



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 17/18

(Aktenzeichen)

Verkündet am
6. Oktober 2020

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 11 2010 003 936.4

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 6. Oktober 2020 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner und der Richter Dr. Friedrich, Dr. Himmelmann und Dr. Kapels

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 7. März 2018 wird aufgehoben.

2. Es wird ein Patent erteilt mit der Bezeichnung „Halbleitereinheit mit einem Kupferanschluss“, dem PCT-Anmeldetag 23. August 2010 unter Inanspruchnahme der Priorität US 12/573,183 vom 5. Oktober 2009 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentansprüche 1 bis 9,
 - Beschreibungsseiten 1 bis 14, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung am 6. Oktober 2020;
 - 5 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 10, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 13. März 2012.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 11 2010 003 936.4 und der Bezeichnung „Halbleitereinheit mit einem Kupferanschluss“ wurde am 23. August 2010 unter Inanspruchnahme der US-Priorität 12/573,183 vom 5. Oktober 2009 international angemeldet. Die Internationale Anmeldung wurde am 14. April 2011 mit der WO 2011/043869 A2 offengelegt. Mit dem Eintritt in die deutsche nationale Phase am 9. März 2012 wurden Übersetzungen der ursprünglichen englischen Unterlagen beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht, die mit der

DE 11 2010 003 936 T5 am 16. August 2012 veröffentlicht wurden. Gleichzeitig mit dem Eintritt in die deutsche nationale Phase wurde Prüfungsantrag gestellt.

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

- D1 US 2005 / 0 014 356 A1,
- D2 US 6 133 136 A,
- D3 US 2005 / 0 127 530 A1 und
- D4 WO 2008/ 100 923 A2

verwiesen und im ersten Prüfungsbescheid vom 9. Oktober 2012 die Klarheit mehrere Merkmale, sowie die Patentfähigkeit der Gegenstände der ursprünglichen Ansprüche verneint. Mit Eingabe vom 27. Dezember 2012 reichte die Anmelderin einen Satz geänderte Ansprüche und eine überarbeitete Beschreibung zur Prüfung ein. Im zweiten Prüfungsbescheid vom 10. Juni 2015 führte die Prüfungsstelle aus, dass die Gegenstände der Ansprüche 1 und 15 unzulässig erweitert seien und auch ein zulässig und klar formulierter Anmeldegegenstand nicht patentfähig sei, worauf die Anmelderin mit Eingabe vom 6. August 2015 einen weiteren geänderten Satz Patentansprüche eingereicht hat.

In einem Zusatz zur Ladung vom 16. Januar 2018 führte die Prüfungsstelle aus, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Eingabe vom 6. August 2015 unzulässig erweitert sei und voraussichtlich auch ein zulässig formulierter Gegenstand gemäß Anspruch 1 aufgrund fehlender Neuheit nicht patentfähig sei, worauf die Anmelderin mit Eingabe vom 28. Februar 2018 einen weiteren Anspruch 1, der als Hilfsantrag den geltenden Anspruch 1 ersetzen solle, eingereicht hat.

Die Prüfungsstelle hat die Anmeldung zum Ende der am 7. März 2018 durchgeführten Anhörung zurückgewiesen, da die Gegenstände der Ansprüche 1 des Haupt- und des Hilfsantrags jeweils unzulässig erweitert seien.

Gegen diesen der Anmelderin mit Anschreiben vom 15. März 2018 am 21. März 2018 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 9. April 2018, am 11. April 2018 beim Deutschen Patent- und Markenamt elektronisch eingegangen, Beschwerde eingelegt. Mit ihrer Beschwerdebegründung vom 29. Mai 2018 reichte die Anmelderin einen neuen Hauptantrag sowie einen neuen Hilfsantrag ein.

Mit Schreiben vom 29. Juli 2020 sind der Anmelderin vom Senat die Druckschriften

D5 US 6 376 353 B1,
D6 US 2007/0252274 A1,
D7 US 2005/0227488 A1 und
D8 US 2009/0243098 A1

zugesandt und deren Relevanz erläutert worden.

