



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 6/13

Verkündet am
14. Juli 2015

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2008 049 220.5-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 14. Juli 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Strößner sowie der Richter Dipl.-Phys. Brandt, Dipl.-Phys. Dr. Zebisch und Dr. Himmelmann

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 19. Dezember 2012 wird aufgehoben;
2. Es wird ein Patent erteilt mit der Bezeichnung „Halbleiterbauelement mit Kontakten aus einlegierten Metalldrähten“, dem Anmeldetag 27. September 2008 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentansprüche 1 bis 13 gemäß Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 14. Juli 2015;
 - Beschreibungsseiten 1, 1a, 2 bis 15 gemäß Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 14. Juli 2015;
 - Zeichnungen, Figuren 1 bis 14 (8 Blatt), eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 27. September 2008;
3. Im Übrigen wird die Beschwerde zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2008 049 220.5-33 und der Bezeichnung „Halbleiterbauelement mit Kontakten aus einlegierten Metalldrähten“ wurde am 27. September 2008 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Gleichzeitig mit der Anmeldung wurde Prüfungsantrag gestellt.

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

- D1 US 6 515 218 B1;
- D2 DE 195 29 306 A1;
- D3 EP 0 684 652 A2;
- D4 EP 1 772 907 A2;
- D5 DE 100 20 412 A1;
- D6 DE 10 2004 046 554 A1;
- D7 US 4 260 429 A;
- D8 US 5 681 402 A;
- D9 US 6 008 451 A;
- D10 US 5 178 685 A.

Sie hat in fünf Bescheiden und im Rahmen einer Anhörung ausgeführt, dass die jeweils beanspruchten Gegenstände und Verfahren der zum jeweiligen Zeitpunkt geltenden Ansprüche 1 nicht patentfähig seien, da sie gegenüber dem ermittelten Stand der Technik nicht neu seien (§ 3 PatG) oder aber auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhten (§ 4 PatG). Zudem seien auch die Gegenstände und Verfahren der übrigen Ansprüche nicht patentfähig.

Die Anmelderin, die im Laufe des Verfahrens mehrere Sätze Patentansprüche eingereicht hat, hat den Ansichten der Prüfungsstelle in allen Punkten widersprochen. Nach einer Ladung zu einer weiteren Anhörung hat die Anmelderin mit der Eingabe vom 3. Dezember 2012 erklärt, dass ihr die Teilnahme an einer weiteren Anhörung aus wirtschaftlichen Gründen nicht vorteilhaft erscheine, und um deren Abberaumung sowie um Entscheidung nach Aktenlage gebeten. Dem ist die Prüfungsstelle nachgekommen und hat die Anmeldung in der Folge mit Beschluss vom 19. Dezember 2012 zurückgewiesen, da sich das Verfahren des zu diesem Zeitpunkt geltenden Anspruchs 10 nach Hauptantrag, der wortgleich zum Anspruch 10 des zu diesem Zeitpunkt geltenden ersten Hilfsantrags und zum An-

spruch 1 des damaligen zweiten Hilfsantrags sei, ausgehend von Druckschrift D9 in Zusammenschau mit Druckschrift D10 für den Fachmann in naheliegender Weise ergebe (§ 4 PatG), so dass es nicht patentfähig sei.

In der elektronischen Akte des Deutschen Patent- und Markenamts findet sich eine PDF-Datei mit der Bezeichnung „Zurückweisungsbeschluss - Signiert“ und eine Signaturdatei „SIG-1“.

Gegen diesen, der Anmelderin am 27. Dezember 2012 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 14. Januar 2013, am selben Tag beim Deutschen Patent- und Markenamt per Fax eingegangen, Beschwerde eingelegt, welche sie mit Schriftsatz vom 4. Februar 2013 begründet hat, mit dem sie auch einen Satz Patentansprüche eingereicht hat.

Der Senat hat mit der Ladung zur mündlichen Verhandlung noch auf den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

D11 US 2007/0 169 806 A1

D12 US 4 478 881

hingewiesen.

In der mündlichen Verhandlung am 14. Juli 2015 hat die Anmelderin einen neuen Anspruchssatz als Hilfsantrag sowie eine überarbeitete Beschreibung für diesen Hilfsantrag eingereicht und beantragt:

1. Den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 19. Dezember 2012 aufzuheben;

2.a) Hauptantrag

Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Halbleiterbauelement mit Kontakten aus einlegierten Metalldrähten“, dem Anmeldetag 27. September 2008

auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 14 vom 4. Februar 2013, eingegangen am 5. Februar 2013;
- Beschreibungsseiten 1, 1a vom 21. September 2009, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 23. September 2009;
- Beschreibungsseiten 2 bis 15, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 27. September 2008;
- Zeichnungen, Figuren 1 bis 14 (8 Blatt), eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 27. September 2008;

2.b) Hilfsantrag

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 13, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 14. Juli 2015;
- Beschreibungsseiten 1, 1a, 2 bis 15, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 14. Juli 2015;
- Zeichnungen, Figuren 1 bis 14 (8 Blatt), eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 27. September 2008.

