

公告本

748480

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92108567 ※IPC分類：C23C14/04※申請日期：92年04月14日

14/12

壹、發明名稱：

(中文) 發光裝置之製造方法和裝置(英文) Method of fabricating light-emitting device and apparatus for manufacturing light-emitting device

貳、發明人(共 2 人)

發明人 1

姓名：(中文) 山崎舜平(英文) 山崎舜平住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
半導體能源研究所股份有限公司內(英文) 日本國神奈川縣厚木市長谷398番地
株式会社半導体エネルギー研究所內

參、申請人(共 1 人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 半導體能源研究所股份有限公司(英文) 株式会社半導体エネルギー研究所住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(或營業所) (英文) _____

國籍：(中文) 日本(英文) JAPAN代表人：(中文) 1.山崎舜平

(英文) _____

發明人 2

姓名：(中文) 村上雅一

(英文) 村上雅一

住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
半導體能源研究所股份有限公司內

(英文) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地

株式会社半導体エネルギー研究所內

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.日本 ; 2002/04/15 ; 2002-112590

(1)

玖、發明說明**【發明所屬之技術領域】**

本發明係關於用來形成能夠用氣相沉積方法形成為薄膜的材料（以下稱為氣相沉積材料）膜的膜形成裝置以及以 EL 元件為代表的發光裝置。具體地說，本發明能夠用有機材料作為氣相沉積材料來形成發光裝置。

【先前技術】

近年來，對以 EL 元件作為自發光元件的發光裝置的研究已經很活躍，具體地說，應用有機材料作為 EL 材料的發光裝置吸引了各方注意。這種發光裝置也被稱為有機 EL 顯示器（OELD，即有機 EL 顯示器）或有機發光二極體（OLED，即有機發光二極體）。

EL 元件包括含有有機化合物的層、陽極、以及陰極，此含有有機化合物的層提供藉由施加電場 EL 而產生的電致發光。有機化合物的發光包括從單重激發態返回到正常態時產生的光發射（熒光）以及從三重激發態返回到正常態時產生的光發射（磷光）。用根據本發明的膜形成裝置和膜形成方法製造的發光裝置可以被應用於採用這二種光發射的情況。

發光裝置的特徵在於，由於是自發光型而視角沒有限制，這是不同於液晶顯示裝置的。換言之，作為戶外使用的顯示器，它優於液晶顯示器，並已經提出了各種各樣的應用方式。

(2)

EL 元件具有這樣的結構，即 EL 層被插入在一對電極之間，且 EL 層通常具有疊層結構。典型地說，採用“電洞傳送層／發光層／電子傳送層”這樣的疊層結構。此結構具有非常高的發光效率，且目前正在研發的大多數發光裝置都採用這種結構。

按照“電洞注入層／電洞傳送層／發光層／電子傳送層”或“電洞注入層／電洞傳送層／發光層／電子傳送層／電子注入層”順序層疊的結構，也可以被用於陽極上。也可以將熒光顏料摻入到發光層。這些層能夠僅僅由低分子材料或僅僅由高分子材料形成。

在本說明書中，提供在陰極與陽極之間的所有的層一般稱為 EL 層。因此，電洞注入層、電洞傳送層、發光層、電子傳送層、以及電子注入層都包括在 EL 層中。

在本說明書中，形成有陰極、EL 層、以及陽極的發光元件，被稱為 EL 元件，它包括其中 EL 層被形成在排列成彼此正交的二種條形電極之間的系統（簡單矩陣系統）以及其中 EL 層被形成在圖素電極與連接到 TFT（薄膜電晶體）的相反電極之間且排列成矩陣的系統（主動矩陣系統）。

用來形成 EL 層的 EL 材料非常容易退化；很容易被氧化，並由於氧或水的存在而容易退化。因此，在膜形成之後不能進行光微影。為了圖形化，此 EL 層在膜形成時需要用具有開口部分的掩模（以下稱為氣相沉積掩模）使之分隔開。因此，幾乎被昇華的有機材料被附著到膜形成

(3)

工作室的內壁或防附黏著罩（用來防止氣相沉積材料附著到膜形成工作室內壁的保護板）。

爲了改善膜厚度的均勻性，習知的氣相沉積裝置由於基底與蒸發源之間的間距加大而增大了尺寸。而且，由於基底與蒸發源之間的間距大，故膜形成速度被降低了。

此外，在習知氣相沉積裝置中，高價 EL 材料的使用率低達 1% 或以下，致使發光裝置的生產成本非常昂貴。

EL 材料非常昂貴，每克 EL 材料的價格遠遠高於黃金的價格。應該盡可能有效地使用 EL 材料。但在習知蒸發裝置中，昂貴的 EL 材料的使用效率仍然很低。

【發明內容】

本發明的目的是提供一種改善了 EL 材料使用效率且均勻性和產率優異的沉積設備。

如圖 11B 所示，在習知沉積設備的結構中，基底與沉積源分隔開 1 米或更遠，且基底被旋轉以獲得均勻的膜。因此，要根據近年來尺寸不斷增大的基底來增大沉積設備的尺寸是很困難的。

例如， $320\text{mm} \times 400\text{mm}$ 、 $370\text{mm} \times 470\text{mm}$ 、 $550\text{mm} \times 650\text{mm}$ 、 $600\text{mm} \times 720\text{mm}$ 、 $680\text{mm} \times 880\text{mm}$ 、 $1000\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 、 $1100\text{mm} \times 1250\text{mm}$ 、 $1150\text{mm} \times 1300\text{mm}$ 等的基底尺寸使用於大規模生產工廠。

本發明具有下列特點。在膜形成工作室中安排了移動沉積源的機構，且沉積源在沉積過程中根據局部覆蓋當成

(4)

陰極或陽極的電極的隔離物（也稱為堤壩或壁壘）而被移動，致使膜厚度分佈、沉積材料的使用效率、以及產率提高。

本發明具有下列特點。在沉積設備中提供了開／關裝置（快門等），沉積設備的移動或快門的開／關操作在沉積過程中根據隔離物（也稱為堤壩或壁壘）而執行，以便提高 EL 材料的使用效率。

用來形成 EL 層的 EL 材料被粗略地分成低分子基（單體基）材料和高分子基（聚合物基）材料。低分子基材料主要用沉積方法來膜形成。EL 材料可以包括無機材料（矽等）。

此外，在沉積過程中，基底與沉積源之間間距 d 典型地被減小到 30 釐米或以下，致使散射到基底以外的其他位置的沉積材料量減少，從而提高了沉積材料的使用效率。由於使用了用來調節基底與沉積源之間間距 d 的機構，故沉積保持器可以沿 Z 方向移動。在此情況下，在沉積之前，沉積保持器沿 Z 方向移動，以控制間距。但在沉積過程中，沉積保持器的移動方向是 X 方向或 Y 方向。

當基底與沉積源之間間距 d 被減小時，能夠減小膜形成工作室的尺寸。當膜形成工作室在尺寸方面的容量由於膜形成工作室尺寸的減小而減小時，能夠縮短抽真空的時間，並能夠減少存在於膜形成工作室中的雜質的總量。於是能夠很好地防止混合在高純度 EL 材料中的雜質（水、氧等）。根據本發明，將來能夠獲得超高純度的沉積材

(5)

料。

此外，本發明使得有可能使沉積設備進一步應付尺寸的增大。

本說明書公開的本發明的構造是一種發光裝置的製造方法，其中，含有有機化合物的材料由排列在基底對面的沉積源來沉積，以便在排列於基底上的第一電極上形成含有有機化合物的膜，並在含有有機化合物的膜上形成第二電極，此方法包含下列步驟：

根據局部覆蓋第一電極的隔離物所分隔的區域而移動沉積源，並在第一電極上形成含有有機化合物的膜；以及

在含有有機化合物的膜上形成第二電極。

在此構造中，隔離物被排列成條形或網格。

在此構造中，在沉積過程中，沉積源與基底之間的間距不大於 30 釐米，5 - 15 釐米更好。當沉積源與基底之間的間距 d 減小，且多個坩堝被排列在沉積保持器中以執行協同沉積時，最好盡可能減小各個坩堝之間的間距。例如，最好如圖 5 所示將坩堝 500 的內部分隔成多個區段，且最好獨立地安排用來加熱各個區段的加熱機構 502 - 505，以便適當地調節各個區段的溫度。

在此構造中，在沉積過程中，沉積源沿 X 方向或 Y 方向移動。在各個構造中，掩模被排列在基底與沉積源之間，並由熱膨脹係數小的金屬材料組成。當掩模被清洗時，可以用連接到掩模的高頻電源來產生電漿，以便清除附著到掩模的沉積材料。

(6)

在此構造中，沉積源的移動方向和區域的縱向彼此相同。

在此構造中，第一電極是電連接到 TFT 的發光元件的陰極或陽極。

在此構造中，被打開和關閉的快門安排在沉積源中，且快門在沉積過程中根據被隔離物分隔的區域而被打開。在此結構中，被打開和關閉的快門安排在沉積源中，此快門與沉積源一起移動。厚度計（厚度感測器、厚度監視器等）可以與沉積源一起移動。

圖 1 為舉例顯示用來實現上述構造的製造設備，是一種具有膜形成設備的製造設備，此膜形成設備被用來從排列在基底對面的沉積源進行沉積材料的沉積，以便在基底上形成膜，其中

沉積源、用來移動沉積源的機構、以及排列在沉積源中的快門，被安排在其中放置基底的膜形成工作室中，和

沉積源和快門被移動，且快門被打開和關閉，以便選擇性地形成一個膜。

在此構造中，膜形成工作室與用來抽空膜形成工作室的抽真空工作室連通。

此製造設備可以是多工作室類型的製造設備。

在沉積之前將 EL 材料安置在膜形成工作室中的過程以及沉積過程等，可以被認為是可能將諸如氧或水之類的雜質混入到 EL 材料或金屬材料的主要過程。

因此，在與膜形成工作室連通的預處理工作室中安排

(7)

手套，沉積源整個從膜形成工作室被移動到預處理工作室，並最好在預處理工作室中將沉積材料安置在沉積源上。更具體地說，採用其中沉積源移動到預處理工作室的製造設備。以這種方式，能夠在保持膜形成工作室的清潔度的情況下安置沉積源。

用來儲藏 EL 材料的容器被置於褐色玻璃瓶中，用塑膠蓋（帽）封閉此褐色玻璃瓶。用來儲藏 EL 材料的容器的氣密性可能不充分。

在習知技術中，用沉積方法來進行膜形成，置於容器（玻璃瓶）中的預定數量的沉積材料被提出並轉移到安排在沉積設備中對著其上待要膜形成的物體的位置處的一個瓶（典型為坩堝或沉積舟）。但在這一轉移操作中，可能混入雜質。更具體地說，氧、水、或其他雜質可能成爲 EL 元件退化的因素之一。

例如，當沉積材料從玻璃瓶轉移到此容器時，可以由在沉積設備中具有手套等的預處理工作室中的工作人員的手來進行。但當手套被安置在預處理工作室中時，預處理工作室無法被抽真空，操作是在大氣中進行的。即使在氮氣氣氛中進行此操作，也難於盡可能降低預處理工作室中的水或氧。雖然可以使用機械手，但由於蒸發材料是粉末狀的，故無法容易地製造用來轉移蒸發材料的機械手。因此，難以得到始終封閉的系統，其中從在下電極上形成 EL 層的步驟到形成上電極的步驟之間的各個步驟被自動化以便儘可能避免雜質與沉積材料混合。

(8)

因此，本發明採用一種製造系統，其中，不使用典型為褐色玻璃瓶之類的習知的容器作為用來儲藏 EL 材料的容器，EL 材料或金屬材料被直接儲藏在欲被安置在沉積設備中的容器中，以便在傳送之前執行沉積，致使能夠防止雜質與高純度沉積材料混合。當 EL 材料的沉積材料被直接儲藏時，得到的沉積材料不被分別儲藏，並可以直接對欲安置在沉積設備中的容器進行昇華提純。本發明使得有可能使沉積設備將來進一步應付超高純度的沉積材料。金屬材料被直接儲藏在欲被安置在沉積設備中的容器中，以使用電阻器加熱方法進行沉積。

採用此沉積設備的發光裝置製造廠家，很需要製造或出售沉積材料的材料製造廠家完成直接將沉積材料儲藏在安置於沉積設備中的容器內的操作。

例如，如圖 6 所示，可以在容器（坩堝）中形成分支（或突出），從而可以對分支直接進行昇華提純。此分支可以由鈦之類組成。鈦分支能夠在沉積過程中均勻地加熱沉積材料。

儘管材料製造廠家提供了高純度 EL 材料，但若在發光裝置製造廠家執行習知的轉移操作，則雜質與 EL 材料混合的可能性不為零。EL 材料的純度無法保持，純度就受到限制。根據本發明，發光裝置製造廠家與材料製造廠家合作試圖減少被混合的雜質，致使在保持材料製造廠家得到的純度非常高的 EL 材料的情況下，能夠由發光裝置製造廠家進行沉積而不降低純度。

(9)

