



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 35/05

Verkündet am
13. November 2007

...

(Aktenzeichen)

der Geschäftsstelle

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 198 44 985.2-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 13. November 2007 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Tauchert sowie der Richter Knoll, Lokys und Maile

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderin wird zurückgewiesen.

Gründe

I

Die Patentanmeldung 198 44 985.2-33 wurde am 30. September 1998 mit der Bezeichnung „Strahlungsemitterender Halbleiterkörper und Verfahren zum Herstellen des strahlungsemitterenden Halbleiterkörpers“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Im Prüfungsverfahren wurden als Stand der Technik folgende Druckschriften ermittelt:

- 1) US 5 814 838 A,
- 2) EP 0 691 689 A1,
- 3) EP 0 434 233 B1,
- 4) US 5 661 742 A,
- 5) M. Kazumura et al.: „Feasibility of the LPE Growth of $\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{P}$ on GaAs Substrates“, Japanese Journal of Appl. Phys., Vol. 22 (1983) Seiten 654 bis 657,
- 6) M. Bleicher: „Das thermodynamische Gleichgewicht in Gasphasenepitaxiesystemen zur Abscheidung von ternären InAlP- und InGaP-Mischkristallschichten“ VDI-Z 117 (1975) Seite 235 und
- 7) EP 0 434 233 A1,

wobei die Anmelderin die Entgegenhaltung 3) selbst in ihren Anmeldungsunterlagen genannt hat.

Mit Beschluss vom 9. Dezember 2004 hat die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts die Anmeldung zurückgewiesen, weil der Gegenstand des ursprünglichen Patentanspruchs 1 gegenüber demjenigen nach Entgegenhaltung 7) *(die von der Prüfungsstelle im Beschluss fälschlicherweise mit*

US 5 578 523 A zitiert wurde) nicht neu sei, vgl. die Beschlussbegründung, insbesondere Seite 4.

Gegen diesen, dem Vertreter der Anmelderin am 5. Januar 2005 zugestellten Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 4. Februar 2005, beim Deutschen Patent- und Markenamt am Montag, den 7. Februar 2005 eingegangen.

Mit ihrer Beschwerdebegründung verteidigt sie ihre Patentanmeldung mit den Patentansprüchen 1 bis 11, bei dem Bundespatentgericht eingegangen am 16. März 2006.

Auf die Zwischenverfügung des Senats vom 5. November 2007, mit der die Beschwerdeführerin auf die Relevanz der vollständigen Entgegenhaltung 7) hingewiesen wurde, reichte die Anmelderin am 8. November 2007 zwei Anspruchssätze zum Hilfsantrag 1 und 2 ein.

In der mündlichen Verhandlung vom 13. November 2007 verteidigt die Anmelderin ihre Patentanmeldung mit den Patentansprüchen 1 bis 11 nach Hauptantrag, hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 9 nach Hilfsantrag 1 und weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 6 nach Hilfsantrag 2 und vertritt die Auffassung, dass der Gegenstand gemäß Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag, zumindest aber der Gegenstand gemäß Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 und schließlich das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 gegenüber dem ermittelten Stand der Technik neu sei und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Sie beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. Dezember 2004 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 11, eingegangen am 16. März 2006, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 bis 5 und ursprüngliche Zeichnung, eine Figur.

Hilfsweise beantragt sie,

das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 9, eingereicht am 8. November 2007, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 bis 5 und ursprüngliche Zeichnung, eine Figur.

Weiter hilfsweise beantragt sie,

das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 6, eingereicht am 8. November 2007, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 bis 5 und ursprüngliche Zeichnung, eine Figur.

