



(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 I502713 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：100135198

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : H01L23/52 (2006.01)

H01F27/24 (2006.01)

H01F7/04 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/10 美國

12/943,391

(71)申請人：國家半導體公司(美國) NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION (US)
美國(72)發明人：史梅斯 彼得 SMEYS, PETER (BE)；帕普 安卓 PAPOU, ANDREI (BY)；哈波
彼得 J HOPPER, PETER J. (GB)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

1. C H Ahn. et. al "A new toroidal meander type integrated inductor with a multilevel meander magnetic core" January 1994, IEEE Transactions on Magnetic ,Vol.30, No.1, Page 73-79

C H Ahn. et. al "Micromachined planar inductors on silicon wafer for MEMS applications" December 1998, IEEE Transactions on industrial electronics ,Vol.45, No.6, Page 866-876

K Shirakawa et. al "Thin film cloth structured inductor for magnetic integrated circuit" September 1990, IEEE Transactions on Magnetic ,Vol.26, No.5, Page 2262-2264

審查人員：詹惟雯

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 41 頁

(54)名稱

具有蜿蜒形狀的導線和蜿蜒形狀的強磁核心之半導體電感器以及形成該電感器之方法

SEMICONDUCTOR INDUCTOR WITH A SERPENTINE SHAPED CONDUCTIVE WIRE AND A SERPENTINE SHAPED FERROMAGNETIC CORE AND A METHOD OF FORMING THE SEMICONDUCTOR INDUCTOR

(57)摘要

本發明藉由形成一具有蜿蜒形狀的導線來提高電感器的電感，該導線會迂迴穿過一強磁核心，該強磁核心具有以蜿蜒形狀被連接在一起的數個分節，其中，該強磁核心的每一個分節同樣具有以蜿蜒形狀被連接在一起的數個區段。

The inductance of an inductor is increased by forming a conductive wire to have a serpentine shape that weaves through a ferromagnetic core that has a number of segments that are connected together in a serpentine shape where each segment of the ferromagnetic core also has a number of sections that are connected together in a serpentine shape.

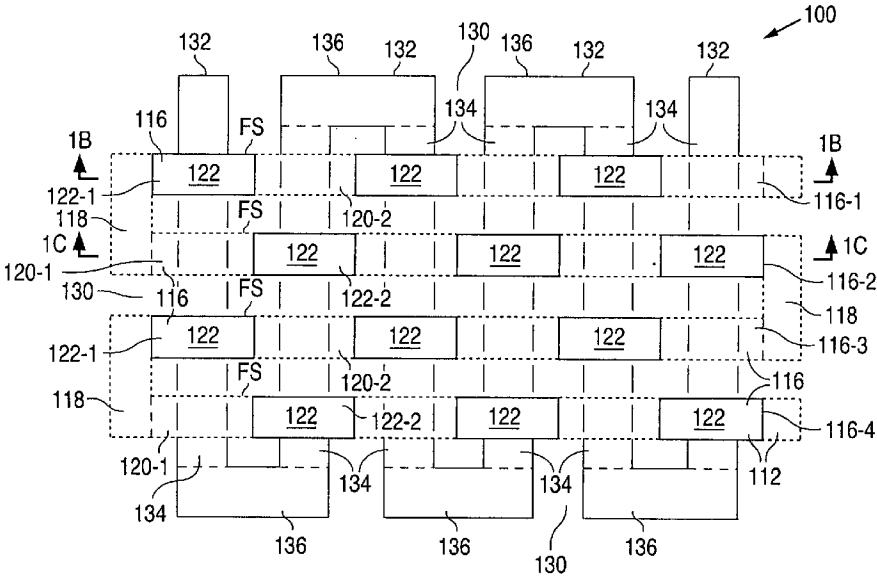


圖1A

- 100 . . . 電感器
- 112 . . . 強磁核心
- 116 . . . 主分節
- 116-1 . . . 第一主分節
- 116-2 . . . 第二主分節
- 116-3 . . . 第三主分節
- 116-4 . . . 第四主分節
- 118 . . . 末端分節
- 120-1 . . . 第一下方區段
- 120-2 . . . 第二下方區段
- 122 . . . 上方區段
- 122-1 . . . 第一上方區段
- 122-2 . . . 第二上方區段
- 130 . . . 非導體區
- 132 . . . 導線
- 134 . . . 主分節
- 136 . . . 末端分節

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100135198

※申請日：100.9.29

※IPC 分類：

H01L 23/52 (2006.01)
H01L 27/24 (2006.01)
H01L 17/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有蜿蜒形狀的導線和蜿蜒形狀的強磁核心之半導體
電感器以及形成該電感器之方法

SEMICONDUCTOR INDUCTOR WITH A SERPENTINE
SHAPED CONDUCTIVE WIRE AND A SERPENTINE
SHAPED FERROMAGNETIC CORE AND A METHOD
OF FORMING THE SEMICONDUCTOR INDUCTOR

二、中文發明摘要：

本發明藉由形成一具有蜿蜒形狀的導線來提高電感器的電感，該導線會迂迴穿過一強磁核心，該強磁核心具有以蜿蜒形狀被連接在一起的數個分節，其中，該強磁核心的每一個分節同樣具有以蜿蜒形狀被連接在一起的數個區段。

三、英文發明摘要：

The inductance of an inductor is increased by forming a conductive wire to have a serpentine shape that weaves through a ferromagnetic core that has a number of segments that are connected together in a serpentine shape where each segment of the ferromagnetic core also has a number of

Reference:

sections that are connected together in a serpentine shape.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1A。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	電 感 器
112	強 磁 核 心
116	主 分 節
116-1	第 一 主 分 節
116-2	第 二 主 分 節
116-3	第 三 主 分 節
116-4	第 四 主 分 節
118	末 端 分 節
120-1	第 一 下 方 區 段
120-2	第 二 下 方 區 段
122	上 方 區 段
122-1	第 一 上 方 區 段
122-2	第 二 上 方 區 段
130	非 導 體 區
132	導 線
134	主 分 節
136	末 端 分 節

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明和電感器有關，且更明確地說，係關於具有蜿蜒形狀的導線和蜿蜒形狀的強磁核心之電感器以及形成該電感器之方法。

【先前技術】

電感器係常見的電路元件，它們會被使用在許多裝置中，用以儲存電磁能量。電感器通常會使用被稱為核心的強磁材料來提高電感及被儲存能量的數額。於許多應用中，電感器會被施行成獨立型裝置，因此，其會消耗大量的電路板空間。為最小化手持式裝置所需要的電路板空間，可能會希望形成一被整合在一晶片上的半導體電感器。雖然先前技術中有許多用於形成半導體電感器的技術；不過，仍需要用於形成半導體電感器的額外方法。

【發明內容】

本發明的一項觀點係一種提供高電感的半導體結構。該半導體結構包含：一半導體主體，其具有一非導體頂端表面；以及一強磁核心，其會接觸該非導體頂端表面。該強磁核心具有複數個主分節以及被連接至該等複數個主分節的複數個末端分節，用以形成單一聯合結構。該等複數個主分節彼此隔開並且彼此並排相鄰。

本發明的另一項觀點係一種在一半導體主體上形成一

半導體裝置的方法，該半導體主體具有一非導體頂端表面以便提供高電感。該方法包含形成一會接觸該非導體頂端表面的強磁^{磁心}核心。該強磁核心具有複數個主分節以及被連接至該等複數個主分節的複數個末端分節，用以形成單一聯合結構。該等複數個主分節彼此隔開並且彼此並排相鄰。

【實施方式】

圖 1A 至 1C 所示的係根據本發明的電感器 100 的圖式。圖 1A 所示的係電感器 100 的平面圖，而圖 1B 所示的係沿著圖 1A 中的直線 1B-1B 所取得的剖面圖，而圖 1C 所示的係沿著圖 1A 中的直線 1C-1C 所取得的剖面圖。

如下面更詳細的說明，本發明藉由運用具有蜿蜒形狀的導線來增加電感器的電感。該導線會迂迴穿過一強磁核心，該強磁核心具有以蜿蜒形狀被連接在一起的數個分節，其中，該強磁核心中的每一個分節同樣會具有以蜿蜒形狀被連接在一起的數個區段。

如圖 1A 至 1C 中所示，本發明的電感器 100 包含一半導體主體 110 以及一強磁核心 112。半導體主體 110 具有一非導體頂端表面 114，而強磁核心 112 則會接觸半導體主體 110 的該非導體頂端表面 114。

如圖 1A 至 1C 中進一步所示，強磁核心 112 具有數個主分節 116 以及被連接至該等主分節 116 的數個末端分節 118，用以形成單一聯合結構。該等主分節 116 彼此隔開並且彼此並排相鄰。在本範例中，該等主分節 116 實質上彼

此平行。此外，該等末端分節 118 則實質上垂直於該等主分節 116 並且會被連接至該等主分節 116，用以形成一實質上為直角的蜿蜒形狀。

接著，每一個主分節 116 皆有：數個下方區段 120；數個上方區段 122；以及數個連接區段 124，它們會被連接至該等下方區段 120 和該等上方區段 122。在本範例中，該等下方區段 120 中的每一者實質上皆落在第一平面 126 中，而該等上方區段 122 中的每一者實質上皆落在一實質上平行於第一平面 126 的第二平面 128 中。進一步言之，該等連接區段 124 實質上會垂直於該等下方區段 120 和上方區段 122 並且會被連接至該等下方區段 120 和上方區段 122，用以形成一實質上為直角的蜿蜒形狀。

因此，每一個主分節 116 都會有：一下方區段 120-L；一上方區段 122-U1；一和上方區段 122-U1 隔開的一上方區段 122-U2；；一連接區段 124-C1，其落在下方區段 120-L 與上方區段 122-U1 之間並且接觸下方區段 120-L 與上方區段 122-U1；以及一和連接區段 124-C1 隔開的連接區段 124-C2，而且其落在下方區段 120-L 與上方區段 122-U2 之間並且接觸下方區段 120-L 與上方區段 122-U2。

因此，每一個主分節 116 的該等下方區段 120 和上方區段 122 會來回交替在一接觸半導體主體 110 之非導體頂端表面 114 的下方區段 120 以及一落在半導體主體 110 之非導體頂端表面 114 上方某個距離處的上方區段 122 之間。

進一步言之，每一對並排相鄰的主分節 116 會被交錯

排列，俾使得該等區段會輪流交替。因此，舉例來說，倘若一第一主分節 116-1 的一第一區段 FS 為一上方區段的話，那麼，和該第一主分節 116-1 並排相鄰的一第二主分節 116-2 中的對應第一區段 FS 便會是一下方區段 120，而和該第二主分節 116-2 並排相鄰的一第三主分節 116-3 中的對應第一區段 FS 便會是一上方區段 122，而和該第三主分節 116-3 並排相鄰的一第四主分節 116-4 中的對應第一區段 FS 則會是一下方區段 120。

如圖 1A 至 1C 中額外所示，電感器 100 包含：一非導體區 130，其會接觸半導體主體 110 的非導體頂端表面 114 以及強磁核心 112；以及一導線 132，其會接觸非導體區 130。非導體區 130 會包圍導線 132 並將導線 132 和強磁核心 112 隔絕。

接著，導線 132 具有數個主分節 134 以及被連接至該等主分節 134 的數個末端分節 136，用以形成單一聯合結構。該等主分節 134 彼此隔開並且彼此並排相鄰。在本範例中，該等主分節 134 實質上彼此平行。

進一步言之，該等末端分節 136 實質上垂直於該等主分節 134 並且會被連接至該等主分節 134，用以形成一實質上為直角的蜿蜒形狀。因此，該電感器線圈的形狀為蜿蜒形狀，其中，藉由一末端分節 136 於其中一端處被連接的一對平行主分節 134 會構成一傳統式螺旋電感器或螺線管電感器中其中一圈的等效物。

