

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：9414011/

※申請日期：94.11.15

※IPC 分類：

H01L 33/00

H01L 27/15

一、發明名稱：(中文/英文)

具轉換結構之發光裝置

LIGHT EMITTING DEVICE WITH CONVERSION STRUCTURE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：(中文/英文)

J L 凡 德 渥

VAN DER VEER, J. L.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 漢斯-黑爾莫特 貝屈特爾
BECHTEL, HANS-HELMUT
2. 渥夫根 巴索
BUSSELT, WOLFGANG
3. 席兒費爾 勾史齊
GOLSCH, SILVIA
4. 湯瑪斯 裘司托
JUSTEL, THOMAS
5. 彼得 希米德特
SCHMIDT, PETER

國 籍：(中文/英文)

1. 德國 GERMANY
2. 德國 GERMANY
3. 德國 GERMANY
4. 德國 GERMANY
5. 德國 GERMANY

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 歐洲專利機構；2004年11月18日；04105908.0

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種包含一轉換結構及一個或若干個LED(發光二極體)之發光裝置，該發光裝置將光發射入該轉換結構。接著該光經轉換並以一高輻射通量發射。

六、英文發明摘要：

七、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	轉換結構
40	LED
50	其它部件
100	入口表面
110	入口表面
200	出口表面
300	其它表面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於包括LED之發光裝置之領域。

【先前技術】

如今之LED通常發射在30流明至60流明之範圍內之光。此意謂著(例如)對於一汽車前燈而言，至少需要20至40個LED以取代一習知鹵素燈。甚至對於即將產生之下一代LED，估計所需要的LED之數目將僅減少最大為50%。另一方面，由於該等LED在持續操作期間變熱，故不可能在不具有在LED之間的某些數量距離之情況下"封裝"或配置LED。此意謂具有緊密封裝之LED的燈的鏡片將變得非常大，或每一LED將需要其自身之燈鏡片。此外，不可能藉由光學構件(諸如，鏡子等)"集中"由該等LED發出之光。

【發明內容】

因此，本發明之一目標為提供一種發光裝置，其自較小體積發出具有較高流明通量(意即，高亮度)的光。

此目標由一發光裝置達成，該發光裝置包含至少一個LED，該至少一個LED發出在 ≥ 220 nm至 ≤ 550 nm之波長範圍內之光；及至少一個轉換結構，該至少一個轉換結構朝向該至少一個LED置放且無光學接觸，該轉換結構將該來自該至少一個LED之光至少部分地轉換成在 ≥ 300 nm至 ≤ 1000 nm之波長範圍內之光，其特徵在於該至少一個轉換結構具有一 ≥ 1.5 且 ≤ 3 之折射率 n 及 $\geq 2:1$ 且 $\leq 50000:1$ 之比率 $A:E$ ，其中 A 及 E 定義如下：

該至少一個轉換結構包含至少一個入口表面，其中由該至少一個LED發出之光可進入該轉換結構；及至少一個出口表面，其中光(較佳為用於燈之光學系統之光)可退出該至少一個轉換結構，

該等至少一個入口表面之每一者具有一入口表面積，該(等)入口表面積編號為 $A_1...A_n$ ，且該(等)至少一個出口表面之每一者具有一出口表面積，該(等)出口表面積編號為 $E_1...E_n$ ，且該(等)至少一個入口表面積之每一者之和 A 為 $A=A_1+A_2...+A_n$ 且該(等)至少一個出口表面積之每一者之和 E 為 $E=E_1+E_2...+E_n$ 。

藉由如此，與LED相比，可能獲得一將較高光通量與大大增加之亮度組合的燈。

根據本發明，該發光裝置包含至少一個LED，其發出波長範圍為 $\geq 220\text{ nm}$ 且 $\leq 550\text{ nm}$ 的光。具有在此波長範圍中之發射率之LED實務上已證明其自身。根據本發明之較佳實施例，該發光裝置包含至少一個LED，其發出波長範圍為 $\geq 250\text{ nm}$ 且 $\leq 500\text{ nm}$ (更佳為 $\geq 300\text{ nm}$ 且 $\leq 480\text{ nm}$)的光。

根據本發明，該發光裝置包含至少一個轉換結構，其包含至少一個入口表面 A ，其中由該至少一個LED發出的光可進入該轉換結構。在吸收之後，由該轉換結構重發出的光可經由該入口表面僅連同在材料之逃逸錐面內發出之部分一起離開。所發出之光之主要部分將在該轉換結構內截獲並藉由全內反射導出至一出口表面。

為增強此處理，根據本發明之較佳實施例，該至少一個

入口表面具有一 $\geq 1\text{ nm}$ 且 $\leq 500\text{ nm}$ 之粗糙度 R_a ，該粗糙度 R_a 較佳為 $\geq 10\text{ nm}$ 且 $\leq 100\text{ nm}$ 且更佳為 $\geq 20\text{ nm}$ 且 $\leq 40\text{ nm}$ 。藉由其效能，確實可能將光集中於該光轉換結構之出口表面E處。

