

發明專利說明書

200416367

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92103227 ※IPC分類：F21V13/00
F21Y101:02

※ 申請日期：92-2-17 F21S4/00

壹、發明名稱

(中文) 醫療用燈具及其製法

(英文) _____

貳、發明人 (共 5 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 于國弼

(英文) _____

住居所地址：(中文) 台北縣林口鄉工二工業區工五路7號

(英文) _____

國籍：(中文) 中華民國 (英文) _____

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 三豐醫療器材股份有限公司

(英文) _____

住居所或營業所地址：(中文) 台北市內湖區洲子街46號7樓

(英文) _____

國籍：(中文) 中華民國 (英文) _____

代表人：(中文) 張欽棟

(英文) _____

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 林志偉

(英文)

住居所地址：(中文) 台北縣林口鄉工二工業區工五路7號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

發明人 3

姓名：(中文) 劉忠益

(英文)

住居所地址：(中文) 台北縣林口鄉工二工業區工五路7號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

發明人 4

姓名：(中文) 施宣豪

(英文)

住居所地址：(中文) 台北縣林口鄉工二工業區工五路7號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

發明人 5

姓名：(中文) 廖益平

(英文)

住居所地址：(中文) 台北縣林口鄉工二工業區工五路7號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文)

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種醫療用燈具，特別是關於一種應用高亮度發光二極體為光源，且能調整燈具的照度及照射範圍，同時又能提供色溫調整的醫療燈具。

【先前技術】

醫療用燈具係提供外科手術上及一般檢診用的照明，及內視鏡用的光源及手術顯微鏡之光源等特殊用途的照明。以手術燈為例，必須提供適合且可變大小的照明範圍及照度的功能，達到手術照明的目的。傳統使用鹵素燈泡的手術燈，如第 1 圖所示，其包括有一反射鏡 1 與一外罩 2 結合而於其間形成一散熱通道 3 供鹵素燈泡 4 進行散熱作用，有一平面玻璃板 5 係結合於該反射鏡 1 與該外罩 2 固接處間，使該反射鏡 1 與外罩 2、玻璃板 5 能固接，並於該反射鏡 1 與玻璃板 5 間形成一內部空間 6。而於該玻璃板 5 的中央位置上設有一燈把 7，該燈把 7 的燈杯 8 中央位置上安裝有該鹵素燈泡 4 使得該燈泡 4 位於該玻璃板 5 上方的內部空間 6 內。該燈泡 4 周圍設有一濾鏡 9 可過濾燈泡 4 的紅外線與紫外線，且該濾鏡 9 係固接在該燈把 7 的燈杯 8 周緣上。而濾鏡 9 為可減少光源中的紅外線與紫外線之成分，光線透過濾鏡 9，經由該反射鏡 1 將光線反射收集於距燈泡 4 一特定距離而投射成一圓柱之光場，

其中心為光線之聚焦處，可形成最大之照明亮度。傳統手術燈的另一種形式如第 2 圖係使用鹵素燈泡、反射鏡（濾光燈罩）與吸熱的平面玻璃板的多燈頭手術燈，如圖所示，光線由鹵素燈泡 10 產生，經由反射鏡或濾光燈罩 11 將光線反射經過玻璃板 12 射出。各燈具集中之光線投影至設定的光野內，其中濾光燈罩 11 係用以將鹵素燈泡 10 的遠紅外線透射出濾光燈罩 11，而將可見光反射出並聚焦於某一特定點，因此濾光燈罩 11 可減低因鹵素燈泡 10 造成的照部溫昇。目前醫療用燈具的光源上皆以鹵素燈泡為主，其在照度及演色性上雖可滿足於臨床的要求，但在色溫值及光色上較無法滿足於使用上的需求（IEC 建議為 $3000^{\circ}\text{K}\sim 6700^{\circ}\text{K}$ ），雖然可經由玻璃板染色或燈泡染色等方式改良，但這將造成照度大量之損失及缺乏可變性，另外鹵素燈泡之發光頻譜，如第 3、4 圖所示，鹵素燈泡與自然光比明顯含有大量對人體有害之紅外線及紫外線，雖部分手術燈可由濾鏡過濾紅外線與紫外線，但相對亦造成照度之大量損失，且發光產生高熱使照部升溫常使臨床人員使用不便或對患者形成傷害。

【內容】

本發明的主要目的係提供一種無照部升溫，可變色溫及特定波長發光照明的醫療用燈具。

本發明之次一目的是提供一種可以減少鹵素燈泡用的濾鏡、散熱通道及外罩等構件的醫療用燈具。

為達到上述目的的醫療用燈具，包括有一弧形反射鏡

及一玻璃元件，而該反射鏡的鏡體緣係與該玻璃元件結合，並於該反射鏡與該玻璃元件間形成一內部空間，以及一發光組件係固設於該反射鏡的中央位置且位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。

本發明醫療用燈具的第二實施例，係包括有一弧形反射鏡及一玻璃板，而該反射鏡的鏡緣係與該玻璃板結合，並於該反射鏡與玻璃板間形成一內部空間，以及該玻璃板中央位置上設有一燈把，該燈把上安裝有一發光組件且該發光組件位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。

較佳地，該燈把具有一燈杯，而該發光組件係裝設於該燈杯的中央位置上。

本發明醫療用燈具的第三實施例為多燈手術燈，其包括有一組燈具以及複數支懸臂，該組燈具包括有一主燈具與複數個副燈具，而該懸臂係用以將該等副燈具與該主燈具連接，該燈具包括有一弧形反射鏡及一玻璃元件，而該反射鏡的鏡緣係與該玻璃元件結合，並於該反射鏡與玻璃元件間形成一內部空間，以及一發光組件係固設於該反射鏡的中央位置且位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。

本發明醫療用燈具的第四實施例為多燈手術燈，其包括有一弧形外罩與一平板元件，該平板元件係固接於該弧形外罩的底緣，且該平板元件上設有複數個燈具，該燈具包括有一弧形反射鏡及一玻璃元件，而該反射鏡的鏡緣係

與該玻璃元件結合，並於該反射鏡與玻璃元件間形成一內部空間，以及一發光組件係固設於該反射鏡的中央位置且位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。

較佳地，上述各實施例中，該玻璃元件係為平板狀玻璃元件或凸透鏡片。

較佳地，該發光組件係由複數個電路板組成一柱狀體，且於該電路板上裝設有複數個高亮度發光二極體。其中該電路板係為一矩形狀的電路板，每一電路板可裝設一系列為複數個白色的高亮度發光二極體及一系列為包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體。

較佳地，當該發光組件為一圓形或多邊形的電路板時，該電路板係有一系列為複數個白色的高亮度發光二極體及一系列為包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體重複排列直至佈滿電路板，使其能加色法原理將白光、黃光($\lambda_d=590\text{nm}$)、綠光($\lambda_d=525\text{nm}$)、紅光($\lambda_d=625\text{nm}$)均勻混色，及提供合適的照度、演色性及色溫。

本發明的醫療用燈具的製法，包括下列步驟：

- a. 製作弧形反射鏡或凸透鏡片；
- b. 取得發光二極體的數目資料；
- c. 製作一發光組件，該發光組件係具有至少一電路板，且該電路板上裝設有複數個高亮度發光二極體；
- d. 裝設該發光組件於該反射鏡上；及
- e. 製作一玻璃元件，並組合於該反射鏡底部者。

較佳地，該玻璃元件係為一平板狀的玻璃元件或一凸透鏡片。

較佳地，該玻璃元件為平板狀時，其中該發光二極體的數目由下列步驟求得：

- b1.取得光源所需的光通量；
- b2.使每顆發光二極體中心光線的行徑方向皆能落在每一片鏡子的中點，藉由光線的入射角 θ 等於其反射角 θ' 來決定鏡面的位置修正光通量；
- b3.去除光線的漫射損失並修正光通量；及
- b4.取得發光二極體數目。

較佳地，當玻璃元件為凸透鏡片時，該發光二極體的數目由下列步驟求得：

- b1.取得光源所需的光通量；
- b2.使每顆發光二極體中心光線的行徑方向皆能落在每一片鏡子的中點，藉由光線的入射角 θ 等於其反射角 θ' 來決定鏡面的位置修正光通量；
- b3.決定該凸透鏡片並修正光通量；及
- b4.取得發光二極體數目。