Die Anmelderin regt an, die Rückzahlung der Beschwerdegebühr anzuordnen.

Der mit der Beschwerdebeurteilung vom 4. Februar 2013 eingereichte Anspruch 1 gemäß **Hauptantrag** lautet:

- „1. Halbleiter-Bauelement (1; 1a; 1b), aufweisend
- a. ein flächig ausgebildetes Halbleiter-Substrat (2; 2b) mit einer ersten Seite (3) und einer dieser gegenüberliegenden zweiten Seite (4),
 - b. mindestens eine auf mindestens einer Seite (3, 4) des Halbleiter-Substrats (2; 2b) angeordnete Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b),
 - c. wobei die mindestens eine Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) eine Beschichtung mit einer Diffusions-Sperre (7; 7a) zur Verhinderung der Diffusion von Ionen von der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) in das Halbleiter-Substrat (2; 2b) aufweist,
 - d. wobei die Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) als Metalldraht ausgebildet ist,
 - e. wobei die Diffusions-Sperre (7; 7a) der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) zumindest bereichsweise mit dem Halbleiter-Substrat (2; 2b) zu einer Legierung verschmolzen ist.“

Der Anspruch 1 des in der mündlichen Verhandlung am 14. Juli 2015 überreichten Anspruchssatzes gemäß **Hilfsantrag** unterscheidet sich von Anspruch 1 gemäß Hauptantrag abgesehen von der Schreibweise des Wortes „Diffusions-Sperre“ als „Diffusionssperre“ durch das Einschleichen des weiteren Merkmals

- „e. wobei die Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) in einer Vertiefung (9) im Halbleiter-Substrat (2; 2b) angeordnet ist,“

nach dem Merkmal d. und durch die Umbenennung des Merkmals e. des Anspruchs 1 nach Hauptantrag in f.

Der Anspruchssatz gemäß dem Hilfsantrag umfasst wie der des Hauptantrags zwei weitere zu Anspruch 1 nebengeordnete Ansprüche. Diese lauten:

„8. Halbleiter-Modul (13) umfassend

- a. mindestens zwei Halbleiter-Bauelemente (1; 1a; 1b) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
- b. wobei die Halbleiter-Bauelemente (1; 1a; 1b) mittels mindestens einer der Kontakt-Strukturen (5; 5a; 5b) elektrisch leitend miteinander verbunden sind.“

und

„9. Verfahren zum Herstellen eines Halbleiter-Bauelements (1; 1a; 1b) umfassend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines flächig ausgebildeten Halbleiter-Substrats (2; 2b) mit einer ersten Seite (3) und einer dieser gegenüberliegenden zweiten Seite (4),
- Bereitstellen einer als Metalldraht ausgebildeten Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) mit einer Diffusionsperre (7; 7a) zur Verhinderung der Diffusion von Ionen von der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) in das Halbleiter-Substrat (2; 2b),
- Anordnen der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) auf mindestens einer der Seiten (3, 4) des Halbleiter-Substrats (2; 2b),

- wobei die Kontaktstruktur (5; 5a; 5b) in einer Vertiefung (9) im Halbleitersubstrat angeordnet wird,
- zumindest bereichsweises Erhitzen des Halbleitersubstrats (2; 2b) und der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung zwischen dem Halbleiter-Substrat (2; 2b) und der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b),
- wobei die Diffusionssperre (7; 7a) der Kontakt-Struktur (5; 5a; 5b) beim Erhitzen zumindest bereichsweise eine Legierung mit dem Halbleiter-Substrat (2; 2b) bildet.“

Hinsichtlich des Wortlauts der zu Anspruch 1 des Hauptantrags nebengeordneten Ansprüche 9 und 10 sowie der Unteransprüche 2 bis 8 und 11 bis 14 bzw. 2 bis 7 und 10 bis 13 des Haupt- und des Hilfsantrags wird wie auch bezüglich der weiteren Einzelheiten 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 14. Juli 2015 jedenfalls hinsichtlich des Hilfsantrags auch als begründet. Sie führt zur Aufhebung des Beschlusses der Prüfungsstelle für Klasse H01L und zur Erteilung des Patents gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Hilfsantrag, denn die Patentansprüche gemäß Hilfsantrag sind zulässig, und ihre Lehre ist sowohl ausführbar als auch patentfähig. Im Übrigen bleibt die Beschwerde ohne Erfolg.