根據本發明，該(等)轉換結構及該(等)LED彼此相對地置放且無光學接觸。此特徵尤其重要，以便於達到所要的光通量。在本發明之意義上，光學接觸意謂(詳言之)該轉換結構之折射率 n_c 高於實體接觸該轉換結構之介質、結構、裝置及/或LED之折射率 n_m 。

根據本發明之較佳實施例，該(等)LED與該(等)轉換結構直接實體接觸，但該(等)LED之每一者具有比該(等)轉換結構低之折射率。

然而，根據本發明之另一較佳實施例，該(等)LED與該(等)轉換結構彼此相隔一距離置放。在此情況下，較佳地，該(等)轉換結構與該(等)LED之間的距離為 $\geq 1\text{ }\mu\text{m}$ 且 $\leq 100\text{ mm}$ ，較佳為 $\geq 100\text{ }\mu\text{m}$ 且 $\leq 10\text{ mm}$ 且更佳為 $\geq 1\text{ mm}$ 且 $\leq 5\text{ mm}$ 。

除了該等LED與該轉換層之分離之光學功能之外，根據本發明之另一較佳實施例，具有該轉換層與該等LED之熱去耦亦係有利的。在許多應用中，由於溫度恰好超過 100°C ，故轉換處理之效率顯著減低。在本發明之另一較佳實施例中，將特定冷卻構件應用於該發光裝置，以將在該轉換層及該(等)LED內產生之熱傳送至在該裝置之外的散熱片，較佳地如上所述，該(等)LED與該(等)轉換結構

彼此相隔一距離置放。可藉由強力吹風及/或藉由液體冷卻(意即，用泵使液體包圍該轉換層)實現此冷卻。在本發明之此較佳實施例中，冷卻構件因此為一液體，較佳為選自包含基於水、油、丙二酯、乙二酯、乙二醇基系統及其混合物之組的液體。在後者之情況下，液體之折射率應儘可能地低，以防止所發出之光穿過該轉換層之表面A的光提取。該轉換層之折射率 n_c 與該液體之折射率 n_l 之差為 $0.1 \leq n_c - n_l \leq 3$ ，較佳為 $0.3 \leq n_c - n_l \leq 2.5$ 且更佳為 $0.5 \leq n_c - n_l \leq 2$ 。

根據本發明，進入該轉換結構之光至少部分地轉換為波長範圍為 ≥ 300 nm且 ≤ 1000 nm的光。藉由如此轉換，發光裝置將發出在一適於廣泛變化之應用之波長範圍中的光。根據本發明之較佳實施例，進入該轉換結構之光至少部分地轉換為波長範圍為 ≥ 350 nm且 ≤ 880 nm(更佳為 ≥ 380 nm且 ≤ 780 nm)的光。

根據本發明，該轉換結構包含至少一個出口表面，其中光可退出該轉換結構。為增強此，根據本發明之較佳實施例，使該至少一個出口表面裝備折射及/或繞射結構或表面。此意謂使該至少一個出口表面裝備一散射結構、一類金字塔結構、一微透鏡結構或一複合式拋物線聚能器(CPC)。該出口表面可含有一或複數個所指出之結構。出口結構之幾何形狀亦可用於導引自出口表面之所發出之光以適合一應用之任何要求。

根據本發明，該等至少一個入口表面之每一者具有一入口表面積，該(等)入口表面積編號為 $A_1 \dots A_n$ ，且該(等)至

少一個出口表面之每一者具有一出口表面積，該(等)出口表面積編號為 $E_1...E_n$ ，且該(等)至少一個入口表面積之每一者 A_n 之和為 $A=A_1+A_2...+A_n$ 且該(等)至少一個出口表面積之每一者 E_n 之和為 $E=E_1+E_2...+E_n$ 。且比率 $A:E$ (A 及 E 定義如上)為 $\geq 2:1$ 且 $\leq 50000:1$ 。

此特徵為本發明之尤其重要特徵之一。藉由其效能，可將該LED之光通量設定於較佳及所要範圍內。根據本發明之較佳實施例，比率 $A:E$ (A 及 E 定義如上)為 $\geq 5:1$ 且 $\leq 5000:1$ ，更佳為 $\geq 10:1$ 且 $\leq 3000:1$ 、又更佳為 $\geq 20:1$ 且 $\leq 1000:1$ ，且最佳為 $\geq 50:1$ 且 $\leq 500:1$ 。

根據本發明，該至少一個轉換結構具有 ≥ 1.5 且 ≤ 3 之折射率 n 。藉由其效能，可容易地達成LED之功效在所要範圍內。尤其，藉由如上所述設定折射率，進入如上所述之轉換結構的光將在轉換結構之側面/表面(其並非出口表面)經歷全反射。來自該等LED之穿過轉換結構之出口表面而發出(或者轉換之後)的光之部分(與完全地發出之光相比)可高達

$$1 - \frac{1}{2n^2}$$

其中 n 為該轉換結構之折射率。此導致一非常高效之發光裝置產生。較佳地，該至少一個轉換結構具有 ≥ 1.7 且 ≤ 2.8 之折射率，更佳地為 ≥ 1.8 且 ≤ 2.6 之折射率。

