

公 告 本

申請日期	87.12.28
案 號	87121727
類 別	140113360

A4

C4

451500

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	具有膨脹補償性之光電半導體組件(特別是可發射紫外線之光二極體)及其製造方法
	英 文	EXPANSION-COMPENSATED OPTO-ELECTRONIC SEMICONDUCTOR ELEMENT (ESPECIALLY UV-EMITTING DIODE) AND ITS PRODUCTION METHOD
二、發明 創作人	姓 名	1. 威透古恩特 (WAITL, GUENTER) 2. 蘭爵阿爾佛瑞德 (LANGER, ALFRED) 3. 威特爾瑞哈德 (WEITZEL, REINHARD, DR.DIPL-PHYS)
	國 籍	1. 德國 2. 德國 3. 德國
	住、居所	1. 德國瑞傑斯布格93049布拉斯喬威格3號 2. 德國凱辛86438夫里德街18A號 3. 德國麥沙奇82216羅特瓦丹威格11號
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 電燈專利代理公司 (Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH) 2. 西門斯股份有限公司 (SIEMENS AKTIENGESellschaft)
	國 籍	1. 德國 2. 德國
	住、居所 (事務所)	1. 德國慕尼黑D-81543黑拉布倫納街1號 2. 德國慕尼黑D-80333威田巴契廣場2號
	代 表 人 姓 名	1. 塔西羅度納(Tassilo Dauner) 喬琴瓦納(Dr. Joachim Werner) 2. 貝斯納(Basner) 雷哈特(Reinhardt)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

裝

訂

線

451500

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權
德

1998年1月30日 19803936.0

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

-2a-

五、發明說明()

本發明係關於一種依據申請專利範圍第1項前言部份之具有膨脹補償性之光電半導體組件以及此種半導體組件之製造方法。本發明亦涉及一種發光二極體，其發出320至1600nm範圍中之光束，較佳是一種發射紫外線之發光二極體，其亮度可轉換成白色光，其應用領域主要是一般之照明。但只是純粹之紫外線應用而不具備亮度轉換作用亦是可能的。大部份是使用鎵及/或銦及/或鋁之氮化物作為半導體。

先前技藝

光電半導體組件(例如，發光二極體)在目前學術界尚未查覺其缺點之情況下其應用可能性是有限的；顯然塑料理想上是適合作為外殼材料，這是因為其可輕易地被處理。鑄模樹脂技術中是以環氧化物來作進一步處理。塑料明顯地適合作為外殼材料此種情況目前在溫度多變之負載中可掩蓋其膨脹特性缺乏調整性此種缺點。由於目前一般是使用塑料外殼，工作溫度只限於由-55℃至+110℃之範圍。此外，在非常短之波長(紫外線區域中)時目前會由於外殼之強烈退化而不能使用。

就一般照明目的所產生之白色光而言，近來一些可發出白色光之發光二極體是適用的，它們是藉由可發出藍色光或紫外線之發光二極體來產生白色光。製成此種發光二極體所用之一般概念是以徑向構造形式為基準，此種構造形式適合用於刺穿式之安裝過程中(例如所謂LUCOLED設計)，或以適用於SMT(表面安裝技術)之構造形

五、發明說明(>)

式為基準，即，表面安裝所用之所謂 Topled 設計 (SMT-LED)。此處例如正好可參考 Philip Hill, OLE 1997 年 10 月之論文 "White-light diodes are set to tumble in price" 第 17 至 20 頁。在 LUCOLED- 概念中藉由亮度轉換而以 GaN 為基材例如由藍色射極中產生白色光。

在 Mukai, Morita 和 Nakamura 所寫之論文 "High Power UV InGaN/AlGaIn Double Heterostructure LEDs" 中，其描述一種可發射紫外線 (UV) 之發光二極體 (其發射之波長大約是 370nm) 之構造。此種發光二極體具有一個晶片，晶片安裝在導線架上且灌注在一個塑料外殼中。

在 D. Steigerwald 所寫之論文 "Reliability Behavior of GaN-based Light Emitting Diodes" 中則探討各種不同彩色之發光二極體。可確定的是：發光二極體之退化隨著所發射之波長變短而大大地增加直至 470nm 處為止。有關此種退化之主要因素是：操作電流，環境溫度以及由塑料所構成之外殼。為了研究之故，須暫時去除此種環氧樹脂 - 外殼。

