer japanischen Priorität vom 22. Dezember 1998 mit dem Aktenzeichen P 10-365251 mit der Bezeichnung „Halbleitervorrichtung und Verfahren zum Herstellen derselben“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Im Prüfungsverfahren wurden als Stand der Technik folgende Druckschriften ermittelt:

- D1 EP 0 260 061 A2,
- D2 Widmann, Mader, Friedrich: „Technologie hochintegrierter Schaltungen“, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1996), Seite 230 (Abb. 6.2.6 mit zugehöriger Beschreibung), und Seite 239 (Abb. 6.3.2 mit zugehöriger Beschreibung) und

D3 Widmann, Mader, Friedrich: „Technologie hochintegrierter Schaltungen“ (a. a. O), Seite 248, Abb. 6.3.11 mit zugehöriger Beschreibung.

Mit Beschluss vom 24. Mai 2005 hat die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts die Anmeldung zurückgewiesen, weil der Gegenstand des geltenden, am 27. April 2005 eingereichten Patentanspruchs 1 gegenüber demjenigen nach Druckschrift 1) nicht neu sei, vgl. die Beschlussbegründung, insbesondere Seite 6, vorle Abs.

Hiergegen richtet sich die zulässige Beschwerde der Anmelderin vom 12. Juli 2005, beim Deutschen Patent- und Markenamt am 13. Juli 2005 eingegangen.

In der mündlichen Verhandlung vom 16. Juni 2009 verteidigt die Anmelderin ihr Schutzbegehren mit den Patentansprüchen 1 und 2 und hilfsweise mit dem Patentanspruch 1.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 24. Mai 2005 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 2, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. Juni 2009,

Beschreibungsseiten 1 bis 20, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. Juni 2009 und ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1 bis 20.

Hilfsweise beantragt sie,

das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. Juni 2009,

Beschreibungsseiten 1 bis 20, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. Juni 2009 und ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1 bis 20,

wobei entsprechend der Erklärung der Anmelderin in den Patentansprüchen der Begriff „Bereich“ durch „Diffusionsbereich“ zu ersetzen ist.

Weiter beantragt sie die Rückzahlung der Beschwerdegebühr.

Die Patentansprüche 1 und 2 gemäß Hauptantrag haben folgenden Wortlaut:

„1. Leistungshalbleitervorrichtung mit einer Halbleiterschicht (110, 140), welche eine Hauptoberfläche (110a, 140a) aufweist,

wobei die Halbleiterschicht (110) ein Halbleitersubstrat (1) eines zweiten Leitungstyps und eine epitaktische Schicht (2) eines zweiten Leitungstyps aufweist, die auf dem Halbleitersubstrat (1) gebildet ist,

die epitaktische Schicht (2) ein Paar von ersten Diffusionsbereichen (111) eines ersten Leitungstyps, einen zweiten Diffusionsbereich (112) eines zweiten Leitungstyps zwischen dem Paar von ersten Diffusionsbereichen (111) und ein Paar von dritten Diffusionsbereichen (113) eines zweiten Leitungstyps, die selektiv in jeweiligen Hauptoberflächen des Paares von ersten Diffusionsberei-

chen (111) in einer räumlich getrennten Beziehung zu dem zweiten Diffusionsbereich (112) gebildet sind, aufweist,

der erste Diffusionsbereich (111, 141) und der zweite Diffusionsbereich (112, 142) eine dazwischen gebildete erste Grenze (111a, 141a) besitzen,

die erste Grenze (111a, 141a) senkrecht zur Hauptoberfläche (110a, 140a) und planar ausgebildet ist,

der dritte Diffusionsbereich (113, 143) in dem ersten Diffusionsbereich (111, 141) von dem zweiten Diffusionsbereich (112, 142) durch einen Abstand getrennt gebildet ist,

der dritte Diffusionsbereich (113, 143) eine Tiefe besitzt, die geringer als die Tiefe der ersten Grenze (111a, 141a) von der Hauptoberfläche (110a, 140a) ist, und

eine Steuerelektrode (211, 241), welche von der Hauptoberfläche (110a, 140a) isoliert ist, die Hauptoberfläche (110a, 140a) überlagert und sich von der ersten Grenze (111a, 141a) zu einer zweiten Grenze (111b, 141b) erstreckt, die zwischen dem ersten Diffusionsbereich (111, 141) und dem dritten Diffusionsbereich (113, 143) gebildet ist.“

