



(21)申請案號：100149974

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 30 日

(51)Int. Cl. : H01L33/54 (2010.01)

(71)申請人：瑞儀光電股份有限公司 (中華民國) RADIANT OPTO-ELECTRONICS CORPORATION (TW)

高雄市前鎮區高雄加工出口區中六路 1 號

(72)發明人：張嘉尹 CHANG, CHIAYIN (TW)；邱敬祁 CHIU, CHINGCHI (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 19 頁

(54)名稱

發光二極體元件

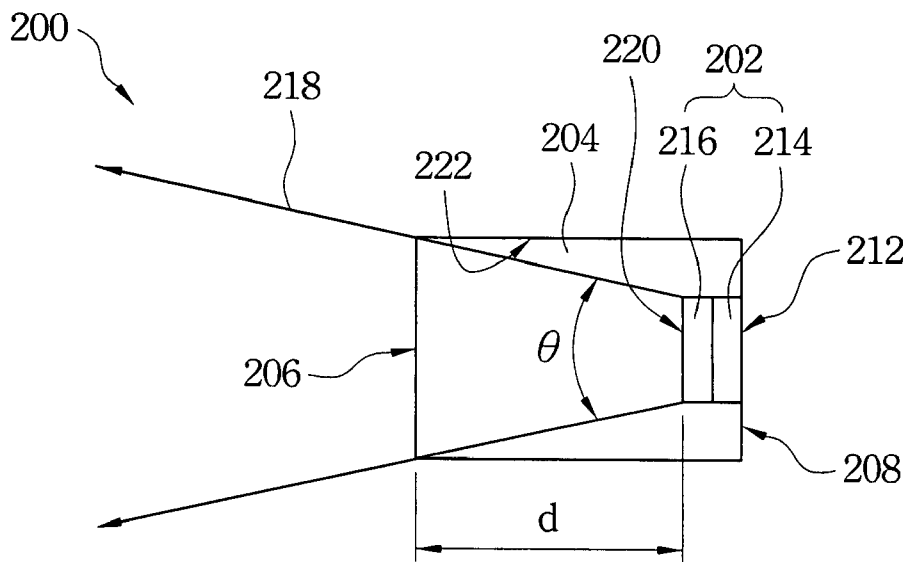
LIGHT-EMITTING DIODE DEVICE

(57)摘要

一種發光二極體元件，包含一發光體及一膠體。發光體具有相對之出光面與底面。發光體具有第一長度、第一寬度與發光角度。膠體包覆住發光體。膠體包含相對之第一表面與第二表面。第二表面具有第二長度與第二寬度。膠體具有折射率。發光體之出光面至膠體之第二表面之距離小於第

一數值，且大於第二數值。第一數值 < $\left(\frac{\text{第二寬度} - \text{第一寬度}}{2} \cdot \cot \alpha\right)$ 。第二數值 <

$\left(\frac{\text{第二寬度} - \text{第一寬度}}{2} \cdot \cot \nu\right)$ 。sin α =1/膠體之折射率，且 ν 為發光角度之半幅角。



200：發光二極體元件

202：發光體

204：膠體

206：表面

208：表面

212：底面

214：發光二極體晶粒

216：膠體層

218：光

220：出光面

222：側壁

d：距離

θ ：發光角度

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：10014PP74

※申請日：100.12.30

※IPC 分類：H01L 33/54 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光二極體元件

LIGHT-EMITTING DIODE DEVICE

二、中文發明摘要：

一種發光二極體元件，包含一發光體及一膠體。發光體具有相對之出光面與底面。發光體具有第一長度、第一寬度與發光角度。膠體包覆住發光體。膠體包含相對之第一表面與第二表面。第二表面具有第二長度與第二寬度。膠體具有折射率。發光體之出光面至膠體之第二表面之距離小於第一數值，且大於第二數值。第一數值 $< \left(\frac{\text{第二寬度} - \text{第一寬度}}{2} \cdot \cot \alpha \right)$ 。第二數值 $< \left(\frac{\text{第二寬度} - \text{第一寬度}}{2} \cdot \cot \nu \right) \cdot \sin \alpha = 1/\text{膠體之折射率}$ ，且 ν 為發光角度之半幅角。

