



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 12/12

Verkündet am
24. März 2015

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2006 014 881.9-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 24. März 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Strößner, des Richters Dipl.-Phys. Brandt, der Richterin Dr. Hoppe und des Richters Dipl.-Phys. Dr. Zebisch

beschlossen:

Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 22. November 2010 wird aufgehoben.

Die Anmeldung wird auf der Grundlage des Hilfsantrags 5 an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen.

Im Übrigen wird die Beschwerde zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2006 014 881.9-33 und der Bezeichnung „Oxidhalbleiterelektrode, farbstoffsensibilisierte Solarzelle und Verfahren zu deren Herstellung“ wurde am 30. März 2006 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter Inanspruchnahme der japanischen Prioritäten JP 2005-100265 vom 30. März 2005, JP 2005-100267 vom 30. März 2005, JP 2005-285323 vom 29. September 2005 und JP 2005-285339 vom 29. September 2005 in englischer Sprache eingereicht. Mit der Eingabe vom 22. Juni 2006 wurde eine deutsche Übersetzung der ursprünglichen Unterlagen eingereicht, welche am 2. November 2006 mit der DE 10 2006 014 881 A1 offengelegt wurde. Mit Schriftsatz vom 27. Februar 2007 hat die Anmelderin Prüfungsantrag gestellt.

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

- D1 EP 0 948 004 A1;
- D2 JP 4-37 821 A;
- D3 US 6 683 244 B2;
- D4 JP 2004-103 518 A;
- D4a englischsprachige Maschinenübersetzung zu D4;
- D5 US 5 406 124 A.

Sie hat in einem Bescheid und in einer Anhörung am 22. November 2010 ausgeführt, dass die jeweils beanspruchten Gegenstände des zum jeweiligen Zeitpunkt geltenden Anspruchs 1 nicht patentfähig seien, da sie gegenüber dem ermittelten Stand der Technik entweder nicht neu seien (§ 3 PatG) oder aber auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhten (§ 4 PatG). Auch die Gegenstände und Verfahren der nebengeordneten und der den selbständigen Ansprüchen untergeordneten Ansprüche seien auf Grund des ermittelten Standes der Technik nicht patentfähig.

Die Anmelderin hat der Prüfungsstelle in einer Eingabe, mit der sie auch einen neuen Satz Patentansprüche eingereicht hat, und in der Anhörung am 22. November 2010 widersprochen. Im Verlauf der Anhörung hat sie mehrere Vorschläge gemacht, die aber alle von der Prüfungsstelle für nicht patentfähig erachtet wurden. Die Anmelderin beantragte daraufhin die Erteilung eines Patents auf Grundlage von am 18. Juli 2008 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangenen Ansprüchen.

Am Ende der Anhörung wurde die Anmeldung schließlich auf Grund des Ergebnisses der Anhörung zurückgewiesen, da der Gegenstand des Anspruchs 1 gegenüber der Zusammenschau der Lehren der Druckschriften D1 und D5 auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe. Als Nachweis, dass dabei keine den Fachmann hindernden Vorurteile zu überwinden waren, wurde die Druckschrift D2 genannt.

Gegen diesen, der Anmelderin am 16. März 2011 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 15. April 2011, am selben Tag beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen, Beschwerde eingelegt, die sie mit Schriftsatz vom 25. Mai 2011, am selben Tag beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen, begründet hat.

Mit der Ladung zur mündlichen Verhandlung hat der Senat noch auf den mit den Druckschriften

- D6 DE 28 33 243 A1 und
- D7 JP 2003-209 339 A

offenbarten Stand der Technik hingewiesen.

In der mündlichen Verhandlung am 24. März 2015 hat der Senat als zusätzlichen Stand der Technik die folgenden Druckschriften genannt:

- D8 DE 103 38 344 A1
- D9 K. Oberbach: „Saechtling Kunststoff Taschenbuch“, 28. Ausgabe, Carl Hanser Verlag München, 2001, Deckblatt, bibliographische Angaben und S. 401.

Dabei wurde Druckschrift D8 zu Beginn der mündlichen Verhandlung als Reaktion auf die mit Schriftsatz vom 20. März 2015 eingereichten Hilfsanträge und Druckschrift D9 während der Verhandlung in Folge der in der mündlichen Verhandlung eingereichten Anspruchssätze eingeführt.

Die Anmelderin beantragt:

1. Den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 22. November 2010 aufzuheben.

2.a) Hauptantrag

Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Oxidhalbleiter-elektrode, farbstoffsensibilisierte Solarzelle und Verfahren zu deren Herstellung“, dem Anmeldetag 30. März 2006 und den japanischen Prioritäten:

JP 2005-100265 vom 30. März 2005,

JP 2005-100267 vom 30. März 2005,

JP 2005-285323 vom 29. September 2005 und

JP 2005-285339 vom 29. September 2005

auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 16 vom 25. Mai 2011, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am selben Tag;
- Seiten 1 bis 110 deutsche Übersetzung vom 22. Juni 2006 der ursprünglichen englischsprachigen Beschreibung, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 22. Juni 2006;
- 13 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 20, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am 22. Juni 2006.

2.b) Hilfsantrag 1

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 16 vom 24. März 2015,
- vorgenannter Beschreibung und Zeichnungen.

2.c) Hilfsantrag 2

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 5 vom 24. März 2015
- vorgenannter Beschreibung und Zeichnungen.

2.d) Hilfsantrag 3

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 5 vom 24. März 2015,
- vorgenannter Beschreibung und Zeichnungen.

