

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：95172605

※ 申請日期：95.8.20

※IPC 分類：

F21V8/00
G02F1/13357

一、發明名稱：(中文/英文)

光學擴散模組以及光擴散結構的形成方法

Optical diffusion module and method of manufacturing
optical diffusion structure

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院/

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文) 林信義/ LIN, HSIN-I

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路4段195號

No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu
Taiwan, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 TW

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 趙志強/ CHAO CHIH-CHIANG

2. 蕭柏齡/ SHIAO PO-LING

3. 曾宇燦/ TSENG YU-TSAN

4. 林正軒/ Lin Cheng-Hsuan

5. 賴美君/ Mei Chun Lai

國 籍：(中文/英文)

1. 2. 3. 4. 5. 中華民國 TW

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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種光學擴散模組，特別是有關於一種藉由形成駐波紋形式的微透鏡使光線擴散的光學擴散模組。

【先前技術】

背光模組隨著大尺寸化、簡單化與低價化之平面顯示器市場趨勢，光源由含汞的 CCFL 轉為固態 LED 光源或是平面光源。如何提供有效且均勻化之背光源，微光學結構膜片扮演極為重要的角色，對於成本與效能而言，微結構光學膜片可以提供較少的材料成本與較佳的光學效能，因此以微結構進行背光源擴散的光學設計頗多，針對點光源或是線光源可以看到以單軸向或是雙軸向的方式來達到擴散的效果。

背光模組或一般燈管照明中冷陰極光源或日光燈管之使用需要使用到重金屬汞來產生光色，在環保上會隨漸受到限制，LED 的光源亮度與日劇增，壽命長、低耗電、無污染之固態光源，LED 應用的範圍也不斷的增加，從一般照明到顯示器背光源的使用，目前 LED 應用在顯示器上主要是在 3C 電子用品，日韓各大廠將 LED 應用推向大尺寸的平面顯示器中，LED 色彩飽和度佳，可以用 RGB 混光或是藍光搭配螢光的方式提供白光光源，在製程上可以配合電路進行光源的設計調控，不過相較於冷陰極燈管，高

單價與色溫問題是亟待解決的課題，目前利用單顆光學帽與陣列的方式可以達到局部混光效果，擴散設計多半是以傳統的擴散厚板來進行，如何將 LED 光源分佈更為均勻，降低 LED 使用顆數，減少背光模組的厚度，利用有效的微光學結構膜片，均勻分散點光源是本專利之重要動機。

一般傳統的直下式光源擴散，目前最常見的處理方式是採用擴散板（膜），以霧化擴散的方式將光源均勻分散，這會有幾種問題產生，由於採用混成霧化厚板會導致輝度降低與光源被材料吸收損耗，混成粒子擴散採用散射的方式，擴散的角度不大也無法控制，另外一種採取柱型鏡陣列結構的方式，利用微結構幾何光學的原理，以膜片就可達到較高的輝度與可控制的擴散角度，搭配一片擴散膜或是霧化處理面，就可以達到均勻化的效果，一般製作柱型鏡的方式不外乎是採用機械加工、熱融法或是其他複合的方式來成型，柱型鏡陣列間的間隙處理、機械強度與複製性也是重要的課題，如何運用特殊的光學設計與精簡的製程方式製作出無間隙、高機械強度與高結構複製性的高分子微結構光學膜片，本發明的發明人曾提出本國專利申請案 94133325 以及 94133326 兩案，揭露如何以特殊的光罩製造出連續波紋狀微結構陣列的方法與所製造出的微結構陣列。

上述兩專利申請案是利用雷射拖拉法及搭配光罩圖形設計來製造出供製造微透鏡使用的模具，如第 1a 圖所示，雷射光束 B 經由一光罩 5 照射至一基材 10 上，同時光罩 5

朝一 L7 的方向拖拉，如此雷射光束 B 會在基材 10 上刻寫出溝槽 12。上述兩個技術主要是控制雷射能量束在基材上不同位置蝕刻量的差異，造成灰階漸層效果而產生三維結構。其中雷射拖拉可控制的參數包含拖拉速度、雷射能量、及重覆頻率等，此部分最主要影響的整體結構的深度，例如拖拉速度愈快、雷射能量愈小或雷射重覆頻率愈小使得單位時間內的蝕刻量愈小，造成結構的整體深度較淺；反之，則較深。另一方面，光罩圖形則是影響三維結構輪廓最主要的控制因素，如第 1b 圖所示，在光罩 M30 上形成凹凸狀的圖形 M3，然後藉由雷射光束的照射在一基材上形成凹凸狀交錯排列的第一微透鏡 202 以及第二微透鏡 204，藉由光罩圖形 M3 中央與兩側開口面積的不同，造成兩個不同位置蝕刻量的差異，進而產生不同的深度。在上述兩提案中，主要是利用不同長短軸橢圓形或圓形的光罩圖形矩陣組合來實現，其中橢圓形光罩長短軸比例愈大，造成蝕刻量差異愈大，而形成曲率較小之橢圓曲線，若是選用圓形光罩則是形成近似圓形的曲面。

第 2a 圖則表示將第 1b 圖所示之光擴散用的微透鏡結構 200 與一擴散膜 50 配合使用，第 2b 圖則表示藉由此微透鏡結構 200 所擴散的光的照度分佈圖，圖中的長條狀區域表示光線匯聚處。

【發明內容】

先前技術中所述之微透鏡結構係使光線做一維的擴散，本發明之目的在於提供一種光擴散結構，可以達到使

光做二維擴散的效果。

本發明光擴散模組的一較佳實施例包括一擴散板以及一光擴散結構，擴散板具有一第一面，光擴散結構係形成於該第一面上。光擴散結構包括：複數個突起部以及複數個凹陷部，該等突起部係沿一第一方向以及一第二方向排列成一個二維的陣列，該等凹陷部係沿第一方向以及第二方向排列成一個二維的陣列。每一突起部相鄰於複數個凹陷部，每一凹陷部係相鄰於複數個突起部，該等突起部、該等凹陷部以及該等突起部與該等凹陷部之相鄰處的曲率皆不為零。

在上述較佳實施例中沿該第一方向，任意兩突起部之間的距離可相等或不相等，沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離可相等或不相等。

同樣地在上述較佳實施例中沿該第一方向，任意兩凹陷部之間的距離可相等或不相等，沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離可均相等或不相等。

本發明更提供一種光擴散結構的形成方法，包括下列步驟：提供一基材；提供一光罩，該光罩具有複數個通孔，該等通孔係排列成陣列；提供一能量束；將該光罩置於該能量束與該基材之間；於一第一方向上移動該光罩或該基材；以及於一第二方向上移動該光罩或該基材，藉此該能量束的光線經由該光罩在該基材上形成複數個相鄰的突出部與凹陷部，該等突出部與該等凹陷部形成一個二維的陣列。

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

【實施方式】

本發明之光擴散結構主要是以先前技術中所述的雷射拖拉法配合光罩在基材上形成駐波紋狀的結構，以達成使光做二維擴散的效果。以下分別說明如何以雷射拖拉法製造駐波紋狀的光擴散結構以及所製造出的光擴散結構。

