



BUNDESPATENTGERICHT

18 W (pat) 11/23

(Aktenzeichen)

Verkündet am
09. Juli 2024

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2012 000 541.5

hat der 18. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 9. Juli 2024 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Morawek und der Richter Dr. Zebisch, Dr. Nielsen und Dr. Kapels

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit der Bezeichnung „Solarzelle und Verfahren zur Herstellung derselben“ wurde am 13. Januar 2012 unter Inanspruchnahme der südkoreanischen Priorität KR 10-2011-0004079 vom 14. Januar 2011 von der L... Inc., ..., Südkorea, beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldet.

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

- D1 C. Allebé et al.: „Process Integration towards PERL Structure.” In: Proceeding of the 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 6-10 September 2010 Valencia, Spain, 2010, 1469-1474;
- D2 J. Benick, N. Bateman, M. Hermle: „Very Low Emitter Saturation Current Densities on Ion Implanted Boron Emitters.” In: Proceeding of the 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 6-10 September 2010 Valencia, Spain, 2010, 1169-1173;
- D3 B.J. Pawlak et al.: „Evidence on the mechanism of boron deactivation in Ge-preamorphized ultrashallow junctions.” In: Applied Physics Letters, Volume 84, Number 12, 2004, 2055-2057;
- D4 US 2010/0 275 965 A1 und

D5 A. Rohatgi, D. Meier: „Developing novel low-cost, high-throughput processing techniques for 20%-efficient monocrystalline silicon solar cells.” In: Photovoltaics International, 10, 2010, 87-93

verwiesen und die Anmeldung in der am 21. Juli 2022 durchgeführten Anhörung, zu der kein Vertreter der Anmelderin erschienen ist, mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 ausgehend von Druckschrift D5 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe.

Gegen diesen der Anmelderin am 17. August 2022 zugestellten Beschluss richtet sich die am 13. September 2022 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Beschwerde der ursprünglichen Anmelderin, die diese mit Schriftsatz vom 18. November 2022 begründet hat. Mit ihrer Beschwerdebegründung hat sie zudem drei weitere Sätze Patentansprüche als Hilfsanträge 1 bis 3 eingereicht und folgenden Antrag gestellt:

Wir beantragen, den Zurückweisungsbeschluss aufzuheben und ein Patent auf Grundlage des geltenden Hauptantrags zu erteilen.

Hilfsweise beantragen wir die Erteilung eines Patents im Rahmen der Ansprüche eines der beigefügten Hilfsanträge 1 bis 3.

Höchst hilfsweise wird die Anberaumung einer mündlichen Verhandlung beantragt.

Nach zwei Anmelderwechseln wurde die derzeitige Anmelderin und Beschwerdeführerin zur mündlichen Verhandlung am 9. Juli 2024 geladen. Mit einem Ladungszusatz wurde die Anmelderin dabei vom Senat u.a. auf die Druckschrift

D6 S. Keipert-Colberg, Dissertation: „Multikristalline Siliziumsolarzellen mit Siliziumoxid-Siliziumnitrid-Rückseitenpassivierung“, Technische Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2010

hingewiesen. Zur mündlichen Verhandlung am 9. Juli 2024 erschien kein Vertreter der Anmelderin.

Anspruch 1 nach dem am 1. Juli 2022 eingegangenen Hauptantrag hat folgenden Wortlaut (Gliederung bei unverändertem Wortlaut eingefügt):

1. Solarzelle (11; 12), umfassend:

- 1.1 ein Substrat (110) von einem ersten Leitungstyp einschließlich erster und zweiter Oberflächen, die einander gegenüberliegend angeordnet sind;
- 1.2 einen Emitter-Bereich (121) von einem dem ersten Leitungstyp entgegengesetzten zweiten Leitungstyp,
 - 1.2.1 der bei der ersten Oberfläche des Substrats (110) unter Verwendung eines Ionenimplantationsverfahrens gebildet ist;
- 1.3 eine erste Elektrode (140), die auf der ersten Oberfläche des Substrats (110) angeordnet ist und mit dem Emitter-Bereich (121) verbunden ist;
- 1.4 eine auf der zweiten Oberfläche des Substrats (110) angeordnete Passivierungsschicht (192); und
- 1.5 eine zweite Elektrode (150), die auf der zweiten Oberfläche des Substrats (110) angeordnet ist und mit dem Substrat (110) durch die Passivierungsschicht (192) selektiv verbunden ist,
- 1.6 ferner umfassend eine auf dem Emitter-Bereich (121) angeordnete erste thermische Oxid-Schicht (193) und
- 1.7 eine auf der zweiten Oberfläche des Substrats (110) angeordnete zweite thermische Oxid-Schicht (191; 191a),
 - 1.4.1 wobei die Passivierungsschicht (192) auf der zweiten thermischen Oxid-Schicht (191; 191a) angeordnet ist, und
 - 1.4.2 wobei die Passivierungsschicht (192) aus Siliciumnitrid gebildet ist,

