



(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 I655571 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：107101811

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 18 日

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

(71)申請人：奕力科技股份有限公司 (中華民國) ILI TECHNOLOGY CORP. (TW)

新竹縣竹北市台元二街 1 號 10 樓之 1

(72)發明人：許誠顯 SHU, CHENG-SHIAN (TW)；洪國強 HUNG, GUO-KIANG (TW)；江敬群 CHIANG, CHING-CHUN (TW)；郭瑋倫 KUO, WEI-LUN (TW)；丁鵬雲 DING, PENG-YUN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW I550481

TW I588728

US 2017/0192557

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：15 共 35 頁

(54)名稱

互容式觸控面板

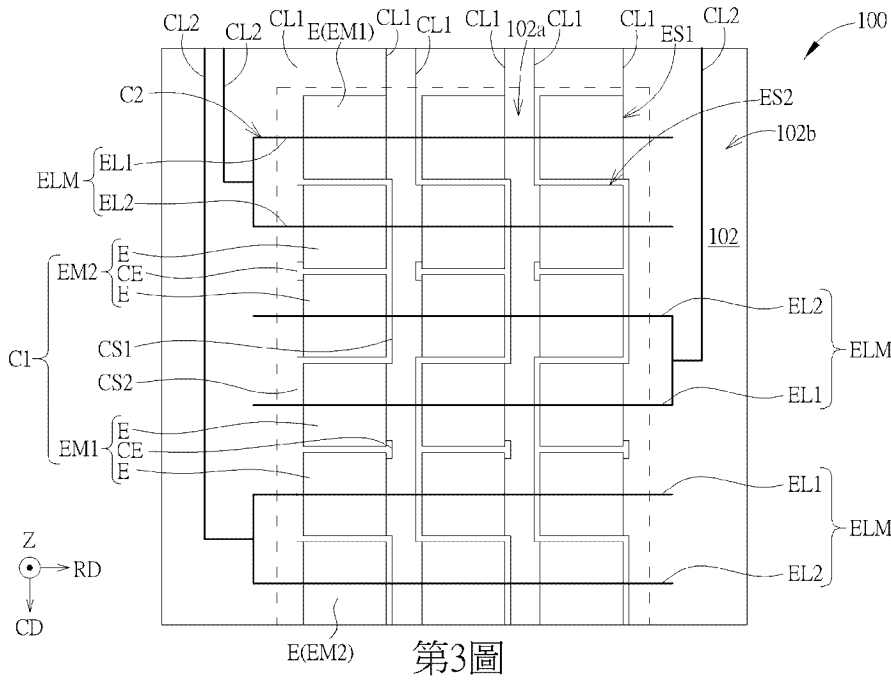
MUTUAL CAPACITIVE TOUCH PANEL

(57)摘要

本發明揭露一種互容式觸控面板，包括第一電極層與第二電極層。第一電極層包括複數個第一電極組與複數個第二電極組，排列成一陣列，位於同一行的第一電極組電性連接成第一電極串列，且位於同一行的第二電極組電性連接成第二電極串列。第二電極層包括複數個彼此絕緣的電極條組，沿著陣列的行方向依序排列，其中各電極條組沿著陣列的列方向延伸並於垂直投影方向上重疊於兩相鄰列的電極組，且兩相鄰之電極條組於垂直投影方向上重疊於同一列的電極組。

A mutual capacitive touch panel includes a first electrode layer and a second electrode layer. The first electrode layer includes a plurality of first electrode sets and a plurality of electrode sets arranged as an array, the first electrode sets in a same column are electrically connected to form a first electrode string, and the second electrode sets in the same column are electrically connected to form a second electrode string. The second electrode layer includes a plurality of electrode stripe sets arranged along a column direction of the array. Each electrode stripe set extends along a row direction of the array and overlaps the electrode sets of two adjacent rows in a vertical projection direction, and two of the electrode stripe sets adjacent to each other overlap the electrode sets of the same row in the vertical projection direction.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 100 . . . 互容式觸控面板
- 102 . . . 基板
- 102a . . . 觸控區
- 102b . . . 周邊區
- C1 . . . 第一電極層
- C2 . . . 第二電極層
- Z . . . 垂直投影方向
- EM1 . . . 第一電極組
- EM2 . . . 第二電極組
- CD . . . 行方向
- ES1 . . . 第一電極串列
- ES2 . . . 第二電極串列
- E . . . 電極
- CE . . . 電極連接線段
- CS1 . . . 第一連接線段
- CS2 . . . 第二連接線段
- ELM . . . 電極條組
- RD . . . 列方向
- EL1 . . . 第一電極條
- EL2 . . . 第二電極條
- CL1 . . . 第一導線
- CL2 . . . 第二導線

【發明說明書】

【中文發明名稱】 互容式觸控面板

【英文發明名稱】 MUTUAL CAPACITIVE TOUCH PANEL

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種互容式觸控面板，尤指一種具有雙層電極層的互容式觸控面板。

【先前技術】

【0002】 隨著科技日新月異，由顯示器及觸控面板所組成的觸控顯示裝置由於能同時實現觸控及顯示功能，而具有人機互動的特性，已廣泛地應用於智慧型手機(smart phone)、衛星導航系統(GPS navigator system)、平板電腦(tablet PC)以及筆記型電腦(laptop PC)等電子產品上。其中，互容式觸控面板由於具有高準確率、多點觸控、高耐用性、以及高觸控解析度等優點，已成為目前業界所使用的主流觸控技術。

【0003】 互容式觸控技術主要透過偵測觸摸物與觸控面板上之觸控單元鄰近或接觸時，因觸摸物上的靜電與觸控單元產生耦合電容變化，進而判斷觸控事件。互容式觸控技術在結構設計上主要可區分為單層電極結構與雙層電極結構兩個類型。由於雙層電極結構在結構設計與控制演算法上均較單層電極結構簡單與容易，因此雙層電極結構的設計普遍應用於中高階的消費性電子產品中。在傳統雙層電極結構的設計中，感應串列與驅動串列分別沿著相互垂直的水平方向與垂直方向延伸，因此連接感應串列的導線勢必從感應串列的兩側連接感應串列，以致於觸控面板水平兩側的周邊區的範圍受限於導線的數量而無法縮

減。

【0004】 為此，目前有發展出將同一行的驅動串列區分為兩驅動串列，並將兩相鄰的感應串列彼此電連接，以縮減連接感應串列的導線的數量，進而降低觸控面板的邊框寬度。然而，在此架構下，當觸控物沿著Y軸方向進行直線移動時，感應串列所感應到的感應座標點會有疏密的現象。換言之，當觸控物以等距的方式在Y軸的不同位置沿著X軸方向進行直線移動時，感應串列所感應到的直線間距並非一致，而是沿著Y軸方向排列的直線呈現疏密交替出現的情況，進而造成偵測不精確，如第1圖所示。儘管此問題可透過演算法排除，但需耗費運算資源以及處理時間，造成處理器的負擔。因此，持續提升觸控面板的觸控精準度實為業界不斷努力的目標。

【發明內容】

【0005】 本發明之目的之一在於提供一種互容式觸控面板，以提升Y軸方向上的偵測精準度。

【0006】 為達上述的目的，本發明揭露一種互容式觸控面板，包括第一電極層、第二電極層以及一絕緣層。第一電極層包括複數個電極組，排列成一陣列，其中電極組包括複數個第一電極組與複數個第二電極組，第一電極組位於奇數列，第二電極組位於偶數列，位於同一行的第一電極組電性連接成第一電極串列，且位於同一行的第二電極組電性連接成第二電極串列。第二電極層設置於第一電極層上，第二電極層包括複數個彼此絕緣的電極條組，沿著陣列的行方向依序排列於觸控區內，其中各電極條組沿著陣列的列方向延伸並於垂直投影方向上重疊於兩相鄰列的電極組，且兩相鄰之電極條組於垂直投影方向上重疊於同一列的電極組。絕緣層設置於第一電極層與第二電極層之間。每行第一列之電極組以及每行最末列之電極組分別包括一電極，其餘各電極組至少包含兩

電極，沿陣列的行方向排列，且每行之各第一電極組的兩相鄰電極與各第二電極組的兩相鄰電極沿陣列的行方向依序交替排列。

【0007】 於本發明的互容式觸控面板中，由於具有各第一電極組的兩相鄰電極與各第二電極組的兩相鄰電極沿著行方向交替排列的設計，因此所偵測到行方向上的位置與實際觸控物的位置不會產生偏移，進而可有效提升行方向(Y軸)上的觸控精準度，藉此可減少演算法的使用，以降低運算資源的消耗，並提升觸控反應時間。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1圖繪示了傳統互容式觸控面板在觸控物以等距的方式在Y軸的不同位置沿著X軸方向進行直線移動時所偵測到的移動軌跡。

第2圖繪示了本發明互容式觸控面板的側視示意圖。

第3圖繪示了本發明第一實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第4圖繪示對照實施例的第一電極串列與第二電極串列以及第一實施例的第一電極串列與第二電極串列對應相同的電極條組的俯視示意圖。

第5A圖繪示當觸控物位於位置P2時對照實施例與第一實施例的互容式觸控面板的感應量與位置的關係示意圖。

第5B圖繪示當觸控物位於位置P3時對照實施例與第一實施例的互容式觸控面板的感應量與位置的關係示意圖。

第6圖繪示對照實施例的第二電極與不同電極條組的第二電極條所產生的電力線示意圖。

第7圖繪示另一對照實施例的第二電極透過浮接電極與不同電極條組的第二電極條所產生的電力線示意圖。

第8圖繪示了第一實施例與對照實施例的互容式觸控面板在觸控物以等距的方式在Y軸的不同位置沿著X軸方向進行直線移動時所偵測到的移動軌跡。

第9圖繪示了本發明第二實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第10圖繪示了本發明第二實施例的第一電極層的俯視示意圖。

第11圖繪示了本發明第二實施例的第二電極層的俯視示意圖。

第12圖繪示本發明第三實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第13圖繪示本發明第四實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第14圖繪示本發明第五實施例的互容式觸控面板的側視示意圖。

第15圖繪示本發明第五實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖

【實施方式】

【0009】 為使本領域技術人員能更進一步瞭解本發明，以下特列舉本發明的實施例，並配合附圖詳細說明本發明的構成內容及所欲達成的功效。須注意的是，附圖均為簡化的示意圖，因此，僅顯示與本發明有關之元件與組合關係，以對本發明的基本架構提供更清楚的描述，而實際的元件與佈局可能更為複雜。另外，為了方便說明，本發明的各附圖中所示之元件並非以實際實施的數目、形狀、尺寸做等比例繪製，其詳細的比例可依照設計的需求進行調整。

【0010】 請參考第2圖，其繪示了本發明第一實施例的互容式觸控面板的側視示意圖。如第2圖所示，本實施例的互容式觸控面板100用以偵測一觸控物TO的觸碰位置，且具有一觸控區102a以及一周邊區102b，其中觸控區102a用以設置驅動電極與感應電極，周邊區102b用以設置連接導線。於本實施例中，周邊區102b可圍繞觸控區102a，但不以此為限。互容式觸控面板100包括第一電極層C1、第二電極層C2與絕緣層IN，其中絕緣層IN設置於第一電極層C1與第二電極層C2之間，第一電極層C1以及第二電極層C2可透過設置於其間的絕緣層IN彼此電性絕

