

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94116166

※申請日期：94年05月18日

※IPC分類：

## 一、發明名稱：

(中) 彩色濾光片基板之製造方法、光電裝置之製造方法、光電裝置、電子機器  
(英)

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工愛普生股份有限公司  
(英) SEIKO EPSON CORPORATION

代表人：(中) 1. 花岡清二  
(英) 1. HANAOKA, SEIJI

地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號  
(英) 4-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811  
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 木村秀之  
(英) KIMURA, HIDEYUKI

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 關俊一  
(英) SEKI, SHUNICHI

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 山本直樹  
(英) YAMAMOTO, NAOKI

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94116166

※申請日期：94年05月18日

※IPC分類：

## 一、發明名稱：

(中) 彩色濾光片基板之製造方法、光電裝置之製造方法、光電裝置、電子機器  
(英)

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工愛普生股份有限公司  
(英) SEIKO EPSON CORPORATION

代表人：(中) 1. 花岡清二  
(英) 1. HANAOKA, SEIJI

地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號  
(英) 4-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811  
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 木村秀之  
(英) KIMURA, HIDEYUKI

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 關俊一  
(英) SEKI, SHUNICHI

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 山本直樹  
(英) YAMAMOTO, NAOKI

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/05/19 ; 2004-149168  有主張優先權
2. 日本 ; 2005/03/29 ; 2005-095183  有主張優先權

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於彩色濾光片基板之製造方法、光電裝置之製造方法、光電裝置及電子機器。

### 【先前技術】

近年來，採用藉由油墨化有機螢光材料等之機能材料，並將該油墨(組成物)噴出在基材上之液滴噴出法，執行機能材料之圖案製作的方法，持續開發在一對電極間挾持由該機能材料所構成之機能層之構成的光電裝置，尤其使用有機發光材料作為機能材料之有機 EL(電激發光)裝置。

以上述機能材料之圖案製作法而言，是採用藉由在由形成在基材上之 ITO 等所構成之畫素電極之周圍上，形成隔牆部，並且接著將畫素電極及鄰接於該畫素電極之上述隔牆部之一部分處理成親液性，將隔牆部之殘留部分處理成防液性，接著將含有機能層之構成材料噴出至畫素電極而予以乾燥，而在畫素電極上形成機能層之方法。具體而言，所知的有依據使用具有沿著副掃描方向而配列多數噴嘴之噴嘴列的液滴噴出頭，將該液滴噴出頭對基板在主掃描方向上予以掃描，並自上述噴嘴噴出油墨，在畫素電極上形成機能層之方法。如此之方法因可將微指令之液滴配置在畫素區域，故當考慮材料之利用效率時，則比起旋轉塗層法有效。

但是，畫素區域中所構成之顯示區域中的周邊部，有

(2)

自基體蒸發之溶媒分子之分壓比該顯示區域之中央部少之情形。當產生如此之現象時，在周邊部，溶媒之蒸發速度極端變快，其結果，所製造出之光電裝置中，有產生機能層之膜厚不均勻的問題。產生如此膜厚不均勻之光電裝置，該光電裝置特性下降，於將此當作顯示裝置時，則也產生顯示不均之情形。為了解決該問題，揭示有例如專利文獻 1 般之技術。

【專利文獻 1】日本特開 2002-252083 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

上述專利文獻 1 所揭示之技術是在周邊部還外側上形成不助於顯示之虛設區域，藉由對該虛設區域也塗布與機能層相同之油墨，防止或抑制在顯示區域之中央和周邊部產生機能層之膜厚不均勻。但是，僅形成虛設區域，對此與顯示區域同樣塗布油墨，則有無法充分解除膜厚不均之情形。即是，即使對虛設區域塗布油墨，在顯示區域之周邊部亦有溶媒乾燥比中央部快之情形，亦有藉此無法充分迴避發生膜厚不均之情形。

本發明是鑒於上述事情而所創造出者，其目的為提供一種可在基板面內形成均勻膜厚之著色圖案之彩色濾光片基板之製造方法，和可形成均勻膜厚之畫素圖案之光電裝置之製造方法。

再者，本發明目的是提供使用如此之製造方法而所製

(3)

作出之光電裝置，和具備此之電子機器。

## 【用以解決課題之手段】

爲了達成上述目的，本發明之彩色濾光片基板之製造方法，是具有包含多數之著色層，選擇性透過特定之色光，並當作彩色濾光片發揮機能的機能區域，和該機能區域以外之非機能區域的彩色濾光片基板之製造方法，其特徵爲：包含有利用液滴噴出法，將構成上述著色層之著色材料溶解或分散於溶媒中之液狀體，噴在基板上的噴出步驟，在該噴出步驟中，是設爲對上述機能區域噴出上述液狀體，對上述非機能區域噴出上述液狀體或是上述溶媒，並使被噴出至上述非機能區域之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述機能區域之每單位面積的溶媒量還多。

當依據如此之彩色濾光片基板之製造方法時，因使被噴出至非機能區域之每單位面積之溶媒量，比配噴出至機能區域之該容量還多，故於執行噴出後，在執行溶媒乾燥時，機能區域中之蒸發溶媒分子之分壓，不會比非機能區域中之蒸發溶媒分子之分壓過度變大，可以使非機能區域中之溶媒蒸發速度接近於機能區域中之溶媒蒸發速度。因此，機能區域中之周邊部的溶媒蒸發速度，接近於中央部之蒸發速度，在該周邊部和中央部中可以更形成均勻且相等膜厚之著色層。然後，此時則可以提供在機能區域全區域中，尤其不論在中央部或是周邊部，顏色不均少之信賴性優良的彩色濾光片基板。

(4)

接著，為了解決上述課題，本發明之光電裝置之製造方法，是具有在每畫素上光電元件發揮機能的機能區域，和被形成在該機能區域之周邊的非機能區域的光電裝置之製造方法，其特徵為：包含有利用液滴噴出法，將構成上述上述光電元件之機能材料溶解或分散於溶媒中之液狀體，噴在基板上的噴出步驟，在該噴出步驟中，是設為對上述機能區域噴出上述液狀體，對上述非機能區域噴出上述液狀體或是上述溶媒，並使被噴出至上述非機能區域之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述機能區域之每單位面積的溶媒量還多。

當依據如此之彩色濾光片基板之製造方法時，因使被噴出至非機能區域之每單位面積之溶媒量，比配噴出至機能區域之該容量還多，故於執行噴出後，在執行溶媒乾燥時，機能區域中之蒸發溶媒分子之分壓，不會比非機能區域中之蒸發溶媒分子之分壓過度變大，可以使非機能區域中之溶媒蒸發速度接近於機能區域中之溶媒蒸發速度。因此，機能區域中之周邊部的溶媒蒸發速度，接近於中央部之蒸發速度，在該周邊部和中央部中可以更形成均勻且相等膜厚之著色層。然後，此時則可以提供在機能區域全區域中，尤其不論在中央部或是周邊部，顏色不均少之信賴性優良的彩色濾光片基板。

上述光電裝置之製造方法，可以包含有先行於上述上述噴出步驟之前，以相同之圖案，各對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴

(5)

出的液體收容區域（即是以相等間隔在各區域形成相同形狀、相同面積）的步驟，在上述噴出步驟中，是使對上述非機能區域之液體收容區域所噴出之溶媒量，比對上述機能區域之液體收容區域所噴出之溶媒量還多為佳。依此，可以使非機能區域中之每單位面積之溶媒的吐出容量，比機能區域中每單位面積之溶媒的吐出容量還多，故可以適合地實現本發明之效果。

另外，可以包含有先行於上述上述噴出步驟之前，對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，此時，在該液體收容區域之形成步驟中，是使上述機能區域中之液體收容區域之面積，形成比上述非機能區域中之液體收容區域之面積還大為佳。藉由如此增大非機能區域中之液體收容區域之面積，則可以使被噴出至該非機能區域之每單位之溶媒量，適合地比機能區域中者還多。

或是，包含有先行於上述上述噴出步驟之前，對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，而且，上述機能區域平面視為長方形狀，在該機能區域之長邊方向及短邊方向，上述非機能區域中之上述液體收容區域之密度是被設為不同，可以使對上述非機能區域中之液體收容區域之密度大者，所噴出之每單位面積的溶媒量，比對上述非機能區域中之液體收容區域之密度小者，所噴出之每單位面積的溶媒量還多。當液體收容區域之密度大時，因所鄰接

(6)

之液體收容區域彼此容易干擾，故對於該密度為大者，增大所噴出之溶媒量為佳。

再者，上述機能區域於平面視為長方形狀時，關於沿著該機能區域之短邊方向所形成之第 1 非機能區域，和沿著機能區域之長邊方向而所形成之第 2 非機能區域，在上述噴出步驟中，可以使被噴出至上述第 1 非機能區域之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述第 2 非機能區域之每單位面積之溶媒量還多。即是，藉由使第 1 非機能區域和第 2 非機能區域中，自機能區域之中心部較遠之第 1 機能區域中，相對性使溶媒之量增多，因該機能區域之中心部之溶媒蒸發速度，和非機能區域之溶媒蒸發速度可以更接近，故對於均勻化被形成平面視長方向之機能區域中之光電元件層之膜厚為佳。

再者，包含有先行於上述上述噴出步驟之前，對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，在該液體收容區域之形成步驟中，沿著上述機能區域帶狀地形成上述非機能區域之液體收容區域為佳。若如此沿著機能區域帶狀形成非機能區域之液體收容區域，噴出溶媒至該液體收容區域時，則可以以高效率增加非機能區域中之溶媒量(每單位面積之溶媒量)。

接著，本發明之光電裝置是藉由上述方法所製造出。如此之光電裝置因以均勻之畫素圖案構成光電元件層之膜厚，故成為信賴性高者，尤其將此當作顯示裝置使用時，

(7)

則成爲顯示不均少視認性優之顯示裝置。再者，本發明之電子機器是具備上述光電裝置，可以使此當作顯示部。此時，該電子機器信賴性爲高，爲具備有視認性優良之顯示部。

並且，就本發明之光電裝置而言，適合地可以例示有機電激發光裝置(以下，也將電激發光稱爲 EL)。如此之有機 EL 裝置中，可以將有助於顯示之區域當作機能區域，將無助於顯示之區域當作非機能區域。然後，以該有機 EL 裝置之製造方法而言，可以包含有例如形成用以在基板上之機能區域及非機能區域上形成液體收容區域之隔牆部的工程，和對以該隔牆部所包圍之液體收容區域噴出遊有機 EL 元件(光電元件)形成用組成物所構成之液體的工程。

並且，以有機 EL 元件形成用組成物而言，可以使用例如將發光層或是電孔注入/輸送層等之機能層形成材料，詳細而言可以使用將機能層形成有機材料分散或溶解於規定溶媒者。再者，液狀體之噴出是可以由具備有例如液滴噴出頭之液滴噴出裝置來執行。

## 【實施方式】

(第 1 實施形態)

以下，針對本發明之光電裝置之第 1 實施形態之有機 EL 裝置及有機 EL 裝置之製造方法予以說明。

第 1 圖是表示本實施形態之有機 EL 顯示裝置之配線

(8)

構造的說明圖，第 2 圖是本實施形態之有機 EL 顯示裝置之平面模式圖 (a) 及剖面模式圖 (b)。

如第 1 圖所示般，本實施形態之有機 EL 顯示裝置 1 是具有各配線多數掃描線 101，和延伸於對掃描線 101 交差之方向上的多數訊號線 102，和並聯延伸於訊號線 102 之多數電源線 103 的構成，並且在掃描線 101 及訊號線 102 之各交點附近上，設置有畫素區域 A。

訊號線 102 是連接有具備移位暫存器、位準移動器、視頻線及類比開關之資料側驅動電路 104。再者，於掃描線 101 上連接有具備移位暫存器及位準移動器之掃描線側驅電路 105。

並且，各個畫素區域 A 上是設置有經由掃描線 101 而掃描訊號被供給至閘極電極上之開關用之薄膜電晶體 112，經由該開關用之薄膜電晶體 112 而保持自訊號 102 被供給之畫素訊號的保持電容 cap，和依據該保持電容 cap 而被保持畫素訊號被供給至閘極電極之驅動用之薄膜電晶體 113，和經由該驅動用薄膜電晶體 113 而電性連接於電源線 103 上時自該電源線 103 流入驅動電流之畫素電極(電極)111，和被挾持於該畫素電極 111 和陰極(對向電極(電極))12 之間的機能層 110。並且，藉由電極 111 和對向電極 12 和機能層 110，構成發光元件。

若依據該構成，當驅動掃描線 101 開關用之薄膜電晶體 112 呈接通時，此時之訊號線 102 之電位則被保持於保持電容 cap，因應該保持電容 cap 狀態，決定驅動用之薄

(9)

膜電晶體 113 之接通、關閉狀態。然後，經由驅動用之薄膜電晶體 113 之通道，自電源線 103 流入電流至畫素電極 111，並且經由機能層 110 流入電流至陰極 12。機能層 110 是因應流入此之電流量而發光。

接著，如第 2 圖 (a) 及第 2 圖 (b) 所示般，本實施形態之顯示裝置 1 是具備有玻璃等所構成之透明基體 2，和被配置成矩陣狀之發光元件，和封閉蓋基板 604。被形成在基體 2 上之發光元件是藉由畫素電極 111 和機能層 110 和陰極 12 所形成。

基體 2 為例如玻璃等之透明基板，區隔成位於基體 2 之中央位置的顯示區域 2a，和位於基體 2 之邊緣被配置在顯示區域 2a 之外側的非顯示區域 2b。

顯示區域 2a 是藉由被配置成矩陣狀之發光元件而所形成之區域，也可稱有效顯示區域或是機能區域。再者，非顯示區域 2b 是鄰接於顯示區域 2a 而被形成，構成無助於顯示之虛設區域(非機能區域)。

再者，如第 2 圖 (b) 所示般，在基體 2 之厚度方向中，在由發光元件及隔牆部所構成之發光元件部 11 和基體 2 之間，具備有電路元件部 14，在該電路元件部 14 上具備有上述之掃描線、訊號線、保持電容、開關用之薄膜電晶體、驅動用之薄膜電晶體 113 等。

再者，陰極 12 是連接於該一端被形成在基體 2 上之陰極線(省略圖式)，該配線之一端部 12a 是被連接於撓性基板 5 上之配線 5a 上。再者，配線 5a 是被連接於撓性基

(10)

板 5 上所具有之驅動 IC6(驅動電路)上。

再者，如第 2 圖(a)及第 2 圖(b)所示般，在電路元件部 14 之非顯示區域 2b 上配線有上述電源線 103(103R、103G、103B)。

再者，在第 2 圖(a)所示之顯示區域 2a 之圖式兩橫向側上，配置有上述掃描側驅動電路 105、105。該掃描側驅動電路 105、105 是被設置在虛設區域 2b 下側之電路元件部 14 內。並且，在電路元件部 14 內設置有連接於掃描側驅動電路 105、105 之驅動電路用控制訊號配線 105a 和驅動電路用電源配線 105b。

並且，在第 2 圖(a)所示之顯示區域 2a 之圖式上側配置有檢查電路。藉由該檢查電路 106 可以執行製造途中或出貨時之顯示裝置之品質、缺陷檢查。

再者，如第 2 圖(b)所示般，在發光元件部 11 上具備有密封部 3。該密封部 3 是由被塗布在基體 2 上之密封樹脂 603，和封閉蓋基板 604 所構成。密封樹脂 603 是由熱硬化樹脂或是紫外線硬化樹脂等所構成，尤其，以屬於熱硬化樹脂之 1 種的環氧樹脂所構成爲佳。

該密封樹脂 603 是在基體 2 之周圍被環狀塗布，例如，藉由微分配器而被塗布。該密封樹脂 603 是接合基體 2 和封閉蓋基板 604，防止水或氧從基體 2 和封閉蓋基板 604 之間入侵至封閉蓋基板 604 之內部，並防止陰極 12 或是形成在發光元件 11 內之發光層的氧化。

封閉蓋基板 604 是由玻璃或是金屬所構成者，經由密

(11)

封樹脂 603 而接合於基體 2，在該內側設置有收容顯示元件 10 之凹部 604a。再者，在凹部 604a 貼有吸收氧氣等之吸氣劑 605，使可以吸收侵入於封閉蓋基板 604 之內部的  
水或氧氣。並且，即使省略吸氣劑 605 亦可。

接著，第 3 圖是表示放大顯示裝置中之顯示區域之剖面構造圖。該第 3 圖是表示 3 個畫素區域。該顯示裝置 1 是在基體 2 上順序疊層形成有 TFT 等之電路等之電路元件 14，和形成有機能層 110 之發光元件部 11。

在顯示裝置 1 中，自機能層 110 發出至基體 2 側之光是透過電路元件 14 及基體 2 而被射出至基體 2 之下側(觀測者側)，並且自機能層 110 發出至基體 2 之相反側之光是被陰極 12 反射，而透過電路元件 14 及基體 2 而被射出至基體 2 之下側(觀測者側)。

並且，就陰極 12 而言，可以藉由使用透明材料射出自陰極側所發出之光。作為透明材料可以使用 ITO、Pt、Ir、Ni 或是 Pd。膜厚是以 75nm 左右之厚度為佳，比該膜厚更薄者為更佳。

電路元件部 14 是在基體 2 上形成有由矽氧化膜所構成之基底保護膜 2c，在該基底保護膜 2c 上形成有由多晶矽所構成之島狀半導體膜 141。並且，半導體膜 141 上藉由高濃度 P 離子注入形成有源極區域 141a 及汲極區域 141b，無被導入 P 之部分則成為通道區域 141c。並且，電路元件部 14 上形成有覆蓋基底保護膜 2c 及半導體膜 141 之透明閘極絕緣膜 142，在閘極絕緣膜 142 上形成有 Al、

(12)

Mo、Ta、Ti、W 等所構成之閘極電極 143(掃描線 101)，在閘極電極 143 及閘極絕緣膜 142 上形成有透明之第 1 層間絕緣膜 144a 和第 2 層間絕緣膜 144b。閘極電極 143 是被設置在對應於半導體膜 141 之通道區域 141c 的位置上。

再者，形成有貫通第 1、第 2 層間絕緣膜 144a、144b，而各被連接於半導體 141 之源極、汲極區域 141a、141b 之接觸孔 145、146。然後，第 2 層間絕緣膜 144b 上是被圖案製作成規定形狀而形成由 ITO 等所構成之透明畫素電極 111，一方之接觸孔 146 連接於電源線 103。如此一來，電路元件 14 是形成有連接於各畫素電極 111 之驅動用薄膜電晶體 113。並且，電路元件部 14 雖然也形成上述保持電容 cap 及開關用之薄膜電晶體 112，但在第 3 圖中省略該些圖式。

接著，如第 3 圖所示般，發光元件部 11 是以被疊層在多數畫素電極 111 之各個上的機能層 110，和具備在各畫素電極 111 及機能層 110 之間而區隔各機能層 111 之隔牆部 122，和被形成在機能層 110 上之陰極 12 為主體而所構成。藉由該些畫素電極(第 1 電極)111、機能層 110 及陰極 12(對向電極)而構成發光元件。在此，畫素電極 111 是藉由例如 ITO 而所形成，被圖案製作成平面視略矩形而形成之。該畫素電極 111 之厚度在 50~200nm 之範圍為佳，尤其 150nm 左右為佳。在該各畫素電極 111... 之間具備有隔牆部 112。

(13)

隔牆部 122 是如第 3 圖所示般，疊層位於基體 2 側之無機物隔牆層(第 1 隔牆層)112a，和位於離開基體 2 之有機物隔牆層(第 2 隔牆層)112b 而所構成。

無機物隔牆層、有機物隔牆層(112a、112b)是被形成可置放在畫素電極 111 之周邊部上。以平面觀之，則成爲畫素電極 11 之周圍和無機物隔牆層 112a 平面性重疊之構造。再者，有機物隔牆層 112b 也相同，被配置成與畫素電極 111 之一部分平面性重疊。再者，無機物隔牆層 112a 又被形成於比有機物隔牆層 112b 還靠畫素電極 111 之中央側。如此一來，藉由在畫素電極 111 之內側上形成無機物隔牆層 112a 之各第 1 疊層部 112e，則設置對應於畫素電極 111 之形成位置的下部開口部 112c。

再者，在有機物隔牆層 112b 上形成有上部開口 112d。該上部開口部 112d 是被設置成對應畫素電極 111 之形成位置及下部開口部 112c。上部開口部 112d 是如第 3 圖所示般，形成比下部開口部 112c 寬，比畫素電極 111 窄。再者，也有被形成上部開口部 112d 之上部位置，和畫素電極 111 之端部幾乎成爲相同位置之情形。此時，是如第 3 圖所示般，有機物隔牆層 112b 之上部開口部 112d 之斷面成爲傾斜形狀。