【實施方式】

請參閱第5圖為本發明醫療用燈具的第一實施例示意圖，本發明醫療用燈具包括有一弧形反射鏡20及一玻璃元件40，而該反射鏡20的鏡緣係與該玻璃元件40結合，並於該反射鏡20與玻璃元件40間形成一內部空間22，

以及一發光組件 30 係固設於該反射鏡 20 的中央位置且位於該內部空間 22 內，該發光組件 30 係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。該玻璃元件 40 係為平板狀玻璃元件或凸透鏡片。較佳地，該發光組件 30 以白光、紅光、綠光及黃光高亮度發光二極體 32 排列及配合反射鏡 20 或凸透鏡片 41，由照度、光野大小及照射距離經由公式產生高亮度發光二極體 32 的數目，依此方式組合將可產生最接近自然光之光源。因此，本發明醫療用燈具可以減少鹵素燈泡用的濾鏡、散熱通道及外罩等構件，改善傳統手術燈的基本組成構件，及解決照部升溫等問題。

請同時參閱第 5A、5B、5C、5D 圖為本發明醫療用燈具的第一實施例剖面示意圖、發光組件示意圖、發光組件另一實施例示意圖及使用狀態剖面視圖，如第 5B 圖所示，該發光組件 30 係由複數個電路板 31 組成一多邊形的柱狀體，每一電路板 31 上裝設有複數個高亮度發光二極體 32。該電路板 31 係排列有一列為複數個白色的高亮度發光二極體 32 及一系列為包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體 32，當將該複數個電路板 31 組成柱狀體即構成發光組件 30。因該發光組件 30 係為柱狀體，當裝設於反射鏡 20 內部時，並配合平板狀玻璃元件 40，該反射鏡 20 可將高亮度發光二極體 32 所發出的光線均勻地反射至聚焦於所設定之工作區內，以產生光野供臨床使

用。當為多燈具時經由調焦機構將光投射於一設定之工作區產生聚焦之光束供手術使用。如第 5C 圖所示，若該發光組件 30 係為一圓形或多邊形的電路板 33，則於該電路板 33 上裝設有複數列白色的高亮度發光二極體 32 及包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體 32，而且該白色列與黃色、綠色、紅色列係兩兩間隔地排列，亦即一列白色，一列黃、綠、紅色，一列白色，一列黃、綠、紅色，依此類推。如第 5D 圖所示，該發光組件 30 的圓形電路板 33 係裝設在燈罩 23 內部，且配合凸透鏡片 41 使該發光組件 30 產生的光線，可經該凸透鏡片 41 聚焦。所以該電路板 33 的高亮度發光二極體 32 排列為圓形在電路板 33 上，而手術燈的開口前方以設置凸透鏡片 41，且當該發光組件 30 發出的光線經該凸透鏡片 41 均勻聚光於所設定的位置，並產生光野供臨床使用。若如為多燈具光源則須經由調焦機構將光線投射於一設定之工作區產生聚焦之光束供手術使用。因此該電路板 33 上的複數個白色的高亮度發光二極體 32 及包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體 32，能以加色法原理將白光、黃光($\lambda_d=590\text{nm}$)、綠光($\lambda_d=525\text{nm}$)、紅光($\lambda_d=625\text{nm}$)均勻混色，及提供合適的照度、演色性及色溫。

當該玻璃元件 40 係為一平板狀的玻璃元件，因此該發光組件 30 所發射的光線可由該反射鏡 20 反射後作聚光。或該玻璃元件 40 係為一凸透鏡片 41，因此該發光組件 30 所發射的光線可由該反射鏡 20 反射後由該凸透鏡片 41 作聚光。或該玻璃元件 40 係為一凸透鏡片 41，因

此該發光組件 30 所發射的光線可直接由該凸透鏡片 41 作聚光。

請參閱第 6 圖為本發明醫療用燈具的第二實施例示意圖，該醫療用燈具係包括有一弧形反射鏡 20 及一玻璃板 40，而該反射鏡 20 的鏡緣係與該玻璃板 40 結合，並於該反射鏡 20 與玻璃板 40 間形成一內部空間 22，以及該玻璃板 40 中央位置上設有一燈把 50，該燈把 50 上安裝有一發光組件 30 且該發光組件 30 位於該內部空間 22 內，該發光組件 30 係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。其排列方式亦如同第一實施例所述。

較佳地，該燈把 50 具有一燈杯 51，而該發光組件 50 係裝設於該燈杯 51 的中央位置上。

請參閱第 7 圖為本發明醫療用燈具的第三實施例示意圖，該醫療用燈具係為多燈手術燈，該多燈手術燈包括有一組燈具 21 以及複數支懸臂 23，該組燈具 21 包括有一主燈具 24 與複數個副燈具 25，而該懸臂 23 係用以將該等副燈具 25 與該主燈具 24 連接，該燈具 24、25 包括有一弧形反射鏡 20 及一玻璃元件 40，而該反射鏡 20 的鏡緣係與該玻璃元件 40 結合，並於該反射鏡 20 與玻璃元件 40 間形成一內部空間 22，以及一發光組件 30 係固設於該反射鏡 20 的中央位置且位於該內部空間 22 內，該發光組件 30 係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。其排列方式亦如同第一實施例所述。

請參閱第 8 圖為本發明醫療用燈具的第四實施例示意

圖，該多燈手術燈係為另一種樣態的實施例，該多燈手術燈包括有一弧形外罩 60 與一平板元件 61，該平板元件 61 係固接於該弧形外罩 60 的底緣，且該平板元件 61 上設有複數個燈具 62，該燈具 62 包括有一弧形反射鏡 20 及一玻璃元件 40，而該反射鏡 20 的鏡緣係與該玻璃元件 40 結合，並於該反射鏡 20 與玻璃元件 40 間形成一內部空間 22，以及一發光組件 30 係固設於該反射鏡 20 的中央位置且位於該內部空間 22 內，該發光組件 30 係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。其排列方式亦如同第一實施例所述。較佳地，該玻璃元件 40 係為平板狀玻璃元件。如第 9 圖所示的第五實施例示意圖，該多燈手術燈係為第 8 圖樣態的延伸實施例，其中該玻璃元件 40 係為凸透鏡片，用以使該發光組件 30 所發射的光線可由該反射鏡 20 反射後由該凸透鏡片作聚光。

請同時參閱第 8A、8B 圖為本發明醫療用燈具的第四實施例的部分構件分解示意圖，該手術燈包括有多數個燈具 62，每一燈具的反射鏡 20 均由一調焦機構 70 進行燈具調焦作用。該手術燈如第 8 圖所示，經分解可知每一燈具 62 的反射鏡 20 外表面均設有一從動桿件 79，且該手術燈上設有一主動桿件 72，該主動桿件 72 係裝設於該外罩 60 近罩緣底部，該主動桿件 72 第一端突出於該外罩 60 裝設有一轉鈕 71，第二端係設有一第一斜齒輪 73。該手術燈的平板元件 61 中央位置處固設有一支持元件 74，較佳地該支持元件 74 係呈一倒 U 字形狀，用以供一轉桿 75 可於該支持元件 74 上旋轉，該轉桿 75 的第一端係樞設

於該支持元件 74 的底端部分 741 上，而且該轉桿 75 的第二端則突出於該支持元件 74 的頂端部分 742 並固接一轉盤 76。該轉桿 75 的桿身上固設有一第二斜齒輪 77 與該第一斜齒輪 73 嚙合。該轉盤 76 上可活動地設有複數支連桿 78，該連桿 78 的第一端係連接於該轉盤 76，而該連桿 78 的第二端係具有一球頭 81，該球頭 81 可活動地樞接設在該從動桿件 79 頂端的承窩座 80 內部，使得連桿 78 可連動該從動桿件 79。其中該反射鏡 20 係可活動地樞接在平板元件 61 上的突緣內表面上。該球頭 81 可活動地樞接設在該承窩座 80 的結構，就是一個萬向接頭的結構。