Der geltende Patentanspruch 1 nach Hauptantrag hat folgenden Wortlaut:

- „1. Strahlungsemitterender Halbleiterkörper mit einer aktiven Schicht (3), die InGaAlP aufweist und der in einer Hauptabstrahlrichtung (8) des Halbleiterkörpers eine elektrisch leitende Strahlungsauskopplerschicht (5) nachgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsauskopplerschicht (5) $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$ mit $0 < x \leq 0,10$ und $0 < y \leq 0,10$ aufweist.“

Der geltende Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 unterscheidet sich von dem Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag lediglich in seinem kennzeichnenden Teil, der folgenden Wortlaut hat:

- „.... dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsauskopplerschicht (5) aus dotiertem $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$ mit $0,005 < x < 0,015$ und $0,005 < y < 0,015$ besteht.“

Der geltende Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 hat folgenden Wortlaut:

- „1. Verfahren zum Herstellen eines strahlungsemitterenden Halbleiterkörpers mit einer aktiven Schicht (3), die InGaAlP aufweist und der in Hauptabstrahlrichtung (8) des Halbleiterkörpers eine elektrisch leitende Strahlungsauskopplerschicht (5) nachgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsauskopplerschicht (5) $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$ mit $0 < x \leq 0,10$ und $0 < y \leq 0,10$ aufweist, und während des Aufwachsens der Strahlungsauskopplerschicht (5) die Prozesstemperatur kontinuierlich oder schrittweise erhöht wird.“

Bezüglich der Ansprüche 2 bis 11 gemäß Hauptantrag, der Ansprüche 2 bis 9 gemäß Hilfsantrag 1 und der Ansprüche 2 bis 6 gemäß Hilfsantrag 2 sowie hinsichtlich weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die Beschwerde der Anmelderin ist zwar zulässig, jedoch nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung vom 13. November 2007 erweisen sich die strahlungsemitierenden Halbleiterkörper gemäß den jeweiligen Patentansprüchen 1 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie das Verfahren zum Herstellen eines strahlungsemitierenden Halbleiterkörpers nach Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 als nicht patentfähig.

1) Ausweislich der Beschreibungseinleitung betrifft die vorliegende Anmeldung einen strahlungsemitierenden Halbleiterkörper mit einer aktiven Schicht, die InGaAlP aufweist und der in einer Hauptabstrahlrichtung des Halbleiterkörpers eine elektrisch leitende Strahlungsauskopplungsschicht nachgeordnet ist sowie ein Herstellungsverfahren eines derartigen Halbleiterkörpers, *vgl. die ursprüngliche Beschreibung Seite 1, Abs. 1.*

Die Anmelderin geht von einem strahlungsemitierenden Halbleiterkörper aus, wie dieser in der von der Anmelderin selbst genannten Entgegenhaltung 3) anhand der Figur 2 und 3 mit zugehöriger Beschreibung offenbart ist. Dort ist eine oberflächenemittierende LED beschrieben, bei der auf einem Halbleitersubstrat eine Schichtenfolge, bestehend aus einer ersten Begrenzungsschicht aus n-AlGaInP, einer aktiven Schicht aus AlGaInP und einer zweiten Begrenzungsschicht aus p-AlGaInP angeordnet ist. Auf dieser Schichtenfolge ist eine transparente Fensterschicht aufgebracht, die aus dotiertem GaAsP oder GaP besteht. Diese transparente Fensterschicht besitzt einen größeren Bandabstand als die aktive Schicht und einen spezifischen elektrischen Widerstand, der zumindest eine Größenordnung kleiner ist als der spezifische elektrische Widerstand der aktiven Schicht. Ein

bedeutendes Problem derartiger Halbleiterkörper ist jedoch, dass sie eine zu geringe Alterungsbeständigkeit aufweisen, *vgl. die ursprüngliche Beschreibung Seite 2, Abs. 2.*

Daher liegt der vorliegenden Erfindung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, einen strahlungsemitterenden Halbleiterkörper der vorstehend genannten Art zu entwickeln, der eine verringerte Degradation aufweist. Weiterhin soll ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Halbleiterkörpers angegeben werden, *vgl. die ursprüngliche Beschreibung Seite 2, Abs. 3.*

Die Lösung für den strahlungsemitterenden Halbleiterkörper ist durch die Merkmale des geltenden, ursprünglichen Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag angegeben.

