



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I514232 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 21 日

(21) 申請案號：104120106

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 23 日

(51) Int. Cl. : G06F3/044 (2006.01)

G06F3/045 (2006.01)

(71) 申請人：群創光電股份有限公司 (中華民國) INNOLUX CORPORATION (TW)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

(72) 發明人：王宗裕 WANG, TSUNG YU (TW) ; 陳培杰 CHEN, PEI CHIEH (TW) ; 王兆祥

WANG, CHAO HSIANG (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW 201009670A

TW 201319900A

TW 201409115A

TW 201430658A

TW 201441732A

TW 201504913A

US 2013/0141343A1

審查人員：唐之凱

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 35 頁

(54) 名稱

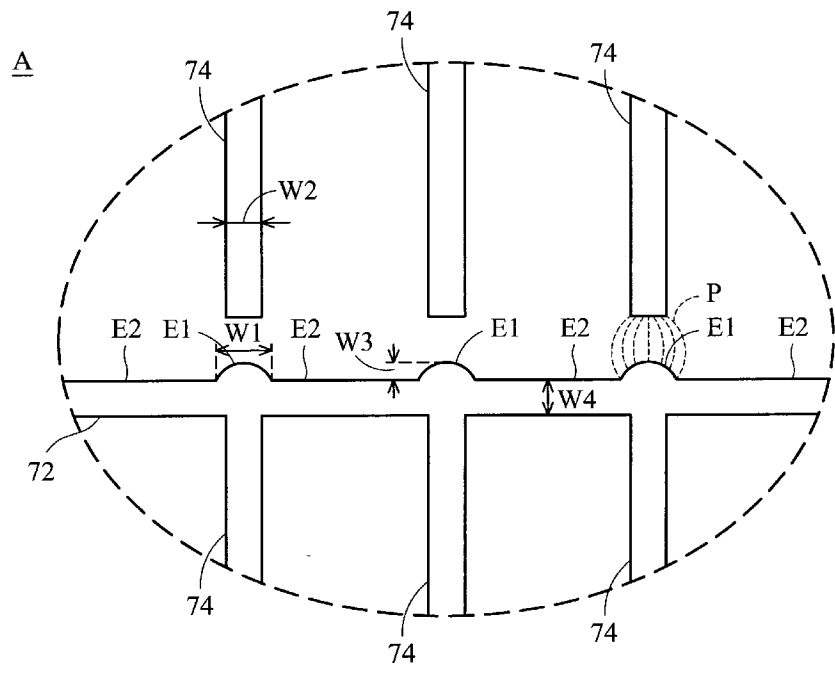
觸控顯示面板

TOUCH DISPLAY PANEL

(57) 摘要

一種觸控顯示面板，包括基板、第一電極層及第二電極層，第一、第二電極層設於基板上，第二電極層電性連接第一電極層，其中第二電極層包括複數感應電極，各感應電極包括相互連接的複數第一導電線與複數第二導電線，第一導電線平行於第一方向，第二導電線平行於第二方向，且第一方向不同於第二方向，其中兩相鄰感應電極之一者中之最外側的第一導電線具有相互連接之至少一第一邊緣與至少一第二邊緣，第一邊緣對應於另一感應電極的一第二導電線，且第一邊緣為弧線，其在第二方向上較第二邊緣為凸出或凹陷。

A touch display panel is provided, including a substrate, a first electrode layer, and a second electrode layer. The first and second electrode layers are disposed on the substrate. The second electrode layer electrically connects to the first electrode layer and includes a plurality of sensing electrodes. Each sensing electrode includes a plurality of first conductive lines and a plurality of second conductive lines connected to each other. The first conductive lines are parallel to a first direction. The second conductive lines are parallel to a second direction, different from the first direction. In one of two adjacent sensing electrodes, the outermost first conductive line has at least one first edge and at least one second edge connected to each other. The first edge corresponds to one second conductive line of the other sensing electrode. Moreover, the first edge is a curved line which is protruding or depressed relative to the second edge in the second direction.



- 72 . . . 第一導電線
- 74 . . . 第二導電線
- E1 . . . 第一邊緣
- E2 . . . 第二邊緣
- P . . . 電力線路徑
- W1 . . . 第一最大寬度
- W2 . . . 導線寬度
- W3 . . . 第二最大寬度
- W4 . . . 導線寬度

第 5A 圖

## 發明摘要

※ 申請案號： 104 120 106

※ 申請日： 104. 6. 23

※IPC 分類： G06F 3/044 (2006.01)

G06F 3/045 (2006.01)

【發明名稱】 觸控顯示面板

TOUCH DISPLAY PANEL

【中文】

一種觸控顯示面板，包括基板、第一電極層及第二電極層，第一、第二電極層設於基板上，第二電極層電性連接第一電極層，其中第二電極層包括複數感應電極，各感應電極包括相互連接的複數第一導電線與複數第二導電線，第一導電線平行於第一方向，第二導電線平行於第二方向，且第一方向不同於第二方向，其中兩相鄰感應電極之一者中之最外側的第一導電線具有相互連接之至少一第一邊緣與至少一第二邊緣，第一邊緣對應於另一感應電極的一第二導電線，且第一邊緣為弧線，其在第二方向上較第二邊緣為凸出或凹陷。

【英文】

A touch display panel is provided, including a substrate, a first electrode layer, and a second electrode layer. The first and second electrode layers are disposed on the substrate. The second electrode layer electrically connects to the first electrode layer and includes a plurality of sensing electrodes. Each sensing electrode includes a plurality of first conductive lines and a plurality of second

conductive lines connected to each other. The first conductive lines are parallel to a first direction. The second conductive lines are parallel to a second direction, different from the first direction. In one of two adjacent sensing electrodes, the outermost first conductive line has at least one first edge and at least one second edge connected to each other. The first edge corresponds to one second conductive line of the other sensing electrode. Moreover, the first edge is a curved line which is protruding or depressed relative to the second edge in the second direction.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第5A圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

72～第一導電線；

74～第二導電線；

E1～第一邊緣；

E2～第二邊緣；

● P～電力線路徑；

W1～第一最大寬度；

W2～導線寬度；

W3～第二最大寬度；

W4～導線寬度。

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

● 無。

# 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】 觸控顯示面板

TOUCH DISPLAY PANEL

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種觸控技術；特別係有關於一種內嵌式(In-cell)觸控顯示面板。

## 【先前技術】

【0002】 現今觸控面板的技術發展非常多樣化，其中電容式觸控面板具有高準確率、多點觸控以及高觸控解析度等特點，已成為目前中高階消費性電子產品使用之主流觸控技術。

【0003】 關於整合型(Integrated)觸控顯示面板，其依據觸控感測電極與顯示面板的整合方式不同可區分為三大類型：觸控感測電極製作於顯示面板之外表面之類型(一般稱為外貼式(On-cell)觸控顯示面板)，例如將觸控感測電極製作在彩色濾光基板朝使用者之一側；或者，觸控感測電極製作於一觸控面板上，並與顯示面板貼合之類型(一般稱為外掛式(Out-cell)觸控顯示面板)，其厚度較厚；再者，另一類型係將觸控感測電極與顯示面板之顯示像素層疊內的結構共用，例如將顯示面板的共同電極作為觸控感測電極(一般稱為內嵌式(In-cell)觸控顯示面板)，其整合度較高且厚度較小。

【0004】 由於內嵌式觸控顯示面板具有厚度薄且能夠與顯示面板整合的優勢，已成為各家技術發展之重點。

## 【發明內容】

【0005】本發明之一目的，在於提供一種內嵌式(In-cell)觸控顯示面板，可改善其觸控感測電極之驅動能力及感測靈敏度。

【0006】本發明之一實施例提供一種觸控顯示面板，包括：一基板；一第一電極層，設於基板上；以及一第二電極層，設於基板上，且電性連接第一電極層，其中第二電極層包括複數感應電極，各感應電極包括相互連接的複數第一導電線與複數第二導電線，該些第一導電線平行於一第一方向，該些第二導電線平行於一第二方向，且第一方向不同於第二方向；其中，兩相鄰感應電極之一者中之最外側的第一導電線具有相互連接之至少一第一邊緣與至少一第二邊緣，第一邊緣對應於另一感應電極的一第二導電線，且第一邊緣為一弧線，其在第二方向上較第二邊緣為凸出或凹陷。

【0007】於一實施例中，前述第一邊緣在第一方向上具有一第一最大寬度，而對應於第一邊緣的第二導電線具有一導線寬度，不同於第一最大寬度。

【0008】於一實施例中，前述導線寬度小於第一最大寬度。

【0009】於一實施例中，前述第一邊緣較第二邊緣凸出或凹陷的範圍在第二方向上具有一第二最大寬度，而第一導電線具有一導線寬度，大於第二最大寬度。

【0010】於一實施例中，前述第一邊緣在第一方向上具有一第一最大寬度，而對應於第一邊緣的第二導電線具有一導線寬度，相同於第一最大寬度，另外第一邊緣較第二邊緣凸出或凹陷的範圍在第二方向上具有一第二最大寬度，而第一導電線具有一導線寬度，大於第二最大寬度。

【0011】於一實施例中，前述兩相鄰感應電極之一者中之最外側的第一導電線更具有相互連接之複數第一邊緣與複數第二邊緣，且該些第一邊緣與該些第二邊緣彼此交錯。

【0012】於一實施例中，前述該些第一邊緣對應於另一感應電極的該些第二導電線。

【0013】於一實施例中，前述兩相鄰該感應電極之一者中之最外側的該第一導電線更具有複數第一邊緣與複數第二邊緣，該些第一邊緣彼此相鄰，其中該些第二邊緣作為該些第一邊緣之間的連接處且在該第二方向上較該些第一邊緣為凸出，該些連接處與該些第一邊緣係交錯相互連接。

【0014】於一實施例中，前述對應於第一邊緣的第二導電線具有一弧形邊緣。

【0015】於一實施例中，前述第一電極層之材料為透明導電材料，前述第二電極層之材料為金屬材料。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0016】