1. Die in der elektronischen Akte des DPMA als „Zurückweisungsbeschluss - Signiert“ bezeichnete PDF-Datei enthält, ebenso wie die Dokumentanzeige in der Signaturdatei, mehrere Beschlusstexte, so dass eine präzise Bestimmung der Ur-

schrift 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 Erfindung betrifft ein Halbleiterbauelement, ein Halbleitermodul mit mindestens zwei Halbleiterbauelementen und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Halbleiterbauelements (*vgl. S. 1, Z. 3 bis 5 der geltenden Beschreibung*). Sie betrifft insbesondere die Kontaktierung eines Halbleiterbauelements mit einem Draht und hierbei vor allem die Kontaktierung von Solarzellen.

Üblicherweise haben Solarzellen eine Vorder- und eine Rückseite, wobei auf mindestens einer der beiden Seiten eine Kontaktstruktur aufgebracht ist. Typischerweise hat die Kontaktstruktur eine Breite von mindestens 100 µm, während ihre Dicke nur etwa 10 bis 15 µm beträgt. Eine größere Breite der Kontaktstruktur führt zu einer Verminderung des Wirkungsgrads aufgrund der dadurch erhöhten Abschattung. Umgekehrt führt eine Verringerung der Breite der Kontaktstruktur zu einer Erhöhung des Linienwiderstands derselben und damit ebenfalls zu einer Verringerung des Wirkungsgrades (*vgl. S. 1, Z. 7 bis 14 der geltenden Beschreibung gemäß Hauptantrag*).

Aus diesem Grund wurden Solarzellen mit als Metalldraht ausgebildeten Kontaktstrukturen entwickelt, da bei diesen die Dicke entsprechend vergrößert ist, so dass eine Erhöhung der Leiterquerschnittsfläche ohne Erhöhung der Abschattung gegenüber den üblichen Kontaktstrukturen erreicht werden kann.

Hiervon ausgehend liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Halbleiterbauelement mit einer verbesserten Kontaktstruktur zu

schaffen und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Halbleiterbauelements bereitzustellen (vgl. S. 1, Z. 20 bis 23 der geltenden Beschreibung gemäß Hauptantrag).

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände und Verfahren der unabhängigen Ansprüche des Haupt- und des Hilfsantrags gelöst.

Das Wesentliche des beanspruchten Halbleiterbauelements und des beanspruchten Verfahrens ist somit, dass auf einer Seite des ein flächig ausgebildetes Halbleitersubstrat aufweisenden Bauelements eine als Metalldraht ausgebildete Kontaktstruktur vorhanden ist. Dieser Metalldraht weist eine Diffusionssperre auf, die verhindert, dass Ionen der Kontaktstruktur in das Halbleitermaterial eindringen. Gleichzeitig ist die Diffusionssperre mit dem Halbleitermaterial derart verbunden, dass sie eine Legierung mit diesem bildet, wobei, wie die Beschreibung angibt, insbesondere eine Silizidbildung erwünscht ist (vgl. S. 5, Z. 4 bis 6: „Die Diffusions-Sperre 7 ist zumindest bereichsweise in das Halbleiter-Substrat 2 einlegiert. Bei der Legierung handelt es sich insbesondere um Nickel- oder Kobalt-Silizid.“). Als Verfahrensschrift wird weiter angegeben, dass das Einlegieren durch ein zumindest bereichsweises Erhitzen erfolgt.

Nach Anspruch 1 des Hilfsantrags ist zudem wesentlich, dass die Kontaktstruktur in einer Vertiefung im Halbleitersubstrat angeordnet ist, was für die meisten Drahtquerschnittsformen zu einer Vergrößerung der Kontaktfläche mit dem Halbleitersubstrat führt, was wiederum in einer Verringerung des Kontaktwiderstandes resultiert.

3. Als zuständiger Fachmann ist hier ein berufserfahrener Physiker oder Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluss zu definieren, der auf dem Gebiet der Herstellung von Solarzellen tätig ist und dabei über gute Kenntnisse ihrer Kontaktierung und der damit verbundenen Metallurgie verfügt.

4. Die geltenden Ansprüche nach **Haupt-** und **Hilfsantrag** sind zulässig (§ 38 PatG).

So ist der geltende Anspruch 1 des Hauptantrags eine Kombination des ursprünglichen Anspruchs 1 mit dem ursprünglichen Anspruch 6 sowie dem Abschnitt auf S. 1, Z. 22 bis 24 der ursprünglichen Beschreibung, wo angegeben ist, dass die Kontaktstruktur ein mit einer Diffusionssperre beschichteter Metalldraht ist.

Das zusätzliche Merkmal des Anspruchs 1 des Hilfsantrags ist im ursprünglichen Anspruch 8 offenbart.

Der selbständige Anspruch 9 des Hauptantrags geht wie auch der selbständige Anspruch 8 des Hilfsantrags aus dem ursprünglichen Anspruch 10 hervor.