【實施方式】

下面說明本發明的各個實施模式。

實施模式

圖 1A 和 1B 顯示膜形成設備。圖 1A 是沿 X 方向的剖面圖（沿 A-A' 虛線的剖面圖），圖 1B 是沿 Y 方向的剖面圖（沿 B-B' 虛線的剖面圖），而圖 1C 是俯視圖。圖 1B 是膜形成中途得到的剖面圖。

在圖 1 中，參考號 11 表示膜形成工作室；12 表示基底保持器；13 表示基底；14 表示沉積掩模；15 表示沉積擋板（沉積快門）；17 表示沉積源保持器；18 表示沉積材料；19 表示蒸發的沉積材料。

在蒸發到真空度為 5×10^{-3} Torr (0.665 Pa) 或以下，最好是 $10^{-4} - 10^{-6}$ Pa 的膜形成工作室 11 中進行沉積。在沉積過程中，藉由預先電阻加熱，沉積材料被氣化（蒸發）。當快門（未示出）在沉積過程中被打開時，沉積材料向基底 13 散射。被蒸發的沉積材料 19 向上散射，並藉由形成在沉積掩模 14 中的開口，選擇性地沉積在基底 13 上。

在沉積設備中，沉積源（沉積源保持器）由坩堝、藉由吸熱元件排列在坩堝外側的加熱器、形成在加熱器外側的絕熱層、將這些元件放置在其中的外筒、繞在外筒外側的冷卻管、以及用來打開／關閉包括坩堝開口的外筒開口

(10)

的快門裝置構成。在本說明書中，坩堝是圓筒形容器，由諸如緊密燒結的含 BN 的燒結塊、緊密燒結的含 BN 和 AlN 的燒結塊、石英或石墨之類的材料組成，並具有比較大的開口，且能夠承受高溫、高壓、減壓。

膜形成速率、沉積源移動速度、以及快門開／關操作，最好被設計成由微電腦來控制。

在圖 1 所示的沉積設備中，在沉積過程中，基底 13 與沉積源保持器 17 之間間距 d 被減小到 30 釐米或以下，較佳 20 cm 或以下，5—15 釐米更好，致使能夠明顯地改善沉積材料的使用效率和產率。

沉積源保持器 17 具有能夠平行於沉積源保持器 17 沿 X 方向或 Y 方向在膜形成工作室 11 中移動的機構。在此情況下，此機構在二維平面上移動沉積源保持器 17。例如，如圖 2A 或圖 2B 所示，沉積源保持器 401 鋸齒形移動。在圖 2A 中，參考號 400 表示基底；402 表示沉積材料 a；403 表示沉積材料 b；404 表示沉積源保持器的移動路徑。如圖 2A 所示，沉積源保持器 401 的移動路徑 404 相對於基底 400 呈鋸齒形。沉積源保持器 401 可以藉由移動路徑 404 往復一次以上。利用沉積源保持器 401 的移動速度、移動間距、以及往復移動的次數，可以控制厚度。

例如，沉積源保持器 17 可以沿 X 方向或 Y 方向以每分鐘 30—300 釐米的速率移動。

此外，如圖 1C 所示，當隔離物 10 沿 Y 方向被安排時，沉積源保持器 17 可以如圖 2B 所示移動。如圖 2B 所

(11)

示，沉積源保持器 401 的移動路徑 405 相對於基底 400 呈鋸齒形。可以將沉積源保持器的移動間距適當地調節到隔離物的間距。隔離物 10 被排列成條形，以便覆蓋第一電極 21 的端部。

當沉積源保持器 401 被往復移動時，使前進路徑不同於返回路徑，以便改善膜厚度的均勻性。

沉積快門被安置在可移動的沉積源保持器 17 中。被一個沉積源保持器夾持的有機化合物不必是一種有機化合物，而可以由沉積源保持器夾持多種有機化合物。例如，除了被沉積源夾持的作為發光有機化合物的一種材料外，能夠用作摻雜劑的另一種有機化合物（摻雜劑材料）可以被沉積源夾持。待要沉積的有機化合物層由母體材料和激發能低於母體材料的發光材料（摻雜劑材料）組成。摻雜劑的激發能最好被設計成低於電洞傳送區的激發能和電子傳送區的激發能。因此，能夠防止摻雜劑的分子激子發生擴散，摻雜劑從而能夠有效地引起發光。此外，當摻雜劑是載子捕獲型材料時，還能夠改善載子的複合效率。本發明還包括能夠將三重激發能轉換成光的材料作為摻雜劑被加入到混合區的情況。在混合區的形成中，混合區可以具有濃度梯度。

當如圖 3 所示隔離物 30 被安置來環繞一個圖素時，沉積源保持器可以被移動，且沉積快門可以被適當地開／關以形成膜。圖 3 所示隔離物 30 的安排也被稱為網格狀安排。

(12)

當多個容器（儲藏有機化合物的坩堝或沉積舟）排列在一個沉積源保持器中時，希望坩堝的裝配角被偏置成使各個蒸發方向（蒸發中心）交叉於其上進行沉積的物體位置處，以便彼此混合各種有機化合物。

例如，利用圖 2A 中的沉積材料 a 402 作為母體材料而用沉積材料 b 403 作為摻雜劑材料，可以進行協同沉積。在圖 2A 中，藉由組合 4 種沉積材料（二種母體材料用作沉積材料 a 402，二種摻雜劑材料用作沉積材料 b 403），能夠進行協同沉積。在圖 2A 中，分別安排了 4 個沉積快門，可以適當地開／關以形成膜。

當圖素尺寸小時（或當各個隔離物之間間距小時），如圖 5 所示，坩堝 500 的內部可以被間隔 501 分成 4 個區段，並可以藉由適當地在各個區段中用相應的加熱機構執行沉積而進行協同沉積，以便精確地形成膜。

由於基底 13 與沉積源保持器 17 之間間距 d 通常被減小到 30 釐米或以下，最好是 5—15 釐米，故沉積掩模 14 也可能被加熱。因此，希望採用熱膨脹係數小的不容易發生熱變形的金屬材料（例如諸如鎢、鉭、鉻、鎳、或鉬之類的高熔點金屬，或包含這些元素中的一種或多種的合金、不銹鋼、鉻鎳鐵合金、或耐蝕耐熱鎳基合金）作為沉積掩模 14。例如採用熱膨脹係數小的由鎳（42%）和鐵（58%）組成的合金。由於附著到掩模的沉積材料被蒸發以執行清潔，故最好在膜形成工作室中產生電漿，以便蒸發附著到沉積掩模的沉積材料並將蒸發的材料釋放到膜

(13)

形成工作室外面。因此，最好由導電材料組成掩模。作為一個特點，安排了掩模或另一電極，且高頻電源 20 被連接到掩模和該電極之一。上述構造具有氣體供應裝置，用來將選自 Ar、H、F、NF₃、O 的一種或多種氣體供應到膜形成工作室中，並具有用來使蒸發的沉積材料放電的裝置。利用這種構造，當執行維修使能夠清洗膜形成工作室，而不使膜形成工作室內部暴露於大氣。

為了冷卻被加熱的沉積掩模，可以為沉積掩模安排製冷劑（冷卻水或冷卻氣體）循環機構。

當沉積膜被選擇性地形成在第一電極 21（陰極或陽極）上時，採用沉積掩模 14，而當沉積膜被形成在電極的整個表面上時，不需要沉積掩模 14。

基底保持器 12 具有永久磁鐵來利用磁性吸引力固定金屬組成的沉積掩模。夾在基底保持器 12 與永久磁鐵之間的基底 13 也被固定。舉例說明沉積掩模與基底 13 緊密接觸的情況。但也可以適當地安排以某種間距固定基底或沉積掩模的基底保持器或沉積掩模保持器。

膜形成工作室 11 與抽真空處理工作室連通，以便對膜形成工作室進行抽真空。在真空抽空處理工作室中，安排了磁懸浮渦輪分子泵、低溫泵、或乾泵。以這種方式，能夠使傳送工作室的目標真空度達到 $10^{-5} - 10^{-6}$ Pa。而且，能夠控制雜質從泵和放電系統的反擴散。為了防止雜質被饋送到設備中，採用氮氣之類的惰性氣體或稀有氣體作為待要饋送的氣體。在氣體被饋送到設備中之前，被氣

(14)

體純化器提純了的氣體被作為饋送到設備中的氣體。因此，必須安排氣體純化器，在氣體被純化之後，將氣體供應到膜形成設備中。因此能夠預先清除包含在氣體中的氧、水、以及其他雜質。因此，能夠防止雜質被饋送到設備中。

在下面的實施模式中，將更詳細地說明具有上述構造的本發明。

實施例

實施例 1

在本實施例中，參照圖 7 說明 TFT 被形成在具有絕緣表面的基底上，並在其上進一步形成發光元件的例子。在本實施例中，說明連接到圖素部分中發光元件的一些 TFT 的剖面圖。

然後，藉由在基底 200 上層疊諸如氧化矽膜、氮化矽膜、或氮氧化矽膜之類的絕緣膜而形成底絕緣膜 201。雖然此處的底絕緣膜 201 採用雙層結構，但也可以採用具有單層或雙層或多個絕緣膜的結構。底絕緣膜的第一層是利用電漿 CVD 方法，用 SiH_4 、 NH_3 、以及 N_2O 的反應氣體，形成的厚度為 10–200nm（最好為 50–100nm）的氮氧化矽膜。此處，形成了膜厚度為 50nm 的氮氧化矽膜（組分比為 $\text{Si}=32\%$ ， $\text{O}=27\%$ ， $\text{N}=24\%$ ， $\text{H}=17\%$ ）。底絕緣膜的第二層是利用電漿 CVD 方法，用 SiH_4 和 N_2O 的反應氣體，沉積的厚度為 50–200nm（最好為 100–150nm）

(15)

的氮氧化矽膜。此處，形成了膜厚度為 100nm 的氮氧化矽膜（組分比為 Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。

接著，在底膜上形成半導體層。此半導體層形成如下：用已知的方法（濺射、LPCVD、或電漿 CVD）形成非晶半導體膜，然後用已知的晶化方法（雷射晶化方法、熱晶化方法、或採用鎳之類的催化劑的熱晶化方法）對此膜進行晶化，再將結晶的半導體膜圖形化成所需的形狀。此半導體層被形成為厚度 25 - 80nm（最好是 30 - 60nm）。結晶半導體膜的材料雖然沒有限制，但最好由矽或鍺矽合金組成。

在用雷射晶化技術形成結晶半導體膜的情況下，可以使用脈衝振蕩或連續振蕩的準分子雷射器、YAG 雷射器、或 YVO₄ 雷射器。在使用這種雷射器的情況下，最好使用從雷射振蕩器發射的雷射被光學系統聚焦成線狀輻照到半導體膜上的方法。晶化條件由實施本發明的工作人員適當地選擇。在使用準分子雷射器的情況下，脈衝振蕩頻率為 30Hz，而雷射能量密度為 100 - 400mJ/cm²（典型為 200 - 300 mJ/cm²）。同時，在使用 YAG 雷射器的情況下，最好使用其二次諧波，脈衝振蕩頻率為 1 - 10kHz，而雷射能量密度為 300 - 600mJ/cm²（典型為 350 - 500 mJ/cm²）。聚焦成寬度為 100 - 1000 微米，例如 400 微米的線狀的雷射，被輻照整個基底，其上線狀雷射光束的重疊比可以為 80 - 98%。

然後，用含有氫氟酸的蝕刻劑清洗半導體層的表面，

(16)

以便形成覆蓋半導體層的閘極絕緣膜 202。利用電漿 CVD 或濺射方法，由厚度為 40 - 150 nm 的含矽絕緣膜來形成此閘極絕緣膜 202。在此實施例中，用電漿 CVD 方法形成厚度為 115 nm 的氮氧化矽膜（組分比為 Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。當然，閘極絕緣膜不局限於氮氧化矽膜，而是可以被形成為單層或包含其他形式矽的絕緣膜的疊層。

在清洗閘極絕緣膜 202 的表面之後，形成閘極電極 210 或連接電極。

然後，提供 p 型的雜質元素（例如 B），此處是適量的硼，被加入到半導體，以便形成源區 211 和汲區 212。在加入之後，進行熱處理、強光輻照、或雷射輻照，以啟動雜質元素。與啟動同時，有可能使閘極絕緣膜從電漿損傷恢復，或從閘極絕緣膜與半導體層之間的介面處的電漿損傷恢復。確切地說，在主表面或背面輻照 YAG 雷射器的二次諧波，從而在大氣中，於室溫到 300°C 下，啟動雜質元素，是非常有效的。YAG 雷射器由於容易維護而成為較佳的啟動方法。

在隨後的技術中，在形成由有機或無機材料製成的中間層絕緣膜 213a 之後，在其上進行氫化，然後形成由光敏樹脂製成的隔離物 213，然後形成氮化鋁、表示為 AlN_xO_y 的氮氧化鋁膜，或由氮化矽組成的第一保護膜 213b。藉由從氣體入口系統引入氧、氮、或稀有氣體，利用 RF 濺射方法，用 AlN 或 Al 製成的靶，來形成示為

(17)

