



# BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 14/13

Verkündet am  
16. Juni 2015

---

(Aktenzeichen)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### **betreffend die Patentanmeldung 11 2006 003 861.3**

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 16. Juni 2015 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 vom 4. Februar 2013 (schriftlich begründet durch Beschluss vom 6. März 2013) wird aufgehoben.
  
2. Es wird ein Patent erteilt mit der Bezeichnung „Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterbaugruppe“, dem internationalen Anmeldetag 10. Mai 2006 (PCT/IB2006/001218; WO 2007/129132 A1) auf der Grundlage folgender Unterlagen:
  - Patentansprüche 1 bis 12, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 16. Juni 2015;
  - Beschreibungsseiten 1 bis 29, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 16. Juni 2015;
  - ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1 bis 5 vom 22. Oktober 2008, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 22. Oktober 2008.

## **Gründe**

### **I.**

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 11 2006 003 861.3 und der Bezeichnung „Halbleiterbaugruppe und Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterbaugruppe“ wurde in deutscher Übersetzung am 22. Oktober 2008 als deutscher Teil der internationalen Anmeldung PCT/IB2006/001218 (Veröffentlichungs-Nr. WO 2007/129132 A1) mit dem internationalen Anmeldetag 10. Mai 2006 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

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

D1 US 4 517 734

D2 US 3 986 897

D3 DE 101 48 120 A1

D4 WO 00/74131 A1 (*von der Anmelderin genannt*)

berücksichtigt und in den Prüfungsbescheiden vom 14. Mai 2010 und 23. August 2012 die Patentfähigkeit des jeweils beanspruchten Verfahrens verneint, woraufhin sie die Anmeldung in der am 4. Februar 2013 durchgeführten Anhörung mit der Begründung fehlender erfinderischer Tätigkeit bezüglich der Druckschriften D1 und D4 zurückgewiesen hat.

Ihre Entscheidung hat die Prüfungsstelle in einem auf den 6. März 2013 datierten Beschluss begründet, der in der elektronischen Akte des DPMA als PDF-Datei mit der Bezeichnung „Zurückweisungsbeschluss - Signiert“ und einer Signaturdatei „SIG-1“ zu finden ist.

Gegen diesen Beschluss, dem Vertreter der Anmelderin am 11. März 2013 zugestellt, richtet sich die fristgemäß am 11. April 2013 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Beschwerde.

In der mündlichen Verhandlung hat die Anmelderin neue Patentansprüche 1 bis 12 und Beschreibungsseiten 1 bis 29 eingereicht.

Sie beantragt:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 4. Februar 2013 (schriftlich begründet durch Beschluss vom 6. März 2013) aufzuheben;

ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterbaugruppe“, dem internationalen Anmeldetag 10. Mai 2006 (PCT/IB2006/001218; WO 2007/129132 A1) auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 12, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 16. Juni 2015;
- Beschreibungsseiten 1 bis 29, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 16. Juni 2015;
- ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1 bis 5 vom 22. Oktober 2008, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 22. Oktober 2008.

Der in der Verhandlung überreichte Patentanspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterbaugruppe (24; 26), aufweisend:
  - (1) Bereitstellen eines Halbleiterbauelements (1) aufweisend:
    - (a) einen Schaltungsträger (2; 27), wobei der Schaltungsträger (2; 27) zumindest eine Bauteilposition aufweist, wobei jede Bauteilposition ein Die-Pad (5), eine Vielzahl von inneren Kontaktpads (9), eine Vielzahl von äußeren Kontaktbereichen (8, 29) und eine Umverdrahtungsstruktur, welche die Vielzahl der inneren Kontaktpads (9) und die Vielzahl der äußeren Kontaktbereiche (8; 29) elektrisch verbindet, aufweist;
    - (b) zumindest einen Halbleiterchip (3), der eine aktive Oberfläche (10) mit integrierten Schaltungsbau- teilen und eine Vielzahl von Chip-Anschluss- pads (11) und eine passive Fläche (12) aufweist, wobei