Der selbständige Anspruch 10 des Hauptantrags ist eine Kombination des ursprünglichen Anspruchs 11 mit dem ursprünglichen Anspruch 12 und der bereits genannten Stelle auf S. 1, Z. 22 bis 24 der ursprünglichen Beschreibung. Im selbständigen Anspruch 9 des Hilfsantrags ist noch das im ursprünglichen Anspruch 8 offenbarte Merkmal ergänzt, das auch aus Fig. 5 ersichtlich ist.

Die Unteransprüche 2 bis 7 des Hauptantrags gehen aus den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 5, 8 und 9 hervor, während folglich die Unteransprüche 2 bis 6 des Hilfsantrags aus den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 5 und 9 hervorgehen.

Die Merkmale des Unteranspruchs 8 des Hauptantrags sind wie auch die des Unteranspruchs 7 des Hilfsantrags auf S. 8, Z. 29 der ursprünglichen Beschreibung offenbart.

Anspruch 11 des Hauptantrags und damit Anspruch 10 des Hilfsantrags findet seine Grundlage auf S. 6, Z. 13 bis 17 der ursprünglichen Beschreibung, Anspruch 12 des Hauptantrags sowie Anspruch 11 des Hilfsantrags sind auf S. 6,

Z. 23 und 24 der ursprünglichen Beschreibung offenbart. Anspruch 13 des Hauptantrags und Anspruch 12 des Hilfsantrags beruhen auf der Stelle S. 7, Z. 7 bis 11 der ursprünglichen Beschreibung, Anspruch 14 des Hauptantrags und damit Anspruch 13 des Hilfsantrags auf der Stelle S. 7, Z. 13 bis 16 der ursprünglichen Beschreibung.

5. Bezüglich der Ausführbarkeit (§ 34 Abs. 4 PatG) bestehen weder bei den Ansprüchen des Hauptantrags noch bei den Ansprüchen des Hilfsantrags Bedenken.

6. Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach **Hauptantrag** ergibt sich in naheliegender Weise aus der Zusammenschau der Druckschriften D11 und D1, so dass er auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruht (§ 4 PatG) und damit nicht patentfähig ist.

So ist aus der Druckschrift D11 in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des geltenden Anspruchs 1 ein

Halbleiter-Bauelement (*photovoltaic device 211-1*) bekannt (*siehe Fig. 11*), aufweisend

a. ein flächig ausgebildetes Halbleitersubstrat (*silicon wafer 212-1*) mit einer ersten Seite (*upper surface; Oberseite*) und einer dieser gegenüberliegenden zweiten Seite (*Unterseite, siehe Fig. 11*),

b. mindestens eine auf mindestens einer Seite (*Oberseite*) des Halbleiter-Substrats (*212-1*) angeordneten Kontakt-Struktur (*grid lines 219-1 mit contact portion 218, lower metal conductive plugs 219L und metal grid line portions 219 U; vgl. Abs. [0067]: „FIG. 11 is a perspective view showing a front surface contact cell-type photovoltaic device 211-1 that is produced in accordance with an embodiment of the present invention. Device 211-1 generally includes a P-type single*

crystalline silicon wafer (substrate) 212-1 disposed between a lower (back) contact structure 212-1B and a continuous N-type diffusion region 214-1, which is formed in an upper surface of wafer 212-1. Passivation layer 215 is formed over diffusion region 214-1, [...]. In addition, current-carrying conductive grid lines 219-1 are formed over passivation layer 215. Grid lines 219-1 are formed using any of the methods described above (e.g., to include a contact portion 218, lower metal conductive plugs 219L, and metal grid line portions 219U.)

c. wobei die mindestens eine Kontakt-Struktur (219-1) eine Beschichtung mit einer Diffusionssperre (218) zur Verhinderung der Diffusion von Ionen von der Kontakt-Struktur (219L) in das Halbleiter-Substrat (212-1) aufweist (vgl. Abs. [0053]: *„FIG. 5 depicts the sequential deposition of contact material CM from direct-write metallization apparatus 240 (not shown) into each opening 217 formed in passivation layer 215 such that contact portions 218 are formed directly on exposed portions 213A of substrate 212. Note that contact portions 218 do not necessarily fill openings 215. In accordance with another aspect of the present invention, contact portions 218 include a silicide-forming metal that diffuses slowly in silicon. Specific examples of metals currently believed to be suitable for this purpose include nickel (Ni), cobalt (Co) and titanium (Ti).”* und Abs. [0054]: *„...Note, however, that if copper is used as contact metal CM and allowed to diffuse into wafer 212, the copper will create recombination centers within the device, and these will degrade cell performance. Therefore, it is desired that each current-carrying conductive lines 219 include both a silicide contact structure 218 (e.g., nickel silicide) disposed at the silicon/metal interface, and a low resistance conductor 219L/219U (such as copper) formed on contact metal 218. In this case, the nickel silicide contact structure 218 also acts as a diffusion barrier to prevent poisoning of the silicon by the copper conductive plug 219L.”*),

e. wobei die Diffusionssperre (218) der Kontakt-Struktur (219) zumindest bereichsweise mit dem Halbleiter-Substrat (212-1) zu einer Legierung verschmolzen ist (vgl. die zitierten Stellen in Abs. [0052] und [0054]).“

