

Utility Model Patent Application Publication No. S50-79379

Utility Model Patent Application

November 24, 1973

To: Patent Office Commissioner: Mr. Hideo Saito

1. Invention Title: Light Emitting Semiconductor Apparatus

2. Inventor: Address: c/o Fujitsu, LTD.
1015 Kami-Kodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa-kenn
Name: Sei-ichi Tabuchi

3. Applicant: Address: 1015 Kami-Kodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa-kenn
(522) Name: Fujitsu, LTD.
Representative: Yoshimitu Koura

4. Agent: Address: 1015 Kami-Kodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa-kenn, 211
(6433) Name: Patent Attorney: Hiroshirou Matsuoka
Tel: 044-77-1111 ex. 2671

5. List of Attached Documents

- | | | |
|----|-------------------|----------|
| 1) | Specification | One copy |
| 2) | Figures | One set |
| 3) | Power of Attorney | One copy |

Specification

1. Invention Title: Light Emitting Semiconductor Apparatus

2. What is Claimed is:

A light emitting semiconductor apparatus which is equipped with a light emitting semiconductor device and a transparent cover which covers said light emitting semiconductor device across a gap, wherein there is a phosphor layer on a surface of said transparent cover which faces said light emitting semiconductor device.

3. Detailed Explanation of the Utility Model Invention

The present utility model invention relates to a light emitting semiconductor apparatus which employs a phosphor to produce a visible light emission.

Recently, semiconductor light emitting diodes are frequently utilized as compact display devices with a long life. Their emission wavelengths are determined by the band gap which is specific to the semiconductor materials employed. For example, light emitting diodes utilizing gallium arsenide which is relatively inexpensive have an emission wavelength in the infrared region. Therefore, they can not be utilized as display devices without modification, although they exhibit high emission efficiency. Thus, light emitting semiconductor apparatuses in which a visible light conversion phosphor is applied on the surface of such infrared light emission diodes are produced. For example, Examined Patent Publication No. S46-9194 discloses such a light emitting semiconductor apparatus.

These light emitting semiconductor apparatuses have high brightness. Semiconductor materials, however, are expensive and light emitting devices are made very small. Therefore, they have a disadvantage in that they are almost a point light source. On the other hand, techniques are employed in order to obtain a large light emission area, such as providing a transparent lens in front of a light emitting device, and covering a light emitting device with a resin containing a light scattering agent. Such light emitting apparatuses, however, have complex structures and are expensive. Moreover, they have a disadvantage in that intense emission is observed only in the

vicinity of a light emitting device although such a light scattering agent has an effect to reduce the overall light emitting intensity.

On the other hand, as disclosed in the aforementioned Examined Patent Publication No. S46-9194, a light emission area can be made larger if a binding agent in which a phosphor is dispersed is formed into a hemisphere covering a large region including a light emitting device, instead of applying the binding agent in a thin film on the surface of the light emitting device. A phosphor, however, is rather more expensive than semiconductor materials. Therefore, a structure which requires a large amount of phosphor is not preferred in terms of cost.

Upon giving reflections to the above points, the present utility model invention is intended to provide a light emitting semiconductor apparatus with a large light emitting area at low cost.

A light emitting semiconductor apparatus of the present utility model invention is equipped with a light emitting semiconductor device and a transparent cover which covers said light emitting semiconductor device across a gap, wherein there is a phosphor layer on a surface of said transparent cover which faces said light emitting semiconductor device.

Below, the present utility model invention is explained according to an example.

Figure 1 depicts a light emitting semiconductor apparatus of an example of the present utility model invention. In the example, the present utility model invention is applied to a light emitting semiconductor apparatus which employs a so-called TO-5 stem. Figure 1, glass 2 fixes leads 3 in a TO-5 metal stem 1. A light emitting semiconductor device 4 is conductively connected to stem 1. A transparent cover 6 according to the present utility model invention is fixed on stem 1. A phosphor layer 7 is provided by applying a binding agent in which a phosphor to convert the radiation from light emitting semiconductor device 4 to visible light is dispersed on the inner surface of transparent cover 6. Transparent cover 6 is made of a material such as glass or an epoxy resin is preferably fixed to stem 1 so that it can also function as a cap for hermetic sealing.

In the light emitting apparatus of the present utility model invention, phosphor layer 7 converts infrared or UV emitted from light emitting semiconductor device 4 to visible light which is radiated in random directions. Therefore, the light emitting

semiconductor apparatus can produce an emission with a uniform intensity over a large area. Further, the light emitting semiconductor apparatus utilizes a relatively small quantity of phosphor and hence, is inexpensive.