整體而言目前此種發射紫外線之發光二極體之操作已顯示成功希望不大，這是因為紫外線 (UV) 會損害外殼。但另一方面在使用一種發出藍色光之發光二極體作為光源時，光束使用率及效率是較低的 (大約 5 lm/W)。

先前之光電半導體組件具有一種金屬 - 玻璃 - 系統作為外殼，其中在金屬蓋中裝入一個玻璃透鏡 (參閱 PCT-A PCT/DE96/01728)。這樣可符合光學特性上所需之較高需

五、發明說明()

求，但底板和透鏡蓋所需之製造成本則大大地增加，製作費用因此很高且製程和校準過程中較高之公差(tolerance)只能有條件地允許使用此種技術。此種系統之光學上之完整性對許多應用而言因此是不夠的。

本發明之描述

本發明之目的是提供一種光電半導體組件，其就溫度和環境上之濕度而言適用於廣泛之應用領域中且可在大約300nm至1600nm之波長範圍中操作。

上述目的是由申請專利範圍第1項之特徵部份來達成。特別有利之構造則敘述在申請專利範圍各附屬項中。

詳言之，本發明涉及一種光電半導體組件，其中有一發射光線或接收光線用之半導體本體是固定在一導電性之導線架上且由氣密性之外殼所圍繞。所有所使用之外殼材料和導線架在各溫度範圍(其發生於製程中或應用時)中都具有一種可互相調整之熱膨脹係數。

外殼可有利地具有一種基體，基體具有一個凹口，基體以氣密方式固定在導線架上。半導體晶片在凹口中是固定在導線架上。凹口是以密封件氣密式地封閉著。

基體及/或密封件是由玻璃或石英玻璃或陶瓷或玻璃陶瓷所製成。各別之材料在-60℃至150℃之溫度範圍中以最佳化方式互相調整。接合(Junction)溫度 T_j 因此由目前100℃上升至130℃或更高。這樣就可使外側區域中之LEDs設定成大約100℃之環境溫度，因此可適用於汽車領域或戶外資訊系統。

五、發明說明(4)

本發明之半導體組件所具有之優點是：在高溫之條件下可使用傳統之方法使半導體晶片固定於導線架上。這在目前所使用之塑料外殼中由於塑料之溫度敏感性因此是不可能的。此處使用導電性黏合劑（其例如含有銀）而不使用塑料。

本發明之組件的其它優點是：可達到較高之穩定性，這是因為半導體晶片和塑料封罩之間的邊界層效應已被排除。在長時間操作或焊接時都不會產生去層（Delamination）現象，因此，光的耦合作用是穩定的。

本發明特別之優點特別是：首先基本上可提供一種發射紫外線之發光二極體，其具有較高之光線使用率及效率且能以價格較有利之方式來製造。這不只是由於基本上有利之製程概念，而且亦由於：目前所使用之材料對紫外線（UV）具有較高之透明性及持久性，此種材料例如石英玻璃。對塑料而言實際上是不能符合上述需求的。

此外，半導體晶片不會產生機械上的拉力式及壓力式應力。因此，不會產生應力注入式之退化。

目前由於溫度和紫外線作用而在塑料中所產生之發黃現象（其會使可見光譜中之光束功率變小）在本發明之組件中不會發生。

導線架有利的方式是由習知之銅-護套式導線或一種具有類似之膨脹特性的材料（例如，Ni-Fe合金）所構成。所謂銅-護套式導線就是一種導線，其纜心是由Ni-Fe合金所構成而其護套是由銅所構成。

五、發明說明(5)

外殼在大部份情況中是由很多部份之各別部份所組份，其中這些各別部份是氣密式地互相連接，特別是藉由熔化作用或黏合劑而連接。因此，有機黏合劑或無機黏合劑(例如，水玻璃)特別適合。

導線架之上覆蓋件以大面積方式形成在框架之表面(其包括凹口)上方或其只定位在凹口區域中。

有利之方式是使用低熔點之玻璃作為外殼用之材料，較佳是白玻璃，特別是鉛玻璃或鹼性玻璃，其典型上可在400°C以上工作，熱膨脹係數大約在8至 11×10^{-6} /K。

外殼之各別部份的熱膨脹係數之間的差異不應大於±15%在此種意義中，例如當使用型式為VACOVIT或VACON或VACODIL之熔合式合金作為導線架或金屬導線時，則上述各部份可良好地互相調整。上述之熔合式合金含有合金之主要成份Ni和Fe，其可再添加Cr或Co(這亦適用於陶瓷材料中)。