緣，且第二電極層C2較第一電極層C1鄰近用以進行輸入指令的觸控物TO。觸控物TO可例如為手指或觸控筆。於本實施例中，互容式觸控面板100可另包括基板102，且第二電極層C2、絕緣層IN與第一電極層C1依序形成於基板102的同一第一側1021上，而基板102相對於第一側1021的第二側1022則為接近觸控物TO的一側。本發明的互容式觸控面板100的堆疊結構不以此為限。於另一實施例中，第一電極層C1與第二電極層C2也可分別形成於薄膜上，並透過兩黏著層將基板102與設置有第二電極層C2的薄膜貼合以及將設置有第一電極層C1的薄膜與設置有第二電極層C2的薄膜貼合，以形成互容式觸控面板100，在此實施例中，位於第一電極層C1與第二電極層C2之間的薄膜可作為絕緣層IN。於又一實施例中，第一電極層C1、絕緣層IN與第二電極層C2也可以依序直接形成於顯示面板的顯示面上，例如液晶顯示面板的彩色濾光基板或有機發光顯示面板的封裝蓋板上，並於第一電極層C1上覆蓋基板102。此外，基板102可包括硬質基板或軟性基板，例如玻璃基板、強化玻璃基板、石英基板、藍寶石基板、硬質覆蓋板(cover lens)、塑膠基板、軟性覆蓋板、軟性塑膠基底或薄玻璃基板。

【0011】 請參考第3圖，其繪示了本發明第一實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。如第3圖所示，本實施例的第一電極層C1包括複數個電極組，排列成一陣列，且彼此分隔。電極組可包括複數個第一電極組EM1以及複數個第二電極組EM2，位於同一行的各第一電極組EM1與各第二電極組EM2沿著陣列的行方向CD(例如Y軸)依序交替排列。換言之，於陣列的每一行中，第一電極組EM1位於奇數列，第二電極組EM2位於偶數列，位於同一行的第一電極組EM1電性連接成一第一電極串列ES1，且位於同一行的第二電極組EM2電性連接成一第二電極串列ES2。於本實施例中，每行第一列之電極組以及每行最末列之電極組分別包括一電極E，其餘各電極組至少包含兩電極E，沿陣列的行方向CD排列，使電極E亦可以陣列方式排列。各電極組的電極E彼此分隔但電連接。換言之，同

一行之各第一電極組EM1的兩相鄰並電連接之電極E與各第二電極組EM2的兩相鄰並電連接之兩相鄰電極E可沿行方向CD依序交替排列。本實施例的各電極組可另包括一電極連接線段CE，連接兩電極E，使同一行中每兩個彼此相鄰的電極E可彼此電連接。各電極E可具有相同的大小，但不限於此。

【0012】 第一電極層C1可另包括複數條第一連接線段CS1與複數條第二連接線段CS2，各第一連接線段CS1分別連接位於同一行的兩相鄰第一電極組EM1，以使位於同一行的第一電極組EM1可串聯成第一電極串列ES1，各第二連接線段CS2分別連接同一行的兩相鄰第二電極組EM2，以使位於同一行的第二電極組EM2可串聯成第二電極串列ES2。電極E、電極連接線段CE、第一連接線段CS1與第二連接線段CS2位於同一平面。於本實施例中，對應同一行第一電極組EM1的第一連接線段CS1與對應同一行第二電極組EM2的第二連接線段CS2分別設置於同一行電極組的兩側，例如分別設置於左側與右側或相反，藉此可錯開第一連接線段CS1與第二連接線段CS2，以在同一第一電極層C1中形成電性連接同一行第一電極組EM1的第一連接線段CS1與電性連接同一行第二電極組EM2的第二連接線段CS2，且第一電極層C1所形成的第一電極串列ES1與第二電極串列ES2可彼此絕緣。並且，位於同一列但不同行的任兩相鄰電極E彼此分隔且絕緣，使得不同行的第一電極串列ES1彼此絕緣且不同行的第二電極串列ES2彼此絕緣。於一實施例中，每一行的電極E在陣列的行方向CD上彼此重疊並對齊，且第一連接線段CS1與第二連接線段CS2於陣列的行方向CD上不與各電極E重疊。

【0013】 第二電極層C2包括複數個彼此絕緣的電極條組ELM，沿著陣列的行方向CD依序排列於觸控區102a內。各電極條組ELM沿著陣列的列方向RD延伸並於垂直投影方向Z上重疊於兩相鄰列的電極組，且兩相鄰之電極條組ELM在垂直投影方向Z上重疊於同一列的電極組。各電極條組ELM可包括彼此電性連接兩電極條，分別沿著陣列的列方向RD(例如X軸)延伸，且各電極條於垂直投影方向Z

上可重疊於同一列的電極E。各電極條組ELM的電極條可於觸控區102a內彼此電連接或於周邊區102b內彼此電連接。具體而言，各電極條組ELM的電極條可分別為第一電極條EL1與第二電極條EL2，其中各第一電極條EL1於垂直投影方向Z上分別重疊於同一列的第一電極組EM1中的同一列的電極E，使得各第一電極條EL1與對應重疊的電極E彼此電容耦合成一觸控單元，且各第二電極條EL2於垂直投影方向Z上分別重疊於同一列的第二電極組EM1中的同一列的電極E，使得各第二電極條EL2與對應重疊的電極E彼此電容耦合成另一觸控單元。並且，由於各第一電極組EM1的兩電極E彼此相鄰，且各第二電極組EM2的兩電極E彼此相鄰，因此兩相鄰第一電極條EL1分別重疊於同一列的第一電極組EM1的兩相鄰列的電極E，且兩相鄰第二電極條EL1分別重疊於同一列的第二電極組EM2的兩相鄰列的電極E。換言之，由於同一行的各第一電極組EM1的兩相鄰電極E與各第二電極組EM2的兩相鄰電極E依序交替排列，因此每兩相鄰第一電極條EL1與每兩相鄰第二電極條EL2亦可沿著行方向CD依序交替排列，使得同一電極條組ELM可重疊於不同的電極組的電極E(即重疊於第一電極組EM1的一列電極E與第二電極組EM2的一列電極E)，且不同之電極條組ELM可重疊於同一電極組中彼此電連接的電極E(即重疊於第一電極組EM1的兩列電極E或第二電極組EM2的兩列電極E)。透過此配置，當觸控物TO位於接近兩相鄰電極條組ELM之間的位置時，所偵測到的感測訊號不會朝向其中一電極條組ELM的中心偏移，進而改善沿著行方向CD進行直線移動所產生的疏密交替現象，並提升互容式觸控面板100的偵測精確度。

【0014】 於本實施例中，為了使每個電極條組可符合兩條電極條的設計，位於第一列的各第一電極組EM1可分別僅包括一電極E，位於最末列的各第二電極組EM2可分別僅包括另一電極E，且位於 $2n$ 列與 $(2n+1)$ 列的各電極組可包括兩電極，其中 n 為正整數，且 $2n$ 小於電極E的總列數。也就是說位於第一列與第二列

的電極E彼此絕緣且可分別於垂直投影方向Z上重疊於同一電極條組ELM的第一電極條EL1與第二電極條EL2。同理，位於倒數第二列與最末列的電極E1可分別於垂直投影方向Z上重疊於同一電極條組ELM的第一電極條EL1與第二電極條EL2。本發明的第一電極組與第二電極組的設計不限於此。此外，各第一電極串列ES1與各第二電極串列ES2可分別為驅動電極，用以傳送驅動訊號，且各電極條組ELM為感應電極，用以依據對應的驅動訊號產生感應訊號，但不限於此。於另一實施例中，各第一電極串列ES1與各第二電極串列ES2也可分別為感應電極，且各電極條組ELM也可為驅動電極。

【0015】 本實施例的互容式觸控面板100可另包括複數條第一導線CL1與複數條第二導線CL2，設置於周邊區102b內的基板102上。各第一導線CL1分別電性連接各第一電極串列ES1以及各第二電極串列ES2，並用以將各第一電極串列ES1以及各第二電極串列ES2電連接至對應的接墊。各第二導線CL2分別電性連接各電極條組ELM的第一電極條EL1與第二電極條EL2，用以將各電極條組ELM電連接至對應的接墊。

【0016】 下文將進一步具體說明本實施例的互容式觸控面板100具有同一電極條組ELM重疊於不同的電極組的電極E以及不同之電極條組ELM重疊於同一電極組中彼此電連接的電極E的配置的功效。請參考第4圖至第7圖，第4圖繪示對照實施例的第一電極串列與第二電極串列以及第一實施例的第一電極串列與第二電極串列對應相同的電極條組的俯視示意圖，第5A圖繪示當觸控物位於位置P2時對照實施例與第一實施例的互容式觸控面板的感應量與位置的關係示意圖，第5B圖繪示當觸控物位於位置P3時對照實施例與第一實施例的互容式觸控面板的感應量與位置的關係示意圖，第6圖繪示對照實施例的第二電極與不同電極條組的第二電極條所產生的電力線示意圖，第7圖繪示另一對照實施例的第二電極透過浮接電極與不同電極條組的第二電極條所產生的電力線示意圖，第8圖

繪示了第一實施例與對照實施例的互容式觸控面板在觸控物以等距的方式在Y軸的不同位置沿著X軸方向進行直線移動時所偵測到的移動軌跡。如第4圖所示，左側的第一電極串列ES1'與第二電極串列ES2'代表對照實施例的互容式觸控面板100'，右側的第一電極串列ES1與第二電極串列ES2代表上述第一實施例的互容式觸控面板100。於對照實施例中，各第二電極E21'、E23'與各第一電極E12'、E14'是沿著行方向CD依序交替排列，且第一電極串列ES1'是由同一行的第一電極E12'、E14'串聯而成，第二電極串列ES2'是由同一行的第二電極E21'、E23'串聯而成，而本實施例的第一電極串列ES1是由含有兩相鄰電極E的第一電極組EM1串聯而成，第二電極串列ES2是由含有兩相鄰電極E的第二電極組EM2串聯而成。

【0017】 如第4圖與第5A圖所示，當觸控物TO從位置P1移動至位置P2時，對照實施例的互容式觸控面板100'所偵測到的感應量與位置的關係為曲線CV1，上述第一實施例的互容式觸控面板100所偵測到的感應量與位置的關係為曲線CV2。詳細而言，當觸控物TO從位置P1移動至位置P2(也就是從電極條組ELM1移動到電極條組ELM2)時，於對照實施例中，除了第一電極E12'與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容會產生變化之外，第二電極E21'與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容會產生變化。由於第二電極E21'與第二電極E23'電連接且電極條組ELM2的第二電極條EL2與第一電極條EL1電連接，因此第二電極E21'與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容變化會反應在第二電極E23'與電極條組ELM2的第一電極條EL1之間的耦合電容變化，也就是對應位置P1的第二電極E21'與對應位置P2的電極條組ELM2的第二電極條EL2的感應量會併入對應位置P3的感應量，如第5A圖的箭頭處所示。換言之，當觸控物TO位於位置P2時，對照實施例的互容式觸控面板100'對應位置P3的感應量會較準確值高，以致於所偵測出位置會朝位置P3偏移。第二電極E21'