請同時參閱第 8C、8D 圖為本發明醫療用燈具的第四實施例的動作狀態示意圖，當轉動該轉鈕 71 時，該主動桿件 72 被轉動，因此第一斜齒輪 73 跟著轉動而帶動該第二斜齒輪 77 轉動。所以當第二斜齒輪 77 轉動且轉桿 75 亦跟著轉動，也會使該轉盤 76 轉動，進而促使該連桿 78 推動該從動桿件 79 往前或往後運動，故反射鏡 20 便被該從動桿件 79 帶動進行往前或往後的轉動，亦即該反射鏡 20 會朝中心產生光野供手術用。由本實施例可知，該每一反射鏡 20 均可透過轉盤 76 的控制，控制該連桿 78 及從動桿件 79 的作動而使反射鏡 20 轉動，進而使光線投射於一設定之工作區產生聚焦之光束供手術使用。

本發明係以高亮度發光二極體燈具作為光源之醫療用燈具，其可利用一定數量及不同顏色排列之高亮度發光二極體燈具計算每顆之發光強度及相對頻譜強度均勻分配於

一平面或柱狀體上，利用凸透鏡片或反射鏡聚集光源成一光束，並控制高亮度發光二極體的發光組件發光可達成照度及色溫，以凸透鏡片或反射鏡與發光組件之相對位置可控制照明範圍的大小。因此本發明應用高亮度發光二極體燈具為光源創造出具有高照度，可變色溫符合無照部溫昇的醫療燈具。同時，光線由本發明設計排列之發光二極體燈具產生並依照設計排列方向進行，經由反射鏡將光線集中於設定的光野大小內，而發光二極體燈具不會產生遠紅外線，故不會造成的照部溫昇。

請參閱第 10 圖為光源形成光照度的示意圖，一般應用於醫療行為上的照明設備，依其用途不同必須將所需的光通量集中於照射部位，並於使用者所設定的光野內產生所需的光照度，如第 10 圖所示，依照所需設定光源至照部的距離為 H 、照射範圍為直徑 D 圓形，其中中心最大照度為 L_1 ，於直徑 D 的照度為 L_2 。而應用於醫療照明上，要求其照度的衰減率為 β ，其中 $\beta = \frac{L_2}{L_1}$ ，由照度衰減率與照射面積來要求光源所需的光通量 lm 。

其中照射面積 $A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ ，並且照度回隨著半徑成平方倍的衰減，即：

$$L = L_1 - a \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

$$\text{其中 } a = \frac{4(L_1 - L_2)}{D^2}。$$

故光源所需的光通量：

$$lm = L \cdot A = \int_0^{D/2} (L_1 - a \cdot r^2) \cdot 2\pi \cdot r \cdot dr$$

$$\text{其中 } r = D/2。$$

請參閱第 11、12 圖為本發明醫療用燈具的發光組件行進示意圖，本發明反射鏡係依照每顆發光二極體位置來決定，設計每顆發光二極體中心光線的行徑方向皆能落在每一片鏡子的中點，藉由光線的入射角 θ 等於其反射角 θ' 來決定鏡面的位置，並考慮反射鏡的反射率為 ρ ，則光源所需的光通量需修正為 $lm' = lm / \rho$ 。

若使用凸透鏡片折射後聚焦來提高所需的光照度，則如第 12 圖所示，設定使用者所需的成像聚焦位置，藉由凸透鏡片特性來決定所需的透鏡形式。

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_g}{n_a} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

其中 n_g 為透鏡材質的折射率， n_a 為空氣的折射率。

同時並考慮凸透鏡片的透射率為 τ ，則光源所需的光通量需修正為 $lm' = lm / \tau$ 。

進一步考慮光線於空間的漫射效應，由上述所得之光通量，尚須除於空指數(Room Index) RI，

$$RI = \frac{\text{空間長度} \times \text{空間寬度}}{\text{燈具距作業面高度} \times (\text{空間長度} + \text{空間寬度})}$$
，以修正光線於空間中漫

射的損失，則光源所需的光通量需修正為 $lm'' = lm' / RI$ 。

藉由上述條件所得之光通量與每顆發光二極體所能發出光通量來決定所需的發光二極體數目。

已知每顆發光二極體所能發出光通量為 lm_{SSL} ，則所需發光二極體數目 $n = lm'' / lm_{SSL}$ 。

並藉由上述使用鏡面反射或透鏡聚焦成向方式與發光二極體數目來決定發光二極體的排列位置與方式。

請同時參閱第 13、14 圖為本發明醫療用燈具的頻譜

比較示意圖及頻譜分析示意圖，由各種類之發光二極體的頻譜分佈，可利用白光、黃光、綠光與紅光的發光二極體以加色法來加乘光源所需的色溫與演色性，如第 13 圖所示。

綜上所述，本發明較傳統手術燈減少鹵素燈泡用的濾鏡、散熱通道及外罩等構件，改善傳統手術燈的基本組成構件，及解決照部升溫等問題，同時由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體以不同的排列成電路板進而組合成發光組件，並藉由玻璃板或凸透鏡片與反射鏡的組合將光反射至聚光點，使其能加色法原理將白光、黃光、綠光、紅光均勻混色，及提供合適的照度、演色性及色溫，因此可以解決色溫不易調整、演色性不佳及形成照部升溫過熱等問題，確實符合發明專利之要件，爰依法提出申請。

【圖式簡單說明】

- 第 1 圖為傳統單盞手術燈的部分剖面示意圖；
- 第 2 圖為傳統多盞手術燈的部分剖面示意圖；
- 第 3 圖為自然光與鹵素燈泡的頻譜比較圖；
- 第 4 圖為傳統手術燈的照度損失的曲線圖；
- 第 5 圖為本發明醫療用燈具的第一實施例示意圖；
- 第 5A 圖為第 5 圖的剖面示意圖；
- 第 5B 圖為第 5 圖的發光組件示意圖；
- 第 5C 圖為第 5 圖的發光組件另一實施例示意圖；
- 第 5D 圖為第 5C 圖的使用狀態剖面視圖；
- 第 6 圖為本發明醫療用燈具的第二實施例示意圖；

第 7 圖為本發明醫療用燈具的第三實施例示意圖；

第 8 圖為本發明醫療用燈具的第四實施例示意圖；

第 8A、8B 圖為本發明醫療用燈具的第四實施例的部分構件分解示意圖；

第 8C、8D 圖為本發明醫療用燈具的第四實施例的動作狀態示意圖；

第 9 圖為本發明醫療用燈具的第五實施例示意圖；

第 10 圖為光源形成光照度的示意圖；

第 11、12 圖為本發明醫療用燈具的發光組件行進示意圖；

第 13 圖為本發明醫療用燈具的頻譜比較示意圖；及

第 14 圖為本發明醫療用燈具的頻譜分析示意圖。

☐ 續次頁 （發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

肆、中文發明摘要

一種醫療用燈具及其製法，係以高亮度發光二極體 (Solid State Light) 為光源，取代傳統之鹵素燈泡、氙氣燈泡及高強度氣體放電燈光源，提供低耗能高生命週期及照部無昇溫的醫療燈具，更可以減少鹵素燈泡用的濾鏡及外罩等構件，同時依高亮度發光二極體與反射鏡或凸透鏡片的組合，並以加色法原理將白光、黃光、綠光、紅光之高亮度發光二極體依光譜上波長之特性予以均勻混色，並將各色光的發光二極體以一定排列方式製作成發光組件，當發光組件產生光源經聚集光源後成一光束，在適當的距離內投射成一照明範圍，提供合適的照度、演色性及色溫可在臨床上進行外科手術及檢診用的醫療燈具。

伍、英文發明摘要

拾、申請專利範圍

- 1.一種醫療用燈具，包括有一弧形反射鏡及一玻璃元件，而該反射鏡的鏡緣係與該玻璃元件結合，並於該反射鏡與玻璃元件間形成一內部空間，以及一發光組件係固設於該反射鏡的中央位置且位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。
- 2.如申請專利範圍第 1 項所述之醫療用燈具，其中該玻璃元件係為一平板狀的玻璃元件。
- 3.如申請專利範圍第 1 項所述之醫療用燈具，其中該玻璃元件係為一凸透鏡片。
- 4.一種醫療用燈具，包括有一弧形反射鏡及一玻璃板，而該反射鏡的鏡緣係與該玻璃板結合，並於該反射鏡與玻璃板間形成一內部空間，以及該玻璃板中央位置上設有一燈把，該燈把上安裝有一發光組件且該發光組件位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。
- 5.如申請專利範圍第 4 項所述之醫療用燈具，其中該燈把具有一燈杯，而該發光組件係裝設於該燈杯的中央位置上。
- 6.一種醫療用燈具，包括有一組燈具以及複數支懸臂，該組燈具包括有一主燈具與複數個副燈具，而該懸臂係用以將該等副燈具與該主燈具連接，該燈具包括有一弧形反射鏡及一玻璃元件，而該反射鏡的鏡緣係與該玻璃元件結合，並於該反射鏡與玻璃元件間形成一內部空間，以及一發光組件係固設於該反射鏡的中央位置且位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。
- 7.如申請專利範圍第 6 項所述之醫療用燈具，其中該玻璃元件係為一平板狀的玻璃元件。
- 8.如申請專利範圍第 6 項所述之醫療用燈具，其中該玻璃