Another example of a light emitting semiconductor apparatus of the present utility model is illustrated in Figure 2. In this example, the present utility model invention is applied to a mold-type light emitting semiconductor apparatus. In Figure 2, leads 9 are fixed on an insulating base 8. On a tip of one lead 9, a light emitting semiconductor device 10 is electrically connected. Further, light emitting semiconductor device 10 and the other lead 9 are electrically connected through a lead wire 11. A transparent resin 12 forms a hemispherical mold around light emitting semiconductor device 10. A phosphor layer 13 is formed on the surface of transparent resin 12. Further, a transparent cover 14 made of a material such as a transparent resin is provided on phosphor layer 13. In the present example, a ceramic material or a resin can be utilized for insulating base 8. Moreover, insulating base 8 may be formed at the same time when hemispherical transparent resin 12 is molded after light emitting semiconductor device 10 is fixed on lead 9 and lead wire 11 is connected. It is known that transparent resin 12 protects light emitting semiconductor device 10 and that at the same time, it improves apparent light emission efficiency of light emitting semiconductor device 10. In other words, providing transparent resin 12 reduces a difference in the index of refraction between inside and outside of light emitting semiconductor device 10, thereby preventing light generated in the device from being totally reflected and enabling the light to efficiently exit the device. Because of these purposes, in general, an epoxy resin with a large index of refraction is frequently employed for transparent resin 12.

Phosphor layer 13 and transparent cover 14 can be formed by sequentially applying a fluorescent conversion paint and a transparent resin. In the present example, transparent cover 14 does not play a role as a cap for hermetic sealing, but is merely intended to protect phosphor layer 13.

As explained above, the present example of a light emitting semiconductor apparatus of the present utility model invention facilitate an emission over a large area. It does not require a large amount of phosphor and hence, can be produced in an inexpensive manner.

A light emitting semiconductor apparatus of the present utility model invention is not limited to the structures and materials illustrated in the above examples. For example, it goes without saying that a near UV light emitting devices with GaN can be employed and that an ordinary UV-visible light conversion phosphor can be utilized.

4. Brief Explanation of the Figures

Figures 1 and 2 are a cross sections of examples of a light emitting semiconductor device of the present utility model invention, respectively.

In the figures, numeral 1 denotes a stem, numerals 3 and 9 denote leads, numerals 4 and 10 denote a light emitting semiconductor device, numerals 6 and 14 denote a transparent cover and numerals 7 and 13 denote a phosphor layer.

Patent Attorney: Hiroshirou Matsuoka

Figure 1

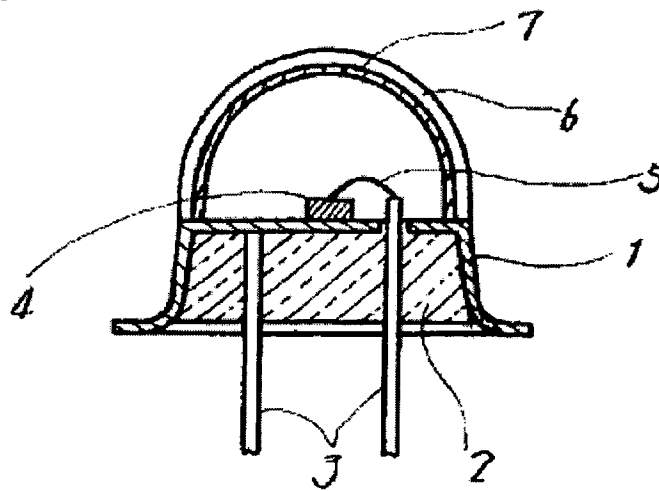
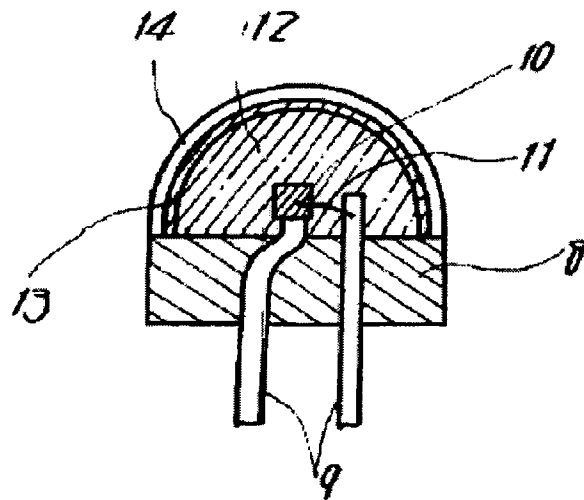
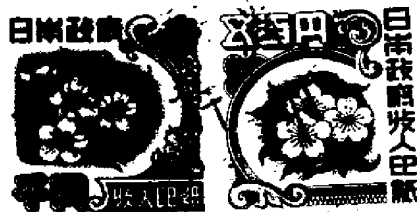


Figure 2





(1,500円)