與電極條組ELM2的第二電極條EL2產生電容耦合的方式可例如如第6圖所示，也就是第二電極E21'透過與第二電極E23'之間的連接線段與電極條組ELM2的第二電極條EL2產生電容耦合。如第7圖所示，於另一對照實施例中，當電極條組ELM1的第二電極條EL2與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間設置有浮接電極FE時，第二電極E21'還會透過浮接電極FE與電極條組ELM2的第二電極條EL2產生電容耦合，進而增加電極條組ELM2的第二電極條EL2的感應量。

【0018】 然而，於本實施例中，由於對應位置P1的電極E與對應位置P2的電極E是彼此電連接，且對應位置P1的電極E不與對應位置P3的電極E電連接，因此當觸控物TO從位置P1移動至位置P2時，對應位置P1的電極E與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容變化不會反應至對應位置P3的電極E與電極條組ELM2的第一電極條EL1之間的耦合電容變化，如第5A圖的箭頭處所示的感應量。因此，當觸控物TO位於位置P2時，本實施例的對應位置P3的電極E與電極條組ELM2的第一電極條EL1所偵測到的感應量不會受到對應位置P1的電極E與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容變化干擾，使得本實施例的互容式觸控面板所偵測到的感應量接近準確值，進而可避免所偵測到的位置產生偏移，並提升觸控物TO於位置P2的偵測精確度。

【0019】 同理，如第4圖與第5B圖所示，當觸控物TO從位置P3移動至位置P4時，對照實施例的互容式觸控面板100'所偵測到的感應量與位置的關係為曲線CV3，上述第一實施例的互容式觸控面板100所偵測到的感應量與位置的關係為曲線CV4。當觸控物TO位於位置P3時，於對照實施例中，第一電極E14'與電極條組ELM2的第一電極條EL1之間的耦合電容變化會反應在第一電極E12'與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容變化，也就是併入對應位置P2的感應量，如第5B圖的箭頭處所示。因此，當觸控物TO位於位置P3時，對照實施例的互容式觸控面板100'對應位置P2的第一電極E12'與第二電極條EL2所偵測的

感應量會較準確值高，以致於所偵測出位置會朝位置P2偏移。然而，於本實施例中，當觸控物TO位於位置P3時，對應位置P4的電極E與電極條組ELM2的第一電極條EL1之間的耦合電容變化不會反應至對應位置P2的電極E與電極條組ELM2的第二電極條EL2之間的耦合電容變化，如第5B圖的箭頭處所示的感應量。因此，對應位置P2的電極E與電極條組ELM2的第二電極條EL2所偵測的感應量不會受到對應位置P4的電極E與電極條組ELM2的第一電極條EL1的耦合電容變化干擾，進而提升觸控物TO於位置P3的偵測精確度。

【0020】 如第8圖所示，移動軌跡TR1(即第8圖所示的虛線)係代表對照實施例的互容式觸控面板100'在觸控物TO以等距的方式在Y軸的不同位置沿著X軸方向進行直線移動時所偵測到的移動軌跡，移動軌跡TR2(即第8圖所示的實線)係代表第一實施例的互容式觸控面板100在觸控物TO以等距的方式在Y軸的不同位置沿著X軸方向進行直線移動時所偵測到的移動軌跡。以對照實施例的各第一電極與各第二電極沿著行方向CD依序交替排列的設計而言，當觸控物TO的位置距離電極條組的中心線越遠，在行方向CD上所偵測到的位置會偏移越大，因此當觸控物TO沿著行方向CD進行直線移動時，所感應到的觸控點會呈現疏密交替出現的情況。然而，透過本實施例的各第一電極組EM1的兩相鄰電極E與各第二電極組EM2的兩相鄰電極E沿著行方向CD交替排列的設計，所偵測到行方向CD上的位置與實際觸控物TO的位置不會產生偏移，進而可有效提升互容式觸控面板100的觸控精準度，藉此可減少演算法的使用，以降低運算資源的消耗，並提升觸控反應時間。

【0021】 本發明之互容式觸控面板並不以上述實施例為限。為了便於比較第一實施例與其他實施例之間的相異處並簡化說明，在下文之其他實施例中使用相同的符號標注相同的元件，且主要針對第一實施例與其他實施例之間之相異處進行說明，而不再對重覆部分進行贅述。

【0022】 請參考第9圖至第11圖，第9圖繪示了本發明第二實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖，第10圖繪示了本發明第二實施例的第一電極層的俯視示意圖，第11圖繪示了本發明第二實施例的第二電極層的俯視示意圖。如第9圖至第11圖所示，相較於第一實施例，於本實施例所提供的互容式觸控面板200中，各電極組可包括兩個電極連接線段CE，設置於兩電極E之間，且各電極條可包括複數個電極部ELA以及複數個遮蔽部ELB，其中各電極部ELA與各遮蔽部ELB沿著陣列的列方向RD依序交替串聯。具體地，在每一電極條中，各電極部ELA垂直投影方向Z上與對應電極E中之一者重疊，使得各電極部ELA可分別用於與對應的電極E產生電容耦合並形成一觸控單元，用以偵測觸控物的位置，且各遮蔽部ELB分別於垂直投影方向Z上重疊於對應的連接線段中之一者，以使各遮蔽部ELB可用於遮蔽連接線段的訊號對各電極部ELA與對應的電極E所產生的耦合電容的影響。於本實施例中，各電極部ELA可包括兩條狀部SP1以及一橫跨部SP2，條狀部SP1連接於兩相鄰的遮蔽部ELB之間，且橫跨部SP2橫跨兩條狀部SP1，使各電極部ELA為柵狀。並且，各遮蔽部ELB在陣列的行方向CD上的寬度大於各條狀部SP1在陣列的行方向CD上的寬度，以使各遮蔽部ELB可有效地遮蔽連接線段。舉例來說，各遮蔽部ELB於陣列的行方向CD上的寬度分別大於或等於各電極E於陣列的行方向CD上的寬度的百分之十。更佳地，各遮蔽部ELB於陣列的行方向CD上的寬度分別大於或等於各電極E於陣列的行方向CD上的寬度的百分之五十。值得說明的是，位於兩相鄰行之電極E之間的兩個相鄰遮蔽部ELB之間不具有浮接電極，以避免連接線段透過浮接電極對電極條的感應產生影響。本發明的電極部ELA的形狀並不限於上述。於另一實施例中，依據產品需求，電極部ELA的形狀也可例如為“#”狀或其他形狀。於又一實施例中，各電極條位於兩相鄰行之電極E之間的兩個相鄰遮蔽部ELB可彼此相連接。

【0023】 於另一實施例中，第二導電層C2可選擇性另包括複數個浮接電極，

彼此分隔，且與電極條分隔開，使得浮接電極處於浮接狀態。浮接電極可分別設置於兩相鄰電極條之間，以盡可能地填滿電極條之間的空間。除可增加電極感應量之外，亦可使電極條的圖案在視覺上不易被人眼辨識出，以收使互容式觸控面板簡潔易讀之效。

【0024】 請參考第12圖，其繪示本發明第三實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。如第12圖所示，相較於第二實施例，在本實施例所提供的互容式觸控面板300中，各電極組的兩電極E彼此相連接成單一電極SE。也就是說，第一電極組EM1可由與不同電極條組ELM重疊的單一電極SE所構成，第二電極組EM2可由與不同電極條組ELM重疊的單一電極SE所構成。因此，本實施例的各電極組不需額外的電極連接線段。

【0025】 請參考第13圖，其繪示本發明第四實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。如第13圖所示，相較於第二實施例，本實施例所提供的互容式觸控面板400的各電極E'可包括一開孔SL，與對應的電極部ELA大致重疊。於本實施例中，各開孔SL也可具有柵狀，以與兩條狀部SP1以及橫跨部SP2大致重疊。由於本實施例的各電極E'具有與電極部ELA大致重疊的開孔SL，因此各電極E'與電極部ELA之間的耦合電容可降低。舉例來說，當各第一電極串列ES1與各第二電極串列ES2可分別為感應電極，且各電極條組ELM分別為驅動電極時，從各電極條組ELM產生的電力線會有較多部分延伸至未被各電極條組ELM遮蔽的電極E'上，使得在觸控物觸摸時會有較多的電力線的變化，因此透過開孔SL可提升電極E'所偵測到的電容變化量。於另一實施例中，第一電極層C1可包括浮接電極，分別設置於開孔SL中。

【0026】 請參考第14圖與第15圖，第14圖繪示了本發明第五實施例的互容式觸控面板的側視示意圖，第15圖繪示本發明第五實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。如第14圖與第15圖所示，相較於第一實施例，在本實施例所提供的

互容式觸控面板500中，第一電極層C1”較第二電極層C2”鄰近觸控物TO。於本實施例中，電極條組ELM”位在第二電極層C2”中，且第一電極串列ES1”與第二電極串列ES2”位於第一電極層C1”中，但不限於此。於另一實施例中，電極條組ELM”也可位於第一電極層C1”中，且第一電極串列ES1”與第二電極串列ES2”位於第一電極層C1”中。此外，電極條組ELM”的電極條可合併為單一電極條，但不限於此。於另一實施例中，電極條組ELM”也可包括兩條彼此電連接的電極條。另外，本實施例的各電極組的兩電極E”可彼此相連接，且各電極E”可具有複數個凹口C”與複數個開孔SL”，在垂直投影方向Z上重疊於電極條組ELM”，以使電極條與電極E”之間的耦合電容所產生的電力線可透過凹口C”與開孔SL”延伸至電極E”的上表面上，使得觸控物TO的觸碰可改變電力線的疏密，進而有耦合電容的變化。於本實施例中，第一電極層C1”還可包括複數個浮接電極FE”，分別設置於各電極E”的開孔SL”與凹口C”中。同一行的兩相鄰電極E”的凹口C”可彼此相對設置，用以設置浮接電極FE”。浮接電極FE”彼此分隔，且與電極E”分隔開，因此浮接電極FE”並未電連接電極E”，且亦未電連接至其他訊號端，使得浮接電極FE”處於浮接狀態。以同一行電極E”來說，各電極E”在列方向RD上具有兩相對側，且對應此行電極E”的浮接電極FE”需設置在此兩相對側之間。於另一實施例中，第一電極層C1”也可不具有浮接電極。於本實施例中，各第一電極串列ES1”與各第二電極串列ES2”可分別為感應電極，用以依據對應的驅動訊號產生感應訊號，且各電極條組ELM”為驅動電極，用以傳送驅動訊號，但不限於此。於另一實施例中，各第一電極串列ES1”與各第二電極串列ES2”也可分別為驅動電極，且各電極條組ELM”也可為感應電極。