2.e) Hilfsantrag 4

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 5 vom 24. März 2015,
- vorgenannter Beschreibung und Zeichnungen.

2.f) Hilfsantrag 5

Hilfsweise vorgenanntes Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentansprüche 1 bis 5 vom 24. März 2015,
- vorgenannter Beschreibung und Zeichnungen.

Der geltende, mit Schriftsatz vom 25. Mai 2011 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Anspruch 1 nach **Hauptantrag** lautet (*Gliederung bei unverändertem Wortlaut eingefügt*):

- „1. Oxidhalbleiterelektrode,
 - 1.1 die ein Basismaterial,

- 1.2 eine auf dem Basismaterial ausgebildete Bindungsschicht, die aus einem thermoplastischen Harz hergestellt ist,
- 1.3 eine erste Elektrodenschicht, die auf der Bindungsschicht ausgebildet ist und aus einem Metalloxid hergestellt ist, und
- 1.4 eine poröse Schicht, die auf der ersten Elektrodenschicht ausgebildet ist und feine Teilchen eines Metalloxidhalbleiters enthält, umfasst,
- 1.5 wobei das thermoplastische Harz ein Silan-modifiziertes Harz umfasst.“

Beim Anspruch 1 des in der mündlichen Verhandlung eingereichten **Hilfsantrags 1** wurde der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag durch das weitere an das Ende des Anspruchs gesetzte Merkmal

- 1.6 „und wobei die Bindungsschicht mindestens eine Art von Additiv enthält, das aus der Gruppe eines Lichtstabilisators, eines UV-Absorptionsmittels, eines Wärmestabilisators und eines Antioxidationsmittels ausgewählt ist.“

eingeschränkt.

Der Anspruch 1 des **Hilfsantrags 2** ist, wie auch die nebengeordneten Ansprüche 8 des Hauptantrags und des Hilfsantrags 1 auf eine farbstoffsensibilisierte Solarzelle gerichtet. Er lautet (*Gliederung bei unverändertem Wortlaut eingefügt*):

- „1. Farbstoffsensibilisierte Solarzelle,
 - 1.1 umfassend eine Oxidhalbleiterelektrode,
 - 1.1.1 die ein Basismaterial,
 - 1.1.2 eine auf dem Basismaterial ausgebildete Bindungsschicht, die aus einem thermoplastischen Harz hergestellt ist,

- 1.1.3 eine erste Elektrodenschicht, die auf der Bindungsschicht ausgebildet ist und aus einem Metalloxid hergestellt ist, und
- 1.1.4 eine poröse Schicht, die auf der ersten Elektrodenschicht ausgebildet ist und feine Teilchen eines Metalloxidhalbleiters enthält, umfasst,
- 1.1.5 wobei das thermoplastische Harz ein Silan-modifiziertes Harz umfasst,
- 1.2 wobei in die poröse Schicht der Oxidhalbleiterelektrode ein Farbstoffsensibilisator auf einer Oberfläche der feinen Teilchen eines Metalloxidhalbleiters, die in der porösen Schicht enthalten sind, adsorbiert ist,
- 1.3 und weiter umfassend eine zweite Elektrodenschicht aus einem Gegenelektrodenbasismaterial, das aus der zweiten Elektrodenschicht und einem Gegenbasismaterial aufgebaut ist,
- 1.4 wobei die Oxidhalbleiterelektrode und die zweite Elektrodenschicht mittels einer Elektrolytschicht, die ein Redoxpaar enthält, einander gegenüber liegend angeordnet sind.“

Beim **Hilfsantrag 3** wurde wiederum das Merkmal 1.6 des Hilfsantrags 1 als weiteres Merkmal 1.1.6 nach dem Merkmal 1.1.5 in den Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 eingefügt.

Der Anspruch 1 des **Hilfsantrags 4** ergibt sich wiederum aus dem Anspruch 1 des Hilfsantrags 2, indem dort nach dem Merkmal 1.1.5 das Merkmal

- 1.1.7 „wobei das Silan-modifizierte Harz ein Polyethylenharz umfasst, das durch Pfropfpolymerisieren von Polyethylen mit einer Dichte im Bereich von 0,850 bis 0,930 g/cm³ als Haupt-

kette und einer ethylenisch ungesättigten Silanverbindung als Seitenkette polymerisiert wird,“

eingefügt wurde.

Bei Anspruch 1 des **Hilfsantrags 5** ist der Dichtebereich des Polyethylens demgegenüber nach oben hin weiter eingeschränkt, indem das Merkmal 1.1.7 aus Anspruch 1 des Hilfsantrags 4 nun lautet:

1.1.7' „wobei das Silan-modifizierte Harz ein Polyethylenharz umfasst, das durch Pfropfpolymerisieren von Polyethylen mit einer Dichte im Bereich von 0,850 bis weniger als 0,863 g/cm³ und einer ethylenisch ungesättigten Silanverbindung polymerisiert wird,“