元件係為一凸透鏡片。

9.一種醫療用燈具，包括有一弧形外罩與一平板元件，該平板元件係固接於該弧形外罩的底緣，且該平板元件上設有複數個燈具，該燈具包括有一弧形反射鏡及一玻璃元件，而該反射鏡的鏡緣係與該玻璃元件結合，並於該反射鏡與玻璃元件間形成一內部空間，以及一發光組件係固設於該反射鏡的中央位置且位於該內部空間內，該發光組件係由白色、黃色、綠色和紅色的高亮度發光二極體組合而成的。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之醫療用燈具，其中該玻璃元件係為一平板狀的玻璃元件。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之醫療用燈具，其中該玻璃元件係為一凸透鏡片。

12.如申請專利範圍第 1、4、6 或 9 項所述之醫療用燈具，其中該發光組件係由複數個電路板組成一柱狀體，且於該電路板上裝設有複數個高亮度發光二極體。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之醫療用燈具，其中該電路板係為一矩形狀的電路板，每一電路板可裝設一列為複數個白色的高亮度發光二極體及一列為包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體。

14.如申請專利範圍第 1、4、6 或 9 項所述之醫療用燈具，其中該發光組件係為一電路板，且該電路板上裝設有複數個高亮度發光二極體。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之醫療用燈具，其中該發光組件為一圓形或多邊形的電路板。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之醫療用燈具，其中該電路板係有一列為複數個白色的高亮度發光二極體及一列為

包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體重複排列直至佈滿電路板。

17.如申請專利範圍第 1、4、6 或 9 項所述之醫療用燈具，其中該發光二極體數目為 $n = lm''/lm_{SSL}$ ，而 $lm'' = lm'/RI$ 為光源所需的光通量， lm_{SSL} 為每顆發光二極體所能發出光通量，空指數(Room Index) RI 為 $RI = \frac{\text{空間長度} \times \text{空間寬度}}{\text{燈具距作業面高度} \times (\text{空間長度} + \text{空間寬度})}$ ，

$lm' = lm/\rho$ 為光源所需的光通量修正，光通量為

$lm = L \cdot A = \int_0^{D/2} (L_1 - a \cdot r^2) \cdot 2\pi \cdot r \cdot dr$ ，其中照射範圍為直徑 D，中心最大照度為 L_1 ，直徑 D 的照度範圍為 L_2 ，照射面積 $A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ ，照度的衰減率為 $\beta = \frac{L_2}{L_1}$ ，並且照度隨著半徑成平

方倍的衰減，即： $L = L_1 - a \cdot (D/2)^2$ ， $a = \frac{4(L_1 - L_2)}{D^2}$ ，半徑 $r = D/2$ 。

18.如申請專利範圍第 1、4、6 或 9 項所述之醫療用燈具得製法，其中該發光二極體數目為 $n = lm''/lm_{SSL}$ ，而 $lm'' = lm'/RI$ 為光源所需的光通量， lm_{SSL} 為每顆發光二極體所能發出光通量，空指數(Room Index) RI 為

$RI = \frac{\text{空間長度} \times \text{空間寬度}}{\text{燈具距作業面高度} \times (\text{空間長度} + \text{空間寬度})}$ ， $lm' = lm/\tau$ 為光源所需的光

通量修正，其中該凸透鏡片 $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_g}{n_a} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ ，其中 n_g 為透鏡材質的折射率， n_a 為空氣的折射率，該凸透鏡片的透射率為 τ ，光通量為 $lm = L \cdot A = \int_0^{D/2} (L_1 - a \cdot r^2) \cdot 2\pi \cdot r \cdot dr$ ，其中照射範圍為直徑 D，中心最大照度為 L_1 ，直徑 D 的照度範圍為 L_2 ，照射面積 $A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ ，照度的衰減率為 $\beta = \frac{L_2}{L_1}$ ，並且照度隨著半徑成平方倍的衰減，即： $L = L_1 - a \cdot (D/2)^2$ ， $a = \frac{4(L_1 - L_2)}{D^2}$ ，半徑 $r = D/2$ 。

19.一種醫療用燈具的製法，包括下列步驟：

- a. 製作弧形反射鏡；
 - b. 取得發光二極體的數目資料；
 - c. 製作一發光組件，該發光組件係具有至少一電路板，且該電路板上裝設有複數個高亮度發光二極體；
 - d. 將該發光組件設於該反射鏡上；及
 - e. 製作玻璃元件，並組合於該反射鏡底部者。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之醫療用燈具的製法，其中該玻璃元件係為一平板狀的玻璃元件。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之醫療用燈具得製法，其中該玻璃元件係為一凸透鏡片。
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之醫療用燈具得製法，其中該步驟 b. 係由下列步驟求得：
- b1. 取得光源所需的光通量 $lm = L \cdot A = \int_0^{D/2} (L_1 - a \cdot r^2) \cdot 2\pi \cdot r \cdot dr$ ，其中照射範圍為直徑 D ，中心最大照度為 L_1 ，直徑 D 的照度範圍為 L_2 ，照射面積 $A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ ，照度的衰減率為 $\beta = \frac{L_2}{L_1}$ ，並且照度隨著半徑成平方倍的衰減，即：

$$L = L_1 - a \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2, \quad a = \frac{4(L_1 - L_2)}{D^2}, \quad \text{半徑 } r = \frac{D}{2};$$
 - b2. 使每顆發光二極體中心光線的行徑方向皆能落在每一片鏡子的中點，藉由光線的入射角 θ 等於其反射角 θ' 來決定鏡面的位置，並考慮反射鏡的反射率為 ρ ，則光源所需的光通量修正為 $lm' = lm / \rho$ ；
 - b3. 去除光線的漫射損失，而空指數(Room Index) RI 為

$$RI = \frac{\text{空間長度} \times \text{空間寬度}}{\text{燈具距作業面高度} \times (\text{空間長度} + \text{空間寬度})}$$
，則光源所需的光通量修正為 $lm'' = lm' / RI$ ；及
 - b4. 取得每顆發光二極體所能發出光通量為 lm_{SSL} ，則取得發

光二極體數目 $n = lm'' / lm_{SSL}$ 。

23.如申請專利範圍第 19 項所述之醫療用燈具得製法，其中該步驟 b.係由下列步驟求得：

b1.取得光源所需的光通量 $lm = L \cdot A = \int_0^{D/2} (L_1 - a \cdot r^2) \cdot 2\pi \cdot r \cdot dr$ ，其中照射範圍為直徑 D ，中心最大照度為 L_1 ，直徑 D 的照度範圍為 L_2 ，照射面積 $A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ ，照度的衰減率為 $\beta = \frac{L_2}{L_1}$ ，並

且照度隨著半徑成平方倍的衰減，即：

$$L = L_1 - a \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2, \quad a = \frac{4(L_1 - L_2)}{D^2}, \quad \text{半徑 } r = D/2;$$

b2.使每顆發光二極體中心光線的行徑方向皆能落在每一片鏡子的中點，藉由光線的入射角 θ 等於其反射角 θ' 來決定鏡面的位置，並考慮反射鏡的反射率為 ρ ，則光源所需的光通量修正為 $lm' = lm / \rho$ ；

b3.決定該凸透鏡片，其中

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_g}{n_a} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right), \quad \text{其中 } n_g \text{ 為透鏡材質的折射率，} n_a \text{ 為空氣的折射率，}$$

