



(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 I631503 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：106145024

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 21 日

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

(71)申請人：晨星半導體股份有限公司 (中華民國) MSTAR SEMICONDUCTOR, INC. (TW)
新竹縣竹北市台元街二十六號四樓之一(72)發明人：許誠顯 SHU, CHENG-SHIAN (TW)；洪國強 HUNG, GUO-KIANG (TW)；郭瑋倫
KUO, WEI-LUN (TW)；陳育琮 CHEN, YU-TSUNG (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

(56)參考文獻：

TW I403795

TW I605375

TW M467950

CN 105573554A

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：15 共 37 頁

(54)名稱

具有雙層電極結構的互容式觸控面板

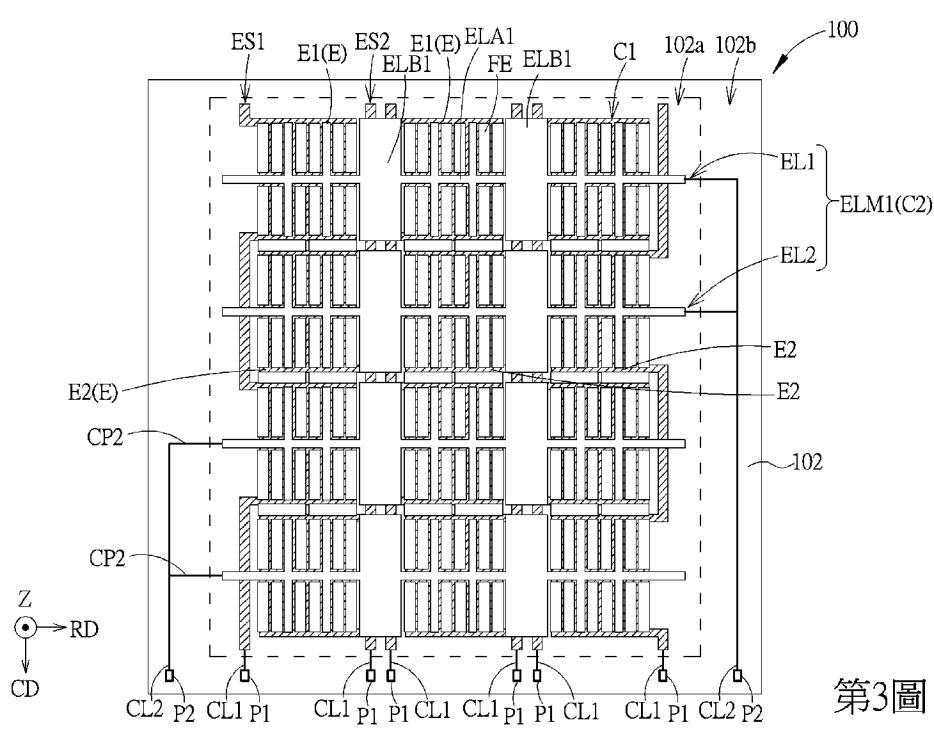
MUTUAL CAPACITIVE TOUCH PANEL WITH DOUBLE-LAYER ELECTRODE STRUCTURES

(57)摘要

本發明提供一種互容式觸控面板，包括第一導電層以及第二導電層。第一導電層包括複數個排列成一陣列的電極以及複數條連接線段。於陣列的每一行中，位於(NÍM)-1 列的電極透過部分連接線段彼此電性連接成一第一電極串列，且位於 NÍM 列的電極透過部分第二連接線段彼此電性連接成一第二電極串列。第二導電層包括複數條電極條，分別沿著陣列的列方向延伸並分別與對應一列的電極重疊，其中各電極條包括複數個遮蔽部，各遮蔽部分別與對應的連接線段中之一者重疊。

A mutual capacitive touch panel is provided and includes a first conductive layer and a second conductive layer. The first conductive layer includes a plurality of electrodes arranged as an array and a plurality of connecting lines. In each column of the array, the electrodes in (NÍM-1)th rows are electrically connected to each other by a part of the connecting lines to form a first electrode string, and the electrodes in (NÍM)th rows are electrically connected to each other by another part of the connecting lines to form a second electrode string. The second conductive layer includes a plurality of electrode stripes extending along a row direction of the array and overlapping the electrodes in a corresponding row respectively. Each electrode stripe includes a plurality of shielding parts, and each shielding part overlaps a corresponding one of the connecting lines respectively.

指定代表圖：



第3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 ··· 第一導電層
- C2 ··· 第二導電層
- E ··· 電極
- ES1 ··· 第一電極串列
- ES2 ··· 第二電極串列
- E1 ··· 第一電極
- E2 ··· 第二電極
- CD ··· 行方向
- ELM1 ··· 電極條組
- RD ··· 列方向
- Z ··· 垂直投影方向
- ELA1 ··· 電極部
- ELB1 ··· 遮蔽部
- EL1 ··· 第一電極條
- EL2 ··· 第二電極條
- FE ··· 漮接電極
- CL1 ··· 第一導線
- CL2 ··· 第二導線
- CP2 ··· 第二連接部
- P1 ··· 第一接墊
- P2 ··· 第二接墊

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有雙層電極結構的互容式觸控面板

【英文發明名稱】MUTUAL CAPACITIVE TOUCH PANEL WITH DOUBLE-LAYER ELECTRODE STRUCTURES

【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結構的互容式觸控面板。

【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，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要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。為此，目前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，進而有效降低邊框寬度的觸控面板。

【0004】 為了將同一行的驅動串列區分為兩驅動串列，需透過連接線來達到電連接同一行且奇數列的驅動電極以及電連接同一行且偶數列的驅動電極。如此一來，當觸控物沿著Y軸方向進行直線移動時，會有從感應串列所量測到的移動軌跡並非直線的狀況。如第1圖所示，當觸控物沿著Y軸方向進行直線移動，其量測軌跡在X軸方向上左右波動，也就是觸控面板所偵測的移動軌跡不符合觸控物的實際移動軌跡，而有偵測不精確的問題。

【發明內容】

【0005】 本發明之目的之一在於提供一種具有雙層電極結構的互容式觸控面板，在具有少量導線的情況下提升偵測精準度。

【0006】 為達上述的目的，本發明揭露一種互容式觸控面板，具有一觸控區以及一周邊區。互容式觸控面板包括一第一導電層、一第二導電層以及一絕緣層。第一導電層包括複數個電極以及複數條連接線段。電極排列成一陣列，並位於觸控區內，其中於陣列的每一行中，位於 $(N \times M) - 1$ 列的電極彼此電性連接成一第一電極串列，且位於 $N \times M$ 列的電極彼此電性連接成一第二電極串列， N 為大於等於2的正整數， M 為大於等於1的正整數。連接線段包括複數條第一連接線段與複數條第二連接線段，且各第一連接線段分別連接對應的第一電極串列中之一者中的兩相鄰電極，各第二連接線段分別連接對應的第二電極串列中之一者中的兩相鄰電極。第二導電層設置於第一導電層上，第二導電層包括 M 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，各電極條組包括 N

條電極條，各電極條分別沿著陣列的列方向延伸並分別與對應一列的電極於一垂直投影方向上重疊，其中各電極條包括複數個第一條狀部以及複數個遮蔽部，各第一條狀部與各遮蔽部沿著陣列的列方向交替串聯，各第一條狀部分別對應電極中之一者設置，各遮蔽部分別與對應的連接線段中之一者於垂直投影方向上重疊，且各遮蔽部在陣列的行方向上的寬度大於各第一條狀部在陣列的行方向上的寬度。絕緣層設置於第一導電層與第二導電層之間。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖繪示傳統觸控面板在觸控物沿著Y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圖繪示本發明第一實施例的第一導電層的俯視示意圖。

第5A圖繪示本發明第一實施例的第二導電層的俯視示意圖。

第5B圖繪示本發明第一實施例的一變化實施例的第二導電層的俯視示意圖。

第6圖繪示連接線段在沒有遮蔽部屏蔽時對對應的電極條的電力線示意圖。第7圖繪示連接線段上設置有虛置電極時對對應的電極條的電力線示意圖。第8圖繪示本發明連接線段受到對應的遮蔽部屏蔽的電力線示意圖。

第9圖繪示對照實施例的不具有遮蔽部的互容式觸控面板的俯視圖以及對應的座標位置示意圖。

第10圖繪示對照實施例的互容式觸控面板偵測觸控物沿著Y軸進行直線移動時X軸位置偏移量與Y軸位置對應時間的示意圖。

第11圖繪示當觸控物沿著陣列的不同行畫線時本發明第一實施例的互容式觸控

面板與對照實施例的互容式觸控面板所量測到的畫線軌跡的示意圖。

第12圖繪示本發明第二實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第13圖繪示本發明第三實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第14圖繪示本發明第四實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

第15圖繪示本發明第一實施例的另一變化實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。

【實施方式】

【0008】 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。

【0009】 請參考第2圖，其繪示了本發明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包括第一導電層C1、第二導電層C2與絕緣層IN，其中絕緣層IN設置於第一導電層C1與第二導電層C2之間，第一導電層C1以及第二導電層C2可透過設置於其間的絕緣層IN彼此電性絕緣，且第二導電層C2較第一導電層C1鄰近用以進行輸入指令的觸控物。觸控物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，且第二導電層C2、絕緣層IN與第一導電層C1依序形成於基板102的第一側上，而基板102相對於第一側的第二側則為

接近觸控物的一側。本發明的互容式觸控面板的堆疊結構不以此為限。於另一實施例中，第一導電層C1與第二導電層C2也可分別形成於薄膜上，並透過兩黏著層將基板102與設置有第二導電層C2的薄膜貼合以及將設置有第一導電層C1的薄膜與設置有第二導電層C2的薄膜貼合，以形成互容式觸控面板100，在此實施例中，位於第一導電層C1與第二導電層C2之間的薄膜可作為絕緣層IN。於又一實施例中，第一導電層C1、絕緣層IN與第二導電層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，並於第一導電層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。

【0010】 請參考第3圖至第5A圖。第3圖繪示本發明第一實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖，第4圖繪示本發明第一實施例的第一導電層的俯視示意圖，第5A圖繪示本發明第一實施例的第二導電層的俯視示意圖。如第3圖與第4圖所示，第一導電層C1包括複數個電極E，排列成一陣列，位於觸控區102a內。於陣列的每一行中，至少包含位於 $(N \times M)-1$ 列的電極E彼此電性連接成的第一電極串列ES1，以及位於 $N \times M$ 列的電極E彼此電性連接成的第二電極串列ES2，N為大於等於2的正整數，M為大於等於1的正整數。具體來說，電極E至少包括M個第一電極E1以及M個第二電極E2。第一電極E1位於 $(N \times M)-1$ 列，第二電極E2位於 $N \times M$ 列，同一行的第一電極E1彼此電性連接成第一電極串列ES1，同一行的第二電極E2彼此電性連接成第二電極串列ES2。也就是說，當定義彼此電性連接的第一電極E1為一種類型的電極E，而彼此電性連接的第二電極E2為另一種類型的電極E，每一行的電極E排列可以被理解為：以N個不同類型的電極E為一組，依序重複M次排列。於本實施例中，N等於2，因此第一電極E1位於奇數列(即 $2M-1$ 列)，且第二電極E2位於偶數列(即 $2M$ 列)。也就是說，於陣列的每一行中，各第