消
和

実用新案登録願

昭和48年11月24日

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 考案の名称 **半導体発光装置**

2. 考案者住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

氏名 **高 羅 芳 光**

3. 実用新案登録願出願人郵便番号 211
住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(522) 名称 **富士通株式会社**
代表者 **高羅芳光**

4. 代理人郵便番号 211
住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(6433) 氏名 **弁理士 松岡 宏四郎**
電話川崎(044)77-1111内線 **2871**

方 式 審 査 (神田)

5. 添附書類の目録

① 明	細	書	1 通
② 図		面	1 通
③ 委	任	状	1 通

明 細 書

1. 考案の名称 半導体発光装置

2. 実用新案登録請求の範囲

半導体発光素子と該半導体発光素子を離間して覆う透明覆蓋体とを具え、該透明覆蓋体の前記半導体発光素子に対向する側の表面に螢光材料層を有することを特徴とする半導体発光装置。

3. 考案の詳細な説明

本考案は螢光材料を用いて可視光発光を得る半導体発光装置に関するものである。

近時、小形、長寿命の表示素子として半導体発光ダイオードが多用されているが、その発光波長は使用する半導体材料固有のバンド・ギャップに依存している。例えば比較的安価な材料である砒化ガリウムを用いた発光ダイオードの発光波長は赤外線領域にあるため、高い発光効率を示すにもかかわらず、そのままでは表示素子として用いることはできない。そのため、係る赤外線発光ダイオードの表面に可視光変換螢光材料を塗布した半導体発光装置が製作されている。このような半導体

発光装置は例えば特公昭46-9194号公報に示されている。

これらの半導体発光装置は高輝度ではあるが、半導体材料が高価であるため発光素子を小さくしなければならず、殆んど点光源に近いという欠点を有する。これに対し、大きな発光面積を得るために発光素子の前面に透明レンズを配置したり、後方に反射器を設けたり、或は光散乱剤を含む樹脂で発光素子を覆うといった工夫がなされている。しかしこれらの発光装置は、構成が複雑で高価になる、或は光散乱剤の影響で全体の発光強度が低下する割に発光素子付近のみ強い発光が観測されるといった欠点を有する。

一方、前記の特公昭46-9194号公報に示されるように、発光材料が拡散された結合剤を発光素子面にのみ薄く塗布するのでなく、発光素子を含む広い領域に渡って半球状に形成すれば、発光面積を大きくすることが可能である。しかしながら発光材料は、半導体材料よりもむしろ高価であるため、多量の発光材料を要する構成は価格的に好

ましくない。

本考案は以上の点に鑑み、安価で大きな発光面積を有する半導体発光装置を提供せんとするものである。

本考案の半導体発光装置は、半導体発光素子と該半導体発光素子を離間して覆う透明覆蓋体とを具え、該透明覆蓋体の前記半導体発光素子に対向する側の表面に螢光材料層を有することを特徴とするものである。

以下、本考案を実施例により詳細に説明する。

第1図は本考案実施例の半導体発光装置を示す図である。本実施例は、いわゆるTO-5型システムを用いた半導体発光装置に本考案を適用した例である。第1図においてTO-5型の金属ステム1にはガラス2によつてリード3が固着されている。

このステム1には半導体発光素子4が導電的に接合されており、一方、半導体発光素子の他方の電極とリード3の1つとがリード線5により電気的に接続されている。このステム1には本考案による透明覆蓋体6が固着される。この透明覆蓋体6

の内面には半導体発光素子4からの輻射線を可視光に変換する蛍光材料を分散させた結合剤が塗布されて、蛍光材料層7が設けられている。透明覆蓋体6はガラス或はエポキシ樹脂等の材料で構成されるものであり、気密封止用のキャップの役割を兼ねてステム1に固着されるのが好ましい。

係る本考案の半導体発光装置は、半導体発光素子4から輻射された赤外線或は紫外線が蛍光材料層7にて可視光に変換されて、ランダムな方向に輻射されるため大面積で均一な強度の発光が可能であり、しかも使用する蛍光材料は比較的少量でよいため安価である。

本考案の他の実施例の半導体発光装置を第2図に示す。この実施例はモールド型の半導体発光装置に本考案を適用したときの例である。第2図において、絶縁基体8にはリード9が固着され、一方のリード9の先端には半導体発光素子10が導電的に接着され、さらにこの半導体発光素子10と他方のリード9とはリード線11により電気的に接続されている。また半導体発光素子10の周