Dabei kommt es wesentlich darauf an, dass die Strahlungsauskopplerschicht $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$ mit $0 < x, y \leq 0,10$ aufweist.

Die alternative Lösung für den strahlungsemitterenden Halbleiterkörper ist durch die Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 1 angegeben.

Dabei kommt es wesentlich darauf an, dass die Strahlungsauskopplerschicht aus dotiertem $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$ mit $0,005 < x, y < 0,015$ besteht.

Die Lösung für das Herstellungsverfahren des strahlungsemitterenden Halbleiterkörpers nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ist durch die Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 angegeben.

Dabei kommt es wesentlich darauf an, dass - neben der materialmäßigen Ausbildung der Strahlungsauskopplerschicht gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag - während deren Aufwachsens die Prozesstemperatur kontinuierlich oder schrittweise erhöht wird.

Zum besseren technischen Verständnis dieser vorstehend angegebenen Materialspezifikation wird auf die Figur 1 der Entgegenhaltung 5) hingewiesen. In diesem Diagramm sind die Gitterkonstanten über die Bandlücke von $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$ aufgetragen, wobei die Zusammensetzung sich entlang der unteren Linie von InP nach GaP entsprechend der Formel $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{P}$ verändert. Analoges gilt für die Materialzusammensetzung entlang der Linie von AlP nach GaP, wobei sich die Zusammensetzung entsprechend der Formel $\text{Ga}_{1-y}\text{Al}_y\text{P}$ ändert. Bei den aktiven Schichten von gitterangepassten aktiven Schichten aus InGaAlP liegt der Indiumgehalt bei ca. $x = 0,5$ (vgl. *Entgegenhaltung 7*), *Spalte 4, Z. 25 bis 27 oder Entgegenhaltung 5) Figur 2*), dann bedeutet der eng begrenzte Gehalt an In und Al in der Strahlungsauskoppelschicht aus $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x-y}\text{Al}_y\text{P}$, dass die erfindungsgemäße Materialzusammensetzung gemäß den jeweiligen Patentansprüchen 1 nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 in unmittelbarer Umgebung des Punktes GaP entlang des Randes nach InP des Diagramms Gitterkonstante/Bandlücke gemäß Figur 1 der Entgegenhaltung 5) liegt.

2) Die Frage der ursprünglichen Offenbarung bzw. der Zulässigkeit des geltenden Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag sowie die Frage der Neuheit der Lehren der jeweiligen Patentansprüche 1 nach Hilfsantrag 1 und 2 kann dahinstehen, weil - wie es sich aus den nachfolgenden Abschnitten ergibt - die Lehre nach dem Patentanspruch 1 des Hauptantrages nicht neu ist und die Lehren der jeweiligen Patentansprüche 1 nach Hilfsantrag 1 und 2 gegenüber dem Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns beruhen, vgl. BGH GRUR 1991, 120, 121 Abschnitt II. 1. - „Elastische Bandage“.

Als zuständiger Fachmann ist hier ein berufserfahrener, mit der Entwicklung von strahlungsemitierenden Halbleiterkörpern auf der Grundlage von quaternären In-GaAlP-Verbindungshalbleitern betrauter Diplom-Physiker bzw. Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren.

3) Die Lehre des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist im Hinblick auf die Entgegenhaltung 7) nicht neu.

In der Entgegenhaltung 7) ist in der Terminologie des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag ein strahlungsemitterender Halbleiterkörper (*light emitting diode*) mit einer aktiven Schicht (*active layer 22 of n-type AlGaInP i.e. (Al_xGa_{1-x})_{0,5}In_{0,5}P*, vgl. dort Spalte 4, Zn. 25 bis 29) offenbart, die InGaAlP (*active p-n-junction layers of AlGaInP 21, 22, 23 / vgl. dort Patentanspruch 1*) aufweist und der in einer Hauptabstrahlrichtung des Halbleiterkörpers eine elektrisch leitende Strahlungsauskopplerschicht (*transparent window layer 24, 36 of higher electrical conductivity than the active AlGaInP-layer / vgl. Spalte 3, Zn. 43 bis 44*) nachgeordnet ist, vgl. dort die Ansprüche 1 bis 3 i. V. m. den Ausführungsbeispielen nach Figuren 2 und 3 mit zugehöriger Beschreibung.