三、英文發明摘要：

A light-emitting diode device is described, which includes a luminous body and a colloid. The luminous body has a light-extracting surface and a bottom surface on opposite sides. The luminous body has a first length, a first width and a beam angle. The

colloid covers the luminous body. The colloid includes a first surface and a second surface on opposite sides. The second surface has a second length and a second width. The colloid has a refractive index. A distance between the light-extracting surface of the luminous body and the second surface of the colloid is smaller than a first value and larger than a second value. The first value $< \left(\frac{\text{the second width} - \text{the first width}}{2} \cdot \cot \alpha \right)$. The second value $< \left(\frac{\text{the second width} - \text{the first width}}{2} \cdot \cot \nu \right)$. The $\sin \alpha = 1/\text{the refractive index of the colloid}$, and the ν is a full width at half maximum of the beam angle.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200：發光二極體元件	202：發光體
204：膠體	206：表面
208：表面	212：底面
214：發光二極體晶粒	216：膠體層
218：光	220：出光面
222：側壁	d：距離
θ ：發光角度	

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種發光元件，且特別是有關於一種發光二極體(LED)元件。

【先前技術】

請參照第 1 圖，其係繪示一種傳統發光二極體元件之剖面示意圖。此發光二極體元件 100 主要包含發光體 102、膠體 104 與膠殼 106。發光體 102 設置在膠殼 106 之開孔 108 的底面 110 上，且一般係設於此底面 110 之中央區域上。膠體 104 填滿膠殼 106 之開孔 108，且包覆住整個發光體 102。

在發光二極體元件 100 中，膠殼 106 通常係由聚碳酸酯(Polycarbonate：PC)所組成。而且，膠殼 106 的顏色通常呈白色，以將發光體 102 射向膠殼 106 之開孔 108 之內側面 116 的光 112 予以反射，藉此使發光體 102 的側向出射光 112 可從發光二極體元件 100 之出光面 114 射出。

然而，發光體 102 所發出之光 112 射在膠殼 106 之開孔 108 的內側面 116 時，光 112 之能量會產生衰減。因此，經由膠殼 106 反射後，光 112 的亮度會下降。此外，這樣的設計也會使發光二極體元件 100 之光場受到膠殼 106 之開口設計的限制。

【發明內容】

因此，本發明之一態樣就是在提供一種發光二極體元件，其可藉由設計發光體之出光面至發光二極體元件之出光面之間的距離與發光體的寬度，而使發光體之出射光不碰到膠體之側壁而直接從膠體之開口射出。故，可提高發光體之光利用率。

本發明之另一態樣是在提供一種發光二極體元件，其可藉由設計發光體之出光面至發光二極體元件之出光面之間的距離與發光體的長度，而使發光體之橫向出射光可先經由膠體之側壁的折射而射出。因此，可增加發光二極體元件之長度方向的發光角度。

本發明之又一態樣是在提供一種發光二極體元件，其無需設置聚碳酸酯膠殼來包覆膠體，因此不僅可簡化製程、減少材料支出成本，更可有效避免發光二極體元件黃化的問題。

根據本發明之上述目的，提出一種發光二極體元件。此發光二極體元件包含一發光體以及一膠體。發光體具有相對之出光面與底面。其中，發光體具有第一長度、第一寬度與發光角度。膠體包覆住發光體。其中，膠體包含相對之第一表面與第二表面，第二表面具有第二長度與第二寬度，且膠體具有一折射率。發光體之出光面至膠體之第二表面之距離小於第一數值，且大於第二數值，其中：

$$\text{第一數值} < \left(\frac{\text{第二寬度} - \text{第一寬度}}{2} \cdot \cot \alpha \right), \text{ 以及}$$

$$\text{第二數值} < \left(\frac{\text{第二寬度} - \text{第一寬度}}{2} \cdot \cot \nu \right)。$$

$\sin \alpha = 1/\text{膠體之折射率}$ ，且 ν 為發光角度之半幅角。

依據本發明之一實施例，上述之膠體之材料為聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethylmethacrylate; PMMA)。

