



(21) 申請案號：106138070

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 03 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/1333 (2006.01)**

(71) 申請人：曾世憲 (中華民國) TSENG, SHIH HSIEN (TW)

新竹市東區鐵道路 1 段 28 巷 26 號 12 樓

(72) 發明人：曾世憲 TSENG, SHIH HSIEN (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：14 共 61 頁

(54) 名稱

畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法

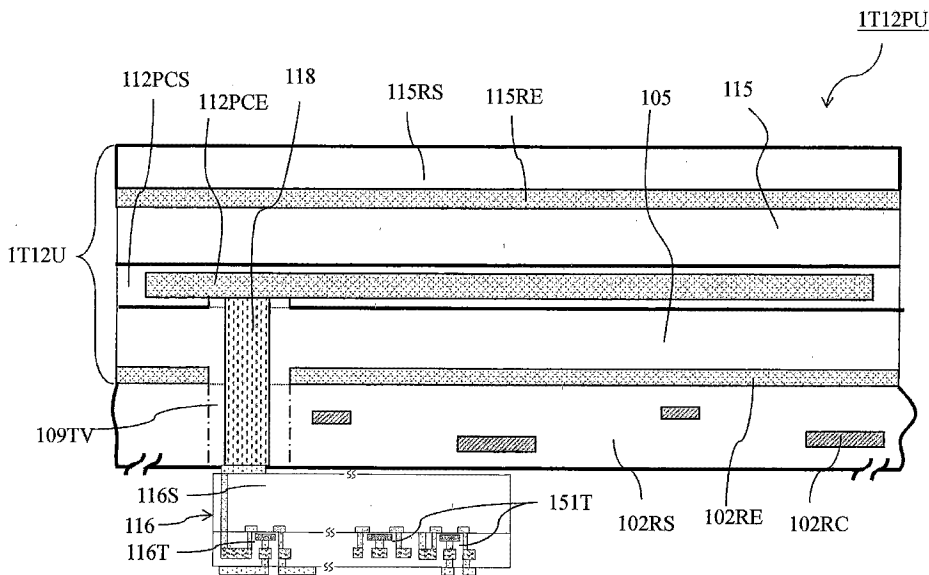
PIXEL UNIT, PIXEL ARRAY, MULTIMEDIA DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明提供一種畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法。該畫素單元包含顯示介質模組以及主動開關元件。該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極以及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與第二電極之間。該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。其中，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體部係直接形成於該主動開關元件基板部上。藉此，主動開關元件可獨立製作，其製程條件不受該顯示介質模組限制。

A pixel unit, pixel array, multimedia device, as well as a manufacturing method thereof, is provided. The pixel unit includes a display medium module and an active switching element. The display medium module includes at least a pair electrode. The pair electrode includes a first electrode, a second electrode and a display medium. The first electrode and the second electrode are separated from each other, and the display medium is disposed between the first electrode and the second electrode. The active switching element is electrically connected to the first electrode, for allowing the first electrode and the second electrode to change the state of the display medium. The active switching element includes an active switching element substrate portion and a transistor portion, which is formed on the active switching element substrate portion. Therefore, the active switching element can be manufactured independently without the restriction from the display medium module.

指定代表圖：



第4A圖

符號簡單說明：

- 1T12PU . . . 畫素單元
- 116 . . . 主動開關元件
- 116S . . . 主動開關元件基板部
- 116T、151T . . . 電晶體部
- 102RC . . . 線路導電墊
- 1T12U . . . 顯示介質模組
- 112PCE . . . 畫素單元共用電極
- 102RE、115RE . . . 第二電極
- 105、115 . . . 顯示介質
- 112PCS . . . 畫素單元共用基板
- 102RS、115RS . . . 第二基板
- 109TV . . . 穿孔
- 118 . . . 導電體

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法 / PIXEL UNIT, PIXEL
ARRAY, MULTIMEDIA DEVICE AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法。更具體而言，本發明係關於一種具有顯示介質模組之畫素單元、畫素陣列及多媒體裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著時代與科技的進步，人們對於影像視覺及聽覺的要求也越講究，希望具有輕薄、高對比、高動態、高色彩飽和度、高開口率、大尺寸顯示、成本低、低耗電、品質高、多面顯示、易維修及音質好等優點的多媒體裝置。

【0003】 目前多媒體裝置的顯示部分可分為自發光與非自發光等方式，以達成影像顯示的功能，而液晶顯示屬於非自發光平面顯示裝置的主要方式，其藉由控制液晶介質之上、下電極的電壓大小來調控光線通過該液晶介質之量，同時搭配彩色濾光層、偏光片、一些光學功能片及背光源等，以達到彩色顯示的效果。

【0004】 自發光平面顯示包含有電漿、場發射、光致發光、熱激發光、

電激發光、有機發光二極體等類型，其中有機發光二極體（OLED）係利用高分子發光材料沈積在上電極及下電極層之間，搭配一電子與電洞傳導層等，藉由外加電場移動載子，產生電子與電洞載子再結合的現象，而產生光線顯示。有機發光二極體之顯示裝置相對地具有廣視角、反應速度快、面板厚度小、無需背光源與彩色濾光片、可製造大尺寸與可撓性等特點。。

【0005】 液晶與有機發光二極體等顯示裝置之顯示方式都是以一透明玻璃為基板，然後在該玻璃基板上直接依序形成薄膜電晶體、下電極層、顯示介質層及上電極層等元件；薄膜電晶體可控制施予至該上電極層及/或下電極層的電壓或電流，達成控制該顯示介質之狀態，因必須直接於該玻璃基板上依序形成薄膜電晶體與一些搭配的電性傳導圖案等，這些圖案相對地會壓縮畫素單元顯示之有效區域，較難達到畫素單元高開口率。

【0006】 參閱第1圖，為習知畫素單元之俯視圖。畫素單元1PP係為一顯示面板（圖未示）的一部分，以顯示一影像的一畫素單元部分；一般，畫素單元1PP包含一玻璃基板10S，依序於該玻璃基板10S上設置一閘極控制線11G、一資料控制線12D、一薄膜電晶體13T、一畫素電極14PE以及共同的顯示介質和畫素對應電極（未繪示）等元件，該薄膜電晶體13T具有一閘極、一源極、和一汲極，分別電性連接至該閘極控制線11G、資料控制線12D、畫素電極14PE，用以控制顯示介質之狀態，調整該畫素電極14PE的光通量。若採用有機發光二極體（OLED）為顯示介質，就需更多個薄膜電晶體和電容。另外，為了增加內含觸控功能等，該畫素單元需要增加更多的訊號控制線，如此就更壓縮該畫素電極(光線通過)的區域。此外，顯示面板之每一畫素單元1PP皆利用相同的玻璃基板10S、訊號控制線、顯

示介質、畫素對應電極等材料所一體形成，不容易就個別損壞之畫素單元1PP進行更換或修復。尺寸越大時，該薄膜電晶體13T形成於玻璃基板之範圍會越大（即該薄膜電晶體13T之陣列有較大之面積），此舉難針對畫素單元1PP之薄膜電晶體13T各項均勻性(例如臨界電壓、電流驅動能力)作控制、其所需之製程設備變昂貴、製程變複雜、製造時間變長、成本較高、量產品質及良率控制較不穩定，更難達成控制多層顯示介質與製造多面顯示及修補部份損壞的顯示裝置。

【0007】 現有之多媒體裝置的顯示部份每次畫面更新都必須結合位於顯示畫素單元1PP周邊的驅動電路元件，依序驅動每一畫素單元1PP的薄膜電晶體13T，把每一個畫素單元1PP的內容作更新寫入的動作，容易造成耗電的問題。若要結合聲音的部份，通常要額外組裝揚聲器(喇叭)，造成成本較高和輕薄化較難的複雜系統。

【0008】 綜上，現有之多媒體裝置仍有各種缺失待改善。

【發明內容】

【0009】 本發明之一目的在於提供一種畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法。其中，該畫素單元及畫素陣列能應用於該多媒體裝置中，以改善現有多媒體裝置之其中一缺失，例如可改善修補部份損壞的畫素單元與畫素陣列、提高畫素單元開口率、製造良率、降低製造成本、節省生產時程、可整合其他功能性(例如；感測、影像擷取、記憶、控制、磁場感應、傳輸訊號等)的電晶體於主動開關元件上，及提高電晶體各項特性均勻性以達成多層顯示與多面顯示等多功能和高效能的多媒體裝置。

【0010】 為達上述目的，本發明所提供之畫素單元包含一顯示介質模組以及一主動開關元件。該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極以及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與第二電極之間。該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。其中，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體部係直接形成於該主動開關元件基板部上。

【0011】 為達上述目的，本發明所提供之畫素陣列包含多個顯示介質模組，及驅動該顯示介質模組所共用之一主動開關元件。其中，該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極以及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與第二電極之間。該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。其中，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體部係直接形成於該主動開關元件基板部上。

【0012】 為達上述目的，本發明所提供部多媒體裝置包含上述之多個畫素陣列、一多媒體基板及一磁性基板。其中，該畫素陣列係可分別組裝至該多媒體基板上，以及可於該多媒體基板中形成多個磁性感應部（導電迴路圖案），及於其下表面形成之多個空腔部，其中該空腔部係相對位於該磁性感應部下方。此外，該磁性感應部可電性連接至該畫素陣列之主動開關元件，用以控制該磁性感應部的電流大小、快慢和方向等。使該多媒體基板與該磁性基板之間產生大小、快慢不同的吸引或排斥之作用力，藉由振

動該磁性基板及/或該多媒體基板，以產生不同音頻的聲音，及/或搭配該畫素陣列所顯示之影像，成為多媒體裝置。

【0013】 為達上述目的，本發明所提供之畫素單元之製造方法包含以下步驟：分別製造一顯示介質模組以及一主動開關元件；將該主動開關元件組裝至該顯示介質模組；其中，該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極以及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與該第二電極之間。其中，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體部係直接形成於該主動開關元件基板部上，且該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。

【0014】 為達上述目的，本發明所提供之畫素陣列之製造方法包含以下步驟：分別製造多個顯示介質模組及一主動開關元件，再將該主動開關元件組裝至該顯示介質模組。其中，該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極以及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與該第二電極之間。其中，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體部係直接形成於該主動開關元件基板部上，且該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。

【0015】 為達上述目的，本發明所提供之多媒體裝置之製造方法包含以下步驟：分別製造多個畫素陣列、一磁性基板及一多媒體基板，該畫素陣列可分別組裝至該多媒體基板上，可於該多媒體基板中形成多個磁性感應部(導電迴路圖案)，及於其下表面形成之多個空腔部，其中該空腔部係相

對位於該磁性感應部下方。其中，該磁性感應部可電性連接至該畫素陣列之主動開關元件，用以控制該磁性感應部的電流大小、快慢和方向等。使該畫素陣列基板與該磁性基板之間產生大小、快慢不同的吸引或排斥之作用力，藉由振動該磁性基板及/或該畫素陣列基板，以產生不同音頻的聲音，及/或搭配該畫素陣列所顯示之影像，成為多媒體裝置。

【0016】 另一方面，本發明所揭露之畫素單元與畫素陣列可為單獨裝卸者。當多媒體裝置之顯示部份由複數個畫素單元及/或畫素陣列所構成時，若其中某一個畫素單元或畫素陣列損壞或顯示亮度、色彩、對比、反應速度等品質上有差異時，可直接拆卸掉並更換功能正常的畫素單元或畫素陣列，而不需因為某一畫素單元或畫素陣列損壞或品質的差異而更換整個多媒體裝置裝置。

【0017】 藉此，本發明所揭露之畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法至少提供以下的有益效果：畫素單元之主動開關元件是先行製作後、再組裝至該畫素單元的顯示介質模組中，換言之，該主動開關元件並非是在該顯示介質模組某一部分上直接地製作出的，而是於另一個主動開關元件基板上分開製作出來；此外，該主動開關元件的製程條件較不會被該顯示介質及/或基板本身特性(例如；材料性質)所限制。此外，該主動開關元件基板可更富彈性地整合其他功能性(例如；感測、影像擷取、記憶、控制、磁場感應、傳輸訊號等)的電晶體於該主動開關元件基板上，及針對主動開關元件上之電晶體特性作最佳化，以提高電晶體之均勻性和功能、降低製造成本及生產時程等，達成多層顯示與多面顯示等多功能和高效能的多媒體裝置。

【0018】 為讓上述目的、技術特徵及優點能更明顯易懂，下文係以較佳之實施例配合所附圖式進行詳細說明。

【圖式簡單說明】

【0019】

第1圖為習知之畫素單元之俯視圖。

第2A圖為根據本發明第1較佳實施例之畫素單元之俯視圖。

第2B圖至第2F為根據本發明第1較佳實施例所建構不同之畫素單元沿剖線A-A'之剖視圖。

第3A圖至第3C圖為根據本發明第2較佳實施例之另一畫素單元之剖視圖。

第4A圖至第4C圖為根據本發明第3較佳實施例之畫素單元之剖視圖。

第5A圖為根據本發明第4較佳實施例之畫素單元之剖視圖。

第6圖為根據本發明第5較佳實施例之畫素陣列為第8圖沿剖線B-B'之剖視圖。

第7圖為根據本發明第6較佳實施例之畫素陣列之剖視圖。

第8圖為根據本發明第7較佳實施例之多媒體裝置之俯視圖。

第9A圖及第9B圖為根據本發明第7較佳實施例之多媒體裝置沿剖線C-C'之剖視圖。

第10A圖及第10B圖為根據本發明第7較佳實施例之另一多媒體裝置之剖視圖。

第11圖為根據本發明第8較佳實施例之多媒體裝置之剖視圖。

第12圖為根據本發明第9較佳實施例之畫素單元之製造方法之流程圖。

第13圖為根據本發明第10較佳實施例之陣列畫素之製造方法之流程圖。

第14圖為根據本發明第11較佳實施例之多媒體裝置之製造方法之流程圖。

【實施方式】

【0020】 以下將以一或多個實施例進一步說明本發明的實施方式，惟以下所述一或多個實施例並非用以限制本發明只能在所述的環境、應用、結構、流程或步驟方能實施。於各圖式中，與本發明非直接相關的元件皆已省略。於圖式中，各元件之間的尺寸關係僅為了易於說明本發明，而非用以限制本發明的實際比例。除了特別說明之外，在以下內容中，相同（或相近）的元件符號對應至相同（或相近）的元件。

【0021】 請參閱第2A圖，為根據本發明第1較佳實施例之畫素單元1PU之俯視圖。該畫素單元1PU係可作為具有顯示功能之多媒體裝置（圖未示）的一部分，以顯示一影像的一畫素部分；換言之，顯示功能裝置可包括一或複數個本實施例的該畫素單元1PU。該畫素單元1PU包含一主動開關元件116以及一顯示介質模組1U等元件，該主動開關元件116可用以控制顯示介質模組1U之狀態，進而俾以控制光線通過顯示介質模組1U之光通量（或調變光線之性質等）。更具體的技術內容將說明如下。

【0022】 請配合參閱第2B圖至第2F圖，為第2A圖之畫素單元1PU沿剖線A-A'不同建構之剖視圖。該主動開關元件116可包含一主動開關元件基板部166S及一電晶體部166T，而該電晶體部166T形成於主動開關元件基板部166S上。也就是，該電晶體部166T係為一主動開關元件基板（圖未示）的一部分，該主動開關元件基板可為玻璃、矽晶圓、絕緣體上覆矽（SOI）、

鍺、硒、三五族化合物、二六族化合物、四四族化合物、四四族化合金、非晶矽、砷化鎵、藍寶石、磷化銦、氮化鎵、有機軟性、石英、金屬、金屬氧化物、無機物及其上述組合。(以下圖示皆以矽晶圓為例)，而該電晶體部166T係通過一連串的半導體製程(曝光、顯影、蝕刻、擴散、沉積、離子植入、清洗、檢驗等製程步驟)後，形成於該主動開關元件基板上。主動開關元件基板上可同時形成有複數個該電晶體部166T，然後再通過切割製程而使得主動開關元件基板分成複數個部分(每個部分可包含一或一個以上的該電晶體部166T)，而每個部分即為上述的主動開關元件166。此外，該主動開關元件166還可包含複數個導體166C及複數個電極166E，形成於該主動元件開關基板部166S及/或該電晶體部166T上/下表面、及/或其中者，可分別電性連接該電晶體部166T的源極、閘極及汲極。主動開關元件116也可視為是一晶片或晶粒。

【0023】 顯示介質模組1U包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極101PE、一第二電極102RE以及一顯示介質105，第一電極101PE與第二電極102RE為相分隔、且可相面對，然後顯示介質105設置於第一電極101PE與第二電極102RE之間。第一電極101PE與第二電極102RE亦可稱為畫素電極及畫素對應電極，可為非透明、部分透明及/或透明電極(例如以金屬氧化物、奈米銀線、導電高分子、奈米碳管及石墨烯等為透明材料來形成)。第一電極101PE與第二電極102RE可被施以電能而改變第一電極101PE與第二電極102RE之間的電壓、電流、電感、電容、電場、磁場及其組合式之其中之一者的大小及/或方向。