第 3 圖為藉由雷射拖拉法並配合光罩來製造本發明之光擴散結構的示意圖，與第 1a 圖類似，利用一光罩（未圖示）沿一第一方向 L1 移動，同時以雷射光束照射形成複數個第一溝槽 120，然後將該光罩沿一第二方向 L2 移動，並照射雷射光，而形成複數個第二溝槽 140，如此第一溝槽 120 與第二溝槽 140 重疊的部分就形成了駐波紋狀的光擴散結構 500。

第 4 圖為使用第 3 圖的方法所製造出的光學擴散模組 600，光學擴散模組 600 包括一擴散板 620 以及一光擴散結構 640，光擴散結構 640 包括複數個突起部 660 以及複數個凹陷部 680，突起部 660 沿上述之第一方向 L1 與第二方向 L2 排列成二維的陣列，同樣地凹陷部 680 也沿上述之第一方向 L1 以及第二方向 L2 排列成二維的陣列，突起部 660 與凹陷部 680 彼此交錯地排列（即，一系列突起部 660 鄰接於一系列凹陷部 680）而形成駐波紋狀。在本實施例中，每一突起部 660 鄰接於四個凹陷部 680，而每一凹陷部 680

鄰接於四個突起部 660，藉由光罩的設計（如先前技術所述）使突起部 660、凹陷部 680 以及突起部 660 與凹陷部 680 鄰接處的曲率皆不為 0。在第一方向 L1 上，兩相鄰突起部 660 之間的距離為 D1，兩相鄰凹陷部 680 之間的距離為 D3。在第二方向 L2 上，兩相鄰突起部 660 之間的距離為 D2，兩相鄰凹陷部 680 之間的距離為 D4。

在第 4 圖中 $D1 = D2$ 且 $D3 = D4$ ，但是 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 及 $D4$ 有多種可能的組合，以下分別以照度分佈圖做說明。

第 5 圖表示本發明之光擴散結構的一實施例的照度分佈圖。其中在第一方向 L1 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D1$ 均相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D3$ 均相等，在第一方向 L2 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D2$ 均相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D4$ 均相等。

第 6 圖表示本發明之光擴散結構的另一實施例的照度分佈圖。其中在第一方向 L1 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D1$ 均相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D3$ 均相等，在第一方向 L2 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D2$ 不相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D4$ 不相等， $D2$ 及 $D4$ 在中央部分最小，而從中央向兩側逐漸增大，然後再逐漸變小。

第 7 圖表示本發明之光擴散結構的另一實施例的照度分佈圖。其中在第一方向 L1 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D1$ 均相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D3$ 均相等，在第一方向 L2 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D2$

不相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D4$ 不相等， $D2$ 及 $D4$ 在中央部分最大，而從中央向兩側逐漸增小。

第 8 圖表示本發明之光擴散結構的另一實施例的照度分佈圖。其中在第一方向 $L1$ 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D1$ 不相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D3$ 不相等， $D1$ 及 $D3$ 在中央部分最小，而從中央向兩側逐漸增大，然後再逐漸變小。在第一方向 $L2$ 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D2$ 不相等，且任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D4$ 不相等， $D2$ 及 $D4$ 在中央部分最小，而從中央向兩側逐漸增大，然後再逐漸變小。

上述各實施例僅是多種組合中的幾種，以此為例做說明，但是本發明並不限於此，例如可以在第一方向 $L1$ 上，任意兩突起部 660 之間的距離 $D1$ 不相等，但任意兩凹陷部 680 之間的距離 $D3$ 相等，均屬於本發明的範圍。

另外在上述各實施例中，雖然第一方向 $L1$ 與第二方向 $L2$ 係正交，但是第一方向 $L1$ 與第二方向 $L2$ 不正交亦可，並不以此為限制。

另外本發明的擴散板 620 也可以和傳統的擴散膜 50 結合使用形成光學擴散模組 700，如第 9 圖所示，30 為 LED 陣列模組。或者是在擴散板 620 的底面（第二面）622（光擴散結構 600 形成於表面（第一面）621 形成顆粒狀結構或將底面 622 做霧化處理，可加強光擴散的效果，如第 10 圖所示的光學擴散模組 800。又，也可用具光擴散效果的高分子材料形成擴散板 620，如第 11 圖所示的光學擴散模

組 900。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，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】

第 1a 圖為利用雷射拖拉法製造微透鏡結構的示意圖。

第 1b 圖為雷射拖拉法的光罩及所製造出的微透鏡結構的立體圖。

第 2a 圖為第 1b 圖所製造出的微透鏡結構的實際應用的示意圖。

第 2b 圖為藉由第 2a 圖的微透鏡結構所擴散的光的照度分佈圖。

第 3 圖為藉由雷射拖拉法並配合光罩來製造本發明之光擴散結構的示意圖。

第 4 圖為使用第 3 圖所示的方法所製造出的光學擴散模組的示意圖。

第 5 圖表示本發明之光擴散結構的一實施例的照度分佈圖。

第 6 圖表示本發明之光擴散結構的另一實施例的照度分佈圖。

第 7 圖表示本發明之光擴散結構的另一實施例的照度分佈圖。

第 8 圖表示本發明之光擴散結構的另一實施例的照度分佈圖。

第 9 圖表示本發明之光擴散結構搭配擴散膜使用的示意圖。

第 10 圖表示本發明之光擴散結構搭配顆粒狀結構使用的示意圖。

第 11 圖表示使用具光擴散效果之高分子材料所製造的擴散板的示意圖。

【主要元件符號說明】

5～光罩；

10～基材；

12～溝槽；

50～擴散膜；

120～第一溝槽；

140～第二溝槽；

200～微透鏡結構；

202～第一微透鏡；

204～第二微透鏡；

500～光擴散結構；

600、700、800、900～光學擴散模組；

620～擴散板；

621～表面（第一面）；

622～底面（第二面）；

640～光擴散結構；

660～突起部；

680～凹陷部；

B～雷射光束；

D1、D2～兩相鄰突起部之間的距離；

D3、D4～兩相鄰凹陷部之間的距離；

M3～圖形；

M30～光罩；

I295355

L1～第一方向；

L2～第二方向。

五、中文發明摘要：

一種光學擴散模組，包括一擴散板以及一光擴散結構，光擴散結構係形成於擴散板上。光擴散結構包括：複數個突起部以及複數個凹陷部，該等突起部係沿一第一方向以及一第二方向排列成一個二維的陣列，該等凹陷部係沿第一方向以及第二方向排列成一個二維的陣列。每一突起部相鄰於複數個凹陷部，每一凹陷部係相鄰於複數個突起部，該等突起部、該等凹陷部以及該等突起部與該等凹陷部之相鄰處的曲率皆不為零。

六、英文發明摘要：

An optical diffusion module comprises a diffusion plate and an optical diffusion structure formed on the diffusion plate. The optical diffusion structure comprises a plurality of convex portions arranged in a 2-D matrix along a first direction and a second direction and a plurality of concave portions arranged in a 2-D matrix also along the first direction and the second direction. Each convex portion is adjacent to a plurality of concave portions, and each concave portion is adjacent to a plurality of convex portions. The convex portions, the concave portions and each junction of the convex portion and the concave portion have a curvature different from 0.

