

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

PCT

2002/05/02 PCT/JP02/04415

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

## 【技術領域】

本發明係關於將受光元件或發光元件安裝於印刷配線片之複數保持孔中之後，再經由樹脂封裝而可簡單的製作受光或發光用面板及其製造方法。

## 【技術背景】

習知太陽電池係在p型半導體基盤的表面上，形成n型擴散層，並在表面形成魚骨狀的受光面電極，且於背面形成背面電極，整體形成平板狀面板構造。此平板狀的太陽電池面板，當在早上或傍晚等太陽光入射角度較大之時，反射光的比率將增加而降低入射光的比率。

所以，習知便有相關採用由直徑1~2mm左右之球狀半導體元件所構成太陽電池的太陽電池面板的各種提案。譬如本案發明者在W098/15983號公報中，便有提案由球狀半導體元件所構成的太陽電池或發光裝置。該等裝置係在球狀p型或n型單晶矽中，於包夾著擴散層、pn接合、及單晶矽中心的二端處，形成一對電極。將上述多數太陽電池配置呈多數列多數行的矩陣狀，且串並聯連接著，然後利用透明合成樹脂封裝呈埋藏狀之後便構成太陽電池面板。因為此太陽電池係一對電極形成於二端處，因此對在將複數太陽電池進行串並聯連接時頗為有利。但是，將複數太陽電池呈矩陣狀的排列，並將該等多數太陽電池串並聯連接，非屬簡單之事。

譬如本案發明者便有嘗試在二片印刷配線板間，使複數太陽電池呈矩陣狀的三明治配置，並呈串聯及並聯狀連



## 五、發明說明 (2)

接。

但是，在一對印刷配線板上，將複數太陽電池精密的定位並連接多數的電極，此外因為必須重疊另一片印刷配線板並連接多數電極，因此使太陽電池的構造變為複雜並大型化，且組件成本、組裝成本亦將增加，導致太陽電池面板的製作成本變成高單價。

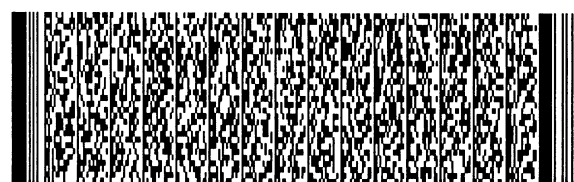
其中，針對將多數球狀太陽電池配置呈矩陣狀的太陽電池面板，有提案各種構造。

日本專利特開平6-13633號公報中，有提案透過二片鋁箔將多數太陽電池予以串並聯連接的太陽電池面板。

日本專利特開平9-162434號公報中所記載的太陽電池面板(或太陽電池片)中，利用絕緣性縱線、與形成不同金屬被覆膜的第1、第2橫線，構成篩網狀，並製作多數個在p型球狀單晶矽表面上形成擴散層的球狀元件，將球狀元件配置於上述篩網的各網孔中，將第1橫線連接於擴散層，同時將第2橫線連接於球狀結晶，然後利用合成樹脂將該等予以樹脂封裝。

✓此太陽電池面板在特殊構造的篩網製作上並非屬容易，而且製作成本亦屬高單價，但可利用經自動化的裝置連續廉價的量產太陽電池面板(或太陽電池片)。

日本專利特開2001-210834號公報中所記載的光發電面板，係製作多數個在p型或n型的球狀結晶矽表面上，形成擴散層的球狀元件，然後將球狀元件嵌入於形成於印刷配線板上的多數孔中，並將印刷配線連接於多數球狀元件的



## 五、發明說明 (3)

擴散層，然後對印刷配線板的背面，利用蝕刻處理去除多數球狀元件的擴散層，之後將組裝著此多數球狀元件的印刷配線基板，載置於其他印刷配線基板上，並使各球狀元件的球狀結晶連接於印刷配線上。在此光發電面板中，因為多數球狀發電元件呈串並聯連接，因此無法提高單片光發電面板的電動勢力，且因為採用二片印刷配線基板，因此造成組件成本、組裝成本的高單價，亦將導致光發電面板製作成本變高單價。因為採用二對印刷配線基板，因此將頗容易增加面板剛性，對構成具可撓性之光發電面板將變為困難。上述不論何者，球徑越小的話，電極間的間隔將變得越小，而將阻礙小型化。

有鑑於斯，本發明之目的在於提供一種將多數球狀半導體元件，且具有包夾各自的中心並相對向的一對電極之多數球狀半導體元件，利用一片印刷配線片而電連接的受光或發光用面板；提供具可撓性的受光或發光用面板；提供構造簡單且可構成薄型的受光或發光用面板；可將多數球狀半導體元件利用串聯連接、並聯連接、串並聯連接中所需的連接方式進行連接的受光或發光用面板。

## 【發明之揭示】

本發明之受光或發光用面板係在將複數粒狀之具光電轉換機能或電光轉換機能的半導體元件，平面排列組裝的受光或發光用面板中，設置供將上述複數半導體元件予以定位並保持且電流接用的光穿透性印刷配線片；上述印刷配線片係具備有：呈複數列複數行的矩陣狀配置，且分別貫



## 五、發明說明 (4)

穿於複數半導體元件，並保持於半導體元件高度中間段的複數保持孔；以及將印刷配線片表面上所形成複數半導體元件予以電連接的印刷配線。

在此受光或發光用面板中，因為於一片印刷配線片上組裝多數半導體元件，且利用保持孔保持於各半導體元件高度方向中間段，並將各半導體元件的一對電極連接於印刷配線上，因此可簡單的執行各半導體元件的配置、定位、及電連接。因為在受光或發光用面板厚度方向的大致中間位置處，組裝一片印刷配線片，因此相較於在多數半導體元件的上下二側，配置一對印刷配線片的情況下，前者可縮小受光或發光用面板厚度，並減少樹脂封裝半導體元件時所需的合成樹脂材料使用量，且達受光或發光用面板的薄形化、輕量化，可降低製造成本。

因為此受光或發光用面板除平板構造之外，尚可構成二次曲線或三次曲線的變化構造，因此通用性頗佳。

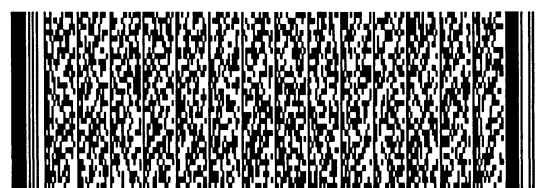
在本發明中，配合需要，亦可採用如下述的各種構造。

(a) 設置將上述印刷配線片，與保持於此印刷配線片上的複數半導體元件，埋藏狀被覆著的透明被覆材。

(b) 上述印刷配線片係以透明硬質合成樹脂製的薄片材為素材而構成。

(c) 上述被覆材係由軟質合成樹脂材料所構成；上述太陽電池面板係構成可變化為二次曲面或三次曲面的構造。

(d) 上述被覆材係由硬質合成樹脂材料所構成；上述太陽電池面板係構成硬質平板的構造。



## 五、發明說明 (5)

(e) 上述半導體元件係具備有：p型或n型之半導體製球狀元件本體；pn接合；以及形成於包夾元件本體中心的二端部處，且連接於pn接合二端上的一對電極；其中此一對電極係連接於印刷配線片的印刷配線上。

(f) 上述半導體元件係具備有：p型或n型之半導體製球狀元件本體；pn接合；以及形成於元件本體軸心方向二端部處，且連接於pn接合二端上的一對電極；其中此一對電極係連接於印刷配線片的印刷配線上。

(g) 在上述受光或發光用面板之被覆材的受光或發光側表面部分上，在對應於複數半導體元件的位置處，形成複數的部分球狀透鏡部。

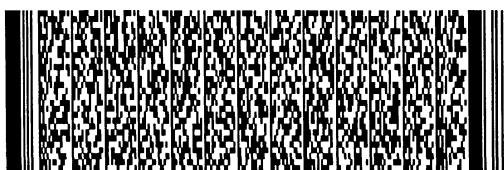
(h) 在上述受光或發光用面板之被覆材的受光或發光側表面部分上，在對應於複數半導體元件的各行或各列位置處，形成複數的部分圓柱狀透鏡部。

(i) 在上述受光或發光用面板之受光或發光側相反側的表面部分處，設有使光進行反射的反射膜。

(j) 上述印刷配線片的各保持孔外緣部中，至少抵接於半導體元件的一對電極之外緣部部分處，連接著印刷配線。

(k) 上述印刷配線片的各保持孔外緣部處，形成至少對應於半導體元件之一對電極的一對突出片，且彎曲並抵接於一對電極的一對突出片。

(l) 上述被覆材的雙面係形成平行的平面，在此雙面上設置玻璃板或玻璃製薄片。



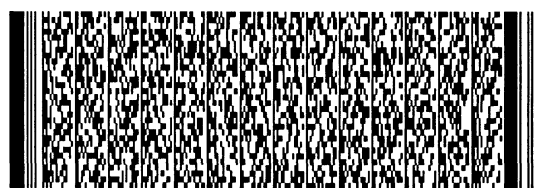
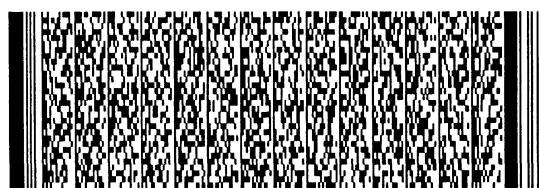
## 五、發明說明 (6)

(m) 上述被覆材的雙面係形成平行的平面，且在受光或發光側的平面上，設置著玻璃板或玻璃製薄片，並在上述平面的相反側平面上設置使光進行光反射的反射膜。

本發明的受光或發光用面板之製造方法，係在製造將複數粒狀之具光電轉換機能或電光轉換機能的半導體元件，平面排列組裝的受光或發光用面板之方法中，包含有：準備複數半導體元件與光穿透性印刷配線片素材的第1步驟；在上述印刷配線片素材上，形成供連接上述複數半導體元件用之印刷配線的第2步驟；在上述印刷配線片素材上，施行穿孔加工而形成複數列複數行矩陣狀的複數保持孔，俾製作印刷配線片的第3步驟；以及將各個半導體元件嵌入於上述印刷配線片的複數保持孔中，並保持於此高度方向中間段位置，且將半導體元件的一對電極，電連接於上述印刷配線上的第4步驟。

依照此受光或發光用面板之製造方法的話，因為製作具備有印刷配線，與呈複數列複數行矩陣狀配置之複數保持孔的印刷配線片，並在此印刷配線片的複數保持孔中，嵌入複數半導體元件，且保持於高度方向中間段位置處，再將半導體元件的一對電極，電連接於上述印刷配線，因此便可簡單且比較廉價的製作出可達上述各種作用效果的受光或發光用面板。