„2. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung mit einer Halbleiterschicht aufweisend ein Halbleitersubstrat (1) eines zweiten Leitungstyps und eine epitaktische Schicht (2) eines zweiten Leitungstyps, die auf dem Halbleitersubstrat (1) gebildet ist,

mit den Schritten:

a. Implantieren eines ersten Dotierstoffs eines ersten Leitungstyps und eines zweiten Dotierstoffs eines zweiten Leitungstyps in einen ersten Diffusionsbereich (101), der in der Hauptoberfläche (100a) der Halbleiterschicht (100) gebildet ist, bzw. einen zu dem ersten Diffusionsbereich (101) benachbarten zweiten Diffusionsbereich (102);

b. Wärmebehandeln einer resultierenden Struktur, die in dem Schritt a. vorgesehen wurde, um den ersten und den zweiten Dotierstoff übereinstimmend zu diffundieren, so dass als Folge der erste Diffusionsbereich (101) des ersten Leitungstyps so ausgebildet ist, dass er eine erste planare Grenze (101a) aufweist, die in Kontakt mit dem zweiten Diffusionsbereich in einem Bereich von der Hauptoberfläche (100a) der Halbleiterschicht zur Innenseite der Halbleiterschicht ist, und

c. Bilden eines dritten Diffusionsbereichs (103) des zweiten Leitungstyps in der Hauptoberfläche (100a) in dem ersten Diffusionsbereich (101), der von dem zweiten Diffusionsbereich (102) durch einen Abstand getrennt ist, und Bilden einer Steuerelektrode (201, 211), welche von der Hauptoberfläche (100a) isoliert ist und die Hauptoberfläche (100a) überlagert, wobei die Steuerelektrode (201, 211) sich von der ersten Grenze (101a), die zwischen dem ersten und dem zweiten Diffusionsbereich (101, 102) gebildet ist, bis zu einer zweiten Grenze, die zwischen dem ersten und dem dritten Diffusionsbereich (101, 103) gebildet ist, erstreckt,

bei dem der Schritt **a.** die Schritte aufweist:

a1. Bedecken mindestens des ersten und zweiten Diffusionsbereichs (101, 102) in der Hauptoberfläche (100a) der Halbleiterschicht (100) mit einer Oxidschicht (21);

a2. Bedecken eines Teils der Oxidschicht (21), welcher mindestens einen des ersten und des zweiten Diffusionsbereichs (101, 102) überlagert, mit einer Maske (M1), welche aus einer Siliziumnitridschicht (22) und einem Photoresist (23) besteht;

a3. Implantieren eines des ersten und zweiten Dotierstoffes in den anderen des ersten und des zweiten Diffusionsbereichs (101, 102), wobei der Schritt a3. nach dem Schritt a2. ausgeführt wird;

a4. Entfernen des Photoresists (23), der als Teil der Maske (M1) dient;

a5. Oxidieren eines Teils der Oxidschicht (21), welche oberhalb des anderen des ersten und des zweiten Diffusionsbereichs (101, 102) freigelegt ist, um die Dicke des Teils der Oxidschicht (21) zu vergrößern, wobei der Schritt a5. nach dem Schritt a4. ausgeführt wird;

a6. Entfernen der Maske (M1), wobei der Schritt a6. nach dem Schritt a5. ausgeführt wird; und

a7. Implantieren des anderen des ersten und zweiten Dotierstoffes in den einen des ersten und zweiten Diffusionsbereichs (101, 102), wobei der Schritt a7. nach dem Schritt a6. ausgeführt wird,

wobei das Verfahren ferner den Schritt

d. Entfernen der Oxidschicht (21) aufweist, wobei der Schritt d. vor dem Schritt c. ausgeführt wird,

wobei die Dotierstoffkonzentration der epitaktischen Schicht (2) um ungefähr 2 Größenordnungen geringer ist als jene des ersten und zweiten Diffusionsbereichs und die Dosis des ersten und zweiten Dotierstoffes nicht größer als das Dreifache des anderen ist.“

Der Wortlaut des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag entspricht dem Wortlaut des Patentanspruchs 2 nach Hauptantrag.

Bezüglich weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

1) Die Beschwerde ist frist- und formgerecht erhoben worden und ist zulässig.

Diese hat insofern auch Erfolg, als der angefochtene Beschluss aufgehoben und die Sache zur weiteren Prüfung auf der Grundlage der in der mündlichen Verhandlung vom 16. Juni 2009 überreichten Patentansprüche 1 und 2 gemäß Hauptantrag an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen wird.