十、申請專利範圍：

1.一種光學擴散模組，包括：

一擴散板，具有一第一面；

一光擴散結構，形成於該第一面上，該光擴散結構包括：

複數個突起部，沿一第一方向以及一第二方向排列成一個二維的陣列；

複數個凹陷部，沿該第一方向以及該第二方向排列成一個二維的陣列，其中每一突起部相鄰於複數個凹陷部，每一凹陷部係相鄰於複數個突起部，該等突起部、該等凹陷部以及該等突起部與該等凹陷部之相鄰處的曲率皆不為零。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩突起部之間的距離均相等。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離均相等。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩凹陷部之間的距離均相等。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩凹陷部之間的距離均相等。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離不相等。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構

的中央向兩側邊漸減。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸增。

9.如申請專利範圍第 6 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩凹陷部之間的距離均相等。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩凹陷部之間的距離不相等。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩凹陷部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸減。

12.如申請專利範圍第 10 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩凹陷部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸增。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩突起部之間的距離不相等。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離不相等。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸減。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸減。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸增。

18.如申請專利範圍第 14 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸增。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩突起部之間的距離從該光擴散結構的中央向兩側邊漸增。

20.如申請專利範圍第 13 項所述之光學擴散模組，其中沿該第一方向，任意兩凹陷部之間的距離不相等。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之光學擴散模組，其中沿該第二方向，任意兩凹陷部之間的距離不相等。

22.如申請專利範圍第 1 項所述之光學擴散模組，其更包括一擴散膜，來自一光源的光線依序通過該擴散膜以及該光擴散板而被擴散。

23.如申請專利範圍第 1 項所述之光學擴散模組，其中該擴散板更具有一第二面，在該第二面上形成粒狀結構，來自一光源的光線依序通過該第二面以及該第一面而被擴散。

24.如申請專利範圍第 1 項所述之光學擴散模組，其中該擴散板更具有一第二面，在該第二面上形成霧化結構，來自一光源的光線依序通過該第二面以及該第一面而被擴散。

25.如申請專利範圍第 1 項所述之光學擴散模組，其中該擴散板係由具擴散效果的高分子材料製成。

26.一種光擴散結構的形成方法，包括下列步驟：

提供一基材；

提供一光罩，該光罩具有複數個通孔，該等通孔係排列成陣列；

提供一能量束；

將該光罩置於該能量束與該基材之間；

於一第一方向上移動該光罩或該基材；以及

於一第二方向上移動該光罩或該基材，藉此該能量束的光線經由該光罩在該基材上形成複數個相鄰的突出部與凹陷部，該等突出部與該等凹陷部形成一個二維的陣列。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之光擴散結構的形成方法，其中該第一方向與該第二方向係正交。

28.一種光擴散結構的形成方法，包括下列步驟：

提供一基材；

提供一第一光罩，該光罩具有複數個第一通孔，該等第一通孔係排列成陣列；

提供一第二光罩，該光罩具有複數個第二通孔，該等第二通孔係排列成陣列；

提供一能量束；

將該光罩置於該能量束與該基材之間；

於一第一方向上移動該第一光罩或該基材；以及

於一第二方向上移動該第二光罩或該基材，藉此該能

量束的光線經由該光罩在該基材上形成複數個相鄰的突出部與凹陷部，該等突出部與該等凹陷部形成一個二維的陣列。

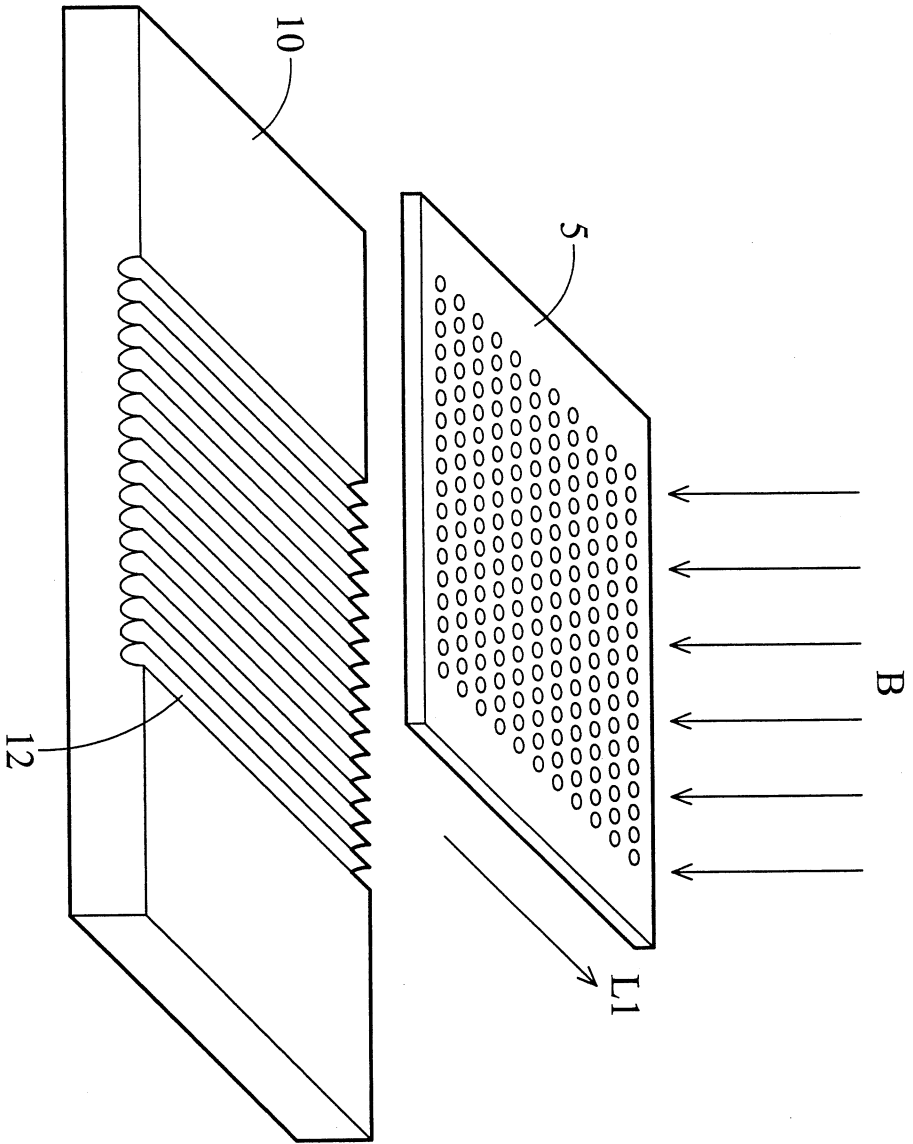
29.如申請專利範圍第 28 項所述之光擴散結構的形成方法，其中該第一方向與該第二方向係正交。