1.6.1 wobei jede von den ersten und zweiten thermischen Oxid-Schichten (191, 191a; 193) eine Dicke von im Wesentlichen 15 nm bis 30 nm hat, und

1.4.3 wobei die Passivierungsschicht (192) eine Dicke von im Wesentlichen 40 nm bis 80 nm hat.

Beim Anspruch 1 des **Hilfsantrags 1** ist an das Ende des Anspruchs das Merkmal

1.4.2 wobei die Passivierungsschicht (192) Wasserstoff enthält.

angefügt.

Anspruch 1 des **Hilfsantrags 2** enthält an seinem Ende ausgehend von Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 noch die zusätzlichen Merkmale

1.8 wobei die Solarzelle ferner eine auf der ersten thermischen Oxid-Schicht (193) angeordnete Anti-Reflex-Schicht (130) umfasst,

1.8.1 die aus transparentem hydriertem Siliciumnitrid gebildet ist.

Anspruch 1 des **Hilfsantrags 3** gibt ausgehend von Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 an seinem Ende noch Folgendes an:

1.8.2 wobei die Anti-Reflex-Schicht (130) eine Dicke von im Wesentlichen 70nm bis 80nm aufweist.

Wegen des Unterschieds der Begriffe „auf“ und „über“ in der deutschen Sprache, den es in derselben Weise beim Begriff „unter“ nicht gibt, gibt die Anmeldung in Abs. [0043] der Beschreibung an, dass der Begriff „auf“ auch beinhaltet, dass sich zwischen den beiden mit dem Begriff verbundenen Elementen noch weitere Elemente befinden können, so dass mit ihm sowohl „auf“ als auch „über“ zu verstehen sind. Soll der Begriff „auf“ in seiner eigentlichen Bedeutung verstanden

werden, so wird der Begriff „unmittelbar auf“ verwendet. Der Begriff „auf“ ist deshalb im Anspruch auch als „über“ zu verstehen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin ist zulässig, erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung jedoch als unbegründet. Sie wird deshalb zurückgewiesen (§ 79 Abs. 1 PatG i. V. m. § 49 Abs. 1 PatG), denn die Gegenstände der geltenden Patentansprüche 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1 bis 3 beruhen auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG), so dass sie nicht patentfähig sind (§ 1 Abs. 1 PatG).

1. Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Solarzelle und ein Verfahren zur Herstellung derselben (*vgl. S. 1, Abs. [0002] der geltenden Beschreibung*).

Gemäß der Beschreibung sei, da erwartet werde, dass sich herkömmliche Energiequellen wie Erdöl und Kohle erschöpften, in letzter Zeit das Interesse an alternativen Energiequellen zum Ersatz der bestehenden Energiequellen gestiegen. Unter den alternativen Energiequellen seien Solarzellen zum Erzeugen von elektrischer Energie aus Solarenergie besonders hervorgehoben worden.

Eine Solarzelle umfasse im Allgemeinen Halbleiterteile, die unterschiedliche Leitungstypen, wie zum Beispiel einen p-Typ und einen n-Typ, haben und einen p-n-Übergang bilden, und jeweils mit den Halbleiterteilen der verschiedenen Leitungstypen verbundene Elektroden.