【0024】 第一電極101PE還可與主動開關元件116電性連接(例如通

過主動開關元件116之電極116E及/或另外所設置之一導電體118)，透過主動開關元件116可控制電能是否被施予至第一電極101PE及/或第二電極102RE。

【0025】 顯示介質105可定位為光調變介質，其本身狀態可透過第一電極101PE與第二電極102RE來改變，進而控制光線通過之量（或調變光線之性質）。具體而言，主動開關元件116可控制電能施予至第一電極101PE及/或第二電極102RE，使得第一電極101PE與第二電極102RE之間電壓、電流及電場等產生變化，而造成顯示介質105之狀態改變。以非自發光介質材料的液晶作為顯示介質105為例，顯示介質105之狀態改變表示液晶分子之重新扭轉排列；以自發光介質材料的有機發光二極體作為顯示介質105為例，顯示介質105之狀態改變，是藉由外加電場之大小移動載子產生電子與電洞載子再結合的現象，以產生光線強弱與顏色。顯示介質105之種類與第一電極101PE與第二電極102RE之配置相關，例如顯示介質105為平面轉換式液晶(In-Plane-Switching Liquid Crystal)時，第一電極101PE與第二電極102RE可排列於同一平面上。

【0026】 除了非自發光介質材料或自發光介質材料外，其他實施例中，顯示介質105尚可包含濾光材料、導電材料、絕緣材料、光吸收材料、光反射材料、光折射材料、偏光材料、光漫射材料及其上述至少其中之一者(上述材料可形成於後述的第一基板101PS及/或第二基板102RS上，或是構造成另一個板體後再設置於第一基板101PS及/或第二基板102RS上)。其中，非自發光介質材料可包括電泳式、電流體、液晶、微機電反射、電濕潤、電子墨水、磁流體、電致色變、電致相變、熱致色變之至少其中一者；

而自發光介質材料可包括電激發光材料、光致發光材料、陰極發光材料、場發射發光材料、磷光材料、螢光材料、發光二極體材料之至少其中一者，以產生白、紅、綠、藍、橙、靛、紫、黃或其組合之顏色。

【0027】 顯示介質模組1U尚可包含一第一基板101PS及/或第二基板102RS，第一基板101PS與第二基板102RS為相面對及分隔，且用以支撐第一電極101PE、第二電極102RE及/或顯示介質105。第一電極101PE可設置於第一基板101PS上，第二電極102RE可設置於第一基板101PS及/或第二基板102RS上（視顯示介質105之類型而定），而顯示介質105則可設置於第一基板101PS及第二基板102RS之間(或是，當顯示介質模組1U僅包含第一基板101PS及第二基板102RS其中一者時，顯示介質105可設置於第一基板101PS或第二基板102RS上)。主動開關元件116可組裝設置於第一基板101PS及/或第二基板102RS上，但不是直接地在第一基板101PS及/或第二基板102RS上製造出；也就是，主動開關元件116先行獨立分開製造完成後，再組裝至第一基板101PS及/或第二基板102RS上。此外，主動開關元件116可設置於第一基板101PS及/或第二基板102RS的上、下表面、內部、凹槽、穿孔及其組合式之其中之一者，所以第一電極101PE的畫素開口率，較不會受到主動開關元件116壓縮。

【0028】 第一基板101PS、第二基板102RS、第一電極101PE及/或第二電極102RE能以下述材料來製作（但不限於此）：透光材料、不透光材料、可撓性材料、剛性材料、金屬材料、陶瓷材料、絕緣材料、金屬化合物、金屬合金、有機材料、無機材料、複合材料、半導體材料及其組合之其中之一者。本實施中，第一基板101PS及第二基板102RS是以透光材料（如玻璃）

來製成。

【0029】 上述的可撓性材料可包括：聚奈二甲酸二乙酯塑膠(PEN)、聚氯乙烯塑膠、聚醚風塑膠(PES)、聚對苯二甲酸二乙酯塑膠 (PET)、芳香族聚醋塑膠(PAR)、聚苯乙烯塑膠、聚碳酸酯(PC)、聚醯亞胺(PI)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚丙烯腈塑膠、聚醯胺塑膠、超薄可撓式玻璃、超薄金屬基板及其組合式之其中一者等。

【0030】 該畫素單元1PU尚可包含一控制訊號線1G及一資料訊號線1D可形成於第一基板101PS及/或第二基板102RS表面或之中，並電性連接至主動開關元件116（例如透過主動開關元件116之電極116E）。通過控制訊號線1G，可控制主動開關元件116開啟或關閉，而通過資料訊號線1D，可選擇將電能(即畫素內容，以電壓或電流等形式來表示) 藉由主動開關元件116、進而施予至第一電極101PE。控制訊號線1G、資料訊號線1D、第一電極101PE及/或第二電極102RE可位於第一基板101PS及/或第二基板102RS的同一水平層或是不同水平層中。

【0031】 此外，控制訊號線1G、資料訊號線1D、第一電極101PE及/或第二電極102RE能以下述材料來製作（但不限於此）：透光導電材料、不透光導電材料、可撓性導電材料、剛性導電材料、金屬導電材料、金屬化合物、金屬合金、有機導電材料、無機導電材料、以及複合導電材料及其上述組合之其中一者。

【0032】 藉由上述說明可知，主動開關元件116是從主動開關元件基板製造出，而不是在顯示介質模組1U之某一部分上直接製造出，故主動開關元件116的製造可不受顯示介質模組1U本身特性的限制。此外，主動開關

元件116可在製造過程上做最佳化、且製程技術較成熟，故製作出的主動開關元件116可有較好之特性（例如臨界電壓、電流驅動能力等各項之均勻性）。

【0033】 另說明的是，上述曾提及具有顯示功能之多媒體裝置可包括複數個畫素單元1PU，而於此種態樣時，該些畫素單元1PU的顯示介質模組1U之第一基板101PS可為一體相連、第二基板102RS也可為一體相連。第一電極101PE及第二電極102RE的其中一者亦可一體相連，以作為畫素對應電極。

【0034】 以上說明了本實施例的畫素單元1PU之技術內容，而接著說明依據本發明其他實施例的畫素單元的技術內容，各實施例的畫素單元的技術內容應可互相參考，故相同的部分將省略或簡化。

【0035】 請參閱第3A圖至第3C圖，為根據本發明之第2較佳實施例的畫素單元1FPU之剖視圖。畫素單元1FPU與畫素單元1PU相似，皆包含主動開關元件116及顯示介質模組1U，畫素單元1FPU更包括一或複數個功能元件151（本實施例中係以複數者為例）。

【0036】 該些功能元件151各為具有一特定功能之電子元件，例如（但不限於）：一觸控感測功能元件、一位移感測功能元件、一壓力感測功能元件、一溫濕度感測功能元件、一聲波感測功能元件、一電磁波感測功能元件、一影像擷取功能元件、一記憶體功能元件、一控制功能元件、一無線通訊功能元件、一自發光功能元件、一被動元件（電感、電阻、電容或其組合者）及一光伏功能元件之其中一者。畫素單元1FPU可包含一或複數個光學元件155，其位置上對應與光學相關的功能元件151（例如影像擷取功

能元件)。該光學元件155可包含一凸透鏡、一凹透鏡及一光學菱鏡之至少其中一者，以改變環境光線之方向而被功能元件151接收。

【0037】 其中，觸控感測功能元件可包括：一光感測元件、一壓電感測元件、一電容感測元件、一電阻感測元件、一電感感測元件、一電磁感測元件、一電荷感測元件、一電壓感測元件、一電流感測元件、一壓力感測元件及一聲波感測元件之其中一者。

【0038】 該些功能元件151可裝設於顯示介質模組1U之第一基板101PS、第二基板102RS上，及/或設置於畫素單元一載板1FPUS上，但不是直接地從顯示介質模組1U之某一部分形成出。換言之，功能元件151是先行製造出後，再組裝至顯示介質模組1U。因此，功能元件151之製造亦可不受顯示介質模組1U本身特性的限制。功能元件151可與主動開關元件116、控制訊號線1G或資料訊號線1D電性連接(或是畫素單元1FPU包含其他訊號線或電極，來電性連接功能元件151)，藉此達成控制功能元件151、被功能元件151控制、傳送訊號至功能元件151、或接收功能元件151之訊號等功能。

【0039】 藉由功能元件151，畫素單元1FPU能提供除了影像顯示外的其他功能(顯示、觸控、感測、照相、傳輸資料、發電等)，例如影像擷取功能元件可使畫素單元1FPU擷取一影像之一部分，記憶體功能元件可記錄畫素介質105的狀態或紀錄功能元件151本身的資料，控制功能元件可控制主動開關元件116，無線通訊功能元件可直接無線傳輸畫素內容或各功能元件之資料，且可與多媒體裝置之無線控制模組33作無線傳輸資料(後述的實施例中將會進一步描述)，光伏功能元件可將環境光線轉換成電能等。

【0040】 請參閱第3B圖，為根據本發明之第2較佳實施例的畫素單元

1FPU之另一剖視圖。畫素單元1FPU更可選擇地包含一封裝載體116PKU，主動開關元件116及/或功能元件151可封裝於封裝載體116PKU中，再組裝至顯示介質模組1U。也就是，主動開關元件116或是功能元件151從主動開關元件基板上製造完成後，可被封裝於封裝載體116PKU後或直接藉由畫素單元1FPU的一載板再組裝至顯示介質模組1U；主動開關元件116及功能元件151可在同一主動開關元件基板(或在不同的主動開關元件基板)上製造後，再一起被封裝於封裝載體116PKU內。封裝載體116PKU可保護主動開關元件116及功能元件151，且可使得組裝至顯示介質模組1U的作業更為容易。

【0041】 封裝載體116PKU的製造材料可包含(但不限於):半導體材料、導電材料、絕緣材料、有機材料、無機材料、金屬材料、金屬合金材料、陶瓷材料、複合材料、透光材料、不透光材料、可撓性材料、剛性材料、非金屬材料及上述組合之其中一者。封裝載體116PKU尚可包括一基板、一導電線路、一導電連接墊、一導電連接柱、一導電連接凸塊、一導電連接點、一絕緣介質層、一絕緣介質、一黏合介質、一連接導線或其組合等。

【0042】 請參閱第4A圖至第4C圖，為根據本發明之第3較佳實施例的畫素單元1T12PU之剖視圖。畫素單元1T12PU與畫素單元1PU相似，皆包含主動開關元件116外，更包括具有多個顯示介質之一顯示介質模組1T12U(僅圖示兩個顯示介質為例)、一載板112FPUS及可搭配一畫素單元共用基板112PCS及/或一畫素對應共用基板112RCS；此外，畫素單元1T12PU的第一基板101PS、畫素單元共用基板112PCS、畫素對應共用基板112RCS及/或第二基板102RS可包含一穿孔109TV及/或凹槽109GV。

【0043】 具體而言，載板112FPUS可供顯示介質模組1T12U設置於其上，且主動開關元件116可裝設於載板112FPUS上；載板112FPUS還可包含線路導電墊112FPUC、導線線路等元件，以使得顯示介質模組1T12U及主動開關元件116相互電性連接。控制訊號線1G及資料訊號線1D，亦可形成於載板112FPUS，並電性連接至主動開關元件116。

【0044】 另一方面，載板112FPUS可包含一凹槽109GV（或穿孔109TV）。顯示介質模組1T12U之第一基板101PS、畫素單元共用基板112PCS、畫素對應共用基板112RCS及/或第二基板102RS亦可包含一穿孔109TV，然後主動開關元件116可裝設於凹槽109GV中，再藉由設置於穿孔109TV之中的一導電體118電性連接至第一電極101PE、畫素單元共用電極112PCE、畫素對應共用電極112RCE及/或第二電極102RE。載板112FPUS中之該凹槽109GV尚可包含一側壁絕緣層、一導電線路、一導電墊、一導電體、一絕緣介質或其組合，可使主動開關元件116與其他元件電性連接或隔離。藉由載板112FPUS的設置，畫素單元1T12PU的各元件之間的電性連接佈局應可較容易，尤其是當畫素單元1T12PU包含複數個功能元件時（圖未示）。

【0045】 請參閱第5圖，為根據本發明之第4較佳實施例的畫素單元2T12PU之剖視圖。畫素單元2T12PU(僅圖示兩個畫素顯示介質為例)與畫素單元1T12PU相似，唯畫素單元2T12PU的主動開關元件116之中的電晶體部166T可具有兩個分開獨立的電晶體開關元件，可同步或非同步分別控制各別的畫素電極內容。

【0046】 畫素單元2T12PU與前述之畫素單元1T12PU相似，尚可包含

一光學元件255，其可形成於顯示介質模組2T12U或上述之顯示介質模組1T12U中；例如，形成於第一電極115PE、第一電極101PE、畫素單元共用電極112PCE、畫素對應共用電極112RCE及/或第二電極102RE上（或是直接將第一電極115PE、第一電極101PE、畫素單元共用電極112PCE、畫素對應共用電極112RCE及/或第二電極102RE構造成光學元件255），且可與顯示介質模組2T12U或前述之顯示介質模組1T12U互相光學地耦合。如此，光學元件255可導引環境光線進入至顯示介質模組2T12U及/或1T12U中，藉由顯示介質105及/或顯示介質115可控制該環境光線進入或離開顯示介質模組2T12U或1T12U的量或特性。在環境光線足夠的時候，畫素單元2T12U及/或1T12U可直接利用環境光線來達到影像畫素顯示或光線調整的功能。該光學元件255可包含一凸透鏡、一凹透鏡及一光學菱鏡之至少其中一者。

【0047】 請參閱第6圖，為根據本發明之第5較佳實施例的畫素陣列122PAU(參考第8圖)沿剖線B-B'之剖視圖。畫素陣列122PAU係包含多個畫素單元與上述畫素單元1T12PU、2T12PU、1FPU、1PU等相似，皆包含主動開關元件116，更包括具有多個畫素單元與顯示介質之一顯示介質模組122U(僅圖示兩個畫素單元和顯示介質為例)，一畫素陣列載板122PAS，一畫素陣列共用基板122PACS及/或一畫素對應共用基板(未圖示)；此外，畫素陣列122PAU的主動開關元件116之中的電晶體部166T可具有兩個分開獨立的電晶體開關元件，分別控制各個畫素單元之顯示介質(以同步或非同步方式分別控制各畫素電極及/或畫素單元共用電極的內容)。

【0048】 具體而言，畫素陣列載板122PAS可供顯示介質模組122U設置於其上，且主動開關元件116可裝設於畫素陣列載板122PAS上；畫素陣列

載板122PAS還可包含線路導電墊122PASC、導電線路、控制訊號線1G及資料訊號線1D等元件，以使得顯示介質模組122U及主動開關元件116相互電性連接。

【0049】 另一方面，畫素陣列載板122PAS可包含一凹槽109GV（或穿孔），然後主動開關元件116可裝設於凹槽109GV中，可藉由顯示介質模組122U之第一基板101PS及/或第二基板102RS所包含內嵌有導電體118的穿孔109TV電性連接至畫素陣列共用電極122PACE(或前述之第一電極或第二電極)。畫素陣列載板122PAS之該凹槽109GV尚可包含一側壁絕緣層、一導電線路、一導電墊、一導電體、一絕緣介質或其組合，可使主動開關元件116與其他元件電性連接或隔離。藉由畫素陣列載板122PAS的設置，畫素陣列122PAU的各元件之間的電性連接佈局應可較容易，尤其是當畫素陣列122PAU包含前述之複數個功能元件及封裝載體時，可較易整合成有線及/或無線通訊資料傳輸方式，以同步或非同步方式分別控制各畫素電極及/或畫素單元共用電極的內容（圖未示）。

【0050】 請參閱第7圖，為根據本發明之第6較佳實施例的畫素陣列222PAU之剖視圖。畫素陣列222PAU與畫素陣列122PAU、畫素單元1T12PU、2T12PU、1FPU、1PU等相似，皆包含主動開關元件116外，更包括具有多面顯示功效的畫素陣列的顯示介質模組212U與234U（僅圖示雙面畫素陣列為例），一畫素陣列載板222PAS及可搭配一畫素陣列共用基板212PACS、234PACS及/或一畫素對應共用基板(未圖示)；此外，畫素陣列222PAU的主動開關元件116之中的電晶體部166T至少具有兩個分開獨立的電晶體開關元件，可分別控制各個畫素陣列之顯示介質狀態(以同步或非同

步方式分別控制各畫素電極及/或畫素單元共用電極的內容)。畫素陣列載板222PAS與畫素陣列載板122PAS所提供的功能相似，可整合主動開關元件116、前述之多個功能元件及/或封裝載體等，以有線及/或無線的通訊傳輸方式，達成同步或非同步方式分別控制各畫素電極及/或畫素單元共用電極的內容(圖未示)。

