



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201310078 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：100130155

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl.：

*G02B3/08 (2006.01)*

*F21V5/04 (2006.01)*

*F21S4/00 (2006.01)*

*F21Y101/02 (2006.01)*

(71)申請人：財團法人國家實驗研究院 (中華民國) NATIONAL APPLIED RESEARCH LABORATORIES (TW)

臺北市大安區和平東路 2 段 106 號 3 樓

(72)發明人：方育斌 FANG, YU BIN (TW)；林奇鋒 LIN, CHI FENG (TW)；楊博華 YANG, PO HUA (TW)

(74)代理人：李文禎；蘇顯讀

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 22 頁

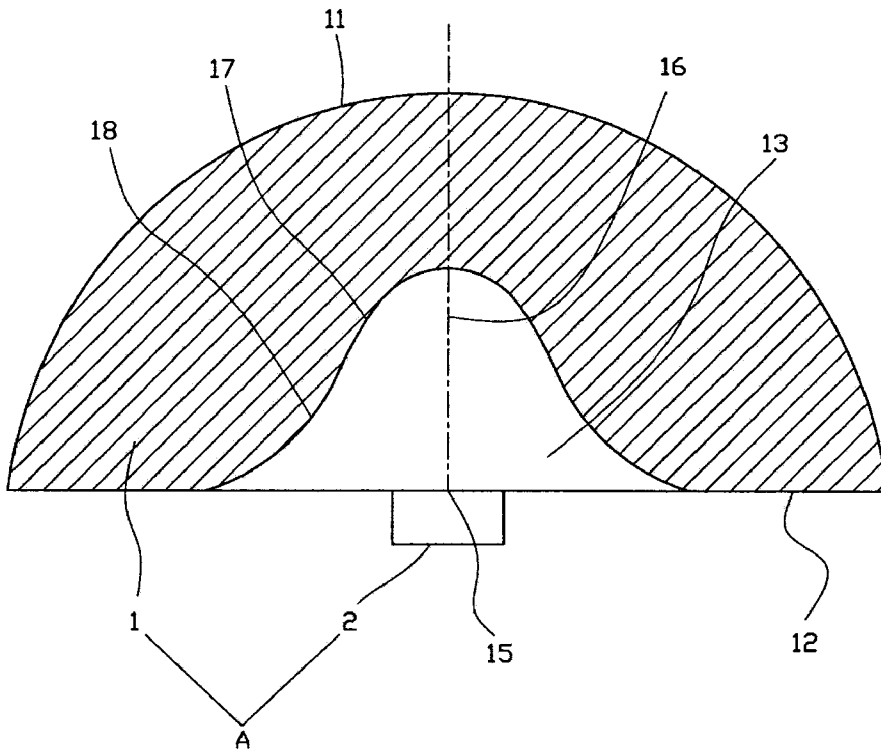
(54)名稱

光學透鏡、LED 光學元件及 LED 照明燈具

AN OPTICAL LENS, A LIGHT-EMITTING DIODE OPTICAL COMPONENT AND A LIGHT-EMITTING DIODE ILLUMINATION LAMP

(57)摘要

本發明係為一種光學透鏡、LED 光學元件及 LED 照明燈具，該光學透鏡呈半球狀而包含有一隆起之球面及相對該球面之一底面，在該底面有一凹向該球面之內凹空間，該內凹空間中有對應該球面之一自由曲面，該自由曲面以該光學透鏡底面中心之焦點及該球面之中心點形成之軸線呈軸對稱旋轉成型，使得沿著該球面垂直剖向該底面之剖面在該自由曲面處形成相似高斯分佈之曲線；將一 LED 設置在前述光學透鏡之焦點下方處，則藉由前述光學透鏡的特殊外型構造，可以使照明區域具有均勻照度之分佈。



A : LED 光學元件

1 : 光學透鏡

2 : LED

11 : 球面

12 : 底面

13 : 內凹空間

15 : 焦點

16 : 軸線

17 : 第一曲率段

18 : 第二曲率段

專利案號：100130155



日期：100年08月23日

## 發明專利說明書

※申請案號：100130155

※IPC分類：

G02B 3/08

2008.02

※申請日：100.8.23

F21V 5/04

2008.02

F21S 4/00

2008.02

### 一、發明名稱：

光學透鏡、LED光學元件及LED照明燈具

F21Y 10/02

2008.02

an optical lens, a light-emitting diode optical component and a light-emitting diode illumination lamp.