一電極E1與各第二電極E2沿著陣列的行方向CD依序交替排列。於第15圖所示的另一實施例中，N等於3，則第一電極E1位於3M-1列，第二電極E2位於3M列，並且額外包含第三電極E3位於3M-2列。其具體結構詳述於後。於N等於2的本實施例中，為電性連接同一行的第一電極E1與電性連接同一行的第二電極E2，第一導電層C1另包括複數條連接線段CS，包括第一連接線段CS1與複數條第二連接線段CS2，各第一連接線段CS1分別連接對應的第一電極串列ES1中的兩相鄰第一電極E1(也就是位於同一行且不同奇數列中的兩相鄰第一電極E1)，以形成第一電極串列ES1，各第二連接線段CS2連接對應的第二電極串列ES2中的兩相鄰第二電極E2(也就是位於同一行且不同偶數列中的兩相鄰第二電極E2)，以形成第二電極串列ES2。於本實施例中，對應同一行第一電極E1與第二電極E2的第一連接線段CS1與第二連接線段CS2分別設置於同一行第一電極E1與第二電極E2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，以在同一第一導電層C1中形成電性連接同一行第一電極E1的第一連接線段CS1與電性連接同一行第二電極E2的第二連接線段CS2，且第一導電層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。各連接線段CS還可細分為沿陣列的行方向CD延伸的延伸部EP以及不平行於延伸部EP的兩第一連接部CP1，且各第一連接部CP1將延伸部EP連接至對應的電極E。於本實施例中，每一行的第一電極E1與第二電極E2在陣列的行方向CD上彼此重疊並對齊。並且，第一連接線段CS1於陣列的行方向CD上不與對應的第一電極串列ES1的第一電極E1重疊，且第二連接線段CS2於陣列的行方向CD上不與對應的第二電極串列ES2的第二電極E2重疊。此外，位於同一列但不同行的任兩相鄰電極E或彼此分隔且絕緣，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。

【0011】 如第3圖與第5A圖所示，第二導電層C2包括複數個彼此絕緣的電極
第 6 頁，共 17 頁(發明說明書)

條組ELM1，沿著陣列的行方向CD依序排列於觸控區102a內，各電極條組ELM1包括N條電極條EL，分別沿著陣列的列方向RD延伸並分別與對應一列的電極於垂直投影方向Z上重疊。並且，各電極條EL包括複數個電極部ELA1以及複數個遮蔽部ELB1，且各電極部ELA1與各遮蔽部ELB1沿著陣列的列方向RD依序交替串聯。更具體地，在每一電極條EL中，各電極部ELA1可分別對應電極E中之一者設置，也就是於各電極部ELA1垂直投影方向Z上與對應電極E中之一者重疊，且各遮蔽部ELB1分別與位於第一導電層C1的連接線段CS中之一者於垂直投影方向Z上重疊。於本實施例中，各電極部ELA1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。各遮蔽部ELB1係用於遮蔽連接線段CS的訊號對各電極部ELA1與對應的電極E所產生的耦合電容的影響。進一步來說，各電極部ELA1可包括一第一條狀部SP1，連接同一電極條EL中兩相鄰的遮蔽部ELB1。並且，各遮蔽部ELB1在陣列的行方向CD上的寬度大於各第一條狀部SP1在陣列的行方向CD上的寬度，以使各遮蔽部ELB1可有效地遮蔽位於第一導電層C1的連接線段CS。並且，各遮蔽部ELB1可覆蓋對應的連接線段CS的延伸部EP的至少一部分。舉例來說，各遮蔽部ELB1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ELB1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。此外，位於兩相鄰行之電極E之間的兩個相鄰遮蔽部ELB1彼此分隔開，且兩者之間具有一間隙G，並且在此情況下，位於兩相鄰行電極E之間的兩相鄰遮蔽部ELB1可盡可能的接近，以有效地屏蔽對應的連接線段CS。舉例來說，以黃光製程而言，將兩相鄰遮蔽部ELB1分隔開的最小極限約0.05毫米，因此位於兩相鄰行電極E之間的兩相鄰遮蔽部ELB1之間的間隙G可大於或等於約0.05毫米，但不以此為限。以網版印刷製程而言，將兩相鄰遮蔽部ELB1分隔開的最小極限約0.3毫米，因此位於兩相鄰行電極E之間的兩

相鄰遮蔽部ELB1之間的間隙G可大於或等於約0.3毫米，但不以此為限。由此可知，隨著不同製程的條件或製程的演進，兩相鄰遮蔽部ELB1之間的間隙G也可縮小或不同。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ELB1之間不具有浮接電極，以避免連接線段CS透過浮接電極對電極條EL的感應產生影響。本實施例的第一電極串列ES1與第二電極串列ES2分別為驅動電極，用以傳送驅動訊號，且各電極條組ELM1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，第一電極串列ES1與第二電極串列ES2也可分別為感應電極，且各電極條組ELM1為驅動電極。

【0012】 進一步而言，本實施例的各電極部ELA1可分別另包括複數個分支部BP，從各第一條狀部SP1的兩側突出，使各電極部ELA1的第一條狀部SP1與分支部BP構成柵狀電極，藉此可提升各觸控單元在有觸控物觸碰與沒有觸控物觸碰的電容變化量。本發明的各電極部的形狀並不限於此，也可為其他形狀。

【0013】 於本實施例中，N等於2，各電極條組ELM1可包括兩條電極條EL，也就是第一電極條EL1與第二電極條EL2，且各電極條組ELM1中的第一電極條EL1與第二電極條EL2彼此電性連接(連接處繪示於第3圖中，說明於後)。由於同一電極條組ELM1的第一電極條EL1與第二電極條EL2彼此相鄰，因此可分別與兩相鄰列的第一電極E1與第二電極E2重疊，也就是可分別與第一電極串列ES1與第二電極串列ES2電容耦合，藉此同一電極條組ELM1可與同一行的第一電極串列ES1以及第二電極串列ES2形成兩不同的觸控單元。本實施例的各電極E於陣列的行方向CD上的寬度可大於各電極條EL的第一條狀部SP1於陣列的行方向CD上的寬度，因此電極E可有效地屏蔽並阻隔顯示器對電極條EL的影響，藉此提升互容式觸控面板100的觸控準確度。進一步來說，由於各第一電極條EL1橫跨對應一列的第一電極E1，因此各第一電極條EL1的各遮蔽部ELB1係分別與從第一電極E1之間穿越的一第二連接線段CS2重疊。同樣地，由於各第二電極條

EL2橫跨對應一列的第二電極E2，因此各第二電極條EL2的各遮蔽部ELB1係分別與從第二電極E2之間穿越的第一連接線段CS1重疊。於本實施例中，各遮蔽部ELB1於方向CD上的寬度可接近電極E的寬度，因此第一電極條EL1中之一者的遮蔽部ELB1中之一者與連接於第一電極E1中之一者的兩條相鄰第一連接線段CS1均重疊，且第二電極條EL2中之一者的遮蔽部ELB1中之一者與連接於第二電極E2中之一者的兩條相鄰第二連接線段CS2均重疊。具體地，各第一電極條EL1的各遮蔽部ELB1可覆蓋相鄰於對應的第二連接線段CS2的兩條第一連接線段CS1的第一連接部CP1，且各第二電極條EL2的各遮蔽部ELB1可覆蓋相鄰於對應的第一連接線段CS1的兩條第二連接線段CS2的第一連接部CP1，藉此可提升遮蔽連接線段CS的效果。於另一實施例中，各遮蔽部ELB1於方向RD上的兩側可延伸至位於其兩側的電極E的正上方，使各遮蔽部ELB1可與兩側的電極E部分重疊。

【0014】 此外，第二導電層C2可選擇性另包括複數個浮接電極FE，其中浮接電極FE彼此分隔，且與電極條EL分隔開，因此浮接電極FE並未電連接電極條EL，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。於本實施例中，浮接電極FE可分別設置於兩相鄰的分支部BP之間或設置於分支部BP與遮蔽部ELB1之間。透過浮接電極FE的設置，可盡可能地填滿電極條EL之間的空間，使電極條EL的圖案在視覺上不易被人眼辨識出，進而降低互容式觸控面板100的可視度。值得注意的是，浮接電極FE需分別設置在每一行電極E的正上方，以使浮接電極FE不會與連接線段CS在垂直投影方向Z上重疊並產生電容耦合。具體來說，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。於一變化實施例中，如第5B圖所示，第二導電層C2'可不包括浮接電極，而僅包括電極條組ELM1。

【0015】 以下說明各電極條組ELM1間電極條EL之連接方式。於本實施例

中，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，且各第二導線CL2分別電性連接各電極條組ELM1的電極條EL。具體而言，第一導線CL1與第二導線CL2可例如包括銀或透明導電材料。第一導線CL1可從周邊區102b延伸至觸控區102a與對應的第一連接線段CS1或第二連接線段CS2連接。各第一導線CL1與電極E可由相同的第一導電層C1所形成或由不同導電層所形成。各第二導線CL2可包括兩第二連接部CP2，分別連接同一電極條組ELM1的電極條EL，且各第二導線CL2可與電極條EL由相同的第二導電層C2所形成或由不同導電層所形成。此外，互容式觸控面板100又可包括複數個第一接墊P1與複數個第二接墊P2，設置於觸控區102a同一側的周邊區102b內的基板102上。各第一接墊P1分別電性連接各第一導線CL1，各第二接墊P2分別電性連接各第二導線CL2。

【0016】 於第15圖所示的另一變化實施例中，當N等於3，陣列的每一行除了包含第一電極串列ES1以及第二電極串列ES2，更包含第三電極串列ES3。於本變化實施例的第一導電層C1'中，電極E至少包括M個第一電極E1、M個第二電極E2與M個第三電極E3。位於3M-1列的第一電極E1彼此電性連接成第一電極串列，位於3M列的第二電極E2彼此電性連接成第二電極串列ES2，且位於3M-2列的第三電極E3彼此電性連接成的第三電極串列ES3，其中第一電極串列ES1、第二電極串列ES2與第三電極串列ES3彼此絕緣。並且，除了第一連接線段CS1與第二連接線段CS2之外，連接線段CS還可包括複數條第三連接線段CS3，分別連接於位於同一行與3M-2列的兩相鄰第三電極E3之間。相對應地，各電極條組ELM1'可包括三條彼此電性連接的電極條EL，分別為第一電極條EL1、第二電極條EL2與第三電極條EL3，且對應同一列電極E的電極條EL可與每一個電極E產生電容耦合並形成觸控單元。各第二導線CL2分別電性連接各電極條組ELM1'的第

