

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

An:

siehe Formular PCT/ISA/220

PCT

**SCHRIFTLICHER BESCHIED DER
INTERNATIONALEN
RECHERCHENBEHÖRDE
(Regel 43bis.1 PCT)**

Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) 210 (Blatt 2)	siehe Formular PCT/ISA/210
---	----------------------------

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts siehe Formular PCT/ISA/220	WEITERES VORGEHEN siehe Punkt 2 unten
---	---

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2018/072332	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17.08.2018	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 24.08.2017
---	---	--

Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC
INV. H01L21/02 H01L33/00 H01L33/14

Anmelder
OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH

1. Dieser Bescheid enthält Angaben zu folgenden Punkten:


- Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- Feld Nr. II Priorität
- Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Regel 43bis.1 a) i) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

2. **WEITERES VORGEHEN**

Wird ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt, so gilt dieser Bescheid als schriftlicher Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde ("IPEA"); dies trifft nicht zu, wenn der Anmelder eine andere Behörde als diese als IPEA wählt und die gewählte IPEA dem Internationale Büro nach Regel 66.1 bis b) mitgeteilt hat, dass schriftliche Bescheide dieser Internationalen Recherchenbehörde nicht anerkannt werden.

Wenn dieser Bescheid wie oben vorgesehen als schriftlicher Bescheid der IPEA gilt, so ist der Anmelder aufgefordert, bei der IPEA vor Ablauf von 3 Monaten ab dem Tag, an dem das Formblatt PCT/ISA/220 abgesandt wurde oder vor Ablauf von 22 Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft, eine schriftliche Stellungnahme und, wo dies angebracht ist, Änderungen einzureichen.

Weitere Optionen siehe Formblatt PCT/ISA/220.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016	Datum der Fertigstellung dieses Bescheids siehe Formular PCT/ISA/210	Bevollmächtigter Bediensteter Müller-Kirsch, Lutz Tel. +31 70 340-0
--	---	---



Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bescheid auf
 - der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde.
 - einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache , bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).
2. Dieser Bescheid wurde erstellt unter Berücksichtigung der **Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers**, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43bis.1 a)).
3. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der internationalen Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf der Grundlage eines Sequenzprotokolls erstellt worden, das
 - a) im Anmeldezeitpunkt Bestandteil der internationalen Anmeldung war und
 - in Form einer Textdatei gemäß Anhang C/ST.25 vorlag.
 - in Papierform oder in Form einer Bilddatei vorlag.
 - b) zusammen mit der internationalen Anmeldung gemäß Regel 13ter.1 a) PCT nur für die Zwecke der internationalen Recherche in Form einer Textdatei gemäß Anhang C/ST.25 eingereicht wurde.
 - c) nach dem internationalen Anmeldedatum nur für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht wurde, und zwar
 - in Form einer Textdatei gemäß Anhang C/ST.25 (Regel 13ter.1 a)).
 - in Papierform oder in Form einer Bilddatei (Regel 13ter.1 b) und Abschnitt 713 der Verwaltungsvorschriften).
4. In dem Fall, dass mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls eingereicht wurde, wurden zusätzlich die erforderlichen Erklärungen eingereicht, dass die Informationen in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien denen entsprechen, die im Anmeldezeitpunkt Bestandteil der Anmeldung waren, bzw. dass sie nicht über den Offenbarungsgehalt der Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen.
5. Zusätzliche Bemerkungen:

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 RU 172 195 U1 30. Juni 2017 (2017-06-30)
- D2 US 2011/318857 A1 (LEE SUK HUN [KR]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29)
- D3 WO 2006/009372 A1 (EPIVALLEY CO LTD [KR]; YOO TAE KYUNG [KR]; JEON SOO KUN [KR]) 26. Januar 2006 (2006-01-26)
- D4 HARRIS J J ED - MATHEW XAVIER ET AL: "DELTA-DOPING OF SEMICONDUCTORS",
JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE. MATERIALS IN ELECTRONICS,
CHAPMAN AND HALL, LONDON, GB,
Bd. 4, Nr. 2, 1. Juni 1993 (1993-06-01), Seiten 93-105, XP000381536,
ISSN: 0957-4522, DOI: 10.1007/BF00180462
- D5 US 5 656 076 A (KIKKAWA TOSHIHIDE [JP]) 12. August 1997 (1997-08-12)

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33 (3) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Die Druckschrift D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart einen

strahlungsemitierenden Halbleiterkörper (Absatz [0003]: semiconductor laser) mit einer Halbleiterschichtenfolge (Abb. 1), die einen zur Erzeugung von Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich, eine n-leitende Halbleiterschicht und eine p-leitende Halbleiterschicht aufweist (Abb. 1 und Absatz [0005]), wobei der aktive Bereich zwischen der n-leitenden Halbleiterschicht und der p-leitenden Halbleiterschicht angeordnet ist (Abb.1, Absatz [0014]), wobei

- die n-leitende Halbleiterschicht einen ersten Dotierbereich und einen zweiten Dotierbereich aufweist,
- der erste Dotierbereich eine höhere Dotierstoffkonzentration als der zweite Dotierbereich aufweist (Absatz [0015]).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich somit von dem bekannten Halbleiterkörper dadurch, dass

der erste Dotierbereich eine Dicke von höchstens 5 nm aufweist, und ist daher neu.

