



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I539631 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：099130997

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/58 (2010.01)****H01L31/052 (2014.01)****H01L51/52 (2006.01)**

(30)優先權：2009/09/15	美國	12/560,364
2009/09/15	美國	12/560,334
2009/09/15	美國	12/560,340
2009/09/15	美國	12/560,355
2009/09/15	美國	12/560,371

(71)申請人：無限科技全球公司(美國) NTHDEGREE TECHNOLOGIES WORLDWIDE INC.

(US)

美國

美國國家航空及太空總署(美國) NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE
ADMINISTRATION (NASA) (US)

美國

(72)發明人：雷 威廉 約翰斯頓 RAY, WILLIAM JOHNSTONE (US)；洛文索 馬克D
LOWENTHAL, MARK D. (US)；莎頓 尼爾O SHOTTON, NEIL O. (US)；布蘭查
德 理查A BLANCHARD, RICHARD A. (US)；里王道斯基 馬克 亞倫
LEWANDOWSKI, MARK ALLAN (US)；富樂 契爾克A FULLER, KIRK A.
(US)；法拉奇爾 唐諾得 歐戴爾 FRAZIER, DONALD ODELL (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

US 4407320

US 2009/0014056A1

審查人員：王敬雅

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：43 共 178 頁

(54)名稱

製造發光、光伏或其它電子裝置及系統的方法

METHOD OF MANUFACTURING A LIGHT EMITTING, PHOTOVOLTAIC OR OTHER
ELECTRONIC APPARATUS AND SYSTEM

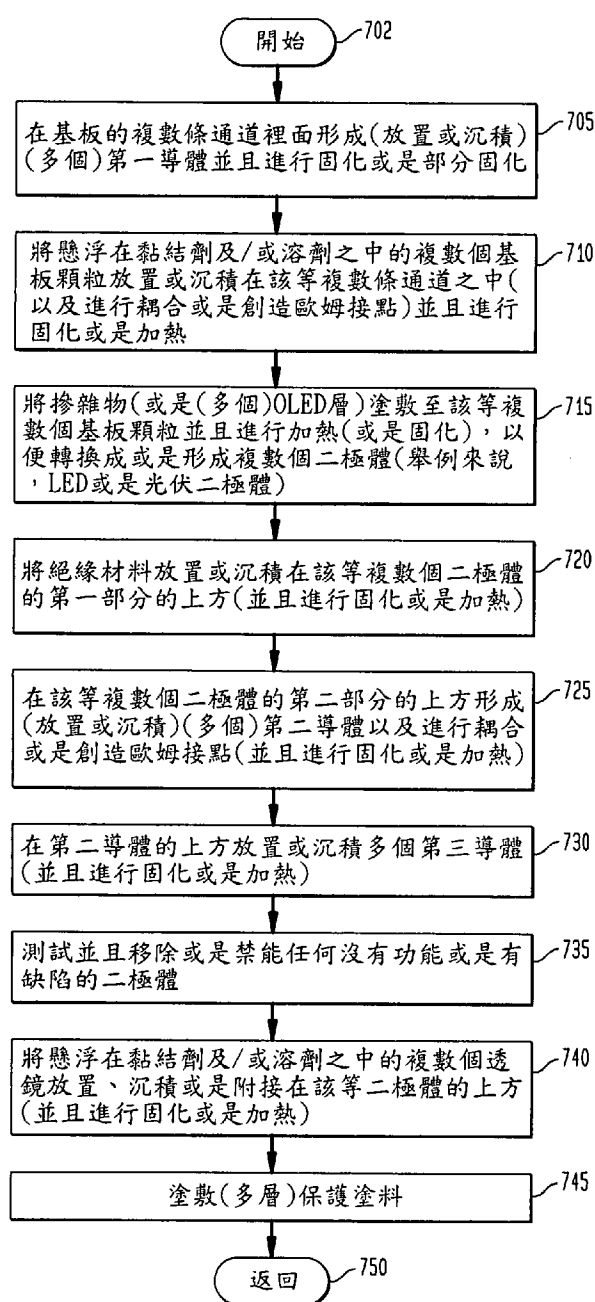
(57)摘要

本發明提供一種製造電子裝置(例如，具有發光二極體(LED)的發光元件或是具有光伏二極體的電力產生元件)的方法。該示範性方法包含：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；將該等複數個基板顆粒轉換成複數個二極體；形成至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個球狀二極體；以及沉積或附接懸浮在第一聚合物之中的複數個實質球狀透鏡，該等透鏡和該懸浮聚合物具有不同的折射率。於某些實施例中，該等透鏡與二極體的平均直徑或長度的比例介於約 10:1 與 2:1 之間。於各種實施例中，該等形成、耦合以及轉換步驟係藉由或是經由印刷製程來實施。

The present invention provides a method of manufacturing an electronic apparatus, such as a lighting device having light emitting diodes (LEDs) or a power generating device having photovoltaic diodes. The exemplary method includes forming at least one first conductor coupled to a base; coupling a plurality of substrate particles to the at least one first conductor; converting the plurality of substrate particles into a plurality of diodes; forming at least one second conductor coupled to the plurality of spherical diodes; and depositing or attaching a plurality of substantially spherical lenses suspended in a first polymer, with the lenses and the suspending polymer having different indices of refraction. In some embodiments, the lenses and diodes have a ratio of mean diameters or lengths between about 10:1 and 2:1. In various embodiments, the forming, coupling and converting steps are performed by or through a printing process.

指定代表圖：

圖43



符號簡單說明：

700 . . . 裝置

700A . . . 發光裝置

700B . . . 光伏裝置

702-750 . . . 流程步

驟

發明專利說明書

公告本

(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： 99130997

H01L 33/58 (2010.01)

※申請日： 99.9.14

※IPC 分類： H01L 31/052 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

製造發光、光伏或其它電子裝置及系統的方法

METHOD OF MANUFACTURING A LIGHT EMITTING,
PHOTOVOLTAIC OR OTHER ELECTRONIC
APPARATUS AND SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供一種製造電子裝置(例如，具有發光二極體(LED)的發光元件或是具有光伏二極體的電力產生元件)的方法。該示範性方法包含：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；將該等複數個基板顆粒轉換成複數個二極體；形成至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個球狀二極體；以及沉積或附接懸浮在第一聚合物之中的複數個實質球狀透鏡，該等透鏡和該懸浮聚合物具有不同的折射率。於某些實施例中，該等透鏡與二極體的平均直徑或長度的比例介於約 10:1 與 2:1 之間。於各種實施例中，該等形成、耦合以及轉換步驟係藉由或是經由印刷製程來實施。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a method of manufacturing an electronic apparatus, such as a lighting device having light emitting diodes (LEDs) or a power generating device having photovoltaic diodes. The exemplary method includes forming at least one first conductor coupled to a base; coupling a plurality of substrate particles to the at least one first conductor; converting the plurality of substrate particles into a plurality of diodes; forming at least one second conductor coupled to the plurality of spherical diodes; and depositing or attaching a plurality of substantially spherical lenses suspended in a first polymer, with the lenses and the suspending polymer having different indices of refraction. In some embodiments, the lenses and diodes have a ratio of mean diameters or lengths between about 10:1 and 2:1. In various embodiments, the forming, coupling and converting steps are performed by or through a printing process.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(43)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

700	裝置
700A	發光裝置
700B	光伏裝置
702-750	流程步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【相關申請案交叉參考】

本申請案為 2007 年 5 月 31 日所提申的美國專利申請案序號第 11/756,616 號的部分接續案並且主張其優先權，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「製造可定址及靜態電子顯示器的方法 (Methods of Manufacturing Addressable and Static Electronic Displays)」，該案已隨本案共同受讓，本文以引用的方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

本申請案也是 2007 年 5 月 31 日所提申的美國專利申請案序號第 11/756,619 號的部分接續案並且主張其優先權，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「可定址或靜態發光或電子裝置 (Addressable or Static Light Emitting or Electronic Apparatus)」，該案已隨本案共同受讓，本文以引用的方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

本申請案也是已隨本案共同提申的美國專利申請案序號第 _____ 號的部分接續案並且主張其優先權，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「發光、光伏或其它電子裝置及系統 (LIGHT EMITTING, PHOTOVOLTAIC OR OTHER ELECTRONIC APPARATUS AND SYSTEM)」，該案已隨本案共同受讓，本文以引用的

方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

本申請案也是已隨本案共同提申的美國專利申請案序號第 _____ 號的部分接續案並且主張其優先權，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「製造發光、光伏或其它電子裝置及系統的方法 (Methods of Manufacturing A LIGHT EMITTING, PHOTOVOLTAIC OR OTHER ELECTRONIC APPARATUS AND SYSTEM)」，該案已隨本案共同受讓，本文以引用的方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

本申請案也是已隨本案共同提申的美國專利申請案序號第 _____ 號的部分接續案並且主張其優先權，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「製造發光、光伏或其它電子裝置及系統的方法 (Methods of Manufacturing A LIGHT EMITTING, PHOTOVOLTAIC OR OTHER ELECTRONIC APPARATUS AND SYSTEM)」，該案已隨本案共同受讓，本文以引用的方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

本申請案也是已隨本案共同提申的美國專利申請案序號第 _____ 號的部分接續案並且主張其優先權，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「製造發光、光伏或其它電子裝置及系統的方法 (Methods of

Manufacturing A LIGHT EMITTING, PHOTOVOLTAIC OR OTHER ELECTRONIC APPARATUS AND SYSTEM)」，該案已隨本案共同受讓，本文以引用的方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上關於發光以及光伏技術；且更明確地說，本發明係關於發光、光伏或其它電子裝置及系統，以及製造發光、光伏或其它電子裝置或系統的方法。

【先前技術】

具有發光二極體(Light Emitting Diode, LED)的發光裝置通常需要使用多道積體電路製程步驟在一半導體晶圓上創造該等LED。接著會分割該晶圓，個別的LED會被放置在反射性的殼體之中，而多條焊線會各自被附接至每一個LED。這是耗時、勞力密集而且昂貴的製程，從而使得以LED為基礎的發光元件通常過於昂貴而無法用在眾多消費性應用中。

同樣地，能量產生元件(例如光伏面板)通常也需要使用多道積體電路製程步驟以在半導體晶圓或其它基板上創造該等光伏二極體。接著，所生成的晶圓或其它基板會被封裝和組裝用以創造該等光伏面板。這同樣是耗時、勞力密集而且昂貴的製程，從而使得光伏元件同樣會過於昂貴而

在沒有補助或沒有其它政府獎勵下無法普及使用。

製造光伏元件的其它方法同樣正在開發中。舉例來說，Hammerbacher 等人於 2008 年 11 月 27 日所公開的美國專利申請公開案第 2008/0289688 號，該案的標題為「包含球狀半導體顆粒的光伏裝置 (Photovoltaic Apparatus Including Spherical Semiconducting Particles)」，以及 Hamakawa 等人於 2004 年 3 月 16 日所獲頒的美國專利案第 6,706,959 號，該案的標題為「光伏裝置以及用於大量生產球狀半導體顆粒的大量生產裝置 (Photovoltaic Apparatus and Mass Producing Apparatus for Mass Producing Spherical Semiconducting Particles)」，兩案均揭示一種剛開始使用球狀二極體的方法，該等球狀二極體具有一以整個球體為中心所形成的 pn 接面；不過，接著，因為需要對每一個個別的二極體進行對應的微加工處理用以移除該球體及其 pn 接面的大量區段以便於一內部的核心部分之中形成一凹穴，因而會有製造的問題。剛開始，一球狀二極體會經過微加工處理，以便明顯或顯著地變成非球體，創造具有一裸露之內部核心部分的實質平坦內凹側，方能接觸該二極體中 n 型(或者等效說法為 N 型)或 p 型(或者等效說法為 P 型)內部基板部分，以便焊接至一電極。一旦經過微加工處理後，該等個別的非球狀二極體便必須被正確地定向、被個別放置並且在該二極體的外部及凹陷的內部兩個地方同時被焊接至導體，以便產生最終的元件。再次地，這同樣係耗時、勞力密集而且昂貴的製程，要達普及使用

會有相當的難度。

Ebert 於 1987 年 1 月 20 日所獲頒的美國專利案第 4,638,110 號中揭示另一種製造光伏元件的方法，該案的標題為「和光伏半導體元件有關的方法和裝置(Methods and Apparatus Relating to Photovoltaic Semiconductor Devices)」，其運用一種透明的固體薄板來形成一具有單一折射率之一體成形的毗鄰太陽能聚合透鏡陣列，於該透明的固體薄板的第一側之上會有一曲率陣列。該透鏡面板進一步具有一平坦的第二側，其會被耦合並且被固定至一事先製好的面板，該事先製好的面板具有被一絕緣層分離的多個固體導體層。於此方法中，一雷射會沿著該薄板中的每一個個別透鏡步進前進，其會聚焦雷射射束，用以對該事先製好的面板進行微加工並且在該事先製好的面板中鑽鑿一對應的孔洞，貫穿該等固體、事先形成的導體層與絕緣層。所產生的陣列具有大量非常小的鑿孔，接著，便會利用一半導體材料或是多個事先製好的二極體來填補該等鑿孔，用以創造一光伏電池胞，每一個聚合透鏡皆會被設計成比所產生的光伏電池胞大 50 至 100 倍。由於該透鏡陣列的聚焦作用的關係，需要用到分離的太陽能追蹤裝配件來移動整個元件，用以追蹤太陽能位置，因為光僅會從很小的角度範圍處被聚焦在該等太陽能電池胞之上，所以，從其它角度處入射的光會被聚焦在該事先製好的面板的其它非太陽能電池胞部分之上。此微加工方法的接受度並不普及，可能係因為有許多尚未解決的難題的關係，例如：

定向、對齊事先製好的二極體並且放置在每一個鑿孔之中的問題；無法於該等鑿孔之中創造結晶結構品質足以達成有效功能的半導體；無法在被該透鏡面板覆蓋的鑿孔的區域(用以曝露至該被聚焦光)之中形成一 pn 接面；因為該等鑿孔的小尺寸造成的製造問題；無法一致性的填充該等鑿孔；無法焊接該等已塗敷的半導體材料或事先製好的二極體用以和被事先形成在該面板中的剩餘(未被燒蝕的)固體導體層創造具有完整功能且可靠的歐姆接點；因為雷射加工碎屑的關係會在導體層之間產生短路電路；...等而且沒有任何限制。此外，此方法及所生成的裝置並無法用以創造可定址或動態的 LED 顯示器。

就發光元件來說，各種其它發光裝置與方法的發展已經朝向提高從該發光元件處實際發出的光的數量。舉例來說，Lu 於 2007 年 5 月 17 日所公開的美國專利申請公開案第 2007/0108459 號，該案的標題為「製造發光元件的方法(Methods of Manufacturing Light Emitting Devices)」，便揭示各種透鏡與光抽出結構並且開發出多種幾何形狀以試圖最小化內部反射，俾使得從 LED 發出的光實際上會從該元件處輸出。

除了其它各種原因以外，由於複雜性的關係，光源元件和以 LED 為基礎的元件的材料及製造成本依然太高，而無法普及採用。因此，依然需要有在已併入組件方面及在製造容易度方面會被設計成比較不昂貴的發光裝置及/或光伏裝置。另外，還依然需要利用比較不昂貴且比較耐用的

製程來製造此等發光元件或光伏元件的方法，從而產生可供消費者及企業普及使用與採用之以 LED 為基礎的發光元件與光伏面板。

【發明內容】

本發明的示範性實施例提供一種新型以 LED 為基礎的發光元件與光伏元件，以及使用印刷技術和塗佈技術來製造此等元件的新方法。該等新穎的以光伏及/或 LED 為基礎的發光元件可以被製作成各式各樣的尺寸，從相當於行動電話顯示器的尺寸到廣告牌顯示器的尺寸(或者更大)。該等示範性之新穎的以光伏及/或 LED 為基礎的發光元件還非常耐用並且能夠操作在各式各樣的條件下，該等條件包含戶外及其它嚴苛的環境條件。該等製造以光伏及/或 LED 為基礎的發光元件的示範性新穎方法運用相當低溫的處理並且會在製造該元件的當下便創造出對應的二極體，並非運用已完成或經過封裝的二極體(後端製造)，該等已完成或經過封裝的二極體接著要在一額外的製造循環中依序個別且分開放置在一產品之中。該等以光伏及/或 LED 為基礎的發光元件的示範性新穎透鏡作用結構還可以提供模式耦合以及較寬的入射或散佈角度，而不需要分開追蹤或其它面板移動。該等製造以光伏及/或 LED 為基礎的發光元件的示範性新穎方法會提供非常低成本的最終產品，從而進一步達到普及採用此等能量生產及節能元件的目的。

於其中一種示範性實施例中，一裝置包括：基底，其

包括複數條分隔的通道；複數個第一導體，它們會被耦合至該基底，每一個第一導體皆位於該等複數條分隔通道中對應的通道之中；複數個實質球狀二極體，它們會被耦合至該等複數個第一導體；複數個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體；以及複數個實質球狀透鏡，它們具有至少一個第一折射率，該等複數個實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中，該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

於各種示範性實施例中，實質上所有該等複數個實質球狀二極體可能會具有實質半球狀殼 pn 接面。另外，於各種示範性實施例中，實質上所有該等複數個實質球狀二極體中每一個二極體的表面中的約百分之十五至百分之五十五可能會有穿透層或區域，該層或區域具有第一多數載子或摻雜物，而其餘的二極體基板則具有第二多數載子或摻雜物。於額外的各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀二極體中的每一個二極體皆可能包括：第一部分，其具有實質半球狀殼或有蓋的 pn 接面；以及第二部分，其具有至少部分球狀體的基板。

於數個示範性實施例中，該等複數個實質球狀透鏡的平均直徑和該等複數個實質球狀二極體的平均直徑的比例可能實質上約為五比一(5:1)。於其它各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀透鏡的平均直徑和該等複數個實質球狀二極體的平均直徑的比例可能介於約十比一(10:1)與二比一(2:1)之間。於各種示範性實施例中，該等複數個

實質球狀透鏡的對照尺寸或間隔可提供模式耦合至該等複數個實質球狀二極體。另外，於各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀二極體的平均直徑可能會大於約二十(20)微米且小於約四十(40)微米。

在任何該等各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀二極體可能為半導體發光二極體、有機發光二極體、經囊封的有機發光二極體、聚合物發光二極體或是光伏二極體。舉例來說，該等複數個實質球狀二極體可能包括氮化鎵、砷化鎵或是矽。

於任何該等各種示範性實施例中，複數個第三導體可能會被耦合至該等複數個第二導體。該基底可能進一步包括反射器或折射器，例如，布拉格反射器或是反射性塑膠或聚酯塗料。複數個導體穿孔(via)可能會延伸在該基底的第一側與第二側之間並且於該第一側處被對應耦合至該等複數個第一導體。該基底可能還進一步包括導體背部平面，其會被耦合至該等複數個導體穿孔並且會被耦合至或是整合至該基底的第二側。於各種示範性實施例中，該等複數個導體穿孔可能包括複數個實質隨機分佈、實質球狀導體。

另外，於各種示範性實施例中，複數個絕緣體可能會被對應耦合至每一個該等複數個實質球狀二極體並且可能包括複數個無機介電顆粒，該等顆粒會連同光起始劑化合物懸浮在第二聚合物或樹脂之中，或者可能包括光起始劑化合物以及第二聚合物或樹脂。

於各種示範性實施例中，該基底具有實質平坦的整體外形因數，其具有或不具有表面特徵圖樣，而且厚度小於約兩毫米。舉例來說，該基底可能包括下面至少其中一者：

紙張、有塗佈的紙張、塑膠材質有塗佈的紙張、有浮雕的紙張、纖維紙張、硬紙板、海報紙張、海報紙板、木材、塑膠、橡膠、織物、玻璃及/或陶瓷。該等複數條分隔的通道可能實質上為平行，或者，可能至少部分為半球狀並且會被設置在陣列中，或者，可能至少部分為拋物狀。該基底可能進一步包括複數個有角度的脊部。該等複數條分隔的通道亦可能進一步包括複數個一體成形的凸出部或支撐部。對此一示範性實施例來說，該等複數個第一導體會被耦合至該等複數條分隔通道裡面的該等複數個一體成形凸出部或支撐部，而且該等複數個實質球狀二極體會被合金化、或是會被退火或是會被化學耦合至該等複數個第一導體。

該等複數個第一導體可能包括已固化的導體油墨或是已固化的導體聚合物。舉例來說，該等複數個第一導體可能包括下面固化形式的導體類型中的至少其中一者：銀質導體油墨、銅質導體油墨、金質導體油墨、鋁質導體油墨、錫質導體油墨、碳質導體油墨、奈米碳管聚合物或是導體聚合物。於其它各種示範性實施例中，該等複數個第一導體實質上包括一有濺鍍、有塗佈、有氣相沉積或是有電鍍的金屬、金屬合金或是多種金屬的組合，例如，舉例來說，鋁、銅、銀、鎳或是金。

該等複數個第二導體可能包括懸浮在聚合物、樹脂或其它媒介之中的透光導體或導體性化合物。舉例來說，該等複數個第二導體可能包括懸浮在聚合物、樹脂或其它媒介之中的下面化合物中的至少其中一者：奈米碳管、氧化銻錫、氧化銻錫或是聚二氧乙基噻吩 (polyethylene-dioxithiophene)。

於數個示範性實施例中，該等複數個透鏡可能包括硼矽酸鹽玻璃或是聚苯乙烯乳膠。

於各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀二極體會被退火或是被合金化至該等複數個第一導體或是位於該等複數個第一導體裡面。於其它各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀二極體會被化學耦合至該等複數個第一導體或是位於該等複數個第一導體裡面。於另一示範性實施例中，該等複數個二極體會藉由鄰接被耦合至該等複數個第一導體或是位於該等複數個第一導體裡面。

其中一種示範性設備或系統可能進一步包括：用於插入至標準發光插槽之中的介面，例如，和 E12、E14、E26、E27 或是 GU-10 發光標準相容的介面；用於插入至標準愛迪生型發光插槽之中的介面；或是用於插入至標準螢光型發光插槽之中的介面。

另一示範性實施例係一種裝置，其包括：基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個實質球狀二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極

體；以及複數個實質球狀透鏡，它們會懸浮在第一聚合物之中並且會被耦合至該等複數個實質球狀二極體。於其中一種示範性實施例中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

另一示範性裝置包括：基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個實質光學共振二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質光學共振二極體；以及複數個透鏡，它們會懸浮在第一聚合物之中並且會被耦合至該等複數個實質光學共振二極體，該等複數個透鏡具有至少一個第一折射率而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。於各種示範性實施例中，該等複數個實質光學共振二極體可能為實質球狀、實質超環面或是實質柱狀。另外，於各種示範性實施例中，該等複數個透鏡實質上可能為球狀、半球狀、多面狀、橢圓形、長橢圓形 (oblong)、立方體、稜形、梯形、三角形或是金字塔形。

於各種示範性實施例中，該裝置可能為可撓性、或是可摺疊或是可皺摺。

本發明還揭示一種示範性系統，其包括：介面，用於插入至標準發光插槽之中；基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個實質球狀二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體，該等複數個實質球狀二極體的平均直徑可能會大於約二十(20)微米且小於約四十(40)

微米；至少一個絕緣體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體；以及複數個實質球狀透鏡，它們會懸浮在聚合物之中並且會被耦合至該等複數個實質球狀二極體，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率而該聚合物具有至少一個第二、不同的折射率，其中，該等複數個實質球狀透鏡的平均直徑和該等複數個實質球狀二極體的平均直徑的比例介於約十比一(10:1)與二比一(2:1)之間。

另一示範性裝置包括：基底，其具有複數條分隔的通道，該等複數條分隔通道中的每一條通道皆包括複數個一體成形的凸出部；導體背部平面，其會被耦合至該基底或是會與該基底一體成形；複數個導體穿孔，它們係會於該基底裡面並且會被耦合至該導體背部平面；至少一個第一導體，它們會被耦合至該等複數個導體穿孔並且會被耦合至該等一體成形的凸出部；複數個實質球狀二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體，實質所有該等複數個實質球狀二極體中每一個二極體的表面中的約百分之十五至百分之五十五會有穿透層或區域，該層或區域具有第一多數載子或摻雜物，而其餘的二極體基板則具有第二多數載子或摻雜物；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體；以及複數個實質球狀透鏡，它們會懸浮在聚合物之中並且會被耦合至該等複數個實質球狀二極體。

於數個示範性實施例中，一裝置包括：基底，其具有複數條分隔的通道；複數個第一導體，它們會被耦合至該基底，每一個第一導體皆位於該等複數條分隔通道中對應的通道之中；複數個二極體，它們會被耦合至該等複數個第一導體；複數個第二導體，它們會被耦合至該等複數個二極體；以及複數個實質球狀透鏡，它們具有至少一個第一折射率，該等複數個實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中，該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。於各種示範性實施例中，該等複數個二極體可能為實質球狀、實質超環面、實質柱狀、實質多面狀、實質矩形、實質平面或是實質橢圓形。

於另一示範性實施例中，一裝置包括：基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個二極體；以及複數個實質球狀透鏡，它們會懸浮在第一聚合物之中並且會被耦合至該等複數個二極體。於數個示範性實施例中，該等複數個實質球狀透鏡可能具有至少一個第一折射率而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

其中一種示範性系統還可能包括：介面，用於插入至標準發光插槽之中；基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個二極體；以及複數個透鏡，它們會懸浮在第一聚合

物之中並且會被耦合至該等複數個二極體，該等複數個透鏡具有至少一個第一折射率而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。於各種示範性實施例中，該等複數個二極體可能為實質球狀、實質超環面、實質柱狀、實質多面狀、實質矩形、實質平面或是實質橢圓形；而該等複數個透鏡實質上可能為球狀、半球狀、多面狀、橢圓形、長橢圓形、立方體、稜形、梯形、三角形或是金字塔形。

於其中一種示範性實施例中，一裝置包括：基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體，實質所有該等複數個二極體中每一個二極體的一表面中的約百分之十五至百分之五十五會有一層或區域，該層或區域具有第一多數載子或摻雜物，而其餘的二極體基板則具有第二多數載子或摻雜物；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個二極體；以及複數個透鏡，它們會懸浮在第一聚合物之中並且會被耦合至該等複數個二極體，該等複數個透鏡具有至少一個第一折射率而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

另一示範性裝置包括：基底；至少一個第一導體，它們會被耦合至該基底；複數個二極體，它們會被耦合至該等至少一個第一導體；至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個二極體；以及透鏡結構，其會被耦合至該等複數個二極體，該透鏡結構包括複數個透鏡而且進一步具有複數個折射率，其中，該等複數個透鏡的平均直徑或長

度和該等複數個二極體的平均直徑或長度的比例介於約十比一(10:1)與二比一(2:1)之間。

各種示範性實施例還包括製造電子裝置的方法，其中一種示範性方法包括：形成複數個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體；在耦合至該等複數個第一導體之後，將該等複數個實質球狀基板顆粒轉換成複數個實質球狀二極體；以及形成複數個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體。

其中一種示範性方法可能進一步包括沉積複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中；而且於各種示範性實施例中，該等複數個實質球狀透鏡可能具有至少一個第一折射率，且其中，該第一聚合物可能具有至少一個第二、不同的折射率。該沉積步驟可能進一步包括在該等複數個實質球狀二極體及該等複數個第二導體的上方印刷懸浮在該第一聚合物之中的該等複數個實質球狀透鏡。

其中一種示範性方法實施例可能進一步包括將事先製好的層附接至該等複數個實質球狀二極體，該事先製好的層包括複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中。於各種示範性實施例中，該形成該等複數個第一導體可能進一步包括於該基底的複數條通道裡面沉積第一導體媒介，例如，導體油墨或導體聚合物。其中一種示範性方法實施例可能進一步包括部分固化該第一導

體媒介，而該將該等複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體的步驟可能進一步包括：於該等複數條通道裡面沉積懸浮在載體媒介之中的該等複數個實質球狀基板顆粒；以及完全固化該第一導體媒介。

於數個示範性實施例中，該沉積第一導體媒介的步驟可能包括濺鍍、塗佈、氣相沉積或是電鍍金屬、金屬合金或是多種金屬的組合。

於各種示範性實施例中，該將該等複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體的步驟可能進一步包括：於該等複數條通道裡面沉積懸浮在反應性載體媒介之中的該等複數個實質球狀基板顆粒；移除該反應性載體媒介；以及固化或再固化該第一導體媒介。於其它各種示範性實施例中，該將該等複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體的步驟可能進一步包括：於該等複數條通道裡面沉積懸浮在各向異性導體媒介之中的該等複數個實質球狀基板顆粒；以及壓縮懸浮在該各向異性導體媒介之中的該等複數個實質球狀基板顆粒。於其它各種示範性實施例中，該將該等複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體的步驟可能進一步包括：於該等複數條通道裡面沉積懸浮在揮發性載體媒介之中的該等複數個實質球狀基板顆粒；以及蒸發該揮發性載體媒介。又，於其它各種示範性實施例中，該將該等複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體的步驟可能進一步包括：於該等複數條通道裡面沉積懸浮在載體媒介之中的該等複數個

實質球狀基板顆粒；以及對該等複數條通道裡面的該等複數個實質球狀基板顆粒進行退火或合金化。

於數個示範性實施例中，當該等複數個第一導體被耦合至該等複數條通道裡面的複數個一體成形凸出部或支撐部時，該將該等複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等複數個第一導體的步驟可能進一步包括：於該等複數條通道裡面沉積懸浮在載體媒介之中的該等複數個實質球狀基板顆粒；以及對該等複數個實質球狀基板顆粒進行退火、合金化、或是將它們化學耦合至該等複數個第一導體。

於各種示範性實施例中，當該等複數個實質球狀基板顆粒中的每一個實質球狀基板顆粒包括半導體時，該將該等複數個實質球狀基板顆粒轉換成該等複數個實質球狀二極體的步驟可能進一步包括藉由下面方式於每一個實質球狀基板顆粒之中形成 pn 接面：於該等複數個實質球狀基板顆粒之上沉積摻雜物材料；以及利用該等複數個實質球狀基板顆粒來對該摻雜物材料進行退火或是合金化。舉例來說，該退火或是合金化可能係雷射或熱退火或是合金化，而該摻雜物材料可能係基板液體或薄膜，或者該摻雜物材料可能係懸浮在載體之中的摻雜物元素或化合物。於數個示範性實施例中，該摻雜物材料可能會被沉積在該等複數個實質球狀基板顆粒的第一、上方部分之上，用以形成實質半球狀殼或有蓋的 pn 接面。

於數個示範性實施例中，當該等複數個實質球狀基板顆粒包括第一有機或聚合物化合物時，該將該等複數個實

質球狀基板顆粒轉換成該等複數個實質球狀二極體的步驟可能進一步包括將第二有機或聚合物化合物沉積在該等複數個實質球狀基板顆粒之上。

其中一種示範性方法實施例可能進一步包括：在該等複數個第二導體的上方或裡面沉積複數個第三導體；或是將反射器或折射器耦合至該基底，例如，布拉格反射器或是反射性塑膠或聚酯塗料；或是附接用於插入至標準發光插槽之中的介面。

其中一種示範性方法實施例可能進一步包括沉積會連同光起始劑化合物懸浮在第二聚合物或樹脂之中的複數個無機介電顆粒，用以形成被對應耦合至每一個該等複數個實質球狀二極體的複數個絕緣體。

於各種示範性實施例中，該形成該等複數個第二導體的步驟可能進一步包括沉積懸浮在聚合物、樹脂或其它媒介之中的透光導體或導體性化合物。

另外，於各種示範性實施例中，該等形成、耦合以及轉換步驟會藉由或經由印刷製程來實施。

本發明還揭示另一種製造電子裝置的示範性方法，該示範性方法包括：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；將該等複數個實質球狀基板顆粒轉換成複數個實質球狀二極體；以及形成至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體。於數個示範性實施例中，其中一種示範性方法可能進一步包括沉積複數個實質

球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中，其中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率，且其中，該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。於其它各種示範性實施例中，其中一種示範性方法可能進一步包括將事先製好的層附接至該等複數個實質球狀二極體，該事先製好的層包括複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中，其中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率，且其中，該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

另外，於其中一種示範性實施例中，該形成該等至少一個第一導體的步驟可能進一步包括沉積第一導體媒介，例如，銀質導體油墨、銅質導體油墨、金質導體油墨、鋁質導體油墨、錫質導體油墨、碳質導體油墨、奈米碳管聚合物或是導體聚合物。於數個示範性實施例中，該沉積第一導體媒介的步驟包括濺鍍、塗佈、氣相沉積或是電鍍金屬、金屬合金或是多種金屬(例如，鋁、銅、銀、鎳或是金)的組合。

本發明還揭示另一種製造發光電子裝置的示範性方法，該示範性方法包括：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；在耦合至該等複數個第一導體之後，將該等複數個實質球狀基板顆粒轉換成複數個實質球狀發光二極體，該等複數個實質球狀發光二極體的平均直徑大於約二十(20)微米且小於約四十(40)微米；形成至少一個第二

導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀發光二極體；沉積複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在聚合物之中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率而該聚合物具有至少一個第二、不同的折射率，其中，該等複數個實質球狀透鏡的平均直徑和該等複數個實質球狀發光二極體的平均直徑的比例介於約十比一(10:1)與二比一(2:1)之間；以及附接用於插入至標準發光插槽之中的介面。

本發明還揭示另一種製造電子裝置的示範性方法並且包括：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個實質球狀基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；在耦合至該等至少一個第一導體之後，將該等複數個實質球狀基板顆粒轉換成複數個實質球狀二極體，實質所有該等複數個實質球狀二極體中每一個二極體的表面中的約百分之十五至百分之五十五會有穿透層或區域，該層或區域具有第一多數載子或摻雜物，而其餘的二極體基板則具有第二多數載子或摻雜物；形成至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體；以及沉積複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在聚合物之中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率而該聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

另一種製造電子裝置的示範性方法包括：形成複數個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個基板顆粒耦合至該等複數個第一導體；在耦合至該等複數個第一導體之

後，將該等複數個基板顆粒轉換成複數個二極體；形成複數個第二導體，它們會被耦合至該等複數個二極體；以及沉積複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。於數個示範性實施例中，該等複數個二極體可能為實質球狀、實質超環面、實質柱狀、實質多面狀、實質矩形、實質平面或是實質橢圓形。該沉積步驟可能進一步包括在該等複數個二極體及該等複數個第二導體的上方印刷懸浮在該第一聚合物之中的該等複數個實質球狀透鏡。

又，另一種製造電子裝置的示範性方法包括：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；在耦合至該等至少一個第一導體之後，將該等複數個基板顆粒轉換成複數個二極體；形成至少一個第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質球狀二極體；以及沉積複數個實質球狀透鏡，該等實質球狀透鏡會懸浮在第一聚合物之中，其中，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率，且其中，該聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

本發明還揭示另一種製造電子裝置的示範性方法並且包括：形成至少一個第一導體，它們會被耦合至基底；將複數個基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體；將該等複數個基板顆粒轉換成複數個實質光學共振二極體；形成至少第二導體，它們會被耦合至該等複數個實質光學共振二

極體；沉積複數個透鏡，該等透鏡會懸浮在第一聚合物之中，其中，該等複數個透鏡具有至少一個第一折射率，且其中，該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率；以及附接用於插入至標準發光插槽之中的介面。

於各種示範性實施例中，一種製造電子裝置的方法可能包括：於基底的複數條通道裡面沉積第一導體媒介，用以形成複數個第一導體；於該等複數條通道裡面沉積懸浮在載體媒介之中的複數個半導體基板顆粒；在該等複數個半導體基板顆粒中的每一個半導體基板顆粒和該等複數個第一導體的第一導體之間形成歐姆接點；將該等複數個半導體基板顆粒轉換成複數個半導體二極體；沉積第二導體媒介用以形成複數個第二導體，該等複數個第二導體會被耦合至該等複數個半導體二極體；以及在該等複數個二極體的上方沉積懸浮在第一聚合物之中的複數個透鏡。舉例來說，該等沉積步驟可能進一步包括下面沉積類型中的至少其中一者：印刷、塗佈、滾塗、噴塗、層塗、濺鍍、層疊、網印、噴墨印刷、電光印刷、電子油墨印刷、光阻印刷、熱印刷、雷射噴射印刷、磁性印刷、移印(pad printing)、柔版印刷(flexographic printing)、複合式平版微影術(hybrid offset lithography)或是 Gravure 凹版印刷。另外，舉例來說，該沉積該第一導體媒介的步驟可能進一步包括利用該第一導體媒介來塗佈該等複數條通道以及利用一醫用刮刀來刮塗該基底的第一表面以清除多餘的第一導體媒介；而且同樣地，該沉積該等複數個半導體基板顆粒的步驟可能