In der mündlichen Verhandlung am 6. Oktober 2020 hat die Anmelderin neben einer neuen Beschreibung einen neuen Anspruchssatz mit Ansprüchen 1 bis 9 vorgelegt.

Sie beantragt:

1.

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 7. März 2018 aufzuheben.

2.

Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Halbleitereinheit mit einem Kupferanschluss“, dem PCT-Anmeldetag 23. August 2010

unter Inanspruchnahme der Priorität US 12/573,183 vom 5. Oktober 2009 auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 9,
- Beschreibungsseiten 1 bis 14, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung am 6. Oktober 2020;
- 5 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 10, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 13. März 2012.

Die in der mündlichen Verhandlung am 6. Oktober 2020 überreichten zueinander nebengeordneten Ansprüche 1 und 7 haben folgenden Wortlaut:

1. Halbleitereinheit, umfassend:

ein Halbleitersubstrat (12) mit einer Vielzahl von Verdrahtungsschichten, wobei die in Bezug auf einen Kupferanschluss (28) letzte Verdrahtungsschicht (14) ein leitfähiges Material umfasst;

eine auf der letzten Verdrahtungsschicht (14) gebildete Isolierungsschicht (20), wobei die Isolierungsschicht (20) eine darin gebildete Durchkontaktierungsöffnung (38) aufweist, wobei sich die Durchkontaktierungsöffnung (38) vollständig durch die Isolierungsschicht (20) hindurch erstreckt;

eine Aluminiumschicht (50) in der Durchkontaktierungsöffnung (38), welche eine Wand, einen Boden und eine Auskrägung aufweist, wobei der Boden an die letzte Verdrahtungsschicht (14) anschließt, die Wand an die Isolierungsschicht (20) anschließt und die Auskrägung sich aus der Durchkontaktierungsöffnung (38) hinaus auf der oberen Oberfläche (40) der Isolierungsschicht (20) erstreckt;

eine in der Durchkontaktierungsöffnung (38) gebildete Barrierschicht (30) auf der Aluminiumschicht (50), wobei die Barrierschicht (30) eine Wand und einen Boden aufweist, welche sich auf der Wand und dem Boden der Aluminiumschicht (50) erstrecken;

den Kupferanschluss (28), der auf der Barrierschicht (30) gebildet ist, in vollständigem Kontakt mit der Wand und dem Boden der Barrierschicht (30) steht und die Durchkontaktierungsöffnung (38) vollständig füllt, wobei der Kupferanschluss (28) eine Wand aufweist, die mit der letzten Verdrahtungsschicht (14) einen Winkel (α) von 45 bis 75 Grad bildet;

eine auf dem Kupferanschluss (28) gebildete Deckschicht (52), welche eine Oberfläche des Kupferanschlusses (28) vollständig bedeckt, wobei die Deckschicht (52) in direktem Kontakt mit der Oberfläche des Kupferanschlusses (28) steht und sich seitlich über den Kupferanschluss (28) hinaus auf die Barrierschicht (30) erstreckt; und

eine dielektrische Schicht (34), die auf der Isolierungsschicht (20) gebildet ist und eine Öffnung (36) aufweist, wobei die Öffnung (36) in der dielektrischen Schicht (34) größer als der Kupferanschluss (28) ist, so dass die Öffnung (36) in der dielektrischen Schicht (34) die Deckschicht (52) und die Aluminiumschicht (50) exponiert, und die dielektrische Schicht (34) lateral an die Aluminiumschicht (50) anschließt.

7. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitereinheit, umfassend:

Bereitstellen eines Halbleitersubstrats (12) mit einer Vielzahl von Verdrahtungsschichten, wobei die in Bezug auf einen Kupferanschluss (28) letzte Verdrahtungsschicht (14) ein leitfähiges Material umfasst;

Bilden einer Isolierungsschicht (20) auf der letzten Verdrahtungsschicht (14);

Bilden einer Durchkontaktierungsöffnung (38) in der Isolierungsschicht (20), um das leitfähige Material in der letzten Verdrahtungsschicht (14) zu exponieren, wobei sich die Durchkontaktierungsöffnung (38) vollständig durch die Isolierungsschicht (20) hindurch erstreckt;

Bilden einer Aluminiumschicht (50) in der Durchkontaktierungsöffnung (38), welche eine Wand, einen Boden und eine Auskrägung aufweist, wobei der Boden an die letzte Verdrahtungsschicht (14) anschließt, die Wand an die Isolierungsschicht (20) anschließt und die Auskrägung sich aus der Durchkontaktierungsöffnung (38) hinaus auf der oberen Oberfläche (40) der Isolierungsschicht (20) erstreckt;

Bilden einer Barrierschicht (30) in der Durchkontaktierungsöffnung (38) auf der Aluminiumschicht (50), wobei die Barrierschicht (30) eine Wand und einen Boden aufweist, welche sich auf der Wand und dem Boden der Aluminiumschicht (50) erstrecken;

Bilden des Kupferanschlusses (28) auf der Barrierschicht (30) und Füllen der Durchkontaktierungsöffnung (38), wobei der Kupferanschluss (28) in vollständigem Kontakt mit der Wand und dem Boden der Barrierschicht (30) steht und die Durchkontaktierungsöffnung (38) vollständig füllt, wobei der Kupferanschluss (28) eine Wand aufweist, die mit der letzten Verdrahtungsschicht (14) einen Winkel (α) von 45 bis 75 Grad bildet;

Bilden einer Deckschicht (52) auf dem Kupferanschluss (28), welche eine Oberfläche des Kupferanschlusses (28) vollständig bedeckt, wobei

die Deckschicht (52) in direktem Kontakt mit der Oberfläche des Kupferanschlusses (28) steht und sich seitlich über den Kupferanschluss (28) hinaus auf die Barrierschicht (30) erstreckt; und

Bilden einer dielektrischen Schicht (34) auf der Isolierungsschicht (20), die eine Öffnung (36) aufweist, wobei die Öffnung (36) in der dielektrischen Schicht (34) größer als der Kupferanschluss (28) ist, so dass die Öffnung (36) in der dielektrischen Schicht (34) die Deckschicht (52) und die Aluminiumschicht (50) exponiert, und die dielektrische Schicht (34) lateral an die Aluminiumschicht (50) anschließt.

Hinsichtlich der Unteransprüche 2 bis 6, 8 und 9, sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung vom 6. Oktober 2020 auch als begründet. Sie führt zur Aufhebung des Beschlusses der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 7. März 2018 und zur Erteilung des Patents gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Antrag (§ 79 Abs. 1 PatG i. V. m. § 49 Abs. 1 PatG), denn die geltenden Patentansprüche sind zulässig (§ 38 PatG), und ihre gewerblich anwendbare Lehre (§ 5 PatG) ist auch patentfähig (§§ 1 bis 4 PatG).

Als Fachmann ist hier ein Physiker oder Elektrotechnikingenieur mit Hochschulabschluss und Erfahrung im Bereich der Halbleitertechnologie, insbesondere der Aufbau- und Verbindungstechnik, zu definieren.

1. Die Anmeldung betrifft eine Halbleitereinheit, insbesondere eine Halbleitereinheit, die für die Flip-Chip-Verbindung an eine Baugruppe geeignet ist und einen Kupferanschluss aufweist (*vgl. geltende Beschreibung, S. 1, Z. 8 bis 11*).