根據本發明之較佳實施例，該轉換結構對所發出之光具有 ≥ 0.8 且 ≤ 1 之透射率。此大大增強了發光裝置之功效。較佳地，該轉換結構之透射率為 ≥ 0.9 且 ≤ 1 ，更佳地為 ≥ 0.95 且

≤ 1 。

根據本發明之較佳實施例，該轉換結構之溫度為T時之量子效率與溫度為20°C時之量子效率的關係(熱淬火)在100°C為 $\geq 70\%$ 且 $\leq 100\%$ ，較佳在100°C為 $\geq 80\%$ 且 $\leq 100\%$ 且最佳地在100°C為 $\geq 90\%$ 且 $\leq 100\%$ 。

根據本發明之較佳實施例，與為室溫時之量子效率相比，該轉換層之量子效率降低至50%所處之溫度(= $T_{Q_{50\%}}$ 值)為 $\geq 120^\circ\text{C}$ 且 $\leq 400^\circ\text{C}$ ，較佳地為 $150^\circ\text{C} \leq T_{Q_{50\%}} \leq 350^\circ\text{C}$ 且更佳地為 $180^\circ\text{C} \leq T_{Q_{50\%}} \leq 300^\circ\text{C}$ 。

根據本發明之較佳實施例，來自該等LED之光之 $\geq 50\%$ 且 $\leq 100\%$ ，較佳地 $\geq 70\%$ 且 $\leq 100\%$ 且最佳地 $\geq 90\%$ 且 $\leq 100\%$ 由轉換結構吸收且轉換成一大於LED發射波長之波長。該等LED及由該轉換結構發出的光之發射波長分別被稱為用於LED及該轉換結構之發射光譜的平均波長。

根據本發明之較佳實施例，該轉換結構之出口表面處之亮度 L_{out} 為用於該發光裝置之平均LED亮度 L_{LED} 的 ≥ 0.1 且 ≤ 300 倍，更佳為 $1 \times L_{\text{LED}} \leq L_{\text{out}} \leq 100 \times L_{\text{LED}}$ 且最佳為 $3 \times L_{\text{LED}} \leq L_{\text{out}} \leq 40 \times L_{\text{LED}}$ 。在本發明之意義上，詳言之，平均LED亮度為由LED組件區域分開之LED組件發出之每一球面度的相對亮度(lumen fraction)。

根據本發明之較佳實施例，該轉換結構基本上係由一單晶材料及/或一立方單體多晶材料所製成，其較佳為光學各向同性及/或非雙折射。此等材料滿足如用於本發明之適當之轉換結構所需的的要求。

根據本發明之較佳實施例，該轉換結構基本上係由自包含以下材料之群中選出之材料所製成：

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)_3(M^{IV}_{1-z}M^V_z)_5O_{12}$ -其中 M^I 係自包含 Y、Lu 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Gd、La、Yb 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 Tb、Pr、Ce、Er、Nd、Eu 或其混合物之群中選出， M^{IV} 係 Al， M^V 係自包含 Ga、Sc 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 0.1$ ， $0 \leq z \leq 1$ ，

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)_2O_3$ -其中 M^I 係自包含 Y、Lu 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Gd、La、Yb 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 Tb、Pr、Ce、Er、Nd、Eu、Bi、Sb 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 0.1$ ，

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)S_{1-z}Se_z$ -其中 M^I 係自包含 Ca、Sr、Mg、Ba 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Ce、Eu、Mn、Tb、Sm、Pr、Sb、Sn 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 K、Na、Li、Rb、Zn 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 0.01$ ， $0 \leq y \leq 0.05$ ， $0 \leq z \leq 1$ ，

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)O$ -其中 M^I 係自包含 Ca、Sr、Mg、Ba 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Ce、Eu、Mn、Tb、Sm、Pr 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 K、Na、Li、Rb、Zn 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 0.1$ ， $0 \leq y \leq 0.1$ ，

$(M^I_{2-x}M^{II}_xM^{III}_2)O_7$ -其中 M^I 係自包含 La、Y、Gd、Lu、Ba、Sr 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Eu、Tb、Pr、Ce、Nd、Sm、Tm 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自

包含 Hf、Zr、Ti、Ta、Nb 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 1$ ，

$(M^I_{1-x}M^{II}_xM^{III}_{1-y}M^{IV}_y)O_3$ - 其中 M^I 係自包含 Ba、Sr、Ca、La、Y、Gd、Lu 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Eu、Tb、Pr、Ce、Nd、Sm、Tm 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 Hf、Zr、Ti、Ta、Nb 或其混合物之群中選出，且 M^{IV} 係自包含 Al、Ga、Sc、Si 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 0.1$ ， $0 \leq y \leq 0.1$ ，或其混合物。

根據本發明之較佳實施例，該轉換結構包含至少一個其它表面，其既不是一出口表面亦不是一入口表面，且其中至少一個，但較佳地所有該(等)其它表面具備一反射塗層，較佳地為一鏡子或一介電塗層或其混合物。藉由其效能，可進一步增強該(等)轉換結構及該發光裝置之功效。該鏡子較佳地藉由濺鍍或真空蒸發直接施加於該既不是出口表面亦不是入口表面之至少一個其它表面上。鏡子材料較佳地自一包含銀、鋁及/或其混合物之組選擇。鏡子之厚度較佳為 $\geq 50 \text{ nm}$ 且 $\leq 1000 \text{ nm}$ 。