Hinsichtlich der weiteren selbständigen Ansprüche des Hauptantrags und des Hilfsantrags 1, welche ein Verfahren zur Herstellung einer Oxidhalbleiterelektrode (Ansprüche 9 und 11) oder ein Verfahren zur Herstellung einer farbstoffsensibilisierten Solarzelle (Anspruch 16) betreffen, sowie der jeweiligen Unteransprüche aller Anträge wird, wie auch zu den weiteren Einzelheiten, auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und erweist sich hinsichtlich des in der mündlichen Verhandlung am 24. März 2015 eingereichten Anspruchssatzes des Hilfsantrags 5 insoweit als begründet, als der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L aufzuheben ist, denn die Ansprüche des Hilfsantrags 5 sind zulässig, und die farbstoffsensibilisierten Solarzellen nach den geltenden Ansprüchen 1 bis 5 des Hilfsantrags 5 sind durch den im Verfahren

befindlichen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen (§§ 1 – 5 PatG). Da aber seitens der Prüfungsstelle für den Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 des Hilfsantrags 5 noch keine ausreichende Recherche stattgefunden hat und insbesondere nach dem neu in den Anspruch aufgenommenen Merkmal 1.1.7' noch nicht recherchiert wurde, so dass möglicherweise weiterer Stand der Technik zu berücksichtigen ist, wird die Anmeldung zur weiteren Recherche und Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen (§ 79 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 **PatG**).

Im Übrigen erweist sich die Beschwerde als unbegründet, da die Gegenstände der Ansprüche 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1 bis 4 gegenüber einer Zusammenschau der Druckschriften D1 und D8 unter Einbeziehung des mit der Druckschrift D9 nachgewiesenen Fachwissens des Fachmanns auf keiner erfindrischen Tätigkeit beruhen (§ 4 PatG).

1. Die Anmeldung bezieht sich auf eine Oxidhalbleiterelektrode und eine damit ausgestattete farbstoffsensibilisierte Solarzelle, sowie ferner ein Verfahren zu deren Herstellung.

In letzter Zeit wurden mit dem Ziel einer Verringerung des Kohlendioxidaustoßes zur Energieversorgung Energiequellen erforscht und entwickelt, die eine geringe Umweltbelastung darstellen und sauber sind. Dazu gehören Solarzellen, die Sonnenenergie zur Erzeugung von elektrischem Strom nutzen. Als Solarzellen werden einkristalline Siliziumsolarzellen, polykristalline Siliziumsolarzellen, amorphe Siliziumsolarzellen und Mischhalbleitersolarzellen bereits in der Praxis verwendet. Deren Herstellungskosten sind jedoch hoch. Solarzellen, die eine geringe Umweltbelastung darstellen und die die Herstellungskosten für Solarzellen in Zukunft senken können, sind farbstoffsensibilisierte Solarzellen, welche deshalb erforscht und entwickelt werden.

In einer solchen farbstoffsensibilisierten Solarzelle wird eine Oxidhalbleiterelektrode verwendet, die eine poröse Schicht aufweist, die feine Teilchen eines Metalloxidhalbleiters enthält. Eine allgemeine Konfiguration der farbstoffsensibilisierten Solarzelle besteht aus einer Oxidhalbleiterelektrode, die eine erste Elektrodenschicht und eine poröse Schicht, die feine Teilchen aus einem Metalloxidhalbleiter, auf denen ein Farbstoffsensibilisator adsorbiert ist, umfasst. Diese beiden Schichten sind auf einem Basismaterial in dieser Reihenfolge angeordnet. Auf der porösen Schicht der Elektrode sind eine Elektrolytschicht, welche ein Redoxpaar enthält, eine zweite Elektrodenschicht und ein Gegenbasismaterial in dieser Reihenfolge angeordnet. In der Solarzelle wird der Sensibilisierungsfarbstoff, der auf der Oberfläche der feinen Teilchen aus einem Oxidhalbleiter adsorbiert ist, angeregt, wenn Sonnenlicht von der Seite des Basismaterials her auf ihn trifft. Die angeregten Elektronen werden zu der ersten Elektrodenschicht und weiter durch eine externe Schaltung zu der zweiten Elektrodenschicht geleitet. Danach kehren die Elektronen durch die Redoxpaare in den Grundzustand des Sensibilisierungsfarbstoffs zurück. Auf diese Weise wird ein elektrischer Stromkreis gebildet, dessen Strom durch das einfallende Licht erzeugt wird. Eine typische derartige farbstoffsensibilisierte Solarzelle ist eine Gratzel-Zelle, bei der die poröse Schicht aus porösem Titandioxid ausgebildet ist, und der Gehalt des Farbstoffsensibilisators auf Grund der großen Oberfläche des porösen Titandioxids groß ist. Diese wird als farbstoffsensibilisierte Solarzelle mit einer hohen Elektrizitätserzeugungseffizienz intensiv untersucht.

Um eine poröse Schicht aus einem porösen Material zu bilden, das für die Gratzel-Zelle charakteristisch ist, muss im Allgemeinen ein Sintervorgang auf die Zusammensetzung, welche die poröse Schicht bildet, bei einer Temperatur im Bereich von 300 bis 700°C angewandt werden. Demgemäß besteht das Problem, dass ein üblicher Polymerfilm nicht als Basismaterial verwendet werden kann, da ein Material mit einer Wärmebeständigkeit verwendet werden muss, das dem Sintervorgang widersteht.

Aus diesem Grund ist im Stand der Technik, so z. B. aus der japanischen Offenlegungsschrift JP 2002-184475 A ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterelektrode bekannt, bei dem eine Schicht, die einen Oxidhalbleiter und/oder eine Vorstufe davon enthält, auf einem wärmebeständigen Substrat gebildet wird. Eine Oxidhalbleitermembran, die durch Erhitzen und Sintern der Schicht erhalten wird, wird dann auf ein nahezu beliebiges Basismaterial übertragen, so dass eine poröse Schicht auf einem nahezu beliebigen Basismaterial gebildet werden kann. Dies erlaubt die Auswahl eines Basismaterials ungeachtet dessen Wärmebeständigkeit.