So genannte Flip-Chip-Baugruppen werden gewöhnlich zum Verbinden von Halbleitereinheiten an Baugruppen verwendet, da sie mehrere Vorteile gegenüber herkömmlichen verdrahteten Baugruppen aufweisen. Diese Vorteile umfassen Kompaktheit, Robustheit und die Kosten. Bei einer Halbleitereinheit für die Flip-Chip-Verbindung weist die Halbleitereinheit eine Isolierungsschicht und eine Passivierungs-Endschicht auf, die eine Durchkontaktierungsöffnung zum Aufnehmen einer Kugelbegrenzungsmetallurgie (Under-Bump-Metallisierung) und einem Lot aufweist. Bei dem Material der Isolierungsschicht kann es sich beispielsweise um ein Siliciumnitrid oder Siliciumoxid handeln. Das Material der Passivierungs-Endschicht kann beispielsweise ein Polyimid oder ein lichtempfindliches Polyimid sein. Der fertige Halbleiterchip mit der Kugelbegrenzungsmetallurgie und dem Lot kann mit einer Baugruppe, wie z. B. einer gedruckten Leiterplatte oder einem Keramiks substrat, in Kontakt gebracht und anschließend erwärmt werden, um das erneute Fließen des Lots und das Verbinden des Halbleiterchips mit der Baugruppe zu bewirken (*vgl. geltende Beschreibung, S. 1, Z. 13 bis 34*).

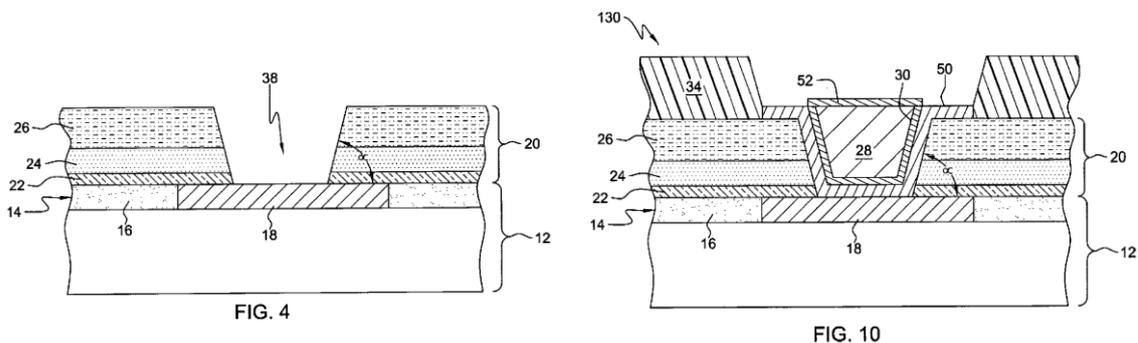
Die Druckschrift US 2005/0014356 A1 (=D1) offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer bond pad-Schnittstelle. Die Halbleitereinheit weist eine Verdrahtungsschicht mit einem leitfähigen Material auf. In der darüber liegenden dielektrischen Schicht ist eine Durchkontaktierungsöffnung vorgesehen, die eine Barrierschicht und ein Kupfermaterial enthält. Die Druckschrift US 6,133,136 A (=D2) offenbart eine Verbindungsstruktur für Halbleiterelemente. Dabei wird ein Kupfer-Pad über eine Barrierschicht und einer Schicht aus AlCu, die in eine Durchkontaktierungsöffnung eingebracht sind, mit einer Begrenzungsschicht verbunden, die zur Aufnahme einer vorzugsweise durch ein Lot gebildeten Kugelstruktur ausgebildet ist. Die Druckschrift US 2005/0127530 A1 (=D3) offenbart eine bond pad-Struktur. Dabei ist

eine obere Verdrahtungsschicht über eine Barrierschicht und eine Pufferschicht verbunden. Die Barrierschicht und die Pufferschicht sind dabei in eine Durchkontaktierungsöffnung der dielektrischen Schicht eingebracht. Die Pufferschicht ist mittels einer Support-Schicht mit der Bondpadschicht verbunden (vgl. *geltende Beschreibung*, S. 2, Z. 1 bis 23).

