



(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 I549145 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：102143909

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 29 日

(51) Int. Cl. : **H01F21/12 (2006.01)**(71) 申請人：日月光半導體製造股份有限公司 (中華民國) ADVANCED SEMICONDUCTOR
ENGINEERING, INC. (TW)

高雄市楠梓加工區經三路 26 號

(72) 發明人：李威弦 LEE, WEI HSUAN (TW) ; 林冠彰 LIN, KUAN CHANG (TW)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 424308

TW 506045

TW I342598

審查人員：江國博

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：21 共 34 頁

(54) 名稱

可調式立體電感元件

TUNABLE THREE DIMENSIONAL INDUCTOR

(57) 摘要

一種可調式立體電感元件，包括基板、多個導電接點、多個導電件、第一走線以及鏢線。基板具有上表面，多個導電接點係形成於基板的上表面。多個導電件係埋設於基板內，且各導電件係電性連接於多個導電接點其中之一。第一走線係埋設於基板內，且第一走線係電性連接於多個導電件其中的兩個導電件。鏢線的兩端係接合於多個導電接點其中的兩個導電接點之間，且鏢線、導電件以及第一走線共同形成一立體電感路徑。

A tunable three-dimensional inductor includes a substrate, a plurality of pads, a plurality of conductive members, a first trace, and a bonding wire. The pads are formed on a surface of the substrate, and the conductive members and the first trace are embedded in the substrate. Each of the conductive members is electrically connected to one of the pads on the substrate. The first trace is electrically connected to two of the conductive members. The bonding wire is connected between two of the pads on the substrate such that the bonding wire, the conductive members and the first trace form a three-dimensional inductance path.

指定代表圖：

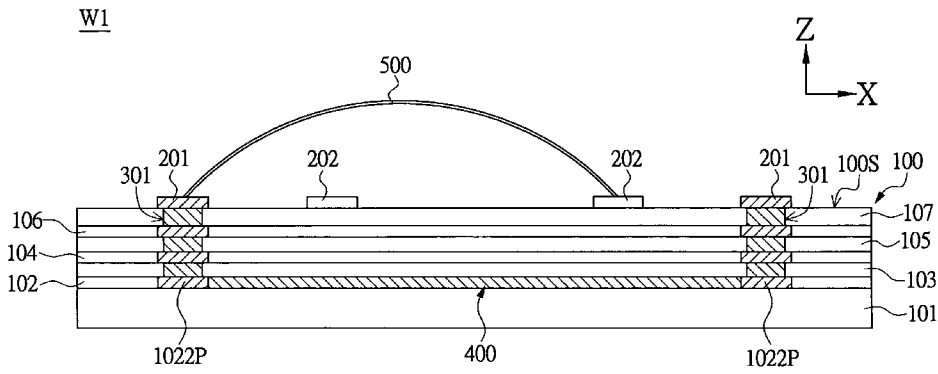


圖7

符號簡單說明：

W1 . . . 可調式立體電感元件

100 . . . 基板

100S . . . 基板的上表面

101 . . . 基底

102 . . . 第一電路層

104 . . . 第二電路層

106 . . . 第三電路層

1022P . . . 接墊

103 . . . 第一襯層

105 . . . 第二襯層

107 . . . 第三襯層

201 . . . 第一導電接點

202 . . . 第二導電接點

301 . . . 第一導電件

400 . . . 第一走線

500 . . . 鏑線

發明摘要

公告本

※ 申請案號： 102143909
※ 申請日： 102. 11. 29

※IPC 分類： H01F21/12 (2006.01)

【發明名稱】

可調式立體電感元件 / TUNABLE THREE DIMENSIONAL
INDUCTOR

【中文】

一種可調式立體電感元件，包括基板、多個導電接點、多個導電件、第一走線以及銲線。基板具有上表面，多個導電接點係形成於基板的上表面。多個導電件係埋設於基板內，且各導電件係電性連接於多個導電接點其中之一。第一走線係埋設於基板內，且第一走線係電性連接於多個導電件其中的兩個導電件。銲線的兩端係接合於多個導電接點其中的兩個導電接點之間，且銲線、導電件以及第一走線共同形成一立體電感路徑。

【英文】

A tunable three-dimensional inductor includes a substrate, a plurality of pads, a plurality of conductive members, a first trace, and a bonding wire. The pads are formed on a surface of the substrate, and the conductive members and the first trace are embedded in the substrate. Each of the conductive members is electrically connected to one of the pads on the substrate. The first trace is electrically connected to two of the conductive members. The bonding wire is connected between two of the pads on the substrate such that the bonding wire, the conductive members and the first trace form a three-dimensional inductance path.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 7。

【本代表圖之符號簡單說明】：

可調式立體電感元件 W1

基板 100

基板的上表面 100S

基底 101

第一電路層 102

第二電路層 104

第三電路層 106

接墊 1022P

第一襯層 103

第二襯層 105

第三襯層 107

第一導電接點 201

第二導電接點 202

第一導電件 301

第一走線 400

鏜線 500

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)

可調式立體電感元件 / TUNABLE THREE DIMENSIONAL
INDUCTOR

【技術領域】

本發明乃是關於一種電氣元件，特別是指一種可調式立體電感元件。

【先前技術】

電子封裝常常需要被動元件，例如電感器、電容器及電阻器等，來完成特定電路調諧，例如，在許多射頻(RF)應用中常常需要透過加入電感器於電子封裝中來完成特定電路之調諧。加入離散被動元件至電子封裝通常易導致該封裝之尺寸及重量的增加。另外，在電子封裝中加入離散的被動元件常常需要一專屬的生產線，而可能需要設置附加設備及製程，此等附加設備及製程會導致較高生產成本並且可能增加製程時間。

舉例來說，現有的技術係藉由在一積體電路裝置之主動電路上方製造被動元件來解決這些問題。然而，整合被動元件也需要各種附加製程，例如需要在積體電路裝置的上保護層上方形成介層，藉此允許被動元件連接至下方的積體電路元件。此外，此等現有技術具體例中，需要彼此堆疊之至少兩個晶粒，以完成被動元件。

【發明內容】

本發明實施例提供一種可調式立體電感元件，其透過埋設於基板中的第一走線，並結合位於基板上方的鏢線，以實現三維度成型之立體電感。

本發明實施例提供一種可調式立體電感元件，包括一基板、多個導電接點、多個導電件、一第一走線以及一鏢線。基板具有

一上表面，所述多個導電接點係形成於基板的所述上表面。所述多個導電件係埋設於基板內，且各導電件係電性連接於所述多個導電接點其中之一。第一走線係埋設於基板內，且第一走線係電性連接於所述多個導電件其中的兩個導電件。鏜線的兩端係接合於所述多個導電接點其中的兩個導電接點之間，且鏜線、所述多個導電件以及第一走線共同形成一立體電感路徑。

本發明另一實施例還提供一種可調式立體電感元件，包括一基板、多個導電接點、多個導電件、多個第一走線以及多個鏜線。基板具有一上表面，所述多個導電接點係形成於基板的所述上表面。所述多個導電件係埋設於基板內，且各導電件係電性連接於所述多個導電接點其中之一。所述多個第一走線係埋設於基板內，且各第一走線係電性連接於所述多個導電件其中的兩個導電件。所述多個鏜線中的各個鏜線的兩端係接合於所述多個導電接點其中的兩個導電接點之間，所述多個鏜線、所述多個導電件以及所述多個第一走線共同形成一立體電感路徑。

本發明實施例所提供之可調式立體電感元件可使第一走線藉由電性連接於埋設於基板的導電件，而實現垂直內埋。所述可調式立體電感元件並可透過埋設於基板之第一走線以及位於基板上方的鏜線，來實現三維度成型之立體電感路徑。

為了能更進一步瞭解本發明為達成既定目的所採取之技術、方法及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明、圖式，相信本發明之目的、特徵與特點，當可由此得以深入且具體之瞭解，然而所附圖式與附件僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明一實施例之可調式立體電感元件移除鏜線後的立體示意圖。

圖 2 係圖 1 之可調式立體電感元件沿 A1-A1 線的剖面示意圖。

圖 3 係圖 1 之可調式立體電感元件沿 A2-A2 線的剖面示意圖。

圖 4 係圖 1 之可調式立體電感元件沿 A3-A3 線的剖面示意圖。

圖 5 係圖 1 之可調式立體電感元件的上視示意圖。

圖 6 係本發明一實施例之可調式立體電感元件的立體示意圖。

圖 7 係圖 6 之可調式立體電感元件沿 A4-A4 線的剖面示意圖。

圖 8 係圖 6 之可調式立體電感元件沿 A5-A5 線的剖面示意圖。

圖 9 係圖 6 之可調式立體電感元件的上視示意圖。

圖 10 至圖 14 分別係本發明另一實施例之可調式立體電感元件的上視示意圖。

圖 15 係本發明另一實施例之可調式立體電感元件移除鏑線後的立體示意圖。

圖 16 係圖 15 之可調式立體電感元件沿 B1-B1 線的剖面示意圖。

圖 17 係圖 15 之可調式立體電感元件沿 B2-B2 線的剖面示意圖。

圖 18 係圖 15 之可調式立體電感元件的上視示意圖。

圖 19 係本發明另一實施例之可調式立體電感元件的立體示意圖。

圖 20 係圖 19 之可調式立體電感元件沿 B3-B3 線的剖面示意圖。

圖 21 係圖 19 之可調式立體電感元件的上視示意圖。

【實施方式】

請一併參照圖 6 至圖 8，圖 6 係本發明一實施例之可調式立體電感元件的立體示意圖，圖 7 係圖 6 之可調式立體電感元件沿 A4-A4 線的剖面示意圖，而圖 8 係圖 6 之可調式立體電感元件沿 A5-A5 線的剖面示意圖。可調式立體電感元件 W1 包括基板 100、多個導電接點(例如包括第一導電接點 201、第二導電接點 202)、多個導電件(例如包括第一導電件 301、第二導電件 302)、第一走線 400 以及鏑線 500，其中導電接點係形成於基板 100 的上表面 100S，導電件以及第一走線 400 皆係埋設於基板 100 內。鏑線 500 的兩端係接合於這些導電接點 201、202 其中的兩導電接點之間。

首先，請一併參照圖 1 至圖 3，圖 1 係本發明一實施例之可

調式立體電感元件移除銚線後的立體示意圖，圖 2 係圖 1 之可調式立體電感元件沿 A1-A1 線的剖面示意圖，而圖 3 係圖 1 之可調式立體電感元件沿 A2-A2 線的剖面示意圖。基板 100 可為印刷電路板(Printed Wiring Board, PWB)，基板 100 可用以支撐電子元件(圖未繪示)並可用以提供電子元件電性連接。在其他實施例中，基板 100 可以為任何載體，例如半導體基板、軟硬電路板(flex-rigid wiring board)或陶瓷基板(例如低溫共燒陶瓷(Low Temperature Co-fired Ceramics, LTCC))。

值得一提的是，如圖 2 所示的實施例中，基板 100 可為多層印刷電路板，基板 100 可由基底 101、多層電路層(例如包括第一電路層 102、第二電路層 104 以及第三電路層 106)以及多層襯層(例如包括第一襯層 103、第二襯層 105 以及第三襯層 107)所構成，其中多層電路層 102、104、106 以及多層襯層 103、105、107 相互堆疊地形成於基底 101 上方。

詳細而言，第二電路層 104 係形成於第一電路層 102 上方，而第三電路層 106 係形成於第二電路層 104 上方。第一襯層 103 係位於第一電路層 102 與第二電路層 104 之間，第二襯層 105 係位於第二電路層 104 與第三電路層 106 之間。第三襯層 107 係形成於第三電路層 106 上方，而第三襯層 107 之上表面 100S 暴露於環境中。