第1圖係顯示根據本發明一實施例之觸控顯示面板之觸控單元之上視示意圖。

第2圖係顯示根據本發明一實施例之觸控感測電極包括共同電極及傳導線之上視示意圖。

第3A圖係顯示第2圖中之位於驅動電極部分中之顯示像素之剖視圖，而第3B圖係顯示第2圖中之位於感測電極單元中之顯示像素之剖視圖。



第4圖係顯示根據本發明一實施例之觸控感測電極之共同電極層及第三金屬層之上視示意圖。

第5A~5F圖係顯示根據本發明不同實施例之第4圖中A部分的放大圖。

第6圖係顯示一互容式觸控技術的等效電路圖。

第7圖係顯示一自容式的觸控顯示面板的上視示意圖。

### 【實施方式】

【0017】為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【0018】在以下所說明的本發明的各種實施例中，所稱的方位“上”、“下”，僅是用來表示相對的位置關係，並非用來限制本發明。當述及一第一材料層位於一第二材料層上時，包括第一材料層與第二材料層直接接觸或間隔有一或更多其他材料層之情形。

【0019】此外，在圖式或說明書描述中，相似或相同之部分皆使用相同之符號。在圖式中，實施例之形狀或厚度可擴大，以簡化或是方便標示。在圖式中未繪示或說明書中未描述之元件，為所屬技術領域中具有通常知識者所知的形式。

【0020】需先說明的是，本發明之一目的在於提供一種內嵌式(In-cell)觸控顯示面板，可改善其觸控感測電極之驅動能力及感測靈敏度。

【0021】關於內嵌式觸控顯示面板，其觸控感測電極係被整

合至顯示面板之顯示像素層疊內。也就是說，可將顯示面板之原有結構經過適當的設計而成爲能夠一併觸控感測的結構。例如，若顯示面板爲一邊緣電場切換型(fringe-field switching, FFS)顯示面板，則可以利用FFS顯示面板之共同電極來做爲觸控感測電極。應瞭解的是，顯示像素層疊通常可藉由包括導電材料(例如金屬、透明導體)、半導體材料(例如多晶矽(Poly-Si)以及介電材料(例如SiO<sub>2</sub>)之沉積、遮蔽、蝕刻、摻雜等製程來形成此外，形成於顯示像素層疊內之部分元件可作爲觸控顯示面板之顯示系統之電路而操作以在消費性電子產品之顯示器上產生影像，而其他元件可作爲觸控感測系統之電路而操作以感測顯示器上或接近顯示器之一或多個觸控位置。

【0022】請先參閱第1圖，其係顯示根據本發明一實施例之觸控顯示面板之觸控單元的上視示意圖。以FFS顯示面板爲例(但不以此爲限)，觸控顯示面板1將共同電極(common electrode)圖案化成複數個觸控感測電極，這些觸控感測電極可以電性連接成互容式(mutual-capacitive)的觸控感測結構，即，該觸控感測電極包括複數個驅動電極單元10及複數個感測電極單元20，其中驅動電極單元10形成多列，而感測電極單元20形成多行(彼此相互正交)，但本發明並不以此爲限。此外，每一驅動電極單元10由多個驅動電極部分12組成，且該些驅動電極部分12由連接線路14(以虛線表示)及連接點16電性連接，其中連接線路14可繞過感測電極單元20而不與感測電極單元20電性連接。

【0023】藉此，驅動電極單元10及感測電極單元20之間形成邊緣電容效應，以此方式形成觸控顯示面板1之多個觸控感測節點

30(又稱作觸控像素)。舉例而言，可藉由提供一驅動信號(例如AC波形)來激勵驅動電極單元10，以與其相鄰的感測電極單元20形成互電容(mutual-capacitance)於觸控像素30之列與行之間。當一物件(例如手指或觸控筆)接近觸控像素30時，耦合於觸控像素30之列與行之間的部分電荷可耦合於該物件上，並使得跨越觸控像素30之列與行之間的電力線減少，使得耦合於觸控像素30之電壓波形產生變化(例如變小)，由此即可感測該物件之觸控位置。

【0024】第2圖係顯示根據本發明一實施例之觸控感測電極包括共同電極及傳導線的上視示意圖。如第2圖所示，本實施例之觸控感測電極對應於複數個顯示像素，其中共同電極40可為觸控顯示面板之顯示像素層疊內之顯示系統之電路元件，且可與顯示系統之其他電路元件例如像素電極配合操作以顯示影像。應瞭解的是，共同電極40對應於觸控顯示面板之顯示像素。此外，共同電極40亦可與其他共同電極40一起作為觸控顯示面板之觸控感測電極而操作。舉例而言，共同電極40可經分組而形成觸控感測電極之驅動電極部分12及感測電極單元20中之部分(第1圖及第2圖)。換句話說，各驅動電極部分12可以包含有多個共同電極40，且在各驅動電極部分12中的多個共同電極40可以共同電性連接；同理，各感測電極單元20中的共同電極40也可以共同電性連接。藉此，每一共同電極40可為一多功能電路元件且在顯示階段及觸控感測階段兩者中操作，而顯示階段及觸控感測階段可以是分時多工。

【0025】請繼續參閱第1及2圖，本實施例之觸控感測電極更包括沿著第一方向(例如x方向)之複數個第一金屬線52及沿著第

二方向(例如y方向)之複數個第二金屬線54。具體而言，在觸控感測電極之各驅動電極部分12中，每一共同電極40可經由第一金屬線52及第二金屬線54而相連接在一起，且位於同一列(x方向上)的驅動電極部分12可藉由跨過(即不電性連接)感測電極單元20之第一金屬線52(相當於第1圖之連接線路14)連接而形成驅動電極單元10。另外，位於同一行(y方向上)的相鄰驅動電極部分12之第二金屬線54係包括斷路(open circuit)54A。至於在觸控感測電極之各感測電極單元20中，每一共同電極40可經由不包括斷路之第二金屬線54而連接在一起，另外感測電極單元20中之多個第二金屬線54可藉由一外部連接(圖未示)而相連接在一起。藉此，上述沿著水平方向之第一金屬線52與沿著垂直方向之第二金屬線54係可以電容方式形成觸控感測面板之觸控像素30。舉例而言，在觸控感測階段期間，第一金屬線52可傳輸驅動信號以激勵驅動電極單元10且在受激勵之驅動電極單元10及感測電極單元20之間形成電場以產生觸控像素30。

【0026】應瞭解的是，上述傳導線(包括驅動電極單元10及感測電極單元20)實際上係形成於顯示像素層疊內之共同電極40之下方。接著請參閱第3A圖，其係顯示第2圖中之位於驅動電極部分12中之顯示像素60之剖視圖。如第3A圖所示，顯示像素60之顯示像素層疊由上而下係包括形成於一第一金屬層M1中之一閘極線602及一第一金屬線52、形成於一第二金屬層M2中之一源極線604、一汲極線606及一第二金屬線54、以及形成於第一、第二金屬層M1及M2之上方之一共同電極40及至少一顯示像素電極608。更具體而言，閘極線602及第一金屬線52係形成於一閘極介

電層 I1 上且由一閘極覆蓋層 I2 所覆蓋，其中閘極介電層 I1 內具有一半導體通道層 610，用以形成一薄膜電晶體(TFT)T之通道。源極線 604、汲極線 606 及第二金屬線 54 係形成於閘極覆蓋層 I2 上，其中源極線 604 及汲極線 606 可透過由導電材料構成的導電柱 V 與半導體通道層 610 連接，且第二金屬線 54 亦可透過一導電柱 V 與第一金屬線 52 連接。另外源極線 604、汲極線 606 及第二金屬線 54 由一層間絕緣層 I3 所覆蓋，而共同電極 40 係形成於層間絕緣層 I3 上且可透過一導電柱 V 與第二金屬線 54 連接。另外共同電極 40 由一層間絕緣層 I4 所覆蓋，而顯示像素電極 608 再形成於層間絕緣層 I4 上且可透過一導電柱 V 與汲極線 606 連接。

【0027】 補充說明的是，一液晶層(圖未示)更可設置於顯示像素電極 608 上，以使得使用者自液晶層上方觀看顯示器。此外，一基板(圖未示)係設置於顯示像素 60 之顯示像素層疊之底部，用以支持上述顯示像素層疊內之各種元件，其中基板可為一有機或無機基板，有機基板可為塑化材料所製成，無機基板可為玻璃材料所製成。共同電極 40 及顯示像素電極 608 可由透明導電材料(例如 ITO)形成。閘極介電層 I1、閘極覆蓋層 I2、層間絕緣層 I3 及層間絕緣層 I4 之材料可為氧化矽、氮化矽、氮氧化矽或上述之組合。

【0028】 第 3B 圖係顯示第 2 圖中之位於感測電極單元 20 中之顯示像素 62 之剖視圖，其中第 3B 圖與第 3A 圖之差異在於第二金屬線 54 及第一金屬線 52 並未透過一導電柱 V 連接。由第 2 至 3B 圖可知，在觸控感測電極之驅動電極部分 12 之顯示像素 60 中，第一金屬線 52、第二金屬線 54 及共同電極 40 可相互電性連接，而在感測電極單元 20 之顯示像素 62 中，僅有第二金屬線 54 電性連接至共同

電極 40。

【0029】藉由第3A圖及第3B圖所示之結構，第一金屬線52、第二金屬線54、共同電極40及導電柱V可作為觸控顯示面板之觸控感測電極而操作，以在觸控感測階段期間來感測顯示器上或接近顯示器之一或多個觸控位置。薄膜電晶體T(包括閘極線602、汲極線606及可作為資料線之源極線604)、顯示像素電極608、共同電極40及導電柱V可作為觸控顯示面板之顯示電路而操作，以在顯示階段期間於顯示器上顯示影像。

【0030】值得一提的是，雖然第3A圖及第3B圖所示之結構是基於FFS面板技術來設計，但是其亦可以基於橫向電場切換型(In-panel Switching, IPS)及垂直配向型(Vertical Alignment, VA)面板技術來設計。

【0031】請繼續參閱第3A圖及第3B圖，本實施例之觸控顯示面板之顯示像素層疊更包括一第三金屬層M3，形成於共同電極40上且電性連接於共同電極40。其中，第三金屬層M3(由金屬材料形成)之阻抗係小於共同電極40(由ITO形成)之阻抗，第三金屬層M3例如可選自金、銀、銅或其合金，或者由多層金屬堆疊，如鋁/鋁/鋁三層結構，故可有效降低觸控感測電極之整體阻抗，以提高觸控感測電極之驅動能力及靈敏度。