然後，隔牆部 122 是藉由下部開口部 112c 及上部開口部 112d 連通，而形成貫通無機物隔牆層 112a 及有機物隔牆層 112b 之開口部 112g。

再者，無機物隔牆層 112a 是例如由  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$  等之

(14)

無機材料所構成爲佳。該無機物隔牆層 112a 之膜厚是在 50nm~200nm 之範圍爲佳，尤其，以 150nm 爲佳。膜厚未滿 52nm 因有無機物隔牆層 112a 比後述電洞注入/輸送層薄，而無法確保電洞注入/輸入層之平坦性的情形。再者，當膜厚超過 200nm 時，則有下部開口 112c 所引起之階差變大，無法確保疊層於電洞注入/輸送層上之後述的發光層之平坦性的情形，故爲不理想。

並且，有機物隔牆層 112b 是由丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂等之具有耐熱性、耐溶媒性之材料所形成。該有機物隔牆層 112b 之厚度是在  $0.1\ \mu\text{m}\sim 3.5\ \mu\text{m}$  之範圍爲佳，尤其以  $2\ \mu\text{m}$  左右爲最佳。厚度未滿  $0.1\ \mu\text{m}$  時有機物隔牆層 112b 是比電洞注入/輸送層及發光層之合計厚度薄，因具有發光層自上部開口部 112d 溢出之可能性，故爲不理想。再者，當厚度超過  $3.5\ \mu\text{m}$  時，因上部開口部 112d 所引起之階差變大，有無法確保形成在有機物隔牆層 112b 上之陰極 12 的步驟有效區域之情形，故爲不理想。再者，若將有機物隔牆層 112b 之厚度設爲  $2\ \mu\text{m}$  以上時，因有可以提高驅動用之薄膜電晶體 113 之絕緣的點，故爲佳。

再者，在隔牆部 122 上形成有表示親液性之區域，和表示防液性之區域。表示親液性之區域爲無機物隔牆層 112a 之第 1 疊層部 112a 之第 1 疊層部 112e 之第 1 疊層部 112e 及畫素電極 111 之電極面 111a。該些區域是依據將氧設爲處理氣體之電漿處理而將表面處理成防液性。再者，表示防液性之區域爲上部開口部 112d 之壁面及有機物

(15)

隔牆層 112b 之上面 112f，該些區域是藉由將氟化甲烷、四氟甲烷或是四氟化碳當作處理氣體之電漿處理而氟化處理(處理成防液性)表面。並且，有機物隔牆層即使藉由含有氟聚合物之材料而形成亦可。

接著，如第 3 圖所示般，機能層 110 是由被疊層在畫素電極 111 上之電洞注入/輸入層 110a，和鄰接於電洞注入/輸送層 110a 上而所形成之發光層 110b 所構成。並且，電洞注入/輸送層 110a 是具有將電洞注入至發光層 110b 之機能，並且具有將電洞在電洞注入/輸送層 110a 之內部輸送之機能。藉由將如此之電洞注入/輸送層 110a 設置在畫素電極 111 和發光層 110b 之間，提昇發光層 110b 之發光效率、壽命等之元件特性。再者，發光層 110b 是在發光層再結合自電洞注入/輸送層 110a 所注入之電洞，和自陰極 12 被注入之電子，而取得發光。

電洞注入/輸送層 110a 是由位於下部開口 112c 而被形成在畫素電極面 111a 上之平坦部 110a1，和位於上部開口部 112d 內而被形成在無機物隔牆層之第 1 疊層部 112e 上之周邊部 110a2 所構成。再者，電洞注入/輸送層 110a 依構造不同有僅被形成在畫素電極 111 上，且無機物隔牆層 110a1 之間(下部開口部 110c)上之形態(也有僅形成在上述記載之平坦部上之形態)。該平坦部 110a1 該厚度是一定被形成在例如 50~70nm 範圍。

在形成周邊部 110a2 時，周邊部 110a2 是位於第 1 疊層部 112a1，並且密著於上部開口部 112d 之壁面，即是有

(16)

機物隔牆層 112b。再者，周邊部 110a2 之厚度在接近於電極面 111a 之側為薄，沿著自電極面 111a 離開之方向增大，在接近下部開口部 112d 之壁面附近為最厚。周邊部 110a2 表示上述般之形狀的理由，是電洞注入/輸入層 110a 是將含有電洞注入/輸送層形成材料及極性溶媒之第 1 組成物吐出至開口部 112 內後，除去極性溶媒而所形成，極性溶媒之揮發主要是發生在無機物隔牆層之第 1 疊層部 112e 上，因電洞注入/輸送層形成材料被集中性濃縮、沉積在該第 1 疊層部 112e 上之故。

再者，發光層 110b 是被形成在整個電洞注入/輸送層 110a 之平坦部 110a1 及周邊部 110a2，平坦部 112a1 上之厚度設為 50nm~80nm 之範圍。發光層 110b 具有發光紅色 (R) 之紅色發光層 110b1、發光綠色 (G) 之綠色發光層 110b2 及發光藍色 (B) 之藍色發光層 110b3 之 3 種類，各發光層 110b1~110B3 被條紋配置。

如上述般，電洞注入/輸送層 110a2 因密著於上部開口部 112d 之壁面 (有機物隔牆層 112b)，故發光層 110b 不直接接觸於有機物隔牆層 112b。因此，可以藉由周邊部 110a2 阻止有機物隔牆層 112b 含有作為雜質之水移行至發光層 110b 側，可以防止因水氧化發光層 110b。再者，因在無機物隔牆層之第 1 疊層部 112e 上形成不均勻厚度之周邊部 110a2，故藉由第 1 疊層部 112e 周邊部 110a2 成為自畫素電極 111 被絕緣之狀態，不自周邊部 110a2 注入電洞至發光層 110b。依此，來自畫素電極 111 之電流僅流入

(17)

平坦部 112a1，可以電洞從平坦部 112a1 均勻地輸送至發光層 110b，並可以使發光層 110b 之中央部分予以發光，同時使發光層 110b 之發光量成爲一定。再者，無機物隔部 112a 也比有機隔牆層 112b 還延長伸出於畫素電極 111 之中央側，故可以依據該無機隔牆層 112a 修飾畫素電極 111 和平坦部 110a1 之接合部分之形狀，可以抑制各發光層 110b 間之發光強度的參差不齊。

並且，因畫素電極 111 之電極面 111a 及無機物隔牆層之第 1 疊層部 112e 表示親液性，故機能層 110 均勻密著於畫素電極 111 及無機物隔牆層 112a，不會在無機物隔牆 112a 上極端薄化機能層 110，可以防止畫素電極 111 和陰極 112 之短路。再者，因有機物隔牆層 112b 之上面 112f 及上部開口部 112d 壁面表示防液性，故機能層 110 和有機物隔牆層 112b 之密著性變低，機能層不會從開口部 112g 溢出而形成。

並且，作爲電洞注入/輸送層形成材料，是可以使用例如聚二氧乙基塞吩 (PEDOT) 等之聚塞吩衍生物和聚苯乙烯磺酸 (PSS) 等之混合物。再者，作爲發光層 110b 之材料，是可以使用聚芴衍生物、聚苯衍生物、聚乙烯基吡啶、聚塞吩衍生物，或是該些之高分子材料中摻雜芘 (Perilene) 色素、香豆素 (Coumarin) 色素、若丹明 (Rhodamine) 色素，例如紅螢烯 (Rubrene)、芘、9, 10-二苯基蒽、四苯基丁三烯、尼羅紅 (Nile red)、香豆素 6、喹吖酮 (Quinacridone) 等。

(18)

接著，陰極 12 是形成在發光元件部 11 之全面上，與畫素電極 111 成對而發揮將電流流入於機能層 110 之任務。該陰極 12 是疊層鈣層和鋁層而所構成。此時，是在接近於發光層之側的陰極上設置功函數低者為佳，尤其於該形態中，發揮直接連接於發光層 110b 而將電子注入至發光層 110b 之任務。再者，氟化鋰為藉由發光層之材料效率佳予以發光，也有於在發光層 110 和陰極 12 之間，形成 LiF 之情形。並且，紅色及綠色之發光層 110b1、110b2 並不限於氟化鋰，即使使用其他材料亦可。因此，此時，即使僅在藍色(B)發光層 110b3 上形成由氟化鋰所形成之層，在其他紅色及綠色之發光層 110b1、110b2 上疊層氟化鋰以外者亦可。再者，不在紅色及綠色之發光層 110b1、110b2 上形成氟化鋰，而形成鈣亦可。

並且，氟化鋰之厚度是在例如 2~5nm 之範圍為佳，尤其，2nm 左右為佳。再者，鈣之厚度是在例如 2~50nm 之範圍為佳，尤其以 20nm 左右為佳。再者，形成陰極 12 之鋁是將自發光層 110b 所發出之光反射至基體 2 側，除了 Al 膜之外，又以 Ag 膜、Al 和 Ag 之疊層膜等所構成為佳。再者，該厚度是在例如 100~1000nm 之範圍為佳，尤其以 200nm 左右為佳，並且，即使在鋁上設置由 SiO、SiO<sub>2</sub>、SiN 等所構成之防止氧化用之保護層亦可。並且，在形成如此之發光元件上配置封閉蓋 604。如第 2 圖(b)所示般，藉由密封樹脂 603 黏著封閉蓋 604，形成顯示裝置 1。

接著，參照圖面說明本實施形態之顯示裝置之製造方

(19)

法。

本實施形態之顯示裝置是包含有在基板上形成隔牆部之隔牆部形成工程、處理隔牆之表面的電漿處理工程、在隔牆部之內側形成機能層之機能層形成工程，還有對向電極形成工程及密封工程。並且，本發明之製造方法並不限定於此，也有因應所需除去一些工程之情形，或追加一些工程之情形。

## (1)隔牆部形成工程

隔牆部形成工程是在基體 2 上形成隔牆部 112 之工程。隔牆部 112 是形成無機物隔牆層 112a 而作第 1 隔牆層，形成有機物隔牆層 112b 當作第 2 隔牆層之構造。以下針對各層之形成方法予以說明。

### (1)-1 無機物隔牆層之形成

首先，如第 4 圖所示般，在形成有層間絕緣膜 144a、144b 等之基體 2 之規定位置上，形成特定圖案之無機物隔牆層 112a。形成無機物隔牆層 112a 之位置是第 2 層間絕緣膜 144b 上及電極(在此，畫素電極)111 上。在此，雖然在顯示區域 2a 上形成薄膜電晶體 113，但是在虛設區域 2b 上不一定需要形成薄膜電晶體 113。

無機物隔牆層 112a 之材料是可以例如  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$  等之無機物膜。該些材料是藉由例如 CVD 法、塗層法、濺鍍法、蒸鍍法等所形成。

(20)

而且，無機物隔牆層 112a 之膜厚是在 50nm~200nm 之範圍為佳，尤其以 150nm 為佳。

無機物隔牆層 112a 是在層間絕緣層 114 及畫素電極 111 之全面上形成無機物膜，之後藉由光蝕刻法等圖案製作無機物膜，形成具有開口部之無機物隔牆層 112a。開口部是對應於畫素電極 111 之電極面 111a 之形成位置者，如第 4 圖所示般當作下部開口部被設置。

此時，無機物隔牆層 112a 是被形成與畫素電極 111 之邊緣部(一部分)重疊。如第 4 圖所示般，藉由畫素電極 111 之一部分和無機物隔牆層 112a 重疊而形成無機物隔牆層 112a，則可以控制發光層 110 之發光區域。

#### (1)-2 有機物隔牆層 112b 之形成

接著，形成當作第 2 隔牆層之有機物隔牆層 112b。

如第 5 圖所示般，在形成於顯示區域 2a 及虛設區域 2b 之無機物隔牆層 112a 上形成有機物隔牆層 112b。作為有機物隔牆層 112b 之材料是使用丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂等之具有耐熱性、耐溶媒性之材料。使用該些材料，藉由光蝕刻技術等圖案製作而形成有機物隔牆層 112b。並且，於圖案製作時，在有機物隔牆層 112b 上形成上部開口部 112d。上部開口部 112d 是被設置在對應於電極面 111a 及下部開口部 112c 之位置上。

上部開口部 112d 是如第 5 圖所示般，以形成比被形成在無機物隔牆物 112a 之下部開口部 112c 還寬之事態為

(21)

佳。並且，有機物隔牆層 112b 為具有錐形之形狀為佳，使有機物隔牆層 112b 之開口部比畫素電極 111 之電極面 111a 之寬度還窄，並且在有機物隔牆層 112b 之最上面成為予畫素電極 111 之寬度幾乎相同之寬度，來加以形成有機物隔牆層 112b 之事態為佳。依此，包含無機物隔牆層 112a 之下部開口部 112c 之第 1 疊層部 112e 是成為比有機物隔牆層 112b 還延伸至畫素電極 111 之中央部。

如此一來，藉由貫通被形成在有機物隔牆層 112b 之上部開口部 112d、被形成在無機物隔牆層 112a 之下部開口部 112c，而形成貫通無機物隔牆層 112a 及有機物隔牆層 112b 之開口部 112g，對顯示區域 2a 及虛設區域 2b 各形成隔牆部 122。

並且，有機物隔牆層 112b 之厚度是在  $0.1 \mu\text{m} \sim 3.5 \mu\text{m}$  之範圍為佳，尤其以  $2 \mu\text{m}$  左右為最佳。以設為如此範圍之理由是如同下述。

即是，厚度未滿  $0.1 \mu\text{m}$  時有機物隔牆層 112b 是比電洞注入/輸送層及發光層之合計厚度薄，因具有發光層自上部開口部 112d 溢出之可能性，故為不理想。再者，當厚度超過  $3.5 \mu\text{m}$  時，因上部開口部 112d 所引起之階差變大，有無法確保形成在有機物隔牆層 112b 上之陰極 12 的步驟有效區域之情形，故為不理想。再者，若將有機物隔牆層 112b 之厚度設為  $2 \mu\text{m}$  以上時，因有可以提高驅動用之薄膜電晶體 113 之絕緣的點，故為佳。

(22)

## (2)電漿處理工程

接著，電晶處理工程是以活性化畫素電極 111 之表面，並且表面處理隔壁部 122 之表面為目的而所執行。尤其，活性化工程主要是以執行畫素電極 111(ITO)上之洗淨，還有功函數之調整為目的。並且，執行畫素電極 111 之表面的親液化處理(親液化工程)、隔壁部 122 表面之防液化處理(防液化工程)。

該電漿處理工程是大致區別成例如(2)-1 預備加熱工程，(2)-2 活性化處理工程(親液化工程)，(2)-3 防液化處理工程(親液化工程)及(2)-4 冷卻工程。並且，並不限於如此之工程，可因應所需刪減工程，並追加工程。

首先，第 6 圖是表示在電漿處理工程中所使用之電漿處理裝置。

第 6 圖所示之電漿處理裝置 50 是由預備加熱處理室 51、第 1 電漿處理室 52、第 2 電漿處理室 53、冷卻處理室 54、將基體 2 搬運至該些處理室 51~54 之搬運裝置 55 所構成。各處理室 51~54 是以搬運裝置 55 為中心被配置成放射狀。

首先，說明使用該些裝置之概略工程。預備加熱工程是在第 6 圖所示之預備加熱處理室 51 中執行。然後藉由該處理室 51。將由隔壁部形成工程所搬運來之基體 2 加熱至規定溫度。於預備加熱工程後，執行親液化工程及防液化處理工程。即是，基體 2 是依次被搬運至第 1、第 2 電漿處理室 52、53，在各個處理室 52、53 中，對隔壁部

(23)

122 執行電漿處理使成親液化。於該親液化處理後執行防液化處理。於防液化處理之後將基體搬運至冷卻處理室，在冷卻處理室 54 中將基體冷卻至室溫為止。該冷卻工程後，藉由搬運裝置將基體搬運至為下一工程之電洞注入 / 輸入層形成工程。

以下，針對各個工程予以詳細說明。

## (2)-1 預備加熱工程

預備加熱工程是藉由預備加熱處理室 51 所執行。在該處理室 51 中，將包含有隔牆部 122 之基體 2 加熱至規定溫度。

基體 2 之加熱方法是採用例如在處理室 51 內載置基體 2 之工作台上安裝加熱器，以該加熱器連該工作台和基體 2 一起加熱的方法。並且，也可採用以外之方法。

在預備加熱處理室 51 中，將基體 2 加熱至例如  $70^{\circ}\text{C}$  ~  $80^{\circ}\text{C}$  之範圍。該溫度為下一個工程之電漿處理中之處理溫度，配合下一個工程事先加熱基體 2，以解除基體 2 之溫度參差不齊為目的。

在此，假設若無施行預備加熱工程，基體 2 則由室溫被加熱至上述般之溫度，自工程開始到工程完成之電漿處理工程中，則一面經常變動溫度，一面予以處理。如此基板溫度變化中，執行電漿處理是有機 EL 元件之特性有成為不均勻之可能性。因此，為了將處理條件保持一定，取得均勻之特性，而執行預備加熱。

(24)

在電漿處理工程中，在將基體 2 載置在第 1、第 2 電漿處理裝置 52、53 內之試樣台上的狀態下，執行親液化工程或是防液化工程時，使預備加熱溫度幾乎與連續執行親液化工程或是防液化工程之試樣台 56 之溫度一致為佳。例如，藉由事先將基板母材預備加熱至第 1、第 2 電漿處理裝置 52、53 內之試樣台上昇之溫度，例如  $70^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$  為止，即使於對多數基板連續性執行電漿處理之時，亦可以使處理開始之後和處理完成之前的電漿處理條件幾乎為一定。依此，使基體 2 之表面處理條件成為相同，可以均勻化隔牆部 122 之對於組成物的濕潤性，並且可以製造出具有一定品質之顯示裝置。再者，藉由事先預備加熱基體 2，則可以短縮之後電漿處理之處理時間。

#### (2)-2 活性化處理(親液化工程)

接著，第 1 電漿處理室 52 是執行活性化處理。活性化處理是包含有畫素電極 111 之功函數之調整、控制、畫素電極表面之洗淨、畫素電極表面之親液化工程。

親液化工程是在大氣環境中執行將氧當作處理氣體之電漿處理( $\text{O}_2$  電漿處理)。第 7 圖是用以說明第 1 電漿處理之態樣之模式圖。如第 7 圖所示般，包含隔牆部 122 之基體 2 是被載置在加熱器內藏之試樣台 56 上，在基體 2 之上側，以隔著間隔  $0.5\text{mm} \sim 2\text{mm}$  左右之距離，對向著基體 2 配置電漿放電電極 57。基體 2 是藉由被試樣台加熱，並且試樣台 56 朝圖式箭號方向以規定之搬運速度被搬運，

(25)

於此期間，對基體 2 照射電漿狀態之氧。

O<sub>2</sub> 電漿處理之條件是以例如電漿功率 100kW~800kW，氧氣體流量 50ml/min~100ml/min，板搬運速度 0.5mm/sec~10mm/sec，基體溫度 70℃~90℃之條件下進行。並且，藉由試樣台 56 之加熱，主要是為了保溫被預備加熱之基體 2 而所執行。

藉由該 O<sub>2</sub> 電漿處理，如第 8 圖所示般，親液處理畫素電極 111 之電極面 111a、無機物隔牆層 112a 之第 1 疊層部 112e 及有機物隔牆層 112b 之上部開口部 112d 之壁面及上面 112f。藉由該親液處理，在該些各面被導入水酸基而賦予親液性。第 8 圖中，以中心線表示被親液處理之部分。並且，該 O<sub>2</sub> 電漿處理不僅賦予親液性，如上述般也兼做屬於畫素電極之 ITO 上之洗淨和功函數之調整。

## (2)-3 防液處理工程(防液化工程)

接著，第 2 電漿處理 53 是以防液化處理工程在大氣環境中執行將四氟甲烷當作處理氣體的電漿處理(CF<sub>4</sub> 電漿處理)。第 2 電漿處理 53 之內部構造是與第 7 圖所示之第 1 電漿處理室 52 之內部構造相同。即是，基體 2 是一面被試樣台加熱，一面以規定搬運速度連同試樣台一起被搬運，於該期間照射電漿狀態之四氟甲烷(四氟化碳)。

CF<sub>4</sub> 電漿處理之條件是以例如電漿功率 100kW~800kW，四氟化甲烷氣體流量 50ml/min~100ml/min，基體搬運速度 0.5mm/sec~1020mm/sec，基體溫度 70℃~90℃之條件下

(26)

進行。並且，藉由試樣台 56 之加熱，是與第 1 電漿處理室 52 相同，主要是爲了保溫被預備加熱之基體 2 而所執行。再者，處理氣體不限於四氟甲烷(四氟化碳)，亦可以使用其他之碳氟化合物之氣體。