第一電路層 102 可包括第一介電層 1021 以及第一導電圖案 1022，第二電路層 104 可包括第二介電層 1041 以及第二導電圖案 1042，而第三電路層 106 可包括第三介電層 1061 以及第三導電圖案 1062。每一導電圖案例如包括多個走線以及其他線路所需之連接點(圖未繪示)。第一導電圖案 1022、第二導電圖案 1042 以及第三導電圖案 1062 分別還可包括至少一接墊 1022P、1042P、1062P，接墊 1022P、1042P、1062P 是導電材料所製成，以提供電性連接。

如圖所示的實施例中，每一襯層 103、105、107 可具有多個

貫孔 T，而各個貫孔 T 的兩端可延伸至多層電路層 102、104、106 其中之一。第一襯層 103 之貫孔 T 的兩端分別延伸至第一電路層 102 以及第二電路層 104，第二襯層 105 之貫孔 T 的兩端分別延伸至第二電路層 104 以及第三電路層 106，而第三襯層 107 之貫孔 T 的一端延伸至第三電路層 106，第三襯層 107 之貫孔 T 的另一端暴露於基板 100 的上表面 100S。

導電接點 201、202 是導電材料所製成，以提供電性連接。導電接點 201、202 的結構例如是金屬墊、錫球或銀膠等。導電接點 201、202 可為形成於基板 100 上表面 100S 的金屬墊。於其他未繪示的實施例中，導電接點 201、202 可為導電件 301、302 暴露於基板 100 上表面 100S 的部分，所以圖中的導電接點 201、202 之形狀僅為舉例說明，並非限定本發明。另外，導電接點 201、202 的結構與數量可以依據實際需求而設計，本發明之實施例並不限制。在本實施例的可調式立體電感元件 W1 中，導電接點 201、202 的數量可對應於導電件 301、302 的數量。

導電件 301、302 係電性連接於所述多個導電接點 201、202 其中之一。如圖所示的實施例中，每一導電件 301、302 可由多個導電子件(例如第一導電子件 311、第二導電子件 312 以及第三導電子件 313)以及多個接墊(例如接墊 1022P、接墊 1042P 以及接墊 1062P)所構成。

詳細而言，每一襯層 103、105、107 的各個貫孔 T 內分別形成有導電子件 311、312、313，而各個導電子件 311、312、313 的兩端可接觸於多層導電圖案 1022、1042、1062 其中之一。第一襯層 103 之貫孔 T 內形成有第一導電子件 311，第一導電子件 311 的兩端分別接觸於第一導電圖案 1022 接墊 1022P 以及第二導電圖案 1042 接墊 1042P。第二襯層 105 之貫孔 T 內形成有第二導電子件 312，第二導電子件 312 的兩端分別接觸於第二導電圖案 1042 接墊 1042P 以及第三導電圖案 1062 接墊 1062P。第三襯層 107 之

貫孔 T 內形成有第三導電子件 313，第三導電子件 313 的一端接觸於第三導電圖案 1062 接墊 1062P。第三導電子件 313 的另一端接觸於第一導電接點 210，以電性連接於第一導電接點 210。

第一導電件 301 可由第一導電子件 311、第二導電子件 312、第三導電子件 313、第二導電圖案 1042 接墊 1042P 以及第三導電圖案 1062 接墊 1062P 所構成。第二導電件 302 可由第二導電子件 312、第三導電子件 313 以及第三導電圖案 1062 接墊 1062P 所構成。

導電子件 311、312、313 係由填充於貫孔 T 中的導電材料所構成。於實務上，導電子件 311、312、313 例如為導電插塞，於貫孔 T 填充導電材料以形成導電子件 311、312、313 之方式可以使用鎢插塞製程、鋁插塞製程、銅插塞製程、矽化物插塞製程或其他適當的填充製程，本發明在此並不加以限制。另外，於其他實施例中，導電子件 311、312、313 也可以係由形成於貫孔 T 內壁上的導電材料層所構成，而所述導電材料層可共形地 (conformingly) 覆蓋於貫孔 T 內壁。

第一走線 400 係埋設於基板 100 內，且第一走線 400 係電性連接於所述多個導電件其中的兩個導電件，例如，第一走線 400 可電性連接於所述多個導電件其中的兩個第一導電件 301。另外，於本實施例中，可調式立體電感元件 W1 還可包括第二走線 600，第二走線 600 係埋設於基板 100 內，且第二走線 600 係電性連接於所述多個導電件其中的兩個導電件，例如，第二走線 600 可電性連接於所述多個導電件其中的兩個第二導電件 302。

如圖 2 以及圖 3 所示，第一走線 400 係由一導電層所構成，而第二走線 600 係由另一導電層所構成。舉例而言，可先形成一導電層(圖未繪示)於基底 101 上，接著，可圖形化此導電層，其中圖形化的導電層的一部分可作為第一導電圖案 1022，而圖形化的導電層的另一部分可作為第一走線 400。然後，可形成另一導電層

(圖未繪示)於第一襯層 103 上，接著，可圖形化此另一導電層，其中圖形化的此另一導電層的一部分可作為第二導電圖案 1042，而圖形化的此另一導電層的另一部分可作為第二走線 600。其中，所述這些導電層的圖案是所屬技術領域具有通常知識者可以依據實際的使用需求逕行設計。

請一併參照圖 1、圖 4 以及圖 5，圖 4 係圖 1 之可調式立體電感元件沿 A3-A3 線的剖面示意圖，而圖 5 係圖 1 之可調式立體電感元件的上視示意圖。於本實施例中，第一走線 400 以及第二走線 600 皆具有長條形狀。第一走線 400 以及第二走線 600 皆可由例如金屬材料、合金材料、導電高分子材料或上述材料之組合沉積單層或複數層導電材料所構成。另外，第一走線 400 以及第二走線 600 之形狀與尺寸是所屬技術領域具有通常知識者可以依據實際的使用情況需求逕行設計，故本發明之實施例在此不加以限制。

於本發明一實施例中，第一走線 400 可藉由圖形化導電層的方法或是鑲嵌法形成，圖形化導電層的方法中可包括下列步驟：首先，沉積一導電層 (未繪示)於基底 101 上，之後，以微影蝕刻法圖形化導電層，以形成第一導電圖案 1022 以及第一走線 400。之後，沉積一介電材料(未繪示)於第一導電圖案 1022、第一走線 400 以及基底 101 上，以形成第一介電層 1021。上述之鑲嵌法形成第一走線 400 可包括下列步驟：首先，形成一介電層(未繪示)於基底 101 上。接著，圖形化介電層，以形成複數個預定形成第一導電圖案 1022 以及第一走線 400 之開口，後續，沉積例如鎢或銅之導電材料於第一介電層 1021 上且填入上述開口中。其後，以例如化學機械研磨法研磨導電材料，以形成第一導電圖案 1022 以及第一走線 400。沉積金屬導電材料材料的方式例如為噴鍍(spray coating)、電鍍(electroplating)、無電鍍(electrolessplating)、蒸鍍或濺鍍(sputtering)等。類似地，第二走線 600 也可藉由圖形化導電層

的方法或是鑲嵌法形成。

第一走線 400 可透過第一導電圖案 1022 之接墊 1022P 以電性連接於第一導電件 301，而第二走線 600 可透過第二導電圖案 1042 之接墊 1042P 以電性連接於第二導電件 302。藉此，第一導電件 301 可用以電性連接第一走線 400 以及位於基板 100 上表面 100S 的第一導電接點 201，第二導電件 302 可用以電性連接第二走線 600 以及位於基板 100 上表面 100S 的第二導電接點 202，以將第一走線 400 或第二走線 600 之電性導通上移。於其他未繪示的實施例中，第一走線 400 也可直接接觸於第一導電件 301 以完成電性連接，或者第二走線 600 也可直接接觸於第二導電件 302 以完成電性連接，所以圖中的第一走線 400 或第二走線 600 之形狀、第一走線 400 與第一導電件 301 的連接關係以及第二走線 600 與第二導電件 302 的連接關係僅為舉例說明，並非限定本發明。

值得一提的是，可調式立體電感元件 W1 包括有多個第一走線 400 以及多個第二走線 600。多個第一走線 400 其中的各個第一走線 400 之間係相互並排，多個第二走線 600 其中的各個第二走線 600 之間亦係相互並排。多個第一走線 400 皆埋設於基板 100 的同一層，多個第二走線 600 亦皆埋設於基板 100 的同一層，而第一走線 400 與第二走線 600 係位於基板 100 的不同層，其中第二走線 600 可位於第一走線 400 上方或下方。此外，第一走線 400 與第二走線 600 不互相重疊，也就是說，第一走線 400 於上表面 100S 的投影與第二走線 600 於上表面 100S 的投影不互相重疊。多個第一走線 400 例如可皆形成於基板 100 的基底 101 上。也就是說，第一導電圖案 1022 以及多個第一走線 400 其中的各個第一走線 400 可分別為基底 101 上的圖形化的導電材料層的一部分。多個第二走線 600 例如可皆形成於第一襯層 103 上。也就是說，第二導電圖案 1042 以及多個第二走線 600 其中的各個第二走線 600 可分別為第一襯層 103 上的圖形化的導電材料層的一部分。

如圖 4 所示，各個走線之間能以基板 100 的結構相隔離，詳細而言，多個第一走線 400 其中的各個第一走線 400 之間能以第一介電層 1021 相隔離，多個第二走線 600 其中的各個第二走線 600 之間能以第二介電層 1041 相隔離，而第一走線 400 與第二走線 600 之間能以第一襯層 103 相隔離。值得注意的是，雖然基板 100 的各個襯層 103、105、107 於圖僅繪示單一沉積層，但於所屬技術領域具有通常知識者應可明瞭，各個襯層 103、105、107 亦可用以表示疊合多個介電層的複合式介電材料層。

如圖 2 以及圖 3 所示，一對第一導電件 301 係分別連接於第一走線 400 的兩端部，一對第二導電件 302 係分別連接於第二走線 600 的兩端部。於其他未繪示實施例中，第一導電件 301 可連接於第一走線 400 的中間段，而第二導電件 302 也可連接於第二走線 600 的中間段。

多個導電接點中的一些導電接點(例如第一導電接點 201)係分別對應於多個第一導電件 301，而多個導電接點中的一些導電接點(例如第二導電接點 202)係分別對應於多個第二導電件 302。舉例而言，一對第一導電接點 201 係分別對應於一對第一導電件 301，而一對第二導電接點 202 係分別對應於一對第二導電件 302。如圖 4 所示，第一導電接點 201 呈兩排直線而配置，第二導電接點 202 也呈兩排直線而配置，而第一導電接點 201 與第二導電接點 202 係交錯配置。

請復一併參照圖 6 至圖 9，其中圖 9 係圖 6 之可調式立體電感元件的上視示意圖。參考圖 7，當一鏢線 500 兩端接合於所述多個導電接點其中的兩個導電接點(例如第一導電接點 201 與第二導電接點 202)之間時，鏢線 500、這些導電件(例如第一導電件 301)以及第一走線 400 可共同形成一立體電感路徑。也就是說，鏢線 500 可作為立體電感路徑的一部分，而所述立體電感路徑係由鏢線 500、第一走線 400 以及電性連接於第一走線 400 之兩個第一導電