【0027】 綜上所述，本發明的互容式觸控面板由於具有各第一電極組的兩相鄰電極與各第二電極組的兩相鄰電極沿著行方向交替排列的設計，因此所偵測到行方向上的位置與實際觸控物的位置不會產生偏移，進而可有效提升行方向

(Y軸)上的觸控精準度，藉此可減少演算法的使用，以降低運算資源的消耗，並提升觸控反應時間。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0028】

100、100'、200、300、400、500	互容式觸控面板		
102	基板	102a	觸控區
102b	周邊區	TO	觸控物
1021	第一側	1022	第二側
C1、C1''	第一電極層	C2、C2''	第二電極層
IN	絕緣層	Z	垂直投影方向
EM1、EM1''	第一電極組	EM2、EM2''	第二電極組
CD	行方向	ES1、ES1'、ES1''	第一電極串列
ES2、ES2'、ES2''	第二電極串列	E、E'、SE、E''	電極
CE	電極連接線段	CS1	第一連接線段
CS2	第二連接線段		
ELM、ELM1、ELM2、ELM''	電極條組		
RD	列方向	EL1	第一電極條
EL2	第二電極條	P1、P2、P3、P4	位置
E12'、E14'	第一電極	E21'、E23'	第二電極
ELA	電極部	ELB	遮蔽部
SP1	條狀部	SP2	橫跨部

CL1	第一導線	CL2	第二導線
SL、SL”	開孔	FE、FE”	浮接電極
C”	凹口	TR1、TR2	移動軌跡



I655571

【發明摘要】

【中文發明名稱】 互容式觸控面板

【英文發明名稱】 MUTUAL CAPACITIVE TOUCH PANEL

【中文】

本發明揭露一種互容式觸控面板，包括第一電極層與第二電極層。第一電極層包括複數個第一電極組與複數個第二電極組，排列成一陣列，位於同一行的第一電極組電性連接成第一電極串列，且位於同一行的第二電極組電性連接成第二電極串列。第二電極層包括複數個彼此絕緣的電極條組，沿著陣列的行方向依序排列，其中各電極條組沿著陣列的列方向延伸並於垂直投影方向上重疊於兩相鄰列的電極組，且兩相鄰之電極條組於垂直投影方向上重疊於同一列的電極組。

【英文】

A mutual capacitive touch panel includes a first electrode layer and a second electrode layer. The first electrode layer includes a plurality of first electrode sets and a plurality of electrode sets arranged as an array, the first electrode sets in a same column are electrically connected to form a first electrode string, and the second electrode sets in the same column are electrically connected to form a second electrode string. The second electrode layer includes a plurality of electrode stripe sets arranged along a column direction of the array. Each electrode stripe set extends along a row direction of the array and overlaps the electrode sets of two adjacent rows in a vertical projection direction, and two of the electrode stripe sets adjacent to each other overlap the electrode sets of the same row in the vertical projection

direction.

【指定代表圖】第 (3) 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100	互容式觸控面板	102	基板
102a	觸控區	102b	周邊區
C1	第一電極層	C2	第二電極層
Z	垂直投影方向	EM1	第一電極組
EM2	第二電極組	CD	行方向
ES1	第一電極串列	ES2	第二電極串列
E	電極	CE	電極連接線段
CS1	第一連接線段	CS2	第二連接線段
ELM	電極條組	RD	列方向
EL1	第一電極條	EL2	第二電極條
CL1	第一導線	CL2	第二導線

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種互容式觸控面板，用以偵測一觸控物的觸碰位置，該互容式觸控面板具有一觸控區以及一周邊區，並包括：

一第一電極層，包括複數個電極組，排列成一陣列，其中該等電極組包括複數個第一電極組與複數個第二電極組，該等第一電極組位於奇數列，該等第二電極組位於偶數列，位於同一行的該等第一電極組電性連接成一第一電極串列，且位於同一行的該等第二電極組電性連接成一第二電極串列；

一第二電極層，設置於該第一電極層上，該第二電極層包括複數個彼此絕緣的電極條組，沿著該陣列的行方向依序排列於該觸控區內，其中各該電極條組沿著該陣列的列方向延伸並於一垂直投影方向上重疊於兩相鄰列的該等電極組，且兩相鄰之該等電極條組於該垂直投影方向上重疊於同一列的該等電極組；以及

一絕緣層，設置於該第一電極層與該第二電極層之間；

其中，每行第一列之該電極組以及每行最末列之該電極組分別包括一電極，其餘各該電極組至少包含兩電極，沿該陣列的行方向排列，且每行之各該第一電極組的兩相鄰該等電極與各該第二電極組的兩相鄰該等電極沿該陣列的行方向依序交替排列。

【第2項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中該兩相鄰電極條組於該垂直投影方向上分別重疊於該等電極組中之一者的該等電極。

【第3項】 如請求項2所述的互容式觸控面板，其中各該電極組之該等電極彼此分隔，且各該電極組另包括一電極連接線段，連接該等電極。

- 【第4項】 如請求項2所述的互容式觸控面板，其中各該電極組之該等電極彼此相連接。
- 【第5項】 如請求項2所述的互容式觸控面板，其中各該電極條組包括一第一電極條與一第二電極條，彼此電性連接並分別沿著該陣列的列方向延伸，兩相鄰之該等第一電極條分別重疊於同一列的該等第一電極組的兩相鄰列的該等電極，且兩相鄰之該等第二電極條分別重疊於同一列的該等第二電極組的兩相鄰列的該等電極。
- 【第6項】 如請求項5所述的互容式觸控面板，其中各該第一電極條與對應重疊的該等電極中之一者彼此電容耦合成一觸控單元，且各該第二電極條與對應重疊的該等電極中之一者彼此電容耦合成另一觸控單元。
- 【第7項】 如請求項5所述的互容式觸控面板，其中各該電極條組之該第一電極條與該第二電極條分別於該垂直投影方向上重疊於兩相鄰列的該等電極組。
- 【第8項】 如請求項5所述的互容式觸控面板，其中每兩相鄰之該等第一電極條與每兩相鄰之該等第二電極條沿著該陣列之行方向依序交替排列。
- 【第9項】 如請求項5所述的互容式觸控面板，另包括複數條導線，設置於該周邊區內，且各該導線分別電性連接各該電極條組的該第一電極條與該第二電極條。

【第10項】 如請求項5所述的互容式觸控面板，其中各該第一電極條與各該第二電極條分別包括複數個電極部，且各該電極部分別重疊於對應的該等電極中之一者。

【第11項】 如請求項10所述的互容式觸控面板，其中各該電極分別包括一開孔，且各該開孔大致重疊於各該電極部。

【第12項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中該第一電極層另包括複數條第一連接線段與複數條第二連接線段，且各該第一連接線段分別連接位於同一行的兩相鄰該等第一電極組，各該第二連接線段分別連接位於同一行的兩相鄰該等第二電極組。

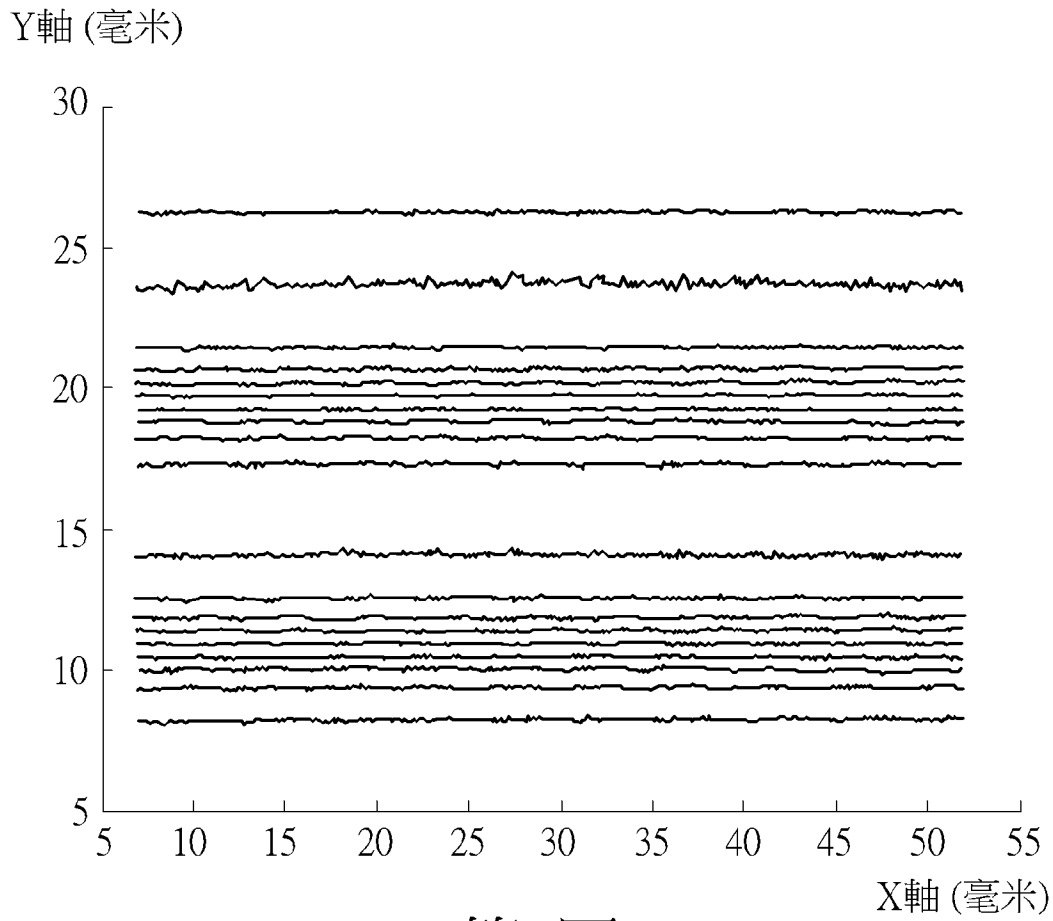
【第13項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該第一電極串列與各該第二電極串列分別為一驅動電極，且各該電極條組為一感應電極。

【第14項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該第一電極串列與各該第二電極串列分別為一感應電極，且各該電極條組為一驅動電極。

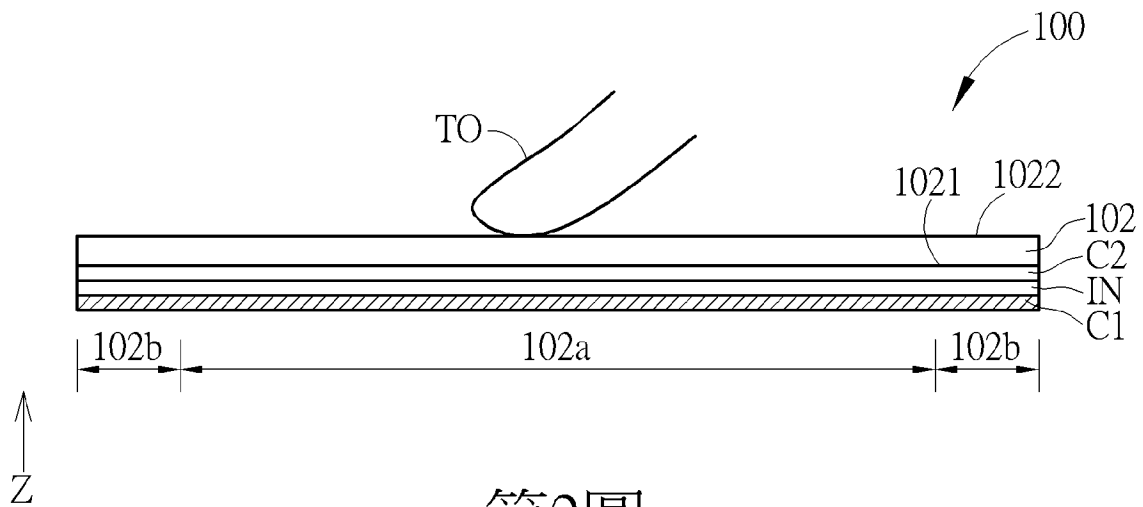
【第15項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中該第二電極層較該第一電極層鄰近該觸控物。