- die passive Fläche (12) des Halbleiterchips (3) auf dem Die-Pad (5) der zumindest einen Bauteilposition des Schaltungsträgers (2; 27) montiert ist; und
- (c) eine Vielzahl von elektrischen Verbindungen (4), wobei die Vielzahl der elektrischen Verbindungen (4) sich zwischen der Vielzahl der Chip-Anschluss pads (11) und der Vielzahl der inneren Kontaktpads (9) erstreckt und die Vielzahl von Chip-Anschluss pads (11) mit der Vielzahl der inneren Kontaktpads (9) des Schaltungsträgers (2; 27) elektrisch verbindet; wobei die Chip-Anschluss pads (11) jeweils eine freiliegende Oberfläche (17), die nicht durch ein Ende (15) einer der elektrischen Verbindungen (4) bedeckt ist, aufweisen;
- (2) selektives Aktivieren ausschließlich der freiliegenden Oberflächen (17) der Chip-Anschluss pads (11) des Halbleiterbauelements (1) durch eine Reaktion zwischen heißem Wasser mit einer Temperatur im Bereich von 60°C bis 100°C und einer nativen Aluminiumoxidschicht auf den freiliegenden Oberflächen (17) der Chip-Anschluss pads (11);
- (3) Abscheiden einer Haftkraftverstärkungsschicht (22) zumindest an Bereichen des Halbleiterbauelements (1); und
- (4) Verkapseln zumindest der oberen Oberfläche des Die-Pads (5), des Halbleiterchips (3), der Vielzahl der elektrischen Verbindungen (4) und der Vielzahl der inneren Kontaktpads (9) in Kunststoff-Vergussmaterial (25).

Bezüglich der abhängigen Ansprüche 2 bis 12 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 16. Juni 2015 eingereichten Unterlagen auch begründet, denn die Ansprüche 1 bis 12 sind zulässig, und das Herstellungsverfahren des geltenden Anspruchs 1 ist 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 S. 1 Nr. 2 PatG an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

### 2.

Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer verkapselten Halbleiterbaugruppe.

Mit einem Kunststoff-Vergussmaterial verkapselte Halbleiterbaugruppen sind anfällig für eine Rissbildung während des Rückfluss-Lötprozesses, wobei dieser auch als „Popkorn-Effekt“ bezeichnete Defekt oft zu einem unerwünschten Ausfall der Baugruppe führt. Er wird durch die Ansammlung von Feuchtigkeit innerhalb der Halbleiterbaugruppe hervorgerufen, da diese dann, wenn die Baugruppe wäh-

rend des Rückfluss-Lötprozesses auf eine höhere Temperatur erwärmt wird, verdampft und aufgrund der damit einhergehenden Druckerhöhung innerhalb der Baugruppe zu einer Rissbildung des Verkapselungsmaterials führt. Zudem können die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der verschiedenen Materialien der Baugruppe, wie bspw. des Metalls des Leiterraumens und des Kunststoffes des Vergussmaterials, zu einer Ausbildung von Rissen und sogar zu einer kompletten Ablösung an den Schnittstellen zwischen diesen Materialien führen, so dass sich Feuchtigkeit in diesen Rissen ansammelt und den Popkorn-Effekt während des Rückfluss-Lötens noch verstärken kann. Insbesondere für umweltfreundliche, „grüne“ Baugruppen, bei denen unverbleites Lötmedium verwendet wird, das eine höhere Rückflusslöttemperatur von ungefähr 260°C benötigt, und für „robuste“ Baugruppen, die für widrige Umgebungs- und Betriebsbedingungen bspw. im Automobilbereich ausgelegt sind, stellt die Gefahr der Rissbildung eine Herausforderung dar. Wie in der Beschreibungseinleitung weiter ausgeführt, hat sich mit diesem Problem bereits die Druckschrift D4 (WO 00/74131 A1) befasst und vorgeschlagen, eine zusätzliche Haftkraftverstärkungsschicht auf den verkapselten Elementen der Halbleiterbaugruppe vorzusehen. Jedoch sind die Verbesserungen, die als ein Ergebnis dieser zusätzlichen Haftkraftverstärkungsschicht zu beobachten sind, begrenzt, und weitere Verbesserungen sind erwünscht, *vgl. geltende Beschreibungsseite 1 bis Seite 2, Zeile 9.*