件 301 所構成。同理，參考圖 8，鏜線 500 與第二走線 600 可形成另一種立體電感路徑。又，參考圖 9，當多條鏜線 500 其中的每一條鏜線 500 的一端接合於一第一導電接點 201，而鏜線 500 的另一端接合於一第二導電接點 202，即每一條鏜線 500 可對角線地接合於第一導電接點 201 與相鄰的第二導電接點 202 之間，將第一走線 400 電性連接至第二走線 600，可形成又一種立體電感路徑。前述任一立體電感路徑即可實現本發明實施例之可調式之立體電感元件 W1，換言之，本發明實施例之可調式之立體電感元件 W1 可透過改變如前述任一立體電感路徑之設計而實現其可規劃 (Tunable) 之特性。

於本實施例中，當鏜線 500 兩端接合於所述多個導電接點其中的兩導電接點之間時，可調式立體電感元件 W1 可利用位於基板 100 上方且具 Z 方向(意即基板 100 上表面 100S 之法線方向)的鏜線，再結合採垂直內埋 (Vertical Embedded) 於基板 100 中的第一走線 400 或第二走線 600，來實現 X-Y-Z 維度成型之立體電感路徑，且可經由調整鏜線之配置而使所述可調式立體電感元件 W1 具有多種組態變化。具體而言，埋設於基板 100 中的第一走線 400 或第二走線 600 可透過電性連接於具 Z 方向的導電件，而實現垂直內埋。

第一走線 400 及第二走線 600 的尺寸以及其配置深度可改變立體電感路徑的面積。也就是說，可透過調整第一走線 400 或者第二走線 600 而使立體電感路徑具有較佳穩定性。再者，埋設於基板 100 內的第一走線 400 以及第二走線 600 不容易因外部環境影響而發生坍塌落位移等現象。另外，在後續的元件封裝製程(例如膜封製程)或者鏜線過程中，第一走線 400 以及第二走線 600 亦因埋設於基板 100 內而具有較佳穩定性。一般而言，立體電感路徑之電感值可隨著第一走線 400 及第二走線 600 的尺寸以及其配置深度增加而增加。

另外，前述平行相鄰的連續立體電感路徑可形成一螺旋型 (spiral) 電感，藉由調整第一走線 400 及/或第二走線 600 之間的密度，可增加電感值。同時，基板 100 內的多個第一走線 400 及/或第二走線 600 之間可透過基板 100 的結構相隔離，以避免產生寄生電容。

請參考圖 10 至圖 14，圖 10 至圖 14 分別係本發明另一實施例之可調式立體電感元件的上視示意圖。所述可調式立體電感元件 W1 不僅具有三維結構，並可透過調整鏢線 500 之配置位置而實現其可調式 (Tunable) 之特性。詳細而言，參考圖 10 及圖 13，當鏢線 500 兩端接合於所述多個導電接點其中的兩第一導電接點 201 之間時，鏢線 500 可與第一走線 400 形成兩種立體電感路徑。參考圖 11 及圖 14，當鏢線 500 兩端接合於所述多個導電接點其中的兩第二導電接點 202 之間時，鏢線 500 可與第二走線 600 形成另兩種立體電感路徑。參考圖 12，當鏢線 500 兩端接合於所述多個導電接點其中的一第一導電接點 201 與一第二導電接點 202 之間時，鏢線 500 可將第一走線 400 電性連接至第二走線 600，可以形成又一種立體電感路徑。

請一併參考圖 15、圖 16、圖 17 以及圖 18，圖 15 係本發明另一實施例之可調式立體電感元件移除鏢線後的立體示意圖，圖 16 係圖 15 之可調式立體電感元件沿 B1-B1 線的剖面示意圖，圖 17 係圖 15 之可調式立體電感元件沿 B2-B2 線的剖面示意圖，而圖 18 係圖 15 之可調式立體電感元件的上視示意圖。本實施例之可調式立體電感元件 W2 與前述實施例之可調式立體電感元件 W1 相似之處不再描述，而以下僅針對本實施例與前述實施例之間的不同之處進行詳細說明。如圖所示，本實施例之可調式立體電感元件 W2 還包括第三走線 700，第三走線 700 係形成於基板 100 的上表面 100S，且第三走線 700 係電性連接於所述多個導電接點其中的兩個導電接點 (例如第三導電接點 203)。另外，本實施例之可

調式立體電感元件 W2 可不具有第二走線 600(參圖 8)。

第三走線 700 與導電接點(例如第一導電接點 201 以及第三導電接點 203)係由同一導電層所構成。如圖 16 所示，基板 100 的上表面 100S 可先形成一導電層(圖未繪示)，接著，可圖形化此導電層，其中圖形化的導電層的一部分可作為第三走線 700，而圖形化的導電層的另一部分可作為導電接點，所述導電層的圖案是所屬技術領域具有通常知識者可以依據實際的使用需求逕行設計。第三走線 700 之兩端可接觸於所述多個導電接點其中的兩個第三導電接點 203，以完成電性連接。

第三走線 700 具有長條形狀，且第三走線 700 可由例如金屬材料、合金材料、導電高分子材料或上述材料之組合沉積單層或複數層導電材料所構成。另外，第三走線 700 之形狀與尺寸是所屬技術領域具有通常知識者可以依據實際的使用情況需求逕行設計，故本發明之實施例在此不加以限制。

值得一提的是，於本實施例中，可調式立體電感元件 W2 包括有多個第一走線 400 以及多個第三走線 700。多個第一走線 400 其中的各個第一走線 400 之間係相互並排，多個第三走線 700 其中的各個第三走線 700 之間亦係相互並排。第一走線 400 與第三走線 700 不互相重疊，也就是說，第一走線 400 於上表面 100S 的投影與第三走線 700 於上表面 100S 的投影不互相重疊。另外，如圖 17 所示，第一走線 400 與第三走線 700 之間能以基板 100 的結構相隔離。

一對第三導電接點 203 係分別連接於第三走線 700 的兩端部。如圖 18 所示，第一導電接點 201 呈兩排直線而配置，第三導電接點 203 也呈兩排直線而配置，而第一導電接點 201 與第三導電接點 203 係交錯配置。

請一併參考圖 19、圖 20 以及圖 21，圖 19 係本發明另一實施例之可調式立體電感元件的立體示意圖，圖 20 係圖 19 之可調式

立體電感元件沿 B3-B3 線的剖面示意圖，而圖 21 係圖 19 之可調式立體電感元件的上視示意圖。本實施例之可調式立體電感元件 W2 與前述實施例之可調式立體電感元件 W1 相似之處不再描述，而以下僅針對本實施例與前述實施例之間的不同之處進行詳細說明。參考圖 20，當一鏑線 500 兩端接合於所述多個導電接點其中的兩個導電接點 201、203 之間時，鏑線 500 可將第一走線 400 電性連接至第三走線 700，以線形成一立體電感路徑。

參考圖 21，當多條鏑線 500 其中的每一條鏑線 500 的一端接合於一第一導電接點 201，而鏑線 500 的另一端接合於一第三導電接點 203，可將第一走線 400 電性連接至第三走線 700，形成一個連續立體電感路徑。前述任一立體電感路徑即可實現本發明實施例之可調式立體電感元件 W2。舉例而言，每一條鏑線 500 可對角線地接合於第一導電接點 201 對與相鄰的第三導電接點 203 對之間。圖 15 至圖 18 以及圖 19 至圖 21 中的其餘製程細節如圖 1 至圖 5、圖 6 至圖 9 以及圖 10 至圖 14 所述，本技術領域具有通常知識者應可輕易推知其實施方式，在此不加贅述。

以上所述僅為本發明的實施例，其並非用以限定本發明的專利保護範圍。任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明的精神與範圍內，所作的更動及潤飾的等效替換，仍為本發明的專利保護範圍內。

【符號說明】

可調式立體電感元件 W1、W2

基板 100

基板的上表面 100S

貫孔 T

基底 101

第一電路層 102

第二電路層 104

第三電路層 106
第一介電層 1021
第二介電層 1041
第三介電層 1061
第一導電圖案 1022
第二導電圖案 1042
第三導電圖案 1062
接墊 1022P、1042P、1062P
第一襯層 103
第二襯層 105
第三襯層 107
第一導電接點 201
第二導電接點 202
第三導電接點 203
第一導電子件 311
第二導電子件 312
第三導電子件 313
第一導電件 301
第二導電件 302
鏜線 500
第一走線 400
第二走線 600
第三走線 700
剖線 A1A1~A5A5、B1B1~B3B3

申請專利範圍

1. 一種可調式立體電感元件，包括：
 - 一基板，具有一上表面；
 - 多個導電接點，係形成於該上表面；
 - 多個導電件，係埋設於該基板內，且各該導電件係電性連接於該些導電接點其中之一；
 - 一第一走線，係埋設於該基板內，且該第一走線係電性連接於該些導電件其中的兩導電件；
 - 一第二走線，該第二走線係埋設於該基板內，且該第二走線係電性連接於該些導電件其中的兩導電件；以及
 - 一鏑線，該鏑線兩端係接合於該些導電接點其中的兩導電接點之間，以形成一立體電感路徑。
2. 如請求項1所述之可調式立體電感元件，其中該第一走線與該第二走線係埋設於該基板的不同層。
3. 如請求項2所述之可調式立體電感元件，其中該第一走線與該第二走線不互相重疊。
4. 如請求項1所述之可調式立體電感元件，其中該第一走線係電性連接於該些導電件其中的兩第一導電件，且該第一走線係分別透過該兩第一導電件電性連接至該些導電接點其中的兩第一導電接點，該鏑線一端係接合於該兩第一導電接點之一。
5. 如請求項4所述之可調式立體電感元件，其中該第二走線係電性連接於該些導電件其中的兩第二導電件，且該第二走線係分別透過該兩第二導電件電性連接至該些導電接點其中的兩第二導電接點，該鏑線另一端係接合於該兩第二導電接點之一。
6. 如請求項1所述之可調式立體電感元件，更包括一第三走線，係形成於該基板的該上表面，且該第三走線係電性連接於該

些導電接點其中的兩導電接點，其中當該鏑線兩端接合於該些導電接點其中的兩導電接點之間時，該鏑線將該第一走線電性連接至該第三走線，以形成該立體電感路徑。

7. 如請求項6所述之可調式立體電感元件，其中該第一走線與該第三走線不互相重疊。
8. 如請求項6所述之可調式立體電感元件，其中該第一走線係電性連接於該些導電件其中的兩第一導電件，且該第一走線係分別透過該兩第一導電件電性連接至該些導電接點其中的兩第一導電接點，而該第三走線係電性連接於該些導電接點其中的兩第三導電接點，該鏑線一端係接合於該兩第一導電接點之一，而該鏑線另一端係接合於該兩第三導電接點之一。
9. 如請求項1所述之可調式立體電感元件，其中該基板為選自下列其中至少之一：半導體基板、印刷電路板以及陶瓷基板。
10. 一種可調式立體電感元件，包括
 - 一基板，具有一上表面；
 - 多個導電接點，係形成於該上表面；
 - 多個導電件，係埋設於該基板內，且各該導電件係電性連接於該些導電接點其中之一；
 - 多個第一走線，係埋設於該基板內，且各該第一走線係電性連接於該些導電件其中的兩導電件；
 - 多個第二走線，係埋設於該基板內，且各該第二走線係電性連接於該些導電件其中的兩導電件；以及
 - 多個鏑線，各該鏑線兩端係接合於該些導電接點其中的兩導電接點之間，以形成一立體電感路徑。