### 二、中文發明摘要：

本發明係為一種光學透鏡、LED光學元件及LED照明燈具，該光學透鏡呈半球狀而包含有一隆起之球面及相對該球面之一底面，在該底面有一凹向該球面之內凹空間，該內凹空間中有對應該球面之一自由曲面，該自由曲面以該光學透鏡底面中心之焦點及該球面之中心點形成之軸線呈軸對稱旋轉成型，使得沿著該球面垂直剖向該底面之剖面在該自由曲面處形成相似高斯分佈之曲線；將一LED設置在前述光學透鏡之焦點下方處，則藉由前述光學透鏡的特殊外型構造，可以使照明區域具有均勻照度之分佈。

### 三、英文發明摘要：

The invention is related to an optical lens, a light-emitting diode optical component and a light-emitting diode illumination lamp. The optical lens formed as a semi-spherical shape includes an uplifting spherical surface and a bottom surface corresponding to the spherical surface, and the bottom surface includes an inward space concave to the spherical surface and formed with a free surface corresponding to the spherical surface. The free surface is axially-symmetrical formed as rotational molding with respect to an axis connected from the focus to a center

201310078

point of the spherical surface, to form the free surface with a similar Gaussian distribution curve formed on a section vertically cut from the spherical surface to the bottom surface. A light-emitting diode is disposed below the focus of the optical lens. The special outline structure of the optical lens can provide a uniform luminance distribution on an illuminating area.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(A) LED 光學元件

(1) 光學透鏡 (11) 球面

(12) 底面 (13) 內凹空間

(15) 焦點 (16) 軸線

(17) 第一曲率段 (18) 第二曲率段

(2) LED

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】

[0001] 本發明係有關於一種光學透鏡、LED光學元件及LED照明燈具，特別是指能夠使發光高指向性之LED所發出之光線均勻散射，使照明區域具有均勻照度之分佈的光學透鏡，以及使用該光學透鏡的LED光學元件及LED照明燈具。

## 【先前技術】

[0002] 由於LED的發光功率、散熱效能不斷提升，與傳統光源如日光燈、白熾燈比較，具有環保、低耗電之優點，因此逐漸取代傳統光源；然而LED體積小且發光指向性高，對於需要照明均勻的環境，如室內照明或戶外照明等並無法直接使用，因此有透過反射鏡或透鏡等二次光學的光學元件開發，藉以改變LED的光路，達到照明均勻效果。

[0003] 例如有中華民國專利第201118428號揭露一種「光學透鏡」，其包括一具有兩個相對端部之主體。該主體具有一位於一端部上之第一表面以及一位於另一端部上之第二表面。該第一表面上設置有一凹槽。該凹槽之側面作為該光學透鏡之入光面以使光源射出之光線經由該凹槽之側面射入該主體。該第二表面為一對稱之非球面。該第二表面作為該光學透鏡之出光面。該側面及該第二表面用以對光源發出之光線進行調整。

[0004] 亦有中華民國專利第M379029號揭露一種「LED燈透鏡」，透鏡片的外部是由外側面及外頂部所構成，透鏡

片的內部是由折射層一、折射層二及折射層三構成。透過利用非對稱光學收斂角度的特性，使得透過LED燈透鏡的光線進行定向折射及亮度修正的功能，使得LED燈進行亮度均勻的照射、且光形均勻。

**【發明內容】**

[0005] 為了使LED能夠更廣泛應用於照明，許多研究者致力於開發各種光學透鏡，期望在照明區域獲得更為均勻之照度分佈；本發明則提出一種有別於前案之具有自由曲面之光學透鏡，所述光學透鏡可使發光高指向性的LED所發出之光線均勻散射，使得照明區域具有均勻照度之分佈。

[0006] 本發明更進一步提供一種使用該光學透鏡的LED光學元件及LED照明燈具。

[0007] 故，本發明為一種光學透鏡，該光學透鏡呈半球狀而包含有一隆起之球面及相對該球面之一底面，在該底面有一凹向該球面之內凹空間，該內凹空間有對應該球面之一自由曲面，該底面中心處並包含有一焦點，該自由曲面以該焦點及該球面之中心點連接形成之軸線呈軸對稱旋轉成型，而由該自由曲面中心朝該光學透鏡之底面形成逐漸開放之凹向該球面之一第一曲率段，以及平滑相接於該第一曲率段且凹向該內凹空間之一第二曲率段，使得沿著該球面垂直剖向該底面之剖面在該自由曲面處形成相似高斯分佈之曲線。

