

(21)申請案號：098115441

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 08 日

(51)Int. Cl. : H05B33/00 (2006.01)

F21S8/02 (2006.01)

F21Y101/02 (2006.01)

(71)申請人：游誌明 (中華民國) (TW)

新竹市竹村三路 23 號 2 樓

(72)發明人：游誌明 (TW)

(74)代理人：黃重智

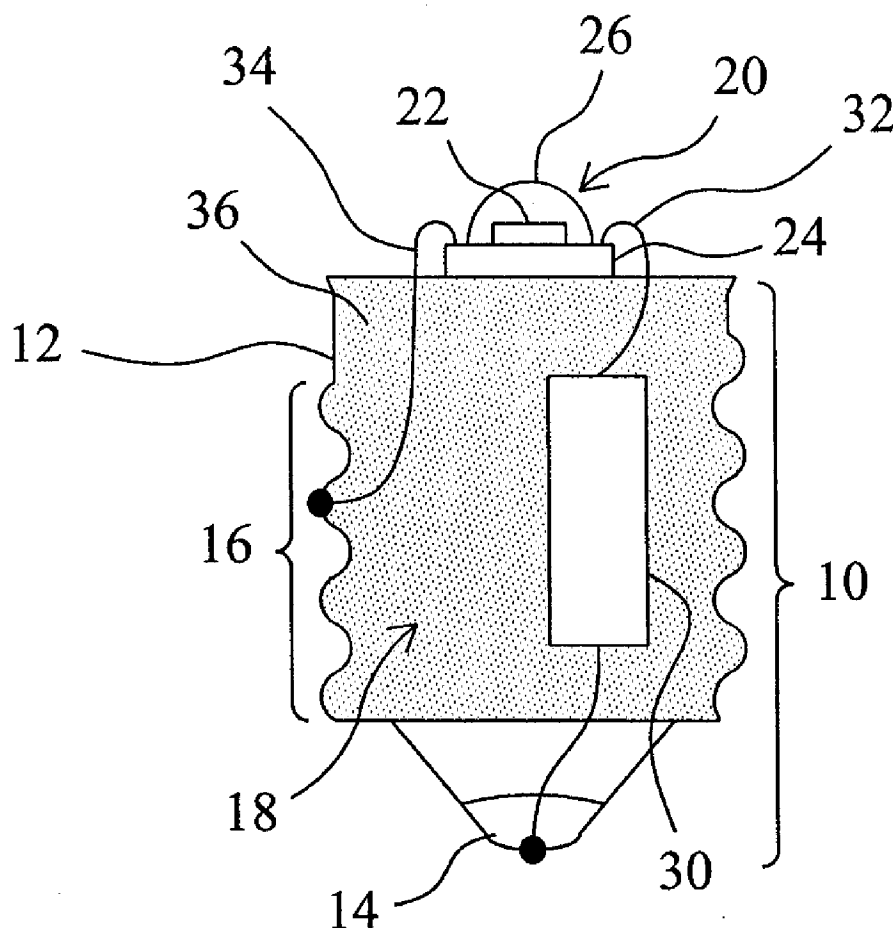
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：57 項 圖式數：10 共 37 頁

(54)名稱

LED 燈及其製造方法

(57)摘要

一種可直接替換傳統鎢絲、鹵素或省電燈泡的 LED 燈，包括含有至少一個交流電 LED 裝置的燈芯，以及導熱絕緣材料填充在燈頭的腔室內，機械性地接觸該燈芯與該燈頭的一個電極。當該交流電 LED 裝置通電時，該導熱絕緣材料提供熱通道將熱能從該燈芯傳導至該電極散熱。此 LED 燈可直接插入一般燈具之燈泡插座，毋需更換原有燈具系統或加裝轉接器。



10：燈頭

12：電極

14：電極

16：螺旋紋外形

18：腔室

20：交流電 LED 裝置

22：交流電 LED 磊晶片

24：支架

26：封膠

30：電阻器

32：導線

34：導線

36：導熱絕緣材料

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種電燈，特別是關於一種可直接替換傳統鎢絲、鹵素或省電燈泡的發光二極體(LED)電燈。

### 【先前技術】

使用直流電 LED 裝置作為燈芯的 LED 燈，必須使用電源轉換器將交流電轉換成直流電供應該直流電 LED 裝置，因此會增加 LED 燈的成本。此外，電源轉換器很難完全藏放在傳統燈泡的標準燈頭內，因此需要另行開發模具製作不同於傳統燈泡的機構件，不但更增加成本，也增加 LED 燈的體積。直流電 LED 裝置在通電時會產生熱能，故必須額外設計散熱機構處理這些熱能。若無法有效散熱，高溫會造成 LED 的發光效率降低、壽命減少及波長偏移等不利效果。電源轉換器在將交流電轉換成直流電的過程中，也會產生熱能，特別是其中的電感與積體電路，高溫也會損壞此類元件，造成產品無法運作。特別是在高功率的應用上，例如照明用途的燈具，直流電 LED 裝置產生的熱能較高，因此散熱不足而引起的情況更嚴重。有些產品採用多顆低功率的砲彈型(lamp type)LED，並且使用簡單的橋式整流電路，以便適應小體積的傳統燈頭。但是低功率的 LED 亮度普遍過低，市場接受度有限，而且此類產品往往因為散熱不佳，光衰現象嚴重。

近年來，使用交流電的 LED 裝置的技術日漸成熟，亮度也日益提升，已具有商業利用價值。交流電 LED 裝置係將串、並聯的多個 LED 製作在同一個磊晶片上，此磊晶片封裝後串聯具有某個電阻值的電阻器，可以直接承受市電如 110 伏特或 220 伏特等高電壓使用，因此省去直流電 LED 裝置所需的電源轉換器或整流電路，有效降低成本及減少電路造成的品質問題。雖然交流電 LED 裝置方便應用在小體積的空間內，但是仍有散熱的問題必須處理。尤其是在高功率的應用上，例如照明用途的燈具，其產生的熱能較高，如果增設散熱器，會加大 LED 燈的體積與成本，如果不幫助交流電 LED 裝置散熱，又會造成 LED 的發光效率降低、壽命減少及波長偏移，甚至燒毀 LED 磊晶片。

#### 【發明內容】

本發明的目的之一，在於提出一種強化交流電 LED 裝置散熱的 LED 燈。

本發明的目的之一，在於提出一種可直接替換傳統鎢絲、鹵素或省電燈泡的 LED 燈。

本發明的目的之一，在於提出一種 LED 燈的製造方法。

根據本發明，一種 LED 燈包括含有至少一個交流電 LED 裝置的燈芯，具有腔室的燈頭，以及導熱絕緣材料填充在該腔室內，機械性地接觸該燈芯與該燈頭的一個電極。當該交流電 LED 裝置通電時，該導熱絕緣材料提供熱通道將