此外，導線 132 還會迂迴穿過強磁核心 112，俾使得導

線 132 會落在每一個主分節 116 的每一個下方區段 120 之上以及每一個上方區段 122 之下。如圖 1A 至 1C 中所示，導線 132 會通過第一主分節 116-1 的第一上方區段 122-1 的下方。

在導線 132 通過第一主分節 116-1 的第一上方區段 122-1 的下方之後，在通過任何其它主分節 116 的任何其它下方區段 120 的上方之前並且在通過任何其它主分節 116 的任何其它上方區段 122 的下方之前，導線 132 接著會通過第二主分節 116-2(其和第一主分節 116-1 並排相鄰，因此，兩者之間沒有任何其它分節)的第一下方區段 120-1 的上方。

在導線 132 通過第二主分節 116-2 的第一下方區段 120-1 的上方之後，在通過任何其它主分節 116 的任何其它下方區段 120 的上方之前並且在通過任何其它主分節 116 的任何其它上方區段 122 的下方之前，導線 132 接著會通過第三主分節 116-3(其和第二主分節 116-2 並排相鄰，因此，兩者之間沒有任何其它分節)的第一上方區段 122-1 的下方。

在導線 132 通過第三主分節 116-3 的第一上方區段 122-1 的下方之後，在通過任何其它主分節 116 的任何其它下方區段 120 的上方之前並且在通過任何其它主分節 116 的任何其它上方區段 122 的下方之前，導線 132 接著會通過第四主分節 116-4(其和第三主分節 116-3 並排相鄰，因此，兩者之間沒有任何其它分節)的第一下方區段 120-1 的

上方。

如圖 1A 至 1C 中所示，在導線 132 通過最後的主分節 116 的第一下方區段 120 的上方或是通過第一上方區段 122 的下方之後，導線 132 接著會返回並且通過最後的主分節 116 的第二下方區段 120 的上方或是通過第二上方區段 122 的下方。

因此，一旦導線 132 通過第四主分節 116-4 的第二上方區段 122-2 的下方之後，在通過任何其它主分節 116 的任何其它下方區段 120 的上方之前並且在通過任何其它主分節 116 的任何其它上方區段 122 的下方之前，導線 132 接著會通過第三主分節 116-3 的第二下方區段 120-2 的上方。

在導線 132 通過第三主分節 116-3 的第二下方區段 120-2 的上方之後，在通過任何其它主分節 116 的任何其它下方區段 120 的上方之前並且在通過任何其它主分節 116 的任何其它上方區段 122 的下方之前，導線 132 接著會通過第二主分節 116-2 的第二上方區段 122-2 的下方。

一旦導線 132 通過第二主分節 116-2 的第二上方區段 122-2 的下方之後，在通過任何其它主分節 116 的任何其它下方區段 120 的上方之前並且在通過任何其它主分節 116 的任何其它上方區段 122 的下方之前，導線 132 接著會通過第一主分節 116-1 的第二下方區段 120-2 的上方。

導線 132 會以雷同的方式繼續迂迴通過該等主分節 116 的該等第三下方區段 120 與上方區段 122、該等主分節 116 的該等第四下方區段 120 與上方區段 122、該等主分節 116

的該等第五下方區段 120 與上方區段 122...依此類推，在迂迴通過該等主分節 116 的最後下方區段 120 與上方區段 122 之後離開強磁核心 112。

因此，在通過第一主分節 116-1 的第一上方區段 122-1 的下方之後，在導線 132 能夠通過第一主分節 116-1 的第二下方區段 120-2 的上方之前，導線 132 必須通過第二主分節 116-2 的第一下方區段 120-1 的上方以及第二主分節 116-2 的第二上方區段 122-2 的下方。進一步言之，如圖 1A 至 1C 中所示，導線 132 沒有通過任何末端分節 118 的上方而且沒有通過任何末端分節 118 的下方。

圖 2A 至 2D 至 12A 至 12D 所示的係根據本發明用以形成一電感器 200 的方法的範例的一連串圖式。圖 2A 至 12A 所示的係一連串的平面圖；而圖 2B 至 12B 所示的係分別沿著圖 2A 至 12A 中的直線 2B-2B 至 12B-12B 所取得的一連串剖面圖；圖 2C 至 12C 所示的係分別沿著圖 2A 至 12A 中的直線 2C-2C 至 12C-12C 所取得的一連串剖面圖；以及圖 2D 至 12D 所示的係分別沿著圖 2A 至 12A 中的直線 2D-2D 至 12D-12D 所取得的一連串剖面圖。

如圖 2A 至 2D 中所示，用以形成電感器 200 的方法運用一以習知方式形成的半導體主體 210。其次，主體 210 可能係利用一導體材料(例如，矽)以及一上覆非導體層(例如，氧化物)來施行。此外，主體 210 可能還包含一對觸墊 P1 與 P2，它們會接觸該上覆非導體層並且會經由一金屬互連結構被電連接至電晶體、電阻器、電容器、以及該電路

所需要的其它元件。或者，主體 210 亦可能係利用一非導體材料(例如，石英或 G10-FR4)來施行。

如圖 2A 至 2D 中進一步所示，該方法係從在半導體主體 210 上形成一晶種層 212 開始。舉例來說，晶種層 212 可藉由沉積 300Å 的鈦、3000Å 的銅、以及 300Å 的鈦來形成(必要的話，晶種層 212 還可能包含一屏障層，用以防止銅電致遷移(electromigration))。一旦形成晶種層 212 之後，一電鍍膜具 214 便會被形成在晶種層 212 的頂端表面。電鍍膜具 214 具有會露出一部分晶種層 212 的數個開口 216。

如圖 3A 至 3D 中所示，在形成電鍍膜具 214 之後，頂端鈦層便會被剝除並且會藉由電鍍法來沉積一磁性材料(例如，鎳與鐵的合金，類似透磁合金)用以形成數個底部區段 218。如圖 4A 至 4D 中所示，在電鍍之後，電鍍膜具 214 以及晶種層 212 的下方區域便會被移除。

在形成該等底部區段 218 之後，如圖 5A 至 5D 中所示，一非導體層 220 便會被沉積在該等底部區段 218 與半導體主體 210 之上。在非導體層 220 被沉積之後，數個開口 222 便會被形成在非導體層 220 之中。

在本範例中，非導體層 220 係利用一層實質上會自我平坦化之可光成像的環氧樹脂或聚合物(例如，SU-8)來形成。一旦該可光成像的環氧樹脂或聚合物被沉積之後，便會藉由下面方式來形成該等開口 222：將光投射穿過一遮罩用以在非導體層 220 上形成一已圖樣化影像，該光會軟化非導體層 220 中被該光曝光的區域；以及接著移除非導體

層 220 中該等已軟化的區域。

如圖 6A 至 6D 中所示，在形成該等開口 222 之後，一晶種層 224 便會被形成在非導體層 220 之上。舉例來說，晶種層 224 可藉由沉積 300Å 的鈦、3000Å 的銅、以及 300Å 的鈦來形成(必要的話，晶種層 212 還可能包含一屏障層，用以防止銅電致遷移)。一旦形成晶種層 224 之後，一電鍍膜具 226 便會被形成在晶種層 224 的頂端表面。電鍍膜具 226 具有會露出一部分晶種層 224 的數個開口 228。

如圖 7A 至 7D 中所示，在形成電鍍膜具 226 之後，頂端鈦層便會被剝除並且會藉由電鍍法來沉積銅用以形成一導線 230。如圖 8A 至 8D 中所示，在電鍍之後，電鍍膜具 226 以及晶種層 224 的下方區域便會被移除。

在形成導線 230 之後，如圖 9A 至 9D 中所示，一非導體層 240 便會被沉積在導線 230 與非導體層 220 之上。在非導體層 240 被沉積之後，數個開口 242 便會被形成在非導體層 240 之中。

在本範例中，非導體層 240 係利用一層實質上會自我平坦化之可光成像的環氧樹脂或聚合物(例如，SU-8)來形成。一旦該可光成像的環氧樹脂或聚合物被沉積之後，便會藉由下面方式來形成該等開口 242：將光投射穿過一遮罩用以在非導體層 240 上形成一已圖樣化影像，該光會軟化非導體層 240 中被該光曝光的區域；以及接著移除非導體層 240 中該等已軟化的區域。該等開口 242 會露出開口 222，而該等開口 222 則會露出該等底部區段 218。

如圖 10A 至 10D 中所示，在形成該等開口 242 之後，一晶種層 244 便會被形成在非導體層 240 之上，用以填襯該等開口 242 並且接觸該等底部區段 218。舉例來說，晶種層 244 可藉由沉積 300Å 的鈦、3000Å 的銅、以及 300Å 的鈦來形成(必要的話，晶種層 212 還可能包含一屏障層，用以防止銅電致遷移)。一旦形成晶種層 244 之後，一電鍍膜具 246 便會被形成在晶種層 244 的頂端表面。電鍍膜具 246 具有會露出一部分晶種層 244 的數個開口 248。

如圖 11A 至 11D 中所示，在形成電鍍膜具 246 之後，頂端鈦層便會被剝除並且會藉由電鍍法來沉積一磁性材料(例如，鎳與鐵的合金，類似透磁合金)用以形成會接觸該等底部區段 218 的數個上方區段 250。如圖 12A 至 12D 中所示，在電鍍之後，電鍍膜具 246 以及晶種層 244 的下方區域便會被移除，以便形成電感器 200。圖 2A 至 2D 至圖 12A 至 12D 中所示的方法可以用來形成電感器 100。

因此，本文已經說明一種電感器以及形成該电感器的方法。本發明的電感器具有數項優點。其中一項優點係，該強磁核心的蜿蜒形狀確保在該強磁核心裡面會有一條低磁阻通量路徑。此外，還可輕易地引進磁間隙，用以調整低電流電感值。另一項優點係，磁性材料會被層疊(很薄)，其會減少窩流並且大幅改良頻率特徵。

應該瞭解的係，上面的說明為本發明的範例，而且本文中所述之本發明的各種替代例皆可用來實行本發明。因此，本發明希望下面的申請專利範圍定義本發明的範疇並

且希望涵蓋落在此等申請專利範圍的範疇及其等效範疇裡面的所有結構與方法。

【圖式簡單說明】

圖 1A 至 1C 所示的係根據本發明的電感器 100 的圖式。圖 1A 所示的係電感器 100 的平面圖。圖 1B 所示的係沿著圖 1A 中的直線 1B-1B 所取得的剖面圖。圖 1C 所示的係沿著圖 1A 中的直線 1C-1C 所取得的剖面圖。

圖 2A 至 2D 至 12A 至 12D 所示的係根據本發明用以形成一電感器 200 的方法的範例的一連串圖式。圖 2A 至 12A 所示的係一連串的平面圖。圖 2B 至 12B 所示的係分別沿著圖 2A 至 12A 中的直線 2B-2B 至 12B-12B 所取得的一連串剖面圖。圖 2C 至 12C 所示的係分別沿著圖 2A 至 12A 中的直線 2C-2C 至 12C-12C 所取得的一連串剖面圖。圖 2D 至 12D 所示的係分別沿著圖 2A 至 12A 中的直線 2D-2D 至 12D-12D 所取得的一連串剖面圖。

【主要元件符號說明】

100	電感器
110	半導體主體
112	強磁核心
114	非導體頂端表面
116	主分節
116-1	第一主分節

116-2	第二主分節
116-3	第三主分節
116-4	第四主分節
118	末端分節
120	下方區段
120-L	下方區段
120-1	第一下方區段
120-2	第二下方區段
122	上方區段
122-U1,122-U2	上方區段
122-1	第一上方區段
122-2	第二上方區段
124	連接區段
124-C1,124-C2	連接區段
126	第一平面
128	第二平面
130	非導體區
132	導線
134	主分節
136	末端分節
200	電感器
210	半導體主體
212	晶種層
214	電鍍膜具