在此製造方法中，於第4步驟中，亦可在半導體元件的一對電極附近處，配置著低熔點金屬片並照射加熱用光束，而將一對電極電連接於上述印刷配線上。



## 五、發明說明 (7)

## 【發明之較佳實施形態】

以下，針對本發明實施形態，參照圖式進行說明。

本實施形態係當在受光面板的太陽電池面板中，採用本發明之情況時的一例。針對此太陽電池面板之製造方法，與構造進行說明。

首先，在第1步驟中，準備如圖1所示的印刷配線片素材1、多數個(在本實施形態中為3600個)具光電轉換機能的粒狀半導體元件2(以下稱「太陽電池」)。

如圖1所示，上述印刷配線片素材1係將環氧系合成樹脂、丙烯酸系合成樹脂、聚酯系合成樹脂、聚碳酸酯等硬質合成樹脂製的薄透明片材(譬如厚度0.4~0.6mm，在本實施形態中為0.6mm)，剪裁為如200mm×200mm大小的平板狀者。如圖2所示，太陽電池2係具備有：由p型單晶矽所構成之如直徑1.5mm的球狀元件本體3；在此元件本體3表面上，擴散如磷(P)的n型擴散層4(厚度約0.5 $\mu$ m)；形成於元件本體3與擴散層4邊界處的大致球面狀pn接合5；在包夾元件本體3中心處，形成相對向狀態的一對電極6,7(正極6與負極7)，且連接於pn接合5二端處的一對電極6,7；以及除一對電極6,7之外，形成擴散層4表面上之保護用SiO<sub>2</sub>被覆膜8(厚度約0.4 $\mu$ m)。

此太陽電池2係譬如可利用W098/15983號公報中。本案發明者所提案的方法進行製作。在此製造方法中，將p型矽小片予以熔融，然後從滴管上端自由落體落下，利用表面張力的作用而保持著球形，且在落下途中便利用放射冷



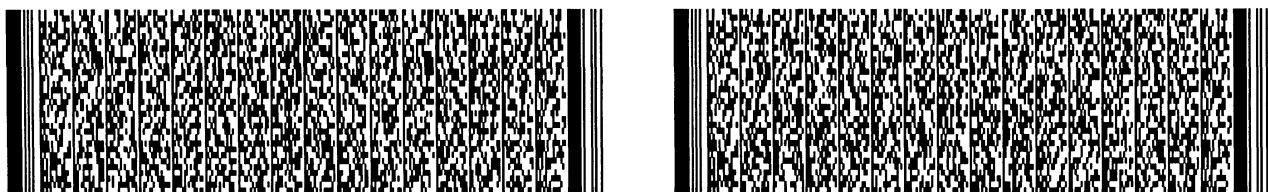
## 五、發明說明 (8)

卻進行凝固，而製作正球狀的單晶矽。在此正球狀的單晶矽中，利用週知的蝕刻、遮罩、或擴散處理等技術，而形成擴散層4、一對電極6,7、及被覆膜8。

上述一對電極6,7係譬如各自將鋁糊劑、銀糊劑進行燒結而形成，電極6,7的直徑約300~500  $\mu\text{m}$ ，厚度約200~300  $\mu\text{m}$ 。其中，電極6,7亦可利用電鍍法而形成，亦可採用其他方法而形成。各太陽電池2係若接受光強度100mW/cm<sup>2</sup>太陽光的話，便產生開放電壓約0.6V的光電動勢力。其中，太陽電池2亦可在n型矽的元件本體上，形成p型擴散層，並形成如同前述的一對電極、與保護用的被覆膜。或者，亦有如圖3所示，為較容易辨識太陽電池2A的正極6與負極7，而譬如在正極6上形成平坦面3a的情況。此外，粒狀半導體元件並未必一定要為球狀者，亦可如圖4所示，為短圓柱狀的太陽電池2B。此太陽電池2B係具備有：由p型單晶矽所構成之短圓柱狀元件本體10(譬如：1.0~1.5mm  $\phi$ 、1.0~1.6mmL)；在此表面上的n型擴散層11；pn接合12；擴散B(硼)之厚度約0.2  $\mu\text{m}$ 的p+型擴散層13；形成於元件本體10軸心方向二端處的一對電極14,15(正極14與負極15)；以及由SiO<sub>2</sub>所構成的保護用被覆膜16等。

其次，在第2步驟中，如圖5所示，在印刷配線片素材1上，形成如圖所示的印刷配線20。印刷配線20係具備有：形成如2.5mm間距之格子狀的複數縱線21與複數橫線22、及正極端子線23與負極端子線24。

印刷配線20係形成於銅被覆膜(厚度100  $\mu\text{m}$ )表面的軟焊



## 五、發明說明 (9)

被覆膜(厚度 $100\ \mu\text{m}$ )。縱線21與橫線22的線寬係譬如 $500\ \mu\text{m}$ ，正極端子線23與負極端子線24的線寬係譬如 $5.0\text{mm}$ 。正極端子線23與負極端子線24係分別形成於印刷配線片素材1的左端處與右端處。此外，此印刷配線20係如同普通的印刷基板之印刷配線，層積銅箔並利用蝕刻處理將不要部分予以去除而形成。

其次，在第3步驟中，如圖6、圖7所示，在印刷配線片素材1中，施行穿孔加工，而形成譬如60列60行矩陣狀的多數保持孔25，俾製作印刷配線片26。此情況下，將既定的模具設置於衝壓機器上，對已形成有印刷配線20的印刷配線片素材1施行穿孔加工。保持孔25係可嵌入並保持著太陽電池2的正六角形孔。各行的保持孔25係配置於印刷配線20之縱線21與其所相鄰的縱線21之間。各行的各個保持孔25係依將縱線21間的橫線22大部分予以分斷之方式而形成。保持孔25外緣部中，在與太陽電池2之一對電極6,7相抵接的外緣部分處連成橫線22。其中，保持孔25並未一定要為正六角形，亦可為圓形，亦可為正方形，亦可為其他形狀。

再者，構成印刷配線片素材1的合成樹脂材料，係選擇可利用準分子雷射之雷射光進行分解的材料，並合併使用遮罩技術，便可利用準分子雷射，將多數保持孔25簡單且高精度的形成上述形狀。

其次，在第4步驟中，如圖7~圖10所示，在印刷配線片26的3600個保持孔25中，分別嵌入太陽電池2並保持於太



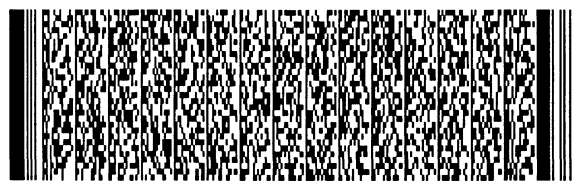
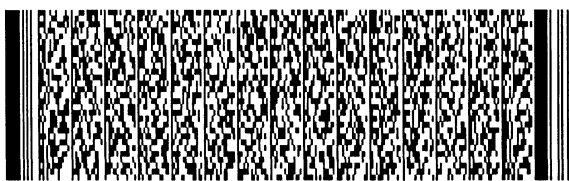
## 五、發明說明 (10)

陽電池2高度方向中間段位置處(對應電極6,7的中間位置),且將太陽電池2的一對電極6,7電連接於印刷配線20上。此情況下,3600個太陽電池2係將導電方向整合為從圖7右邊朝左邊的方向而安裝著,且各太陽電池2之正極6與負極7並連接於所對應的橫線22上。

3600個太陽電池2係配置呈60列60行的矩陣狀,各列太陽電池2係利用橫線22而串聯連接著,且各行的橫線22則利用二側的縱線21而並聯連接著。在圖7中,最左端行的太陽電池2之正極6利用複數橫線22而連接於正極端子線23上,最右端行的太陽電池2之負極7利用複數橫線22而連接負極端子線24上。

如此,因為3600個太陽電池2形成串並聯連接狀態,因此即便因陰天或故障而存在有無法正常運作的太陽電池2之情況下,利用正常太陽電池2所產生的電流,將迂迴未正常動作的太陽電池2而流通著。

當將各太陽電池2安裝於保持孔25之際,如圖9所示,將印刷配線片26載置於既定的組裝台上,並依使太陽電池2的正極6瀕臨於保持孔25左側的橫線22,且使負極7瀕臨於保持孔25右側的橫線22之方式,將太陽電池2設定於保持孔25中,然後由上方利用按壓體27按壓太陽電池2而嵌入於保持孔25中。然後,如圖10所示,使對應於正極6與負極7的橫線22之銅被覆膜28與軟焊被覆膜29相密接。然後,在電極6,7與軟焊被覆膜29之接觸處,照射加熱用光束30(雷射束或紅外線束),而使軟焊被覆膜29熔接於電極



## 五、發明說明 (11)

6, 7 上。

其次，在第5步驟中，如圖11所示，在已安裝多數太陽電池2的印刷配線片26上下面，被覆上由軟質透明合成樹脂材料(譬如：EVA樹脂、矽樹脂等)所構成的被覆膜，然後將其採用既定模具，利用適度的按壓力而壓縮成形，藉此便形成樹脂封裝著多數太陽電池2的被覆材31。依此若將已安裝著多數太陽電池2的印刷配線片26，依埋藏於被覆材31內部之方式，進行樹脂封裝並被覆的話，便完成如圖11、圖12所示的太陽電池面板35。

因為此太陽電池面板35係依接收來自上方的太陽光之方式而構成的，因此太陽電池面板35的上面便屬於受光側的面，而下面則為反受光側的面。其中，被覆材31亦可由硬質透明合成樹脂材料(如：丙烯酸系合成樹脂、環氧系合成樹脂、聚乙烯系合成樹脂、聚碳酸酯等)所構成。上述被覆材31亦填充於各保持孔25內的間隙中。

被覆材31的下面膜31a厚度係形成如約 $400\sim 600\ \mu\text{m}$ ，被覆材31的上面膜31b厚度係形成如約 $200\sim 400\ \mu\text{m}$ 。為提高太陽光的受光性能，在各行或各列的太陽電池2上面端，形成朝上面端方向膨脹的部分圓柱狀透鏡部32。其中，亦可取代部分圓柱狀透鏡部32，而改為形成朝各太陽電池2上面端膨脹的部分球狀透鏡部。若將此太陽電池面板35的太陽電池2，以二極體符號圖示的話，此太陽電池面板35的等效電路36便如圖13所示。3600個太陽電池2(以二極體符號圖示)呈串並聯連接，且正極端子線23之二端部形成



## 五、發明說明 (12)

正極端子23a，而負極端子線24的二端部則形成負極端子24a。

如圖12所示，在太陽電池面板30的四個角落處，分別形成未形成被覆材31上面膜31b之凹部34。上述正極端子23a與負極端子24a便露出於凹部34上。

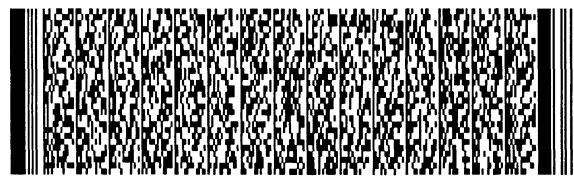
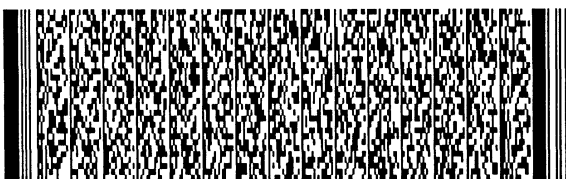
針對此太陽電池面板35的作用、效果進行說明。