依據本發明之另一實施例，上述膠體之折射率從 1.2 至 1.6。

依據本發明之又一實施例，上述之發光角度從 90 度至 160 度。

依據本發明之再一實施例，上述之發光體之出光面至膠體之第二表面之距離大於第三數值，且第三數值大於第四數值。其中：

$$\text{第三數值} > \left(\frac{\text{第二長度} - \text{第一長度}}{2} \cdot \cot \alpha \right), \text{ 以及}$$

$$\text{第四數值} > \left(\frac{\text{第二長度} - \text{第一長度}}{2} \cdot \cot \nu \right)。$$

依據本發明之再一實施例，上述之發光體包含一發光二極體晶粒以及一膠體層。此膠體層覆蓋在發光二極體晶粒上。在一例子中，前述之膠體層包含螢光膠體。

依據本發明之再一實施例，上述之第一表面之面積與形狀均與第二表面相同，且正對於第二表面，發光體之底面、或底面對於第一表面之正投影位於第一表面之正中央。

依據本發明之再一實施例，上述之發光體對第二表面之正投影位於第二表面之正中央。

依據本發明之再一實施例，上述之膠體具有一側面接合在第一表面與第二表面之間，且側面與第一表面之間的夾角從 30 度至 150 度。

【實施方式】

請參照第 2 圖與第 3 圖，其係分別繪示依照本發明之一實施方式的一種發光二極體元件之立體示意圖與前視示意圖。在一實施方式中，發光二極體元件 200 主要包含發光體 202 與膠體 204。但是，本實施方式之發光二極體元件 200 並沒有包含習知發光二極體元件所包含之白色膠殼。

在一實施例中，發光體 202 主要包含發光二極體晶粒 214 與膠體層 216。膠體層 216 覆蓋在發光二極體晶粒 214 上。膠體層 216 為可透光膠體，以使發光二極體晶粒 214 所發出之光 218 可自發光體 202 射出。在一示範例子中，可根據發光二極體元件 200 所需之色光，膠體層 216 可例如為摻有所需顏色之螢光粉的螢光膠體。

請一併參照第 4 圖與第 5 圖，其係分別繪示沿著第 3 圖之 A-A 剖面線與 B-B 剖面線所獲得之發光二極體元件的剖面示意圖。發光體 202 具有出光面 220 與底面 212，其中出光面 220 與底面 212 分別位於發光體 202 之相對二側。如第 4 圖與第 5 圖所示，發光體 202 之出光面 220 為膠體層 216 的上表面，而發光體 202 之底面 212 則為發光二極體晶粒 214 的底面。此外，發光體 202 具有長度 X_c 與寬度 t_c 。如第 4 圖所示，發光體 202 亦具有發光角度 θ 。在一實施例中，發光體 202 之發光角度 θ 的範圍可例如從 90 度至 160 度。

膠體 204 包覆住發光體 202。請再次參照第 4 圖與第 5

圖，膠體 204 具有表面 206 與 208，其中此二表面 206 與 208 分別位於膠體 204 之相對二側。膠體 204 之表面 206 為發光二極體元件 200 之出光面。此外，膠體 204 更包含側面 210。其中，膠體 204 之側面 210 接合相對之二表面 206 與 208 之間。

在本實施方式中，發光體 202 係嵌設於膠體 204 之表面 208 中。在一實施例中，發光體 202 之底面 212 與膠體 204 之表面 208 共平面，如第 4 圖與第 5 圖所示。在另一實施例中，發光體 202 之底面 212 突出於膠體 204 之表面 208。在另一實施方式中，發光體 202 可整個埋設於膠體 204 中。膠體 204 為可透光材質，且膠體 204 之材料可例如為聚甲基丙烯酸甲酯。根據材料的不同，膠體 204 具有不同之折射率。在一實施例中，膠體 204 之折射率的範圍可例如從 1.2 至 1.6。

如第 3 圖所示，膠體 204 之表面 206 具有長度 X 與寬度 t 。請再次參照第 2 圖與第 5 圖，在本實施方式中，膠體 204 之表面 206 與 208 具有相同面積與形狀，且表面 208 正對於表面 206。在一實施例中，此時發光體 202 之底面 212、或底面 212 對於膠體 204 之表面 208 的正投影可位於膠體 204 之表面 208 的正中央。如此一來，發光體 202 至膠體 204 之表面 206 的任相對二邊的距離相等。在一示範例子中，如第 2 圖至第 5 圖所示，膠體 204 之表面 206 與 208 之形狀均為矩形，且側面 210 與表面 206 和 208 均垂直。