AlN_xO_y 的膜。 AlN_xO_y 膜中氮的含量可以為至少幾個原子百分比，或 2.5 - 47.5 原子%，氧含量可以為最多 47.5 原子%，最好是小於 0.01 - 20 原子%。在其中形成達及源區或汲區的接觸孔。接著，形成源極電極（線）215 和汲極電極 214，從而完成 TFT（p 通道 TFT）。此 TFT 將控制饋送到 EL 元件的電流。

同樣，本發明不局限於本實施例的 TFT 結構，而是如有需要，可以是在通道區與汲區（或源區）之間具有 LDD 區的輕摻雜汲極（LDD）結構。此結構在通道形成區與藉由加入高濃度雜質元素而形成的源區或汲區之間配備有一個其中加入有低濃度的雜質元素的區域，此區域成為 LDD 區。而且，可以是所謂 GOLD（閘極 - 汲極重疊的 LDD）結構，此結構將 LDD 區安排成藉由閘極絕緣膜與閘極電極重疊。

同時，雖然此處利用 p 通道 TFT 進行說明，但不言自明，可以利用 n 型雜質元素（P、As 等）代替 p 型雜質元素，來形成 n 通道 TFT。

同樣，雖然此處說明了頂閘型 TFT，但本發明可以不管 TFT 的結構而應用，例如本發明可應用於底閘型 TFT（一種反排列 TFT）或正排列 TFT。

隨後，在圖素部分中，與接觸於汲區的連接電極接觸的第一電極 217 被排列成矩陣形狀。此第一電極 217 當成發光元件的陽極或陰極。然後，形成覆蓋第一電極 217 端部的隔離物（通常稱為堤壩、間隔、擋板、山丘等）216

(18)

。對於此隔離物 216，採用光敏有機樹脂。例如，在採用負性光敏丙烯酸樹脂作為隔離物 216 的材料的情況下，最好可以將隔離物 216 製備成其上端部具有第一曲率半徑的彎曲表面，而其下端部具有第二曲率半徑的彎曲表面。第一和第二曲率半徑二者最好可以分別為 0.2 - 3 微米。而且，在圖素部分上形成含有有機化合物的層 218，並在其上形成第二電極 219，從而完成發光元件。此第二電極 219 當成發光元件的陰極或陽極。

覆蓋第一電極 217 端部的隔離物 216，可以被氮化鋁膜、氧氮化鋁膜、或氮化矽膜製成的第二保護膜覆蓋。

例如，如圖 7B 所示，在採用正性光敏丙烯酸樹脂作為隔離物 316 的材料的情況下，僅僅隔離物的上端部 316b 具有帶曲率半徑的彎曲表面。而且，在此情況下，隔離物 316b 被由氮化鋁膜、氧氮化鋁膜、或氮化矽膜製成的保護膜 316a 覆蓋。

根據輻照光的方向，認為存在著二種不同的具有 TFT 的主動矩陣發光裝置結構。其中一種結構是從發光元件發射的光在藉由第二電極之後輻照到觀察者的眼睛。在此情況下，觀察者可以識別第二電極側上的影像。另一種結構是從發光元件發射的光在藉由第一電極和基底之後輻照到觀察者的眼睛。

為了應用從發光元件發射的光在藉由第二電極之後輻照到觀察者的眼睛的結構，最好是採用透明材料作為第二電極 219 的材料。

(19)

例如，當第一電極 217 當成陽極時，第一電極 217 可以是功函數大的金屬（亦即 Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn 或 In）。這種電極 217 的端部被隔離物（通常稱為堤壩、間隔、擋板、山丘等）216 覆蓋，然後，利用實施模式所示的膜形成裝置，與隔離物（通常稱為堤壩、間隔、擋板、山丘等）216 一起移動，進行氣相沉積。例如，對膜形成工作室進行抽真空，直至真空度達到 5×10^{-3} Torr（0.665 Pa）或以下，最好是 $10^{-4} - 10^{-6}$ Pa，以便氣相沉積。在氣相沉積之前，用電阻加熱方法來蒸發有機化合物。當快門被打開以便氣相沉積時，蒸發的有機化合物被散射在基底上。蒸發的有機化合物向上散射，然後藉由形成在金屬掩模中的開口而沉積在基底上。用氣相沉積方法形成了各個含有機化合物的層，致使發光元件作為一個整體發射白色光。

例如，Alq₃ 膜、局部摻有是為紅色發光顏料的尼羅紅的 Alq₃ 膜、Alq₃ 膜、P-EtTAZ 膜、以及 TPD（芳香族二胺）按此順序被層疊，以便得到白色光。

在採用氣相沉積的情況下，其中預先被材料製造廠家儲藏了氣相沉積材料的坩堝安置在膜形成工作室中。最好在避免接觸空氣的情況下將坩堝安置在膜形成工作室中。從材料製造廠家運送的坩堝在運輸過程中最好被密封在第二容器中，並以這種狀態放置到膜形成工作室中。具有真空抽氣裝置的工作室最好被連接到膜形成工作室，在此工作室中的真空或惰性氣體氣氛下，從第二容器取出坩堝，

(20)

然後將坩堝安置在膜形成工作室中。以這種方式，保護了坩堝和儲藏在坩堝中的 EL 材料免受污染。

第二電極 219 包含由功函數小的金屬（例如 Li、Mg 或 Cs）、透明導電膜（由氧化銦錫（ITO）合金、氧化銦鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ ）、氧化鋅（ZnO）等製成）在薄膜上組成的疊層結構。為了得到低電阻陰極，可以在隔離物 216 上提供輔助電極。這樣得到的發光元件發射白色光。此處，已經說明由本發明形成包含有機化合物層 218 的例子。但根據本發明，不局限於此方法，也可以用塗敷方法（甩塗方法、噴墨方法）來形成層 218。

在本實施例中，雖然由低分子材料製成的疊層的例子被說明為有機化合物層，但也可以形成包括由高分子材料製成的層與由低分子材料製成的層的疊層。

而且，在採用從發光元件發射的光在經由第一電極之後輻照到觀察者的眼睛的結構的情況下，最好第一電極 217 可以用透明材料來製備。

例如，當第一電極 217 當成陽極時，透明導電膜（由氧化銦錫（ITO）合金、氧化銦鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ ）、氧化鋅（ZnO）等製成）被用作第一電極 217 的材料，且其端部被隔離物（通常稱為堤壩、間隔、擋板、山丘等）216 覆蓋，隨之以形成含有有機化合物的層 218。而且，在此層上形成由金屬膜（亦即，MgAg、MgIn、AlLi、 CaF_2 、CaN 等的合金，或藉由協同沉積周期表 I 族和 II 族元素以及鋁而形成的薄膜）組成的第二電極 219 作為陰

(21)

極。此處，用氣相沉積電阻加熱方法來形成陰極，以便能夠用氣相沉積掩模來選擇性地形成陰極。而且，可以利用實施模式中形成陰極時所示的膜形成裝置來進行氣相沉積。

在用上述各個步驟形成第二電極 219 等之後，用密封材料來層疊密封基底，以便對形成在基底 200 上的發光元件進行密封。

而且，參照圖 8 來說明主動矩陣型發光裝置的外觀。圖 8A 是俯視圖，顯示發光裝置，而圖 8B 是沿圖 8A 中 A-A' 線的剖面圖。用虛線指出的參考號 901 表示源極訊號線驅動電路，參考號 902 表示圖素部分，而參考號 903 表示閘極訊號線驅動電路。而且，參考號 904 表示密封基底，參考號 905 表示密封材料，且密封材料 905 環繞的內部構成一個空間 907。

而且，參考號 908 表示接線，用來傳輸輸入到源極訊號線驅動電路 901 和閘極訊號線驅動電路 903 的訊號，用來從構成外部輸入端子的 FPC（柔性印刷電路）909 接收視頻訊號或時鐘訊號。而且，雖然此處僅僅顯示 FPC，但此 FPC 可以與印刷電路板（PWB）相連。本說明書中的發光裝置不僅包括發光裝置的主體，而且還包括 FPC 或 PWB 連接於其上的狀態。

接著，參照圖 8B 說明剖面結構。驅動電路和圖素部分被形成在基底 910 上，且此處顯示作為驅動電路的源極訊號線驅動電路 901 和圖素部分 902。

(22)

而且，源極訊號線驅動電路 901 被形成為具有由 n 通道 TFT 923 和 p 通道 TFT 924 組合的 CMOS 電路。而且，形成驅動電路的 TFT 可以用眾所周知的 CMOS 電路、PMOS 電路、或 NMOS 電路來形成。而且，雖然根據本實施例顯示用驅動電路整合在基底上的驅動器，但不一定要整合型驅動器，驅動電路可以不被形成在基底上，也可以在其外部。

而且，圖素部分 902 由多個圖素組成，各個圖素包括開關 TFT 911、電流控制 TFT 912、以及電連接到電流控制 TFT 912 的第一電極（陽極）913。

而且，在第一電極（陽極）913 的二端處形成絕緣層 914，並在第一電極（陽極）913 上形成有機化合物層 915。藉由用實施模式所示的裝置，隨著絕緣膜 914 移動蒸發源，來形成有機化合物層 915。而且，在有機化合物層 915 上形成第二電極（陰極）916。結果，就形成了發光元件 918，其包含第一電極（陽極）912、有機化合物層 915、以及第二電極（陰極）916。此處，發光元件 918 顯示白色發光的例子，因此配備有濾色片，它包含成色層 931 和遮光層 932（為簡化起見，此處未示出塗敷層）。

第二電極（陰極）916 還對所有圖素作用當成公共接線，並經由連接接線 908 而電連接到 FPC 909。第三電極 917（輔助電極）被形成在絕緣層 914 上，以便使第二電極具有低電阻。

再者，為了密封形成在基底 910 上的發光元件 918，

(23)

用密封材料 905 來粘貼密封基底 904。可以提供包含樹脂膜的空間來確保密封基底 904 和發光元件 918 之間的間距。用惰性氣體、氮氣之類充滿密封材料 905 內部的空間 907。最好採用環氧樹脂作為密封材料 905。密封材料 905 最好是滲透濕氣或氧盡可能少的材料。空間 907 的內部可以包括具有吸收氧或水功能的物質。

而且，根據本實施例，能夠採用玻璃基底或石英基底之外的包含 FRP（玻璃纖維強化塑膠）、PVF（聚氟乙烯）、Mylar、聚酯、或丙烯酸樹脂的塑膠基底作為構成密封基底 904 的材料。而且，可以用密封材料 905 粘附密封基底 904，然後密封，以使用密封材料覆蓋側表面（暴露的表面）。

如上所述，藉由將發光元件密封在空間 907 中，能夠完全將發光元件阻擋於外部，並能夠防止諸如濕氣或氧之類的促使有機化合物層退化的物質從外部侵入。因此能夠提供高度可靠的發光裝置。

而且，本實施例能夠與實施模式自由地組合。

實施例 2

圖 4 顯示在本實施例中多工作室製造設備的例子，其中，從製造第一電極的操作到密封操作的所有操作都被自動化。

圖 4 顯示多工作室製造設備，它具有閘門 100a-100x、饋入工作室 101、取出工作室 119、傳送工作室

(24)

102、104a、108、114、118、轉移工作室 105、107、111、膜形成工作室 106R、106B、106G、106H、106E、109、110、112、113、預處理工作室 103、密封基底裝載工作室 117、分配工作室 135、密封工作室 116、樣品匣工作室 120a 和 120b、托盤設置台 121、清洗工作室 122、烘焙工作室 123、以及掩模儲藏工作室 124。用來傳送基底 104c 的傳送機構 104b 被安置在傳送工作室 104a 中，傳送機構還分別被安置在其他的傳送工作室中。

下面說明將其上有陽極（第一電極）和覆蓋陽極一端的隔離物（擋板）的基底傳送到圖 4 所示的製造設備中來製造發光裝置的過程。當製造主動矩陣發光裝置時，形成多個薄膜電晶體（電流控制 TFT）以及連接到陽極的其他薄膜電晶體（開關 TFT 等），還安置由薄膜電晶體構成的驅動電路。同樣，在簡單矩陣發光裝置的製造中，能夠用圖 4 所示的製造設備來進行製造。

包含選自 Ti、TiN、 $TiSi_xNy$ 、Ni、W、 WSi_x 、 WN_x 、 WSi_xNy 、NbN、Mo、Cr、Pt、Zn、Sn、In 和 Mo 的元素作為主要成分的膜，包含這些元素中的一種元素或多種元素的合金材料或化合物材料，或藉由層疊上述這些膜而得到的疊層膜，被用作陽極（第一電極）的材料。

基底被安置在樣品匣工作室 120a 或樣品匣工作室 120b 中。當基底是大基底（例如 $300\text{mm} \times 360\text{mm}$ ）時，基底被安置在樣品匣工作室 120b 中。當工作室是正常工作室（例如 $127\text{mm} \times 127\text{mm}$ ）時，基底被傳送到托盤設置台

(25)