Wenn Licht auf die Solarzelle eintrifft, werden Elektron-Loch-Paare in den Halbleiterteilen erzeugt. Die Elektronen und die Löcher bewegen sich unter dem Einfluss des p-n-Übergangs jeweils zu dem n-Typ-Halbleiterteil und dem p-Typ-Halbleiterteil. Die Elektronen und die Löcher werden durch die jeweils mit dem n-Typ-Halbleiterteil

und dem p-Typ-Halbleiterteil verbundenen Elektroden gesammelt. Die Elektroden seien unter Verwendung von elektrischen Leitungen miteinander verbunden, um dadurch elektrische Energie zu gewinnen. (vgl. S. 1, Abs. [0003] bis [0005] der geltenden Beschreibung).

2. Eine Aufgabe der Erfindung gibt die Anmeldung nicht an, doch besteht diese darin, einen Aufbau anzugeben, mit dem bei möglichst geringem Herstellungsaufwand ein möglichst großer Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Energie des Sonnenlichts in elektrische Energie erreicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Solarzellen der Patentansprüche 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1 bis 3.

3. Als zuständiger Fachmann ist ein berufserfahrener Physiker oder ein Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluss zu definieren, der mit der Entwicklung und Verbesserung von Solarzellen betraut ist.

4. Mit dem geltenden Anspruch 1 wird eine Solarzelle beansprucht, die neben dem Substrat, das einen ersten Leitungstyp besitzt und einem Emitterbereich, der den dem ersten Leitungstyp entgegengesetzten zweiten Leitungstyp besitzt, noch folgende Bestandteile aufweist:

- Eine erste und eine zweite Elektrode. Die erste Elektrode befindet sich auf der ersten Oberfläche des Substrats und ist mit dem Emitterbereich verbunden, die zweite Elektrode befindet sich auf der zweiten Oberfläche, die auf der der ersten Oberfläche gegenüberliegenden Seite des Substrats besteht, und ist mit dem Substrat verbunden.
- Eine erste und eine zweite thermische Oxidschicht. Die erste thermische Oxidschicht ist auf dem Emitterbereich angeordnet. Die zweite thermische Oxidschicht ist auf der zweiten Oberfläche des Substrats angeordnet. Die thermischen Oxidschichten haben jeweils eine Dicke von „im Wesentlichen“

15 bis 30 nm, d.h. sie können auf Grund der Angabe „im Wesentlichen“ auch um einiges dicker bzw. dünner als der angegebene Dickenbereich sein.

- Eine Passivierungsschicht. Die Passivierungsschicht befindet sich auf der zweiten thermischen Oxidschicht und damit auf der zweiten Oberfläche des Substrats. Sie ist aus Siliziumnitrid und hat eine Dicke von „im Wesentlichen“ 40 bis 80 nm. Auch hier sind demnach Abweichungen von der angegebenen Dicke möglich.

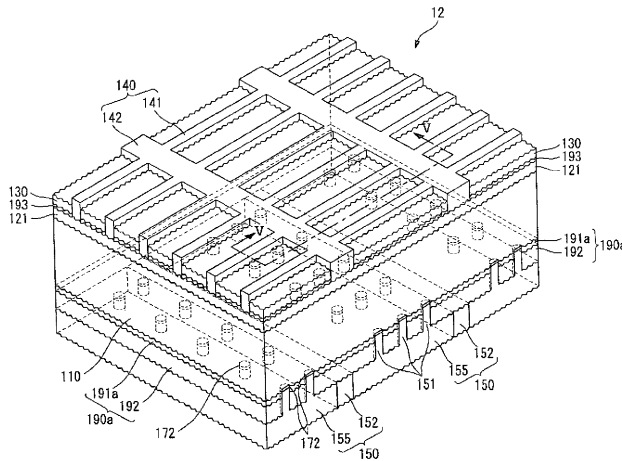
Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 gibt ein weiteres Merkmal für die Passivierungsschicht an, nämlich, dass diese Wasserstoff enthält. Wasserstoff führt zu einer Absättigung freier Bindungen im Silizium und verbessert damit die Passivierungswirkung.

Die Ansprüche 1 der Hilfsanträge 2 und 3 geben einen weiteren Bestandteil der Solarzelle an, nämlich eine Antireflexionsschicht. Diese befindet sich auf der ersten thermischen Oxidschicht und damit auf der ersten Oberfläche der Solarzelle, die die Vorderseite darstellt. Sie ist aus hydriertem Siliziumnitrid gebildet und transparent. Damit dient sie nebenbei auch als Passivierungsschicht. Im Anspruch 1 des Hilfsantrags 3 wird zudem eine Dicke dieser Schicht von „im Wesentlichen“ 70 bis 80 nm angegeben.