藉由  $CF_4$  電漿處理，則如第 9 圖所示般，上部開口部 112d 之壁面及有機物隔牆層之上面 112f 被防液處理。藉由該防液處理，該些各面被導入氟基而賦予防液性。第 9 圖是以中心線表示表示防液性之區域。構成有機物隔牆層 112b 之丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂等之有機物是可以藉由照射電漿狀態之碳氟化合物而容易防液化。再者，藉由  $O_2$  電漿處理，則有前處理過者則容易被氟化之特徵，本實施形態尤其有效。並且，畫素電極 111 之電極面 111a 及無機物隔牆層 112a 之第 1 疊層部 112e 雖然多少也受該  $CF_4$  電漿處理之影響，但是影響濕潤性之事態則較少。第 9 圖是以中心線表示顯示親液性之區域。

#### (2)-4 冷卻工程

接著，冷卻工程是使用冷卻處理室 54，將爲了電漿處理被加熱之基體 2 冷卻至管理溫度爲止。該是爲了冷卻至以後工程之液滴吐出工程(機能層形成工程)之管理溫度爲止而所執行之工程。

該冷卻處理室 54 是具有用以配置基體 2 之平板，該平板是可冷卻基體 2 而內藏有水冷裝置之構造。

再者，藉由將電漿處理後之基體 2 冷卻至室溫或是規

(27)

定溫度(例如，執行液滴吐出工程之管理溫度)為止，在下一個機能層形成工程中，基板母材之溫度成爲一定，可以在基體 2 之溫度變化無均勻之溫度下執行下一個工程。因此，藉由施予如此之冷卻工程，則可以均勻形成藉由液滴噴出法等之噴出手段所噴出之材料。例如，於吐出幫含有用以形成當作機能層之電洞注入/輸送層之材料的第 1 組成物時，則可以以一定容積連續吐出第 1 組成物，並可以均勻形成該電洞/輸送層。

上述電漿處理工程是對材質不同之有機物隔牆層 112b 及無機物隔牆層 112a，藉由依序處理 O<sub>2</sub> 電漿處理和 CF<sub>4</sub> 電漿處理，則可以在隔牆部 122 上容易設置親液性之區域和防液性之區域。

並且，在電漿處理工程中所使用之電漿處理裝置，並不限於第 6 圖所示者，即使使用例如第 10 圖所示般之電漿處理裝置 60 亦可。

第 10 圖所示之電漿處理裝置 60 是由預備加熱處理室 61、第 1 電漿處理室 62、第 2 電漿處理室 63、冷卻處理室 64 和將基體 2 搬運至該些各處理室 61~64 之搬運裝置 65 所構成，各處理室 61~64 是被配置在搬運裝置 65 之搬送方向兩側(圖中箭號方向兩側)。

該電漿處理裝置 60 是與第 6 圖所示之電漿處理裝置 50 相同，將從隔牆部形成工程所搬運出之基體 2，依次搬運至預備加熱處理室 61、第 1、第 2 電漿處理室 62、63、冷卻處理室 64，在各處理室執行與上述相同之處理後，將

(28)

基體 2 搬運至下一個電洞注入/輸入層形成工程(機能層形成工程)。

再者，上述電漿裝置即使不是大氣壓之裝置，使用真空下之電漿裝置亦可。

### (3)電洞注入/輸送層形成工程(機能層形成工程)

電洞注入/輸送層形成工程是藉由使用噴墨裝置(液滴吐出裝置)之噴墨法(液滴吐出法)，將包含有電洞注入/輸送層形成材料之第 1 組成物(液狀體)吐出至電極面 111a 上，之後執行乾燥處理及熱處理，在畫素電極 111 上及無機物隔牆層 112a 上形成電洞注入/輸送層 110a。並且，將形成有電洞注入/輸送層 110a 之無機物隔牆層 112a 在此稱為第 1 疊層部 112e。包含該電洞注入/輸送層形成工程之後之工程，以設為無水、氧之環境為佳。例如，在氮環境、氬環境等之惰性氣體環境下執行為佳。並且，電洞注入/輸送層 110a 也有不形成於第 1 疊層部 112e 上之情形。即是，也有僅在畫素電極 111 上形成電洞注入/輸送層之形態。依據液滴噴出法之製造方法則如下述。

以適合使用於本實施形態之顯示裝置之製造方法的液滴吐出頭之一例而言，可以例示第 11 圖安之噴頭 H。該噴頭 H 是如第 11 圖所示般，主要以多數液滴吐出頭 H1，和支撐該些液滴吐出頭 H1 之支撐基板 H7 所構成。並且，關於基體和上述噴頭 H 之配置則以如第 12 圖般配置為佳。在第 12 圖所示之液滴噴出裝置中，符號 1115 為載置

(29)

基體 2 之工作台，符號 1116 是將工作台 1115 引導至圖中 x 軸方向(主掃描方向)之導軌。再者噴頭 H 是可以經由支撐構件 1111 由導軌 1113 移動至圖中 y 軸方向(副掃描方向)，並且，噴頭 H 是可旋轉於圖中  $\theta$  軸方向，可以使液滴吐出頭 H1 對主掃描方向傾斜成規定角度。

第 12 圖所示之基體 2 是成爲在主機板上配置多數晶片之構造。即是，1 晶片之區域相當於 1 個顯示裝置。該雖然是形成 3 個顯示區域(顯示用畫素形成區域)2a，但並不限定於此。例如，對基體 2 上之左側顯示區域 2a 塗布組成物之時，經由導軌 1113 將噴頭 H 移動至圖中左側，並且經由導軌 1116 將基體 2 移動至圖中上側，一面掃描基體 2 一面執行塗布。接著，使噴頭 H 移動至圖中右側而對基體之中央顯示區域 2a 塗布組成物。對右端之顯示區域 2a 也與上述相同。並且，第 11 圖所示之噴頭 H 及第 12 圖所示之液滴吐出裝置不僅是電洞注入/輸送層形成工程而已，即使使用發光層形成工程亦可。

第 13 圖是自油墨吐出面側觀看液滴吐出頭 H1 之斜視圖。如第 13 圖所示般，在液滴噴出頭 H1 之油墨吐出面(與基體 2 相向面)上，沿著噴頭之長度方向列狀，且在噴頭之寬度方向隔著間隔以兩列多數設置噴嘴 n。如此一來，藉由將多數噴嘴 n 配列成列狀，構成兩個噴嘴列 N、N。1 個噴嘴列 N 所包含之噴嘴 n 之數量例如爲 180 個，在 1 個液滴噴出頭 H1 形成有 360 個噴嘴 n。再者，噴嘴 n 之孔徑例如  $28 \mu\text{m}$ ，噴嘴 n 間之間距例如爲  $141 \mu\text{m}$ 。

(30)

液滴吐出頭 H1 具有例如第 14 圖 (a) 及第 14 圖 (b) 所示之內部構造。具體而言，液滴噴出頭 H1 是具有例如鋼製之噴嘴板 229、與此相向之震動板 231、互相接合該些之隔開構件 232。在噴嘴板 229 和震動板 231 之間，藉由隔開構件 232 而形成有多數之組成物室 233 和液體儲存室 234。多數組成物室 233 和液體儲存室 234 是藉由通路 238 而互相連通。

在震動板 231 之適當處形成組成物供給孔 236，該組成物供給孔 236 連接有組成物供給裝置 237。組成物供給裝置 237 是將包含有電洞注入/輸送層形成材料之第 1 組成物(液狀體)供給製組成物供給孔 236。被供給之第 1 組成物是填滿於液體儲存室 234，並且通過通路 238 而填滿於組成物室 233。

噴嘴板 229 上設置有用以將第 1 組成物自組成物室 233 噴射狀地噴射之噴嘴 n。再者，在形成震動板 231 之組成物室 233 之面的背面，對應於組成物 233 安裝有組成物加壓體 239。該組成物加壓體 239 是如第 14 圖 (b) 所示般，具有壓電元件 241 以及挾持此之一對電極 242a 及 242b。壓電元件 241 是藉由對電極 242a、242b 通電而彎曲變形成突出至箭號 C 所示之外側，依此，組成物室 233 之容積增大。如此一來，相當於增大的容積份之第 1 組成物自液體儲存室 234 通過通路 238 而流入至組成物室 233。

接著，當對壓電元件 241 解除通電時，壓電元件 241

(31)

和震動板 231 則返回原來之形狀。依此，組成物室 23 因也返回原來之容積，在組成物室 233 之內部的第 1 組成物之壓力則上升，自噴嘴 n 朝向基體 2 第 1 組成物成爲液滴 110c 而噴出。

第 15 圖是表示使液滴噴出頭 H1 對基體 2 予以掃描之狀態。如第 15 圖所示般，液滴吐出頭 H1 是一面相對性移動在沿著圖中 X 方向之方向上，一面吐出第 1 組成物(液狀體)，但是此時噴列 N 之配列方向 Z 是成爲對主掃描方向(沿著 X 方向之方向)傾斜之狀態。

第 16 圖是表示自液滴吐出頭 H1 側觀看第 15 圖之重要部位的放大圖。第 16 圖是表示沿著圖中 Y 方向(副掃描方向)而所配置之 3 個畫素區域 A1~A3。然後，圖示有以被設置在液滴吐出頭 H1 之一部分上的符號 n1a~n3b 所表示之 6 個噴嘴。6 個噴嘴中之噴嘴 n1a、n2a、n3a 之 3 個是被配置成於液滴吐出頭 H1 移動於圖示 X 方向時可各位於各畫素區域 A1~A3 上，所剩的 3 個噴嘴 n1b、n2b、n3b 是被配置成液滴吐出頭 H1 移動於圖示 X 方向時，可位於鄰接畫素區域 A1~A3 之間。並且，該些 6 個噴嘴 n1a~n3b 中任何一個皆被包含於 1 個的噴嘴列 N。該液滴噴出頭 H1 藉由圖示省略之驅動手段，成爲可移動在圖示 Y 方向及圖示 Y 方向之相反方向上。如此一來，藉由將液滴噴出頭 H1 之噴嘴列 N 對主掃描方向傾斜配置，則可以將噴嘴間距對應於畫素區域 A 之間距。再者，藉由調整傾斜角度，即使對任何畫素區域 A 之間距亦可以對應。

(32)

接著，針對掃描液滴吐出頭 H1，在規定區域形成電洞注入/輸送層 110a 之工程，予以說明。該工程雖然可以使用(1)以 1 次執行液滴吐出頭 H1 之掃描，(2)多數次執行液滴吐出頭 H1 之掃描，且在各掃描中使用多數噴嘴之方法，(3)多數次執行液滴吐出頭 H1 之掃描，且每掃描使用另外的噴嘴之方法中之任一方法，但是本實施形態中採用(1)之方法。

第 17 圖是表示以液滴吐出頭 H1 之 1 次掃描在各畫素區域 A1~A3 形成電洞注入/輸送層 110a 時之工程的工程圖。第 17 圖(a)是表示液滴吐出頭 H1 自第 16 圖之位置沿著圖示 X 方向而掃描之後的狀態，第 17 圖(b)是表示液滴吐出頭 H1 自第 17 圖(a)所示之狀態僅掃描在圖示 X 方向，並且表示在圖示 Y 方向之相反方向上移動的狀態，第 17 圖(c)是表示液滴吐出頭 H1 自第 17 圖(b)之狀態僅在圖示 X 方向掃描，並在圖示 Y 方向上移動之狀態。再者，第 18 圖是表示被隔牆部 122 所包圍之被吐出區域之剖面構成。

第 17 圖(a)是自形成液滴吐出頭 H1 之各噴嘴中，3 個噴嘴 n1a~n3a 將包含電洞注入/輸送層形成材料之第 1 組成物(液狀體)吐出至畫素區域 A1~A3。並且，本實施形態中雖然藉由掃描液滴吐出頭 H1，吐出第 1 組成物，但是亦可藉由掃描基體 2。並且，藉由使液滴吐出頭 H1 和基體 2 相對性移動亦可以吐出第 1 組成物。並且，之後使用液滴吐出頭而執行的工程是與上述點相同。

(33)

藉由液滴吐出頭 H1 之吐出是如下述般。即是，如第 17 圖 (a) 及第 18 圖所示般，將形成於液滴吐出頭 H1 而所構成之  $n1a \sim n3a$  與電極面 111a 對向而予以配置，自噴嘴  $n1a \sim n3a$  吐出至最初之第 1 組成物之液滴 110c1。畫素區域 A1~A3 是由區隔畫素電極 111 和該畫素電極 111 之周圍的隔牆部 122 所形成，對於該些畫素區域 A1~A3，自噴嘴  $n1a \sim n3a$  吐出控制每 1 滴之液量的最初第 1 組成物之液滴 110c1。

接著，如第 17 圖 (b) 所示般，僅使液滴吐出頭 H1 在圖示 X 方向予以掃描，並藉由使移動至圖示 Y 方向之相反方向上，使噴嘴  $n1b \sim n3b$  位於各畫素區域 A1~A3。然後，將第 1 組成物之第 2 滴的液滴 110c2 自各噴嘴  $n1b \sim n3b$  朝向畫素區域 A1~A3 吐出。

並且，如第 17 圖 (c) 所示般，依據僅使液滴吐出頭 H1 在圖示 X 方向上掃描，並且在圖示 Y 方向上移動，再次使噴嘴  $n1a \sim n3a$  位於各畫素區域 A1~A3。然後，將第 1 組成物之第 3 滴的液滴 10c3 自各噴嘴  $n1a \sim n3a$  朝向畫素區域 A1~A3 吐出。

如此一來，依據沿著圖示 X 方向使液滴吐出頭 H1 予以掃描，僅沿著圖示方向予以移動，對一個畫素區域 A1 等自兩個噴嘴依順吐出第 1 組成物之液滴。對一個畫素區域 A1 吐出之液滴的數量，雖然可以例如設為 6~20 滴之範圍，但該範圍依畫素面積而有所改變，即使比該範圍多或少亦可。吐出至各畫素區域 (電極面 111a 上 0 之第 1 組成

(34)

物之全量，是依據下部、上部開口部 112c、112d 之大小、欲形成電洞注入/輸送層之厚度，和第 1 組成物中之電洞注入/輸送層形成材料之濃度等所決定。

如此，以 1 次掃描形成電洞注入/輸送層之時，因每吐出第 1 組成，執行噴嘴之切換，並自各畫素區域 A1~A3 對各畫素區域 A1~A3 吐出第 1 組成物，比起以往，以 1 個噴左對 1 個畫素區域 A1 等多數次吐出之時，因噴嘴間之吐出量之參差不齊被相抵，故各畫素電極 111... 中之第 1 組成物之吐出量之參差不齊變小，可以以相同之膜厚形成電洞注入/輸送層。依此，可以將美化素之發光量保持一定，可以製造顯示品質優良之顯示裝置。

接著，針對實際之吐出程序予以說明。本實施形態是首先如第 18 圖所示般，僅在虛設區域 2b 吐出第 1 組成物之液滴 110c，之後如第 19 圖所示般，對顯示區域 2a 吐出第 1 組成物之液滴 110c。

在此，本實施形態是將吐出條件設定成尤其以該虛設區域 2b 之面積除去被吐出至虛設區域 2b 之第 1 組成物之總體積之值，可比以該顯示區域 2a 之面積除去被吐出至顯示區域 2a 之第 1 組成物之總體積之值還大。並且，虛設區域 2b 之面積及顯示區域 2a 之面積是指藉由屬於各個區域之隔牆部 122 所包圍之區域的總面積，依據如此吐出條件之採用於執行吐出後執行乾燥時，可以不會使顯示區域 2a 中之蒸發溶媒分子之分壓比虛設區域 2b 中之蒸發溶媒分子之分壓過大，並可以使虛設區域 2b 中之溶媒之蒸

(35)

發速度接近於顯示區域 2a 中之溶媒蒸發速度。

並且，在此所使用之第 1 組成物是可以使用將聚二氧乙基塞吩 (PEDOT) 等之聚塞吩衍生物和聚對苯乙烯磺酸 (PSS) 等之混合物，溶解於極性溶媒中之組成物。

作為極性溶媒是可以舉出異丙醇 (IPA)、正丁醇、 $\gamma$ -丁內酯、N-甲基吡咯烷酮、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮 (DMI) 及該衍生物、乙酸二甘醇酯、乙酸丁基二甘醇酯之乙二醇醚類等。

並且，電洞注入/輸送層形成材料是即使對紅 (R)、綠 (G)、藍 (B) 之各發光層 110b1~110b3 使用相同材料亦可，即使每發光層使用不同材料亦可。

接著，執行乾燥工程。藉由執行乾燥工程，蒸發第 1 組成物所包含之極性溶媒，形成第 20 圖所示之電洞注入/書從 110a。當執行乾燥處理時，第 1 組成物之液滴 110c 所包含之極性溶媒之蒸發，主要是在接近無機物隔牆層 112a 及有機物隔牆層 112b 之位置所引起，隨著極性溶媒之蒸發，濃縮並沉積電洞注入/輸送層形成材料。依此如第 20 圖所示般，在第 1 疊層部 112e 上形成由電洞注入/輸送層形成材料所構成之周邊部 110a2。該周邊部 110a2 是密著於上部開口部 112d 之壁面 (有機物隔壁層 112b)，該厚度在接近於電極面 111a 之側為薄，在離開電極面 111a 之側，即是接近有機物隔牆層 112b 之側變厚。

再者，與此同時，依據乾燥處理即使在電極面 111a 也引起極性溶媒之蒸發，依此在電極面 111a 上形成有由

(36)

電洞注入/輸送層形成材料所構成之平坦部 110a1。因在電極面 111a 上及性溶媒之蒸發速度幾乎均勻，故電洞注入/輸送層之形成材料在電極面 111a 上均勻被濃縮，依此，形成均勻厚度的平坦部 110a。如此一來，形成周邊部 110a2 及平坦部 110a1 所構成之電洞注入/輸送層 110a。並且，雖然即使為不形成在周邊部 110a2，僅在電極面 111a 上形成電洞注入/輸送層形態亦可，但是實際上該虛設區域 2b 之電洞注入/輸送層 110a 不被驅動，即是無實現注入/輸送電洞之任務。

在此，本實施形態是如上述般，在虛設區域 2b 和顯示區域 2a 中，使吐出之溶媒之每單位面積之容量不同。因此，在該乾燥工程中，顯示區域 2a 中之蒸發溶媒分子之分壓沒有比虛設區域 2b 中之蒸發溶媒分子之分壓過大，可以使虛設區域 2b 中之溶媒之蒸發速度接近於顯示區域 2a 中之溶媒的蒸發速度。然後，由於如此吐出條件之導入，使得顯示區域 2a 中之周邊部之溶媒的蒸發速度，接近於中央部之蒸發速度，可在該周邊部和中央部形成均勻膜厚之電洞注入/輸送層 110a。

並且，乾燥處理是在氮氣環境下，以室溫將壓力設為例如 133.3 Pa~13.3 Pa(1 Torr~0.1 Torr)左右之狀況下進行。在此，當急速使壓力下降時，因第 1 組成物之液滴 110c 沖撞，故不為理想。再者，當溫度成為高溫時，極性溶媒之蒸發速度變高，無法形成平坦之膜。因此，以 30℃~80℃ 之範圍為佳。

(37)

乾燥處理後，在氮氣中最好是在真空中以 200℃ 執行 10 分鐘左右加熱的熱處理，除去殘留於電洞注入/輸送層 110a 內之極性溶媒或水為佳。

#### (4)發光層形成工程

接著，發光層形成工程是由表面改質工程、發光層形成材料吐出工程及乾燥工程所構成。

首先，為了改質電洞注入/輸送層 110a 之表面執行表面改質工程。接著，與上述電洞注入/輸送層形成工程相同，藉由液滴吐出法將包含發光層形成材料之第 2 組成物吐出至電洞注入/輸送層 110a 上。之後，使吐出後之第 2 組成物予以乾燥處理(及熱處理)，在電洞注入/輸送層 110a 上形成發光層 110b(乾燥工程)。並且，即使在發光層形成材料吐出工程中，也與吐出第 1 組成物之情形相同，對虛設區域 2b，吐出相對性比顯示區域 2a 多之容量(每單位面積之容量)的溶媒。

於吐出包含有發光層形成材料之第 2 組成物之時，則如第 21 圖所示般，使吐出噴嘴 H6 對向於位於下部、上部開口部 112c、112d 內之電洞注入/輸送層 110a，一面相對移動液滴吐出頭 H5 和基體 2，一面吐出第 2 組成物 110e。此時，與電洞注入/輸送層形成工程相同，藉由多數之噴嘴對一個畫素區域執行吐出第 2 組成物 110e。

作為形成發光層 110b 之材料是可以使用是聚芴衍生物、聚苯衍生物、聚乙烯基咪唑、聚塞吩衍生物，或是該

(38)