熱能從該燈芯傳導至該電極散熱。

該燈頭可以使用傳統燈泡的燈頭，因此該 LED 燈可直接插入一般燈具之燈泡插座，毋需更換原有燈具系統或加裝轉接器。

本發明亦提出數種製造 LED 燈的方法，其包括焊接電路元件至燈頭，以及填充導熱絕緣材料到該燈頭的腔室內。該導熱絕緣材料機械性地接觸燈芯與該燈頭的一個電極。

### 【實施方式】

圖 1 係本發明的第一實施例的示意圖。為了凸顯本發明的特點，此實施例使用小燈泡用的標準燈頭 10，其具有電極 12 和 14 供連接交流電源。如本技術領域之具有通常知識者所熟悉的，電極 12 係具有螺旋紋外形 16 的金屬殼，其內有腔室 18。此實施例使用一顆交流電 LED 裝置 20 作為燈芯，其係將交流電 LED 磊晶片 22 固定在支架 24 上，並於其上覆蓋封膠 26。LED 的封裝係習知技術，為了簡化圖式，此處未繪出交流電 LED 裝置 20 的詳細封裝構造。電阻器 30 的一端焊接至電極 14，另一端藉導線 32 焊接至 LED 裝置 20，導線 34 的兩端分別焊接至電極 12 及交流電 LED 裝置 20。此 LED 燈的等效電路如圖 2 所示，交流電 LED 磊晶片 22 和電阻器 30 係串聯在電極 12 和 14 之間。如本技術領域之具有通常知識者所熟悉的，所謂交流電 LED 磊晶片，含有兩個相反的方向配置的 LED 並聯在兩

支接腳之間，每一該方向上具有至少一個 LED，該兩個相反的方向配置的 LED 分別在交流電源的正、負半週期被點亮。電阻器 30 的電阻值 R 的大小係根據設計需求的電流值而選擇的。電阻器 30 也具有保護交流電 LED 磊晶片 22 的功能，在連接至電極 12 和 14 的交流電源發生突波時，電阻器 30 會吸收大部分的突波電壓。回到圖 1，本發明的特點之一，係在腔室 18 中填充導熱絕緣材料 36，其機械性地接觸支架 24 和電極 12，提供熱通道將交流電 LED 磊晶片 22 因為通電發光產生的熱能傳導至電極 12 進行散熱。如本技術領域之具有通常知識者所熟悉的，支架 24 通常含有幫助交流電 LED 磊晶片 22 散熱的金屬片，因此，支架 24 貼在導熱絕緣材料 36 上，會有良好的熱導效果。除了幫助交流電 LED 磊晶片 22 散熱，導熱絕緣材料 36 也幫助電阻器 30 散熱，因為電阻器 30 埋在導熱絕緣材料 36 中。

導熱絕緣材料 36 可以選用環氧樹脂，或者導熱粉末，例如氧化鋁、氮化鋁、氮化硼或其他導熱材料，或者二者的混合物。表 1 係使用三種不同導熱材料在圖 1 的 LED 燈中，實際測得的結果。

表 1

| 導熱絕緣材料36 | 交流電源的電壓 | LED裝置20的消耗功率(W) | 輸出亮度(lm) | 連續點亮1000小時 |
|----------|---------|-----------------|----------|------------|
|----------|---------|-----------------|----------|------------|

|                |      |   |    |              |
|----------------|------|---|----|--------------|
| 環氧樹脂           | 110V | 1 | 65 | 無異常<br>但溫度較高 |
| 環氧樹脂+<br>氧化鋁粉末 | 110V | 1 | 68 | 無異常          |
| 氧化鋁粉末          | 110V | 1 | 68 | 無異常          |

從表 1 的測試結果可知，採用環氧樹脂的導熱絕緣材料 36，因導熱係數較差，故通電後整體溫度較高；將環氧樹脂與導熱粉末混合的導熱絕緣材料 36，因導熱效果較佳，點亮測試中無異常狀況發生；直接使用導熱粉末壓實充填的導熱絕緣材料 36，亦可得到良好導熱效果。整體而言，LED 燈可獲得良好的光輸出亮度，連續點亮 1000 小時無異常發生。也可以選用其他材料作為導熱絕緣材料 36，較佳者，其導熱係數介於 0.25 至 30W/mK 之間。

傳統燈泡使用的是標準燈頭，例如 E12、E14、E17、E26 及 E27 是傳統鎢絲燈泡的燈頭，MR16 及 GU10 是傳統鹵素燈泡的燈頭。表 2 係使用標準燈頭 E12 及 E27 於圖 1 的 LED 燈中，實際測得的結果。

表 2

| 燈頭10的<br>種類 | 交流電源<br>的電壓 | LED裝置20的<br>消耗功率(W) | 輸出亮度<br>(lm) | 連續點亮<br>1000小時 |
|-------------|-------------|---------------------|--------------|----------------|
| E12         | 110V        | 1                   | 72           | 無異常            |
| E12         | 220V        | 1                   | 70           | 無異常            |
| E27         | 110V        | 1                   | 67           | 無異常            |

|     |      |   |    |     |
|-----|------|---|----|-----|
| E27 | 220V | 1 | 73 | 無異常 |
|-----|------|---|----|-----|

如表 2 的內容所示，圖 1 的 LED 燈無論是使用常見體積較小的 E12 燈頭或是體積較大的 E27 燈頭，皆可獲得良好的光輸出亮度，而且連續點亮 1000 小時無異常發生，表示交流電 LED 磊晶片 22 產生的熱能有效地傳導至電極 12 進行散熱。如圖 1 所示，此 LED 燈的大小約與燈頭 10 相同，又具有良好的散熱能力，可以達成習知技術做不到的高功率應用。在傳統鹵素燈泡的燈頭中，一個電極是柱狀金屬殼，被絕緣物與另一個電極分隔開。某些標準燈頭則是使用兩根彼此絕緣的針狀電極。不論是傳統鎢絲燈泡、傳統鹵素燈泡的燈頭或其他標準燈頭，都有腔室可以填充導熱絕緣材料，因此至少有一個電極可以用來幫助 LED 燈的燈芯散熱。因為燈頭的電極是向外曝露的，所以可以提供不錯的散熱效果。

圖 1 的 LED 燈可以使用各種製程來製造。在一實施例中，先將所有的電路元件焊接後，再填充導熱絕緣材料 36 到腔室 18 中，導熱絕緣材料 36 的用量填充至其接觸支架 24 的底部為止，可以略微增加至超過支架 24 底部的平面，如果選用環氧樹脂或環氧樹脂與導熱粉末的混合物作為導熱絕緣材料 36，則在其注入腔室 18 後加熱予以固化。如果選用導熱粉末作為導熱絕緣材料 36，則在其填入腔室