進一步包括利用該等懸浮在載體媒介中的複數個半導體基板顆粒來塗佈該等複數條通道以及利用醫用刮刀來刮塗該基底的第一表面以清除多餘的複數個球狀基板顆粒。

又，另一種製造電子裝置的示範性方法包括：於基底上沉積第一導體媒介，用以形成至少一個第一導體；沉積懸浮在載體媒介之中的複數個半導體基板顆粒；在該等複數個半導體基板顆粒和該等至少一個第一導體之間形成歐姆接點；藉由下面方式於每一個半導體基板顆粒之中形成pn接面：於該等複數個半導體基板顆粒之上沉積摻雜物材料以及對該等複數個半導體基板顆粒進行退火以便形成複數個半導體二極體；沉積第二導體媒介用以形成至少一個第二導體，該等至少一個第二導體會被耦合至該等複數個半導體二極體；以及在該等複數個二極體的上方沉積懸浮在第一聚合物之中的複數個實質球狀透鏡，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率，而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

於另一示範性實施例中，一種製造電子裝置的方法包括：於基底的複數個凹窩裡面印刷第一導體媒介，用以形成複數個第一導體；於該等複數個凹窩裡面印刷懸浮在載體媒介之中的複數個實質球狀基板顆粒；在該等複數個實質球狀半導體基板顆粒的第一、上方部分之上印刷摻雜物；對該等經摻雜的複數個實質球狀半導體基板顆粒進行退火，用以形成具有至少一部分半球狀殼pn接面的複數個實質球狀二極體；在該等複數個實質球狀二極體的第一部

分上方印刷電氣絕緣媒介；在該等複數個實質球狀二極體的第二部分上方印刷第二導體媒介，用以形成複數個第二導體；以及於該等複數個實質球狀二極體的上方印刷懸浮在第一聚合物之中的複數個實質球狀透鏡，該等複數個實質球狀透鏡具有至少一個第一折射率，而該第一聚合物具有至少一個第二、不同的折射率。

從本發明及其實施例的下面詳細說明、申請專利範圍以及隨附的圖式中便很容易明白本發明的眾多其它優點及特點。

【實施方式】

本發明雖然容許有眾多不同形式的實施例，圖中會顯示且本文中將會詳細說明它們的特定示範性實施例；不過，應該瞭解的係，本揭示內容應該被視為本發明之原理的例證且其用意並非要將本發明限制於本文中所解釋的特定實施例。就此方面來說，在詳細解釋和本發明相符的至少一實施例之前，應該瞭解的係，本發明的應用並不限於上面及下面所提出、圖式中所圖解、或是範例中所說明的構造的細節以及組件的排列。和本發明相符的方法及裝置可能有其它實施例並且能夠以各種方式來實行與實現。另外，應該瞭解的係，本文中所運用的措辭和術語以及上面所併入的摘要僅係為達說明的目的並且不應該被視為具有限制意義。

在選定的實施例中，本文中所揭示的發明和 2007 年 5

月 31 日所提申的美國專利申請案序號第 11/756,616 號有關，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「製造可定址及靜態電子顯示器的方法(Methods of Manufacturing Addressable and Static Electronic Displays)」，並且和 2007 年 5 月 31 日所提申的美國專利申請案序號第 11/756,619 號有關，該案的發明人為 William Johnstone Ray 等人，其標題為「可定址或靜態發光或電子裝置(Addressable or Static Light Emitting or Electronic Apparatus)」，本文中將兩案稱為「相關申請案」，兩案皆已隨本案共同受讓，本文以引用的方式將它們的全部內容完整併入，並且主張所有已共同揭示之主要內容的優先權。

圖 1 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的一示範性基底 100、100A、100B、100C、100D 的透視圖。圖 2 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的一第一示範性基底 100 的剖視圖(貫穿 25-25' 平面)。圖 3 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的一第二示範性基底 100A 的剖視圖(貫穿 25-25' 平面)。圖 4 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的一第三示範性基底 100B 的剖視圖(貫穿 25-25' 平面)。圖 5 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的一第四示範性基底 100C 的剖視圖(貫穿 25-25' 平面)。應該注意的係，在許多該等各式各樣透視圖或橫向視圖(例如圖 1、6、11、13、16、18、21、26、28、34、35)中，可能會運用到任何一或多個對應的基底 100，當該對應的基底如圖中所示般地被運用在一對應的透視圖

之中時，各式各樣的剖視圖(例如圖 2 至 5、7、8、12、14、15、17、19、20、22、27、29)會被視為特殊的示範性實例或例證。還應該注意的係，本文中任何提到裝置時，例如裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 均應該被理解為意謂著並且包含它的或它們的變化例，反之亦然，其包含下面討論的裝置 200A、200B、300A、300B、400A、400B、500A、500B、600A、600B、700A 以及 700B。此外，應該注意的係，如下文更詳細的討論，裝置 200A、200B、300A、300B、400A、400B、500A、500B、600A、600B、700A 以及 700B 在下面的任何一或多項中可能彼此不同：(1)在它們的對應基底 100 裡面任何凹窩、通道或溝槽 105 的存在及/或形狀；(2)該等基板(或半導體)顆粒 120 及/或透鏡 150 的形狀；(3)具有單層導體及絕緣體，而非複數層；(4)包含一體成形或其它導體穿孔 280、285；(5)包含一背部平面 290；(6)用於創造該等對應裝置的沉積方法；...等。進一步言之，如下文更詳細的討論，裝置 200A、300A、400A、500A、600A、700A 在下面的部分不同於裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B，裝置 200A、300A、400A、500A、600A、700A 中所併入的二極體 155 為發光二極體，而裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B 之中為光伏二極體。否則，任何提及裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 中任何一者的任何特點或構件均應該被理解為可個別等效套用至任何其它裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 實施例及/或組合此等特點或構件，俾使得任何裝置 200、300、400、

500、600 及/或 700 可能會包含或包括任何該等其它裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 實施例中的任何構件的任何組合。此外，任何及所有該等各式各樣沉積、製程及/或其它製造步驟皆可套用至任何該等各式各樣裝置 200、300、400、500、600 及/或 700。

還應該注意的係，「基板」一詞可以用來表示兩種不同組件：基底(支撐或基礎基板)100(其包含 100A 至 100H)，其會構成其它組件的基底或支撐部，而且其可能會在本文中的相關應用中被等效稱為「基板」，例如，用於在一基板之上印刷各式各樣的層；以及複數個基板顆粒 120，例如，用以形成對應二極體 155 的複數個半導體、聚合物、或是有機發光或光伏基板顆粒。熟習本技術的人士以內文及對應的構件符號便會瞭解該些各式各樣基板並不相同，而為避免混淆，支撐或基礎型的基板在本文中會稱為「基底」，而電子學及/或半導體技術的典型意義中所運用的「基板」則意謂著並且表示包括基板顆粒 120 的材料。

如圖 1 至 5 中所示，一示範性基底 100、100A、100B、100C、100D(以及下文討論的 100E 至 100G)包含複數個凹窩(通道、溝槽或是空隙)105，在選定的實施例中，它們會被形成狹長凹窩，從而有效地形成通道、溝槽或是狹槽(或者，等效的說法係，凹穴、凹谷、鑿孔、開口、裂口、孔口、空洞、裂縫、通路或是皺摺)，它們彼此會分離該示範性基底 100、100A 至 100G 中的對應複數個脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115。圖中所示之基底 100、100A、100B、

100C、100D 的凹窩、通道或是溝槽雖然彎曲(半圓形或半橢圓形)並且實質筆直地延伸(在垂直於 25-25'平面的方向中);不過,任何形狀及/或尺寸並且延伸在任何一或多個方向中的任何及所有凹窩、通道或是溝槽 105 均會被視為等效並且落在本文所主張的發明的範疇裡面,其包含,但並不受限於正方形、矩形、波浪狀、不規則形、不同尺寸形...等,在其它圖式中有圖解凹窩、通道或是溝槽 105 的額外示範性形狀並且在下文中有討論。該等複數個凹窩、通道或是溝槽 105 係分隔的,並且如圖所示般地彼此會被脊部(尖峰、隆起部、或是冠部)115 分離,並且用以塑形與定義選定實施例的複數個第一導體 110,如下文的討論。雖然圖 1 及其它圖式中所示的凹窩或通道 105 實質上為平行並且被配向在實質上相同的方向中;不過,熟習本技術的人士便會瞭解,有無數的變化例可以採用,其包含該等通道的深度與寬度、通道方向或配向(舉例來說,圓形、橢圓形、曲線狀、波浪狀、正弦狀、三角形、各種奇形怪狀、精美的形狀、不規律狀...等)、間隔變化、空隙或凹窩的類型(舉例來說,通道、凹穴或鑿孔、...等,而且所有此等變化皆被視為等效並且落在本發明的範疇裡面。下面還會參考圖 9、10、23 至 25、30 至 33 以及 37 至 39 來解釋及討論具有額外形式的基底 100。舉例來說,下面會參考圖 37 至 39 來解釋及討論具有實質上為平坦的整體外形因數且沒有任何明顯表面變化(也就是,沒有任何凹窩、通道或是溝槽 105)的示範性基底 100H。

基底 100、100A、100B、100C、100D(以及下文討論的 100E、100F、100G、100H)可能係由任何合宜的材料構成或者可能包括任何合宜的材料，例如，舉例來說，但並不限於：塑膠、紙張、硬紙板或是有塗佈的紙張或硬紙板。

於一示範性實施例中，基底 100(其包含 100A、100B、100C、100D、100E、100F 及/或 100G)包括一其中具有該等複數個一體成形凹窩 105(例如經由鑄造製程)之有浮雕且有塗佈的紙張或塑膠，舉例來說，其包含可從 Sappi 有限公司處購得之有浮雕的紙張或有浮雕的硬紙板。另外，於一示範性實施例中，基底 100(其包含 100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 及/或 100H)包括一其介電常數能夠或適合提供實質電氣絕緣的材料。另外，舉例來說，基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 還可能包括下面任何一或多者：紙張、有塗佈的紙張、塑膠材質有塗佈的紙張、纖維紙張、硬紙板、海報紙張、海報紙板、書、雜誌、報紙、木製板材、夾板以及其它具有任何選定形式之以紙張或木材為基礎的產品；具有任何選定形式的塑膠或聚合物材料(薄板、薄膜、板材...等)；具有任何選定形式的天然及合成橡膠材料與產品；具有任何選定形式的天然及合成纖維；具有任何選定形式的玻璃、陶瓷以及其它矽或矽土衍生的材料與產品；混凝土(已固化)、石頭以及其它建築材料與產品；或是目前存在或未來會創造的任何其它產品。於第一示範性實施例中，一基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 可能經過

選擇以便提供足以提供被沉積或被塗敷在該基底 100(其包含 100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 及/或 100H)之第一(正面)側上的該等一或多個第一導體 110 之電氣絕緣效果的電氣絕緣程度(也就是，具有介電常數或絕緣特性)，其會彼此電氣絕緣或是與其它裝置或系統組件電氣絕緣。舉例來說，雖然是比較昂貴的選擇；不過，亦可以利用玻璃板或矽晶圓作為基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H。然而，於其它示範性實施例中，會運用塑膠板或有塑膠塗佈的紙材產品來形成該基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H，例如，可向 Sappi 有限公司購得的專利股票(patent stock)及 100 磅的封套股票(cover stock)或是可向其它紙張製造廠(例如，位於米德鎮的 Mitsubishi Paper Mills)購得的雷同的有塗佈的紙張以及其它紙張產品。於額外的示範性實施例中，可以運用任何類型的基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H，其包含，但並不受限於在該基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 的一或多個表面沉積著額外密封層或囊封層(例如，塑膠、亮光漆、以及乙烯)的基底。

在該等各個圖式中所示的示範性基底 100 的外形因數總體而言實質上為平坦，例如，包括由一選定材料(舉例來說，紙張或塑膠)所製成的薄板，舉例來說，該選定材料可以藉由但並不受限於經由印刷機來饋送，而且在第一表面(或第一側)上的拓樸包含多個凹窩、通道或是溝槽 105(舉例

來說，網狀、實質平坦的基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G)，或者其第一表面為實質平滑(實質平滑且實質平坦的基底 100H)，落在預設的公差裡面(而且不包含凹窩、通道或是溝槽 105)。熟習本技術的人士便會瞭解，有無數的額外形狀及表面拓撲可以採用，它們均被視為等效並且落在本文所主張的發明的範疇裡面。

參考圖 3，第二示範性基底 100A 進一步包括兩個額外的組件或特徵圖樣，它們之中的任何一者可以被整合成第二示範性基底 100A 的一部分，或者可以被沉積在另一材料的上方(例如基底 100)，用以形成第二示範性基底 100A。如圖所示，該第二示範性基底 100A 進一步包括反射器、折射器或面鏡 250，例如光學格柵、布拉格反射器或面鏡，其可能會被塗料 260(例如實質上為透明的塑膠塗料(舉例來說，聚酯、密拉薄膜...等)或者具有任何合宜的折射率)覆蓋，俾使得該等凹窩、通道或是溝槽 105 的內部為實質平滑(舉例來說，尤其是當該反射器、折射器或面鏡 250 可被施行為一折射式格柵時)。該反射器、折射器或面鏡 250 會被用來將入射光反向反射至該等凹窩、通道或是溝槽 105(以及下文所討論之光伏應用中的任何已併入之二極體 155)或是反射至具有該等凹窩、通道或是溝槽 105 的裝置(200、300、400、500、600 及/或 700)的(第一)表面。

參考圖 4，第三示範性基底 100B 進一步包括反射性塗料 270(例如塗有鋁或銀的聚酯或塑膠)，舉例來說，其可以被整合成第三示範性基底 100B 的一部分，或者可以被沉積

在另一材料的上方(例如基底 100)，用以形成第三示範性基底 100B。該反射性塗料 270 同樣會被用來將入射光反向反射至該等凹窩、通道或是溝槽 105(以及下文所討論之光伏應用中的任何已併入之二極體 155)或是反射至具有該等凹窩、通道、或是溝槽 105 的裝置(200、300、400、500、600 及/或 700)的表面。該凹窩、通道或是溝槽 105 或是該反射性塗料 270 通常會相依於選定的應用經過選擇，用以反射或折射具有適用於下文所討論之複數個二極體 155 的選定能隙之波長的光。

參考圖 5，第四示範性基底 100C 可能包含上面所討論的塗料及/或反射器(250、260、270)中的任何一者並且還進一步包括兩個額外組件或特徵圖樣、複數個導體穿孔 280 以及一導體背部平面 290 中的任何一者，它們之中的任何一者皆可以被整合成第四示範性基底 100C 的一部分，或者可以被沉積或是被塗敷在另一材料的上方或裡面(例如基底 100)，用以形成第四示範性基底 100C。舉例來說，可以藉由於下面討論的該等第一複數個導體 110 的沉積期間利用一導體油墨或聚合物來填充該第四示範性基底 100C 中的一對應空隙而形成多個示範性導體穿孔 280。另外，舉例來說，該等導體穿孔 280 可能會與該第四示範性基底 100C 一體成形，例如由被埋置在塑膠薄板裡面用以形成該第四示範性基底 100C 的金屬、碳或是其它導體接針或電線所構成。下文會參考圖 10 與 33 來解釋與討論導體穿孔的另一變化例(當分散之後(隨機或規律)，其為實質球狀導體穿孔

285)。另外，舉例來說，每一個對應的第一導體 110 可能會有一或多個導體穿孔 280、285。以另一範例來說，導體背部平面 290 可能會與該基底 100C 一體成形或是被沉積在基底(100)的上方，例如藉由利用導體油墨或聚合物(例如下文所述的示範性導體油墨或聚合物)來塗佈或印刷該基底 100 的第二(背面)側或表面。如圖所示，複數個導體穿孔 280(及/或導體穿孔 285)及/或一導體背部平面 290 中的任一者或兩者皆可由任何種類或類型的任何導體物質構成，例如，金屬、導體油墨或聚合物、各種其它導體材料(例如碳或奈米碳管)，舉例來說，但是並不受限於包含可能包括下面所述之第一導體、第二導體及/或第三導體(分別為 110、140、145)的任何材料。該等導體穿孔 280(及/或導體穿孔 285)會被用來耦合、連接以及傳導至及/或自該等一或多個第一導體 110(如下文的討論)。該導體背部平面 290 會在該等導體穿孔 280、285 以及其它系統(350、375)組件之間提供方便的電氣耦合或連接，並且舉例來說，還可以充當電極，用以施加電壓或電流至裝置 200、300、400、500、600、700，或是用以接收由裝置 200、300、400、500、600、700 所產生的電壓或電流。於其它示範性實施例中，可能會提供分離的電線、導線、或是其它連接線給每一個、某些、或是所有該等穿孔 280 以取代導體背部平面 290，或是除了導體背部平面 290 之外額外提供分離的電線、導線、或是其它連接線給每一個、某些或是所有該等穿孔 280，例如針對不同類型的定址能力，如下文更詳細的討論。(於沒有利用穿

孔 280(285)及/或導體背部平面 290 來施行的其它示範性實施例中，可以為該等複數個第一導體 110 產生其它類型的接點，例如，從裝置 200、300、400、500、600、700 的側邊或邊緣處，如下文的討論。)導體穿孔 280 及/或導體背部平面 290 亦可能會被包含在任何該等其它基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 裡面，而且所有此等變化皆被視為等效並且落在本文所主張的發明的範疇裡面。

下文要參考圖 8 來討論第五示範性基底 100D，而且其結合第二示範性基底 100A 與第四示範性基底 100C 的各種特點。下文還會討論額外的第六基底 100G、第七基底 100E 以及第八基底 100F，它們具有不同形式的凹窩、通道或是溝槽 105，例如，具有內部凸出部(或是支撐部)245 的半圓形通道 105、偏軸拋物線(拋物面)形狀的通道 105A 以及實質半球狀凹窩 105B，第九示範性基底 100H 的第一側或表面具有一實質平滑的表面拓撲而沒有凹窩、通道或是溝槽 105。

該等各種凹窩、通道或是溝槽 105 在它們之間可能會有任何類型或種類的間隔。舉例來說，於示範性實施例中，多對的凹窩、通道或是溝槽 105 彼此會較緊密，此等每一對凹窩、通道或是溝槽 105 之間的較大間隔會為被沉積在該等凹窩、通道或是溝槽 105 裡面的一或多個第一導體 110 提供對應的間隔。

根據本文所主張的發明，一或多個第一導體 110 接著

會被塗敷或沉積在該等對應的複數個凹窩、通道或是溝槽 105 裡面(基底 100 的第一側或表面之上)或是該基底 100 的第一表面或側的全部或一部分上方，例如，經由印刷製程。圖 6 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110 的示範性基底 100、100A、100B、100C、100D 的透視圖。圖 7 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110 的示範性基底 100 的剖視圖(貫穿 30-30' 平面)。圖 8 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的具有複數個第一導體 110 的示範性基底 100D 的剖視圖(貫穿 30-30' 平面)。如上面所提及，示範性基底 100D 進一步包括：多個凹窩、通道或是溝槽 105(它們在圖 8 中圖解為被一或多個第一導體 110 部分填充)；一反射器、折射器或面鏡 250；一塗料 260；一或多個導體穿孔 280(或 285)；以及一導體背部平面 290。

於製造該等示範性裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 的一示範性方法中，導體油墨、聚合物或是其它導體液體或凝膠(例如，銀質(Ag)油墨或聚合物，或是奈米碳管油墨或聚合物)會被沉積在基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 之上(例如，經由印刷或其它沉積製程)，並且接著可以被固化或被部分固化(例如，經由紫外線(uv)固化製程)，以便形成該等一或多個第一導體 110(而且此等導體油墨或聚合物亦可被用來形成任何其它導體，例如，導體穿孔 280、285 或導體背部平面 290)。於另一示範性實施例中，該等一或多個第一導體 110、該等

導體穿孔 280、285 及/或該導體背部平面 290 可以藉由濺鍍、旋轉壓鑄(或旋塗)、氣相沉積或是電鍍導體化合物或元素(例如金屬，舉例來說，鋁、銅、銀、金、鎳)來形成。不同類型的導體及/或導體化合物或材料(舉例來說，油墨、聚合物、元素金屬...等)的組合亦可以用來產生一或多個複合第一導體 110。多層及/或多種類型的金屬或其它導體材料可以組合以形成該等一或多個第一導體 110、該等導體穿孔 280、285 及/或該導體背部平面 290，舉例來說，其包含，但並不限於，包括位於鎳上方之金質板的第一導體 110。於各種示範性實施例中，複數個第一導體 110 會被沉積在對應的凹窩、通道或是溝槽 105；而於其它實施例中，第一導體 110 可能會被沉積為單一導體薄板(圖 34 至 40)或是會被附接(舉例來說，一被耦合至基底 100H 的鋁質薄板)。另外，於各種實施例中，可以被用來形成該等複數個第一導體 110 的導體油墨或聚合物在沉積複數個基板(或半導體)顆粒 120 之前可能不會被固化或者可能僅會被部分固化，並且接著會在接觸該等複數個基板(或半導體)顆粒 120 時被完全固化，例如，用以和該等複數個基板(或半導體)顆粒 120 產生歐姆接點，如下文的討論。

其它的導體油墨或材料亦可以用來形成該等第一導體 110、導體穿孔 280、285、導體背部平面 290、第二導體 140、第三導體 145 以及下文討論的任何其它導體，例如，銅、錫、鋁、金、貴金屬、碳、奈米碳管(Carbon NanoTube, CNT)或是其它有機或無機導體聚合物、油墨、凝膠或是其它液

體或半固體材料。此外，任何其它可印刷或可塗佈的導體物質同樣可以用來形成該等第一導體 110、導體穿孔 280、285、導體背部平面 290、第二導體 140 及/或第三導體 145，而示範性導體化合物則包含：(1)Conductive Compounds(位於美國新罕不什爾州的倫敦德里鎮)所售的 AG-500、AG-800 以及 AG-510 銀質導體油墨，它們亦可包含額外的可紫外光固化介電塗料 UV-1006S(例如，一第一介電層 125 的一部分)；(2)DuPont 所售的 7102 碳質導體(倘若套印 5000 銀的話)、7105 碳質導體、5000 銀質導體(同樣用於圖 42 的匯流排 310、315 以及任何終端)、7144 碳質導體(具有 UV 囊封劑)、7152 碳質導體(具有 7165 囊封劑)以及 9145 銀質導體(同樣用於圖 42 的匯流排 310、315 以及任何終端)；(3)Sun Poly, Inc.所售的 128A 銀質導體油墨、129A 銀質與碳質導體油墨、140A 導體油墨以及 150A 銀質導體油墨；(4)Dow Corning, Inc.所售的 PI-2000 系列高度導體銀質油墨；以及(5)Henckel/Emerson & Cumings 所售的 725A。如下文的討論，該些化合物亦可被用來形成其它導體，其包含該等複數個第二導體 140 及任何其它導體線路或連接線。此外，導體油墨與化合物亦可從各式各樣的其它來源處取得。

實質上會透光的導體聚合物亦可被用來形成該等一或多個第一導體 110、導體穿孔 280、285、導體背部平面 290 以及該等複數個第二導體 140 及/或第三導體 145。舉例來說，除了下文討論的任何其它透光導體及它們的等效物之外，還可以運用聚二氧乙基噻吩，例如，位於美國新澤西

州里治菲公園的 AGFA Corp. 所售之商標名稱為「Orgacon」的聚二氧乙基噻吩。舉例來說，可以等效運用的其它導體聚合物包含，但並不受限於聚苯胺聚合物和聚吡咯聚合物。於另一示範性實施例中，會運用懸浮或散佈在可聚合離子液體之中的奈米碳管來形成實質上透光或透明的各式各樣導體，例如一或多個第二導體 140。

可以針對該等一或多個第一導體 110 提供各式各樣紋理，例如具有較粗糙或較尖銳的表面，以幫助後續形成下文討論的複數個基板顆粒 120 的歐姆接點。在沉積該等複數個基板顆粒 120 之前亦可以對一或多個第一導體 110 進行電暈處置 (corona treatment)，其可能會有移除已經形成的任何氧化物的傾向，並且還有助於後續形成該等複數個基板顆粒 120 的歐姆接點。

於一示範性實施例中，會運用有浮雕的基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G，俾使得該基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 會有交替系列的脊部形成 (一般為平滑的) 尖峰 (冠部) 以及谷部 (凹窩、通道或是溝槽 105)，其通常具有一實質平行的配向 (其為其中一個範例)，圖中分別圖解為隆起部 (或是非通道) 或冠部 115 以及凹窩 (舉例來說，通道) 105。接著，舉例來說，導體油墨、聚合物或是其它導體可能會被沉積以保持在有浮雕的谷部之中，從而創造複數個第一導體 110，該等複數個第一導體 110 不僅實質上平行，彼此的實體分隔距離還會取決於該等經由浮雕製程所提供的脊部 (尖峰、隆

起部或冠部)115。確切地說，當該等導體油墨或聚合物被沉積至該等有浮雕的谷部(凹窩、通道或是溝槽 105)時，該等對應的第一複數個導體 110 彼此同樣會被該基底 100 的該等有浮雕的脊部(尖峰、隆起部或冠部)115 分離，除了會被隔開之外，還會同時創造一實體分隔距離及電氣絕緣效果(經由對應介電常數的絕緣效果)。舉例來說，可以先將導體油墨或聚合物完全塗佈或沉積至一有浮雕的基底，並且接著利用一「醫用刮刀」讓該等導體油墨或聚合物會從所有該等尖峰(冠部或隆起部 115)處被移除，例如藉由讓該刀片刮塗跨越該基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 中具有一導體油墨塗料的表面，從而於該等凹窩、通道或是溝槽 105 裡面留下該等導體油墨或聚合物，以便形成具有實質平行配向的第一複數個導體 110。殘留在該等凹窩、通道或是溝槽 105 裡面的導體油墨或聚合物的數量會相依於該醫用刮刀的類型以及外加的壓力。或者，導體油墨或聚合物亦可能會被沉積在(使用可以忽略或為零的壓力)在該等有浮雕的尖峰(冠部或隆起部 115)之上，例如藉由尖端印刷，從而留下該等導體油墨或聚合物用以形成具有實質平行配向的複數個導體，例如，用於形成該等複數個第二導體 140 或是複數個第三導體 145。此印刷可以被實施為下文討論的分離的製造步驟。

舉例來說，導體油墨可能會被過量塗佈或沉積在該基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 的第一側或表面中全部或大部分的上方，接著會利用「醫用

刮刀」或是印刷技術中已知的其它刮塗類型來移除該過量的導體油墨，接著，會對該等複數個凹窩、通道、或是溝槽 105 裡面的導體油墨進行 uv 固化。利用此醫用刮刀，該等複數個凹窩、通道或是溝槽 105 裡面的導體油墨便可以保留在正確的地方，導體油墨的多餘部分(例如，覆蓋該基底之非通道部分(冠部或隆起部 115)的導體油墨)則會被該刮塗製程移除，例如，因為接觸到該醫用刮刀的關係。端視印刷的類型而定，其包含該醫用刮刀的堅硬度以及外加的壓力，舉例來說，該導體油墨可能會在該等複數個凹窩、通道或是溝槽 105 中的每一者裡面形成新月形或者可能會彎曲向上。熟習電子或印刷技術的人士便會瞭解有無數的變化方式可以形成該等複數個第一導體 110，所有此等變化皆被視為等效並且落在本發明的範疇裡面。舉例來說，該等一或多個第一導體 110 亦可以經由，但並不限於，濺鍍或氣相沉積來沉積。此外，在其它各種實施例中，該(等)第一導體 110 可以被沉積為單一或連續層，例如經由塗佈、印刷、濺鍍或是氣相沉積，例如在下面參考圖 34 至 40 所解釋與討論的示範性實施例中。

因此，本文所使用的「沉積」意謂著、表示並且包含目前已知或未來會開發的任何及所有印刷、塗佈、滾塗、噴塗、層塗、濺鍍、電鍍、旋轉壓鑄(或旋塗)、氣相沉積、層疊、貼附及/或其它沉積製程，不論有無衝擊；而「印刷」意謂著、表示、並且包含目前已知或未來會開發的任何及所有印刷、塗佈、滾塗、噴塗、層塗、旋塗、層疊及/或貼

附製程，不論有無衝擊，舉例來說，其包含，但並不受限於，網印、噴墨印刷、電光印刷、電子油墨印刷、光阻及其它防染印刷(resist printing)、熱印刷、雷射噴射印刷、磁性印刷、移印、柔版印刷、複合式平版微影術、Gravure 凹版印刷以及其它凹印術。所有此等製程在本文中皆被視為沉積製程，可以等效運用，並且落在本發明的範疇裡面。同樣重要的係，該等示範性沉積或印刷製程並不需要用到明顯的製造控制或限制。其並不需要用到任何明確的溫度或壓力。其並不需要用到已知印刷或其它沉積製程的標準以外的任何無塵室或已過濾空氣。然而，為達一致性，例如，為正確對齊(排列)形成各種實施例的各種連續沉積層，可能會希望使用比較恆定的溫度(可能的例外情況如下文的討論)與濕度。此外，舉例來說，本文中所運用的各種化合物皆可以含在可以熱固化或烘乾、可以在週遭條件下進行空氣烘乾、或是可以 uv 固化的各種聚合物、黏結劑、或是其它分散劑裡面，而且所有此等變化皆落在本發明的範疇裡面。

使用具有複數個凹窩 105 的基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 的特殊優點係印刷排列並不需要很精確，而且一維排列或相對排列便可能足以連續塗敷構成該裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 的不同材料與層。

端視於該選定的實施例而定，該等複數個凹窩、通道或是溝槽 105 的深度可以從比較深(舉例來說，基板(半導體))

顆粒 120 的直徑的一半甚至更大)變化至比較淺(舉例來說,小於基板(半導體)顆粒 120 的直徑的一半)。此外,如前面所提,基底(100H)的表面拓撲可能為實質平坦、平滑或是均勻,其中並不會一體成形複數個凹窩、通道或是溝槽 105,例如,將該等一或多個第一導體 110 塗敷成單一導體板或導體層而不會彼此隔開或電氣絕緣。於其它示範性實施例中,基底可能具有實質平坦、平滑或是均勻的表面,其中並不會一體成形複數個凹窩、通道或是溝槽 105,且取而代之的係,會在該基底之上建構或沉積多個脊部(冠部或是隆起部 115)或是其它形式的分離結構,接著它們會構成凹窩、通道或是溝槽 105,或是沒有任何脊部(冠部或是隆起部 115)。

還應該注意的係,通常對於本文中各種化合物的任何塗敷來說,例如,經由印刷或是其它沉積,表面特性或表面能量亦可能會受到控制,例如,經由使用光阻塗料或是藉由修正此表面的「可潤濕性」,舉例來說,藉由修正表面的親水特徵、厭水特徵或是電氣(正電荷或負電荷)特徵,例如:基底 100(其包含 100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 及/或 100H)的表面;各個第一導體、第二導體及/或第三導體(分別為 110、140、145)的表面;及/或下文所討論的該等複數個基板顆粒 120 的表面。配合要被沉積的化合物、懸浮液、聚合物或是油墨的特徵(例如,表面張力),該等被沉積的化合物可以黏著至所希或選定的位置,並且被有效地逐出其它地區或區域。

圖 9 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110 的第六示範性基底 100G 的剖視圖。圖 10 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110 的第六示範性基底 100G 的剖視圖(貫穿 31-31' 平面)。該第六示範性基底 100G 不同於其它示範性基底 100 至 100F, 因為該第六示範性基底 100G 還包括複數個一體成形的凸出部或支撐部(等效說法為延伸部、突出部、突起部...等)245 以及複數個一體成形的導體穿孔 285(其為穿孔 280 的變化例)。如圖所示, 每一個該等凸出部(或支撐部)245 為連續並且會如同一固體、隆起軌道般地向下延伸通道 105 的整個長度; 於圖中未分開顯示的其它實施例中, 該等凸出部(或支撐部)245 可能為分離且不連續, 例如, 但並不限於具有由隔開且沿著通道 105 之長度往下的多個間距處(規律或不規律)的多個個別觸角或尖峰所組成之形狀的凸出部(或支撐部)245。該等凸出部(或支撐部)245 可能具有任何合宜的形式, 其包含平滑且連續或尖銳且不連續, 所有此等變化皆被視為等效並且落在本文所主張的發明的範疇裡面。於示範性實施例中, 該等凸出部(或支撐部)245 會經過塑形, 以便讓它們被一體成形為該基底 100G 的一部分, 例如, 但同樣並不限於藉由壓鑄或是其它鑄造方法。

另外, 如圖所示, 該等複數個第一導體 110 已經被沉積為保形並且會循著該等通道 105 的形狀, 具有實質均勻的厚度(也就是, 實質均勻的塗料, 其實質上會遵循該基底

100G 的第一側(表面)的輪廓)。於示範性實施例中，導體(例如金屬)可能會先藉由濺鍍、旋轉壓鑄(或旋塗)、塗佈或是氣相沉積被沉積在(於比較低的溫度處)該基底 100G 的整個第一表面(側)的上方；接著，會藉由實質上移除該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 上的任何導體(例如，藉由輾磨或沙磨該基底 100G 的該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115)，留下殘留在該等通道 105 裡面的該等複數個第一導體 110。於另一示範性實施例中，光阻塗料會被沉積至該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115，而且導體(例如金屬)可能會先藉由濺鍍、旋轉壓鑄(或旋塗)或是氣相沉積被沉積在該基底 100G 的整個第一表面的上方；接著，會藉由實質上移除該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 上的任何導體，例如，藉由溶解該光阻或是藉由剝離該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 上方該光阻之上的導體，並且因而溶解任何殘留的光阻。於後者方法中，該導體可能會被定向沉積，俾使得該被沉積的導體在該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 的邊緣處為不連續，從而使得該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 上的導體被移除時不會影響被沉積在該等通道 105 裡面的殘留導體。當該選定的導體為鋁時，除了提供導電性之外，該等第一導體 110 還會有明顯的反射性並且能夠充當一反射塗料或鏡塗料。

如下文參考圖 11、12 以及 33 的更詳細討論，該等凸出部(或支撐部)245 係用以抬起(或支撐)該通道 105 之底部或其部分之上的複數個基板顆粒 120。當該等複數個基板

顆粒 120 懸浮在載體(舉例來說，液體或凝膠)之中用以沉積在該等通道 105 裡面時，藉由該等凸出部 245 進行抬起時會實體支撐該等複數個基板顆粒 120 及/或分離該等複數個基板顆粒 120 與該懸浮載體(其至少一開始會保持在該等通道 105 的底部及/或可能會被消耗或移除(例如經由蒸發))。接著，該等第一導體 110(位於該等凸出部 245 之上)便會與該等受支撐與被抬起的基板顆粒 120 形成歐姆接點，而不會受到來自可能殘留的任何懸浮載體(或是聚合物或樹脂)的干擾(或者會有較小的干擾)。

如圖所示，該等複數個一體成形的導體穿孔 285 可能包括如前面討論且不受限於任何類型的導體或導體性媒介，並且可能具有任何合宜的形狀或形式。於示範性實施例中，該等導體穿孔 285 會形成實質球狀的金屬球體或是其它導體性珠體或丸體，並且會在形成時被併入該基底 100G 之中，例如，在鑄造製程期間。該等複數個導體穿孔 285 接著可能會以隨機的方式(如圖所示)或是以週期的方式或是以規律的方式，被散佈在該基底 100G 裡面。當該基底 100G 形成時，至少某些該等複數個一體成形的導體穿孔 285 會同時實體接觸第一導體 110 與該導體背部平面 290，從而在該等第一導體 110 與該導體背部平面 290 之間提供電氣耦合作用。對此示範性實施例來說，會在製作期間提供足夠數量的導體穿孔 285，俾使得當以隨機的方式被散佈在該基底 100G 裡面時，每一個第一導體 110 皆會接觸至少一個導體穿孔 285，該等至少一個導體穿孔 285 則會接觸該導體