些之高分子材料中摻雜芘 (Perilene) 色素、香豆素 (Coumarin) 色素、若丹明 (Rhodamine) 色素，例如紅螢烯 (Rubrene)、芘、9, 10-二苯基蒽、四苯基丁三烯、尼羅紅 (Nile red)、香豆素 6、喹吖酮 (Quinacridone) 等。

再者，作為使發光層形成材料溶解或分散之溶媒，為對電洞注入/輸送層 110a 不溶者為佳，例如，可以使用環己基苯、苯炔、三甲基苯、四甲苯等。藉由使用如此之溶媒 (非極性溶媒)，可以不用再溶解電洞注入/輸送層 110a，吐出第 2 組成物。

被吐出之第 2 組成物 110e 是擴散在電洞注入/輸送層 110a 上而填滿於下部、上部開口部 112c、112d 內。另外，在被防液處理之上面 112f，即使被吐出之液滴偏離規定之吐出位置，而被吐出在上面 112f 上，該上面 112f 也不會被該液滴濕潤，該液滴則掉入至下部、上部開口部 112c、112d 內。

接著，於結束將第 2 組成物吐出至規定位置後，藉由乾燥處理吐出後之第 2 組成物 110e，形成發光層 110b3。即是，藉由乾燥蒸發第 2 組成物所包含之非極性溶媒，形成第 22 圖所示般之藍色 (B) 發光層 110b3。並且，在第 22 圖中，雖然僅圖示一個發光成藍色之發光層，但是由第 1 圖或其他圖式可明白，原本發光元件是被形成矩陣狀，在無圖示之畫素區域上形成有多數發光層 (對應於藍色)。

並且，如同上述般，即使在發光層形成工程中，也使於虛設區域 2b 和顯示區域 2a 中，所吐出之溶媒的每單位

(39)

面積之容量有所不同。因此，在乾燥工程中，顯示區域 2a 中之蒸發溶媒分子之分壓不會比虛設區域 2b 中之蒸發溶媒分子之分壓過大，可以使虛設區域 2b 中之溶媒的蒸發速度接近於顯示區域 2a 中之溶媒之蒸發速度。然後，藉由導入如此之吐出條件，顯示區域 2a 中之周邊部之溶媒蒸發速度，成為接近中央部之蒸發速度，成為可以在該周邊部和中央部形成均勻膜厚之發光層 110b3。

接著，如第 23 圖所示般，藉由與上述藍色(B)發光層 110b2 之情形相同的工程，形成紅色(R)發光層 110b41，最後形成綠色(G)發光層 110b2。並且，發光層 110b 之形成順序並不限定於上述之順序，即使以任何順序形成亦可。例如，亦可因應發光層形成材料而決定形成之順序。

再者，發光層之第 2 組成物之乾燥條件為藍 110b3 之時，是設成例如，在氮氣環境中，以室溫設定壓力為 133.3Pa~13.3Pa(1Torr~0.1Torr)左右執行 5 分鐘至 10 分鐘之條件。當壓力過低時，因第 2 組成物沖撞，故不為理想。再者，溫度成為高溫時，則有非極性溶媒之蒸發速度變高，發光層形成材料多附著於上部開口部 112d 壁面之情形。並且，最佳為 30℃~80℃之範圍為佳。

再者，於綠色發光層 110b2 及紅色發光層 110b1 之時，因發光層形成材料之成份數多，故敏捷地乾燥較為理想，例如以 5 分鐘~10 分鐘執行 40℃吹送氮氣之條件為佳。以其他之乾燥手段而言，可以例示遠紅外線罩設法、高溫氮氣吹送法等。如此一來，在畫素第 111 上形成電洞注入

(40)

/輸送層 110a 及發光層 110b。

#### (5)對向電極(陰極)形成工程

接著，在對向電極形成工程中，如第 24 圖所示般，在發光層 110b 及有機物隔牆層 112b 之全面上形成陰極(對向電極)12。並且，即使陰極 12 疊層多數材料而所形成亦可。例如，以在接近於發光層側上形成功函數小之材料為佳，例如，可使用例如 Ca、Ba 等，再者，依據材料不同也有在下層薄化形成氟化鋰為佳之情形。再者，在上部側(密封側)上亦可以使用功函數高之材料，例如亦可以使用 Al。

陰極 12 是以例如蒸鍍法、濺鍍法、CVD 法等所形成為佳，尤其，以蒸鍍法形成時，因可以防止熱所引起之發光層 110b 之損傷故為佳。再者，氟化鋰即使僅形成在發光層 110b 上亦可，並且，可以對應於規定顏色而所形成。例如，即使僅形成在發光層 110b3 上亦可。此時，其他之紅色(R)發光層及綠色(G)發光層 110b1、1102b2 上接連著由鈣所構成之上部陰極層。

再者，陰極 12 之上部是使用由 CVD 法所形成之 Al 膜、Ag 膜等為佳。再者，該厚度是在例如 100nm~1000nm 之範圍為佳，尤其在 200nm~500nm 左右為佳。再者，在陰極 12 上，為了防止氧化防止，即使設定 SiO<sub>2</sub>、SiN 等之保護層亦可。

(41)

## (6)密封工程

最後密封工程是藉由密封樹脂 603 密封形成有包含機能層 110 之發光元件的基體 2，和密封基板 604(參照第 2 圖)的工程。例如，將由熱硬化樹脂或是紫外線硬化樹脂所構成之密封樹脂 603 塗布在基體 2 之全面，在密封樹脂 603 上疊層密封基板 604。藉由該工程在基體 2 上形成密封部 3。

密封工程是在氮、氬、氦等之惰性氣體環境下執行為佳。當在大氣中執行時，因在陰極 12 產生小孔等之缺陷時，則有由該缺陷部分水或氧氣等侵入至陰極 12 而氧化陰極 12 之可能性，故為不理想。

並且，將陰極 12 連接於第 2 圖例示之基板 5 之配線 5a，並且於驅動 IC6 連接電路元件 14 之配線，取得本實施形態之顯示裝置 1。

以上，雖然例示本實施形態之顯示裝置 1 之製造方法，但是於本實施形態中，在形成發光元件中之機能層 110 之工程中，採用液滴吐出法，針對所吐出之溶媒之體積(每單位面積之體積)，設為虛設區域 2b 相對性比顯示區域 2a 吐出較多之溶媒。具體而言，如第 25 圖所示般，將滴落於虛設區域 2b 之第 1 組成物(第 2 組成物)9b 之每單位面積之容量，設為比滴落於顯示區域 2a 之第 1 組成物(第 2 組成物)9a 之每單位面積之容量還多，其結果溶媒量在虛設區域相對性變多(第 25 圖(a)、(b))。

依此，如第 25 圖(c)所示般，虛設區域 2b 之蒸發溶媒

(42)

分子之蒸氣壓是比顯示區域 2a 之蒸發溶媒分子之蒸氣壓大，近一步而言顯示區域 2a 中之周邊部之溶媒蒸發速度接近於中央部之蒸發速度。其結果，在周邊部和中央部上可以形成均勻相等膜厚之電洞注入/輸送層 110b 或是發光層 110c(機能層 110)。然後，此時，可以提供在顯示區域 2a 全區域中，尤其不管中央部或是周邊部，元件特性(顯示特性)不均勻較少的信賴性優之有機 EL 裝置。

以下，針對形成上述電洞注入/輸送層 110b 或是發光層 110c(機能層 110)時之液滴吐出態樣，說明該變形例。並且，在以下單稱吐出量，是指每單位面積之吐出量。

首先，如第 26 圖所示般，藉由將虛設區域 2b 中之吐出區域之面積(即是，以隔牆部 22 所包圍之開口部面積)構成比顯示區域 2 中之吐出區域之面積大，則可以使吐出量在虛設區域 2b 相對變多。尤其，在位於被形成矩形之顯示區域 2a 之角部上的虛設區域 2c 中，比其他虛設區域 2b 增多吐出量為佳。

再者，如第 27 圖所示般，可以設為大約橫跨整個虛設區域 2b，吐出第 1 組成物(第 2 組成物)9b、9c 者。此時，可以確實地使虛設區域 2b 中之吐出量比顯示區域 2a 中之吐出量多。尤其，顯示區域 2a 為長方形狀之時，使短邊方向之虛設區域 A 之吐出量比長邊方向之虛設區域 B 還多為佳，依此，可以使蒸發溶媒分子之蒸氣壓在基體面上更均勻。並且，即使不是將液滴吐出在整個虛設區域 2b 之全區域上之時，而如第 28 圖所示般，僅將液滴吐出在

(43)

以隔牆部(省略圖示)所包圍之區域上之時，顯示區域 2a 為長方形之時，亦使短邊方向之虛設區域 A 之吐出量，比長邊方向之虛設區域 B 還多為佳。

再者，如第 29 圖所示般，顯示區域 2a 為長方形之時，在長邊方向配列同一色(例如，R(紅)或是 G(綠)、B(藍))之發光層 110c 之時，使短邊方向之虛設區域 A 之吐出量比長邊方向之虛設區域 B 還多為佳。依此，例如在對各色乾燥溶媒時，可以使蒸發溶媒分子之蒸氣壓在基體面內更均勻。

並且，如第 31 圖所示般，亦可以將虛設區域 2b 中之吐出區域之面積(即是，隔牆部 122 所包圍之開口部之面積)構成比顯示區域 2a 中之吐出區域之面積。於此時，藉由使虛設區域 2b 中之吐出量相對性比顯示區域 2a 中之吐出量多，則也可以提高該虛設區域 2b 中蒸發溶媒分子之蒸氣壓，進而可以在面內均勻化顯示區域 2a 中之蒸發溶媒分子之蒸氣壓。

再者，如第 32 圖所示般，亦可將虛設區域 2b 中之吐出區域之面積(即是隔牆部 122 所包圍之開口部之面積)，構成比顯示區域 2a 中之吐出區域之面積小，並密閉配置該虛設區域 2b 之吐出區域。此時，亦藉由使虛設區域 2b 中之吐出量相對性比顯示區域 2a 中之吐出量多，則可以提高該虛設區域 2b 中之蒸發溶媒分子之蒸氣壓，進而可以在面內均勻化顯示區域 2a 中之蒸發溶媒分子之蒸氣壓。

(44)

並且，如第 33 圖所示般，在將虛設區域 2b 中之吐出區域之面積(即是以隔牆部 122 所包圍之開口部之面積)構成比顯示區域 2a 中之吐出區域之面積小，並密閉配置該虛設區域 2b 之吐出區域時，可以將該虛設區域 2b 之吐出區域形成與顯示區域 2a 之吐出區域相同列及/或相同行。於此時，也藉由使虛設區域 2b 中之吐出量相對性比顯示區域 2a 中之吐出量多，則可以提高該虛設區域 2b 中之蒸發溶媒分子之蒸氣壓，進而可以在面內均勻化顯示區域 2a 中之蒸發溶媒分子之蒸氣壓。然後，因若對同一列及/或同一行執行吐出即可，故比起第 32 圖之例，吐出工程則為非常簡便。

以上，本實施形態中，於形成機能層 110 之時雖然採用本發明所涉及之方法，但是即使對於液晶裝置等所使用之彩色濾光片基板，亦可以採用本發明。具體而言，在具有選擇性透過規定之色光並當作彩色濾光片而發揮機能之機能區域(相當於上述實施形態中之顯示區域 2b)，和該機能區域以外之非機能區域(相當於上述實施形態中之顯示區域 2a)之彩色濾光片基板之製造工程，是可以為藉由液滴吐出法將構成著色層之著色材料溶解或分散於溶媒中之組成物(液狀體)予以吐出之工程。然後，在該吐出工程中，與上述機能層 110 之形成工程相同，若將被吐出至非機能區域之每單位面積之溶媒量比被吐出至機能區域之每單位面積之溶媒量多時，則可以發現與上述實施形態相同之效果，可以製造出在機能區域內均勻膜厚之彩色濾光片基

(45)

板。

(第 2 實施形態)

接著，針對具備有第 1 實施形態之顯示裝置之電子機器之具體例予以說明。第 30 圖是表示行動電話之一例的斜視圖。於第 30 圖中，符號 600 是表示行動電話本體，符號 601 是表示使用顯示裝置 1 之顯示部。如此之電子機器是具備使用第 1 實施形態之顯示裝置 1 之顯示部，因具有先前第 1 實施形態之顯示裝置 1 之特徵，故成爲具有顯示不均少之顯示品質優良之效果的電子機器。

## 【圖式簡單說明】

第 1 圖是表示本發明之第 1 實施形態之顯示裝置之配線構造之平面模式圖。

第 2 圖是表示第 1 圖之顯示裝置之平面模式圖及剖面模式圖。

第 3 圖是表示第 1 圖之顯示裝置之重要部位剖面模式圖。

第 4 圖是表示第 1 圖之顯示裝置之製造方法的工程圖

。

第 5 圖是說明接著第 4 圖之製造方法的工程圖。

第 6 圖是表示電漿處理裝置之一例的平面模式圖。

第 7 圖是表示電漿處理裝置之第 1 電漿處理室之內部構造的模式圖。

(46)

第 8 圖是說明接著第 5 圖之製造方法的工程圖。

第 9 圖是說明接著第 8 圖之製造方法的工程圖。

第 10 圖是表示電漿處理裝置之另外例的平面模式圖。

第 11 圖是表示液滴吐出頭之一例的平面圖。

第 12 圖是表示液滴吐出裝置之一例的平面圖。

第 13 圖是表示液滴吐出頭之一例的斜視圖。

第 14 圖是表示第 13 圖所示之液滴吐出頭之內部構造的斜視圖及剖面圖。

第 15 圖是表示液滴吐出頭對基體之配置狀態的平面圖。

第 16 圖是表示第 15 圖之重要部分之放大圖。

第 17 圖是表示以液滴吐出頭之 1 次掃描形成電洞注入/輸送層時之工程的工程圖。

第 18 圖是說明接著第 9 圖之製造方法的工程圖。

第 19 圖是說明接著第 18 圖之製造方法的工程圖。

第 20 圖是說明接著第 19 圖之製造方法的工程圖。

第 21 圖是說明接著第 20 圖之製造方法的工程圖。

第 22 圖是說明接著第 21 圖之製造方法的工程圖。

第 23 圖是說明接著第 22 圖之製造方法的工程圖。

第 24 圖是說明接著第 23 圖之製造方法的工程圖。

第 25 圖是表示針對液滴吐出態樣所示之平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 26 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的

(47)

平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 27 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 28 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 29 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 30 圖是表示本發明之第 2 實施形態之電子機器的斜視圖。

第 31 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 32 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

第 33 圖是表示針對液滴吐出態樣而所示一變形例的平面圖及剖面圖和蒸氣壓值之曲線圖。

## 【主要元件符號說明】

- 1 顯示裝置(有機 EL 裝置，光電裝置)
- 2a 顯示區域(機能區域)
- 2b 虛設區域(非機能區域)
- 2 基體(基板)

五、中文發明摘要

發明之名稱：彩色濾光片基板之製造方法、光電裝置之製造方法、光電裝置、電子機器

提供一種可形成均勻膜厚之畫素圖案的光電裝置之製造方法。

本發明之光電裝置之製造方法是屬於一種具有在每畫素上光電元件發揮機能之機能區域 2a，和被形成在該機能區域 2a 之周邊的非機能區域 2b 的光電裝置之製造方法，其特徵為包含有藉由液滴吐出法將構成光電元件之機能材料溶解或分散於溶媒之液狀體，吐出至基板上，在該吐出工程中，使被噴出至上述非機能區域 2b 之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述機能區域 2a 之每單位面積的溶媒量還多。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

## 十、申請專利範圍

1. 一種彩色濾光片基板之製造方法，具有包含多數之著色層，選擇性透過特定之色光，並當作彩色濾光片發揮機能的機能區域，和該機能區域以外之非機能區域的彩色濾光片基板之製造方法，其特徵為：

包含有利用液滴噴出法，將構成上述著色層之著色材料溶解或分散於溶媒中之液狀體，噴在基板上的噴出步驟，

在該噴出步驟中，是設為對上述機能區域噴出上述液狀體，對上述非機能區域噴出上述液狀體或是上述溶媒，並使被噴出至上述非機能區域之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述機能區域之每單位面積的溶媒量還多。

2. 一種光電裝置之製造方法，具有在每畫素上光電元件發揮機能的機能區域，和被形成在該機能區域之周邊的非機能區域的光電裝置之製造方法，其特徵為：

包含有利用液滴噴出法，將構成上述上述光電元件之機能材料溶解或分散於溶媒中之液狀體，噴在基板上的噴出步驟，

在該噴出步驟中，是設為對上述機能區域噴出上述液狀體，對上述非機能區域噴出上述液狀體或是上述溶媒，並使被噴出至上述非機能區域之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述機能區域之每單位面積的溶媒量還多。

3. 如申請專利範圍第 2 項所記載之光電裝置之製造方法，其中，包含有先行於上述上述噴出步驟之前，以相同

(2)

之圖案，各對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，

在上述噴出步驟中，是使對上述非機能區域之液體收容區域所噴出之溶媒量，比對上述機能區域之液體收容區域所噴出之溶媒量還多。

4.如申請專利範圍第 2 項所記載之光電裝置之製造方法，其中，包含有先行於上述上述噴出步驟之前，對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，

在該液體收容區域之形成步驟中，是使上述機能區域中之液體收容區域之面積，形成比上述非機能區域中之液體收容區域之面積還大。

5.如申請專利範圍第 2 項所記載之光電裝置之製造方法，其中，包含有先行於上述上述噴出步驟之前，對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，

上述機能區域平面視為長方形狀，在該機能區域之長邊方向及短邊方向，上述非機能區域中之上述液體收容區域之密度是被設為不同，

使對上述非機能區域中之液體收容區域之密度大者，所噴出之每單位面積的溶媒量，比對上述非機能區域中之液體收容區域之密度小者，所噴出之每單位面積的溶媒量還多。

(3)

6.如申請專利範圍第 2 項所記載之光電裝置之製造方法，其中，上述機能區域於平面視為長方形狀時，關於沿著該機能區域之短邊方向所形成之第 1 非機能區域，和沿著機能區域之長邊方向而所形成之第 2 非機能區域，在上述噴出步驟中，使被噴出至上述第 1 非機能區域之每單位面積的溶媒量，比被噴出至上述第 2 非機能區域之每單位面積之溶媒量還多。

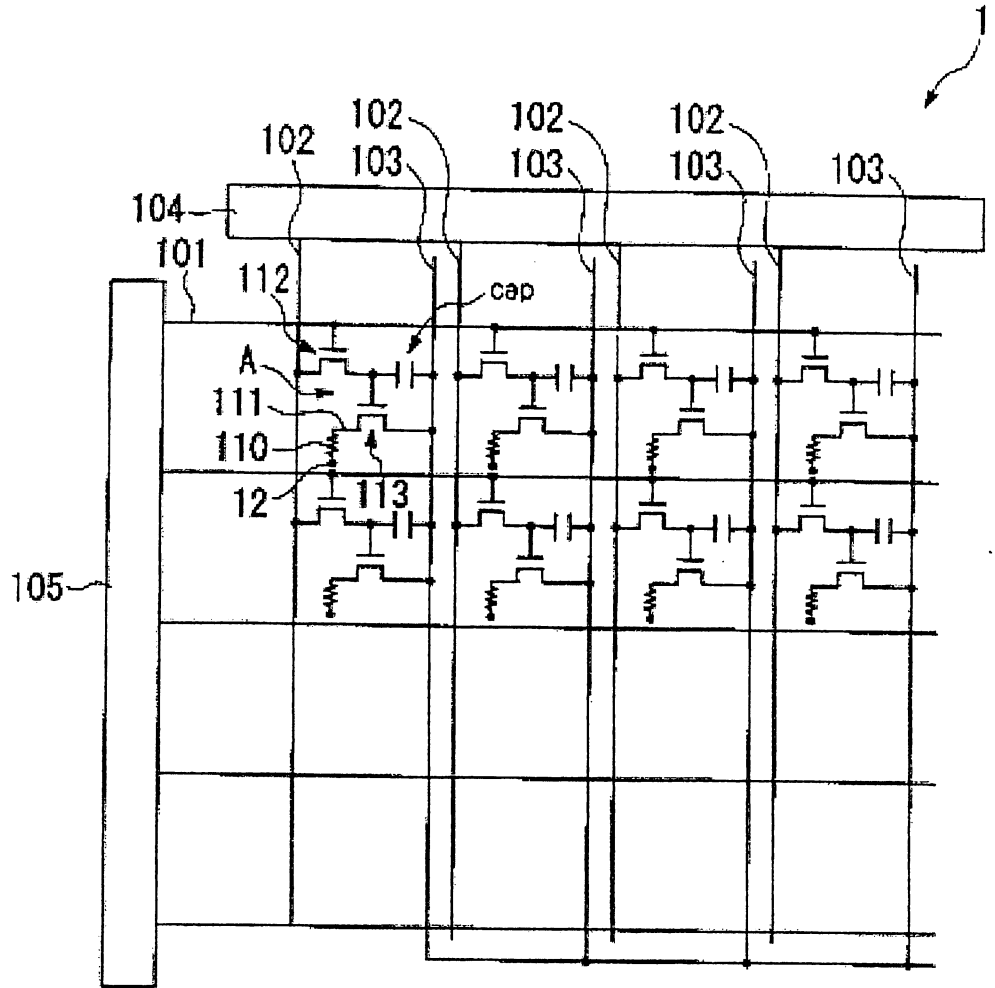
7.如申請專利範圍第 2 項所記載之光電裝置之製造方法，其中，包含有先行於上述上述噴出步驟之前，對上述基板上之上述機能區域及上述非機能區域，形成液狀體及/或溶媒被噴出的液體收容區域的步驟，