一電極條EL1、第二電極條EL2與第三電極條EL3。在相同的觸控單元數量下，本變化實施例用於電連接電極條EL的第二導線CL2數量可少於第一實施例中用於電連接電極條EL的第二導線CL2數量，因此更可有效地縮減互容式觸控面板100'用於設置第二導線CL2的周邊區102b寬度。以此類推，本發明的N也可為4以上的正整數，以縮減周邊區寬度。

【0017】 下文將具體說明遮蔽部屏蔽連接線段的效果。請參考第6圖至第8圖，第6圖繪示連接線段在沒有遮蔽部屏蔽時對對應的電極條的電力線示意圖，第7圖繪示連接線段上設置有虛置電極時對對應的電極條的電力線示意圖，第8圖繪示本發明連接線段受到對應的遮蔽部屏蔽的電力線示意圖。如第6圖所示，當連接線段CS沒有遮蔽部設置於其正上方時，傳送至連接線段CS中的電壓訊號會產生電力線延伸至電極條EL的上表面。如此一來，當觸控物設置於電極條EL上時，位於電極條EL上的電力線會明顯受到觸控物的影響而產生變化，使得互容式觸控面板會偵測到連接線段CS與電極條EL的耦合電容變化，造成偵測不準確。如第7圖所示，當連接線段CS的正上方設置有虛置電極DE時，由於虛置電極DE係未電連接電極條EL，亦未電連接至其他訊號端，而為處於浮接(floating)狀態的電極，因此在連接線段CS傳送有電壓訊號時，虛置電極DE會因電容耦合而與連接線段CS處於等電位狀態，也就是說虛置電極DE也會有與連接線段CS相同的電壓，如此一來，虛置電極DE會產生電力線延伸至電極條EL的上表面。因此，互容式觸控面板也會偵測到連接線段CS透過虛置電極DE與電極條EL的耦合電容變化，造成偵測不準確。如第8圖所示，由於本發明的遮蔽部ELB1(為電極條EL的一部分)屏蔽連接線段CS，因此連接線段CS的電壓訊號所產生的電力線僅會延伸至電極條EL的下表面，而不會延伸至電極條EL的上表面，因此當觸控物設置於電極條EL上時，電力線並不會受到影響，也就是說連接線段CS的電壓訊號不會對觸控物的偵測造成影響，藉此可提升觸控的精準度。

【0018】 下文將進一步比較具有遮蔽部與不具有遮蔽部的互容式觸控面板的差異。請參考第9圖與第10圖，第9圖繪示對照實施例的不具有遮蔽部的互容式觸控面板的俯視圖以及對應的座標位置示意圖，第10圖繪示對照實施例的互容式觸控面板偵測觸控物沿著Y軸進行直線移動時X軸位置偏移量與Y軸位置對應時間的示意圖。如第9圖與第10圖所示，當觸控物TO沿著Y軸進行直線移動(如第9圖的箭頭A所示)時，從電極條EL所量測到的移動並非為直線，如第9圖的量測點P所示。由於觸控物TO的面積大於單一電極的面積，偵測到的X軸位置會以電極條EL分別對應電極DEL、DEM、DER的感應量來做計算，也就是說電極條EL從電極DEL所量測到的感應量依據所對應的X軸座標2來做計算，同樣地電極條EL從電極DEM與電極DER所量測到的感應量分別依據所對應的X軸座標3與4來做計算。其中，位於Y軸座標8的電極條EL8與位於Y軸座標9的電極條EL9是位於同一電極條組ELM，且彼此電性連接。以觸控物TO在X軸座標為3與4之間的位置沿著Y軸方向進行直線移動為例，當電極條EL7偵測到的最大的高斯感應量時，則判斷觸控物TO的中心點的Y軸位置仍在7，而當電極條EL8偵測到的最大的高斯感應量時，則判斷觸控物TO的中心點的Y軸位置在8。因此，在觸控物TO的中心點從Y軸座標為7直線移動到Y軸座標為8的過程中，當觸控物TO的中心點約位於Y軸座標為7與8的正中間時，電極條EL7從電極DER所量測到的感應量為109，但電極條EL8從電極DER所量測到的感應量為131，因此所計算出的X軸位置距離X軸座標3的高斯偏移量分別為0.2744與0.4578，也就是說觸控物TO在接近同一點的位置時，對照實施例的互容式觸控面板10所偵測到對應的X軸位置有不小的差異，使得高斯偏移量的突然改變，進而造成偵測不準確。同理，高斯偏移量的突然改變亦會存在於當觸控物TO的中心點從Y軸座標為9直線移動到Y軸座標為10的過程中。也就是說，當觸控物TO橫跨不同的電極條組ELM時，會受到連接線段CS的影響造成X軸位置的左右波動。

【0019】 請參考第11圖以及表1，第11圖繪示當觸控物沿著陣列的不同行畫線時本發明第一實施例的互容式觸控面板與對照實施例的互容式觸控面板所量測到的畫線軌跡的示意圖。如第11圖與表1所示，第一實施例與對照實施例由左至右的曲線分別對應第1行至第5行的電極，以同一列兩相鄰電極的中心點之間的間距(即電極在X軸方向上的節距(pitch))為約4.5毫米為例，對照實施例的互容式觸控面板10所偵測到的X軸位置誤差平均為約0.4969毫米，且X軸位置誤差佔電極在X軸方向上的節距的百分比平均為約11.04%，而本發明第一實施例的互容式觸控面板100所偵測到的X軸位置誤差平均為約0.19712毫米，且X軸位置誤差佔電極在X軸方向上的節距的百分比平均為約4.379%。由此可知，相較於對照實施例來說，由於本實施例的互容式觸控面板100具有遮蔽部ELB1，因此所偵測到的軌跡可較符合觸控物所移動的直線，也就是可有效地降低X軸位置的誤差，進而提升X軸位置的偵測精準度。

表1

	第1行	第2行	第3行	第4行	第5行
對照實施例的互容式觸控面板的X軸位置誤差(毫米)	0.5071	0.4951	0.4915	0.5158	0.4751
對照實施例的互容式觸控面板的X軸位置誤差佔電極在X軸方向上的節距的百分比(%)	11.27	11	10.9	11.5	10.6
第一實施例的互容式觸控面板的X軸位置誤差(毫米)	0.1758	0.2371	0.2111	0.1810	0.1806
第一實施例的互容式觸控面板的X軸位置誤差(毫米)	3.9	5.27	4.69	4.02	4.01

軸位置誤差佔電極在X軸方向上的 節距的百分比(%)					
------------------------------	--	--	--	--	--

【0020】 本發明之雙層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。

【0021】 請參考第12圖，其繪示本發明第二實施例的互容式觸控面板的俯視示意圖。如第12圖所示，相較於第一實施例，本實施例所提供的互容式觸控面板200的各電極部ELA2為網格狀。除了第一條狀部CP1之外，各電極條組ELM2的各電極條EL分別另包括複數條第二條狀部SP2、複數個第三連接部CP3與複數個分支部BP，且第一條狀部CP1中之一者、第二條狀部SP2中之一者、第三連接部CP3中之兩者與分支部BP中之四者構成一網格狀電極。舉例來說，各電極部ELA2除了包括第一條狀部SP1之外，還包括一個第二條狀部SP2、兩個第三連接部CP3與四個分支部BP。第二條狀部SP2平行第一條狀部SP1，並連接兩相鄰遮蔽部ELB1。各第三連接部CP3分別連接於第一條狀部SP1與第二條狀部SP2之間，且一部分的分支部BP分別從第一條狀部SP1相對於第三連接部CP3的一側延伸出，另一部分的分支部BP從第二條狀部SP2相對於第三連接部CP3的一側延伸出，使得各電極部ELA2可為網格狀。於另一實施例中，第二導電層可不包括浮接電極。

【0022】 請參考第13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13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300的電極條組ELM3中之一者中，位於兩相鄰行之電極E之間的兩個相鄰遮蔽部彼此相連接，以構成單一個遮蔽部ELB3。換句話說，本實施例的同一電極

條組ELM3可包括複數個遮蔽部ELB3，且各遮蔽部ELB3與第一電極條EL1的電極部ELA1以及第二電極條EL2的電極部ELA1連接，藉此本實施例的遮蔽部ELB3可遮蔽較多部分的連接線段CS。本實施例的第二導電層可不包括浮接電極。於另一實施例中，第二導電層可包括浮接電極。

【0023】 請參考第14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14圖所示，相較於第一實施例，本實施例所提供的互容式觸控面板400的各電極E4可包括一狹縫SL，與對應的第一條狀部SP1中之一者重疊。具體來說，各狹縫SL可與各電極部ELA1至少部分重疊。於本實施例中，各狹縫SL也可具有柵狀，以與各電極部ELA1的分支部BP以及第一條狀部SP1重疊。相較於第一實施例的各電極E與對應的電極部ELA1之間的耦合電容，由於本實施例的各電極E4具有與電極部ELA1重疊的狹縫SL，因此各電極E4與電極部ELA1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ELM1分別為驅動電極時，從各電極條組ELM1產生的電力線會有較多部分延伸至未被各電極條組ELM1遮蔽的電極E4上，使得在觸控物觸摸時會有較多的電力線的變化，因此透過狹縫SL可提升電極E4所偵測到的電容變化量。並且，在此情況下，第二導電層C2並不具有浮接電極，以避免遮蔽各第一電極串列ES1與各第二電極串列ES2的電極E4感應。

【0024】 綜上所述，於本發明的互容式觸控面板中，各電極條中設置有與連接線段重疊的遮蔽部，且遮蔽部的寬度可大於第一條狀部的寬度，因此遮蔽部可遮蔽連接線段所產生的電力線，藉此互容式觸控面板的偵測精準度可有效地提升。

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】

【0025】

10、100、100'	、200、300、400		互容式觸控面板
102	基板	102a	觸控區
102b	周邊區	C1、C1'	第一導電層
C2、C2'	第二導電層	IN	絕緣層
E、DEL、DEM、DER、E4			電極
ES1	第一電極串列	ES2	第二電極串列
E1	第一電極	E2	第二電極
CD	行方向	CS	連接線段
CS1	第一連接線段	CS2	第二連接線段
EP	延伸部	CP1	第一連接部
ELM、ELM1、ELM1'	、ELM2、ELM3		電極條組
EL、EL7、EL8、EL9	電極條	RD	列方向
ELA1、ELA2	電極部	ELB1、ELB3	遮蔽部
SP1	第一條狀部	G	間隙
EL1	第一電極條	EL2	第二電極條
EL3	第三電極條	ES3	第三電極串列
CS3	第三連接線段		
BP	分支部	FE	浮接電極
CL1	第一導線	CL2	第二導線
CP2	第二連接部	P1	第一接墊
P2	第二接墊	TO	觸控物
SP2	第二條狀部	CP3	第三連接部

I631503

SL

狹縫

Z

垂直投影方向



I631503

【發明摘要】

【中文發明名稱】 具有雙層電極結構的互容式觸控面板

【英文發明名稱】 MUTUAL CAPACITIVE TOUCH PANEL WITH
DOUBLE-LAYER ELECTRODE STRUCTURES

【中文】

本發明提供一種互容式觸控面板，包括第一導電層以及第二導電層。第一導電層包括複數個排列成一陣列的電極以及複數條連接線段。於陣列的每一行中，位於 $(N \times M)-1$ 列的電極透過部分連接線段彼此電性連接成一第一電極串列，且位於 $N \times M$ 列的電極透過部分第二連接線段彼此電性連接成一第二電極串列。第二導電層包括複數條電極條，分別沿著陣列的列方向延伸並分別與對應一列的電極重疊，其中各電極條包括複數個遮蔽部，各遮蔽部分別與對應的連接線段中之一者重疊。

【英文】

A mutual capacitive touch panel is provided and includes a first conductive layer and a second conductive layer. The first conductive layer includes a plurality of electrodes arranged as an array and a plurality of connecting lines. In each column of the array, the electrodes in $(N \times M-1)$ th rows are electrically connected to each other by a part of the connecting lines to form a first electrode string, and the electrodes in $(N \times M)$ th rows are electrically connected to each other by another part of the connecting lines to form a second electrode string. The second conductive layer includes a plurality of electrode stripes extending along a row direction of the array and overlapping the electrodes in a corresponding row respectively. Each electrode

stripe includes a plurality of shielding parts, and each shielding part overlaps a corresponding one of the connecting lines respectively.