各太陽電池2係當接受光強度 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 之太陽光的話，便產生約0.6V的光電動勢力，而因為太陽電池面板35係串聯連接著60個太陽電池2，因此太陽電池面板35之太陽光的光電動勢力最大電壓便約36V。

可透過正極端子23a與負極端子24a，將複數太陽電池面板35予以串聯連接、並聯連接、或串並聯連接著。圖14所示係將複數太陽電池面板35予以串聯連接的例子。圖15所示係將複數太陽電池面板35予以串並聯連接的例子。

此太陽電池面板35係可適用於家庭用太陽能發電系統、汽車或火車或船舶等移動體的各種太陽能發電系統、電子機器或通電機器等小型電源用的太陽電池發電系統、或充電器等各種太陽能發電系統。

因為太陽電池面板35屬於光穿透性構造，因此可接受來自上方的光、亦可接受來自下方的光而進行光電轉換。當將此太陽電池面板35採用為固定式設置於太陽能發電系統之情況時，如圖11中虛線所示般，在太陽電池面板35下面側（受光面背面的面），最好設置將從上方所入射的太陽光，朝太陽電池2方向反射的金屬製反射膜33或反射

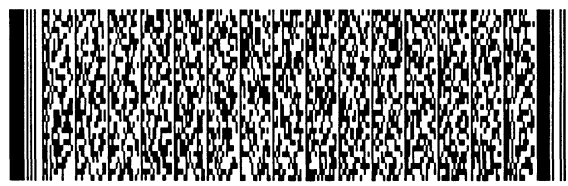


## 五、發明說明 (13)

板。

雖印刷配線片素材1由硬質合成樹脂所構成，但是因為被覆材31由軟質合成樹脂所構成，印刷配線片26的厚度亦較小，且在印刷配線片26中形成多數保持孔25的形狀而較容易變形，因此太陽電池面板35亦可變化為二次曲面或三次曲面。故，可配置呈沿建築物、或移動體、或各種物體之曲面狀表面狀態而供使用。譬如即便貼附在車體表面的形態下亦可使用。此外，當將太陽電池面板35平面配置而供使用的情況時，因為無須變形，因此被覆材31亦可由硬質合成樹脂所構成。在此太陽電池面板35中，因為採用於一片印刷配線片26上組裝多數的太陽電池2，並利用保持孔25保持於各太陽電池2高度方向中間段處，且將各太陽電池2的電極6,7連接於印刷配線20上的構造，因此可簡單的執行多數太陽電池2的配置、定位、及電連接。因為在太陽電池面板35厚度方向的大致中間位置處，組裝一片印刷配線片26，因此相較於在多數太陽電池2上下二側配置一對印刷配線片的情況下，前者的太陽電池面板35厚度較小，且被覆材31等所需要的合成樹脂材料使用量亦將減少，可達太陽電池面板35的薄形化、輕量化，並降低製作成本。

因為藉由印刷配線片26的印刷配線20，將多數太陽電池2予以串並聯連接著，因此即便因陰天或故障而存在有動作不良的太陽電池2，但是因為利用正常太陽電池2所產生的電流，將迂迴動作不良的太陽電池2而流通，因此可提



## 五、發明說明 (14)

高多數太陽電池2的效率。

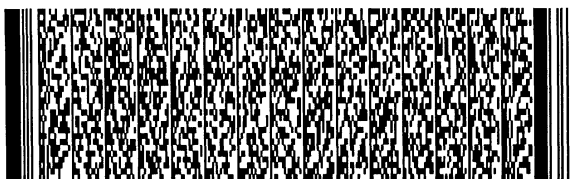
因為在太陽電池面板35正極側端部的二端處形成正極端子23a，且在負極側端部的二端部形成負極端子24a，並使該等裸露出，因此電連接複數太陽電池面板35，使構造變得較簡單。同時，因為在太陽電池面板35中形成複數的透鏡部32，因此即便太陽光的入射角有變化，因為太陽光變為較容易射入，因此可提高利用太陽光的利用率。

其次，針對太陽電池面板35構造部分變化的例子進行說明。

1] 如圖16所示，將形成於印刷配線片26A上的保持孔25A，形成可保持太陽電池2的正方形，並設置使嵌入保持孔25A中之太陽電池2的一對電極6, 7，所接觸到的印刷配線橫線22A形成較大寬度之具厚度軟焊，俾形成較容易將一對電極6, 7電連接的構造。

2] 如圖17所示，將形成於印刷配線片26B上的保持孔25B設定為近正六角形的形狀，並在各保持孔25B外緣部，至少對應太陽電池2之一對電極6, 7的一對突出片22a，且在安裝太陽電池2之際彎曲，俾抵接於一對電極6, 7的一對突出片22a。該等一對突出片22a係印刷配線之橫線22之突出的部分，俾增加電極6, 7與橫線22間的接觸面積。

3] 如圖18所示，省略上述透鏡部32，將被覆材31的上面膜31c上面形成平面。此太陽電池面板35A係適用於依包夾於玻璃等平板間的使用狀態。此外，如圖19所示，在此太陽電池面板35B下面，亦可形成將來自上方的光朝向太陽



## 五、發明說明 (15)

電池2方向進行反射的反射膜40。

4] 如圖20所示，在此太陽電池面板35C中，在受光側背面的下面側，貼覆著將來自上方的光予以朝向太陽電池2方向進行反射的金屬製反射膜41，乃在其上面側形成透明絕緣膜的反射膜41。在受光側的上面側，設置如同上述被覆材31之上面膜31b的被覆材42。反射膜41係譬如由不銹鋼製薄板或膜材所構成，亦可由鋁箔構成。其中，被覆材42亦可由如同上述被覆材31的合成樹脂所構成，亦可由硬質的透明合成樹脂(譬如環氧系合成樹脂、丙烯酸系合成樹脂等)所構成。

5] 在如圖21所示的太陽電池面板35D中，僅在受光面側設置由軟質透明合成樹脂所構成的被覆膜43，並使被覆膜43的受光側上面形成與太陽電池2上端大致相同高度的平面，且使被覆膜43之反受光側下面形成與太陽電池2下端大致相同高度的平面。因為此太陽電池面板35D較薄且量輕，故可供製作使用於電子機器(個人電腦、行動電話等)攜帶式電源用的太陽能發電單元。

圖22所示的太陽電池面板35E係在如同圖21所示相同構造的太陽電池面板之上下面，貼附著供保護表面用的薄強化玻璃片44, 45。圖23所示太陽電池面板35F係取代圖22所示太陽電池面板35E下面的強化玻璃片45，而改為貼附金屬製反射膜46或反射板。

6] 圖24所示係太陽電池面板之等效電路變化例。若將太陽電池2(圖示為二極體47)的光電動勢力設定為 $E_0$ 的話，



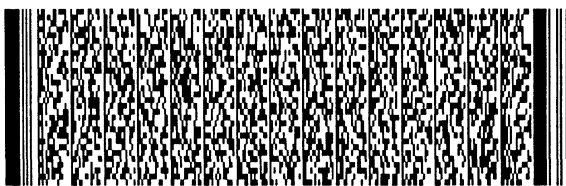
## 五、發明說明 (16)

此太陽電池面板的輸出電壓便為 $2E_0$ 。圖25所示係太陽電池面板之等效電路的另一變化例。複數電池48配置呈複數列複數行的矩陣狀。一個電池48串聯連接於複數太陽電池2，若將其光電動勢力設定為 $E_1(V)$ 的話，此太陽電池面板的輸出電壓亦為 $E_1(V)$ 。如此的話，將太陽電池面板的複數列複數行太陽電池2予以串並聯連接的電路，便可構成各種形態，可構成視於所需光電動勢力的電路。

7] 構成上述太陽電池面板之被覆材的合成樹脂材料，可採用各種透明的合成樹脂材料(譬如：環氧系合成樹脂、丙烯酸系合成樹脂、矽樹脂、聚乙烯樹脂、聚碳酸酯、聚醯亞胺、甲基丙烯酸等)。或者，亦可利用軟質的透明合成樹脂構成上述印刷配線片素材1，並可利用軟質的透明合成樹脂材料構成被覆材。

8] 在上述實施形態中，雖以實心狀太陽電池2為例進行說明，但是亦可採用具光電轉換機能的中空狀太陽電池(未圖示)。

此中空狀太陽電池係由p型(n型)矽所構成的元件本體3呈中空狀者。當製作此中空狀元件本體之時，將在石英製鉗鍋內進行熔融的p型矽，從石英製噴嘴前端，將含氣泡的液滴，滴落於滴管內，並在滴下途中便凝固為正球狀便可形成。此情況下，在熔融狀態的p型矽，剛要從石英製噴嘴前端滴落於滴管內之時，藉由對熔融狀態之矽的液滴內，填充如氫等既定量的非活性氣體，便可形成含氣泡的液滴。



## 五、發明說明 (17)

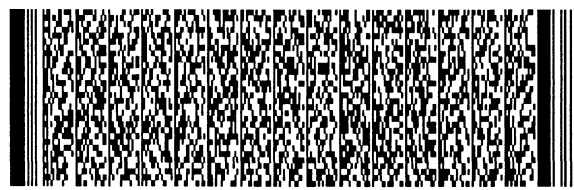
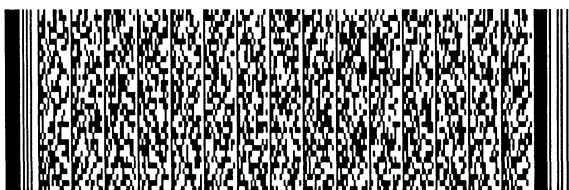
9] 在上述實施形態的太陽電池面板35中，將太陽電池2安裝於印刷配線片26的所有保持孔25中，但是亦可在部分的保持孔25中，取代太陽電池2而改為安裝金屬製導電球體(未圖示)，並由此導電球體引出導線，俾取出所需電壓的光電動勢力之構造方式。或者，亦可配合需要，在部分保持孔25中，安裝著絕緣材料製的絕緣球體(未圖示)，必將印刷配線的縱線21予以分斷的構造方式。

10] 上述太陽電池面板的太陽電池2乃針對半導體採用矽的情況為例進行說明，但是構成太陽電池2之元件本體的半導體，亦可採用p型或n型Ge，亦可採用各種化合物半導體(如：GaAs、GaSb、InSb、InP、InAs等等)。

11] 亦可將利用太陽電池面板所發電的直流電力，轉換為交流電力的反相電路、各種開關類及配線等，組裝於太陽電池面板外圍的多餘空間中。

12] 上述實施形態係針對當作受光面板用的太陽電池面板35，且採用粒狀半導體元件的太陽電池2之太陽電池面板35為例進行說明。但是，亦可取代太陽電池2而改為具光電轉換機能的粒狀發光二極體，且若將該等發光二極體複數段串聯連接，並對各段發光二極體施加大致既定的直流電壓之構造的話，便可構成面發光的發光面板或顯示器。