【0032】第4圖係顯示根據本發明一實施例之觸控感測電極之共同電極層(即第3A圖中由元件符號40所表示的層結構，可由多個共同電極40組成)及第三金屬層M3之上視示意圖。如第4圖所示，位於共同電極層(第一電極層)上方之第三金屬層M3(第二電極層，等同於第3A圖及第3B圖中之第三金屬層M3)係包括由斷路70

所分隔開之複數個感應電極，其中各感應電極包括相互連接之沿著第一方向(例如x方向)之複數個第一導電線72及沿著第二方向(例如y方向)之複數個第二導電線74。在各驅動電極部分12及各感測電極單元20中，第一導電線72及第二導電線74可連接每一共同電極40。應瞭解的是，第三金屬層M3之第一導電線72及第二導電線74之位置大致對齊第2圖所示之第一金屬線52及第二金屬線54之位置。於一些實施例中，上述第一方向可不同於第二方向，而不限定為相互正交。

【0033】 接著請參閱第5A至5F圖，其係顯示根據本發明不同實施例之第4圖中之A部分的放大圖。為了簡明圖式及凸顯本發明之發明特點，第5A至5F圖中之位於第一導電線72及第二導電線74下方之共同電極40僅省略之。

【0034】 需特別說明的是，請一併參閱第4圖及第5A圖，在沿著第二方向(y方向)之兩相鄰驅動電極部分12中之感應電極之一者(例如第5A圖中下方之感應電極)中，最外側的第一導電線72係具有相互連接之至少一第一邊緣E1與至少一第二邊緣E2。於本實施例中，上述最外側的第一導電線72具有相互連接且彼此交錯的複數第一邊緣E1及複數第二邊緣E2。此外，第一邊緣E1係對應於上述沿著第二方向之兩相鄰驅動電極部分12中之感應電極之另一者(例如第5A圖中上方的感應電極)之第二導電線74。

【0035】 如第5A圖所示，本實施例之特點在於，最外側的第一導電線72之第一邊緣E1係為一弧線，且其在第二方向上較第二邊緣E2為凸出。更具體而言，第一邊緣E1在第一方向(x方向)上具有一第一最大寬度W1，而對應於第一邊緣E1的第二導電線74具有

一導線寬度  $W_2$ ，其中第二導電線 74 之導線寬度  $W_2$  大致相同於第一邊緣 E1 之第一最大寬度  $W_1$ 。此外，第一邊緣 E1 較第二邊緣 E2 凸出的範圍在第二方向上具有一第二最大寬度  $W_3$ ，而第一導電線 72 具有一導線寬度  $W_4$ ，其中導線寬度  $W_4$  大於第二最大寬度  $W_3$ 。

【0036】請參閱第 5B 圖，其中第 5B 圖之實施例與第 5A 圖之差異在於，最外側的第一導電線 72 之第一邊緣 E1 在第二方向 (y 方向) 上較第二邊緣 E2 為微幅凸出。更具體而言，第 5B 圖所示之第一邊緣 E1 之第一最大寬度  $W_1$  係大於第二導電線 74 之導線寬度  $W_2$ ，而第一導電線 72 之導線寬度  $W_4$  亦大於第一邊緣 E1 較第二邊緣 E2 凸出的範圍在第二方向上之第二最大寬度  $W_3$ ，但是上述第二最大寬度  $W_3$  係小於第 5A 圖所示之第二最大寬度  $W_3$ 。

【0037】請再參閱第 5A 及 5B 圖，相較於習知設計為第一邊緣 E1 與第二邊緣 E2 齊平的情況下，並假設前述習知設計與本發明第 5A 及 5B 圖的比較條件為同一基準，例如第一導電線 72 與第二導電線 74 之間距離皆不改變的情況下，習知設計僅是將本發明第一邊緣 E1 的凸出改為齊平於第二邊緣 E2 的設計，如此，本發明第 5A 及 5B 圖的設計將使得第一導電線 72 與第二導電線 74 之間的雜散電容比前述習知設計為小。

【0038】請參閱第 5C 圖，其中第 5C 圖之實施例與第 5A 圖之差異在於，最外側的第一導電線 72 之第一邊緣 E1 在第二方向 (y 方向) 上較第二邊緣 E2 為凹陷。更具體而言，第 5C 圖所示之第一邊緣 E1 之第一最大寬度  $W_1$  大致相同於第二導電線 74 之導線寬度  $W_2$ ，而第一導電線 72 之導線寬度  $W_4$  大於第一邊緣 E1 較第二邊緣 E2 凹陷的範圍在第二方向上之第二最大寬度  $W_3$ 。



【0039】請參閱第5D圖，其中第5D圖之實施例與第5C圖之差異在於，最外側的第一導電線72之第一邊緣E1在第二方向(y方向)上較第二邊緣E2為微幅凹陷。更具體而言，第5D圖所示之第一邊緣E1之第一最大寬度W1係大於第二導電線74之導線寬度W2，而第一導電線72之導線寬度W4亦大於第一邊緣E1較第二邊緣E2凹陷的範圍在y方向(或第二方向)上之第二最大寬度W3，但是上述第二最大寬度W3係小於第5C圖所示之第二最大寬度W3。

【0040】請參閱第5E圖，其中第5E圖之實施例與第5D圖之差異在於，最外側的第一導電線72之相鄰的第一邊緣E1直接連接在一起，且其連接處C(可視為第二邊緣E2)可在第二方向(y方向)上較第一邊緣E1為微幅凸出。另外，連接處C與第一邊緣E1係交錯(alternative)相互連接。

【0041】請再參閱第5C至5E圖，相較於習知設計為第一邊緣E1與第二邊緣E2齊平的情況下，並假設前述習知設計與本發明第5C至5E圖的比較條件為同一基準，例如第一導電線72與第二導電線74之間距離皆不改變的情況下，習知設計僅是將本發明第二邊緣E2的凸出(對比於第一邊緣)改為齊平於第一邊緣E1凹陷的最低部位的設計，如此，本發明第5C至5E圖的設計將使得第一導電線72與第二導電線74之間的雜散電容比前述習知設計為小。

【0042】請參閱第5F圖，其中第5F圖之實施例與第5A圖之差異在於，與最外側的第一導電線72之第一邊緣E1對應之另一感應電極之第二導電線74的端部同樣具有一弧形邊緣。同理，上述第5B至5E圖中，與最外側的第一導電線72之第一邊緣E1對應之另一感應電極之第二導電線74的端部亦可具有一弧形邊緣。

【0043】綜上所述，藉由第5A至5F圖所示之結構，相較習知設計，可在不改變第三金屬層M3中相鄰的驅動電極部分12中之感應電極之間的距離的條件下，使得兩者之間的雜散電容(stray capacitance)變小。如第5A至5F圖所示，位在上方之感應電極之第二導電線74與位在下方之感應電極中之最外側的第一導電線72之弧形邊緣E1之間的電力線路徑P可變長，如此可使得相鄰的感應電極之間的電容變小，進而能夠改善觸控感測電極之驅動能力及感測靈敏度。

【0044】請參閱第6圖，其係顯示一互容式觸控技術的等效電路圖，主要包括兩相鄰驅動電極部分12之間形成的驅動電極電容C1、感測電極單元20形成的感測電極電容C2、相鄰的驅動電極部分12與感測電極單元20形成的互電容C3以及線路電阻R。應可瞭解的是，此等效電路本質上為一RC電路(RC circuit)，故當上述雜散的電容C1變小時，有利於縮短RC電路的充放電時間，並可進而提高觸控感測電極之驅動能力及感測靈敏度。

【0045】值得一提的是，於一些實施例中，在相鄰的驅動電極部分12中之第一金屬線52及第二金屬線54(第2圖)亦可具有與上述第一導電線72及第二導電線74相同的結構設計，以使得驅動電極電容C1可變小，並進而提高觸控感測電極之驅動能力及感測靈敏度。

【0046】雖然上述實施例之觸控感測電極係為互容式的架構，但亦可為自容式(self-capacitive)的架構。請參閱第7圖，其係顯示一自容式的觸控顯示面板的上視示意圖。如第7圖所示，自容式的觸控顯示面板1'之觸控感測電極係包括複數個彼此電性隔離

的共同電極40，可用以個別感測觸控位置(每一共同電極40相當於一觸控像素)。更具體而言，每一共同電極40可連接至一金屬導線W，且每一金屬導線W可連接至一外部控制晶片(圖未示)。當一物件(手指或觸控筆)靠近每一共同電極40時，各共同電極40與該物件之間可形成電容，此電容會影響充放電的速度，因此該外部控制晶片可以據以判斷該物件之觸控位置。同樣道理，在自容式的觸控顯示面板1'中，爲了降低觸控感測電極之整體阻抗，亦可在共同電極層(由該些共同電極40組成)上方設置一第三金屬層(圖未示)，並使得相鄰共同電極40上方之第三金屬層中不相連接的感應電極具有弧形邊緣之設計，如此即可在不改變第三金屬層中相鄰的感應電極之間的距離的條件下，使得兩者之間的雜散電容變小，進而能夠改善觸控感測電極之驅動能力及感測靈敏度。

【0047】雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許之更動與潤飾。因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者爲準。

### 【符號說明】

#### 【0048】

1、1'～觸控顯示面板；

10～驅動電極單元；

12～驅動電極部分；

14～連接線路；

16～連接點；

- 20～感測電極單元；
- 30～觸控感測節點、觸控像素；
- 40～共同電極、共同電極層、第一電極層；
- 52～第一金屬線；
- 54～第二金屬線；
- 54A～斷路；
- 60、62～顯示像素；
- 602～閘極線；
- 604～源極線；
- 606～汲極線；
- 608～顯示像素電極；
- 610～半導體通道層；
- 70～斷路；
- 72～第一導電線；
- 74～第二導電線；
- C～連接處；
- C1～驅動電極電容；
- C2～感測電極電容；
- C3～互電容；
- E1～第一邊緣；
- E2～第二邊緣；
- I1～閘極介電層；

