



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 48/06

(Aktenzeichen)

Verkündet am
19. Juni 2012

...

BESCHLUSS

In der Einspruchsbeschwerde

...

betreffend das Patent 44 40 878

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. Juni 2012 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner sowie der Richter Lokys, Paetzold und Brandt

beschlossen:

Der Beschluss der Patentabteilung 1.33 vom 7. Juni 2006 wird aufgehoben und das Patent wird widerrufen.

Gründe

I.

Das Patent DE 44 40 878 C2 (Streitpatent) wurde am 16. November 1994 beim Deutschen Patent- und Markenamt mit der Bezeichnung „Verbindungshalbleiter-Dünnschichtsolarzelle und Verfahren zu ihrer Herstellung“ angemeldet. Die ursprüngliche Anmeldung beinhaltete 19 Patentansprüche. Von der Anmelderin wurden in den ursprünglichen Unterlagen als eigener Stand der Technik zahlreiche Druckschriften genannt, von denen im Prüfungs- und Einspruchsverfahren lediglich die europäische Anmeldung

EP 0 604 801 A2

eine Rolle spielte.

Die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts hat unter Berücksichtigung des Standes der Technik gemäß den Druckschriften

D1 Appl. Phys. Letters, Bd. 52 (1988) Seiten 1150 bis 1151 und

D2 EP 0 604 801 A2

nach einer Zurückweisung und anschließender Abhilfe schlussendlich das Patent durch Beschluss vom 11. November 1998 erteilt. Das erteilte Patent beinhaltete 17 Patentansprüche. Die Patenterteilung wurde am 29. April 1999 veröffentlicht.

Mit Schriftsatz vom 28. Juli 1999 hat die Einsprechende gegen das Streitpatent Einspruch erhoben und beantragt,

das Streitpatent in vollem Umfang zu widerrufen.

Sie stützt sich dabei auf folgenden Stand der Technik

E1 US 4 612 411,

E2 US 4 611 091,

E3 EP 0 604 801 A2 und

E4 G. N. Chaudhari et al.: „Structural Properties of ZnS_xSe_{1-x} Thin Films on GaAs(110) Substrate“, Journal of Materials Science, Bd. 27 (1992) Seiten 4647 bis 4650.

Dabei trägt sie unter Bezugnahme auf konkret bezeichnete Offenbarungsstellen in der Druckschrift E1 (*Sp. 5, Z. 57 bis Sp. 6, Z. 2*) vor, dass der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 im Hinblick auf diese Textpassagen nicht neu sei.

Im Laufe des Einspruchs- und Beschwerdeverfahrens verweist die Einsprechende und Beschwerdeführerin noch auf folgende Dokumente:

- E5 US 5 474 939 (als Parallelanmeldung zu E3),
- E6 R.L. Call et al: „Structural and Electronic Properties of Three Aqueous Deposited Films: CdS, CdO, ZnO for Semiconductor and Photovoltaic Applications“ Solar Energy Materials 2 (1980) Seiten 373 bis 380,
- E7 K.L. Chopra et al.: „Chemical Solution Deposition of inorganic Films“ Thin Film Laboratory, Indian Institute of Technology New Dehli, India, Seiten 168 bis 233,
- E8 Römpps Chemie Lexikon (1988), Stichworte „binäre Verbindungen“ und „ternäre Verbindungen“ und
- E9 R.O. Borges et al. „Chemical Bath Deposition of Zinc Sulfide Thin Films“ 11th E. C. Photovoltaic Solar Energy Conference, 12 - 16 October 1992 Montreux, Switzerland, Seiten 862 bis 865 (Beschwerdeverfahren).

Auf den Einspruch erklärte die Patentinhaberin mit ihrem Schreiben vom 27. Dezember 1999 die Teilung des Streitpatents in eine Stammanmeldung mit den Patentansprüchen 1 bis 7, die auf die erteilten Patentansprüche 1, 2 und 5 bis 9 zurückgehen - mit einer Pufferschicht auf der Grundlage von ternären Verbindungen einer Metallkomponente mit Sauerstoff und Schwefel - und zwei weitere Trennanmeldungen.

Aufgrund dieser Dreifachteilung verbleiben in der Stammanmeldung die Gegenstände der erteilten Patentansprüche 1, 2 und 5 bis 9, von der erteilten Beschreibung lediglich Spalte 1 bis Spalte 5, Z. 36 und Spalte 13, Z. 14 bis Spalte 16, Z. 19.