Damit unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von dem aus Druckschrift D11 nur dadurch, dass die Kontakt-Struktur als Metalldraht ausgebildet ist (Merkmal d). Dieser Unterschied beruht aber auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Ein wesentliches Ziel des Fachmannes besteht darin, einen möglichst hohen Wirkungsgrad einer Solarzelle zu erzielen. Dazu gibt es mehrere Parameter die zu beachten sind, wovon einige die Kontaktierung betreffen. Einer besteht in den ohmschen Widerständen, die möglichst gering gehalten werden sollen. Zu diesen zählen unter anderem der Übergangswiderstand vom Halbleitermaterial auf die Kontaktstruktur und zum anderen der Linienwiderstand der Kontaktstruktur selbst. Druckschrift D11 schlägt deshalb eine Struktur aus Kupfer, das einen relativ geringen spezifischen Widerstand aufweist, und eine Kontaktschicht aus beispielsweise Nickel oder Kobalt vor. Letztere bilden mit dem Siliziumsubstrat ein Silizid, das einen geringen Kontaktwiderstand ergibt (*Vgl. Abs. [0053]: „...Specific examples of metals currently believed to be suitable for this purpose include nickel (Ni), cobalt (Co) and titanium (Ti). These metals are not only less expensive than silver but they are also demonstrated to enable a lower contact resistance by a factor of 30 or more ...”*).

Ein weiterer Parameter der bei Solarzellen mit Frontkontakten in den Wirkungsgrad eingeht, ist die Fläche, die die Kontaktstruktur bedeckt. Diese Fläche geht, da die üblichen metallischen Kontaktstrukturen lichtundurchlässig sind, für die Stromerzeugung verloren. Dies führt dazu, dass die Strukturen möglichst schmal gemacht werden, was aber ohne eine Erhöhung der Dicke zu einer geringeren Querschnittsfläche und damit zu einer Erhöhung des ohmschen Widerstandes der Kontaktstruktur und damit einer Absenkung des Wirkungsgrades führt. Dieses Problem wird auch in Druckschrift D11 angesprochen, indem dort beschrieben wird, dass mehrere Metallschichten mit hohem Aspektverhältnis abgeschieden werden (*vgl. Abs. [0071]: „In accordance with an exemplary embodiment depicted in FIG. 13, a dispensing nozzle 510-1 is utilized to simultaneously deposit a con-*

tact (lower metal) layer (218A or 218B, as described below) on the surface of wafer 212 and/or passivation layer 215, and one or more conductive (upper) metal layers (219A or 219B) on contact layer 218A/B. In this example, the various layers of the grid lines are co-extruded high aspect ratio metals that are described in co-pending U.S. patent application Ser. No. 11/282,882 (cited above)". Mit Druckverfahren, wie sie in Druckschrift D11 beschrieben werden, ist es jedoch immer schwierig oder zumindest aufwändig, ein hohes Aspektverhältnis, also eine hohe Dicke im Vergleich zur Breite, zu erhalten.

Auch Druckschrift D1 beschreibt dieses Problem (vgl. Sp. 1, Z. 57 bis 67: „However, the formation of such electrode is generally conducted by a method wherein an electrically conductive resin material 702 is screen-printed on the surface of the photovoltaic element, followed by subjecting to sintering treatment, and a solder paste 701 is screen-printed thereon, followed by subjecting to reflow soldering. However, in this method, it is difficult to thicken the thickness of the electrode, and therefore, in the case where the photovoltaic element involved is of a larger area, it is difficult to attain an effect of sufficiently diminishing the joule loss.“) und gibt als Lösung die Verwendung eines Drahtes an (siehe Fig. 8 i. V. m. Sp. 2, Z. 1 bis 13: „In order to improve this situation, Japanese Unexamined Patent Publication No. 36395/1997 discloses a configuration for a comb-shaped electrode as shown in FIGS. 8(a) and 8(b) in that a core wire 801 whose thickness being capable of being thinned and an electrode 802 are used. FIG. 8(a) is a schematic plan view of said comb-shaped electrode, and FIG. 8(b) is a schematic cross-sectional view taken along the line I—I' in FIG. 8(a). Particularly, the comb-shaped electrode shown in FIGS. 8(a) and 8(b) comprises a covered wire comprising a metal core wire 801 covered by an electrically conductive resin material 803 which is bonded onto the surface of a photovoltaic element (not shown) by way of thermocompression bonding.“), was deutlich weniger aufwändig ist als die Herstellung dicker Strukturen mittels eines Druckverfahrens.