121 上。以這種方式，多個基底被置於托盤上（例如 300mm×360mm）。

在基底被安置在樣品匣工作室中之前，用浸有介面活化劑的多孔海綿（通常由 PVA（聚乙烯醇）、尼龍等構成）清洗第一電極（陽極）的表面，以便減少點缺陷的數目，致使較佳地從表面清除塵埃。作為清洗機構，可以採用具有待要與基底表面接觸的繞平行於基底的表面的軸轉動的滾刷（由 PVA 構成）的清洗裝置，並可以採用具有在繞垂直於基底表面的軸轉動時與基底表面接觸的盤狀刷（由 PVA 構成）的清洗裝置。在沉積含有有機化合物的膜之前，為了清除包含在基底中的水或其他氣體，最好在真空狀態下執行去氣退火。基底可以被傳送到與傳送工作室 118 連通的烘焙工作室 123 中以執行退火。

其上形成了多個 TFT、陽極、以及覆蓋陽極端部的隔離物的基底，被傳送到傳送工作室 118 中，然後被傳送到清洗工作室 122 中，以使用溶劑清除基底表面上的雜質（微細顆粒之類的塵埃）。當在清洗工作室 122 中進行清洗時，基底在大氣中被安置成基底的形成了膜的表面朝下。基底被傳送到烘焙工作室 123 中，以便乾燥基底，並對基底加熱，以便使溶液蒸發。

基底被傳送到膜形成工作室 112 中，以使用甩塗方法塗敷薄膜，在其上形成了多個 TFT、陽極、以及覆蓋陽極端部的隔離物的基底的整個表面上形成聚(亞乙基二氧基噻吩)/聚(苯乙烯磺酸酯)水溶液作為電洞注入層。聚苯

(26)

胺 / 含樟腦的磺酸鹽水溶液 (PANI / CSA) 、 PTPDES 、 Et - PTPDEK 、 PPBA 等可以被塗敷在整個表面上並被燒結。膜形成工作室 112 是用來形成聚合物組成的有機化合物層的膜形成工作室。當在膜形成工作室 112 中用甩塗方法形成有機化合物層時，基底在大氣壓下被安置成基底的膜形成表面朝上。當用甩塗等塗敷方法形成由聚合物組成的電洞注入層時，能夠改善平整性，並能夠使形成在電洞注入層上的膜的覆蓋性和厚度均勻性最佳。確切地說，由於發光層的膜厚度是均勻的，故能夠獲得均勻的發光。在用水或有機溶液作為溶劑執行膜形成之後，基底被傳送到烘焙工作室 123 中，以便在真空狀態下進行燒結和加熱，以便蒸發濕氣。

基底從其中安置有基底傳送機構的傳送工作室 118，被傳送到饋入工作室 101。在根據本實施模式的製造設備中，安裝在傳送工作室 118 中的機械手能夠將基底倒轉，致使基底被倒轉，並被傳送到饋入工作室 101。在本實施模式中，傳送工作室 118 總是保持在大氣壓下。

饋入工作室 101 與真空抽氣處理工作室連通。在饋入工作室 101 被抽真空之後，最好將惰性氣體饋送到饋入工作室 101 中，以便將饋入工作室 101 中的壓力設定在大氣壓下。

基底被傳送到與饋入工作室 101 連通的傳送工作室 102 中。傳送工作室 102 被抽真空到真空狀態，致使水或氧被盡可能從傳送工作室 102 清除。

(27)

傳送工作室 102 與對其抽真空的抽真空處理工作室連通。作為抽真空工作室，安置了磁懸浮渦輪分子泵、低溫泵、或乾泵。以這種方式，傳送工作室的目標真空度能夠達到 $10^{-5} - 10^{-6}$ Pa。而且，能夠控制雜質從泵和放電系統的反擴散。為了防止雜質被饋送到設備中，諸如氮氣之類的惰性氣體或稀有氣體被用作待要饋送的氣體。在氣體被饋送到設備中之前被氣體純化器提純了的氣體，被用作饋送到設備中的氣體。因此，必須安置氣體純化器，以便將提純之後的氣體饋送到膜形成設備中。因此，能夠預先清除包含在氣體中的氧、水、以及其他雜質。因此，能夠防止雜質被饋送到設備中。

為了消除收縮，最好在馬上要沉積包含有機化合物的膜之前進行真空加熱。基底被傳送到真空烘焙工作室 132 中，且為了清除包含在基底中的水或其他氣體，在真空狀態 (5×10^{-3} torr (0.665 Pa) 或以下，最好是 $10^{-4} - 10^{-6}$ Pa) 中執行去氣退火。在真空烘焙工作室 132 中，能夠用平面加熱器 (典型為護套加熱器) 對多個基底進行均勻的加熱。能夠安置多個平面加熱器，且基底能夠從二邊被加熱，致使基底被夾在平面加熱器之間。當然，基底也可以從一側被加熱。確切地說，當有機樹脂膜被當成中間層絕緣膜或擋板的材料時，某些有機樹脂材料容易吸收水，從而可能引起出氣。因此，在形成包含有機化合物的層之前，在 $100 - 250^\circ\text{C}$ ，最好在 $150 - 200^\circ\text{C}$ 的溫度下，對基底加熱例如 30 分鐘或以上，並有效地執行 30 分鐘自然冷卻

(28)

的真空加熱以清除吸附的水。

在執行真空加熱之後，基底從傳送工作室 102 被傳送到轉移工作室 105，且基底從轉移工作室 105 被傳送到傳送工作室 104a 而不與大氣接觸。

在形成於基底整個表面上的電洞注入層 (PEDOT) 上，形成用作發光層且由低分子組成的有機化合物層。在本實施模式中，基底被適當地傳送到膜形成工作室 106R、106G、106B、106H、106E，並適當地形成由低分子組成並用作電洞傳送層、發光層、或電子傳送層有機化合物層，並形成作為整個發光元件的發射白光、紅光、綠光、或藍光的有機化合物層。例如，當形成綠光的發光元件時，在膜形成工作室 106H 中層疊電洞傳送層或電洞注入層，在膜形成工作室 106G 中層疊發光層 (G)，並在膜形成工作室 106E 中層疊電子傳送層或電子注入層。然後，當形成陰極時，能夠得到綠光發光層。例如，當形成全色發光元件時，在膜形成工作室 106R 中，利用 R 的沉積掩模，相繼層疊電洞傳送層或電洞注入層、發光層 (R)、以及電子傳送層或電子注入層。在膜形成工作室 106G 中，利用 G 的沉積掩模，相繼層疊電洞傳送層或電洞注入層、發光層 (G)、以及電子傳送層或電子注入層。在膜形成工作室 106B 中，利用 B 的沉積掩模，相繼層疊電洞傳送層或電洞注入層、發光層 (B)、以及電子傳送層或電子注入層。並形成陰極，致使能夠獲得全色發光元件。

當具有不同的發光顏色的各個發光層被層疊時，利用

(29)

互補色之間的關係，亦即藍／黃或藍－綠／橙，發射白光的有機化合物層被分成含有三原色即紅、綠、藍的三色帶型有機化合物層以及二色帶型有機化合物層。也可以在一個膜形成工作室中形成白光發光元件。

若有需要，可以在膜形成工作室 106E 中適當地形成電子傳送層或電子注入層，並在膜形成工作室 106H 中形成電洞注入層或電洞傳送層。例如，當採用沉積方法時，在抽真空到 5×10^{-3} Torr (0.665 Pa) 或以下，最好是 $10^{-4} - 10^{-6}$ Pa 的膜形成工作室中進行沉積。在各個膜形成工作室中，安置了實施模式中作為例子所述的用來移動沉積源的機構。預備了多個可移動的沉積源保持器，且各個沉積源保持器適當地具有多個其中密封有 EL 材料的容器（坩堝）。處於這種狀態的各個沉積保持器被安置在膜形成工作室中。基底以面朝下的方式被安置，用 CCD 之類執行沉積掩模的位置對準，並用電阻加熱方法進行沉積，致使能夠選擇性地執行膜形成。

在沉積過程中，預先用電阻加熱方法蒸發有機化合物。在沉積過程中，沉積源移動，且安置在沉積源中的快門（未示出）或基底快門（未示出）被打開，以便將有機化合物散射到基底表面上。蒸發的有機化合物經由形成在金屬掩模（未示出）中的開口（未示出）被向上散射並沉積在基底上。

安置在膜形成工作室中的所有金屬掩模，能夠被儲藏在掩模儲藏工作室 124 中。當沉積過程中需要掩模時，掩

(30)

模從掩模儲藏工作室 124 被適當地傳送並安置在膜形成工作室中。由於掩模儲藏工作室在沉積過程中是空的，故也可以儲藏其上形膜形成的基底或已經被加工了的基底。膜形成工作室 133 是備用的膜形成工作室，用來形成包含有機化合物的層或金屬材料層。

在膜形成工作室中，由材料製造廠家儲藏了沉積材料的坩堝，被預先最佳地安置。此坩堝被最佳地安置而不與大氣接觸。當坩堝從材料製造廠家被搬運時，最好在坩堝被密封於第二容器的情況下將其置於膜形成工作室中。最好安排與膜形成工作室 106R 連通並具有真空抽空裝置的工作室（用來拾取或儲藏安置在氣密性密封的第二容器中的坩堝的安置工作室）。在此情況下，用傳送機構在真空或惰性氣氛中從第二容器取出坩堝，且坩堝被安置在膜形成工作室的沉積保持器中。以這種方式，能夠防止坩堝和儲藏在坩堝中的 EL 材料被污染。

當必須清除含有有機化合物的和形成在不希望的位置處的膜時，基底被傳送到預處理工作室 103 中，並可以用金屬掩模選擇性地清除有機化合物膜的疊層膜。預處理工作室 103 具有電漿產生裝置，並激發選自 Ar、H₂、F、NF₃ 和 O₂ 的一種或多種氣體以產生電漿，從而執行乾蝕刻。藉由掩模能夠選擇性地只去除不需要的部分。且預處理工作室 103 可以包含紫外線輻照機構，致使能夠執行紫外線輻照，作為一種陽極表面處理。為了清除包含在基底中的水或其他氣體，在預處理工作室 103 中安置了加熱機

(31)

構，致使能夠完成去氣真空退火。

在基底從傳送工作室 104a 被傳送到轉移工作室 107 之後，基底從轉移工作室 107 被傳送到傳送工作室 108 而不與大氣接觸。

基底被安置在傳送工作室 108 中的傳送機構傳送到膜形成工作室 110 中，並用電阻加熱方法形成由非常薄的金屬膜（用使用諸如 MgAg、MgIn、AlLi 或 CaN 之類的合金或周期表 I 族或 II 族元素的協同沉積方法形成的膜）構成的陰極（下層）。在形成由薄金屬層構成的陰極（下層）之後，基底被傳送到膜形成工作室 109，以便形成由透明導電膜（ITO（氧化銦錫）、氧化銦－氧化鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ ）、氧化鋅（ZnO）等）構成的電極（上層），並適當地形成由薄膜金屬層和透明導電膜的疊層構成的電極。

利用上述各個步驟，就形成了具有圖 7 所示疊層結果的發光元件。

基底從傳送工作室 108 被傳送到膜形成工作室 113 而不與大氣接觸，以便形成由氮化矽膜或氧氮化矽膜構成的保護膜。在此情況下，具有矽靶、氧化矽靶、或氮化矽靶的濺射裝置被安置在膜形成工作室 113 中。例如，利用矽靶，膜形成工作室中的氣氛被設定為氮氣氣氛或含有氮和氫的氣氛，致使能夠形成氮化矽膜。

可以形成包含碳作為主要成分的薄膜（DLC 膜、CN 膜、或非晶碳膜）作為保護膜，並可以額外安排採用

(32)

CVD 方法的膜形成工作室。可以用電漿 CVD 方法（典型為 RF 電漿 CVD 方法、微波 CVD 方法、電子迴旋共振（ECR）CVD 方法、熱絲 CVD 方法等）、燃燒火焰方法、濺射方法、離子束沉積方法、雷射沉積方法等，來形成類金剛石碳膜（也稱為 DLC 膜）。膜形成過程中使用的反應氣體是氫氣和碳氫基氣體（例如 CH_4 、 C_2H_2 、 C_6H_6 等）。反應氣體被輝光放電離子化，得到的離子被加速，並撞擊負自偏壓的陰極，從而形成膜。可以採用 C_2H_4 氣體和氮氣作為反應氣體來形成 CN 膜。DLC 膜和 CN 膜是對可見光透明或半透明的絕緣膜。相對於可見光透明，意味著可見光的透射率為 80 - 100%，而半透明意味著可見光的透射率為 50 - 80%。例如，可以在膜形成工作室 134 中形成包含碳作為主要成分的薄膜（DLC 膜、CN 膜、或非晶碳膜）作為保護膜。

其上形成發光元件的基底，從傳送工作室 108 被傳送到轉移工作室 111 而不與大氣接觸，且基底從轉移工作室 111 被傳送到傳送工作室 114。

其上形成發光元件的基底，從傳送工作室 114 被傳送到密封工作室 116。在密封工作室 116 中，最好預先製備其上形成密封材料的密封基底。密封基底被另外安置在密封基底裝載工作室 117 中。最好預先在真空狀態下執行退火，例如在密封基底裝載工作室 117 中的退火，以便清除水之類的雜質。當在密封基底上形成密封材料時，基底被傳送到分配工作室 135 中，形成待要粘附在其上形成發光

(33)