Die mit der Teilungserklärung am 29. Dezember 1999 eingereichte Patentanspruch 1 nach der Stammanmeldung hat nachfolgenden Wortlaut:

- „1. Dünnschichtsolarzelle mit
- einer Absorberschicht (3) auf der Basis eines (Cu, Ag) (In, Ga) (S, Se)₂-Verbindungshalbleitermaterials,
 - einer Pufferschicht (4), die eine kadmiumfreie Metallkomponente sowie Sauerstoff und zusätzlich Schwefel enthält, auf der Absorberschicht und
 - einer lichttransparenten, leitfähigen Fensterschicht (5) auf der Pufferschicht, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Pufferschicht (4) eine ternäre Verbindung aus der Metallkomponente, dem Sauerstoff und dem Schwefel beinhaltet.“

Die Patentabteilung 1.33 hat mit ihrem Beschluss vom 7. Juni 2006 das Streitpatent auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 7, Beschreibungsseiten 1 bis 26, jeweils eingegangen mit der Teilungserklärung am 29. Dezember 1999, und den Zeichnungen, Figuren 1 bis 12 gemäß Streitpatent beschränkt aufrechterhalten.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden vom 29. Juni 2006. Sie kündigt an, zu beantragen,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Mit der Beschwerdebegündung vom 14. März 2007 trägt die Beschwerdeführerin vor,

dass der geltende Patentanspruch 1 unzulässig erweitert sei, und

dass der geltende Patentanspruch 1 unklar sei, und

dass der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 gegenüber der Druckschrift E1 nicht neu sei und

dass der Gegenstand des Patentanspruchs 2 gegenüber den Druckschriften E1 bis E3 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe, und schließlich

dass die Verfahrensansprüche 3 bis 7 im Hinblick auf die Druckschriften E1, E3 und E7 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhten.

Die Patentinhaberin beantragt mit ihrem Schriftsatz vom 3. Juli 2007,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung wurde den Beteiligten aus der Druckschrift als Auszug

E10 S. M. Sze: „Physics of Semiconductor Devices“, Verl. John Wiley & Sons, New York (1981) Seiten 690 und 704 bis 706, insbesondere die Seite 706

mit Schreiben vom 18. Juni 2012 zugeschickt, um die Definition von binären, ternären und quaternären Halbleiterverbindungen zu belegen.

In der mündlichen Verhandlung vom 19. Juni 2012 beantragt die Beschwerdeführerin und Einsprechende,

den Beschluss der Patentabteilung 1.33 vom 7. Juni 2006 aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

In der mündlichen Verhandlung verteidigt die Beschwerdegegnerin und Patentinhaberin ihr Streitpatent in der durch die Patentabteilung 33 beschränkt aufrechterhaltenen Fassung und hilfsweise in einer weiter eingeschränkten Fassung.

Sie beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen,

hilfsweise das Patent beschränkt aufrecht zu erhalten mit folgenden Unterlagen:

Patentansprüche 1 bis 6 gemäß Hilfsantrag und dazugehörige neue Beschreibungsseiten 7, 8, und 9, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung und Beschreibungsseiten 1 bis 6 und 10 bis 26 eingegangen am 29. Dezember 1999 (im Protokoll wurde für den Eingang der Unterlagen der 27. Dezember 1999 genannt, was offensichtlich unrichtig ist) sowie 5 Blatt Zeichnungen mit den Figuren 1 bis 12 vom Anmeldetag.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag hat folgenden Wortlaut:

- „1. Dünnschichtsolarzelle mit
 - einer Absorberschicht (3) auf der Basis eines (Cu, Ag) (In, Ga) (S, Se)₂-Verbindungshalbleitermaterials,

- einer Pufferschicht (4), die eine kadmiumfreie Metallkomponente sowie Sauerstoff und zusätzlich Schwefel enthält, auf der Absorberschicht und
- einer lichttransparenten, leitfähigen Fensterschicht (5) auf der Pufferschicht, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Pufferschicht (4) eine ternäre Verbindung aus der Metallkomponente, dem Sauerstoff und dem Schwefel beinhaltet und
- die kadmiumfreie Metallkomponente Indium (*In*) oder Zinn (*Sn*) ist.“

Bezüglich der Unteransprüche gemäß Haupt- und Hilfsantrag sowie weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

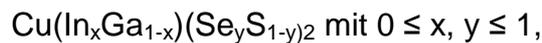
II.