背部平面 290。於其它示範性實施例中，該等導體穿孔 285 會(以非隨機的方式)被散佈在多個預設的位置中，其同樣會使得每一個第一導體 110 皆會接觸至少一個導體穿孔 285，該等至少一個導體穿孔 285 則會接觸該導體背部平面 290。

圖 11 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110 和複數個基板顆粒 120 的示範性基底 100、100A、100B、100C、100D 的透視圖。圖 12 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的具有複數個第一導體 110 和複數個基板顆粒 120 的第五示範性基底 100D 的剖視圖(貫穿 40-40' 平面)。在沉積該等一或多個第一導體 110 之後，材料(例如導體油墨或聚合物)可能會被固化或被部分固化而形成固體或半固體。於其它實施例中，該等一或多個第一導體 110 可能會保持液體或部分固化的形式並且於稍後被固化。在沉積該等一或多個第一導體 110 之後，不論是任何的固化、部分固化或是未固化，由複數個基板顆粒 120 所組成的懸浮液會被沉積在該等凹窩、通道或是溝槽 105 中的該等一或多個第一導體 110 上方，並且(大部分)會與對應的第一導體 110 形成歐姆接點 265。

於許多示範性實施例中，該等複數個基板顆粒 120 係由半導體基板所構成，例如，p+矽質或 GaN 基板，且因而可以被稱為複數個基板顆粒 120。於其它示範性實施例中，該等複數個基板顆粒 120 可能包括其它有機材料、無機材料或是聚合物材料，例如，適合用來創造有機或聚合物發光二極體的化合物或混合物，如下文的討論，並且因而同樣

可以被稱為複數個發光基板顆粒 120 或是光伏基板顆粒 120。如下文會更詳細的討論作為基板顆粒 120 的各式各樣合宜類型的基板。據此，本文中任何提及複數個基板顆粒 120，或等效提及複數個基板(半導體)顆粒 120，皆應被理解為意謂著並且包含適合用於目前已知或未來會開發的任何種類的發光應用、光伏應用或是其它電子應用之具有某個種類之特殊形式的任何有機或無機基板，任何及所有此等基板皆被視為等效並且落在本文所主張的發明的範疇裡面。

舉例來說，該由複數個基板顆粒 120 所組成的懸浮液可能會經由印刷或塗佈製程被沉積，例如，藉由在具有該等複數個第一導體 110 的該等複數個凹窩 105 裡面進行印刷，或是藉由於已經被沉積為一層(圖 34 至 40)或薄板的第一導體 110 的上方進行印刷。如圖 37 至 40 中所示，在沉積該等基板顆粒 120 之前，導體黏著劑 110A 已經先被沉積，作為用於黏結該等基板顆粒 120 和該等一或多個第一導體 110 之間已創造之歐姆接點的另一種機制。另外，舉例來說，該由複數個基板顆粒 120 所組成的懸浮液可能會被塗佈在該基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 以及複數個第一導體 110 的上方，如前面所述，任何多餘的懸浮液會利用醫用刮刀或是其它刮塗製程來移除。

舉例來說，但並沒有任何限制，該等複數個基板顆粒 120 可能會利用任何蒸發性或是揮發性的有機或無機化合

物(例如，水、酒精、乙醚...等，其可能還包含黏著性成分(例如，樹脂)，及/或表面活性劑或是其它流動輔助劑)懸浮在液體、半液體或是凝膠載體之中。於示範性實施例中，舉例來說，但並沒有任何限制意義，該等複數個基板顆粒 120 會懸浮在作為載體的去離子水中，具有可水溶的增稠劑(例如，甲基纖維素、瓜爾膠(guar gum)或是燻矽(fumed silica，例如，Cabosil))，可能還會運用表面活性劑或是流動輔助劑(例如，辛醇、甲醇、異丙醇或是去離子的辛醇或異丙醇)，並且可能還會使用黏結劑，例如，含有實質很小或比較小(舉例來說，1 微米)的鎳質珠體的各向異性導體黏結劑，(其會在壓縮與固化之後提供導電性(如下文的討論)並且，舉例來說，可用以改善或增強歐姆接點 265 的創造結果)，或是任何其它可 uv 固化、可熱固化或是可空氣固化的黏結劑或聚合物，其包含下文更詳細討論的黏結劑或聚合物(其亦可配合介電化合物、透鏡...等來運用)。該等揮發性或蒸發性成分會被消耗，例如，經由加熱製程、uv 固化製程、或是任何烘乾製程，舉例來說，以便留下該等基板顆粒 120，其實質上或至少部分會接觸並黏著至該等一或多個第一導體 110。該懸浮材料可能還包含反射性、擴散性、或是散射性顆粒，舉例來說，以便在發光應用中在垂直於基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G、100H 的方向中有助於透光。

可能還會運用到額外的步驟或數道步驟製程來將該等複數個基板顆粒 120 沉積在該等複數個第一導體 110 上方

以及該等凹窩、通道或是溝槽 105 裡面。另外，舉例來說，但並沒有任何限制，黏結劑(例如，甲氧基化丙烯酸醇醚單體(其可能還包含可水溶的光起始劑，例如，TPO(triphosphene oxide)))或各向異性的導體黏結劑可以先被沉積，接著，沉積已經懸浮在上面討論之任何載體中的該等複數個基板顆粒 120。

舉例來說，當該等複數個基板顆粒 120 被沉積時該等複數個第一導體 110 僅部分被固化或者未被固化，該等複數個基板顆粒 120 可能會變成輕度或部分埋置在該等複數個第一導體 110 裡面，有助於形成歐姆接點 265，如各個圖式中所示。經由施加壓力(如下文參考圖 13 的討論)、熱處理、uv 固化...等可能還會發生額外的埋置或接點創造作用。

於示範性實施例中，該等複數個基板顆粒 120 的懸浮媒介還包括溶解劑或其它反應劑，其剛開始會溶解或再潤濕某些該等一或多個第一導體 110。當該等複數個基板顆粒 120 的懸浮液被沉積且該等一或多個第一導體 110 的表面接著被部分溶解或未被固化時，該等複數個基板顆粒 120 便可能會變成輕度或部分埋置在該等複數個第一導體 110 裡面，其同樣有助於形成歐姆接點 265，並且在該等複數個基板顆粒 120 與該等一或多個第一導體 110 之間創造「化學鍵結」或「化學耦合」。當該溶解劑或反應劑消耗時，例如，經由蒸發，該等複數個第一導體 110 會再硬化(或是再固化)，實質接觸該等複數個基板顆粒 120。舉例來說，但並沒有任何限制，示範性溶解劑或反應劑為丙二醇甲醚醋

酸酯 (propylene glycol monomethyl ether acetate) ($C_6H_{12}O_3$)(由 Eastman 所售，其商標名稱為「PM Acetate」)，使用時和異丙醇(isopropyl alcohol 或是 isopropanol)的莫耳比約為 1:8(或者，重量比約為 22:78)，以便形成該等複數個基板顆粒 120 的懸浮媒介。另外，舉例來說，但並沒有任何限制，其它示範性溶解劑或反應劑包含各式各樣的二價酸酯及它們的混合物，例如，丁二酸二甲酯、己二酸二甲酯以及戊二酸二甲酯(這些可以從來自 Invista 之產品名稱為 DBE、DBE-2、DBE-3、DBE-4、DBE-5、DBE-6、DBE-9 以及 DBE-IB 的各種混合物中取得)。於示範性實施例中使用的 DBE-9 和異丙醇的莫耳比約為 1:10。

該等複數個基板顆粒 120 可能係由任何類型的半導體元素、材料或化合物所構成，例如，矽、砷化鎵(GaAs)、氮化鎵(GaN)或是任何無機或有機半導體材料，並且具有任何形式，舉例來說，但並沒有任何限制，其包含：GaP、InAlGaP、InAlGaP、AlInGaAs、InGaNAs、AlInGaSb。舉例來說，為形成半導體基板顆粒 120，可能會運用矽作為單晶矽、多晶矽、非晶矽...等，並且不需要磊晶成長半導體積體電路及習知的二極體，而砷化鎵、氮化鎵以及其它半導體化合物亦會有雷同各式各樣的結晶結構及非結晶形式。該等複數個基板顆粒 120 還可能係由用於發光或能量吸收(光伏特學)的任何類型的有機或無機化合物或聚合物所構成，例如，用於發光二極體(Light Emitting Diode, OLED)、磷光 OLED(Phosphorescent OLED, PHOLED)、聚合物發光二

極體 (Polymer Light Emitting Diode, PLED)、發光聚合物 (Light Emitting Polymer, LEP) 的各種聚合物及化合物，舉例來說，其包含，但並不受限於：聚乙炔化合物、聚吡咯化合物、聚苯胺化合物、聚對伸苯基伸乙烯基、聚芴 (polyfluorene)、共軛樹狀聚體 (conjugated dendrimer)、有機金屬螯合物 (舉例來說，Alq3)、以及任何與所有它們的對應衍生物、取代側鏈...等，其還可能具有被囊封的形式，例如，囊封在微胞體或是其它容器中。如上面所提及，「基板顆粒」可能包含任何無機或有機半導體材料、能量發射材料、能量吸收材料、發光材料、光伏材料或是其它電子材料，而且任何及所有此等元素、化合物、混合物及/或懸浮液皆落在本文所主張的發明的範疇裡面。

在圖 11 至 24 及 32 至 40 中，該等基板顆粒 120 被圖解為實質球狀。此外，雖然在一或多個示範性實施例中的該等基板顆粒 120 (以及二極體 155 與透鏡 150) 為或者可被稱為「球狀」；不過，應該瞭解的係，本文所使用的「球狀」意謂著並且包含「實質球狀」，也就是，其係落在預設或其它選定變異、公差、或是其它規格之範圍內的實質球狀或主要為球狀，因為實際上沒有任何真實物體具有理論或教科書意義的完美球狀。舉例來說，但並沒有任何限制，該等示範性實施例中所運用的該等各種球狀顆粒 (基板顆粒、二極體、透鏡) 通常欠缺至少下面某些均勻性：(1) 每一個此種球體內的均勻性 (也就是，在其從中心至表面不同點的半徑中會有某些變異，而且會有某種程度的輕度非球

狀)，(2)球體至球體的均勻性，其會有球體尺寸的變異，(3)各個顆粒形狀與尺寸中的均勻性，其一部分或眾多會係實質球狀(而其它則為明顯非球狀及/或畸形，舉例來說，端視供應商的公差而定)，以及(4)表面特性的均勻性，多個基板顆粒 120 具有實質平滑或經研磨的表面，而其它基板顆粒 120 則具有較大的表面變異或粗糙度。該等基板顆粒 120 可以形成本技術中已知或本技術中會知悉的球狀顆粒、珠體、或是丸體，例如，在 Hamakawa 等人於 2004 年 3 月 16 日所獲頒的美國專利案第 6,706,959 號中針對矽(半導體)顆粒所揭示者，該案的標題為「光伏裝置以及用於大量生產球狀半導體顆粒的大量生產裝置(Photovoltaic Apparatus and Mass Producing Apparatus for Mass Producing Spherical Semiconducting Particles)」，本文以引用的方式將其完整內容併入，具相同完全的權利與效力。其它非球狀或不規則基板顆粒可以經由任何各種類型的研磨方法被形成實質球狀基板顆粒，例如，球磨法(ball mill)，但並沒有任何限制。

於各種示範性實施例中，該等複數個基板顆粒 120 接著會在原位置處被轉換成對應的二極體 155，如下文更詳細的討論。據此，該等複數個基板顆粒 120 的尺寸會經過設計，以便提供該等最終複數個二極體 155 的一或多個選定尺寸，例如，落在約 10 至 40 微米(μm)範圍之中的最終二極體 155，舉例來說，這遠小於先前技術發光二極體或光伏二極體(相差好幾個大小等級)。於另一示範性實施例中，同

樣地，舉例來說，但並沒有任何限制，該等二極體 155 落在約 25 至 40 微米 (μm) 範圍之中。由於本文中新穎的製造方法的關係而有可能使用此等小型基板與二極體尺寸，其包含使用該等複數個基板顆粒 120 所組成的懸浮液以及使用印刷之類的沉積技術，其允許以群組的方式來整體處置該等基板顆粒，而不需要個別擺放每一個顆粒 120。此外，同樣如下文更詳細的討論，該等最終二極體 155 的超小尺寸特別有利，其在每個基板材料數量中會提供更多的界面 (pn) 數量，從而達成較高的光輸出效率 (在 LED 應用中) 或是較高的光電能量轉換效率 (在光伏應用中)。

於各種示範性實施例中，該等複數個基板顆粒 120 會經過選擇或是被設計成具有有助於或者會在一或多個選定頻率處創造光學共振的形狀，例如，實質球狀、實質超環面 (或是環形) 形狀、柱狀或是棒狀... 等，並且本文中將該些形狀分別並統稱為實質光學「共振」二極體 155 及 / 或半導體或基板顆粒 120。此外，複數個基板顆粒 120 可能還會經過選擇或是被設計成具有可以幫助和該等複數個透鏡 150 進行模式耦合的形狀，如下文更詳細的討論。

於其它示範性實施例中，該等複數個基板顆粒 120 可能具有其它形狀或形式，舉例來說，但並不受限於：多面狀、長橢圓形 (橢圓形)、實質矩形、實質平面或是實質不規則或非球狀，如圖 26 至 31 中所示。舉例來說，多面狀基板顆粒 120 可以用於發光。又，舉例來說，在選定的示範性實施例中亦可以運用實質矩形或實質平面的基板顆粒

120，例如，先前技術、習知二極體的形狀與尺寸。此外，該等複數個基板顆粒 120 還可能具有各式各樣的尺寸及形狀，運用各式各樣的尺寸，例如，以便在複數個光波長或其它電磁波(EM)波長處提供發射、吸收或是光學共振。舉例來說，但並沒有任何限制，於一示範性實施例中，該等基板顆粒 120 為實質球狀(落在預設的公差裡面)並且落在約 10 至 40 微米的範圍之中，而且，可能落在約 25 至 40 或 25 至 30 微米的範圍之中。於一示範性實施例中，會使用被摻雜(舉例來說，利用硼或其它元素)為 p 或 p+(等效說法為 P 或 P+)半導體的 GaAs 或 GaN 來幫助和該等一或多個第一導體 110 形成對應的歐姆接點。於其它示範性實施例中，還可以運用 n 或 n+(等效說法為 N 或 N+)摻雜物位準。

特別感興趣的是，應該注意的係，除了將該等複數個基板顆粒 120 懸浮在載體(或懸浮媒介)中以外，在將它們沉積在該等複數個凹窩、通道或是溝槽 105 中的該等一或多個第一導體 110 上方之前，它們並不需要任何處理。舉例來說，該等複數個基板顆粒 120 並不需要進行任何微加工來改變它們的形狀或是露出內部部分，這和先前技術明顯不同。

此外，在創造裝置(200、300、400、500、600 及/或 700)的過程的此時點處，該等複數個基板顆粒 120 實質上為等向而且在將它們沉積在(該等複數個凹窩、通道、或是溝槽 105 之中的)該等一或多個第一導體 110 上方期間或之前並沒有且不需要進行任何配向作業。確切地說，同樣和先前

技術明顯不同，當該等複數個基板顆粒 120 在原位置處被轉換成二極體之後會在該基板(舉例來說，半導體)材料中產生配向或差異，以便接著在已於裝置(200、300、400、500、600 及/或 700)的製造和創造期間被固定在正確位置的基板(舉例來說，半導體)顆粒 120 中形成一對應的 pn(或是等效的)介面。

另一選擇作法係，於可能會在該等複數個基板顆粒 120 及該等一或多個第一導體 110 之間創造足夠的歐姆接點的前提下，該等複數個基板顆粒 120 的載體或懸浮材料可能還包含絕緣(或介電)黏結劑或其它聚合物，其可能係由任何可固化的化合物所構成，該可固化的化合物具有合理的高介電常數，足以在該等複數個第一導體 110 和下文所討論的該等複數個第二導體 140 之間提供電氣絕緣。如下文更詳細的討論，可以運用各式各樣介電化合物，而且任何及所有此等介電化合物皆落在本發明的範疇裡面，並且舉例來說，可能包含在可空氣固化、可熱固化或是可 uv 固化的黏結劑或其它聚合物裡面，以便形成該懸浮液體、半液體或是凝膠載體的一部分或是全部。

熟習本技術的人士還會瞭解，亦可以運用各式各樣的可移除或可蝕刻的化合物。舉例來說，一旦該等複數個基板顆粒 120 被埋置在該等複數個第一導體 110 裡面或是和該等複數個第一導體 110 充分電氣接觸之後，接著便會被固化，該懸浮材料或是黏結劑的全部或一部分可能會被移除，例如經由酸蝕刻或離子蝕刻製程。此蝕刻或清洗製程

可能還有助於和該等複數個半導體球狀顆粒 120 提供額外的電氣接點，例如，和該等一或多個第二導體 140 接續形成多個電氣接點。

於另一變化例中，該等基板顆粒 120 會懸浮在載體(例如，有機或無機溶劑)之中。接著，該載體便可以被蒸發，例如，經由施加熱量、空氣或是其它方法來幫助蒸發，而且該等複數個基板顆粒 120 會被黏結至該等一或多個第一導體 110，例如，經由使用溶解劑或反應劑(如上面的討論)、壓力、雷射、uv 或熱退火、或是合金化、或是另外施加某種形式的能量。據此，該等複數個基板顆粒 120 和該等一或多個第一導體 110 之間的電氣耦合可以任何複數種方式發生，任何及所有此等方式皆落在本文所主張的發明的範疇裡面。舉例來說，但並沒有任何限制，此耦合可以藉由鄰接、壓力、雷射、uv 或熱退火、或是合金化來進行，藉由將該等複數個基板顆粒 120 部分埋置在一或多個第一導體 110 裡面(例如，當形成該等一或多個第一導體 110 的導體油墨或聚合物在沉積該等複數個基板顆粒 120 之前未被固化或是僅被部分固化時，或是在該基板顆粒沉積製程期間已經使用反應懸浮劑被溶解或是被再潤濕時)；或是藉由使用各向異性的導體聚合物，舉例來說，但並沒有任何限制，它們會在壓縮與固化之後產生電氣連接。於示範性實施例中，會利用一或多個以鋁為基礎的第一導體 110 經由熱退火來退火該等基板顆粒 120，該熱退火的溫度介於約攝氏 350 至 450 度之間或者足以形成所希或所選定程度之(多

個)歐姆接點卻不會對該元件的其它部分造成負面影響的任何更低溫度，端視該基底 100 的組成而定。

圖 13 所示的係第五示範性基底 100D 的橫向視圖，該等複數個基板顆粒 120 會在用於形成根據本發明教示內容的裝置實施例的示範性方法中的非必要步驟中通過壓縮滾輪 195。於此示範性實施例中，該等複數個第一導體 110 可能會保持液體、膠體或是部分固化的形式。在沉積該等複數個基板顆粒 120 之後，該等複數個基板顆粒 120 便可以被壓縮至未固化或是部分固化的複數個第一導體 110 之中，例如，藉由移動具有該等複數個第一導體 110 及該等複數個基板顆粒 120 的基底 100、100A、100B、100C、100D、100E、100F、100G 及/或 100H 通過此等壓縮滾輪 195，或是通過會施加壓力至該等複數個基板顆粒 120 或者會將該等複數個基板顆粒 120 設置在該等複數個第一導體 110 之中或者讓它們抵靠該等複數個第一導體 110 的任何其它構件，以便幫助在基板顆粒 120 及第一導體 110 之間形成歐姆接點(265)。

圖 14 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的具有複數個第一導體 110 和複數個基板顆粒 120(其中會形成接面 275 並且因而會構成二極體 155)的第五示範性基底 100D 的剖視圖(貫穿 40-40' 平面)。舉例來說，但並沒有任何限制，對半導體基板顆粒 120 來說，該接面 275 通常係 pn(或 PN)接面 275；而對有機或聚合物基板顆粒 120 來說，該接面 275 則可以被視為介於用來創造 OLED 或 PLED 的有

機層或聚合物層之間的接面。舉例來說，對於構成具有第一多數載子(舉例來說， p^+ 或 n^+)的半導體的複數個基板顆粒 120 來說，會創造具有第二多數載子(舉例來說，對應的 n^+ 或 p^+)的層或區域 255，用以形成接面 275。在印刷製程的一部分中，對於 p 或 p^+ 半導體基板類型來說，會在該等複數個基板顆粒 120 的第一或上方部分在一載體或黏結劑中沉積具有液體、半液體、膠體或薄膜形式(例如，油墨或聚合物)的 n 型摻雜物(例如，磷或是磷與矽)，並且進行加熱，或是接受雷射能量，或是進行另一種形式的固化、退火或合金化，俾使得該 n 型摻雜物或 n 型材料會充分地擴散至該等複數個基板顆粒 120 的該上方部分或是和該等複數個基板顆粒 120 的該上方部分鍵結，從而形成穿透層或區域 255，於本例中，該穿透層或區域 255 係 n 型穿透層或區域 255，其會與 p 型半導體基板顆粒 120 定義對應的接面 275(於本例中，其係 pn 接面 275)。於示範性實施例中，該(n 型)穿透層或區域 255(以及對應的 pn 接面 275)為實質彎曲或是殼狀，例如，當該等複數個基板顆粒 120 為實質球狀時其為半球形殼狀，該 n 型層 255(以及對應的 pn 接面 275)通常會略微延伸在外側塗料 260 的下方，並且和典型的先前技術二極體明顯不同，典型的先前技術二極體具有實質平面且平坦的 pn 接面或是在半導體基板的井部裡面具有實質平面且平坦的 pn 接面。相反地， p 型穿透層或區域 255 可能會被形成在 n 型基板顆粒 120 裡面，並且會被視為等效並且同樣落在本發明的範疇裡面。另外，於示範性實施

例中，n 型摻雜物(例如，磷)會懸浮在比較揮發性的載體或黏結劑之中，當施加雷射能量時該載體或黏結劑便會消耗。在該等複數個基板顆粒 120 的該第一或頂端部分上會運用快速雷射脈衝或是加熱(例如，利用鎢質加熱構件或是吧檯燈或 uv 燈在攝氏 800 至 1200 度處加熱一段時間週期，該段時間週期可能為十分之幾秒一直到 15 至 30 分鐘)，俾使得任何的熱都會迅速地消散，而不會對該元件的其它部分產生負面影響。於示範性實施例中，還可能會運用光阻，俾使得該裝置的其餘部分不會裸露至該被沉積的摻雜物材料或者該被沉積的摻雜物材料不會黏著至該些區域。此外，還可以調整各種的表面特徵(例如，潤濕性)，如上面的討論。

於另一示範性實施例中，可能會經由旋轉、噴灑或是印刷來沉積各種「旋塗(spin-on)」材料，用以提供此 n 型摻雜效果。對此實施例來說，舉例來說，但並沒有任何限制，磷質膜、砷質膜或是摻銻的玻璃膜會被沉積在該等複數個基板顆粒 120(例如，矽顆粒)的表面之上，並且會被加熱，以便在該等基板顆粒 120 的上方形成額外的層(並且在和該等基板顆粒 120 介接的介面處形成 pn 接面)(如圖 15 中所示)，或者造成從此薄膜處擴散至該等複數個半導體(矽)顆粒 120 之中的效果。舉例來說，但並沒有任何限制，示範性 n 型摻雜物或旋塗材料包含可向位於美國新澤西州惠帕尼市的 Emulsitone 公司購得的摻雜物，例如，用於埋植層的 Emulsitone Emitter Diffusion Source N-250、

Arsenosilicafilm 以及 Antimonysilicafilm，用於太陽能電池胞的 Phosphorosilicafilm 5×10^{20} 以及 Phosphorofilm。該些示範性摻雜物或旋塗材料會被沉積，並且相依於塗敷方式及摻雜物而定，例如，在 Emulsitone Emitter Diffusion Source N-250 中，可能一開始會先被加熱至攝氏 150 至 200 度，保持 15 分鐘，用以硬化該薄膜，接著，會在攝氏 800 至 1200 度處或者在能夠形成具有所希或所選定特徵(例如，所希望的穿透深度)的接面 275 及/或層或區域 255 卻不會在該元件的此製造時點處對該元件的其它部分造成負面影響的任何更低溫度處(例如，低於攝氏 200 至 300 度的溫度)加熱 15 至 30 分鐘。

圖 15 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110 和複數個基板顆粒 120(在沉積一層或區域 255A 之後，其同樣會形成接面 275，並且因而構成二極體 155)的第五示範性基底 100D 的剖視圖，該圖還圖解同樣根據本發明教示內容的用以在原位置處製造二極體 155 的另一變化例。對此示範性實施例來說，二極體 155 包括被耦合至基板顆粒 120 的層或區域 255A，用以形成接面 275。(圖 15 亦可被視為係圖 12 的剖視圖(貫穿 40-40' 平面)在沉積一或多個絕緣體 135 及一層或區域 255A 之後的變化例，其並未在透視圖中分開圖解；圖 15 亦可被視為係圖 16 的剖視圖(貫穿 50-50' 平面)在沉積一層或區域 255A 之後的變化例，其並未在透視圖中分開圖解)

如下文參考圖 16 與 17 的更詳細討論，一或多個絕緣

體(或是絕緣層)135可能會被沉積，用以在一或多個第二導體 140 及一或多個第一導體 110 之間提供電氣隔離。對此示範性實施例來說，在沉積該等複數個基板顆粒 120 之後，便可能會沉積一或多個絕緣體(或是絕緣層)135可能會被沉積，接著則會沉積一層或區域 255A。於其它示範性實施例中，可能會於原位置處創造二極體 155 之後才沉積該等一或多個絕緣體(或是絕緣層)135，如下文的討論。

另外，舉例來說，對於構成具有第一多數載子(舉例來說， p^+ 或 n^+)的半導體的複數個基板顆粒 120 來說，會創造具有第二多數載子(舉例來說，對應的 n^+ 或 p^+)的層或區域 255A，其同樣係用以形成接面 275。舉例來說，但並沒有任何限制，對半導體基板顆粒 120 來說，該接面 275 通常係 pn (或 PN)接面 275；而對有機或聚合物基板顆粒 120 來說；該接面 275 則可以被視為介於用來創造 OLED 或 PLED 的有機層或聚合物層之間的接面。在沉積製程的一部分中，例如，使用電漿沉積或濺鍍，對於具有第一多數載子(舉例來說， p^+ 矽)的半導體基板類型來說，會在該等複數個基板顆粒 120 的第一或上方部分及任何一或多個絕緣體 135 的上方(頂端)沉積具有第二多數載子(舉例來說， n 型摻雜物，例如，摻磷的矽)的半導體材料。此外，於各種實施例中，該具有第二多數載子的半導體材料可能會被沉積在該第一表面(或側)的上方，覆蓋該等複數個基板顆粒 120 的第一或上方部分、一或多個絕緣體 135 以及脊部或冠部)115(圖中顯示為區域 277)。該等對應的已沉積第二多數載子(n 型)半導

體材料會與每一個該等基板顆粒 120 形成連續的半導體主體，例如，與基板顆粒 120 的上方部分形成連續晶體或是其它鍵結；與第一多數載子(p型)半導體基板顆粒 120 形成已沉積的層或區域 255A，於本例中，其係會定義對應界面 275(於本例中，其係 pn 界面 275)的 n 型層或區域 255A。於示範性實施例中，該(n型)層或區域 255A(以及對應的界面 275)會被形成該基板顆粒 120 上方的「帽部」，並且同樣為實質彎曲或是殼狀，例如，當該等複數個基板顆粒 120 為實質球狀時其為半球形殼狀，並且同樣和具有實質平面且平坦的 pn 界面或是在半導體基板的井部裡面具有實質平面且平坦的 pn 界面的典型先前技術二極體明顯不同。於另一示範性實施例中，當該第二多數載子(n型)半導體材料被沉積為同樣會覆蓋該等絕緣體 135 及脊部 115 的層時，該界面 275 同樣會在和該基板顆粒 120 介接的介面處被形成「帽部」，並且同樣為實質彎曲或是殼狀，例如，當該等複數個基板顆粒 120 為實質球狀時其為半球形殼狀。相反地，第一多數載子(p型)層或區域 255A 可能會被形成在第二多數載子(n型)基板顆粒 120 的上方，並且會被視為等效並且同樣落在本發明的範疇裡面。在沉積該等一或多個絕緣體 135 並且形成層或區域 255A 之後，便可以如下文討論的方式(從圖 18 開始及其後面的圖式)來沉積一或多個第二導體 140 及其它特徵圖樣。下文將參考圖 37 至 40 來圖解與討論利用此方法所創造的示範性裝置 700 實施例。

於示範性實施例中，可能會利用電漿沉積製程來沉積

一層或區域 255A，例如，利用具有數個陶爾的真空反應室，舉例來說，但並沒有任何限制，其可能係作為整個印刷製程中的模組的處理反應室。在沉積一或多個絕緣體 135 之後(如下文更詳細的說明)，便可以處置該第一側或表面，例如，利用含氟的氣體來處置，當該等複數個基板顆粒 120 係由半導體(例如有摻雜的矽)所構成時，該含氟的氣體可能會略微蝕刻該等複數個基板顆粒 120 並且可能會進一步創造該等絕緣體 135 的表面，該表面會具有較差的黏著特徵(舉例來說，類鐵弗龍)。接著，該電漿沉積製程會沉積該半導體材料(例如，矽)，其會黏著至該等第一多數載子基板顆粒 120，但是實質上不會黏著至該等絕緣體 135 的已氟化表面(並且接著可能會被移除)，並且會沉積該第二多數載子(n型)，其會被併入該已沉積的半導體材料之中並且可能還會進一步擴散至該等基板顆粒 120 之中，從而形成層或區域 255A。該已沉積、經第二多數載子(n型)摻雜的半導體材料接著會緊密的接觸具有第一多數載子的該等基板顆粒 120，從而形成具有接面 275(例如，n+p 接面)的連續半導體(舉例來說，矽)主體。

於另一示範性實施例中，可能會利用濺鍍製程來沉積一層或區域 255A。在沉積一或多個絕緣體 135 之後(如下文更詳細的說明)，便可以清洗或處置該第一側或表面，例如，利用背面濺鍍製程。該濺鍍製程接著會沉積該摻雜著第二多數載子的半導體材料(例如，n+矽源中摻雜著磷的矽)，其會黏著至該等第一多數載子基板顆粒 120、該等絕緣體 135

以及脊部 115，第二多數載子(舉例來說，n 型)會被併入該已沉積的半導體材料之中，從而形成層或區域 255A。該已沉積、經第二多數載子(n 型)摻雜的半導體材料接著會緊密的接觸具有第一多數載子的該等基板顆粒 120，從而形成具有接面 275(例如，n+p 接面)的連續半導體(舉例來說，矽)主體。

於示範性實施例中，對該等電漿沉積及濺鍍兩種製程來說，可能還會運用光阻，俾使得該裝置的其餘部分不會裸露至該被沉積的摻雜物材料或者該被沉積的摻雜物材料不會黏著至該些區域。此外，還可以調整各種的表面特徵(例如，潤濕性)，如上面的討論。

參考圖 14 與 15，於各種或選定的示範性實施例中，該(pn)接面 275 可能涵蓋以該等複數個基板顆粒 120 為中心的殼體區的不同百分比。舉例來說，使用藉由形成對應接面 275 的穿透層或區域 255 所覆蓋的表面區域的數量為基礎的百分比，當該等複數個基板顆粒 120 為實質球狀時，每一個實質半球形殼狀(pn)接面 275 可能會涵蓋基板顆粒 120 的百分之 15 至 60；於其它示範性實施例中，殼狀 pn 接面 275 可能會涵蓋基板顆粒 120 的百分之 15 至 55；而於實質球狀基板顆粒 120 的各種示範性實施例中，則可能會約略或大約涵蓋基板顆粒 120 的百分之 20 至 50 或是百分之 30 至 40(正負特定的小額百分比(Δ))。這同樣和先前技術明顯不同，於先前技術中，該(pn)接面剛開始會涵蓋整個球狀半導體，接著其必須進行微加工，以便露出該等基板類型中的

其中一種。舉例來說，於一示範性實施例中，實質上所有該等複數個實質球狀二極體中的每一個二極體表面及對應的穿透或擴散區域(255、255A)中的百分之15至55會有第二多數載子(第二摻雜物類型)(n型或p型)(也就是，在每一個二極體155的第一、主要上方表面的一部分、大部分或是全部的上方會有該第二摻雜物類型，該第二摻雜物類型可能會額外擴散至該二極體的第二、下方表面)，而其餘的二極體表面及內部則會有第一多數載子(或是第一摻雜物類型)(p型或n型)(也就是，每一個二極體的第二、下方表面的大部分、一部分或是全部包括未被該已沉積第二摻雜物類型及其對應擴散覆蓋的原始基板)，於每一個此等實質球狀二極體的裡面會相應形成pn接面。

因為該(n型)穿透層或區域(255、255A)並沒有完全涵蓋該半導體基板顆粒120，所以，並不需要進一步處理以露出p型區域，這同樣和先前技術不同。據此，具有p型(或n型)區域的歐姆接點可以直接產生在該半導體基板顆粒120的未經改變、沒有凹陷的外部上，而不需要進行微加工並且露出內部的凹陷部分。此外，因為最終的二極體155係在原位置處產生，所以，並不需要對齊該pn接面而且不用擺放經過配向的二極體，因為該會在示範性裝置200、300、400、500、600及/或700裡面的正確位置處製造二極體155的新穎方法的關係，其會自動進行正確的對齊與擺放。再者，因為在二極體155成形之前已經先創造出介於該等基板顆粒120和該等一或多個第一導體110之間的歐姆接

點，這同樣和典型的半導體製造技術明顯不同。據此，界面 275 會被創造在實質彎曲且為殼狀的(而在示範性實施例中為實質半球形殼狀或是帽狀)二極體 155 之中，而且進一步同步或同時會有「裸露的」半導體基板(舉例來說，被黏結至或是可用以黏結至導體的 p 型區)，而且，在示範性實施例中，會有裸露的且為實質半球狀的半導體基板，其至少部分已經被耦合至一或多個第一導體 110。換種方式描述，一為實質彎曲且為殼狀或是帽狀的(pn)界面 275(其會覆蓋該半導體基板顆粒 120 的預設百分比而且不論何時皆不會涵蓋整個半導體基板顆粒 120)會被創造於半導體基板顆粒 120(其已經被黏結至、被附接至或是被耦合至導體，例如，第一導體 110)之中。

在二極體 155 創造之後(具有區域或層 255 或 255A)，可能會形成鈍化層，例如，利用電漿沉積製程，從而在該等二極體 155 之上創造比較剛強且耐用的塗料，於各種實施例中，其亦可能為可撓性。舉例來說，可以運用電漿沉積。

於各種示範性實施例中，如上面所提及，該等複數個基板顆粒 120 的尺寸會經過設計，以便提供該等最終複數個二極體 155 的一或多個選定尺寸，例如，落在約 10 至 40 或 25 至 40 微米(μm)範圍之中的最終二極體 155。該等最終二極體 155 的此超小尺寸特別有利，其在每個基板材料數量中會提供更多的(pn)界面 275 的數量，除了其它優點之外，從而會達成較高的光輸出效率(在 LED 應用中)或是較

高的光電能量轉換效率(在光伏應用中)。

此外，對光伏應用來說，當該等複數個基板顆粒 120 為實質球狀時，已經形成 pn 的接面 275 大體上會或者將會完全曝露在(且於某些情況中垂直於)入射光中同樣很重要，該入射光會來自裝置 200、300、400、500、600、700 的第一或上方部分上的任何對應方向。此額外的特點會使得來自各種方向的外來光皆可以用於能量生成，而不需要額外的先前技術必要條件要求移動或定位光伏面板以追蹤太陽的移動或位置(使用地球作為基準架構)。