在該液體收容區域之形成步驟中，沿著上述機能區域帶狀地形成上述非機能區域之液體收容區域。

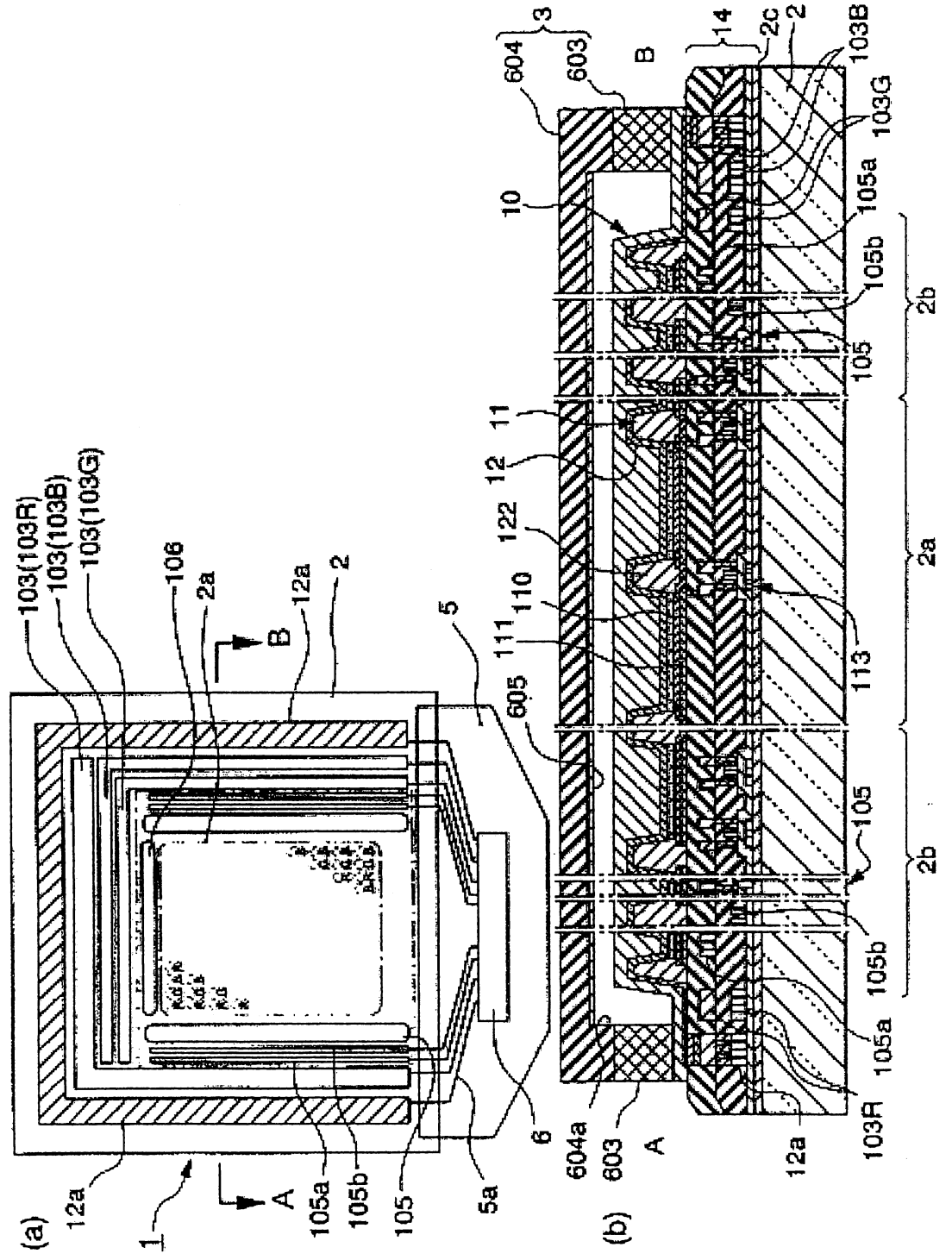
8.一種光電裝置，其特徵為：使用申請專利範圍第 2 項至第 7 項所記載之製造方法而製造出。