216	開口
218	底部區段
220	非導體層
222	開口
224	晶種層
226	電鍍膜具
228	開口
230	導線
240	非導體層
242	開口
244	晶種層
246	電鍍膜具
248	開口
250	上方區段
P1,P2	觸墊

七、申請專利範圍：

1. 一種半導體結構，其包括：

一半導體主體，其具有一非導體頂端表面；

一強磁核心，其會接觸該非導體頂端表面並且具有一第一主核心分節、一第二主核心分節、一第三主核心分節、一第一末端核心分節以及一第二末端核心分節，該第二主核心分節落在該第一主核心分節及該第三主核心分節之間且與其隔開，該第一主核心分節、該第二主核心分節及該第三主核心分節各自具有一第一末端及一隔開之第二末端，該第二主核心分節之該第一末端距離該第一主核心分節之該第一末端比距離該第一主核心分節之該第二末端較近，並且距離該第三主核心分節之該第一末端比距離該第三主核心分節之該第二末端較近，該第一末端核心分節接觸該第一主核心分節之該第一末端及該第二主核心分節之該第一末端，該第二末端核心分節接觸該第二主核心分節之該第二末端及該第三主核心分節之該第二末端；

一導線，其實質上落在一單一平面中且具有一第一主線分節，其落在該第一主核心分節之一部份上、在該第二主核心分節之一部份下並且在該第三主核心分節之一部份上；以及

一非導體區，其會接觸該非導體頂端表面、該強磁核心以及該導線，該非導體區包圍該導線並將該導線與該強磁核心隔絕。

2. 如申請專利範圍第 1 項的半導體結構，其中該第二末

端核心分節與該第一主核心分節之該第二末端隔開。

3.如申請專利範圍第 2 項的半導體結構，其中該第一末端核心分節與該第三主核心分節之該第一末端隔開。

4.如申請專利範圍第 2 項的半導體結構，其中該第一主核心分節、該第二主核心分節及該第三主核心分節實質上平行。

5.如申請專利範圍第 4 項的半導體結構，其中該第一末端核心分節實質上垂直於該第一主核心分節及該第二主核心分節。

6.如申請專利範圍第 5 項的半導體結構，其中該第二末端核心分節實質上垂直於該第二主核心分節及該第三主核心分節。

7.如申請專利範圍第 2 項的半導體結構，其中該第一主核心分節、該第二主核心分節及該第三主核心分節各自包含接觸該非導體頂端表面之複數個下方區段、落在該非導體頂端表面上並與該非導體頂端表面隔開之複數個上方區段，以及連接至該複數個下方區段及該複數個上方區段之複數個連接區段。

8.如申請專利範圍第 7 項的半導體結構，其中該複數個下方區段之各者落在一第一平面中，並且該複數個上方區段之各者落在一第二平面中，該第二平面實質上平行於該第一平面。

9.如申請專利範圍第 7 項的半導體結構，其中該導線具有一第二主線分節及一末端線分節，該第二主線分節與該

第一主線分節隔開，該第一主線分節及該第二主線分節各自具有一第一末端及一隔開的第二末端，該第二主線分節之該第一末端距離該第一主線分節之該第一末端比距離該第一主線分節之該第二末端較近，該末端線分節接觸該第一主線分節之該第一末端及該第二主線分節之該第一末端，該第二主線分節落在該第一主核心分節之一部份下、在該第二主核心分節之一部份上並且在該第三主核心分節之一部份下。

10.如申請專利範圍第 9 項的半導體結構，其中該第一主線分節及該第二主線分節實質上平行。

八、圖式：

(如次頁)