在本實施方式之發光二極體元件 200 中，發光體 202

之出光面 220 至發光二極體元件 200 之出光面，即膠體 204 之表面 206，之間的距離 d 需小於第一數值 $Z1$ ，且需大於第二數值 $Z2$ ，亦即 $Z2 < \text{距離 } d < Z1$ 。其中：

$$\text{第一數值 } Z1 < \left(\frac{\text{寬度 } t - \text{寬度 } t_c}{2} \cdot \cot \alpha \right), \text{ 以及}$$

$$\text{第二數值 } Z2 < \left(\frac{\text{寬度 } t - \text{寬度 } t_c}{2} \cdot \cot \nu \right)。$$

其中 $\sin \alpha = 1/\text{膠體 } 204 \text{ 之折射率}$ ，且 ν 為發光體 202 之發光角度 θ 的半幅角 (Full Width at Half Maximum; FWHM)。由於 $\sin \alpha = 1/\text{膠體 } 204 \text{ 之折射率}$ ，因此 $\sin \alpha$ 之數值會隨著所採用之膠體 204 之材料的不同而改變。在本實施方式中， α 為膠體 204 在空氣中之全反射角，而 ν 為發光體 202 之發光角度 θ 的半幅角。

因此，如第 4 圖所示，本實施方式利用膠體 204 之全反射角與發光體 202 所提供之發光角度 θ 的特性，來設計發光體 202 之出光面 220 至發光二極體元件 200 之出光面之間的距離 d 的範圍，藉以使得發光體 202 所發出之縱向光 218 可在不碰到膠體 204 之側壁 222 的情況下，直接從發光二極體元件 200 之膠體 204 的表面 206 射出。如此一來，可大幅提高發光體 202 之光利用率，進而可提高發光二極體元件 200 之亮度。

此外，發光二極體元件 200 也無需於膠體 204 外側額外設置膠殼來反射發光體 202 所發出之縱向光 218，即可提高發光體之光利用率。因此，可簡化製程、減少材料支出成本，更可有效避免發光二極體元件 200 黃化的問題。

在一實施例中，發光二極體元件 200 中，發光體 202 之出光面 220 至發光二極體元件 200 之出光面，即膠體 204 之表面 206，之間的距離 d 不僅需滿足 $Z2 < \text{距離 } d < Z1$ 的關係式，也需滿足距離 $d > \text{第三數值 } Z3 > \text{第四數值 } Z4$ 的關係式。其中：

$$\text{第三數值 } Z3 > \left(\frac{\text{長度}X - \text{長度}X_c}{2} \cdot \cot\alpha \right), \text{ 以及}$$

$$\text{第四數值 } Z4 > \left(\frac{\text{長度}X - \text{長度}X_c}{2} \cdot \cot\nu \right)。$$

如第 5 圖所示，本實施方式利用膠體 204 之全反射角與發光體 202 所提供之發光角度 θ 的特性，來設計發光體 202 之出光面 220 至發光二極體元件 200 之出光面之間的距離 d 的範圍，藉以使得發光體 202 所發出之橫向光 218 先碰到膠體 204 之側壁 222，而由膠體 204 折射後再從發光二極體元件 200 之膠體 204 的側面 210 射出。如此一來，可使發光二極體元件 200 在長度 X 方向的發光角度變大。

因此，當發光二極體元件 200 應用於具有導光板之光源模組時，長度 X 方向之發光角度的增加，可避免光源模組在導光板之入光側產生暗區。

本發明之膠體的出光面與底面的面積與形狀可不相同。請參照第 6 圖，其係繪示依照本發明之另一實施方式的一種發光二極體元件之剖面示意圖。本實施方式之發光二極體元件 200a 之架構大致與上述實施方式之發光二極體元件 200 的架構相同，發光二極體元件 200a 與 200 之間的差異在於發光二極體元件 200a 之膠體 204a 的表面 206a 與 208a 的面積並不相同。