本發明光電半導體組件之製造可以不同之方式來進行。一種預沖壓(Stanzen)之導帶可施加一種壓製玻璃成份或燒結(Sinter)玻璃成份，這些玻璃成份然後互相黏合。或是各組件由玻璃壞件(Stab)中切離，帶引此導線架使與各組件相接觸，加熱且依形式而壓製。導線架以此種方式直接埋入外殼中且外殼之各部份互相熔合。

一種基座/蓋-結構可以單件方製成。但以雙件方式來製成此種結構在製程上通常是較有利的，其中適合使用一種熔化方式或黏合方式(例如，以矽黏合劑來完成)。

五、發明說明(b)

本發明之概念可非常良好地製成一種LED以代替白熾燈，因此可特別適用於平面式發光體中，平面式發光體是由多個LEDs所組成，這些LEDs是作為一個陣列(其由多個列和行所構成)之各別像素(Pixel)。各別像素特別以電子來控制是有利的。此種平面式發光體不只可作為光源用，而且一部份(例如，陣列之一列)或全部亦可作為資訊媒體用，其中LEDs形成一種象形文字。另一種形式是球形之發光體，其具有一種導線條，其中多個各別之像素成組(Group)地圍繞此種導線條。

就一般照明目的之使用而言，須製成此種平面式燈具，使組成此燈具之一些基本元件(各別之像素)完全成批地或部份成批地在無覆蓋件或無透鏡之情況下施加於基體(載體)上且相連接。這些基本元件是由一個共同之外殼所圍繞。

一種可能之亮度轉換此處可藉由一個共同之覆蓋件來達成。這樣可製成一種非常平坦之造形。此種載體之面可以任意形式構成，例如，球形或圓條形等等。由於基本元件是半導體組件，則所需之控制電路可積體化於同一基體上，其例如可藉由絲網印刷法或SMT等技術來達成。在一廣泛之範圍中進行調光(Dimming)亦是可能的。這些平面式燈具可藉由晶片直接安裝在本發明所製成之多晶片-外殼中而製成。亦可以模組方式製成，這些模組可藉由三個各別之成份(紅，綠，藍)而產生白色光。最後，亦能以適當之非步階(Step)方式來對色溫(Color

五、發明說明(7)

Temperature)進行一種可控制之調整過程。舉例而言，可參考一種可發出白色光之基本組件單件，其它各別之組件(其可提供紅色或藍色成份以降低或提高色溫)須與此單元相組合。

圖式之簡單說明

本發明以下將依據多個實施例作詳細描述。圖式簡單說明如下：

第1圖係半導體組件之切面圖。

第2圖係半導體組件之另一實施例的透視分解圖。

第3圖係平面式發光體之實施例。

第4圖係燈具之實施例。

圖式之描述

第1圖是發光二極體1之切面圖(第1a圖)及俯視圖(第1b圖)。發光二極體1具有半導體晶片2，半導體晶片2固定在導線架3上。晶片2導電性地與二個貫穿底部4之電極終端5(其是導線架之組件)相連接。接觸導線6使晶片2與其中一個電極終端5a相連接，而晶片2與另一電極終端5b之間的電性連接是藉由晶片之導電性底面與載體面(其是以單件方式而由電極終端5b構成)之間的連結來達成。晶片之光學成像用之透鏡7構成中空圓柱蓋8之上部。蓋8圍繞底部4之主要部份。

底部就像蓋8一樣例如是由具有下述成份之鉛玻璃所製成： SiO_2 ，60-65重量百分比(Gew.-%)； PbO ，20-22 Gew.-%； K_2O ，4-10 Gew.-%； Na_2O ，4-7 Gew.-%。其

五、發明說明(8)

它之鉛玻璃具有以下之成份： SiO_2 ，46-50Gew.-%； PbO ，37-42Gew.-%； K_2O ，0.5-5Gew.-%； Na_2O ，7-13Gew.-%； Al_2O_3 ，0-2Gew.-%。

無鉛玻璃亦適合用來取代鉛玻璃，例如在US 5 391 523，EP-A 734 051，EP-A 603 933和DE-A 195 47 567中所述者。這些文件中亦描述其它適當之實施方式。