元件的基底上的密封材料，且其上形成密封材料的密封基底被傳送到密封工作室 116 中。可以在分配工作室 135 中將乾燥劑安置在密封基底上。

爲了使其上形成發光元件的基底去氣，在真空或惰性氣氛中進行退火之後，在密封工作室 116 中，其上形成密封材料的密封基底被粘附在其上形成發光元件的基底上。用氬氣、惰性氣體、或樹脂填充氣密性空間。在此情況下，密封材料被形成在密封基底上。但本發明不局限於此實施例，而是密封材料可以被形成在其上形成發光元件的基底上。

用安置在密封工作室 116 中的紫外線輻照機構，將紫外線輻照到一對粘貼的基底上，以便固化密封材料。在此情況下，紫外線固化樹脂被用作密封材料。但也可以採用任何一種粘合劑，可以採用熱固樹脂等。

成對的粘貼基底從密封工作室 116 被傳送到傳送工作室 114，並從傳送工作室 114 傳送到取出工作室 119，並將基底取出。

如上所述，利用圖 4 所示的製造設備，能夠防止基底被暴露於大氣，直至發光元件被密封在氣密性空間中。因此，能夠製造可靠的發光裝置。在傳送工作室 114 中，雖然真空狀態和大氣壓下的氮氣氣氛被互換地建立，但傳送工作室 102、104a、以及 108 最好建立在真空狀態。

雖然此處未示出，但安排了用來控制各個技術工作室中的操作的控制裝置、用來在各個技術工作室之間傳送基

(34)

底的控制裝置、用來控制將基底移動到各個技術工作室的路徑以實現自動化的控制裝置等。

於使也能夠獲得線上膜形成設備。

基底被載運到圖 4 所示的製造設備中，透明導電膜被用作陽極，致使也能夠形成發光方向與疊層結構的發光方向相反的發光元件。例如，其上透明導電膜被形成為陽極的基底被載運到設備中，形成包含有機化合物的層，並形成由金屬膜（Al 或 Ag）構成的陰極，致使也能夠形成下側發光型發光元件。下側發光型發光元件意味著這樣一種元件，其中有機化合物層產生的光從作為 TFT 透明電極的陽極取出並通過基底。在下側發光型發光元件中，不透明的基底可以被當成密封基底，並可以採用由金屬材料構成的密封。

其上透明導電膜被形成為陽極的基底被載運，形成包含有機化合物的層，並形成透明或半透明電極（例如由金屬薄膜（Al 或 Ag）和透明導電膜組成的陰極所構成的疊層），致使也能夠形成雙面發光型發光元件。

本實施例能夠與實施模式和實施例 1 自由地組合。

實施例 3

圖 5 和 6 顯示安置在沉積保持器中的坩堝。圖 11A 顯示習知的坩堝。

圖 5A 所示的坩堝 500，如對應於圖 5B 的俯視圖所示，坩堝內部被隔板 501 分成 4 個區段。在圖 5A 和 5B 中

(35)

，雖然未示出快門，但在一個坩堝中安置了 4 個快門。

如實施模式所述，當如同用移動沉積源的設備的協同沉積那樣執行多靶沉積時，以大間距安置各個坩堝的沉積源保持器無法輕易地應用於尺寸小的圖素（各個隔離物之間的間距小）。因此採用圖 5A 所示的坩堝 500，且加熱機構（第一加熱機構 502、第二加熱機構 503、第三加熱機構 504、第四加熱機構 505）被安置在沉積源保持器中。基底被各個加熱機構恰當地加熱，致使能夠高精度地執行膜形成。圖 5C 是當各個加熱機構被安置在沉積源保持器中時得到的俯視圖。

在本實施例中，坩堝內部被分成 4 個區段。但區段的數目不局限於具體的數目，坩堝內部也可以被分成 2 個區段、3 個區段、或 5 個或更多個區段。

當直接對坩堝執行昇華提純時，如圖 6（圖 6A 為透視圖，6B 為俯視圖）所示，最好採用其中形成有分支（突出）601 的坩堝 600。當直接對坩堝執行昇華提純時，能夠省略將沉積源從容器轉移到坩堝等的操作。此外，在保持沉積源純度的情況下，沉積源被安置在沉積源保持器中，致使能夠沉積包含很少含有雜質的有機化合物的膜。當熱導率高的材料被用作分支 601 的材料時，能夠縮短加熱沉積材料所需的時間，並能夠均勻地加熱坩堝中的沉積材料。

本實施例能夠與實施模式、實施例 1、或實施例 2 自由地組合。

(36)

實施例 4

利用藉由實現本發明而形成的驅動電路和圖素部分，能夠完成各種各樣的模組（主動矩陣液晶模組以及主動矩陣 EC 模組）。於是能夠完成將這些模組組合到含量顯示部分的所有電子裝置。

能夠提供下列這些電子裝置：視頻相機；數位相機；頭戴式顯示器（護目鏡型顯示器）；車輛導航系統；投影儀；汽車音響；個人電腦；攜帶型資訊終端（移動電腦、行動電話、或電子書等）等。圖 9 和 10 顯示這些例子。

圖 9A 是一種個人電腦，它包含：主體 2001；影像輸入部分 2002；顯示部分 2003；以及鍵盤 2004 等。

圖 9B 是一種視頻相機，它包含：主體 2101；顯示部分 2102；聲音輸入部分 2103；操作開關 2104；電池 2105；以及影像接收部分 2106。

圖 9C 是一種移動電腦，它包含：主體 2201；相機部分 2202；影像接收部分 2203；操作開關 2204；以及顯示部分 2205 等。

圖 9D 是一種頭戴式顯示器，它包含：主體 2301；顯示部分 2302；以及鏡臂部分 2303。

圖 9E 是一種採用其中記錄有程式的記錄媒體（以下稱為記錄媒體）的遊戲機，它包含：主體 2401；顯示部分 2402；揚聲器部分 2403；記錄媒體 2404；以及操作開關 2405 等。此裝置採用 DVD（萬能數位碟盤）和 CD 等

(37)

作為記錄媒體，並能夠欣賞音樂、電影、遊戲、以及上網。

圖 9F 是一種數位相機，它包含：主體 2501；顯示部分 2502；取景器 2503；操作開關 2504；以及未示出的影像接收部分。

圖 10A 是一種行動電話，它包含：主體 2901；聲音輸出部分 2902；聲音輸入部分 2903；顯示部分 2904；操作開關 2905；天線 2906；以及影像輸入部分（CCD 或影像感測器）2907。

圖 10B 是一種攜帶型圖書（電子書），包含：主體 3001；顯示部分 3002 和 3003；記錄媒體 3004；操作開關 3005；以及天線 3006 等。

圖 10C 是一種顯示器，它包含：主體 3101；支持部分 3102；以及顯示部分 3103 等。本發明能夠實現對角線直徑為 10 - 50 英寸的顯示部分 3103。

如上所述，本發明的應用範圍非常廣闊，且本發明能夠應用於各種領域的電子裝置。注意，利用實施例 1 - 3 中各種構造的任何組合，能夠獲得本實施例的各種電子裝置。

根據本發明，能夠明顯地改善沉積材料的使用效率、產率、以及膜厚度分佈。本發明能夠應付伴隨將來基底尺寸進一步增大的沉積設備尺寸的增大。

根據本發明，能夠減少存在於膜形成工作室中的雜質總量，並能夠防止雜質（水、氧等）與高純度 EL 材料混

(38)

合。更具體地說，本發明能夠應付將來沉積材料的進一步超高純化。

【圖式簡單說明】

圖 1A - 1C 顯示本發明的一個實施模式。

圖 2A 和 2B 顯示本發明的一個實施模式。

圖 3 顯示本發明的一個實施模式。

圖 4 顯示製造設備。

圖 5A - 5C 顯示第三實施模式。

圖 6A 和 6B 顯示第三實施模式。

圖 7A 和 7B 是剖面圖，顯示圖素部分的剖面結構。

圖 8A 和 8B 是發光裝置的俯視圖和剖面圖。

圖 9A - 9F 顯示電子裝置的例子。

圖 10A - 10C 顯示電子裝置的例子。

圖 11A 和 11B 顯示習知技術。

主要元件對照表

500	坩堝
502 - 505	加熱機構
11	膜形成工作室
12	基底保持器
13	基底
14	沉積掩模
15	沉積擋板

(39)

17	沉積源保持器
18	沉積材料
19	蒸發的沉積材料
401	沉積源保持器
402	沉積材料 a
403	沉積材料 b
404	沉積源保持器之移動路徑
400	基底
405	沉積源保持器之移動路徑
501	間隔
20	高頻電源
21	第一電極
200	基底
201	底絕緣膜
202	閘極絕緣膜
210	閘極電極
211	源區
212	汲區
10	隔離物
30	隔離物
213	隔離物
213 a	中間層絕緣膜
213 b	第一保護膜
214	汲極電極

(40)

215	源極電極
216	隔離物
217	第一電極
218	含有有機化合物的層
219	第二電極
316	隔離物
316a	保護膜
316b	隔離物
901	源極訊號線驅動電路
902	圖素部份
903	閘極訊號線驅動電路
904	密封基底
905	密封材料
907	空間
908	接線
909	FPC
910	基底
923	n 通道 TFT
924	p 通道 TFT
911	開關 TFT
912	電流控制 TFT
913	第一電極
914	絕緣層
915	有機化合物層

(41)

918	發光元件
916	第二電極
931	成色層
932	遮光層
100a - 100x	閘門
101	饋入工作室
119	取出工作室
102, 104a, 108, 114, 118	傳送工作室
105, 107, 111	轉移工作室
106R, 106B, 106G, 106H, 106E, 119, 110, 112, 113	膜形成工作室
103	預處理工作室
117	密封基底裝載工作室
135	分配工作室
116	密封工作室
120a, 120b	樣品匣工作室
121	托盤設置台
122	清潔工作室
123	烘焙工作室
124	掩模儲藏工作室
104b	傳送機構
104a	傳送工作室
132	真空烘焙工作室
134	膜形成工作室
133	膜形成工作室

(42)

600	坩 埚
601	分 支
2001	主 體
2002	影 像 輸 入 部 份
2003	顯 示 部 份
2004	鍵 盤
2101	主 體
2102	顯 示 部 份
2103	聲 音 輸 入 部 份
2104	操 作 開 關
2105	電 池
2106	影 像 接 收 部 份
2201	主 體
2202	相 機 部 份
2203	影 像 接 收 部 份
2204	操 作 開 關
2205	顯 示 部 份
2301	主 體
2302	顯 示 部 份
2303	鏡 臂 部 份
2401	主 體
2402	顯 示 部 份
2403	揚 聲 器 部 份
2404	記 錄 媒 體

(43)

2405	操作開關
2501	主體
2502	顯示部份
2503	取景器
2504	操作開關
2901	主體
2902	聲音輸出部份
2903	聲音輸入部份
2904	顯示部份
2905	操作開關
2906	天線
2907	影像輸入部份
3001	主體
3002 , 3003	顯示部份
3004	記錄媒體
3005	操作開關
3006	天線
3101	主體
3102	支持部份
3103	顯示部份

肆、中文發明摘要

發明名稱：發光裝置之製造方法和裝置

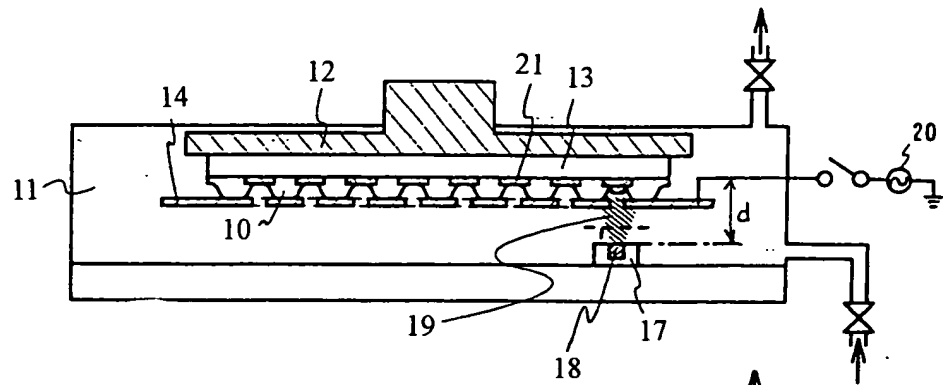
在本實施模式中，沉積源保持器 17 與其上執行沉積的物體（基底 13）之間間距被減小到 30 釐米或以下，最好為 20 cm 或以下，5-15 釐米更好，且沉積源保持器 17 在沉積過程中根據隔離物（也稱為堤壩或擋板）而沿 X 方向或 Y 方向移動，快門 15 被打開或關閉，以便使膜形成。本發明能夠應付伴隨將來基底尺寸進一步增大的沉積設備尺寸的增大。

伍、英文發明摘要

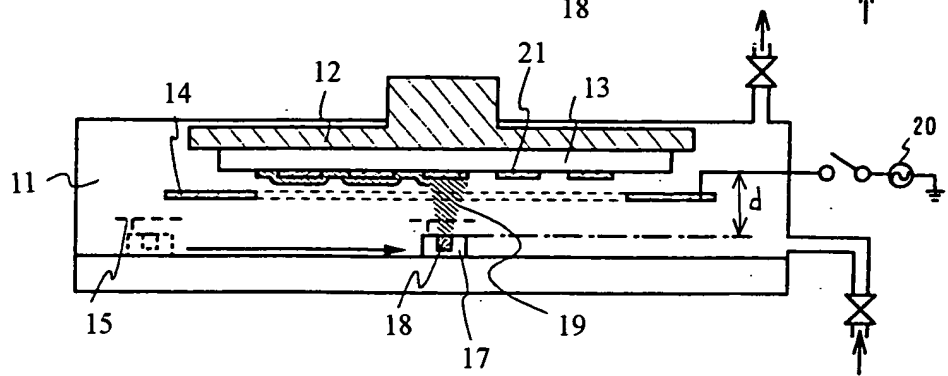
發明名稱：METHOD OF FABRICATING LIGHT-EMITTING DEVICE AND APPARATUS FOR MANUFACTURING LIGHT-EMITTING DEVICE

In this embodiment, an interval distance between a deposition source holder 17 and an object on which deposition is performed (substrate 13) is reduced to 30 cm or less, preferably 20 cm or less, more preferably 5 to 15 cm, and a deposition source holder 17 is moved in an X direction or a Y direction in accordance with an insulator (also called a bank or a barrier) in deposition, and a shutter 15 is opened or closed to form a film. The present invention can cope with an increase in size of a deposition apparatus with a further increase in size of a substrate in the future.