18 後施壓令其緊實。也可以將導熱粉末混合矽膠成為膠體，注入腔室 18 後加熱予以固化。在另一實施例中，先焊接導線 34 及電阻器 30 至電極 12 和 14，然後填充導熱絕緣材料 36 到腔室 18 中，導線 32 及 34 的尾端露出導熱絕緣材料 36 外，再將 LED 裝置 20 貼在導熱絕緣材料 36 的上表面，最後焊接導線 32 及 34 至 LED 裝置 20。如果需要固化導熱絕緣材料 36，可以在貼附 LED 裝置 20 以前或以後加熱執行。

可以選用內含較多 LED 數量的交流電 LED 磊晶片 22 來提高 LED 燈的亮度。圖 3 係幾種交流電 LED 磊晶片 22 的示意圖，第一種係在兩支接腳之間並聯兩串方向相反的 LED，每一串包含兩個以上的 LED；第二種係在兩支接腳之間串聯兩對以上的 LED 對，每一對 LED 對含有兩個方向相反的 LED 並聯在一起；第三種係五個以上的 LED 配置成橋式結構。這些都已經有商品化的產品可以選用。

圖 4 係本發明的第二實施例的示意圖。此實施例的燈芯包含電路板 28 及其上的交流電 LED 裝置 20，交流電 LED 裝置 20 含有至少一個交流電 LED 磊晶片 22。串聯電阻器 38 改為安裝在電路板 28 上，並藉導線 34 及 32 將電路板 28 連接在電極 12 和 14 之間。電路板 28 可以選用強化玻璃纖維(FR4)或金屬基板(IMS)的元件；交流電 LED 裝置 20 和串聯電阻器 38 可以選用表面安裝型元件(SMD)，使

用表面黏著技術(SMT)安裝在電路板 28 上。因為電阻器 38 係焊接在電路板 28 上，因此可以使用可變電阻器增加應用的彈性，例如方便調整通過交流電 LED 裝置 20 的電流值。在製造此 LED 燈時，先將交流電 LED 裝置 20 和串聯電阻器 38 焊接在電路板 28 上，再與燈頭 10 接合。在一實施例中，先焊接導線 34 及 32 至電極 12 及 14 與電路板 28，再填充導熱絕緣材料 36 到腔室 18 內，導熱絕緣材料 36 的量填充至其接觸電路板 28 的底部為止，可以略微增加至超過電路板 28 底部的平面，需要的話，再將導熱絕緣材料 36 加熱固化。在另一實施例中，先焊接導線 34 及 32 至電極 12 和 14，然後填充導熱絕緣材料 36 到腔室 18 中，導線 32 及 34 的尾端露出導熱絕緣材料 36 外，再將電路板 28 貼在導熱絕緣材料 36 的上表面，最後焊接導線 32 及 34 至電路板 28，需要的話，導熱絕緣材料 36 可以在貼附電路板 28 以前或以後加熱固化。導熱絕緣材料 36 的選用和製作與圖 1 的實施例相同。如本技術領域之具有通常知識者所熟悉的，電路板 28 的底部通常含有幫助散熱的金屬層，因此，電路板 28 貼在導熱絕緣材料 36 上，會有良好的熱導效果。

接合燈芯與燈頭 10 以後，再加上燈罩 40。燈罩 40 可以選用玻璃蓋、塑膠蓋、環氧樹脂或矽膠。如果選用玻璃蓋或塑膠蓋，可以使用膠合、卡榫或螺牙等機械方式將其接合

在燈頭 10 的末端上。如果選用環氧樹脂或矽膠，則將其塗佈在燈芯上，其用量足夠完全包住電路板 28 及其上的所有元件，需要的話，予以加熱固化。燈罩 40 作為保護蓋，防止水氣、灰塵或外力施加在 LED 燈的內部元件上。燈罩 40 亦有光學元件的功能，可透過霧化、幾何形狀設計等方式產生各種所需的光學效果。燈罩 40 的霧狀結構可以利用噴砂、蝕刻、靜電粉體塗裝、塗佈矽膠、噴漆或射出成型方式製作。表 3 係幾種不同材質的燈罩 40 實際測得的結果。

表 3

| 燈罩40的<br>種類 | 交流電源<br>的電壓 | LED裝置20的<br>消耗功率(W) | 輸出亮度<br>(lm) | 連續點亮<br>1000小時 |
|-------------|-------------|---------------------|--------------|----------------|
| 玻璃蓋         | 110V        | 1                   | 58           | 無異常            |
| 塑膠蓋         | 110V        | 1                   | 55           | 無異常            |
| 環氧樹脂        | 110V        | 1                   | 59           | 無異常            |
| 矽膠          | 110V        | 1                   | 57           | 無異常            |

表 3 的內容顯示，不論燈罩 40 採用玻璃蓋、塑膠蓋、環氧樹脂或矽膠，皆可獲得良好的光輸出，點亮測試中亦無異常發生，表示通電後交流電 LED 磊晶片 22 產生的熱能有效透過導熱絕緣材料 36 及電極 12 傳導至外部，並未因為加封燈罩 40 而明顯影響散熱。

圖 5 係本發明的第三實施例的示意圖。此 LED 燈的燈芯包

含交流電 LED 裝置 20、電路板 28 及導熱件 50。交流電 LED 裝置 20、電阻器 38 和電路板 28 與圖 4 的實施例相同，導熱件 50 的一端具有盤面貼在電路板 28 的底部表面上，另一端埋入導熱絕緣材料 36 中。導熱件 50 的軸向長度介於 0.1 至 10 公分之間，較佳者為 0.5 至 3.0 公分，利用其埋入導熱絕緣材料 36 的深淺來調整交流電 LED 裝置 20 的高度。導熱件 50 係由高導熱率的材料製成，例如銅或其他金屬，其形狀為柱狀、片狀或其他形狀。燈罩 40 選用玻璃蓋或塑膠蓋。此 LED 燈的製程，係先將導線 34 及 32 焊接到電極 12 及 14，然後將導熱絕緣材料 36 注入腔室 18 中，導線 34 及 32 的尾端露出導熱絕緣材料 36 外，將導熱件 50 的一端插入導熱絕緣材料 36 中，需要的話，加熱固化導熱絕緣材料 36，再將已經安裝交流電 LED 裝置 20 及電阻器 38 的電路板 28 焊接在導熱件 50 的盤面上，焊接導線 34 及 32 到電路板 28，最後將燈罩 40 接合到燈頭 10 的末端上。