圖式

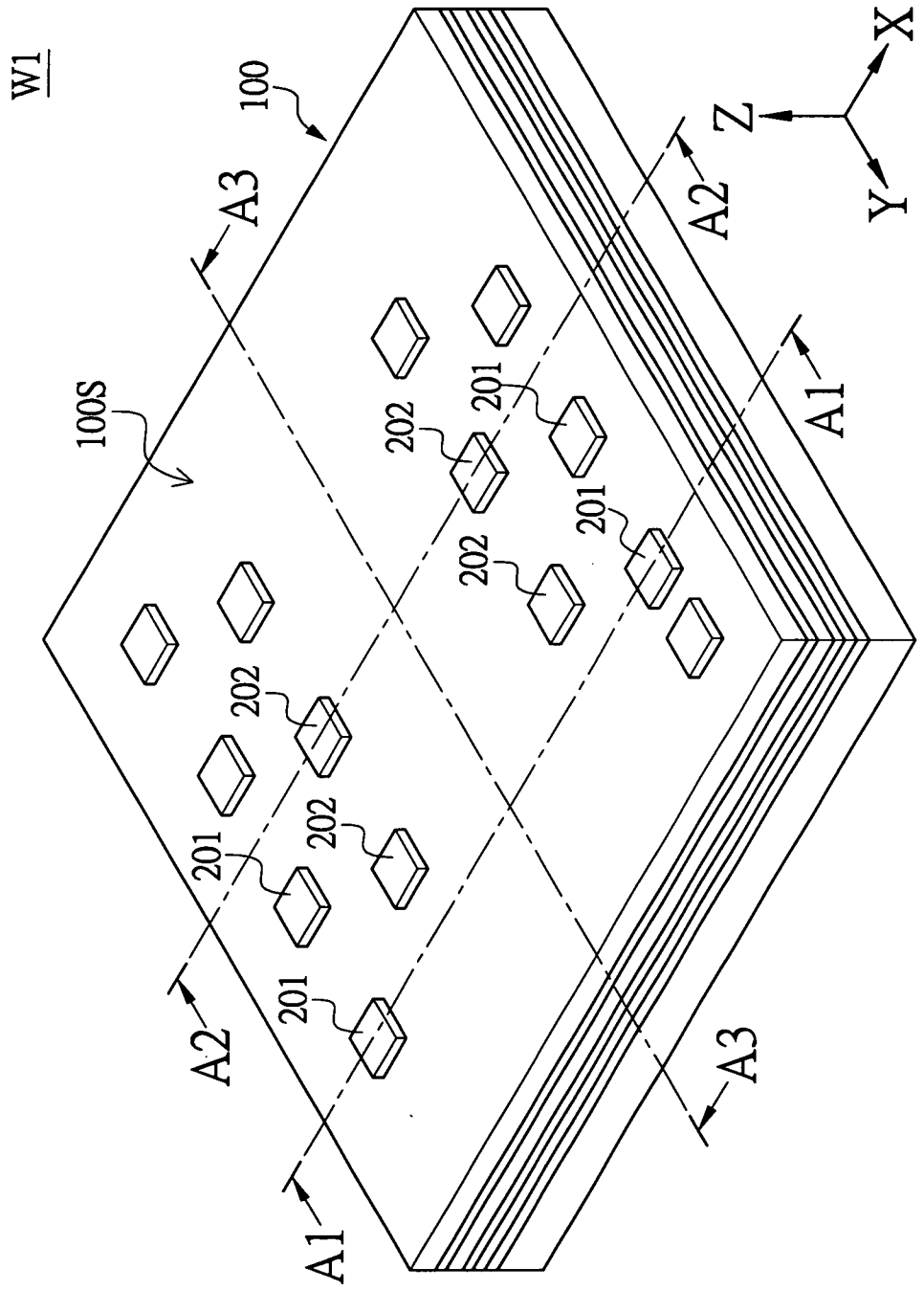


圖1

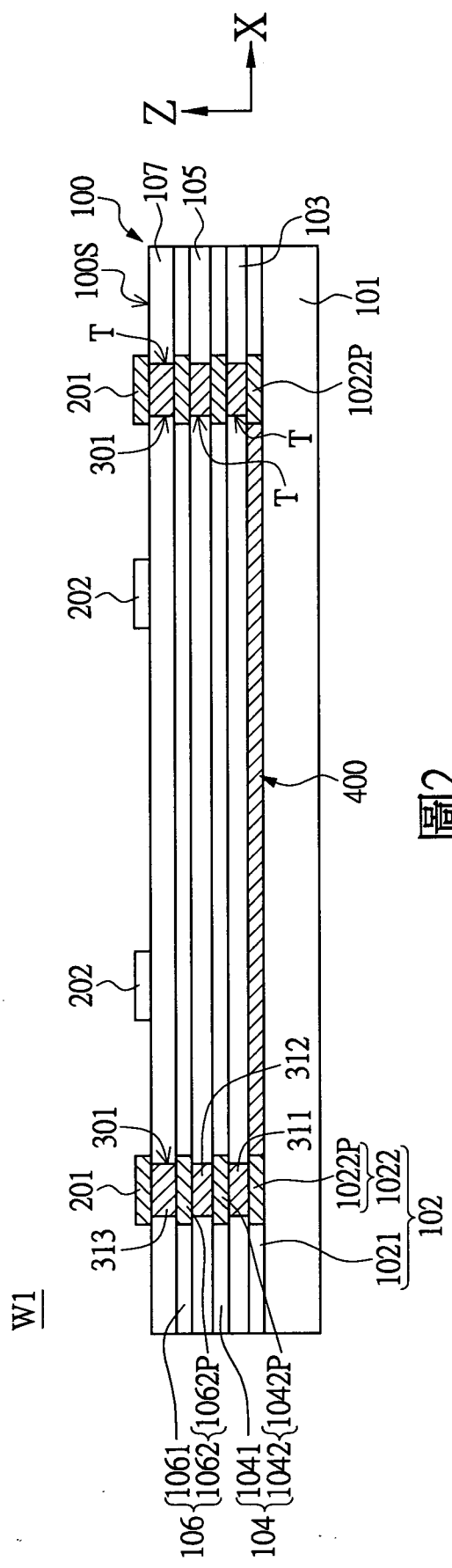


圖2

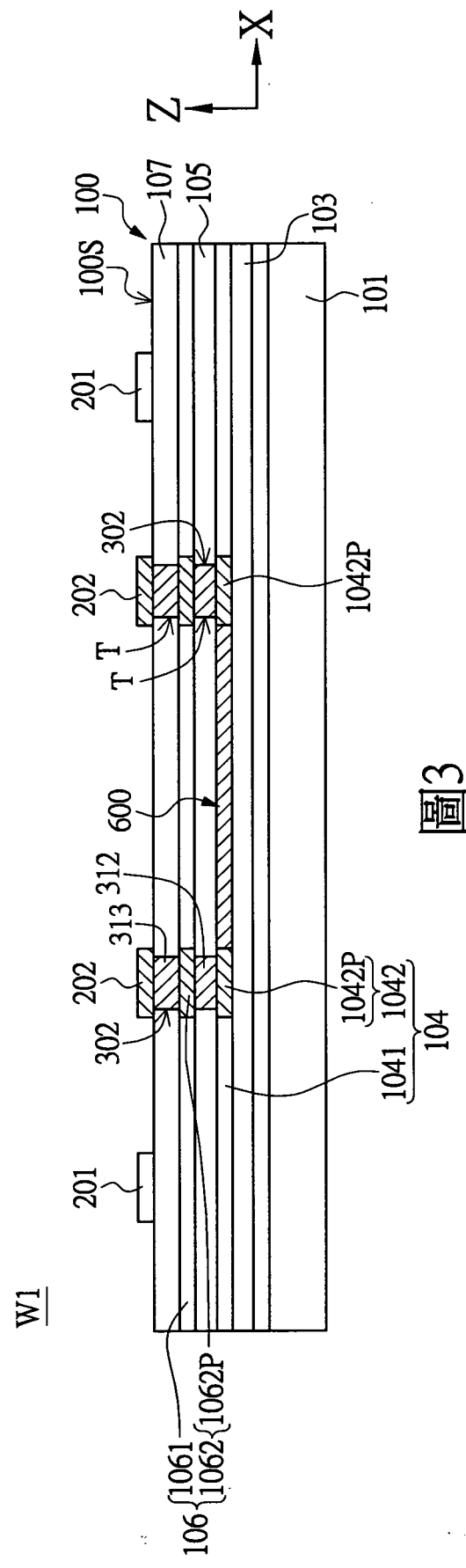


圖3



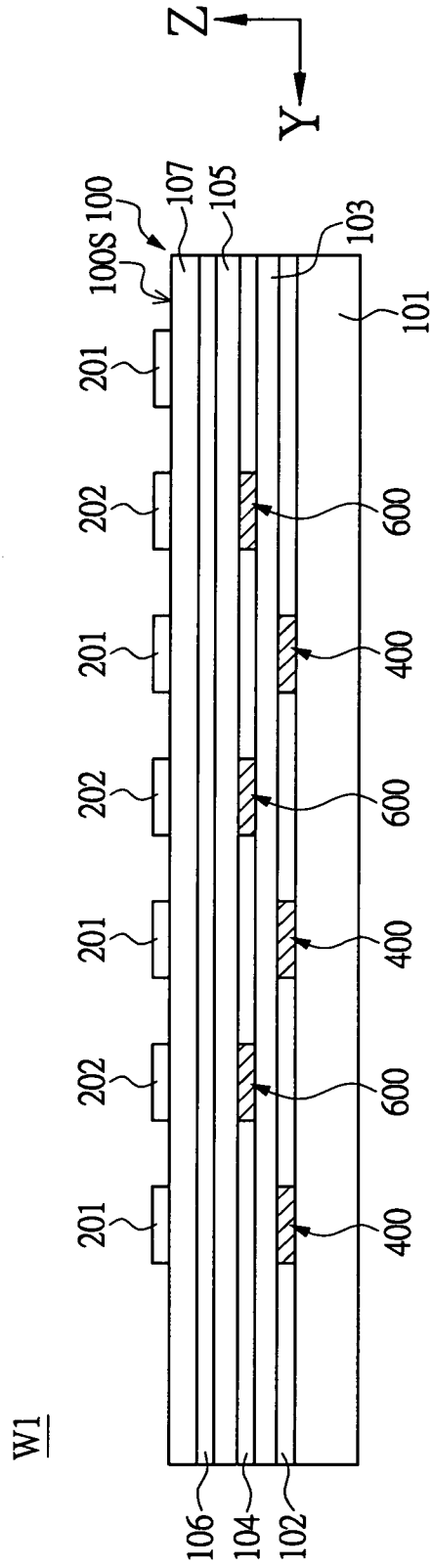


圖4