在發光二極體元件 200a 中，膠體 204a 的表面 206a 與 208a 之形狀可例如均為矩形，但表面 206a 之面積大於表面 208a 之面積。在一實施例中，發光體 202 之底面 212、或底面 212 對於膠體 204 之表面 208a 的正投影可位於表面 208a 之正中央。然而，在另一實施例中，發光體 202 之底面 212、或底面 212 對於膠體 204 之表面 208a 的正投影可不位於表面 208a 之正中央。在此實施方式中，發光體 202 對於膠體 204a 之表面 206a 的正投影位於表面 206a 之正中央。

此外，在發光二極體元件 200a 中，接合二表面 206a 與 208a 之膠體 204a 的側面 210a 可不垂直表面 206a 及/或 208a。在一實施例中，膠體 204a 之側面 210a 與表面 208a 之間具有夾角 ϕ ，且此夾角 ϕ 之範圍可例如從 30 度至 150 度。

由上述之實施方式可知，本發明之一優點就是因為本發明可藉由設計發光二極體元件之發光體之出光面至發光二極體元件之出光面之間的距離與發光體的寬度，而使發光體之出射光不碰到膠體之側壁而直接從膠體之開口射出。因此，可提高發光體之光利用率。

由上述之實施方式可知，本發明之另一優點就是因為本發明可藉由設計發光體之出光面至發光二極體元件之出光面之間的距離與發光體的長度，而使發光體之橫向出射光可先經由膠體之側壁的折射而射出。因此，可增加發光二極體元件之長度方向的發光角度。

由上述之實施方式可知，本發明之又一優點就是因為

本發明之發光二極體元件無需設置聚碳酸酯膠殼來包覆膠體，因此不僅可簡化製程、減少材料支出成本，更可有效避免發光二極體元件黃化的問題。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何在此技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖係繪示一種傳統發光二極體元件之剖面示意圖。

第 2 圖係繪示依照本發明之一實施方式的一種發光二極體元件之立體示意圖。

第 3 圖係繪示依照本發明之一實施方式的一種發光二極體元件之前視示意圖。

第 4 圖係繪示沿著第 3 圖之 A-A 剖面線所獲得之發光二極體元件的剖面示意圖。

第 5 圖係繪示沿著第 3 圖之 B-B 剖面線所獲得之發光二極體元件的剖面示意圖。

第 6 圖係繪示依照本發明之另一實施方式的一種發光二極體元件之剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

100：發光二極體元件	102：發光體
104：膠體	106：膠殼
108：開孔	110：底面
112：光	114：出光面
116：內側面	200：發光二極體元件
200a：發光二極體元件	202：發光體
204：膠體	204a：膠體
206：表面	206a：表面
208：表面	208a：表面
210：側面	210a：側面
212：底面	214：發光二極體晶粒
216：膠體層	218：光
220：出光面	222：側壁
d：距離	t：寬度
t_c ：寬度	X：長度
X_c ：長度	θ ：發光角度
ϕ ：夾角	

七、申請專利範圍：

1. 一種發光二極體元件，包含：

一發光體，具有相對之一出光面與一底面，其中該發光體具有一第一長度、一第一寬度與一發光角度；以及

一膠體，包覆住該發光體，其中該膠體包含相對之一第一表面與一第二表面，該第二表面具有一第二長度與一第二寬度，且該膠體具有一折射率，

其中該發光體之該出光面至該膠體之該第二表面之一距離小於一第一數值，且大於一第二數值，

該第一數值 $< \left(\frac{\text{該第二寬度} - \text{該第一寬度}}{2} \cdot \cot \alpha \right)$ ，以及

該第二數值 $< \left(\frac{\text{該第二寬度} - \text{該第一寬度}}{2} \cdot \cot \nu \right)$ ，

其中 $\sin \alpha = 1/\text{該膠體之該折射率}$ ，且 ν 為該發光角度之半幅角。

2. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該膠體之材料為聚甲基丙烯酸甲酯。

3. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該膠體之該折射率從 1.2 至 1.6。

4. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該發光角度從 90 度至 160 度。

5. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該距離大於一第三數值，且該第三數值大於一第四數值，

$$\text{該第三數值} > \left(\frac{\text{該第二長度} - \text{該第一長度}}{2} \cdot \cot \alpha \right), \text{ 以及}$$

$$\text{該第四數值} > \left(\frac{\text{該第二長度} - \text{該第一長度}}{2} \cdot \cot \nu \right)。$$