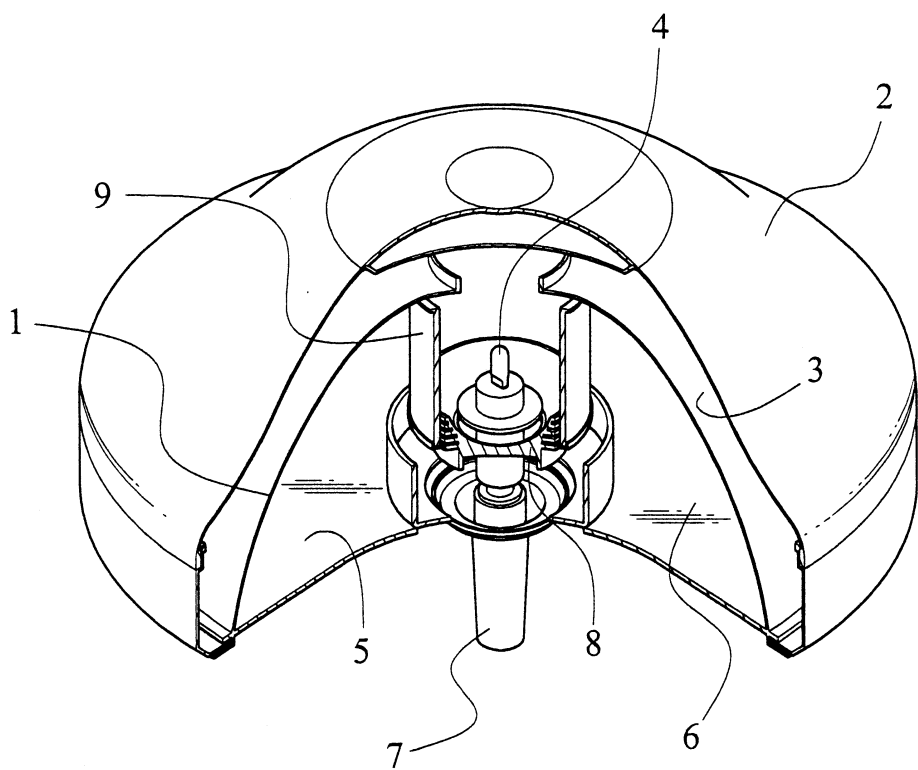
該凸透鏡片的透射率為 τ ，則光源所需的光通量修正為 $lm' = lm / \tau$ ；及

b4.取得每顆發光二極體所能發出光通量為 lm_{SSL} ，則取得發光二極體數目 $n = lm'' / lm_{SSL}$ 。

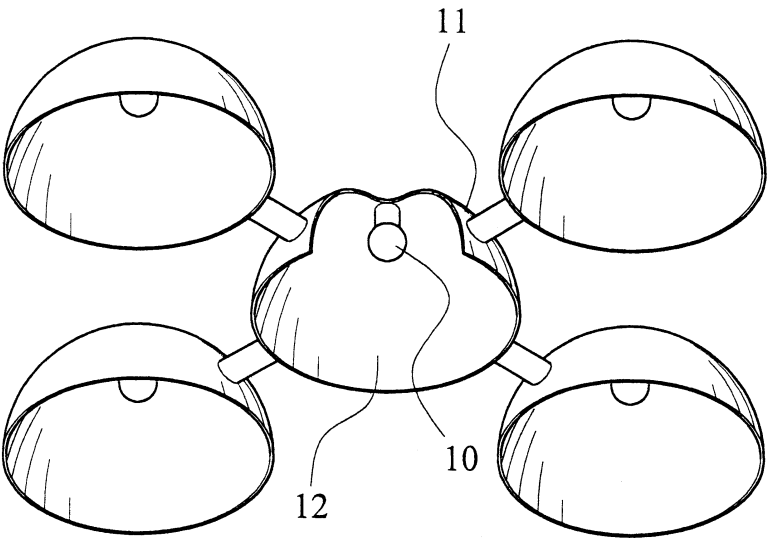
24.如申請專利範圍第 19 項所述之醫療用燈具得製法，其中該步驟 c.中，該發光組件係由複數個電路板組成一柱狀體，該電路板係為一矩形狀的電路板，每一電路板可裝設一列為複數個白色的高亮度發光二極體及一列為包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體。

25.如申請專利範圍第 19 項所述之醫療用燈具得製法，其中該步驟 c.中，該發光組件為一圓形或多邊形的電路板時，該電路板係有一列為複數個白色的高亮度發光二極體

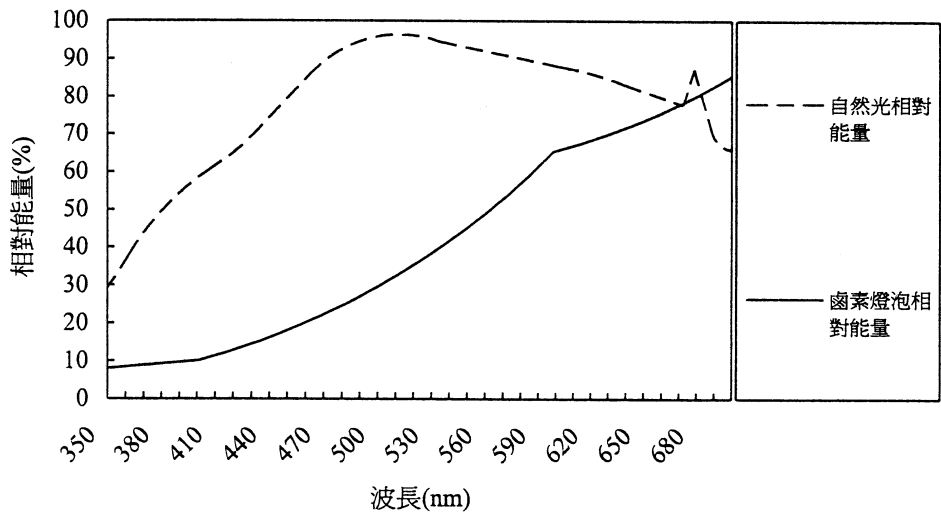
及一列為包括有複數組黃色、綠色、紅色的高亮度發光二極體重複排列直至佈滿電路板。



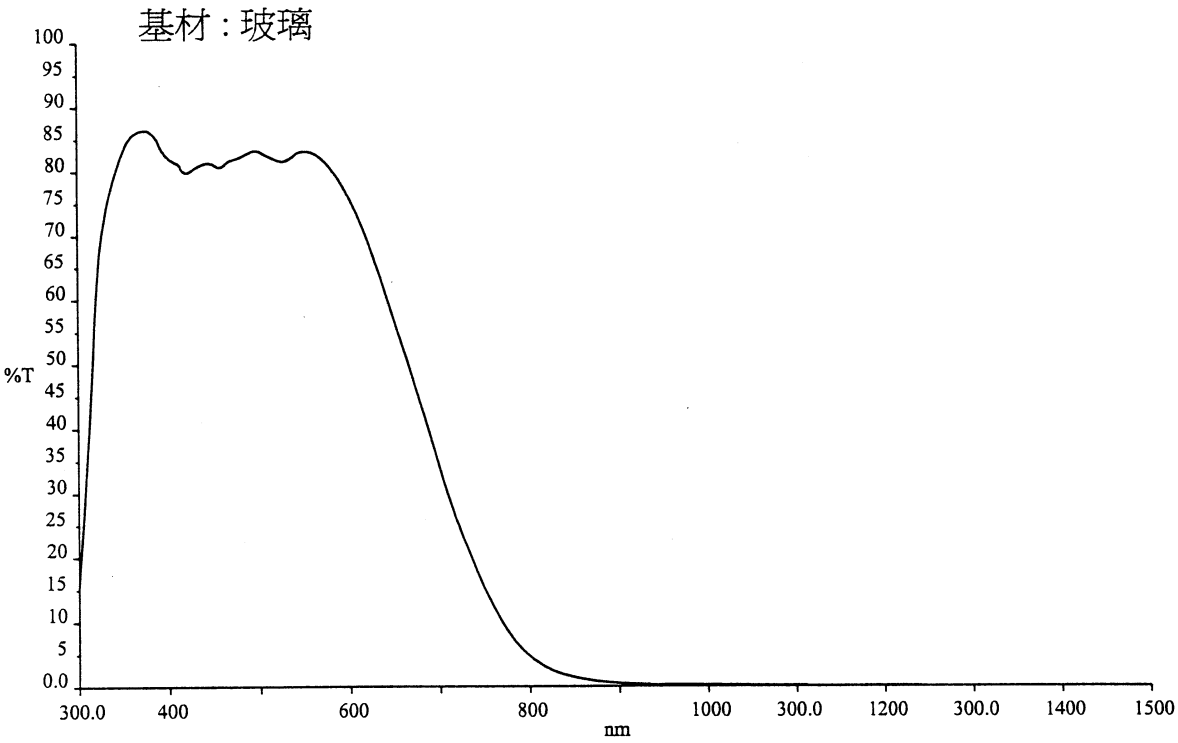
第1圖 (習用技術)