9.一種電子機器，其特徵為：具備有申請專利範圍第 8 項所記載之光電裝置。

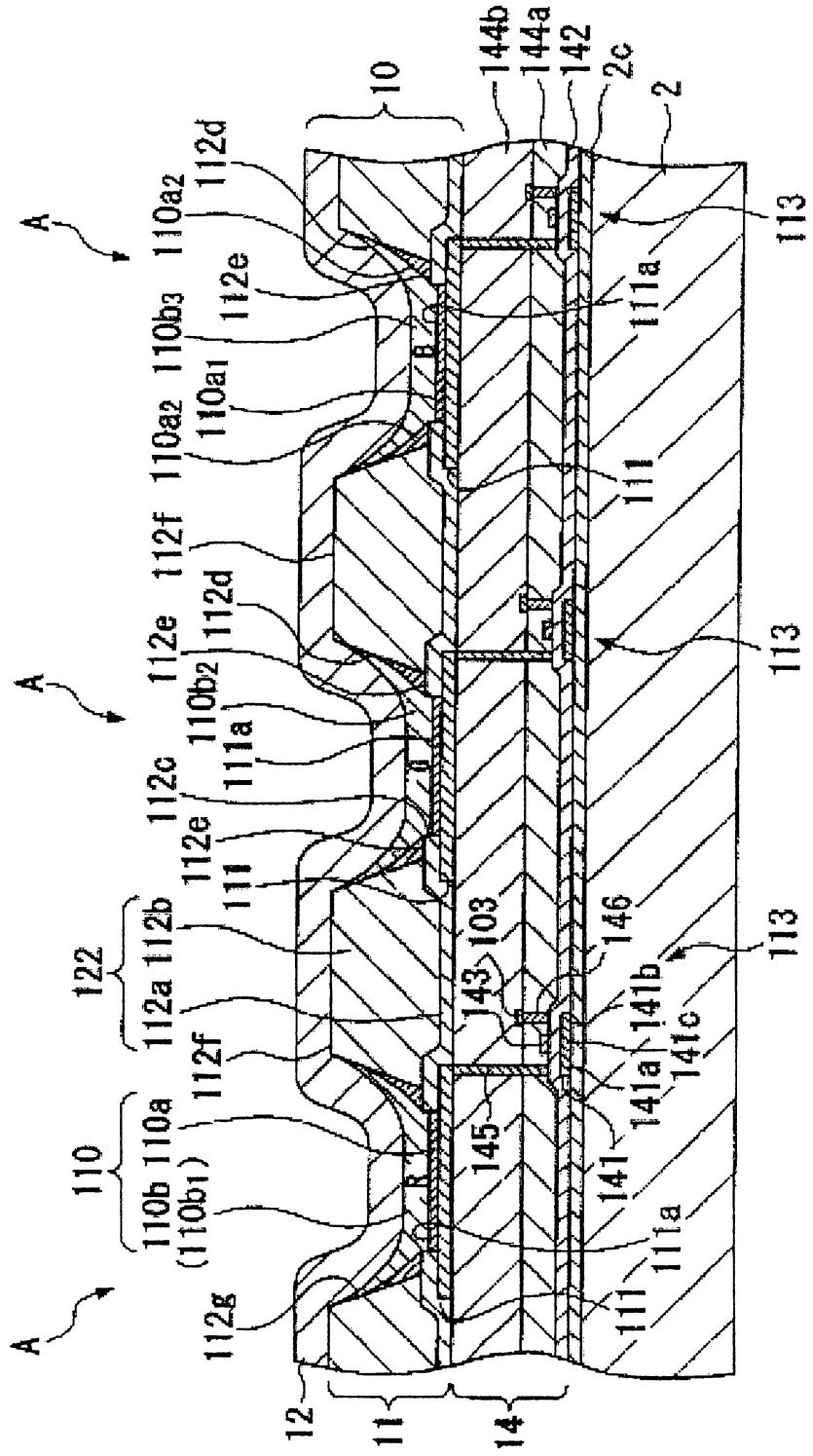
第1圖



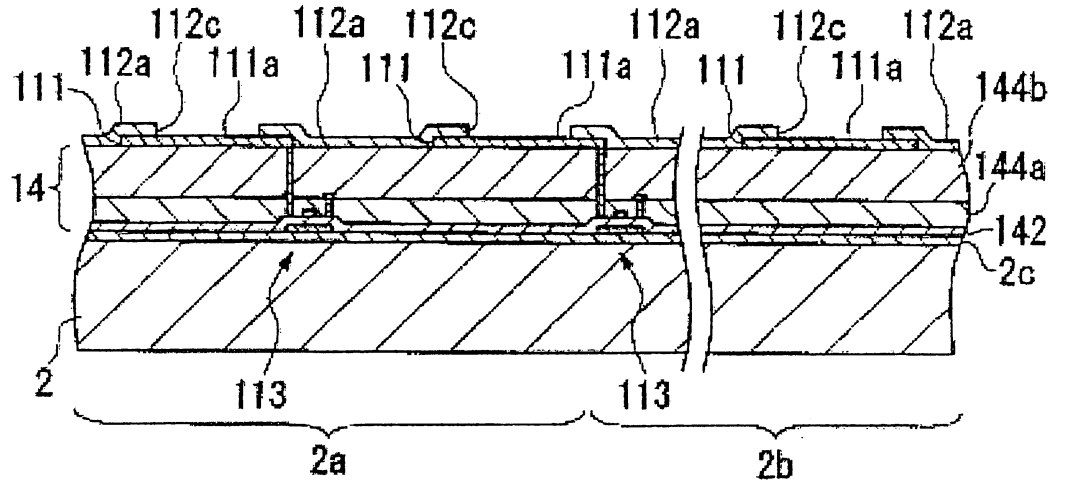
第2圖



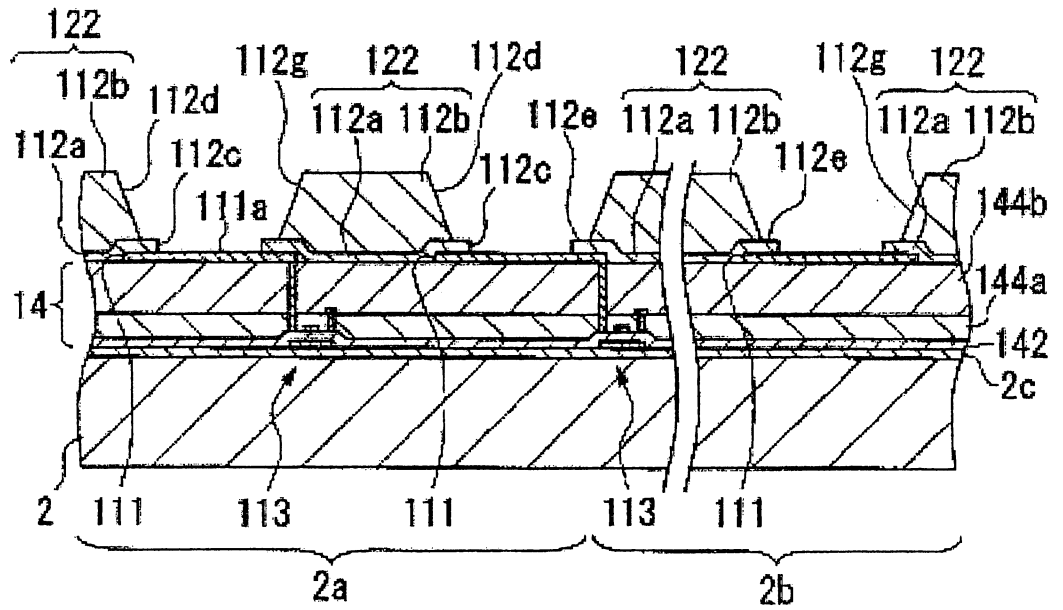
第3圖



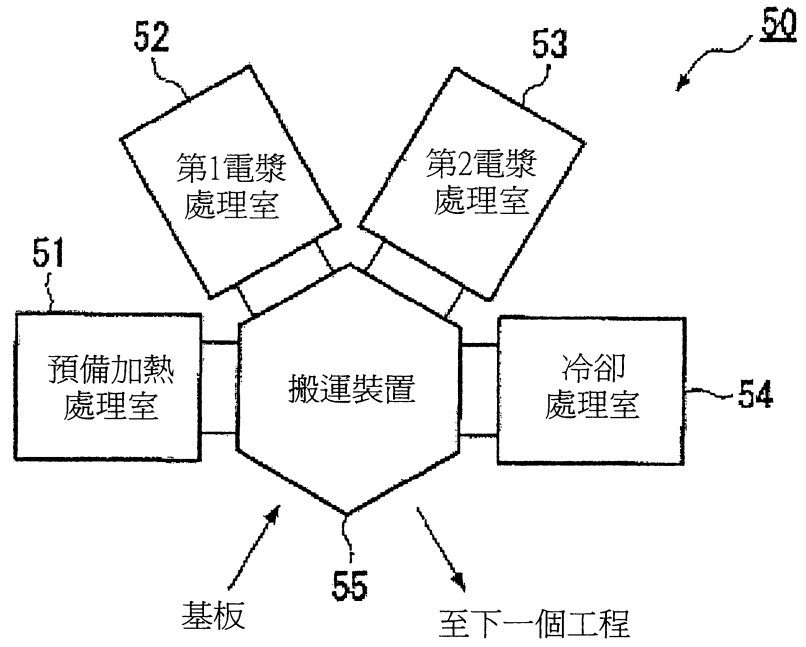
第4圖



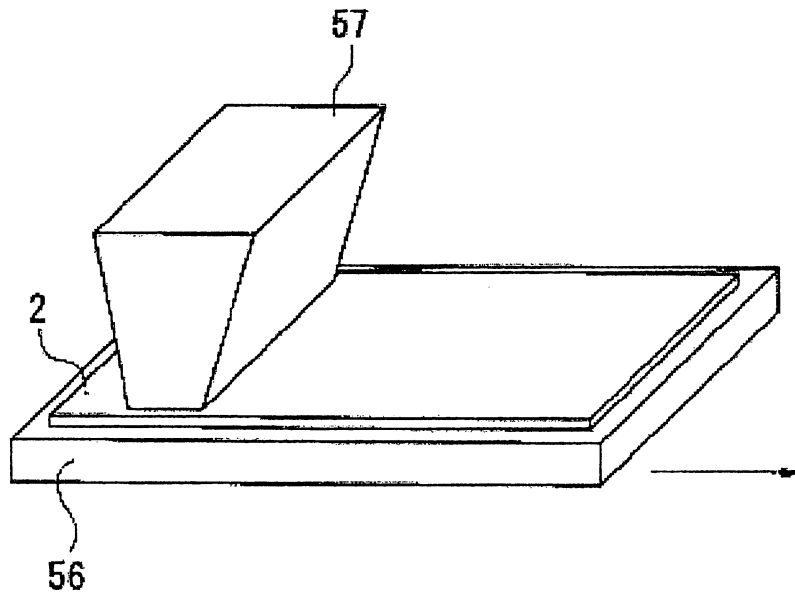
第5圖



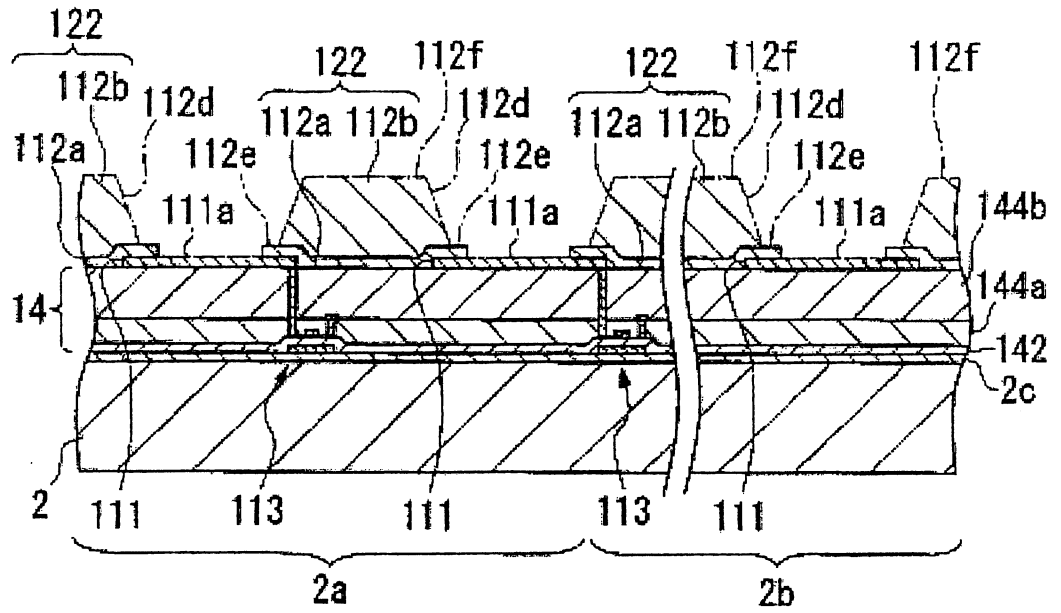
第6圖



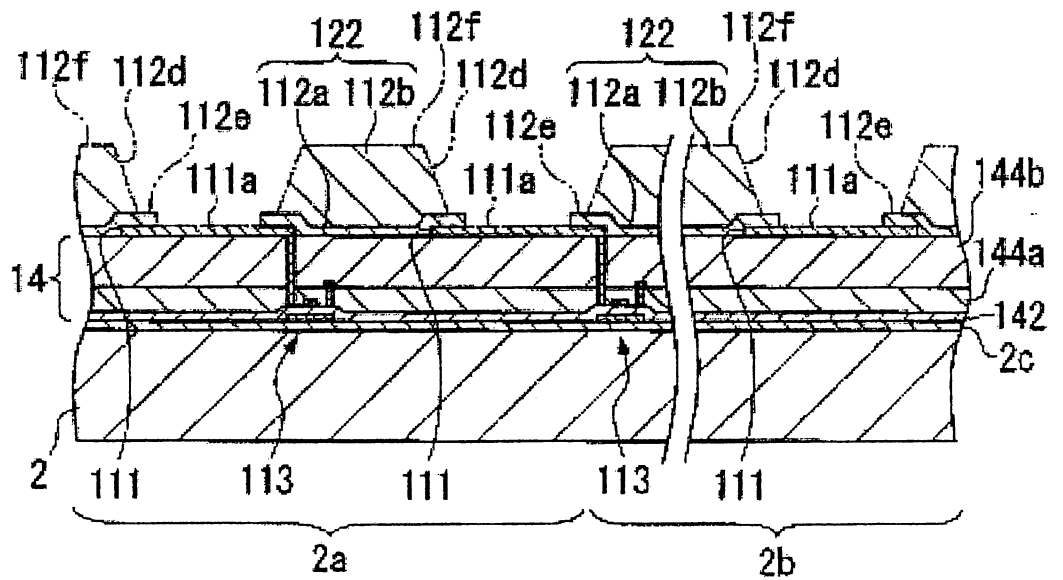
第7圖



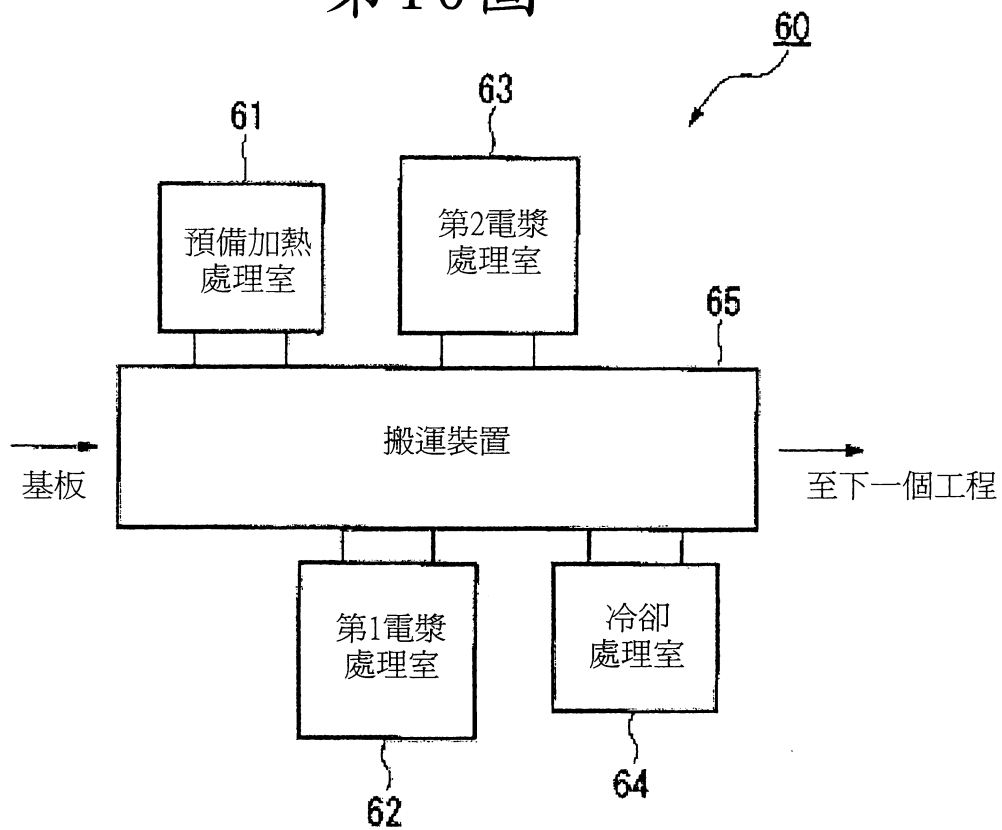
第8圖



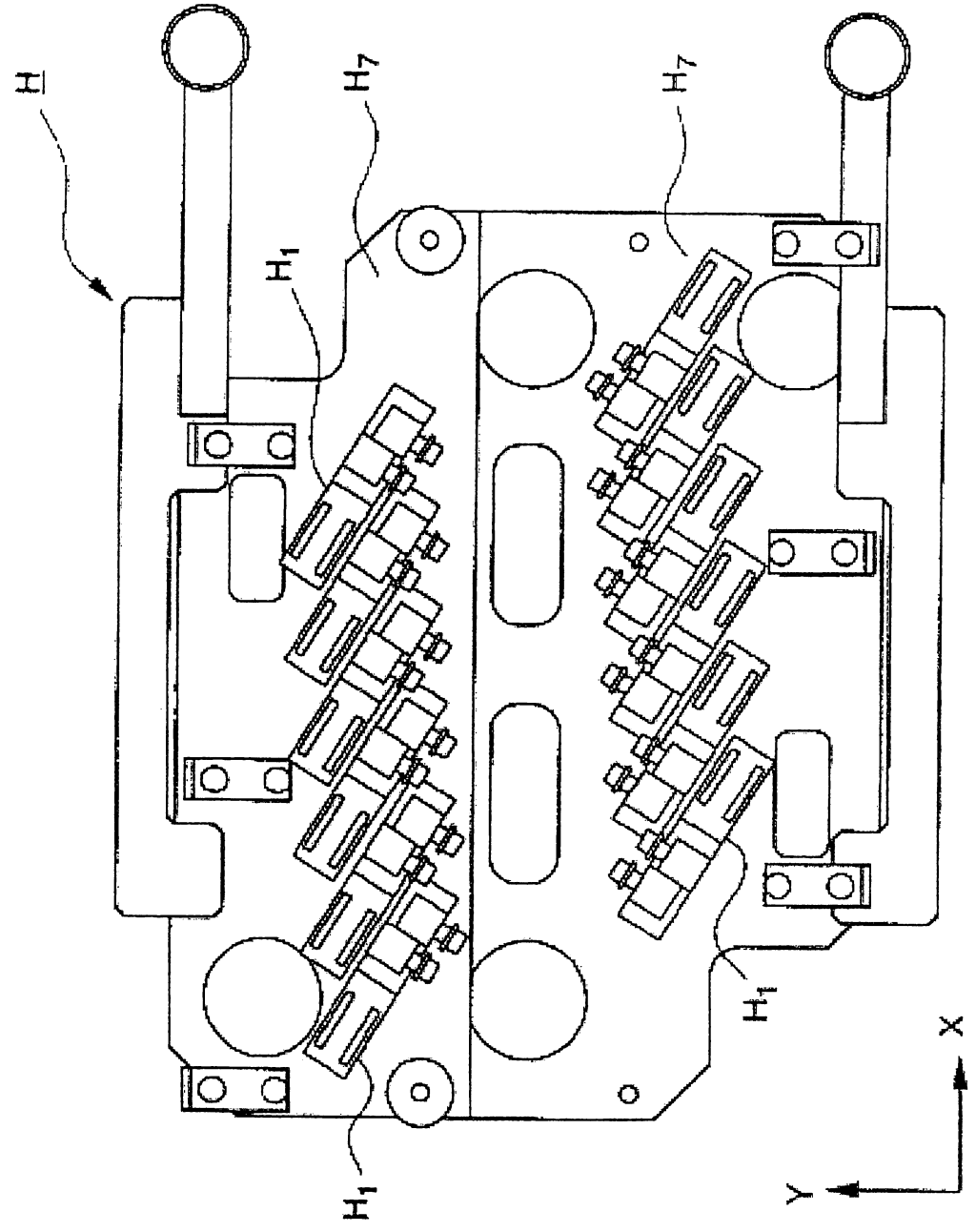
第9圖



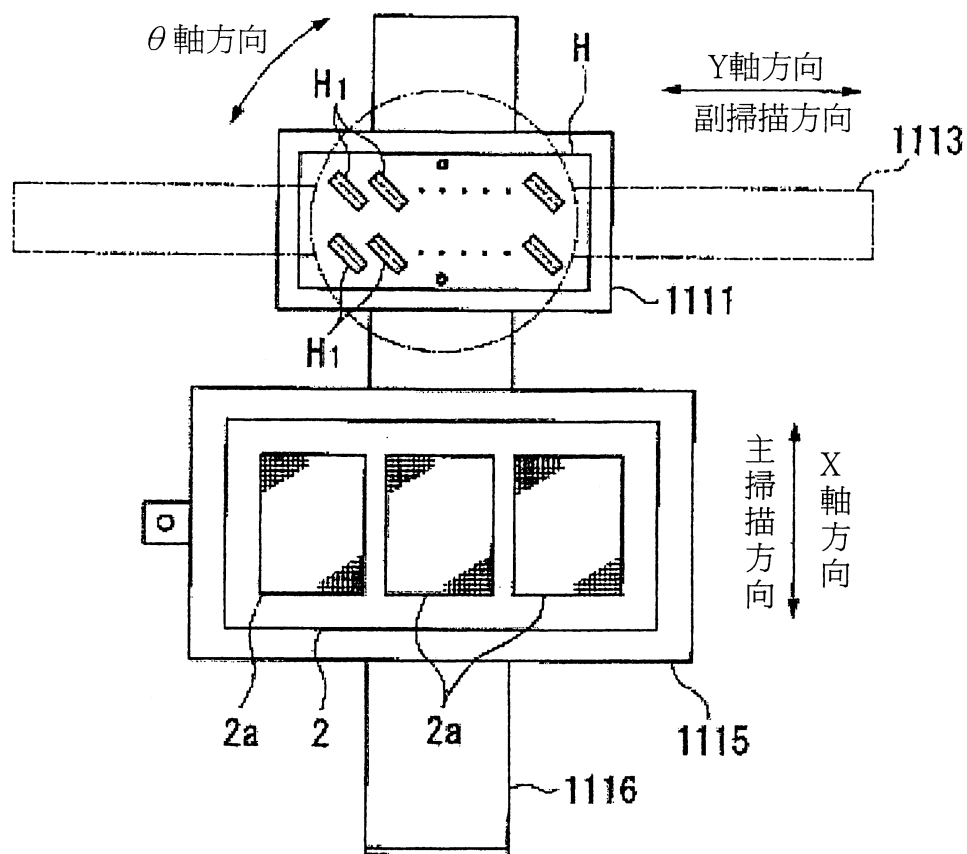
第10圖



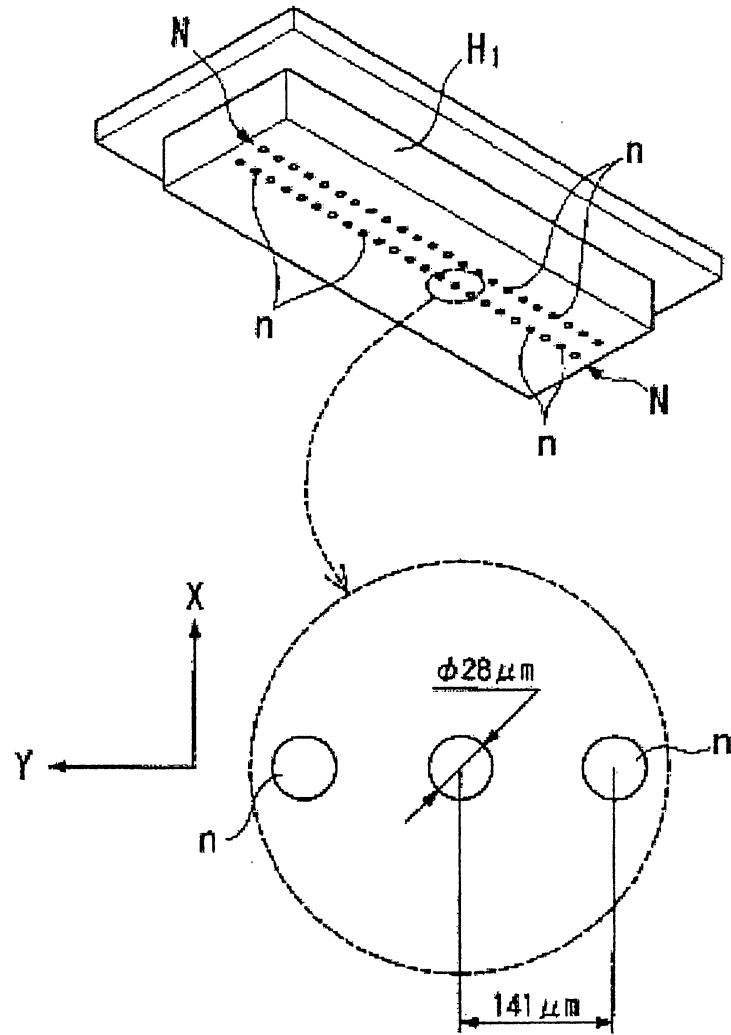
第11圖



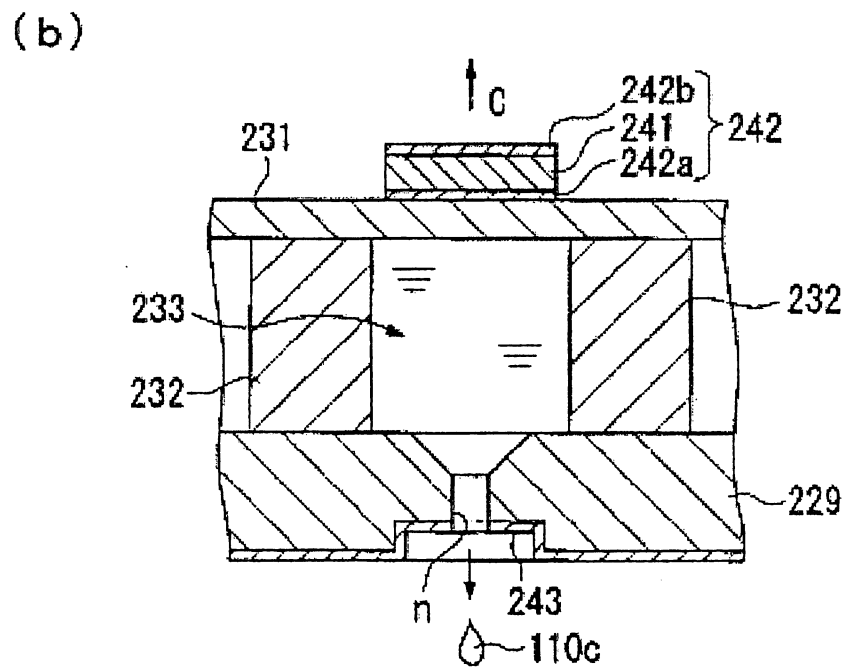
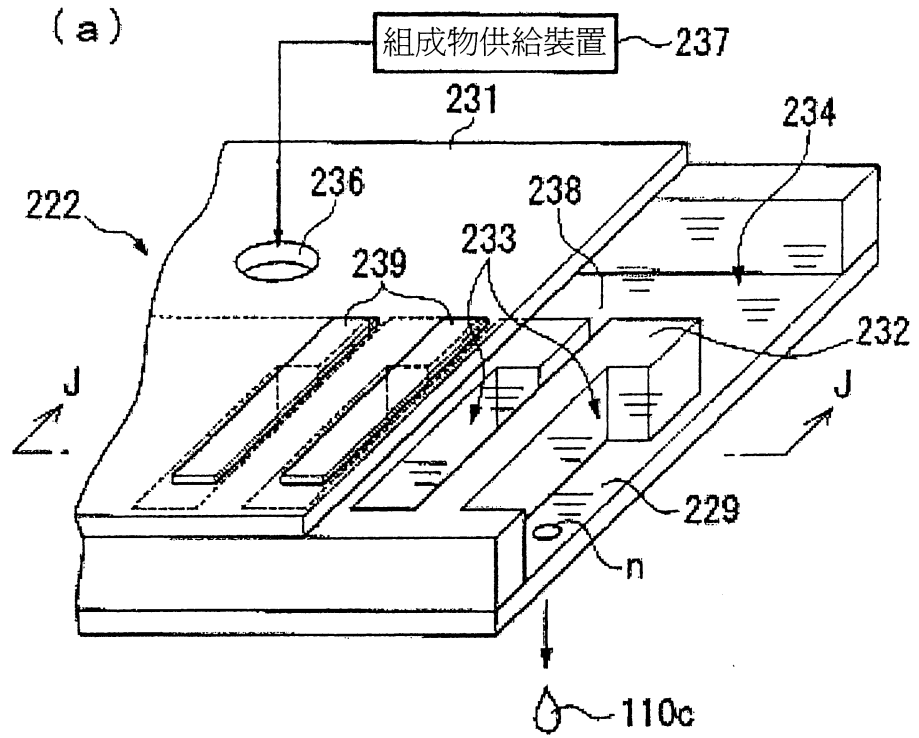
第12圖



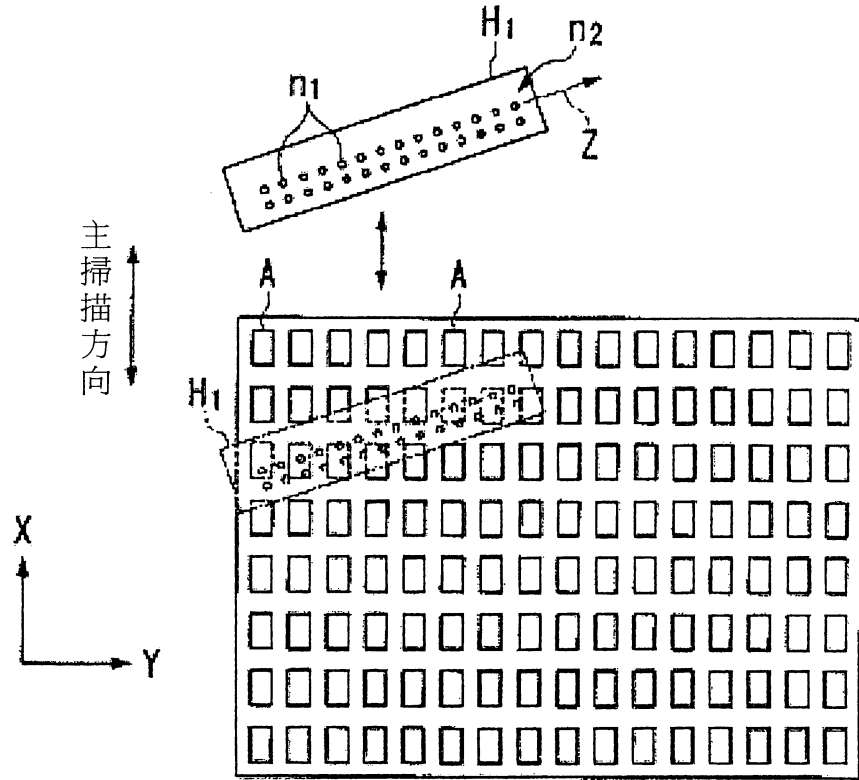
第13圖



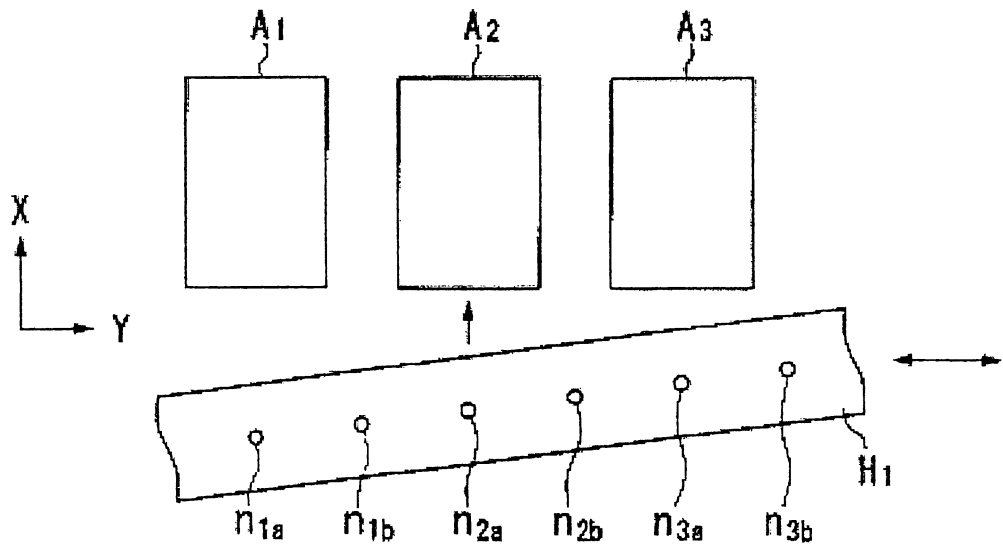
第14圖



第15圖

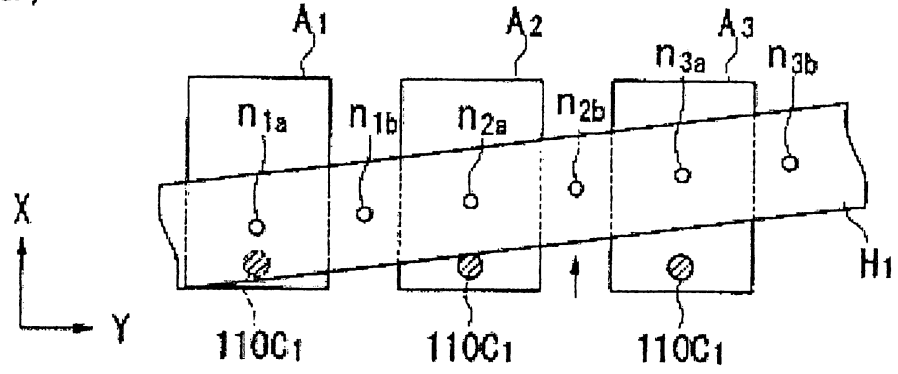


第16圖

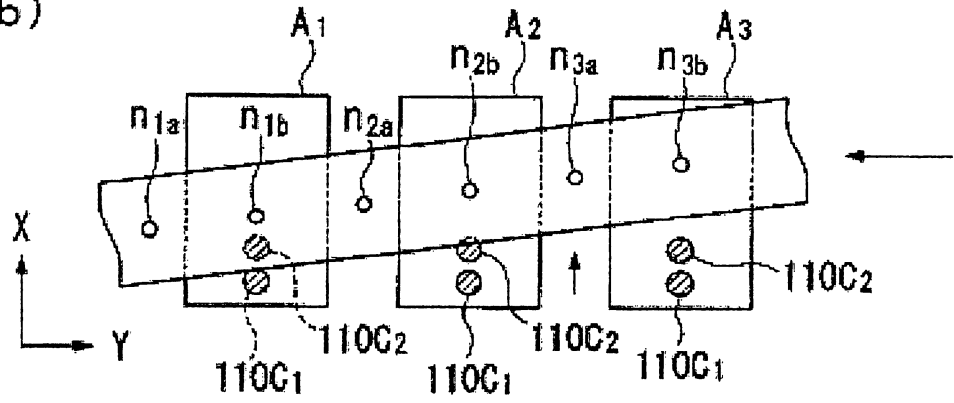


第17圖

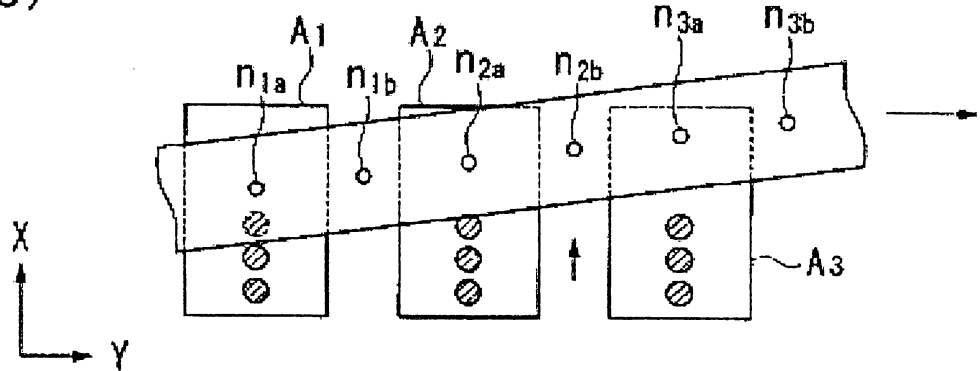
(a)