I2 ~ 閘極覆蓋層；

I3 ~ 層間絕緣層；

I4 ~ 層間絕緣層；

M1 ~ 第一金屬層；

M2 ~ 第二金屬層；

M3 ~ 第三金屬層、第二電極層；

P ~ 電力線路徑；

● R ~ 線路電阻；

W ~ 金屬導線；

W1 ~ 第一最大寬度；

W2 ~ 導線寬度；

W3 ~ 第二最大寬度；

W4 ~ 導線寬度；

T ~ 薄膜電晶體；

● V ~ 導電柱。

## 申請專利範圍

1. 一種觸控顯示面板，包括：

一基板；

一第一電極層，設於該基板上；以及

一第二電極層，設於該基板上，且電性連接該第一電極層，

其中該第二電極層包括複數感應電極，各該感應電極包括相互連接的複數第一導電線與複數第二導電線，該些第一導電線平行於一第一方向，該些第二導電線平行於一第二方向，且該第一方向不同於該第二方向；

其中，兩相鄰該感應電極之一者中之最外側的該第一導電線具有相互連接之至少一第一邊緣與至少一第二邊緣，該第一邊緣對應於另一該感應電極的一該第二導電線，且該第一邊緣為一弧線，其在該第二方向上較該第二邊緣為凸出或凹陷。

2. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中該第一邊緣在該第一方向上具有一第一最大寬度，而對應於該第一邊緣的該第二導電線具有一導線寬度，不同於該第一最大寬度。

3. 如申請專利範圍第2項所述的觸控顯示面板，其中該導線寬度小於該第一最大寬度。

4. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中該第一邊緣較該第二邊緣凸出或凹陷的範圍在該第二方向上具

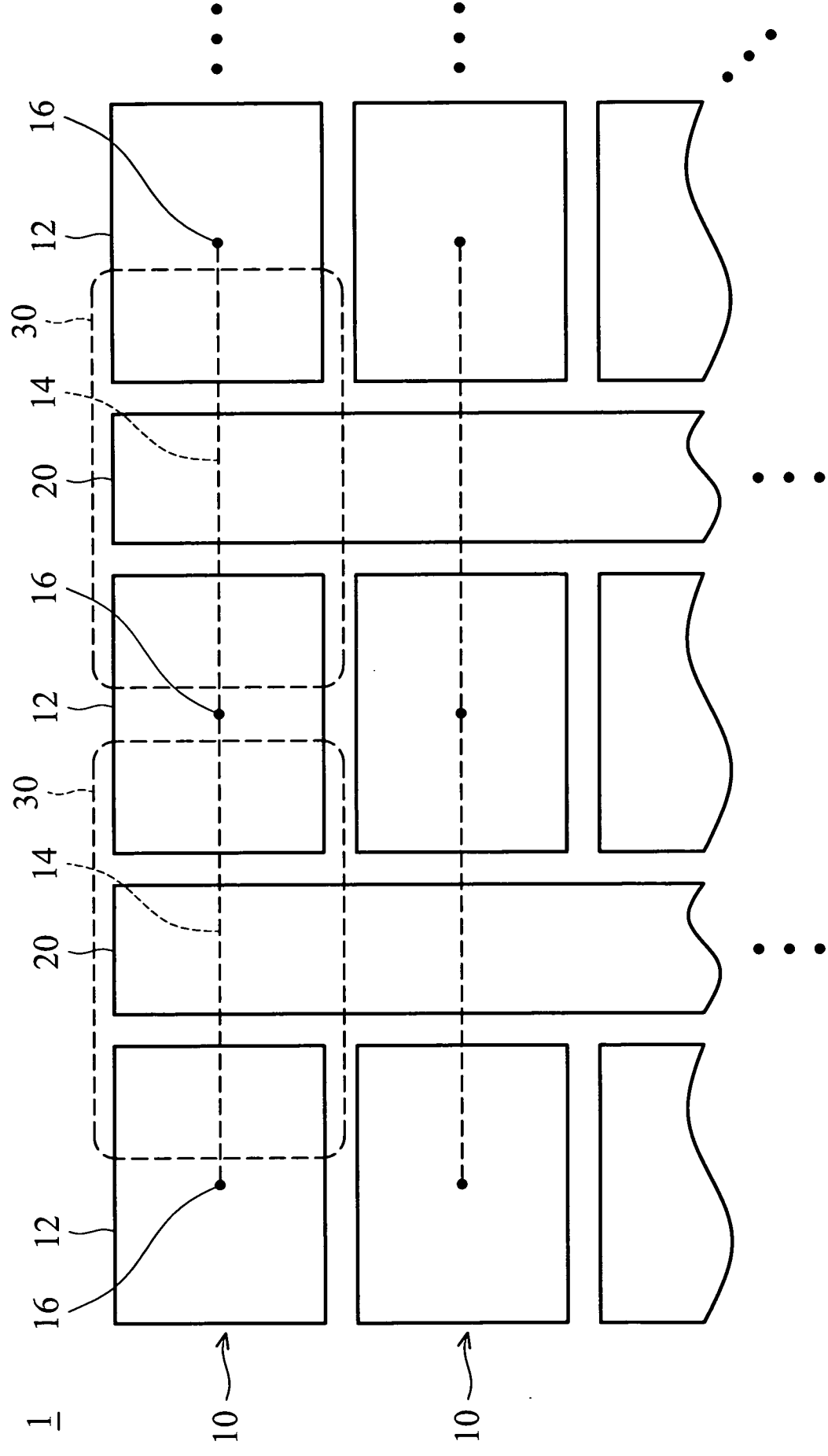
有一第二最大寬度，而該第一導電線具有一導線寬度，大於該第二最大寬度。

5. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中該第一邊緣在該第一方向上具有一第一最大寬度，而對應於該第一邊緣的該第二導電線具有一導線寬度，相同於該第一最大寬度，另外該第一邊緣較該第二邊緣凸出或凹陷的範圍在該第二方向上具有一第二最大寬度，而該第一導電線具有一導線寬度，大於該第二最大寬度。
6. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中兩相鄰該感應電極之一者中之最外側的該第一導電線更具有相互連接之複數第一邊緣與複數第二邊緣，且該些第一邊緣與該些第二邊緣彼此交錯。
7. 如申請專利範圍第6項所述的觸控顯示面板，其中該些第一邊緣對應於另一該感應電極的該些第二導電線。
8. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中兩相鄰該感應電極之一者中之最外側的該第一導電線更具有複數第一邊緣與複數第二邊緣，該些第一邊緣彼此相鄰，其中該些第二邊緣作為該些第一邊緣之間的連接處且在該第二方向上較該些第一邊緣為凸出，該些連接處與該些第一邊緣係交錯相互連接。
9. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中對應於該第一邊緣的該第二導電線具有一弧形邊緣。

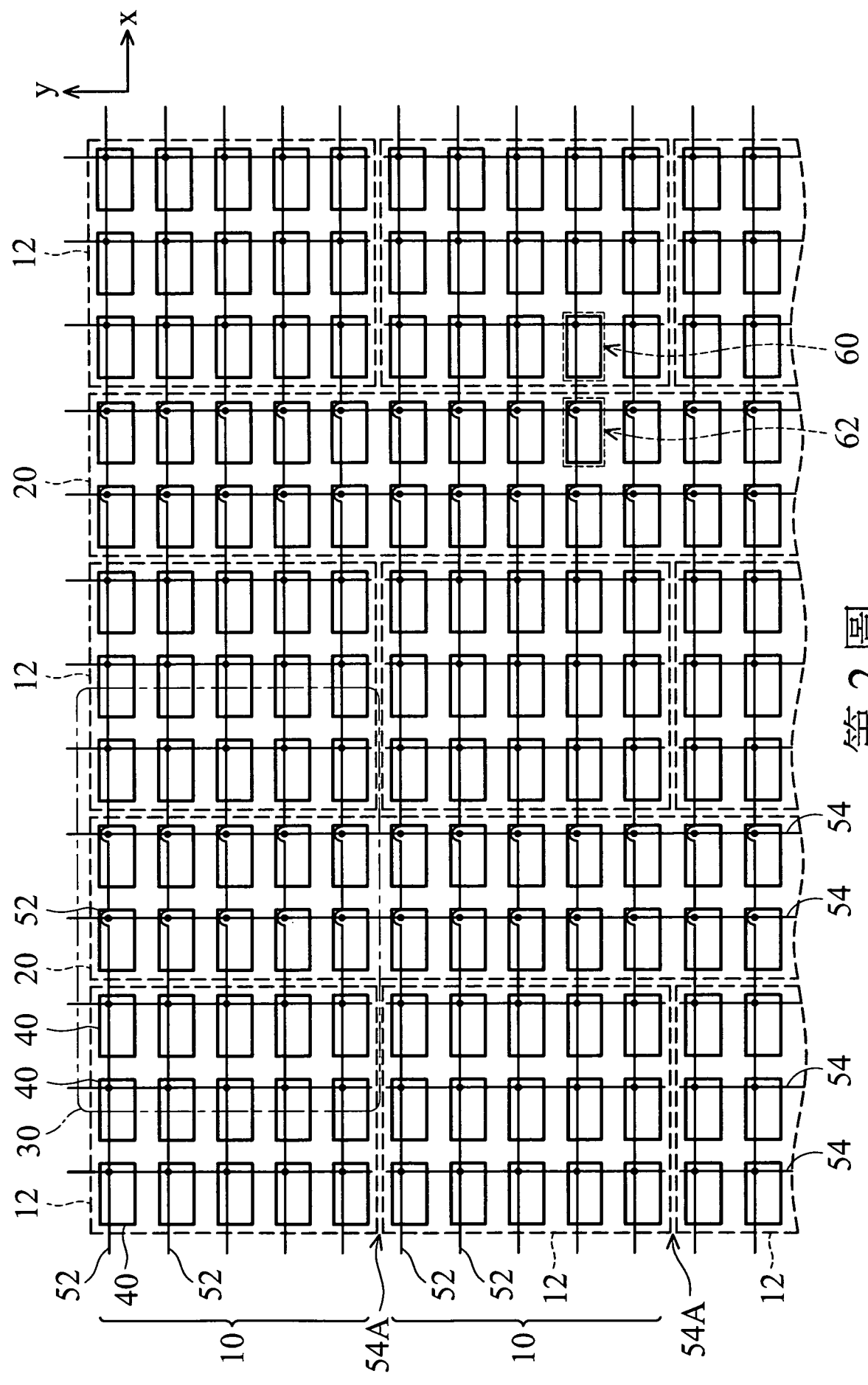
10. 如申請專利範圍第1項所述的觸控顯示面板，其中該第一電極層之材料為透明導電材料，該第二電極層之材料為金屬材料。