[0008] 本發明亦為一種LED光學元件，該LED光學元件包括前述光學透鏡，以及一LED設置在前述光學透鏡之焦點下

方處。

[0009] 本發明亦為一種使用前述LED光學元件之LED照明燈具，係包括複數個LED光學元件呈規則排列相連接。

[0010] 進一步，前述LED光學元件呈線條狀排列於一燈座上。

[0011] 進一步，前述LED光學元件呈線條狀排列，且前述光學透鏡一體成型在一連接板上。

[0012] 進一步，前述LED光學元件呈矩陣排列於一燈座上。

[0013] 進一步，前述LED光學元件呈矩陣排列，且前述光學透鏡一體成型在一連接板上。

[0014] 進一步，前述LED光學元件呈同心圓式排列於一燈座上。

[0015] 進一步，前述LED光學元件呈同心圓式排列，且前述光學透鏡一體成型在一連接板上。

[0016] 本發明具有下列功效：

[0017] 本發明藉由光學透鏡特殊的自由曲面之設計，可使光輻射場具有高指向性的LED散射出均勻的出光面，使照明區域具有均勻照度之分佈。

#### 【實施方式】

[0018] 綜合上述技術特徵，本發明之光學透鏡、LED光學元件及LED照明燈具的主要功效可在下述實施例清楚呈現。

[0019] 請參閱第一圖及第二圖所示，本發明之LED光學元件

(A) 係由所述的光學透鏡 (1) 結合一LED (2)，其中：

[0020] 該光學透鏡 (1) 呈半球狀而包含有一隆起之球面 (11) 及相對該球面 (11) 之一底面 (12)，在該底面 (12) 有一凹向該球面 (11) 之內凹空間 (13)，該內凹空間 (13) 有對應該球面 (11) 之一自由曲面 (14)，該底面 (12) 中心處並包含有一焦點 (15)，該自由曲面 (14) 以該焦點 (15) 及該球面之中心點連接形成之軸線 (16) 呈軸對稱旋轉成型，而由該自由曲面 (14) 中心朝該光學透鏡 (1) 之底面 (12) 形成逐漸開放之凹向該球面 (11) 之一第一曲率段 (17)，以及平滑相接於該第一曲率段 (17) 且凹向該內凹空間 (13) 之一第二曲率段 (18)，使得沿著該球面 (11) 垂直剖向該底面 (12) 之剖面在該自由曲面 (14) 處形成相似高斯分佈之曲線；該LED (2) 設置在前述光學透鏡 (1) 之焦點 (15) 下方處，恰使得該LED (2) 之光軸通過該軸線 (16)。

[0021] 請參閱第三圖所示，當該LED (2) 所發出不同方向的光線進入該光學透鏡 (1) 後，可產生均勻的散射。

[0022] 前述LED燈具則包括複數個LED光學元件 (A) 呈規則排列，且較佳的是呈線條狀排列於一燈座 (3) 上，或者是呈矩陣排列於該燈座 (3) 上，亦或是呈同心圓式排列於該燈座 (3) 上，如第四圖至第七圖所示；更進一步則可以直接將前述光學透鏡 (1) 一體成型在一連接板 (4) 上，如第八圖所示，藉此簡化製程程序；而前述LED燈

具可應用在檯燈或日光燈等各式照明設備。

[0023] 請參閱第九圖所示，將本發明之LED光學元件(A)匯入光學模擬軟體進行光線追跡，目標區到LED(2)光源為1公尺，目標區的最大半徑為1公尺，經驗證後可看出大致呈圓形之均勻照度分佈，適合應用在照明設備。

[0024] 綜合上述實施例之說明，當可充分瞭解本發明之操作、使用及本發明產生之功效，惟以上所述實施例僅係為本發明之較佳實施例，當不能以此限定本發明實施之範圍，即依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作簡單的等效變化與修飾，皆屬本發明涵蓋之範圍內。

**【圖式簡單說明】**

[0025] 第一圖係為本發明光學透鏡之立體示意圖。

[0026] 第二圖係為本發明光學透鏡與LED之結合狀態剖視圖。

[0027] 第三圖係為本發明實施例中，不同方向入射光進入光學透鏡之示意圖。

[0028] 第四圖係為本發明LED燈具之第一種型態示意圖。

[0029] 第五圖係為本發明LED燈具之第二種型態示意圖。

[0030] 第六圖係為本發明LED燈具之第三種型態示意圖。

[0031] 第七圖係為本發明之光學透鏡結合在燈座之示意圖。

[0032] 第八圖係為本發明之光學透鏡一體成型在連接板之示意圖。

圖。

## 【主要元件符號說明】

- [0034] (A) LED光學元件
- |            |            |
|------------|------------|
| (1) 光學透鏡   | (11) 球面    |
| (12) 底面    | (13) 內凹空間  |
| (14) 自由曲面  | (15) 焦點    |
| (16) 軸線    | (17) 第一曲率段 |
| (18) 第二曲率段 |            |
- (2) LED
- (3) 燈座
- (4) 連接板

