

BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 5/99

(Aktenzeichen)

Verkündet am
23. Januar 2001

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 195 09 864.1-33

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 23. Januar 2001 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Beyer sowie der Richter Dr. Meinel, Dr. Gottschalk und der Richterin Tronser

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluß des Deutschen Patentamts – Prüfungsstelle für Klasse H 01 L – vom 20. Oktober 1998 aufgehoben. Das Patent 195 09 864 wird mit folgenden Unterlagen erteilt:

Patentansprüche 1 bis 3, Beschreibung Seiten 1, 1a, 2, 5 und 6 in der in der mündlichen Verhandlung überreichten Fassung

Beschreibung Seiten 3, 4 und 7 und Zeichnung Fig 1 bis 3 in der angemeldeten Fassung.

Anmeldetag: 17. März 1995

Gründe

I.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patentamts hat die am 17. März 1995 mit der Bezeichnung "Verfahren zur Alterung von lichtemittierenden Dioden" eingereichte Patentanmeldung durch Beschluß vom 20. Oktober 1998 zurückgewiesen.

Zur Begründung ist ausgeführt, daß der Gegenstand des mit Schriftsatz vom 27. Dezember 1995 eingereichten Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der deutschen Patentschrift 21 58 681 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Sie verfolgt ihr Schutzbegehren mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentansprüchen 1 bis 3 nebst angepaßter Beschreibung weiter und vertritt die Auffassung, daß der Gegenstand des neugefaßten Patentanspruchs 1 gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik, einschließlich der von ihr in der Beschreibungseinleitung zum Stand der Technik noch genannten US-Patentschrift 4 780 731 und der europäischen Offenlegungsschrift 0 407 065, patentfähig sei.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluß des Deutschen Patentamts - Prüfungsstelle für Klasse H01L - vom 20. Oktober 1998 aufzuheben und das Patent 195 09 864 mit folgenden Unterlagen zu erteilen: Patentansprüche 1 bis 3 und Beschreibung Seiten 1, 1a, 2, 5 und 6 in der in der mündlichen Verhandlung überreichten Fassung, Beschreibung Seiten 3, 4 und 7 sowie Zeichnung Figuren 1 bis 3 in der angemeldeten Fassung.

Die geltenden Patentansprüche 1 bis 3 lauten:

"1. Verfahren zur Alterung von lichtemittierenden Dioden (*LED*) mit folgenden Schritten:

- Erwärmen der lichtemittierenden Dioden (*LED*) auf eine Temperatur zwischen 350°C und 500°C mit einem Betrieb der lichtemittierenden Dioden (*LED*) während der Erwärmung, und
- Verweilen der lichtemittierenden Dioden (*LED*) bei der Temperatur für mindestens eine Stunde,

indem

- den lichtemittierenden Dioden (*LED*) maximal zulässige Stromstöße zugeführt werden,
- eine Umgebungstemperatur von etwa 100°C vorherrscht, und
- den lichtemittierenden Dioden (*LED*) zusätzlich durch Strahlungsimpulse Energie zugeführt wird.

2. Verfahren zur Alterung nach Anspruch 1 mit einer Mehrzahl von lichtemittierenden Dioden, die in einem LED-Array (*LA*) angeordnet sind.

3. Verwendung des Verfahrens gemäß Anspruch 2 für lichtemittierende Dioden (*LED*) eines Zeichengenerators eines elektrografischen Druck- oder Kopiergeräts."

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die frist- und formgerecht erhobene Beschwerde ist zulässig und auch begründet; denn die Lehre des geltenden Patentanspruchs 1 ist durch den nachgewiesenen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen.

1. Die geltenden Patentansprüche 1 bis 3 sind zulässig, denn der geltende Patentanspruch 1 vereinigt in sich die Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 1 und 3 und die geltenden Patentansprüche 2 und 3 entsprechen inhaltlich - in dieser Reihenfolge - den ursprünglichen Ansprüchen 4 bzw 5.

2. Nach den Angaben in der geltenden Beschreibung nimmt die Strahlungsleistung lichtemittierender Dioden aufgrund von Alterungsprozessen mit der Betriebszeit exponentiell ab (*Seite 3, Absatz 3*), wobei sie in den ersten 150 Betriebsstunden ziemlich stark von 100% auf 85% und in den nachfolgenden 350 Betriebsstunden nur noch geringfügig auf etwa 83% abfällt (*Seite 5, Absatz 2 zur Kennlinie*

A1 in Fig 2). Diese alterungsbedingte Abnahme der Strahlungsleistung ist besonders nachteilig bei elektrografischen Druck- und Kopiergeräten, bei denen zu Belichtungszwecken eine Vielzahl lichtemittierender Dioden in Zeilenform angeordnet ist (Seite 1, Absatz 1 bis Seite 3, Absatz 3). Denn die Standardabweichung σ - dh die Streuung der Strahlungsleistung der lichtemittierenden Dioden - erhöht sich hier nach den ersten 2000 Betriebsstunden von etwa 13% auf etwa 18% (Seite 5, Absatz 3 zur Fig 3, Kennlinie A2).