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, Halbleiterbaugruppen und einfache, leicht in den Fertigungsprozess zu integrierende Verfahren zur Herstellung von Halbleiterbaugruppen anzugeben, bei denen das Haftvermögen zwischen den eingebetteten Komponenten und dem Kunststoffgehäusematerial verbessert ist, die Rissbildung während eines Rückflusslötprozesses verringert wird, und die für die Verwendung bei „grünen“ und „robusten“ Baugruppen geeignet sind, *vgl. geltende Beschreibungsseite 2, Zeilen 11 bis 21.*

Gelöst wird diese Aufgabe durch das Verfahren des Patentanspruchs 1.

Das Verfahren des Anspruchs 1 zeichnet sich gegenüber herkömmlichen Verfahren durch die Merkmale (2) und (3) aus, wonach ausschließlich die freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads des Halbleiterbauelements durch eine Reaktion zwischen heißem Wasser mit einer Temperatur im Bereich von 60°C bis 100°C und einer nativen Aluminiumoxidschicht auf den freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads selektiv aktiviert werden und eine Haftkraftverstärkungsschicht zumindest an Bereichen des Halbleiterbauelements abgeschieden wird. Dabei kommt durch das Merkmal (2) zum Ausdruck, dass ausschließlich die freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads als definierte zu aktivierende Bereiche ausgewählt werden, und das Halbleiterbauelement dann einer geeigneten Behandlung, nämlich einer Reaktion zwischen heißem Wasser mit einer Temperatur im Bereich von 60°C bis 100°C und einer nativen Aluminiumoxidschicht auf den freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads unterzogen wird, durch die nur die Oberfläche der definierten Bereiche aktiviert wird, wohingegen andere, nicht definierte Oberflächenbereiche des Halbleiterbauelements von dieser Aktivierung ausgenommen sind. Dadurch unterscheidet sich die beanspruchte selektive Aktivierung auch von einem üblichen Reinigungsprozess, der alle freiliegenden Oberflächen betrifft. Mit dem weiteren Merkmal (3) betreffend die Haftkraftverstärkungsschicht wird eine verbesserte Haftung zwischen dem das Bauelementgehäuse bildenden Kunststoff-Vergussmaterial und den Oberflächen des mit der Haftkraftverstärkungsschicht beschichteten Halbleiterbauelements gewährleistet und die Bildung von Rissen aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Materialien des Halbleiterbauelements und des Kunststoff-Vergussmaterials unterdrückt, so dass die Ansammlung von Feuchtigkeit in durch Risse gebildeten Hohlräumen verhindert, das Auftreten des „Popkorn-Effekts“ während des Rückflusslötprozesses reduziert, und generell eine verbesserte Feuchtigkeitsresistenz und Beständigkeit beim Löten erreicht wird. Die Oberflächenbereiche werden selektiv aktiviert, nachdem der Halbleiterchip auf das Die-Pad des Schaltungsträgers montiert und die Chip-Anschluss pads mit den Kontaktpads des Schaltungsträgers elektrisch verbunden worden sind, so dass die Bereiche, wo die Bonddrähte die Chip-Anschluss pads kontaktieren, nicht selektiv



aktiviert werden und frei von der Haftkraftverstärkungsschicht bleiben, denn gemäß den Merkmalen (1c) und (2) des Anspruchs 1 sind die freiliegenden Bereiche definiert als die nicht durch ein Ende einer der elektrischen Verbindungen bedeckte Oberfläche des jeweiligen Chip-Anschlusspads.