【0051】 請參閱第8圖，為根據本發明第7較佳實施例之多媒體裝置300MD之俯視圖。多媒體裝置300MD係可作為具有顯示及/或聲音功能的裝置，該多媒體裝置300MD包含上述之一畫素陣列122PAU、一多媒體基板300MDS及一磁性基板300MMS。其中，該畫素陣列122PAU係可分別組裝至該多媒體基板300MDS上，該上述之畫素陣列122PAU係包含一主動開關元件116，更包括具有多個畫素單元與顯示介質之一顯示介質模組122U(僅圖示兩個畫素單元和顯示介質為例)；此外，可於該多媒體基板300MDS中形成多個磁性感應部300MGL(導電迴路圖案)，及於該多媒體基板300MDS下表面形成至少一個空腔部300MDV，而該空腔部300MDV係相對位於該磁性感應部300MGL下方。此外，該磁性感應部300MGL可電性連接至該畫素陣列122PAU之主動開關元件116，用以控制該磁性感應部300MGL的電流大小、快慢和方向等，使多媒體基板300MDS與該磁性基板300MMS之間產生大小、快慢不同的吸引或排斥之作用力，使該磁性基板300MMS及/或該多媒體基板300MDS產生不同音頻的聲音的振動，可搭配該畫素陣列122PAU所顯示之影像畫素成為具有揚聲功能且輕薄化之多媒體裝置。

【0052】 請參閱第9A及第9B圖，為第8圖根據本發明第7較佳實施例之多媒體裝置300MD(參考第8圖)沿剖線C-C'之剖視圖。該多媒體裝置

300MD包括多個畫素陣列122PAU、一多媒體基板300MDS及一磁性基板300MMS。多媒體基板300MDS可包含一凹槽109GV（或穿孔）、一磁性感應部300MGL、一導電線路300MIC、一線路導電墊300MDC、導電柱、導電凸塊、導電連接點、絕緣介質、黏合介質或其上述組合之其中一者（部分元件未圖示），藉由多媒體基板300MDS上之前述各種元件，使畫素陣列122PAU的各元件之間的電性連接佈局應可較容易，尤其是當畫素陣列122PAU包含複數個功能元件時。其中，該畫素陣列122PAU係可分別組裝至該多媒體基板300MDS之凹槽109GV中，該畫素陣列122PAU可配置成獨立裝卸型式，即每一個畫素陣列122PAU與另一個畫素陣列122PAU兩者沒有任一元件是一體相連，故每一個畫素陣列122PAU可單獨地從該多媒體裝置300MD中拆卸下。因此，當某一個畫素陣列122PAU損壞時，可將其拆卸，然後更換成一正常的畫素陣列122PAU，而不需要更換整組多媒體裝置300MD。

【0053】 另說明的是，第9B圖之多媒體裝置300MD可包括複數個畫素陣列122PAU，而畫素陣列122PAU的顯示介質模組122U是利用畫素陣列中各畫素陣列共用基板122PACS可為一體相連，搭配其他的畫素對應共同基板(例如：第二基板115RS、102RS)和顯示介質105、115也可為一體相連。可先一體成形多個畫素陣列之顯示介質模組122U，再結合組裝主動開關元件116，如此可先建構比較具有彈性的顯示解析度之畫素陣列122PAU(區域化)後，再組裝各區域化的畫素陣列122PAU於一多媒體基板300MDS及電性連接至其上之各種導電訊號線路元件，完成可具有任何解析度的多媒體裝置。

【0054】 請參閱第10A及第10B圖，為第8圖根據本發明第7較佳實施例之另一多媒體裝置300MD(參考第8圖)沿剖線C-C'之部分剖視圖。多媒體裝置300MD可依據實際應用分成兩個主要部分，一多媒體顯示裝置300MDD及一多媒體揚聲裝置300MSP等。多媒體顯示裝置300MDD與多媒體裝置300MD相似，皆包含上述之複數個畫素陣列122PAU、一多媒體基板300MDS。其中，該畫素陣列122PAU係可分別組裝至該多媒體基板300MDS上，該畫素陣列122PAU係包含一主動開關元件116，更包括具有多個畫素單元與顯示介質之一顯示介質模組122U。多媒體基板300MDS可包含一凹槽109GV(或穿孔)、一線路導電墊300MDC、導電柱、導電凸塊、導電連接點、導電線路、絕緣介質、黏合介質或其上述組合之其中一者(部分元件圖未示)。藉由多媒體基板300MDS上之前述各種元件，各畫素陣列122PAU的各元件之間的電性連接佈局應可較容易，尤其是當畫素陣列122PAU包含複數個功能元件時。該畫素陣列122PAU的顯示介質模組122U可利用畫素陣列中各畫素陣列共用基板122PACS為一體相連，搭配其他的畫素對應共同基板(例如：第二基板115RS、102RS)和顯示介質105、115也可為一體相連。另外，一體先成形畫素陣列之顯示介質模組122U後，再結合組裝主動開關元件116，如此先建構比較具有彈性的顯示解析度之畫素陣列122PAU後(區域化)，再組裝各區域化的畫素陣列122PAU於一多媒體基板300MDS，及電性連接至多媒體基板300MDS之各種導電訊號線路元件，完成可具有任何解析度的多媒體顯示裝置300MDD。此外，該畫素陣列122PAU也可配置成獨立裝卸型式，即每一個畫素陣列122PAU與另一個畫素陣列122PAU兩者沒有任一元件是一體相連，故每一個畫素陣列122PAU可單獨地從該多媒體顯示裝

置300MDD中拆卸下。因此，當某一個畫素陣列122PAU損壞時，可將其拆卸，然後更換成一正常的畫素陣列122PAU，而不需要更換整組多媒體顯示裝置300MDD。

【0055】 另一方面，該多媒體揚聲裝置300MSP與多媒體裝置300MD相似，皆包含上述之一多媒體基板300MDS、一主動開關元件116及一磁性基板300MMS。多媒體基板300MDS可包含一凹槽109GV（或穿孔）、一磁性感應部300MGL、一導電線路300MIC、一線路導電墊300MDC、導電柱、導電凸塊、導電連接點、絕緣介質、黏合介質或其上述組合之其中一者（部分元件圖未示）；此外，可於該多媒體基板300MDS中形成多個磁性感應部300MGL(導電迴路圖案)，及於該多媒體基板300MDS下表面形成至少一個空腔部300MDV，而該空腔部300MDV係相對位於該磁性感應部300MGL下方。此外，該磁性感應部300MGL可電性連接至該主動開關元件116(可含多個功能性元件)，用以控制該磁性感應部300MGL的電流大小、快慢和方向等，使多媒體基板300MDS與該磁性基板300MMS之間產生大小、快慢不同的吸引或排斥之作用力，使該磁性基板300MMS及/或該多媒體基板300MDS產生不同音頻聲音的振動，以成為輕薄化多媒體揚聲器裝置300MSP。

【0056】 請參閱第11圖，為根據本發明第8較佳實施例之再一多媒體裝置300LTMD(參考第8圖)沿剖線C-C'之剖視圖。多媒體裝置300LTMD與上面敘述之多媒體裝置300MD相似，皆包含一畫素陣列122PAU、一多媒體基板300MDS及一磁性基板300MMS外，更可包括具有訊號連接功能的一多媒體訊號線路基板300MTS，及一多媒體光源基板300MLS。多媒體訊號線路基板300MTS係包括多個導電線路300TIC、線路導電墊300MTSC、導電

柱、導電凸塊、導電連接點、絕緣介質、黏合介質或其上述組合之其中之一者(部分元件圖未示)。多媒體光源基板300MLS係包含一導電體300MLC可作為電性連接功能，更可包括其他具有光學功能的結構(例如:偏光、折射、反射、漫射、導光、擴散、增亮或其組合等)。此外，該基板上下表面或之中可直接設置發光、感光、導電線路及導熱等功能元件作為光源調控的裝置(未圖示)。

【0057】 具體而言，若畫素陣列122PAU的所有顯示介質105、115等為非自發光介質材料時，多媒體裝置300LTMD更可包括一光源模組66，其可位於畫素陣列122PAU的顯示介質模組122U的任一側(例如後側、上下側、前側、左右側)。此外，可結合多媒體光源基板300MLS具有之一導電體300MLC、發光、感光、導電線路及導熱等功能元件或其組合等功能，以提供電性連接功能及/或光線至示介質模組122U。若是畫素陣列122PAU的所有顯示介質105、115等為自發光介質材料時或是利以環境光線為光源時，可選擇將光源模組66省略設置或是將其關閉(即光源模組66不提供光線)；或者，當自發光介質材料的顯示介質105、115所提供之光線或環境光線較不足時，光源模組66可運作以提供額外的光線。另一方面，設置於多媒體基板300MDS凹槽之中的各主動開關元件116可藉由多媒體訊號線路基板300MTS之上述各種元件、顯示介質模組122U之第一基板101PS及/或第二基板102RS所包含內嵌有導電體118的穿孔109TV及設置於多媒體光源基板300MLS中之一導電體300MLC電性連接至畫素陣列共用電極122PACE(或前述之第一電極或第二電極)，以控制各個顯示介質模組122U之顯示介質之狀態。

【0058】 另一方面，上述所有畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置可包括具無線通訊功能的功能元件151，該功能元件151可無線地接收多媒體裝置300MD的控制模組33的控制訊號及資料訊號，進而傳輸該些訊號至主動開關元件116。換言之，控制模組33可不需要透過實體導線（例如第2B圖所示之控制訊號線1G及資料訊號線1D）來與主動開關元件116電性連接。控制模組33可無線地控制主動開關元件116，進而控制顯示介質105、115、235、245之狀態。此外，一個具無線通訊功能的功能元件151，可同時電性連接至上述之畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置的複數個主動開關元件116，故功能元件151的整體數目可少於主動開關元件116的整體數目；主動開關元件116的整體數目亦可少於畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置的整體數目。

【0059】 上述具有無線通訊功能的功能元件151可為以下類型者（但不侷限於）：RF無線傳輸、Zigbee無線傳輸、藍芽通訊（Blue-Tooth）、紅外線、WiFi無線傳輸、個人網路（PAN）、區域網路（LAN）、進場通訊（NFC）、無線射頻識別（RFID）、全球無線通訊系統（GSM）以及全球互通微波存取（WiMAX）、長期演進技術（LTE）、第五代無線通訊、各類無線通訊方法等及其組合之其中一者。

【0060】 上述所有不同建構之畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置的顯示介質模組形狀的組合可為以下者（但不限於）：方形、矩形、扇形、三角形、梯形、圓形、菱形、長方形、正多邊形、多邊形、不規則形或其組合之其中之一者。而上述所有顯示介質模組中之各第一電極101PE、第二電極102RE、畫素電極及/或畫素單元共用電極的形狀之組合亦可為以下者（但

不限於)：方形、矩形、扇形、三角形、梯形、圓形、菱形、長方形、正多邊形、多邊形、不規則形或其組合之其中之一者。另外，也可於該畫素電極上，另外設置幾何圖案(例如：方形、矩形、扇形、三角形、梯形、圓形、菱形、長方形、正多邊形、多邊形、不規則形等)，以增強顯示介質的顯示功效。

【0061】 接著將說明依據本發明的畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置之製造方法及作為多媒體裝置的應用。

【0062】 請參閱第12圖，為根據本發明之第9較佳實施例的畫素單元之製造方法之步驟流程圖。該製造方法可製造出一個或複數個相同或類似於上述實施例的畫素單元1PU、1FKPU、1FPU、1T12PU及2T12PU，故製造方法的技術內容與畫素單元1PU、1FKPU、1FPU、1T12PU及2T12PU的技術內容可相互參考。

【0063】 首先，如步驟S60，先行製造一主動開關元件，也就是，相對於畫素單元之顯示介質模組而言，該主動開關元件是獨立地製作出，而不是在顯示介質模組上直接製造出。功能元件亦為先行製造出，且可跟主動開關元件一起於同一主動開關元件基板(或於不同的主動開關元件基板)上製造，且功能元件與主動開關元件可為同一主動開關元件基板部(或不同的主動開關元件基板部)。

【0064】 然後，如步驟S65，將已製造完成的該主動開關元件組裝至顯示介質模組中。此時，該顯示介質模組可能尚處於製造過程中，例如主動開關元件裝設於顯示介質模組的第二基板後，顯示介質、畫素單元共用電極112PCE、畫素對應共用電極112RCE及第一基板才依序設置於第二基板

上。此外，於步驟S65中，亦可將功能元件一併組裝至顯示介質模組中。

【0065】 另一方面，在進行步驟S65前，可選擇地將已製造完成的該主動開關元件封裝至一封裝載體中（如步驟S63）；功能元件亦可一併封裝至該封裝載體中。因此，若不需封裝載體時，可省略步驟S63。

【0066】 請參閱第13圖，為根據本發明之第10較佳實施例的畫素陣列之製造方法之步驟流程圖。該製造方法可製造出一個或複數個相同或類似於上述實施例的畫素陣列122PAU、222PAU，故製造方法的技術內容與畫素陣列122PAU、222PAU的技術內容可相互參考。

【0067】 首先，如步驟S70，先行製造一主動開關元件，也就是，相對於畫素陣列之顯示介質模組而言，該主動開關元件是獨立地製作出，而不是在顯示介質模組上直接製造出。功能元件亦為先行製造出，且可跟主動開關元件一起於同一主動開關元件基板(或於不同的主動開關元件基板)上製造，且功能元件與主動開關元件可為同一主動開關元件基板部(或不同的主動開關元件基板部)。

【0068】 然後，如步驟S75，將已製造完成的該主動開關元件組裝至顯示介質模組中。此時，該顯示介質模組可能尚處於製造過程中，例如主動開關元件裝設於顯示介質模組的第二基板後，顯示介質，畫素單元共用電極112PCE、畫素對應共用電極112RCE及第一基板才依序設置於第二基板上。此外，於步驟S75中，亦可將功能元件一併組裝至顯示介質模組中。

【0069】 另一方面，在進行步驟S75前，可選擇地將已製造完成的該主動開關元件封裝至一封裝載體中（如步驟S73）；功能元件亦可一併封裝至該封裝載體中。因此，若不需封裝載體時，可省略步驟S73

【0070】 請參閱第14圖，為根據本發明之第11較佳實施例的多媒體裝置之製造方法之步驟流程圖。該製造方法可製造出一個或複數個相同或類似於上述實施例的多媒體裝置300MD、多媒體顯示裝置300MDD及多媒體揚聲裝置300MSP，故製造方法的技術內容可相互參考。

【0071】 首先，如步驟S80，先行製造一畫素陣列122PAU也就是，同時，如步驟S83，建構包含具有一磁性感應部300MGL及一空腔部300MDV之多媒體基板，該畫素陣列是獨立地製作出，而不是在多媒體基板上直接製作出。然後，如步驟S85，將已製造完成的該畫素陣列配置成獨立裝卸型式(即每一個畫素陣列122PAU沒有任一元件是一體相連)或先建構成具有區域化顯示解析度的畫素陣列後，再組裝該畫素陣列122PAU於該多媒體基板300MDS中。此外，步驟88中，再將多媒體基板300MDS與一磁性基板300MMS一併組裝結合，使上述該磁性感應部300MGL可電性連接至該畫素陣列之主動開關元件116，用以控制該磁性感應部300MGL的電流大小、快慢和方向等。使將多媒體基板300MDS與該磁性基板300MMS之間產生大小、快慢不同的吸引或排斥之作用力，使該磁性基板300MMS及/或該多媒體基板300MDS產生不同音頻的聲音的振動，再搭配該畫素陣列122PAU所顯示之影像畫素成為具有揚聲功能且輕薄化之多媒體裝置。多媒體裝置除了可應用於電腦、手機等電子產品上，亦可應用於交通工具、穿戴物、建築物、廣告物、廣告看板等任何需要附加顯示和聲音功能之物品上。

【0072】 以上說明了依據本發明之各較佳實施例的畫素單元、畫素單元之製造方法及顯示裝置的技術內容，而上述內容並非用以限制本發明之保護範疇。本發明所屬技術領域中具有通常知識者可輕易完成的改變或均