此類粒狀發光二極體(球狀發光二極體)之製造方法，因為如同本案發明者在W098/15983號公報中所提案的方法，因此在此僅針對球狀發光二極體的構造進行簡單的說明。



## 五、發明說明 (18)

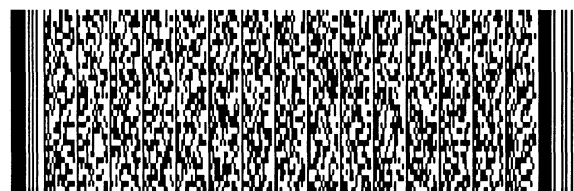
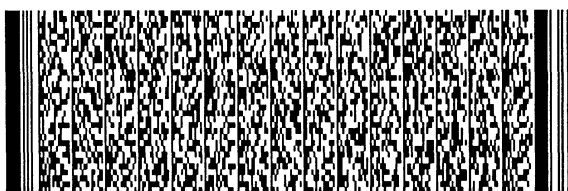
如圖26所示，球狀發光二極體50係由直徑1.0~1.5mm的n型GaAs所構成的元件本體51、被形成於該表面附近處之大致球面狀之p型擴散層52、大致球面狀的pn接合53、陽極54與陰極55、以及螢光體被覆膜56所構成。元件本體51係由依使從pn接合53所發生的紅外線峰值波長為940~980nm的方式，經添加Si的n型GaAs所構成。p型擴散層52係使Zn的p型雜質進行熱擴散者。p型擴散層52表面的雜質濃度為 $2\sim 8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 。

螢光體被覆膜56係配合所發光之光顏色而採用不同的螢光物質。

發出紅色光的螢光物質可採用 $\text{Y}_{0.74}\text{Yb}_{0.25}\text{Er}_{0.01}\text{OC1}$ 。發出綠色光的螢光物質可採用 $\text{Y}_{0.84}\text{Yb}_{0.15}\text{Er}_{0.01}\text{F}_3$ 。發出藍色光的螢光物質可採用 $\text{Y}_{0.65}\text{Yb}_{0.35}\text{Tm}_{0.001}\text{F}_3$ 。上述陽極54(厚度 $1 \mu\text{m}$ )由添加1%之Zn的Au所構成。陰極55(厚度 $1 \mu\text{m}$ )為添加少量Ge與Ni之Au所構成。

在此粒狀的發光二極體50中，當從陽極54對陰極55施加約1.4V電壓之時，從GaAs的pn接合53發生波長約940~980nm的紅外線，藉由此紅外線激發起螢光體被覆膜56的螢光物質，並將紅外線轉換成對應螢光物質的可見光(紅色光、綠色光、藍色光)，並從螢光體被覆膜56整面輸出於外界。

譬如當在上述印刷配線片26的所有保持孔25中，安裝著發生紅色光的發光二極體，並將各列之60個發光二極體予以串聯連接，且從陽極側的端子對陽極側的端子施加約60



## 五、發明說明 (19)

× 1.4V 直流電流的話，便由3600個發光二極體構成面發光出紅色光的發光面板。同樣的，亦可構成發出綠色光的發光面板、發出藍色光的發光面板。

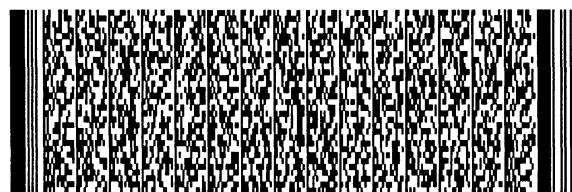
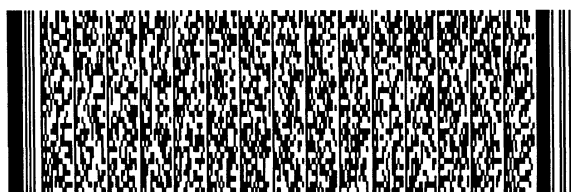
再者，亦可構成可使用於依單色或複色顯示出文字、符號、或影像之顯示器的發光面板。如同上述W098/15983號公報中所提案者，亦可構成組裝上述R、G、B(紅、綠、藍)用粒狀發光二極體的彩色顯示器或彩色電視。其中，相關組裝於發光面板的發光二極體種類與其組合搭配、複數發光二極體之配置形態(複數列複數行矩陣配置形態的列數與行數)等，配合顯示器或電視的尺寸或機能而設定。此外，粒狀發光二極體50的元件本體51直徑並非僅限定於上述範圍，亦可在1.0mm以下、或1.5mm以下。

再者，上述球狀發光二極體50之元件本體51亦可採用中空狀元件本體，或取代中空部而改為組裝由絕緣體所構成絕緣球體的元件本體。

此外，上述發光二極體用半導體，亦可取代構成上述元件本體之半導體的GaAs，而改為GaP、GaN、其他各種半導體。

13] 當將如上述12]中所說明的發光面板，構成可變形為二次曲面或三次曲面的構造之情況時，亦可採用此發光面板，如圖27、圖28所示，製作圓筒型的發光裝置60。

此發光裝置60係由：透明或不透明的合成樹脂、或金屬等材料所構成的內筒61；在此內筒61表面上，彎曲呈圓筒狀並貼附的發光面板62；外嵌於此發光面板62上的玻璃或



## 五、發明說明 (20)

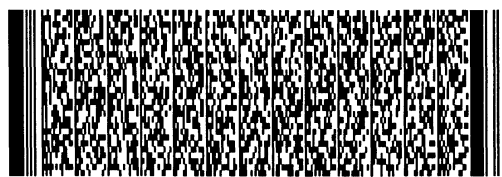
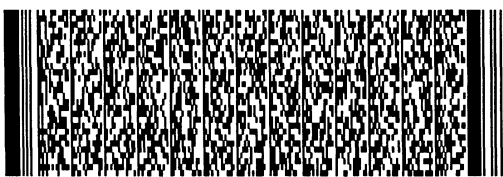
透明合成樹脂製表面保護體用的外筒63等構成。在此外筒63中，如同上述太陽電池面板，具電光轉換機能的複數半導體元件64，安裝呈複數列複數行的矩陣狀。

但是，亦可取代上述內筒61，亦可而改為採用如同上述材料所構成的半圓筒體、部分圓筒體、中空球體、半中空球體、部份中空球體、或具彎曲面的彎曲面體，並在該等表面上貼附著發光面板，且在此發光面板表面上，貼附著玻璃或透明合成樹脂製的表面保護體。

再者，以上說明雖以發光裝置為例進行說明，但是亦可取代發光面板，若採用受光面板的話，亦可達成如上述各種形態的受光裝置。

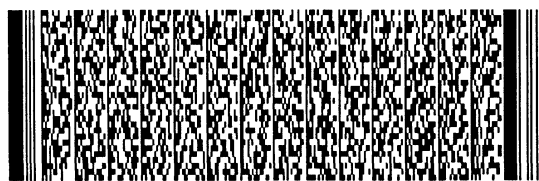
## 【元件編號說明】

1	印刷配線片素材
2、2A、2B	太陽電池
3、10、51	元件本體
3a	平坦面
4、11、13	擴散層
5、12、53	p-n接合
6、14	正極
6, 7	電極
7、15	負極
8、16	被覆膜
20	印刷配線
21	縱線



## 五、發明說明 (21)

22	橫線	
22a	突出片	
22A	橫線	
23	正極端子線	
23a	正極端子	
24	負極端子線	
25、25A、25B	保持孔	
26、26A、26B	印刷配線片	
27	按壓體	
28	銅被覆膜	
29	軟焊被覆膜	
30	加熱用光束	
31a、31b、31c	下面膜	
31、42、43	被覆材	
32	透鏡部	
33、40、41、46		反射膜
34	凹部	
35、35A、35B、35C、35D、35F		太陽電池面板
36	等效電路	
44、45	強化玻璃片	
47	二極體	
48	電池	
50	發光二極體	
52	p型擴散層	



## 五、發明說明 (22)

- 54 陽極
- 55 陰極
- 56 螢光體被覆膜
- 60 發光裝置
- 61 內筒
- 62 發光面板
- 63 外筒
- 64 半導體元件



## 圖式簡單說明

圖1為本發明實施形態之印刷配線片素材的俯視圖。

圖2為太陽電池的剖視圖。

圖3為另一太陽電池的剖視圖。

圖4為另一太陽電池的剖視圖。

圖5為形成印刷配線之印刷配線片素材的俯視圖。

圖6為印刷配線片之俯視圖。

圖7為安裝多數太陽電池之印刷配線片的俯視圖。

圖8為圖7的重要部分放大圖。

圖9為印刷配線片與太陽電池(安裝中途)的重要部分放大圖。

圖10為印刷配線片與太陽電池(安裝後)的重要部分放大圖。

圖11為太陽電池面板之重要部分放大圖。

圖12為太陽電池面板之俯視圖。

圖13為太陽電池面板之等效電路的電路圖。

圖14為串聯連接之複數太陽電池面板的概略俯視圖。

圖15為串並聯連接之複數太陽電池面板的概略俯視圖。

圖16為變化例的印刷配線片與太陽電池之重要部分放大圖。

圖17為變化例的印刷配線片之重要部分放大圖。

圖18為變化例的太陽電池面板之重要部分放大圖。

圖19為變化例的太陽電池面板之重要部分放大圖。

圖20為變化例的太陽電池面板之重要部分放大圖。

圖21為變化例的太陽電池面板之重要部分放大圖。



## 圖式簡單說明

圖22為變化例的太陽電池面板之重要部分放大圖。

圖23為變化例的太陽電池面板之重要部分放大圖。

圖24為變化例的太陽電池面板等效電路之電路圖。

圖25為變化例的太陽電池面板等效電路之電路圖。

圖26為球狀發光二極體的剖視圖。

圖27為變化例的發光裝置之立體圖。

圖28為圖27之A-A線剖視圖。



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：受光或發光用面板及其製造方法)

本發明係揭示一種組裝粒狀具光電轉換機能的複數半導體元件(太陽電池)之受光用面板、或組裝粒狀具電光轉換機能的複數半導體元件(發光二極體)之發光用面板。在圖示的太陽電池面板中，於薄透明合成樹脂製印刷配線片素材上，構成印刷配線，與將保持孔呈複數列複數行矩陣狀的印刷配線片，在此印刷配線片的複數保持孔中，分別安裝著複數太陽電池，並將該等利用透明的合成樹脂材料進行樹脂封裝，形成露出於外面的正極端子與負極端子，而構成可將複數太陽電池面板予以串聯連接、並聯連接、或串並聯連接的構造。太陽電池面板亦可為可變形為二次曲面或三次曲面的構造。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