如果要提高 LED 燈的亮度，可以使用更多交流電 LED 裝置 20 串聯、並聯或串並聯。例如圖 6 所示的多磊晶片燈芯，係在電路板 28 的焊墊 52 及 54 之間並聯三排交流電 LED 裝置 20，每一排含有三個交流電 LED 裝置 20。如果每一個交流電 LED 裝置 20 的功率為 1 瓦的話，則此燈芯可以達到 9 瓦。

圖 4、圖 5 及圖 6 的燈芯係將交流電 LED 裝置 20 貼在電路板 28 上，也可以改為在電路板 28 上封裝交流電磊晶片 22，其係將交流電磊晶片 22 的裸晶直接貼在電路板 28 上，打線後再覆蓋封膠 26。

圖 7 係本發明的第四實施例的示意圖，除了電阻器 30 以外，增加一個安裝在電路板 28 上的電阻器 38 串聯至電阻器 30 及交流電 LED 裝置 20。電路板 28、電阻器 38 及交流電 LED 裝置 20 可以作成一個模組，電阻器 38 的電阻值大小係配合交流電 LED 裝置 20 設計的，電阻器 30 及燈頭 10 是另一個模組。不同模組的結合可以得到不同規格的 LED 燈。例如使用相同的電阻器 30 及燈頭 10 模組，只要搭配不同的燈芯及電阻器 38 模組，就可以製造不同亮度或電流值的 LED 燈。電阻器 38 也可以採用可變電阻器，根據需求調整其電阻值。

圖 8 係本發明的第五實施例的示意圖，交流電 LED 裝置 20 焊接在導熱件 50 的盤面上，導熱件 50 的另一端埋入導熱絕緣材料 36 中，利用其埋入導熱絕緣材料 36 中的深淺來調整交流電 LED 裝置 20 的高度。表 4 係比較導熱件 50 使用銅柱及銅片的效果。

表 4

| 導熱件的<br>型態 | 交流電源<br>的電壓 | LED裝置20的<br>消耗功率(W) | 輸出亮度<br>(lm) | 連續點亮<br>1000小時 |
|------------|-------------|---------------------|--------------|----------------|
|------------|-------------|---------------------|--------------|----------------|

|    |       |   |    |     |
|----|-------|---|----|-----|
| 銅柱 | 110 V | 1 | 70 | 無異常 |
| 銅片 | 110 V | 1 | 71 | 無異常 |

從表 4 的測試結果可知，增加銅柱或銅片的設計可以讓交流電 LED 裝置 20 通電產生的熱能更快速傳導至外部，獲得良好的光輸出亮度，連續點亮 1000 小時無異常發生。

在一製造此 LED 燈的方法中，先將導線 34 及電阻器 30

焊接到電極 12 及 14，然後將導熱絕緣材料 36 注入腔室 18 中，導線 34 及 32 的尾端露出導熱絕緣材料 36 外，將

導熱件 50 的一端插入導熱絕緣材料 36 中，需要的話，加

熱固化導熱絕緣材料 36，再將交流電 LED 裝置 20 焊接在

導熱件 50 的盤面上，然後焊接導線 34 及 32 到交流電 LED

裝置 20 的接腳，最後將燈罩 40 接合到燈頭 10 的末端上。

在不同的實施例中，也可以在導熱件 50 插入導熱絕緣材

料 36 以前先將交流電 LED 裝置 20 焊接在導熱件 50 的盤面上。

圖 9 係本發明的第六實施例的示意圖，使用具有穿孔 60

的電路板 28，導熱件 50 的一端在電路板 28 的上方，另一

端經過穿孔 60 埋入導熱絕緣材料 36 中，交流電 LED 裝置

20 焊接在導熱件 50 露出的一端上。導熱件 50 具有片狀結

構 56 及側翼 58，片狀結構 56 的軸向長度介於 0.1 至 10

公分之間，較佳者介於 0.5 至 3.0 公分之間，側翼 58 介於

交流電 LED 裝置 20 與電路板 28 之間。交流電 LED 裝置 20 的接腳 66 藉焊錫 68 焊接至電路板 28 的貫孔 62，焊錫 70 將電路板 28 的貫孔 64 焊接至電極 12。貫孔 62 及 64 可以改用盲孔或其他結構，這些是電路板的習知技術。電阻器 30 焊接在電極 14 及電路板 28 之間，因此電阻器 30 與交流電 LED 裝置 20 串聯在電極 12 和 14 之間。電路板 28 可以選用強化玻璃纖維或金屬基板的元件。較佳者，電路板 28 也機械性地接觸導熱絕緣材料 36。在不同的實施例中，也可以將電阻器 30 改為焊接在電路板 28 上的電阻器，或增加在電路板 28 上的電阻器與電阻器 30 串聯，如前述的實施例一樣。需要的話，可以加裝燈罩，這些和前述的實施例一樣。在製造此 LED 燈時，先將電阻器 30 焊接至電極 14 及電路板 28，再將電路板 28 焊接至電極 12，然後從穿孔 60 將導熱絕緣材料 36 填入腔室 18 中，將導熱件的一端穿過穿孔 60 埋入導熱絕緣材料 36 中，最後焊接交流電 LED 裝置 20。需要的話，加熱固化導熱絕緣材料 36。

圖 10 係本發明的第七實施例的示意圖，使用具有金屬基板的電路板 28 貼在導熱絕緣材料 36 上。這種電路板 28 具有鋁層 72、銅層 76 及導熱層 74 介於二者之間，散熱能力高於強化玻璃纖維基板。交流電 LED 裝置 20 以 COB 封裝結構焊接在電路板 28 上，焊錫將電路板 28 焊接至電

極 12，電阻器 30 焊接在電極 14 及電路板 28 之間，因此電阻器 30 與交流電 LED 裝置 20 串聯在電極 12 和 14 之間。在不同的實施例中，也可以將電阻器 30 改為焊接在電路板 28 上的電阻器，或增加在電路板 28 上的電阻器與電阻器 30 串聯，如前述的實施例一樣。需要的話，可以加裝燈罩，這些和前述的實施例一樣。此 LED 燈的製造方法係先焊接電阻器 30 至電極 14，再將導熱絕緣材料 36 填入腔室 18 中，然後將電阻器 30 焊接至電路板 28，以及焊接電路板 28 至電極 12，最後在電路板 28 上封裝交流電 LED 裝置 20。需要的話，加熱固化導熱絕緣材料 36。在封裝交流電 LED 裝置 20 時，先將交流電 LED 磊晶片 22 焊接在電路板 28 上，然後打上接合線，再塗佈封膠 26。如果加裝燈罩的話，也可以免除施加封膠 26。

在上述各實施例中，根據實際的應用，採用的交流電 LED 裝置 20，其功率介於 0.3 至 5 W 之間，較佳者為 1 至 3W，選擇 50 至 50000 歐姆的電阻器 30 或 38。交流電 LED 裝置 20 的使用電壓介於 12 至 240 伏特之間，如果使用單一交流電 LED 裝置 20 的話，則其使用電壓依據交流電源選擇為 110 伏特或 220 伏特者；如果串聯多個交流電 LED 裝置 20 的話，則其使用的電壓可以選用較低者，例如 12 伏特。