2) Ausweislich der Beschreibungseinleitung betrifft die die vorliegende Anmeldung eine diskrete oder integrierte Schaltungs-Halbleitervorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen derselben.

Bei doppelt diffundierten MOS-Transistoren (DMOS) mit einer epitaktischen n-Schicht als Offset-Drain weist der Transistor eine verringerte Gatelänge auf unabhängig von der photolithographischen Genauigkeit und kann die Einheitlichkeit der Gatelänge sichern. Deshalb werden DMOS-Transistoren allgemein als Hoch-

durchbruchsspannungsvorrichtungen benutzt, welche einen niedrigen Einschaltwiderstand erfordern, *vgl. geltende Beschreibung Seite 2, Abs. 3.*

Ein wichtiges Ziel für DMOS-Transistoren besteht darin, einen Kompromiss zwischen der Durchbruchsspannung und dem Einschaltwiderstand zu erreichen, *vgl. geltende Beschreibung Seite 2, Abs. 4.*

Hierfür gibt es zwei Ansätze: Erstens die Maskenjustiergenauigkeit eines Steppers zu vergrößern, um die Größe von Halbleitervorrichtungen zu verringern; zweitens die Kanallänge durch Flacher-Machen der p-Diffusionsbereiche und der n⁺-Diffusionsbereiche zu verkürzen, um den Junction-FET-Widerstand zwischen dem genannten Paar von p-Diffusionsbereichen zu verringern (*vgl. vorliegende Anmeldung Figur 20 mit zugehöriger Beschreibung*).

Jedoch führen diese Ansätze zu keinem Erfolg.

Der vorliegenden Erfindung liegt als technisches Problem die Aufgabe zu Grunde, eine Halbleitervorrichtung anzugeben, welche die Durchbruchsspannung erhöht und gleichzeitig den Einschaltwiderstand verbessert, und ein Verfahren zum Herstellen derselben vorzusehen, *geltende Beschreibung Seite 3, Abs. 3.*

Diese Aufgabe wird gelöst mittels einer Leistungshalbleitervorrichtung gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 2 nach Hauptantrag, jeweils überreicht am 16. Juni 2009.

Wesentlich bei dieser Lösung ist, dass bei einem DMOS-FET der erste Diffusionsbereich (111, 141) eines ersten Leitungstyps und der zweite Diffusionsbereich (112, 142) eines zweiten Leitungstyps eine dazwischen gebildete erste Grenze (111a, 141a) besitzen, die planar und senkrecht zur Hauptoberfläche (110a, 140a) ausgebildet ist, und dass der dritte Diffusionsbereich (113, 143) in dem ersten Diffusionsbereich (111, 141) von dem zweiten Diffusionsbe-

reich (112, 142) durch einen Abstand getrennt gebildet ist, und dass der dritte Diffusionsbereich (113, 143) des zweiten Leitungstyps eine Tiefe besitzt, die geringer ist als die Tiefe der ersten Grenze (111a, 141a) von der Hauptoberfläche (110a, 140a).

Die Ausbildung der ersten Grenze (111a) gemäß der Figur 12 ergibt sich aus unmittelbar benachbarten Implantationsgebieten eines ersten Leitungstyps (*Bor für p-leitend*) und eines zweiten Leitungstyps (*Phosphor für n-leitend*) durch anschließende Wärmebehandlung gebildeten Diffusionsbereiche (111, 112), die durch die planare und senkrecht zur Hauptoberfläche (110a) stehende erste Grenze (111a) getrennt sind.

3) Die Patentansprüche 1 und 2 gemäß Hauptantrag sind ursprünglich offenbart und daher zulässig.

Die ursprüngliche Anmeldung offenbart die Lehre im Rahmen eines Konzepts nach den Figuren 1 bis 3 mit zugehöriger Beschreibung in Verbindung mit der ersten Ausführungsform (*Figuren 4 bis 15 mit zugehöriger Beschreibung*) und der vierten Ausführungsform (*Figur 19 mit zugehöriger Beschreibung*). Die erste und vierte Ausführungsform nehmen durchgängig Bezug auf das Konzept der Erfindung, *vgl. ursprüngliche Beschreibung Seite 12, Abs. 1 bei der ersten Ausführungsform und Seite 20, le. Abs. bei der vierten Ausführungsform*.

Im Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ist die Ersetzung der Bezeichnung „Halbleitervorrichtung“ durch „Leistungshalbleitervorrichtung“ dadurch gedeckt, dass in der ursprünglichen Beschreibung zur Figur 20 auf Seite 2, Abs. 3 von einer Hochdurchbruchsspannungsvorrichtung ausgegangen wird.