## 六、申請專利範圍

1. 一種受光或發光用面板，其係在將複數粒狀之具光電轉換機能或電光轉換機能的半導體元件，平面排列組裝的受光或發光用面板中，其特徵為，

設置供將上述複數半導體元件予以定位並保持且電流接用的光穿透性印刷配線片；

上述印刷配線片係具備有：

呈複數列複數行的矩陣狀配置，且分別貫穿於複數半導體元件，並保持於半導體元件高度中間段的複數保持孔；以及

將印刷配線片表面上所形成複數半導體元件予以電連接的印刷配線。

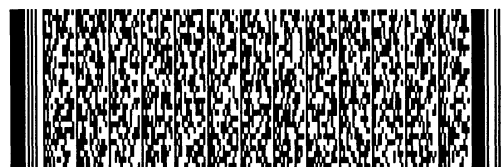
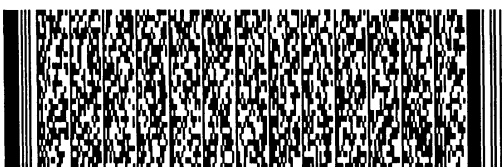
2. 如申請專利範圍第1項之受光或發光用面板，其中，設置將上述印刷配線片，與保持於此印刷配線片上的複數半導體元件，埋藏狀被覆著的透明被覆材。

3. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，上述印刷配線片係以透明硬質合成樹脂製的薄片材為素材而構成。

4. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，上述被覆材係由軟質合成樹脂材料所構成；上述太陽電池面板係構成可變化為二次曲面或三次曲面的構造。

5. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，上述被覆材係由硬質合成樹脂材料所構成；上述太陽電池面板係構成硬質平板的構造。

6. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，



## 六、申請專利範圍

上述半導體元件係具備有：p型或n型之半導體製球狀元件本體；pn接合；以及形成於包夾元件本體中心的二端部處，且連接於pn接合二端上的一對電極；其中此一對電極係連接於印刷配線片的印刷配線上。

7. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，上述半導體元件係具備有：p型或n型之半導體製圓筒體狀元件本體；pn接合；以及形成於元件本體軸心方向二端部處，且連接於pn接合二端上的一對電極；其中此一對電極係連接於印刷配線片的印刷配線上。

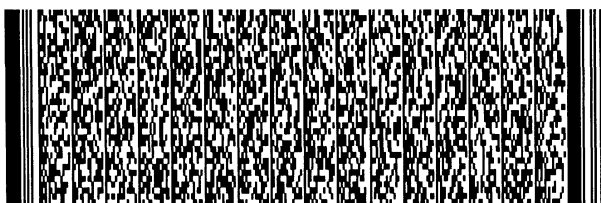
8. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，在上述受光或發光用面板之被覆材的受光或發光側表面部分上，在對應於複數半導體元件的位置處，形成複數的部分球狀透鏡部。

9. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，在上述受光或發光用面板之被覆材的受光或發光側表面部分上，在對應於複數半導體元件的各行或各列位置處，形成複數的部分圓柱狀透鏡部。

10. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，在上述受光或發光用面板之受光或發光側相反側的表面部分處，設有使光進行反射的反射膜。

11. 如申請專利範圍第4項之受光或發光用面板，其中，上述印刷配線片的各保持孔外緣部中，至少抵接於半導體元件的一對電極之外緣部部分處，連接著印刷配線。

12. 如申請專利範圍第4項之受光或發光用面板，其中，



## 六、申請專利範圍

上述印刷配線片的各保持孔外緣部處，形成至少對應於半導體元件之一對電極的一對突出片，且彎曲並抵接於一對電極的一對突出片。

13. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，上述被覆材的雙面係形成平行的平面，在此雙面上設置玻璃板或玻璃製薄片。

14. 如申請專利範圍第2項之受光或發光用面板，其中，上述被覆材的雙面係形成平行的平面，且在受光或發光側的平面上，設置著玻璃板或玻璃製薄片，並在上述平面的相反側平面上設置使光進行光反射的反射膜。

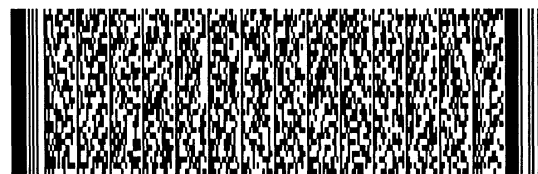
15. 一種受光或發光用面板之製造方法，其係在製造將複數粒狀之具光電轉換機能或電光轉換機能的半導體元件，平面排列組裝的受光或發光用面板之方法中，其特徵為，包含有：

準備複數半導體元件與光穿透性印刷配線片素材的第1步驟；

在上述印刷配線片素材上，形成供連接上述複數半導體元件用之印刷配線的第2步驟；

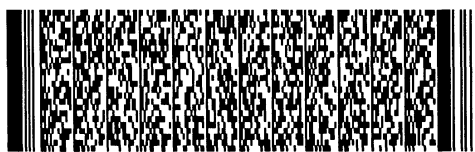
在上述印刷配線片素材上，施行穿孔加工而形成複數列複數行矩陣狀的複數保持孔，俾製作印刷配線片的第3步驟；以及

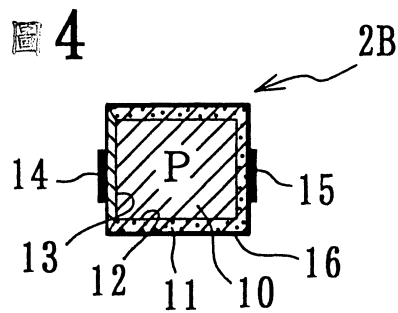
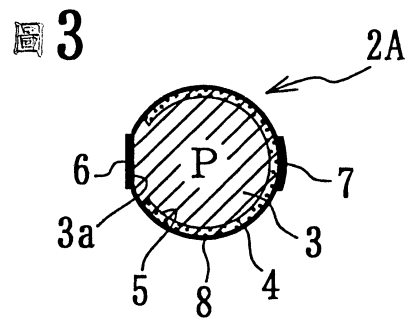
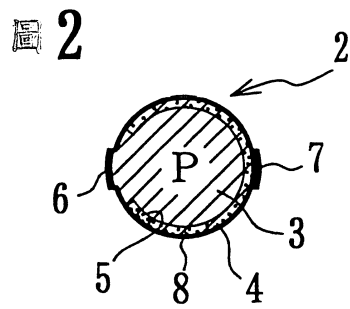
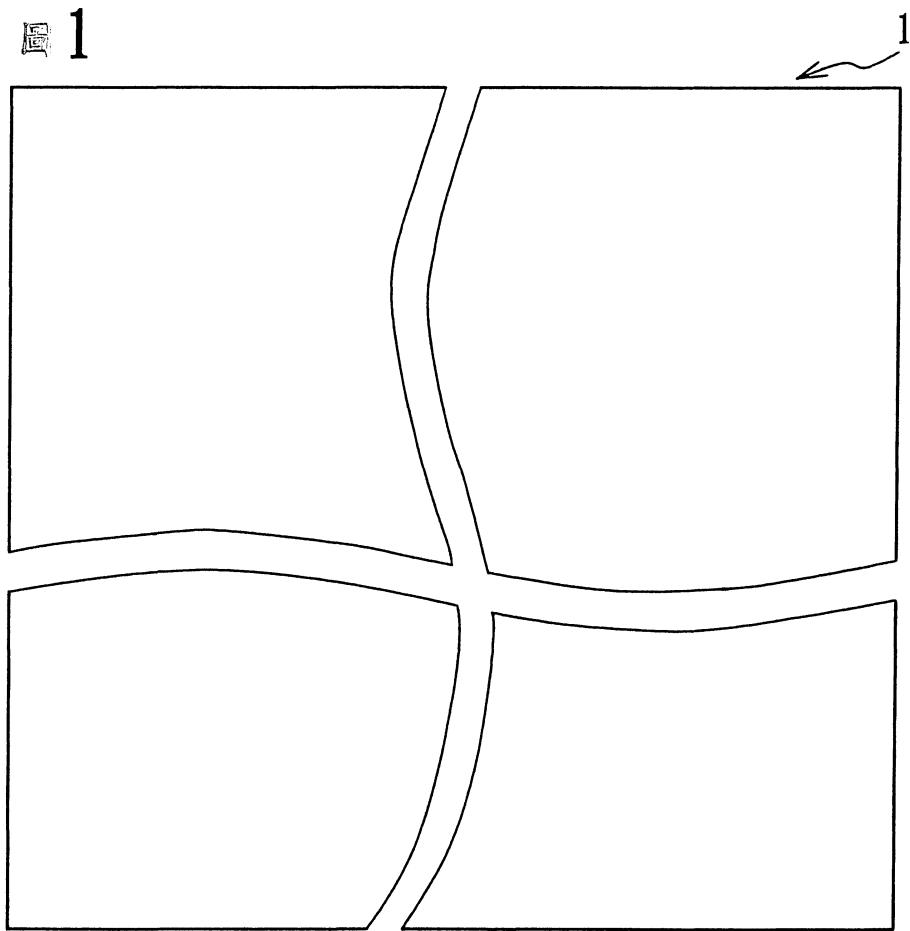
將各個半導體元件嵌入於上述印刷配線片的複數保持孔中，並保持於此高度方向中間段位置，且將半導體元件的一對電極，電連接於上述印刷配線上的第4步驟。