【第16項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中該第一電極層較該第二電極層鄰近該觸控物。

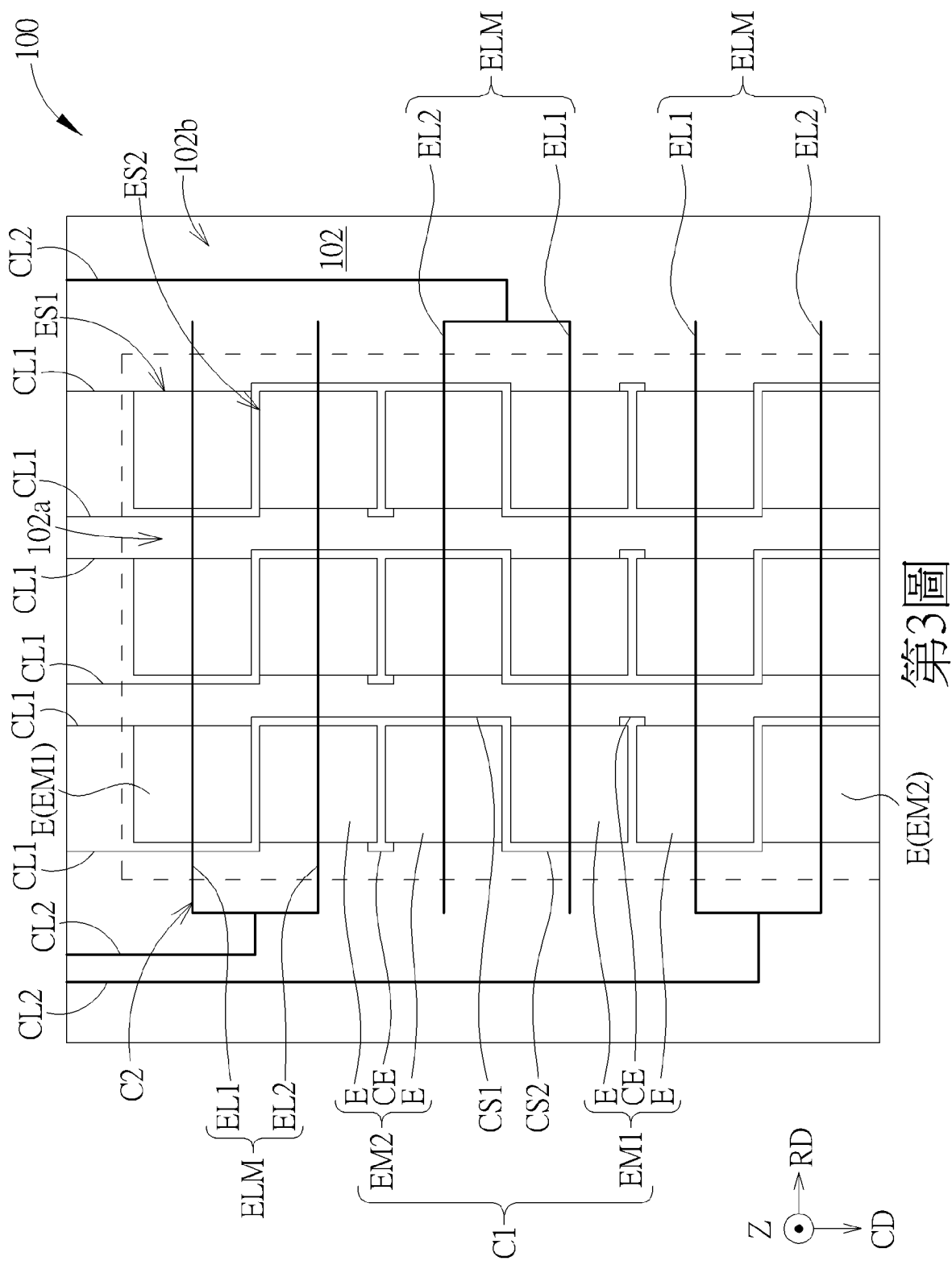
【發明圖式】



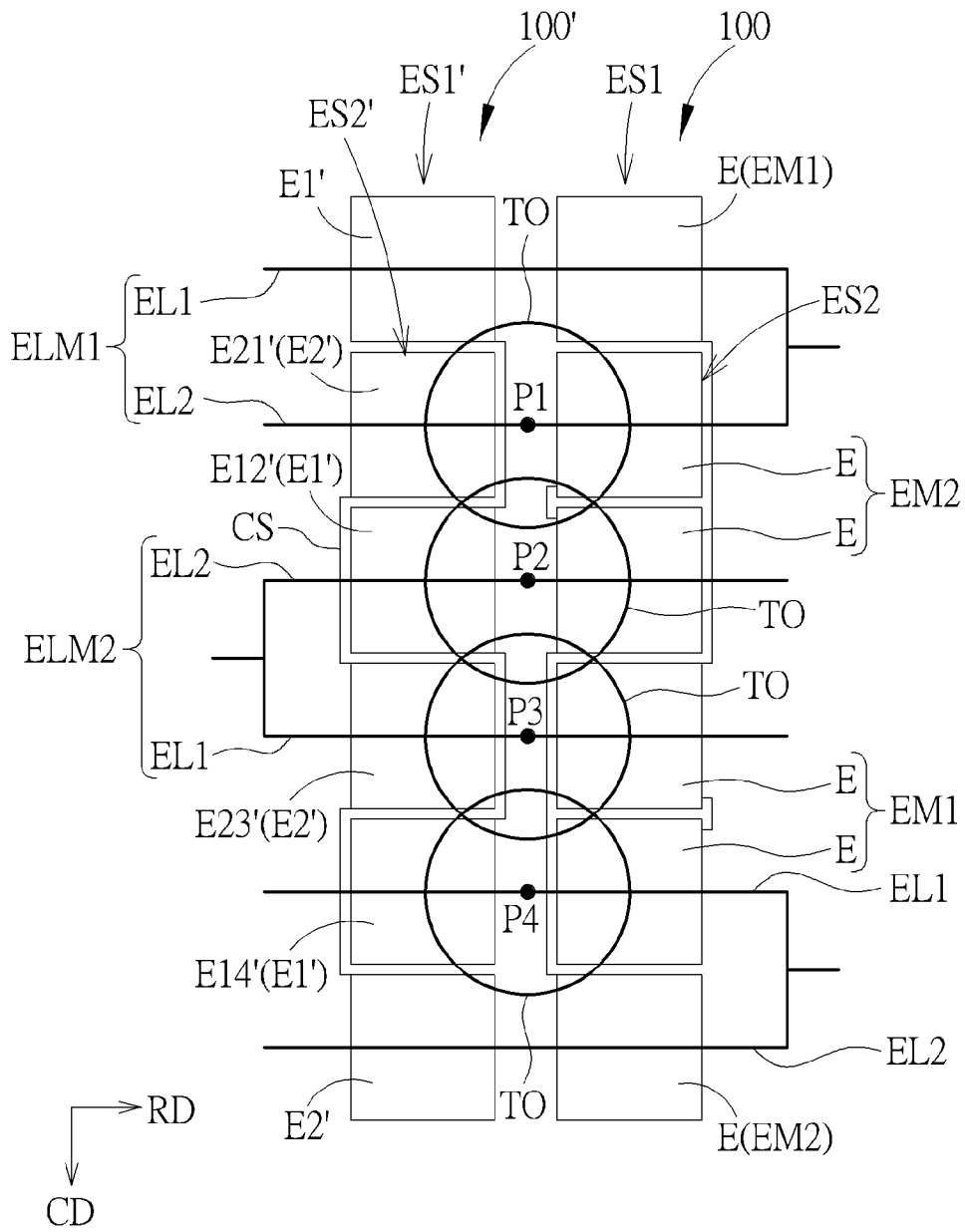
第1圖



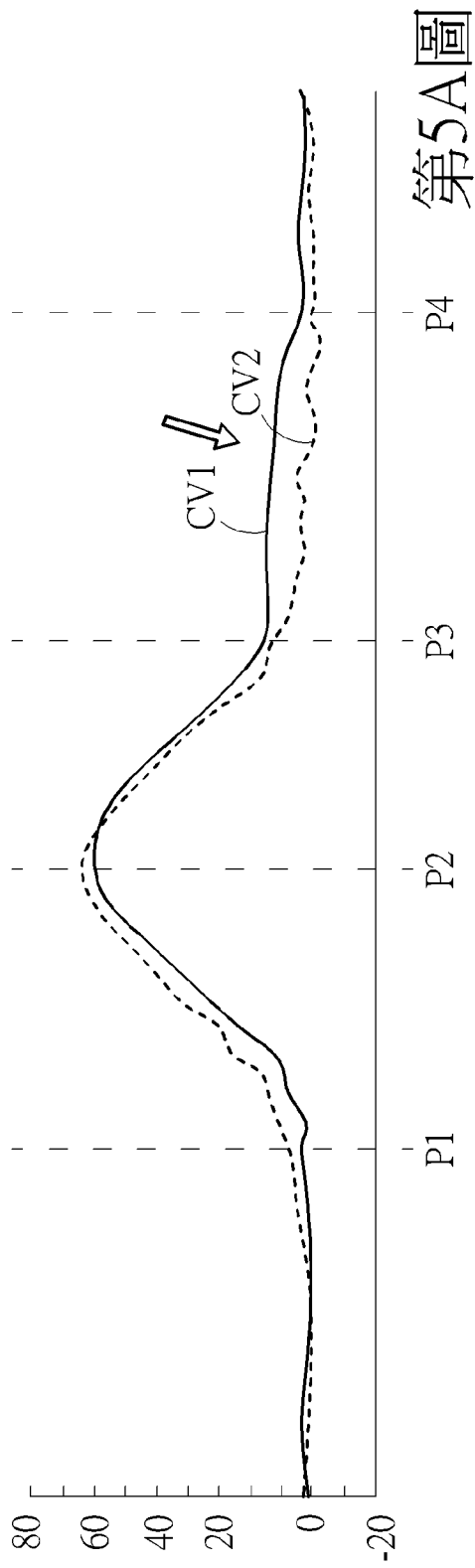