根據本發明之較佳實施例，經配置以照射該轉換層之入口表面之該等 LED 個別地或以晶粒封裝安裝於一充當熱導體並提供用於操作之電接觸的單個支撐板上。該或該等支撐板亦可含有用於 LED 保護、操作及控制之主動電子元件。另外，根據本發明之較佳實施例，在支撐板上之 LED 晶粒以光學結構覆蓋以最優化該等 LED 晶粒之光輸出。

在本發明之另一較佳實施例中，LED 以 ≥ 0.05 且 ≤ 0.5 ，較

佳為 ≥ 0.1 且 ≤ 0.3 之封裝密度安裝於支撐板上。該封裝密度為LED晶粒表面積之和與支撐板之表面積的比率。藉由如此，可能實現具有特別高的流明通量及以較高功率效率之較高亮度的發光裝置，其係藉由該等LED之有效冷卻，因此保持接面溫度低於該等LED之指定值而達成。

根據本發明之發光裝置可用於很多種系統及/或應用，包括以下之一或多個：

家庭應用系統、商店照明系統、家庭照明系統、強調照明系統、聚光照明系統、影院照明系統、光纖應用系統、投影系統、自照明顯示系統、像素化(pixelated)顯示系統、分段顯示系統、警告標誌系統、醫學照明應用系統、指示器標誌系統及裝飾照明系統、攜帶型系統及汽車應用。

根據本發明，在所描述之實施例中，前述組件以及所主張之組件及待使用之組件關於其大小、形狀、材料選擇及技術概念不經受任何特定例外，因此可在無限制的情況下應用相關領域中之已為吾人熟知之選擇準則。

本發明之目標之額外細節、特徵、特性及優點揭示於附屬項、圖式、實例及個別圖式及實例之以下描述中，其以例示性方式展示根據本發明之發光裝置的若干較佳實施例。

【實施方式】

圖1展示根據一第一實施例之發光裝置1之示意性橫截面部分視圖。如自圖1可見，轉換結構10具有類似長方體之

類層結構。其包含兩個入口表面100及110(歸因於透視其在圖1中不可見)及一個出口表面200。兩入口表面之表面積分別為 A_1 及 A_2 ，產生為 A_1+A_2 之 A 。由於僅存在一個具有出口表面積 E_1 之出口表面，故作為每一該等至少一個出口表面積之和的數字 E 將僅為 $E=E_1$ 。設定比率 $A:E \geq 10:1$ 且比率 $A:E \leq 10000:1$ ；在此實例中， $A:E$ 可為約30:1。然而，應注意，圖1之實施例為高度示意性的且該比率可與其它應用不同。

其它表面300(雖然其有三個，但圖1中僅指示了一個)具備一鏡子，其在圖1中亦不可見。在入口表面100及110之光學距離內提供若干LED 40，其將光發射入該等入口表面。可將LED提供於並非本發明之部件之其它部件(由虛線指示並參看50及60)上。圖2展示圖1之發光裝置之轉換結構10的透視圖。

應注意，在此實施例中存在兩個入口表面及僅一個出口表面。然而，此並不意欲理解為限制意義；只要 A 與 E (如上所述， A 為入口表面之表面積之和， E 為出口表面之出口表面積之和)之間的比率落於本發明範圍內，在本發明內可任意地設定入口表面及出口表面之數目。

圖3展示根據本發明之第二實施例之發光裝置的若干LED 40'的完全示意性俯視圖。已省略可安裝於及/或提供於LED上之其它部件。為說明起見，展示轉換結構10'之相應入口表面100'。如自圖3可見，可將LED 40'提供於其之間具有足夠空間之類柵格結構中，以避免LED變得過熱。

LED 40'以 ≥ 0.05 且 ≤ 0.5 之封裝密度安裝。

圖4展示根據本發明之第三實施例之具有一入口表面100''及一出口表面200''的轉換結構10''的透視圖。為平均地增強A與E之間的比率(如上所述，A為入口表面之表面積之和，E為出口表面之出口表面積之和)，可將轉換結構設定為不同於長方體之形狀，該轉換結構之入口表面稍微具有梯形形狀。藉由如此設定，可平均地增強光通量，其利於某些應用。

此外，根據本發明之僅在一例示性實施例中之發光裝置由以下實例說明：

實例1：

1000 ml 之 0.5279 M 之 $\text{Lu}(\text{NO}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_6$ 溶液 (由將 $\text{Lu}_2\text{O}_3(\text{Rhodia})$ 溶解入硝酸中製成) 與 4241.4 ml 之 0.2089 M 的 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_{12}$ 溶液 (Alfa Aesar) 及 2.320 g 的 $\text{Pr}(\text{NO}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_6(\text{Aldrich})$ 混合。接著，在攪拌之同時緩慢添加 1123 g $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ 在 8000 ml 脫礦質水中之溶液 (80 ml/min)。將該沉澱以水洗滌、乾燥且在 CO 大氣中在 1100°C 下煅燒 3 小時。