30.如申請專利範圍第 28 項所述之光擴散結構的形成方法，其中任意第一通孔之間的距離係相等。

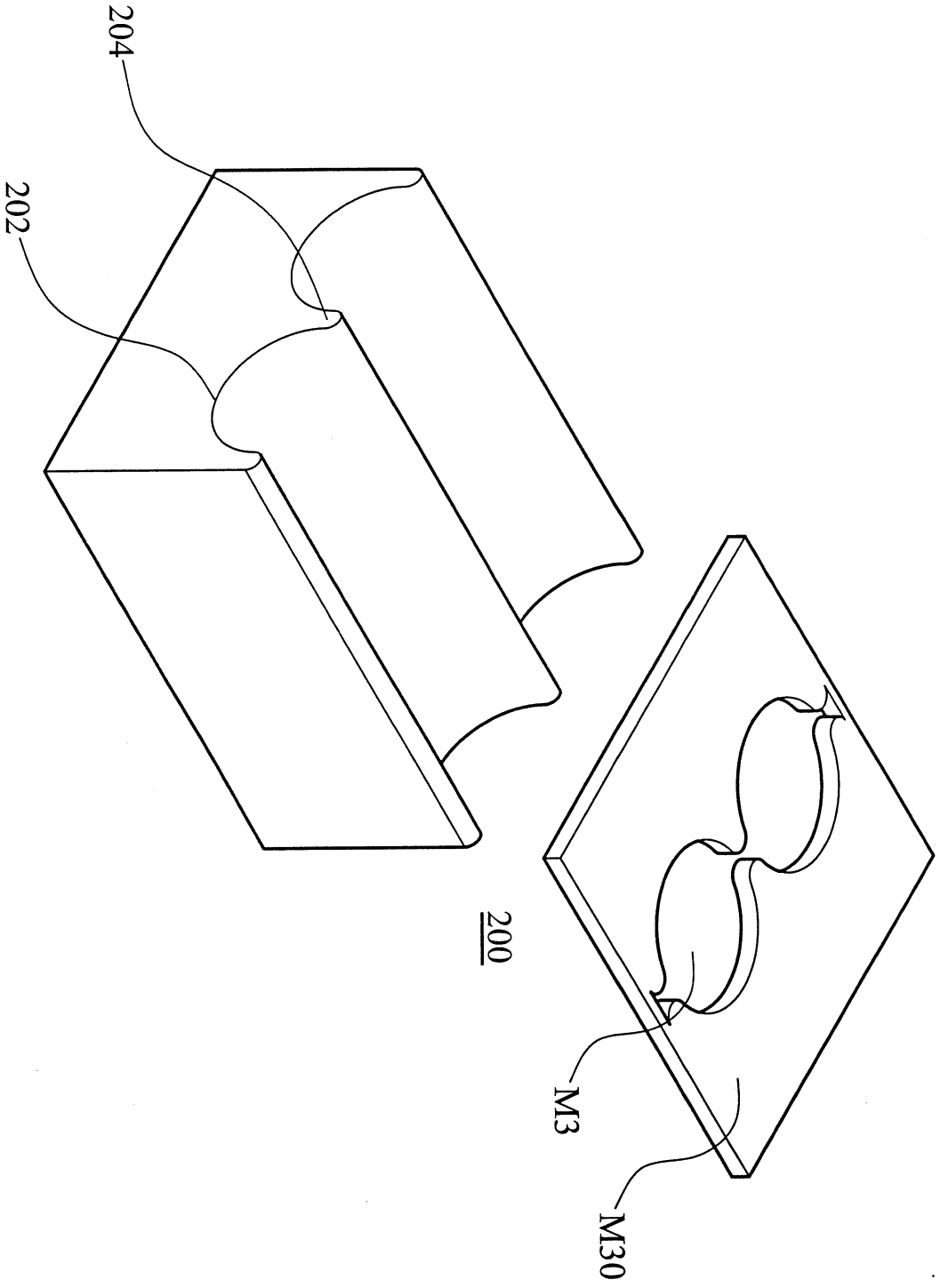
31.如申請專利範圍第 30 項所述之光擴散結構的形成方法，其中任意第二通孔之間的距離係相等。

32.如申請專利範圍第 30 項所述之光擴散結構的形成方法，其中任意第二通孔之間的距離係不相等。

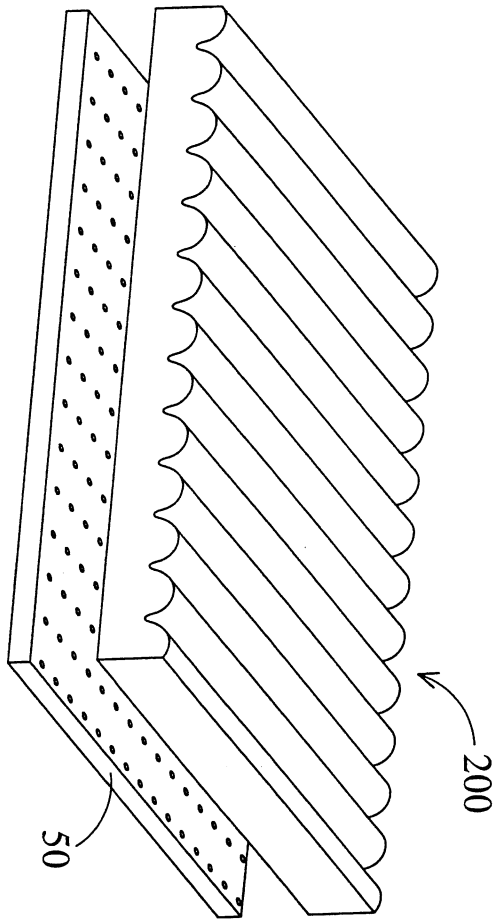
33.如申請專利範圍第 28 項所述之光擴散結構的形成方法，其中任意第一通孔之間的距離不相等，且任意第二通孔之間的距離不相等。