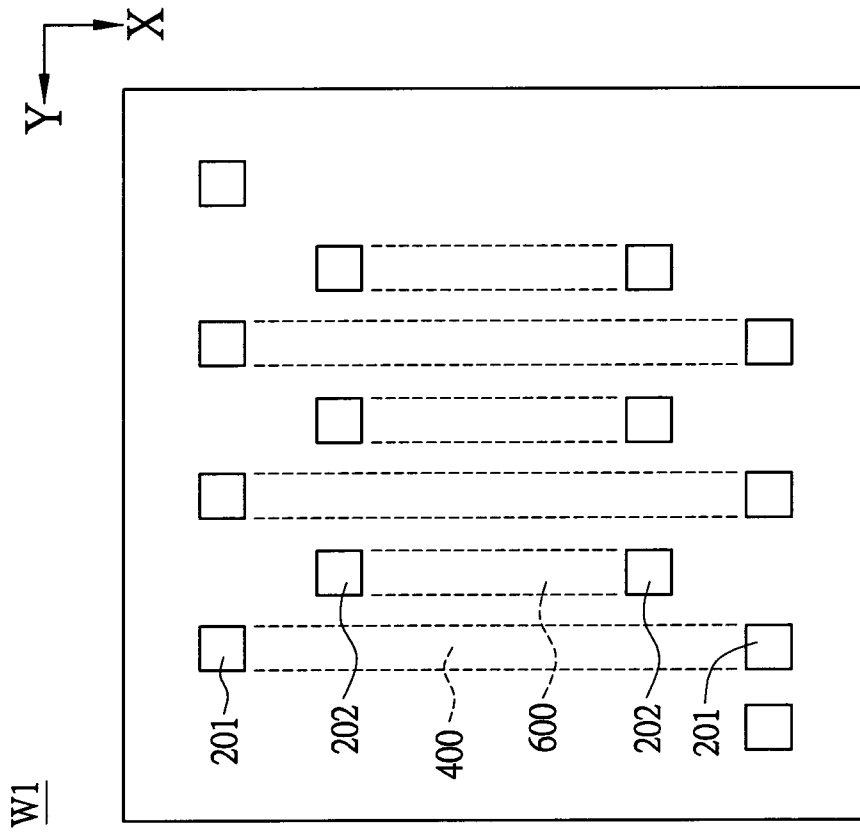


圖5

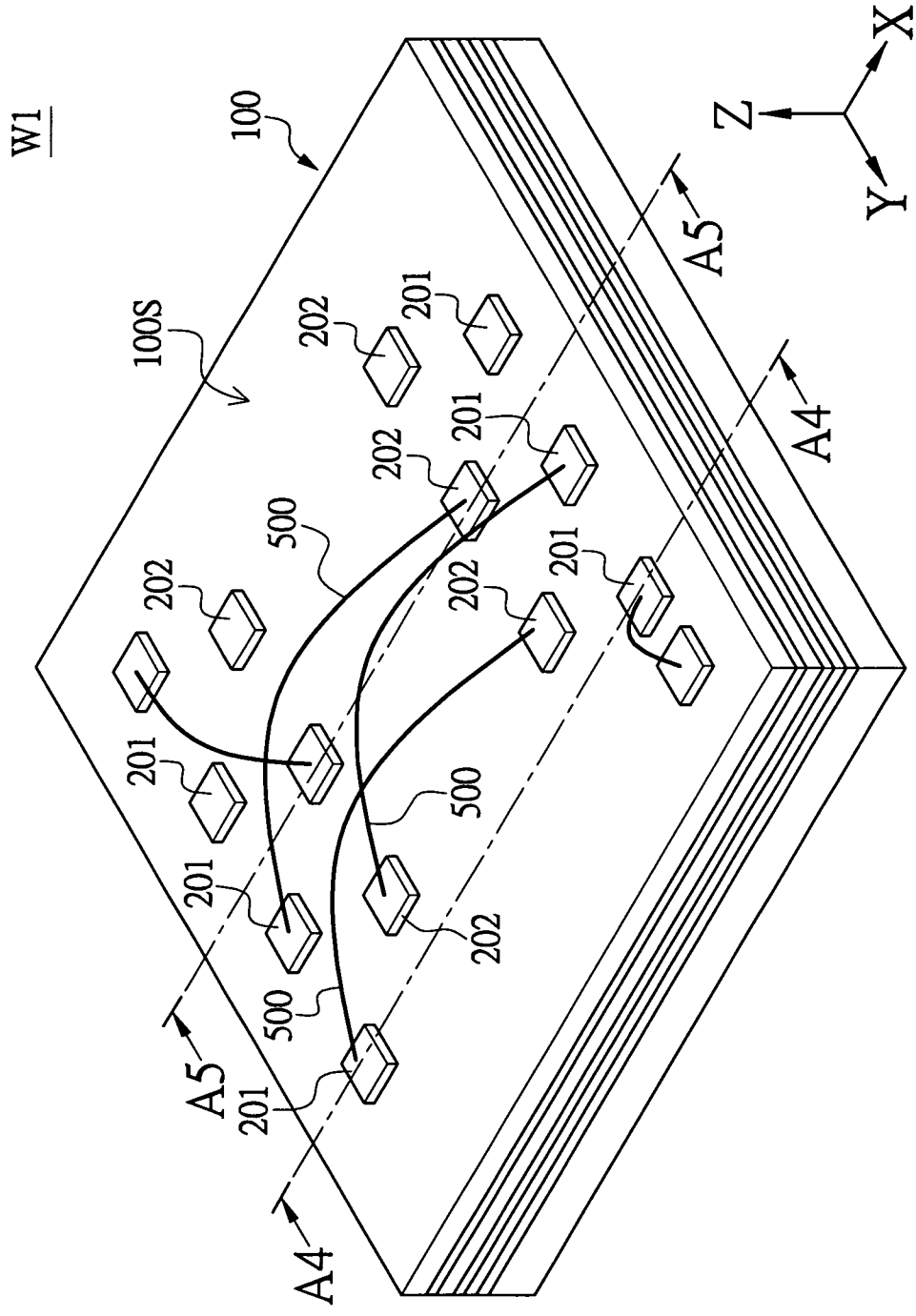


圖6

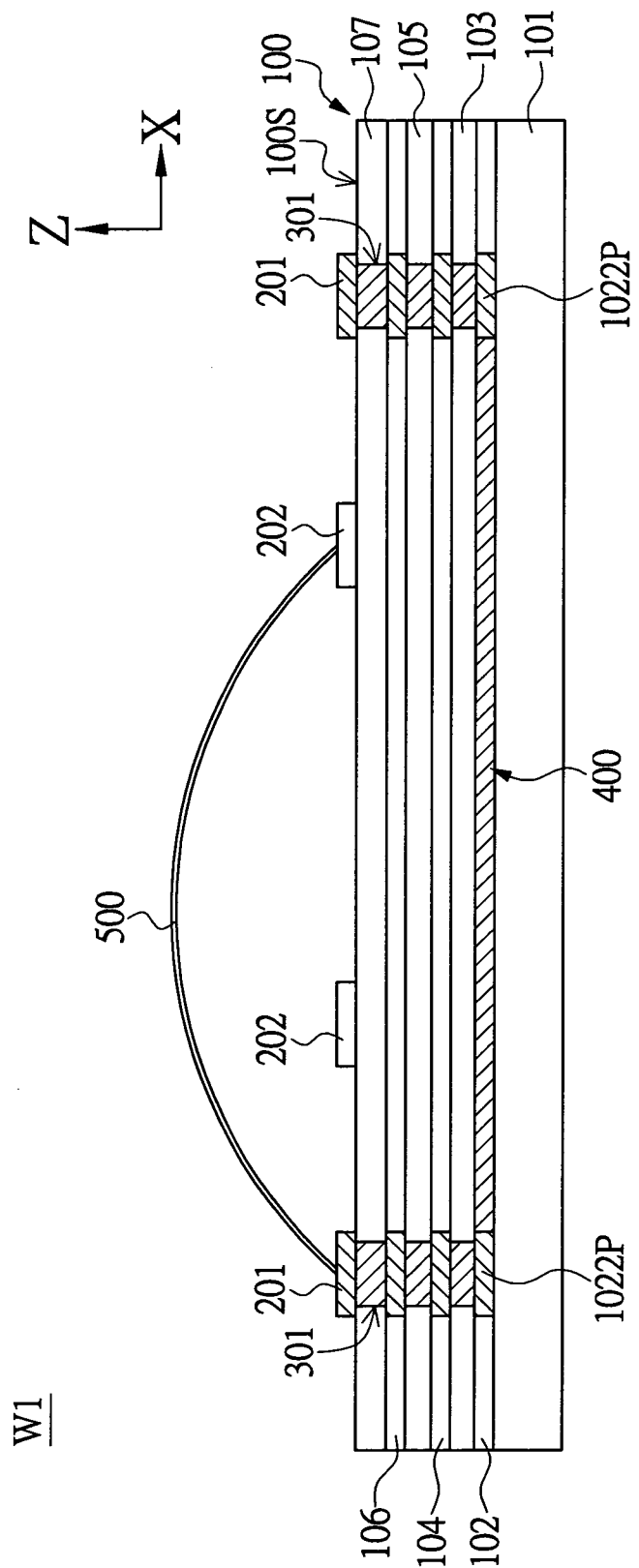


圖7

W1



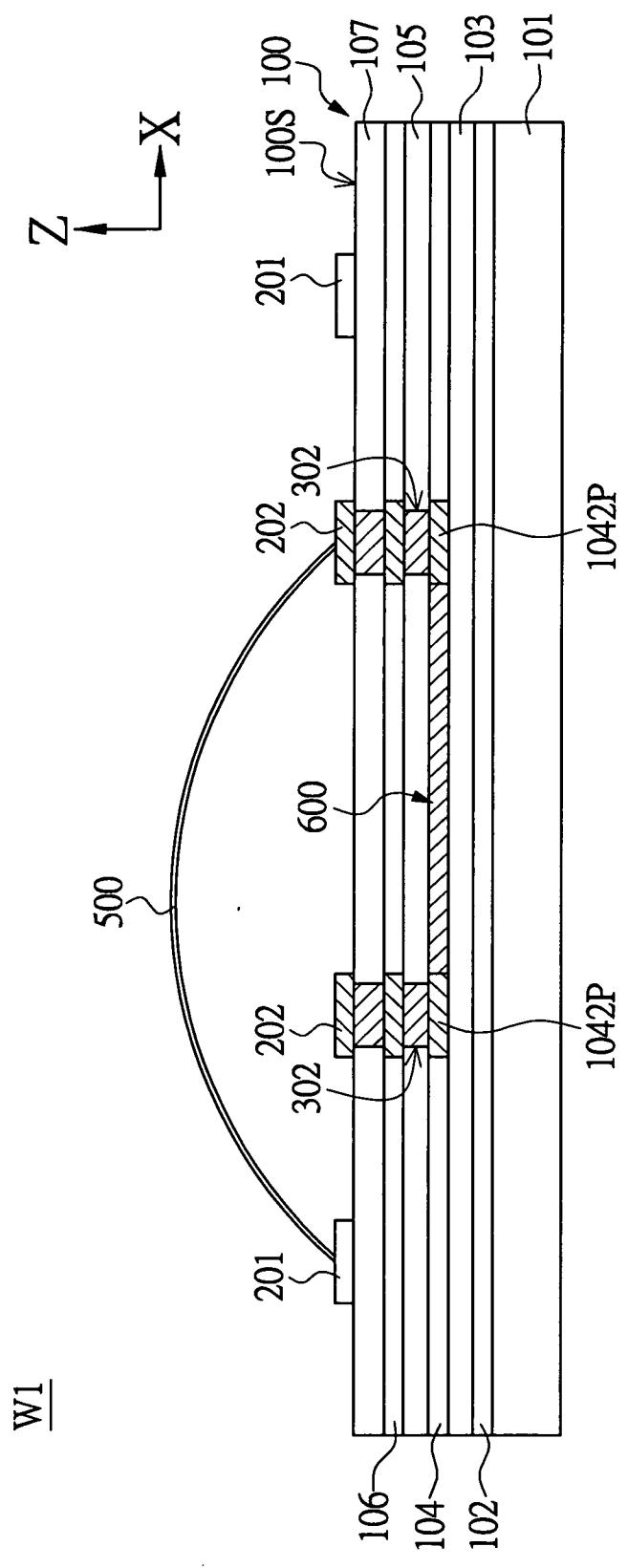


圖8

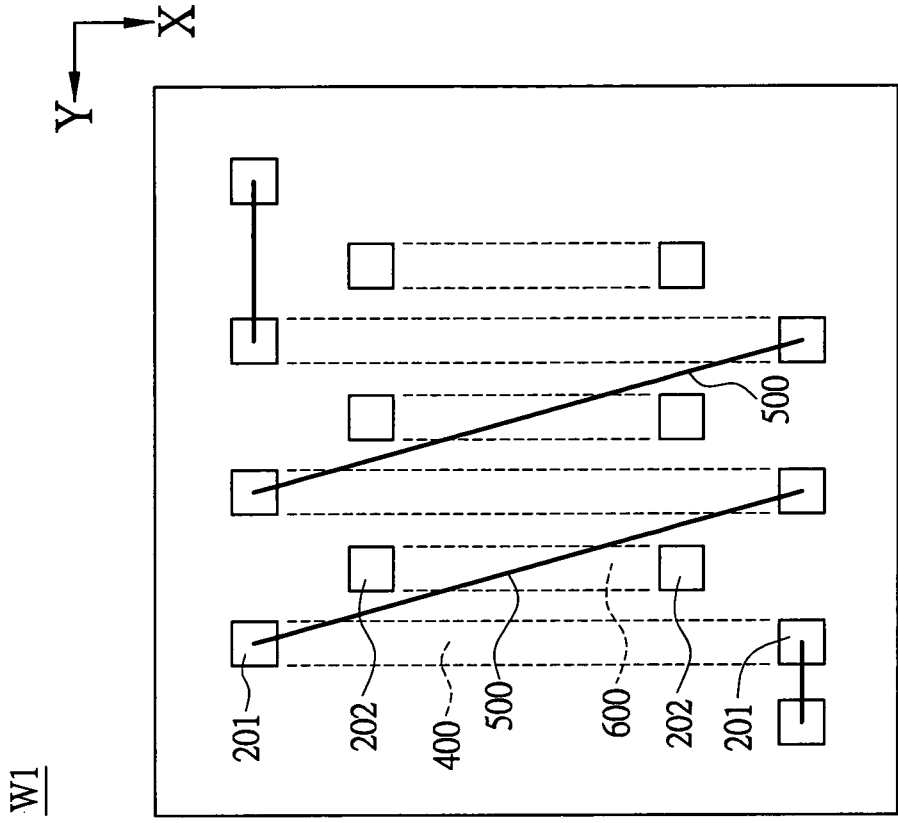