等性的安排都落於本發明的範圍內。本發明的範圍以申請專利範圍為準。

【符號說明】

【0073】

1PP、1PU、1FPU、1FKPU、1T12PU、2T12PU：畫素單元

122PAU、222PAU：畫素陣列

300MD、300LTMD、300MDD、300MSP：多媒體裝置

116：主動開關元件

116S、151S：主動開關元件基板

116T、151T：電晶體部

116E、151E：導電墊

105、115、235、245：顯示介質

1U、1T12U、2T12U、122U、212U、234U：顯示介質模組

101PE、115PE：第一電極

102RE、115RE、235RE、245RE：第二電極

101PS、115PS：第一基板

102RS、115RS、235RS、245RS：第二基板

212PACS、122PACS、234PACS：畫素陣列共用基板

212PACE、122PACE、234PACE：畫素陣列共用電極

112PCS：畫素單元共用基板

112PCE：畫素單元共用電極

112RCS：畫素對應共用基板

112RCE : 畫素對應共用電極

116PKS 、1FPUS 、112FPUS 、122PAS 、222PAS : 載板

109TV : 穿孔

109GV : 凹槽

116C 、118 、118PC 、116PKSIC 、222PASIC 、300MLC : 導電體

101RC、102RC、1FPUC、112FPUC、112PUC、222PAC、122PASC、222PASC、

300MDC、300MTC : 線路導電墊

300TIC、300MIC : 導電線路

1G : 訊號控制線

10S : 顯示面板基板

11G : 閘極控制線

1D、12D : 資料訊號線

13T : 薄膜電晶體

14P : 畫素電極

151 : 功能元件

155 : 光學元件

33 : 無線通訊模組

66 : 光源模組

116PKU : 封裝載體

300MDS : 多媒體基板

300MMS : 磁性基板

300MDV : 空腔部

300MGL : 磁性感應部

300MTS : 多媒體訊號線路基板

300MLS : 多媒體光源基板

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

發明摘要

※ 申請案號：106138070

※ 申請日：106/11/03

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法 / PIXEL UNIT, PIXEL
ARRAY, MULTIMEDIA DEVICE AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF

【中文】

本發明提供一種畫素單元、畫素陣列、多媒體裝置及其製造方法。該畫素單元包含顯示介質模組以及主動開關元件。該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極以及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與第二電極之間。該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。其中，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體部係直接形成於該主動開關元件基板部上。藉此，主動開關元件可獨立製作，其製程條件不受該顯示介質模組限制。

【英文】

A pixel unit, pixel array, multimedia device, as well as a manufacturing method thereof, is provided. The pixel unit includes a display medium module and an active switching element. The display medium module includes at least a pair

electrode. The pair electrode includes a first electrode, a second electrode and a display medium. The first electrode and the second electrode are separated from each other, and the display medium is disposed between the first electrode and the second electrode. The active switching element is electrically connected to the first electrode, for allowing the first electrode and the second electrode to change the state of the display medium. The active switching element includes an active switching element substrate portion and a transistor portion, which is formed on the active switching element substrate portion. Therefore, the active switching element can be manufactured independently without the restriction from the display medium module.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 4A 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

| | |
|-------------|-----------|
| 1T12PU | 畫素單元 |
| 116 | 主動開關元件 |
| 116S | 主動開關元件基板部 |
| 116T、151T | 電晶體部 |
| 102RC | 線路導電墊 |
| 1T12U | 顯示介質模組 |
| 112PCE | 畫素單元共用電極 |
| 102RE、115RE | 第二電極 |
| 105、115 | 顯示介質 |
| 112PCS | 畫素單元共用基板 |
| 102RS、115RS | 第二基板 |
| 109TV | 穿孔 |
| 118 | 導電體 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種畫素單元，包含：
 - 一顯示介質模組，包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與該第二電極之間；及
 - 一主動開關元件，電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態，其中該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體直接形成於該主動開關元件基板部上。
2. 如請求項 1 所述之畫素單元，其中，該顯示介質模組更包含一第一基板及/或一第二基板，該第一基板與該第二基板為相對及/或相分隔；其中，該第一電極設置於該第一基板上，而該第二電極設置於該第一基板或該第二基板上；其中，該主動開關元件裝設於該第一基板及/或該第二基板。
3. 如請求項 2 所述之畫素單元，其中，該第一基板或該第二基板係以透光材料、不透光材料、可撓性材料、剛性材料、金屬材料、陶瓷材料、絕緣材料、金屬化合物、金屬合金、有機材料、無機材料、複合材料及半導體材料之至少其中一者製作成。
4. 如請求項 1 所述之畫素單元，更包含一封裝載體，而該主動開關元件係封裝於該封裝載體中。
5. 如請求項 6 所述之畫素單元，更包含一功能元件，該功能元件係封裝於該封裝載體中，該功能元件包含一位移感測功能元件、一壓力感測功能元件、一溫濕度感測功能元件、一聲波感測功能元件、一電磁波感測功

能元件、一觸控感測功能元件、一影像擷取功能元件、一記憶體功能元件、一控制功能元件、一無線通訊功能元件、一被動功能元件、一自發光功能元件及一光伏功能元件之至少其中一者。

6. 如請求項 3 或 4 所述之畫素單元，更包含一功能元件，該功能元件係裝設於該第一基板及/或該第二基板，該功能元件包含一位移感測功能元件、一壓力感測功能元件、一溫濕度感測功能元件、一聲波感測功能元件、一電磁波感測功能元件、一觸控感測功能元件、一影像擷取功能元件、一記憶體功能元件、一控制功能元件、一無線通訊功能元件、一被動功能元件、一自發光功能元件及一光伏功能元件之至少其中一者。
7. 如請求項 1 所述之畫素單元，更包含一載板，其中該顯示介質模組設置於該載板上，而該主動開關元件係裝設於該載板上。
8. 如請求項 2 或 7 所述之畫素單元，其中，該第一基板、該第二基板及/或該載板包含一凹槽及/或一穿孔，該主動開關元件及/或導電體係裝設於該凹槽或該穿孔中。
9. 如請求項 2 或 7 所述之畫素單元，更包含一控制訊號線及一資料訊號線，該控制訊號線及該資料訊號線係形成於該第一基板、該第二基板及/或該載板上，並電性連接至該主動開關元件。
10. 如請求項 1 所述之畫素單元，其中，該顯示介質模組更包含一光學元件，與該顯示介質相光學地耦合，該光學元件包含一凸透鏡、一凹透鏡及一光學菱鏡之至少其中一者；該顯示介質模組的形狀可為方形、矩形、扇形、三角形、梯形、圓形、菱形、長方形、正多邊形、多邊形、不規則形或其組合之其中之一者。
11. 如請求項 1 所述之畫素單元，其中，該主動開關元件係電性連接至複數個該顯示介質模組中之該第一電極，以同步及/或非同步方式分別控制

各別的該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態，達成多層及/或多面顯示功能。

12. 如請求項 1 所述之畫素單元，其中該顯示介質係包括一自發光介質材料、一非自發光介質材料、一濾光材料、一導電材料、一絕緣材料、一光吸收材料、一光反射材料、一光折射材料、一偏光材料及一光漫射材料之至少其中一者。
13. 如請求項 12 所述之畫素單元，其中，該非自發光介質材料係包括電泳式、電流體、液晶、微機電反射、電濕潤、電子墨水、磁流體、電致色變、電致相變、熱致色變之至少其中一者；該自發光介質材料係包括電激發光材料、光致發光材料、陰極發光材料、場發射發光材料、磷光材料、螢光材料、發光二極體材料之至少其中一者。
14. 一種畫素陣列，包含：

多個顯示介質模組，每一顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與該第二電極之間；及

一主動開關元件，電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態，其中該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一個電晶體部，該電晶體直接形成於該主動開關元件基板部上。
15. 如請求項 14 所述之畫素陣列，更包含一載板，其中該顯示介質模組及該主動開關元件係裝設於該載板上，用以使該顯示介質模組電性連接至該主動開關元件。

16. 一種多媒體裝置，包含：

一多媒體基板，更包含一磁性感應部及一空腔部位；

一磁性基板，設置於該多媒體基板之空腔部之下；及

多個畫素陣列，該畫素陣列係設置於該多媒體基板上，其中，該畫素陣列之主動開關元件電性連接至該多媒體基板之該磁性感應部及該畫素陣列之顯示介質模組；

其中，該磁性感應部以電流改變，產生吸引及排斥之作用力，以振動該多媒體基板及/或該磁性基板產生聲音，成為具有揚聲及/或顯示裝置之至少其中一者。

17. 如請求項 16 所述之多媒體裝置，更包含一多媒體訊號線路基板及/或一多媒體光源基板，其中該基板係以透光材料、不透光材料、可撓性材料、剛性材料、導電材料、絕緣材料、有機材料、無機材料、金屬化合物、金屬合金、金屬材料、陶瓷材料、複合材料及半導體材料之至少其中一者，製作成具有發光、導光、擴散光、偏光、折射、反射、漫射、增亮、電性傳導及熱傳導等功能之至少其中一者

18. 一種畫素單元之製造方法，包含：

分別先行製造一主動開關元件；以及

將該主動開關元件組裝至一顯示介質模組；

其中，該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與該第二電極之間，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及一電晶體部，該電晶體直接形成於該主動開關元件基板部上；

將一磁性基板，組裝至該多媒體基板之空腔部之下，

其中，該畫素陣列之主動開關元件電性連接至該多媒體基板之該磁性感應部及該畫素陣列之顯示介質模組；

其中，該磁性感應部之電流改變，產生吸引及排斥之作用力，以振動該多媒體基板及/或該磁性基板產生聲音，成為具有揚聲及/或顯示裝置之至少其中一者。

其中，該主動開關元件電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。

19. 如請求項18所述之畫素單元之製造方法，其中，該主動開關元件係於一矽晶圓、三五族、玻璃、石英、有機軟性、無機、金屬、金屬化合物、高分子化合物及石墨矽之至少其中一基板上，通過一半導體製程來製作出，其中該主動開關元件係可將一功能元件封裝至一封裝載體及/或直接組裝至該顯示介質模組。

20. 一種畫素陣列之製造方法，包含：

分別先行製造一主動開關元件；以及

將該主動開關元件組裝至多個顯示介質模組；

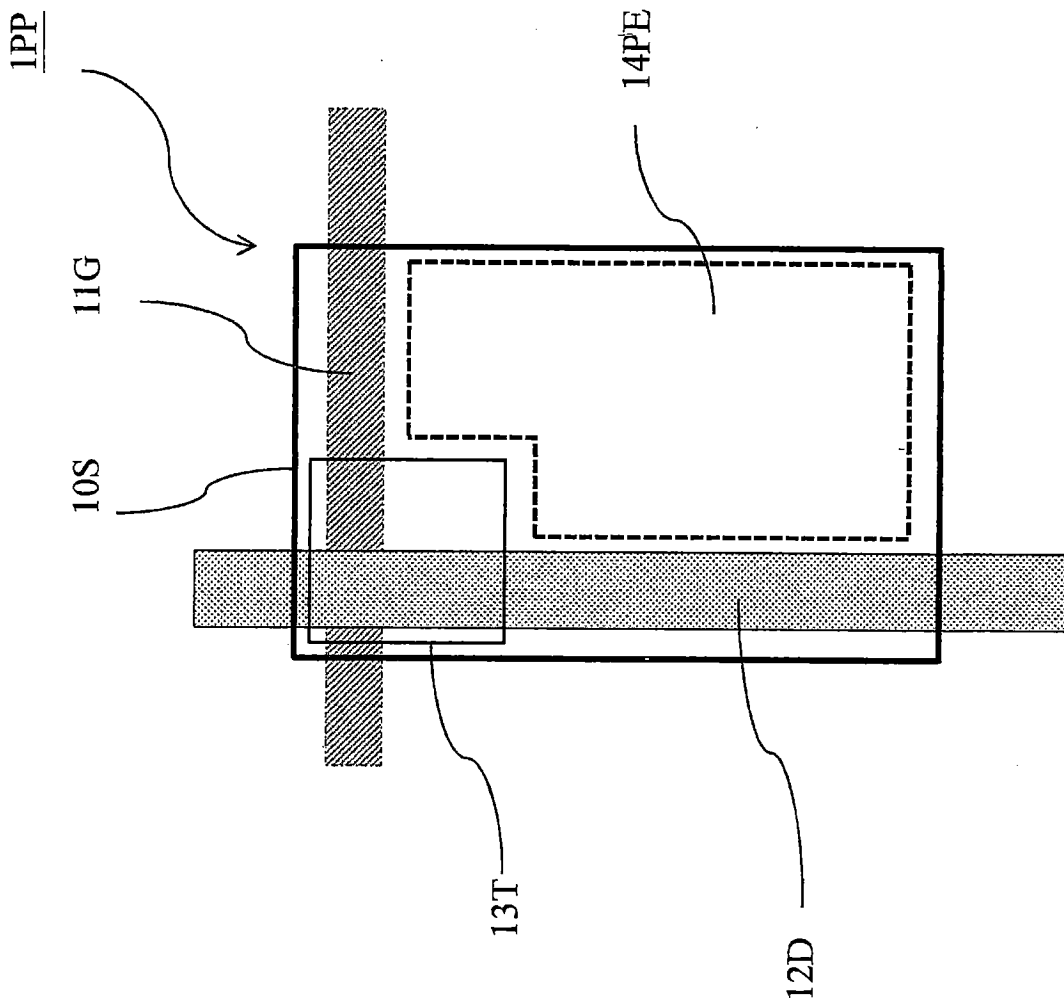
其中，該顯示介質模組包含至少一成對電極，該成對電極包含一第一電極、一第二電極及一顯示介質，該第一電極與該第二電極相分隔，而該顯示介質設置於該第一電極與該第二電極之間，該主動開關元件包含一主動開關元件基板部及多個電晶體部，該電晶體直接形成於該主動開關元件基板部上；