図には透明樹脂 12 が半球状にモールドされており、この透明樹脂 12 の表面に蛍光材料層 18 が形成され、さらに蛍光材料層 18 上には透明樹脂等から成る透明被覆体 14 が設けられる。本実施例においては、絶縁基体 8 はセラミックス或は樹脂等を用いることができ、またこの絶縁基体 8 は、リード 9 に半導体発光素子 10 を固着してリード線 11 を接続した後に半球状の透明樹脂 12 をモールドすると同時に形成してもよい。透明樹脂 12 は半導体発光素子 12 を保護すると共に、半導体発光素子 10 の見かけ上の発光効率を向上させ得ることが知られている。即ち、透明樹脂 12 を設けることによつて半導体発光素子 12 の内部と外部との屈折率差を減少せしめ、素子内部で発生した光が表面にて全反射するのを防ぎ、有効に光を取り出し得ることが知られている。このような目的のため、透明樹脂 12 としては一般に屈折率の大きいエポキシ樹脂が用いられることが多い。

蛍光材料層 18 及び透明被覆体 14 は半球状の透明樹脂 12 上に蛍光変換塗料及び透明樹脂を順次

塗布すれば形成できる。本実施例においては、透明覆蓋体 14 は気密封止用のキャップの役割を果すものではなく、単に螢光材料層 18 の保護を計るものである。

以上の如き本考案実施例の半導体発光装置も大面積の発光が可能であり、多量の螢光材料を必要としないので安価に製作できる。

本考案の半導体発光装置は上記実施例に示される構造及び材料に限定されることなく、例えばGaN等を用いた近紫外線発光素子を用い、螢光材料として通常の紫外線一可視光変換螢光材料を使用することもできることは言うまでもない。

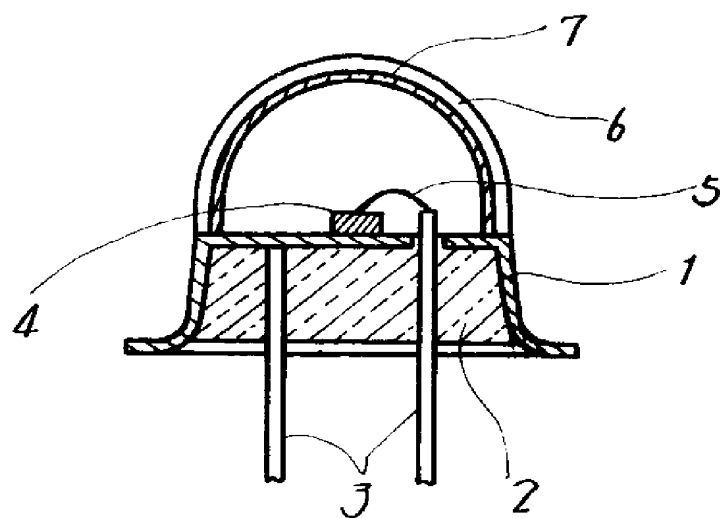
4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は夫々本考案実施例の半導体発光素子の断面図を示す。

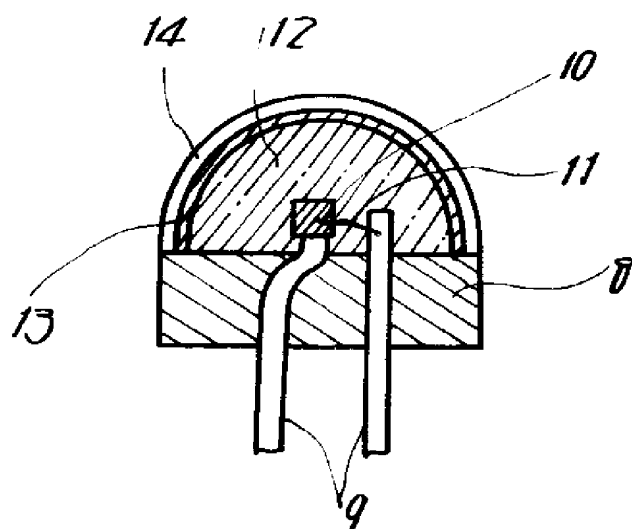
図面において1はステム、3及び9はリード、4及び10は半導体発光素子、6及び14は透明覆蓋体、7及び18は螢光材料層を示す。

代理人 弁理士 松岡 宏四郎

才 1 図

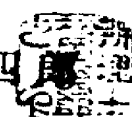


才 2 図



79379

代理人 弁理士 松岡宏四郎





Morningside
Translations

TRANSLATOR CERTIFICATION

450 7th Ave
6th Floor
New York, NY 10123
Tel 212.643.8800
Fax 212.643.0005
www.morningtrans.com

County of New York
State of New York

Date: September 30, 2015

To whom it may concern:

I, Shinil Cho, a translator fluent in the Japanese and English languages, on behalf of Morningside Translations, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the document(s) listed below in a form that best reflects the intention and meaning of the original text.

The documents are designated as:

- Utility Model Patent Application Publication No. S50-79379

I make these statements with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and may jeopardize the validity a patent.

Signature of Shinil Cho