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, einen Kupferanschluss in einer Isolierungsschicht auf einem Halbleitersubstrat bereitzustellen (vgl. *geltende Beschreibung*, S. 2, Z. 31 bis 33).

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Halbleitereinheit und das Verfahren zum Herstellen einer Halbleitereinheit der zueinander nebengeordneten Ansprüche 1 und 7.

Die beanspruchte Halbleitereinheit wird in der Anmeldung insbesondere anhand der Figuren 4 und 10 mit Beschreibung ab der Seite 7, Zeile 25 bis Seite 13, Zeile 27 erläutert.



Demnach umfasst die Halbleitereinheit ein Halbleitersubstrat (12) mit einer Vielzahl von Verdrahtungsschichten, wobei in der Figur 10 nur die letzte Verdrahtungsschicht (14) dargestellt ist. Auf dieser bezüglich eines Kupferanschlusses (28) letzten Verdrahtungsschicht (14) ist eine Isolierungsschicht (20) ausgebildet, die eine sich vollständig durch die Isolierungsschicht (20) hindurch

erstreckende Durchkontaktierungsöffnung (38) aufweist. Die Halbleitereinheit umfasst des Weiteren in der Durchkontaktierungsöffnung (38) eine Aluminiumschicht (50), die eine Wand, einen Boden und eine Auskrägung aufweist. Der Boden der Aluminiumschicht (50) schließt an die letzte Verdrahtungsschicht (14) und die Wand an die Isolierungsschicht (20) an. Die Auskrägung der Aluminiumschicht (50) erstreckt sich aus der Durchkontaktierungsöffnung (38) hinaus auf der oberen Oberfläche (40) der Isolierungsschicht (20). In der Durchkontaktierungsöffnung (38) ist eine Barrierschicht (30) auf der Aluminiumschicht (50) gebildet. Diese Barrierschicht (30) weist eine Wand und einen Boden auf, die sich auf der Wand und dem Boden der Aluminiumschicht (50) erstrecken. Auf der Barrierschicht (30) ist der Kupferanschluss (28) gebildet, der in vollständigem Kontakt mit der Wand und dem Boden der Barrierschicht (30) steht und die Durchkontaktierungsöffnung (38) vollständig füllt. Dieser Kupferanschluss (28) weist eine Wand auf, die mit der letzten Verdrahtungsschicht (14) einen Winkel (α) von 45 bis 75 Grad bildet. Eine auf diesem Kupferanschluss (28) gebildete Deckschicht (52) bedeckt eine Oberfläche des Kupferanschlusses (28) vollständig. Dabei steht die Deckschicht (52) in direktem Kontakt mit der Oberfläche des Kupferanschlusses (28) und erstreckt sich seitlich über den Kupferanschluss (28) hinaus auf die Barrierschicht (30). Ferner umfasst die Halbleitereinheit eine dielektrische Schicht (34), die auf der Isolierungsschicht (20) gebildet ist und eine Öffnung (36) aufweist. Diese Öffnung (36) in der dielektrischen Schicht (34) ist größer als der Kupferanschluss (28), so dass die Öffnung (36) in der dielektrischen Schicht (34) die Deckschicht (52) und die Aluminiumschicht (50) exponiert, und die dielektrische Schicht (34) lateral an die Aluminiumschicht (50) anschließt.

2. Die in der Verhandlung überreichten Ansprüche 1 bis 9 sind zulässig.

Anspruch 1 umfasst die Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 1, 3 und 9, sowie weitere Merkmale, die in der Figur 10 offenbart sind. Der selbstständige Anspruch 7 geht aus dem ursprünglichen Anspruch 15 hervor, indem in ihn die Merkmale des