圖式

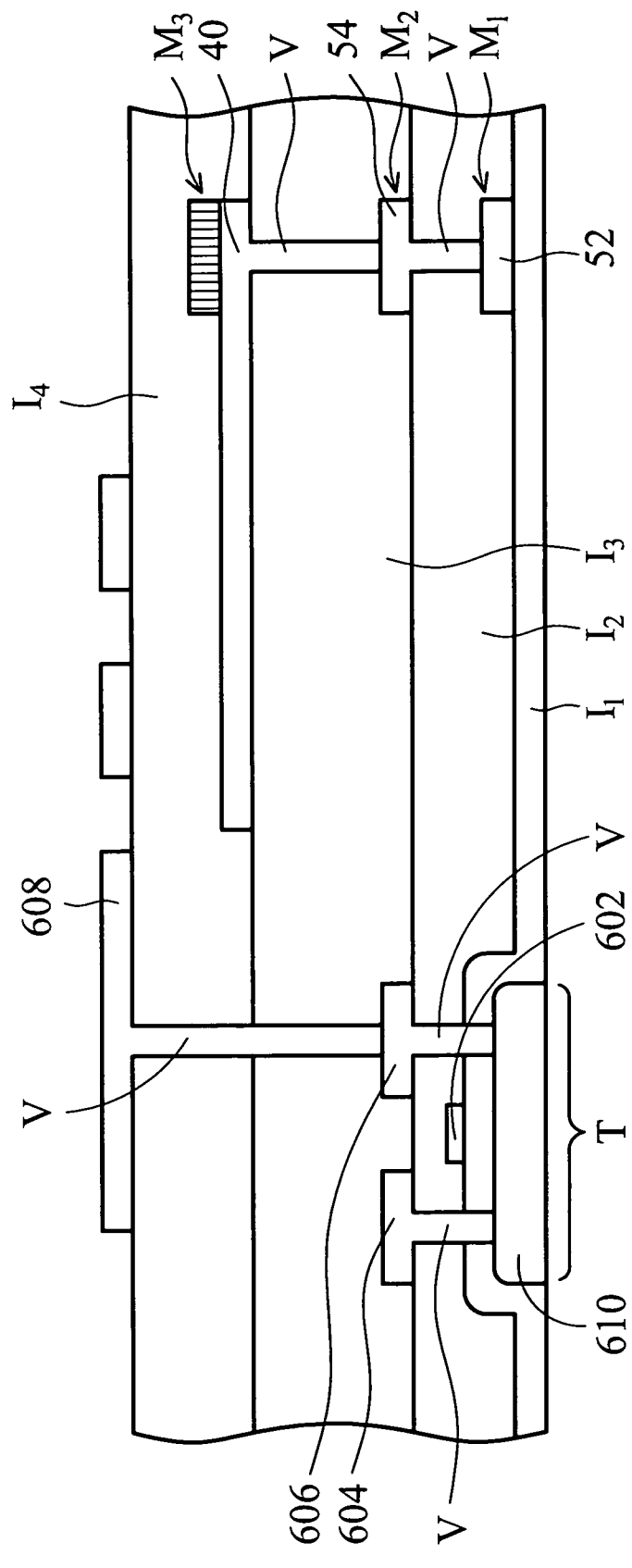


第1圖

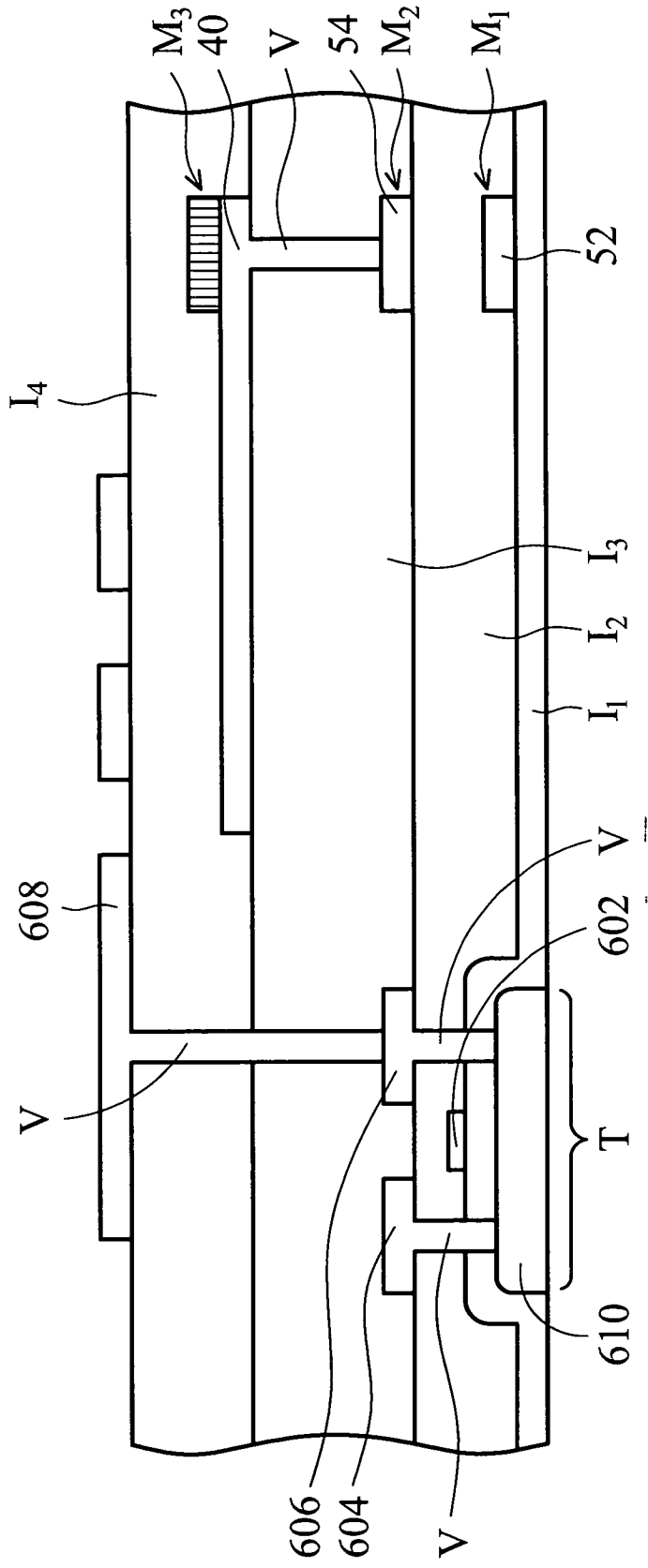


第2圖

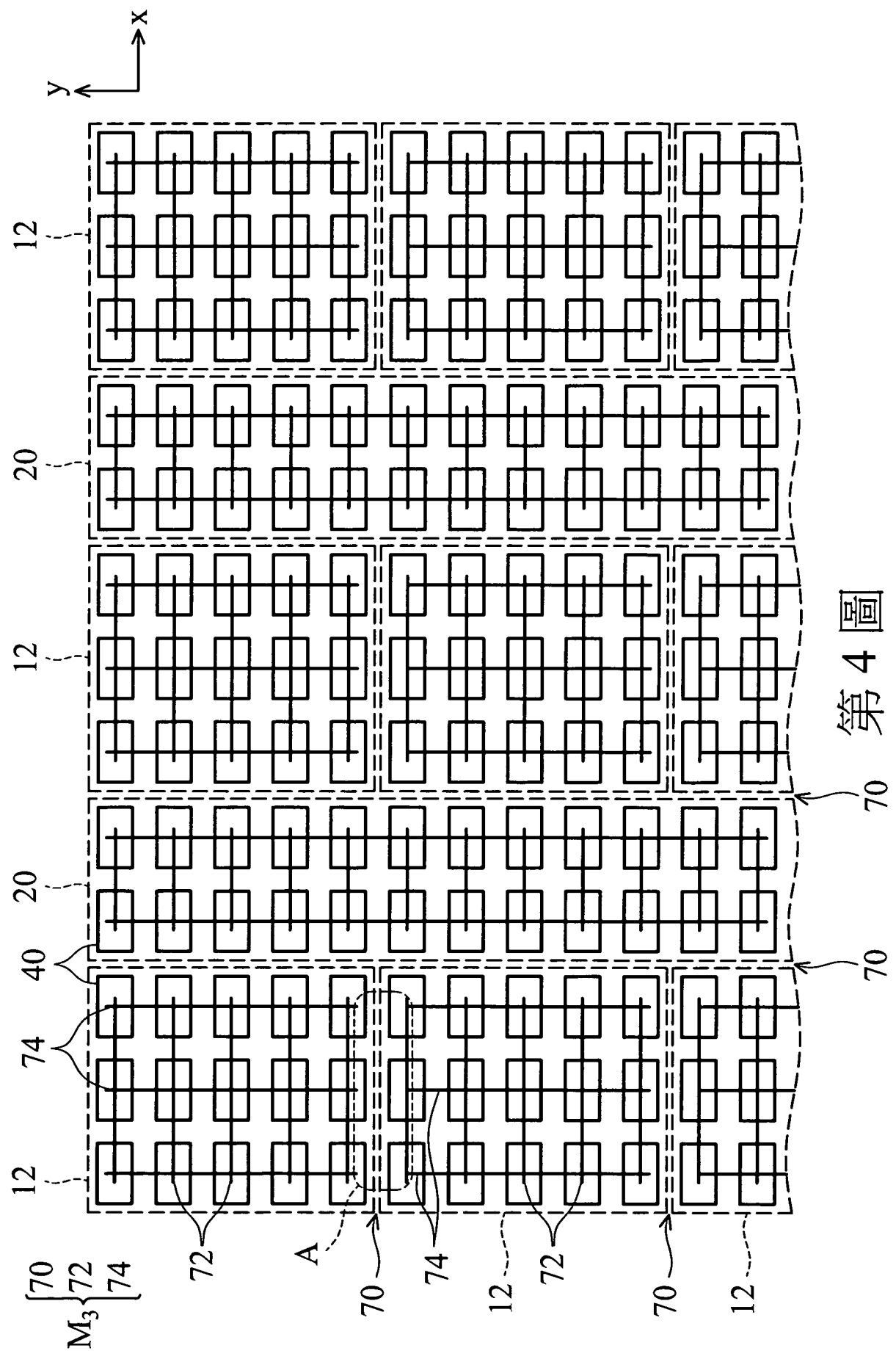