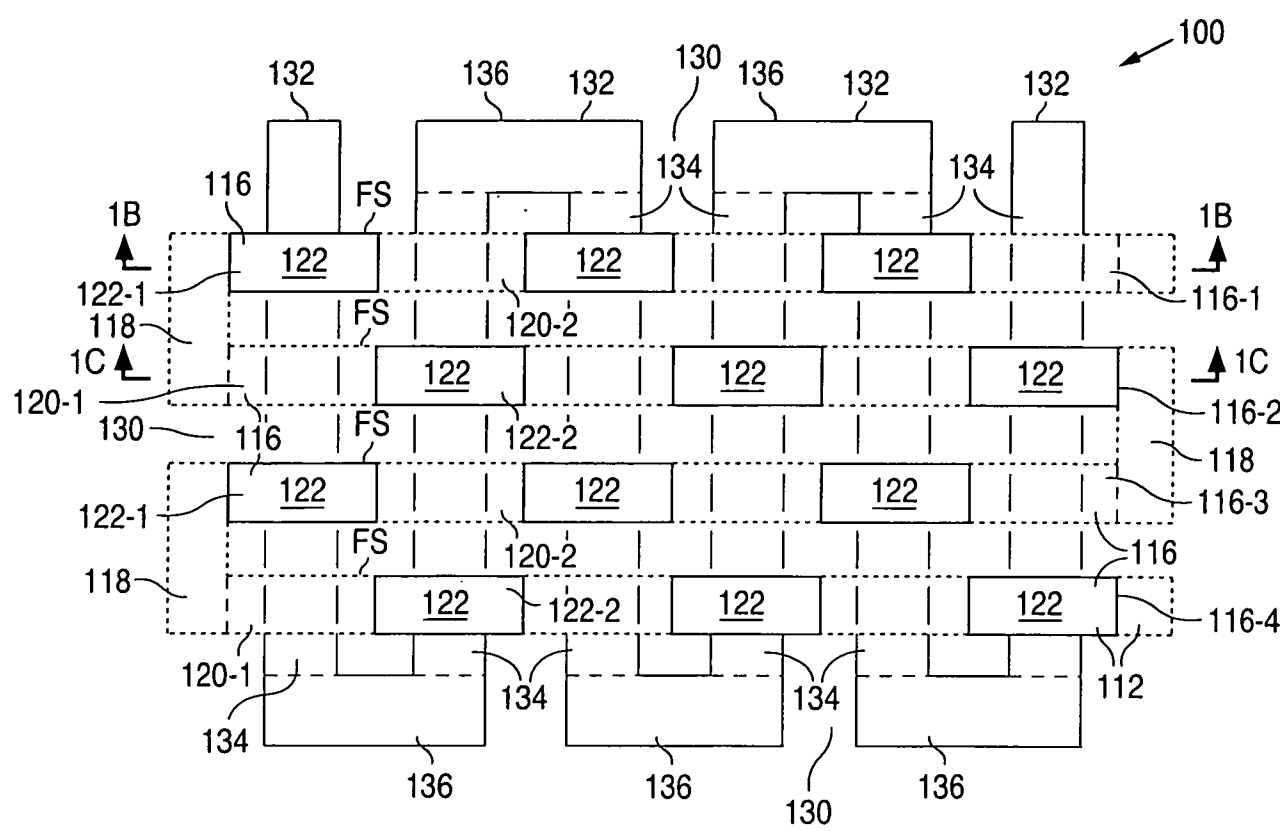


圖 1A

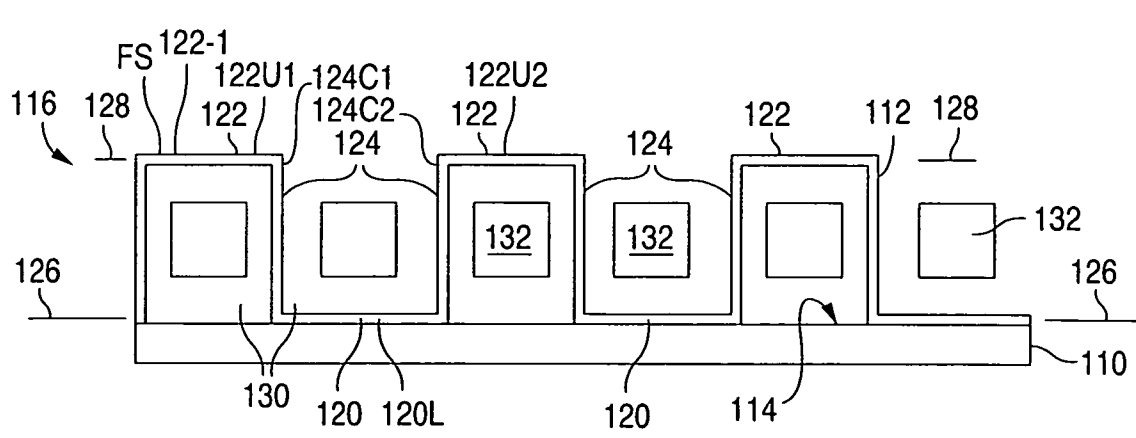


圖 1B

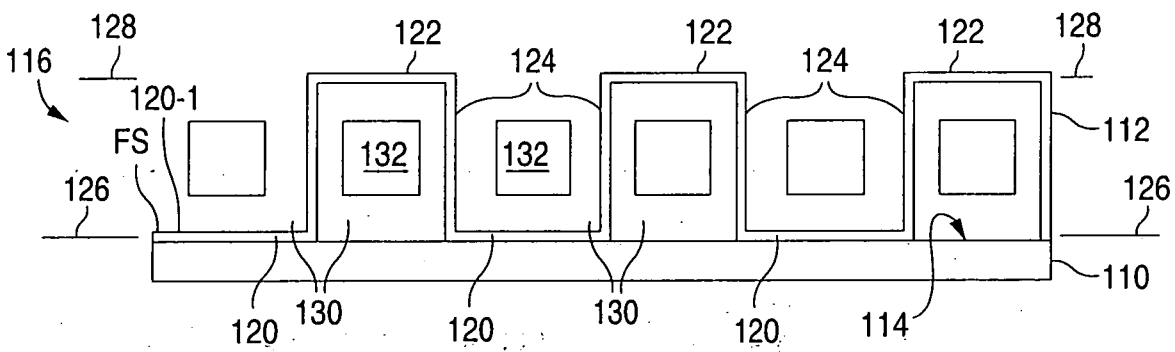


圖1C

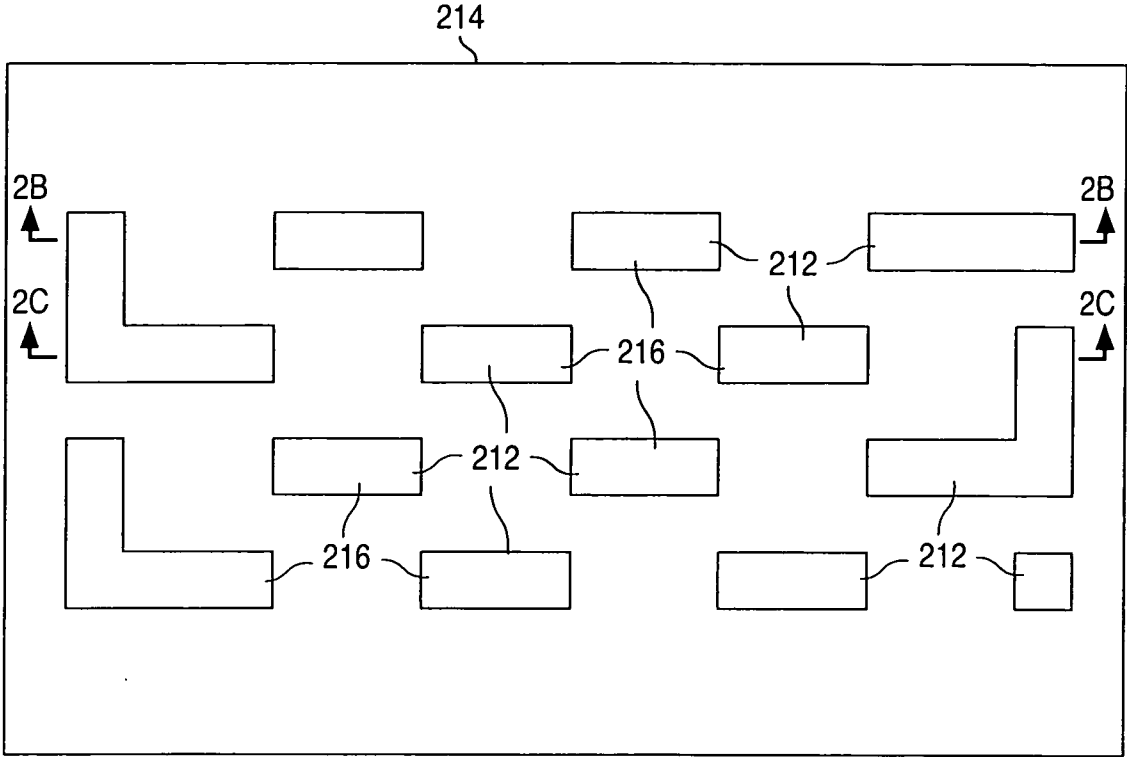


圖 2A

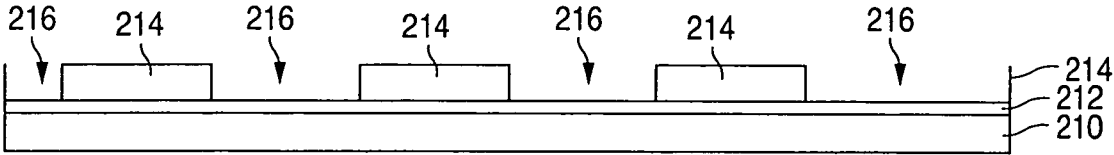


圖 2B

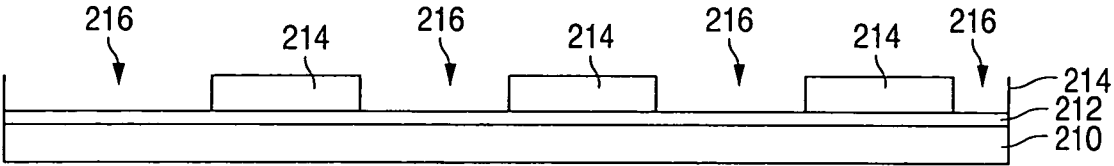


圖 2C

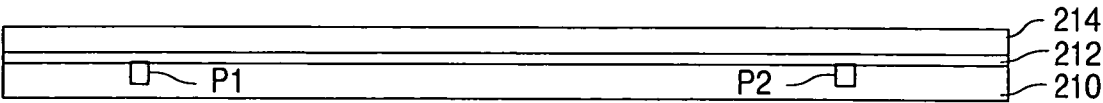


圖 2D

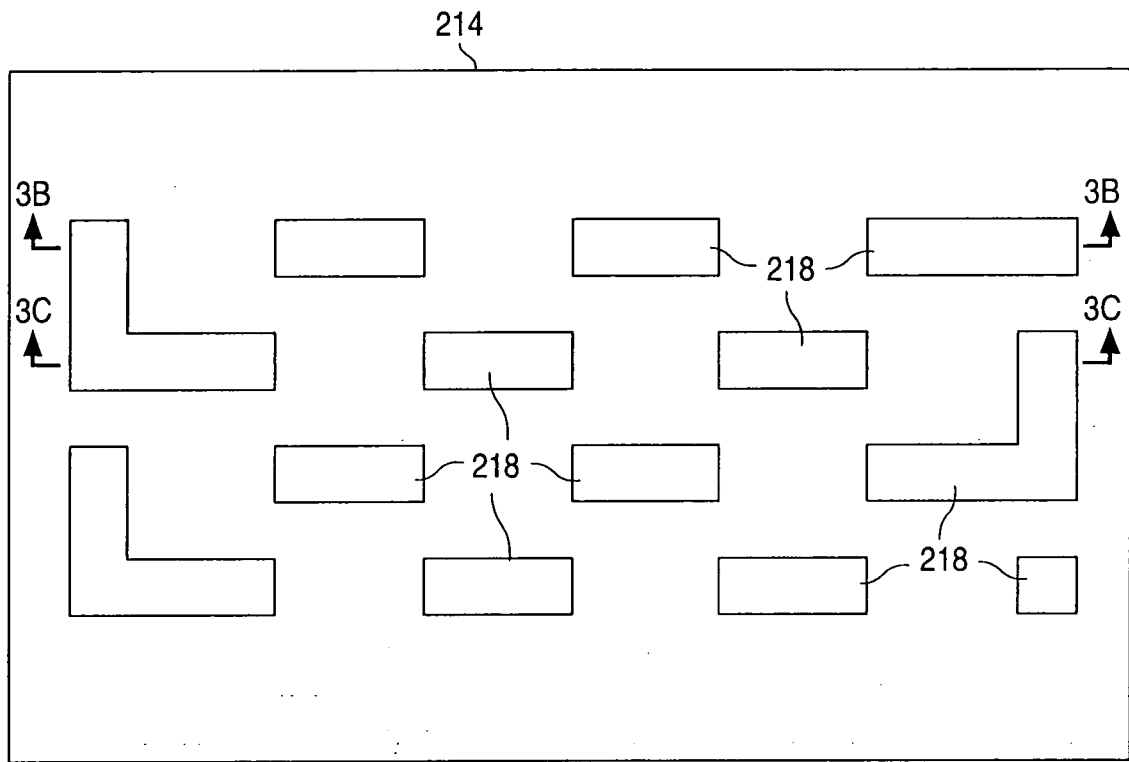


圖 3A

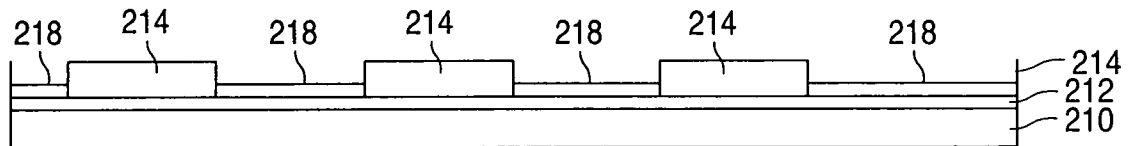


圖 3B