第2a圖是以Topled-方式而得之發光二極體的另一實施例。導線架10是由二個金屬帶11所構成，其中一個以習知方式設有晶片12。接觸導線13使晶片12與第二金屬帶相連接。外殼是由長方六面體形式之底部14所構成，底部14由下側黏合於導線架10上。長方形之框架15由上方固定於導線架10上。此外，另需要一個覆蓋件16，其由上方封閉此框架且具有一些有利之光學特性。當此種發光二極體用作平面式發光體之各別元件(像素)時，則可不需此種覆蓋件。

第2b圖中顯示一種晶片載體帶18，其是用來製造一種光電半導體組件。

第3圖是平面式發光體20之透視圖，其是由一個共同之載體21所構成，長方六面體形式之外殼22黏合於載體21上。上側設有一個共同之覆蓋件23。此種長方六面體形成之外殼具有一些凹口，各別之半導體組件24是安裝在這些凹口中，這些組件24是可發射紫外線之發光二極體。轉換成白色光是藉由轉換層25來進行，轉換層25是安裝在紫外線可接近之所有各面上。這樣即可形成外殼

五、發明說明(9)

，覆蓋件和底部之側壁之內表面。各別之像素是以類似於第2圖之方式而構成。

以發光二極體為基件之緊密式(Compact)燈泡30之一個例子顯示在第4圖中。其外觀類似於習知之燈泡，其中有一種球形之外燈泡31位於螺栓式基座32上。基座32承載一個圓形棒33，圓形棒33向內伸入外燈泡31中。圓形棒33在其表面上設有一些發光二極體34。在圓形棒33內部隱著一個電路35。外燈泡31在內部塗佈一層轉換層36。發光二極體例如發出紫外線(UV)或藍色光。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(四)

參考符號說明

- 1.....發光二極體
- 2.....半導體晶片
- 3,10.....導線架
- 4,14.....底部
- 5.....電極終端
- 6,13.....接觸導線
- 7.....透鏡
- 8.....蓋
- 11.....金屬帶
- 12.....晶片
- 15.....框架
- 16,23.....覆蓋件
- 20.....平面式發光體
- 21.....載體
- 22.....外殼
- 24.....半導體組件
- 25,36.....轉換層
- 30.....緊密式燈泡
- 31.....外燈泡
- 32.....螺栓式基座
- 33.....圓形棒
- 34.....發光二極體
- 35.....電路

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

具有膨脹補償性之光電半導體組件
(特別是可發射紫外線之光二極體)
及其製造方法

在此種光電半導體組件中，一個可發射光線或接收光線之半導體本體(晶片)是固定在導電性之導線架上且由外殼所圍繞。所有使用中之外殼材料及導線架在製程中以及使用時所產生之溫度範圍中都具有一種可互相調整之熱膨脹係數。

英文發明摘要 (發明之名稱) EXPANSION-COMPENSATED OPTO-ELECTRONIC SEMICONDUCTOR ELEMENT (ESPECIALLY UV-EMITTING DIODE) AND ITS PRODUCTION METHOD

In this opto-electronic semiconductor element, a light-emitting or light-receiving semiconductor-body (chip) is fixed on a conductive conductor-frame and is surrounded by a shell. All used shell-materials and said conductor-frame have in the temperature range, which occurs in the production and application, mutually adaptable thermal expansion-coefficients.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 87121727 號「具有膨脹補償性之光電半導體組件(特別是可發射紫外線之光二極體)及其製造方法」專利案(90年6月修正)

1. 一種光電半導體組件，有一個發射光線或接收光線用之半導體本體(晶片)是固定在導電性之導線架上且由外殼所圍繞，其特徵為：所有使用中之外殼材料以及導線架在製程中以及應用時所產生之溫度範圍中都具有一種可互相調整之熱膨脹係數。
2. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中導線架是由銅-護套式導線所構成。
3. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中外殼是由多個各別之部份所組成，其中各部份是以氣密方式(特別是藉由黏合劑)而互相連接。
4. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中外殼具有一個基體，基體設有凹口，基體是以氣密方式而固定於導線架上；半導體晶片在凹口中是固定於導線架上；凹口是以覆蓋件氣密式地封閉著。
5. 如申請專利範圍第2項之光電半導體組件，其中基體及/或覆蓋件是由玻璃或石英玻璃或陶瓷或玻璃陶瓷所製成。
6. 如申請專利範圍第2項之光電半導體組件，其中基體具有一個底部和一個框架(其圍繞半導體晶片)，其中導線架配置在此底部和框架之間且所有這些組件是以氣密方式互相連接。
7. 如申請專利範圍第4項之光電半導體組件，其中覆蓋件是位於框架上且以大平面方式定位或只定位在凹口區域中。