Bei dem Übertragungsverfahren ist es jedoch erforderlich, eine Bindungsschicht zu dem Basismaterial auszubilden. Wenn demgemäß z. B. eine Oxidhalbleiterelektrode, bei welcher die poröse Schicht gemäß einem Übertragungsverfahren gebildet wird, in einer farbstoffsensibilisierten Solarzelle verwendet wird, wird der geschilderten allgemeinen Konfiguration der farbstoffsensibilisierten Solarzelle eine Bindungsschicht hinzugefügt. Als Haftmittel, das in einer solchen Bindungsschicht verwendet wird, wurden herkömmlich verschiedene Arten von synthetischen Harzen und anorganischen Haftmitteln ohne spezielle Beschränkung verwendet.

Um unter Verwendung des Übertragungsverfahrens eine Oxidhalbleiterelektrode mit einer hervorragenden Stabilität im Zeitverlauf zu erzeugen, muss die Bindungsschicht eine hervorragende Haftkraft aufweisen und die Haftkraft muss für eine lange Zeit stabil aufrechterhalten werden. Herkömmlich verwendete Haftmittel sind jedoch bezüglich der Haftkraft unzureichend, und es kommt im Zeitverlauf zu einer Zwischenschichtablösung. Hinzu kommt, dass dann, wenn eine solche Oxidhalbleiterelektrode in einer farbstoffsensibilisierten Solarzelle verwendet wird, das Lösungsmittel des Elektrolyten und das Redoxpaar in der Elektrolytschicht durch die poröse Schicht und weiter durch die Elektrodenschicht dringen, da die Schichten porös sind. Dies verringert die Haftkraft der Bindungsschicht weiter und begünstigt eine Zwischenschichtablösung. Aufgrund dieser Probleme war es

schwierig, unter Verwendung eines Übertragungsverfahrens eine farbstoffsensibilisierte Solarzelle mit einer hervorragenden Stabilität im Zeitverlauf herzustellen.

Ferner besteht bei dem Übertragungsverfahren, obwohl es dahingehend vorteilhaft ist, dass für das Basismaterial keine speziellen Anforderungen bestehen, das grundsätzliche Problem einer Beschädigung der porösen Schicht, wenn die poröse Schicht auf das Basismaterial übertragen wird. Das Übertragungsverfahren war deshalb bisher nicht praktikabel.

Da farbstoffsensibilisierte Solarzellen im Allgemeinen im Vergleich zu Siliziumsolarzellen eine niedrigere Energieumwandlungseffizienz aufweisen, besteht zudem ein Bedarf für eine Oxidhalbleiterelektrode, welche die Energieumwandlungseffizienz der farbstoffsensibilisierten Solarzelle weiter verbessern kann (*Vgl. S. 1 bis 3 der geltenden Beschreibung*).

Hiervon ausgehend liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine Oxidhalbleiterelektrode zu schaffen, die eine hervorragende Haftungsstabilität der jeweiligen Schichten und eine hohe Produktivität aufweist, und diese in einer farbstoffsensibilisierten Solarzelle einzusetzen, welche eine hervorragende Energieumwandlungseffizienz aufweist und ebenfalls mit einer hohen Produktivität hergestellt werden kann (*Vgl. S. 9, letzter Abs. der geltenden Beschreibung*).

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände und Verfahren der selbständigen Ansprüche gelöst.

Das Wesentliche der beanspruchten Oxidhalbleiterelektroden ist somit, dass diese einen bestimmten Schichtaufbau haben. Zuerst liegt ein Basismaterial, das nicht weiter ausgeführt ist und somit beliebig sein kann. Darauf befindet sich eine Bindungsschicht, die aus einem silanmodifizierten thermoplastischen Harz hergestellt ist. Darauf befindet sich eine erste Elektrodenschicht, die aus einem Me-

Für die Oxidhalbleiterelektrode nach Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 ist zudem wesentlich, dass dem Harz der Bindungsschicht Additive zugesetzt sind, um die Bindungsschicht gegenüber Umwelteinflüssen, wie sie typischerweise bei Solarzellen auftreten, widerstandsfähiger zu machen.

Das Wesentliche der in den Ansprüchen 1 der Hilfsanträge 2 und 3 beanspruchten farbstoffsensibilisierten Solarzellen besteht darin, dass sie neben dem ansonsten üblichen Aufbau eine Oxidhalbleiterelektrode besitzen, wie sie in den Ansprüchen 1 des Hauptantrags bzw. des Hilfsantrags 1 beansprucht wird.

Für die farbstoffsensibilisierten Solarzellen nach den Ansprüchen 1 der Hilfsanträge 4 und 5 ist eine bestimmte Herstellungsweise des silanmodifizierten Harzes von Bedeutung. Die Silanmodifizierung erfolgt dabei durch Pfropfpolymerisation von Polyethylen mit einer ethylenisch ungesättigten Silanverbindung wie beispielsweise dem bereits genannten Vinyltrimethoxysilan. Das Polyethylen hat dabei eine Dichte von 0,850 bis 0,930 g/cm³ im Falle des Hilfsantrags 4 oder von 0,850 bis weniger als 0,863 g/cm³, im Falle des Hilfsantrags 5, wobei letzterer Bereich für Polyethylen eine geringe Dichte darstellt.