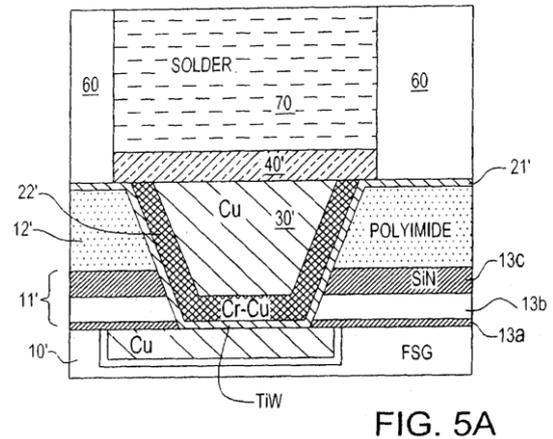
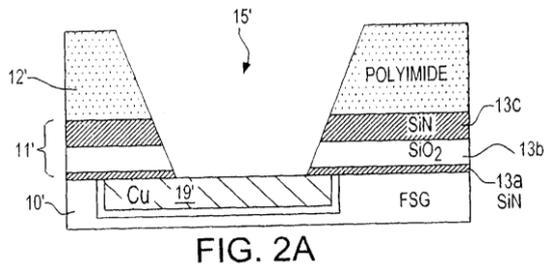
Anspruchs 17 aufgenommen wurden. Hinzu kommen wiederum die aus der Figur 10 bereits in den Anspruch 1 aufgenommenen Merkmale. Das auf einen Winkel (α) gerichtete Merkmal ist auf der Seite 9 ab Zeile 33 offenbart. Der mit Anspruch 1 beanspruchte Gegenstand und das mit Anspruch 7 beanspruchte Verfahren sind somit ursprünglich offenbart und damit Anspruch 1 und Anspruch 7 auch zulässig.

Die Unteransprüche 2 bis 6, 8 und 9 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 2, 4 bis 6, 8, 16 und 18. Somit sind auch die Unteransprüche zulässig.

3. Die gewerblich anwendbare (§ 5 PatG) Halbleitereinheit 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).

3.1 Die Druckschrift WO 2008/100923 A2 (D4) beschreibt ein Verfahren zum Bilden einer „solder bump“-Verbindung an einer metallischen Bondpadoberfläche eines Halbleiterchips (*vgl. Abs. [0014]: „to provide an improved method of forming a solder bump connection at a metallic bonding pad surface of a semiconductor chip“*).

Insbesondere offenbart die D4 in den nachfolgend wiedergegebenen Figuren 2A und 5A mit Beschreibung in den Absätzen [0027] bis [0032] in den Worten des Anspruchs 1 eine



Halbleitereinheit (vgl. Abs. [0027]: „chip“), umfassend:

ein Halbleitersubstrat (vgl. Fig. 2A) mit einer Vielzahl von Verdrahtungsschichten, wobei die in Bezug auf einen Kupferanschluss (vgl. Abs. [0030]: „Copper plug 30“) letzte Verdrahtungsschicht ein leitfähiges Material umfasst (vgl. Abs. [0027]: „a last conducting metal layer 19', e. g., a metallic bonding pad layer comprising Cu, Al, or other conducting metal layer“);

eine auf der letzten Verdrahtungsschicht (19) gebildete Isolierungsschicht (vgl. Abs. [0027]: „insulator stack 11“; „final passivation layer 12“), wobei die Isolierungsschicht (11', 12') eine darin gebildete Durchkontaktierungsöffnung (vgl. Abs. [0027]: „terminal via 15“) aufweist, wobei sich die Durchkontaktierungsöffnung (15) vollständig durch die Isolierungsschicht (11', 12') hindurch erstreckt (vgl. Fig. 2A);

eine Aluminiumschicht (vgl. Abs. [0028]: „bottom layer 21' of Ti-W“; „Some other BLM stacks (in addition to TiW/CrCu/Cu) include ... Al/Ni-V/Cu“) in der Durchkontaktierungsöffnung (15), welche eine Wand, einen Boden und eine Auskrägung aufweist, wobei der Boden an die letzte Verdrahtungsschicht (19) anschließt, die Wand an die Isolierungsschicht (11', 12') anschließt und die Auskrägung sich aus der Durchkontaktierungsöffnung (15) hinaus auf der oberen Oberfläche der Isolierungsschicht (11', 12') erstreckt (vgl. Fig. 5A);

eine in der Durchkontaktierungsöffnung (15) gebildete Barrierschicht (vgl. Abs. [0028]: „22“; „Ni-V“) auf der Aluminiumschicht (Al, 21'), wobei die