當該等複數個基板顆粒 120 係由有機或無機化合物及聚合物所構成時(例如，OLED 或 PLED 所運用的有機或無機化合物及聚合物)，還會有額外可採用的變化例。相依於所運用的化合物類型，該 OLED 可能係由單一層(於本例中為該基板顆粒 120)所構成，而且倘若如此的話，便不需要形成層 255。對於其它多層 OLED 來說，可以藉由塗佈、印刷或是其它添加用於該選定 OLED 及/或 OLED 層之化合物及/或聚合物的方式來達到形成層或區域 255 的目的，接著，該層 255 便會構成該對應的 OLED 層，並且會形成對應的層間接面(275)(舉例來說，相當於或等效於 pn 接面)(而且，舉例來說且同樣如下文的討論，該等有機基板顆粒還會變成對應的(有機)二極體 155)。對於多層 OLED 來說，可能會重覆進行此製程，從而在另一者的頂端上創造複數個區域 255，其同樣會在示範性裝置 200、300、400、500、600、700 中的正確位置處形成 OLED 並且係在該基板顆粒

120 耦合至導體(第一導體 110)之後。

經由使用複數個基板顆粒 120 上方之已沉積的載子(摻雜物)及/或塗料，在原位置處形成 pn 或等效接面，該等複數個基板顆粒 120 現在便會被轉換成對應的複數個二極體 155，並且可能係任何類型或種類的二極體，例如，用於光伏應用的二極體(PV 二極體)，或是用於發光應用的二極體(發光二極體或是 LED)。換種方式描述，在被沉積時，該等基板顆粒 120 並非二極體，僅係沒有接面的基板顆粒，接著才會在正確的地方形成該等接面 275。

此外，於示範性實施例中，為形成發光二極體(LED)，基板顆粒 120 及對應的摻雜物與塗料可能會以不同的方式被沉積，例如，舉例來說，但並沒有任何限制，印刷第一列/凹窩的紅色 LED、第二第一列/凹窩的綠色 LED、第三第一列/凹窩的藍色 LED、第四第一列/凹窩的紅色 LED...等，從而創造會控制色溫的發光裝置。如上面所提及，多條連接線或多條耦合線(例如電線或導線)可能會被連接至對應的穿孔 280、285，而沒有導體背部平面 290，以便能夠經由施加對應的電壓或電流來個別選擇此等列。如下文參考圖 20 的更詳細說明，可能還會運用額外的塗料，例如用於 LED 應用的一或多種類型磷光體的塗料。

圖 16 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155 以及複數個絕緣體 135 的示範性基底 100、100A、100B、100C、100D 的透視圖。圖 17 所示的係根據本發明教示內容的裝置

實施例的具有已經被沉積的複數個第二導體 110、複數個二極體 155 以及複數個絕緣體 135 的第五示範性基底 100D 的剖視圖(貫穿 50-50' 平面)。其中一種選擇性作法係，在沉積複數個第二導體 140 或是單一個第二導體 140(舉例來說，第二導體層)之前，絕緣材料會已經被沉積在該等複數個二極體 155 的該等第一(頂端或上方)部分的周圍部分或橫向部分的上方，用以形成對應的複數個絕緣體 135，例如，經由印刷或塗佈製程，或者，可以被沉積為單一、連續的絕緣層(如下文參考圖 34、35、以及 36 的圖解與討論)。該等非必要的絕緣體 135 可以用來幫助防止在第二導體 140 及二極體 155 的第二或下方(本例中為 p 型)部分之間有任何接觸。此外，於示範性實施例中，絕緣體 135 可能會被沉積為一層，前提是，該等二極體 155 中有足夠的部分保持裸露，以便接觸一或多個第二導體 140 並且會露出該等二極體 155 的第一、上方部分用以進行光發射或吸收。如上面參考圖 15 所提及，亦可以在進行二極體 155 創造之前先沉積一或多個絕緣體 135。

此外，該等複數個絕緣體 135 可能係由懸浮在任何各種媒介之中的任何絕緣或介電化合物所構成，如上文及下文的討論，舉例來說，但並沒有任何限制，懸浮在具有光起始劑的聚合性媒介之中的無機介電顆粒。於圖中所示的實施例中，由懸浮在具有光起始劑的聚合性媒介(例如，可 uv 固化的聚合性黏結劑)之中的無機介電顆粒所組成的一或多種介電懸浮液會與該等複數個基板顆粒 120 分開沉

積，或者，除了沉積該等複數個基板顆粒 120 之外還會另外沉積由懸浮在具有光起始劑的聚合性媒介(例如，可 uv 固化的聚合性黏結劑)之中的無機介電顆粒所組成的一或多種介電懸浮液，用以形成一或多個絕緣體 135。舉例來說，但並沒有任何限制，用於形成絕緣(或是介電)懸浮液的示範性介電化合物包含：懸浮在下面溶劑或聚合物之中的有機或無機介電顆粒(舉例來說，粉末或是其它粒狀形式的鈦酸鋇、二氧化鈦...等)，例如，去離子水、二乙二醇、異丙醇、正丁醇、乙醇、單甲基醚丙二醇乙酸酯、二價酸酯(舉例來說，Invista DBE-9)；可水溶性樹脂，例如，聚乙烯醇(PolyVinyl Alcohol, PVA)、縮丁醛(PolyVinyl Butyral, PVB)、聚乙烯吡咯烷酮(polyvinylpyrrolidone)、聚乙二醇；以及流動輔助劑或是表面活性劑，例如，辛醇以及由 Emerald Performance Materials 供應的 Foamblast 339。於其它示範性實施例中，一或多個絕緣體 135 可能為聚合性，例如，包括去離子水中的 PVA 或 PVB，通常小於百分之 12。用於形成絕緣(或介電)懸浮液、聚合物或是載體的其它市售示範性介電化合物包含，但並不受限於：(1)Conductive Compounds 所售的鈦酸鋇介電質；(2)DuPont 所售的 5018A 透明 UV 固化油墨，5018G 綠色 UV 固化油墨，5018 藍色 UV 固化油墨，7153 高 K 值介電絕緣體，以及 8153 高 K 值介電絕緣體；(3)SunPoly, Inc.所售的 305D 可 UV 固化的介電油墨以及 308D 可 UV 固化的介電油墨；(4)各家供應商所售的二氧化鈦充填可 UV 固化的油墨。

圖 18 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複數個絕緣體 135 以及複數個第二導體 140 的示範性基底 100、100A、100B、100C、100D 的透視圖。圖 19 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複數個絕緣體 135 以及複數個第二導體 140 的第五示範性基底 100D 的剖視圖(貫穿 60-60' 平面)。

參考圖 18 與 19，在形成該 pn 接面或是其它接面 275 及/或沉積複數個絕緣體 135 之後，或者反之亦可，一或多個第二導體 140 便會被沉積(舉例來說，經由印刷導體油墨、聚合物或是其它導體(例如，金屬))，其可能係上文討論之任何類型的導體、導體油墨或聚合物，或者，可能是透光的(或透明的)導體，用以與該等二極體 155 的第一或上方(於本例中為 n 型)穿透層或區域(255)的裸露或非絕緣部分形成歐姆接點。圖中雖然顯示複數個第二導體 140；不過，透光的第二導體亦可以被沉積為單一連續層(用以形成單一電極)，例如，針對發光應用或光伏應用(如下文參考圖 34、35 以及 36 的圖解與討論)。一(或多個)透光的第二導體 140 可能係由具有下面特徵的任何化合物所構成：(1)有足夠的導電性，用以在預設或選定的時間週期中供能給裝置 200、300、400、500、600、700 的第一或上方部分或者從裝置 200、300、400、500、600、700 的第一或上方部分處接收能量；以及(2)在選定的電磁輻射波長(例如，在一部分

的可見光譜中)中具有至少預設或選定的透明位準或透射性。舉例來說，當本發明用在發光應用或光伏應用中時，一(或多個)透光的第二導體 140 提供能量給該等複數個二極體 155 或是從該等複數個二極體 155 處接收能量的導電時間或速度會明顯小於其它應用。因此，用以形成該(等)透光或不透光第二導體 140 的材料的选择可能會不相同，其會相依於該裝置 200、300、400、500、600、700 的選定應用並且相依於非必要的一或多個第三導體 145(下文會作討論)的運用。該(等)一或多個第二導體 140 會被沉積在該等複數個二極體 155 的裸露及/或非絕緣部分的上方，及/或還會被沉積在任何該等複數個絕緣體 135 及/或脊部 115 的上方，例如，利用印刷技術或塗佈技術中已知或可能會知悉的印刷或塗佈製程，必要時或者若有需要，會正確的控制任何選定的對齊或排列作業。端視選定的實施例以及第二導體 140 是否為實質透明而定，該(等)一或多個第二導體 140 可能會被沉積在該等複數個二極體 155 的該等裸露部分的全部部分或是僅其中一部分及/或任何複數個絕緣體 135 的上方，例如，以該等二極體 155 之周圍的側邊或是邊緣為基準，如圖所示。

於示範性實施例中，除了上面所述的導體之外，亦可以運用奈米碳管(CNT)、聚二氧乙基噻吩(舉例來說，AGFA Orgacon)、聚苯胺或聚吡咯聚合物、氧化銦錫(Indium Tin Oxide, ITO)及/或氧化銻錫(Antimony Tin Oxide, ATO)(該 ITO 或 ATO 通常會以顆粒的形式懸浮在前面討論的任何各

種黏結劑、聚合物或是載體之中)來形成(多個)透光的第二導體 140。於示範性實施例中，奈米碳管會懸浮在可聚合的離子液體(例如，具有可聚合丙烯酸酯或是其它可聚合化合物(並且可能進一步包含額外的表面活性劑)的含水聯氨(aqueous hydrazine))之中，最終的導體(110、140、145)則包括懸浮在(已固化)丙烯酸、塑膠或是聚合物之中的奈米碳管。雖然 ITO 與 ATO 在可見光中提供充分的透明性；但是，它們的阻抗或阻值卻比較高(舉例來說， $20\text{k}\Omega$)，從而會在電氣傳輸中產生對應較高的(也就是，緩慢的)時間常數。亦可以運用具有較小阻抗的其它化合物，例如，聚二氧乙基噻吩。因此，於某些該等示範性實施例中，具有較小阻抗或阻值的一或多個第三導體 145(圖 22、24、26、27、33、41 中所示)會被併入或者可能會被併入對應的(多個)透光第二導體 140 之中，以便降低此層的總阻抗或阻值，縮短導電時間，並且還會提高該裝置的回應速度。如上面所示，在具有較大外形因數的發光應用或光伏應用中，可以運用此等一或多個第三導體 145 來提供更快速的照明，從而達到供能給要被照明之區域中更多的中央部分，否則，由於可被選擇用在(多個)透光第二導體 140 中的許多類型化合物的不充分導電的關係，其便可能會保持未被供能而且為暗黑。舉例來說，為形成一或多個第三導體 145，可能會利用被印刷在該(等)透光第二導體 140 之對應帶線或電線上方的導體油墨或聚合物(舉例來說，銀質油墨、CNT 或是聚二氧乙基噻吩聚合物)來形成一或多條精細電線，或者，可

以利用被印刷在較大型顯示器中較大、單一透明第二導體 140 上方的導體油墨或聚合物來形成一或多條精細電線(舉例來說，具有格柵圖樣)，以便在整個該透明的第二導體 140 中提供較高的導電速度，並且會在相關的申請案中作更詳細的討論。此等第三導體 145 的用法會圖解在各個圖式中並且會在下文作進一步討論。

可以等效用來形成(多個)實質透光第二導體 140 的其它化合物包含上面所提及的氧化銦錫(ITO)以及本技術中目前已知或是可能會知悉的其它透光導體，其包含，一或多個上文討論的導體聚合物，例如，商標名稱為「Orgacon」的聚二氧乙基噻吩以及各種以碳及/或奈米碳管為基礎的透明導體。舉例來說，代表性的透光導體材料為可購自 DuPont 的 7162 與 7164 ATO 半透明導體。(多個)透光第二導體 140 亦可以結合各種黏結劑、聚合物或是載體，其包含前面所討論者，例如，可在各種條件下固化的黏結劑，例如，曝露至紫外光輻射(可 uv 固化)。

再次參考圖 18 與 19，當該(等)第一導體(110)和第二導體(140)被供能而導致提供電力給該等複數個二極體 155(例如，LED)時，便會在可見光譜中發光。所以，該等最終的裝置 200、300、400、500、600 及/或 700(對應表示為發光裝置 200A、300A、400A、500A、600A、700A)特別適用於發光應用及靜態顯示應用。同樣地，當該等複數個二極體 155 為光伏二極體(其會構成一光伏裝置，對應表示為裝置 200B、300B、400B、500B、600B 及/或 700B)時，當曝露

在光中時，便會跨越該等一或多個第一導體 110 及該等一或多個第二導體 140 產生電壓。當該等一或多個第一導體 110 位於該等二極體 155 及該基底(100 至 100H)之間時，可以經由該導體背部平面 290；經由該等導體穿孔 280 或 285；經由以該裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 之周圍為基準的該等一或多個第一導體 110 的裸露邊緣；或是經由被耦合至該等穿孔 280、285 或是導體 110 的任何其它連接線來提供或取得該等對應的電壓。接取該等一或多個第二導體 140 亦可以經由以該裝置 200、300、400、500、600 之周圍為基準的裸露邊緣或是從該裝置 200、300、400、500、600、700 的第一或上方側處來達成。

圖 20 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及一或多個發光層 295(舉例來說，其包括一或多個磷光體層或是塗料)的第五示範性基底 100D 的剖視圖。於示範性實施例中，例如 LED 實施例，一或多個發光層 295 可能會被沉積在(例如，經由印刷製程或塗佈製程)該等二極體 155 的上方(並且可能還會被沉積在其它選定區域或是整個表面的上方)。該等一或多個發光層 295 可能係由能夠或者被調適成響應於二極體 155 所發出的光(或是其它電磁輻射)而在可見光譜(或是任何選定頻率處的其它電磁輻射)中發光的任何物質或化合物。舉例來說，以黃色磷光體為基礎的發光層 295 可以配合藍色發光二極體 155 來運用，用以產生實質上為白色的光。此等電致發

光化合物包含可以任何各種形式且具有任何各種摻雜物來提供的各種磷光體，例如，摻有銅、鎂、鋇、銻、銻、銻、銻、銻、銻...等的硫化鋅或是硫化鋇。其中一種此類示範性磷光體為硫化鋅(有摻雜的 ZnS)磷光體，其可以囊封(粒狀)的形式來提供，以方便使用，例如，源自 DuPont™ Luxprint® 電致聚合物厚膜材料之微囊封有摻雜的 ZnS 磷光體囊封粉末。於該等示範性實施例中雖然並未結合一介電質；不過，此磷光體亦可以結合一介電質(例如，鈦酸鋇或是二氧化鈦)，以便調整此層的介電常數。構成該等一或多個發光層 295 的 EL 化合物或顆粒可以具有各種黏結劑的聚合物形式來運用或是懸浮，並且還可以分開結合各種黏結劑(例如，可購自 DuPont 或是 Conductive Compounds 的磷光體黏結劑)，其兼具幫助進行該印刷或其它沉積製程並且讓該磷光體黏著至下方層及後面的上覆層。該等一或多個發光層 295 亦可以可 uv 固化形式或可熱固化形式來提供。各式各樣的等效電致發光化合物皆可以採用並且皆落在本發明的範疇裡面。

各式各樣的等效電致發光化合物皆可以採用並且皆落在本發明的範疇裡面，其包含，但並不限於：(1)DuPont 所售的 7138J 白色磷光體、7151J 藍綠色磷光體、7154J 綠黃色磷光體、8150 白色磷光體、8152 綠藍色磷光體、8154 綠黃色磷光體、8164 高亮度綠黃色磷光體，以及(2)Osram 所售的 GlacierGlo 系列，其包含藍色的 GGS60、GGL61、GGS62、GG65，綠藍色的 GGS20、GGL21、GGS22、GG23/24、GG25，綠色的 GGS40、GGL41、GGS42、GG43/44、GG45，

橘色類型的 GGS10、GGL11、GGS12、GG13/14，以及白色的 GGS70、GGL71、GGS72、GG73/74。此外，端視於選定的實施例而定，著色劑、染料及/或摻雜物亦可以被納入任何此類發光層 295 裡面。此外，用於形成發光層 295 的磷光體或磷光體膠囊可能還包含會在特殊光譜(例如，綠色或藍色)中發光的摻雜物。於該些情況中，該發光層可能會被印刷用以定義任何給定或選定顏色(例如，RGB 或 CMYK)的像素，以便提供彩色顯示器。

當此等一或多個發光層 295 被用在發光應用中時，它們不會在圖 21 至 40 中分開顯示。熟習本技術的人士便會瞭解，圖 21 至 40 中所示的任何裝置可能還包括被耦合至或是被沉積在圖中所示之二極體 155 上方的此等一或多個發光層 295。舉例來說，但並沒有任何限制，如下文的討論，複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中)亦可能會直接被沉積在該等一或多個發光層 295 及其它特徵圖樣的上方，用以創造任何該等各種發光裝置實施例 200A、300A、400A、500A、600A 及/或 700A。

圖 21 所示的係根據本發明教示內容的裝置 200 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的)複數個透鏡 150 的示範性基底 100、100A、100B、100C、100D 的透視圖。圖 22 所示的係根據本發明教示內容的裝置 200 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複

數個絕緣體 135、複數個第二導體 140、複數個第三導體 145(因為被透鏡 150 覆蓋，所以，在圖 21 中看不見)以及(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的)複數個透鏡 150 的第五示範性基底的剖視圖(貫穿 70-70' 平面)。雖然並未分開顯示，不過，該裝置(200、300、400、500、600、700)可能還包含一或多個發光層 295；及/或可能還包含保護塗料(例如，實質透明的塑膠或其它聚合物)，用以提供保護不會受到各種元素(例如，氣候、空氣中的腐蝕性物質...等)的破壞，或者，亦可以由該聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 來提供此密封及/或保護功能。(為方便解釋，圖 21 使用虛線表示實質透明的方式來圖解此聚合物(樹脂或其它黏結劑)165)。

於示範性實施例中，該等複數個透鏡 150 可能係由矽酸硼玻璃或是其它矽酸鹽玻璃或是塑膠(例如，聚苯乙烯乳膠)所構成；不過，亦可以運用任何各種類型的材料，其包含，但並不限於，其它類型的玻璃、塑膠、其它聚合物、晶體或多晶體矽酸鹽玻璃、及/或具有任何形狀或尺寸之不同類型材料的混合。圖中雖然顯示為實質球狀；不過，該等複數個透鏡 150 亦可能會有其它形狀與形式，舉例來說，但並沒有任何限制，實質半球狀、多面狀、橢圓形(或長橢圓形)、不規則形、立方體、或是各種稜形形狀(舉例來說，梯形、三角形、金字塔形...等)，並且可能還會有上文參考該等複數個基板顆粒 120 所討論的任何變異及/或公差，例如，在形狀、尺寸...等方面。該等複數個透鏡 150(它們具

有至少一個第一折射率)會以顆粒的形式懸浮在實質透明、透光的聚合物(樹脂或其它黏結劑)165(舉例來說，但並沒有任何限制，各種類型的胺基甲酸酯)之中，又，舉例來說，但並沒有任何限制，該聚合物(樹脂或其它黏結劑)165可能為可uv固化或乾燥、可熱固化或乾燥、或是可空氣固化或乾燥，並且進一步具有至少一個第二、不同的折射率(不同於該等複數個透鏡150的第一折射率)。

該等複數個透鏡150可以與該等複數個二極體155有各式各樣的空間關係，並且可以有各式各樣的尺寸。從圖21至22(或是其它圖23、24、30至33、35以及36)中不應該推論出任何特殊的空間關係(舉例來說，規律或不規律的間隔、鄰接關係...等)，明確地說，該些圖式並沒有依照比例繪製。舉例來說，如上面所提及，該等透鏡150可能遠大於該等二極體155，例如，於示範性實施例中，會有五倍大。

於示範性實施例中，可能會運用聚合物(樹脂或其它黏結劑)165或是其黏性亦可以在該等複數個透鏡150之間以及該等複數個透鏡150和該等二極體155之間提供至少特定間隔的其它聚合物，俾使得該等複數個透鏡150和該等複數個二極體155不會緊密或是直接接觸、鄰接接觸，每一個透鏡150皆至少會被由聚合物(樹脂或其它黏結劑)165所組成的薄膜或塗料包圍。於另一示範性實施例中，會運用比較沒有黏性的黏結劑，並且允許該等複數個透鏡150和該等複數個二極體155中的任一者、一部分、或是全部

彼此直接接觸、鄰接接觸或是和其它裝置組件直接接觸、鄰接接觸(如圖 31 中所示)。該聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 在選定的感興趣波長(例如,可見光、紅外光以及紫外光)中會被視為透光或透明(在其已固化或已乾燥的形式),並且在其它波長中可能會被視為不透光,反之亦可。除了各種類型的胺基甲酸酯聚合物之外,亦可以運用任何及全部其它聚合物、樹脂或黏結劑(其包含任何已併入的溶劑、流動輔助劑、表面活性劑...等),該等任何及全部其它聚合物、樹脂或黏結劑在它們的已固化或已乾燥形式中在選定的波長處實質上為透明而且在該等選定的波長中具有合宜的選定第二折射率,它們包含前面所討論的任何及全部其它聚合物、樹脂或黏結劑,舉例來說,但並沒有任何限制:去離子水、二乙二醇、異丙醇、正丁醇、乙醇、單甲基醚丙二醇乙酸酯、甲氧基化丙烯酸醇醚單體(其可能還包含一可水溶的光起始劑,例如,TPO(triphosphene oxide)、二價酸酯(舉例來說,Invista DBE-9);可水溶性樹脂,例如,聚乙烯醇、縮丁醛、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙二醇;以及流動輔助劑或是表面活性劑,例如,辛醇以及由 Emerald Performance Materials 所供應的 Foamlast 339。

在沉積該等一或多個第二導體 140(及/或第三導體 145)(及/或一或多個發光層 295)之後,於示範性實施例中,可能會將懸浮在一聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的該等複數個透鏡 150 沉積(例如,經由一印刷製程)在該等二極體 155(及/或一或多個發光層 295)、一或多個第二導體



140(及/或第三導體 145)、任何裸露基底(100 至 100H)...等的上方。於另一示範性實施例中，該等複數個透鏡 150 會以薄板、面板或是其它形式懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中並且會被固化，接著，最終的薄板或面板便會被附接至該裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 的其餘部分(也就是，在該等二極體 155(及/或一或多個發光層 295)、一或多個第二導體 140(及/或第三導體 145)、任何裸露基底(100 至 100H)...等的上方)，舉例來說，但並沒有任何限制，經由層疊製程，而且所有此等變化皆落在本文所主張的發明的範疇裡面。

據此，不論懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的該等複數個透鏡 150 是否直接被沉積在該等二極體 155(及/或一或多個發光層 295)、一或多個第二導體 140(及/或第三導體 145)以及任何裸露基底(100 至 100H)的上方，或者不論懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的該等複數個透鏡 150 是否先被形成分離的結構並且接著被附接在該等二極體 155(及/或一或多個發光層 295)、一或多個第二導體 140(及/或第三導體 145)以及任何裸露基底(100 至 100H)的上方，懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的該等複數個透鏡 150 的組合皆會定義一具有複數個折射率的透鏡(透鏡作用)結構 150、165，換言之，其會定義具有至少一個第一折射率的複數個透鏡 150 以及具有至少一個第二折射率的聚合物(樹脂或其它黏結劑)。這同樣和先前技術明顯不同，在先前技術中，透鏡或擴散面板係由單一

事先製好的材料(通常為塑膠或另一聚合物)所構成，其具有單一折射率，而且透鏡尺寸通常會比本發明的各種示範性實施例中所運用之該等複數個透鏡 150 大了好幾個大小等級，如下文更詳細的討論(舉例來說，平均直徑介於約 40 至 400 微米之間)。

該等複數個透鏡 150，尤其是當被施行為實質球狀透鏡時，會提供下面數種功能，其包含聚集功能，用以收集光並且將此光聚集在複數個二極體 155 之上，以便在光伏應用中有更高的耦合效率，並且還會增寬裝置 200、300、400、500、600、700 及/或 200B、300B、400B、500B、600B、700B 的入射角(或接受角)，因為從眾多角度處入射的光依然會被聚焦在該等複數個二極體 155 之上。此外，舉例來說，該等複數個透鏡 150 還會在裝置 200、300、400、500、600、700 及/或 200A、300A、400A、500A、600A、700A 實施一分散功能，當被形成於 LED 155 時，用以散佈由該等複數個球狀二極體 155(及/或一或多個發光層 295)所提供的光。該等複數個透鏡 150 的另一項優點係不需要任何特殊的對齊或排列，而使得並不需要相對於該等球狀二極體 155 進行任何特定定位，任何給定的透鏡 150 皆能將光聚集在數個二極體 155 上或是分散來自數個二極體 155 的光。更確切地說，作為對照尺寸之度量或指標的球狀透鏡 150 的直徑(或半徑)和球狀二極體 155 的直徑(或半徑)比例已經被有意義的模擬成約 10:1 至 2:1，在較高或較有意義模式耦合或是較大的光聚集(或分散)中，可能的最佳比例則為

5:1。該等複數個實質球狀透鏡的平均直徑通常為約 20 至 400 微米(對應於落在約 10 至 40 微米範圍中的二極體 155)，且更明確地說，約 80 至 140 微米。該等複數個二極體 155 的典型或平均直徑以及該示範性基底 100 的該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 之間的任何空間(或者，等效的說法為該示範性基底 100 至 100G 的該等脊部(尖峰、隆起部或是冠部)115 的寬度)可能會經過選擇或是事先決定，俾使得該等複數個透鏡 150 可能會彼此分隔特定或預設的距離及/或用以形成由多個透鏡 150 所組成的實質或相對完整的層。

使用該等複數個透鏡 150 來增寬裝置 200、300、400、500、600、700 的外來光的入射角度對光伏應用特別有意義。在先前技術中，當該光伏(PhotoVoltaic, PV)元件的角度依照外來陽光而改變時，效率也會因而改變，而且該等先前技術 PV 元件面板必須移動以便符合一直在改變的入射角，否則便會失去效率。根據該等示範性實施例，因為在被施行為球狀透鏡時具有明顯較寬的入射角(或接受角)的該等複數個透鏡 150 的聚集效應的關係，所以，裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B 並不需要任何此類移動。

雖然圖中顯示使用球狀的複數個基板顆粒 120(用以形成對應的複數個二極體 155)以及同樣為球狀的複數個透鏡 150；不過，除了球狀之外，此等基板顆粒 120 及/或透鏡 150 的其它形狀與形式亦落在本文所主張的發明的範疇裡面。舉例來說，下文便參考圖 26 至 31 來圖解與討論具有

其它形狀(例如，多面狀、橢圓形或狹長形以及不規則形)的示範性複數個基板顆粒 120。同樣地，舉例來說，球狀或是其它形狀可能會經過選擇，以便為二極體 155 裡面的任何陷落光提供光學共振，其可能會提高該光在二極體 155 裡面的時間數額並且從而提高光伏二極體 155 的效率。二極體 155 的其它光學共振形式或形狀亦可以採用，舉例來說，其包含，但並不受限於，柱狀或棒狀、超環面或是環形形狀。同樣地，其它的透鏡 150 形狀(同樣地，舉例來說，但並沒有任何限制，例如，多面狀、橢圓形(或長橢圓形)及/或不規則形狀)也會落在本文所主張的發明的範疇裡面。

舉例來說，在對應於不同光波長的可能光學共振中，該等各種複數個二極體 155 亦可能係由不同尺寸的球狀二極體 155 所構成，且同樣地，該等複數個透鏡 150 亦可能係由不同尺寸的球狀及其它形狀的透鏡 150 所構成，以便創造複數個不同的焦點、模式耦合以及擴散能力。這可以用於提高被吸收或被發出的光的光譜密度。該等複數個透鏡 150 中的該等各種透鏡 150 亦可能會有不同的折射率，以便提供複數個不同的折射率。

對任何該些各種應用來說，例如，發光應用，除了球狀之外，該等基板顆粒 120 亦可能會有任何形狀或尺寸。舉例來說，二極體 155 可能會被形成多面狀或者具有其它表面紋理與形狀，以便可以提高光輸出，如圖 26、27、30 以及 31 中所示。另外，舉例來說，不規則形狀的二極體 155，如圖 30 及 31 中所示，亦可用於創造多個焦點(以多個入射

角為基礎)並且用於提高接面 275 的對照或相對尺寸，以便在橫向與垂直兩個方向中都會有較大的目標區域。

圖中雖然並未分開顯示；不過，亦可能會有複數層二極體 155 及/或透鏡 150。舉例來說，複數個二極體 155 可以被堆疊，其中一者被堆疊在另一者的頂端，或者沿著一凹窩或通道 105 的寬度並排堆疊；或者巢狀堆疊，較大的二極體 155 位於較小二極體 155 下方的層中。同樣地，圖中雖然並未分開顯示；不過，任何選定的裝置 200、300、400、500、600、700 皆可能會有由不同形狀及/或尺寸的二極體 155 及/或透鏡 150 所組成的任何選定混合結構。此外，懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的該等複數個透鏡 150 相對於該裝置 200、300、400、500、600、700 的其餘部分亦可能會有任何各種位置，其包含規律性分隔、不規律性分隔、鄰接、隔開、堆疊...等，此變化中的一部分圖解在圖 31 中。

圖 23 所示的係根據本發明教示內容的裝置 300 實施例的一具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的)複數個透鏡 150 的示範性第七基底 100E 的透視圖。圖 24 所示的係根據本發明教示內容的裝置 300 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個二極體 155、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140、複數個第三導體 145 以及複數個透鏡 150 的第七示範性基底 100E 的剖視圖(貫穿 80-80' 平面)。

裝置 300 和目前為止在上面所討論之實施例的差異在於基底 100E 的通道(凹窩或是溝槽)105 具有偏軸拋物線(或拋物面)105A 的形式，而且相較於基底 100 之實質平坦的脊部(或是冠部)115，該等脊部(或是冠部)115 實質上會有角度(也就是，和定義或包括基底 100E 之第一側或第二側的平面會形成實質角度(舉例來說，介於約 15 至 60 度之間))。圖 24 還圖解如上面討論的第三導體 145 的用法。最終裝置 300、300A 及/或 300B 的功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

如上面所提及，該等複數個基板顆粒 120 及最終複數個二極體 155 的可能尺寸範圍可能會在約 10 至 40 或是 25 至 40(或者更大)微米的範圍中，其遠小於習知、先前技術二極體。因此，根據該等示範性實施例，在裝置 200、300、400、500、600、700 的一給定區域中通常會有比較多的二極體 155。比較高的二極體 155 密度的進一步結果係有龐大的恢復性及堅韌性，因為即使該等二極體 155 有較高百分比的統計性故障，仍會產生可用的裝置 200、300、400、500、600、700。舉例來說，具有不同數量無功能二極體 155 的各種元件因而可以被「群聚(binned)」在一起。接續該範例，具有較少有功能二極體 155(當被施行為 LED 時)的裝置 200、300、400、500、600、700 可以簡易地群聚成相當於有 60W 照明燈泡之光輸出的較低輸出發光元件，而非 100W 照明燈泡。

如上面所提及，在沉積懸浮在該聚合物(樹脂或其它黏

結劑)165 裡面的該等複數個透鏡 150 之後，便可以沉積各種保護塗料，其同樣如本文以引用的方式所併入之相關申請案中所示。

圖 25 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的示範性第八基底 100F 的透視圖，而其和目前為止在上面所討論之實施例的差異在於該等凹窩(通道、溝槽或是空隙)105 的形狀係被設計成實質球狀(半球狀)或是橢圓形的凹洞或鑿孔 105B，用以形成一基底 100F(其和基底 100 至 100E 的差異只在於該等凹窩 105 的形狀)。一最終裝置 200、300、400、500、600 及/或 700 的功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

圖 26 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的一具有已經被沉積的複數個第一導體 110、用以形成對應多面狀二極體 155A 的複數個實質多面狀基板顆粒 120、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及複數個第三導體 145 的示範性基底(100、100A、100B、100C、100D)的透視圖。圖 27 所示的係根據本發明教示內容的一裝置實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、用以形成對應多面狀二極體 155A 的複數個實質多面狀基板顆粒 120、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及複數個第三導體 145 的第五示範性基底 100D 的剖視圖。如上面所提及，圖 26 與 27 係用於圖解多面狀二極體 155A(每一個該等多面狀二極體 155A 同樣會有用於形成一對應 pn 接面 275 的實質彎曲、殼狀穿透層或區域 255)，其為複數個二極體 155 的另

一種示範性形狀；並且進一步圖解用以在一或多個第二導體 140 之上或裡面沉積複數個第三導體 145 的示範性圖樣，舉例來說，但並沒有任何限制，其具有實質筆直線的形狀或者具有「階梯」形狀(圖中並未分開顯示)。最終裝置的功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

圖 28 所示的係根據本發明教示內容的另一裝置實施例的一具有已經被沉積的複數個第一導體 110、用以形成對應橢圓形(或長橢圓形)二極體 155B 的複數個實質橢圓形(或長橢圓形)基板顆粒 120、複數個絕緣體 135 以及複數個第二導體 140 的示範性基底(100、100A、100B、100C、100D)的透視圖。圖 29 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、用以形成對應橢圓形(或長橢圓形)二極體 155B 的複數個實質橢圓形(或長橢圓形)基板顆粒 120、複數個絕緣體 135 以及複數個第二導體 140 的第五示範性基底 100D 的剖視圖。如上面所提及，圖 28 與 29 係用於圖解實質橢圓形(或長橢圓形)二極體 155B(每一個該等實質橢圓形(或長橢圓形)二極體 155B 同樣會有用於形成對應 pn 接面 275 的實質彎曲、殼狀穿透層或區域 255)，其為複數個二極體 155 的另一種示範性形狀。最終裝置的功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

圖 30 所示的係根據本發明教示內容的裝置 500 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、用以形成對應不

規則形二極體 155C 的複數個實質不規則形基板顆粒 120、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中)的示範性基底(100E)的透視圖。圖 31 所示的係根據本發明教示內容的裝置 500 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、用以形成對應不規則形二極體 155C 的複數個實質不規則形基板顆粒 120、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140 以及懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的複數個透鏡 150 的第五示範性基底 100E 的剖視圖。如上面所提及，圖 30 與 31 係用於圖解實質不規則形二極體 155C(每一個該等不規則形二極體 155C 同樣會有用於形成對應 pn 接面 275(或等效接面)的實質彎曲、不規則殼狀穿透層或區域 255)，其為複數個二極體 155 的另一種示範性形狀。

圖 30 與 31 進一步圖解被視為等效的其它示範性變化例並且落在本文所主張的發明的範疇裡面，其包含對照於二極體 155 的該等凹窩、通道或是溝槽 105 的相對寬度的變化例，圖中所示的該等凹窩、通道或是溝槽 105 明顯寬於該等二極體 155C。藉由該等比較寬的凹窩、通道或是溝槽 105，如圖所示，該等各種絕緣體 135 及第二導體 140 的位置也會因而改變，並且會被耦合至該等二極體 155C 的側邊或是以該等二極體 155 的側邊為基準，而不會進一步被耦合至該等二極體 155 的上方或頂端周圍部分。圖中還顯示依然為實質殼狀之具有各式各樣形狀的穿透層或區域 255，而且該等區域 255 會定義沒有完全繞著該等二極體

155C 延伸的對應 pn 接面 275，二極體 155C 會延續而使其基板中有顯著的部分會裸露及/或被耦合至一或多個絕緣體 135 或是(多個)第一導體 110。最後，圖 30 與 31 還進一步圖解落在本文所主張的發明的範疇裡面的透鏡 150 的各種示範性位置，其包含，但並不受限於：鄰接二極體 155C、鄰接該基底 100E 的一部分以及隔開。最終裝置 500、500A 及/或 500B 的功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