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第5項之光電半導體組件，其中覆蓋件具有一些光學特性，特別是具有Fresnel透鏡，雙焦點透鏡，平凸式或平凹式透鏡。
9. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中框架之內側及/或底部之內側具有一層反射層，特別是金屬或氧化層，例如， TiO_2 ，Ag或Al或Au。
10. 如申請專利範圍第2項之光電半導體組件，其中基體以單件方式構成一種壓製玻璃體，其中導線架埋入基體中。
11. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中外殼具有一種基座，基座具有至少二個導電性和導熱性之金屬層；半導體晶片施加在此二層金屬層中之一層上；有一個蓋設置在基座上且與基座氣密式地相連接，其中此基座和蓋是由玻璃或石英玻璃或陶瓷或玻璃陶瓷所製成。
12. 如申請專利範圍第9項之光電半導體組件，其中具有一個發射光線用之視窗，此蓋具有一個光學元件，特別是透鏡或濾光鏡。
13. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中半導體晶片可發射紫外線，特別是波長在320至400nm之範圍中。
14. 如申請專利範圍第11項之光電半導體組件，其中此半導體組件由下述元件構成：一個晶片載體（其具有類似平面之載體面；一個安裝於晶片載體上之光電半導體

六、申請專利範圍

晶片（其在光學上須對準）；一個對應於晶片載體且可支撐此晶片載體之外殼（其具有基座功能），其中此外殼之至少一部份是由對紫外線透明或半透明之材料所構成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