## 七、申請專利範圍：

1 . 一種光學透鏡，呈半球狀而包含有一隆起之球面及相對該球面之一底面，在該底面有一凹向該球面之內凹空間，該內凹空間有對應該球面之一自由曲面，該底面中心處並包含有一焦點，該自由曲面以該焦點及該球面之中心點連接形成之軸線呈軸對稱旋轉成型，而由該自由曲面中心朝該光學透鏡之底面形成逐漸開放之凹向該球面之一第一曲率段，以及平滑相接於該第一曲率段且凹向該內凹空間之一第二曲率段，使得沿著該球面垂直剖向該底面之剖面在該自由曲面處形成相似高斯分佈之曲線。

2 . 一種LED光學元件，包括：

一光學透鏡，呈半球狀而包含有一隆起之球面及相對該球面之一底面，在該底面有一凹向該球面之內凹空間，該內凹空間有對應該球面之一自由曲面，該底面中心處並包含有一焦點，該自由曲面以該焦點及該球面之中心點連接形成之軸線呈軸對稱旋轉成型，而由該自由曲面中心朝該光學透鏡之底面形成逐漸開放之凹向該球面之一第一曲率段，以及平滑相接於該第一曲率段且凹向該內凹空間之一第二曲率段，使得沿著該球面垂直剖向該底面之剖面在該自由曲面處形成相似高斯分佈之曲線；

一LED，設置在前述光學透鏡之焦點下方處。

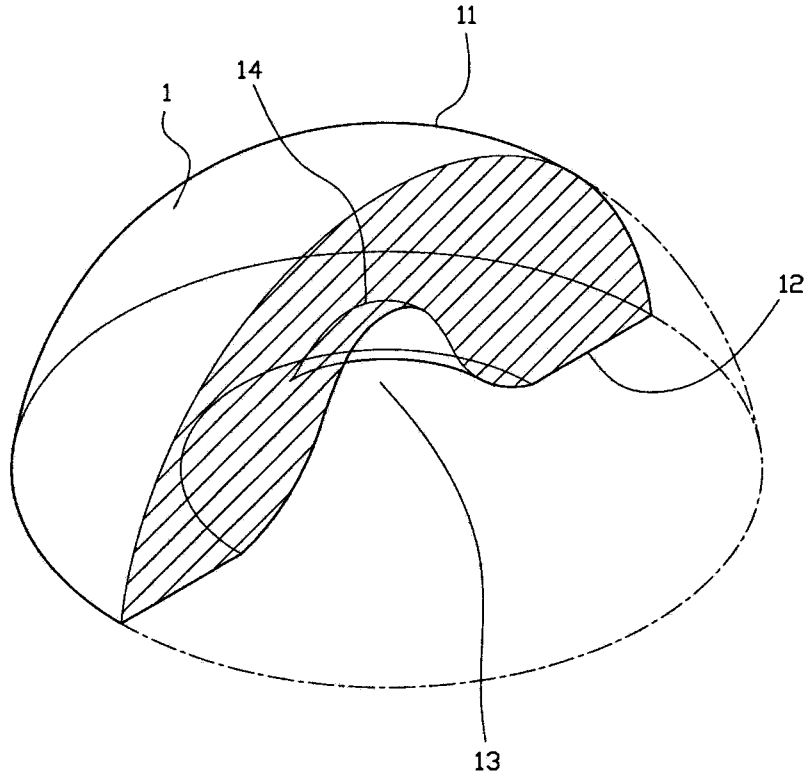
3 . 一種使用申請專利範圍第2項所述之LED光學元件之LED照明燈具，包括複數個LED光學元件呈規則排列相連接。