Das Material der Strahlungsauskopplerschicht (24, 36) unterscheidet sich von demjenigen der aktiven Schicht aus InGaAlP dadurch, dass es eine größere elektrische Leitfähigkeit und eine größere Bandlücke als die aktive Schicht (22) aufweist, vgl. Ansprüche 2 und 3 i. V. m. der Beschreibung Spalte 2, Zn. 27 bis 36, Spalte 3, Zn. 36 bis 51.

In dieser Entgegenhaltung werden neben den Materialien AlGaAs, GaAsP, GaP (vgl. Anspruch 4 i. V. m. der Beschreibung Spalte 4, Abs. 2) auch die AlGaInP-Legierungen (*AlGaInP alloy*) mit allen vier dieser Elemente (*The material for the window layer may actually include all four of these elements, but be near the fringes of the quaternary alloy system,...* / vgl. Spalte 4, Zn. 13 bis 17) als geeignet für die Strahlungsauskopplerschicht (24, 36) genannt, wobei die für die Strahlungsauskopplerschicht geeigneten AlGaInP-Legierungen an den Rändern des quaternären Legierungssystems liegen, wie beispielsweise in der nächsten Umgebung von GaP nach Zugabe von kleinen Mengen von Al und/oder In, vgl. dort Spalte 4, Zn. 17 bis 24.

Somit ist die Lehre des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag durch die Entgegenhaltung 7) neuheitsschädlich getroffen, auch wenn die beanspruchten Bereiche der In- und Al-Anteile in der InGaAlP-Legierung nicht explizit genannt sind.

3a) Mit dem Patentanspruch 1 des Hauptantrages fallen wegen der Antragsbindung auch die nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 11 des Hauptantrages, vgl. BGH GRUR 1997, 120 Leitsatz - „Elektrisches Speicherheizgerät“.

4) Die Lehre des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 beruht im Hinblick auf den Stand der Technik gemäß Entgegenhaltung 7) i. V. m. üblichen fachmännischen Kenntnissen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns.

In der Entgegenhaltung 7) ist offenbart, für die Strahlungsauskopplerschicht (24, 36) auch echte quaternäre AlGaInP-Legierungen (*AlGaInP alloy*) mit allen vier dieser Elemente (*The material for the window layer may actually include all four of these elements, but be near the fringes of the quaternary alloy system,...* / vgl. Spalte 4, Zn. 13 bis 17) zu verwenden, so dass die Strahlungsauskopplerschicht aus an den Rändern des quaternären Legierungssystems liegenden AlGaInP-Legierungen bestehen, wie beispielsweise die nächste Umgebung von GaP-Eckpunktes nach Zugabe von kleinen Mengen von Al und/oder In, vgl. dort Spalte 4, Zn. 17 bis 24.

Des Weiteren ist in der Entgegenhaltung 7) offenbart, die Strahlungsauskopplerschicht (24, 36) zur Senkung des elektrischen Widerstands zu dotieren, (*the transparent window layer comprises a p-type or n-type semiconductor* / vgl. dort die Ansprüche 8 und 9 sowie die Beschreibung Spalte 4, le. Abs.).