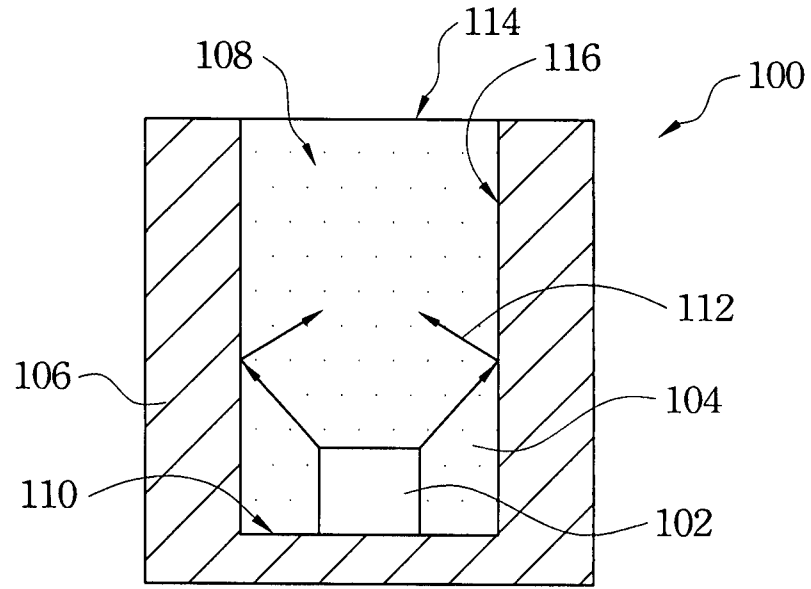
6. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該發光體包含：
一發光二極體晶粒；以及
一膠體層，覆蓋在該發光二極體晶粒上。

7. 如請求項 6 所述之發光二極體元件，其中該膠體層包含一螢光膠體。

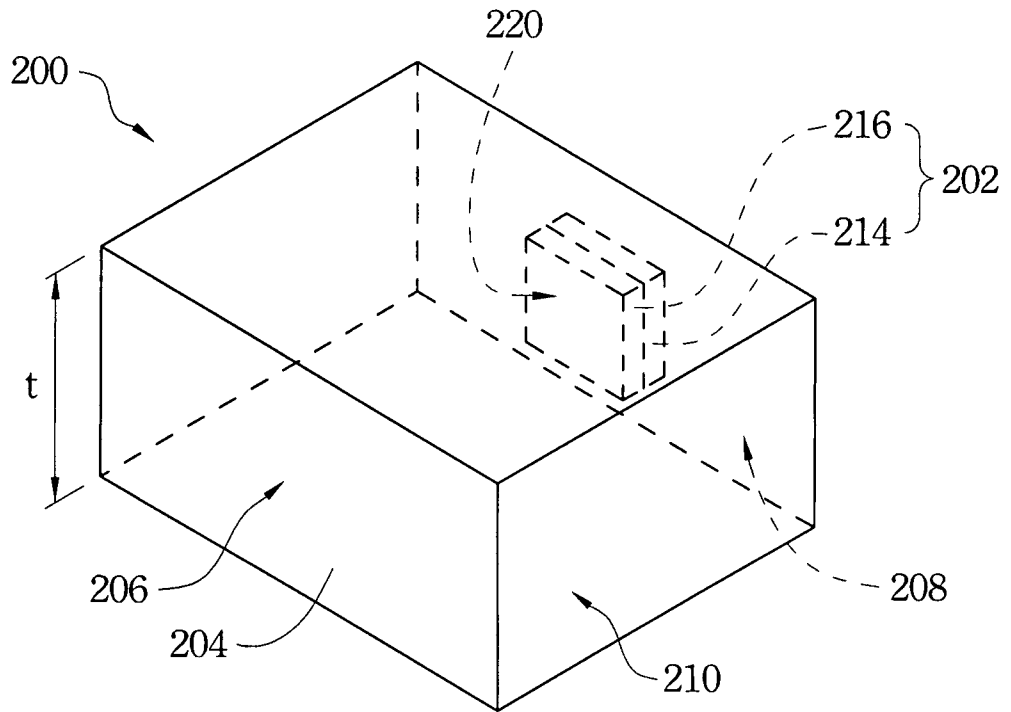
8. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該第一表面之面積與形狀均與該第二表面相同，且正對於該第二表面，該發光體之該底面、或該底面對於該第一表面之正投影位於該第一表面之正中央。

9. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該發光體對該第二表面之正投影位於該第二表面之正中央。

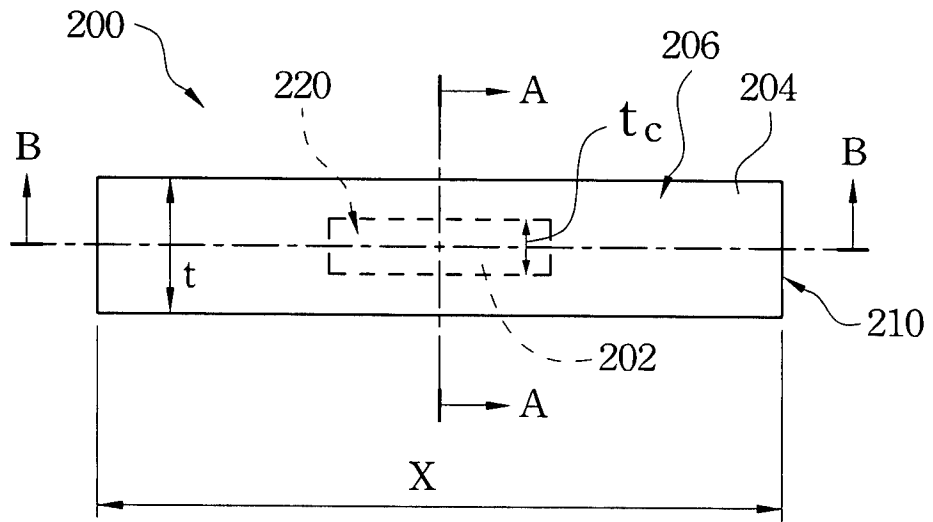
10. 如請求項 1 所述之發光二極體元件，其中該膠體具有一側面接合在該第一表面與該第二表面之間，且該側面與該第一表面之間的夾角從 30 度至 150 度。