Es ist für den Fachmann nun naheliegend, ausgehend von Druckschrift D11 auch dort diese einfachere Lösung anzuwenden, zumal dort ein Ausführungsbeispiel beschrieben wird, bei dem an Stelle der einzelnen Punktkontakte ein durchlaufender Graben vorhanden ist, so dass auch dort durch das Druckverfahren eine drahtartige Struktur entsteht (vgl. Druckschrift D11, Abs. [0069]: „*In an alternative embodiment, continuous trenches (not shown) are formed (instead of linearly arranged contact openings 217-1) by laser pulses LP that are used to provide contact between the grid lines and the N-type diffusion region.*“). Der Fachmann wird somit die drahtartige Kontaktstruktur durch einen Draht ersetzen.

Bei der Anwendung der in Druckschrift D1 angegebenen Lösung wird der Fachmann aber auf den guten elektrischen Kontakt, wie ihn die Nickel- oder Kobaltschicht herstellt, nicht verzichten wollen. Er wird deshalb zum Verbinden des Drahtes mit dem Halbleitermaterial nicht, wie in Druckschrift D1 vorgeschlagen, eine leitende Harzschicht verwenden, sondern bei einer Nickel- oder Kobaltschicht, welche mit dem Halbleitersubstrat in Kontakt kommt, bleiben. Dazu wird er einen in Druckschrift D1 ohnehin offenbarten Draht bestehend aus einem Kern aus gut leitendem Material wie beispielsweise Kupfer mit einer äußeren Nickel- oder Kobaltschicht verwenden (vgl. Sp. 10, Z. 44 bis 54: „*The wire 402 may be constituted by a metallic material principally comprising a metal such as Cu, Al, Au, Pt, Ag, Pb, Sn, Fe, Ni, Co, Zn, Ti, Mo, W, or Bi. In order to prevent a power loss, it is preferred for the wire to be constituted by a metallic material whose electric resistance is low, which comprises a metal selected from a group consisting of Cu, Au, Ag, Pb, and Sn. The wire 402 may be designed to have a layered structure comprising a plurality of metallic material layers comprising any of the above-mentioned metallic materials which are stacked.*“). Der Fachmann wird somit auf Grund der Lehre der Druckschrift D11 dahingehend eine Auswahl aus der großen Anzahl der in Druckschrift D1 offenbarten Metalldrähte treffen.

Anders als vom Vertreter der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung dargestellt, hält den Fachmann auch die Tatsache nicht ab, dass Druckschrift D1 mit

Harz beschichtete Drähte verwendet, so beispielsweise in Fig. 1 Drähte (*covered wire 114*), welche mit einer inneren Harzschicht (*inner resin layer 111a*) und einer äußeren Harzschicht (*outer resin layer 111b*) beschichtet sind, so dass der Metallkern nicht mit der Halbleiteroberfläche in Kontakt kommt. Denn Sinn der inneren Harzschicht (*111a*) ist es, eine Diffusionsbarriere für das Metall des Drahtkerns (*core wire 102*) zu bilden, während die äußere Harzschicht (*111b*) für die Befestigung des Drahtes zuständig ist (Vgl. Sp. 29, Z. 32 bis 41: „*The covered wire 114 was prepared by coating the surface of a metal wire as the core wire 102 by an electrically conductive resin cover 111, using a roll coater for the preparation of an enamel wire. The electrically conductive resin cover 111 was made to have a two-layered structure comprising an inner resin layer 111a for blocking metal ion from mobilizing and an outer resin layer 111b for bonding and fixing the wire 102 on the photovoltaic layer 101 and also on the electrode 103.*“). Beide Funktionalitäten liegen gemäß der Lehre der Druckschrift D11 nämlich bereits bei einem mit Nickel oder Kobalt beschichteten Draht vor, wenn ein Silizid mit dem Halbleitersubstrat gebildet wird.

Damit kommt der Fachmann, ohne erfinderisch tätig werden zu müssen, zum Gegenstand des Anspruchs 1 (§ 4 PatG), so dass dieser nicht patentfähig ist.

7. Mit Anspruch 1 des Hauptantrags fallen auch die nebengeordneten Ansprüche 9 und 10 sowie die zugehörigen Unteransprüche (vgl. *BGH GRUR 2007, 862, [22]* – „*Informationsübermittlungsverfahren II*“).

8. Die gewerblich anwendbaren (§ 5 PatG) Gegenstände der Ansprüche 1 und 8 sowie das ebenfalls gewerblich anwendbare Verfahren des Anspruchs 9 nach **Hilfsantrag** sind hinsichtlich des ermittelten Standes der Technik neu (§ 3 PatG) und beruhen diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns (§ 4 PatG).