4 . 如申請專利範圍第3項所述之LED照明燈具，前述LED光學元件呈線條狀排列於一燈座上。

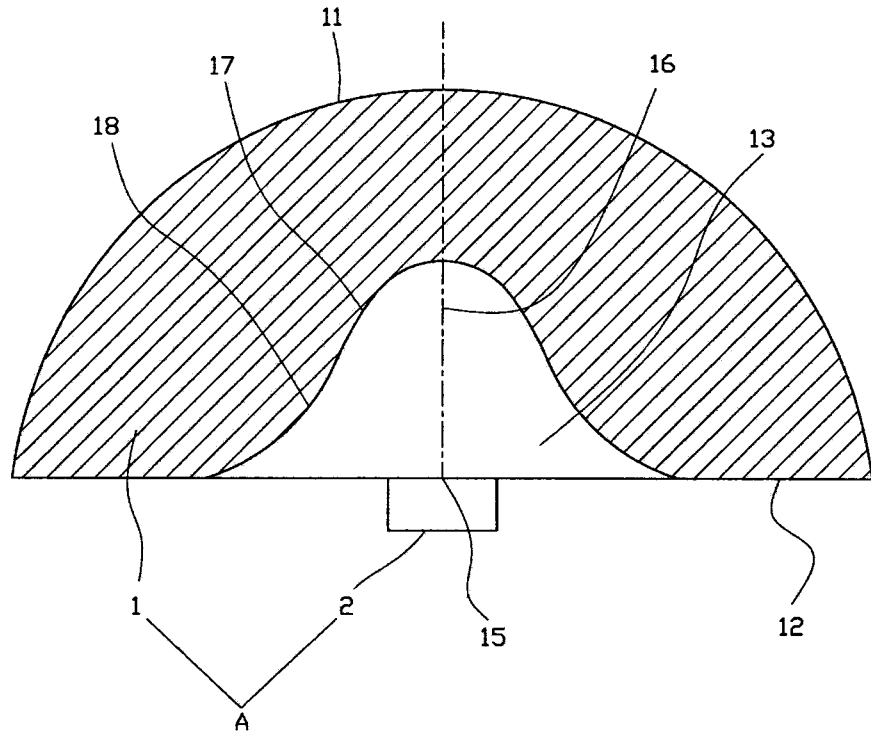
- 5 . 如申請專利範圍第3項所述之LED照明燈具，前述LED光學元件呈線條狀排列，且前述光學透鏡一體成型在一連接板上。
- 6 . 如申請專利範圍第3項所述之LED照明燈具，前述LED光學元件呈矩陣排列於一燈座上。
- 7 . 如申請專利範圍第3項所述之LED照明燈具，前述LED光學元件呈矩陣排列，且前述光學透鏡一體成型在一連接板上。
- 8 . 如申請專利範圍第3項所述之LED照明燈具，前述LED光學元件呈同心圓式排列於一燈座上。
- 9 . 如申請專利範圍第3項所述之LED照明燈具，前述LED光學元件呈同心圓式排列，且前述光學透鏡一體成型在一連接板上。