雖然上述各實施例的交流電 LED 裝置 20 僅例示炮彈型元

件及塑料引線晶片載體封裝結構(PLCC)、表面黏著封裝結構(SMD)、及直接晶片載板封裝結構(COB)，但是其他各種不同型態或封裝的交流電 LED 裝置亦可適用本發明。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 係本發明的第一實施例的示意圖；

圖 2 係圖 1 的 LED 燈的等效電路的示意圖；

圖 3 係幾種交流電 LED 磊晶片的示意圖；

○ 圖 4 係本發明的第二實施例的示意圖；

圖 5 係本發明的第三實施例的示意圖；

圖 6 係多磊晶片燈芯的示意圖；

圖 7 係本發明的第四實施例的示意圖；

圖 8 係本發明的第五實施例的示意圖；

圖 9 係本發明的第六實施例的示意圖；以及

圖 10 係本發明的第七實施例的示意圖。

○ **【主要元件符號說明】**

10 燈頭

12 電極

14 電極

16 螺旋紋外形

18 腔室

20 燈芯

22 交流電 LED 磊晶片

24 支架

26 封膠

30 電阻器

32 導線

34 導線

36 導熱絕緣材料

38 電阻器

○ 40 燈罩

50 導熱件

52 焊墊

54 焊墊

56 軸向片

58 側翼

60 穿孔

● 62 貫孔

64 貫孔

66 接腳

68 焊錫

70 焊錫

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：9815441

※申請日：98.5.8

※IPC 分類：H05B33/00. (2006.01)

F21S8/02. (2006.01)

F21Y101/02. (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

LED 燈及其製造方法

二、中文發明摘要：

一種可直接替換傳統鎢絲、鹵素或省電燈泡的 LED 燈，包括含有至少一個交流電 LED 裝置的燈芯，以及導熱絕緣材料填充在燈頭的腔室內，機械性地接觸該燈芯與該燈頭的一個電極。當該交流電 LED 裝置通電時，該導熱絕緣材料提供熱通道將熱能從該燈芯傳導至該電極散熱。此 LED 燈可直接插入一般燈具之燈泡插座，毋需更換原有燈具系統或加裝轉接器。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種 LED 燈，包括：

燈芯，含有至少一個功率介於 0.3 至 5 W 之間的交流電 LED 裝置；

具有第一及第二電極的燈頭，其具有腔室，該第一電極具有螺旋紋、柱狀或針狀外形；

電阻值介於 50 至 50000 歐姆之間的電阻器與該燈芯串聯在該第一及第二電極之間；以及

導熱係數介於 0.25 至 30W/mK 之間的導熱絕緣材料填充在該腔室中，機械性地接觸該燈芯及該第一電極，提供熱通道幫助該燈芯散熱至該第一電極。

2. 如請求項 1 之 LED 燈，其中該至少一個交流電 LED 裝置係機械性地接觸該導熱絕緣材料。

3. 如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈芯包括電路板承載該至少一個交流電 LED 裝置，且機械性地接觸該導熱絕緣材料。

4. 如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈芯包括：

電路板承載該至少一個交流電 LED 裝置；以及

導熱件焊接該電路板，且一端埋入該導熱絕緣材料中。

5. 如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈芯包括導熱件焊接該至少一個交流電 LED 裝置，且一端埋入該導熱絕緣材料中。

6. 如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈芯包括：

具有穿孔的電路板，承載該至少一個交流電 LED 裝置；以及

導熱件，具有第一端焊接該交流電 LED 裝置，第二端通過該穿孔埋入該導熱絕緣材料中。

7. 如請求項 6 之 LED 燈，其中該導熱件具有側翼介於該至少一個交流電 LED 裝置與該電路板之間。

8. 如請求項 6 之 LED 燈，其中該電路板焊接至該第一電極。

9. 如請求項 6 之 LED 燈，其中該電路板具有強化玻璃纖維基板。

10. 如請求項 6 之 LED 燈，其中該電路板機械性地接觸該導熱絕緣材料。

11. 如請求項 3 之 LED 燈，其中該電路板焊接至該第一電極。

12. 如請求項 11 之 LED 燈，其中該電路板具有金屬基板。

13. 如請求項 12 之 LED 燈，其中該金屬基板包括：

第一金屬層，機械性地接觸該導熱絕緣材料；

第二金屬層，機械性地接觸該導熱絕緣材料；以及

導熱層介於該第一及第二金屬層之間。

14. 如請求項 13 之 LED 燈，其中該第一金屬層含有鋁。

15. 如請求項 13 之 LED 燈，其中該第二金屬層含有銅。

- 16.如請求項 1 之 LED 燈，其中該導熱絕緣材料包括環氧樹脂，或導熱粉末，或二者之混合物。
- 17.如請求項 1 之 LED 燈，更包括燈罩封住該燈芯。
- 18.如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈罩包括玻璃蓋、塑膠蓋、環氧樹脂及矽膠其中之一。
- 19.如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈罩具有霧狀結構。
- 20.如請求項 2、3、4、5 或 6 之 LED 燈，其中該電阻器埋在該導熱絕緣材料中。
- 21.如請求項 3、4 或 6 之 LED 燈，其中該電阻器焊接在該電路板上。
- 22.如請求項 21 之 LED 燈，其中該電阻器係可變電阻器。
- 23.如請求項 3、4 或 6 之 LED 燈，更包括另一個電阻器與該電阻器及該燈芯串聯，且焊接在該電路板上。
- 24.如請求項 23 之 LED 燈，其中該另一個電阻器係可變電阻器。
- 25.如請求項 4、5 或 6 之 LED 燈，其中該導熱件具有柱狀或片狀結構機械性地接觸該導熱絕緣材料。
- 26.如請求項 25 之 LED 燈，其中該柱狀或片狀結構具有軸向長度介於 0.1 至 10 公分之間之間。
- 27.如請求項 26 之 LED 燈，其中該柱狀或片狀結構具有軸向長度介於 0.5 至 3.0 公分之間。
- 28.如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈頭為傳統鎢絲燈泡的