第2圖



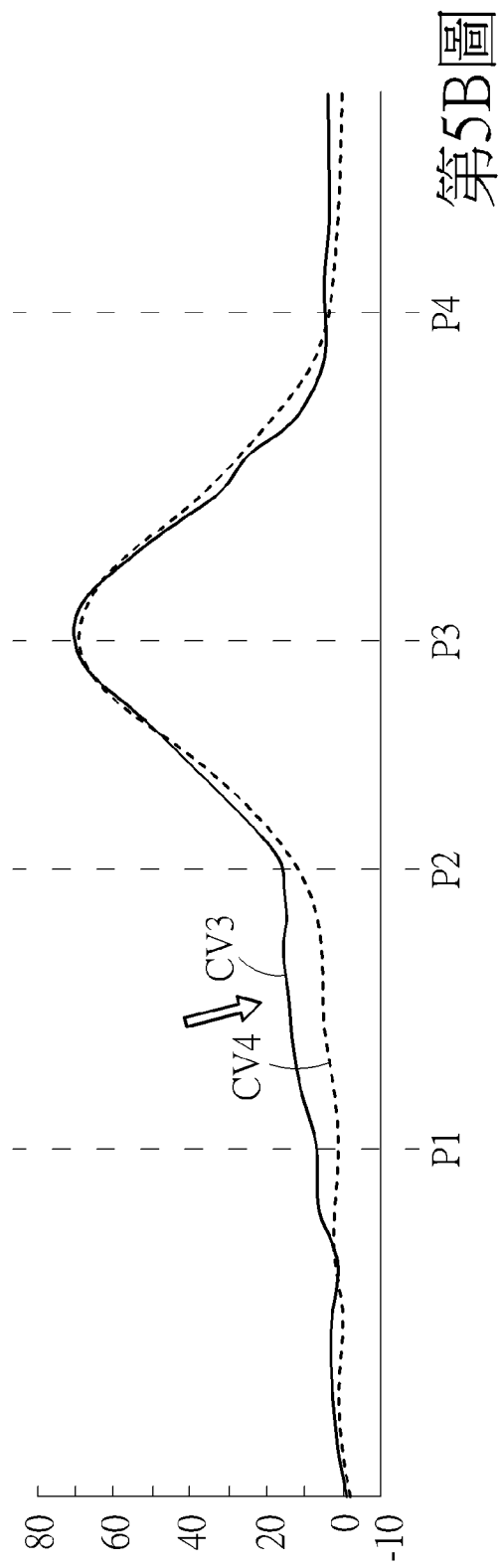
第3圖



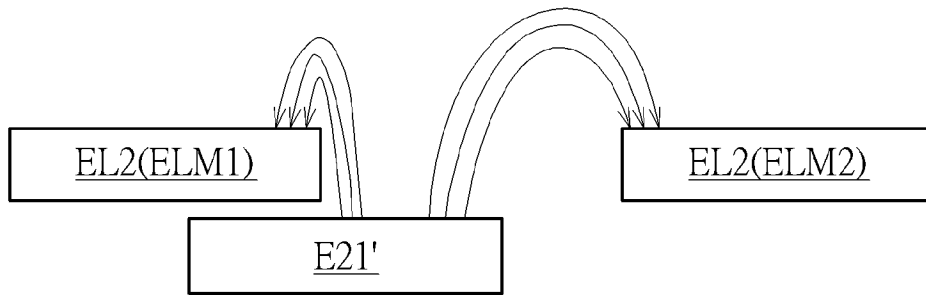
第4圖



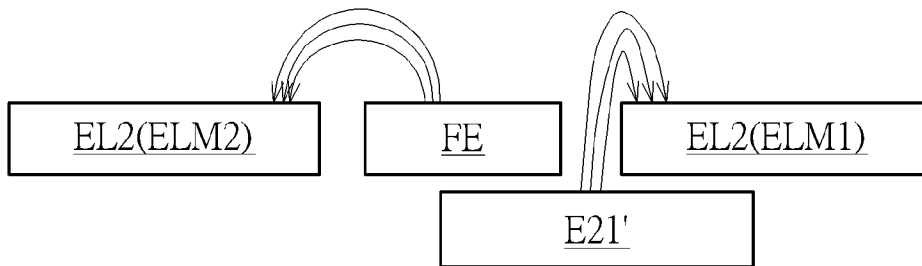
第5A圖



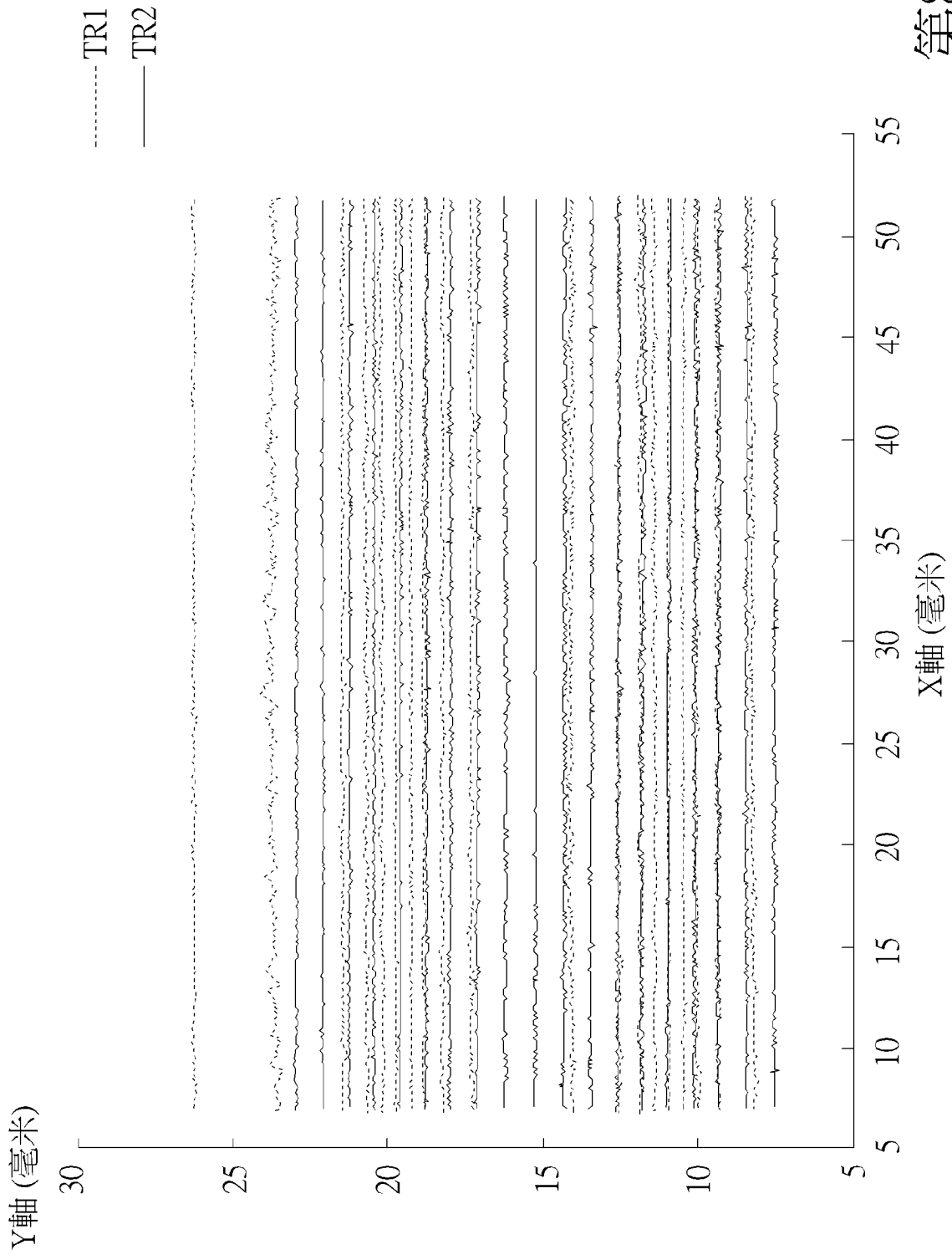
第5B圖



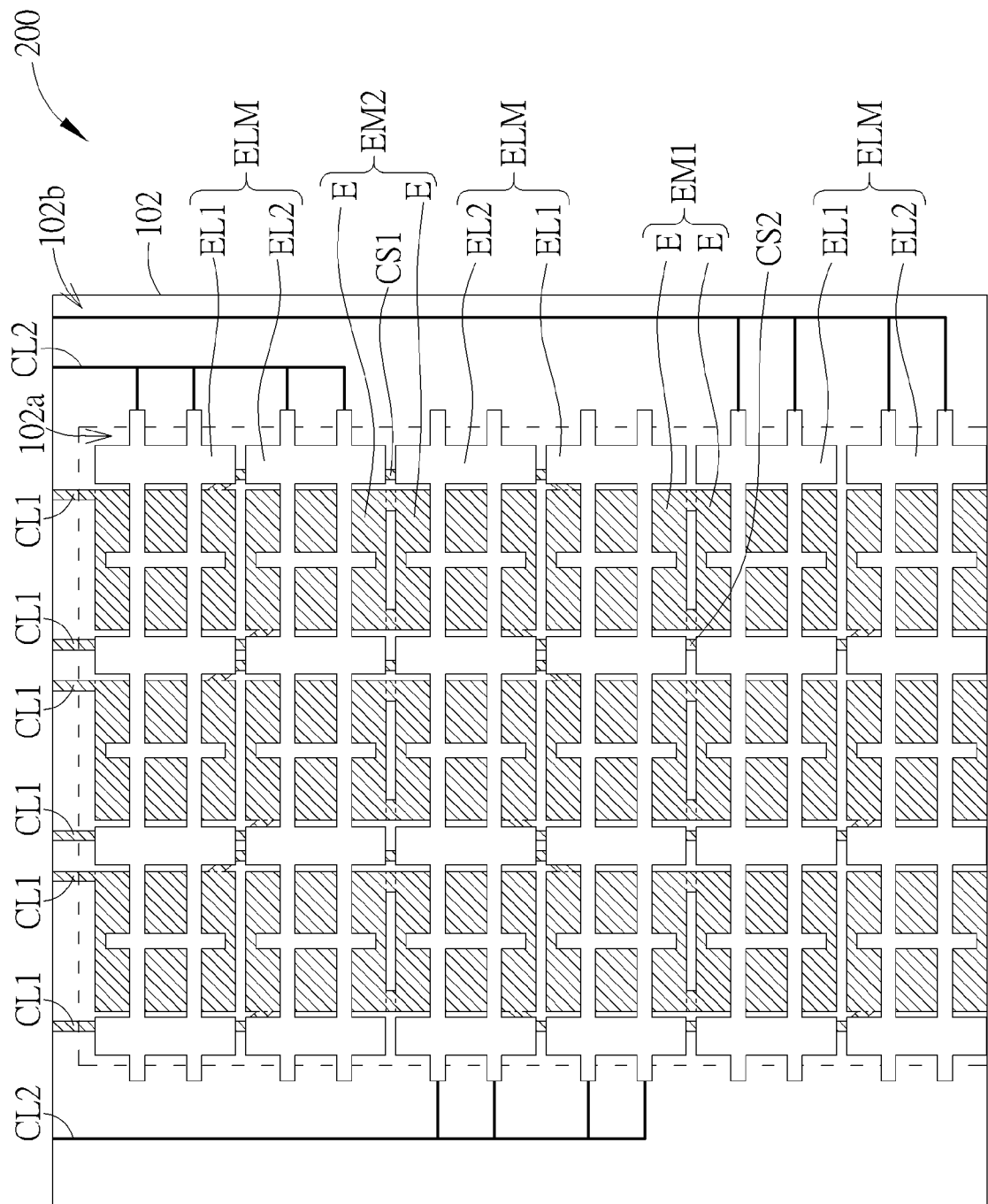