60



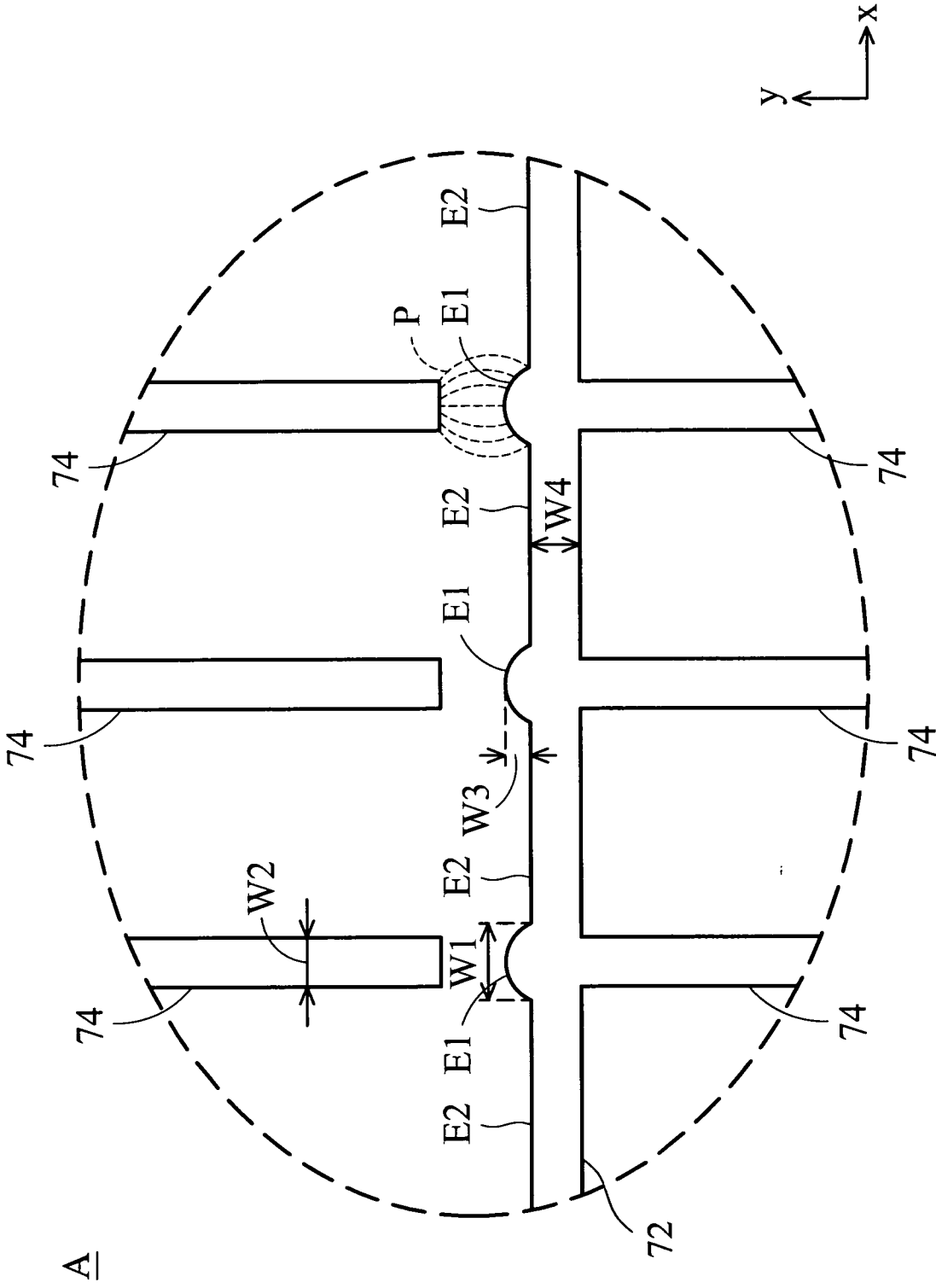
第3A圖



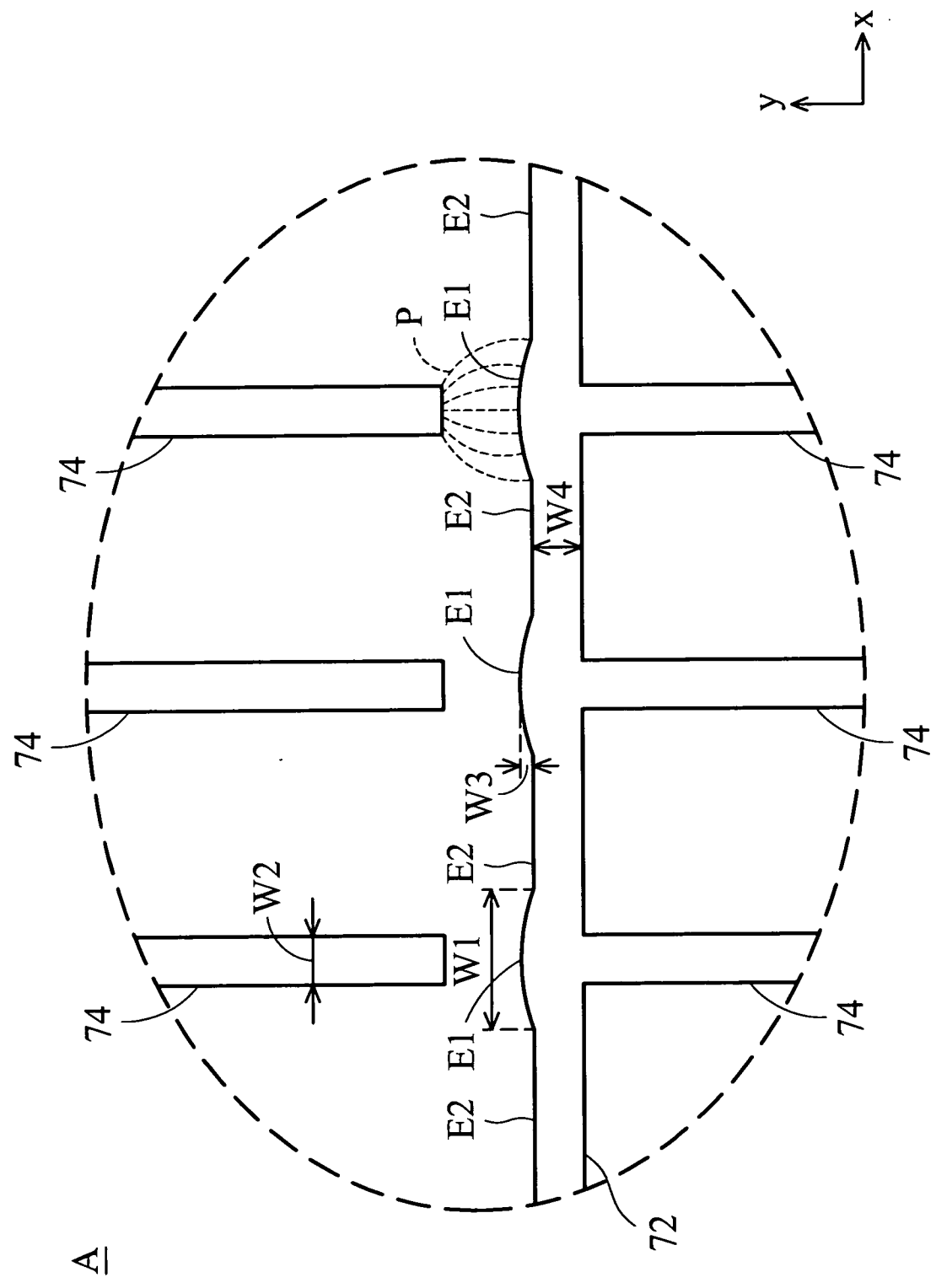
第3B圖



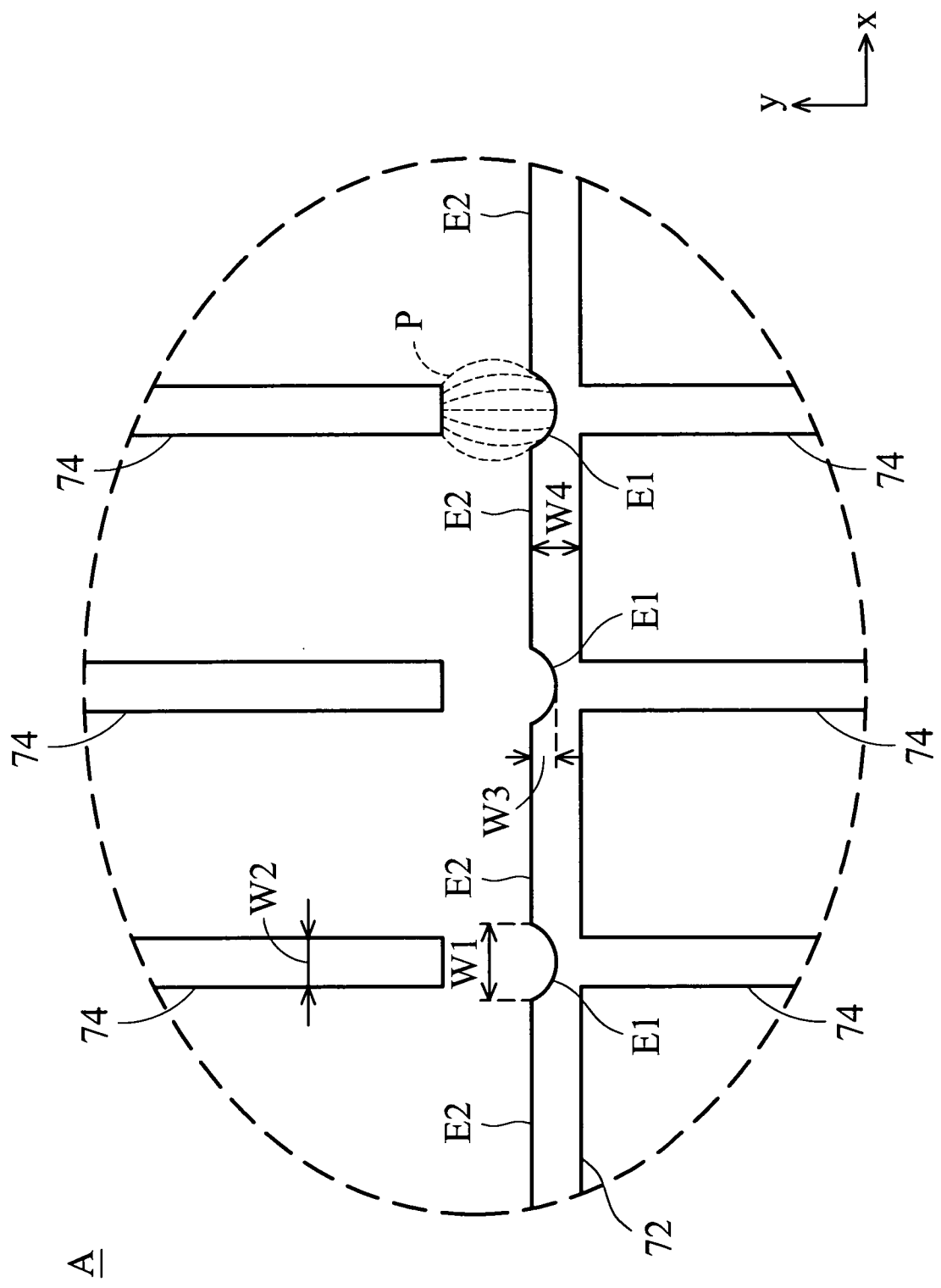