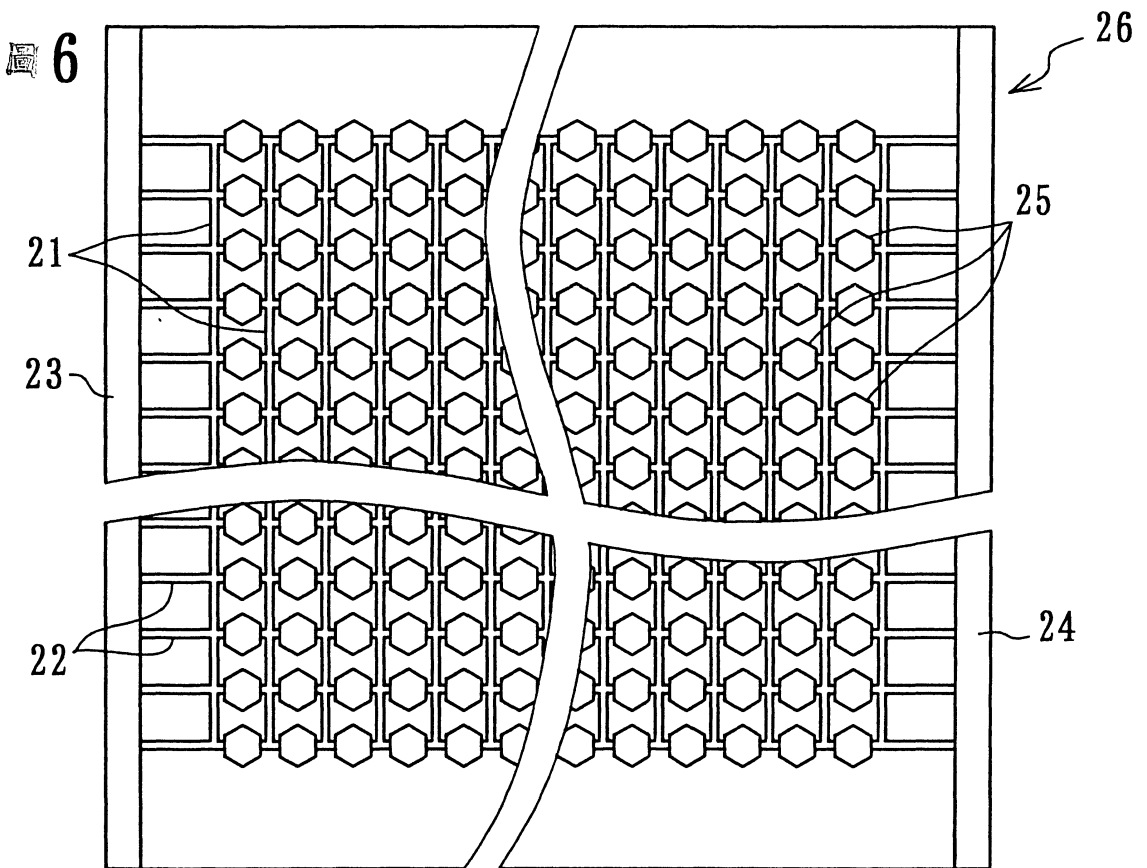
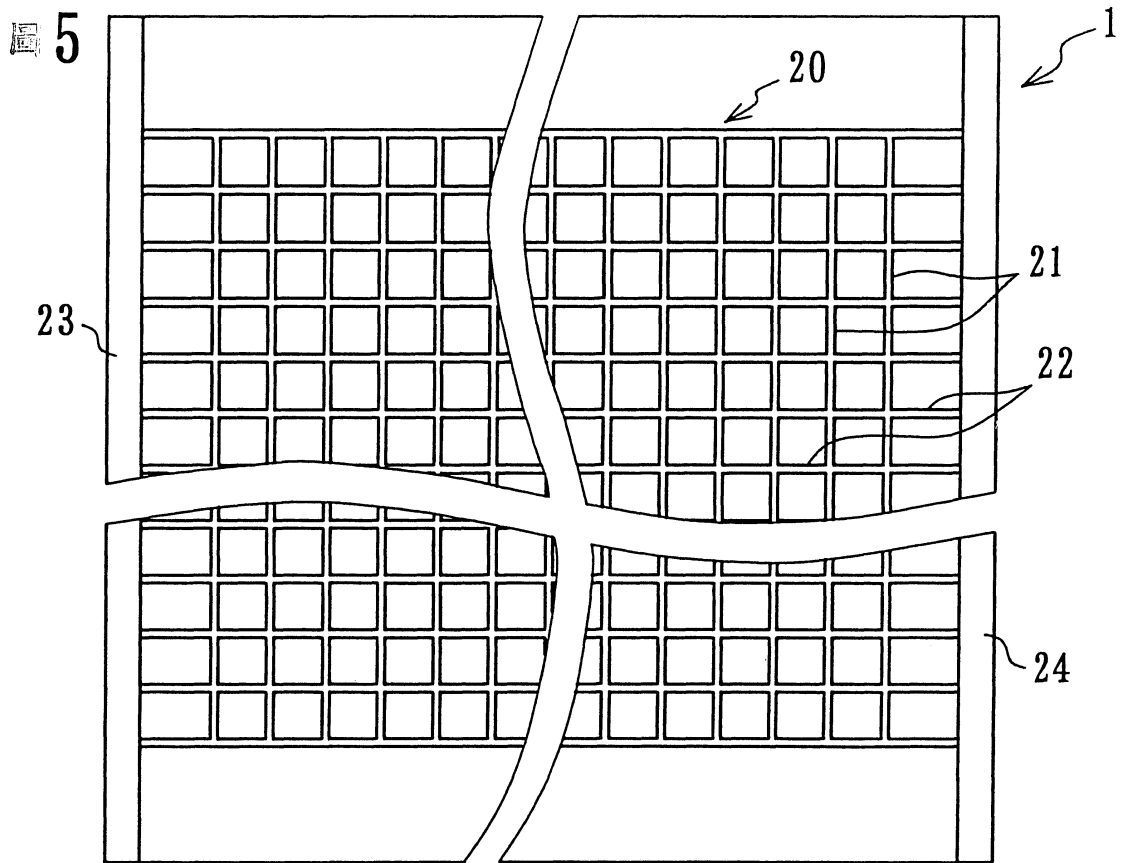


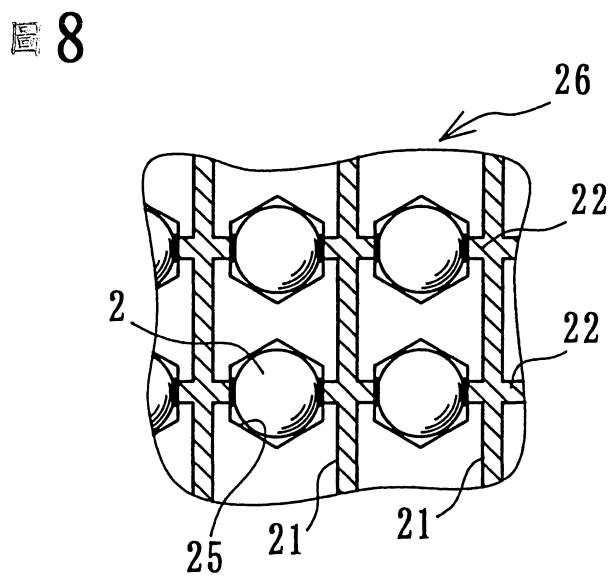
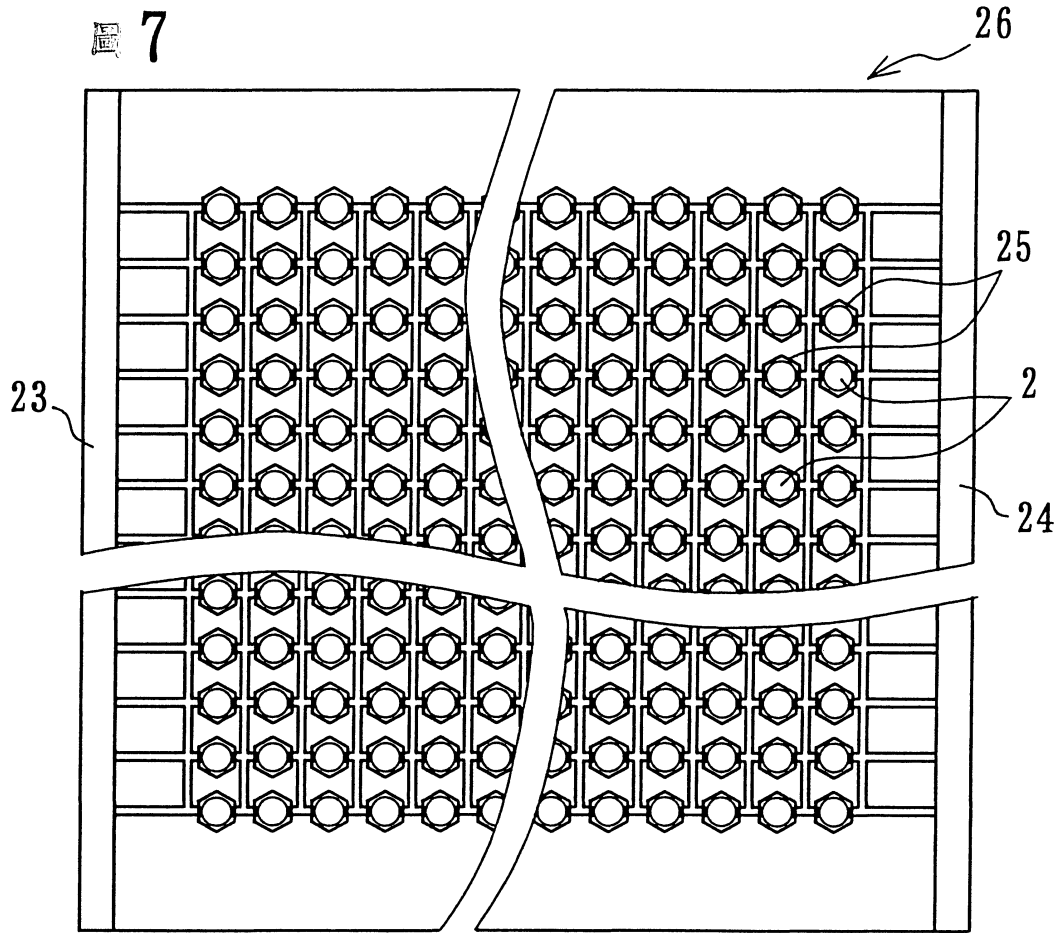
## 六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第15項之受光或發光用面板之製造方法，其中，在第4步驟中，於半導體元件的一對電極附近處，配置著低熔點金屬片並照射加熱用光束，而將一對電極電連接於上述印刷配線上。