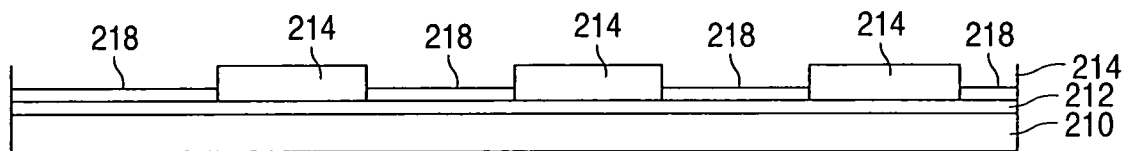


圖 3C

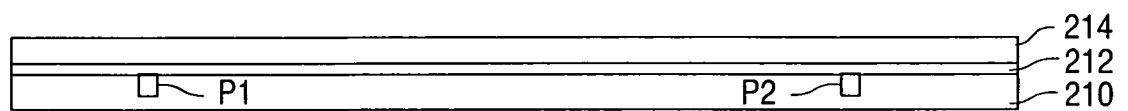


圖 3D

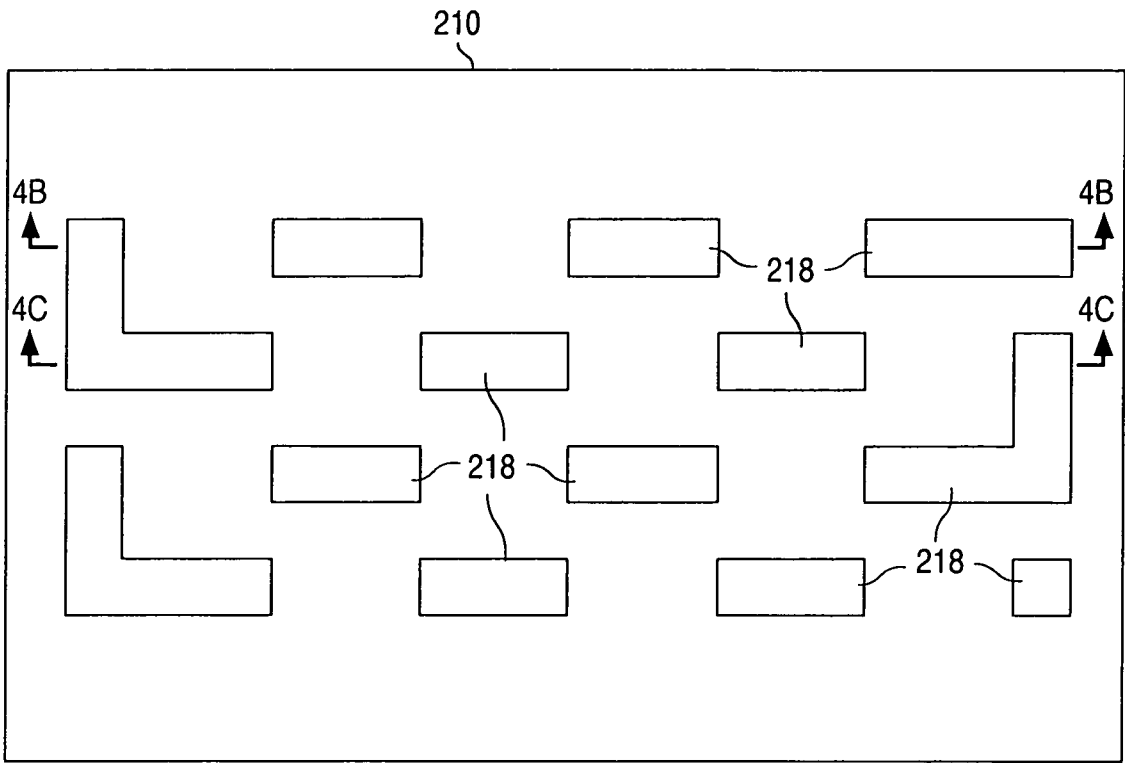


圖 4A

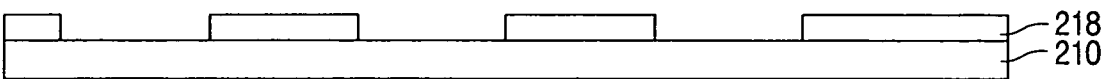


圖 4B

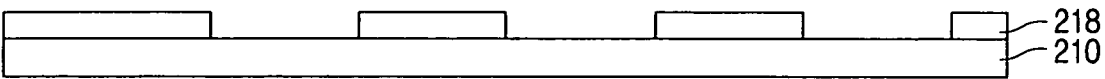


圖 4C

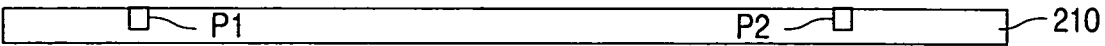


圖 4D

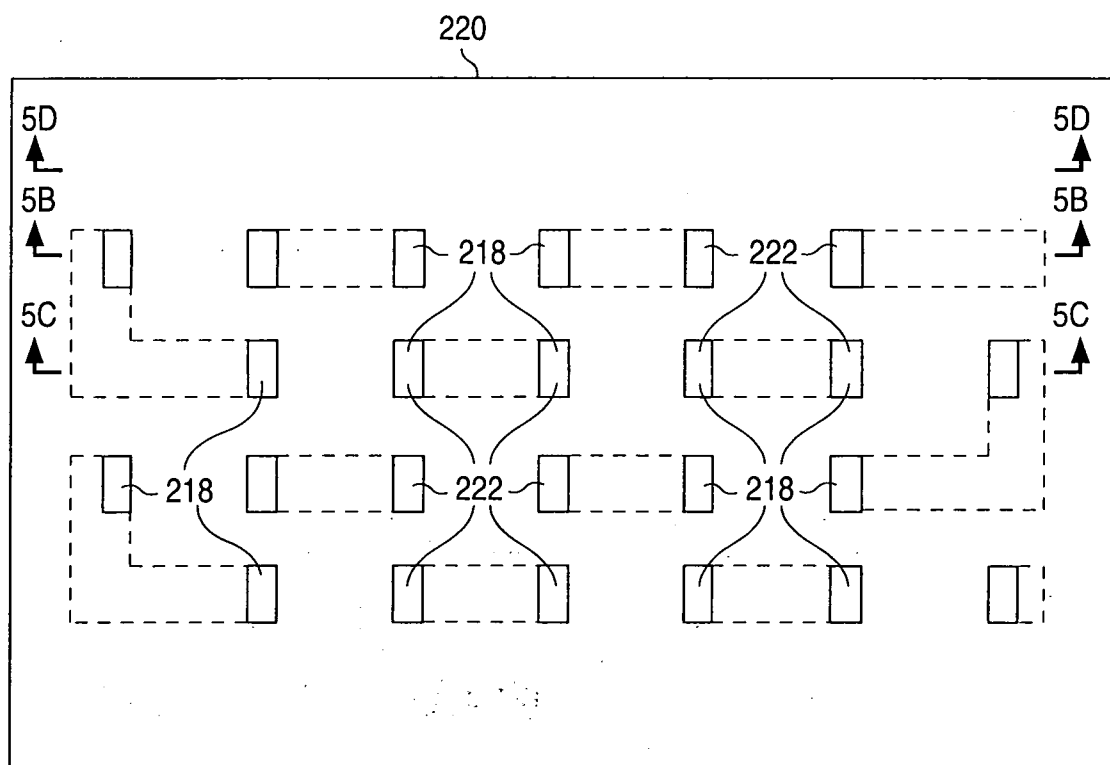


圖 5A

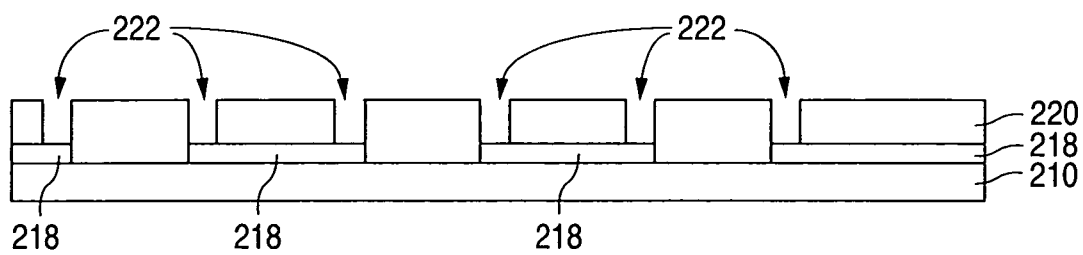


圖 5B

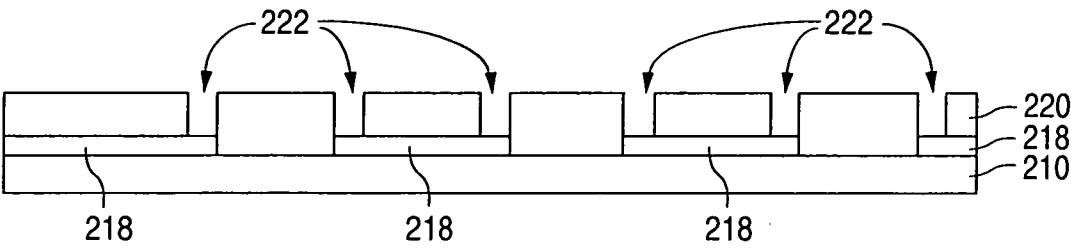


圖 5C

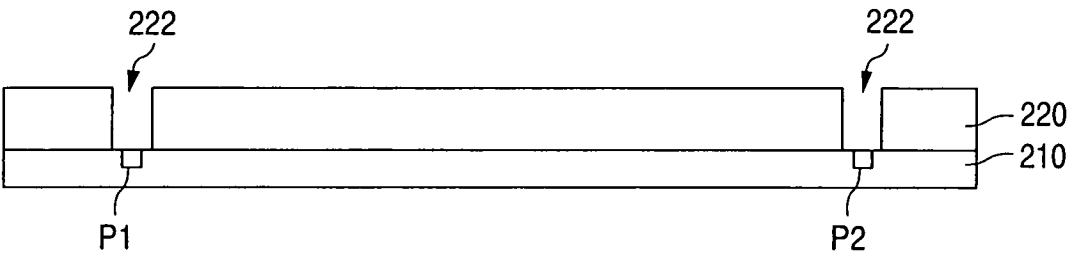