標準燈頭。

29.如請求項 28 之 LED 燈，其中該燈頭為 E12、E14、E17、E26 及 E27 其中之一。

30.如請求項 1 之 LED 燈，其中該燈頭為傳統鹵素燈泡的標準燈頭。

31.如請求項 30 之 LED 燈，其中該燈頭為 MR16 及 GU10 其中之一。

32.如請求項 1 之 LED 燈，其中該交流電 LED 裝置使用電壓包括 12 至 240 伏特。

33.如請求項 1 之 LED 燈，其中該交流電 LED 裝置的功率為 1 至 3W。

34.如請求項 1 之 LED 燈，其中該交流電 LED 裝置包括塑料引線晶片載體封裝結構、表面黏著封裝結構、及直接晶片載板封裝結構其中之一。

35.如請求項 1 之 LED 燈，其中該至少一個交流電 LED 裝置的數量為 1 或 1 以上。

36.如請求項 1 之 LED 燈，其中該至少一個交流電 LED 裝置包括多個交流電 LED 裝置串聯、並聯或串並聯在一起。

37.一種 LED 燈的製造方法，包括：

將導線的一端及電阻器的一端分別焊接至燈頭的兩電極；

將該導線的另一端及該電阻器的另一端焊接至含有交流電

LED 裝置的燈芯；以及

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中至其接觸該燈芯。

38.如請求項 37 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

39.一種 LED 燈的製造方法，包括：

將導線的一端及電阻器的一端分別焊接至燈頭的兩電極；

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中；

在該導熱絕緣材料上貼附含有交流電 LED 裝置的燈芯；以及

將該導線的另一端及該電阻器的另一端焊接至該燈芯。

40.如請求項 39 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

41.一種 LED 燈的製造方法，包括：

將兩導線各自的一端分別焊接至燈頭的兩電極；

將該兩導線各自的另一端焊接至電路板；以及

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中至其接觸該電路板。