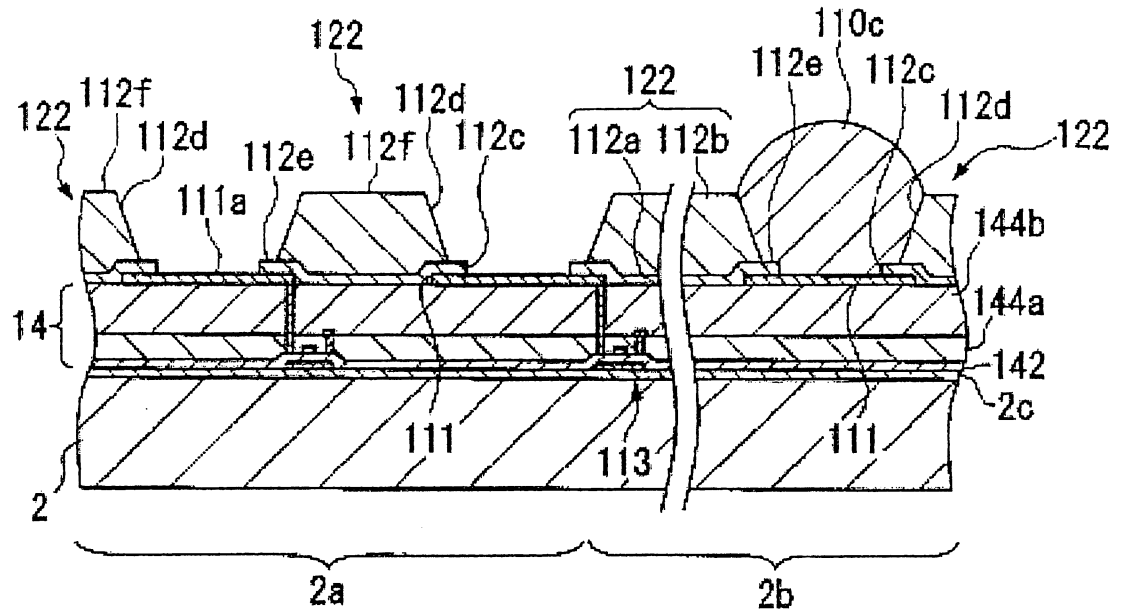
(b)



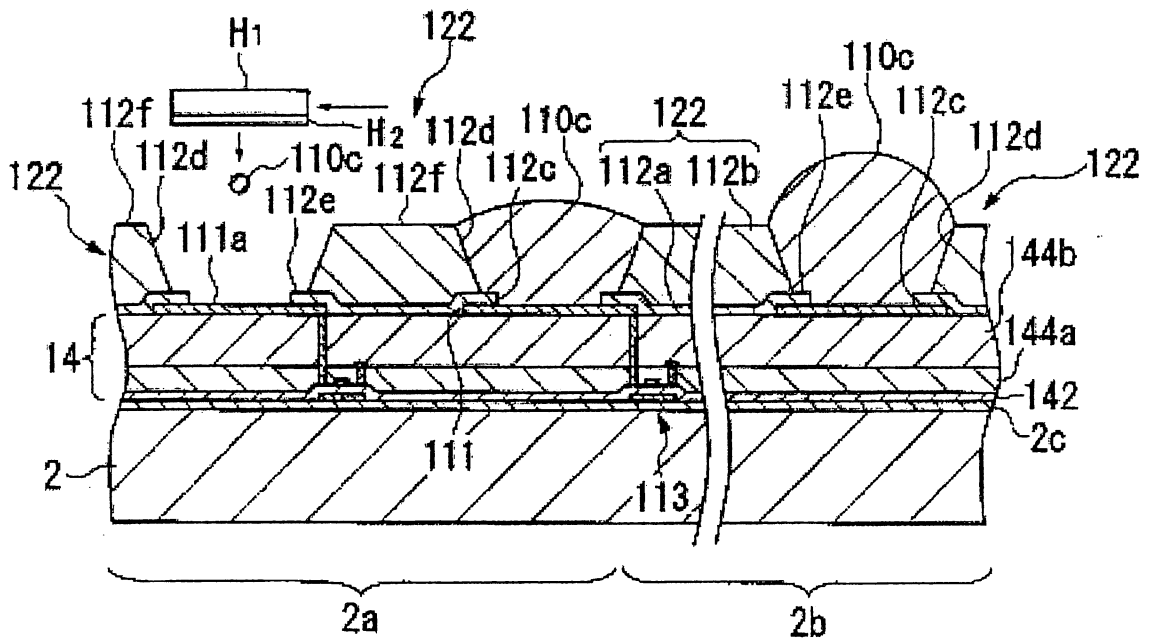
(c)



第18圖

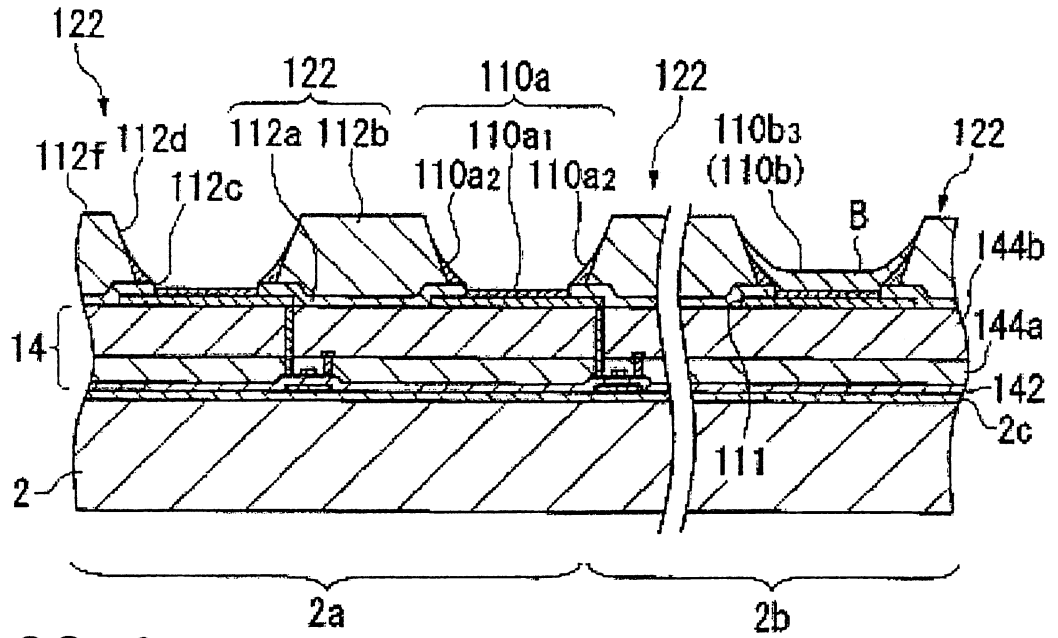


第19圖

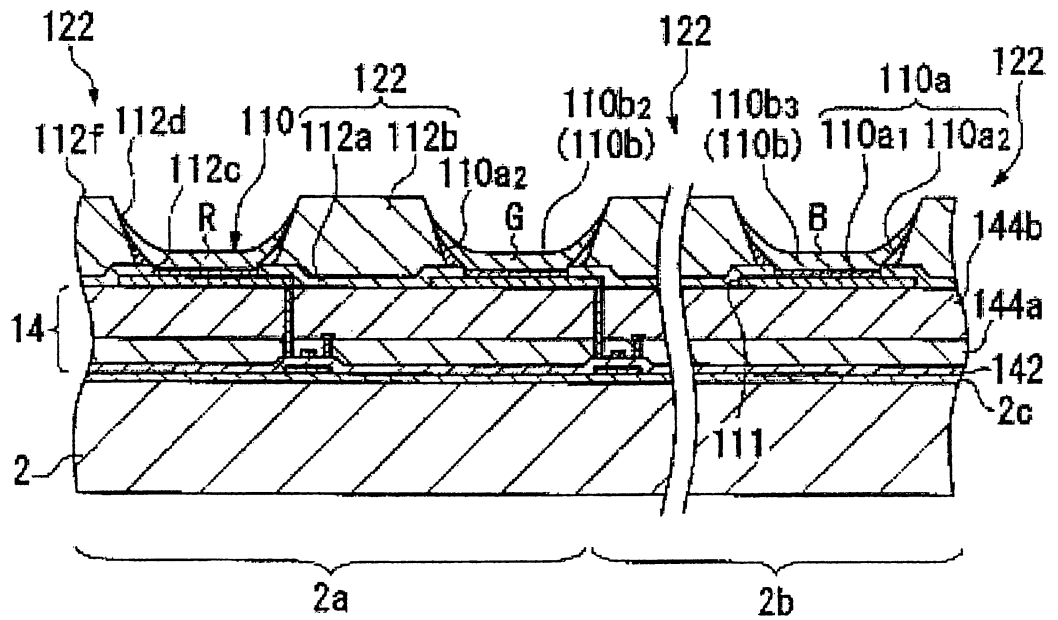




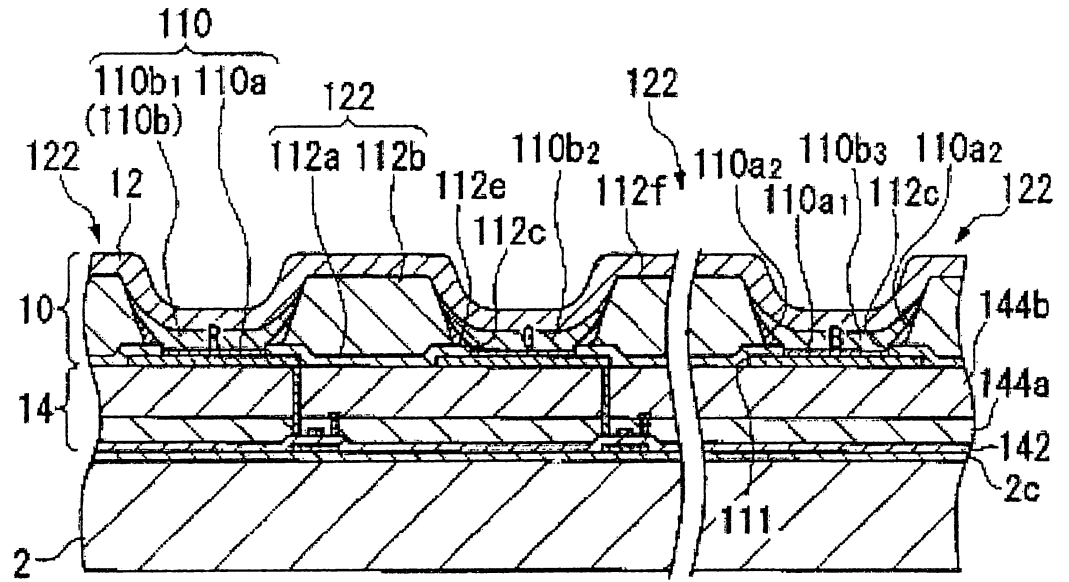
第22圖



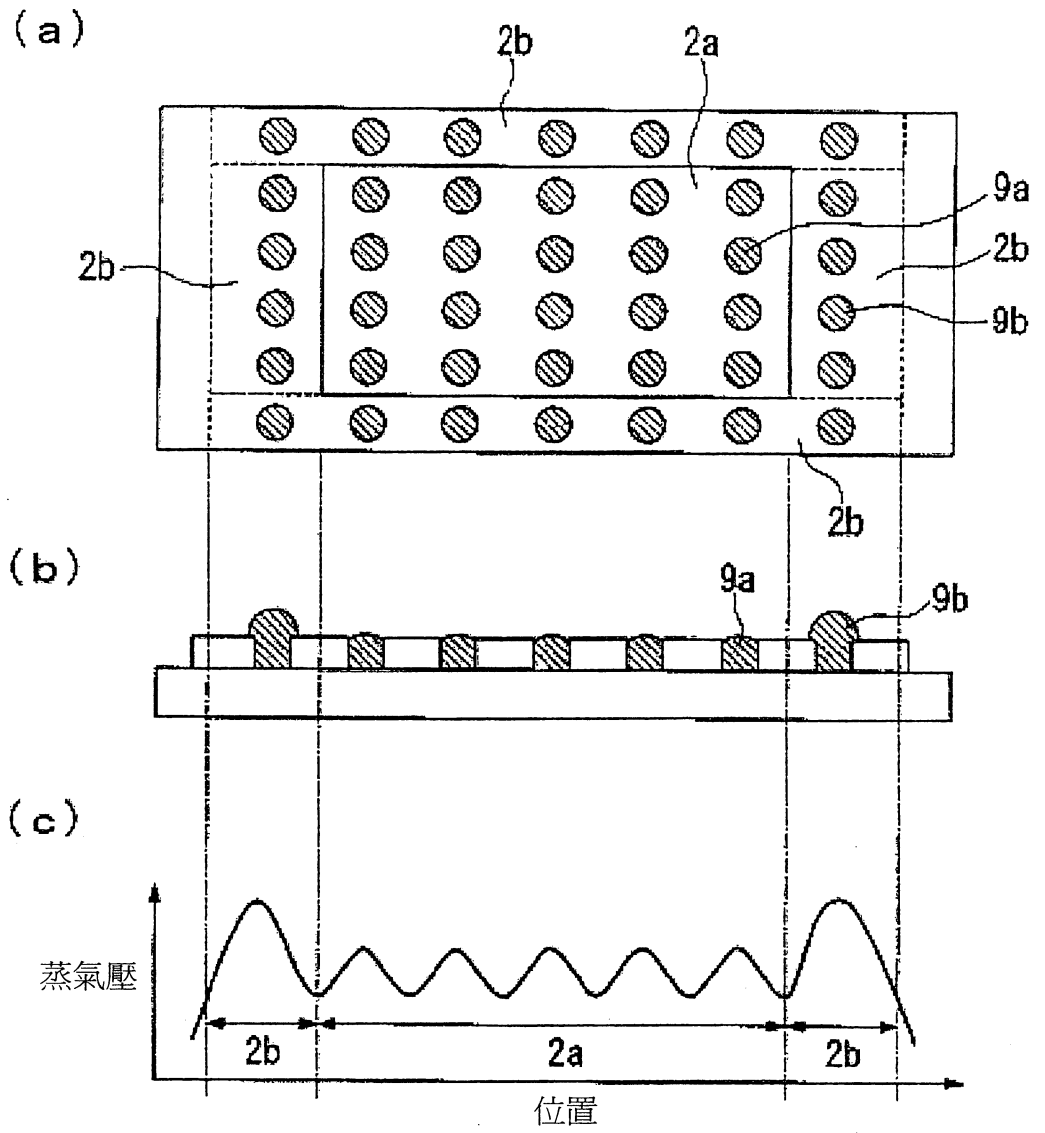
第23圖



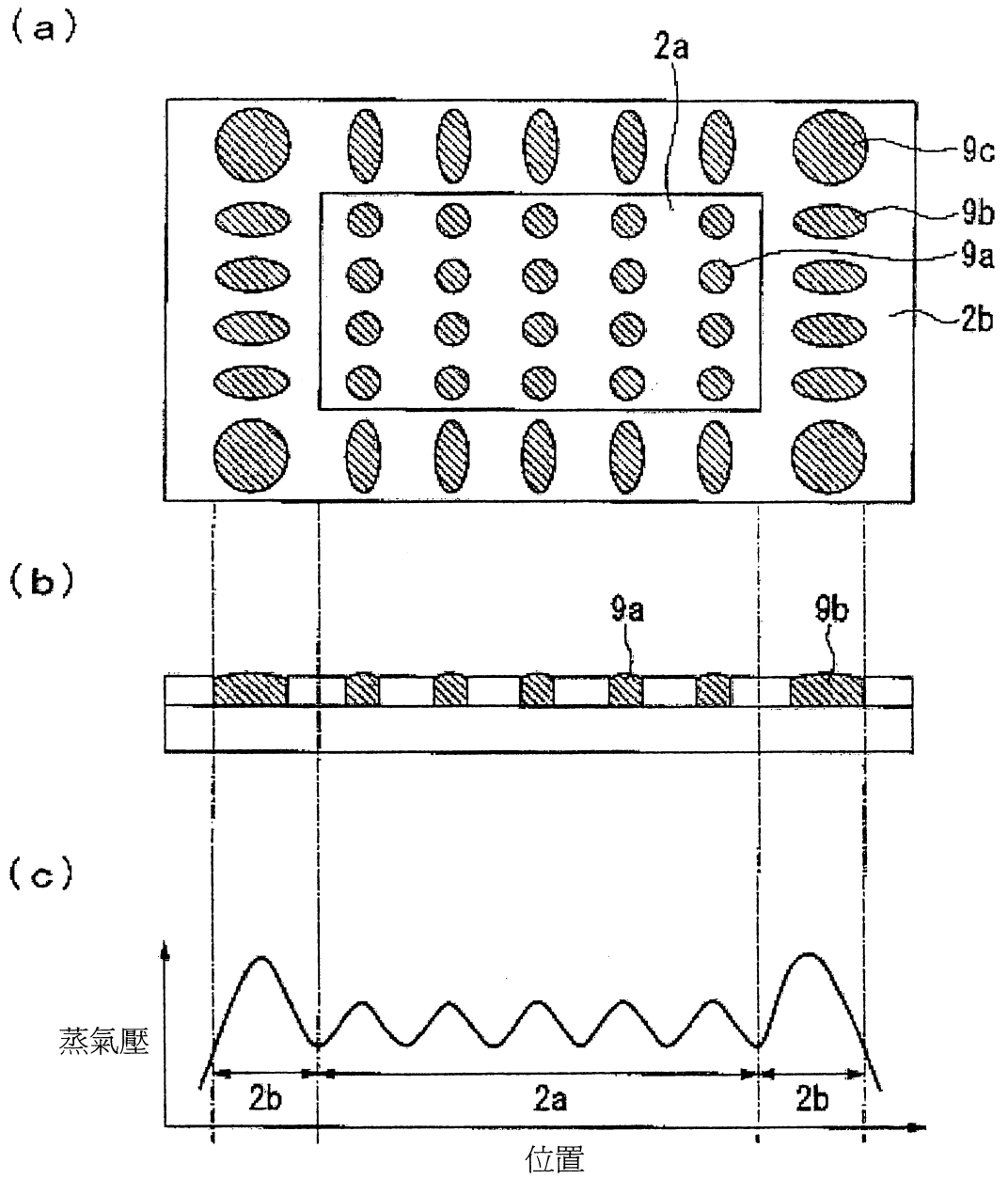
第24圖



# 第25圖

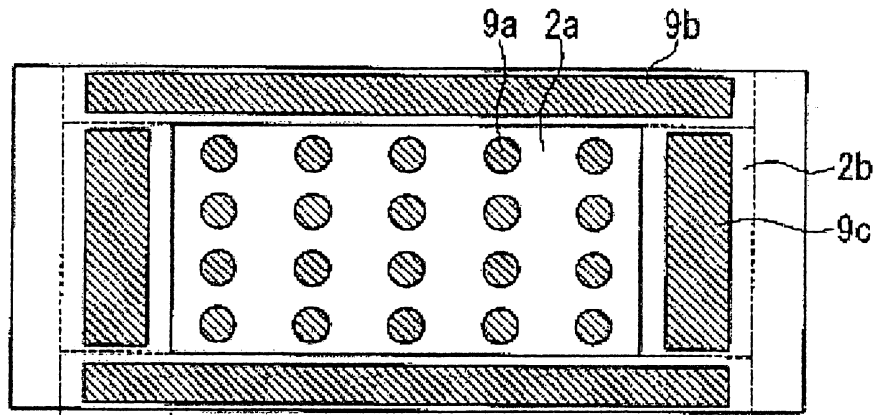


# 第26圖

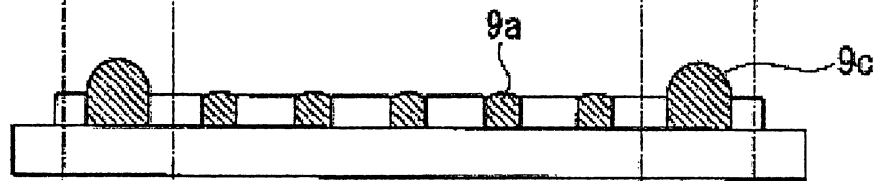


第27圖

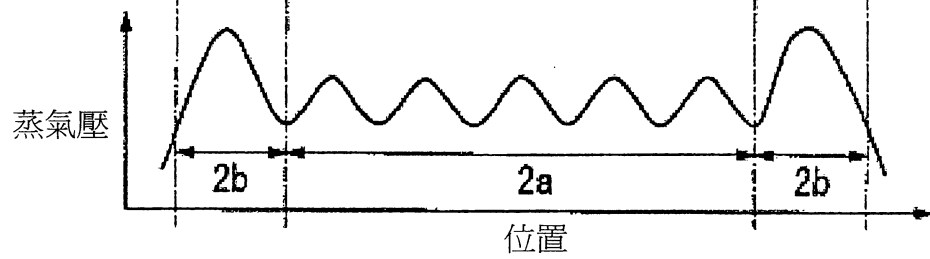
(a)