其中，該主動開關元件裝設於該畫素陣列載板上後或直接電性連接至該第一電極，用以使該第一電極與該第二電極改變該顯示介質之狀態。

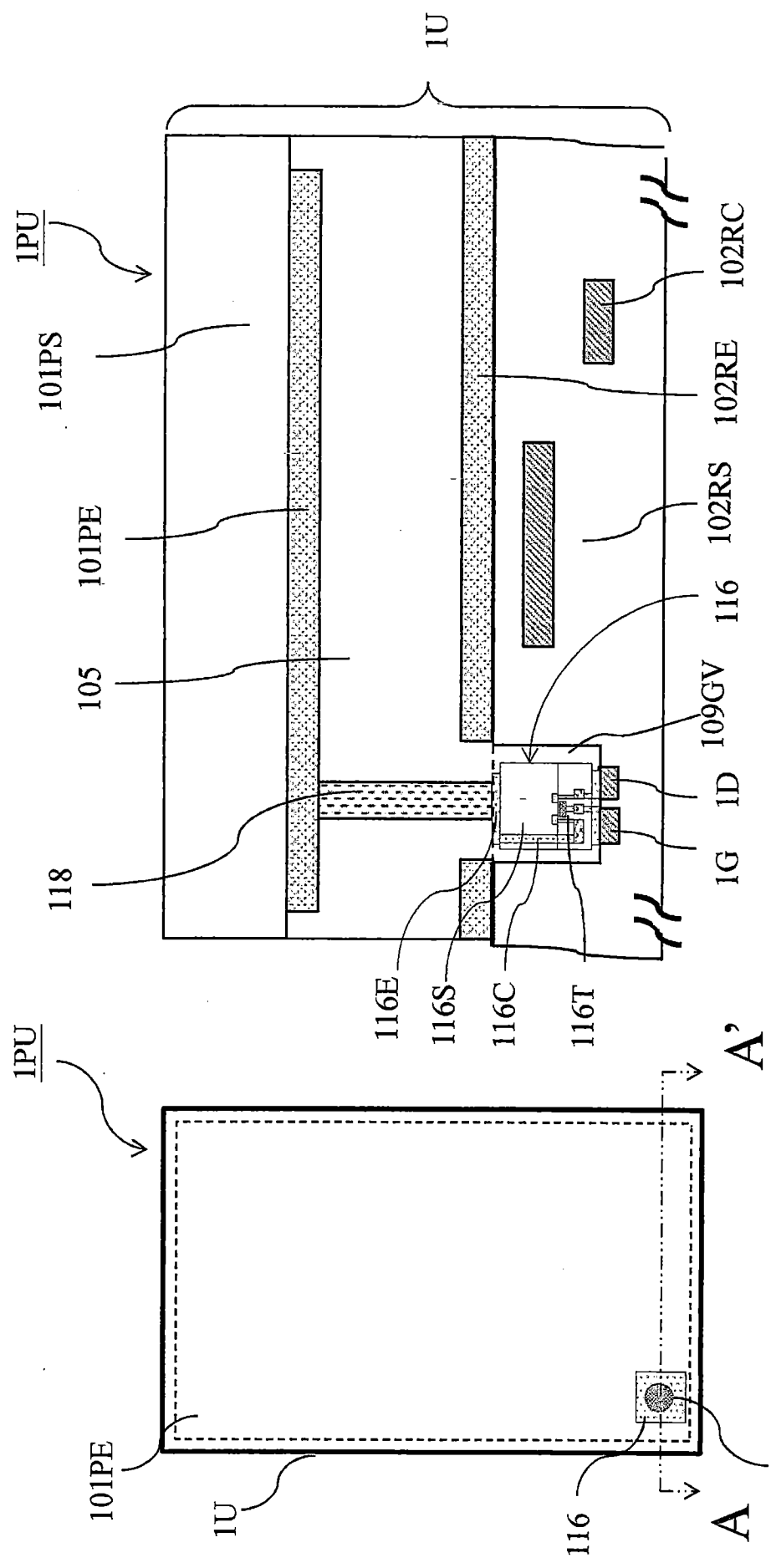
21. 一種多媒體裝置之製造方法，包含：

分別先行製造一畫素陣列；

於一多媒體基板中形成一磁性感應部及下表面形成一個空腔部及將該畫素陣列組裝至多媒體基板上；以及

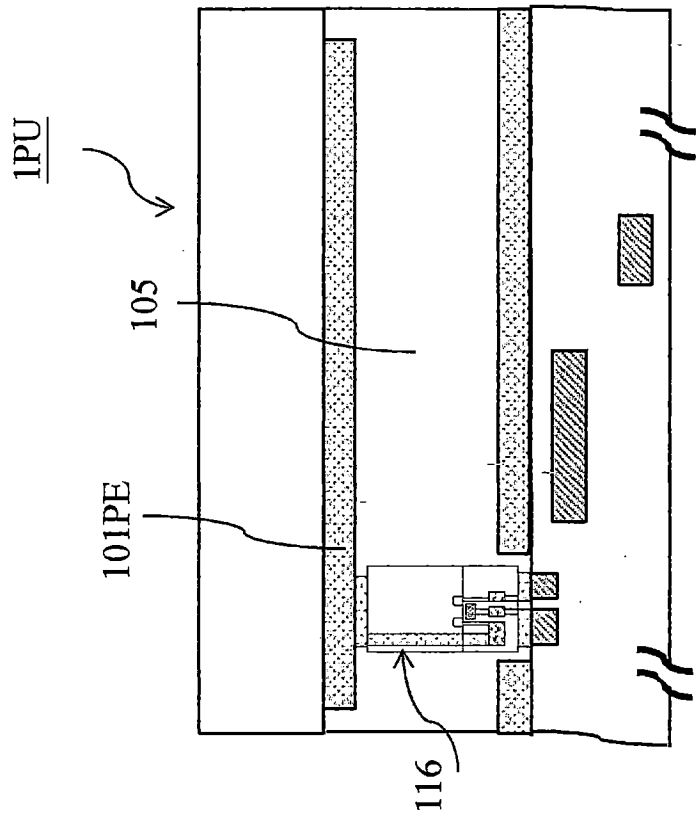


第1圖

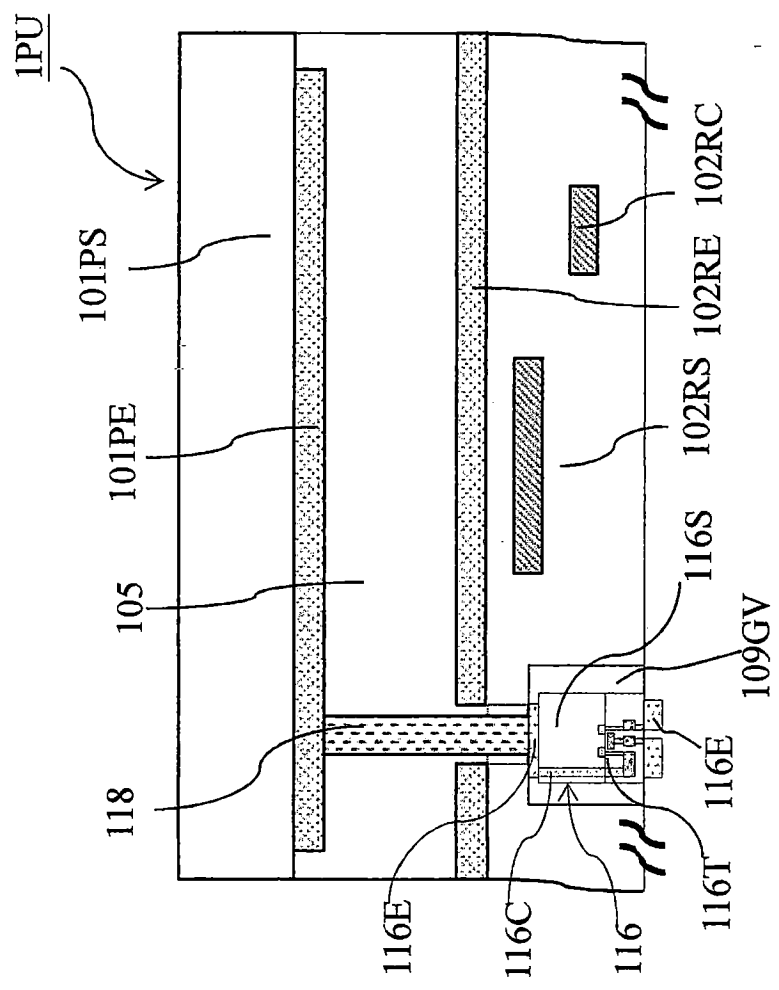


第2A圖

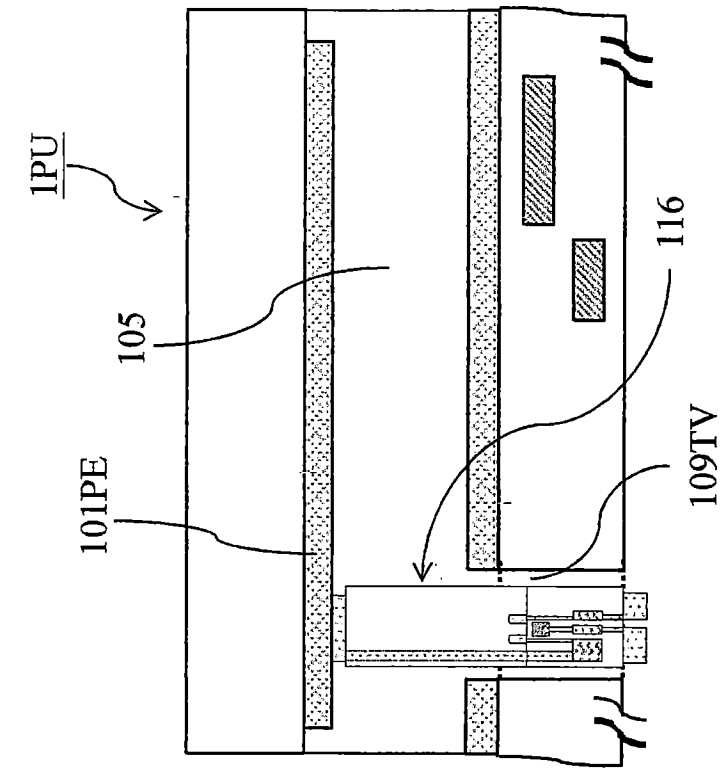
第2B圖



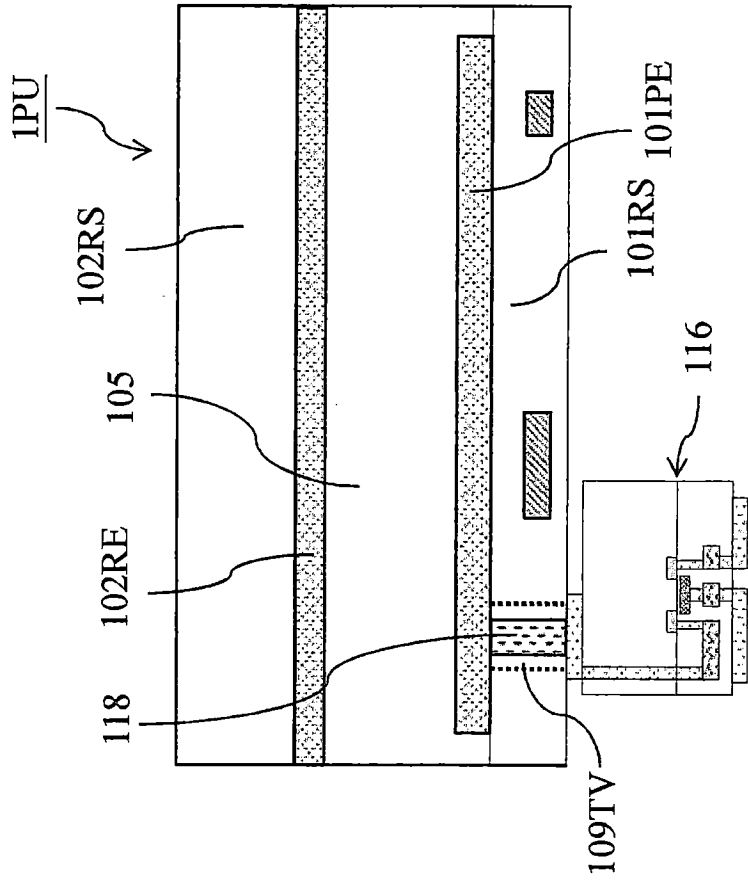
第2D圖



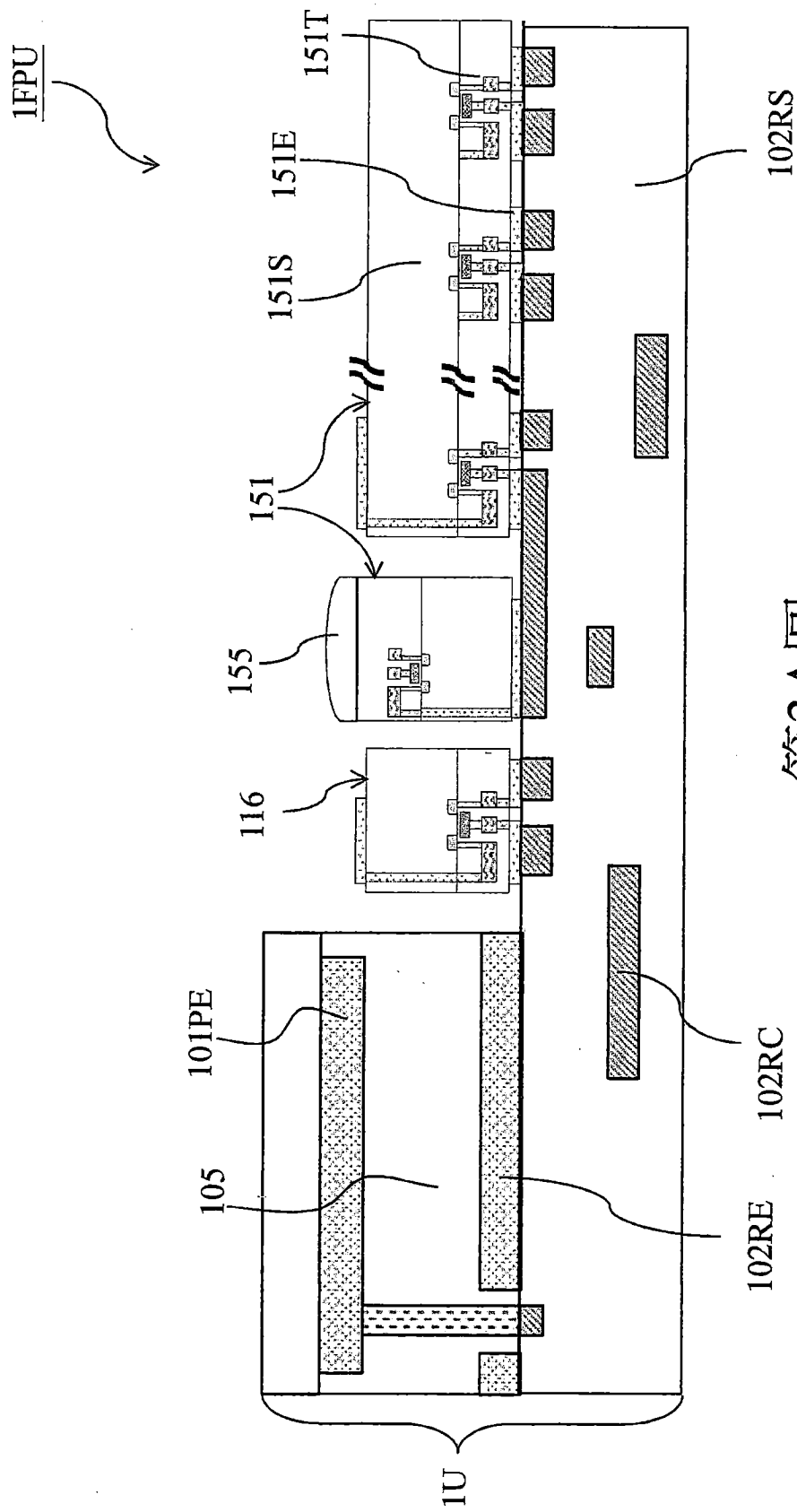
第2C圖