8.1 Wie bereits dargelegt, wird der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags durch die Zusammenschau der Druckschriften D11 und D1 nahegelegt. Beide Druckschriften zeigen jedoch das zusätzliche Merkmal des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag, dass die Kontakt-Struktur in einer Vertiefung im Halbleiter-Substrat angeordnet ist, nicht. So beschreibt Druckschrift D11 zwar einen Graben und damit eine Vertiefung (*vgl. den zitierten Abs. [0069]*), in der sich die dort aufgebraachte Kontaktstruktur befindet, doch handelt es sich dabei um keine Vertiefung im Halbleitersubstrat, sondern um einen Graben in der auf das Halbleitersubstrat aufgebraachten Schutzschicht (*passivation layer 215*), mit der das Halbleitersubstrat erst für die Kontaktstruktur zugänglich gemacht wird. (*vgl. Abs. [0053]: „FIG. 5 depicts the sequential deposition of contact material CM from direct-write metallization apparatus 240 (not shown) into each opening 217 formed in passivation layer 215 such that contact portions 218 are formed directly on exposed portions 213A of substrate 212.” und Abs. [0062]: „By properly calibrating and registering printing apparatus 250-1 with respect to wafer 211T2, the metallization pattern (e.g., contact portions 218 and metal portions 219L and 219U, described above with reference to FIG. 6) printed by printing apparatus 250-1 can be precisely aligned with openings 215 formed in passivation layer 215, thereby ensuring a high-yield manufacturing process.“*).

Auch keine der weiteren im Verfahren befindlichen Druckschriften offenbart eine Vertiefung im Halbleitersubstrat, in der eine Kontaktstruktur oder sogar ein Draht befestigt ist. Somit kann auch keine der Druckschriften in Verbindung mit den Druckschriften D11 und/oder D1 den in Anspruch 1 des Hilfsantrags beanspruchten Gegenstand nahelegen. Damit beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags gegenüber dem ermittelten Stand der Technik auf einer erfindnerischen Tätigkeit des Fachmanns und ist damit patentfähig.

8.2 Auch der Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 8 gemäß Hilfsantrag ist patentfähig, denn dessen Patentfähigkeit wird bereits durch die Patentfähigkeit des Gegenstandes des Anspruchs 1 begründet, da das in diesem An-

spruch beanspruchte Halbleiter-Modul mindestens zwei der Halbleiterbauelemente mit den Eigenschaften des Anspruchs 1 umfasst.

8.3 Die Patentfähigkeit des Verfahrens zum Herstellen eines Halbleiter-Bauelements gemäß Anspruch 9 des Hilfsantrags ist ebenfalls durch das in diesem Anspruch gleichermaßen enthaltene, aus dem ermittelten Stand der Technik nicht bekannte Merkmal, dass die Kontaktstruktur in einer Vertiefung im Halbleitersubstrat angeordnet wird, begründet.

8.4 An die zueinander nebengeordneten Patentansprüche 1 und 9 können sich die Unteransprüche 2 bis 7 bzw. 10 bis 13 anschließen, da sie vorteilhafte Weiterbildungen des beanspruchten Halbleiterbauelements bzw. Verfahren zur Herstellung eines solchen angeben, welche nicht platt selbstverständlich sind.

8.5 In der in der mündlichen Verhandlung an die geltenden Ansprüche angepassten Beschreibung ist der Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, angegeben und die Erfindung anhand der Zeichnung ausreichend erläutert.

9. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L aufzuheben und das Patent gemäß Hilfsantrag zu erteilen. Im Übrigen war die Beschwerde zurückzuweisen.

10. Die Rückzahlung der Beschwerdegebühr nach § 80 Abs. 3 PatG wird nicht angeordnet.

Der Vertreter der Anmelderin hat in der mündlichen Verhandlung angeregt, die Rückzahlung der Beschwerdegebühr anzuordnen. Begründet hat er dies damit, dass der Aufwand, den die Prüfungsstelle der Anmelderin verursacht habe, deutlich zu groß gewesen sei, denn der Prüfer habe insgesamt fünf Bescheide verfasst und zu drei Anhörungen geladen, wobei er immer wieder neuen Stand der Technik in das Verfahren eingeführt habe, der aber oftmals keine neuen Gesichtspunkte

eröffnet habe. Eine solche, auf Seiten der Anmelderin hohe Kosten verursachende Vorgehensweise sei nicht zumutbar. Zudem habe der Prüfer zu Beginn der zweiten Anhörung geäußert, dass er kein Patent erteilen werde.