100130155  
A0101  
第 11 頁 / 共 20 頁

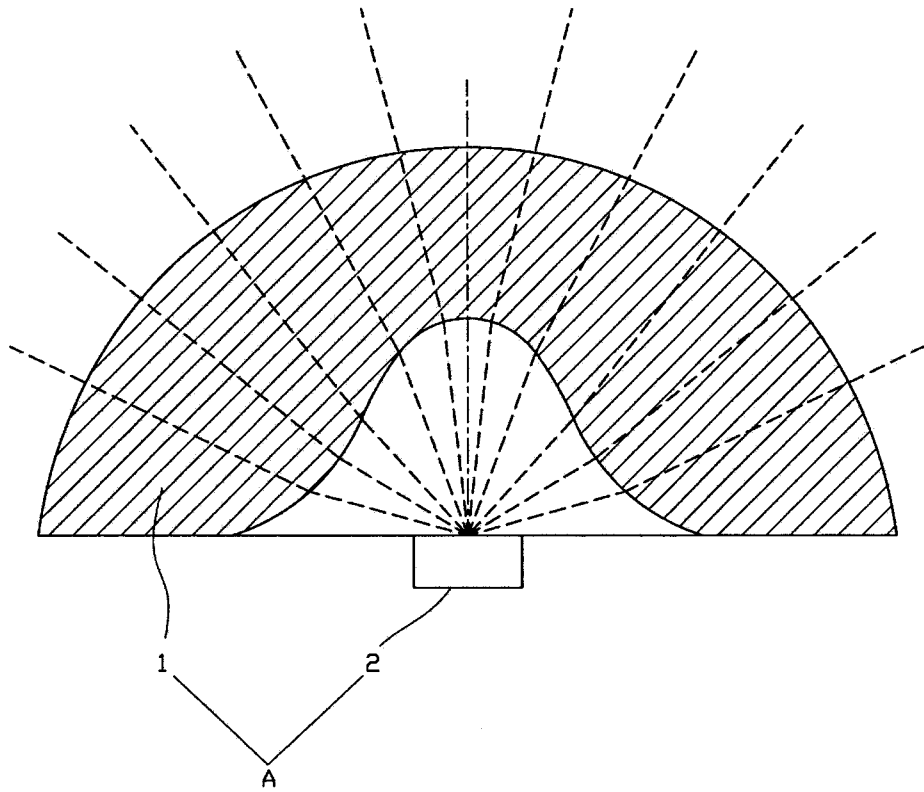
八、圖式：



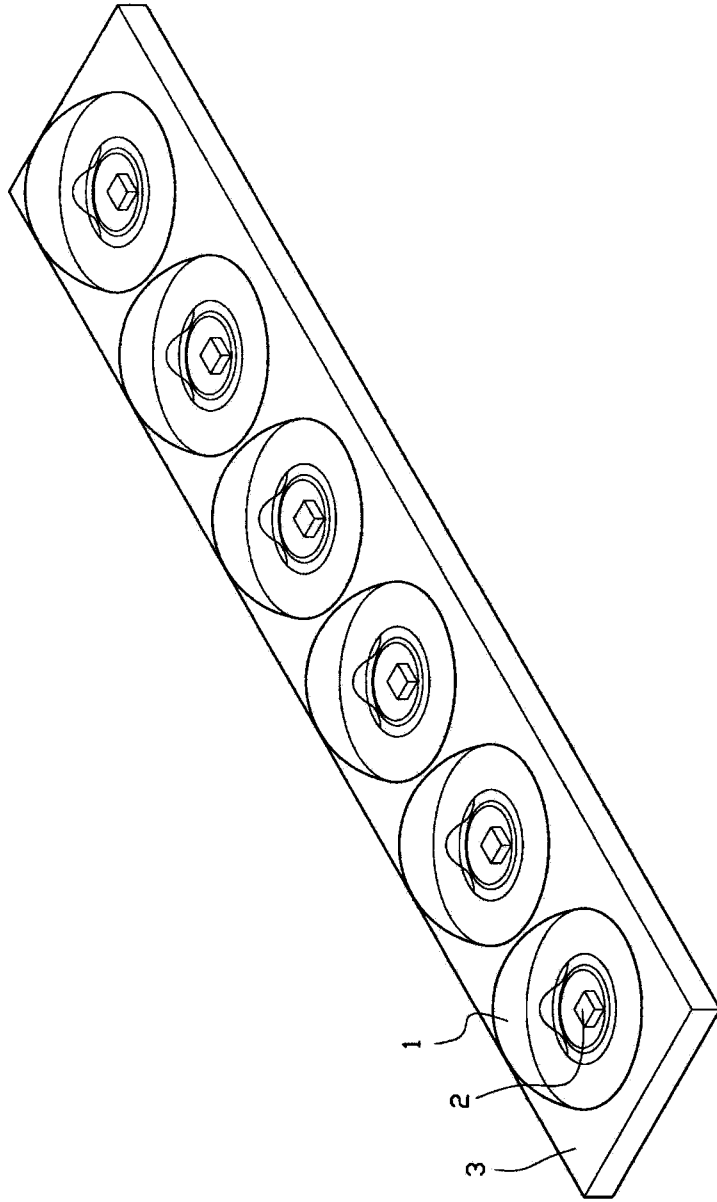
第一圖