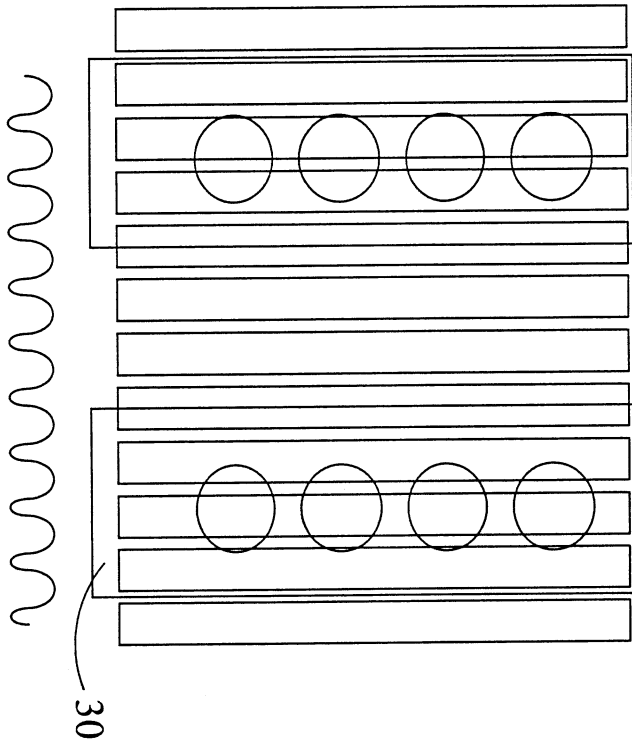
第 1a 圖



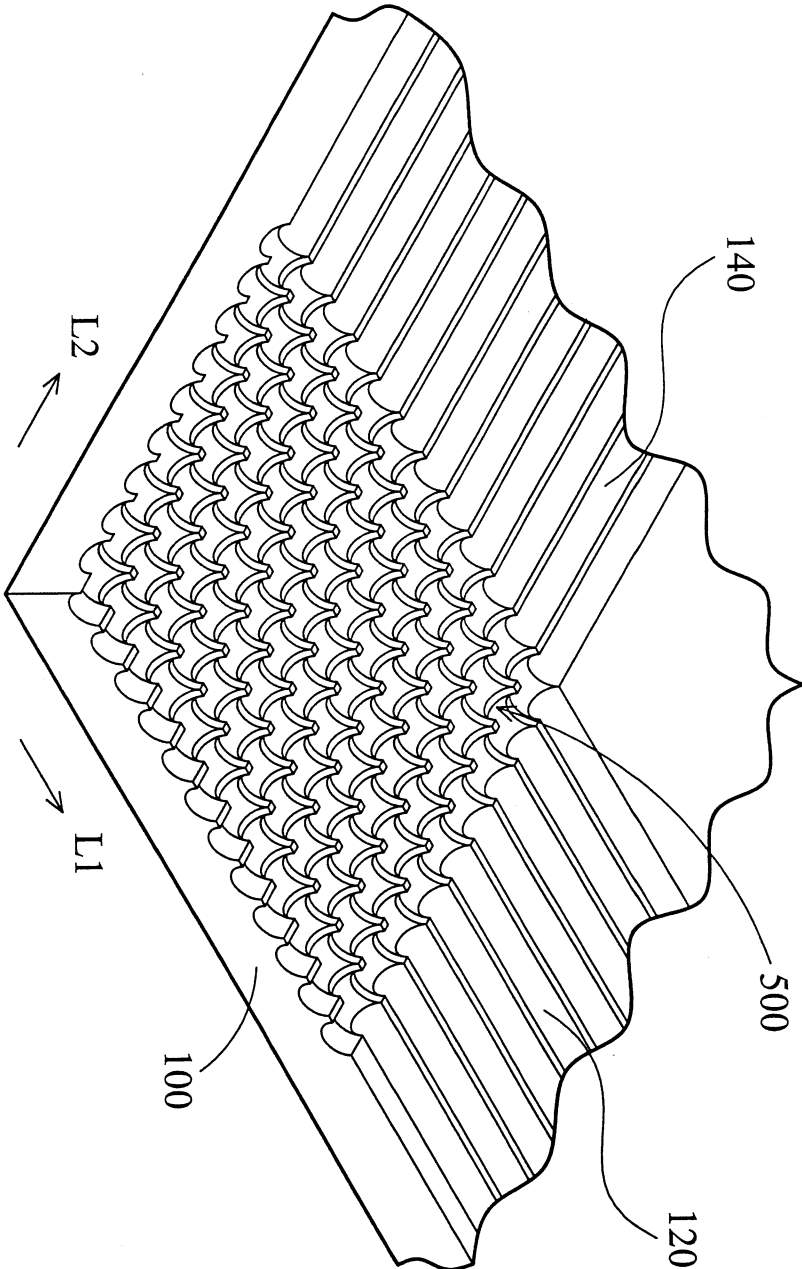
第 1b 圖



第 2a 圖

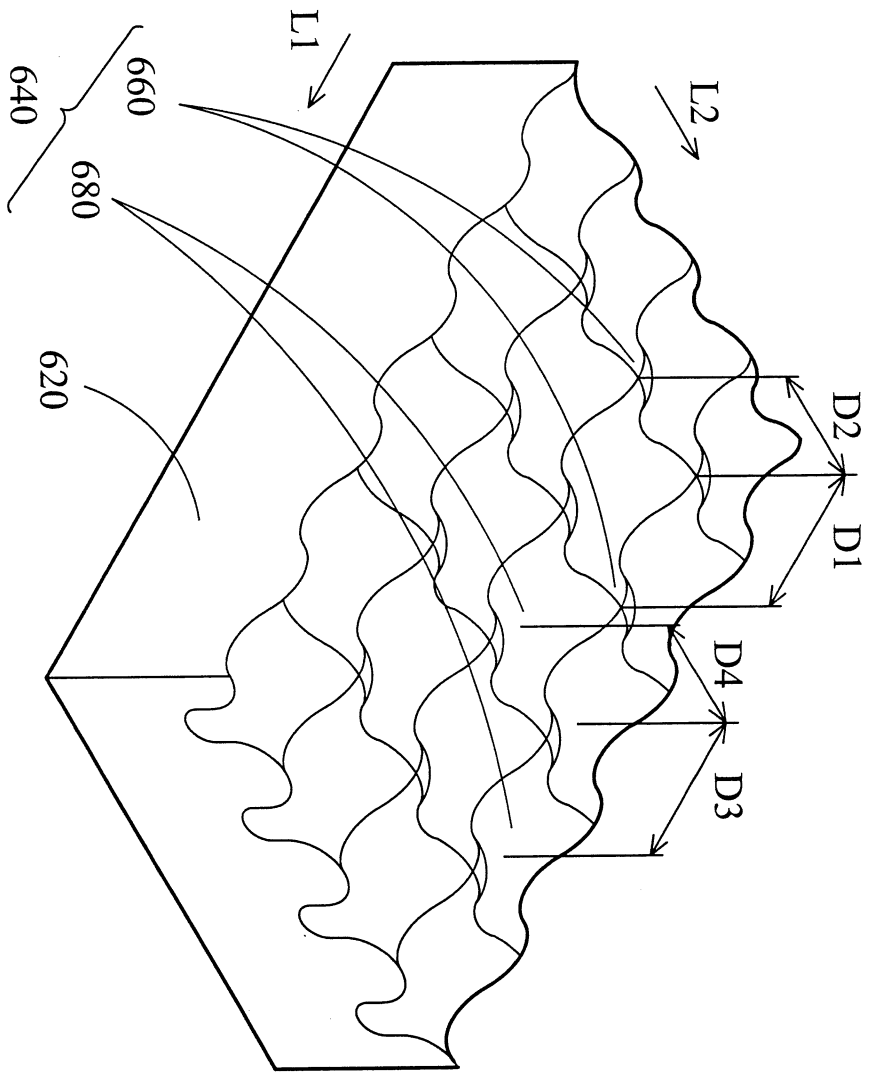


第 2b 圖



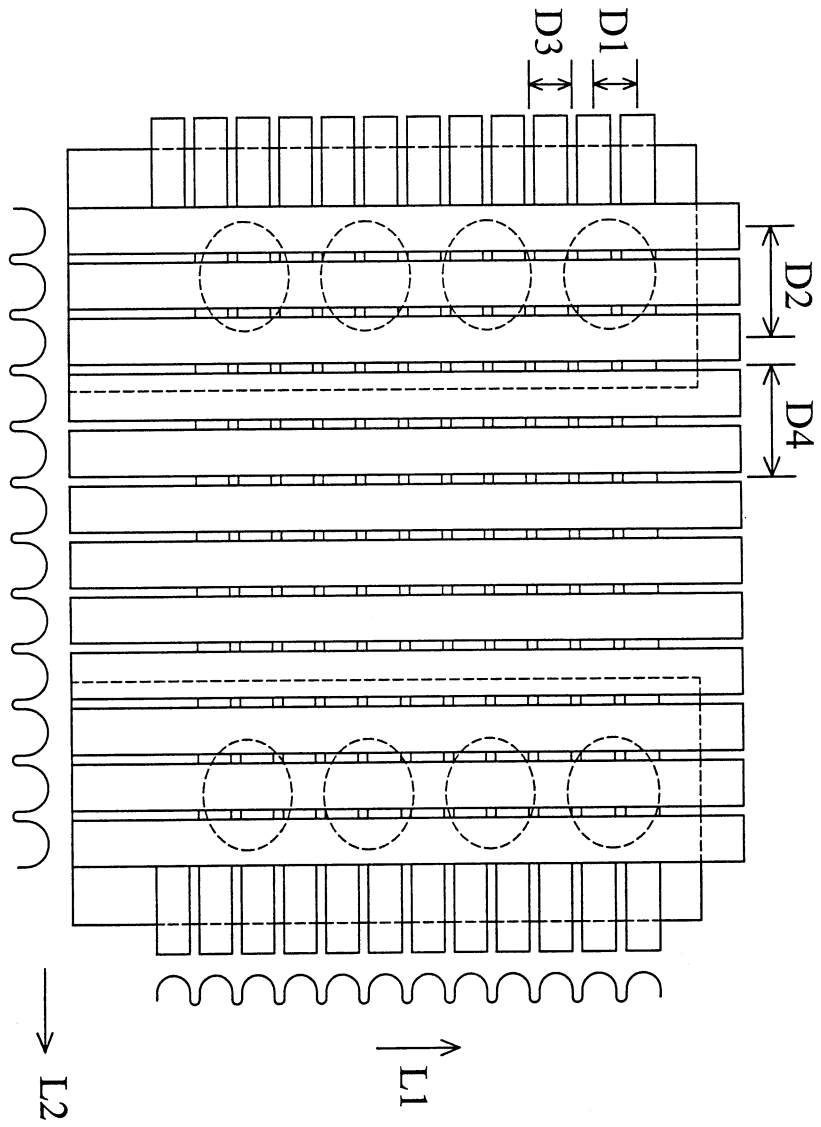
