



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 76/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
12. Februar 2008

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 103 30 053.8-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Februar 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Tauchert sowie der Richter Lokys, Schramm und Brandt

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderinnen wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung 103 30 053.8-33 ist am 3. Juli 2003 unter der Bezeichnung „Halbleiterbauelement mit einem Druckkontakt und Ronde für einen Druckkontakt eines Halbleiterbauelements“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts hat im Prüfungsverfahren den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

- (1) DE 2 204 490 A1,
- (2) DE 30 09 511 A1,
- (3) DE 32 21 794 C2 und
- (4) US 4 500 907 A

ermittelt und die Anmeldung mit Beschluss vom 4. Mai 2005, zugestellt am 7. Juni 2005, zurückgewiesen, weil das aus der Druckschrift (2) bekannte Halbleiterbauelement sämtliche Merkmale des Halbleiterbauelements nach dem geltenden Anspruch 1 nach Hauptantrag und nach dem geltenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag aufweise.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderinnen vom 1. Juli 2005.

In der mündlichen Verhandlung vom 12. Februar 2008 haben die Beschwerdeführerinnen neue Ansprüche 1 bis 8 überreicht und die Auffassung vertreten, dass das Halbleiterbauelement gemäß dem Patentanspruch 1 und die Ronde gemäß Patentanspruch 8 gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik neu sind und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Sie beantragen,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 4. Mai 2005 aufzuheben, und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 8, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 12. Februar 2008,
ursprüngliche Beschreibung, Seiten 1 bis 11,
Zeichnung, Figuren 1 bis 6, eingegangen am 17. Juli 2003.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

„Halbleiterbauelement mit einem Druckkontakt, das folgende Merkmale aufweist:

- ein Halbleitersubstrat (10) mit einer an einer Seite (101) angeordneten Anschlusselektrode (12),
- eine auf die Anschlusselektrode (12) aufgebrachte, plattenförmig ausgebildete, elektrisch leitende Ronde (16), die einen peripheren Rand (16A; 16B; 16C; 16D) aufweist,
- eine auf die Ronde (16) aufgebrachte mit Druck beaufschlagbare Druckplatte (20),

- eine von der Druckplatte (20) überdeckte Aussparung (163) der Ronde, wobei diese Aussparung einen weiteren Rand (16E) definiert,

wobei die Dicke der Ronde (16) im Bereich des peripheren und des weiteren Randes (16A; 16B; 16C; 16D; 16E; 16F) derart stetig abnimmt, dass die Auflagefläche der Ronde (16) auf dem Halbleitersubstrat (10) größer ist als auf der dem Halbleitersubstrat (10) abgewandten Seite, an der die Druckplatte (20) angreift, und dass der Randabschnitt mit abnehmender Dicke wie ein Federeslement mit einer sich in Richtung eines äußersten Randes reduzierenden Federkonstante wirkt.“

Hinsichtlich des nebengeordneten Anspruch 8 und der Unteransprüche 2 bis 7 wird ebenso wie hinsichtlich weiterer Einzelheiten auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderinnen ist nicht begründet, denn der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 erweist sich als nicht patentfähig. Bei dieser Sachlage kann die Frage der Zulässigkeit und der Neuheit der Gegenstände gemäß den geltenden Ansprüchen dahingestellt bleiben, weil die Lehre des Patentanspruchs 1 auf jeden Fall nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht, vgl. BGH GRUR 1991, 120, 121 Abschnitt II.1 - „Elastische Bandage“.

1. Die Anmeldung betrifft ein Halbleiterbauelement mit einem Druckkontakt sowie eine Ronde für einen Druckkontakt eines Halbleiterbauelements.

Hochspannungs- und hochstromfeste (Leistungs-)Halbleiterbauelemente sind scheibenförmige Bauelemente, die in der Regel mit Hilfe von Druckkontakten kontaktiert werden. Ausweislich der Darlegungen in der Beschreibungseinleitung

der vorliegenden Anmeldung auf Seite 1, Zeile 10 bis Seite 4, Zeile 7 ist ein Halbleiterbauelement in Form eines Thyristors bekannt, bei dem zur Herstellung eines solchen Druckkontaktes die Unterseite der Halbleiterscheibe auf eine elektrisch leitende Trägerscheibe aufgebracht wird, die auf eine den Anodenkontakt des Bauelements bildende Anschlussplatte eines Gehäuses aufgelegt wird. Auf die mit der Kathodenelektrode versehene Oberseite der Thyristor-Scheibe wird eine Ronde aufgebracht, die mittels einer Druckplatte von oben auf die Halbleiterscheibe aufgedrückt wird. Da Thyristoren in der Regel über eine auf ihrer Oberseite angeordnete Gateelektrode angesteuert werden, wird in dem entsprechenden Bereich der Ronde (d. h. einer flachen Metallscheibe, deren Höhe gering gegenüber dem Durchmesser ist) eine Aussparung vorgesehen, um einen Kurzschluss zwischen der Gateelektrode und der Kathodenelektrode auf der Oberseite des Bauelements zu verhindern. Der Mittenbereich der Halbleiterscheibe wird somit nicht mit Druck beaufschlagt.