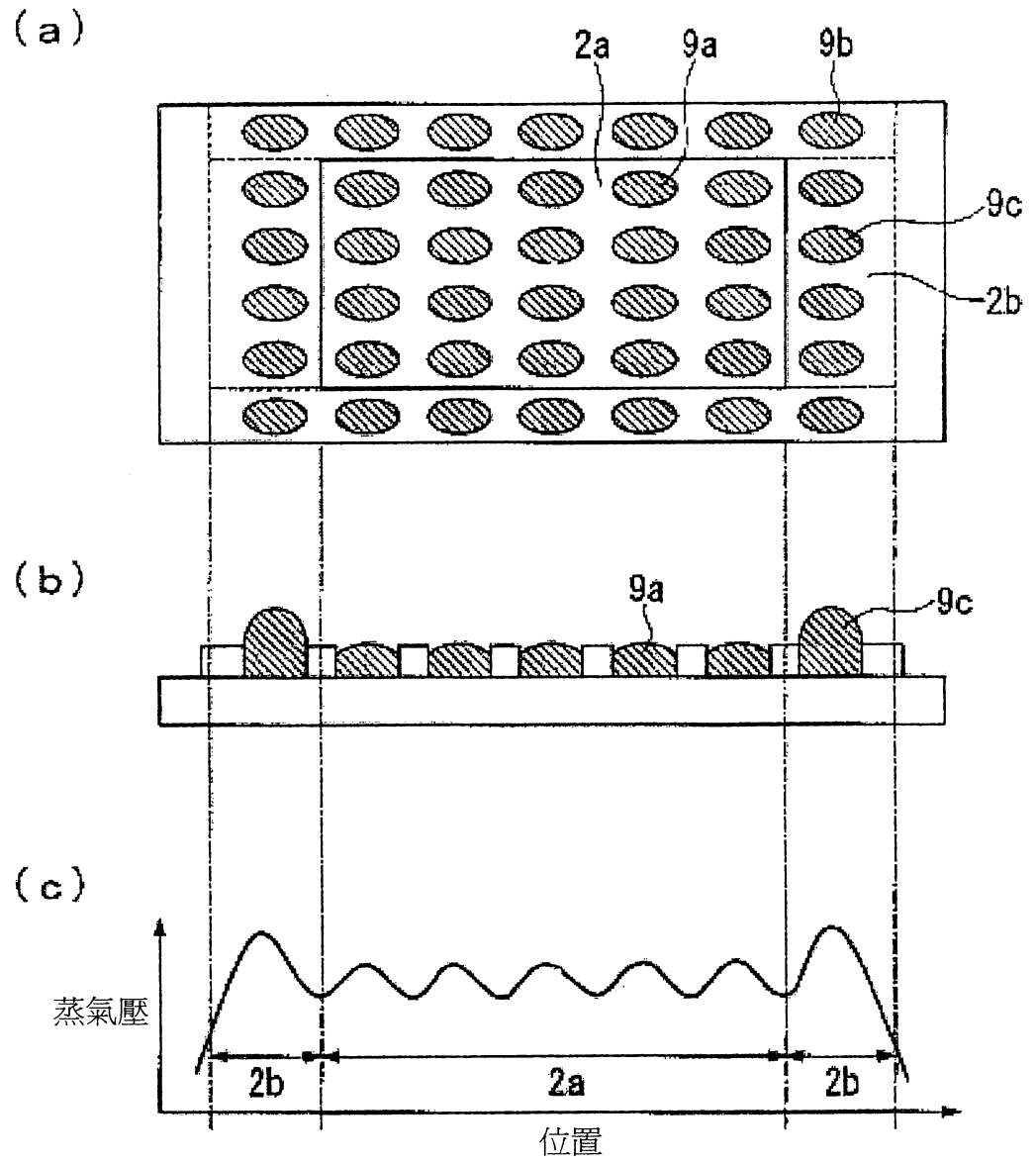
(b)



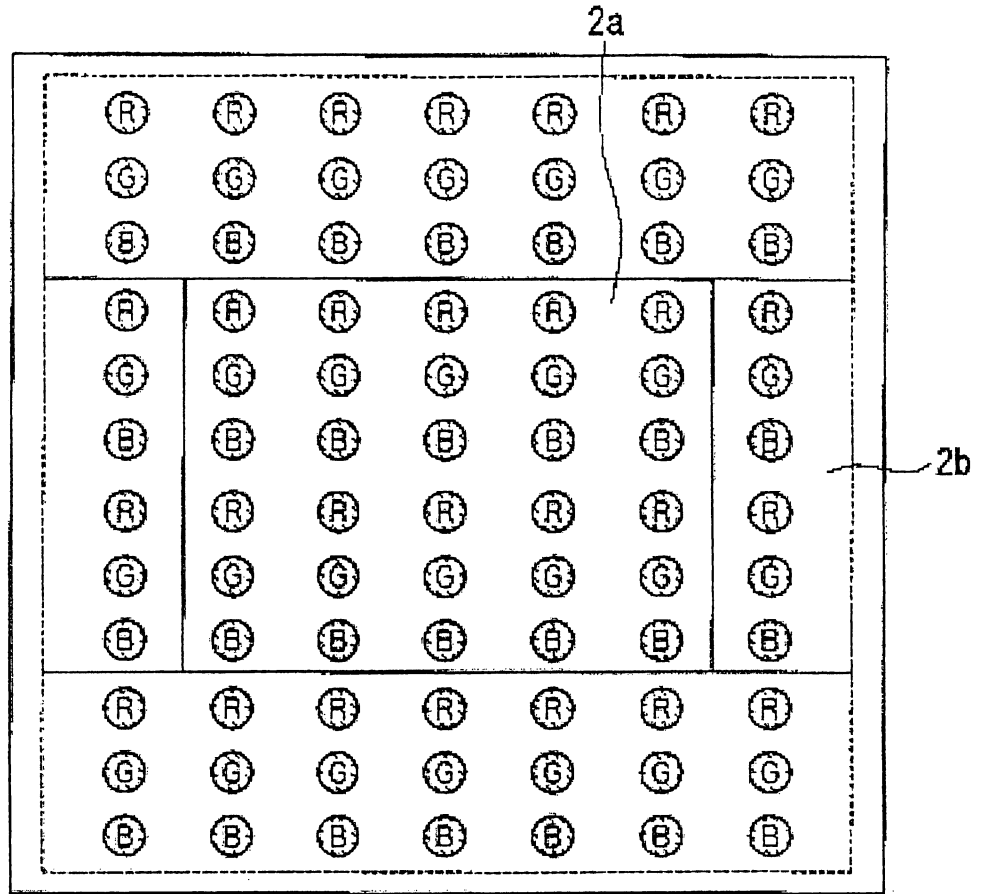
(c)



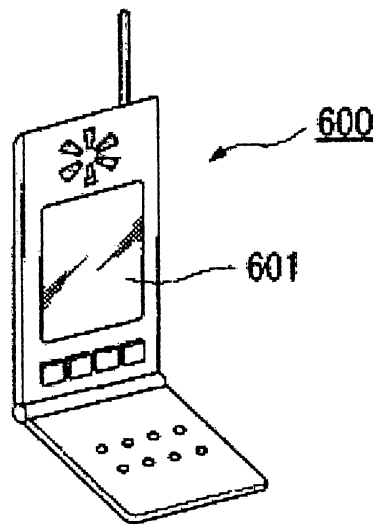
# 第28圖



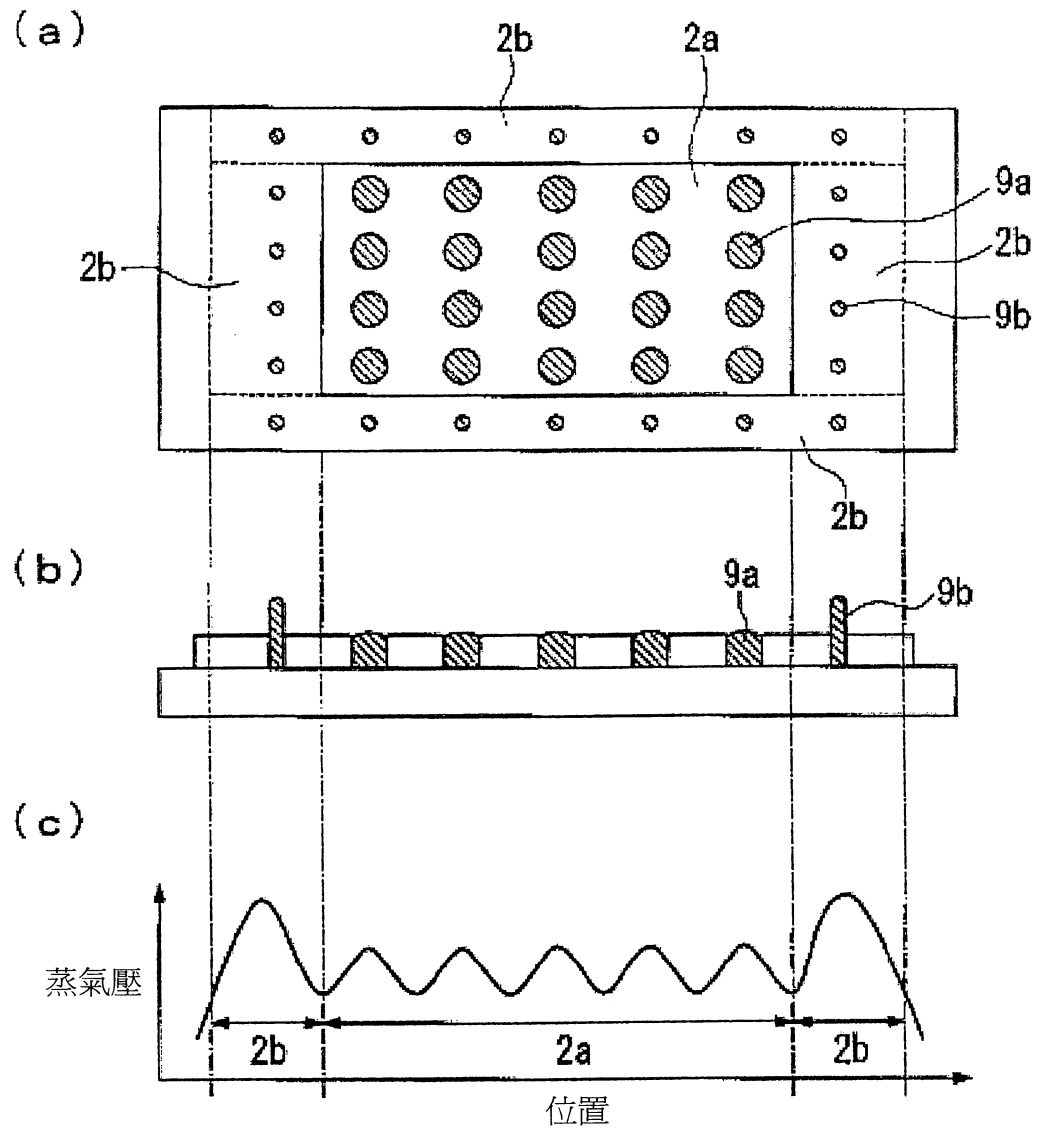
第29圖



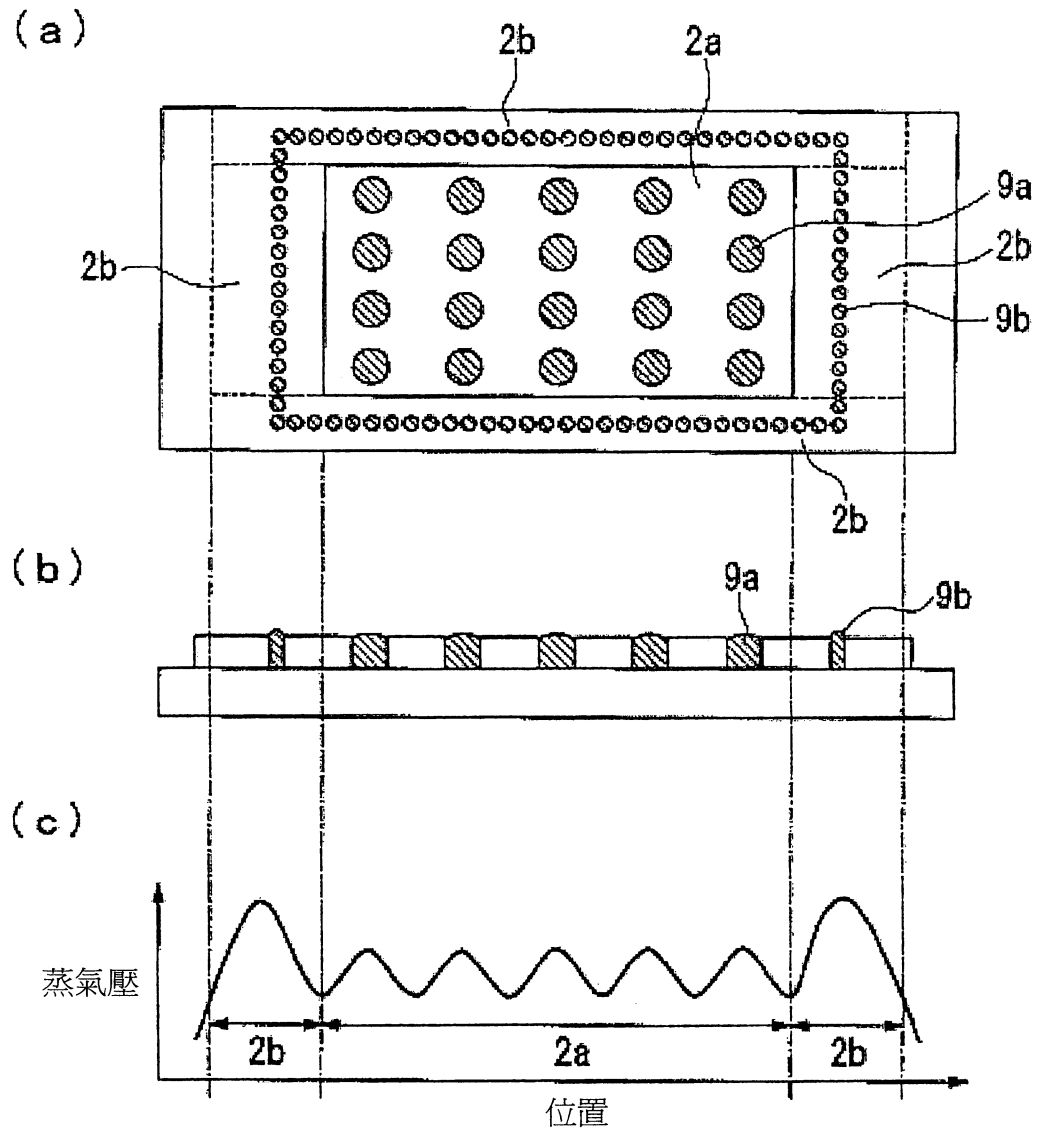
第30圖



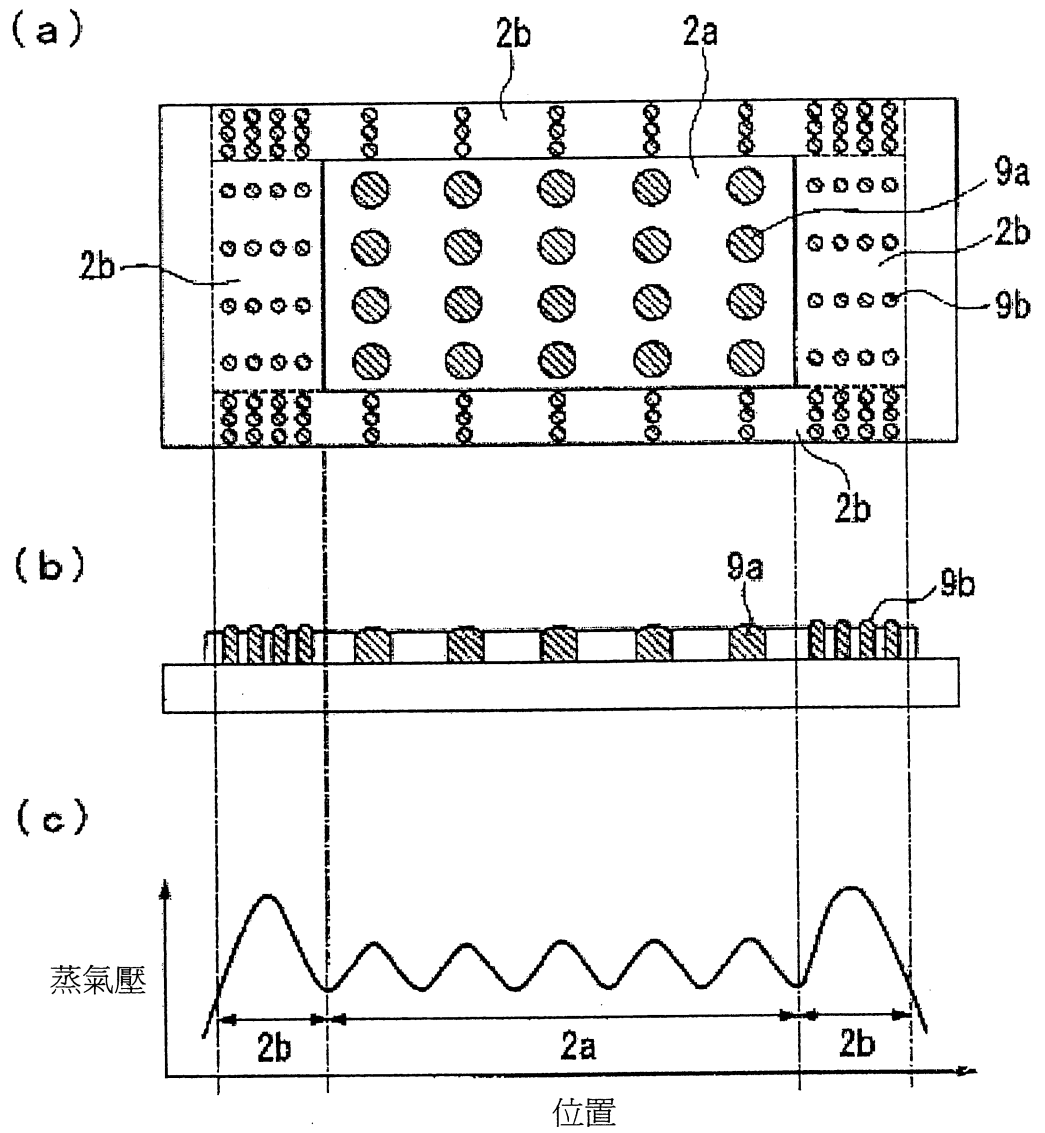
第31圖



第32圖



# 第33圖



七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 ( 25 ) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 顯示裝置(有機 EL 裝置，光電裝置)
- 2a 顯示區域(機能區域)
- 2b 虛設區域(非機能區域)
- 2 基體(基板)
- 9a、9b 第 1 組成物(第 2 組成物)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：