圖 32 所示的係根據本發明教示內容的裝置 400 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個實質球狀二極體 155、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140、複數個第三導體 145 以及複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中)的第六示範性基底(100G)的透視圖。圖 33 所示的係根據本發明教示內容的裝置 400 實施例的具有已經被沉積的複數個第一導體 110、複數個實質球狀二極體 155、複數個絕緣體 135、複數個第二導體 140、複數個第三導體 145 以及複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中)的第六示範性基底 100G 的剖視圖(貫穿 71-71' 平面)。如上面所提及，裝置 400 實施例和目前為止其它裝置的差異在於該第六示範性基底 100G 進一步包括位於該等通道 105(其可能會與該基底 100G 一體成形)裡面的複數個凸出部(或支撐部)245，具有保形於該通道 105 及該等凸出部 245 之形狀的實質恆定或一致深度的複數個第一導體 110，並且還進一步包括複數個一體成形的導體穿

孔 285，於本例中，該等導體穿孔 285 會隨機分佈在該基底 100G 裡面。該等第一導體 110 中其中一者在該選定或特殊的剖視圖(貫穿 71-71' 平面)中沒有接觸穿孔 285，但是在其長度中某個其它位置點處通常會接觸一穿孔 285(圖中並未分開顯示)，進一步圖解了該隨機分佈情形。圖 32 與 33 中雖然並未分開顯示；不過，該基底 100G 卻可能還包括任何上文討論的額外塗料或層(250、260、270)。圖 33 還圖解任何該等複數個二極體 155 在其側邊以及該基底 100G 之通道 105 的壁部之間可能會有(可變的)間隙，圖中顯示其已被絕緣體 135 部分填入，並且在該等透鏡 150 之間與之中以及其它裝置組件之間與之中會有可變的間隔。最終裝置 400、400A 及/或 400B 的功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

圖 34 所示的係根據本發明教示內容的裝置 600 實施例的具有已經被沉積的第一導體 110、複數個實質球狀二極體 155、絕緣體 135、第二導體 140 以及第三導體 145 的示範性基底 100 或 100F 的透視圖。圖 35 所示的係根據本發明教示內容的裝置 600 實施例的具有已經被沉積的第一導體 110、複數個實質球狀二極體 155、絕緣體 135、第二導體 140、第三導體 145 以及(懸浮在一聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的)複數個透鏡 150 的示範性基底 100 或 100F 的透視圖。圖 36 所示的係根據本發明教示內容的裝置 600 實施例的具有已經被沉積的第一導體 110、複數個實質球狀二極體 155、絕緣體 135、第二導體 140、第三導體 145 以

及(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中的)複數個透鏡 150 的示範性基底 100 或 100F 的剖視圖(貫穿 72-72' 平面)。如上面所提及，裝置 600 實施例和目前為止其它裝置的差異在於該第一導體 110、該絕緣體 135、該第二導體 140(以及該第三導體 145)中的每一者皆會被形成對應的單層，而非對應的複數個離散導體與絕緣體。圖中雖然並未分開顯示；不過，該基底亦可能為及/或包含上文針對基底 100 至 100G 所討論的任何其它特徵圖樣，例如，導體穿孔 280、285，或是導體背部平面，或是各種塗料或層 250、260、270。如在此示範性裝置 600 中所示，電壓可能會被施加(在發光應用中)跨越該第一導體 110 及第二導體 140(及/或第三導體 145)中的任何一或多個點或區域，或者，可能會跨越該第一導體 110 及第二導體 140(及/或第三導體 145)中的任何一或多個點或區域接收電壓(在光伏應用中)，例如，施加至以及接收自該裝置 600 的側邊(橫向)，或者，經由上面針對任何其它裝置實施例所提及的其它機制(例如，當裝置 600 進一步包括一或多個導體穿孔 280、285 及/或導體背部平面時)。如圖所示，非必要的第三導體 145 可以被形成單一導體線路，例如，在該第二導體 140 上方或裡面具有格柵圖樣。如上文的討論，任何該些各種層皆可以經由任何沉積、印刷、塗佈、濺鍍、旋轉壓鑄...等製程來沉積。最終裝置 600、600A 及/或 600B 雖然並未提供個別的列定址能力、行定址能力或是像素定址能力；不過，其功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

圖 37 所示的係根據本發明教示內容的裝置 700 實施例的具有第一導體 110、第一導體(或是導體性)黏著層 110A、複數個基板顆粒 120 以及一或多個絕緣體 135 的第九示範性基底 100H 的透視圖。圖 38 所示的係根據本發明教示內容的裝置 700 實施例的具有第一導體 110、第一導體(或是導體性)黏著層 110A、複數個基板顆粒 120 以及一或多個絕緣體 135 的第九示範性基底 100H 的剖視圖(貫穿 73-73' 平面)。對此示範性實施例來說，圖中所示的基底 100H 具有實質平坦的整體外形因數並且具有落在預設公差裡面的實質平滑第一表面或側(而且不包含任何凹窩、通道或是溝槽 105，舉例來說，不會成為網狀)(實質平滑且實質平坦的基底 100H)，而且第一導體 110 會被形成單一、一元層，例如，事先製好的鋁質板。端視由該第一導體 110 所提供的支撐而定，該基底 100H 可以視情況被納入，經由其它機制(例如，元件外殼(圖中並未分開顯示))來提供該第一導體的電氣絕緣。另外，於此示範性實施例中，會運用第一導體(或是導體性)黏著層 110A 來將複數個基板顆粒 120 黏著至該第一導體 110 並且用以在該等複數個基板顆粒 120 與該第一導體 110 之間創造歐姆接點，且舉例來說，該第一導體(或是導體性)黏著層 110A 可能包括各向異性的導體性黏結劑或聚合物或是上文討論之其它類型的導體性聚合物、樹脂或黏結劑。在使用任何上文討論的方法沉積複數個基板顆粒 120 之後，便會使用上文討論之任何類型的絕緣或介電材料來沉積絕緣層，用以形成絕緣體 135。

圖 39 所示的係根據本發明教示內容的示範性裝置 700 實施例的具有已經被沉積的第一導體 110、第一導體(或導體性)黏著層 110A、利用已沉積的基板(或半導體)層或區域 255A 被形成在複數個基板顆粒 120 上方的複數個二極體 155、絕緣體 135、第二導體 140 以及複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)之中)的第九示範性基底 100H 的透視圖。圖 40 所示的係根據本發明教示內容的示範性裝置 700 實施例的具有已經被沉積的第一導體 110、第一導體(或導體性)黏著層 110A、利用已沉積的基板(或半導體)層或區域 255A 被形成在複數個基板顆粒 120 上方的複數個二極體 155、絕緣體 135、第二導體 140 以及複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)之中)的第九示範性基底 100H 的的第九示範性基底的剖視圖。如上文參考圖 15 的討論，對此示範性實施例來說，二極體 155 包括被耦合至基板顆粒 120 的層或區域 255A，用以形成接面 275。

舉例來說，在包括具有第一多數載子(舉例來說， p^+ 或 n^+)之半導體的複數個基板顆粒 120 中，會創造具有第二多數載子(舉例來說，對應的 n^+ 或 p^+)的層或區域 255A，還會形成接面 275。舉例來說，但並沒有任何限制，對半導體基板顆粒 120 來說，該接面 275 通常係 pn(或 PN)接面 275，而對有機或聚合物基板顆粒 120 來說，該接面 275 則可以被視為介於用來創造 OLED 或 PLED 的有機層或聚合物層之間的接面。在圖中所示的示範性實施例 700 中，於沉積製程(例如，使用電漿沉積或是濺鍍)的一部分中，對於具有第

一多數載子(舉例來說, p+矽)的半導體基板類型來說, 具有第二多數載子(舉例來說, n型摻雜物, 例如, 摻雜磷的矽)的半導體材料會被沉積在該等複數個基板顆粒 120 的第一或上方部分以及任何一或多個絕緣體 135 的上方(頂端), 從而形成實質連續、類似玻璃的層或區域 255A, 多個界面 275 則會被形成在該層或區域 255A 中接觸該等基板顆粒 120 的部分的上方。該對應的被沉積第二多數載子(n型)半導體材料會與每一個該等基板顆粒 120 形成連續的半導體主體, 例如, 與基板顆粒 120 的上方部分形成連續晶體或是其它鍵結, 從而形成被沉積的層或區域 255A, 於本例中, 該層或區域 255A 係會與第一多數載子(p型)半導體基板顆粒 120 定義對應界面 275(於本例中, 其係 pn 界面 275)的 n 型層或區域 255A。於圖中所示的示範性實施例中, 該等對應的 pn 界面 275 還會形成該基板顆粒 120 上方的「帽部」, 而且同樣為實質彎曲及殼狀, 例如, 當該等複數個基板顆粒 120 為實質球狀時其為半球形殼狀, 而且同樣和具有實質平面且平坦的 pn 界面或是在半導體基板的井部裡面具有實質平面且平坦的 pn 界面的典型先前技術二極體明顯不同。相反地, 第一多數載子(p型)層或區域 255A 可能會被形成在第二多數載子(n型)基板顆粒 120 的上方, 並且會被視為等效並且同樣落在本發明的範疇裡面。在沉積一層或區域 255A 之後, 便可以如上文討論的方式來沉積一或多個第二導體 140(而且視情況沉積一或多個第三導體 145)以及複數個透鏡 150(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)165 之中), 用以形

成示範性裝置 700 實施例。

如上面所提及，並且雷同於裝置 600 實施例，該裝置 700 實施例和目前為止其它裝置的差異在於該第一導體 110、第一導體(或導體性)黏著層 110A、該絕緣體 135、該層或區域 255A、該第二導體 140(以及非必要的第三導體 145)中的每一者皆會被形成對應的單層，而非對應的複數個離散導體與絕緣體。圖中雖然並未分開顯示；不過，該基底亦可能為及/或包含上文針對基底 100 至 100G 所討論的任何其它特徵圖樣，例如，導體穿孔 280、285，或是導體背部平面，或是各種塗料或層 250、260、270。如在此示範性裝置 700 中所示，電壓可能會被施加(在發光應用中)跨越該第一導體 110 及第二導體 140(及/或第三導體 145)中的任何一或多個點或區域，或者，可能會跨越該第一導體 110 及第二導體 140(及/或第三導體 145)中的任何一或多個點或區域接收電壓(在光伏應用中)，例如，施加至以及接收自該裝置 700 的側邊(橫向)，或者，經由上面針對任何其它裝置實施例所提及的其它機制(例如，當裝置 700 進一步包括一或多個導體穿孔 280、285 及/或導體背部平面時)。圖中雖然並未分開顯示；不過，非必要的第三導體 145 可以被形成單一導體線路，例如，在該第二導體 140 上方或裡面具有格柵圖樣，如前面的討論與圖解。另外，如上文的討論，任何該些各種層皆可以經由任何沉積、印刷、塗佈、濺鍍、旋轉壓鑄...等製程來沉積。最終裝置 700、700A 及/或 700B 雖然並未提供個別的列定址能力、行定址能力或是像素定

址能力；不過，其功能實質上會和本文所討論的任何其它裝置實施例相同。

熟習本技術的人士便會瞭解，在本文所主張的發明的範疇裡面可以運用任何數量的第一導體 110、絕緣體 135、第二導體 140 及/或第三導體 145。此外，除了圖 1 至 33 中所示的實質平行配向之外，還可能會有由任何該等裝置 200、300、400、500 中的該等複數個第一導體 110、複數個絕緣體 135 以及該等複數個第二導體 140(以及任何被併入的對應且非必要的一或多個第三導體 145)所組成的各式各樣配向及組態。舉例來說，該等複數個第一導體 110 及該(等)複數個第二導體 140 可能會彼此垂直(其會定義多列與多行)，俾使得它們的重疊區域可以被用來定義圖像元素(像素)並且可以分開及獨立定址。當該等複數個第一導體 110 及該(等)複數個第二導體 140 中任一者或兩者可以被施行為具有預設寬度之隔開且實質平行的直線時(兩者皆定義多列或兩者皆定義多行)，便亦可以藉由列及/或行來定址它們，舉例來說，但並沒有任何限制，依序逐列定址。此外，如上面所提及，該等複數個第一導體 110 及該(等)複數個第二導體 140 中任一者或兩者亦皆可被施行為一層或薄板。

如上面所示，舉例來說，但並沒有任何限制，該等複數個二極體 155 可以(經由材料選擇及對應的摻雜)被配置成光伏(PV)二極體 155 或是 LED 155。圖 41 所示的係根據本發明教示內容的第一系統實施例 350 的方塊圖，其中，該等複數個二極體 155 係被施行為任何類型或顏色的

LED。該系統 350 包括：裝置 200A、300A、400A、500A、600A、700A，其具有被施行為 LED 的複數個二極體 155；電源 340；以及可能還包含非必要的控制器 320。當一或多個第一導體 110 及一(或多個)第二導體 140(以及該等非必要的一或多個第三導體 145)被供能時，例如，經由施加對應的電壓(舉例來說，從電源 340 處)，能量將會被供應至該等複數個 LED(155)中的一或多者，當該等導體及絕緣體各自被施行為單層時，該能量會被供應至整個裝置 600A，或者，在裝置 200A、300A、400A、500A 中該能量則會被供應至該等被供能的第一導體 110 及(多個)第二導體 140 的對應交點(重疊區域)處(舉例來說，其會定義像素、薄板或是列/行)，這會相依於它們的配向與組態。據此，藉由選擇性地供能給該等第一導體 110 及該(等)第二導體 140(及/或第三導體 145)，裝置 200A、300A、400A、500A(及/或系統 350)便會提供一種可像素定址的動態顯示器、或是發光元件、或是招牌...等。舉例來說，該等複數個第一導體 110 可能包括對應的複數列，該(等)複數個透光的第二導體 140(以及該等非必要的一或多個第三導體 145)則包括對應的複數行，每一個像素皆係由對應列與對應行的交點或重疊所定義。當該等複數個第一導體 110 及該(等)複數個透光的第二導體 140(及/或該等第三導體 145)中任一者或兩者皆可被施行為一元式薄板時，例如，在裝置 600A 中，同樣地，舉例來說，供能該等導體 110、140(及/或 145)將會提供電力給實質所有(或大部分)該等複數個 LED(155)，例如，用

以讓發光元件或靜態顯示器(例如，招牌)發光。

繼續參考圖 41，裝置 200A、300A、400A、500A、600A、700A 會經由多條線路或連接器 310(舉例來說，其可能係二或多個對應的連接器或者可能同樣為匯流排的形式)被耦合至控制匯流排 315，用以耦合至控制器(或者，等效的說法為控制邏輯方塊)320，及/或用以耦合至電源 340，該電源 340 可能係 DC 電源(例如，電池或光伏電池胞)或是 AC 電源(例如，家用電源或是建築物用電源)。當該控制器 320 被施行時，例如，在可定址的發光顯示器系統 350 實施例中及/或動態發光顯示器系統 350 實施例中，如電子技術中已知或會知悉者，該控制器 320 可以被用來控制供能給該等 LED(155)(透過該等各種複數個第一導體 110 及該(等)複數個透光的第二導體 140(以及該等非必要的一或多個第三導體 145))，而且通常包括處理器 325、記憶體 330 以及輸入/輸出(I/O)介面 335。當該控制器 320 沒有被施行時，例如，在各種發光系統 350 實施例中(這些通常係不可定址及/或非動態發光顯示器系統 350 實施例)，該系統 350 通常會被耦合至電氣或電子切換器(圖中並未分開顯示)，該切換器可能包括任何合宜類型的切換配置，例如，用於啟動發光系統、關閉發光系統及/或調整發光系統的光度。

「處理器」325 可能係任何類型的控制器或處理器，並且可以被具現為一或多個處理器 325，用以實施本文所討論的功能。如本文中所使用的處理器一詞，處理器 325 可能包含使用單一積體電路(Integrated Circuit, IC)；或者，可

能包含使用被連接在一起、被排列在一起或是被群組在一起的複數個積體電路或其它組件，例如，控制器、微處理器、數位訊號處理器(Digital Signal Processor, DSP)、平行處理器、多核心處理器、客製 IC、特定應用積體電路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可場程式化閘陣列(Field Programmable Gate Array, FPGA)、適應性計算 IC、相關聯的記憶體(例如，RAM、DRAM 以及 ROM)以及其它 IC 與組件。因此，本文中所使用的處理器一詞應該被理解為等效意謂且包含單一 IC，或是多個客製 IC、多個 ASIC、多個處理器、多個微處理器、多個控制器、多個 FPGA、多個適應性計算 IC 或是會實施下文討論之功能的積體電路的特定其它群組的排列，其會有相關聯的記憶體，例如，微處理器記憶體或是額外的 RAM、DRAM、SDRAM、SRAM、MRAM、ROM、FLASH、EPROM 或是 E²PROM。一處理器(例如，處理器 325)，以及其相關聯的記憶體，可以被調適成或是被配置成(透過程式化、FPGA 互連或是硬繞線)用以實施本發明的方法，例如，動態顯示器實施例中的選擇性像素定址，或是列/行定址(例如，用於招牌實施例)。舉例來說，該方法可以當作一組程式指令或是其它編碼(或是等效的組態或其它程式)被程式化及儲存在一具有其相關聯記憶體(及/或記憶體 330)及其它等效組件的處理器 325 之中，以便在該處理器運作時(也就是，開機並且發揮功能時)達到後續執行的目的。等效言之，當該處理器 325 可以全部或部分施行為 FPGA、客製 IC 及/或 ASIC 時，該



等 FPGA、客製 IC 或是 ASIC 亦可以被設計、配置及/或硬繞線，用以施行本發明的方法。舉例來說，該處理器 325 可以被施行為多個處理器、多個控制器、多個微處理器、多個 DSP 及/或 ASIC 的排列，統稱為「控制器」或「處理器」，它們會個別被程式化、設計、調適或是配置成用以配合記憶體 330 來施行本發明的方法。

具有其相關聯記憶體的處理器(例如，處理器 325)可能會被配置成(透過程式化、FPGA 互連或是硬繞線)用以控制供能給(施加電壓給)該等各種複數個第一導體 110 及該(等)複數個透光的第二導體 140(及/或該等非必要的一或多個第三導體 145)，以便與要對被顯示之資訊所進行的控制相符。舉例來說，靜態或時變顯示器資訊可以當作一組程式指令(或是等效的組態或其它程式)被程式化及儲存、配置及/或硬繞線在具有其相關聯記憶體(及/或記憶體 330)及其它等效組件的處理器 325 之中，以便在該處理器運作時達到後續執行的目的。

記憶體 330 可能包含資料貯存體(或是資料庫)，該記憶體 330 可以任何數量的形式來具現，其包含具現在目前已知或未來可取得的任何電腦或其它機器可讀取資料儲存媒體、記憶體元件或是用以儲存或交換資訊的其它儲存或通訊元件裡面，其包含，但並不受限於，記憶體積體電路(IC)，或是積體電路中的記憶體部分(例如，處理器 325 裡面的常駐記憶體)，不論是揮發式或非揮發式，不論是抽取式或非抽取式，其包含，但並不受限於，RAM、FLASH、DRAM、

SDRAM、SRAM、MRAM、FeRAM、ROM、EPROM 或是 E²PROM 或是任何其它形式的記憶體元件，例如，磁性硬碟機、光碟機、磁碟或磁帶機、硬碟機、其它機器可讀取的儲存體或記憶體媒體，例如，軟碟、CDROM、CD-RW、數位多功能碟片(Digital Versatile Disk, DVD)、或是其它光學記憶體、或是目前已知或未來可取得的任何其它類型的記憶體、儲存媒體或是資料儲存體裝置或電路，端視該選定的實施例而定。此外，此電腦可讀取媒體包含以資料訊號或經調變的訊號(例如，電磁式或光學載波或是其它傳輸機制)來具現電腦可讀取指令、資料結構、程式模組或是其它資料的任何形式通訊媒體，其包含任何資訊傳送媒體，其可以有線或無線的方式將資料或其它資訊編碼在一訊號之中，該訊號包含電磁訊號、光學訊號、聲波訊號、RF 訊號、或是紅外光訊號...等。該記憶體 330 可能會被調適成用以儲存各種查值表、參數、係數、其它資訊與資料、(本發明的軟體的)程式或指令以及其它類型的表格(例如，資料庫表格)。

如上面所示，舉例來說，會使用本發明的軟體與資料結構來程式化該處理器 325，以便實施本發明的方法。因此，本發明的系統與方法可以被具現為提供此等程式化或其它指令的軟體，例如。被具現在電腦可讀取媒體裡面的一組指令及/或元資料，其已在上文中討論過。此外，元資料還可以被用來定義查值表或是資料庫中的各種資料結構。舉例來說，但並沒有任何限制，此軟體可能具有原始

碼或目的碼的形式。原始碼進一步可以被編譯成某種形式的指令或目的碼(其包含組合語言、指令或是組態資訊)。本發明的軟體、原始碼或是元資料均可被具現為任何類型的編碼，例如，C、C++、SystemC、LISA、XML、Java、Brew、SQL 及其變化形式或是用以實施本文所討論之功能的任何其它類型程式化語言，其包含各種硬體定義或硬體模擬語言(舉例來說，Verilog、VHDL、RTL)以及所生成的資料庫檔案(舉例來說，GDSII)。因此，本文中等效使用的「構造」、「程式構造」、「軟體構造」或是「軟體」均意謂且表示具有任何語法或簽章的任何種類的任何程式化語言，其會提供或者可被解譯成用以提供所指定的相關聯功能或方法(舉例來說，當其被引用或載入至一包含該處理器 325 的處理器或電腦之中並且被執行時)。

本發明的軟體、元資料或其它原始碼以及任何生成的位元檔案(目的碼、資料庫、或查值表)均可被具現在任何有形的儲存媒體裡面(例如任何電腦或其它機器可讀取的資料儲存媒體)成為電腦可讀取的指令、資料結構、程式模組、或是其它資料，例如，上文針對記憶體 330 所討論者，舉例來說，軟碟、CDROM、CD-RW、DVD、磁性硬碟機、光碟機或是任何其它類型的資料儲存裝置或媒體，如上面所提及。

I/O 介面 335 可以被施行為本技術中已知或者可能知悉的介面，並且可能包含：阻抗匹配能力；用於低電壓處理器的電壓轉變，舉例來說，用以介接較高電壓控制匯流排

315；各種切換機制(舉例來說，電晶體)，以便響應於來自該處理器 325 的信令啟動或關閉各條線路或連接器 310；及/或實體耦合機制。此外，該 I/O 介面 335 還可以被調適成用以在系統 300 的外部接收及/或傳送訊號，例如，經由硬繞線或 RF 信令，舉例來說，用以即時接收資訊以便控制一動態顯示器。

舉例來說，示範性第一系統實施例 350 包括裝置 200A、300A、400A、500A、600A、700A，其中，該等複數個二極體 155 為發光二極體，以及 I/O 介面 335，用以配接照明燈泡的任何各種標準愛迪生插槽。接續該範例且沒有任何限制，該 I/O 介面 335 的尺寸與形狀可以被設計成保形於一或多個該等標準化的螺旋組態，例如，E12、E14、E26 及/或 E27 螺旋底座標準，例如，中型螺旋底座(E26)或是燭臺式螺旋底座(E12)，及/或，舉例來說，美國國家標準學會(American National Standards Institute, ANSI)及/或照明工程協會(Illuminating Engineering Society)所公佈的其它各種標準。於其它示範性實施例中，該 I/O 介面 335 的尺寸與形狀可以被設計成保形於標準的螢光燈泡插槽或是雙插底座，同樣地，舉例來說，但並沒有任何限制，例如 GU-10 底座。此示範性第一系統實施例 350 還可以被等效視為另一種類型的裝置，舉例來說，但並沒有任何限制，尤其是當具有可兼用於插入至愛迪生或螢光插槽中的外形因數時。

除了圖 41 中所示的控制器 320 之外，熟習本技術的人

士便會瞭解，本技術中已知悉無數種等效的控制電路系統組態、佈局、種類以及類型，全部都落在本發明的範疇裡面。

如上面所示，該等複數個二極體 155 還可以(經由材料選擇及對應的摻雜)被配置成光伏(PV)二極體 155。圖 42 所示的係根據本發明教示內容的第二系統實施例 375 的方塊圖，其中，該等複數個二極體 155 係被施行為光伏(PV)二極體 155。該系統 375 包括：裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B，其具有被施行為光伏(PV)二極體 155 的複數個二極體 155；以及一能量儲存元件 380(例如，電池)或是用以傳送電力給能量使用裝置或系統或是能量分佈裝置或系統(舉例來說，例如，電動元件或是電氣設施)的介面電路 385 中的任一者或兩者。(於不包括介面電路 385 的其它示範性實施例中，可能會運用其它電路配置直接提供能量或電力給此能量使用裝置或系統或是能量分佈裝置或系統)。在該系統 375 裡面，裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B 的該等一或多個第一導體 110 會被耦合用以形成第一終端(例如，負終端或是正終端)，而該裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B 的該(等)一或多個第二導體 140(及/或第三導體 145)則會被耦合用以形成第二終端(例如，對應的正終端或是負終端)，接著，它們便可以耦合至線路或連接器 310，以便連接至能量儲存元件 380 或是介面電路 385 中的任一者或兩者。當光(例如，太陽光)入射在裝置 200B、300B、400B、500B、600B、700B 的該等複數個球狀透鏡

150 上時(如上文的討論，來自各種範圍的角度)，該光便會被聚集在一或多個光伏(PV)二極體 155 之上，接著，該等光伏(PV)二極體 155 會將入射光子轉換成電子-電洞對，從而使得輸出電壓會跨越該等第一終端與第二終端被產生，並且會被輸出至能量儲存元件 380 或是介面電路 385 中的任一者或兩者。

圖 43 所示的係根據本發明教示內容的方法實施例的流程圖，其係用於形成或製造裝置 200、300、400、500、600、700，並且提供實用的摘要說明。該方法始於開始步驟 702，其會沉積複數個第一導體(110)，通常係在一基底(100 至 100G)的對應複數個通道(凹窩、通道或是溝槽 105)裡面，例如，藉由印刷導體油墨或聚合物或是利用一或多種金屬來濺鍍或塗佈該基底(100 至 100G)，接著，固化或部分固化該導體油墨或聚合物，或者可能會從各個脊部或冠部 115 處移除已沉積的金屬，端視施行方式而定，步驟 705。又，端視施行方式而定，可以運用額外的步驟來形成基底 100，例如，製作該基底及/或凹窩、通道或是溝槽 105，新增反射性或折射性塗料 270，或是具有塗料(260)的反射器、折射器或面鏡 250(舉例來說，光學格柵、布拉格反射器)，或是新增導體背部平面(290)及多個穿孔(280、285)。接著，通常係懸浮在黏結劑或其它化合物或混合物之中(舉例來說，懸浮在揮發性溶劑或反應性溶劑之中)的複數個基板顆粒 120 會被沉積在該等複數個第一導體上方，通常係在對應的通道 105 中，步驟 710，而且通常同樣經由印刷或塗佈，以

便在該等複數個基板顆粒 120 及該等一或多個第一導體之間形成歐姆接點(舉例來說，但並沒有任何限制，其可能還涉及各種化學反應、壓縮及/或加熱)。

用於 OLED 施行方式(如上文的討論)中的一或多個摻雜物(亦等效稱為摻雜物化合物)或是額外的有機發光層會被沉積在該等複數個基板顆粒 120 之上或上方，通常同樣經由印刷或塗佈，接著，會在必要時對它們進行加熱、供能或是固化(例如，經由雷射或熱退火或合金化)，以便形成對應的複數個二極體 155，步驟 715，例如，光伏(PV)二極體、LED 或是 OLED。絕緣材料(例如懸浮在聚合物或黏結劑之中的粒狀介電化合物)接著會被沉積在該等複數個二極體 155 的對應第一部分之上或上方(並且接著會被固化或受熱)，例如，以該等二極體 155 的周圍為基準，步驟 720，以便形成一或多個絕緣體 135。接著，一或多個第二導體(它們可能會或可能不會透光)會被沉積至該等複數個二極體 155 的對應第二部分，例如，被沉積在該等絕緣體 135 的上方並且以該等二極體 155 的周圍為基準，並且接著會被固化(或受熱)，步驟 725，同樣地，以便形成該等一或多個第二導體(140)及該等複數個二極體 155 之間的歐姆接點。於示範性實施例中，例如在可定址的顯示器中，該等複數個(透光的)第二導體 140 實質上會被配向成垂直於該等複數個第一導體 110。視情況，接著，一或多個第三導體(145)會被沉積在(並且固化或受熱)該等對應的一或多個(透光的)第二導體的上方，步驟 730。

另一種選擇性作法係，在步驟 735 中，可以實施例施測試，沒有功能或是有缺陷的二極體 155 會被移除或禁能。舉例來說，在 PV 二極體中，可以利用雷射或其它光源來掃描該已部分完成的裝置的表面(第一側)，並且，當區域(或個別二極體 155)沒有提供預期的電氣響應時，便可以使用高強度雷射或其它移除技術來移除該區域(或個別二極體 155)。另外，舉例來說，在電源已經開啟的發光二極體中，可以利用光感測器來掃描該表面(第一側)，並且，當區域(或個別二極體 155)沒有提供預期的光輸出及/或吸取超額電流(也就是，電流超過預設的數額)時，便同樣可以使用高強度雷射或其它移除技術來移除該區域(或個別二極體 155)。端視施行方式而定，例如，端視沒有功能或是有缺陷的二極體 155 如何被移除而定，測試步驟 735 亦可以在下文討論的步驟 740 或 745 之後才實施。接著，複數個透鏡(150)(它們同樣通常會懸浮聚合物、黏結劑或是其它化合物或混合物之中，用以形成有透鏡作用或透鏡顆粒油墨或懸浮液)便會被放置或沉積在該等複數個球狀二極體 155 的上方，步驟 740，其同樣通常係經由印刷，或者，包括懸浮在聚合物之中的複數個透鏡 150 的事先形成的透鏡面板會被附接至該已部分完成的裝置的第一側(例如，經由一層疊製程)，接著會沉積(例如，經由印刷)任何非必要的保護塗料(及/或選定的顏色)，步驟 745，並且可以結束該方法，返回步驟 750。

雖然本文已經參考特定的實施例說明過本發明；不過，該些實施例僅具有解釋性而且並沒有限制本發明。在

本文的說明中提供許多明確的細節，例如，電子組件、電子與結構性連接、材料以及結構性變異的範例，以便完整瞭解本發明的實施例。不過，熟習本技術的人士便會瞭解，沒有一或多個該等明確細節，或是，利用其它裝置、系統、裝配件、組件、材料、零件...等亦能夠實行本發明的實施例。於其它實例中不會明確顯示或詳細說明眾所熟知的結構、材料或是操作，以免混淆本發明之實施例的觀點。熟習本技術的人士還會進一步瞭解，可以運用額外或等效的方法步驟，或者可以結合其它步驟，或者可以不同的順序來實施，它們之中的任一者及全部皆落在本文所主張的發明的範疇裡面。此外，該等各種圖式並沒有依照比例繪製而且不應該被視為具有限制意義。

在整份說明書中提及「其中一實施例」，「一實施例」，或是一特定「實施例」意謂著配合該實施例所述的一特殊特點、結構或是特徵包含在本發明的至少一個實施例之中，而未必包含在所有的實施例之中，而且進一步言之，並未必係指相同的實施例。再者，本發明的任何特定實施例的該等特殊特點、結構、或是特徵皆可以任何合宜的方式來組合或者可以與一或多個其它實施例進行任何合宜的組合，其包含使用選定的特點，而不必對應使用其它特點。此外，還可以進行許多修正，以便讓某一種特殊應用、情況、或是材料適應於本發明的基本範疇與精神。應該瞭解的係，可以依照本文的教示內容來對本文所說明與圖解的本發明的實施例進行其它變化與修正並且可被視為本發明

之精神與範疇的一部分。

還要明白的係，該等圖式中所繪製的構件中的一或多者亦能夠以更離散或整合的方式來施行，或者甚至在特定情況中會被移除或者無法操作，這在特殊的應用中可能相當實用。一體成形的組合多個組件同樣落在本發明的範疇裡面，尤其是在多個離散組件之分離或組合含糊不清或無法辨識的實施例中。此外，本文中使用的「被耦合」一詞(包含其各種形式在內，例如，「耦合」或是「可耦合」)意謂著並且包含任何直接或間接電氣、結構性或是磁性耦合、連接或是附接，或是此類直接或間接電氣、結構性、或是磁性耦合、連接或是附接的調適或功能，其包含一體成形組件以及透過或經由另一組件來耦合的組件。

為達本發明的目的，本文中所使用的「LED」一詞及其複數形式「多個 LED」應該被理解為包含任何電致發光二極體或是能夠響應於電氣訊號來產生輻射的其它類型以載子射出為基礎的系統或以接面為基礎的系統，其包含，但並不限於，會響應於電流或電壓發光(其包含可見光譜或是具有任何頻寬、任何顏色或色溫的其它光譜，例如，紫外光或紅外光)之各種以半導體為基礎的結構或是以碳為基礎的結構、發光聚合物、有機 LED...等。為達本發明的目的，本文中還使用的「光伏二極體(或是 PV)」一詞及其複數形式「多個 PV」應該被理解為包含任何光伏二極體或是能夠響應於入射能量(例如，光或是其它電磁波)來產生電氣訊號(例如，電壓)的其它類型以載子射出為基礎的系統或以

接面為基礎的系統，其包含，但並不受限於，會響應於光(其包含可見光譜或是具有任何頻寬或光譜的其它光譜，例如，紫外光或紅外光)來產生或提供電氣訊號之各種以半導體為基礎的結構或是以碳為基礎的結構。

再者，除非明確指出，該等圖/圖式中的任何訊號箭頭皆應該被理解為僅為示範性，而沒有限制意義。步驟之組成的組合同樣會被視為落在本發明的範疇裡面，尤其是在分離或組合的能力含糊不清或無法預見的地方。除非另外表示，否則本文及後面的整個申請專利範圍中所用到的反意連接詞「或」大體上具有「及/或」之意，其兼具連接詞及反意連接詞的意義(而不侷限在「互斥或(exclusive or)」的意義)。除非內文清楚規定，否則本文說明書及後面的整個申請專利範圍中所用到的「一」、「一個」、以及「該」的意義包含複數意義。同樣地，除非內文清楚規定，否則本文說明書及後面的整個申請專利範圍中所用到的「在…之中」的意義包含「在…之中」及「在…之上」的意義。

本發明所解釋之實施例的前面說明(包含發明內容或發明摘要中所述者)並沒有竭盡或將本發明限制在本文所揭示之刻版形式中的意圖。從前文中會注意到，本發明意圖涵蓋許多變化例、修正例以及取代例，而且它們可以被實行而不會脫離本發明之新穎概念的精神與範疇。還應該瞭解的係，本發明的用意或者應該推斷，本文所解釋的特定方法與裝置沒有任何限制。當然，本發明希望由隨附的申請專利範圍來涵蓋，而且所有此等修正例皆落在該等申請專

利範圍的範疇裡面。

【圖式簡單說明】

配合隨附的圖式來探討上面的揭示內容會更容易明白本發明的目的、特點、以及優點，其中，在各個視圖中會使用相同的構件符號來辨識相同的組件，且其中，會運用具有數字符號的構件符號來表示各個視圖中經選定之組件實施例的額外類型、實例、或變化例，其中：

圖 1 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的第一示範性基底的透視圖。

圖 2 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的第一示範性基底的剖視圖。

圖 3 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的第二示範性基底的剖視圖。

圖 4 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的第三示範性基底的剖視圖。

圖 5 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的第四示範性基底的剖視圖。

圖 6 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體的示範性基底的透視圖。

圖 7 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體的示範性基底的剖視圖。

圖 8 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體的第五示範性基底的剖視圖。

圖 9 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體的第六示範性基底的剖視圖。

圖 10 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體的第六示範性基底的剖視圖。

圖 11 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體和複數個基板顆粒的示範性基底的透視圖。

圖 12 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體和複數個基板顆粒的第五示範性基底的剖視圖。

圖 13 所示的係第五示範性基底的橫向視圖，該等複數個基板顆粒會在用於形成根據本發明教示內容的裝置實施例的示範性方法中的非必要步驟中通過壓縮滾輪。

圖 14 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體和複數個二極體的第五示範性基底的剖視圖。

圖 15 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體和複數個二極體的第五示範性基底的剖視圖。

圖 16 所示的係根據本發明教示內容一裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體以及複數個絕緣體的示範性基底的透視圖。