Gleiches gilt auch für den äußeren Randbereich des Halbleitermaterials, denn die Ronde überdeckt die Halbleiterscheibe auch am Rand nicht vollständig. Um die Hochspannungsfestigkeit der Anordnung gegenüber dem Gehäuse sicherzustellen, ist der Durchmesser der auf dem Kathodenpotential liegenden Ronde nämlich kleiner als der Durchmesser der Halbleiterscheibe, so dass sichergestellt ist, dass am Rand der Anordnung zwischen der Ronde und dem Gehäuse ein ausreichend breiter Luftspalt verbleibt.

An den entsprechenden Außen- und Innenrändern der Ronde treten wegen der ungleichmäßigen Druckbelastung des Halbleiterkristalls in diesen Bereichen lokal stark erhöhte Scher- und Normalspannungen auf. Bei der hohen thermischen Belastung des Leistungsbaulements im Betrieb können diese Spannungen zur Ausbildung von Kristallfehlern wie bspw. Versetzungen führen, die durch den Halbleiterkristall hindurchwandern und zur Zerstörung des Bauelements führen.

Dieses Problem verschärft sich bei zunehmendem Durchmesser der Substratscheiben, insbesondere wegen der abweichenden Ausdehnungskoeffizienten des

Halbleitersubstrats und der darunter liegenden Trägerscheibe einerseits und der abweichenden Ausdehnungskoeffizienten von Ronde und Halbleitermaterial andererseits.

Dementsprechend liegt der vorliegenden Anmeldung gemäß den ursprünglichen Beschreibungsunterlagen, Seite 4, Absatz 2 als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Halbleiterbauelement mit einem Druckkontakt zur Verfügung zu stellen, bei dem mechanische Spannungsspitzen im Halbleitersubstrat an Rändern der Ronde reduziert sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Halbleiterbauelement mit einem Druckkontakt gemäß dem geltenden Anspruch 1 gelöst. Wesentlich dabei ist, dass eine plattenförmig ausgebildete und einen peripheren Rand aufweisende elektrisch leitende Ronde zwischen einer mit Druck beaufschlagten Druckplatte und einer auf ein Halbleitersubstrat aufgebrachtten Anschlusselektrode angeordnet ist, wobei eine von der Druckplatte überdeckte Aussparung der Ronde einen weiteren Rand definiert. Die Dicke der Ronde nimmt im Bereich des peripheren und des weiteren Randes stetig derart ab, dass die Auflagefläche der Ronde auf dem Halbleitersubstrat größer ist als auf der dem Halbleitersubstrat abgewandten Seite, an der die Druckplatte angreift, und dass der Randabschnitt mit abnehmender Dicke wie ein Federelement mit einer sich in Richtung eines äußersten Randes reduzierenden Federkonstante wirkt.

2. Eine derartige Ausbildung eines Halbleiterbauelements mit einem Druckkontakt ergibt sich für den zuständigen Fachmann, der hier als ein mit der Entwicklung von Leistungshalbleiter-Gehäusemodulen mit den zugehörigen Kontaktiervorrichtungen betrauter Fachhochschulingenieur der Elektrotechnik oder der Mikrosystemtechnik mit einschlägiger Berufserfahrung zu definieren ist, in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Die Druckschrift (1) offenbart ein Halbleiterbauelement mit einem Druckkontakt, bei dem das Halbleiterbauelement gemäß der Figur 6 und der zugehörigen Beschreibung auf Seite 5, Absatz 2 und 3 ein Halbleitersubstrat (*Halbleiterkörper 28*) aufweist mit einer an einer Seite angeordneten Anschlusselektrode (*obere Elektrode 34*). Auf diese Anschlusselektrode (34) ist eine plattenförmig ausgebildete, elektrisch leitende Ronde, die einen peripheren Rand aufweist (*scheibenförmige und kegelstumpfförmige Zuführungselektrode 33*), aufgebracht, deren Durchmesser kleiner ist als der des Halbleitersubstrats (28), so dass der periphere Rand der Ronde auf dem Halbleitersubstrat aufliegt.

Gemäß der Beschreibung Seite 5, Absatz 3 kann die als Zuführungselektrode bezeichnete Ronde (33) aus Kupfer oder Molybdän bestehen und weist eine Dicke von 1 mm bis 3 mm auf. Damit handelt es um eine Ronde (33), d. h. um eine flache Metallscheibe, deren Höhe gering gegenüber dem Durchmesser ist.

Die Ronde (33) wird über eine auf ihr angeordnete Druckplatte (*Druckfläche 35*) mit Druck beaufschlagt und an die auf der Oberseite des Halbleitersubstrats (28) aufgebrachte Anschlusselektrode (34) angedrückt. Dabei ist die kegelstumpfförmige Ronde (33) so auf das Halbleitersubstrat aufgelegt, dass ihre Auflagefläche auf dem Halbleitersubstrat größer ist als auf der dem Halbleitersubstrat abgewandten, der Druckplatte (35) zugewandten Seite. Weiterhin nimmt die Dicke der Ronde - entsprechend der kegelstumpfförmigen Ausbildung - im Bereich des Außenrandes stetig ab.