第 3 圖





第 4 圖

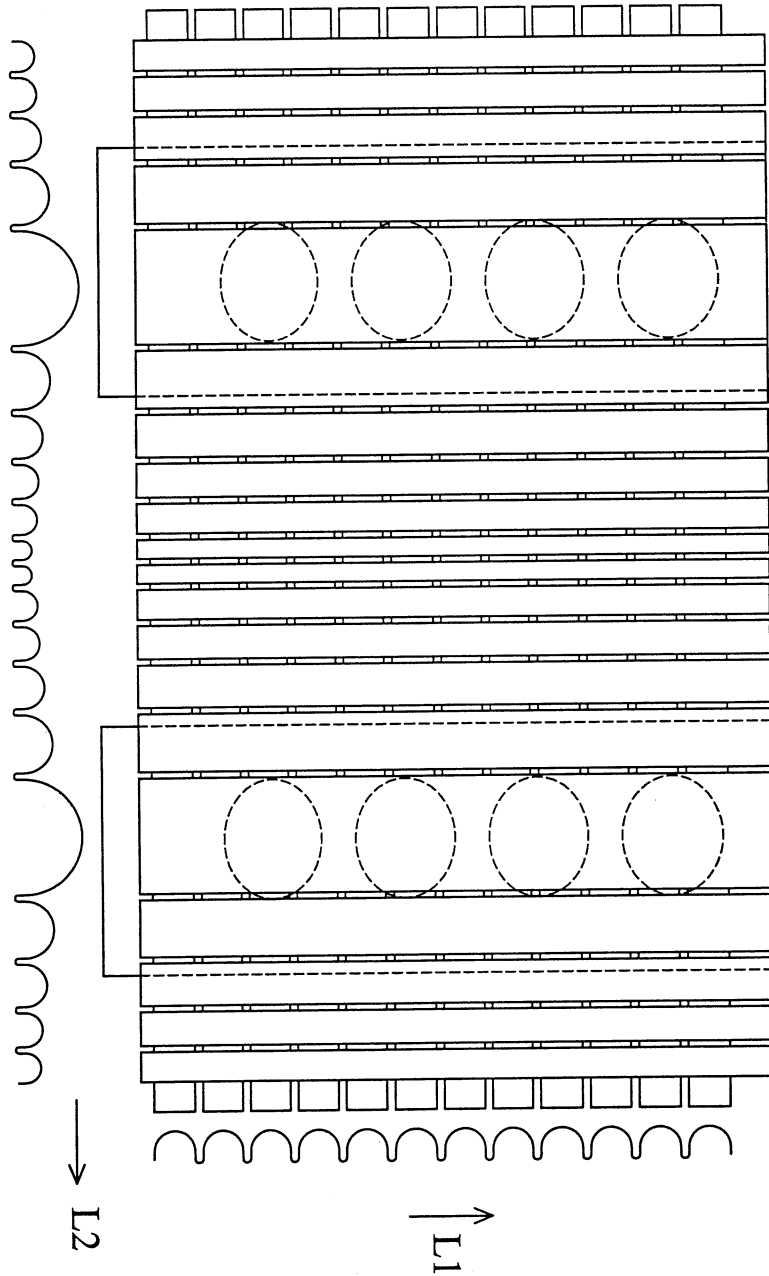




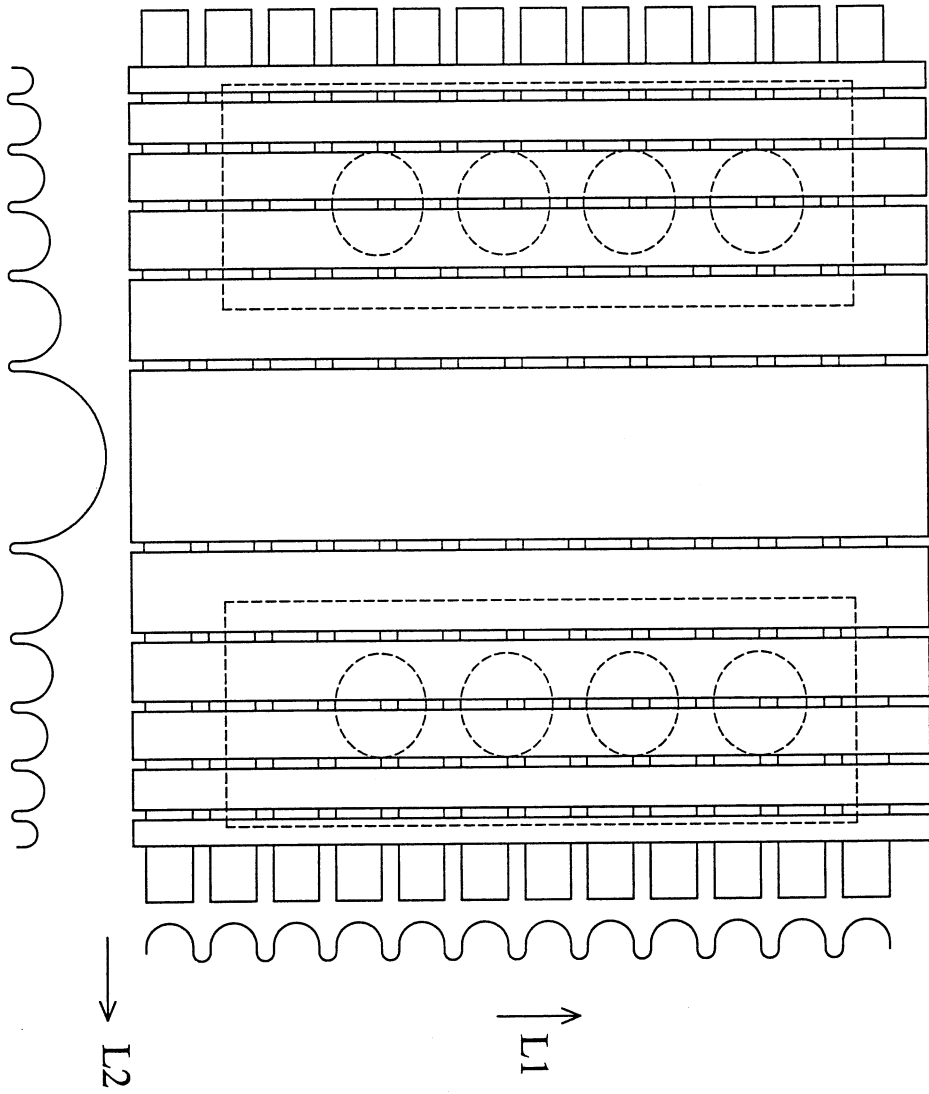
第 5 圖



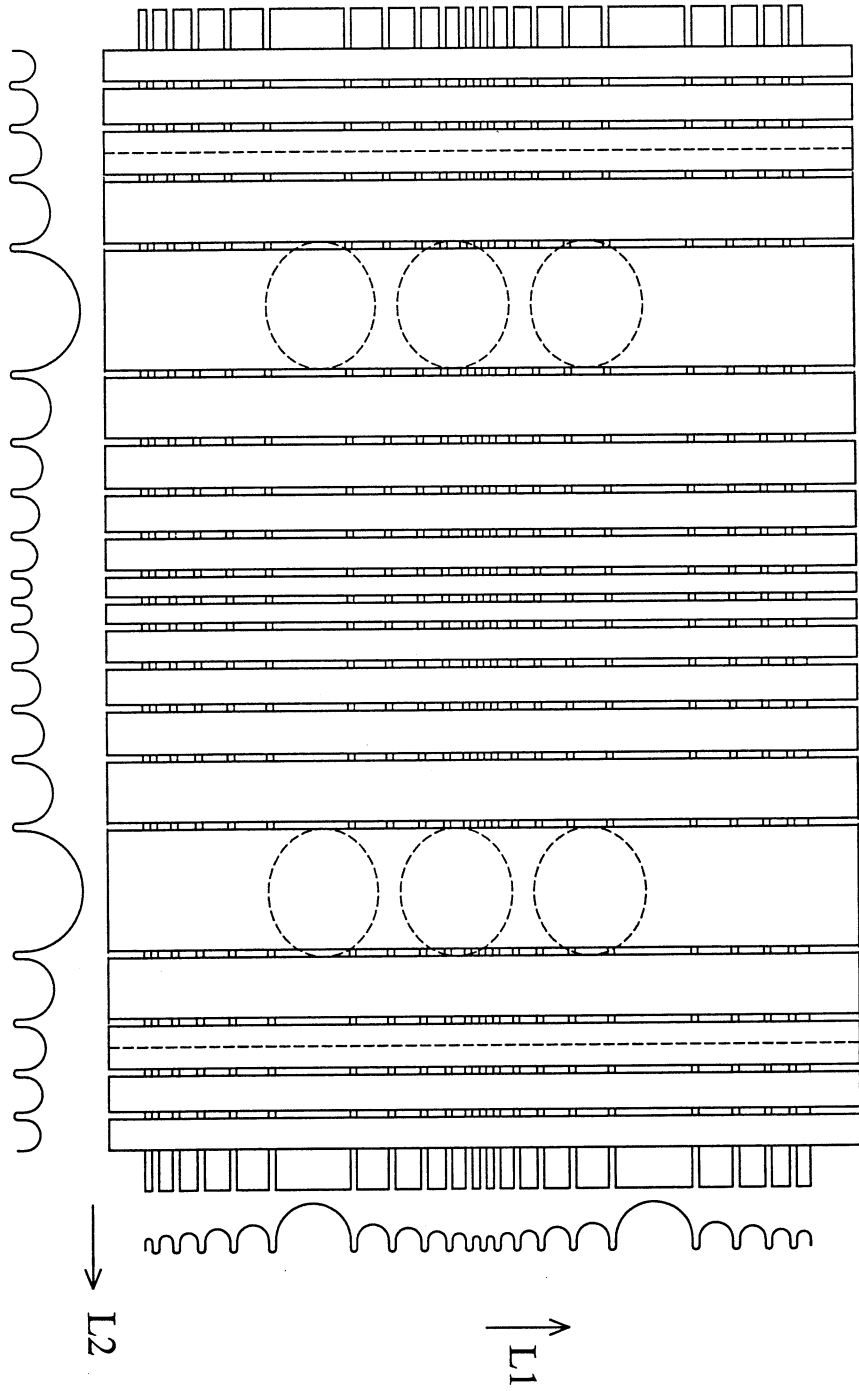
第 6 圖

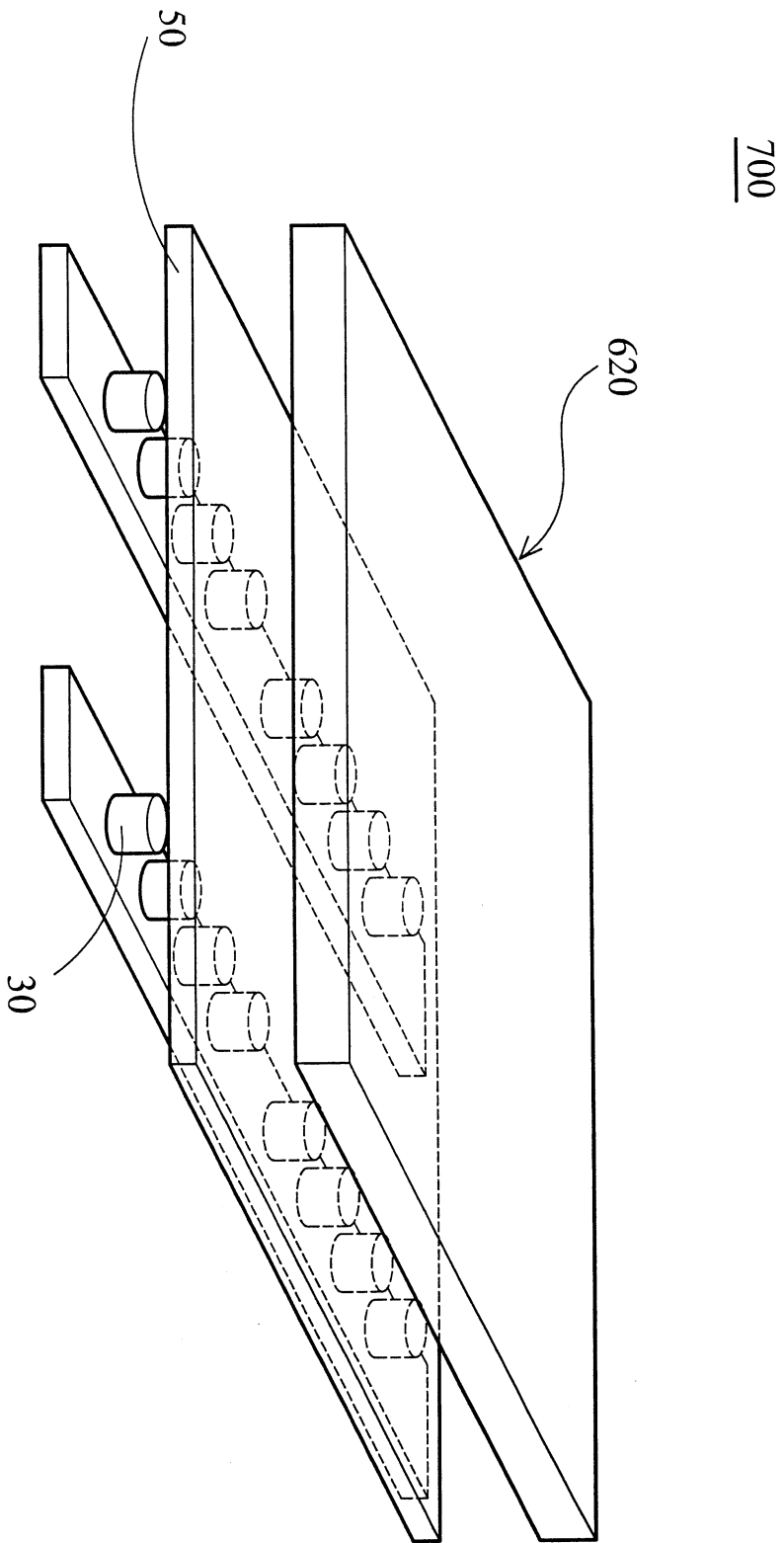