1. Anmeldungsgegenstand

Nach der geltenden Beschreibung betrifft die vorliegende Stammanmeldung eine Dünnschichtsolarzelle, die eine aus Verbindungshalbleitermaterial mit Chalkopyritstruktur bestehende Absorberschicht mit photoelektrisch aktivem pn-Übergang enthält, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Solarzelle. Auf der Absorberschicht ist eine Pufferschicht und auf dieser eine lichttransparente, leitfähige Fensterschicht aufgebracht (*vgl. geltende Beschreibung Seite 1, Abs. 1*).

Die angegebene Schichtfolge der Zelle befindet sich üblicherweise auf einem Träger aus Glas, auf dem eine Rückkontaktschicht aus Molybdän aufgebracht ist. Einfallendes Licht tritt durch die Fenster- und die Pufferschicht hindurch und wird in der Absorberschicht unter Umwandlung der Lichtquantenenergie absorbiert.

Übliche Absorberschichten dieser Art bestehen aus ternären und quaternären Verbindungen, wie



(vgl. geltende Beschreibung Seite 1, Abs. 2).

Hierzu zählen auch die Halbleiterverbindungen CuInSe_2 und CuInS_2 des Typs $\text{A}^{\text{I}}\text{B}^{\text{III}}\text{C}^{\text{VI}}$, wobei A^{I} aus der ersten Spalte/Gruppe des Periodensystems stammt, wie Cu oder Ag, und B^{III} aus der dritten Spalte/Gruppe stammt, wie In oder Ga, sowie C^{VI} aus der sechsten Spalte/Gruppe des Periodensystems stammt, wie Se oder S oder O.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Verbindungshalbleiter-Dünnschichtsolarzelle der eingangs genannten Art mit hohem Wirkungsgrad sowie eines vergleichsweise einfach und umweltverträglich durchführbaren Verfahrens zu ihrer Herstellung zugrunde, *vgl. jeweils die Seite 7, Abs. 2 der jeweils geltenden Beschreibungsseiten nach Haupt- und Hilfsantrag.*

Diese Aufgabe wird gemäß Hauptantrag durch eine Dünnschichtsolarzelle mit den Merkmalen der geltenden Patentansprüche 1, 2 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des geltenden Anspruchs 3 sowie gemäß Hilfsantrag durch eine Dünnschichtsolarzelle mit den Merkmalen des geltenden Patentanspruchs 1 und das Verfahren gemäß Patentanspruch 2 gelöst *(vgl. die jeweils geltende Beschreibungseite 7).*

Hierbei kommt es wesentlich darauf an, dass eine neuartige Zusammensetzung der Pufferschicht eine ternäre Verbindung aus einer kadmiumfreien Metallkomponente, die gemäß Hilfsantrag aus Indium (*In*) oder Zinn (*Sn*) besteht, und Sauerstoff und Schwefel beinhaltet, während der Aufbau der zugehörigen Solarzelle

herkömmlicher Natur ist und somit nicht näher beschrieben werden braucht (*vgl. geltende Beschreibung Seite 21, Abs. 1, 1e. Satz*).

In dem Standardwerk von S. M. Sze gemäß der Druckschrift E10 werden Verbindungshalbleiter anhand III-V-Verbindungshalbleitern erläutert.

Wenn Verbindungshalbleiter derart gebildet werden, dass diese mehr als ein Gruppe-III-Element statistisch oder zufällig auf Gruppe-III-Gitterplätzen oder mehr als ein Gruppe-V-Element statistisch oder zufällig auf Gruppe-V-Gitterplätzen aufweisen, dann stellen diese Verbindungen feste kristalline Lösungen (*vgl. dort Seite 706, Abs. 2: these compounds are crystalline solutions*) dar. Die übliche Bezeichnung für ternäre Verbindungen wird mit $A_xB_{1-x}C$ und für quaternäre Verbindungen $A_xB_{1-x}C_yD_{1-y}$ angegeben, wobei A und B Gruppe-III-Elemente und C und D Gruppe-V-Elemente sind, *vgl. dort Seite 706, Abs. 2*.

Die zwei wichtigsten III-V Verbindungssysteme sind $Al_xGa_{1-x}As_ySb_{1-y}$ und $Ga_xIn_{1-x}As_yP_{1-y}$ als feste Lösungen (*solid solutions*). Die Bandlücke E_g ist in Figur 24 aufgetragen über der Gitterkonstante für III-V binäre Halbleiterverbindungen und deren dazwischen liegende ternäre oder quaternäre Verbindungen. Um Heterostrukturen mit möglichst wenigen Gitterfehlstellen zu erreichen, müssen die Gitter der zwei Halbleiterstrukturen angepasst werden (*vgl. dort Seite 706, 1e. Abs.*).