圖9

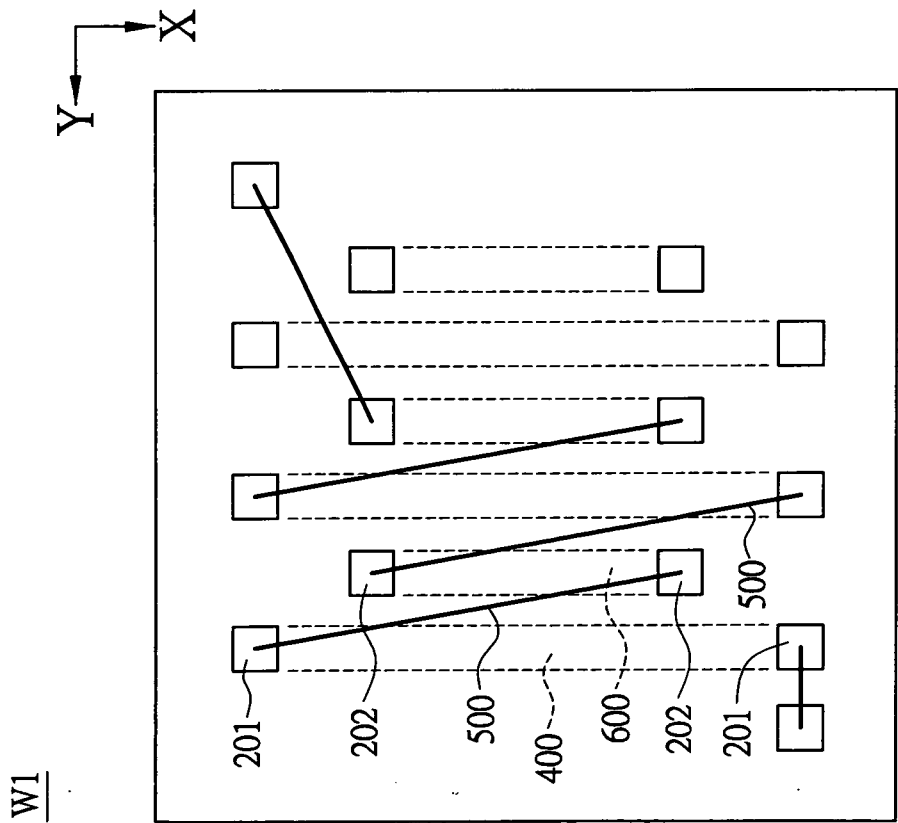


圖10



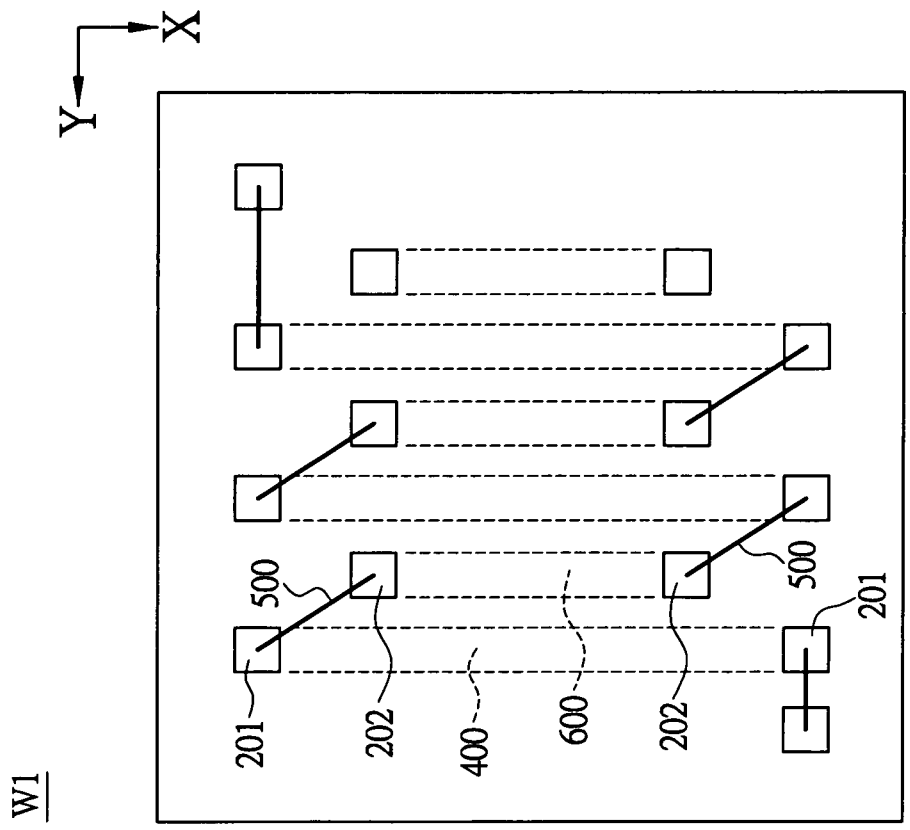


圖11

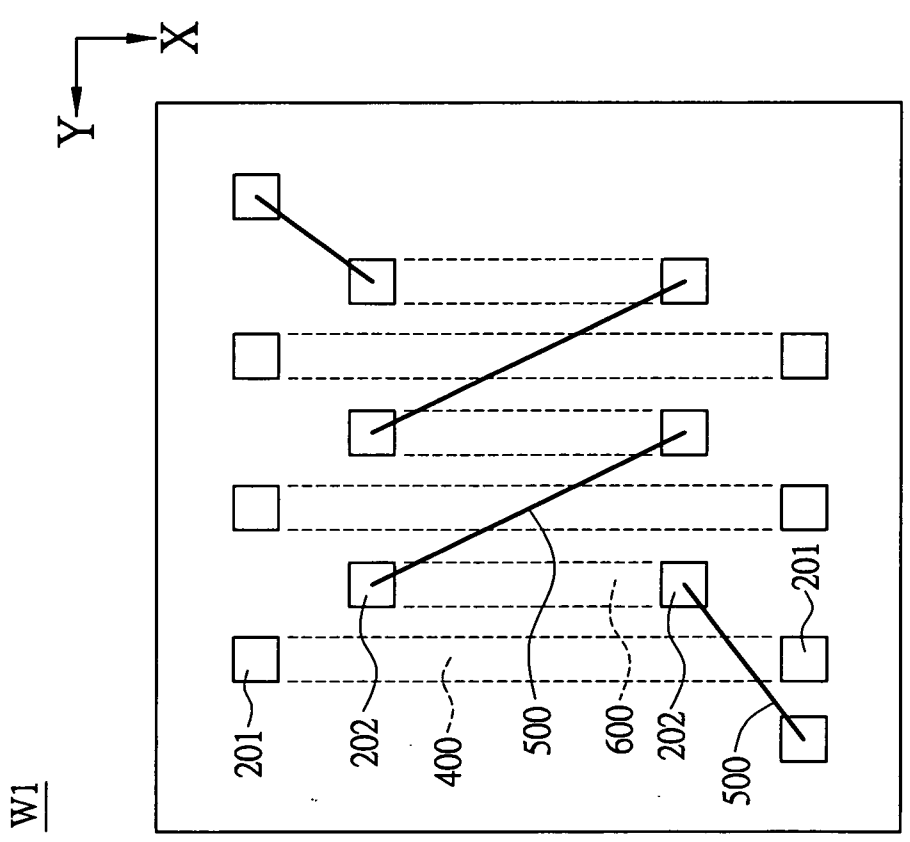


圖12

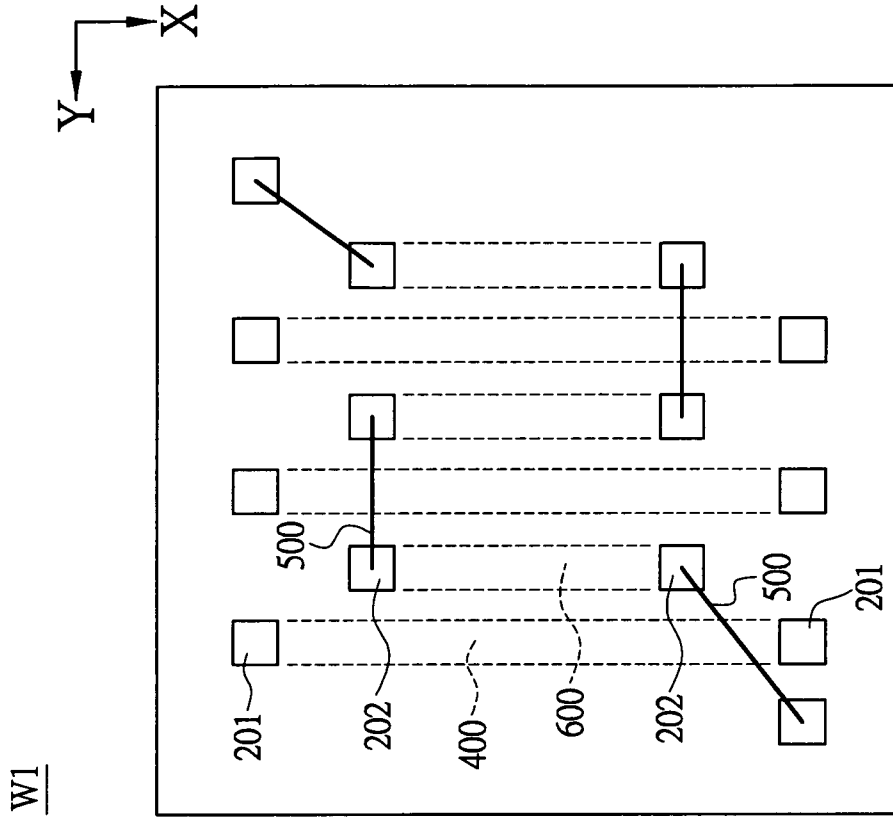