Diesen Ausführungen ist insoweit zuzustimmen, als das Patentprüfungsverfahren mit zwei Anhörungen, fünf Bescheiden und einer Ladung zu einer dritten Anhörung, das letztendlich zu einer Zurückweisung der Anmeldung geführt hat, im Nachhinein tatsächlich als verfahrensökonomisch ineffizient erscheint, da eine Zurückweisung der Anmeldung auch bereits am Ende der ersten Anhörung am 19. März 2012, an der die Anmelderin nicht teilgenommen hat, hätte erfolgen können. Jedoch kann dem Prüfer kein Vorwurf gemacht werden, dass er eine andere Vorgehensweise gewählt hat, die der Anmelderin die Gelegenheit auf weiteres rechtliches Gehör und die Möglichkeit zu einer weiteren Diskussion des Anmeldegegenstandes gegeben hat, welche die Anmelderin in der Folge auch wahrgenommen hat. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass die Prüfungsstelle eine Anhörung nicht nur auf Wunsch des Anmelders anberaumen kann, sondern auch, wenn sie selbst dies für verfahrensökonomisch oder aus anderen Gründen notwendig erachtet (§ 46 Abs. 1 Satz 1 PatG).

Das wiederholte Einführen von weiteren Druckschriften seitens der Prüfungsstelle ist im Patentprüfungsverfahren genauso zulässig, wie das Ändern der Patentansprüche seitens des Anmelders. Es stellt üblicherweise eine Reaktion auf eine Änderung der Ansprüche dar oder aber auf andere Ereignisse, wie beispielsweise das Bekanntwerden von relevanten Druckschriften aus anderen Verfahren, die nicht direkt mit dem Patentprüfungsverfahren zu tun haben. Dabei darf die Prüfungsstelle die Augen vor diesem neuen Stand der Technik nicht verschließen, sondern muss ihn auf Grund des Amtsermittlungsgrundsatzes in das Verfahren einführen. Jedoch sollte der Anmelder bei einer Änderung der Ansprüche davon ausgehen können, dass zu den Merkmalen der Unteransprüche, soweit deren Zahl nicht übermäßig groß ist, bereits zum Zeitpunkt des Erstbescheids ausreichend recherchiert wurde, so dass er hier in den meisten Fällen nicht mit weiterem

Stand der Technik rechnen muss. Auch dann kann die Einführung weiterer Druckschriften jedoch nicht ausgeschlossen werden, da eine Recherche nie den gesamten Stand der Technik abdecken kann.

Im vorliegenden Fall ist zu berücksichtigen, dass der ursprüngliche Anspruch 1, der sich nicht nur auf eine Solarzelle, sondern allgemein auf ein Halbleiterbauelement bezogen hat, so breit gefasst war, dass eine vollständige, auf jegliche Art von Halbleiterbauelementen gerichtete Recherche nicht möglich war. Deshalb hat die Prüfungsstelle, wie in solchen Fällen üblich, eine Recherche zunächst insoweit vorgenommen, als das ermittelte Material ihrer Ansicht nach die Patentfähigkeit der Gegenstände aller Ansprüche in Frage gestellt hat, wie dies aus dem Erstbescheid deutlich wird. Dass die Argumente der Anmelderin diese Ansicht geändert haben, so dass der Prüfer es in der Folge für notwendig erachtet hat, nachzurecherchieren oder weitere ihm bekannt gewordene Druckschriften zu nennen, ist nicht zu kritisieren, sondern zeigt höchstens, dass er auf die Argumente der Anmelderin reagiert hat und offen in eine Diskussion eingetreten ist.

Auch lässt die Akte des Deutschen Patent- und Markenamts keine Voreingenommenheit der Prüfungsstelle gegenüber der Anmeldung erkennen. Im Gegenteil zeigt die Vorgehensweise des Prüfers, dass er jederzeit zu einer ergebnisoffenen Diskussion des Anmeldegegenstandes bereit war. Dabei ist es selbstverständlich und auch die Aufgabe des Prüfers seine Meinung zu einem bestimmten Anspruchssatz zu Beginn einer Anhörung zu äußern, wobei diese Meinung im Regelfall eher negativ sein wird, da anderenfalls eine Anhörung nicht notwendig wäre.

Da auch im Übrigen keine Verfahrensfehler der Prüfungsstelle erkennbar sind, besteht kein Anlass anzuordnen, die Beschwerdegebühr nach § 80 (3) PatG zurückzuzahlen.

III. Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der Anmelderin - vorbehaltlich des Vorliegens der weiteren Rechtsmittelvoraussetzungen, insbesondere einer Beschwer - das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu. Sie ist 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. 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

Dokumente werden auf der Internetseite des Bundesgerichtshofs www.bundesgerichtshof.de/erv.html bekannt gegeben.

Dr. Strößner

Brandt

Dr. Zebisch

Dr. Himmelmann

prä