



(21)申請案號：102132042

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 05 日

(51)Int. Cl. :

*H01Q5/01 (2006.01)**H01Q1/24 (2006.01)*

(71)申請人：啟碁科技股份有限公司 (中華民國) WISTRON NEWEB CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學園區園區二路 20 號

(72)發明人：李佳典 LI, CHIA TIEN (TW)；何寬鎡 HO, KUAN HUNG (TW)；戴揚 TAI, YANG (TW)；嚴大龍 YEN, TA LUNG (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：40 項 圖式數：12 共 57 頁

(54)名稱

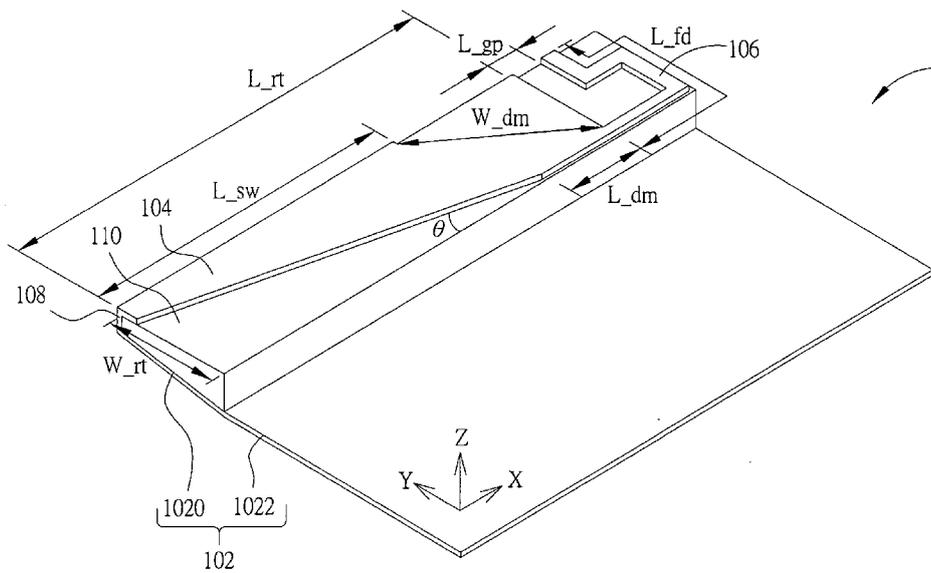
天線及電子裝置

ANTENNA AND ELECTRONIC DEVICE

(57)摘要

一種天線，用於一電子裝置，包含有一接地板，用來提供接地；一金屬片，形狀大致對應於一矩形，且於該矩形之一第一角形成有一第一截角；一饋入元件，電性連接於該金屬片相對於該矩形之一第二角，用來傳遞電磁能量，該第二角相鄰於該第一角；以及一短路牆，電性連接該接地板與該金屬片之一第一邊，以形成一共振腔，該第一邊係該金屬片之該第一角及該第二角間之一第二邊的對邊；其中，該金屬片所對應之該矩形之長、寬度分別相關於該天線之至少一操作頻段之頻率範圍，且該金屬片之該第一截角用來增加該至少一操作頻段中一第一頻段之頻率範圍。

An antenna for an electronic device includes a grounding sheet for providing grounding, a metal sheet having a shape substantially corresponding to a rectangular with a first section at a first corner, a feed-in unit electrically connected to the metal sheet corresponding to a second corner adjacent to the first corner of the rectangular, for transmitting electromagnetic energy, and a shorting wall electrically connected to the grounding sheet and a first side of the metal sheet, for forming a resonating cavity, wherein the first side is opposite to a second side of the metal sheet, and the second side is adjacent to the first and second corners, wherein a length and a width of the rectangular are respectively related to frequency ranges of at least one operating frequency band, and the first section increases a frequency range of a first frequency band of the operating frequency bands.