圖 17 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體以及複數個絕緣體的第

五示範性基底的剖視圖。

圖 18 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個絕緣體以及複數個第二導體的示範性基底的透視圖。

圖 19 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個絕緣體以及複數個第二導體的第五示範性基底的剖視圖。

圖 20 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體以及發光層的第五示範性基底的剖視圖。

圖 21 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個第二導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的示範性基底的透視圖。

圖 22 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體、複數個第三導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的第五示範性基底的剖視圖。

圖 23 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的示範性第七基底的透視圖。

圖 24 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體、複數個第三導體以及懸浮在聚合物之中的複

數個透鏡的第七示範性基底的剖視圖。

圖 25 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的示範性第八基底的透視圖。

圖 26 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質多面狀二極體、複數個第二導體以及複數個第三導體的示範性基底的透視圖。

圖 27 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質多面狀二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體以及複數個第三導體的第五示範性基底的剖視圖。

圖 28 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質橢圓形(或是長橢圓形)二極體以及複數個第二導體的示範性基底的透視圖。

圖 29 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質橢圓形(或是長橢圓形)二極體、複數個絕緣體以及複數個第二導體的第五示範性基底的剖視圖。

圖 30 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質不規則二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的示範性基底的透視圖。

圖 31 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質不規則二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透

鏡的第五示範性基底的剖視圖。

圖 32 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質球狀二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體、複數個第三導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的第六示範性基底的透視圖。

圖 33 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有複數個第一導體、複數個實質球狀二極體、複數個絕緣體、複數個第二導體、複數個第三導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的第六示範性基底的剖視圖。

圖 34 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有第一導體、複數個實質球狀二極體、絕緣體、第二導體以及第三導體的示範性基底的透視圖。

圖 35 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有第一導體、複數個實質球狀二極體、絕緣體、第二導體、第三導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的示範性基底的透視圖。

圖 36 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有第一導體、複數個實質球狀二極體、絕緣體、第二導體、第三導體以及懸浮在聚合物之中的複數個透鏡的示範性基底的剖視圖。

圖 37 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具有一第一導體、第一導體(或導體性)黏著層、複數個基板顆粒以及絕緣體的第九示範性基底的透視圖。

圖 38 所示的係根據本發明教示內容的裝置實施例的具

有第一導體、第一導體黏著層、複數個基板顆粒以及絕緣體的第九示範性基底的剖視圖。

圖 39 所示的係根據本發明教示內容的示範性裝置實施例的具有已經被沉積的第一導體、第一導體(或導體性)黏著層、利用已沉積的基板(或半導體)層或區域被形成在複數個基板顆粒上方的複數個二極體、絕緣體、第二導體以及複數個透鏡(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)之中)的第九示範性基底的透視圖。

圖 40 所示的係根據本發明教示內容的示範性裝置實施例的具有已經被沉積的第一導體、第一導體(或導體性)黏著層、利用已沉積的基板(或半導體)層或區域被形成在複數個基板顆粒上方的複數個二極體、絕緣體、第二導體以及複數個透鏡(懸浮在聚合物(樹脂或其它黏結劑)之中)的第九示範性基底的剖視圖。

圖 41 所示的係根據本發明教示內容的第一系統實施例的方塊圖。

圖 42 所示的係根據本發明教示內容的第二系統實施例的方塊圖。

圖 43 所示的係根據本發明教示內容的方法實施例的流程圖。

【主要元件符號說明】

25-25'	平面
30-30'	平面

31-31'	平面
40-40'	平面
50-50'	平面
60-60'	平面
61-61'	平面
62-62'	平面
70-70'	平面
71-71'	平面
72-72'	平面
73-73'	平面
74-74'	平面
80-80'	平面
81-81'	平面
100,100A,100B,100C,100D, 100E,100F,100G,100H	基底
105	凹窩、通道、或溝槽
105A	凹窩、通道、或是溝槽
105B	凹窩、通道、或是溝槽
110	第一導體
110A	導體黏著劑
115	脊部(尖峰、隆起部或是冠部)
120	基板(或半導體)顆粒
135	絕緣體

99年12月14日 修正頁

140	第二導體
145	第三導體
150	透鏡
155	二極體
155A	二極體
155B	二極體
155C	二極體
165	聚合物(樹脂或其它黏結劑)
195	壓縮滾輪
200	裝置
245	凸出部(或是支撐部)
250	反射器、折射器或面鏡
255	層或區域
255A	層或區域
260	塗料
265	歐姆接點
270	反射性塗料
275	接面
277	區域
280	穿孔
285	穿孔
290	背部平面
295	發光層

99年12月14日 截止頁(本)

300	裝置
310	匯流排
315	匯流排
320	控制器
325	處理器
330	記憶體
335	輸入/輸出(I/O)介面
340	電源
350	系統
375	系統
380	能量儲存元件
385	介面電路
400	裝置
500	裝置
600	裝置
700	裝置
200A,300A,400A,500A, 600A,700A	發光裝置
200B,300B,400B,500B, 600B,700B	光伏裝置
702-750	流程步驟

七、申請專利範圍：

1.一種製造電子裝置的方法，該方法包括：

提供至少一個第一導體，它們會被耦合至基底或與該基底整合；

將複數個基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體，其中複數個基板顆粒中的每個基板顆粒包括半導體；

在耦合至該等至少一個第一導體之後，將該等複數個基板顆粒轉換成複數個二極體係藉由沉積摻雜物材料至該等複數個基板顆粒的第一、上方部分之上並且退火或合金化該摻雜物材料與該等複數個基板顆粒，用以形成在每個基板顆粒中的pn接面，且其中，實質所有該等複數個二極體中每一個二極體的表面中的約百分之十五至百分之五十五會有一層或區域，該層或區域具有第一多數載子或摻雜物，而其餘的二極體基板則具有第二多數載子或摻雜物；

將至少一個第二導體耦合至該等複數個實質球狀二極體；以及

提供複數個透鏡。

2.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該等複數個二極體選自以下群組：實質球狀二極體、實質超環面二極體、實質柱狀二極體、實質多面狀二極體、實質矩形二極體、實質平面二極體、實質橢圓形二極體以及其之混合。

3.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該等複數個二極體的每個二極體為實質球狀，該等複數個透鏡的每個透鏡為實質球狀，且其中，該等複數個透鏡的對照尺寸或間

隔會提供模式耦合至該等複數個二極體。

4.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該基底包括選自以下群組中的至少一個材料：紙張、有塗佈的紙張、塑膠材質有塗佈的紙張、有浮雕的紙張、纖維紙張、硬紙板、海報紙張、海報紙板、木材、塑膠、橡膠、織物、玻璃、陶瓷、金屬、金屬合金以及其之混合。

5.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該等複數個透鏡的平均直徑或長度和該等複數個二極體的平均直徑或長度的比例介於約十比一(10:1)與二比一(2:1)之間。

6.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該等複數個二極體為半導體發光二極體或是光伏二極體。

7.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該提供該等複數個透鏡的步驟進一步包括：

將事先製好的層附接至該等複數個二極體，該事先製好的層包括該等複數個透鏡。

8.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該等複數個基板顆粒包括選自以下群組中的半導體：氮化鎵、砷化鎵、矽以及其之混合。

9.如申請專利範圍第1項的方法，其中，該提供該等至少一個第一導體的步驟進一步包括：

藉由濺鍍、塗佈、氣相沉積或是電鍍金屬、金屬合金或是多種金屬的組合來沉積第一導體媒介。

10.如申請專利範圍第9項的方法，其中，該金屬、金屬合金或是多種金屬的組合包括選自以下群組中的至少一

個金屬：鋁、銅、銀、鎳、金以及其之混合。

11.如申請專利範圍第 1 項的方法，其中，該將該等複數個基板顆粒耦合至該等至少一個第一導體的步驟進一步包括：

沉積懸浮在載體媒介之中的該等複數個基板顆粒；以及

將該等複數個基板顆粒退火或合金化至該等至少一個第一導體或是利用該等至少一個第一導體來對該等複數個基板顆粒進行退火或合金化。

12.如申請專利範圍第 1 項的方法，其中，該摻雜物材料係基板液體或薄膜或是懸浮在載體之中的摻雜物元素或化合物。

13.如申請專利範圍第 1 項的方法，其進一步包括：

沉積光起始劑化合物在聚合物或樹脂之中，用以形成被耦合至該等複數個二極體的至少一個絕緣體。

14.如申請專利範圍第 1 項的方法，其中，該形成該等至少一個第二導體的步驟進一步包括：

沉積懸浮在聚合物、樹脂或其它媒介之中的透光導體或導體性化合物。

15.如申請專利範圍第 1 項的方法，其中，該等提供、耦合以及轉換步驟係藉由或是經由印刷或塗佈製程來至少部分地實施。

八、圖式：

(如次頁)

圖 1

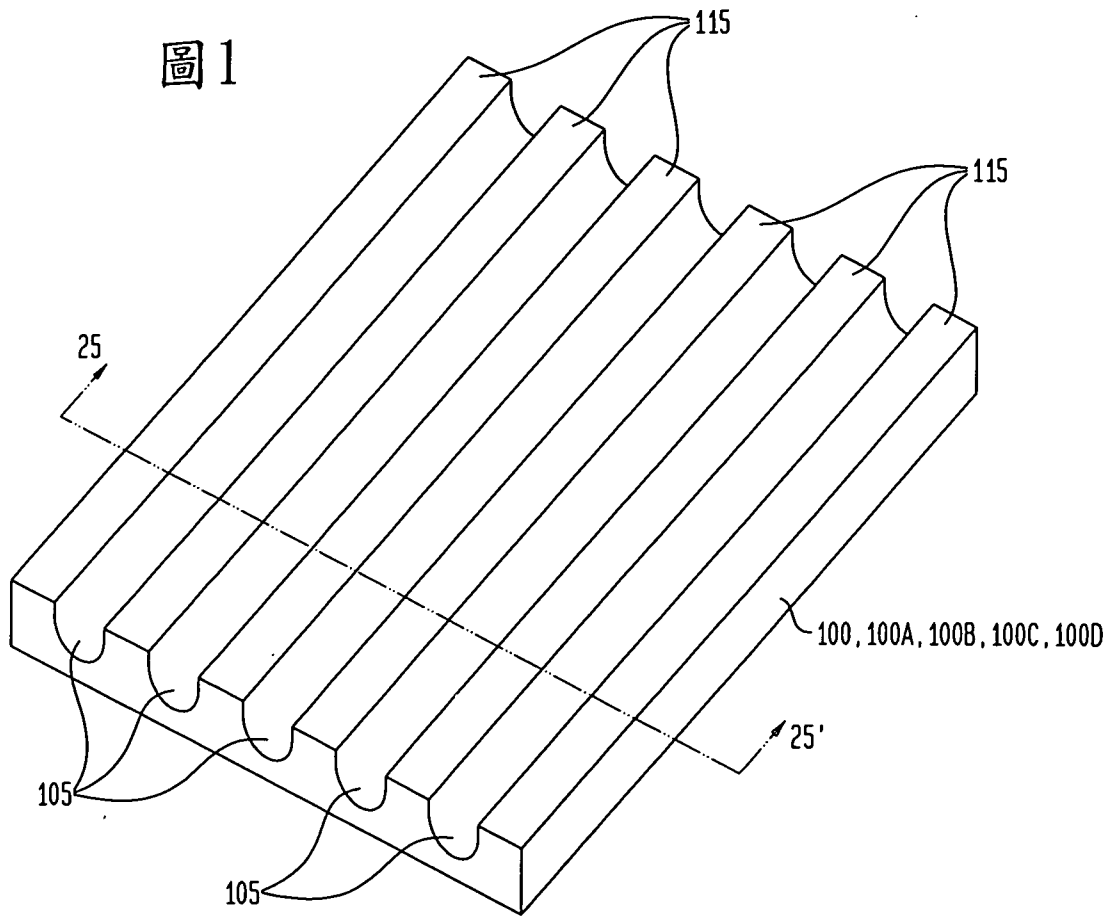


圖2

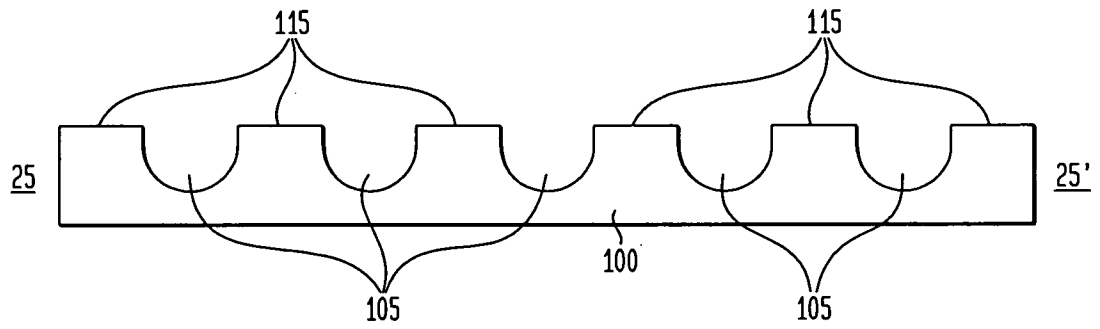


圖3

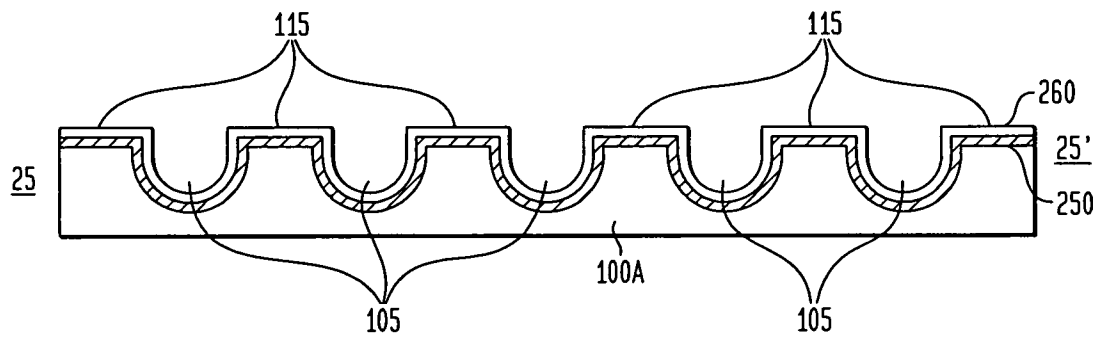


圖4

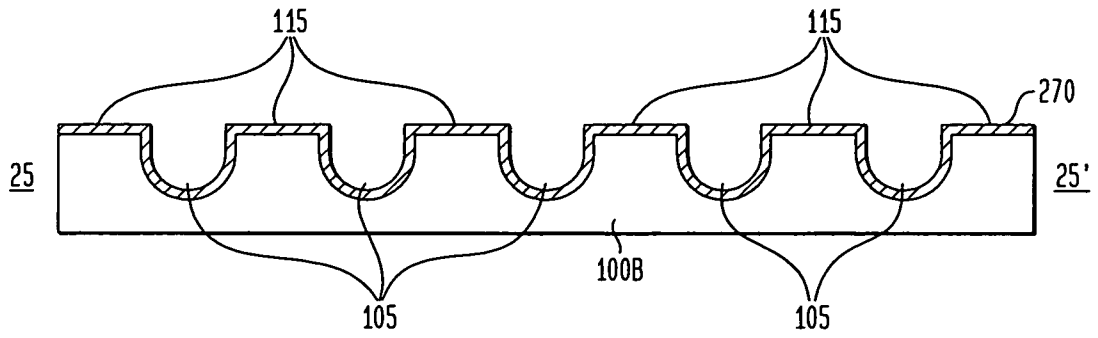


圖5

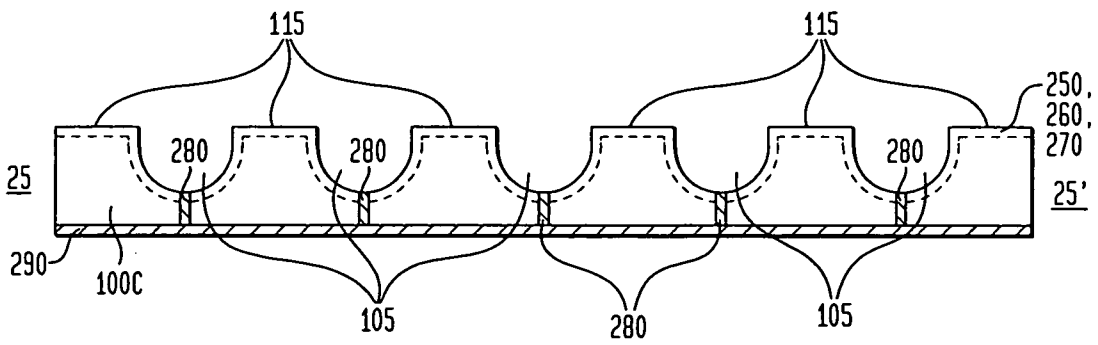


圖 6

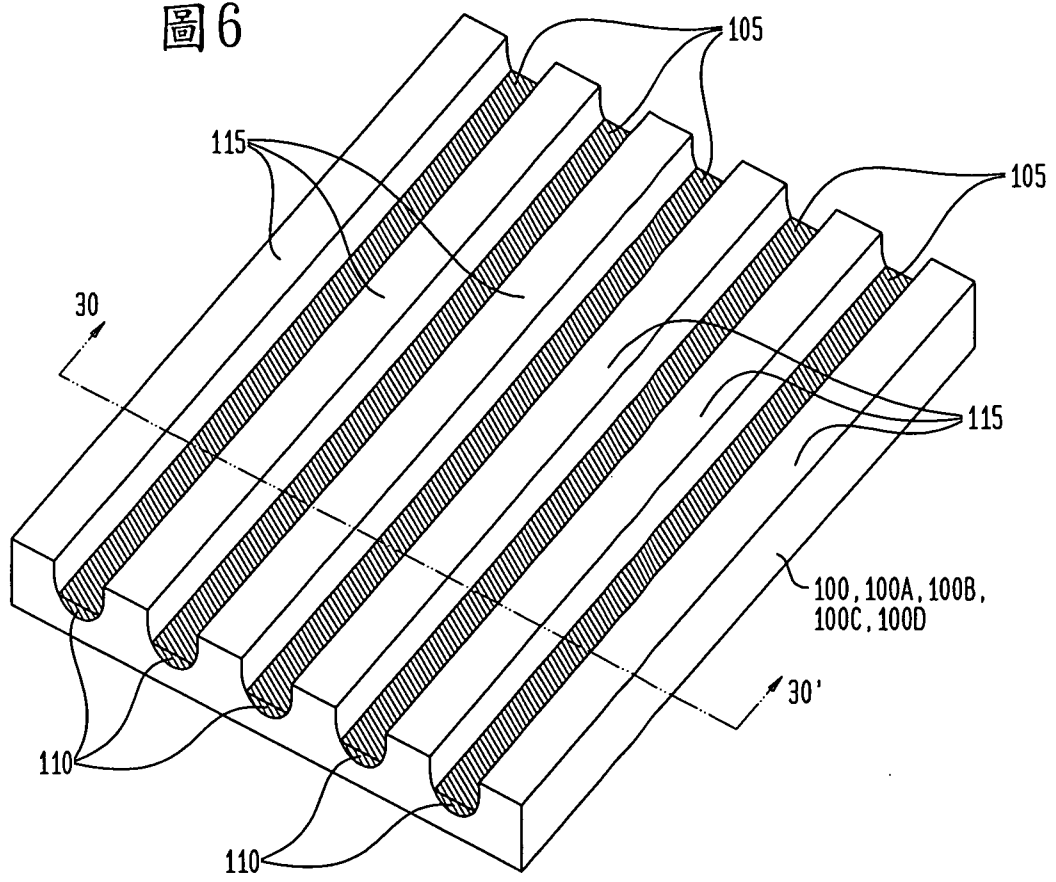


圖 7

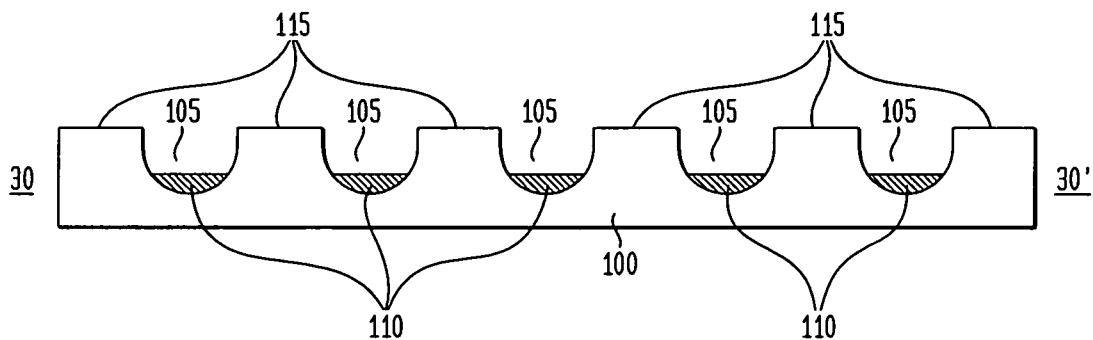
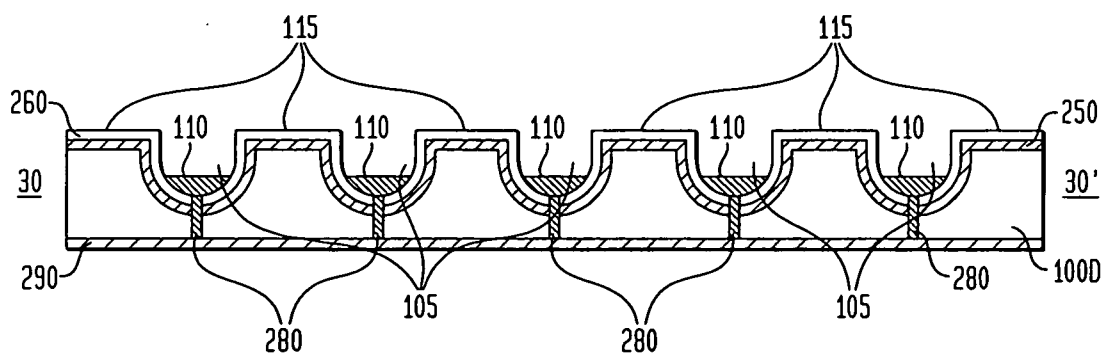


圖 8



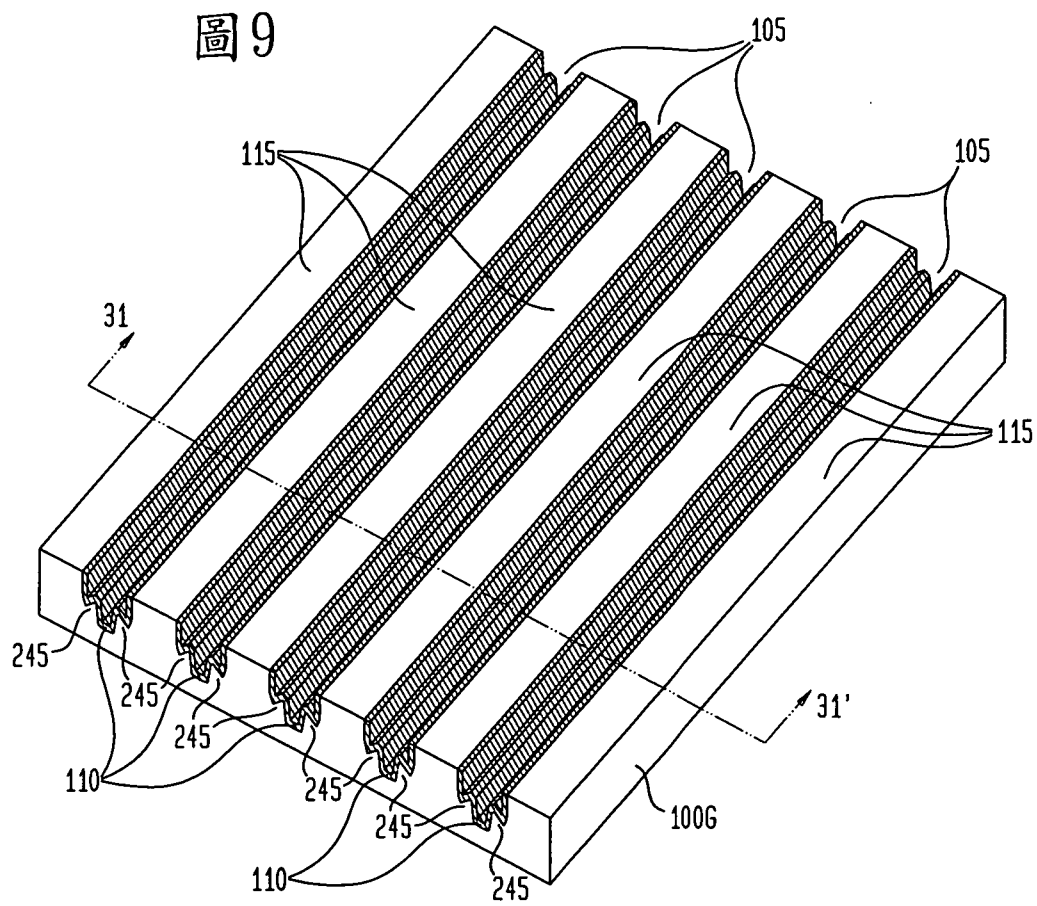
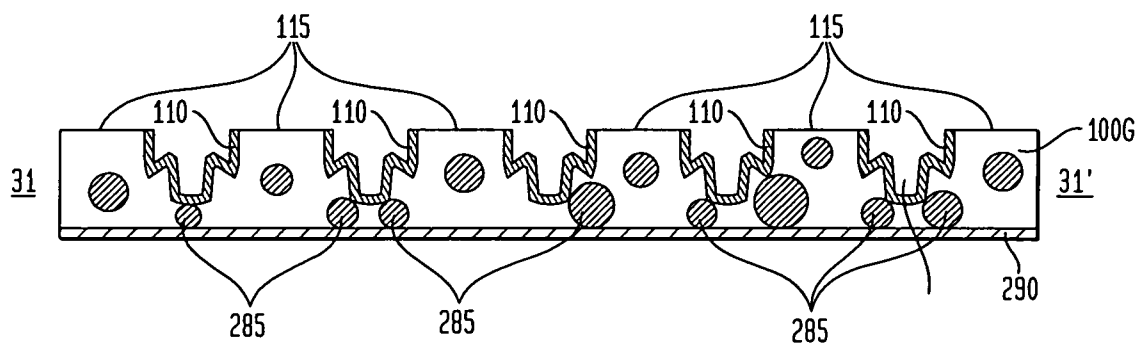