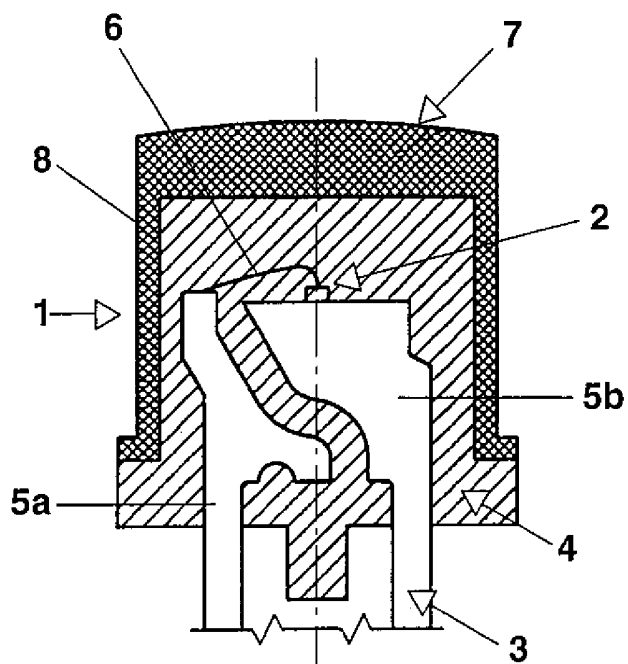
裝

訂

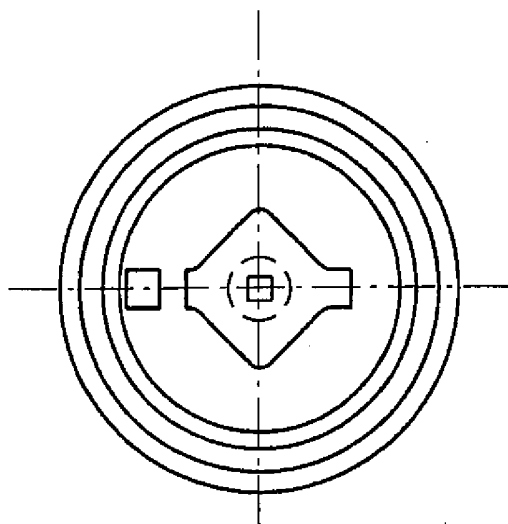
87121727

451500

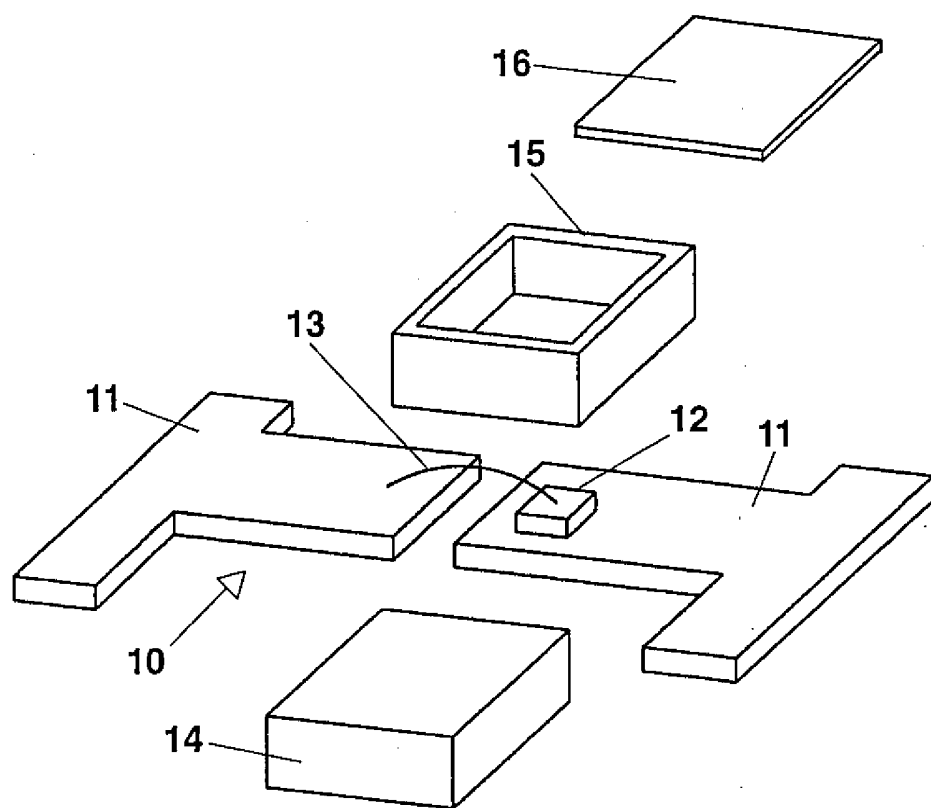
1/3



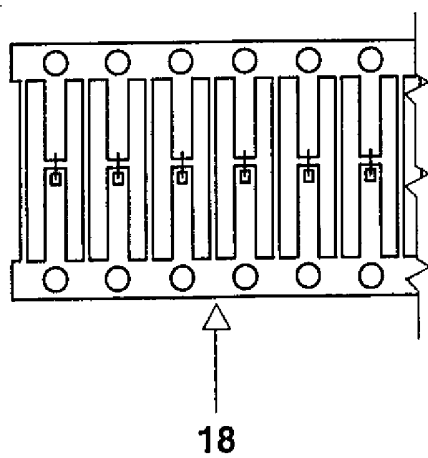
第 1a 圖



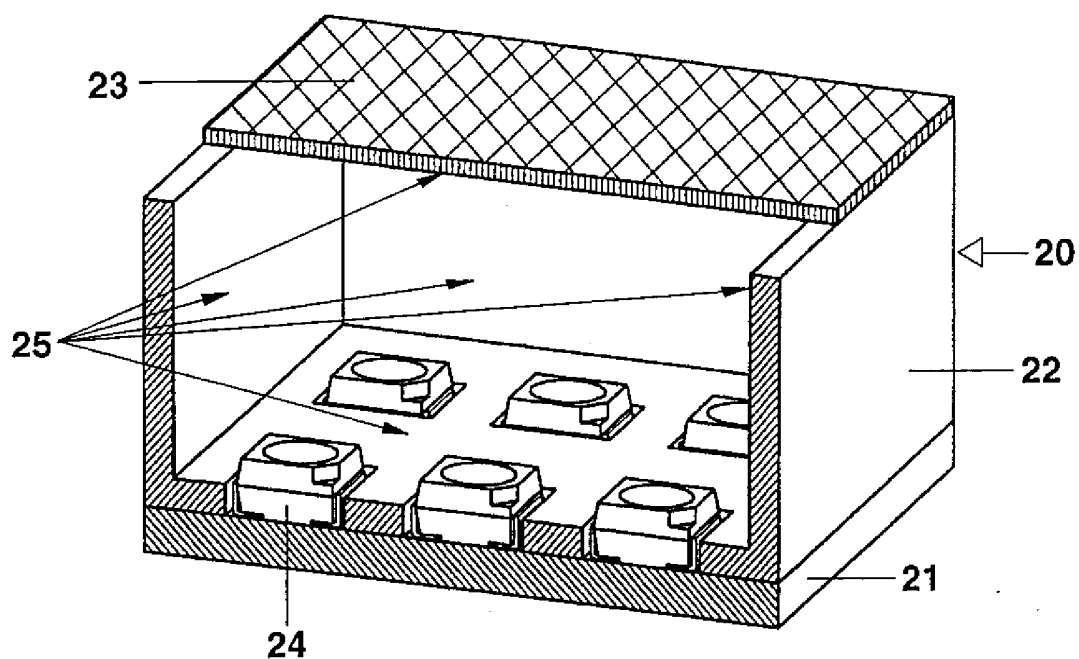
第 1b 圖



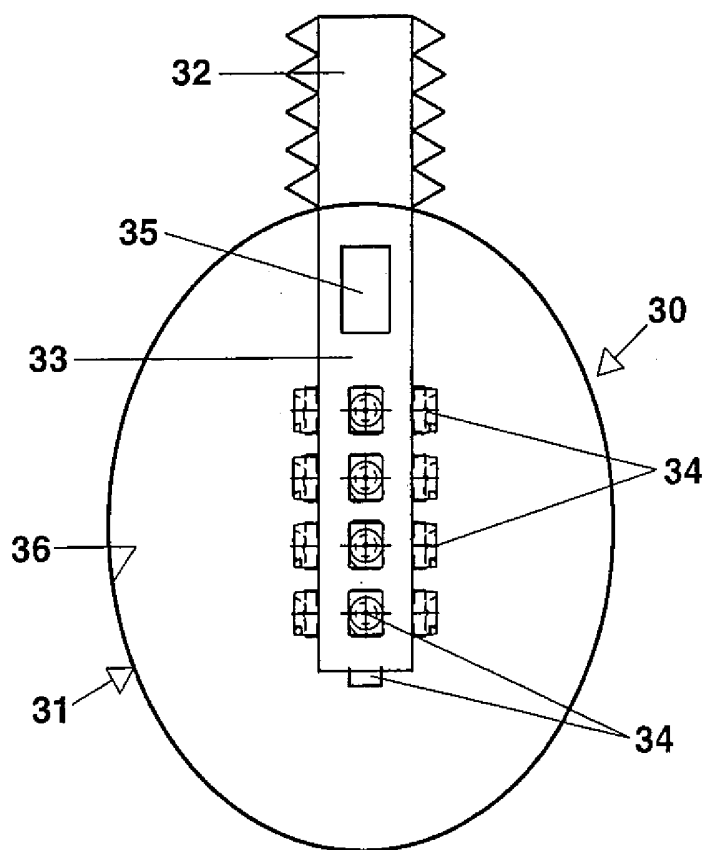
第 2a 圖



第 2b 圖



第 3 圖



第 4 圖

六、申請專利範圍

第 87121727 號「具有膨脹補償性之光電半導體組件(特別是可發射紫外線之光二極體)及其製造方法」專利案(90年6月修正)

1. 一種光電半導體組件，有一個發射光線或接收光線用之半導體本體(晶片)是固定在導電性之導線架上且由外殼所圍繞，其特徵為：所有使用中之外殼材料以及導線架在製程中以及應用時所產生之溫度範圍中都具有一種可互相調整之熱膨脹係數。
2. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中導線架是由銅-護套式導線所構成。
3. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中外殼是由多個各別之部份所組成，其中各部份是以氣密方式(特別是藉由黏合劑)而互相連接。
4. 如申請專利範圍第1項之光電半導體組件，其中外殼具有一個基體，基體設有凹口，基體是以氣密方式而固定於導線架上；半導體晶片在凹口中是固定於導線架上；凹口是以覆蓋件氣密式地封閉著。
5. 如申請專利範圍第2項之光電半導體組件，其中基體及/或覆蓋件是由玻璃或石英玻璃或陶瓷或玻璃陶瓷所製成。
6. 如申請專利範圍第2項之光電半導體組件，其中基體具有一個底部和一個框架(其圍繞半導體晶片)，其中導線架配置在此底部和框架之間且所有這些組件是以氣密方式互相連接。
7. 如申請專利範圍第4項之光電半導體組件，其中覆蓋件是位於框架上且以大平面方式定位或只定位在凹口區域中。