圖 5D

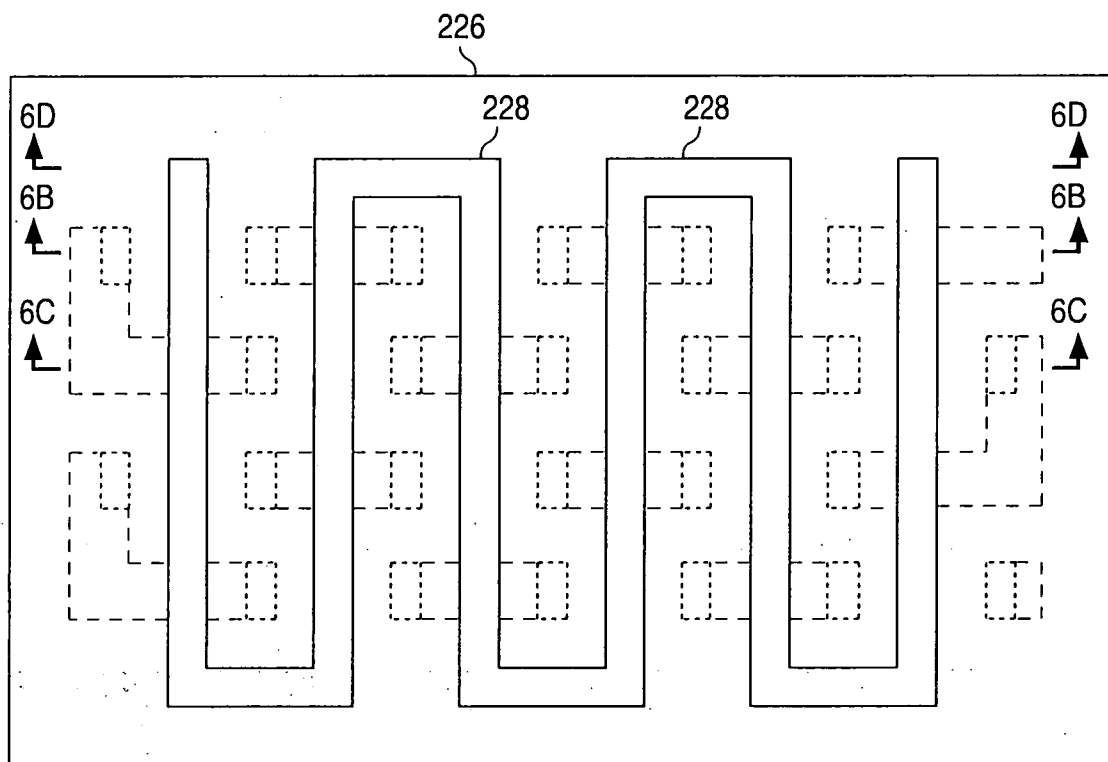


圖 6A

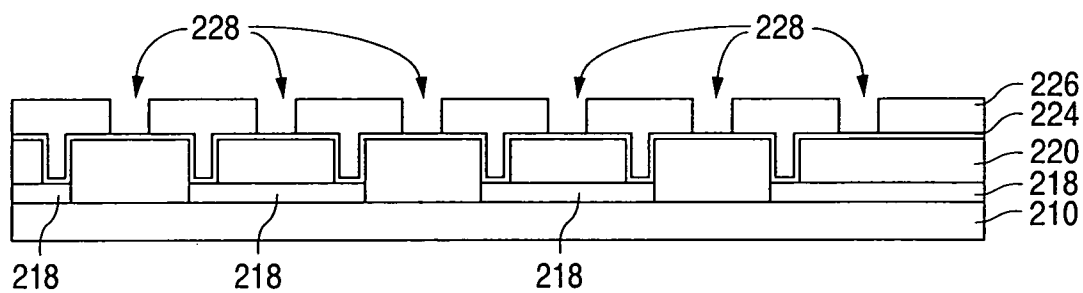


圖 6B

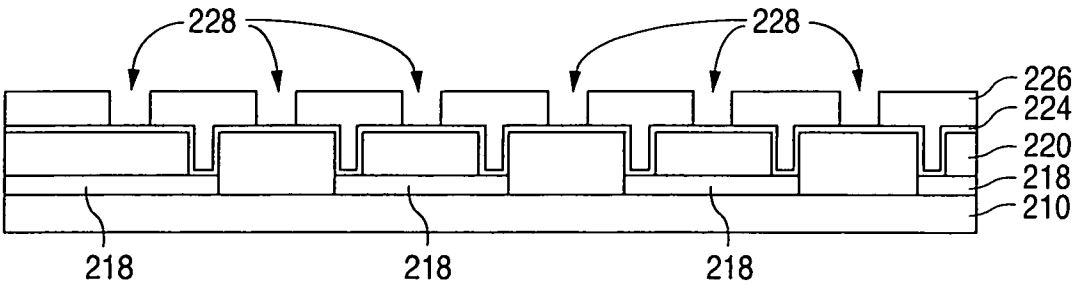


圖 6C

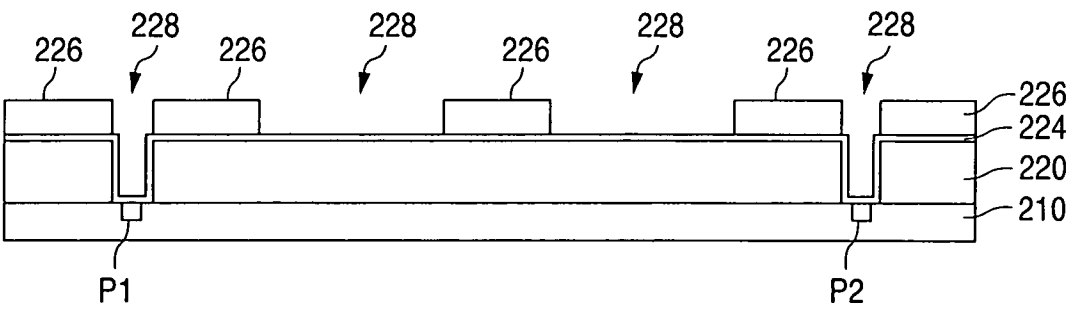


圖 6D

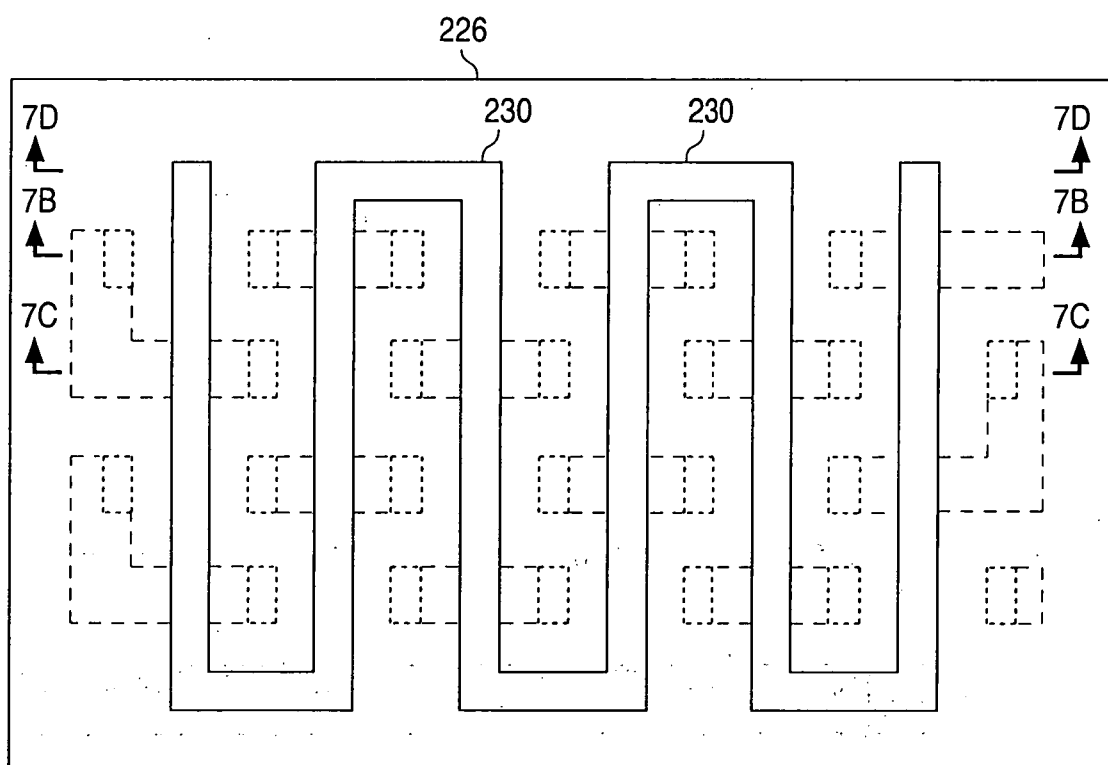


圖 7A

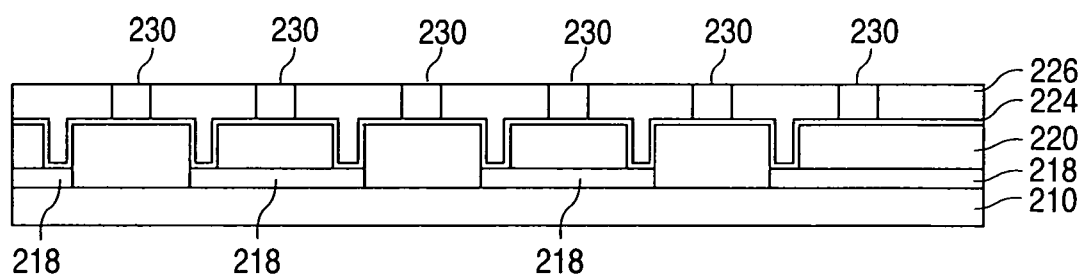


圖 7B

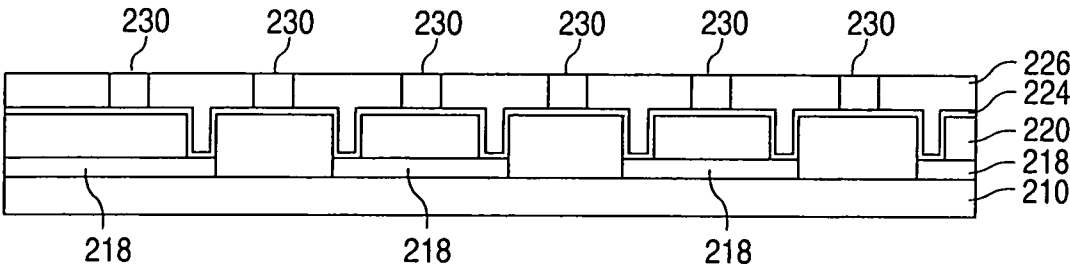


圖 7C

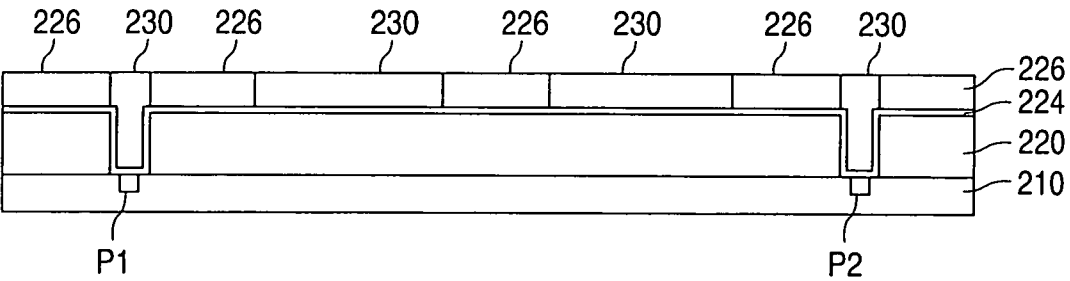


圖 7D

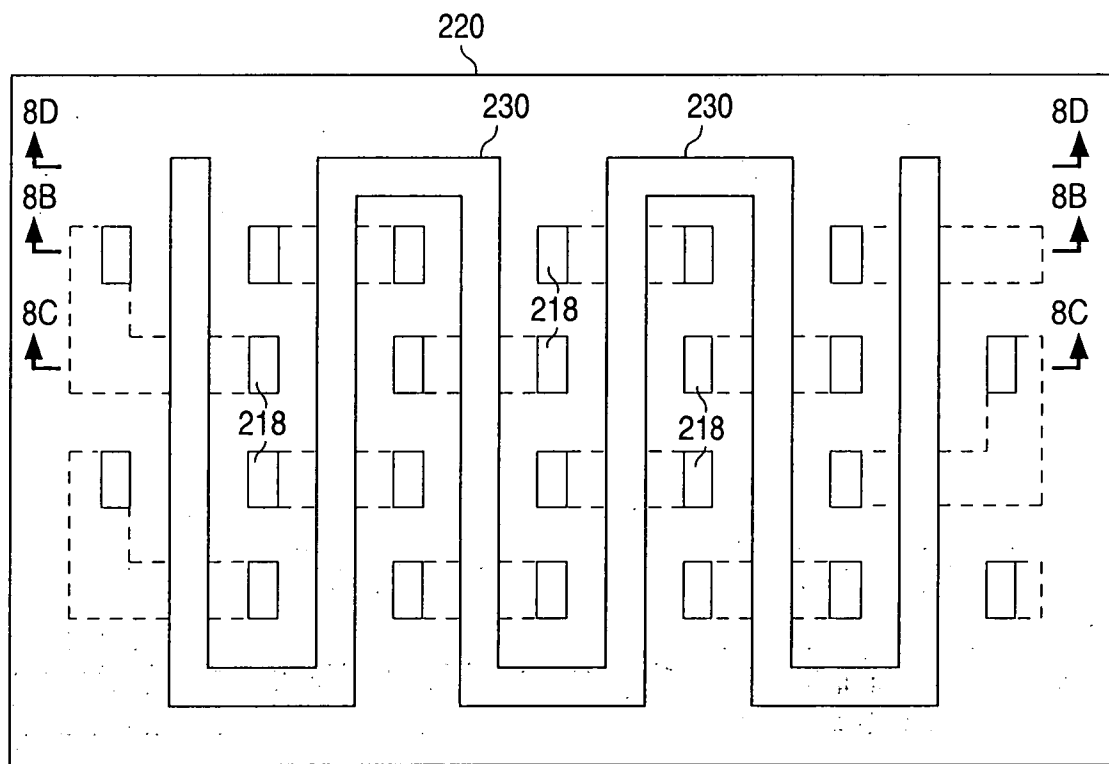


圖8A