Die Anmeldung offenbart ein Ausführungsbeispiel der beanspruchten Solarzelle mit der hier wiedergegebenen Fig. 4. Diese zeigt weitere Merkmale, die aber mit den Ansprüchen 1 der Anträge nicht beansprucht werden, so beispielsweise die spezielle Struktur der beiden Elektroden (140 und 150) oder die Strukturierung der Oberflächen, die durch die Zickzacklinien der Schichtengrenzen verdeutlicht wird.

Die Solarzelle weist ein Substrat (110) auf, in dem mittels Ionenimplantation ein Emitter (121) erzeugt wurde. Diese Form der Dotierung kann vom Fachmann von einer Dotierung mittels Diffusion unterschieden werden, denn zum einen beschädigt die Ionenimplantation anders als die Diffusion das Kristallgitter. Ein Tempern kann

FIG. 4



mal, doch dient dieses als Angabe eines Merkmalskomplexes eines Gegenstands und ist damit zu berücksichtigen.

Das Substrat (110) weist zwei Oberflächen, in der Fig. 4 eine obere erste Oberfläche und eine untere zweite Oberfläche auf. Auf der ersten Oberfläche, die auch die dem Licht zugewandte Oberfläche ist, befindet sich direkt auf dem Substrat eine Gitterelektrode (140), die als erste Elektrode bezeichnet wird. Sie ist mit dem Emitterbereich (121) verbunden und kontaktiert diesen elektrisch. In ihren Zwischenbereichen befindet sich auf dem Substrat (110) zunächst eine thermische Oxidschicht (193) und auf dieser dann eine Antireflexionsschicht (130). Diese besteht aus Siliziumnitrid, das Wasserstoff enthält.

Auf der zweiten Oberfläche befindet sich ebenfalls eine thermische Oxidschicht (191a) und auf dieser wiederum eine wasserstoffhaltige Siliziumnitridschicht (192), die als Passivierungsschicht dient. Durch die beiden nicht leitfähigen Schichten hindurch führen Kontaktteile (151) der zweiten Elektrode (150), die den Rückseitenkontakt darstellt und elektrisch mit dem nicht durch Ionenimplantation beeinflussten Teil des Substrats (110) verbunden ist.

diese Schädigung zwar teilweise ausheilen, doch dürfte ein vollständiges Ausheilen praktisch ausgeschlossen sein. Außerdem ermöglicht die Ionenimplantation andere Dotierungsmuster als die Diffusion, welche nur über ein Konzentrationsgefälle ablaufen kann. Bei dem Merkmal 1.2.1 handelt es sich demnach zwar um ein Verfahrensmerkmal,

Die Fig. 1 und 2 der Anmeldung zeigen kein Ausführungsbeispiel der nunmehr beanspruchten Solarzelle, denn die in ihnen gezeigte Solarzelle weist keine thermischen Oxidschichten auf.

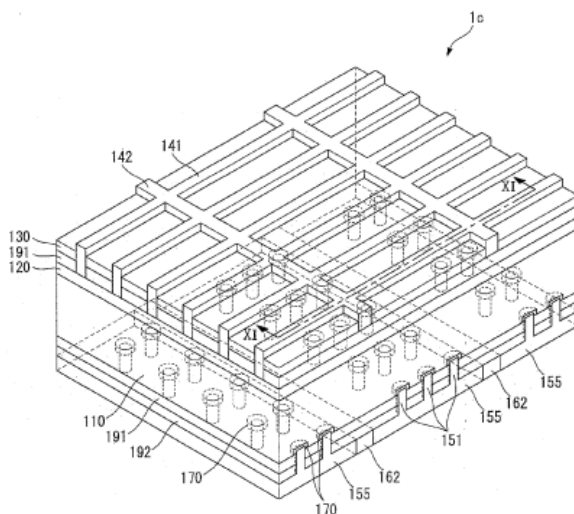
5. Ausgehend von Druckschrift D4 ergibt sich die Solarzelle nach Anspruch 1 des Hauptantrags unter Zusammenschau mit der Druckschrift D2 für den Fachmann in naheliegender Weise. Druckschrift D4 offenbart eine Anzahl unterschiedlicher Ausführungen von Solarzellen (vgl. Abs. [0003]: „Embodiments relate to a solar cell and a method of manufacturing the same.“), von denen insbesondere die in der hier wiedergegebenen Fig. 10 gezeigte für die vorliegende Anmeldung von Interesse ist.