Dies erfolgt durch Schichtabscheidungen mit variierenden Halbleiterverbindungen, wobei die kontinuierliche Ersetzung eines Gruppe-III- bzw. eines Gruppe-V-Elements durch ein anderes Gruppe-III- bzw. anderes Gruppe-V-Element auf der vergleichbaren Konfiguration der äußeren Elektronenhülle der jeweiligen Gruppe-III- bzw. der Gruppe-V-Elementen entsprechend der Systematik des Periodensystems beruht, *vgl. dtv-Lexikon der Physik, Deutscher Taschenbuch Verlag München (1971) Stichwort: „Periodisches System der Elemente bzw. Periodensystem“*.

Dieser sich aus dem Aufbau des Periodensystems ergebende Grundsatz gilt auch für andere Verbindungshalbleiter, wie I-III-VI-Verbindungshalbleiter, z. B. CuInS oder CuInSe.

2. Zulässigkeit des Einspruchs

Die Zulässigkeit des Einspruchs ist zwar nicht angegriffen worden, jedoch ist diese vom Patentamt und Patentgericht in jedem Verfahrensstadium, auch im Beschwerdeverfahren, von Amts wegen zu prüfen, vgl. *Schulte 8. Auflage § 59 Rdn. 56 und 159 bis 163*.

Der form- und fristgerechte Einspruch ist zulässig, weil in dem Einspruchsschriftsatz die Tatsachen, die den Einspruch rechtfertigen, entsprechend § 59 Abs. 1 Satz 4 PatG im Einzelnen so angegeben sind, dass die Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 in einen konkreten Bezug zu der Druckschrift E1 (vgl. dort Sp. 5, Z. 57 bis Sp. 6, Z. 2) gebracht wurden, um die mangelnde Neuheit der Dünnschichtsolarzelle gemäß dem erteilten Patentanspruch 1 zu belegen.

3. Zuständiger Fachmann

Als zuständiger Fachmann ist hier ein berufserfahrener, mit der Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen auf der Basis von Verbindungshalbleitern mit der allgemeinen Formel $\text{Cu}(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})(\text{Se}_y\text{S}_{1-y})_2$ mit $0 \leq x, y \leq 1$ für die aktive Absorptionsschicht betrauter Diplom-Physiker oder Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren.

4. Schutzfähigkeit der Dünnschichtsolarzelle gemäß geltenden Ansprüchen 1 bis 7 nach Hauptantrag

Die Druckschrift E1 offenbart in der Terminologie des geltenden Patentanspruchs 1 eine

Dünnschichtsolarzelle (*A thin film photovoltaic device / vgl. dort Patentanspruch 1*) mit

- einer Absorberschicht auf der Basis eines (Cu, Ag) (In, Ga) (S, Se)₂-Verbindungshalbleitermaterials (*comprising a first layer **28** of copper indium diselenide (CuInSe₂) semiconductor; ...it is known that aluminum, gallium, tellurium, or sulfur may be included in copper indium diselenide films to adjust bandgaps, and such alloyed materials would be considered equivalent to copper indium diselenide for purposes of this invention. Likewise, the precise ratios of copper, indium, and selenium may be adjusted to improve the qualities of the final layer, for example, in attempts to eliminate pure copper nodules / vgl. dort Patentanspruch 1 i. V. m. Beschreibung Spalte 5 Zn. 34 bis 41*),
- einer Pufferschicht, die eine kadmiumfreie Metallkomponente (Zn) sowie Sauerstoff und zusätzlich Schwefel enthält, auf der Absorberschicht (*a second layer **30** of high resistivity zinc oxide (ZnO) semiconductor; sulfur can be incorporated into the layers 30, 32 by inclusion of hydrogen sulfide (H₂S) gas in the reactive gas/vgl. dort Patentanspruch 1 i. V. m. der Figur 2 mit zugehöriger Beschreibung, insbesondere Spalte 5, Z. 57 bis Sp. 6, Z. 2*) und
- einer lichttransparenten, leitfähigen Fensterschicht auf der Pufferschicht (*and a third layer **32** of low resistivity zinc oxide semiconductor - which is doped with extra hydrogen contributed by the by the B₂H₆ gas - in contact with said second layer / vgl. dort Patentanspruch 1 und 2 i. V. m. der Figur 2 mit zugehöriger Beschreibung Spalte 5, Zn. 51 bis 55*),
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Pufferschicht mit dem Schwefelzusatz zum Zinkoxid (*layer **30** / In addition, it is believed that the presence of sul-*