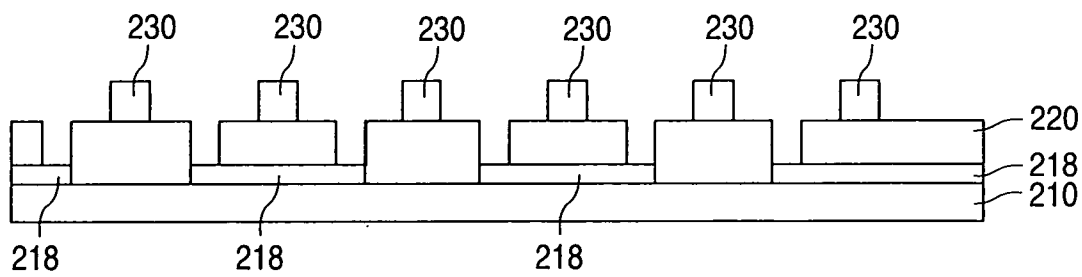


圖8B

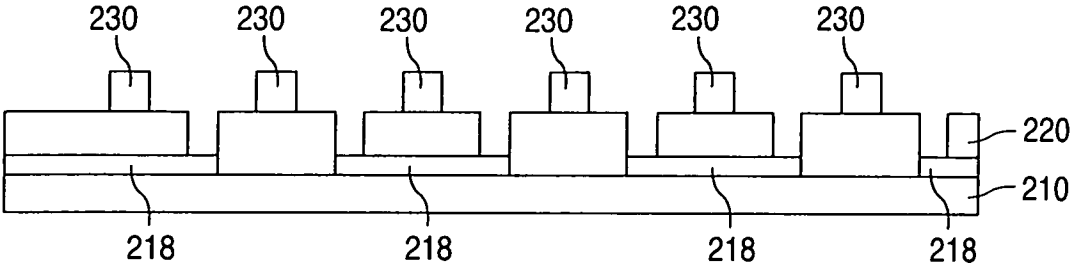


圖 8C

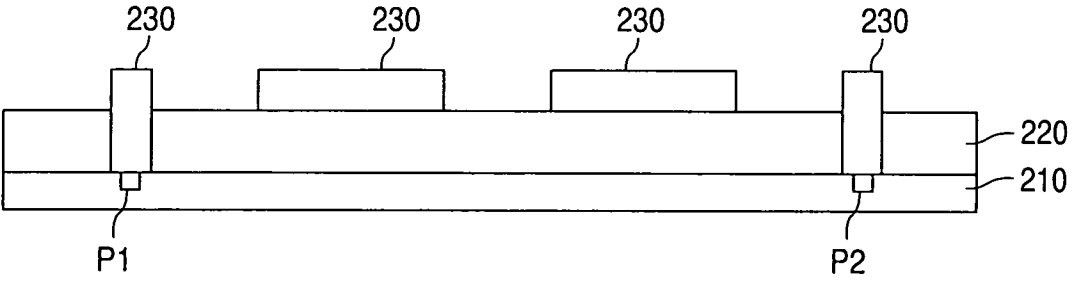


圖 8D

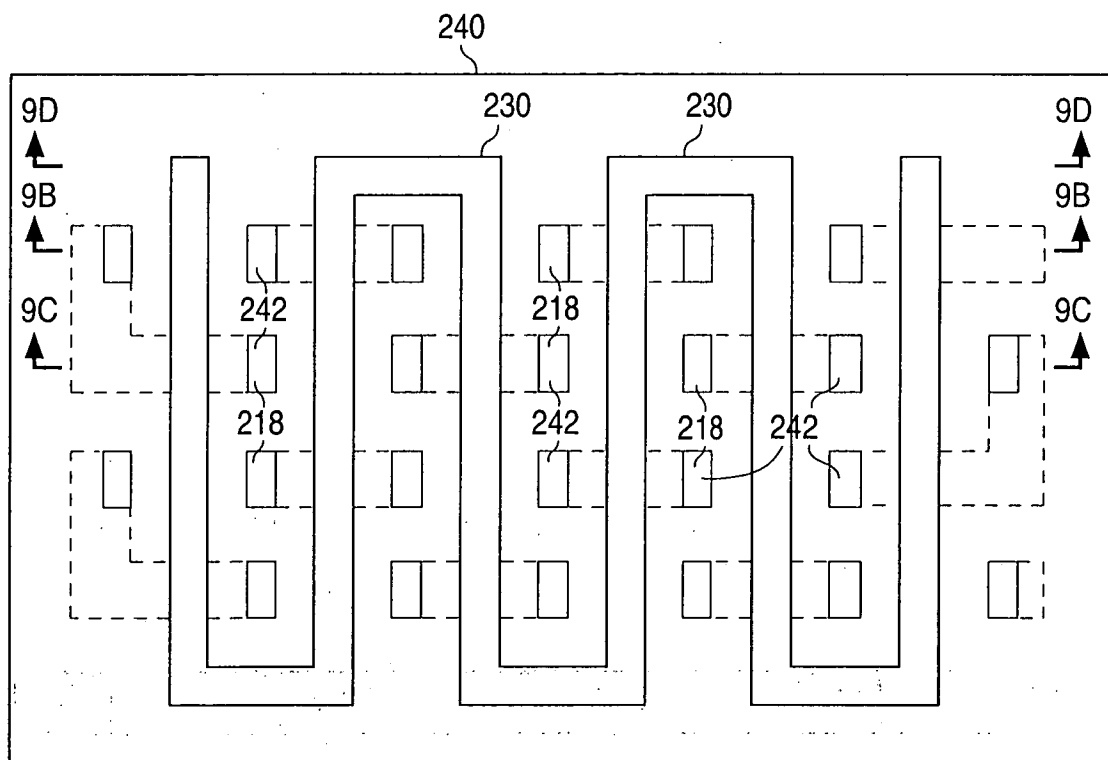


圖 9A

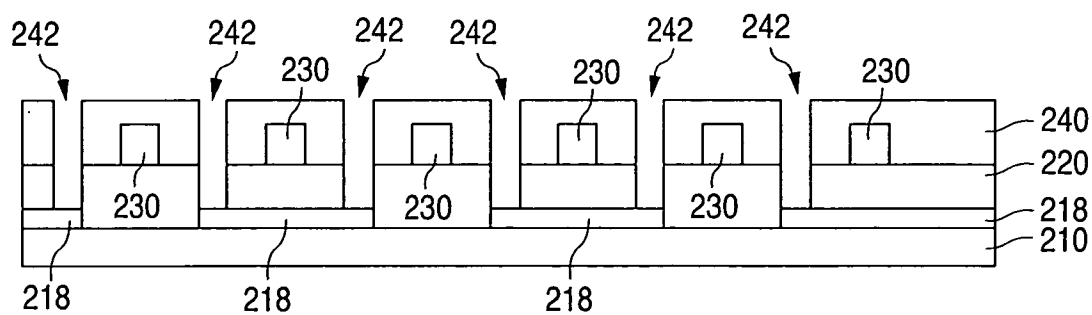


圖 9B

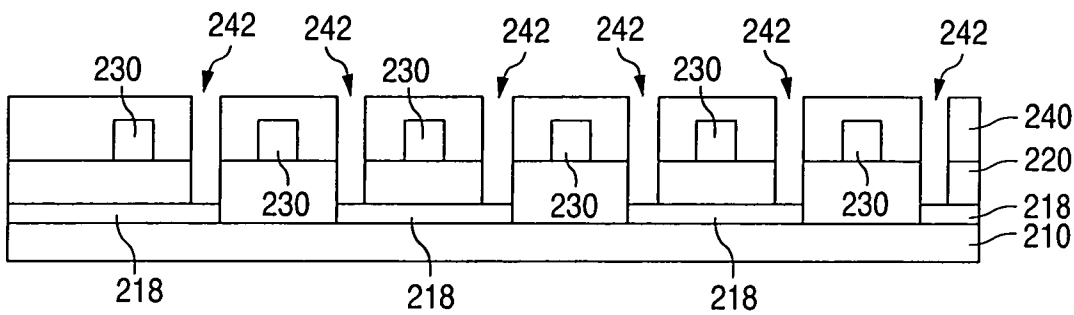


圖 9C

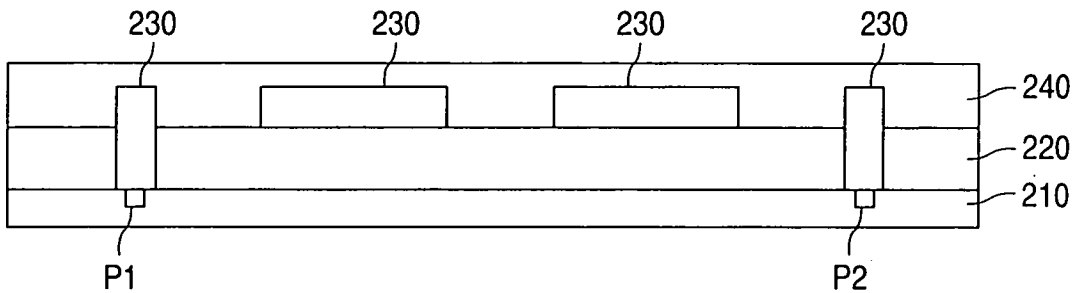


圖 9D

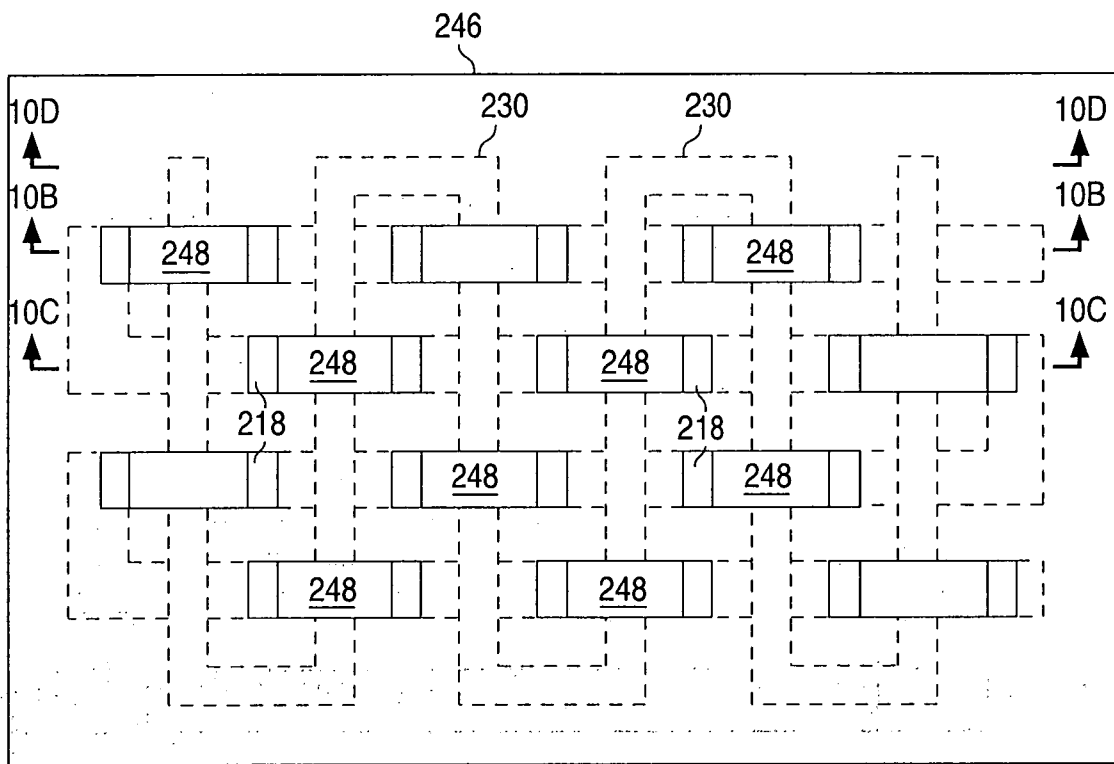


圖 10A

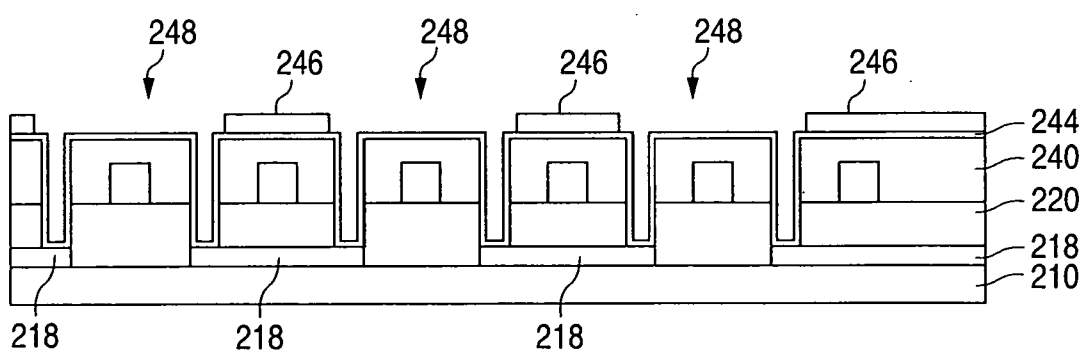


圖 10B

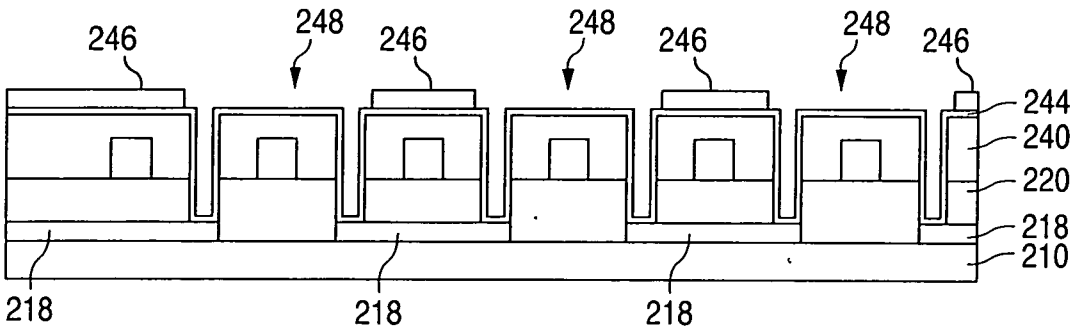