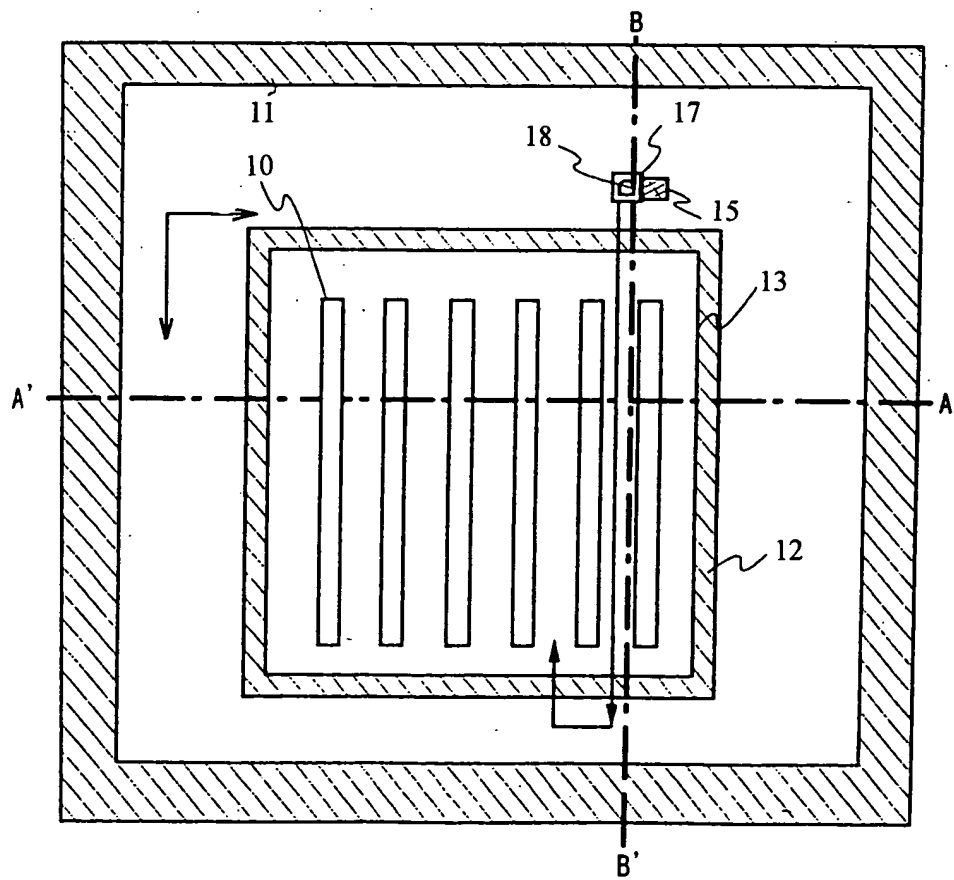
第 1 A 圖

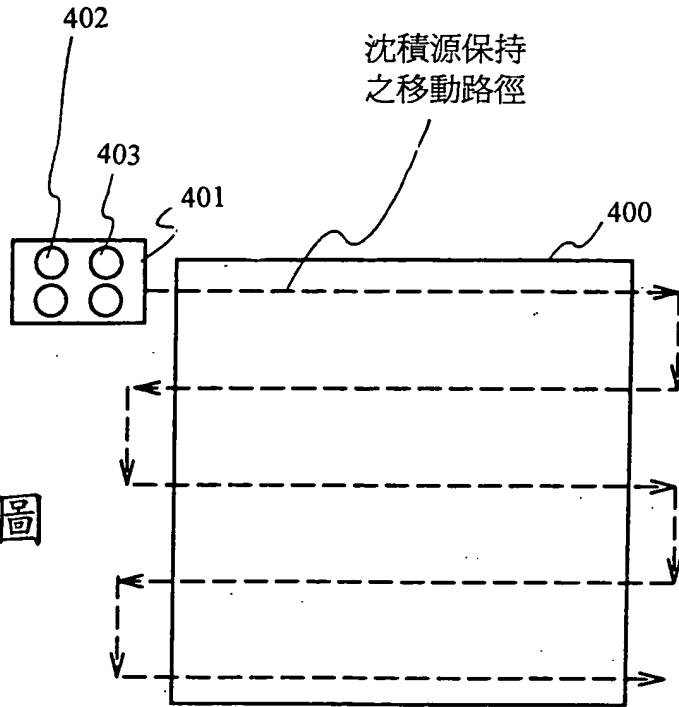


第 1 B 圖

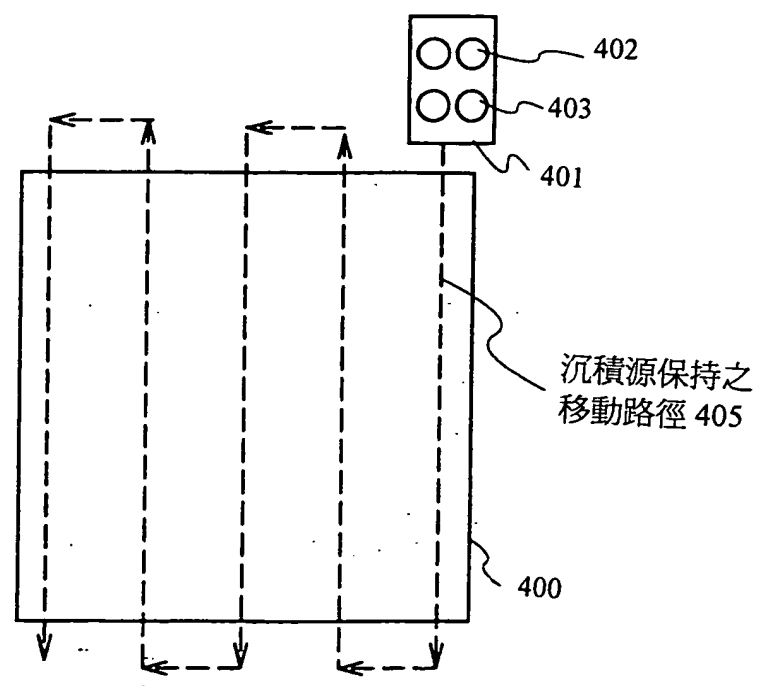


第 1 C 圖

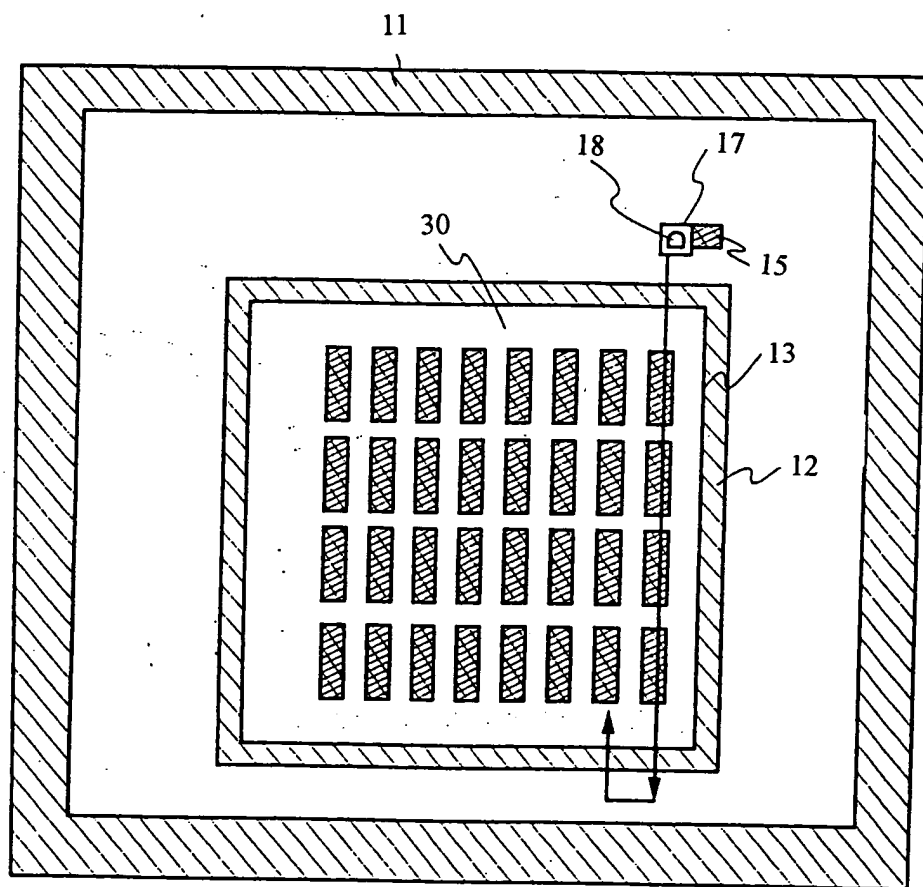




第 2 A 圖

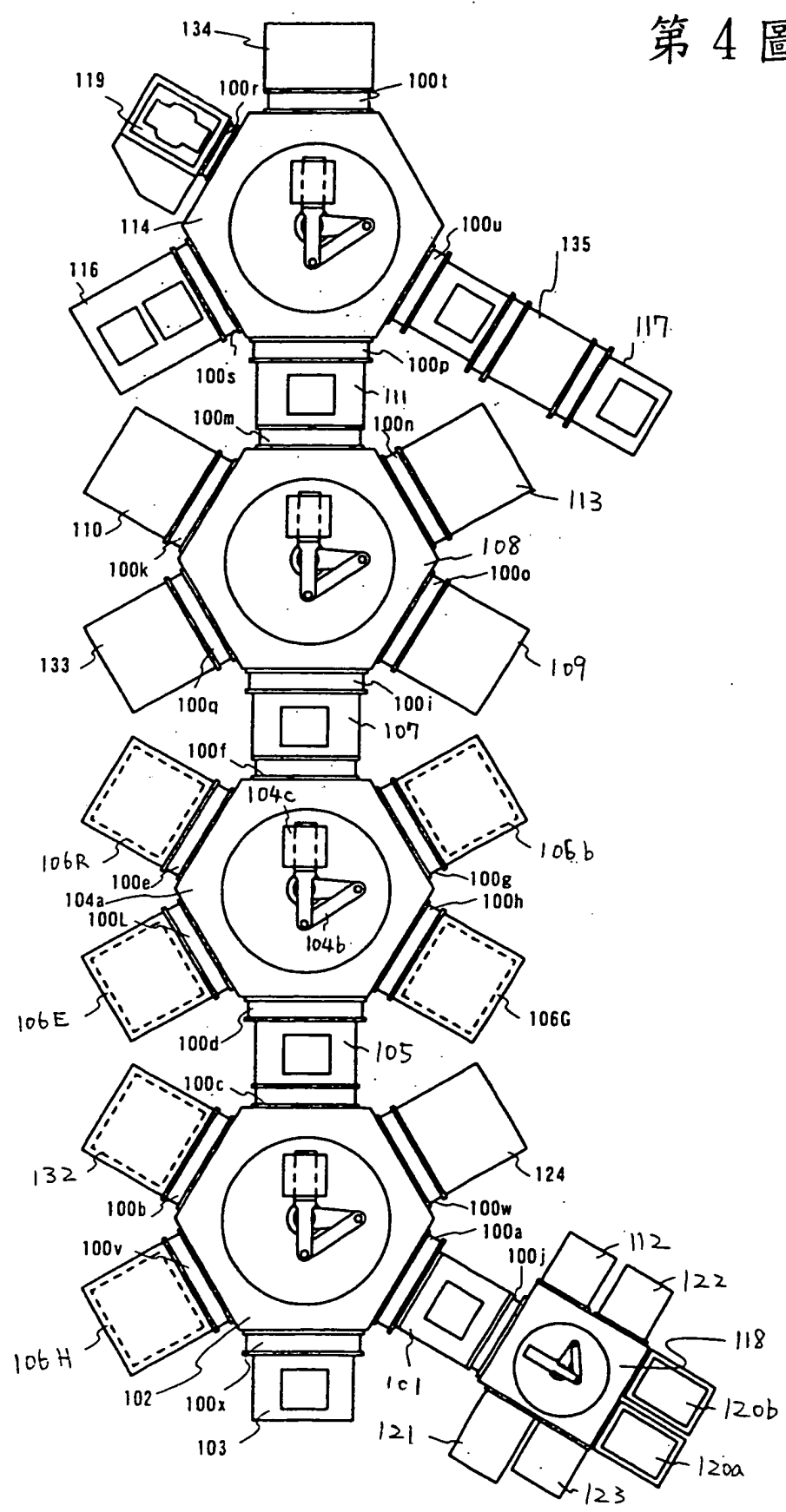


第 2 B 圖

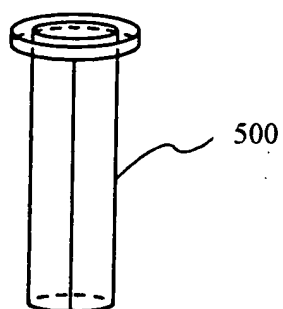


第 3 圖

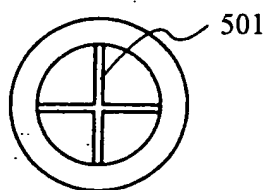
第 4 圖



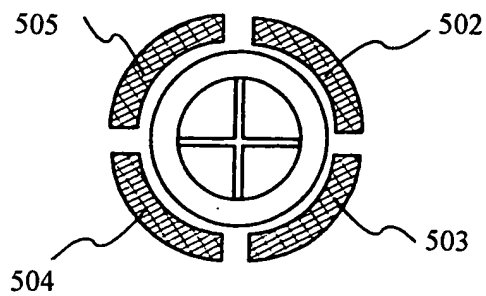
第 5 A 圖



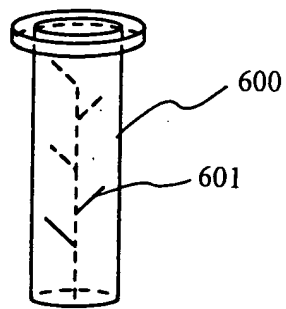
第 5 B 圖



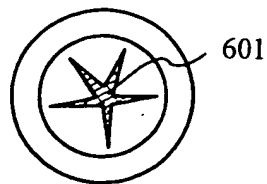
第 5 C 圖



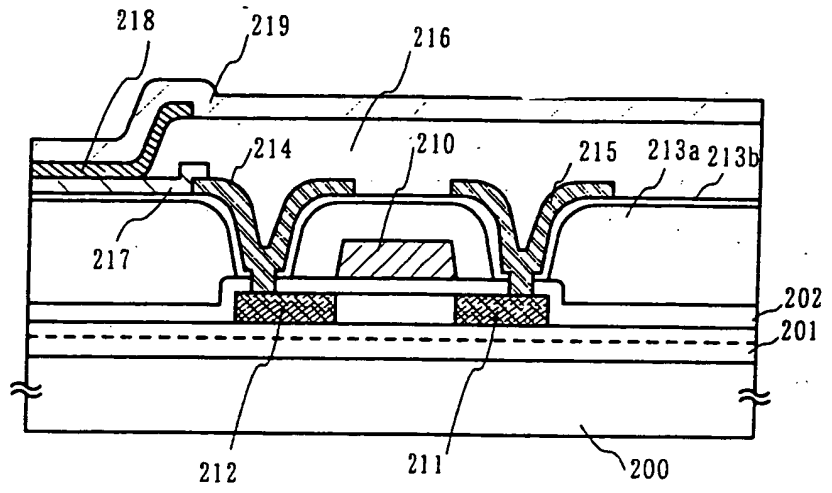
第 6 A 圖



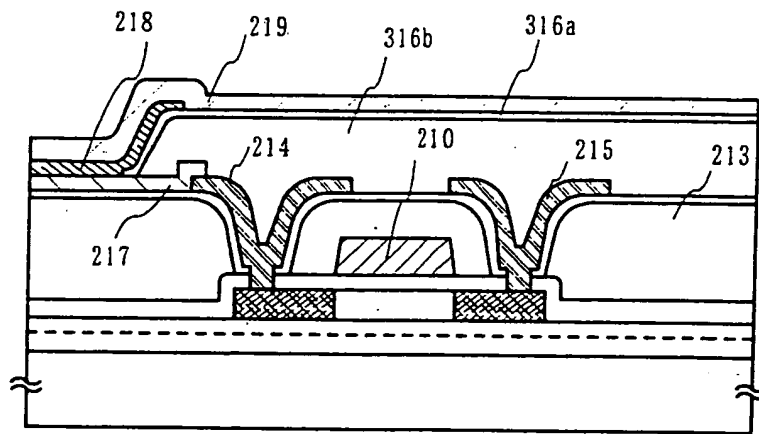
第 6 B 圖



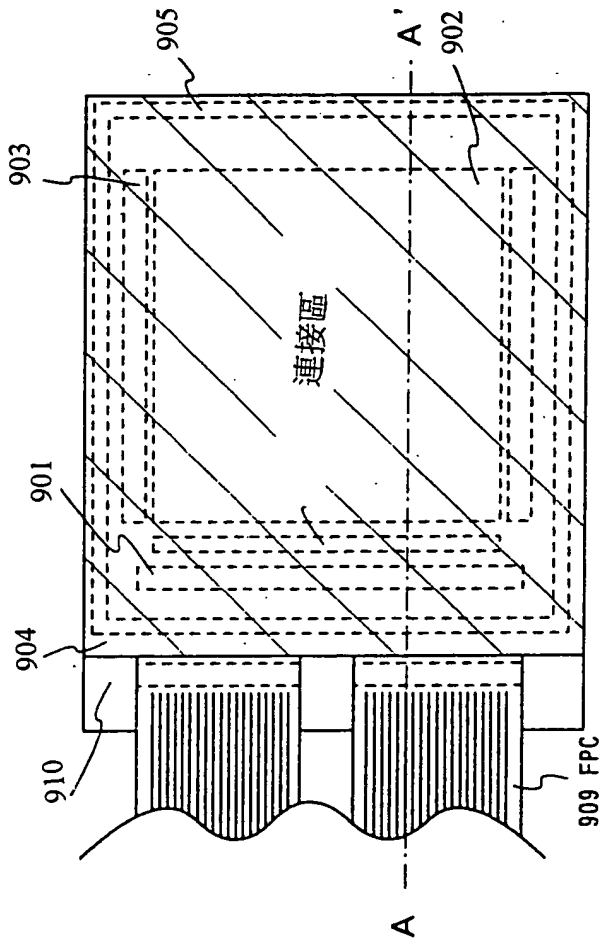
第 7 A 圖



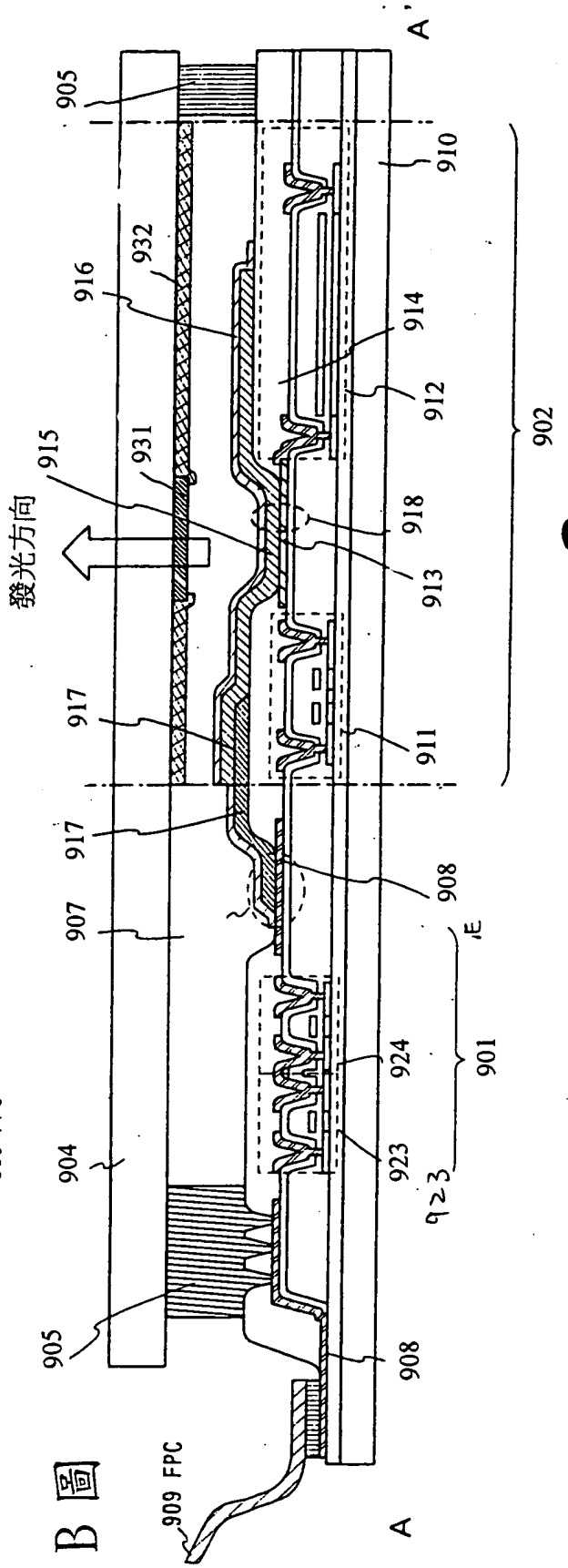
第 7 B 圖

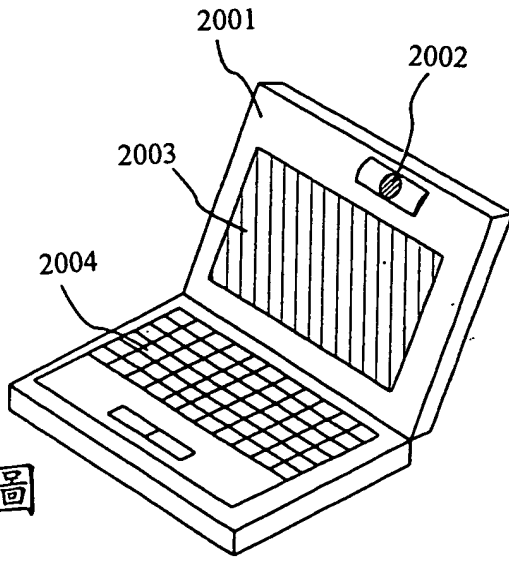


第 8 A 圖

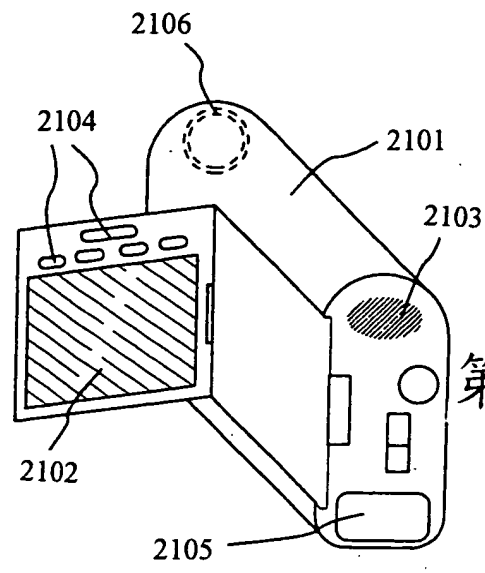


第 8 B 圖

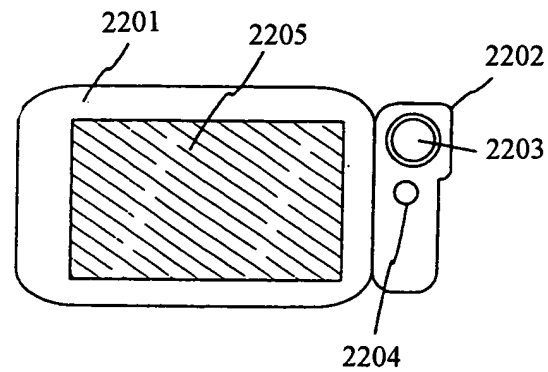




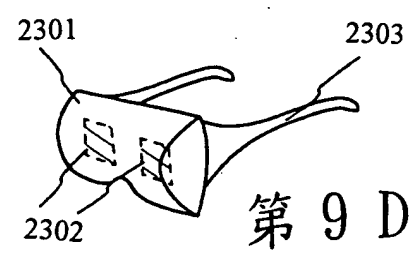
第 9 A 圖



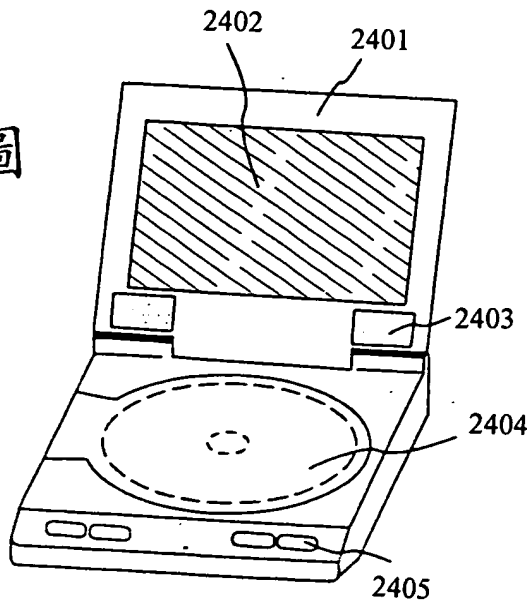
第 9 B 圖



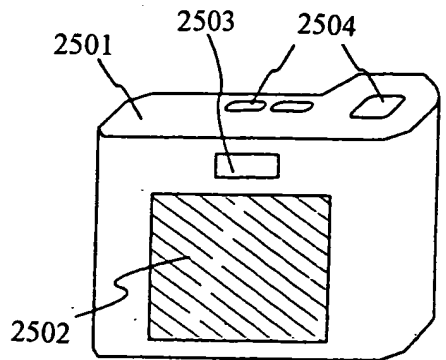
第 9 C 圖



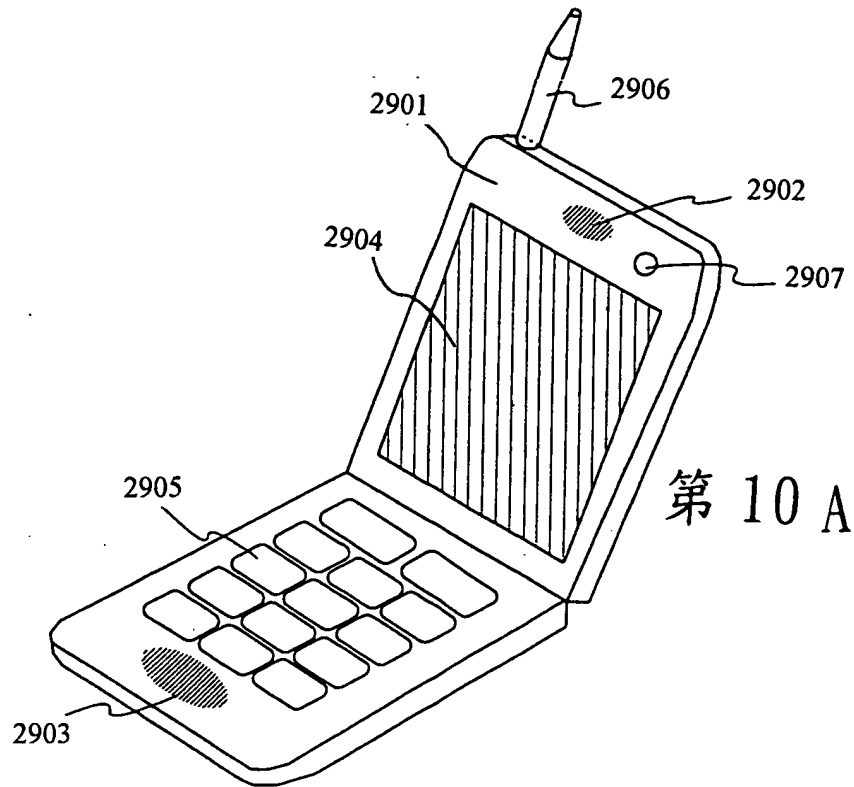
第 9 D 圖



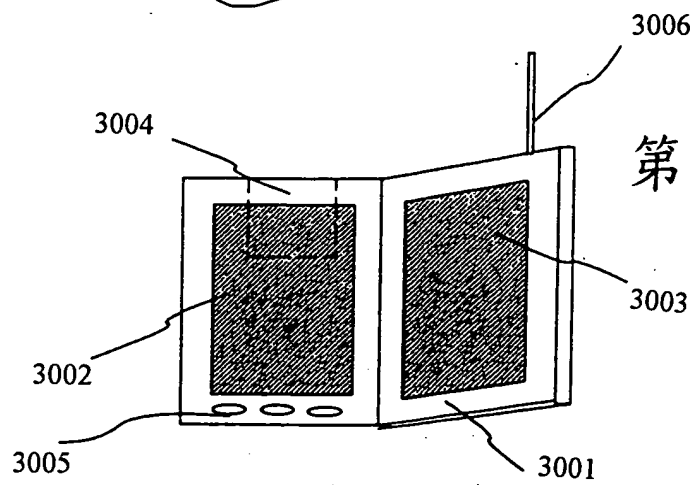
第 9 E 圖



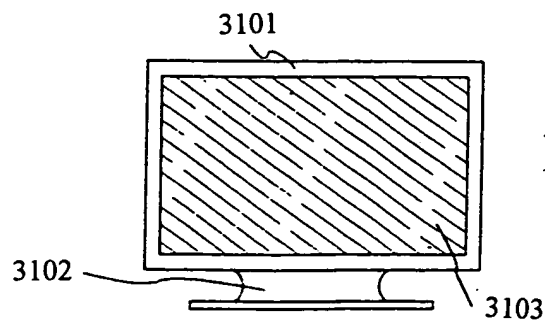
第 9 F 圖



第 10 A 圖 ●

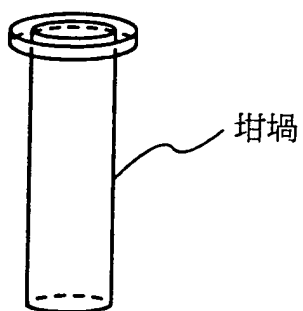


第 10 B 圖

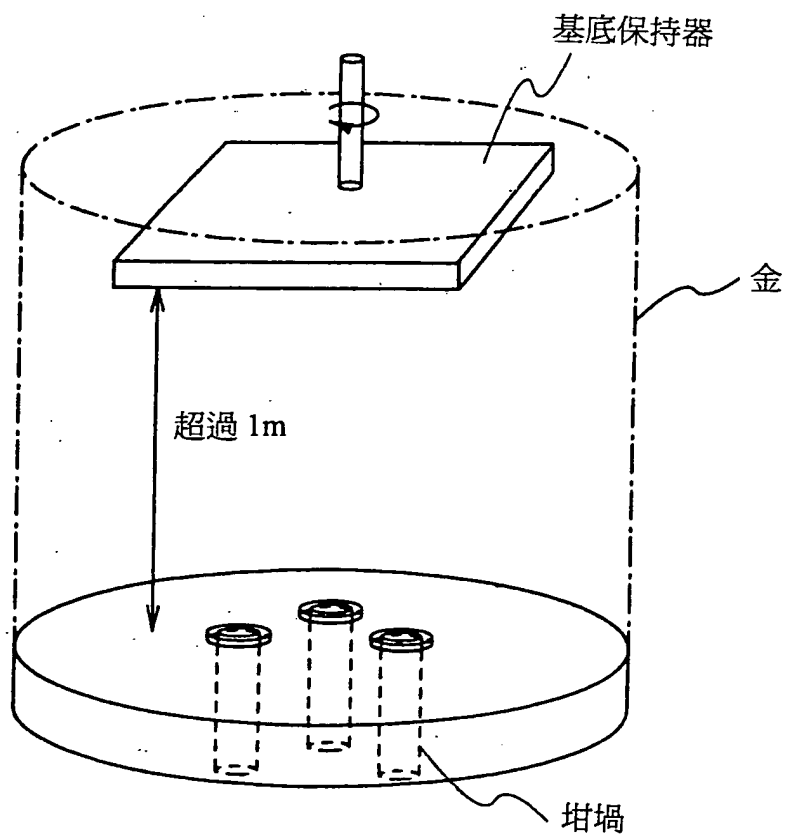


第 10 C 圖

第 11 A 圖