42.如請求項 41 之 LED 燈的製造方法，更包括將交流電 LED 裝置及電阻器焊接在該電路板上。

43.如請求項 41 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

44.一種 LED 燈的製造方法，包括：

將兩導線各自的一端分別焊接至燈頭的兩電極；

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中；

在該導熱絕緣材料上貼附電路板；以及

將該兩導線各自的另一端焊接至該電路板。

45.如請求項 44 之 LED 燈的製造方法，更包括將交流電 LED 裝置及電阻器焊接在該電路板上。

46.如請求項 44 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

47.一種 LED 燈的製造方法，包括：

將兩導線各自的一端分別焊接至燈頭的兩電極；

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中；

將導熱件的一端插入該導熱絕緣材料中；以及

將該兩導線各自的另一端焊接至該導熱件的另一端上的電路板。

48.如請求項 47 之 LED 燈的製造方法，更包括將交流電 LED 裝置及電阻器焊接在該電路板上。

49.如請求項 47 之 LED 燈的製造方法，更包括將該電路板焊接在該導熱件的另一端上。

50.如請求項 47 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

51.一種 LED 燈的製造方法，包括：

將導線的一端及電阻器的一端分別焊接至燈頭的兩電極；

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中；

將導熱件的一端插入該導熱絕緣材料中；以及

將該導線的另一端及該電阻器的另一端焊接至該導熱件的另一端上的燈芯。

52.如請求項 51 之 LED 燈的製造方法，更包括將該燈芯焊接在該導熱件的另一端上。

53.如請求項 51 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

54.一種 LED 燈的製造方法，包括：

準備具有第一及第二電極的燈頭；

將電阻器焊接至該第二電極及具有穿孔的電路板；

將該電路板焊接至該第一電極；