圖 10C

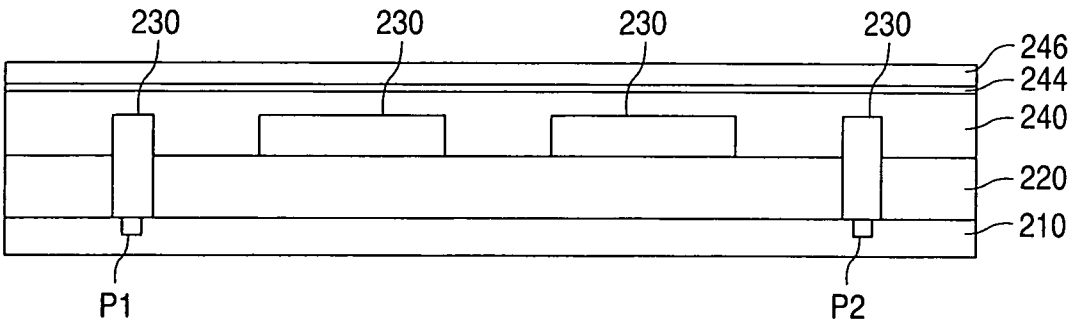


圖 10D

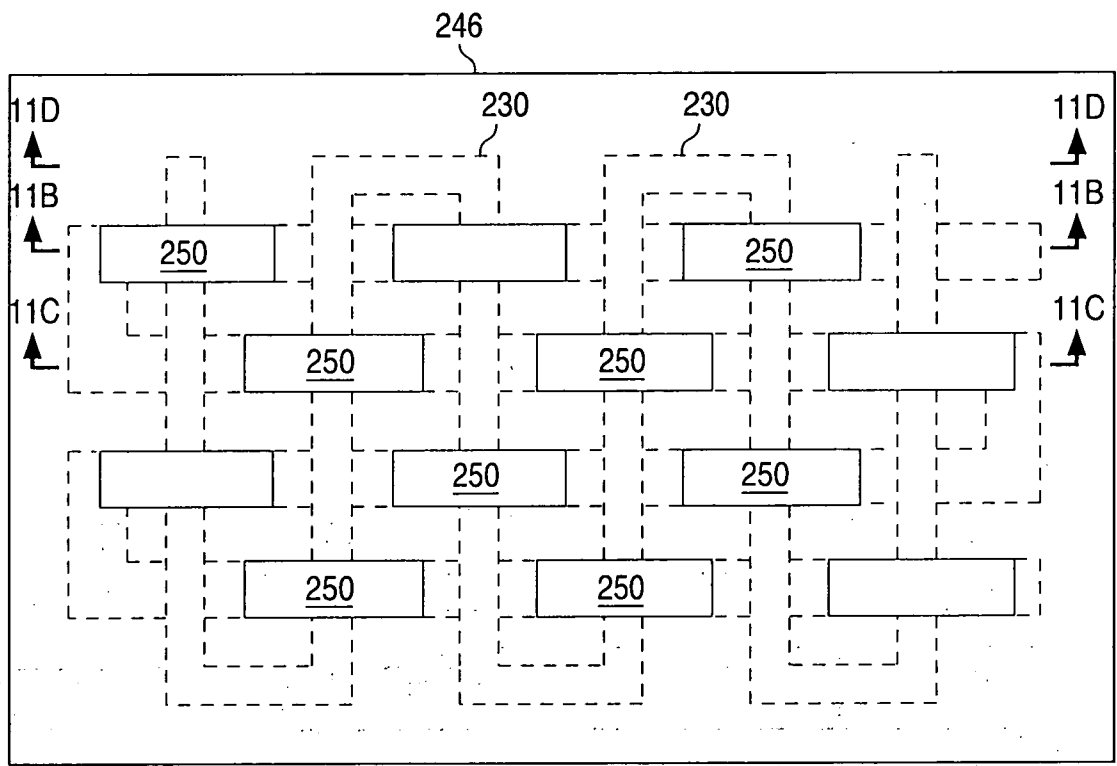


圖11A

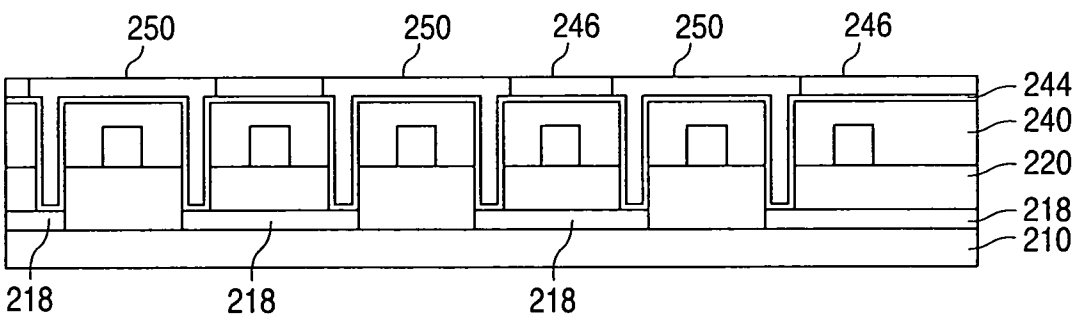


圖11B

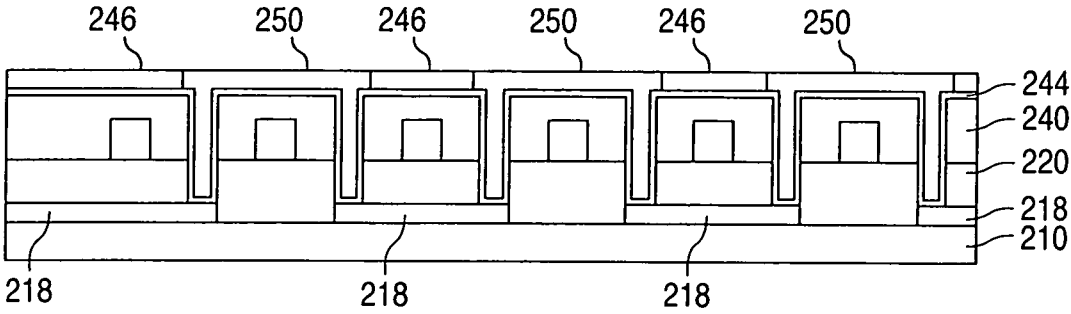


圖 11C

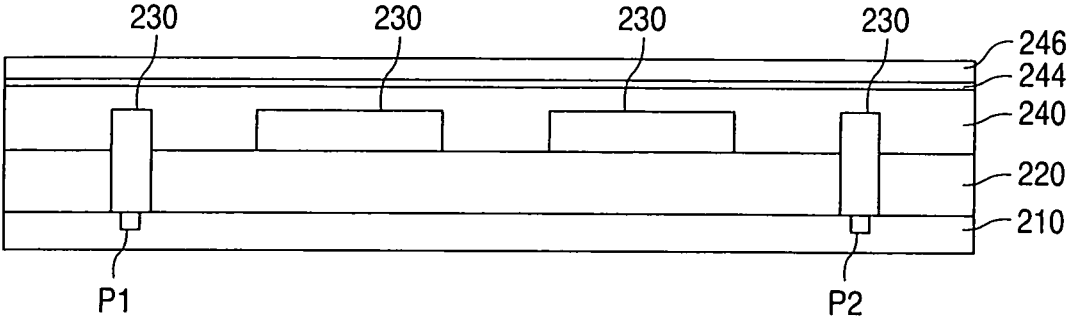


圖 11D

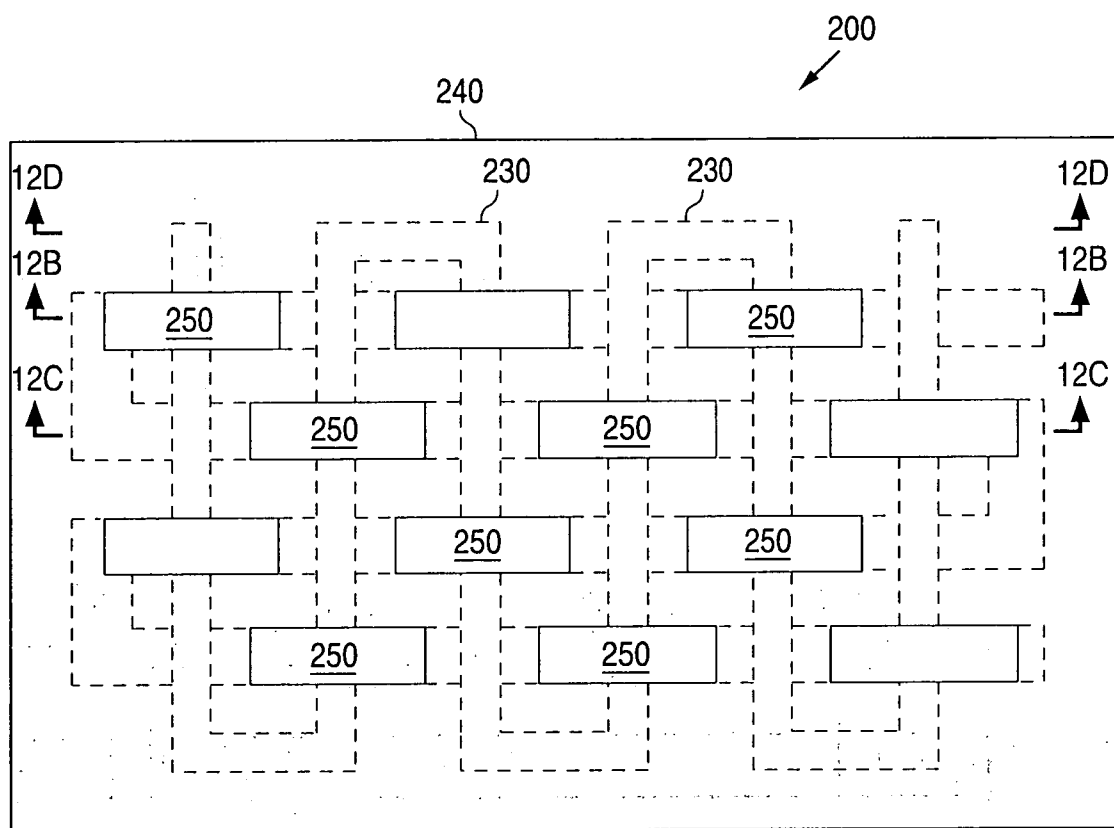


圖12A

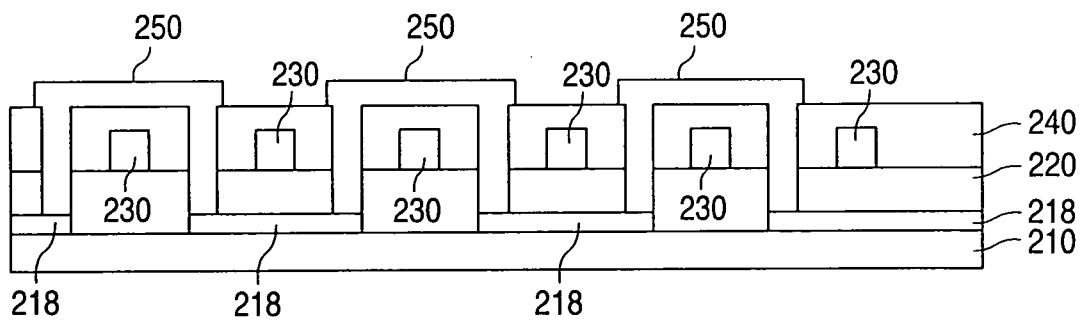


圖12B

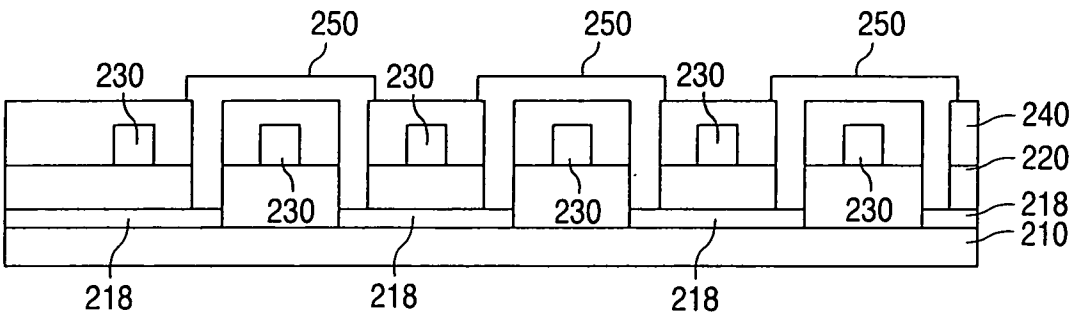


圖 12C

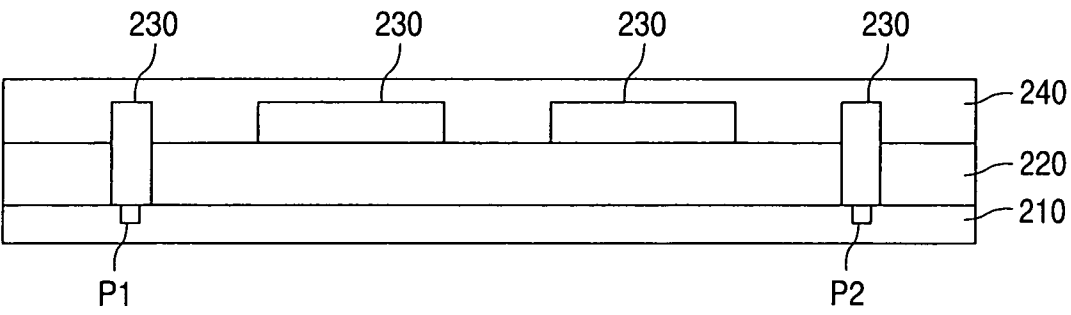


圖 12D