第 11 B 圖



陸、(一)本案指定代表圖為：第 1C 圖

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 0 隔離物
- 1 2 基底保持器
- 1 3 基底
- 1 5 沉積擋板
- 1 7 沉積源保持器
- 1 8 沉積材料

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵之化學式：

98年9月4日修(或)正本

拾、申請專利範圍

第 92108567 號 專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 98 年 9 月 4 日修正

1. 一種發光裝置之製造方法，包含：

藉由在一室中加熱而蒸鍍第一材料，該第一材料藉由一沉積源來支承；

和蒸鍍該第一材料同時地藉由在該室中加熱而蒸鍍第二材料，該第二材料藉由該沉積源來支承；

當在藉由覆蓋一基底上方之第一電極的一部分之一隔離物所分隔的區域中移動該沉積源時，於該室中在該基底上方沉積該已蒸鍍的第一材料和該已蒸鍍的第二材料；以及

在沉積該第一和第二材料之期間，沿著一直線而改變該沉積源相對於該基底之相對位置；

其中，加熱該第一材料係與加熱該第二材料分開地執行，

其中，該第一材料和第二材料的至少一者包含發光材料，以及

其中，沉積源的移動方向與該區域的縱向彼此相同。

2. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置之製造方法，其中，在沉積過程中，沉積源與基底之間的間距等於或小於 30 釐米。

3. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置之製造方法，

其中，沉積源沿該區域的縱向或是垂直於該縱向之方向移動。

4. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置之製造方法，其中，被打開和關閉的快門安置在沉積源中，且此快門在沉積過程中根據被隔離物分隔的區域而被打開。

5. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置之製造方法，其中，安置可打開和關閉的快門，且此快門與沉積源一起移動。

6. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置之製造方法，其中，該發光裝置被組合在選自由個人電腦、視頻相機、移動電腦、頭戴式顯示器、採用記錄媒體的播放器、數位相機、行動電話、電子書和顯示器所組成之群之一中。

7. 一種發光裝置之製造方法，包含：

藉由在一室中加熱而蒸鍍第一材料，該第一材料藉由一沉積源來支承；

和蒸鍍該第一材料同時地藉由在該室中加熱而蒸鍍第二材料，該第二材料藉由該沉積源來支承；

當在藉由覆蓋一基底上方之第一電極的一部分之一隔離物所分隔的區域中移動該沉積源時，於該室中在該基底上方沉積該已蒸鍍的第一材料和該已蒸鍍的第二材料；以及