第6圖



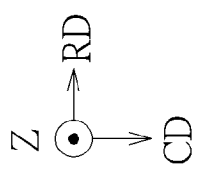
第7圖

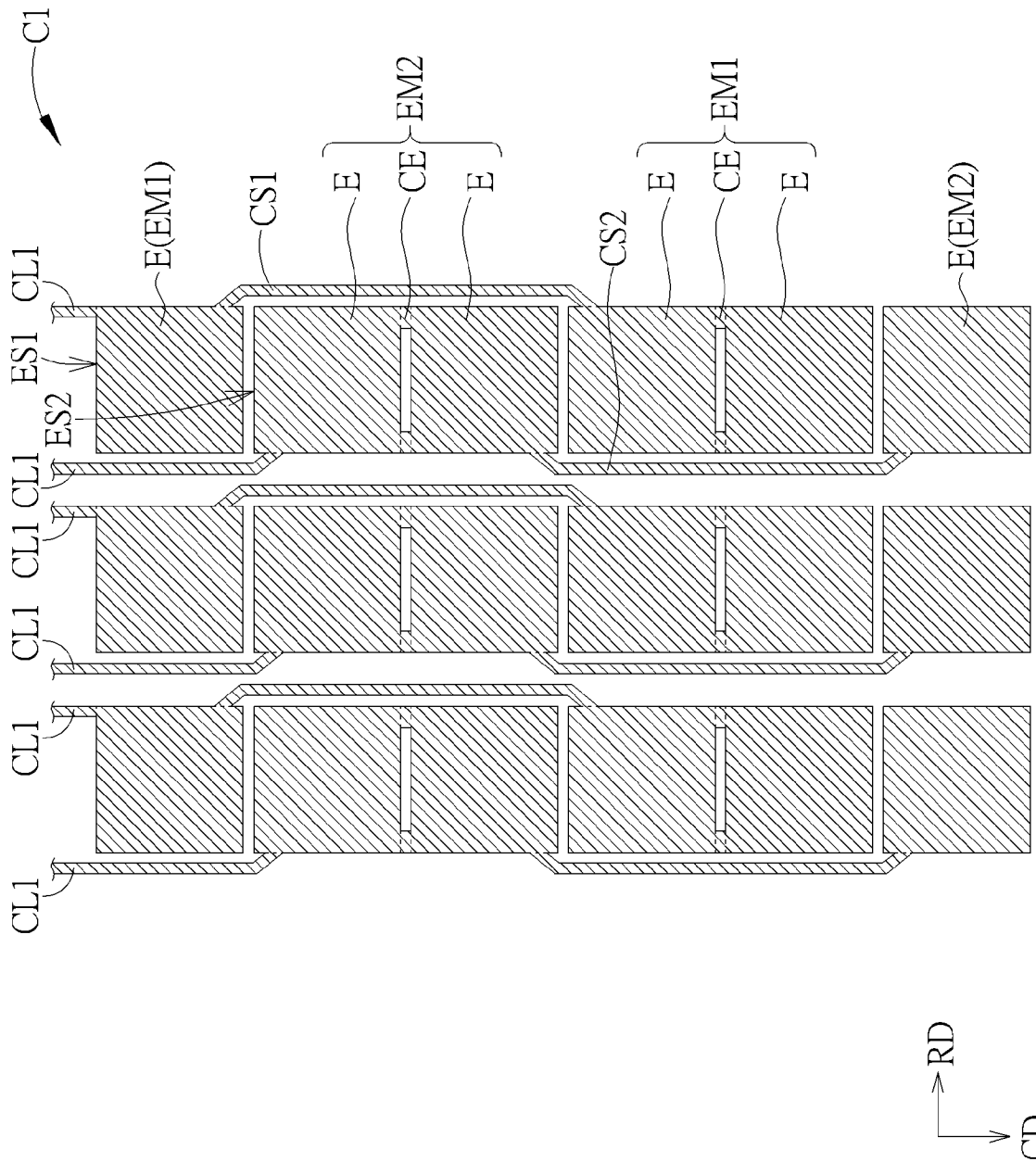


第8圖

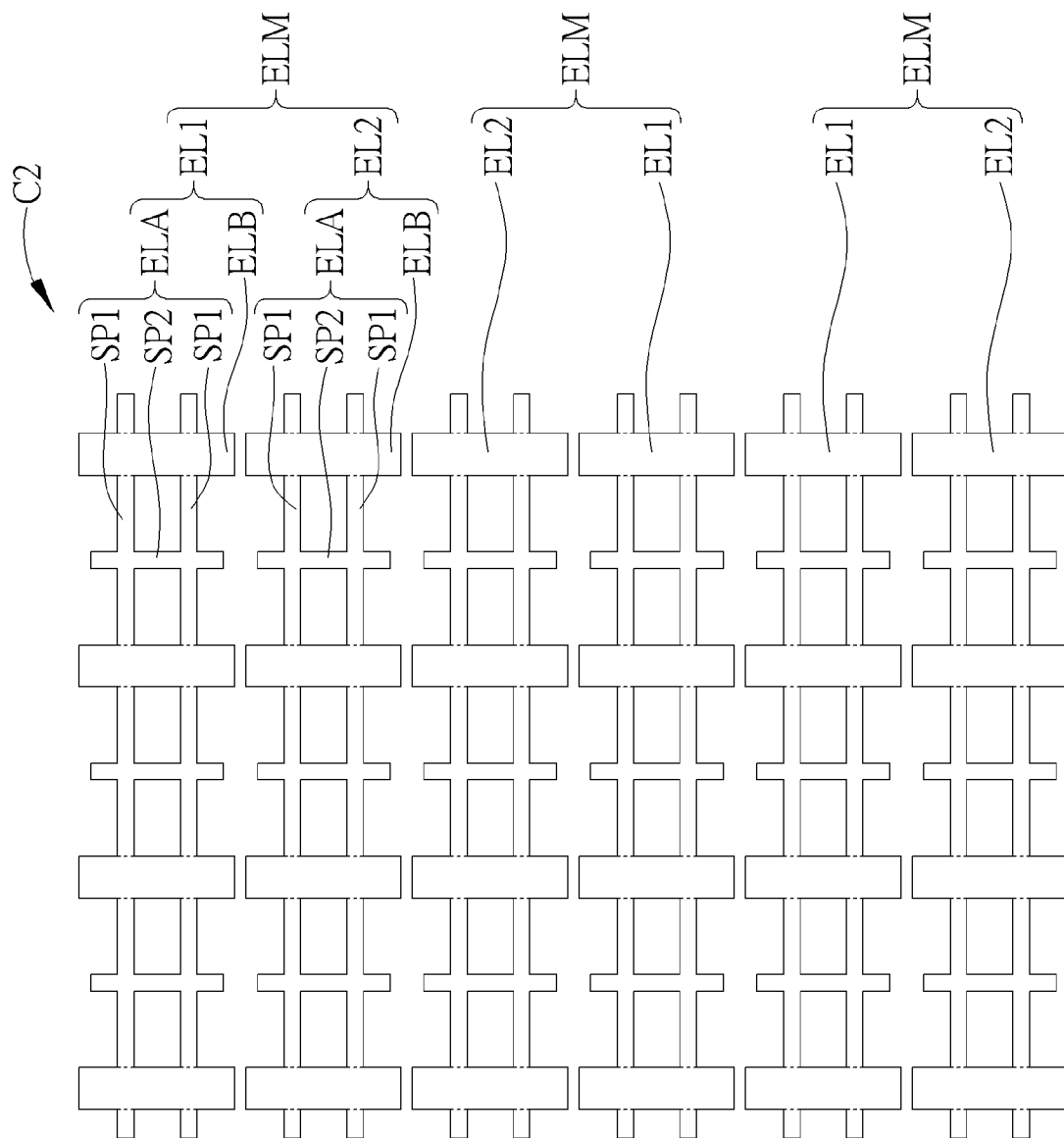


第9圖

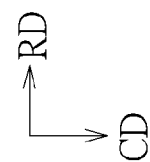