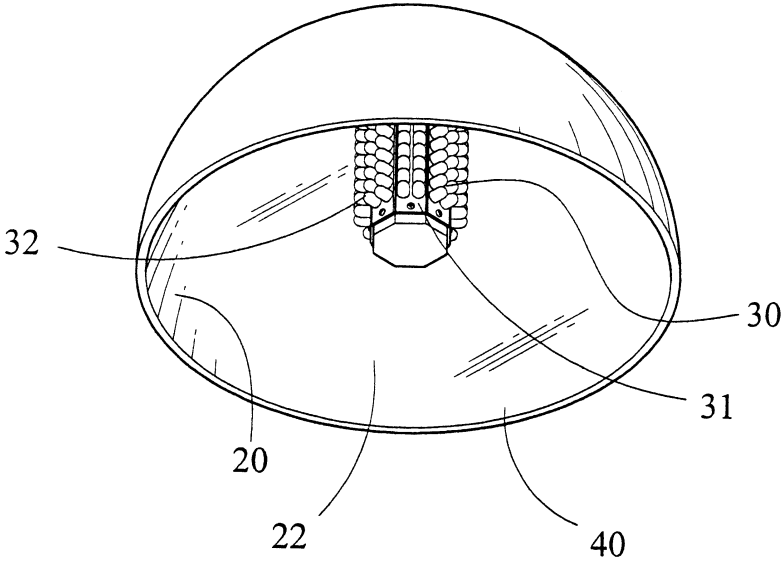
第2圖 (習用技術)



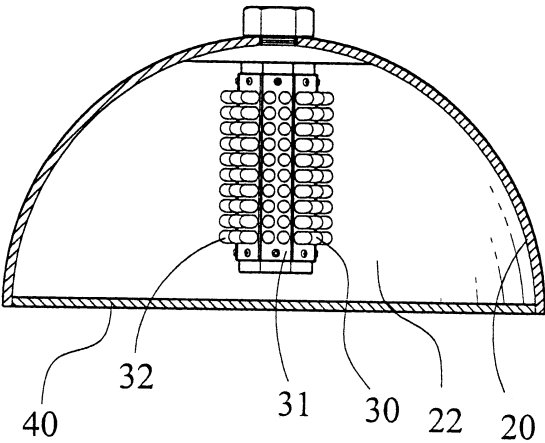
第3圖 (習用技術)



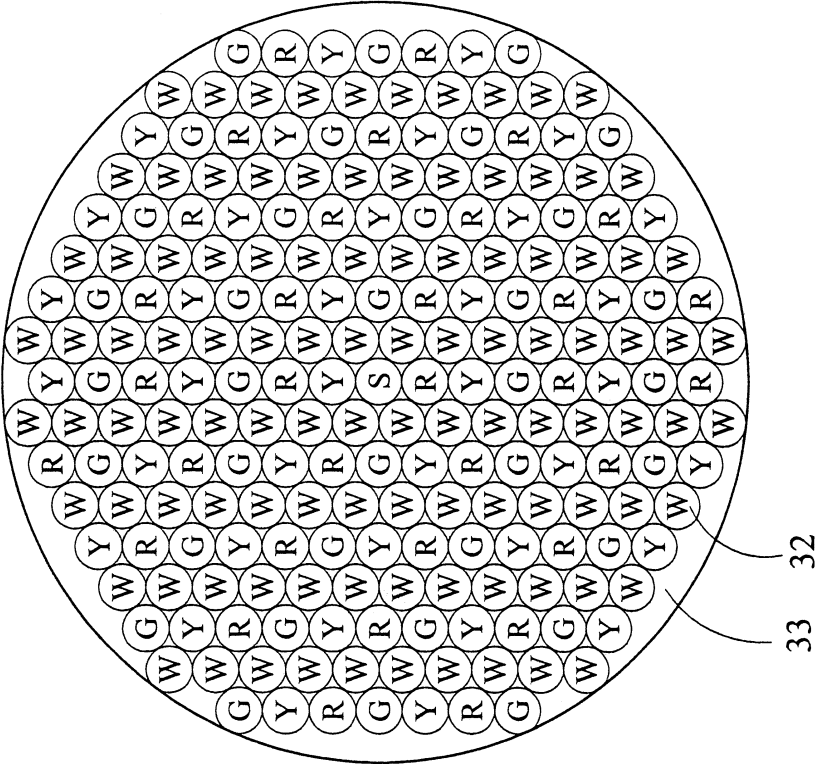
第4圖 (習用技術)