圖13

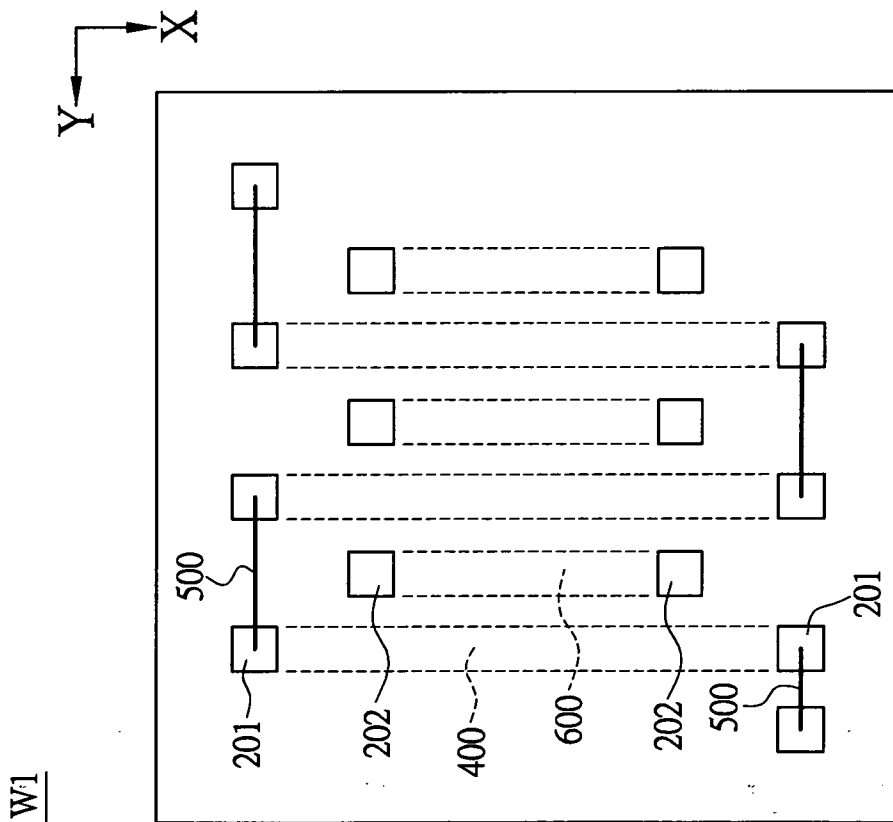


圖14



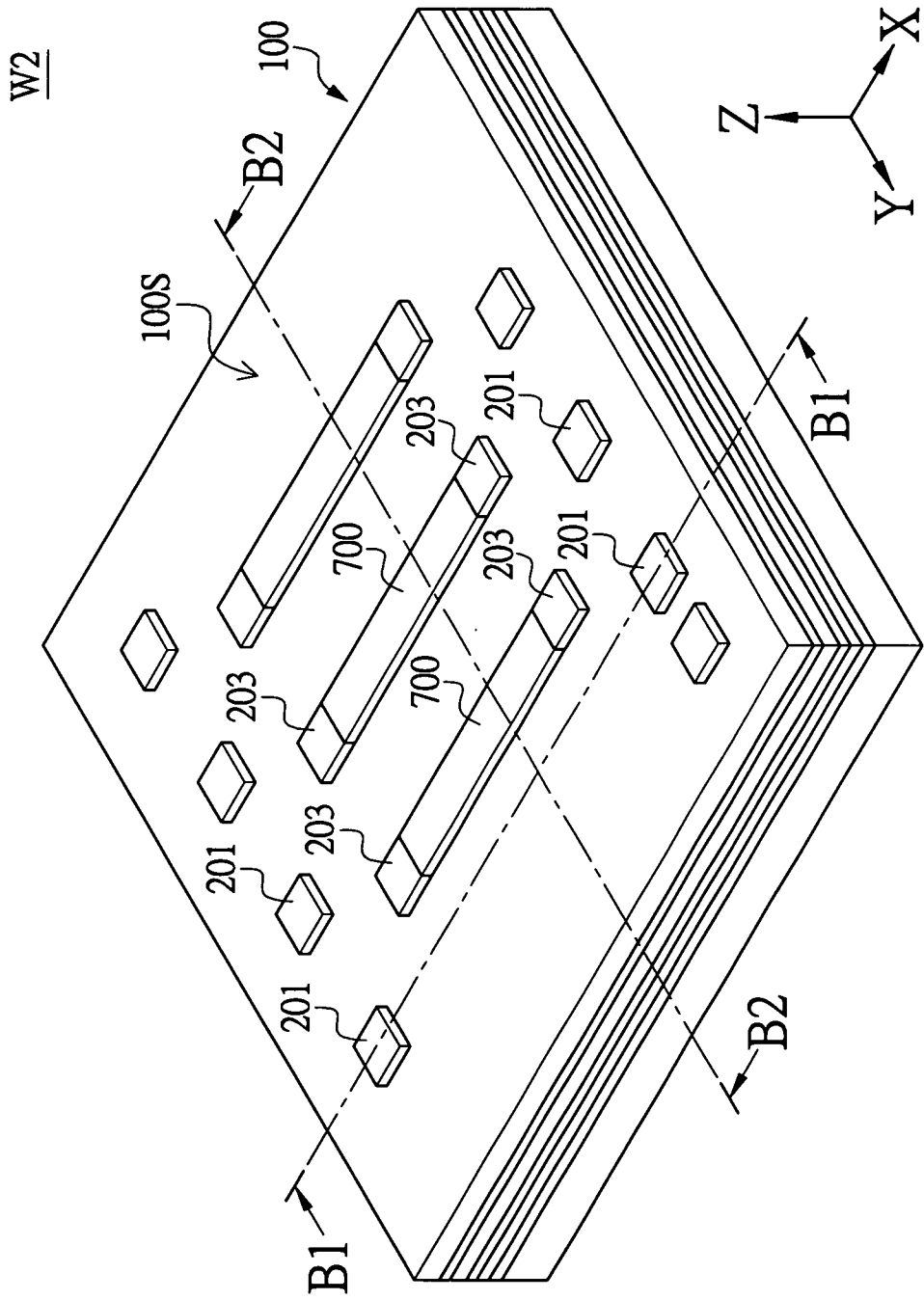


圖15

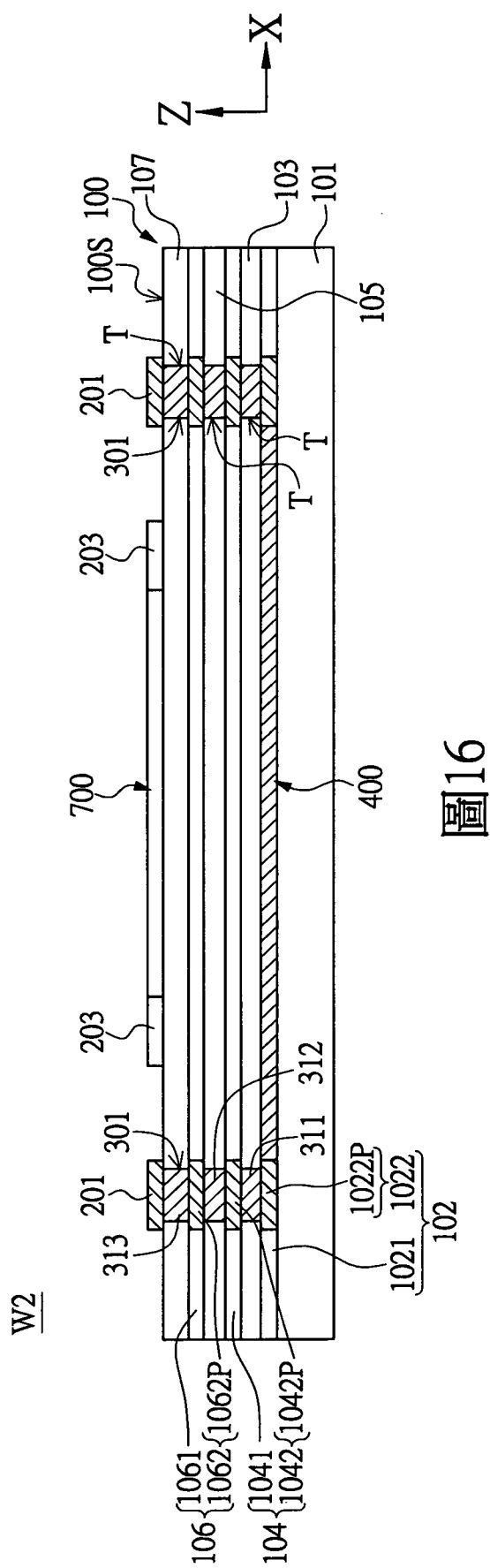


圖16

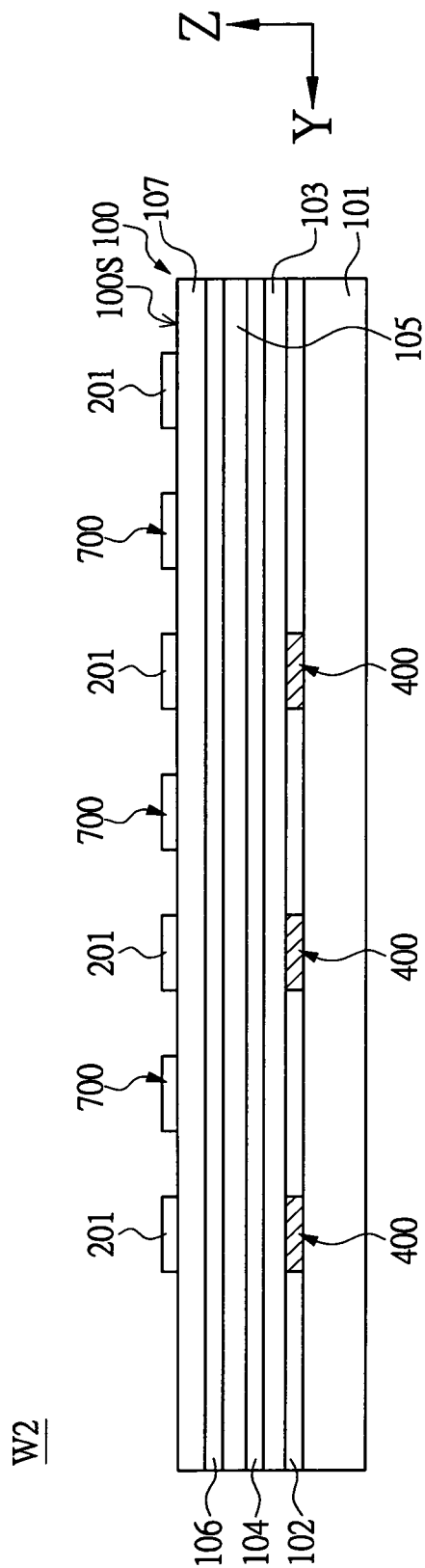


圖17