Barrierschicht (22') eine Wand und einen Boden aufweist, welche sich auf der Wand und dem Boden der Aluminiumschicht (21') erstrecken (vgl. Fig. 5A); den Kupferanschluss (30'), der auf der Barrierschicht (22') gebildet ist, in vollständigem Kontakt mit der Wand und dem Boden der Barrierschicht (22') steht und die Durchkontaktierungsöffnung (15') vollständig füllt, wobei der Kupferanschluss (30') eine Wand aufweist, die mit der letzten Verdrahtungsschicht (19') einen Winkel (α) von 45 bis 75 Grad bildet (vgl. Fig. 5A); eine auf dem Kupferanschluss (30') gebildete Deckschicht (vgl. Abs. [0032]: „diffusion barrier layer 40“), welche eine Oberfläche des Kupferanschlusses (30') vollständig bedeckt, wobei die Deckschicht (40') in direktem Kontakt mit der Oberfläche des Kupferanschlusses (30') steht und sich seitlich über den Kupferanschluss (30') hinaus auf die Barrierschicht (22') erstreckt (vgl. Fig. 5A).

Die Druckschrift D4 offenbart auch eine dielektrische Schicht (vgl. Abs. [0032]: „resist 60“), die auf der Isolierungsschicht (11', 12') gebildet ist (vgl. Fig. 5A).

Diese dielektrische Schicht (60') weist jedoch keine Öffnung auf, die größer als der Kupferanschluss (30') ist und die Deckschicht (40') und die Aluminiumschicht (21') exponiert. Darüber hinaus ist die dielektrische Schicht (60') oberhalb der Aluminiumschicht (21') ausgebildet und schließt somit nicht lateral an die Aluminiumschicht (21') an.

Der Druckschrift D4 kann der Fachmann auch keine Anregung entnehmen, eine schmalere Auskrägung der Aluminiumschicht und eine entsprechend veränderte Öffnung in der dielektrischen Schicht vorzusehen.

3.2 Die Druckschrift US 2009/0243098 A1 (D8) betrifft Halbleiterstrukturen und insbesondere „Underbump“-Metallisierungsstrukturen (vgl. Abs. [0001]: „The present invention relates to semiconductor structures, and particularly to underbump metallurgy (UBM) structures“).

Barriereschicht (40) eine Wand und einen Boden aufweist, welche sich auf der Wand und dem Boden der Aluminiumschicht (30) erstrecken;

den Kupferanschluss (60), der auf der Barriereschicht (40) gebildet ist, in vollständigem Kontakt mit der Wand und dem Boden der Barriereschicht (40) steht und die Durchkontaktierungsöffnung vollständig füllt, wobei der Kupferanschluss (60) eine Wand aufweist, die mit der letzten Verdrahtungsschicht (20) einen Winkel (α) von 45 bis 75 Grad bildet (vgl. Fig. 3);

eine auf dem Kupferanschluss (60) gebildete Deckschicht (vgl. Abs. [0061]: „*second metallic diffusion barrier layer 70*“), welche eine Oberfläche des Kupferanschlusses (60) vollständig bedeckt, wobei die Deckschicht (70) in direktem Kontakt mit der Oberfläche des Kupferanschlusses (60) steht.

Die Druckschrift D8 offenbart auch eine dielektrische Schicht (vgl. Abs. [0055]: „*dielectric passivation layer 32*“), die auf der Isolierungsschicht (22, 24, 26) gebildet ist und eine Öffnung aufweist (vgl. Fig. 3).