Dort ist in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 nach Hauptantrag eine

1. Solarzelle (1a) offenbart, umfassend:

1.1 ein Substrat (110) von einem ersten Leitungstyp einschließlich erster und zweiter Oberflächen, die einander gegenüberliegend angeordnet sind (vgl. Abs. [0145]: „A solar cell 1c shown in FIGS. 10 and 11 has a similar configuration to the solar cells shown in FIGS. 1, 2, 5, 6, and 9. More specifically, as shown in FIGS. 10 and 11, the solar cell 1c includes a substrate 110,...“ und Abs. [0076]: „In the

FIG. 10



example embodiment, the substrate 110 may be formed of silicon doped with impurities of a first conductive type,...“);

1.2 einen Emitter-Bereich (120) von einem dem ersten Leitungstyp entgegengesetzten zweiten Leitungstyp (vgl. Abs. [0145]: „..., an emitter layer 120 on a front surface of the substrate 110, ...“ und Abs. [0077]: „The emitter layer 120 is an impurity portion having

a second conductive type (for example, an n-type) opposite the first conductive type of the substrate 110.”),

1.2.1' *der bei der ersten Oberfläche (front surface) des Substrats (110) gebildet ist;*

1.3 *eine erste Elektrode (141, 142), die auf der ersten Oberfläche des Substrats (110) angeordnet ist und mit dem Emitter-Bereich (120) verbunden ist (vgl. Abs. [0145]: „... a plurality of front electrodes 141 electrically connected to the emitter layer 120, a plurality of front electrode current collectors 142 connected to the plurality of front electrodes 141,...”);*

1.4 *eine auf der zweiten Oberfläche des Substrats (110) angeordnete Passivierungsschicht (auxiliary passivation layer 192, vgl. Abs. [0148]: „Further, the solar cell 1c shown in FIGS. 10 and 11 further includes an auxiliary passivation layer 192 positioned on the passivation layer 191 on the rear surface of the substrate 110.”); und*

1.5 *eine zweite Elektrode (151, 155), die auf der zweiten Oberfläche des Substrats (110) angeordnet ist und mit dem Substrat (110) durch die Passivierungsschicht (192) selektiv verbunden ist (vgl. Abs. [0145]: „... a rear electrode conductive layer 155 including a plurality of rear electrodes 151, a plurality of rear electrode current collectors 162 electrically connected to the rear electrode conductive layer 155, ...”),*

1.6 *ferner umfassend eine auf dem Emitter-Bereich (120) angeordnete erste thermische Oxid-Schicht (191 oben, vgl. Abs. [0157]: „As shown in FIG. 12B, oxygen (O₂) is injected into a reaction chamber and then is processed at a high temperature to grow a thermal oxide layer (SiO₂) on the emitter layer 120 and on a rear surface of the substrate 110, on which the emitter layer 120 is not formed, using a thermal oxidation method. Hence, a passivation layer 191 corresponding to the thermal oxide layer is formed.”) und*

1.7 *eine auf der zweiten Oberfläche des Substrats (110) angeordnete zweite thermische Oxid-Schicht (191 unten, vgl. Abs. [0157]: „Hence, the process for removing the emitter layer 120 on the rear surface of the substrate 110 is not necessary, and the passivation layer 191 may be simultaneously formed on the front surface and the rear surface of the substrate 110.),*

1.4.1 wobei die Passivierungsschicht (192) auf der zweiten thermischen Oxid-Schicht (191) angeordnet ist, und

1.4.2 wobei die Passivierungsschicht (192) aus Siliciumnitrid gebildet ist (vgl. Abs. [0149]: „*The auxiliary passivation layer 192 formed of silicon nitride (SiN_x) again converts the unstable bond, that is not converted into the stable bond by the passivation layer 191, into a stable bond to reduce a recombination and/or a disappearance of charges around the surface of the substrate 110.*”),

1.6.1 wobei jede von den ersten und zweiten thermischen Oxid-Schichten (191) eine Dicke von im Wesentlichen 15 nm bis 30 nm hat (vgl. Abs. [0146]: „*The passivation layer 191 may be formed of silicon oxide (SiO_x) corresponding to a thermal oxide material and may have a thickness of approximately 10 nm to 50 nm.*”).