fur in at least layer 30 of FIG. 2, and possibly layers 18 of FIG. 1 and layer 32 of figure 2, may improve overall efficiency. Sulfur can be incorporated into the layers simply by inclusion of hydrogen sulfide (H₂S) gas in the reactive gas used in the CVD process by which the zinc oxide films are deposited. In similar fashion, addition of ... / vgl. dort Spalte 5 Zn. 57 bis 65) eine ternäre Verbindung aus der Metallkomponente (Zn), dem Sauerstoff (O) und dem Schwefel (S) beinhaltet (Nach Sze (vgl. E10 sowie die Darlegungen hierzu im Text weiter oben) werden selbst geringe Zusätze von Schwefel zu ZnO mit der Formel Zn (O_{1-x}, S_x) als ternäre Verbindungen mit II-VI Elementen bezeichnet).

Damit ist die Dünnschichtsolarzelle gemäß geltendem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag nicht neu gegenüber der Druckschrift E1.

Der weitere Unteranspruch 2 und der selbständige Verfahrensanspruch 3, sowie die weiteren Verfahrensansprüche 4 bis 7 fallen mit dem Hauptanspruch 1 des durch die Patentabteilung beschränkt aufrechterhaltenen und mit dem Hauptantrag weiterverfolgten Anspruchssatzes, vgl. BGH GRUR 2007, 862 - „Informationsübermittlungsverfahren II“.

Einwendungen der Patentinhaberin, dass viele Halbleiterverbindungen keine ternären Verbindungen darstellen, konnten den Senat nicht überzeugen, weil einerseits eine spezielle Definition hierzu im Streitpatent fehlt und andererseits im Streitpatent eine üblicherweise als (vgl. Druckschrift E8) ternäre Verbindung In(OH)₃ hier als binäre Halbleiterverbindung bezeichnet wird, vgl. geltende Beschreibung Seite 22, le. Abs.

Insofern bestand keine Veranlassung, von den üblichen Definitionen von binären, ternären und quaternären Halbleiterverbindungen gemäß Druckschrift E10 abzugehen.

4. Schutzfähigkeit der Dünnschichtsolarzelle gemäß geltenden Ansprüchen 1 bis 6 nach Hilfsantrag

Die Dünnschichtsolarzelle gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns, weil in der gattungsgemäßen Druckschrift E3 von einer CIS-Absorberschicht (= CuInSe_2 usw.) ausgegangen wird, auf der eine Pufferschicht u. a. aus transparentem und isolierendem Zinnoxid (SnO_2) oder Indiumoxid (In_2O_3) gebildet ist und auf dieser transparenten und isolierenden Pufferschicht eine transparente, elektrisch leitende Zinkoxidschicht (ZnO) abgeschieden wird (*vgl. dort Patentanspruch 1 i. V. m. der Beschreibung Spalte 1, Zn. 3 bis 9, Spalte 2, Zn. 38 bis 43 und Sp. 3, Zn. 43 f.*), wobei der Fachmann durch die Lehre der Druckschrift E1 - analog wie in der Druckschrift E1 Spalte 5, Zn. 57 bis 65 ausgeführt - angeregt wird, zumindest versuchsweise in die Pufferschichten aus SnO_2 oder In_2O_3 noch zusätzlich Schwefel einzubringen zur Herstellung von ternären Halbleiterverbindungen $\text{Sn}(\text{O}_{1-x}\text{S}_x)_2$ oder $\text{In}_2(\text{O}_{1-x}\text{S}_x)_3$ um dadurch die Leerlaufspannung und somit die Effizienz der Zelle zu erhöhen.

Somit erhält der Fachmann aus der Druckschrift E1 die Anregung, die Pufferschicht aus einer ternären Halbleiterverbindung $\text{In}_2(\text{O}_{1-x}\text{S}_x)_3$ oder $\text{Sn}(\text{O}_{1-x}\text{S}_x)_2$ auszubilden.

Der selbständige Verfahrensanspruch 2, sowie die weiteren Verfahrensansprüche 3 bis 6 fallen mit dem Hauptanspruch 1 des Anspruchssatzes gemäß Hilfsantrag, *vgl. BGH GRUR 2007, 862 - „Informationsübermittlungsverfahren II“*.

Daher war die Beschwerde begründet, so dass der Beschluss der Patentabteilung 1.33 vom 7. Juni 2006 aufgehoben und das Patent widerrufen werden musste.

Dr. Strößner

Lokys

Paetzold

Brandt

CI