Wie in der Druckschrift (1), Beschreibung Seite 3 unten angegeben wird, führt dies dazu, dass die auf den Halbleiterkörper gedrückte Ronde sich in ihrem stetig dünner werdenden Randbereich elastisch verformt und somit wie ein Federelement mit einer sich in Richtung des äußeren Randes reduzierenden Federkonstante wirkt. Der am peripheren Rand der Ronde auf das Halbleitersubstrat ausgeübte Druck verteilt sich damit auf eine größere Fläche, so dass das Auftreten von mechanischen Spannungsspitzen, die zur Zerstörung des Halbleiterbauelements füh-

ren könnten, in diesem Bereich verhindert wird, vgl. in der Druckschrift (1) hierzu die Fig. 1 und 2 mit zugehöriger Beschreibung.

Das Halbleiterbauelement nach dem geltenden Patentanspruch 1 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Druckschrift (1) dadurch, dass in der Ronde eine von der Druckplatte überdeckte Aussparung vorgesehen ist und neben dem Außenrand auch der an der Aussparung gebildete Innenrand der Ronde so ausgestaltet ist, dass die Dicke der Ronde in diesem Bereich stetig abnimmt. Diese Zusatzmerkmale liegen jedoch für den oben definierten Fachmann nahe.

Wegen ihrer verbesserten Steuerungsmöglichkeiten weisen nach der Veröffentlichung der Druckschrift (1) und vor dem Anmeldetag der vorliegenden Anmeldung entwickelte Leistungs-Halbleiterbauelemente auf ihrer Oberseite einen Anschluss für eine Steuerelektrode auf, der von der übrigen Elektrodenfläche elektrisch isoliert ist. Ein Druckkontakt für ein solches Bauelement muss zwangsläufig gegenüber der aus der Druckschrift (1) bekannten Kontaktvorrichtung so modifiziert werden, dass ein Kurzschließen der benachbarten Elektrodenflächen auf der Oberseite des Halbleitersubstrats durch die Ronde verhindert wird. Hierzu wird die Ronde im Bereich der Steuerelektrode mit einer Aussparung versehen, wie es beispielhaft die Druckschrift (3) offenbart. Anhand der Fig. 2 und der zugehörigen Beschreibung Sp. 3, Zeilen 39 bis 51 wird dort ein über eine Gateelektrode (*Gateanschluss 4*) ansteuerbares Leistungs-Halbleiterbauelement mit Druckkontakt offenbart, bei dem das Halbleitersubstrat (*Halbleiterchip 5*) zwischen zwei Molybdän-Ronden angeordnet ist, die ihrerseits zwischen zwei Druckplatten (*Druckkontaktscheiben 2*) eingespannt sind. Dabei ist in der oberen Druckplatte (2) eine Aussparung (13) eingearbeitet, durch die der Gateanschluss geführt ist, der durch eine weitere Aussparung in der oberen Ronde den Mittenbereich des Halbleitersubstrats (5) kontaktiert, vgl. dort die Fig. 2.

Dementsprechend bedarf es für den oben definierten Fachmann keiner erfinderischen Tätigkeit, bei der in der Druckschrift (1) offenbarten Druckkontaktanordnung

des Halbleiterbauelements eine Aussparung in der Ronde im Bereich der Steuer-
elektrode des Bauelements vorzusehen.

Da in dem von der Aussparung gebildeten Randbereich genauso wie am periphe-
ren Rand der Ronde wegen der starken Druckunterschiede erhöhte Druck- und
Scherspannungen im Halbleiterkristall verursacht werden, liegt es unmittelbar
nahe, auch in diesem Randbereich für eine Entspannung der Verhältnisse zu sor-
gen und der in der Druckschrift (1) gegebenen Lehre folgend die Ronde auch am
Rand der Aussparung so auszubilden, dass ihre Dicke stetig abnimmt, so dass
sich das Material auch hier elastisch verformen und damit dem Ausbilden von
Spannungsspitzen entgegenwirken kann.

Das Halbleiterbauelement nach dem geltenden Anspruch 1 ergibt sich für den
Fachmann somit in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

3. Die Anmelderinnen haben weder auf den nebengeordneten Anspruch 8 einen
selbständigen Hilfsantrag gerichtet noch für die in den Unteransprüchen 2 bis 7
genannten Merkmale eine gesonderte patentbegründende Wirkung geltend ge-
macht. Somit fallen mit dem Anspruch 1 wegen der Antragsbindung sowohl der
nebengeordnete Anspruch 8 als auch die Unteransprüche 2 bis 7, vgl. BGH
GRUR 1997, 120 amtlicher Leitsatz - „Elektrisches Speicherheizgerät“ sowie BGH
GRUR 2007, 862, 863, Tz. 18 - „Informationsübermittlungsverfahren II“.

4. Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin zurückzuweisen.

Dr. Tauchert

Lokys

Schramm

Brandt

Pr