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種互容式觸控面板，具有一觸控區以及一周邊區，且該互容式觸控面板包括：

一第一導電層，包括：

複數個電極，排列成一陣列，並位於該觸控區內，其中於該陣列的每一行中，位於 $(N \times M)-1$ 列的該等電極彼此電性連接成一第一電極串列，且位於 $N \times M$ 列的該等電極彼此電性連接成一第二電極串列， N 為大於等於2的正整數， M 為大於等於1的正整數；以及複數條連接線段，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對應的該等第一電極串列中之一者中的兩相鄰該等電極，各該第二連接線段分別連接對應的該等第二電極串列中之一者中的兩相鄰該等電極；

一第二導電層，設置於該第一導電層上方，該第二導電層包括 M 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，各該電極條組包括 N 條電極條，各該電極條分別沿著該陣列的列方向延伸並分別與對應一列的該等電極於一垂直投影方向上重疊，其中各該電極條包括複數個第一條狀部以及複數個遮蔽部，各該第一條狀部與各該遮蔽部沿著該陣列的列方向交替串聯，各該第一條狀部分別對應該等電極中之一者設置，各該遮蔽部分別與對應的該等連接線段中之一者於該垂直投影方向上重疊，且各該遮蔽部在該陣列的行方向上的寬度大於各該第一條狀部在該陣列的行方向上的寬度；以及

一絕緣層，設置於該第一導電層與該第二導電層之間。

【第2項】 如請求項1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，其一端連接於該第一導電層，另一端連接於該第二導電層。

邊區內，且各該導線分別電性連接各該電極條組的該等電極條。

【第3項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中該等電極包括M個第一電極以及M個第二電極，該等第一電極位於 $(N \times M)-1$ 列，該等第二電極位於 $N \times M$ 列，各該電極條組的該等電極條包括一第一電極條與一第二電極條，且該等第一電極條中之一者的該等遮蔽部中之一者與該等第二連接線段中之一者重疊。

【第4項】 如請求項3所述的互容式觸控面板，其中該等第一電極條中之該者的該等遮蔽部中之該者與連接於該等第一電極中之一者的兩條相鄰該等第一連接線段重疊。

【第5項】 如請求項3所述的互容式觸控面板，其中該等第二電極條中之一者的該等遮蔽部中之一者與該等第一連接線段中之一者重疊。

【第6項】 如請求項5所述的互容式觸控面板，其中該等第二電極條中之該者的該等遮蔽部中之該者與連接於該等第二電極中之一者的兩條相鄰該等第二連接線段重疊。

【第7項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該遮蔽部於該陣列的行方向上的寬度分別大於或等於各該電極於該陣列的行方向上的寬度的百分之十。

【第8項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該遮蔽部於該陣列的行方
第 2 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

向上的寬度分別大於或等於各該電極於該陣列的行方向上的寬度的百分之五十。

【第9項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中位於兩相鄰行之該等電極之間的兩個相鄰該等遮蔽部之間不具有浮接電極。

【第10項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中於該等電極條組中之一者中，位於兩相鄰行之該等電極之間的兩個相鄰該等遮蔽部彼此分隔開。

【第11項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中於該等電極條組中之一者中，位於兩相鄰行之該等電極之間的兩個相鄰該等遮蔽部彼此相連接。

【第12項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該電極條分別另包括複數個分支部，從各該第一條狀部的兩側延伸出，使各該第一條狀部與該等分支部的一部分構成一柵狀電極。

【第13項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該電極條分別另包括複數條第二條狀部、複數個連接部與複數個分支部，且該等第一條狀部中之一者、該等第二條狀部中之一者、該等連接部中之兩者與該等分支部中之四者構成一網格狀電極。

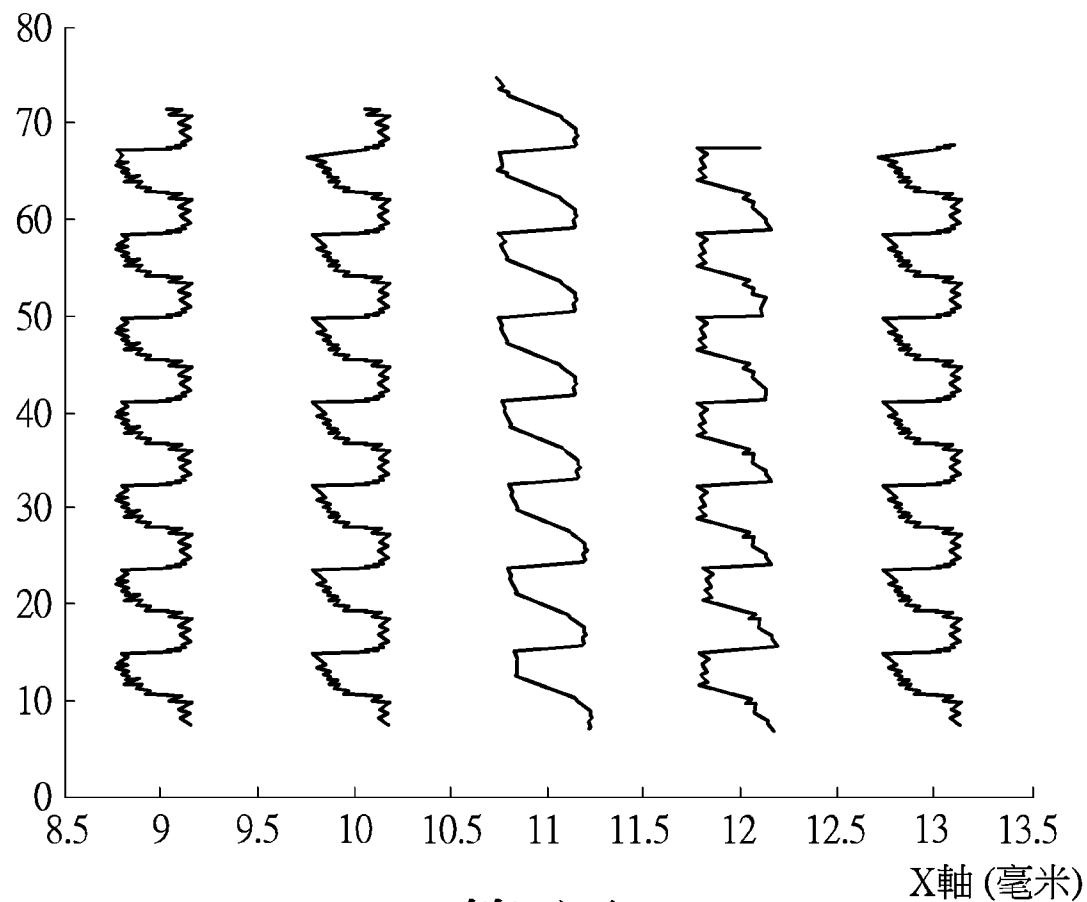
【第14項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該電極包括一狹縫，與對應的該等第一條狀部中之一者重疊。

【第15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。

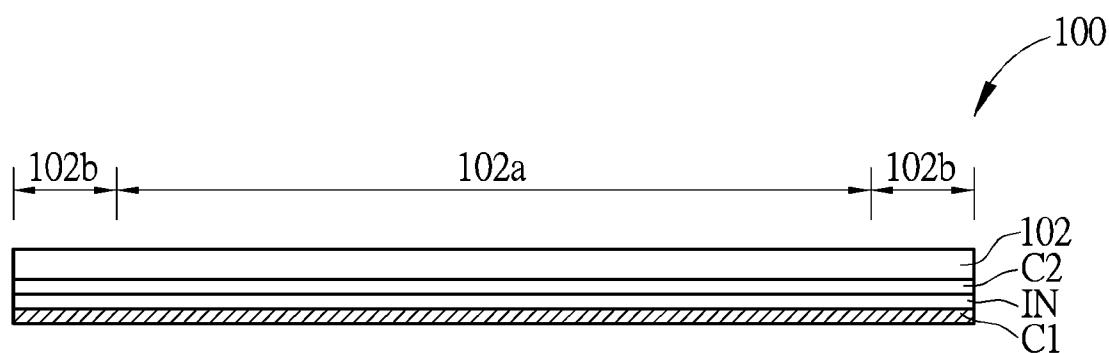
【第16項】 如請求項1所述的互容式觸控面板，其中各該第一電極串列與各該第二電極串列分別為一感應電極，且各該電極條組為一驅動電極。