接著，在乙醇中用 2 mm 的氧化鋁球將陶瓷前驅粉研磨 4 小時、乾燥併用 PVA (聚乙烯醇) 黏合劑使其成顆粒。藉由冷單軸向加壓 (3.2 kbar) 形成綠色陶瓷體。藉由在 1750°C 下燒結-熱等靜壓 (sinter-HIP) (2 小時之無壓力之燒結 + 10 小時之以 1 kbar 之在氫中之燒結) 進行燃燒。由於此起始材料，形成具有尺寸為 $4 \times 30 \times 1 \text{ mm}^3$ 之 "類盒" 形狀的轉換結構，該

轉換結構之折射率為約1.8。

接著，以將兩個 $4 \times 30 \text{ mm}^2$ 表面設計為入口表面而將一個 $4 \times 1 \text{ mm}^2$ 表面設計為出口表面之方式，如上所述使該轉換結構成型並提供。隨後，在空氣中在 1250°C 下將該轉換結構後退火12小時。

其它表面具備鏡子。此使得A為 240 mm^2 ，E為 4 mm^2 之，因此使得比率A:E為60:1；A及E如上所述定義。

接著，將該轉換結構安裝於具有一打開之 $5 \times 8 \text{ mm}^2$ 側面的 $5 \times 35 \times 8 \text{ mm}^3$ 盒中。兩個 $5 \times 35 \text{ mm}^2$ 側面承載20個 1 mm^2 之發藍光LED，其平行且串聯地連接至一適合外部電源。當該等LED在40 W之電輸入功率下一起操作時，陶瓷之出口表面處之流明通量在350流明之總通量時為 15 MCd/m^2 。

圖5展示根據實例製造之發光裝置之發射光譜及該等所使用之LED之一者的發射光譜。可見，儘管不同LED僅具有覆蓋小於100 nm(最大值約450 nm)之一較小發射光譜，但可達到超過所要波長區之非常寬的光譜。

【圖式簡單說明】

圖1展示根據一第一實施例之發光裝置之示意性橫截面部分視圖。

圖2展示圖1之發光裝置之轉換結構的透視圖。

圖3展示根據本發明之第二實施例之發光裝置的若干LED的完全示意性俯視圖。

圖4展示根據第三實施例之發光裝置之轉換結構的透視圖。

圖 5 為展示根據實例 1 之發光裝置及用於該發光裝置之 LED 的發射光譜的圖式。

【主要元件符號說明】

10	轉換結構
10'	轉換結構
10''	轉換結構
40	LED
40'	LED
50	其它部件
100	入口表面
110	入口表面
100'	入口表面
100''	入口表面
200	出口表面
200''	出口表面
300	其它表面

十、申請專利範圍：

1. 一種發光裝置，其包含：至少一個發光二極體(LED)，該至少一個LED發出在 ≥ 220 nm至 ≤ 550 nm之波長範圍內之光；及至少一個轉換結構，該至少一個轉換結構朝向該至少一個LED置放且無光學接觸，該轉換結構將該來自該至少一個LED之光至少部分地轉換成在 ≥ 300 nm至 ≤ 1000 nm之波長範圍內之光，其特徵在於該至少一個轉換結構具有一 ≥ 1.5 且 ≤ 3 之折射率 n 及 $\geq 2:1$ 且 $\leq 50000:1$ 之比率 $A:E$ ，其中 A 及 E 定義如下：

該至少一個轉換結構包含：至少一個入口表面，其中由該至少一個LED發出之光可進入該轉換結構；及至少一個出口表面，其中光可離開該至少一個轉換結構，

該等至少一個入口表面之每一者具有一入口表面積，該(等)入口表面積編號為 $A_1 \dots A_n$ ，且該(等)至少一個出口表面之每一者具有一出口表面積，該(等)出口表面積編號為 $E_1 \dots E_n$ ，且該(等)至少一個入口表面積之每一者之和 A 為 $A=A_1+A_2+\dots+A_n$ 且該(等)至少一個出口表面積之每一者之和 E 為 $E=E_1+E_2+\dots+E_n$ 。

2. 如請求項1之發光裝置，其中該轉換結構之所發出之光的透射率為 ≥ 0.8 且 ≤ 1 。
3. 如請求項1或2之發光裝置，其中該至少一個轉換結構之該至少一個入口表面區域具有一 ≥ 1 nm且 ≤ 500 nm之表面粗糙度。
4. 如請求項1或2之發光裝置，其中該轉換結構之熱淬火在

100℃為 $\geq 70\%$ 且 $\leq 100\%$ 及/或TQ_{50%}值為 $\geq 120^\circ\text{C}$ 且 $\leq 400^\circ\text{C}$ 。

5. 如請求項1或2之發光裝置，其中自該等LED進入該轉換結構之該光之 $\geq 50\%$ 且 $\leq 100\%$ 係由該轉換結構予以轉換。
6. 如請求項1或2之發光裝置，其中該轉換結構之該出口表面處之亮度 $L_{\text{出口}}$ 為用於該發光裝置之平均LED亮度 L_{LED} 的 ≥ 0.1 倍且 ≤ 300 倍。
7. 如請求項1或2之發光裝置，其中該轉換結構基本上係由一單晶材料及/或一立方單體多晶材料所製成。
8. 如請求項1或2之發光裝置，其中該轉換結構基本上係由自包含以下材料之群中選出之材料所製成：