Dem Anmeldungsgegenstand liegt als technisches Problem daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Alterung von lichtemittierenden Dioden aufzuzeigen, mit dessen Hilfe eine Anfangsalterung von lichtemittierenden Dioden auf schnelle Art und Weise möglich ist (Seite 3, Absatz 4).

Diese Aufgabe wird mit dem Alterungsverfahren nach dem geltenden Patentanspruch 1 gelöst. Denn dadurch, daß die lichtemittierenden Dioden (*LED*) auf eine Temperatur zwischen 350°C und 500°C - vorzugsweise 400°C - erwärmt werden und bei dieser Temperatur für mindestens eine Stunde - beispielsweise drei Stunden - verweilen, indem den lichtemittierenden Dioden bei einer Umgebungstemperatur von etwa 100°C maximal zulässige Stromstöße zugeführt werden und zusätzlich durch Strahlungsimpulse Energie zugeführt wird, bleibt die Strahlungsleistung der - erfindungsgemäß gealterten - lichtemittierenden Dioden (*LED*) gemäß einem Ausführungsbeispiel in den ersten 500 Betriebsstunden nahezu konstant bei 100% und ändert sich die Standardabweichung σ während der ersten 2000 Betriebsstunden lediglich von etwa 12% auf 13% (vgl die geltende Beschreibung, Seite 3, letzter Absatz bis Seite 4, Zeile 2 iVm Seite 5, letzter Absatz bis Seite 6, Absatz 4 zur Kennlinie B1 in Fig 2 und zur Kennlinie B2 in Fig 3).

3. Das - zweifelsfrei gewerblich anwendbare - Verfahren zur Alterung lichtemittierender Dioden nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik neu und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Durchschnittsfachmanns, der hier als ein

mit Alterungseffekten von lichtemittierenden Halbleiterbauelementen befaßter, berufserfahrener Physiker oder Halbleitertechnik-Ingenieur mit Universitätsabschluß zu definieren ist.

a) Die Neuheit des beanspruchten Verfahrens zur Alterung lichtemittierender Dioden gegenüber dem Stand der Technik nach der ein Verfahren zur Behandlung eines lichtemittierenden Halbleiterbauelements mit PN-Übergang betreffenden deutschen Patentschrift 21 58 681 ergibt sich schon daraus, daß diese Entgeghaltung zur Alterung der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente zwar eine Kombination aus einer erhöhten Umgebungstemperatur (200°C) und einem Durchlaßstrom (10 mA), während der Erwärmung jedoch keine zusätzliche Energiezufuhr durch Strahlungsimpulse vorsieht (*Spalte 4, Zeilen 50 bis 55 und Spalte 5, Zeilen 24 bis 26*). Zudem schlägt diese Druckschrift zur Verringerung der Wirkungsgradverschlechterung zwar eine Erwärmung der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente auf Temperaturen bis 350°C vor - insoweit entsprechend dem ersten Verfahrensschritt nach dem geltenden Patentanspruch 1 -, jedoch folgt dieser – allmählichen - Erwärmung - im Unterschied zum zweiten Verfahrensschritt nach dem geltenden Patentanspruch 1 - kein Verweilen der lichtemittierenden Bauelemente bei der durch das Erwärmen erreichten Temperatur für mindestens eine Stunde (*vgl den Anspruch 4 iVm Spalte 4, Zeilen 12 bis 20 und 45 bis 48*).

Die Neuheit des Gegenstands des geltenden Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der eingangs weiter genannten US-Patentschrift 4 780 731 und der europäischen Offenlegungsschrift 0 407 065 ergibt sich implizit aus den nachfolgenden Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit.

b) Die deutsche Patentschrift 21 58 681 kann dem vorstehend definierten zuständigen Durchschnittsfachmann das Verfahren zur Alterung von lichtemittierenden Dioden nach dem geltenden Patentanspruch 1 weder für sich noch in einer Zusammenschau mit den übrigen eingangs genannten Druckschriften nahelegen.