Schließlich erhält der Fachmann aus der Entgegenhaltung 7) den Hinweis, Gitteranpassungstechniken auch beim Aufwachsen von leitenden Strahlungsauskopplerschichten (24, 36) aus quaternären AlGaInP-Legierungen (*AlGaInP alloy*) auf den InGaAlP-Begrenzungsschichten (23, 34) anzuwenden (*Such lattice matching tech-*

niques may also be used in growing a conductive window layer / vgl. Spalte 6, Zn. 5 bis 7), so dass die Anpassungsvariationen der Zusammensetzung der quaternären AlGaInP-Legierung bis in kleinste Anteile von In und Al in der quaternären AlGaInP-Legierung der Strahlungsauskopplerschicht an dem GaP-Eckpunkt reichen, zumal in der Entgegenhaltung 4) In-Anteile im GaP mit 0,1 % bis 1,0 % zur Gitteranpassung offenbart sind, vgl. dort Patentanspruch 1 i. V. m. der Beschreibung Spalte 3, Abs. 1.

Somit beruht die Lehre des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 1 im Hinblick auf die Entgegenhaltungen 7) i. V. m. den üblichen fachmännischen Kenntnissen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns, selbst wenn in der Entgegenhaltung 7) die beanspruchten Bereiche der In- und Al-Anteile in der quaternären InGaAlP-Legierung der Strahlungsauskopplerschicht nicht explizit genannt sind.

4a) Mit dem Patentanspruch 1 des Hilfsantrages 1 fallen wegen der Antragsbindung auch die nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 9 des Hilfsantrages 1, vgl. BGH GRUR 1997, 120 Leitsatz - „Elektrisches Speicherheizgerät“.

5) Die Lehre des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 beruht im Hinblick auf den Stand der Technik gemäß Entgegenhaltung 7) i. V. m. üblichen fachmännischen Kenntnissen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns.

Die Entgegenhaltung 7) offenbart für den vorstehend definierten zuständigen Fachmann auch ein Verfahren zur Herstellung eines strahlungsemitterenden Halbleiterkörpers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag (*vgl. die Ausführungen zum Gegenstand gemäß Abschnitt 3) dieses Beschlusses und vgl. zu den Merkmalen des Herstellungsverfahrens die Erläuterungen zur Figur 3 in Spalte 3, Zn. 9 bis 11 und Spalte 5, Z. 33 bis Spalte 6, Z. 43).*

Die Lehre des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 unterscheidet sich von dem in der Entgegenhaltung 7) offenbarten Verfahren lediglich dadurch, dass während des Aufwachsens der Strahlungsauskopplerschicht die Prozesstemperatur kontinuierlich oder schrittweise erhöht wird, um die Anzahl der Versetzungslinien an der Grenzfläche zwischen der Strahlungsauskopplerschicht und einer darunterliegenden Begrenzungsschicht der aktiven Schicht zu verringern, *vgl. ursprüngliche Beschreibung Seite 3, Abs. 4.*

Dem Fachmann ist eine Temperaturbehandlung während und nach dem epitaxialen Aufwachsen von Halbleitermaterialien geläufig, da durch eine Temperaturbehandlung die Kristallqualität positiv beeinflusst werden kann und Gitterfehlbesetzungen ausgeheilt werden können.

Daher ist es für den Fachmann aufgrund seiner fachmännischen Kenntnisse nahe liegend, die Prozesstemperatur während der Abscheidung sei es schrittweise oder kontinuierlich zu erhöhen, um durch die jeweilige Erhöhung der Prozesstemperatur - unterhalb der Zersetzungstemperatur des III-V-Verbindungshalbleitermaterials - aufgrund der erhöhten Mobilität der jeweiligen Atome die Gitterfehlbesetzungen zu reduzieren und die Kristallqualität zu erhöhen.

Somit beruht die Lehre des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 im Hinblick auf die Entgegenhaltung 7) i. V. m. den üblichen fachmännischen Kenntnissen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns.

5a) Mit dem Patentanspruch 1 des Hilfsantrages 2 fallen wegen der Antragsbindung auch die nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 6 des Hilfsantrages 2, *vgl. BGH GRUR 1997, 120 Leitsatz - „Elektrisches Speicherheizgerät“.*

Daher war die Beschwerde der Anmelderin insgesamt zurückzuweisen.

Dr. Tauchert

Knoll

Lokys

Maile

Be