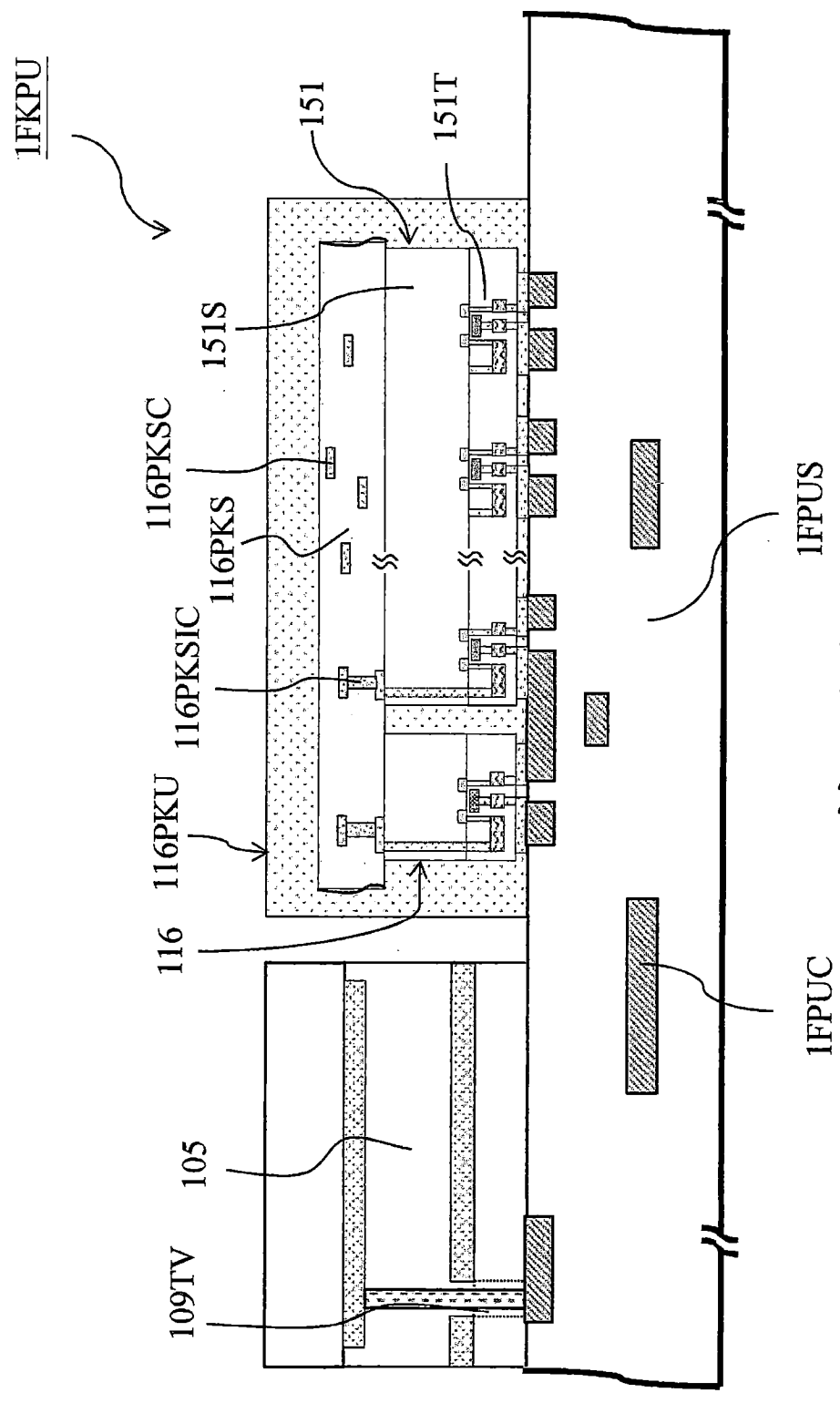
第2F圖



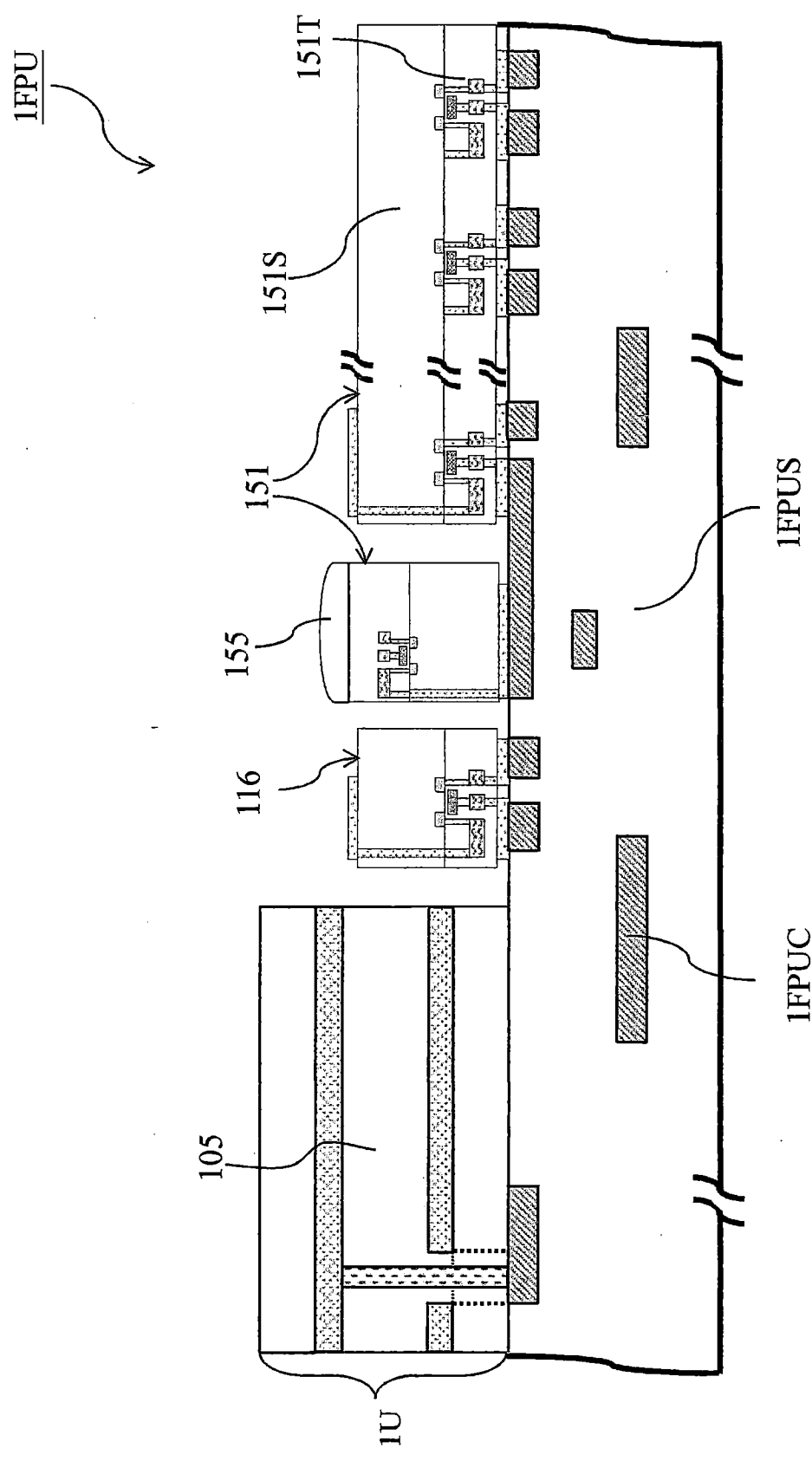
第2E圖



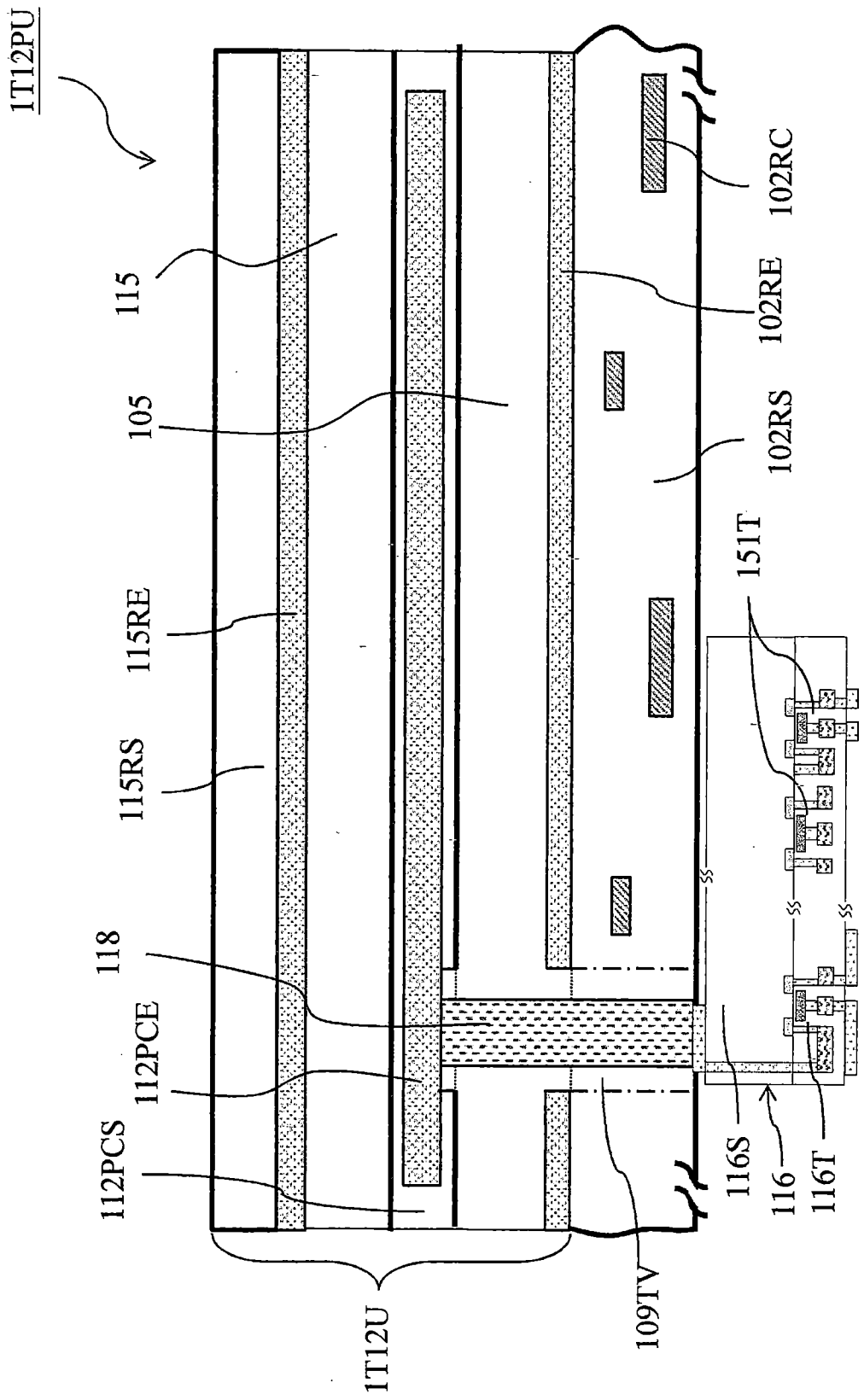
第3A圖



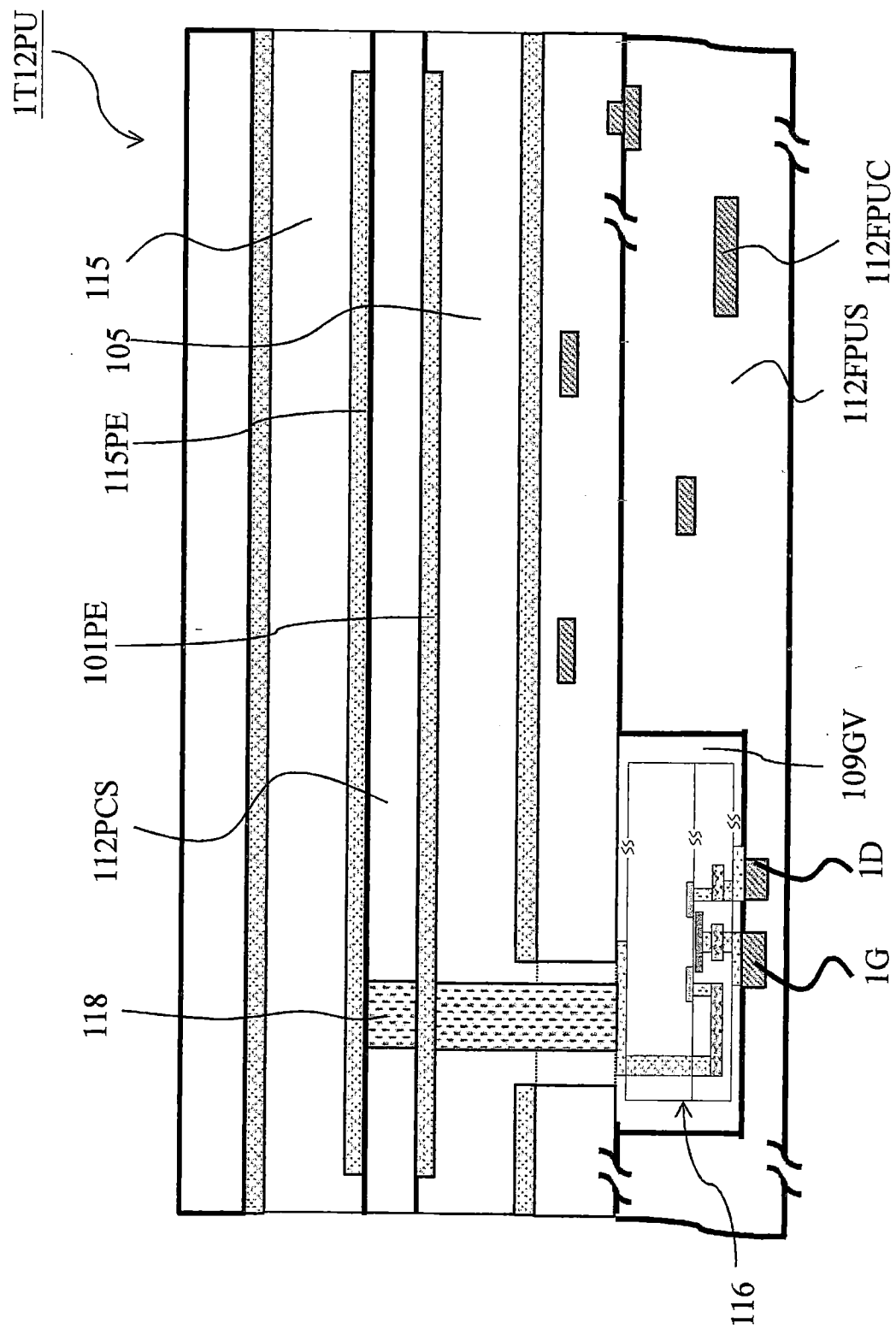
第3B圖



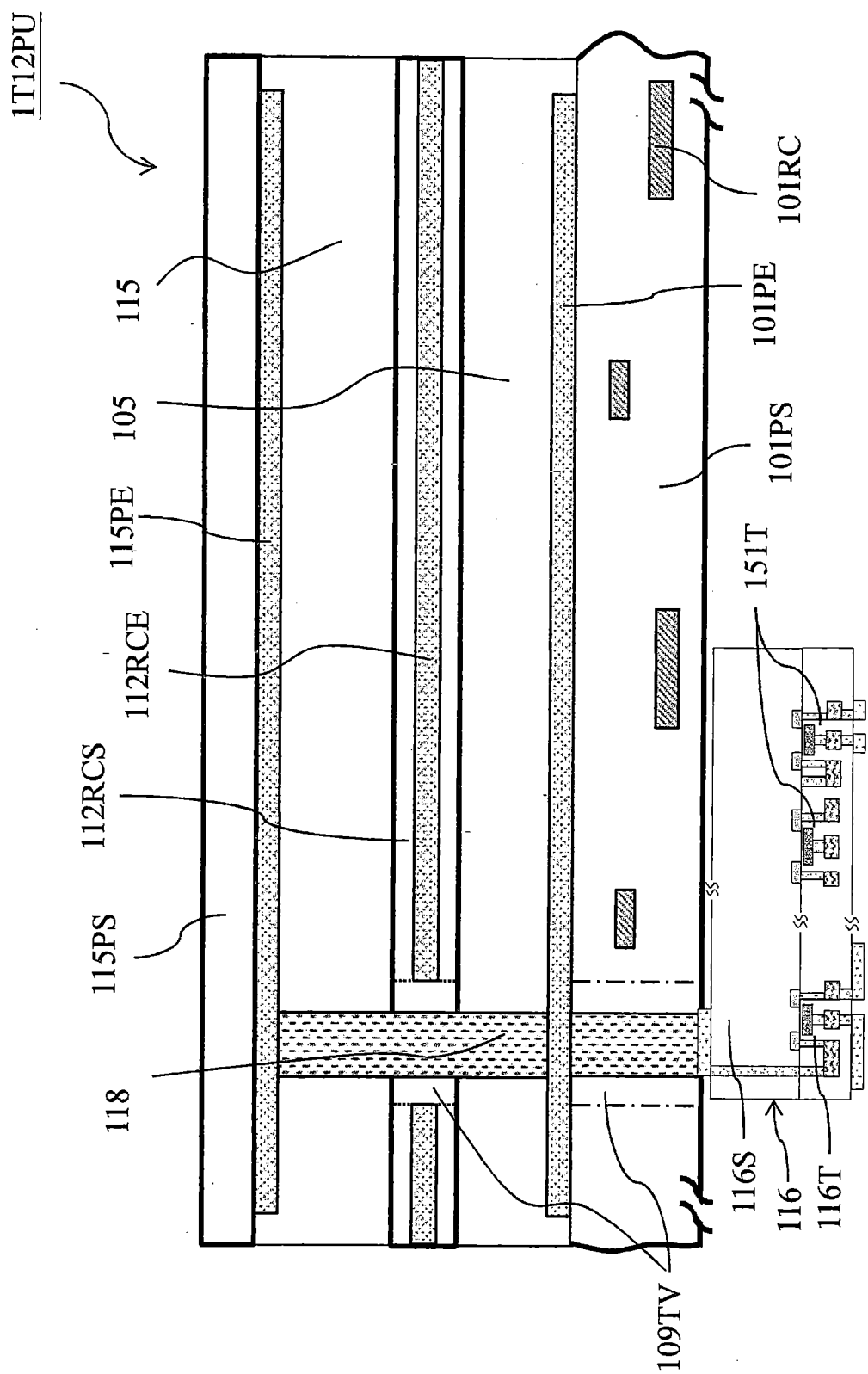
第3C圖



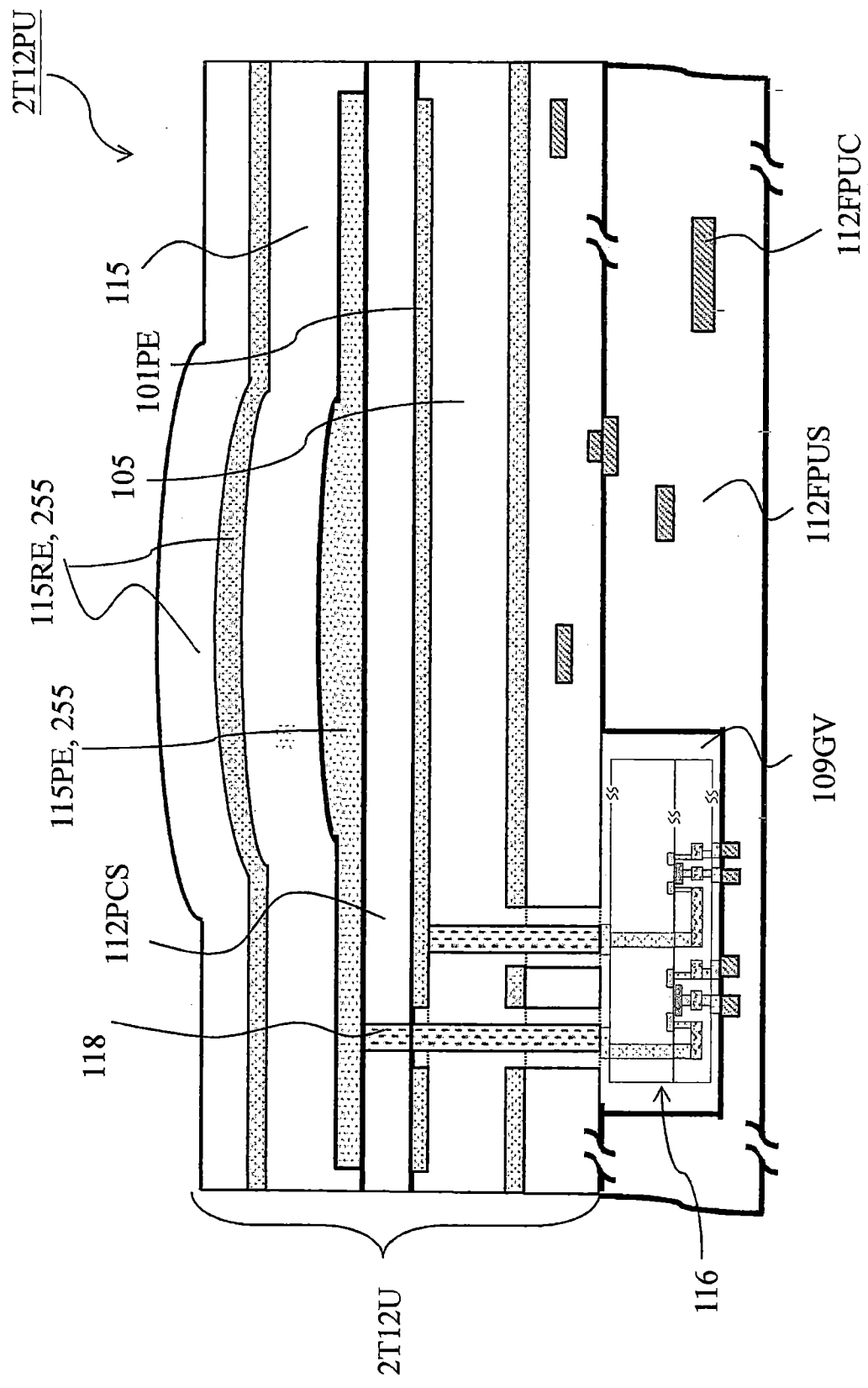
第4A圖



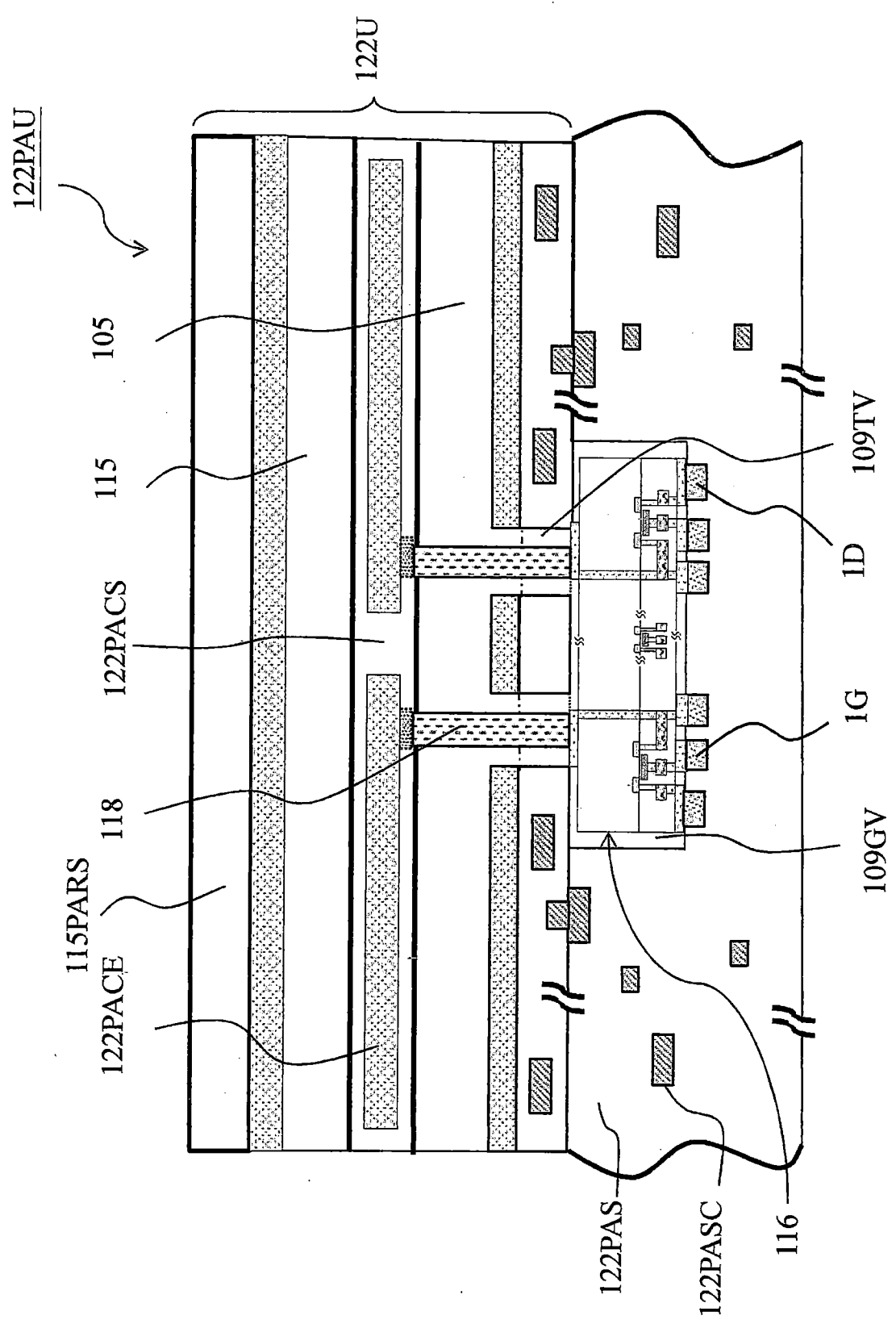
第4B圖



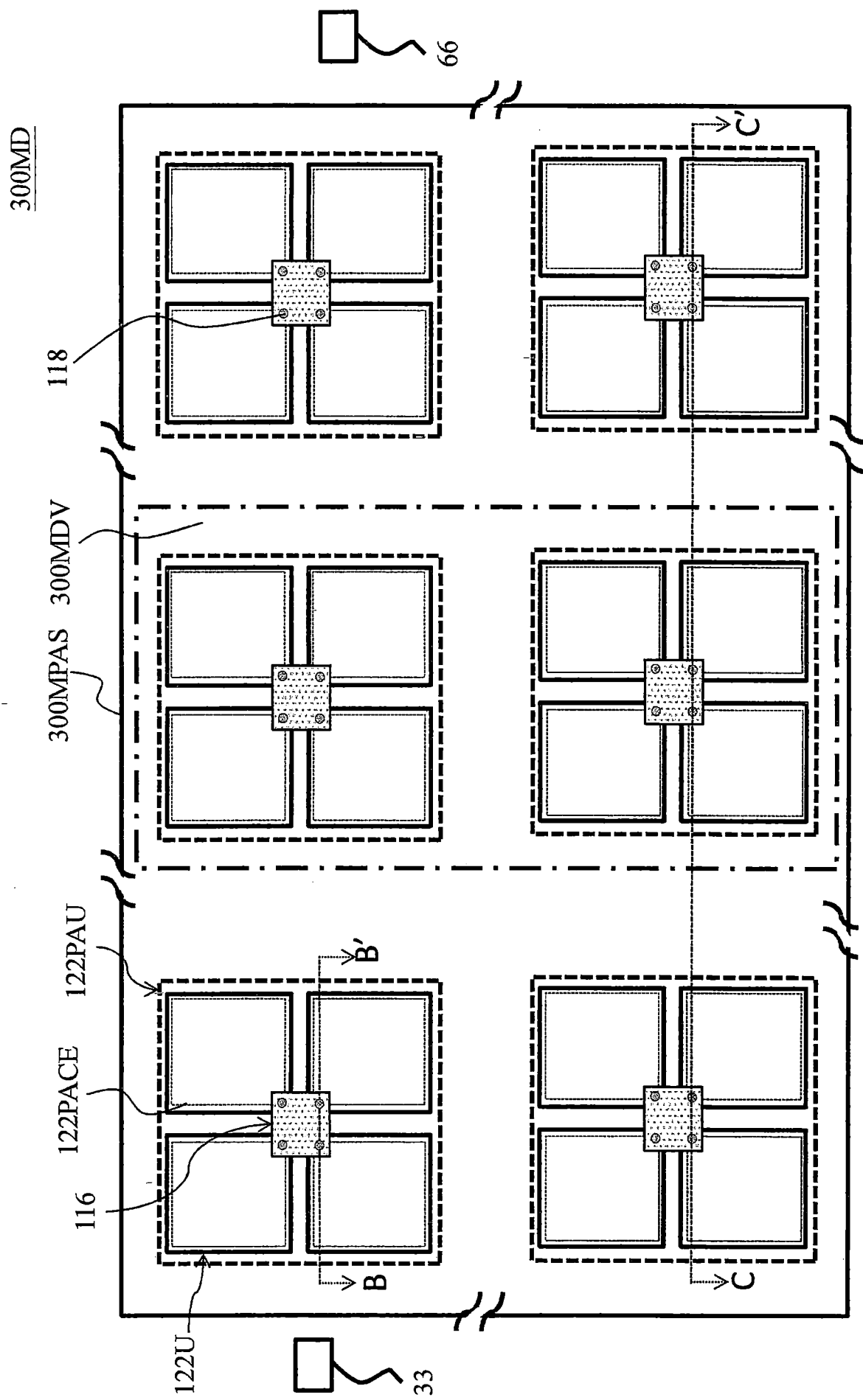
第4C圖



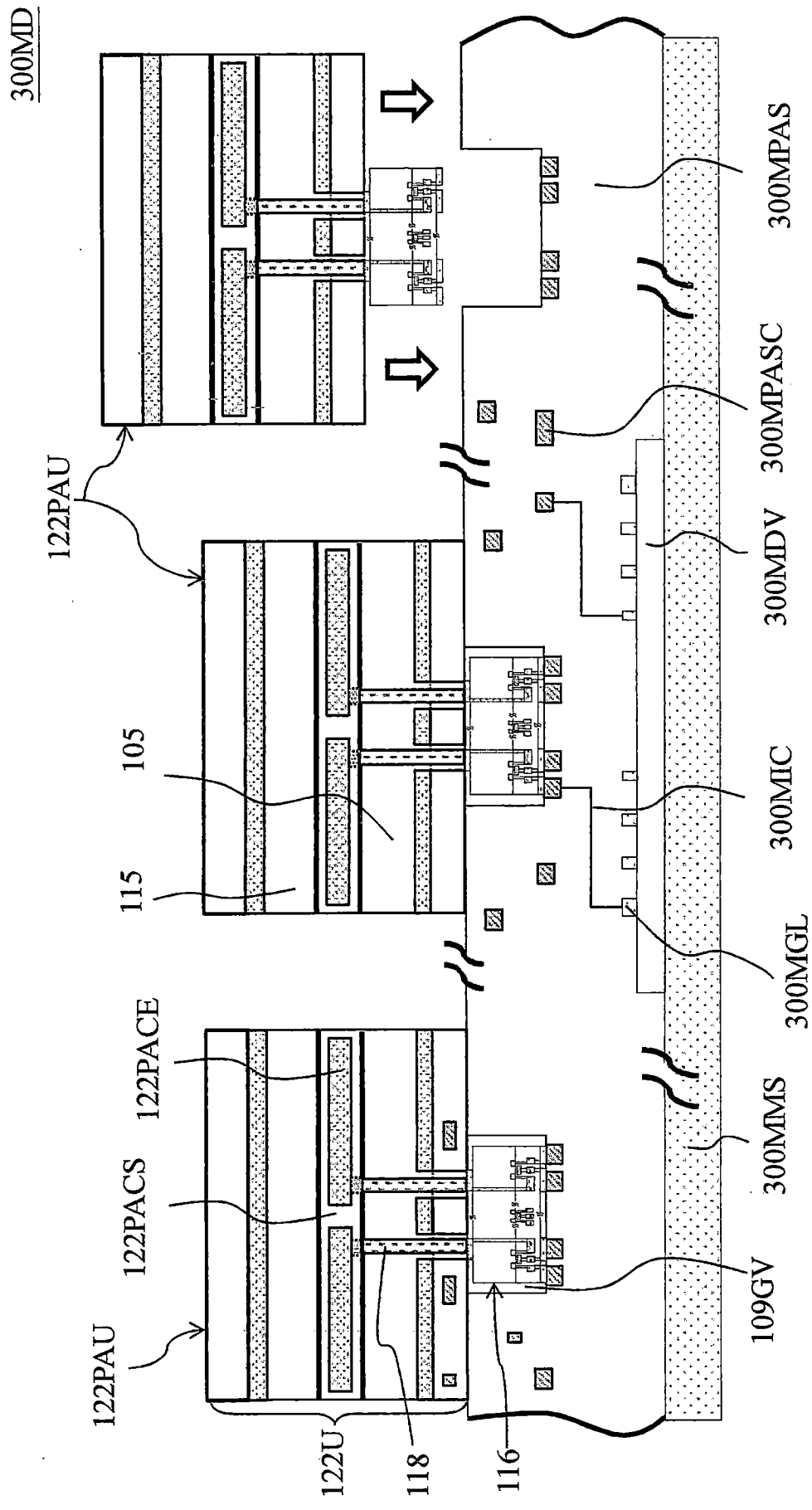
第5圖