Der Effekt einer solchen Delta-Dotierung liegt in der Bildung einer Barriere für Löcher. Dieser Effekt wird aber auch in der D1 angestrebt, siehe Absatz [0016]. Die Beschreibung der gegenwärtigen Anmeldung beschreibt auf Seite 13, Zeilen 20-30 diese Schicht der Anmeldung mit der gleichen Funktion auch als "Delta-Dotierung". Lediglich der Wert von maximal 5 nm Dicke wird in der D1 nicht erwähnt.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, dass die Dicke der Delta-Dotierungsschicht geeignet gewählt wird.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch angesehen werden (Artikel 33 (3) PCT): Die D1 schlägt eine ebensolche Schicht zu dem gleichen Zweck der Ausbildung einer Barriere für leckenden Strom von Löchern. Zudem weist sie auf den Vorteil geringer optischer Absorption durch die geringe Schichtdicke der Delta-Dotierungsschicht hin, siehe Absatz [0017]. Daher ist die Wahl von 5 nm Dicke nicht erfinderisch im Hinblick auf die D1.

Die gleiche Begründung gilt entsprechend für den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 11, der deshalb ebenfalls nicht als erfinderisch betrachtet werden kann.

Abhängige Ansprüche:

Die abhängigen Ansprüche 2-10 und 12-16 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen eines Anspruchs, auf den sie rückbezogen sind, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf erfinderische Tätigkeit (Artikel 33 (3) PCT) erfüllen:

Ansprüche 2-6, 8, 12, 16: Die gleiche Begründung wie für Anspruch 1 gilt mutatis mutandis für den Gegenstand von Ansprüchen 2-6, 8, 12, 16 denn die D1 berichtet die gleichen Merkmale oder die Begründung ist analog zu der oben erläuterten in Bezug auf die D1.

Anspruch 7: Die D1 berichtet die Delta-Dotierungsschicht im Abstand zur aktiven Schicht von 10-30 nm, siehe Absatz [0014]. Es ist für den Fachmann naheliegend, die Schicht im Kontakt zur der n-dotierten Diodenschicht zwischen Kontakt und aktiver Schicht zu plazieren.

Anspruch 10: Die D2 berichtet in Absatz 32 und Abb. 2 ein optoelektronisches Bauelement mit periodischen Delta-Dotierungsschichten im n-leitenden Bereich der Diode mittels Silizium Dotierung. Alle Merkmale von Anspruch 1-5 sind daher naheliegend im Bezug auf die D2. Die D2 berichtet eine periodische Anordnung der Deltaschichten zur Bereitstellung einer n- dotierten Schicht. Daher ist der Gegenstand von Anspruch 9 und 10 ebenfalls nicht erfinderisch im Hinblick auf die D2.

Anspruch 13 und 14: Für den Gegenstand von Anspruch 13 kann die Lehre der D1 als nächster Stand der Technik angesehen werden. Der Fachmann weiß, dass für ein Ausbildung einer Barriere für Löcher eine hochdotierte Schicht notwendig ist, bei der das Dotierungsprofil dicht ist. Bei dem Einbau von Dotierstoffen kommt es aber im Kristallwachstum von Delta-dotierten Schichten zu Segregationseffekten, siehe Dokument D4, Seite 94 und 95, Abb. 1 und zugehörigen Text. Daher würde der Fachmann die Delta-dotierte Schicht in naheliegender Weise bei geringerer Wachstumstemperatur abscheiden als 600°C (siehe Abb. 1). Verlangend nach guter Kristallqualität würde der Fachmann hingegen für die anderen Schichten Standardtemperaturen wählen, die bei höheren Temperaturen liegen, etwa bei 600°C für mittels MBE abgeschiedenes GaAs. Die gleiche Argumentation gilt ebenfalls für den Gegenstand von Anspruch 14.

Anspruch: 15: Die Standard-Wachstumstemperatur für Schichten im GaAsP - Materialsystem von mehr als 650°C weist darauf hin, dass MOCVD als Epitaxiemethode verwendet wird. Die Verwendung von MOCVD kann für die Herstellung von Leuchtdioden als Standardmethode angesehen werden. Übliche Wachstumstemperaturen für das Halbleitermaterialsystem AlInGaAsP sind 650 °C oder mehr, siehe Seite 17, Zeilen 5-14 der gegenwärtigen Anmeldung. Daher ist der Gegenstand von Anspruch 15 nicht erfinderisch im Hinblick auf die Darstellung der D1.

Die Kombination der Merkmale des Anspruchs 15 mit dem Gegenstand von Ansprüchen 13 und 14 hingegen ist ebenfalls nicht erfinderisch im Hinblick auf die Kombination der D1 mit der D4, denn Segregation tritt ebenfalls in der Gasphasenepitaxie auf. Die Dissoziation von dem üblichen Ausgangsstoff Silan für Silizium-Dotierung bei geringeren Temperaturen würde den Fachmann zwar stören. Er kennt aber alternative Ausgangsstoffe aus der D5, siehe Abb. 2 und 3 bzw. ganzes Dokument, die für niedrige Wachstumstemperaturen geeignet sind.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Die Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 10 nicht klar ist, die Gründe sind die folgenden:

Anspruch 10 bezieht sich auf alle vorhergehenden Ansprüche, obwohl nicht in allen eine "weitere erste Dotierungsschicht" genannt ist. Anspruch 10 hätte sich nur auf Anspruch 9 beziehen sollen.