Generell bilden die Oberflächenbereiche des Halbleiterbauelements, die selektiv aktiviert werden, eine Oberfläche, auf der die Haftkraftverstärkungsschicht zuverlässiger abgeschieden werden kann, als wenn diese Bereiche nicht aktiviert wären. Da die Haftkraftverstärkungsschicht zuverlässiger auf den selektiv aktivierten Bereichen abgeschieden werden kann, wird die Gesamtbedeckung der Haftkraftverstärkungsschicht auf den Oberflächen des Halbleiterbauelements verbessert und die Zuverlässigkeit der Halbleiterbaugruppe erhöht, da eine schlechte oder ungleichmäßige Bedeckung der Haftkraftverstärkungsschicht und eine vereinzelte Rissbildung in den unbedeckten Bereichen vermieden wird. Insbesondere können die mit einer nativen Aluminiumoxidschicht bedeckten Oberflächen, die vorher als mit der Haftkraftverstärkungsschicht schlecht beschichtet erkannt wurden, einer Aktivierungsbehandlung ausgesetzt werden, die nur diese Bereiche aktiviert, wobei andere Bereiche des Halbleiterbauelements, die vorher als durch die Haftkraftverstärkungsschicht zuverlässig beschichtet erkannt wurden, bei der Behandlung nicht weiter aktiviert werden, *vgl. geltende Beschreibungsseite 3, Zeile 21 bis Seite 8, Zeile 17.*

3.

Die Ansprüche 1 bis 12 sind zulässig.

Anspruch 1 enthält die Merkmale des ursprünglichen Anspruchs 1, und die Offenbarung der Präzisierungen in den Merkmalen (1c) und (2) findet sich in der deutschen Übersetzung der ursprünglichen Beschreibung auf Seite 13, letzter Absatz und Seite 18, Zeile 28 bis Seite 19, Zeile 16 sowie Fig. 1, Bezugszeichen 19.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 12 sind die angepassten deutschen Übersetzungen der ursprünglichen Ansprüche 7 bis 17.

4.

Die Anordnung nach Anspruch 1 ist hinsichtlich des vorgenannten Stands der Technik neu (§ 3 PatG) und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfindерischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns (§ 4 PatG). Dieser ist hier als berufserfahrener Diplom-Physiker oder Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss und Kenntnissen der Halbleitertechnologie zu definieren, der mit der Entwicklung von verkapselten Halbleiterbauelementen und deren Herstellung betraut ist.

Gemäß der Lehre des Anspruchs 1 werden bei dem Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterbaugruppe ausschließlich die nicht durch ein Ende einer der elektrischen Verbindungen bedeckten freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads des Halbleiterbauelements durch eine Reaktion zwischen heißem Wasser mit einer Temperatur im Bereich von 60°C bis 100°C und einer nativen Aluminiumoxidschicht auf den freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads selektiv aktiviert und eine Haftkraftverstärkungsschicht zumindest an Bereichen des Halbleiterbauelements abgeschieden.

Für eine derartige Kombination von Verfahrensschritten gibt es in dem entgegengehaltenen Stand der Technik keine Anregung.

Die Druckschrift D4 offenbart in Fig. 2 und der zugehörigen Beschreibung in Seite 8, vorletzter Absatz bis Seite 10, erster Absatz, mit den Worten des Anspruchs 1 ein

Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterbaugruppe (*semiconductor device package 10*), aufweisend:

(1) Bereitstellen eines Halbleiterbauelements aufweisend:

- (a) einen Schaltungsträger (*leadframe 2*), wobei der Schaltungsträger (2) zumindest eine Bauteilposition aufweist, wobei jede Bauteilposition ein Die-Pad (*die-pad portion 2a*), eine Vielzahl von inneren Kontaktpads (*innere Bereiche der bonding leads 2b / vgl. Fig. 2*), eine Vielzahl von äußeren Kontaktbereichen (*äußere Bereiche der bonding leads 2b / vgl. Fig. 2*) und eine Umverdrahtungsstruktur (*bonding leads 2b*), welche die Vielzahl der inneren Kontaktpads und die Vielzahl der äußeren Kontaktbereiche elektrisch verbindet, aufweist;
  - (b) zumindest einen Halbleiterchip (*semiconductor device 4*), der eine aktive Oberfläche (*interface 9*) mit integrierten Schaltungsbauteilen und eine Vielzahl von Chip-Anschlusspads (*vgl. Fig. 2*) und eine passive Fläche aufweist, wobei die passive Fläche des Halbleiterchips (4) auf dem Die-Pad (2a) der zumindest einen Bauteilposition des Schaltungsträgers (2) montiert ist; und
  - (c) eine Vielzahl von elektrischen Verbindungen (*wire bonds 5*), wobei die Vielzahl der elektrischen Verbindungen (5) sich zwischen der Vielzahl der Chip-Anschlusspads und der Vielzahl der inneren Kontaktpads erstreckt und die Vielzahl von Chip-Anschlusspads mit der Vielzahl der inneren Kontaktpads des Schaltungsträgers (2) elektrisch verbindet (*vgl. Fig. 2*), wobei die Chip-Anschlusspads jeweils eine freiliegende Oberfläche, die nicht durch ein Ende einer der elektrischen Verbindungen (5) bedeckt ist, aufweisen;
- (3) Abscheiden einer Haftkraftverstärkungsschicht (*Zn-Cr coating 3, adhesion enhancing coating 3, vgl. Abstract*) zumindest an Bereichen des Halbleiterbauelements (4), und
- (4) Verkapseln zumindest der oberen Oberfläche des Die-Pads (2a), des Halbleiterchips (4), der Vielzahl der elektrischen Verbindungen (5) und der Vielzahl der inneren Kontaktpads (*innere Bereiche der bonding leads 2b*) in Kunststoff-Vergussmaterial (*electrically insulating encapsulation material 8*).