2. Als zuständiger Fachmann zur Beurteilung der Erfindung ist hier ein Diplom-Physiker oder Diplom-Chemiker mit Hochschulabschluss und guten Kenntnissen auf dem Gebiet der physikalischen Chemie zu definieren, der über Erfahrungen im Bereich von farbstoffsensibilisierten Solarzellen verfügt und zudem mit dem Gebiet der Polymerchemie vertraut ist.

3. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des **Hauptantrags** beruht auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG), so dass er nicht patentfähig ist. So offenbart Druckschrift D1 in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 des Hauptantrags eine

1. Oxidhalbleiterelektrode (Vgl. Abs. [0001]: „*The invention pertains to a method of making a photovoltaic (PV) cell at least comprising the following layers: a first*

electrode layer, a transparent wide band gap (and preferably porous) semiconductor layer provided with a (mono)layer of a photosensitising dye or pigment which in combination with the semiconductor layer has the ability to spatially separate photogenerated electrons from their positive counterparts, an electrolyte layer, a catalyst layer, and a second electrode layer.” und Abs. [0019]: „The TCO or TCOs can be deposited in a known manner,...“ i. V. m. Abs. [0002]: „Methods for making the photovoltaic cells at hand are known in the art, for example from WO 91/16719. This international patent application describes (see, e.g., Example 34 in conjunction with Figure 1) a photovoltaic cell comprising a light transmitting electrically conductive layer (commonly referred to as Transparent Conductive Oxide or TCO) deposited on a glass plate or transparent polymer sheet. On top of the TCO are deposited several TiO₂ layers which are dye-loaded. The last TiO₂ layer is covered with an electrolyte, a catalyst layer, and a counter- or back-electrode which can also be a TCO.”),

1.1 die ein Basismaterial („carrier layer“; vgl. Abs. [0010] und [0011]: „It is further preferred to apply a carrier layer before removing (the last) temporary substrate, this in order to have the thin PV foil supported during as many process steps as possible and to ensure that the foil exhibits sufficient strength and bending stiffness (preferably adapted to the intended end product). After removal of the (last) temporary substrate, the exposed electrode is preferably provided with a carrier layer or a transparent layer, which further adds to the mechanical and barrier properties of the PV foil and/or the end product. In order to allow efficient sealing, the carrier layer or transparent layer on the side of the first electrode layer and the carrier layer or transparent layer on the side of the second electrode layer extend beyond the inner layers of the cell on at least two opposing sides. Thus, the cell can be easily sealed by welding or by glueing the said extending edges together, and one of the most persistent problems encountered in dye-loaded PV cells is solved.”),

1.2 eine auf dem Basismaterial ausgebildete Bindungsschicht, die aus einem thermoplastischen Harz hergestellt ist („*thermoplastic adhesive layer*“; vgl. Abs. [0027] und [0028]: „*The above-mentioned carrier need not be transparent and will eventually form a true substrate [...]. Suitable materials for this carrier layer include polymeric foils, such as polyethylene terephthalate, poly(ethylene 2,6-naphthalene dicarboxylate), polyvinyl chloride, or high-performance polymer foils such as aramid or polyimide foils, but also, e.g., metal foils provided with an insulating (dielectric) top layer, plate glass, or composites comprising epoxy and glass. Preferred are polymeric "co-extruded" foils comprising a thermoplastic adhesive layer having a softening point below that of the carrier itself.*“),

1.3 eine erste Elektrodenschicht („*first electrode layer*“), die auf der Bindungsschicht ausgebildet ist und aus einem Metalloxid hergestellt ist (Vgl. die bereits zitierten Stellen), und

1.4 eine poröse Schicht („*semiconductor layer*“), die auf der ersten Elektrodenschicht ausgebildet ist und feine Teilchen eines Metalloxidhalbleiters enthält (Vgl. Abs. [0021]: „*As mentioned above, the semiconductor, e.g., titanium dioxide, is applied and sintered before or after deposition of the (first) TCO. In particular, the processes of dip-coating, screen printing, and painting for applying the nanocrystalline film can be performed in a continuous (roll-to-roll) fashion. If the semiconductor is deposited directly onto the transparent electrically conductive layer by means of spray pyrolysis or CVD, fewer process steps are needed, contact with the TCO is improved, and the porosity of the layer is excellent.*“), umfasst.

Damit unterscheidet sich die Oxidhalbleiterelektrode des Anspruchs 1 des Hauptantrags von der aus Druckschrift D1 bekannten lediglich dadurch, dass

1.5 das thermoplastische Harz ein silanmodifiziertes Harz umfasst.

Dieser Unterschied beruht aber auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns. So dient die in Druckschrift D1 beschriebene thermoplastische Schicht der „coextrudierten“ Schicht, wie bereits angegeben, als Klebeschicht (Vgl. Abs. [0028]: „...*thermoplastic adhesive layer*...“). Derartige Klebeschichten sind in der Halbleiterindustrie gut bekannt und unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung. Der Fachmann wird zur Auswahl der Klebeschicht unter den bekannten Materialien für diese Schicht eine für ihn passende auswählen und wird dabei beispielsweise die in Druckschrift D8 angegebenen Materialien in Betracht ziehen.