第 4 圖



第5A圖

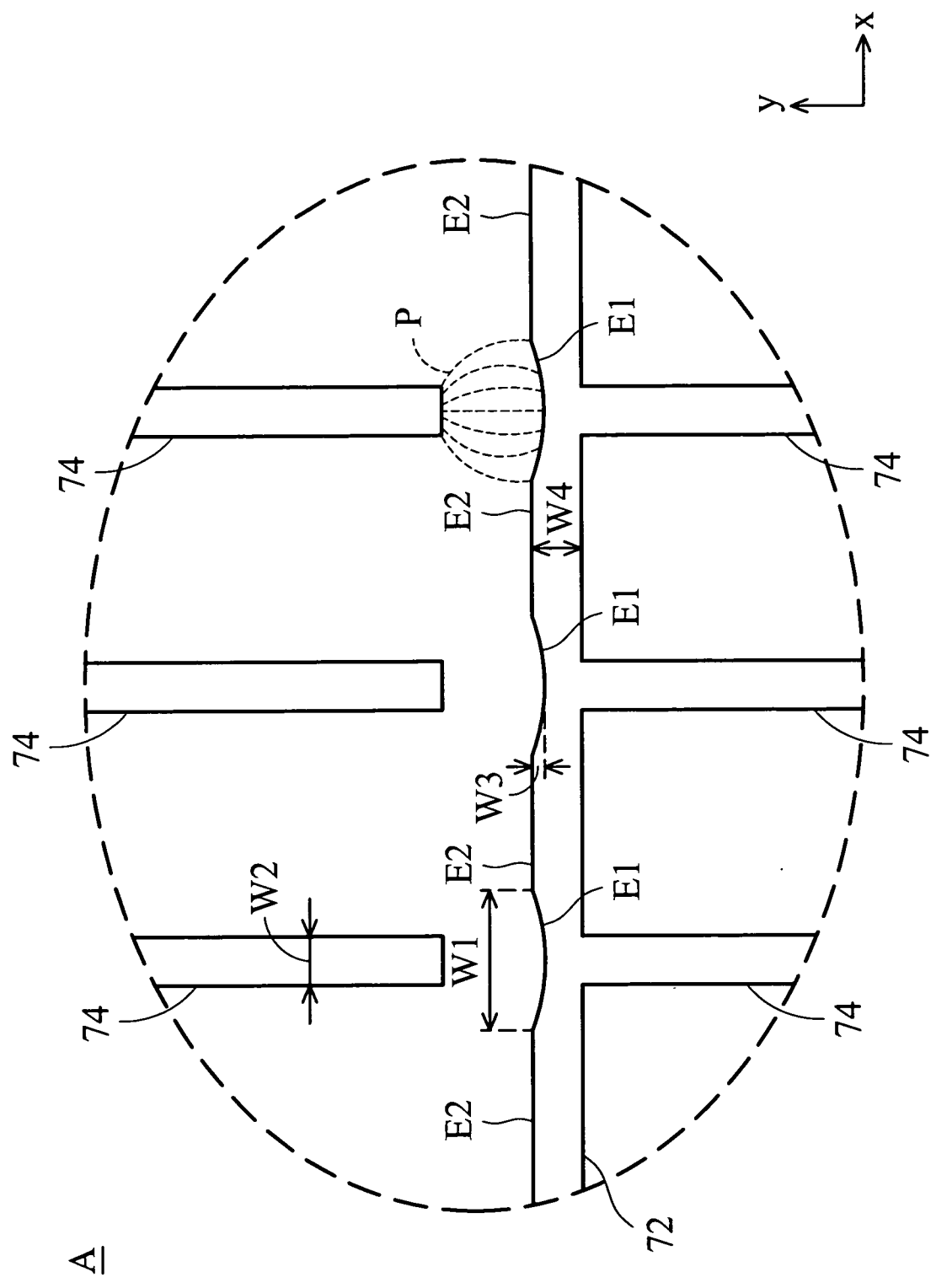


第5B圖

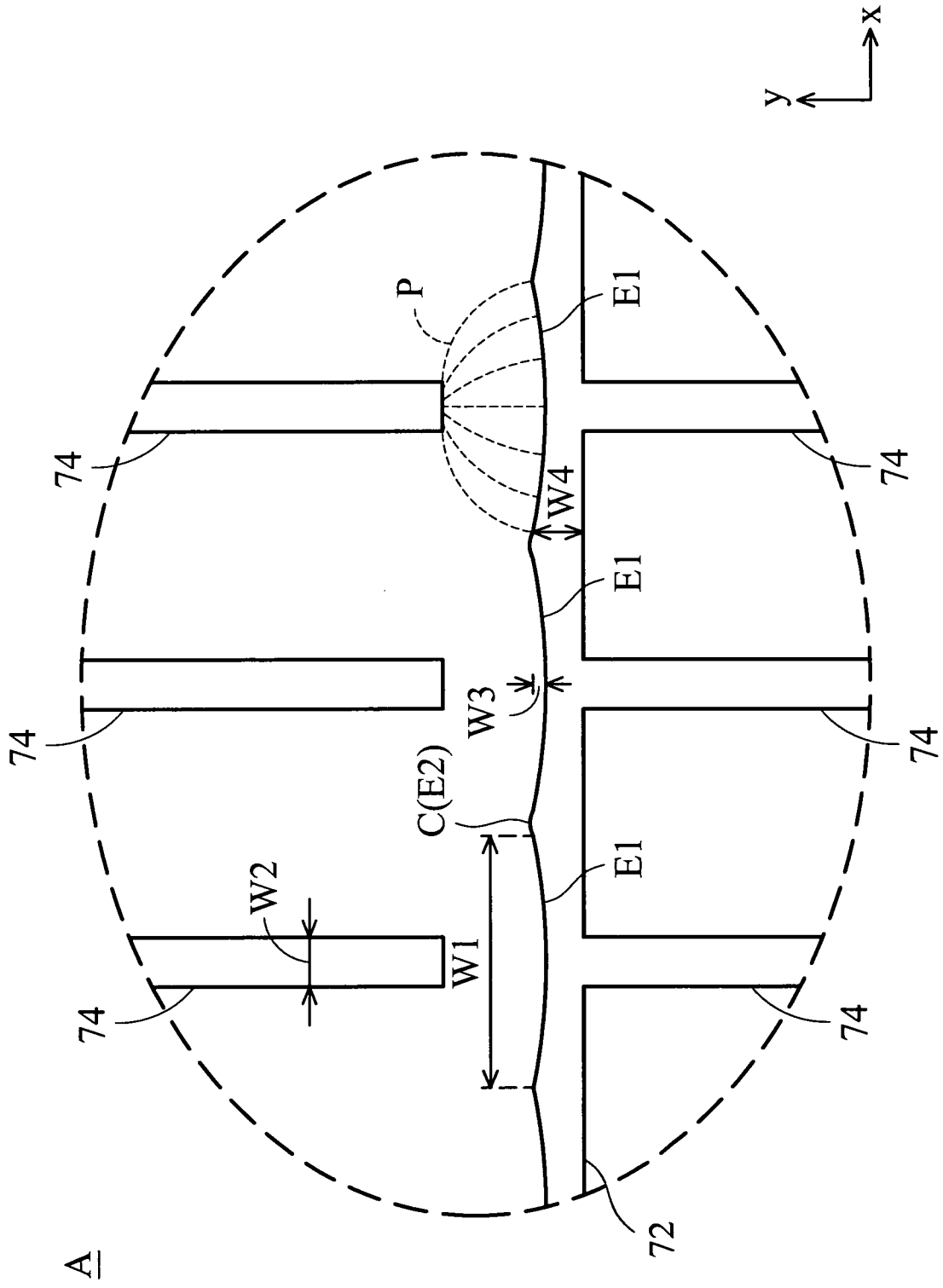


第5C圖

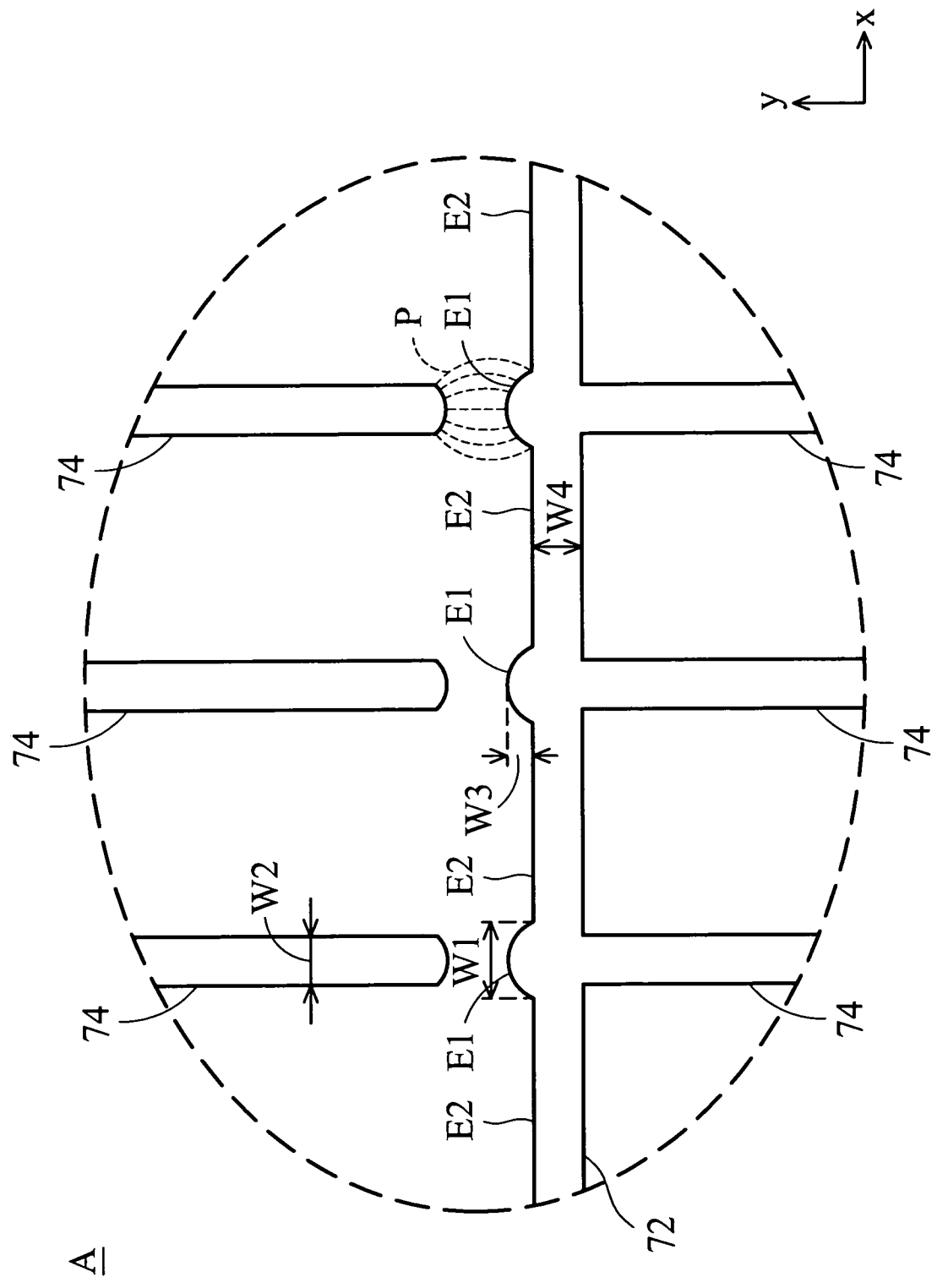