Im Unterschied zur Lehre des Anspruchs 1 findet sich in Druckschrift D4 jedoch kein Hinweis bezüglich des Verfahrensschritts nach Merkmal (2), wonach ausschließlich die freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads des Halbleiterbauelements durch eine Reaktion zwischen heißem Wasser mit einer Temperatur im Bereich von 60°C bis 100°C und einer nativen Aluminiumoxidschicht auf den freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads selektiv aktiviert werden.

Auch der übrige entgegengehaltene Stand der Technik kann dem Fachmann keine diesbezügliche Anregung geben.

So beschreibt Druckschrift D1, vgl. deren Abstract, ein Verfahren zum Passivieren der nicht durch ein Ende der Bonddrähte bedeckten freien Oberfläche der Chip-Anschluss pads aus Aluminium, wobei diese freie Aluminiumoberfläche nicht oxidiert ist und durch einen Passivierungsschritt, bei dem ein Eintauchen des gebondeten Halbleiterbauelements in kochendes bzw. 95°C heißes deionisiertes Wasser erfolgt, oxidiert und dadurch passiviert wird. Durch die spezielle Oxidbildung in heißem deionisiertem Wasser soll auf der Aluminiumoberfläche ein Aluminiumoxid gebildet werden, das die Empfindlichkeit des darunter befindlichen Aluminiums gegenüber Verunreinigungen und Feuchtigkeit verringert, *vgl. Spalte 2, Zeilen 3 bis 12 und Spalte 3, Zeile 63 bis Spalte 4, Zeile 21*. Im Gegensatz dazu befindet sich nach der Lehre des Anspruchs 1 auf den freiliegenden Oberflächen der Chip-Anschluss pads eine native Aluminiumoxidschicht, die durch eine Reaktion mit heißem Wasser einer Temperatur im Bereich von 60°C bis 100°C selektiv aktiviert wird. Während somit die Druckschrift D1 ein Verfahren zum Bilden einer Oxidschicht auf einer Aluminiumschicht beschreibt, lehrt Anspruch 1 die selektive Aktivierung einer bereits vorhandenen nativen Aluminiumoxidschicht zur Verbesserung der Haftfähigkeit einer Haftkraftverstärkungsschicht. Somit können die Druckschriften D4 und D1 auch in Kombination miteinander das Verfahren des Anspruchs 1 nicht nahelegen, denn daraus würde sich für den Fachmann lediglich ein Passivierungsschritt ergeben, bei dem zunächst die native Oxidschicht auf den freiliegenden Aluminiumoberflächen der Chip-Anschluss pads entfernt wird und

anschließend durch Eintauchen in kochendes bzw. 95°C heißes deionisiertes Wasser eine stabile Aluminiumoxidschicht auf den freiliegenden Aluminiumoberflächen der Chip-Anschluss pads gebildet wird. Dies steht aber im Widerspruch zu Merkmal (2) des Anspruchs 1.