第 7 圖



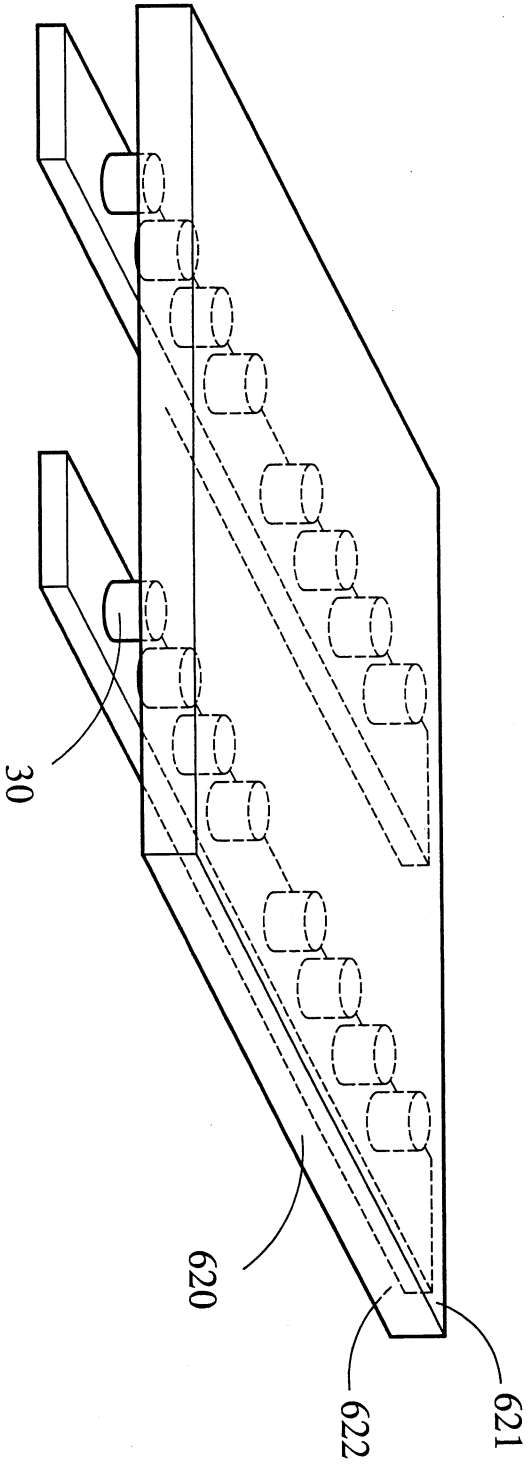
第 8 圖



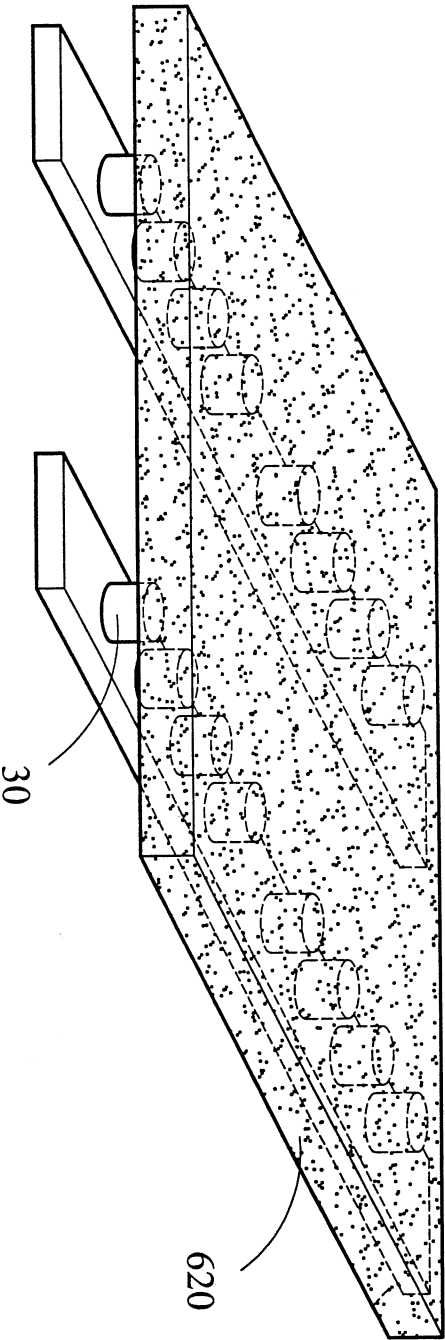


700

第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

七、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：

600～光學擴散模組；

620～擴散板；

640～光擴散結構；

660～突起部；

680～凹陷部；

D1、D2～兩相鄰突起部之間的距離；

D3、D4～兩相鄰凹陷部之間的距離；

L1～第一方向；

L2～第二方向。

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。