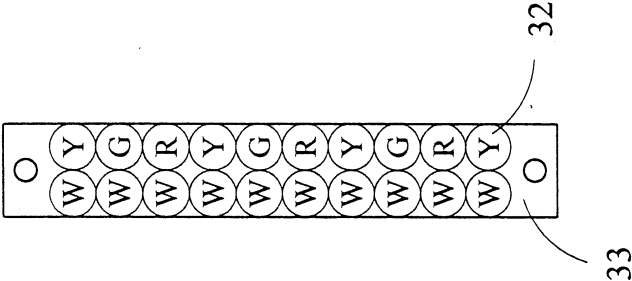
第5圖



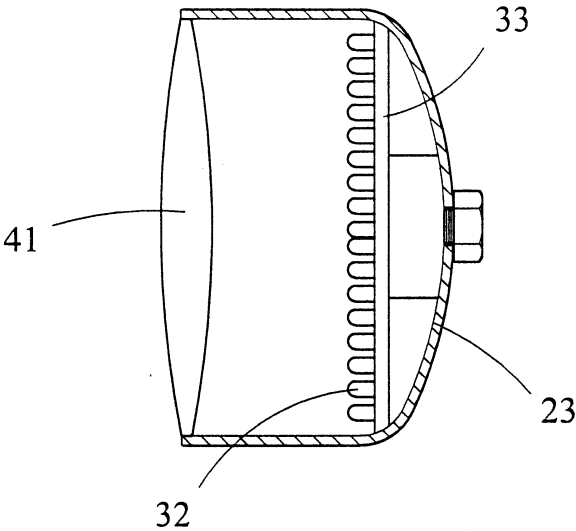
第5A圖



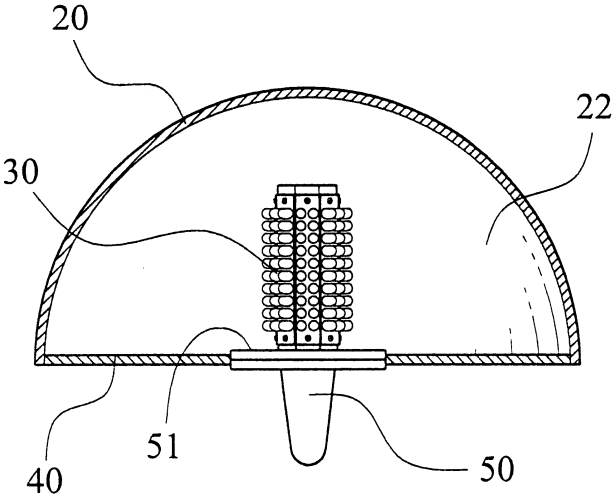
第5C圖



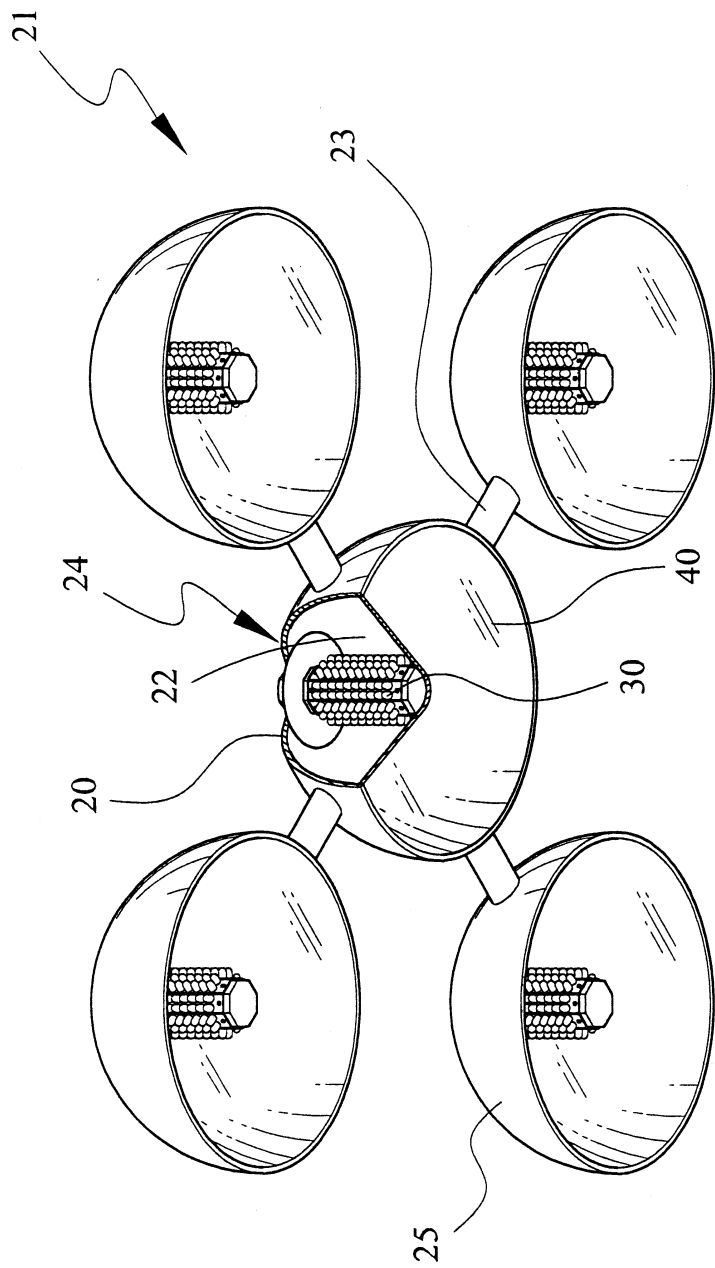
第5B圖



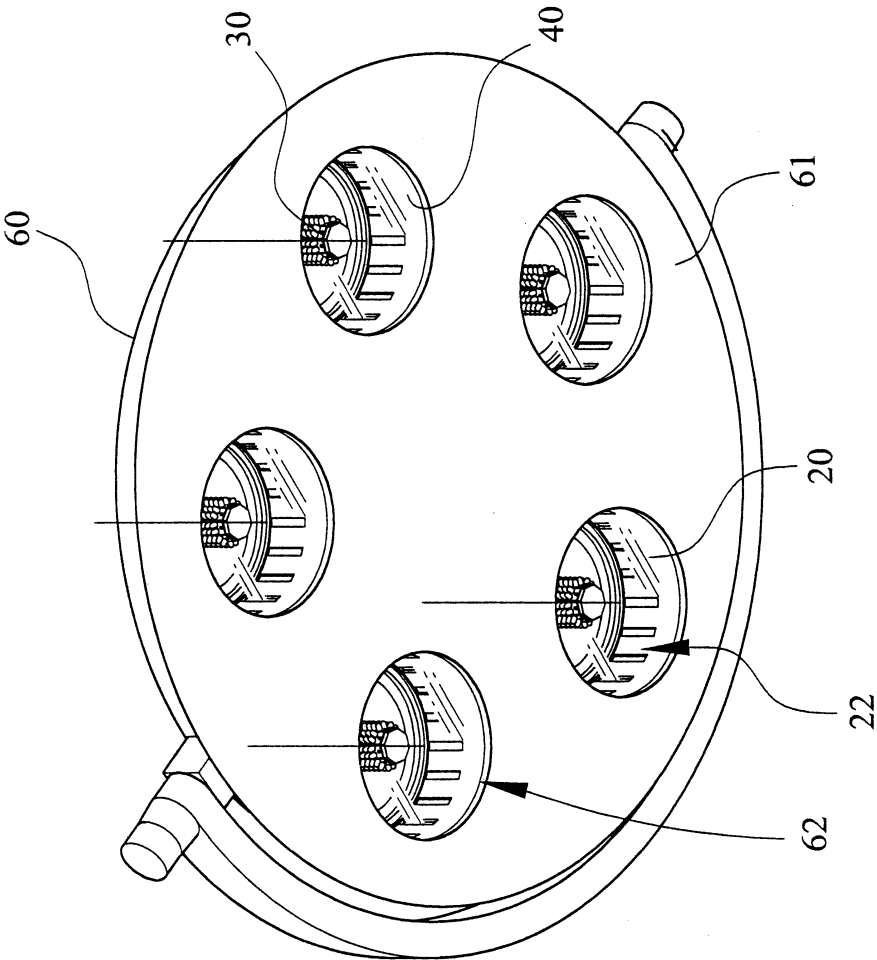
第5D圖



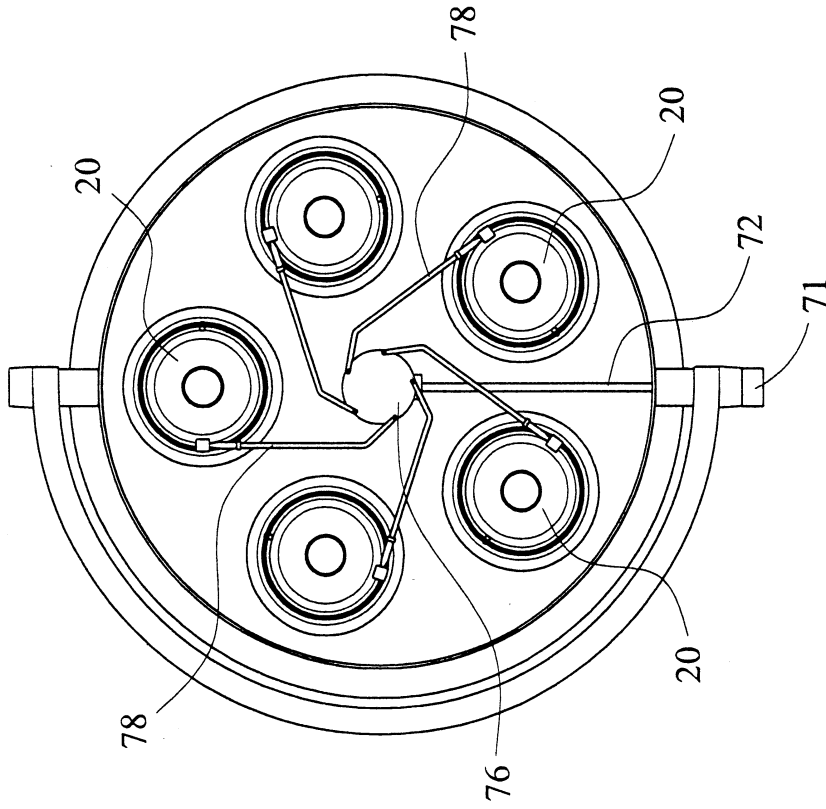
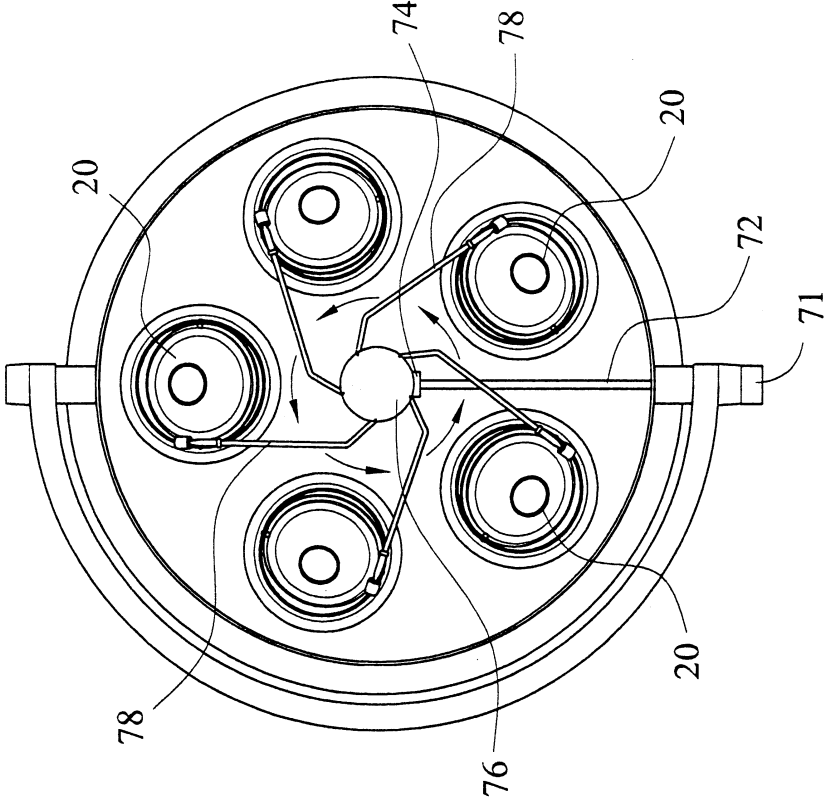
第6圖