圖 10



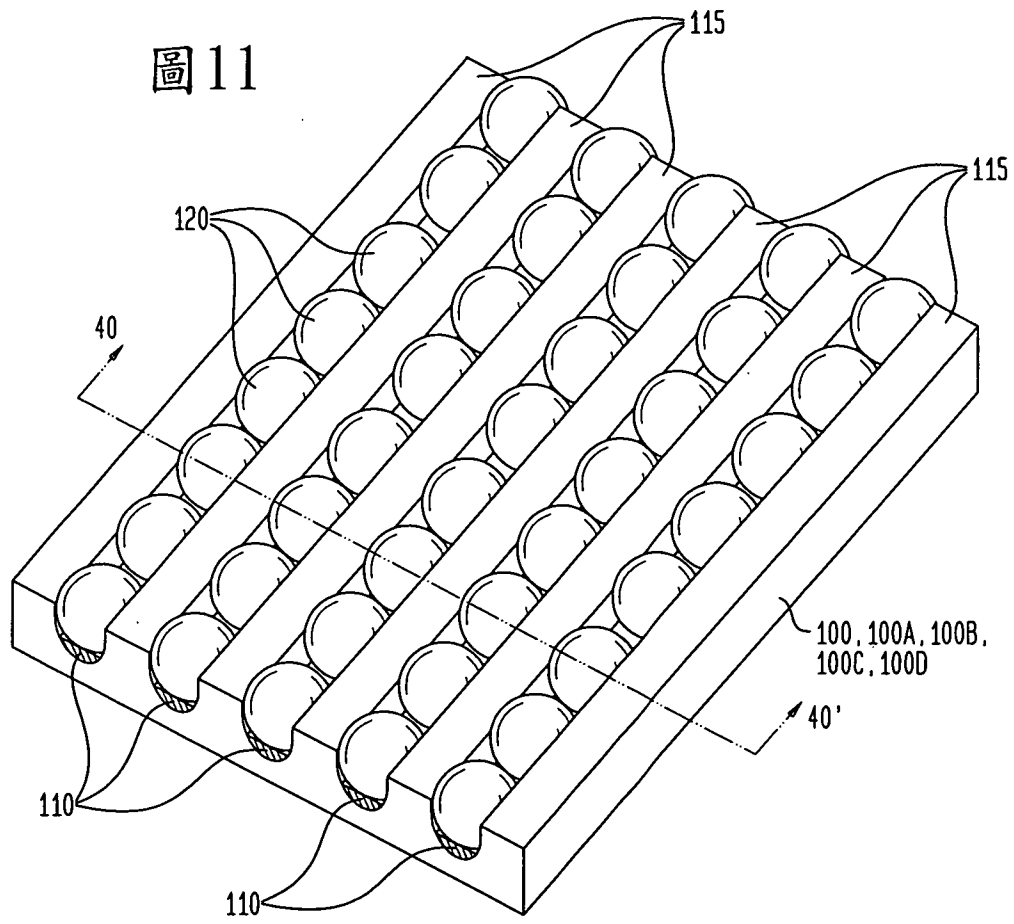


圖12

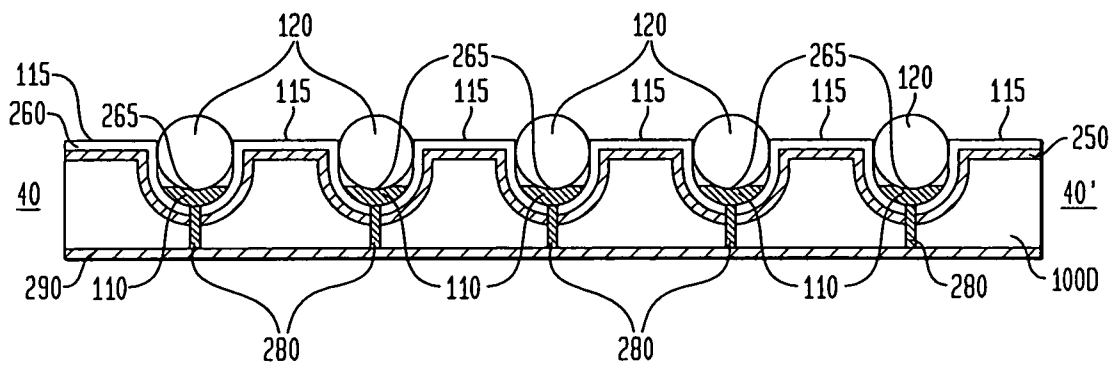


圖 13

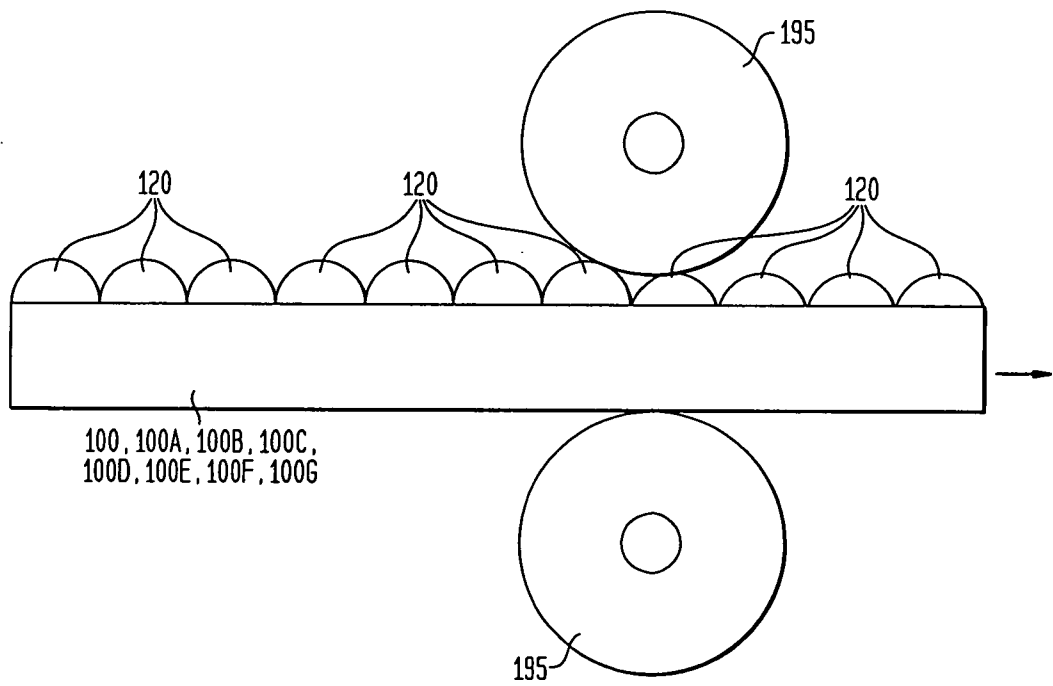


圖14

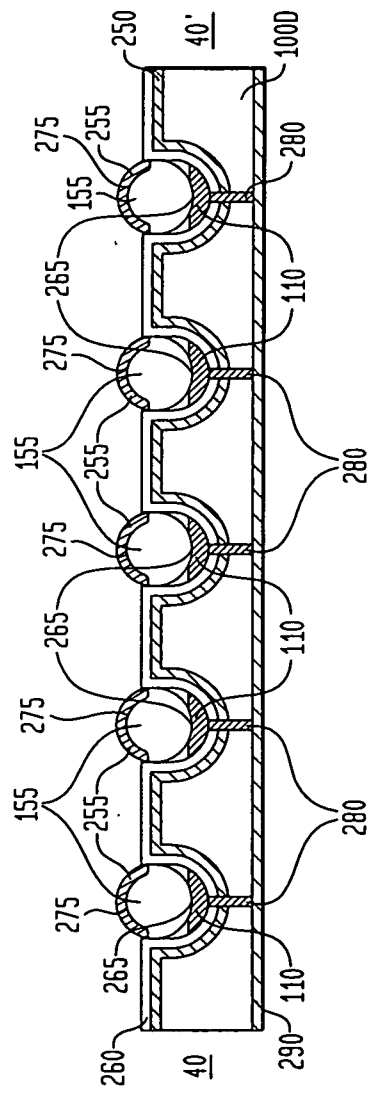


圖 15

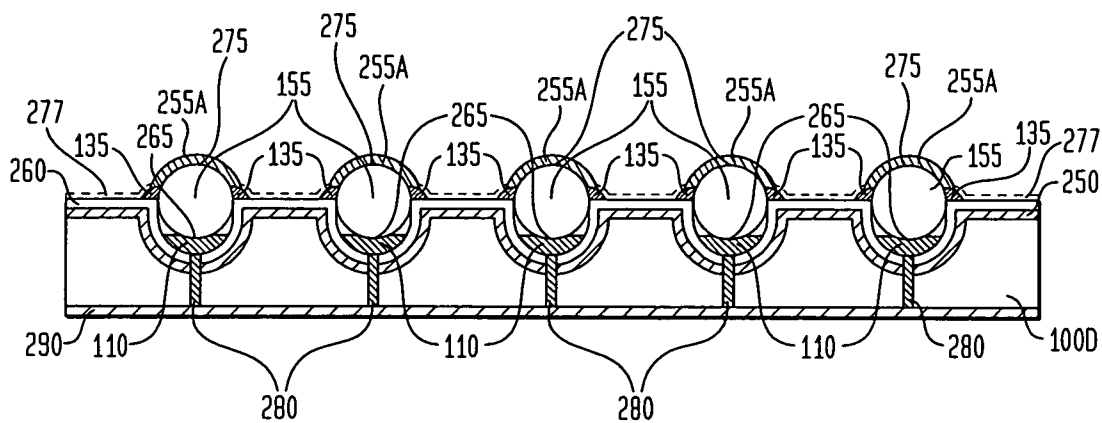


圖 16

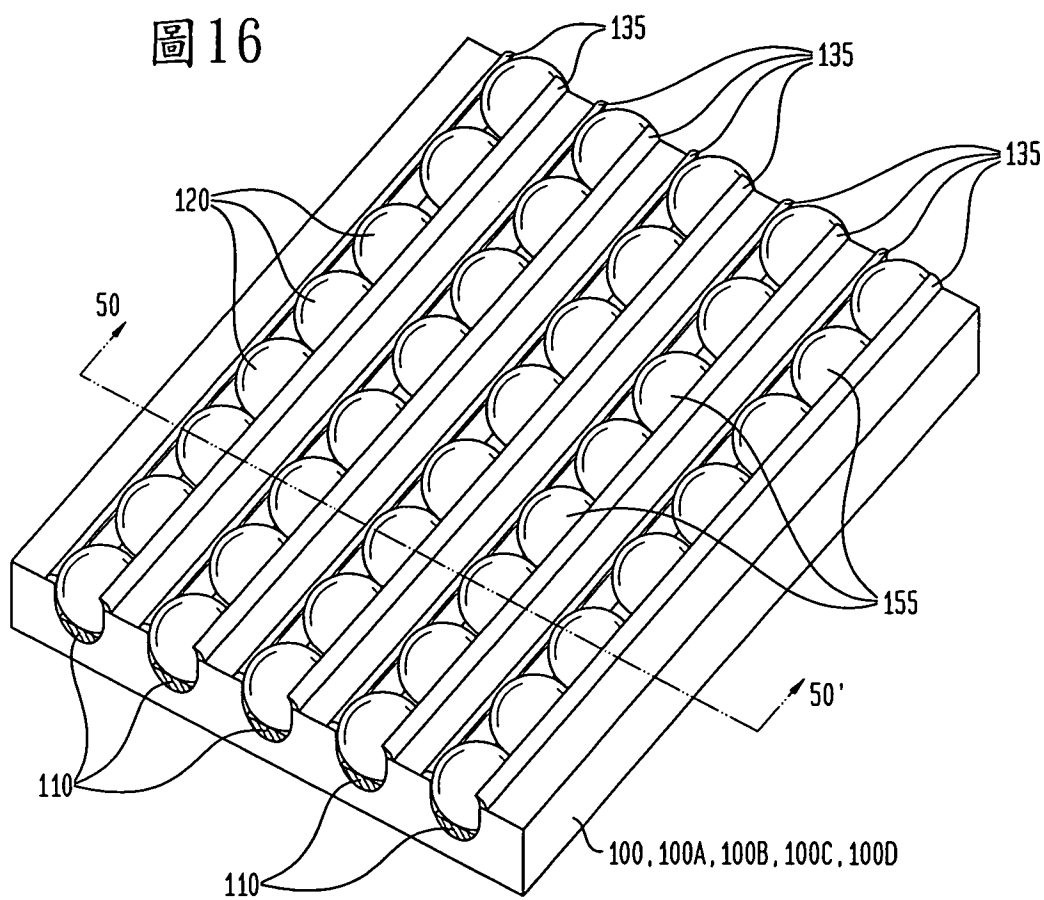


圖17

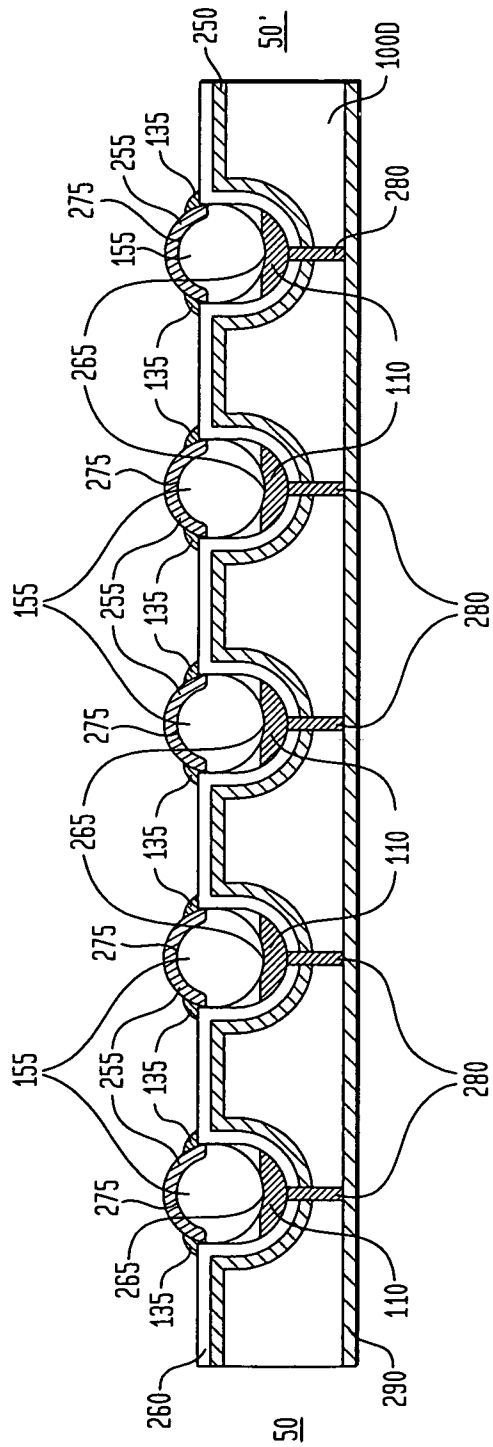


圖 18

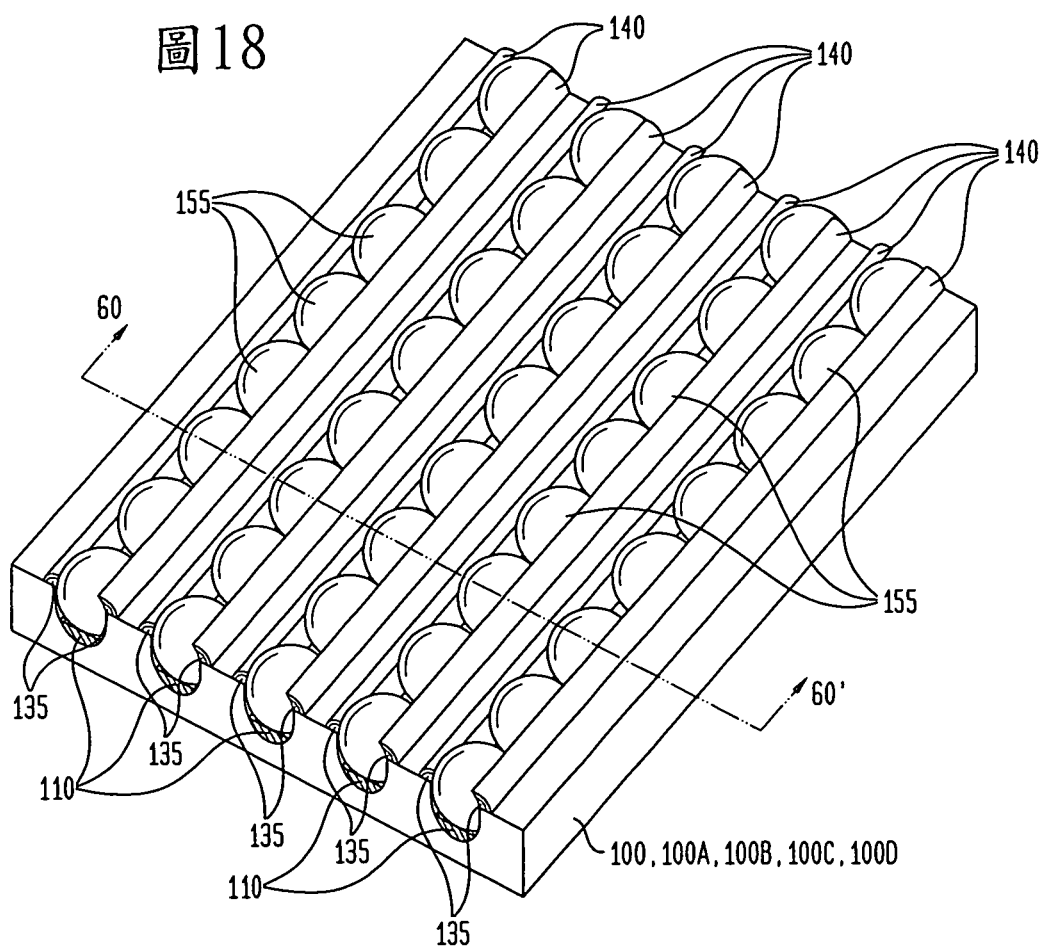


圖19

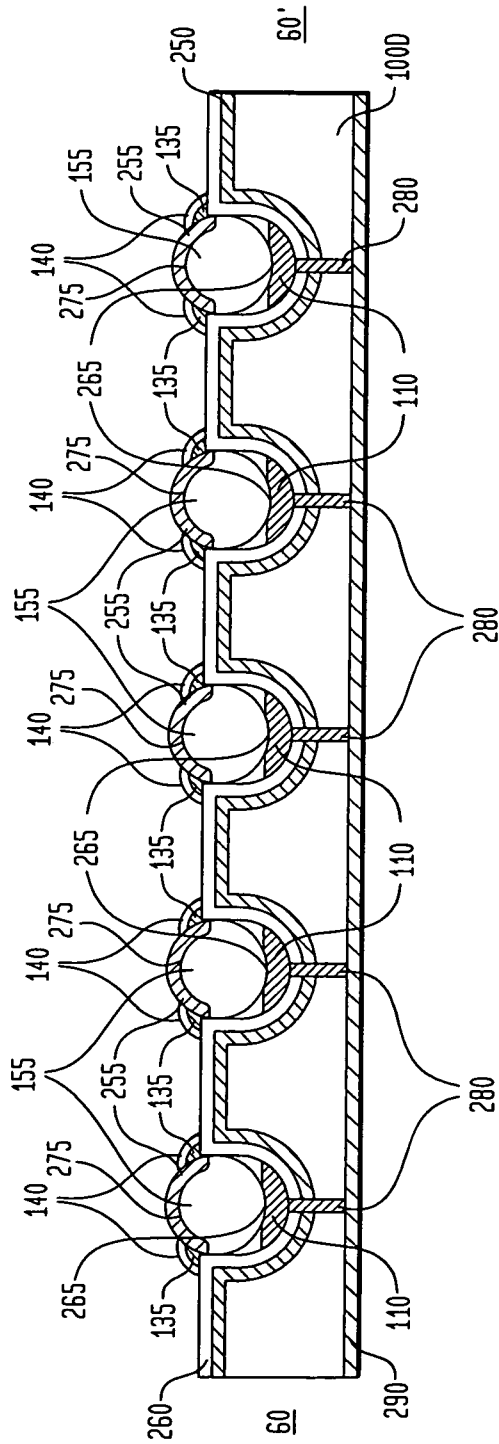
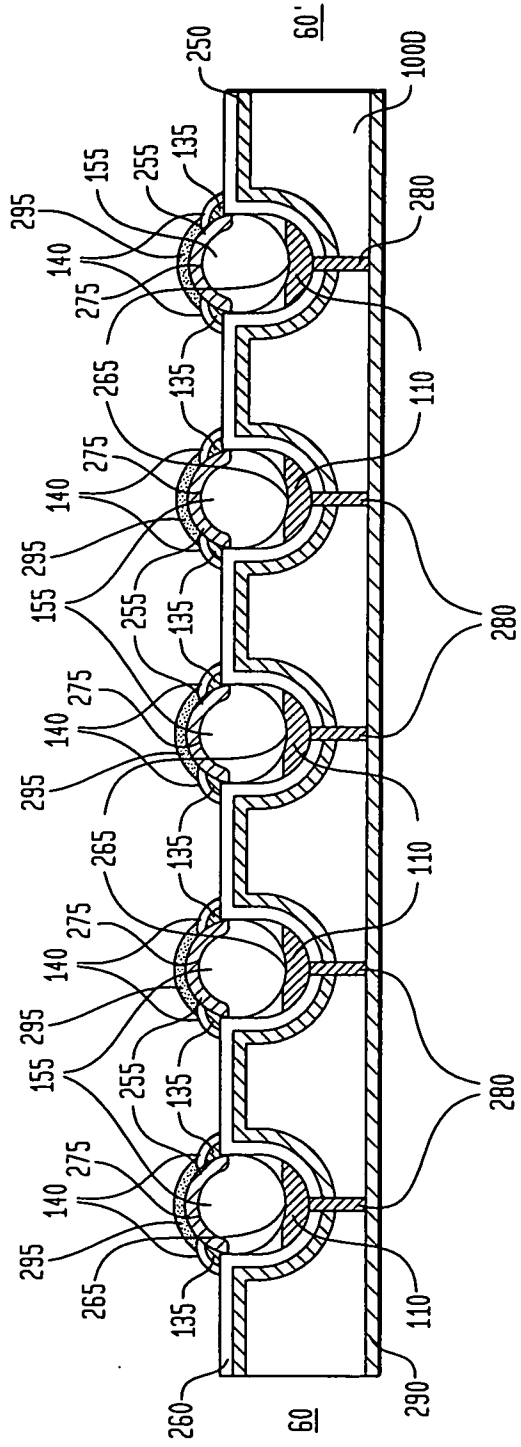