W2

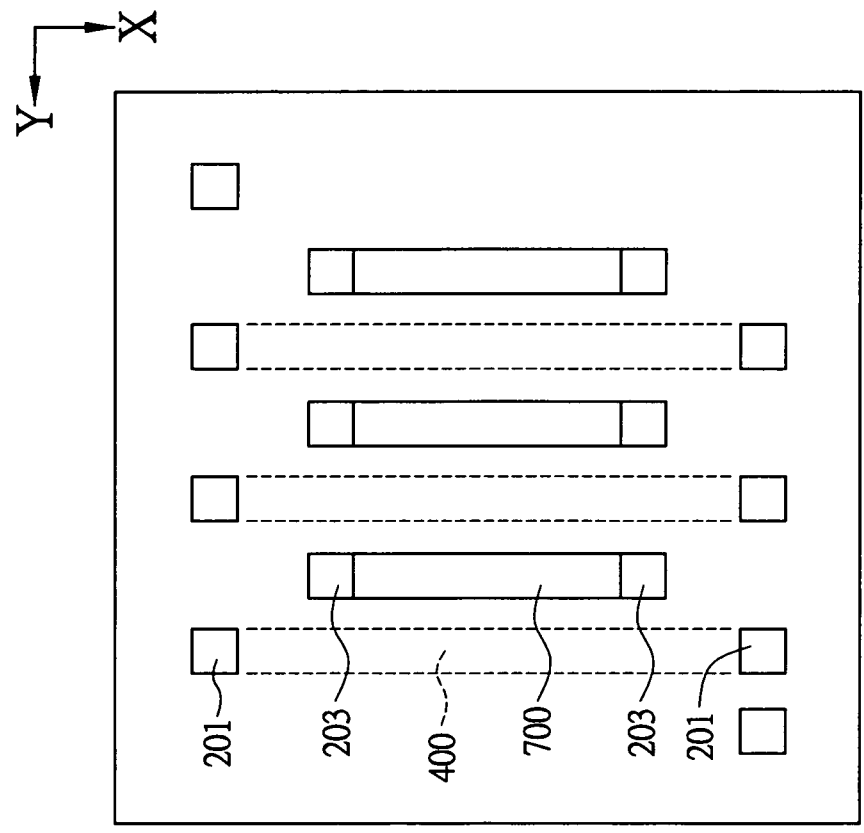


圖18

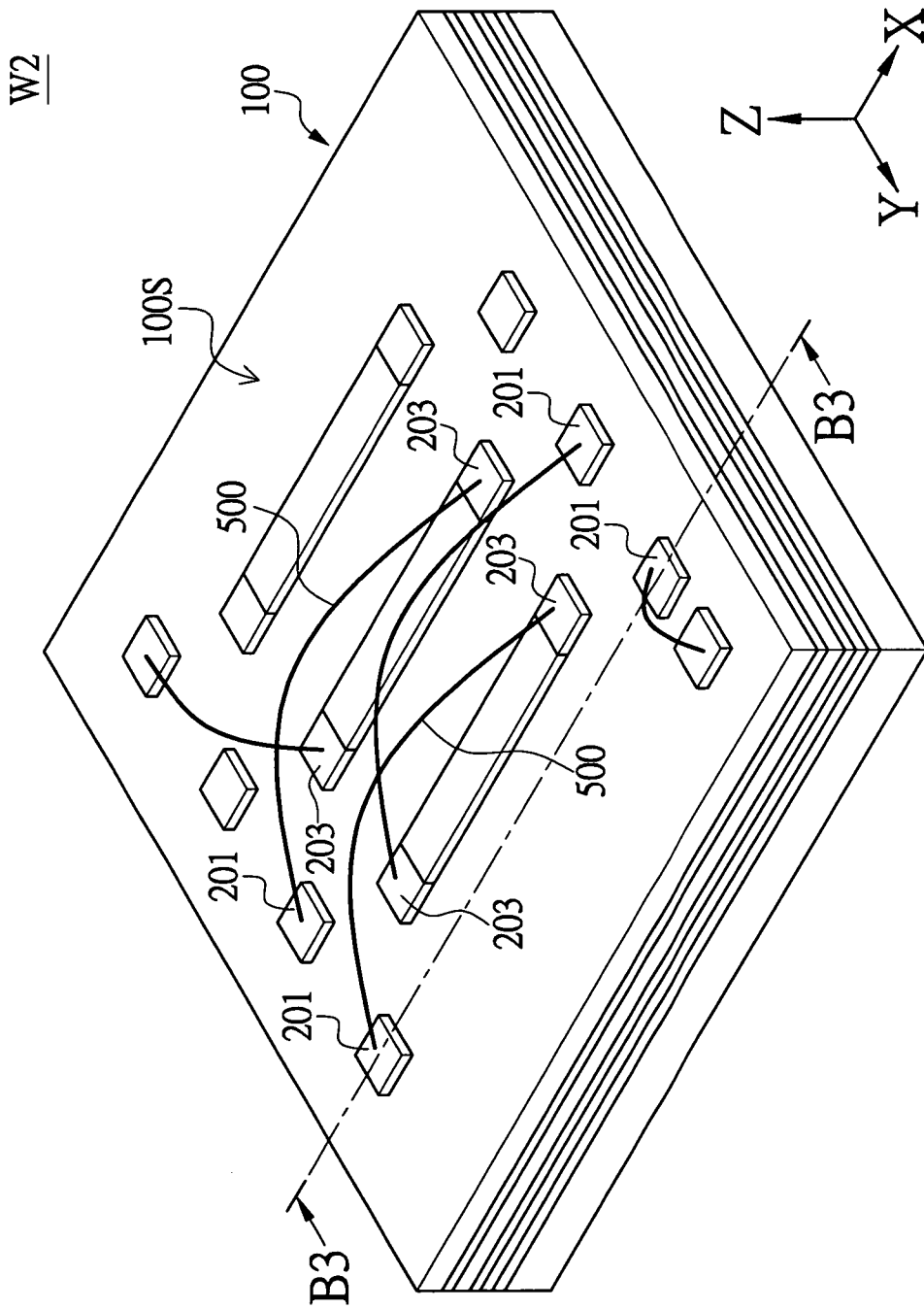


圖19



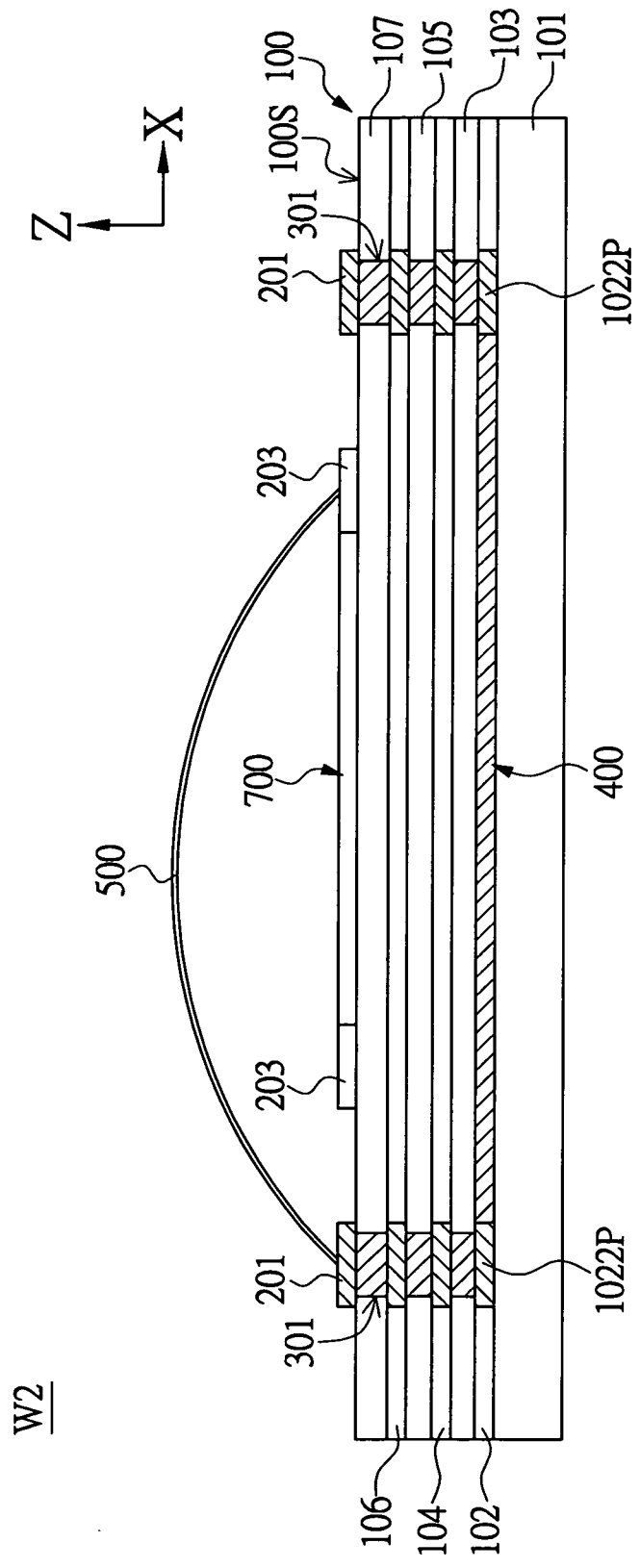


圖20

W2

W2

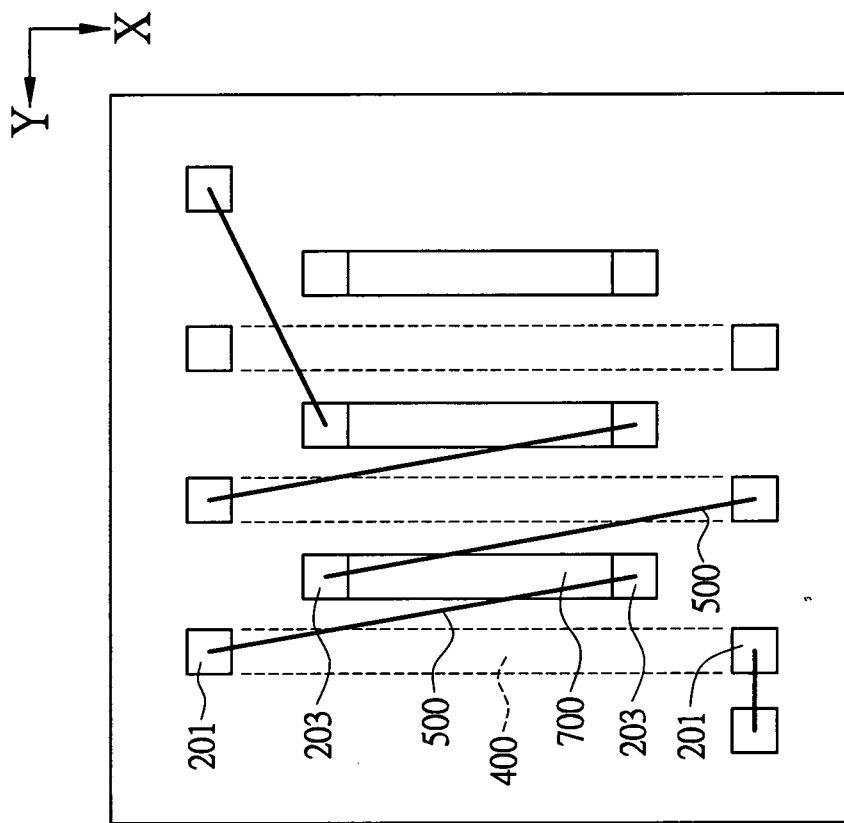


圖21