【發明圖式】

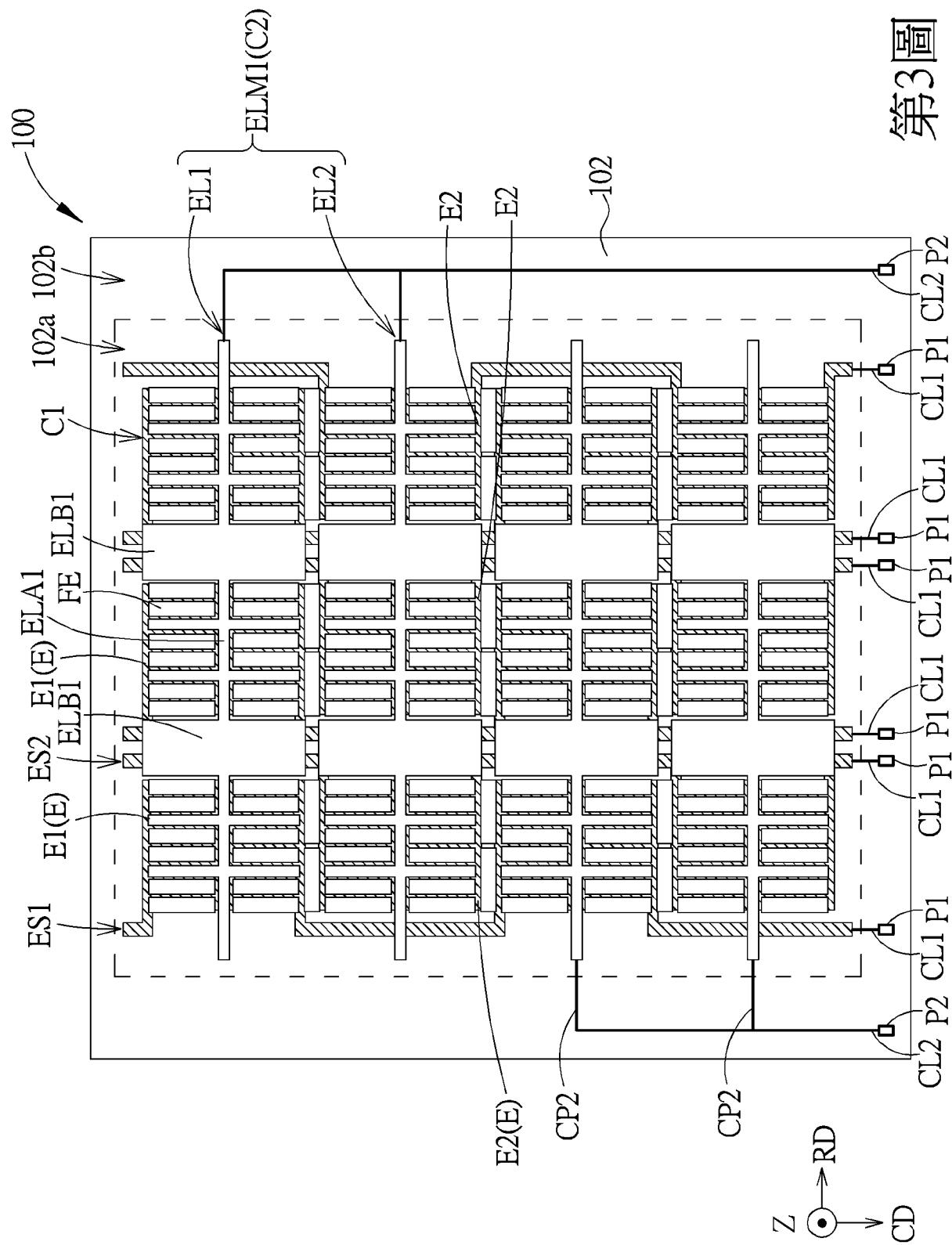
Y軸(毫米)