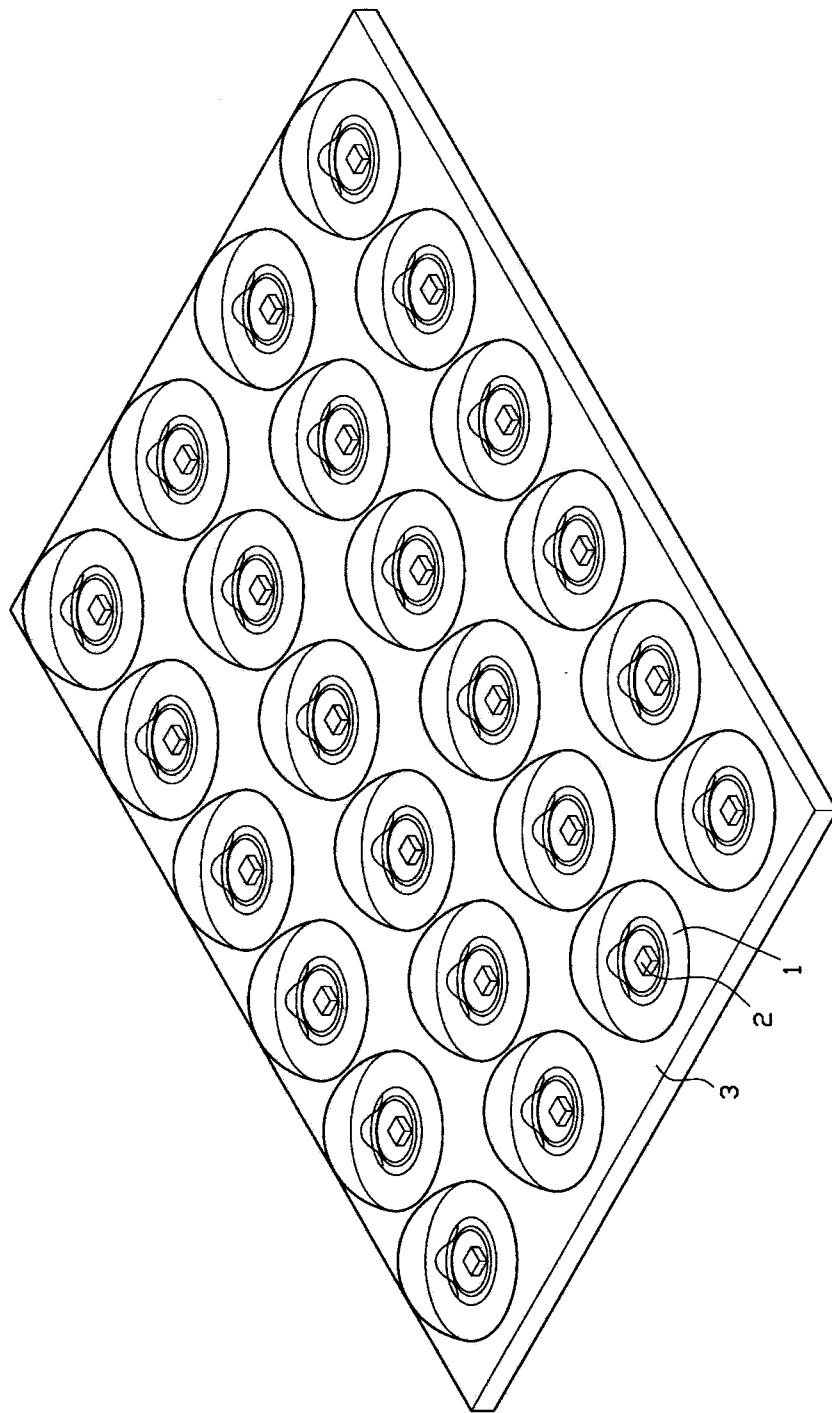
第 二 圖



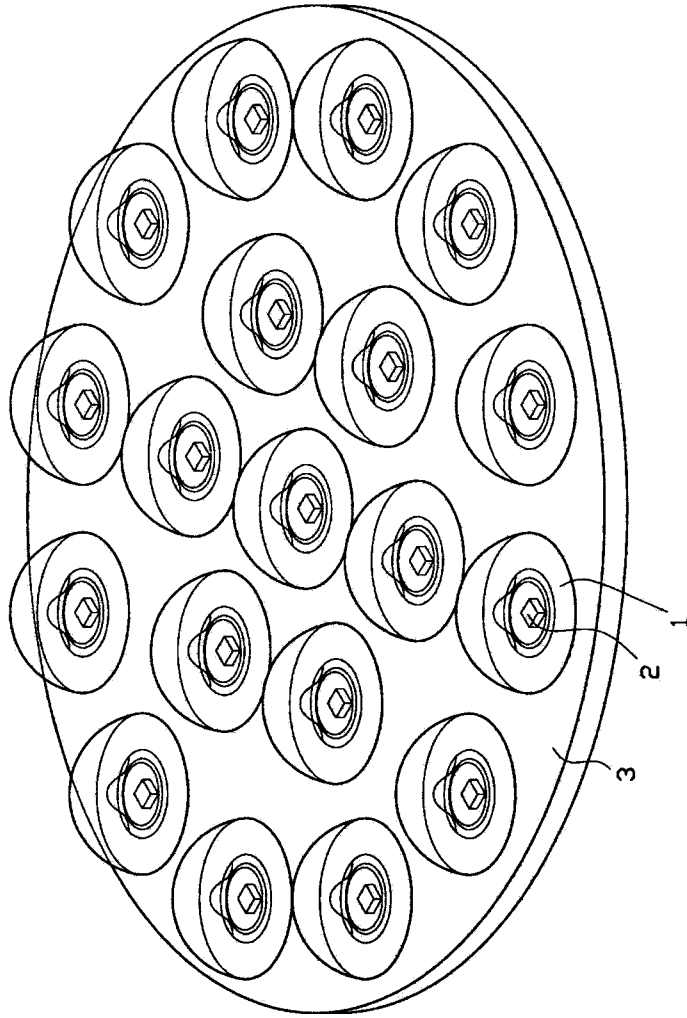
第三圖



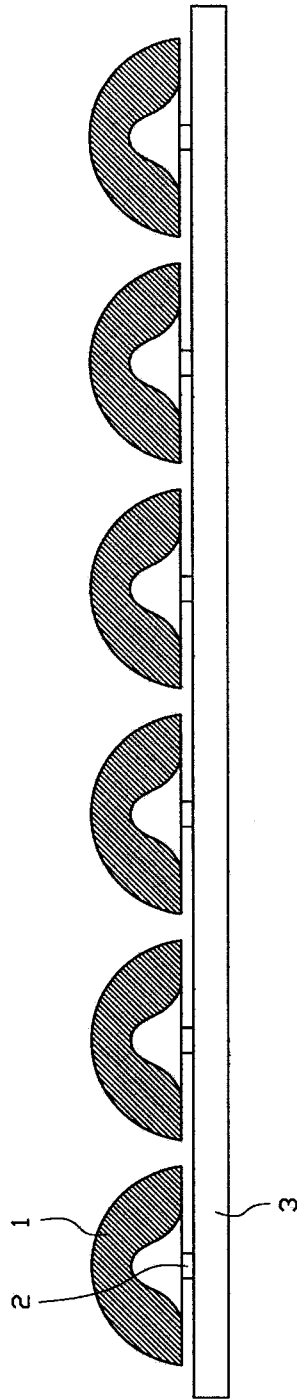
第四圖