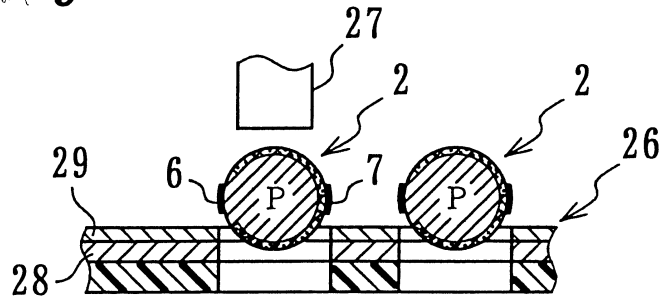




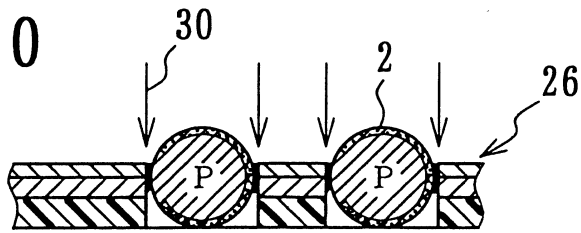




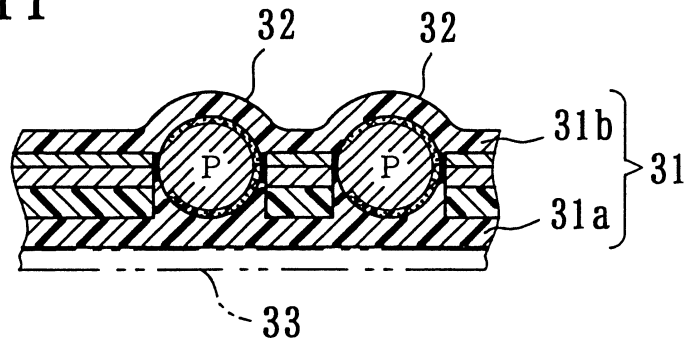
9



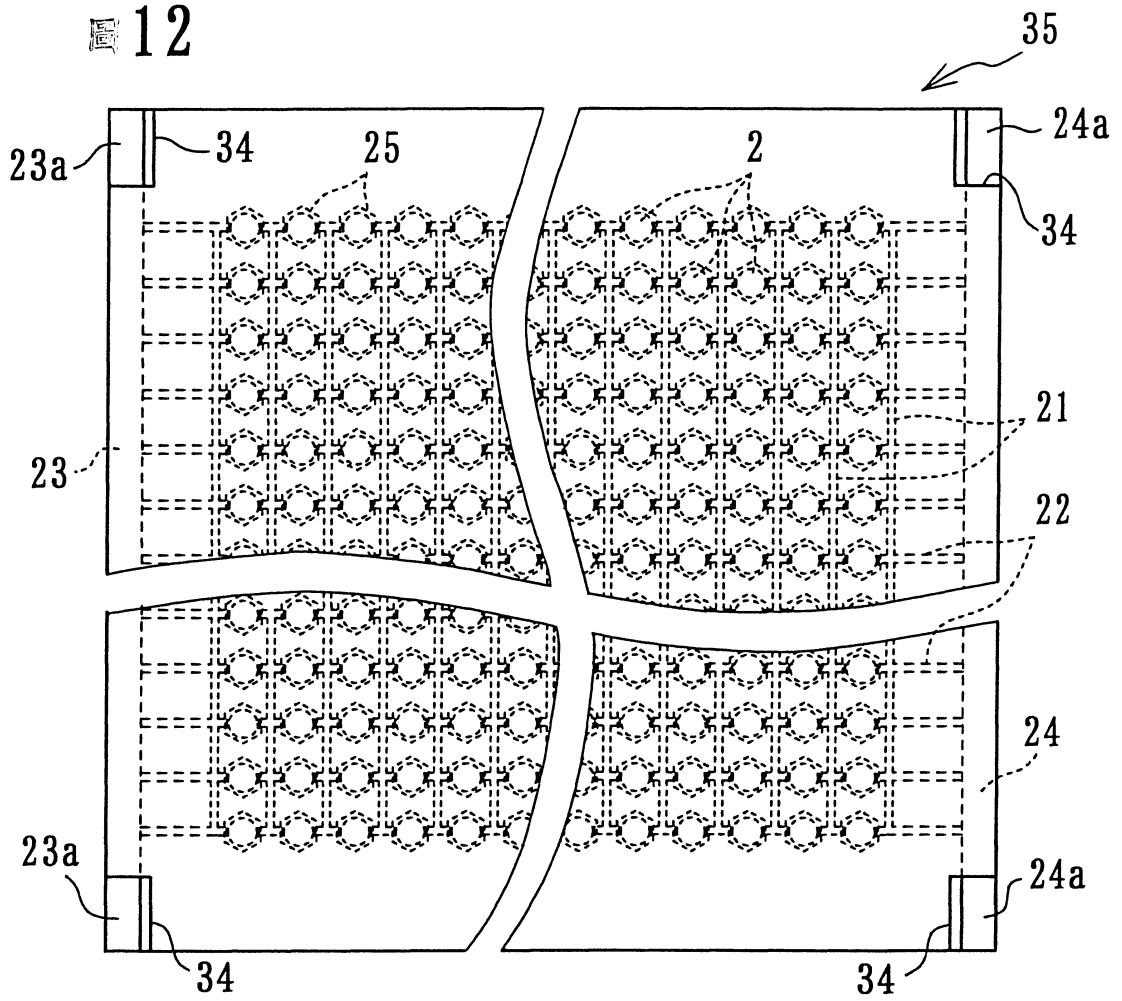
10



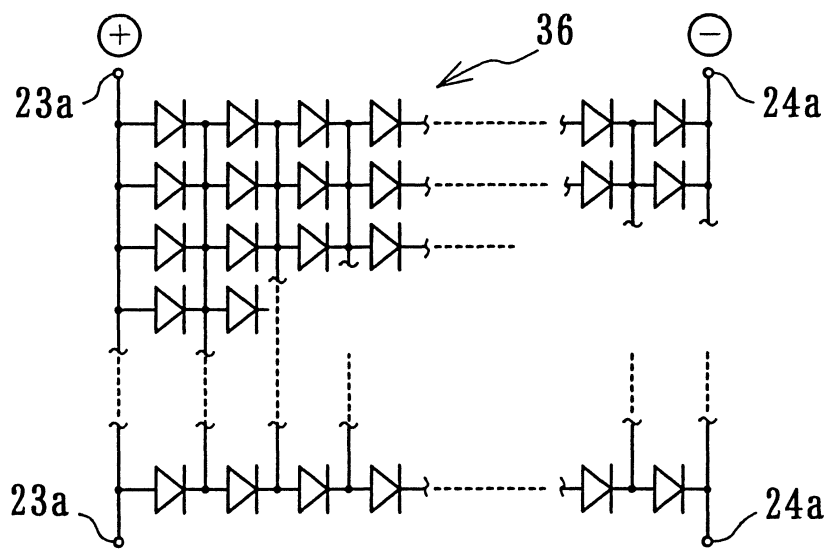
11



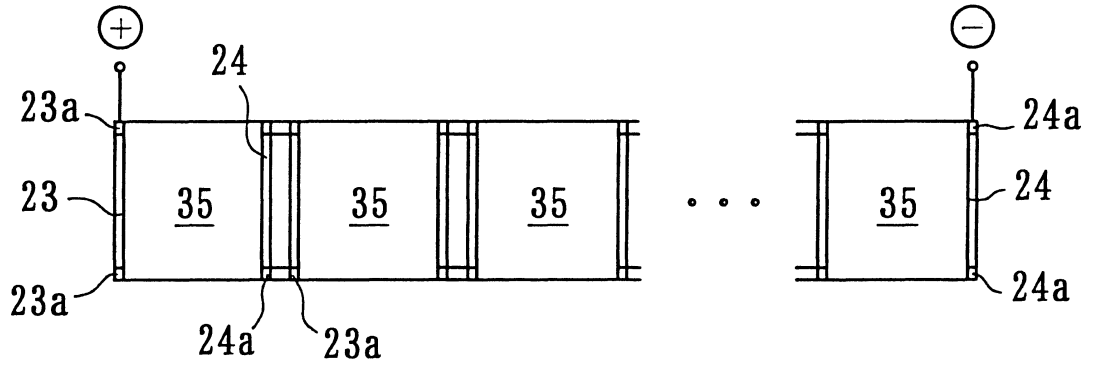
12



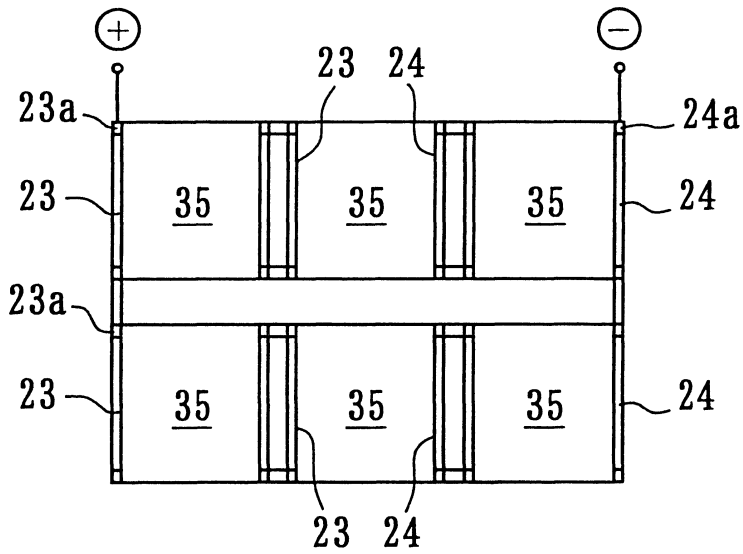
13

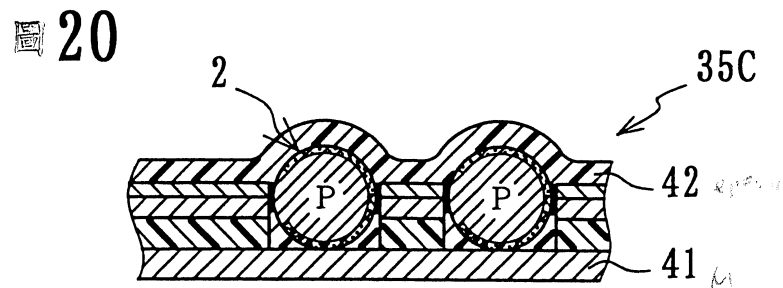
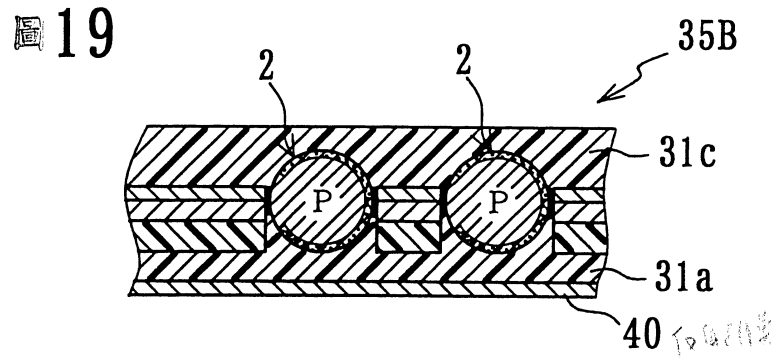
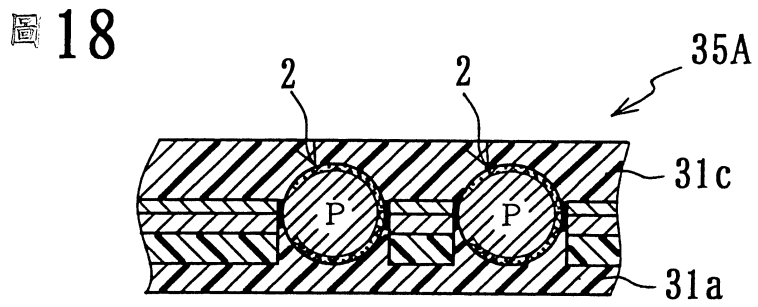
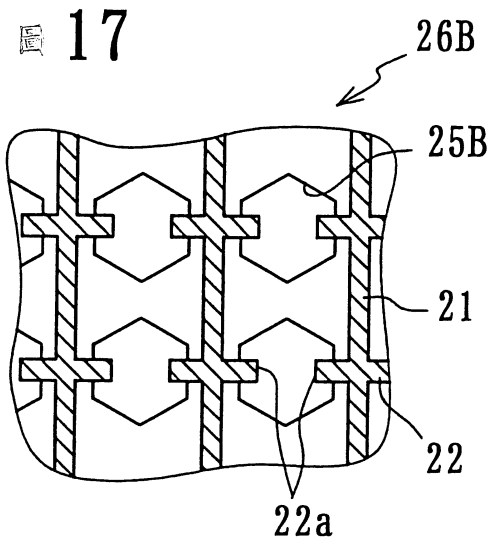
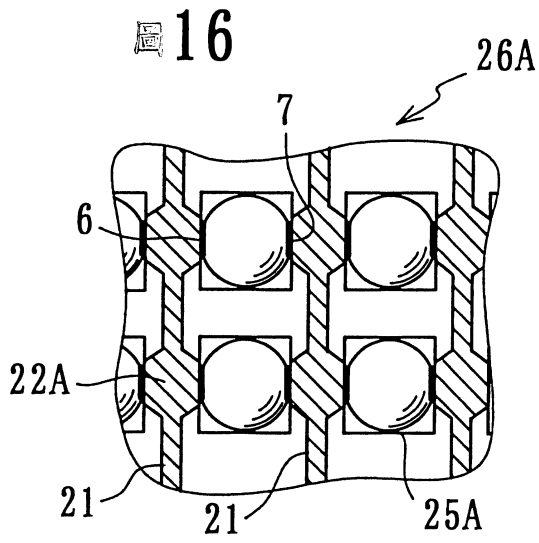