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)_3(M^{IV}_{1-z}M^V_z)_5O_{12}$ -其中 M^I 係自包含Y、Lu或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含Gd、La、Yb或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含Tb、Pr、Ce、Er、Nd、Eu或其混合物之群中選出， M^{IV} 係Al， M^V 係自包含Ga、Sc或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 0.1$ ， $0 \leq z \leq 1$ ，

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)_2O_3$ -其中 M^I 係自包含Y、Lu或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含Gd、La、Yb或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含Tb、Pr、Ce、Er、Nd、Eu、Bi、Sb或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 0.1$ ，

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)S_{1-z}Se_z$ -其中 M^I 係自包含Ca、Sr、Mg、Ba或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含Ce、Eu、Mn、Tb、Sm、Pr、Sb、Sn或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含K、Na、Li、Rb、Zn或其混合物之群中選出，

且 $0 \leq x \leq 0.01$, $0 \leq y \leq 0.05$, $0 \leq z \leq 1$,

$(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)O$ -其中 M^I 係自包含 Ca、Sr、Mg、Ba 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Ce、Eu、Mn、Tb、Sm、Pr 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 K、Na、Li、Rb、Zn 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 0.1$, $0 \leq y \leq 0.1$,

$(M^I_{2-x}M^{II}_xM^{III}_2)O_7$ -其中 M^I 係自包含 La、Y、Gd、Lu、Ba、Sr 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Eu、Tb、Pr、Ce、Nd、Sm、Tm 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 Hf、Zr、Ti、Ta、Nb 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 1$,

$(M^I_{1-x}M^{II}_xM^{III}_{1-y}M^{IV}_y)O_3$ -其中 M^I 係自包含 Ba、Sr、Ca、La、Y、Gd、Lu 或其混合物之群中選出， M^{II} 係自包含 Eu、Tb、Pr、Ce、Nd、Sm、Tm 或其混合物之群中選出， M^{III} 係自包含 Hf、Zr、Ti、Ta、Nb 或其混合物之群中選出，且 M^{IV} 係自包含 Al、Ga、Sc、Si 或其混合物之群中選出，且 $0 \leq x \leq 0.1$, $0 \leq y \leq 0.1$, 或其混合物。

9. 如請求項1或2之發光裝置，其中該轉換結構包含至少一個其它表面，其既不是一出口表面亦不是一入口表面，且其中至少一個，但較佳地所有該(等)其它表面具備一反射塗層，較佳地為一鏡子。
10. 一種包含如請求項1至9中任一項之發光裝置之系統，該系統用於一或多個以下應用：家庭應用系統、商店照明系統、家庭照明系統、強調照明系統、聚光照明系統、

影院照明系統、光纖應用系統、投影系統、自照明顯示系統、像素化(pixelated)顯示系統、分段顯示系統、警告標誌系統、醫學照明應用系統、指示標誌系統及裝飾照明系統、攜帶型系統及汽車應用。