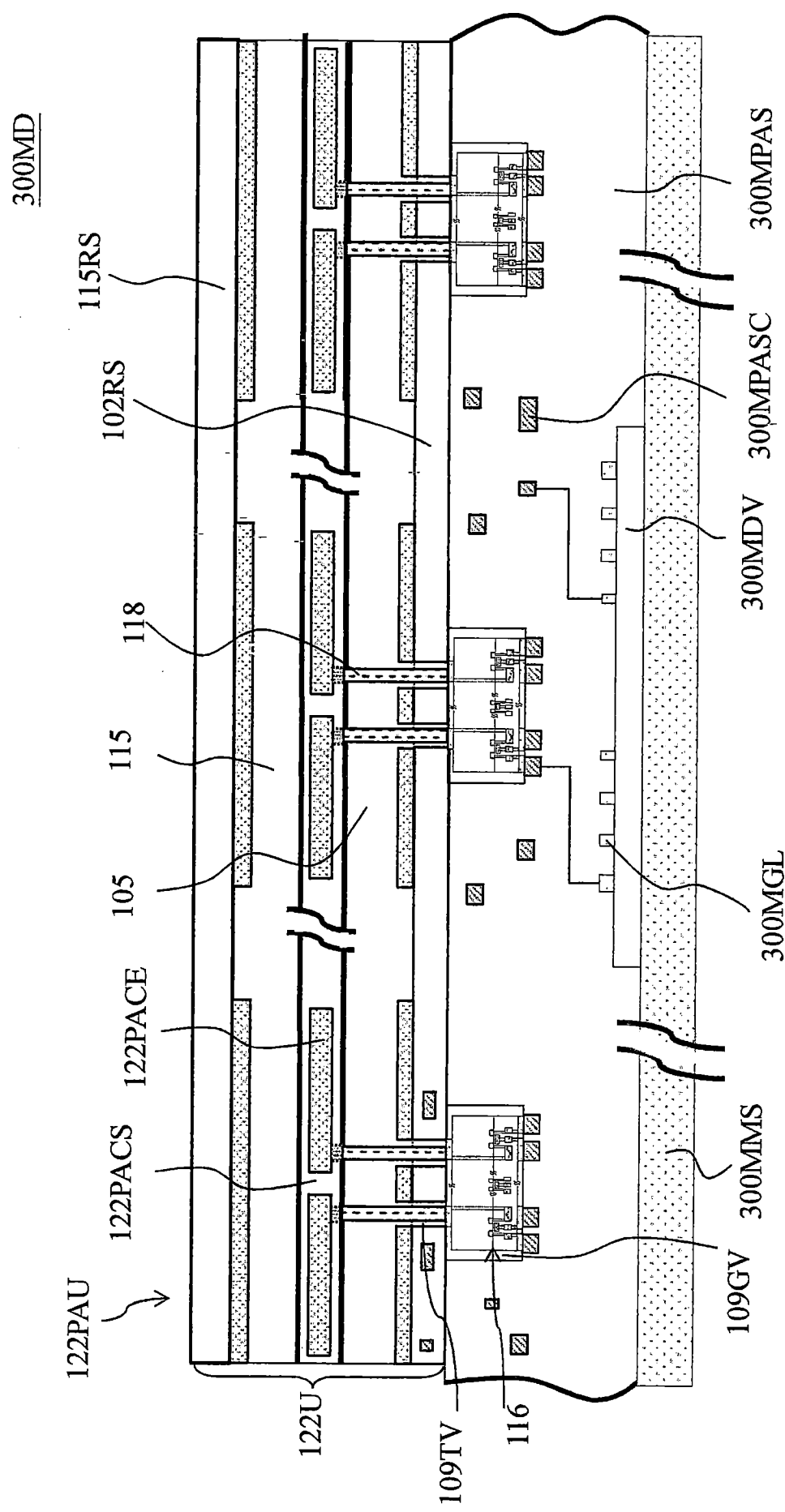
第6圖



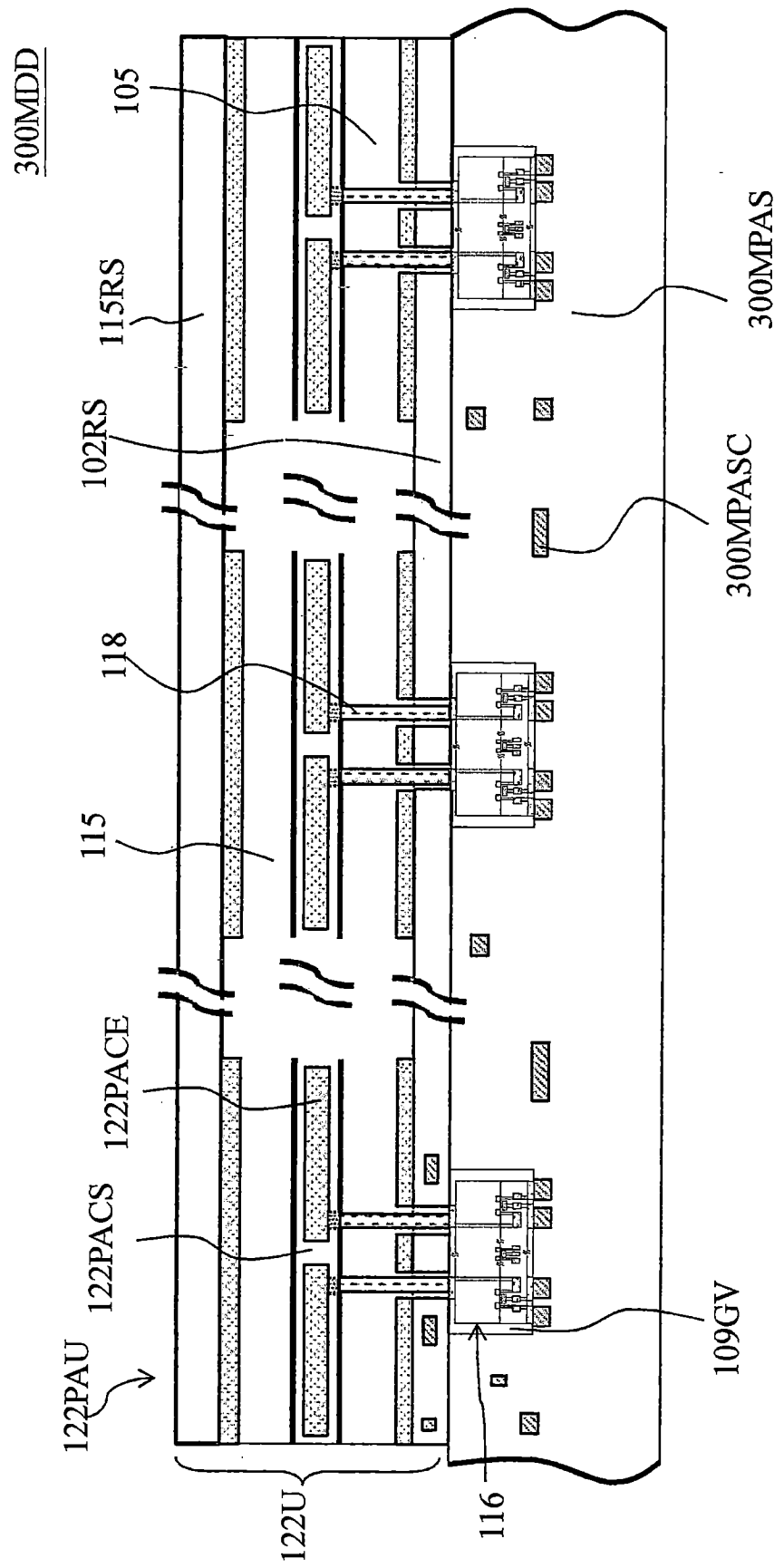
第8圖



第9A圖

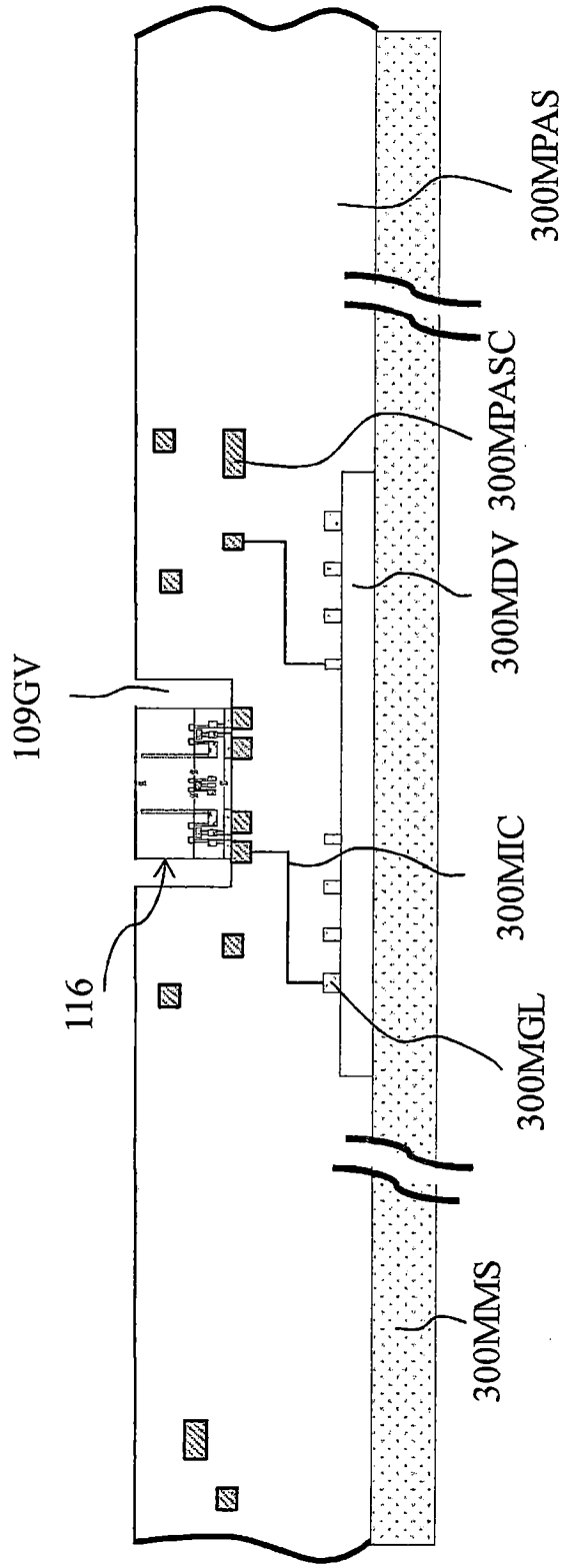


第9B圖

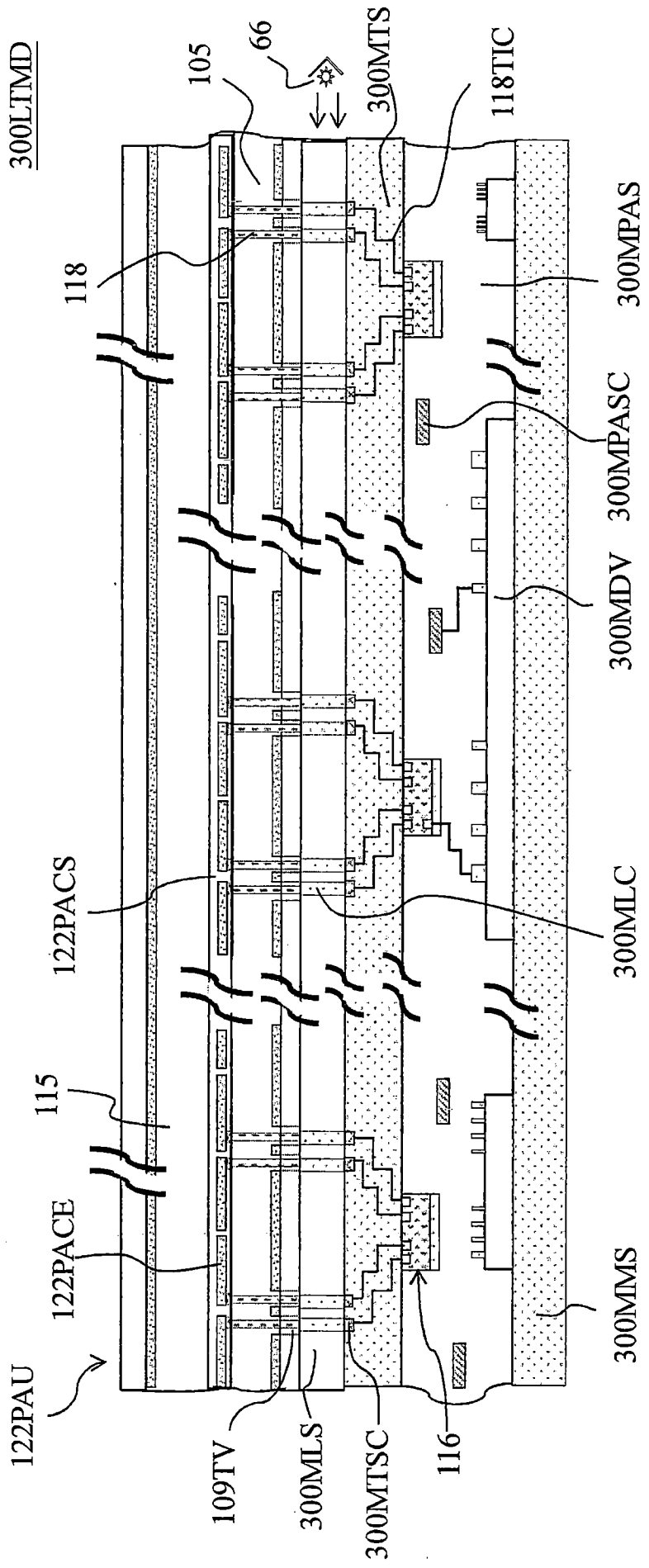


第10A圖

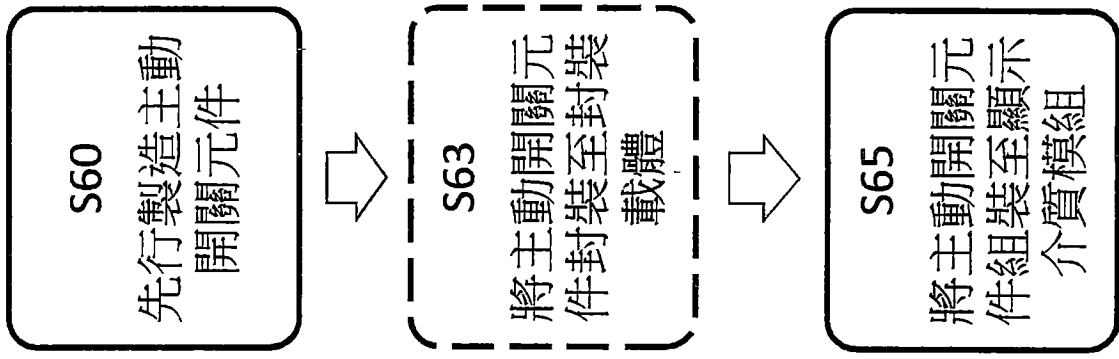
300MDS



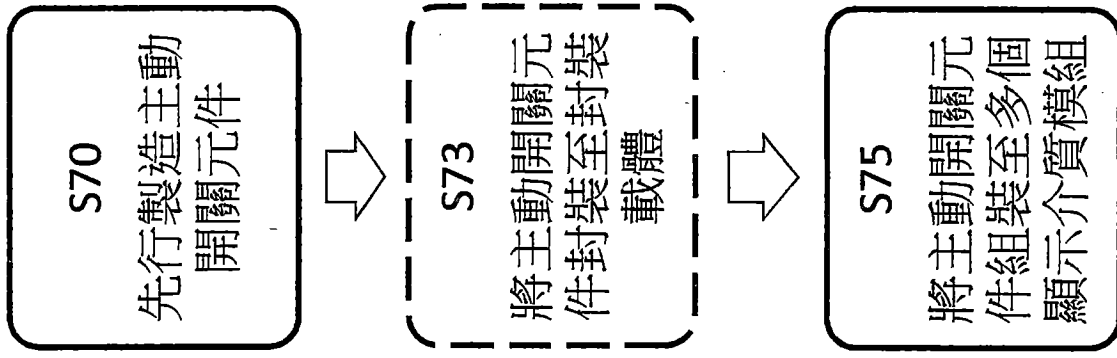
第10B圖



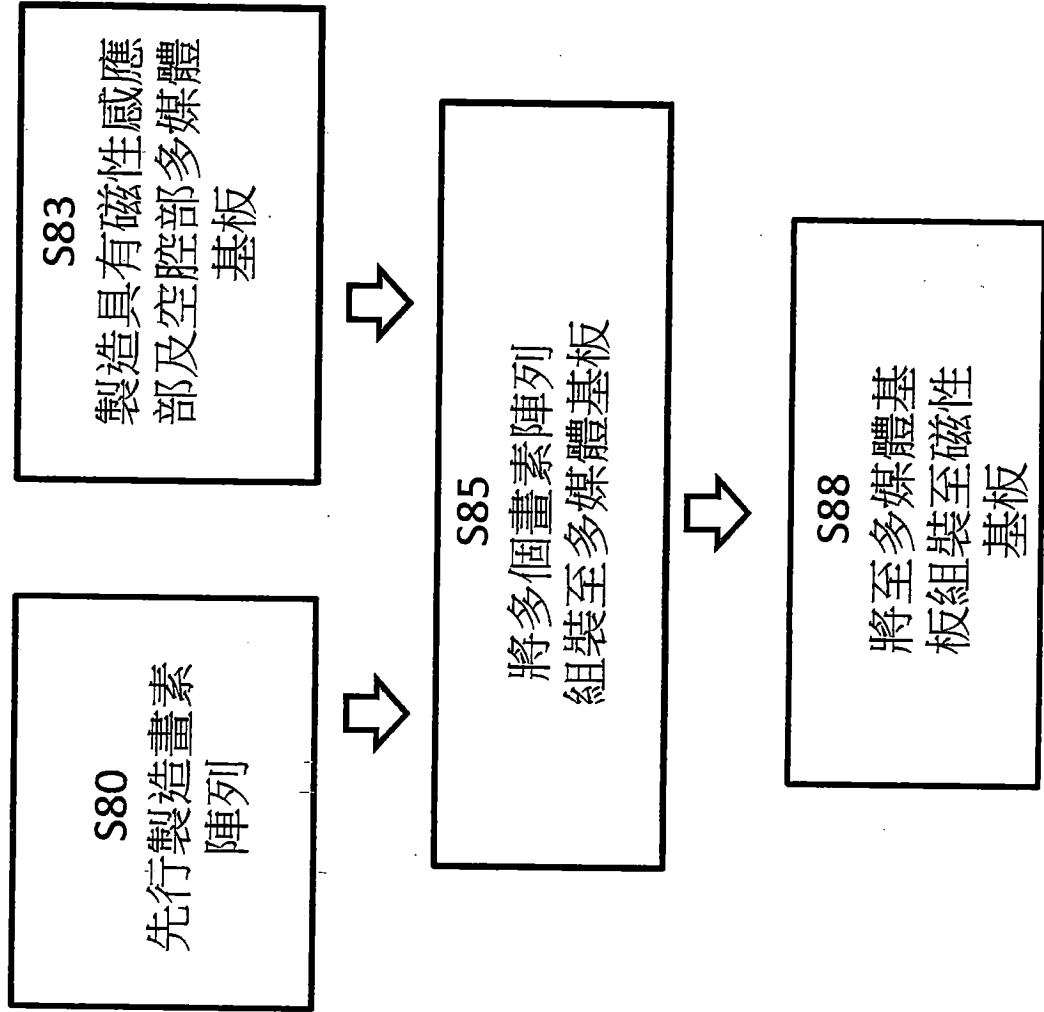
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖

【0018】 為讓上述目的、技術特徵及優點能更明顯易懂，下文係以較佳之實施例配合所附圖式進行詳細說明。

【圖式簡單說明】

【0019】

第1圖為習知之畫素單元之俯視圖。

第2A圖為根據本發明第1較佳實施例之畫素單元之俯視圖。

第2B圖至第2F為根據本發明第1較佳實施例所建構不同之畫素單元沿剖線A-A'之剖視圖。

第3A圖至第3C圖為根據本發明第2較佳實施例之另一畫素單元之剖視圖。

第4A圖至第4C圖為根據本發明第3較佳實施例之畫素單元之剖視圖。

第5圖為根據本發明第4較佳實施例之畫素單元之剖視圖。

第6圖為根據本發明第5較佳實施例之畫素陣列為第8圖沿剖線B-B'之剖視圖。

第7圖為根據本發明第6較佳實施例之畫素陣列之剖視圖。

第8圖為根據本發明第7較佳實施例之多媒體裝置之俯視圖。

第9A圖及第9B圖為根據本發明第7較佳實施例之多媒體裝置沿剖線C-C'之剖視圖。

第10A圖及第10B圖為根據本發明第7較佳實施例之另一多媒體裝置之剖視圖。

第11圖為根據本發明第8較佳實施例之多媒體裝置之剖視圖。

第12圖為根據本發明第9較佳實施例之畫素單元之製造方法之流程圖。