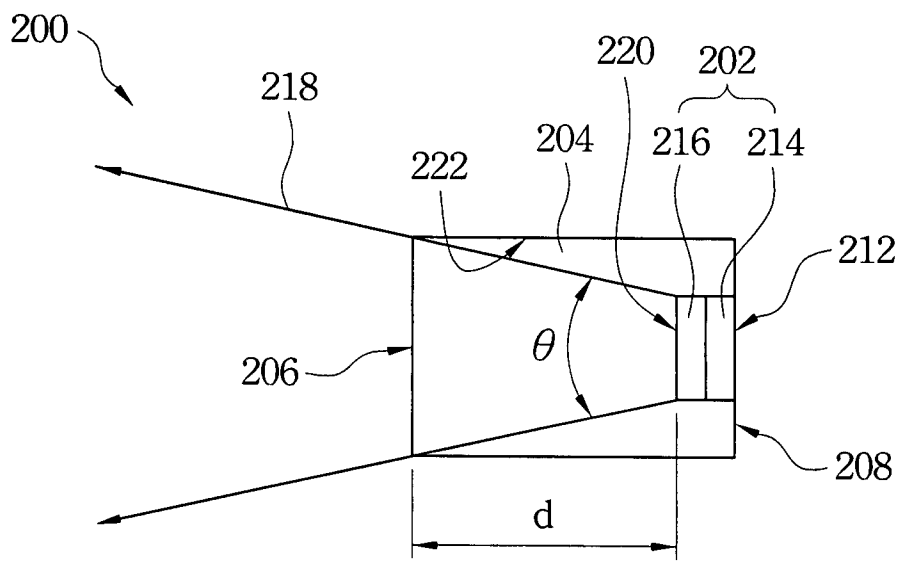
第 1 圖



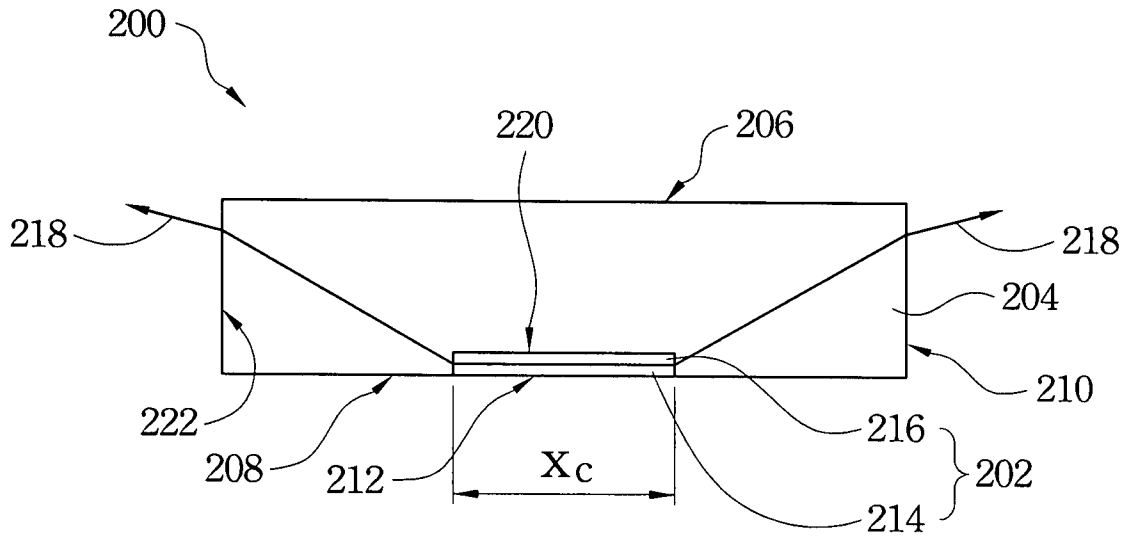
第 2 圖



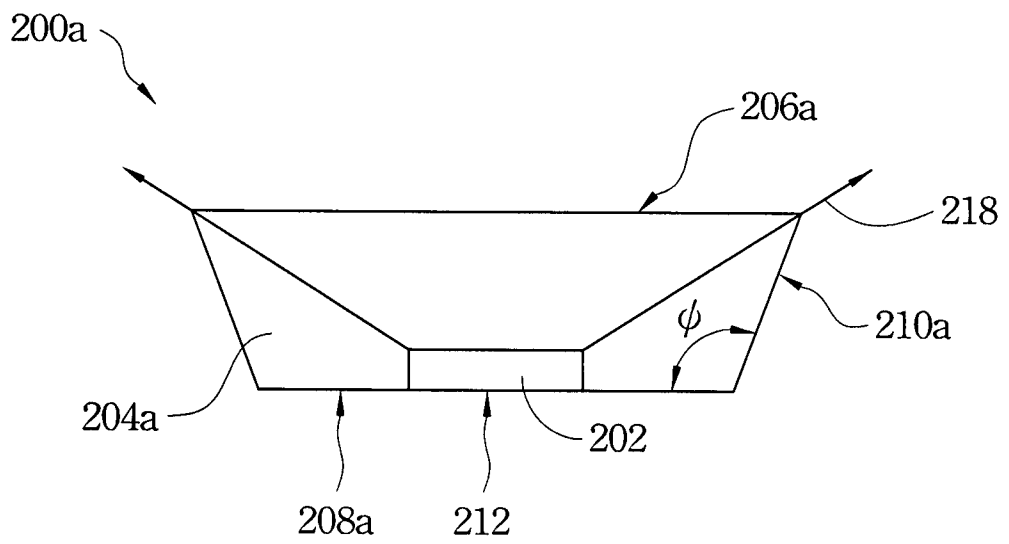
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