Diese Druckschrift D8 offenbart dem Fachmann einen Schmelzkleber, was nichts anderes als ein thermoplastisches Harz ist (Vgl. Abs. [0005] „*Schmelzkleber sind lösemittelfreie Klebstoffe, die auf die zu verklebenden Substrate in heißem, schmelzflüssigem Zustand aufgetragen werden und die nach dem Erstarren ihre Klebewirkung entfalten.*“). Der beschriebene Schmelzkleber ist entsprechend dem Merkmal 1.5 des Anspruchs 1 des Hauptantrags silanmodifiziert (Vgl. Abs. [0008]: „*Es wurde nun überraschend gefunden, dass sich mit Silanverbindungen modifizierte Polyolefinwachse, hergestellt mit Hilfe von Metallocenkatalysatoren, in hervorragender Weise für den Einsatz in Schmelzklebermassen eignen.*“) und weist besondere Adhäsions- und Kohäsionseigenschaften sowie weitere Vorteile auf (Vgl. Abs. [0008]: „*Solche silanmodifizierte Wachse enthaltenden Schmelzklebstoffe weisen neben den durch die chemische Reaktivität bedingten besonderen Adhäsions- und Kohäsionseigenschaften insbesondere Vorteile hinsichtlich der Lager- und Farbstabilität sowie der Abbindezeit auf.*“). Der Fachmann, der erkennt, dass auf Grund der vorgenommenen Silanmodifizierung mit Alkoxyvinylsilanen (Vgl. Abs. [0015]: „*Bevorzugt wird bei dem erfindungsgemäßen modifizierten Polyolefinwachs für die Pfropfreaktion mindestens ein Alkoxyvinylsilan [...] eingesetzt,...*“) insbesondere zu Metalloxiden und damit auch zu transparenten leitenden Oxiden, wie sie bei der in Druckschrift D1 beschriebenen Oxidhalbleiterelektrode auftreten, kovalente Bindungen ausgebildet werden können, was zu einer

starken Adhäsion führt, wird deshalb diesen in Druckschrift D8 offenbarten Schmelzkleber als thermoplastische Adhäsionsschicht der Oxidhalbleiterelektrode aus Druckschrift D1 einsetzen. Damit gelangt er in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags, weshalb dieser nicht patentfähig ist.

4. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des **Hilfsantrags 1** ergibt sich in naheliegender Weise aus der Zusammenschau der Druckschriften D1 und D8 unter Hinzuziehen des mit Druckschrift D9 dokumentierten Fachwissens des Fachmanns (§ 4 PatG). Er ist demnach ebenfalls nicht patentfähig.

Die Oxidhalbleiterelektrode des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 unterscheidet sich von der des Anspruchs 1 des Hauptantrags nur dadurch, dass die Bindungsschicht mindestens eine Art von Additiv enthält, das aus der Gruppe eines Lichtstabilisators, eines UV-Absorptionsmittels, eines Wärmestabilisators und eines Antioxidationsmittels ausgewählt ist (Merkmal 1.6).

Der Zusatz von Additiven ist dem Fachmann wohlbekannt und wird beispielsweise für Polyethylen (PE) in Druckschrift D9 beschrieben (*Vgl. S. 401 letzter Abs.: „Die Eigenschaften von PE werden durch Zusatzstoffe bestimmten Einsatzgebieten angepasst: Glasfasern werden zur Erhöhung der Steifigkeit und Belastbarkeit zugesetzt, Oxidationsschutzmittel und UV-Stabilisatoren für den Außeneinsatz, Flammschutzmittel, Schäummittel, dauerhafte Antistatikausrüstungen...“*). Dabei werden für den Außeneinsatz insbesondere Oxidationsschutzmittel, welche mit einem Antioxidationsmittel gleichzusetzen sind, und UV-Stabilisatoren, welche je nach Wirkmechanismus entweder mit einem Lichtstabilisator oder mit einem UV-Absorber gleichzusetzen sind, genannt. Der Fachmann wird, da der in Druckschrift D8 beschriebene Schmelzkleber in einer Ausführungsform ebenfalls von Polyethylen ausgeht (*Vgl. Anspruch 3: „Modifiziertes Polyolefin-Homopolymerwachs nach Anspruch 1 oder 2, hergestellt aus einem 1-Olefin mit 2 bis 18 C-Atomen.“*) auf Grund seines Fachwissens in der Schmelzkleberschicht zumindest die für den

Außeneinsatz angegebenen Additive zusetzen, womit er zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 kommt, ohne erfinderisch tätig werden zu müssen.

5. Auch die in Anspruch 1 des **Hilfsantrags 2** beanspruchte farbstoffsensibilisierte Solarzelle beruht auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG). So ist aus Druckschrift D1 in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 2 eine

1. farbstoffsensibilisierte Solarzelle (Vgl. die Bezeichnung: „*Method for making a photovoltaic cell containing a dye*“) bekannt,

1.1 umfassend eine Oxidhalbleiterelektrode (Vgl. die unter Punkt 3. zitierten Stellen in Abs. [0001], [0002] und [0019]),

1.2 wobei in die poröse Schicht der Oxidhalbleiterelektrode ein Farbstoffsensibilisator auf einer Oberfläche der feinen Teilchen eines Metalloxidhalbleiters, die in der porösen Schicht enthalten sind, adsorbiert ist (Vgl. Abs. [0001]: „...*a transparent wide band gap (and preferably porous) semiconductor layer provided with a (mono)layer of a photosensitising dye or pigment which in combination with the semiconductor layer has the ability to spatially separate photogenerated electrons from their positive counterparts...*“ und Abs. [0023]: „*The photosensitising dye is applied by, e.g., dipping in a solution, die coating, vacuum evaporation, Langmuir Blodgett coating, etc.*“),