Damit unterscheidet sich die Solarzelle des Anspruchs 1 nach Hauptantrag dadurch von der in Druckschrift D4 offenbarten, dass sie gemäß den Merkmalen

1.2.1“ einen unter Verwendung eines Ionenimplantationsverfahrens hergestellten Emitterbereich aufweist und

1.4.3 die Passivierungsschicht (192) eine Dicke von im Wesentlichen 40 nm bis 80 nm hat.

Die Herstellung von dotierten Bereichen mittels Ionenimplantation ist dem Fachmann bekannt. So gibt beispielsweise Druckschrift D2 Ionenimplantation als alternative Möglichkeit der Dotierung in Solarzellen an, die eine präzisere Kontrolle des Dotierprozesses ermöglicht. Zudem ist Ionenimplantation ein Prozess, der nur auf eine Seite eines Substrats wirkt, was sie für Solarzellen zu einer vielversprechenden Alternative macht (vgl. S. 1169, linke Sp., 2. Abs.: „*Ion implantation is known for a more precise control and reproducibility of impurity dopings and thus has been established as the standard doping process in CMOS fabrication. In photovoltaics ion implantation could be an interesting alternative for tube furnace diffusion processes. Ion implantation inherently is a single side process which can be easily masked by shadow masks or by a simple resist. Other beneficial features*

of the implantation process are that no doped glass (PSG, BSG) is formed during the doping process and that implantation is a low temperature process that allows independent optimization of differently doped areas. When all implantation processes are finished only a single common high temperature step is needed to activate the implanted dopants. Especially, for the realization of boron doped areas, where the diffusion process is known to be more complicated than for phosphorus, ion implantation might be a promising option.“). Druckschrift D2, die in Fig. 6 eine Solarzelle offenbart, legt somit eine Herstellung des Emitterbereichs (120) in Druckschrift D4 mittels Ionenimplantation nahe. Zudem gibt sie in Fig. 3 und im Text auf derselben Seite 1171 eine Dicke der SiN_x-Passivierungsschicht von 60 nm an, so dass sie auch das Merkmal 1.4.3 nahelegt.

Der Fachmann gelangt somit ausgehend von Druckschrift D4 in Zusammenschau mit der Druckschrift D2 in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag, der deshalb nicht patentfähig ist (§ 1 Abs. 1 i.V.m. § 4 PatG).

6. Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 beansprucht zusätzlich, dass die Passivierungsschicht, also die SiN_x-Schicht Wasserstoff enthält. Dies wird in der Druckschrift D4 nicht offenbart. Es war zum Prioritätszeitpunkt jedoch bereits bekannt, dass wasserstoffhaltige Passivierungsschichten zu einer besseren Oberflächenpassivierung führen, da der Wasserstoff die freien Bindungen des Siliziums absättigt und somit Oberflächenrekombinationszentren verhindert. Für Siliziumsolarzellen wird dies beispielsweise in der Druckschrift D6 bereits offenbart. Dort wird zur Passivierung u.a. ein SiO_y/a-SiN_x:H Schichtsystem verwendet (vgl. S. 47, 1. Abs.: „Aufgrund der positiven Bewertung des SiO_y/a-SiN_x:H Schichtsystems – im Folgenden kurz SiO-SiN genannt – für die Rückseitenpassivierung von Solarzellen in der aktuellen Forschung (siehe Kapitel 2), wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit mittels PECVD abgeschiedenen SiO_y und a-SiN_x:H Passivierungsschichten untersucht und weiterentwickelt.“). Aus den Experimenten ergeben sich hohe Ladungsträgerlebensdauern dieses Schichtsystems (vgl. S. 64, Abb. 4.17 i.V.m. dem Text auf dieser Seite: „In Abbildung 4.17 wird noch einmal der Unterschied zwischen der