Dass diese Leistungshalbleitervorrichtung eine Halbleiterschicht (110, 140) mit einer Hauptoberfläche (110a, 140a) aufweist, geht schon aus der Konzeptoffenbarung gemäß den Figuren 1 bis 3, aber auch aus der ersten und vierten Ausfüh-

rungsform gemäß ursprünglicher Beschreibung Seite 11, Abs. 3 und 4 und gemäß ursprünglicher Beschreibung Seite 19 le. Abs. bis Seite 20, Abs. 1 hervor.

Die mit dem Einschub [-----]₂ neu in den Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag aufgenommenen ersten beiden Merkmale gehen aus der ursprünglichen Beschreibung zu Figuren 4 und 5 auf Seite 11, Abs. 3 hervor, wobei n-Leitungstyp durch den „zweiten Leitungstyp“ und der p-Leitungstyp durch den „ersten Leitungstyp“ ersetzt wurde.

Die anschließenden Merkmale beginnend mit „der erste Diffusionsbereich (111, 141) ...“, „die erste Grenze (111a, 141a) ...“ und die beiden Merkmale beginnend mit „der dritte Bereich (113, 143) ...“ sind in der ursprünglichen Beschreibung Seite 11, Abs 3 bis 5 offenbart, wobei die Ersetzung des allgemeinen Begriffs „Bereich eines Leitungstyps“ durch „Diffusionsbereich eines Leitungstyps“ eine Beschränkung darstellt, die durch die ursprüngliche Beschreibung Seite 11, Abs. 3 gedeckt ist.

Die Anordnung der Steuerelektrode (Gateelektrode), die sich von der ersten Grenze (111a, 141a) zu einer zweiten Grenze (111b, 141b) erstreckt, ist am Ende des ursprünglichen Patentanspruchs 1, sowie in der ursprünglichen Beschreibung Seite 8, le. Abs. bis Seite 9, Abs. 1 und in der vierten Ausführungsform gemäß Figur 19 mit zugehöriger Beschreibung auf Seite 20, Abs. 3 offenbart.

Was den Patentanspruch 2 gemäß Hauptantrag (und den Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag) anbetrifft, so geht dessen Lehre auf die Konzeptoffenbarung i. V. m. der ersten Ausführungsform zurück.

So geht die Bezeichnung der herzustellenden Halbleitervorrichtung auf die ursprüngliche Figur 5 mit zugehöriger Beschreibung zurück.

Der anschließende die Merkmale a bis d enthaltende Einschub [----] geht auf die ursprünglichen Ansprüche 4 und 5 i. V. m. den Figuren 1 bis 3 zur Konzeptoffenbarung gemäß zugehöriger Beschreibung zurück.

Das abschließende Merkmal zu den Dotierungskonzentrationen der Dotierungsbereiche im Vergleich zueinander und im Vergleich zu dem epitaktischen Bereich ist in der ursprünglichen Beschreibung Seite 14, Abs. 1 i. V. m. der ersten Ausführungsform offenbart.

4) Durch die aufgrund einer Anregung des Senats von der Beschwerdeführerin vorgenommene Präzisierung des allgemeinen Begriffs „Bereich eines bestimmten Leitungstyps“ auf einen „Diffusionsbereich eines bestimmten Leitungstyps“ liegt der Gegenstand der Patentansprüche 1 und 2 nicht mehr in dem Offenbarungsgehalt der Druckschrift D1, so dass diese nicht mehr neuheitsschädlich ist.

Dieser technische Sachverhalt ist noch nicht recherchiert worden, so dass die Sache zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen werden muss.

5) Dem Antrag der Beschwerdeführerin auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr wird nicht stattgegeben, denn es entspricht nicht der Billigkeit, die Beschwerdegebühr gemäß § 80 Abs. 3 PatG zurückzuzahlen.

Dies wäre nur dann der Fall, wenn Umstände vorgelegen hätten, die ein Beschwerdeverfahren erübrigt hätten.

Der Verlauf der Verhandlung vor dem Bundespatentgericht am 16. Juni 2009 hat jedoch gezeigt, dass ein Beschwerdeverfahren notwendig war, um eine erhebliche Beschränkung des Schutzbegehrens zu erreichen.

Dr. Tauchert ist
urlaubsbedingt an
der Unterschrift
verhindert.

Lokys

Dr. Hock

Brandt

Lokys

Pr