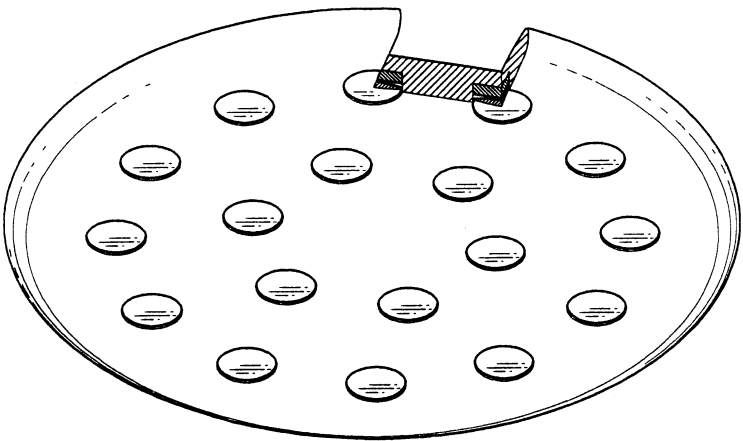


第7圖

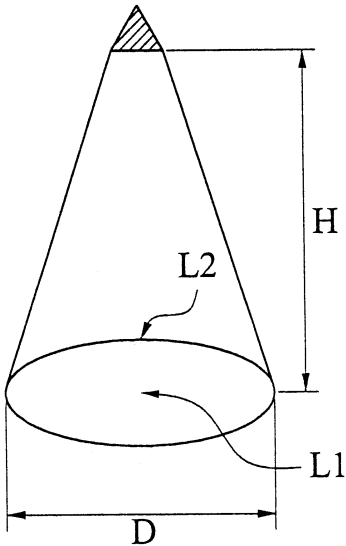


第8圖

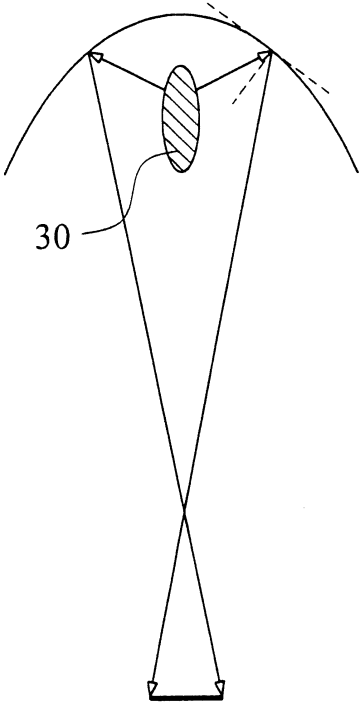




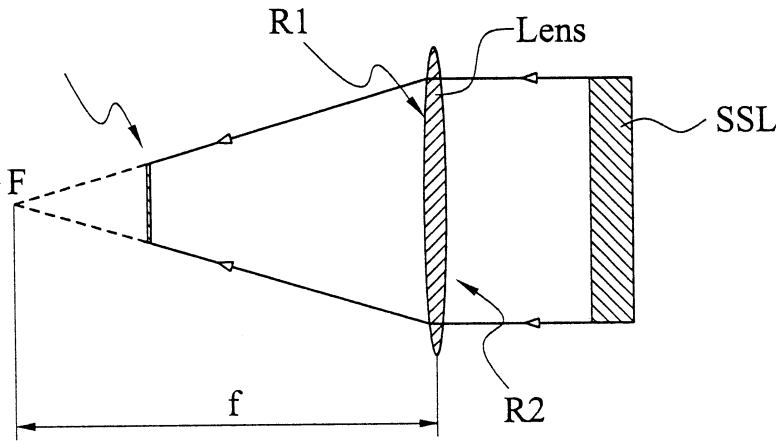
第9圖



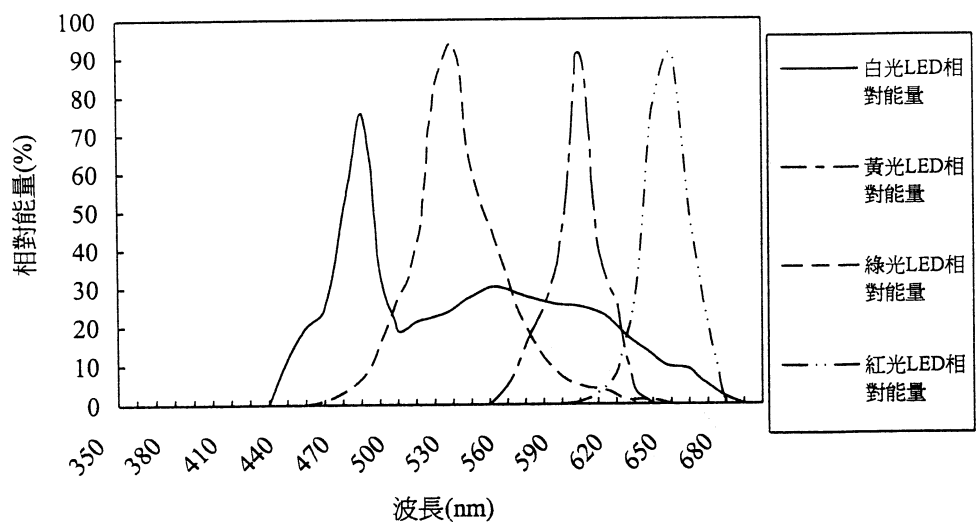
第10圖



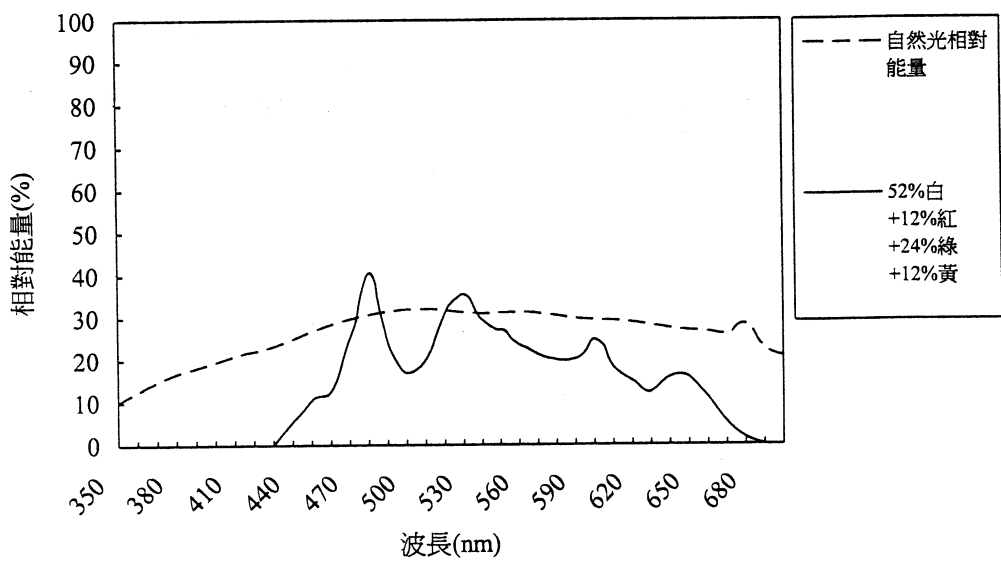
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第 5 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

反射鏡 20 內部空間 22

發光組件 30 電路板 31

高亮度發光二極體 32

玻璃元件 40

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：