圖20



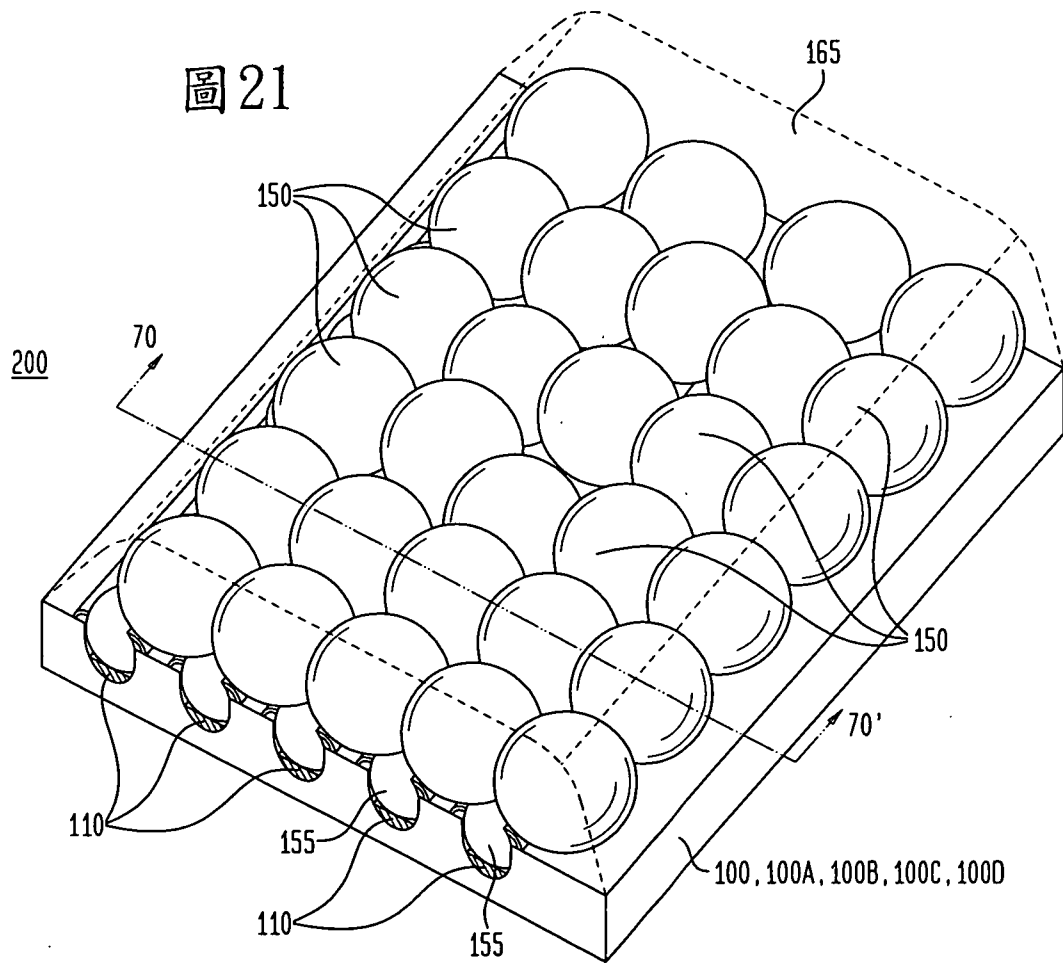


圖22

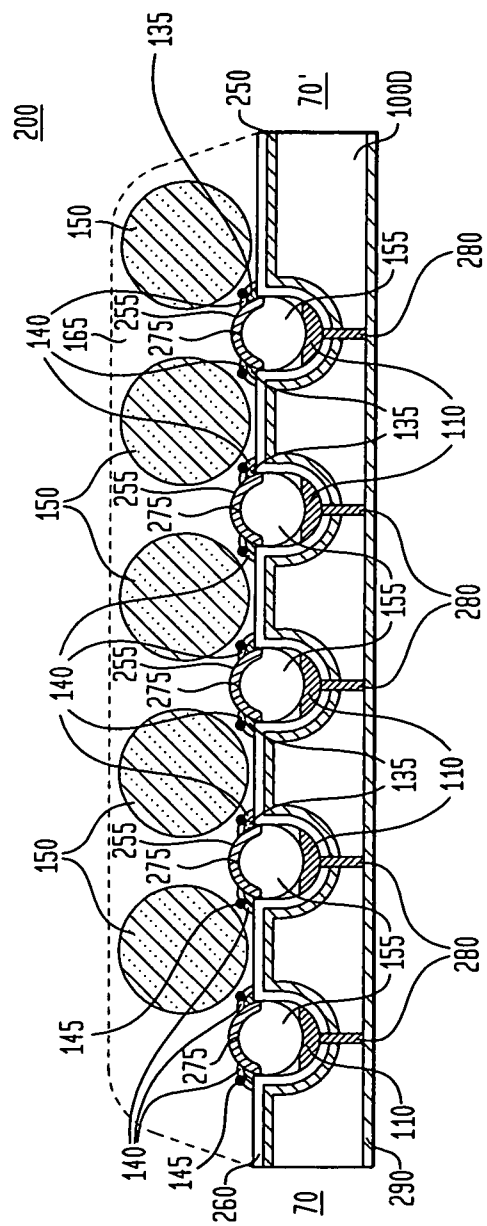


圖 23

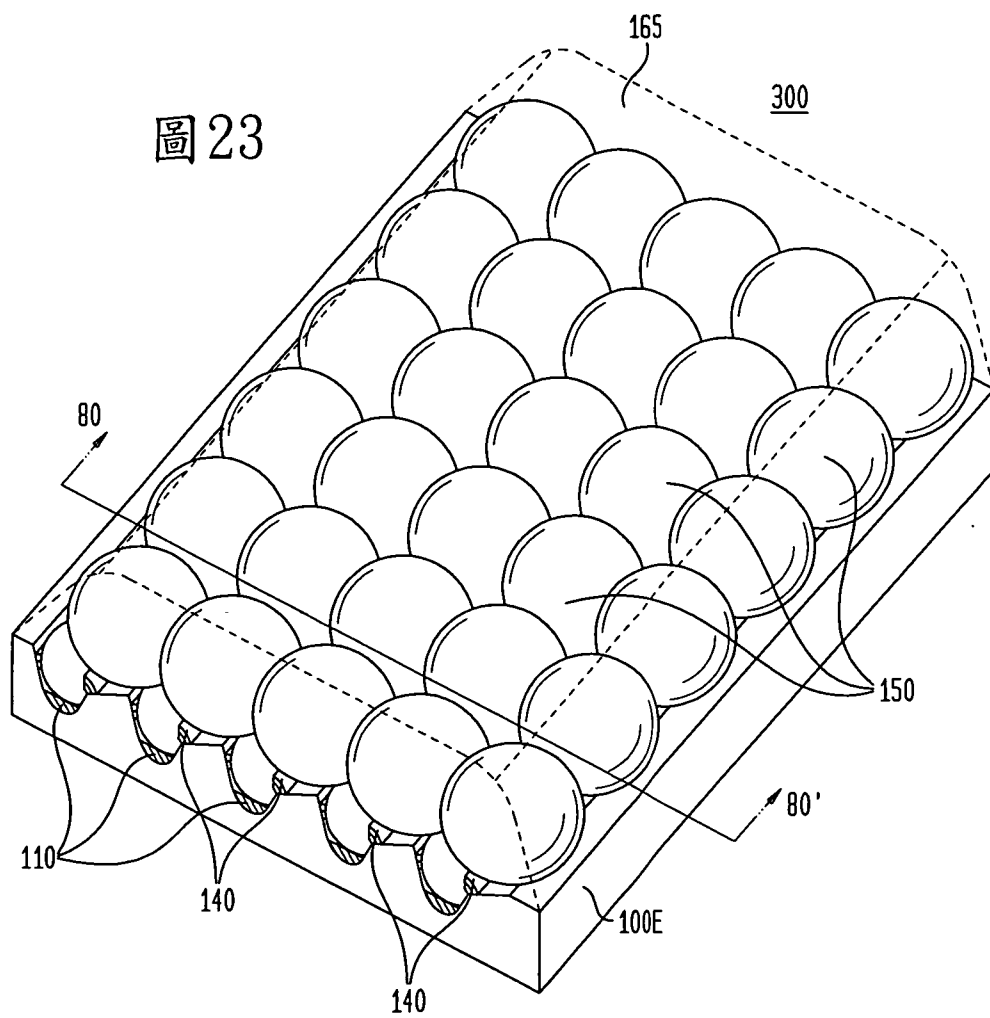


圖24

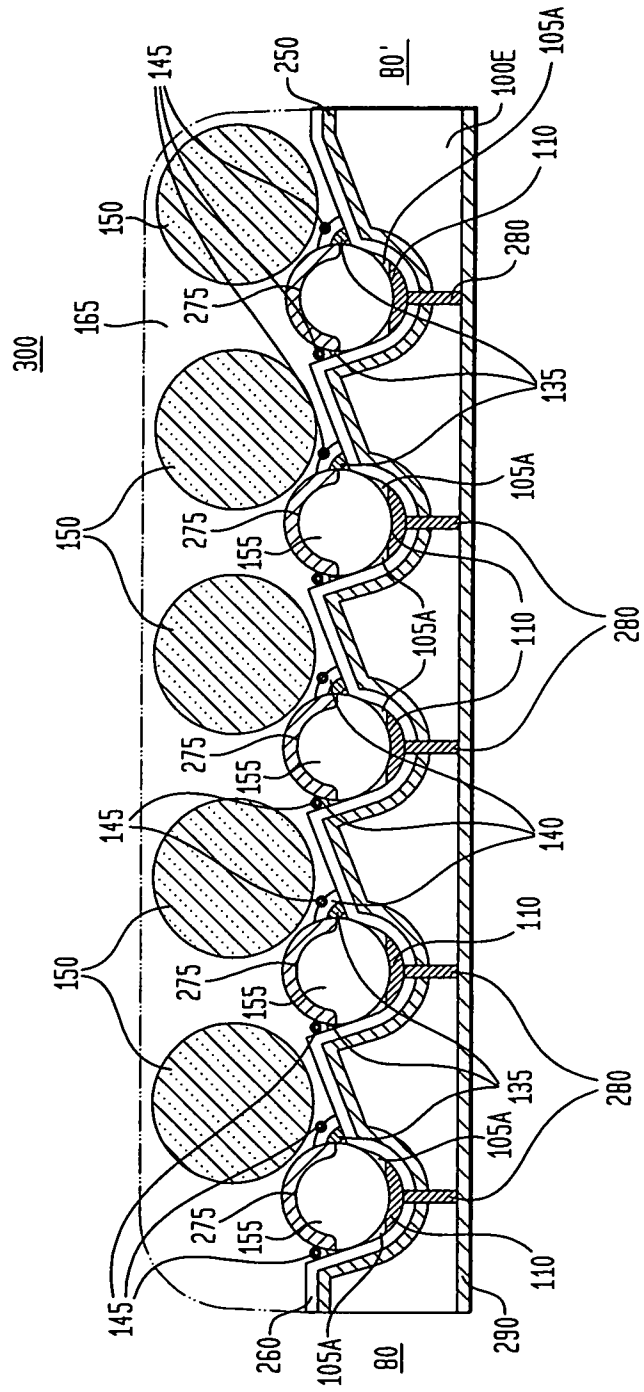


圖25

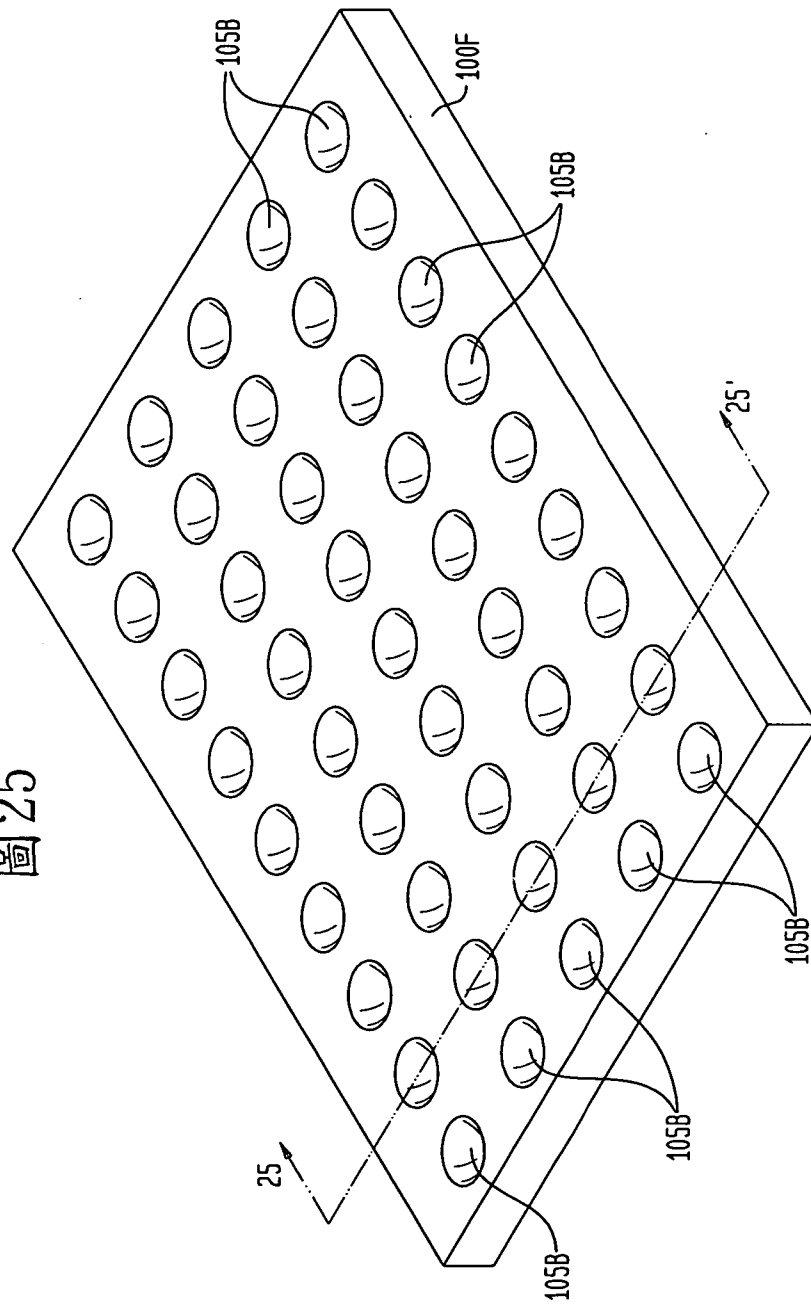


圖 26

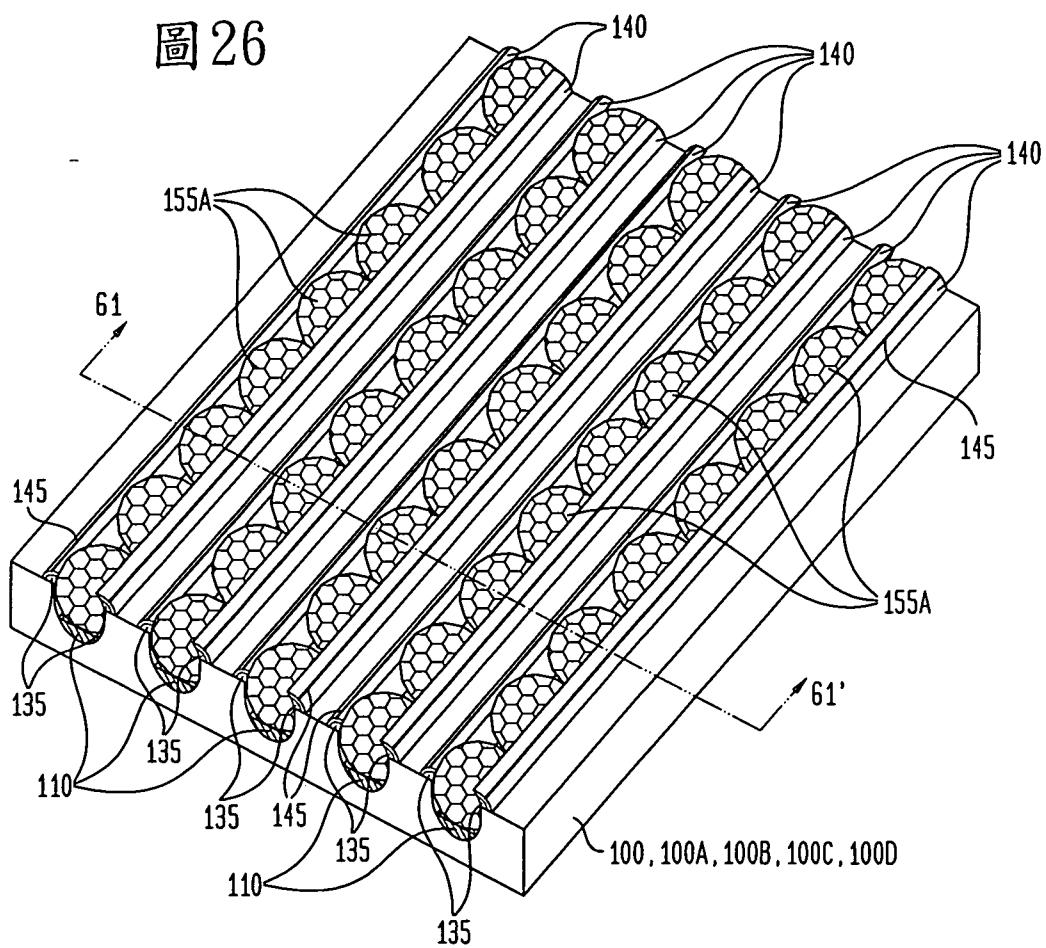


圖27

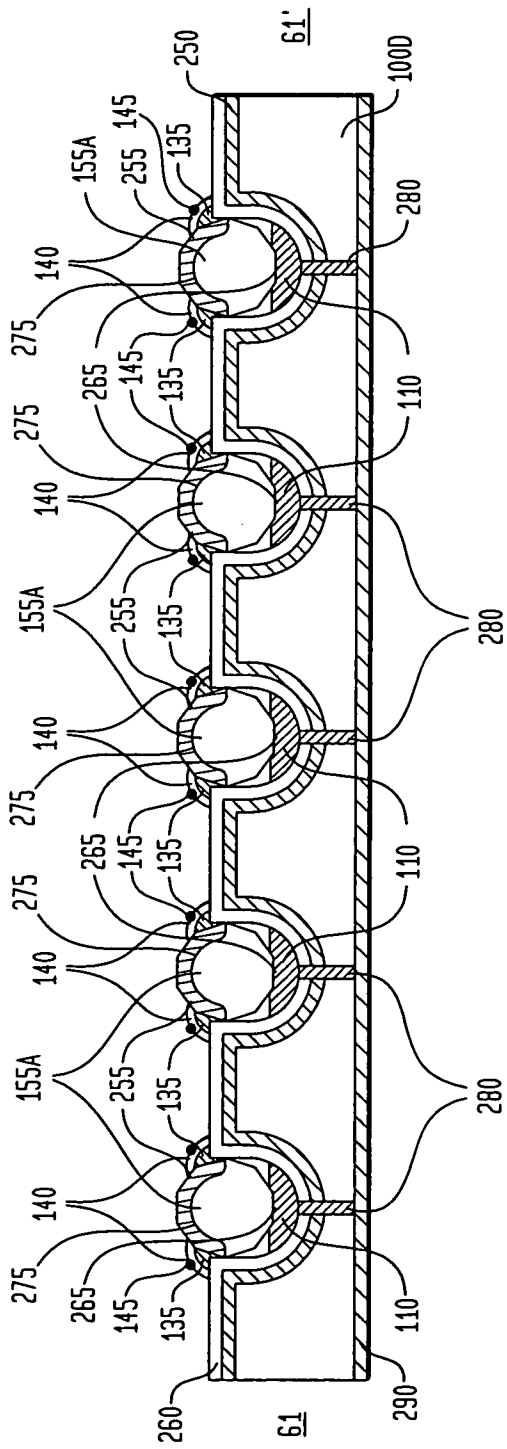


圖 28

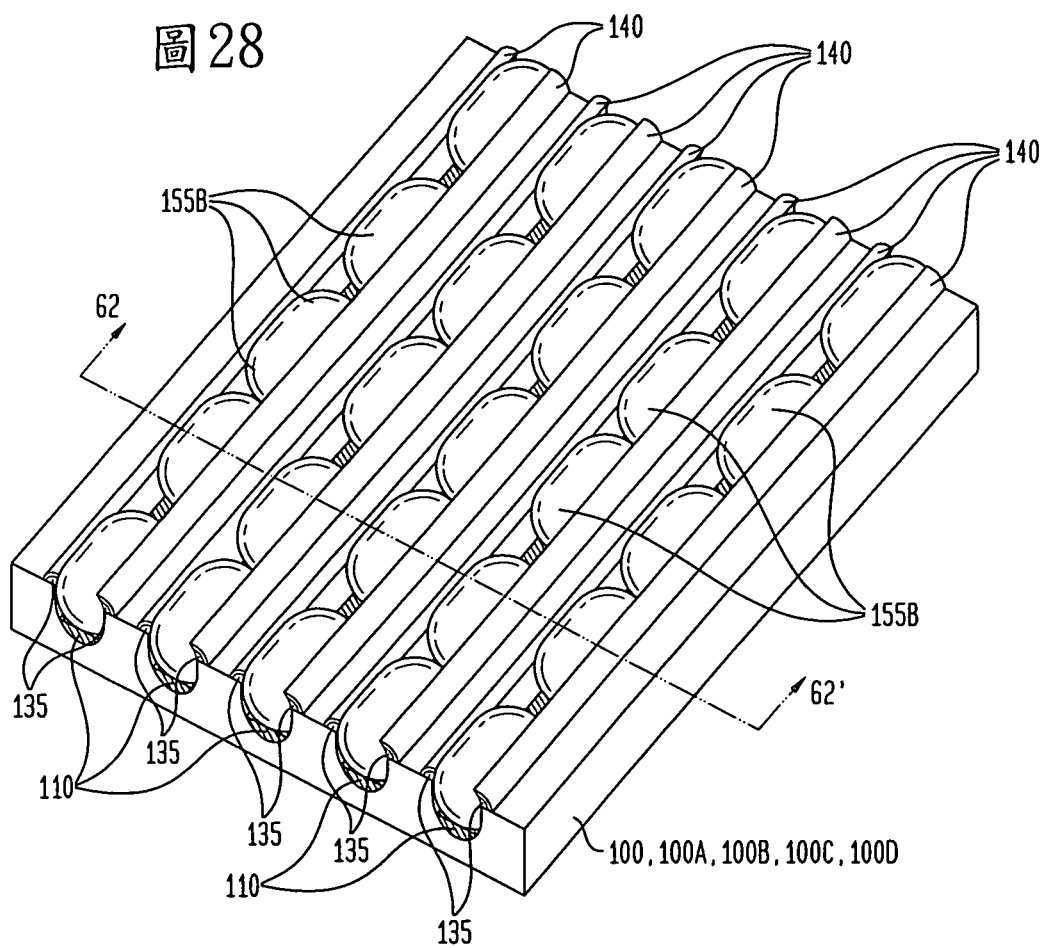


圖29

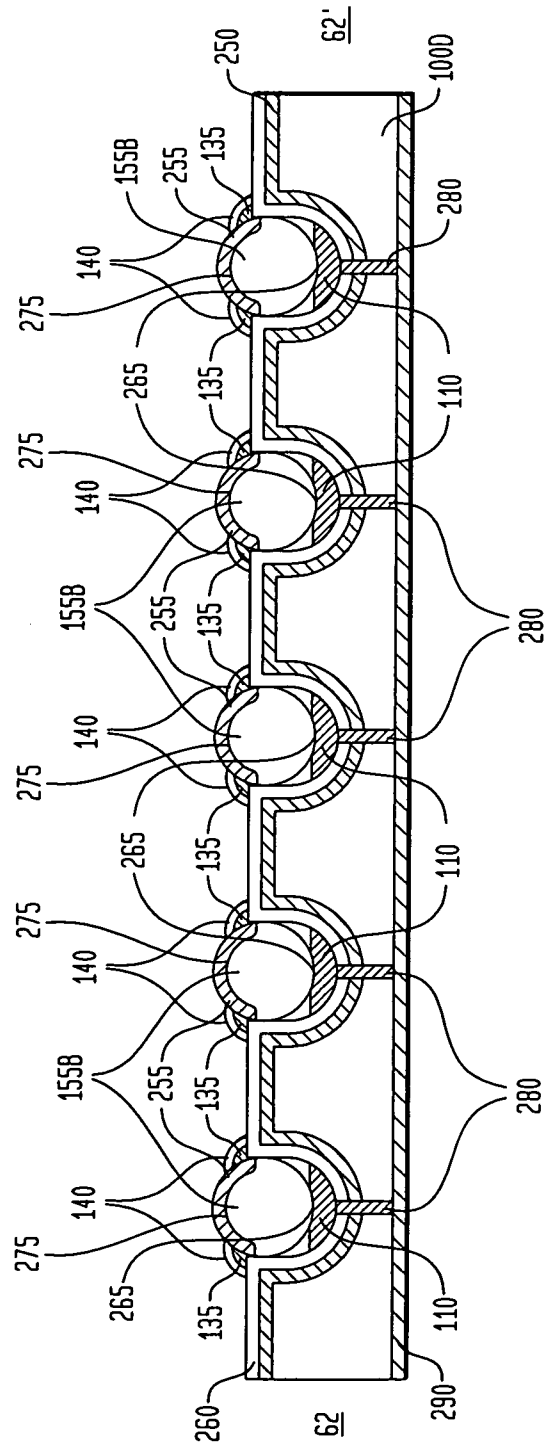


圖 30

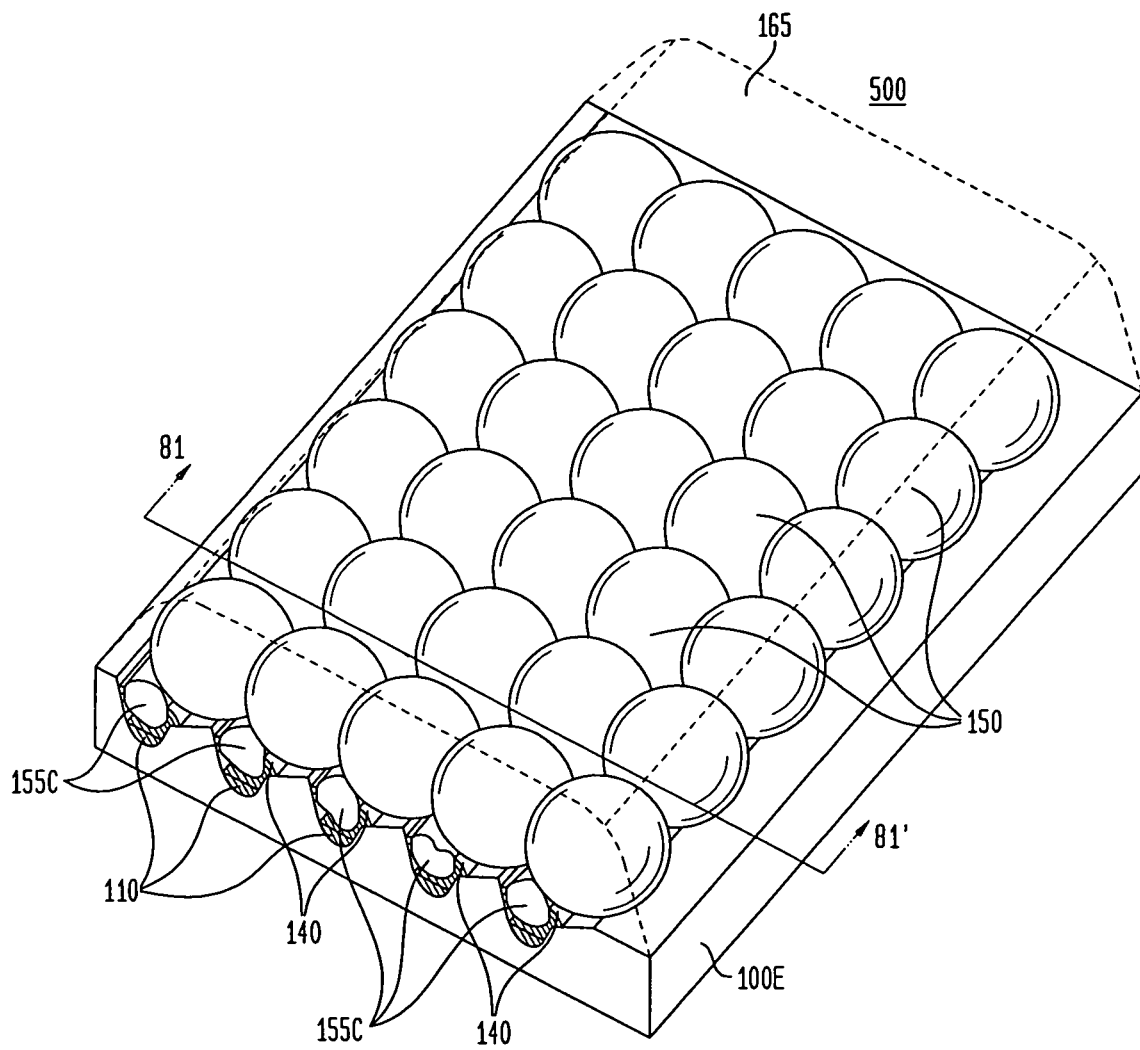


圖31

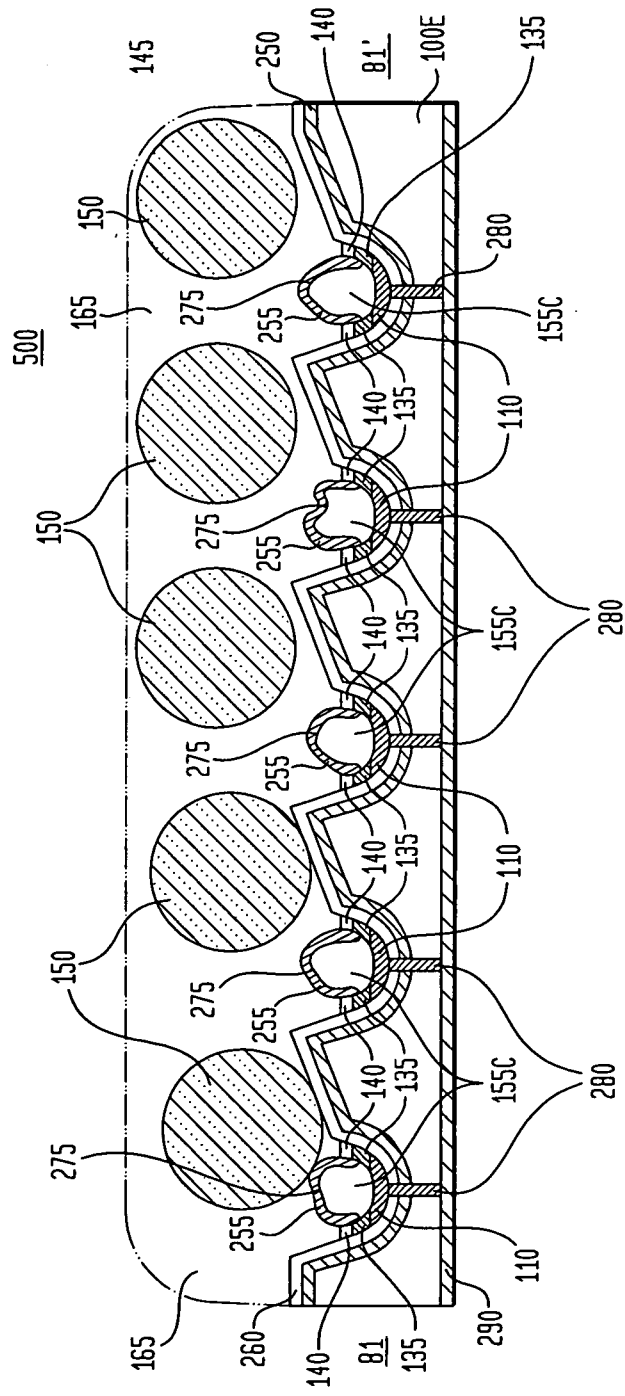


圖 32

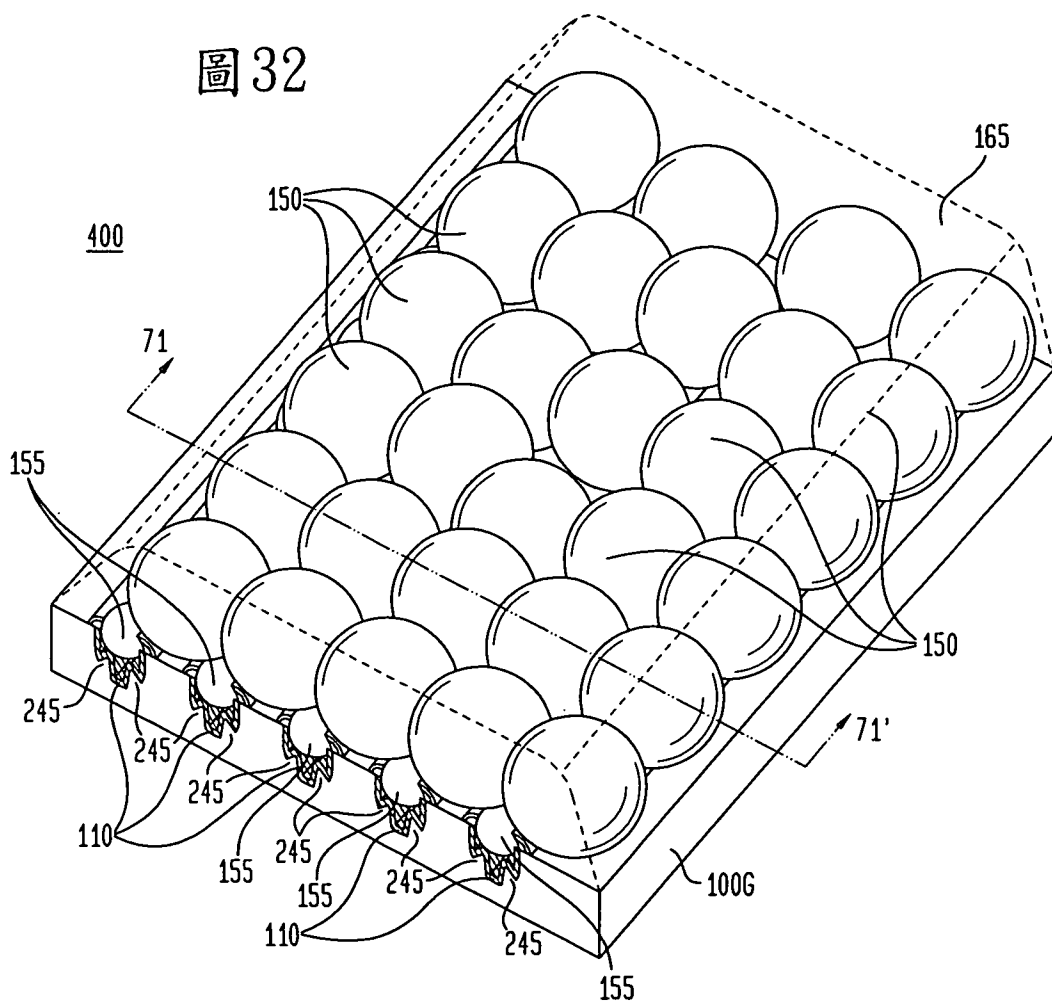
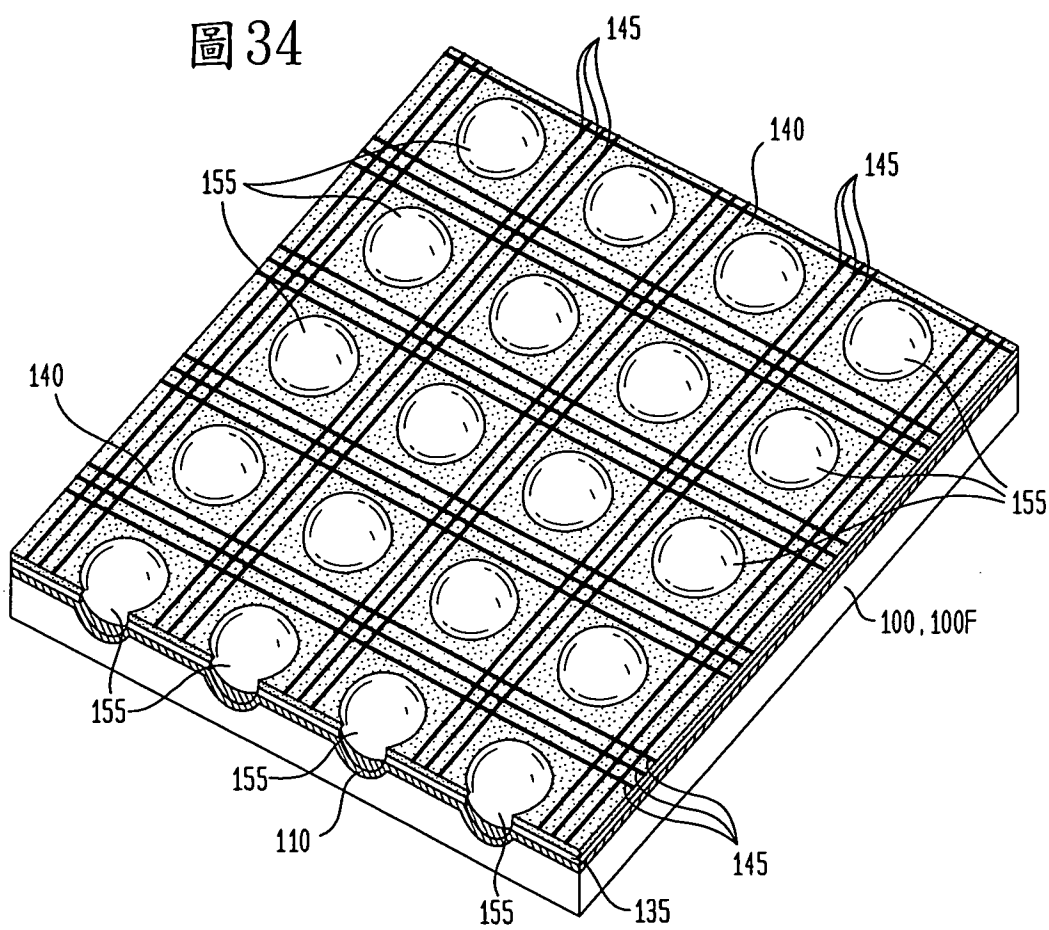


圖 34



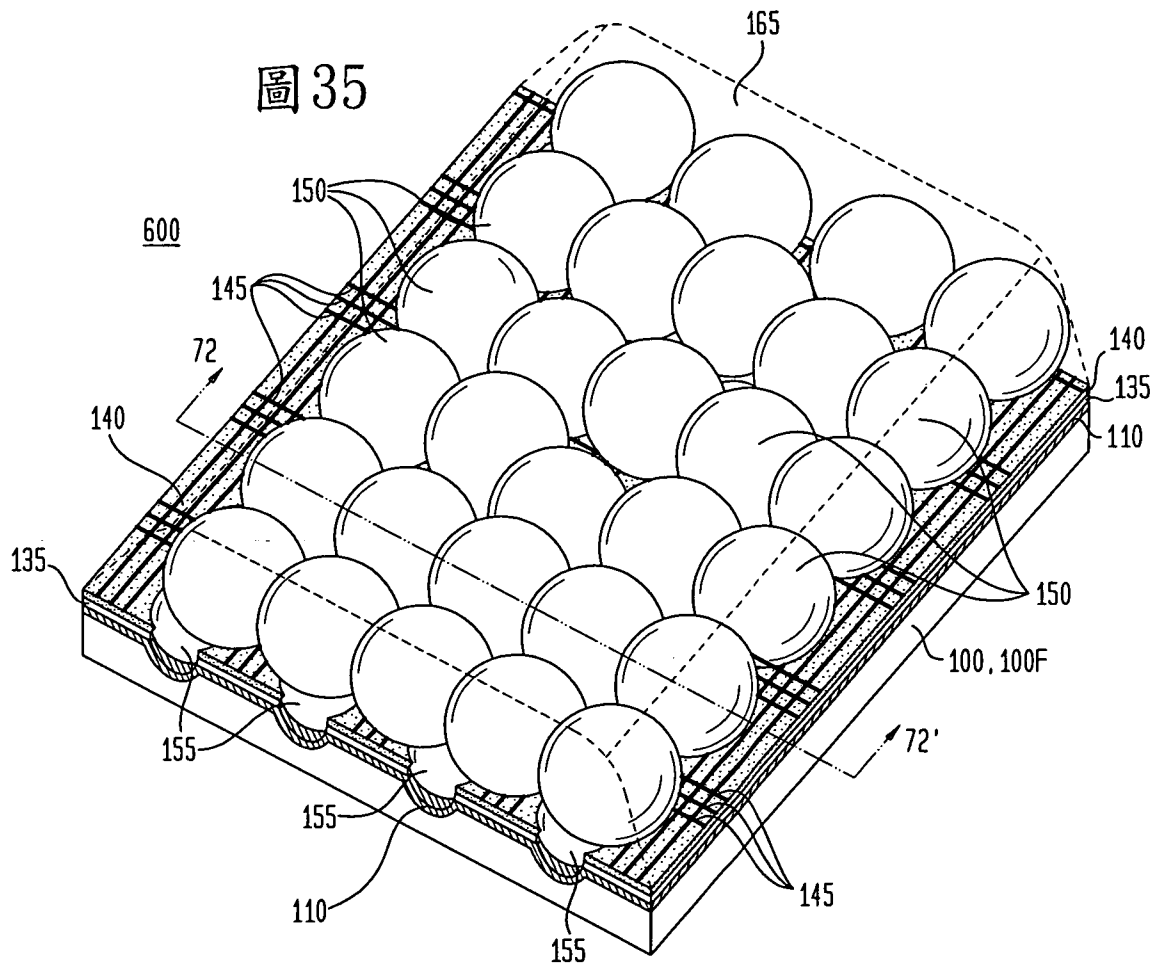


圖 36

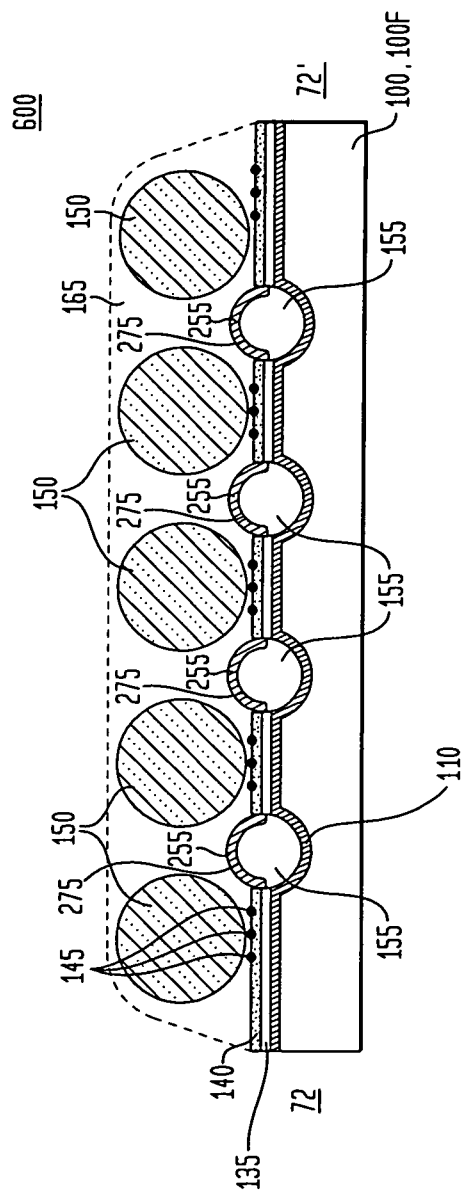


圖37

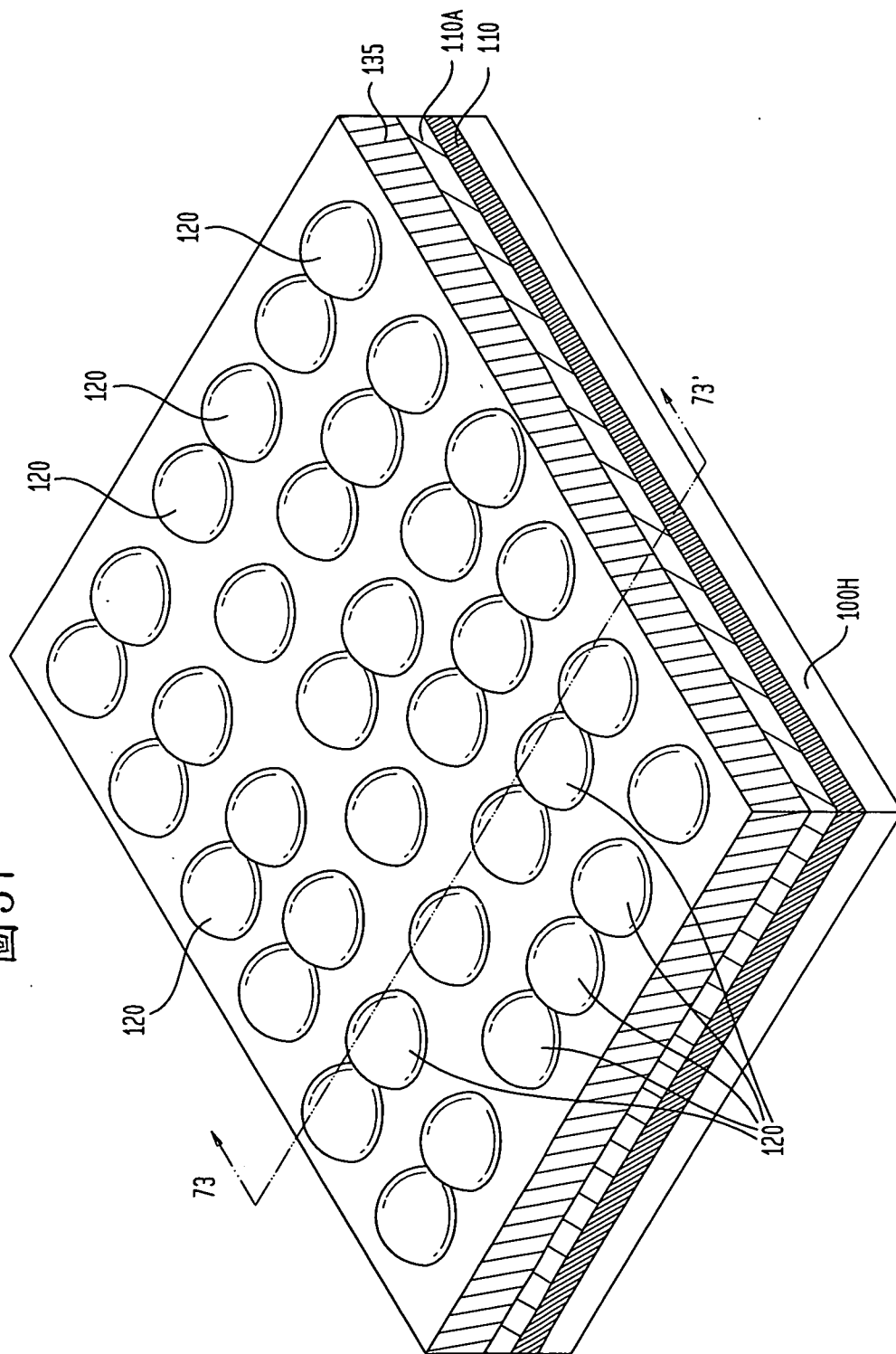
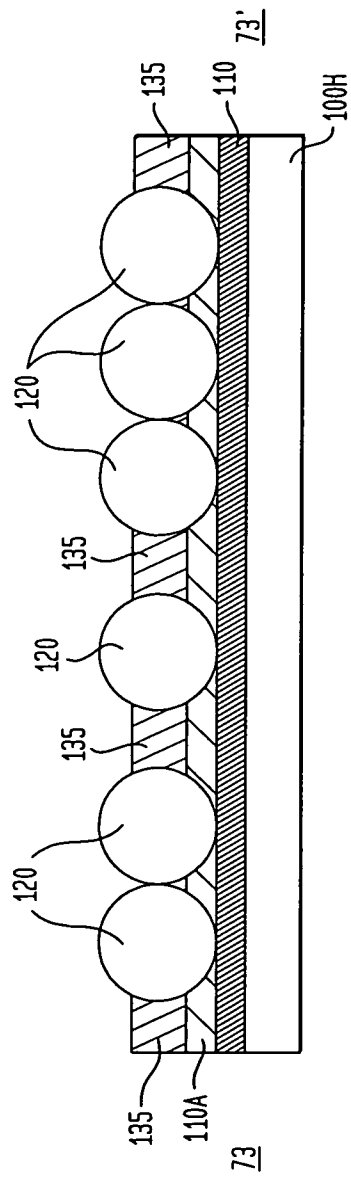


圖 38



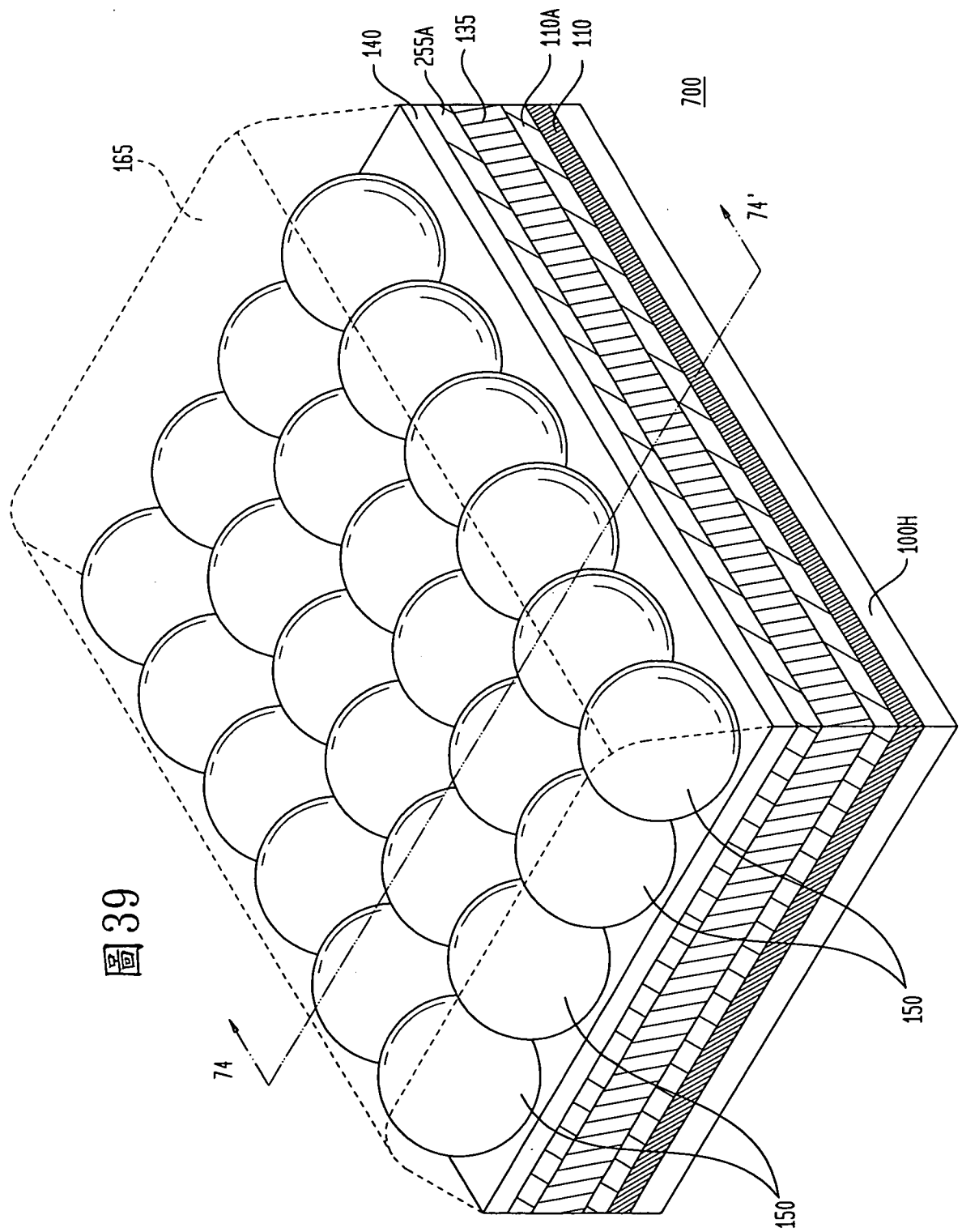


圖 39

圖40

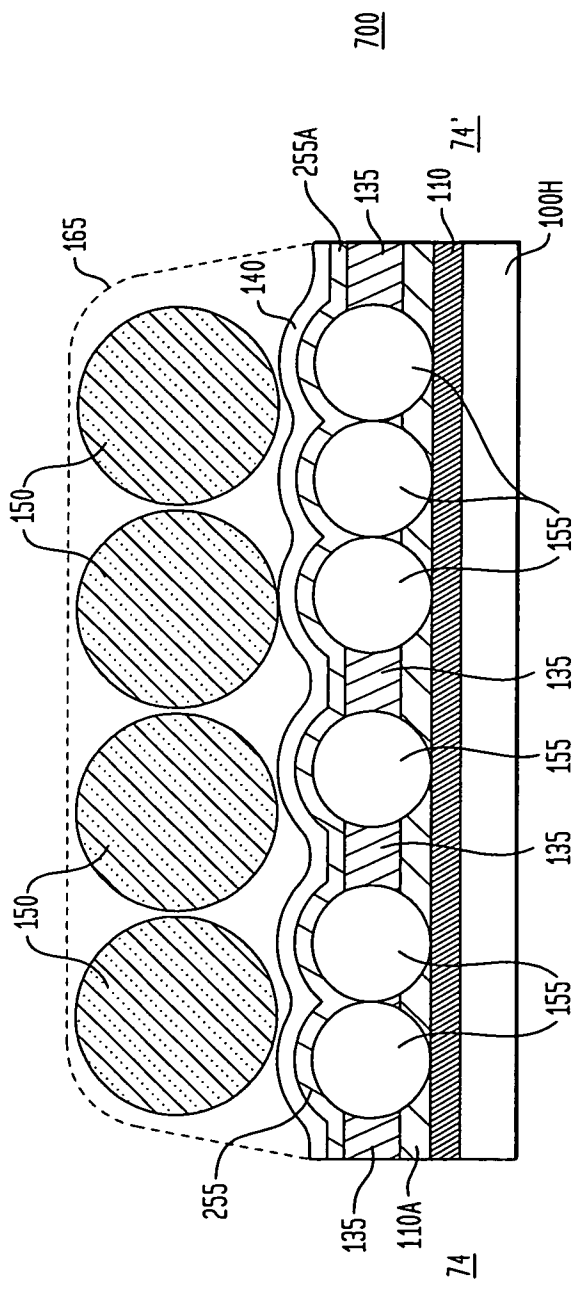


圖 41

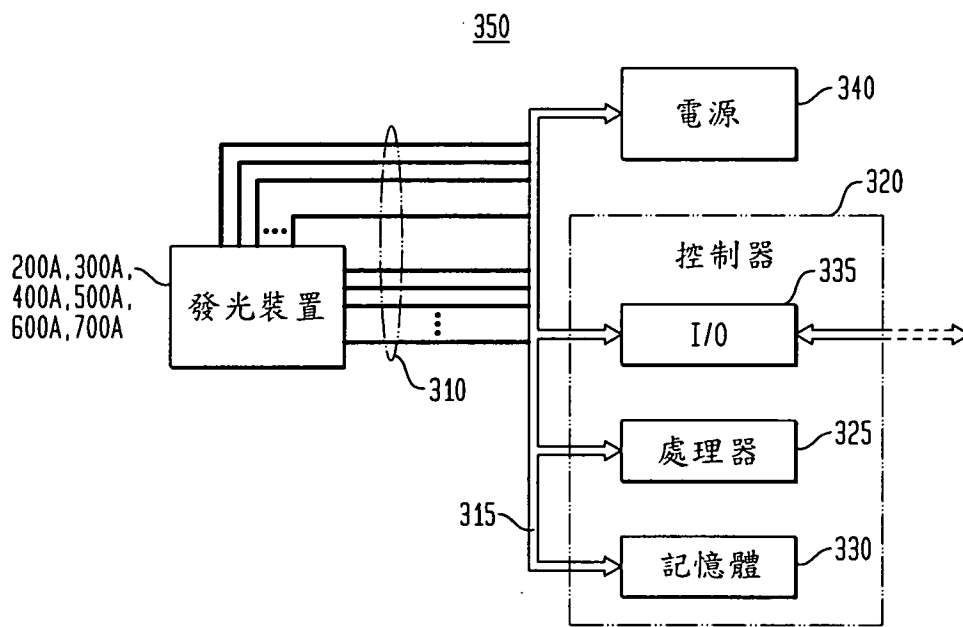


圖 42

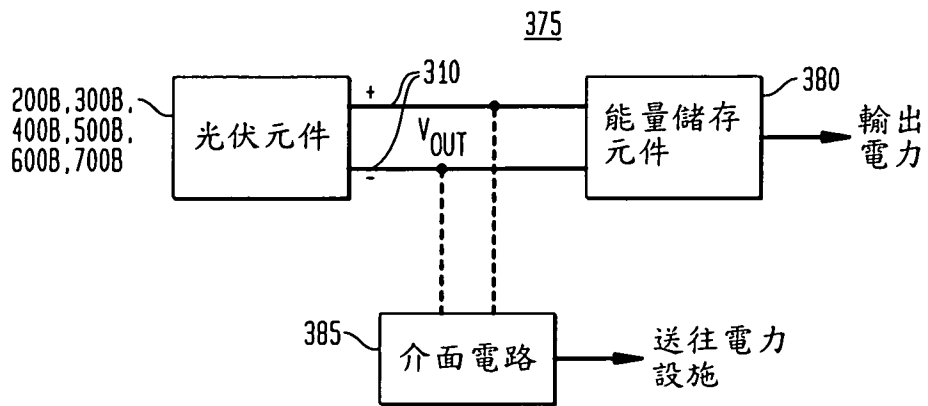


圖 43