Passivierungsqualität der einzelnen Schichten SiO_y und SiN_x und der ihrer Kombination als SiO-SiN -Schichtsystem auf gleich vorbehandelten Wafern deutlich. Während mit der SiO_y -Schicht allein lediglich effektive Lebensdauern von unter $10 \mu\text{s}$ gemessen werden, liefert die Passivierung mit $\text{SiN}_x\text{:H}$ schon Werte von etwa $200 \mu\text{s}$. Die Abscheidung von $\text{SiN}_x\text{:H}$ auf der SiO_y -Schicht erreicht schließlich eine mehr als verdoppelte effektive Lebensdauer im Vergleich mit der SiN_x -Einzelschicht.“). Es dürfte somit für den Fachmann naheliegen, dieses Schichtsystem und damit, wie mit dem Merkmal 1.4.2 beansprucht, eine Wasserstoff enthaltende Passivierungsschicht auch für die durch die Druckschriften D4 und D2 nahegelegten Solarzellen einzusetzen, sofern dies nicht ohnehin bei den in den Druckschriften offenbarten Solarzellen bereits gemacht wird. Denn das Siliziumnitrid wird üblicherweise in den Druckschriften mit SiN_x bezeichnet (siehe z.B. Fig. 12 der Druckschrift D5) und nicht stöchiometrisch richtig Si_3N_4 , was auch bei den Druckschriften D2 und D4 den Fachmann annehmen lässt, dass weitere Atomspezies, insbesondere Wasserstoff vorhanden sein können.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 beruht demnach ebenfalls auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns und ist damit nicht patentfähig.

7. Die Solarzellen der Druckschrift D4 besitzen eine Antireflexionsschicht aus Siliziumnitrid (siehe Fig. 10, Bezugszeichen 130, i.V.m Abs. [0146]: „In other words, the passivation layer 191 is positioned on the entire surface of the substrate 110 and is positioned between the emitter layer 120 and the anti-reflection layer 130.“ und Abs. [0158]: „As shown in FIG. 12C, an anti-reflection layer 130 formed of silicon nitride (SiN_x) is formed on the passivation layer 191 formed on the entire surface of the substrate 110 using a CVD method such as a PECVD method.“). Diese Antireflexionsschicht als hydrierte Siliziumnitridschicht auszuführen, war zum Prioritätszeitpunkt ebenfalls bekannt (vgl. den 2. Absatz auf S. 54 der Druckschrift D6: „Im Gegensatz zum SiO_y existierte am verwendeten PECVD-System bereits ein Prozess für amorphes, wasserstoffreiches Siliziumnitrid, das standardmäßig als Antireflexschicht für kristalline Siliziumsolarzellen verwendet wurde (siehe Kapitel

2). Von diesem $a\text{-SiN}_x\text{:H}$ war bereits bekannt, dass es über gute Volumenpassivierungseigenschaften verfügte [113, 160].“).

Dies bedeutet, dass auch der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 für den Fachmann naheliegend und damit nicht patentfähig ist.

8. Anspruch 1 des Hilfsantrags 3 beansprucht zusätzlich eine Dicke der Antireflexionsschicht von „im Wesentlichen“ 70 bis 80 nm. Eine Dicke von „im Wesentlichen“ 70 bis 80 nm ist mit 60 nm in Druckschrift D2 bereits offenbart. Im Übrigen sei darauf hingewiesen, dass sich mit dem Wasserstoffanteil der Brechungsindex des Siliziumnitrids ändert. Der Fachmann wird somit mit einfachen Versuchen oder über Berechnungen die Dicke der Antireflexionsschicht optimieren, was zur beanspruchten Dicke führt. Damit ist auch der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 mangels erfinderscher Tätigkeit nicht patentfähig.

9. Es kann dahingestellt bleiben, ob die Gegenstände nach den abhängigen Ansprüchen des Hauptantrags oder der Hilfsanträge 1 bis 3 patentfähig sind, denn wegen der Antragsbindung im Patenterteilungsverfahren fallen mit dem Patentanspruch 1 auch alle anderen Ansprüche des jeweiligen Anspruchssatzes (vgl. *BGH GRUR 2007, 862, 863 Tz. 18 – „Informationsübermittlungsverfahren II“ m.w.N.*).

10. Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin gegen den Beschluss der Prüfungsstelle für H01L des Deutschen Patent- und Markenamts zurückzuweisen.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. 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. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten einzulegen.

Dr. Morawek

Dr. Zebisch

Dr. Nielsen

Dr. Kapels