1.3 und weiter umfassend eine zweite Elektrodenschicht aus einem Gegenelektrodenbasismaterial, das aus der zweiten Elektrodenschicht und einem Gegenbasismaterial aufgebaut ist (Vgl. Abs. [0001]: „...*and a second electrode layer.*“ und die unter Punkt 3. zitierte Stelle Abs. [0010] und [0011]),

1.4 wobei die Oxidhalbleiterelektrode und die zweite Elektrodenschicht mittels einer Elektrolytschicht, die ein Redoxpaar enthält, einander gegenüber liegend an-

geordnet sind (Vgl. Abs. [0001]: „... an electrolyte layer,...“ und Abs. [0024]: „The electrolyte is applied, e.g., by means of immersion, brushing, casting, etc. Again, suitable electrolytes are disclosed, int. al., in WO 91/16719. Especially preferred electrolytes are mixtures of ethylene carbonate and propylene carbonate containing an iodine/iodide redox couple and molten salt containing an iodine/iodide redox couple.“).

Wie bereits unter Punkt 3. zu Anspruch 1 des Hauptantrags dargestellt, weist die dabei in Druckschrift D1 beschriebene Oxidhalbleiterelektrode die Merkmale 1.1.1 bis 1.1.4 auf, so dass sich der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 2 von der farbstoffsensibilisierten Solarzelle aus Druckschrift D1 allein durch das Merkmal 1.1.5 unterscheidet, dass das thermoplastische Harz ein Silan-modifiziertes Harz umfasst. Wie zu Anspruch 1 des Hauptantrags ebenfalls dargestellt, beruht dieser Unterschied aber auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns, so dass auch der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 2 nicht patentfähig ist.

6. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des **Hilfsantrags 3** ist ebenfalls mangels erfinderischer Tätigkeit (§ 4 PatG) nicht patentfähig, denn das Merkmal 1.1.6 kann, wie bereits unter Punkt 4. zum Hilfsantrag 1 dargelegt, die Patentfähigkeit nicht begründen.

7. Auch der Gegenstand des Anspruchs 1 des **Hilfsantrags 4** ergibt sich ohne erfinderische Tätigkeit des Fachmanns aus dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik (§ 4 PatG), so dass er nicht patentfähig ist.

Ausgehend vom Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 wird der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 4 durch das Merkmal 1.1.7, dass das silanmodifizierte Harz ein Polyethylenharz umfasst, das durch Pfropfpolymerisieren von Polyethylen mit einer Dichte im Bereich von 0,850 bis 0,930 g/cm³ als Hauptkette und einer

ethylenisch ungesättigten Silanverbindung als Seitenkette polymerisiert wird, eingeschränkt.

Druckschrift D8 beschreibt für die Herstellung der dort offenbarten Polyolefinwachse, die als Schmelzkleber genutzt werden, u. a. Polyethylen als Ausgangsstoff (Vgl. Anspruch 3 oder Abs. [0013]: „Bevorzugt ist das modifizierte Polyolefin-Copolymerwachs aus mindestens zwei 1-Olefinen mit jeweils 2 bis 18 C-Atomen hergestellt.“). Dieses Polyethylen wird durch eine Pfropfreaktion mit einem Alkoxyvinylsilan, wie beispielsweise Vinyltrimethoxysilan modifiziert (Vgl. die bereits zitierte Stelle in Abs. [0015] und Abs. [0016]: „Besonders bevorzugt wird beim modifizierten teilkristallinen Polyolefinwachs für die Pfropfreaktion Vinyltrimethoxysilan oder Vinyltriethoxysilan eingesetzt.“), so dass ein Polyethylenharz entsteht, das durch Pfropfpolymerisieren von Polyethylen als Hauptkette und einer ethylenisch ungesättigten Silanverbindung als Seitenkette polymerisiert wird.

Die Herstellung des Polyethylens geschieht mit Hilfe von Metallocenkatalysatoren (Vgl. Abs. [0008]: „dass sich mit Silanverbindungen modifizierte Polyolefinwachse, hergestellt mit Hilfe von Metallocenkatalysatoren,...“ und Abs. [0024]: „Für die Herstellung der erfindungsgemäß verwendeten Polyolefinwachse werden Metallocenverbindungen der Formel I eingesetzt.“), was gemäß Druckschrift D9 zu einer Dichte des Polyethylens von $0,863 \text{ g/cm}^3$ bis $0,95 \text{ g/cm}^3$ führt (Vgl. S. 401, 2. Abs.: „Metallocen-PE, PE-(M) Der Dichtebereich (g/cm^3) der PE-(M)-Typen umfasst: - PE-VLD-(M): $0,863$ (Polyolefinelastomere) bis $0,915$ (Polyolefinplastomere) – PE-LLD-(M) $0,915$ bis $0,930$ – PE-MD-(M): $0,930$ bis $0,940$ (mittlere Dichte) – PE-HD-(M): $0,940$ bis $0,95$ (Entwicklungsprodukte).“). Dieser Bereich überlappt mit dem beanspruchten Bereich von $0,850$ bis $0,930 \text{ g/cm}^3$, so dass der Fachmann auch Polyethylen mit einer Dichte im beanspruchten Dichtebereich als Ausgangsmaterial für den in Druckschrift D8 beschriebenen Schmelzkleber einsetzen wird. Auf diese Weise kommt er ohne erfinderisch tätig zu werden zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 4, weshalb dieser nicht patentfähig ist.

8. Die Ansprüche des **Hilfsantrags 5** sind zulässig. Der gewerblich anwendbare (§ 5 PatG) Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 5 ist gegenüber dem bisher ermittelten Stand der Technik neu (§ 3 PatG) und beruht gegenüber diesem auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG), so dass er durch ihn nicht patenthindernd getroffen ist.