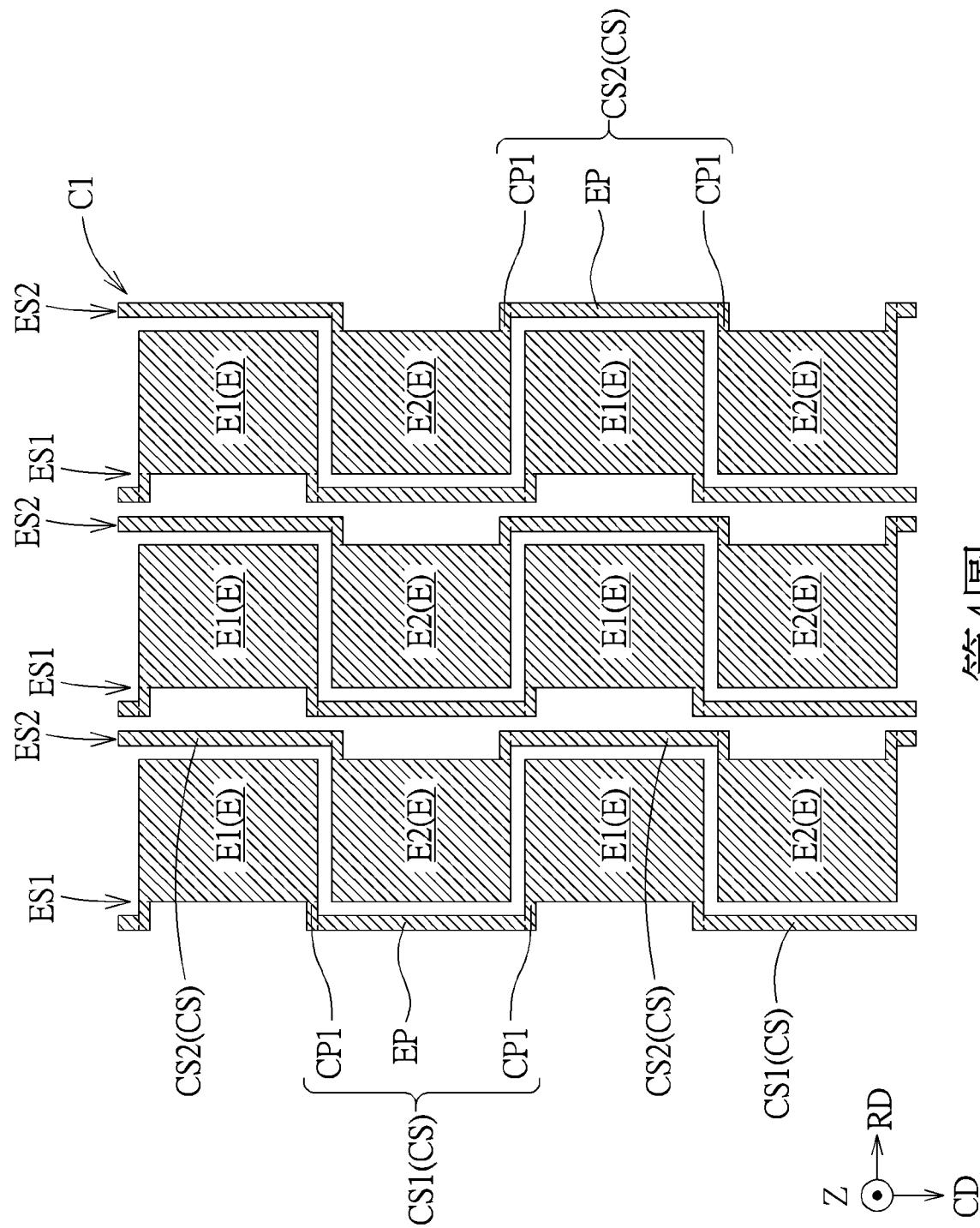
第1圖



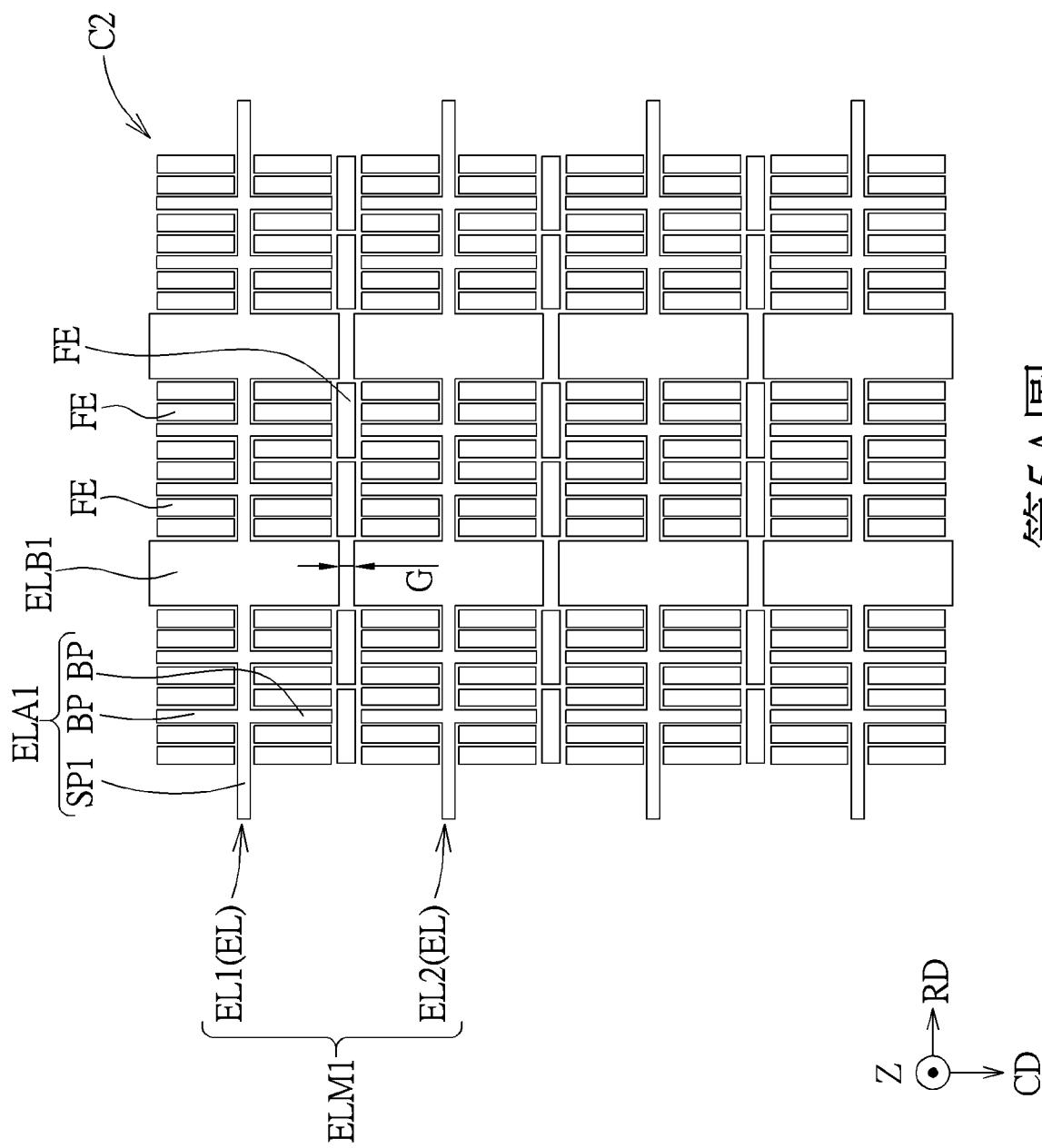
第2圖



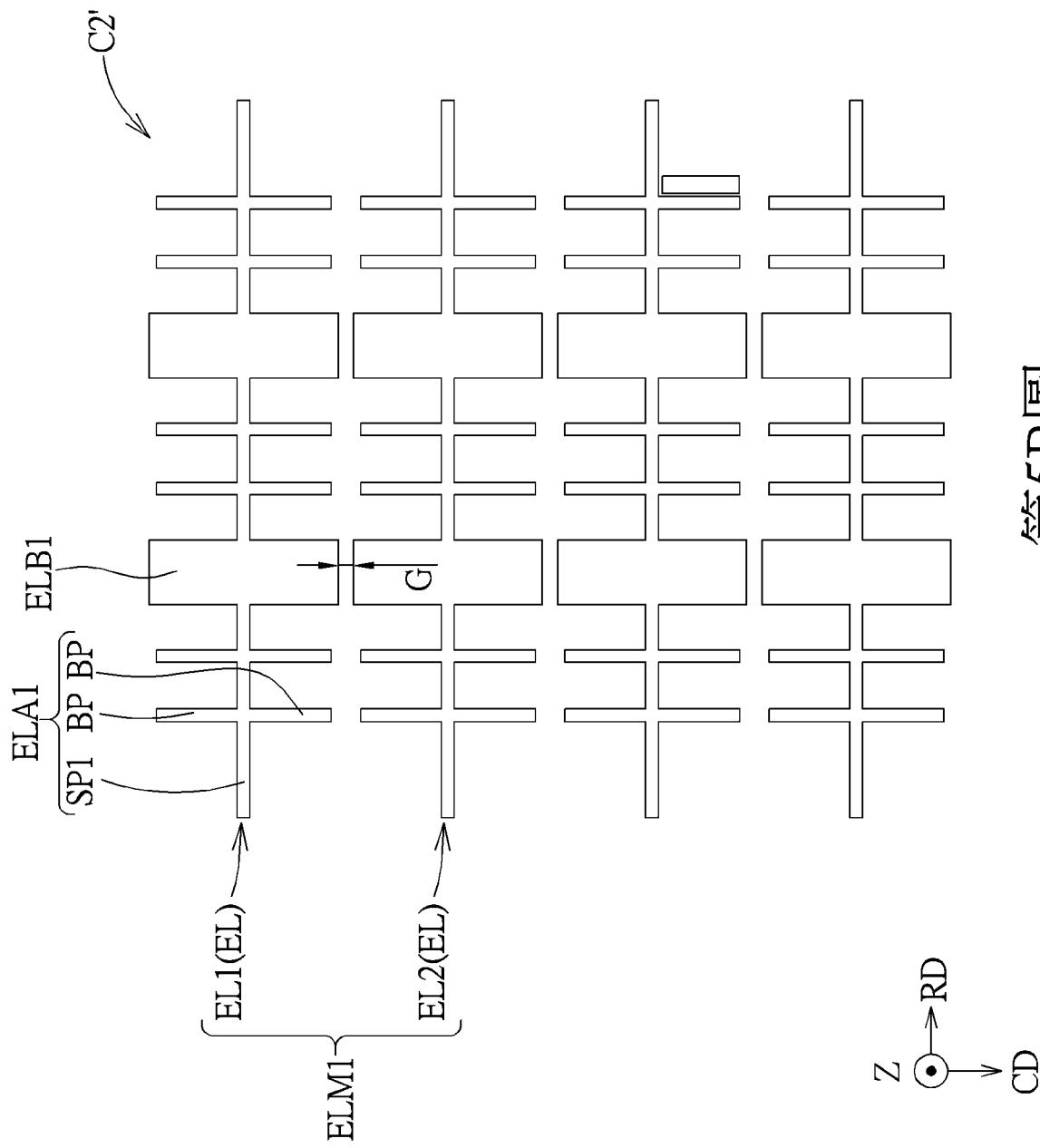
第4圖

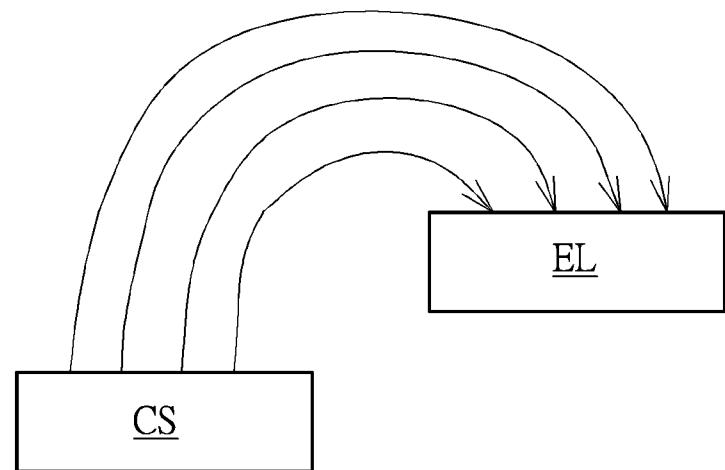


第5A圖

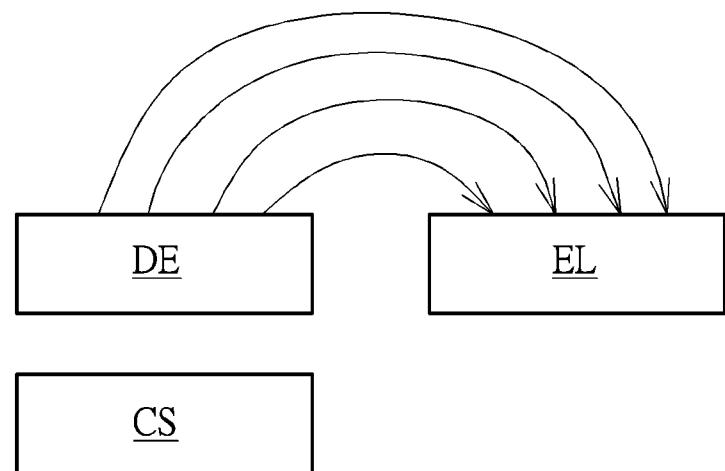


第5B圖

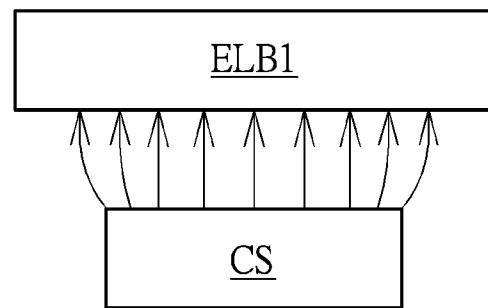




第6圖