十一、圖式：

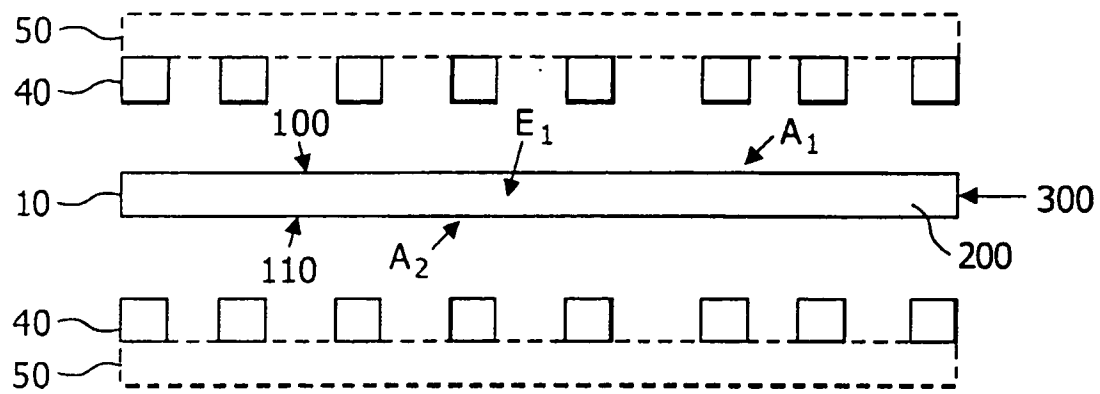


圖 1

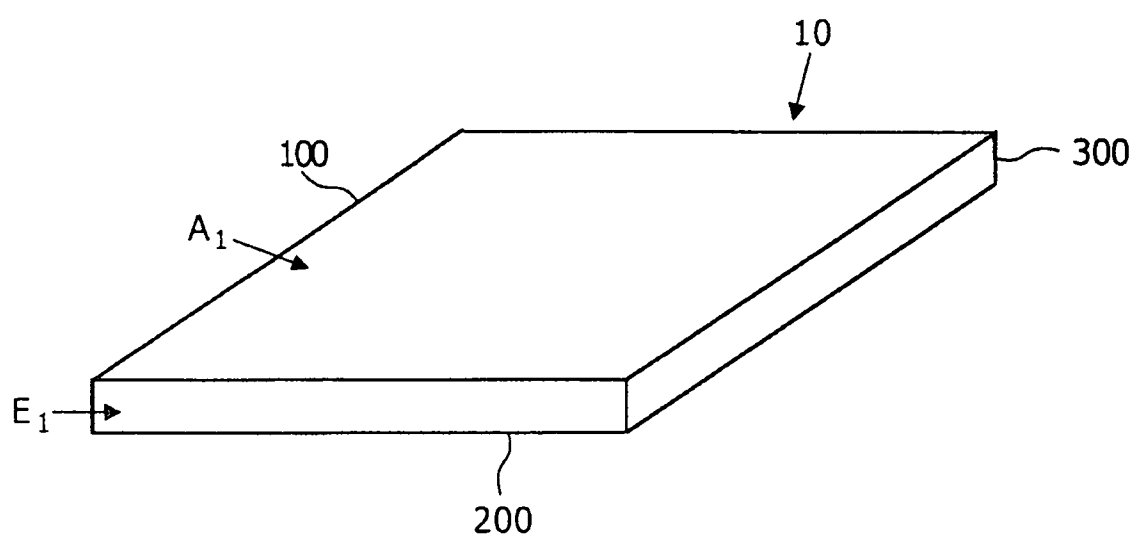


圖 2