從該穿孔將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中；

將導熱件的一端穿過該穿孔埋入該導熱絕緣材料中；

將交流電 LED 裝置焊接在該導熱件的另一端上；以及

將該交流電 LED 裝置的接腳焊接至該電路板。

55.如請求項 54 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該導熱絕緣材料。

56.一種 LED 燈的製造方法，包括：

準備具有第一及第二電極的燈頭；

將電阻器焊接至該第二電極；

將導熱絕緣材料填入該燈頭的腔室中；

將電阻器焊接至電路板；

將該電路板焊接至該第一電極；以及

將交流電 LED 裝置焊接在該電路板上。

57.如請求項 56 之 LED 燈的製造方法，更包括加熱固化該  
導熱絕緣材料。

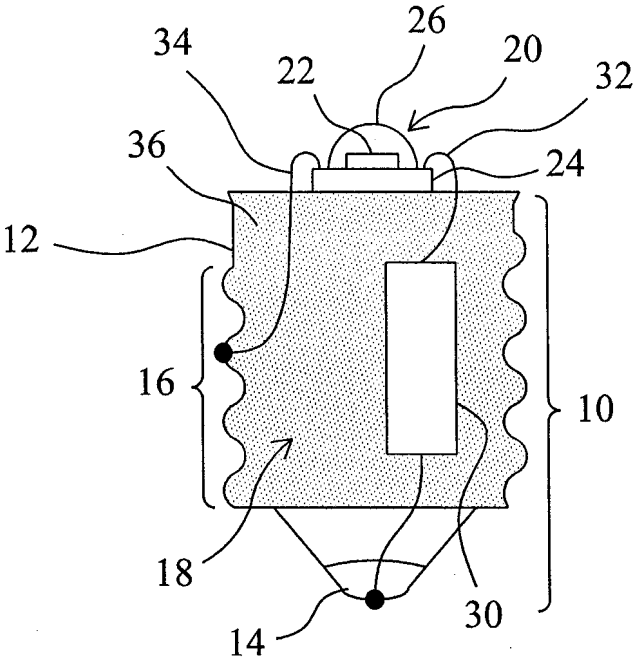


圖1

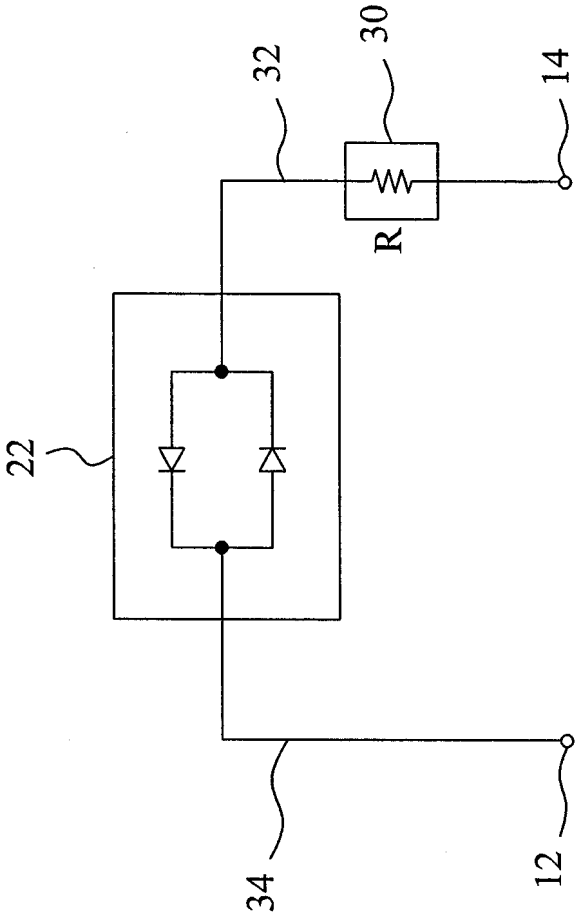


圖2

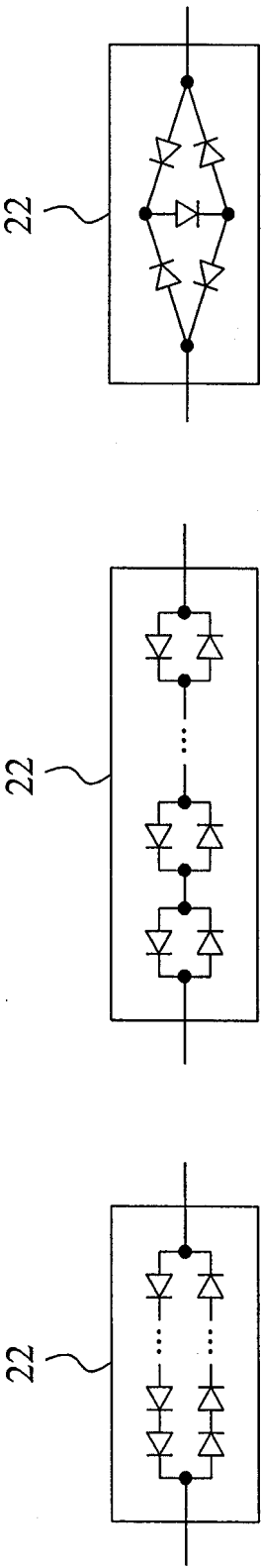


圖3

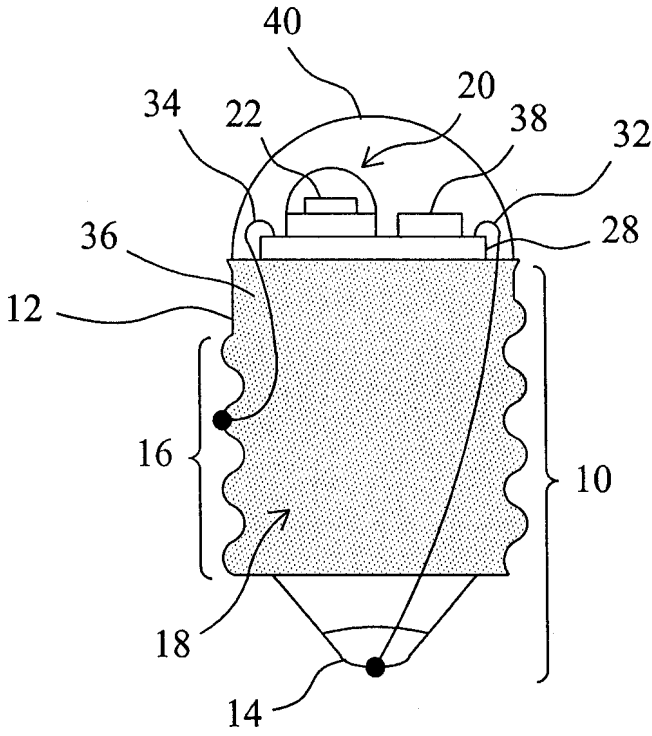


圖4

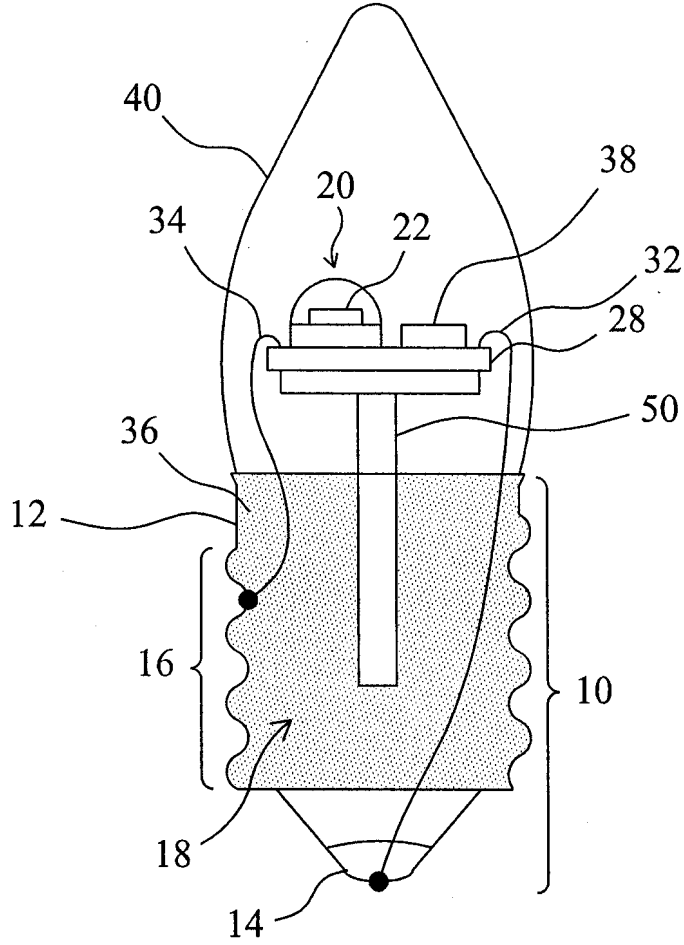


圖5

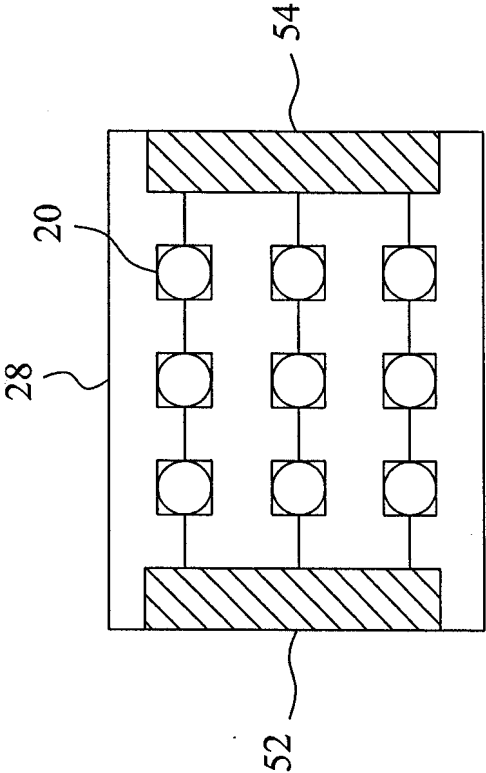


圖6



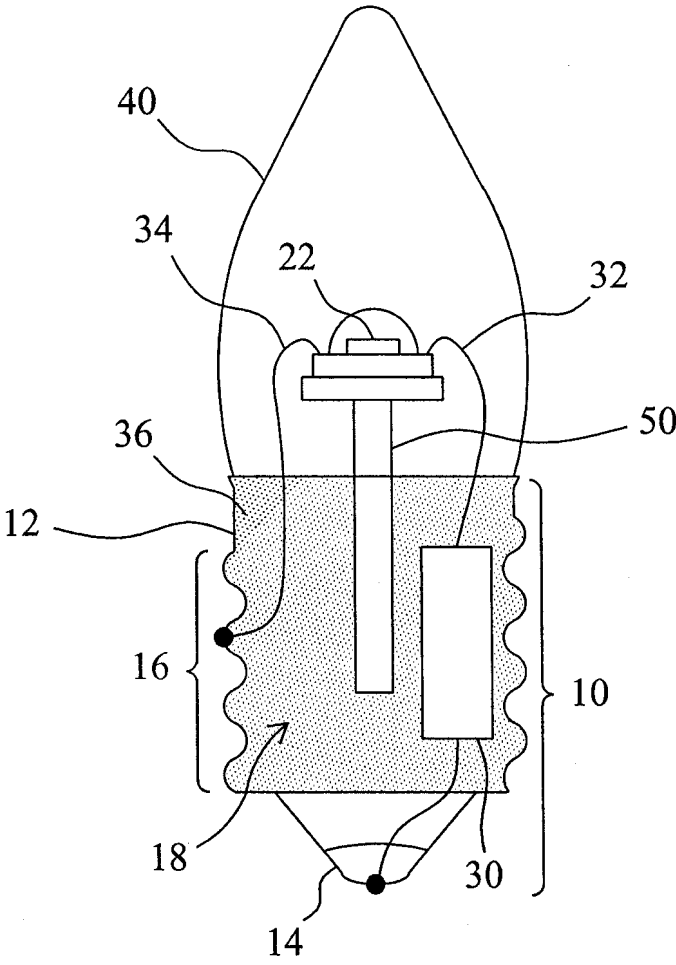


圖8

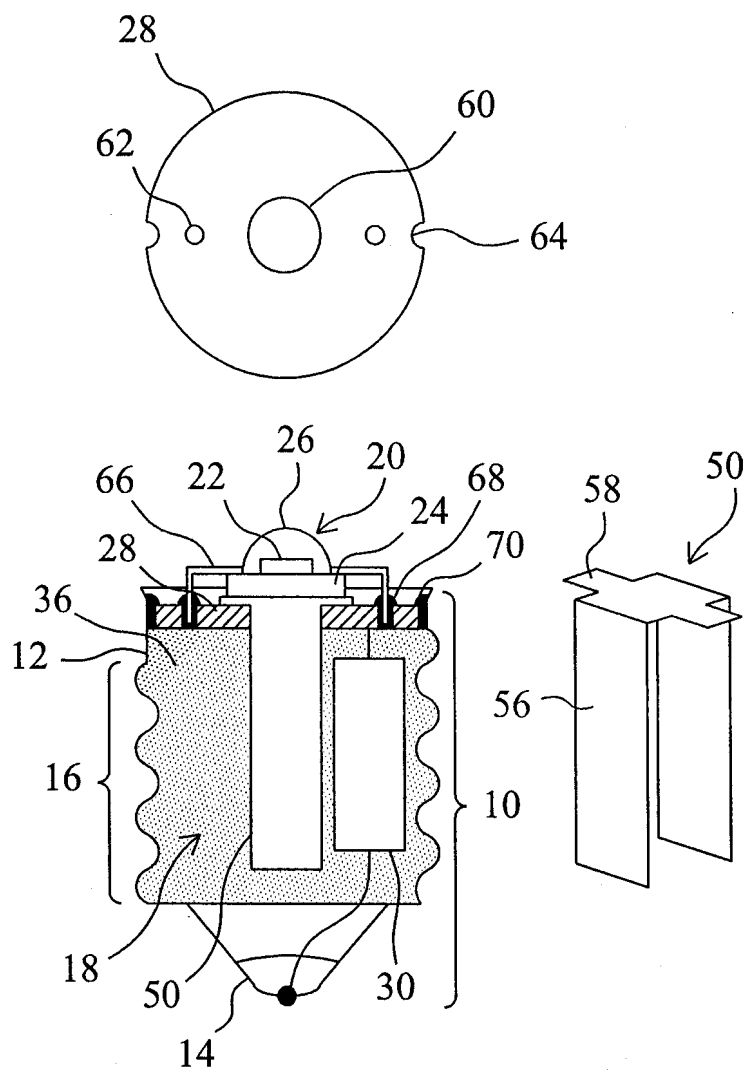


圖 9

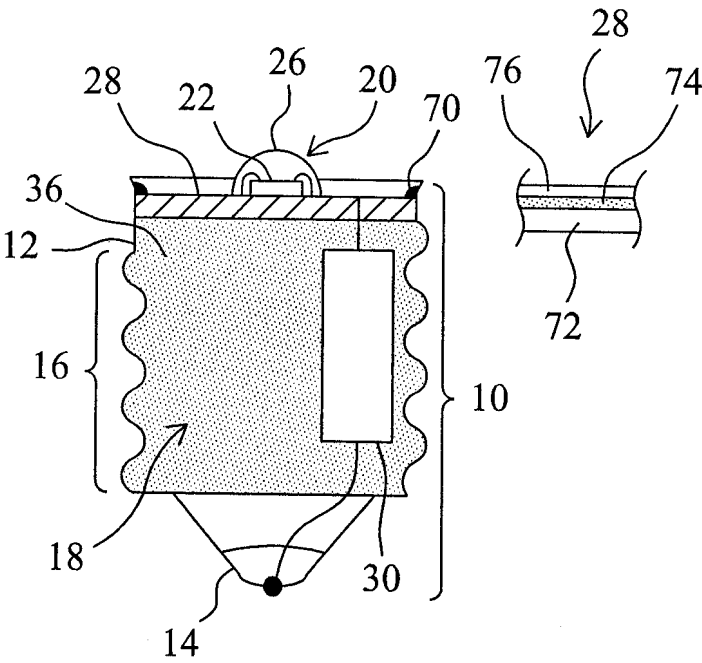


圖10

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 燈頭
- 12 電極
- 14 電極
- 16 螺旋紋外形
- 18 腔室
- 20 交流電 LED 裝置
- 22 交流電 LED 磊晶片
- 24 支架
- 26 封膠
- 30 電阻器
- 32 導線
- 34 導線
- 36 導熱絕緣材料

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：