Druckschrift D2 beschäftigt sich mit dem Problem des sog. „Hillocking“ von Aluminiumleiterbahnen in Siliziumhalbleiterbauelementen. Diese durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Aluminium und Silizium bzw. Siliziumdioxid hervorgerufene Hügelbildung der Aluminiumleiter kann sowohl während der Abscheidung des Aluminiums als auch durch Temperaturwechsel während des Betriebs hervorgerufen werden und insbesondere im Fall von Mehrschicht-Halbleiterbauelementen zu Ausfällen des Halbleiterbauelements aufgrund von Kurzschlüssen führen, da bei diesen Bauelementen übereinander liegende und durch eine Siliziumdioxidschicht voneinander getrennte Leiterbahnen sich häufig kreuzen, und im Kreuzungspunkt die isolierende Oxidschicht durch die Hügelbildung geschädigt wird. Ausgehend von diesem Problem schlägt Druckschrift D2 ein Verfahren zum Behandeln der Aluminiummetallisierung von Halbleiterbauelementen vor, die insbesondere deren mechanischen Eigenschaften stärkt. Dazu wird in einem ersten Schritt die freiliegende Aluminiummetallisierung einer das Aluminium oxidierenden konzentrierten Salpetersäure ausgesetzt, wodurch das Aluminium mit einer durch die Salpetersäurebehandlung ( $\text{HNO}_3$ ) gebildeten Aluminiumoxidschicht ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) bedeckt wird. In einem zweiten Schritt wird das Halbleiterbauelement mit der durch obigen Prozess gebildeten  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schicht in kochendes Wasser getaucht, was das Aluminiumoxid in Böhmit ( $\text{AlO}(\text{OH})$ ) umwandelt.

Während somit nach der Lehre des Anspruchs 1 eine selektive Aktivierung von nativem Aluminiumoxid erfolgt, wird bei dem in Druckschrift D2 beschriebenen Verfahren kein natives Aluminiumoxid einem weiteren Behandlungsschritt zugeführt, sondern eine durch eine Salpetersäurebehandlung gebildete Aluminiumoxidschicht. Zudem wendet der Fachmann das Verfahren aus Druckschrift D2

im Frontend-Bereich großflächig auf freiliegende Aluminiumleiterbahnen an, da von dem Problem der Hügelbildung insbesondere Leiterbahnen von Mehrschicht-Halbleiterbauelementen betroffen sind, wohingegen gemäß Merkmal (2) des Anspruchs 1 zum einen nur ein sehr eng begrenzter Bereich der Aluminiummetallisierung, nämlich ausschließlich die freiliegenden, nicht vom Bonddraht bedeckten Oberflächen der Chip-Anschluss pads des Halbleiterbauelements selektiv aktiviert werden, und zum anderen dieser Schritt zwangsläufig nach dem Bonden und folglich im Backend-Bereich erfolgt. Merkmal (2) des Anspruchs 1 wird daher dem Fachmann auch durch Druckschrift D2 nicht nahegelegt.

Ähnlich wie Druckschrift D4 befasst sich die Druckschrift D3 mit dem Aufbringen von Haftsichten auf Halbleiterbauelementen. Eine Anregung bezüglich einer selektiven Aktivierung entsprechend Merkmal (2) des Anspruchs 1 ist jedoch auch diesem Dokument nicht zu entnehmen.

Der entgegengehaltene Stand der Technik nach den Druckschriften D1 bis D4 nimmt somit das Verfahren des Anspruchs 1 weder vorweg, noch kann er es dem Fachmann einzeln oder in Kombination nahelegen.

Das Verfahren nach Anspruch 1 ist daher neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

5.

An den Patentanspruch 1 können sich die Unteransprüche 2 bis 12 anschließen, da sie das Verfahren nach Patentanspruch 1 vorteilhaft weiterbilden. Zudem ist in der geltenden Beschreibung mit Zeichnung das Verfahren gemäß den Ansprüchen ausreichend erläutert.

6.

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

### III.

#### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diesen Beschluss steht der Anmelderin – vorbehaltlich des Vorliegens der weiteren Rechtsmittelvoraussetzungen, insbesondere einer Beschwer – 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 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](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html) bekannt gegeben.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Zebisch

Dr. Himmelmann

prä