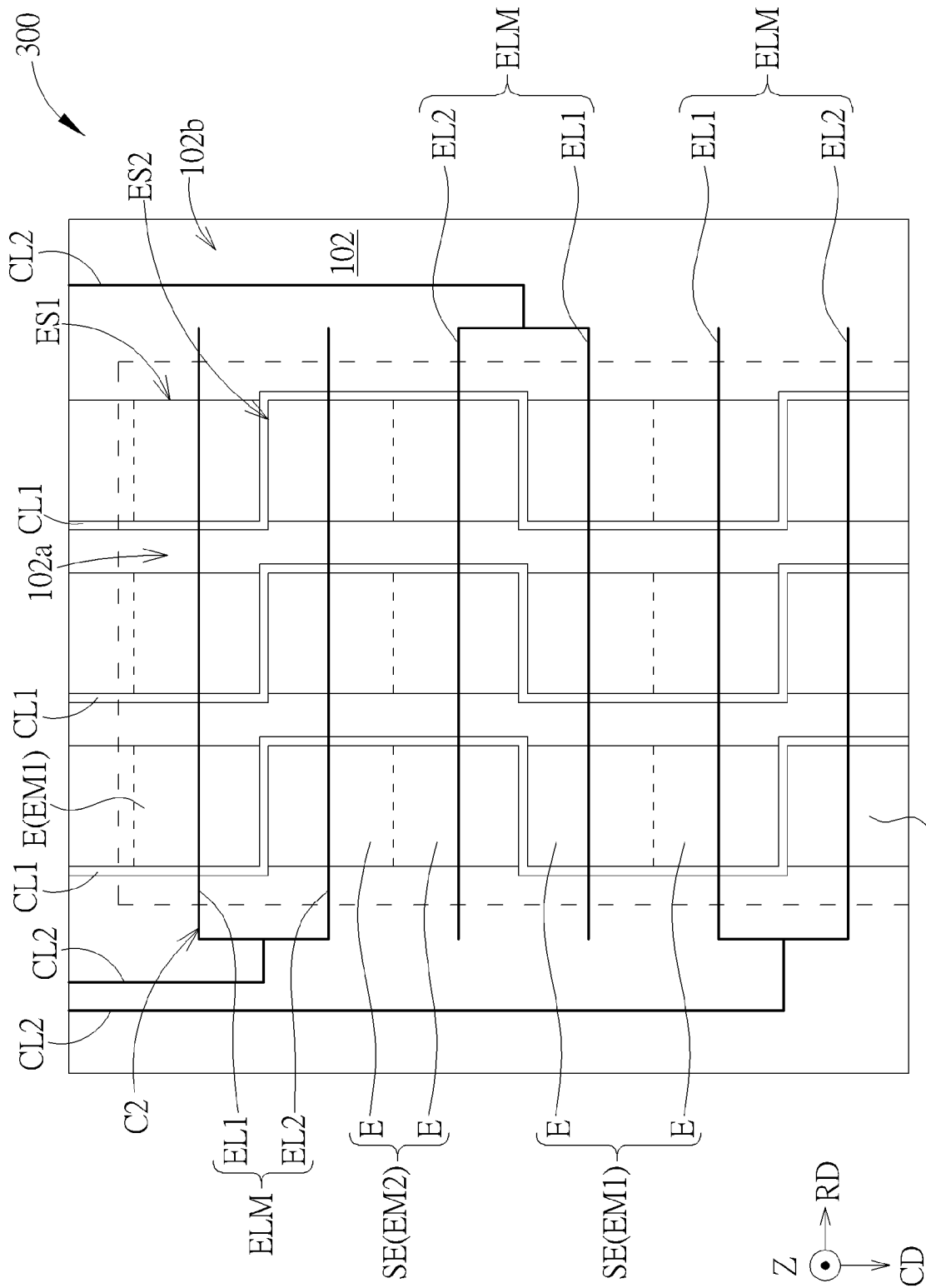


第10圖

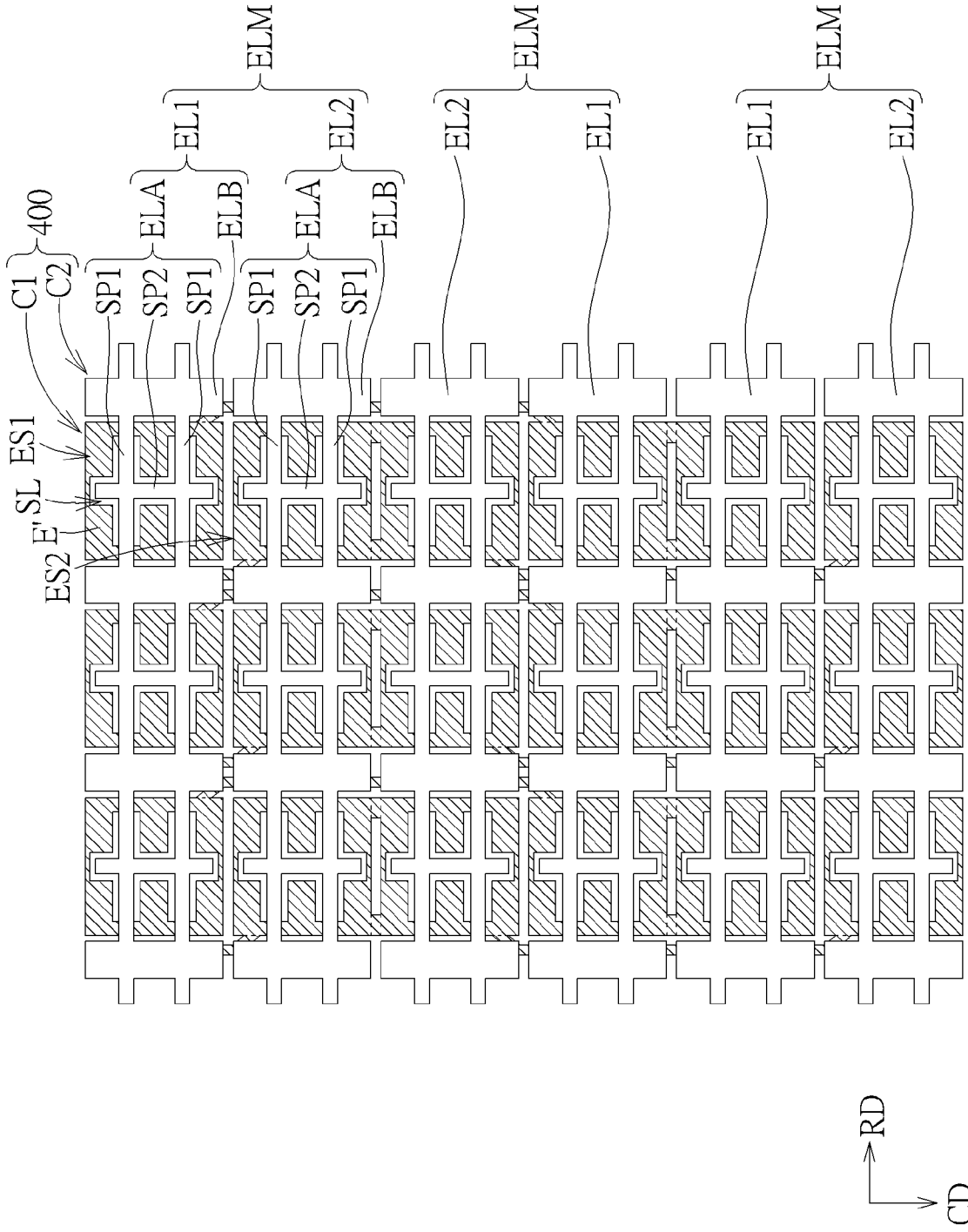


第11圖

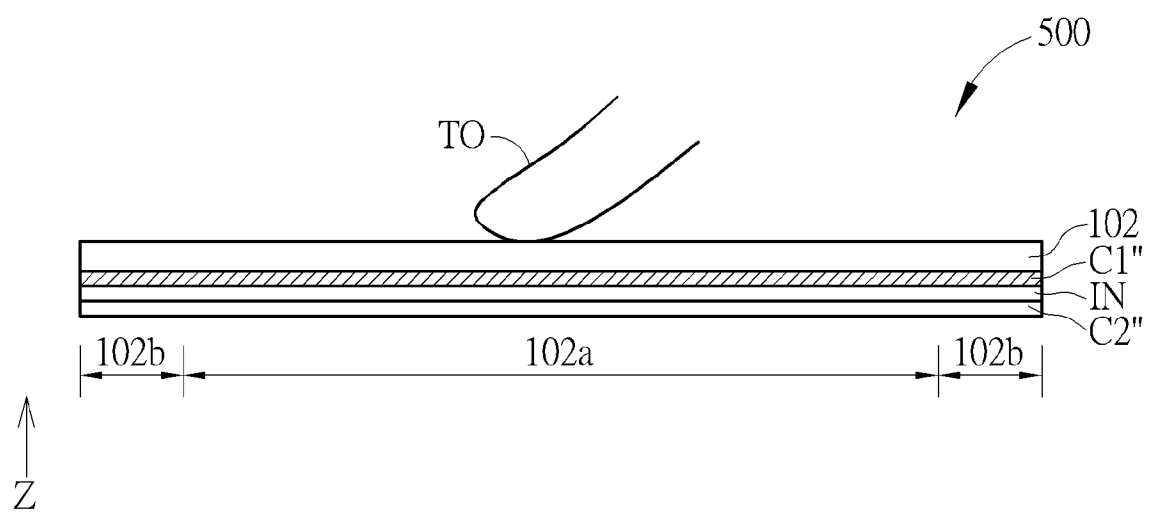




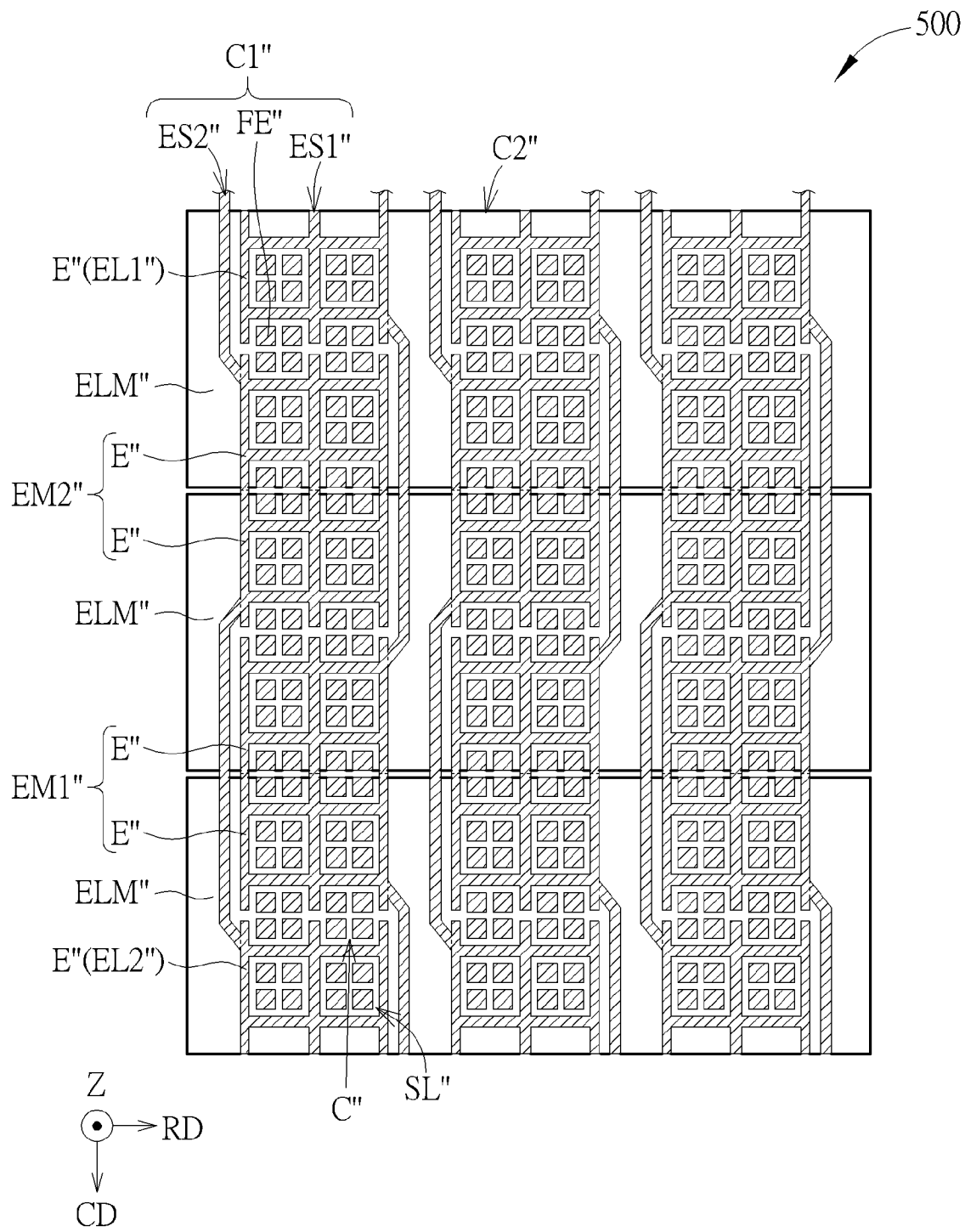
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