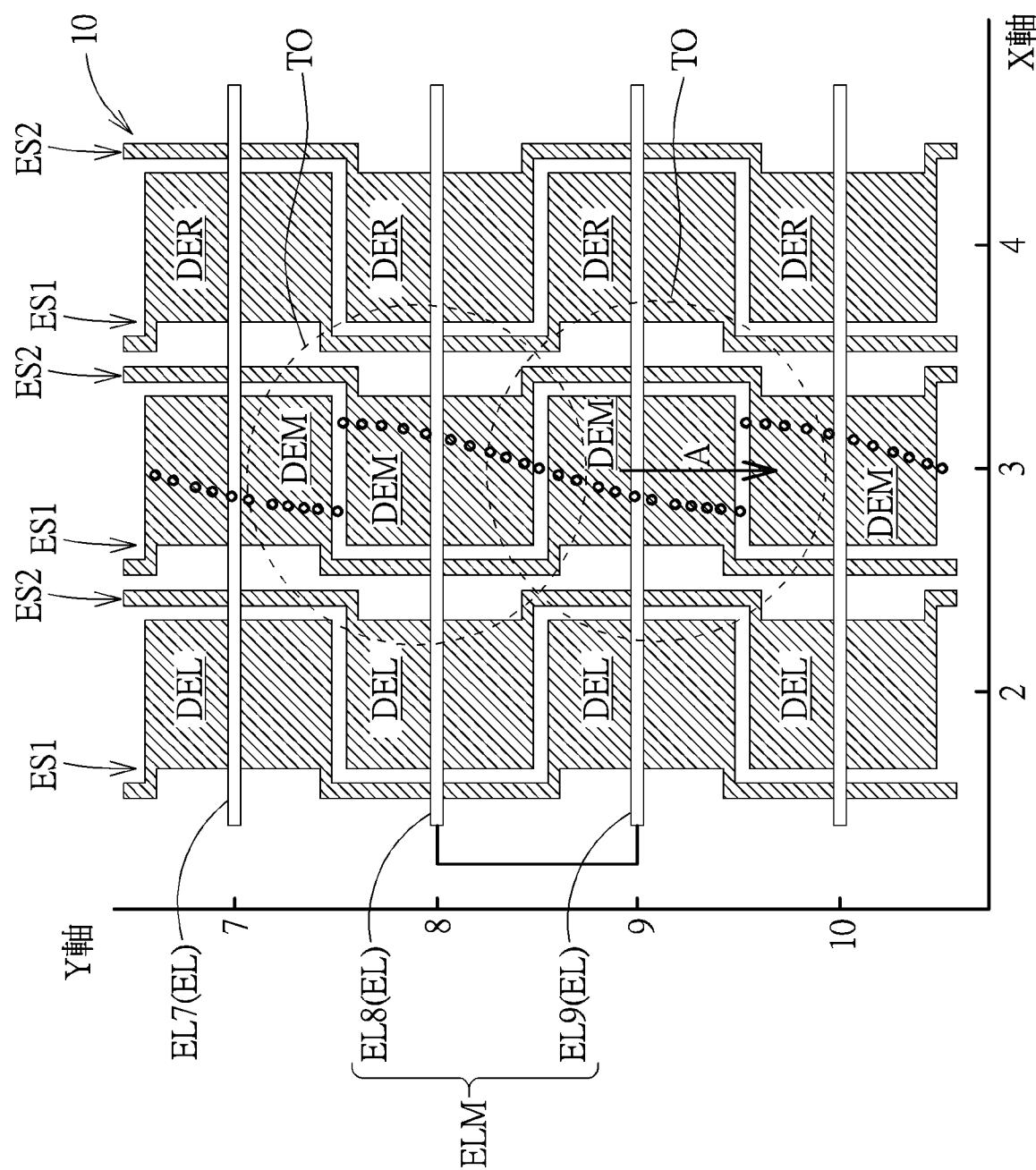


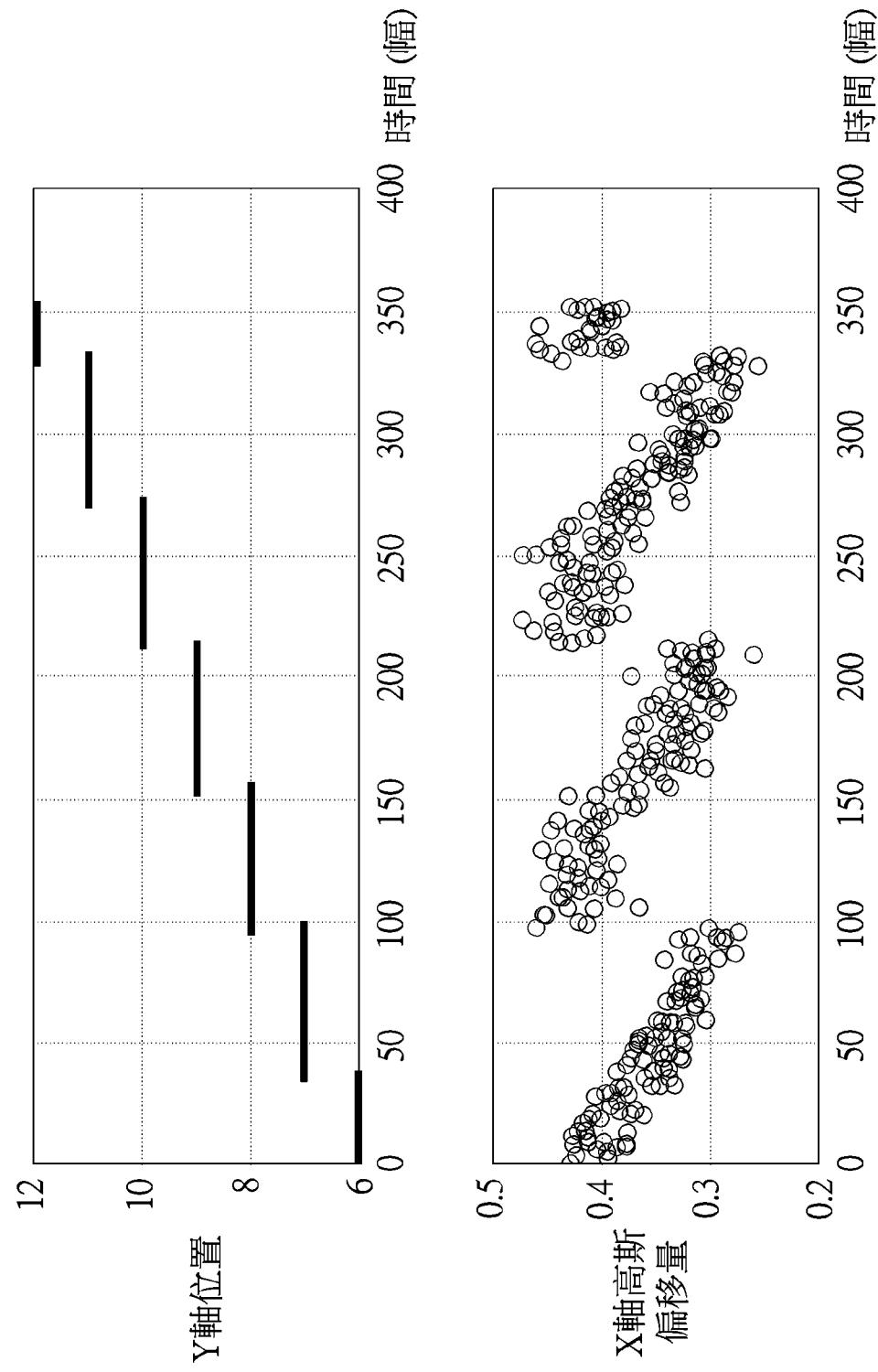
第7圖



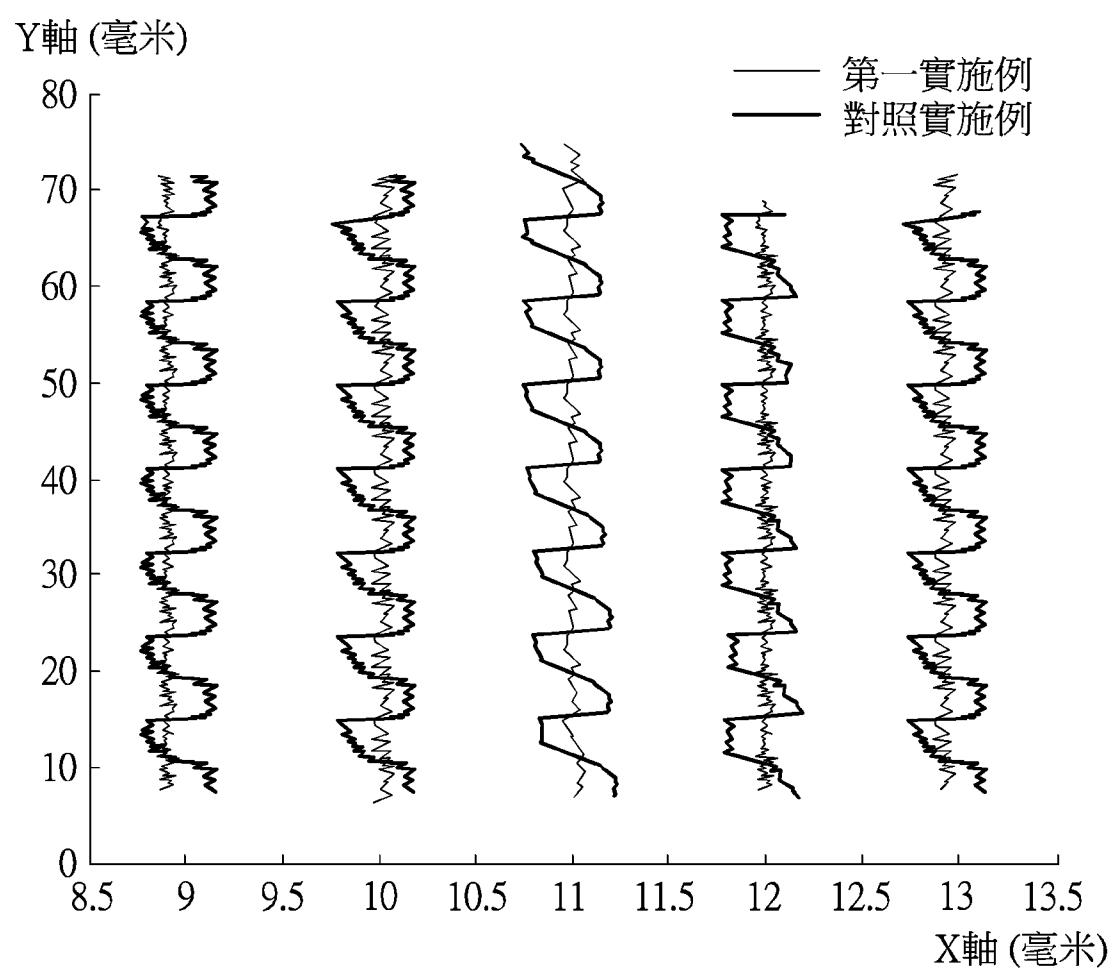
第8圖

第9圖

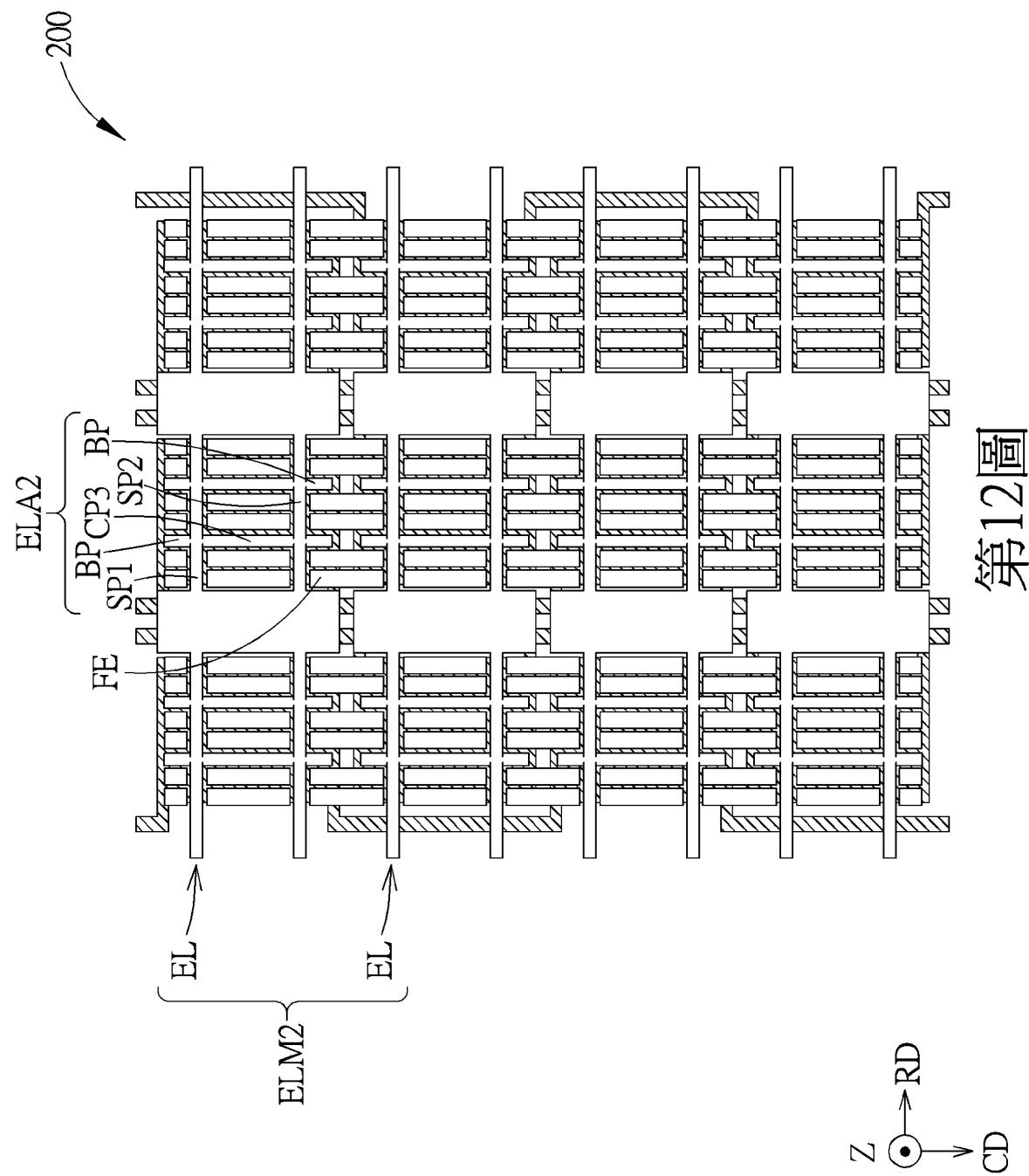




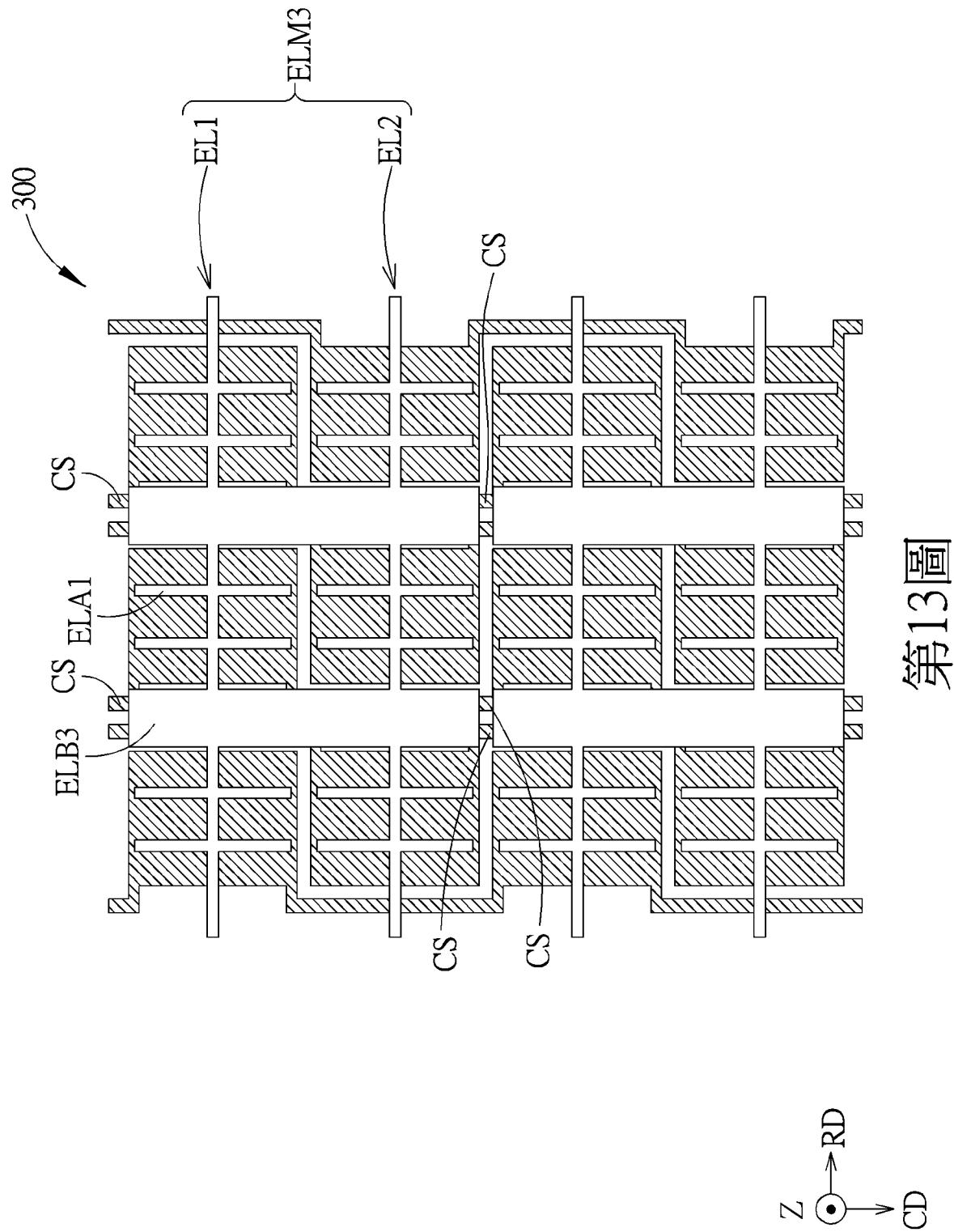
第10圖



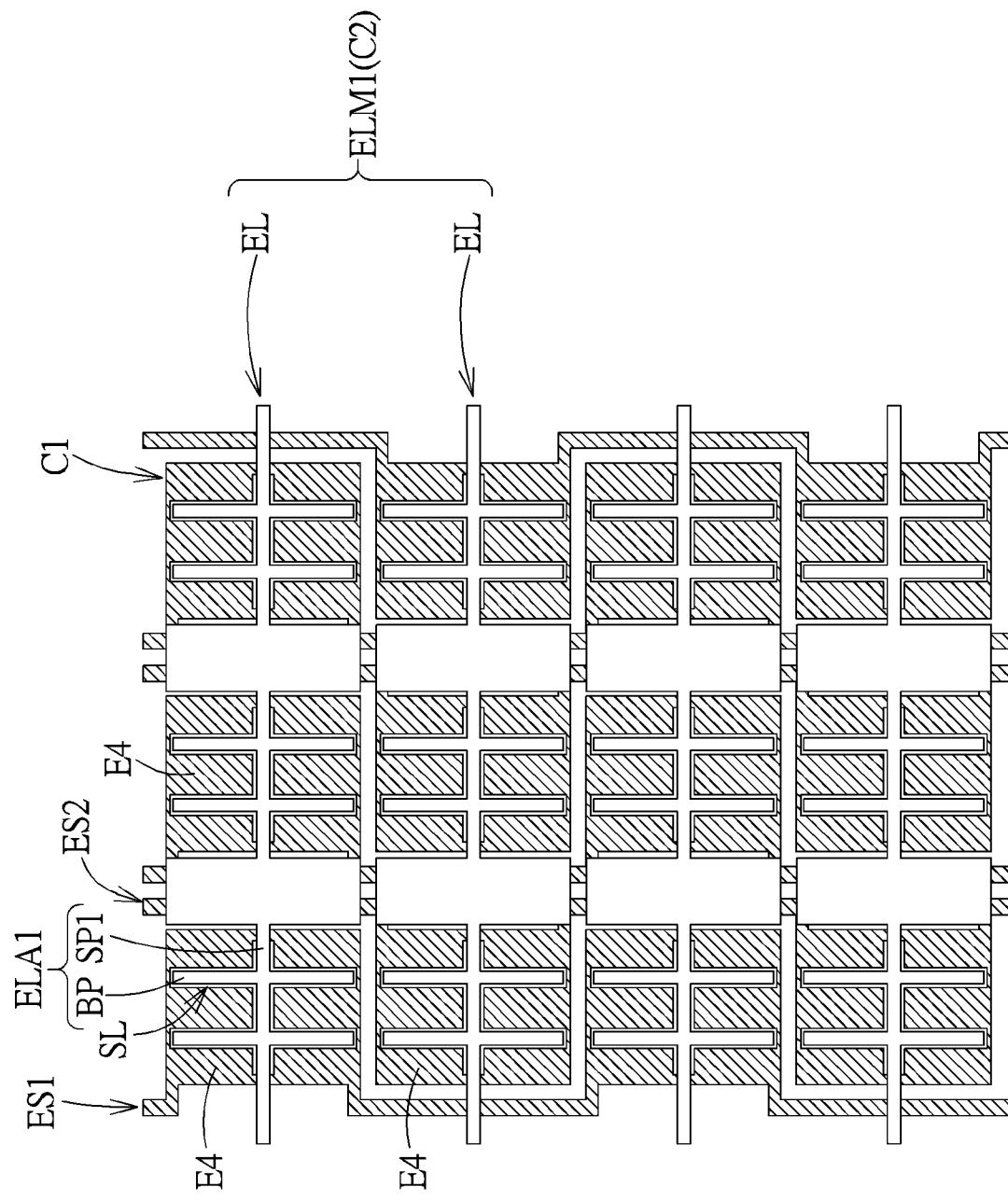
第11圖



第 10 頁，共 13 頁(發明圖式)

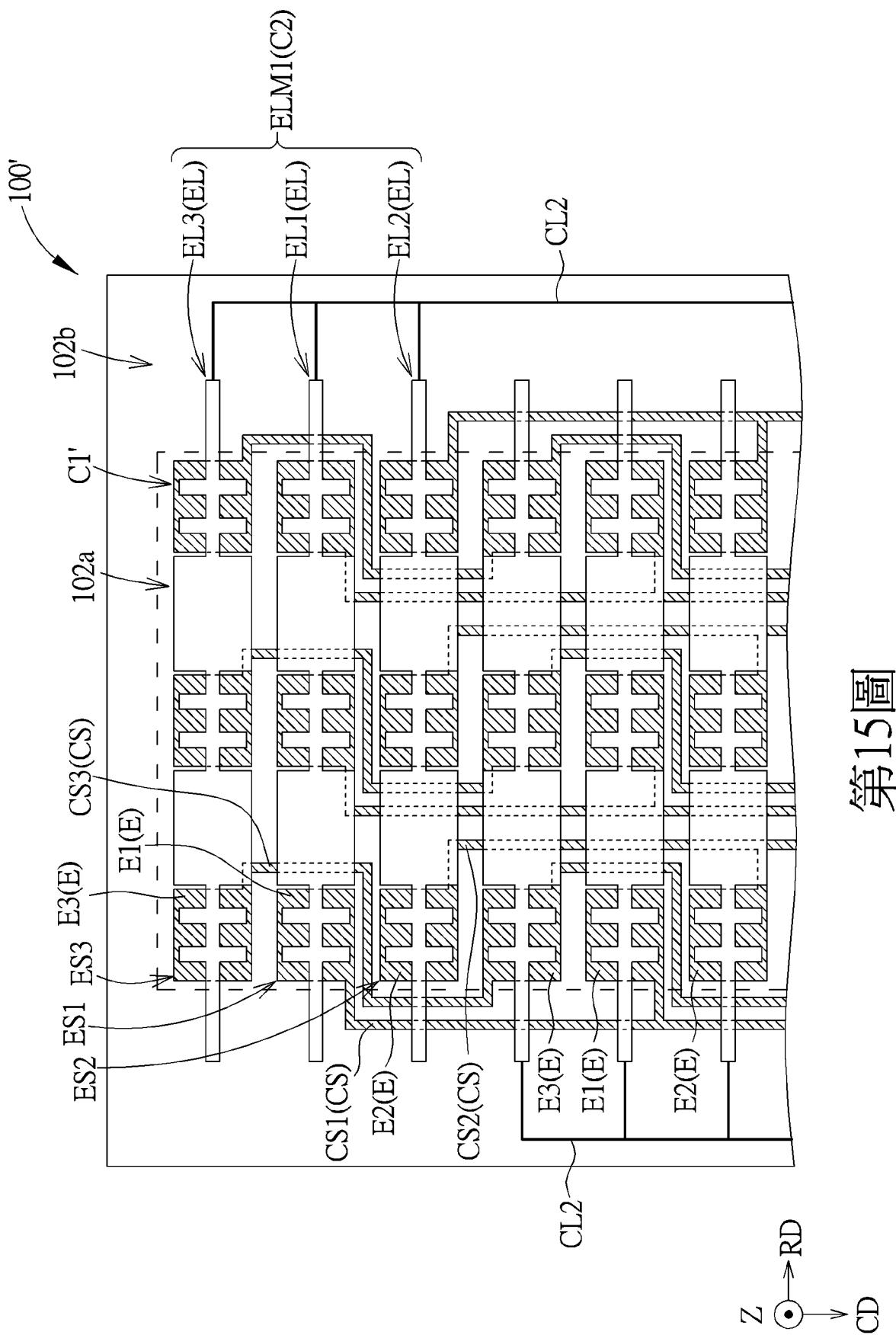


第 11 頁，共 13 頁(發明圖式)



第14圖

Z → RD
CD



【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	第一導電層	C2	第二導電層
E	電極	ES1	第一電極串列
ES2	第二電極串列	E1	第一電極
E2	第二電極	CD	行方向
ELM1	電極條組	RD	列方向
Z	垂直投影方向	ELA1	電極部
ELB1	遮蔽部	EL1	第一電極條
EL2	第二電極條	FE	浮接電極
CL1	第一導線	CL2	第二導線
CP2	第二連接部	P1	第一接墊
P2	第二接墊		

【特徵化學式】

無