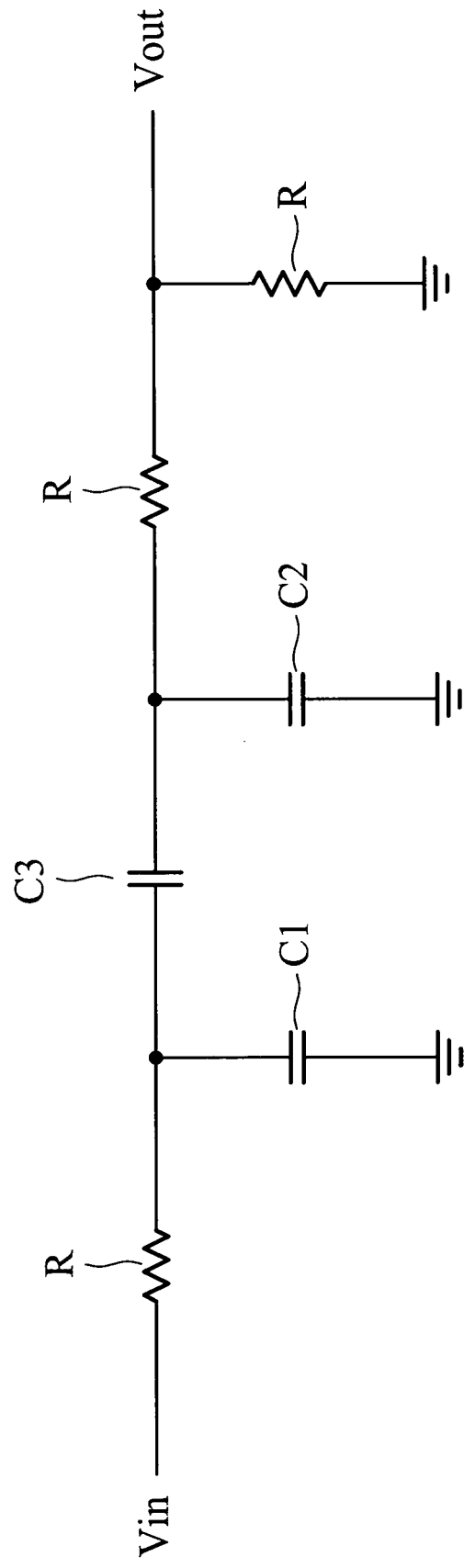
第 5D 圖



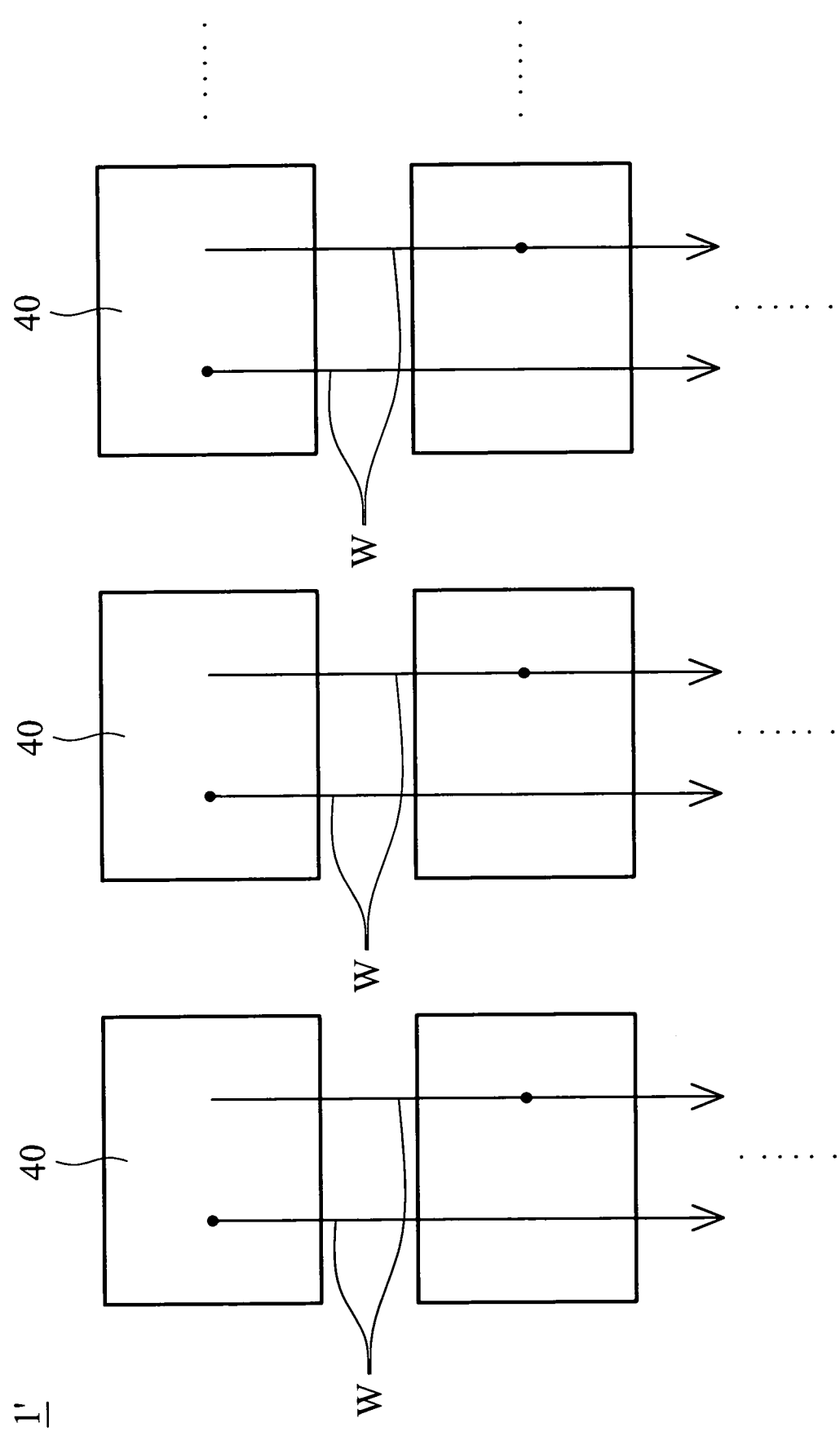
第5E圖



第 5F 圖



第6圖



第7圖