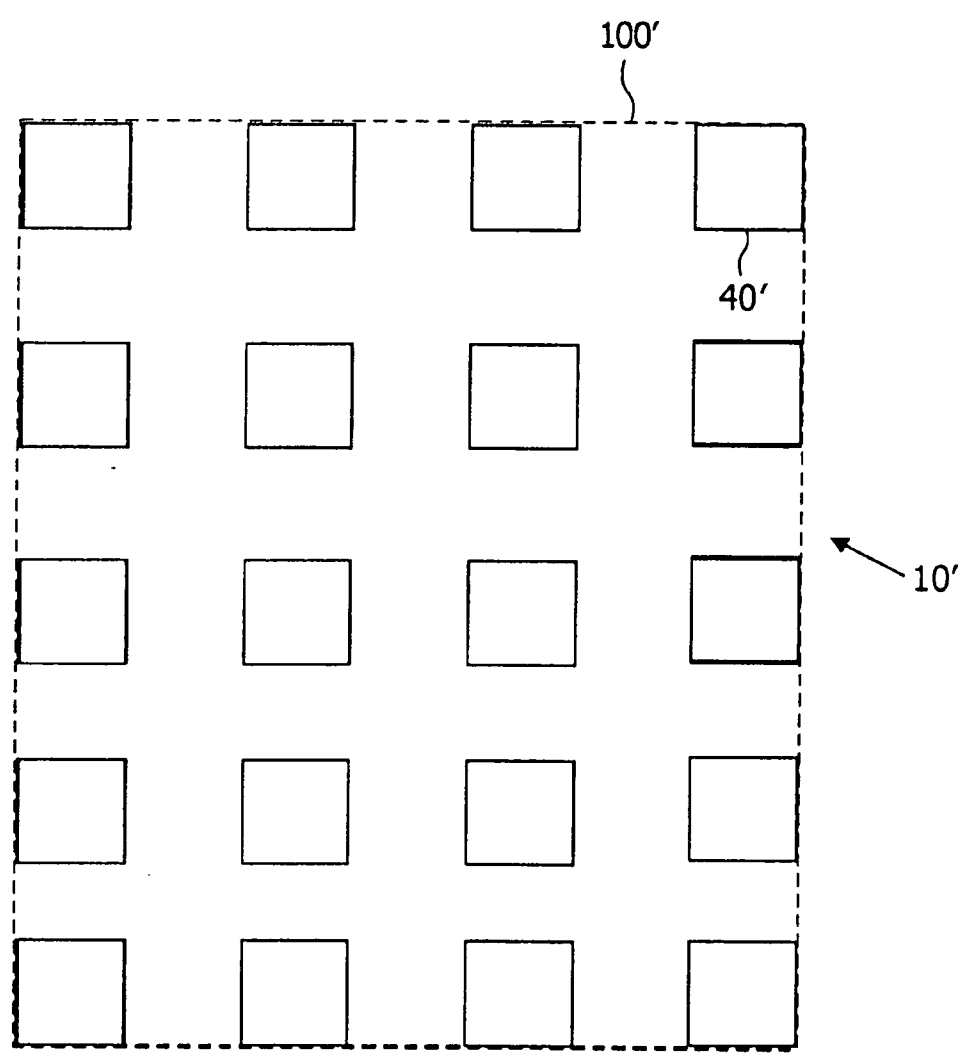


圖3

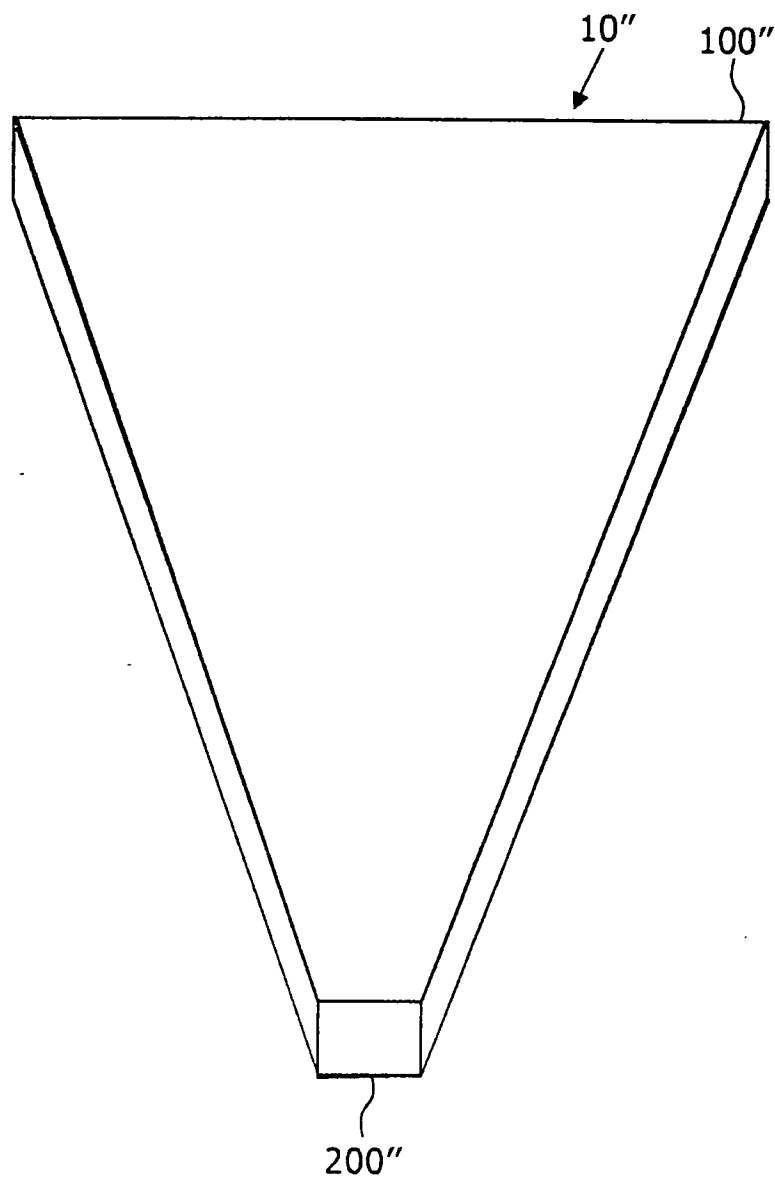


圖4

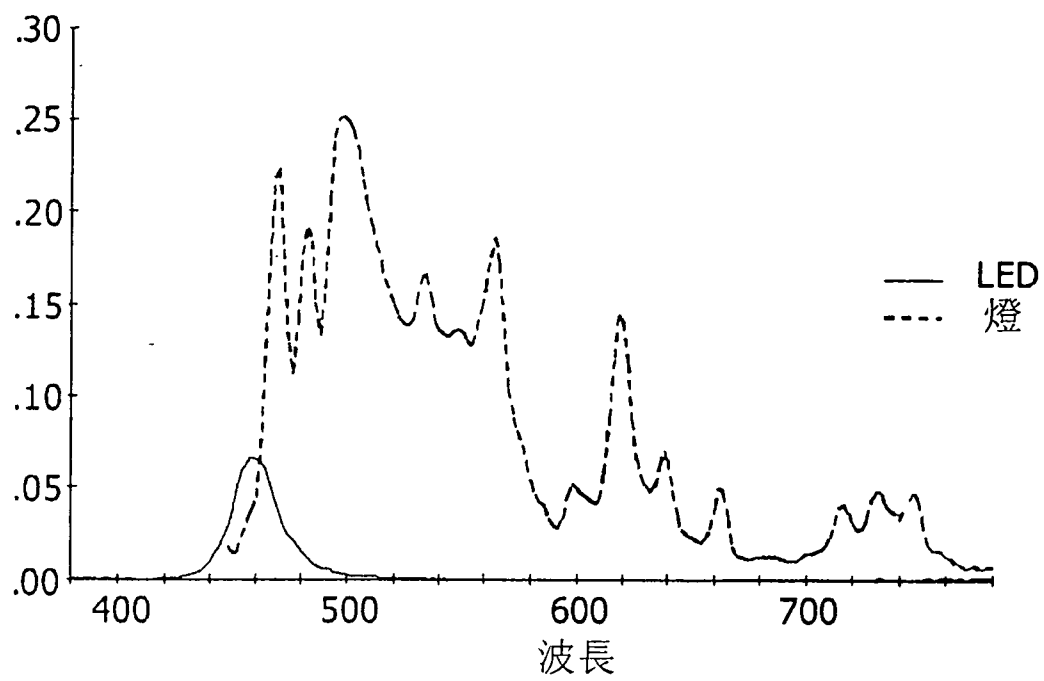


圖5