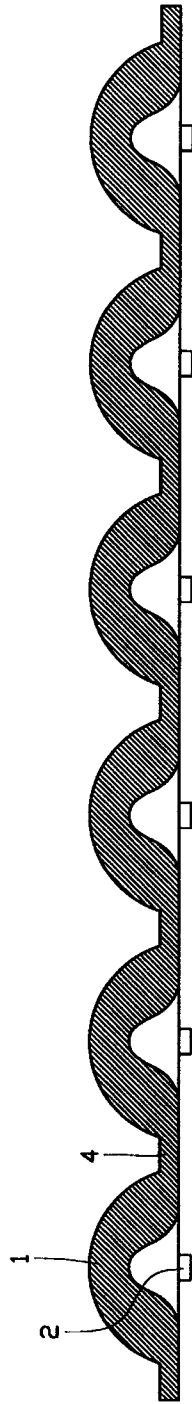
第五圖



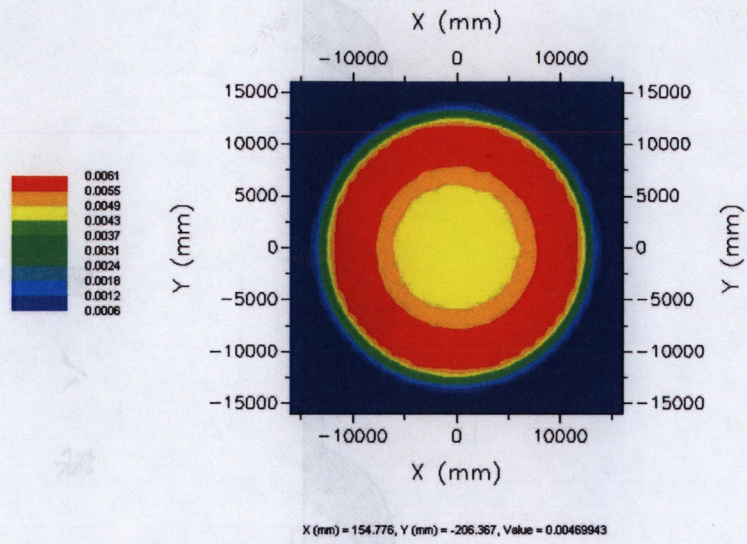
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