8.1 Der geltende Anspruch 1 des Hilfsantrags 5 ist zulässig. Er geht aus dem ursprünglichen Anspruch 14 hervor, in den die Merkmale des ursprünglichen Anspruchs 1 explizit aufgenommen wurden. Dabei sind neben der Übersetzung einige Umformulierungen erfolgt, welche aber den Sinngehalt des Anspruchs nicht verändert haben. Hinzu kommt das Merkmal 1.1.7', das dem Abschnitt vom letzten Abs. auf S. 23 bis zum ersten Abs. auf S. 26 der ursprünglichen englischsprachigen Beschreibung zu entnehmen ist (*vgl. den Abschnitt vom 2. Abs. der S. 15 bis zum 2. Abs. der S. 16 der deutschen Übersetzung*). Dort wird ein Dichtebereich von 0,850 bis 0,960 g/cm³ für das Polyethylen offenbart. Mit diesem Bereich sind auch alle Teilbereiche und damit insbesondere der im Merkmal 1.1.7' beanspruchte Bereich von 0,850 bis weniger als 0,863 g/cm³ ursprünglich offenbart (*Vgl. BGH GRUR 2000, S. 591 – „Inkrustierungsinhibitoren“, 1. Leitsatz*).

Auch die Unteransprüche 2 bis 5 sind zulässig, denn ihre Merkmale sind im Abschnitt vom 2. Absatz der Seite 6 bis zum 2. Absatz auf Seite 10 der ursprünglichen Beschreibung offenbart (*Vgl. S. 4, 1. Abs. bis S. 6 letzter Abs. der deutschen Übersetzung*), wobei die Merkmale der Ansprüche 3 bis 5 dem 3. und 4. Absatz der Seite 8 bzw. dem S. 8 auf 9 seitenübergreifenden Absatz der ursprünglichen englischsprachigen Beschreibung zu entnehmen sind.

Das Merkmal des Anspruchs 2 ergibt sich aus der Zusammenschau zweier Stellen des angegebenen Abschnitts. So werden auf den S. 6 und 7 der ursprünglichen Beschreibung (*vgl. S. 4 der deutschen Übersetzung*), genau wie in den ursprünglichen Ansprüchen 1 und 2, zwei Ausführungsformen zunächst als Alternativen dargestellt, von denen die zweite das Merkmal des Anspruchs 2 aufweist. Jedoch

wird später, so beispielsweise im 2. Absatz der S. 10 der ursprünglichen Beschreibung (*Vgl. den letzten Abs. der Seite 6 der deutschen Übersetzung*) ausgeführt, dass die Bindungsschicht aus einem silanmodifizierten Harz hergestellt ist. Diese Angabe bezieht sich auf beide auf den Seiten 6 und 7 der Beschreibung genannte Alternativen, und damit auch auf die mit dem Merkmal des Anspruchs 2. Damit ergibt sich auch der Gegenstand des Anspruchs 2, so dass dieser ursprünglich offenbart ist.

8.2 Wie bereits zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 4 dargelegt, ist durch das in Druckschrift D9 dokumentierte Fachwissen des Fachmanns ein Dichtebereich von $0,863 \text{ g/cm}^3$ bis $0,95 \text{ g/cm}^3$ für das verwendete Polyethylen nahegelegt. Auf den im Merkmal 1.1.7' beanspruchten Dichtebereich gibt es in dieser Druckschrift jedoch keinen Hinweis. Auch in den anderen Druckschriften gibt es darauf keinen Hinweis, denn Druckschrift D8 macht keine Angaben zur Dichte des Polyethylens und die anderen Druckschriften enthalten nicht einmal einen Hinweis auf ein silanmodifiziertes Harz, das durch Pfropfpolymerisieren von Polyethylen hergestellt ist.

9. Jedoch war die Anmeldung nach § 79 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 PatG an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen. Denn da das Merkmal 1.1.7' aus der Beschreibung in den Anspruch 1 des Hilfsantrags 5 aufgenommen worden ist, geht der Senat davon aus, dass zu diesem Merkmal bisher noch nicht recherchiert wurde, weshalb eine Recherche zu diesem Merkmal durchzuführen ist.

Im Rahmen dieser Recherche ist zum einen abzuklären, ob es Hinweise darauf gibt, dass der in Druckschrift D8 offenbarte Schmelzkleber auch Polyethylen mit einer Dichte im beanspruchten Dichtebereich benutzt, und zum anderen, ob zum Prioritätszeitpunkt ein thermoplastisches Harz mit den beanspruchten Merkmalen bekannt war, das sich dem Fachmann an Stelle des in Druckschrift D8 offenbarten

Schmelzklebers zur Verwendung als thermoplastisches Harz in einer Oxidhalbleiterelektrode einer farbstoffsensibilisierten Solarzelle anbietet.

Im Falle einer Patenterteilung ist der im Anspruch 1 des Hilfsantrags 5 noch enthaltene offensichtliche Fehler, dass das Partizip „absorbiert“ an Stelle von richtig „adsorbiert“ verwendet wird, noch zu korrigieren und die Beschreibung an die Patentansprüche anzupassen.

10. Bei dieser Sachlage war der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 22. November 2010 aufzuheben und die Anmeldung zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

III.

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

Dr. Strößner

Brandt

Dr. Hoppe

Dr. Zebisch

prä