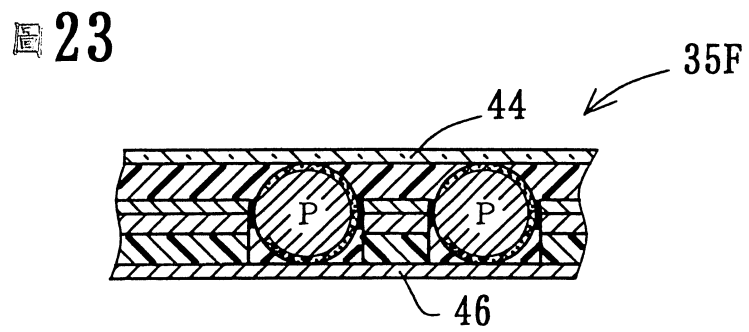
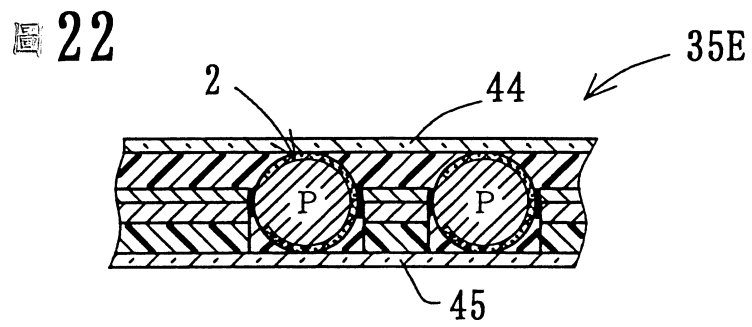
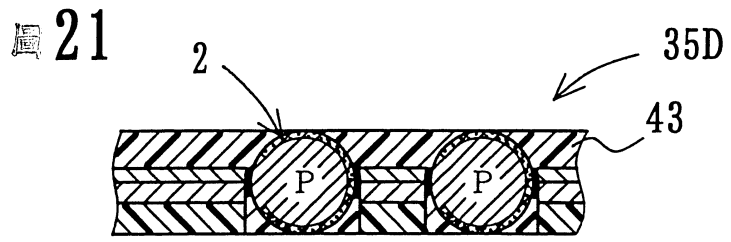
14

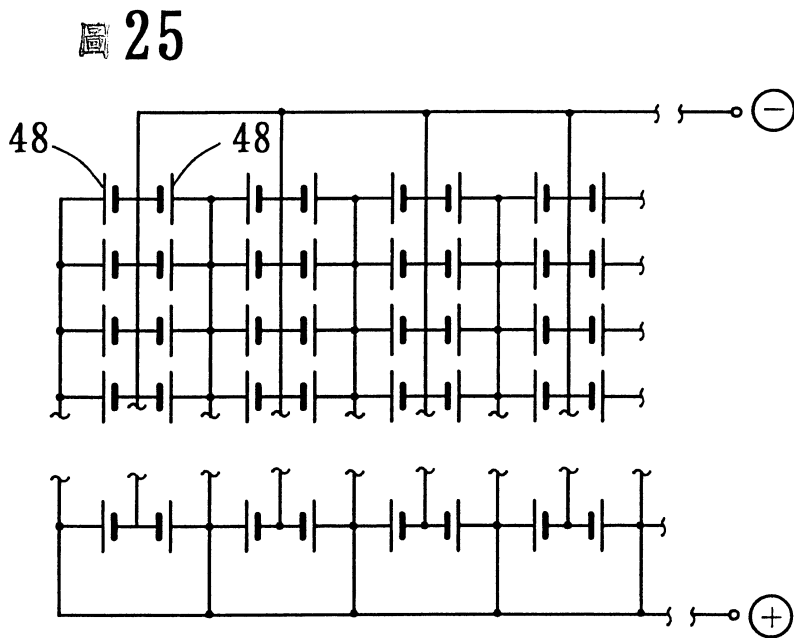
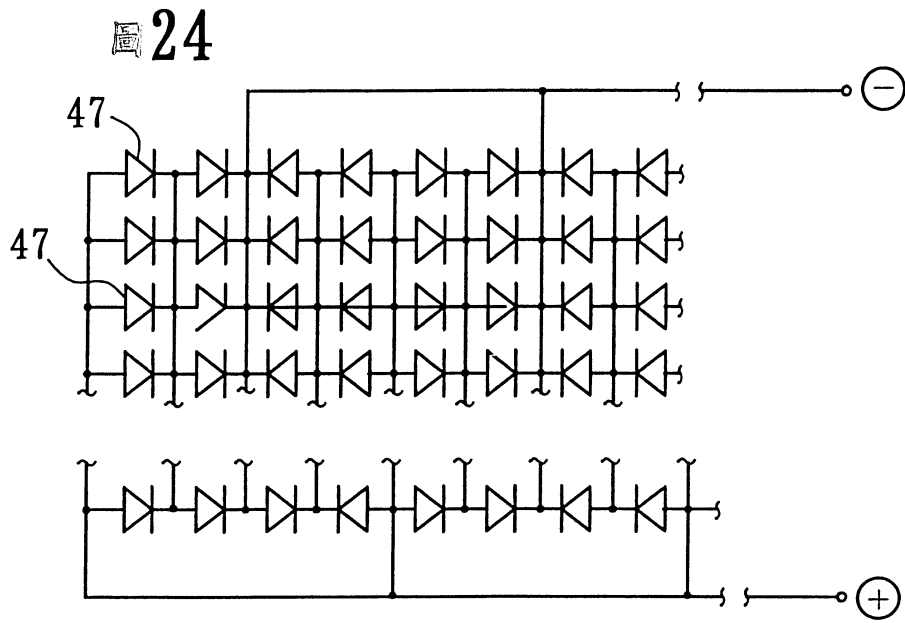


15

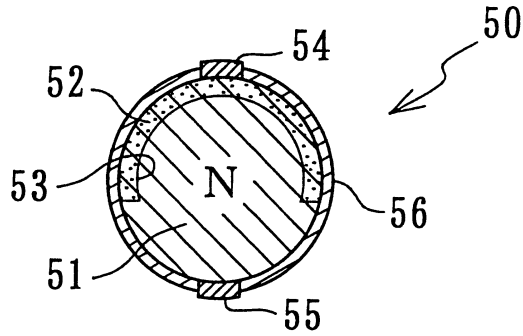




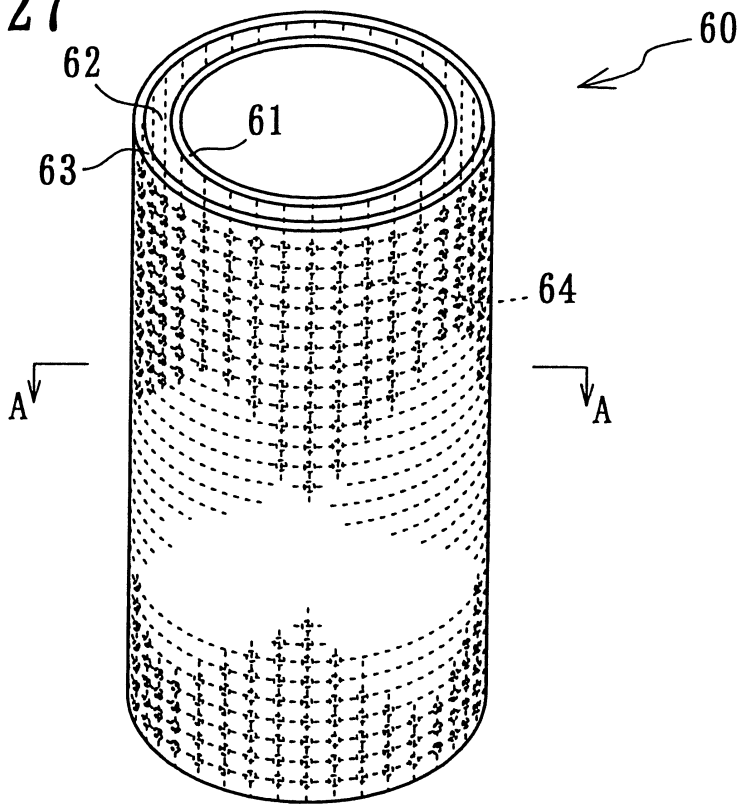




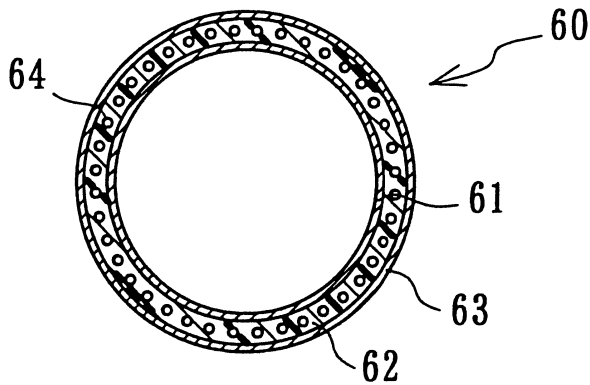
26



27



28



公 本

年 月 日

修正

替換頁頁頁

申請日期：91.6.18

案號：91113279

類別：

H01L 31/042

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

## 550830

一、 發明名稱	中文	受光或發光用面板及其製造方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 中田仗祐
	姓名 (英文)	1. NAKATA Josuke
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 日本國京都府京都市西京區御陵大枝山町四丁目29番地3
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 中田仗祐
	姓名 (名稱) (英文)	1. NAKATA Josuke
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國京都府京都市西京區御陵大枝山町四丁目29番地3
	代表人 姓名 (中文)	1.
	代表人 姓名 (英文)	1.