Die deutsche Patentschrift 21 58 681 führt den Fachmann insofern in eine andere Richtung, als sie zur Verringerung der Wirkungsgradverschlechterung beim Altern lichtemittierender Halbleiterbauelemente (*Spalte 3, Absatz 2*) vorschlägt, die - aus einer Galliumverbindung hergestellten - lichtemittierenden Halbleiterbauelemente durch Eintauchen in eine wäßrige Wasserstoffperoxidlösung mit einer passivierenden Galliumoxidschicht zu versehen (*vgl die Ansprüche 1 bis 3 iVm Spalte 3, Absatz 4*). Das zusätzliche Erwärmen der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente auf Temperaturen bis 350°C (*Anspruch 4*) dient hier lediglich der Trocknung der Galliumoxidschicht, da diese Wasser - aus der wäßrigen Wasserstoffperoxidlösung - enthält und daher noch nicht passiviert (*Spalte 4, Absatz 2*). Dabei soll die Temperatur während einer Zeitdauer von einer halben bis zu 5 Stunden allmählich auf 150°C bis 350°C zunehmen (*Spalte 4, Absatz 2*) bzw während angenähert 3 Stunden bis auf 250°C ansteigen (*Spalte 5, Absatz 4*), dh ein Verweilen der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente bei der Endtemperatur der Erwärmung für mindestens eine Stunde ist nicht vorgesehen. Soweit hier Dioden zu Vergleichszwecken ohne passivierende Galliumoxidschicht bei 200°C und 10 mA Durchlaßstrom gealtert wurden (*Spalte 4, Zeilen 50 bis 55 und Spalte 5, Zeilen 24 bis 26*), führt diese Alterung nicht zur angestrebten - mittels der Galliumoxidschicht-Passivierung realisierbaren - Verringerung der Wirkungsgradverschlechterung der Dioden während der Betriebszeit (*Spalte 3, Absatz 2 iVm Fig 2 nebst der dazugehörigen Beschreibung in Spalte 4, letzter Absatz*). Eine Wärmebehandlung bei höherer Temperatur - beispielsweise 370°C - ohne passivierende Galliumoxidschicht unterstützt aber die Erzeugung von Defekten im pn-Übergangsbereich und verstärkt dadurch den Transport von Verunreinigungen von der Oberfläche in den pn-Übergangsbereich (*Spalte 5, letzter Absatz bis Spalte 6, Absatz 2*), hat also eine weitere Verschlechterung des Wirkungsgrads der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente zur Folge (*Spalte 2, letzter Absatz bis Spalte 3, Absatz 2*). Die Behandlung der Dioden mit Silan bei 370°C (*Spalte 5, letzter Absatz bis Spalte 6, Absatz 1*) dient hier im übrigen nicht der Alterung der Dioden, sondern der Erzeugung einer Siliciumdioxidschicht nach dem bekannten

CVD-Verfahren (Chemical Vapour Deposition) (*vgl hierzu auch Spalte 5, Absatz 2*).

Nach alledem wird der Fachmann durch die deutsche Patentschrift 21 58 681 eher davon abgehalten, lichtemittierende Halbleiterbauelemente ohne passivierende Galliumoxidschicht dadurch zu altern, daß sie auf eine Temperatur zwischen 350°C und 500°C erwärmt und bei dieser Temperatur für mindestens eine Stunde gehalten werden, wie dies der Lehre des geltenden Patentanspruchs entspricht. Zudem findet sich in dieser Entgegenhaltung auch kein Hinweis darauf, daß es von Vorteil sein könnte, die für die Wärmebehandlung der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente erforderliche Wärmeenergie bereitzustellen, indem ihnen – insoweit entsprechend der weitergehenden Lehre des geltenden Patentanspruchs 1 – bei einer Umgebungstemperatur von etwa 100°C maximal zulässige Stromstöße zugeführt werden und zusätzlich durch Strahlungsimpulse Energie zugeführt wird.

Eine Anregung zu der durch den geltenden Patentanspruch 1 gelehrt speziellen Wärmebehandlung zur Alterung lichtemittierender Dioden erhält der Fachmann auch nicht bei Einbeziehung der US-Patentschrift 4 780 731 und der europäischen Offenlegungsschrift 0 407 065, denn diese betreffen elektrografische Druck- und Kopiergeräte mit lichtemittierenden Dioden (LED-Array), bei denen Alterungseffekte während der Betriebszeit der lichtemittierenden Dioden durch Verlängerung der Dioden-Einschaltzeit kompensiert werden (*vgl die Ansprüche 11, 16 und 19, der US-Patentschrift 4 780 731 bzw die Ansprüch 11, 13, 17 und 18 der europäischen Offenlegungsschrift 0 407 065*).

Das Verfahren zur Alterung von lichtemittierenden Dioden nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist demnach patentfähig.

4. An den Patentanspruch 1 können sich die geltenden Patentansprüche 2 und 3 anschließen, denn diese betreffen eine vorteilhafte und nicht selbstverständliche

Ausführungsart des Verfahrens zur Alterung lichtemittierender Dioden nach dem geltenden Patentanspruch 1 (*Unteranspruch 2*) bzw eine spezielle Verwendung des Verfahrens nach dem Patentanspruch 2 (*Nebenanspruch 3*).

5. In der Beschreibung ist der maßgebliche Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, angegeben und das beanspruchte Verfahren zur Alterung lichtemittierender Dioden anhand der Zeichnung ausreichend erläutert.

Dr. Beyer

Dr. Meinel

Dr. Gottschalk

Tronser

Hu