在沉積該第一和第二材料之期間，沿著一直線而改變該沉積源相對於該基底之相對位置；

其中，加熱該第一材料係與加熱該第二材料分開地執

行，

其中，該第一材料和第二材料的至少一者包含發光材料，以及

其中，沉積源的移動方向與該區域的縱向彼此相同，
其中，隔離物被排列成條形。

8. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置之製造方法，
其中，在沉積過程中，沉積源與基底之間間距等於或小於 30 釐米。

9. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置之製造方法，
其中，沉積源沿該區域的縱向或是垂直於該縱向之方向移動。

10. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置之製造方法，
其中，被打開和關閉的快門安置在沉積源中，且此快門在沉積過程中根據被隔離物分隔的區域而被打開。

11. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置之製造方法，
其中，安置可打開和關閉的快門，且此快門與沉積源一起移動。

12. 如申請專利範圍第 7 項之發光裝置之製造方法，
其中，該發光裝置被組合在選自由個人電腦、視頻相機、移動電腦、頭戴式顯示器、採用記錄媒體的播放器、數位相機、行動電話、電子書和顯示器所組成之群之一中。

13. 一種發光裝置之製造方法，包含：

藉由在一室中加熱而蒸鍍第一材料，該第一材料藉由一沉積源來支承；

和蒸鍍該第一材料同時地藉由在該室中加熱而蒸鍍第二材料，該第二材料藉由該沉積源來支承；

當在藉由覆蓋一基底上方之第一電極的一部分之一隔離物所分隔的區域中移動該沉積源時，於該室中在該基底上方沉積該已蒸鍍的第一材料和該已蒸鍍的第二材料；以及

在沉積該第一和第二材料之期間，沿著一直線而改變該沉積源相對於該基底之相對位置；

其中，加熱該第一材料係與加熱該第二材料分開地執行，

其中，該第一材料和第二材料的至少一者包含發光材料，以及

其中，沉積源的移動方向與該區域的縱向彼此相同，

其中，隔離物被排列成網格形。

14. 如申請專利範圍第 13 項之發光裝置之製造方法，其中，在沉積過程中，沉積源與基底之間間距等於或小於 30 釐米。

15. 如申請專利範圍第 13 項之發光裝置之製造方法，其中，沉積源沿該區域的縱向或是垂直於該縱向之方向移動。

16. 如申請專利範圍第 13 項之發光裝置之製造方法，其中，被打開和關閉的快門安置在沉積源中，且此快門在沉積過程中根據被隔離物分隔的區域而被打開。

17. 如申請專利範圍第 13 項之發光裝置之製造方法

，其中，安置可打開和關閉的快門，且此快門與沉積源一起移動。

18. 如申請專利範圍第 13 項之發光裝置之製造方法，其中，該發光裝置被組合在選自由個人電腦、視頻相機、移動電腦、頭戴式顯示器、採用記錄媒體的播放器、數位相機、行動電話、電子書和顯示器所組成之群之一中。