Der Druckschrift D8 ist jedoch nicht zu entnehmen, dass sich die Deckschicht (70) seitlich über den Kupferanschluss (60) hinaus auf die Barriereschicht (40) erstreckt. Darüber hinaus offenbart die Druckschrift D8 auch nicht, dass die Öffnung in der dielektrischen Schicht (32) größer als der Kupferanschluss (60) ist, so dass die Öffnung in der dielektrischen Schicht (32) die Deckschicht (70) und die Aluminiumschicht (30) exponiert.

Der Fachmann kann der D8 auch keine Anregung für eine entsprechende Modifikation entnehmen.

3.3 Die Druckschrift US 6 133 136 A (D2) offenbart zwar eine Kupferverbindungsstruktur („*copper interconnect structure*“) für Halbleiterbauelemente (vgl. Sp. 1, Z. 3 bis 13), wobei eine Halbleitereinheit (vgl. Fig. 2) eine Barriereschicht (vgl. Sp. 3, Z. 39 – 48: „*barrier layer 10*“) umfasst. Jedoch ist der Druckschrift D2 insbesondere keine eine Wand, einen Boden und eine Auskragung aufweisende Aluminiumschicht unterhalb der Barriereschicht und keine Öffnung in einer

dielektrischen Schicht, die eine Deckschicht und eine Aluminiumschicht exponiert, zu entnehmen.

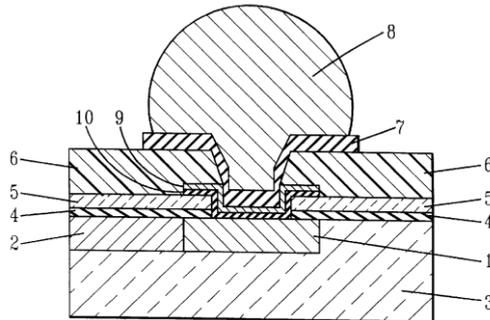


FIG. 2

3.4 Auch den weiteren im Verfahren befindlichen Druckschriften ist keine auf einer Isolierungsschicht gebildete dielektrische Schicht zu entnehmen, die eine Öffnung aufweist, wobei die Öffnung in der dielektrischen Schicht größer als ein Kupferanschluss ist, so dass die Öffnung in der dielektrischen Schicht eine Deckschicht und eine Aluminiumschicht exponiert, und die dielektrische Schicht lateral an die Aluminiumschicht anschließt

Für eine solche Ausgestaltung gibt es in dem entgegengehaltenen Stand der Technik auch keine Anregung.

Die Halbleitereinheit des Anspruchs 1 ist daher neu gegenüber dem Stand der Technik, und sie wird dem Fachmann durch diesen Stand der Technik auch nicht nahegelegt, so dass sie patentfähig ist.

Für das Verfahren zum Herstellen einer Halbleitereinheit des Anspruchs 7 gelten diese Ausführungen in gleicher Weise.

4. An die Patentansprüche 1 und 7 können sich die Unteransprüche 2 bis 6 bzw. 8 und 9 anschließen, da sie vorteilhafte und nicht platt selbstverständliche Weiterbildungen der beanspruchten Halbleitereinheit bzw. des beanspruchten

Verfahrens zum Herstellen einer solchen darstellen. Zudem sind in der geltenden Beschreibung mit Zeichnung die Gegenstände der Ansprüche ausreichend erläutert.

5. Bei dieser Sachlage war das Patent im beantragten Umfang zu erteilen.

R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g

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. 45a, 76133 Karlsruhe, einzureichen oder

durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten in elektronischer Form. Zur Entgegennahme elektronischer Dokumente ist die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs bestimmt. Die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs ist über die auf der Internetseite **www.bundesgerichtshof.de/erv.html** bezeichneten Kommunikationswege erreichbar. Die Einreichung erfolgt durch die Übertragung des elektronischen Dokuments in die elektronische Poststelle. Elektronische Dokumente sind mit einer qualifizierten elektronischen Signatur oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Himmelmann

Dr. Kapels

prä