第1A圖

- 10 . . . 天線
- X、Y、Z . . . 座標軸
- 102 . . . 接地板
- 104 . . . 金屬片
- 106 . . . 饋入元件
- 108 . . . 短路牆
- 110 . . . 固定件
- 1020 . . . 第一區塊
- 1022 . . . 第二區塊
- L_{rt}、L_{sw}、L_{dm}、L_{fd} . . . 長度
- W_{rt} . . . 寬度
- θ . . . 頂角
- W_{dm}、L_{gp} . . . 距離

201511413

發明摘要

※ 申請案號： 102132042

※ 申請日： 102.09.25

※IPC 分類：H01Q 5/01 (2006.01)

【發明名稱】 天線及電子裝置

H01Q 1/24 (2006.01)

Antenna and Electronic Device

【中文】

一種天線，用於一電子裝置，包含有一接地板，用來提供接地；一金屬片，形狀大致對應於一矩形，且於該矩形之一第一角形成有一第一截角；一饋入元件，電性連接於該金屬片相對於該矩形之一第二角，用來傳遞電磁能量，該第二角相鄰於該第一角；以及一短路牆，電性連接該接地板與該金屬片之一第一邊，以形成一共振腔，該第一邊係該金屬片之該第一角及該第二角間之一第二邊的對邊；其中，該金屬片所對應之該矩形之長、寬度分別相關於該天線之至少一操作頻段之頻率範圍，且該金屬片之該第一截角用來增加該至少一操作頻段中一第一頻段之頻率範圍。

【英文】

An antenna for an electronic device includes a grounding sheet for providing grounding, a metal sheet having a shape substantially corresponding to a rectangular with a first section at a first corner, a feed-in unit electrically connected to the metal sheet corresponding to a second corner adjacent to the first corner of the rectangular, for transmitting electromagnetic energy, and a shorting wall electrically connected to the grounding sheet and a first side of the metal sheet, for forming a resonating cavity, wherein the first side is opposite to a second side of the metal sheet, and the second side is adjacent to the first and second corners, wherein a length and a width of the rectangular are respectively related to frequency ranges of at least one operating frequency band, and the first section increases a frequency range of a first frequency band of the operating frequency bands.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	天線
X、Y、Z	座標軸
102	接地板
104	金屬片
106	饋入元件
108	短路牆
110	固定件
1020	第一區塊
1022	第二區塊
L_{rt} 、 L_{sw} 、 L_{dm} 、 L_{fd}	長度
W_{rt}	寬度
θ	頂角
W_{dm} 、 L_{gp}	距離

【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

【發明名稱】 天線及電子裝置

Antenna and Electronic Device

【技術領域】

【0001】 本發明係指一種天線及電子裝置，尤指一種具有寬頻、多頻段或寬頻段、小尺寸、高效率等特點之天線及電子裝置。

【先前技術】

【0002】 天線係用來發射或接收無線電波，以傳遞或交換無線電訊號。一般具無線通訊功能的電子產品，如筆記型電腦、個人數位助理(Personal Digital Assistant)等，通常透過內建之天線來存取無線網路。因此，為了讓使用者能更方便地存取無線通訊網路，理想天線的頻寬應在許可範圍內盡可能地增加，而尺寸則應盡量減小，以配合可攜式無線通訊器材體積縮小之趨勢，將天線整合入可攜式無線通訊器材中。除此之外，隨著無線通訊技術的演進，不同無線通訊系統的操作頻率可能不同，因此，理想的天線應能以單一天線涵蓋不同無線通訊網路所需的頻帶。

【0003】 在習知技術中，針對多頻應用，常見的方式是利用多個天線或多個輻射體(如槽孔天線之槽孔、雙極天線之分支等)，分別收發不同頻段之無線訊號，造成設計複雜度增加，更嚴重的是，隨著所需頻段的增加，天線的整體尺寸也會跟著增加。若天線的可設置空間較為受限，甚至可能造成天線間干擾，因而影響天線的正常運作。因此，如何在有限面積下，提供適用於多頻應用之天線，也就成為業界所努力的目標之一。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之主要目的即在於提供一種天線及電子裝置，其可在有限面積下，達成多頻或寬頻操作。

【0005】 本發明揭露一種天線，用於一電子裝置，該天線包含有一接地板，

用來提供接地；一金屬片，其形狀大致對應於一矩形，且於該矩形之一第一角形成有一第一截角；一饋入元件，電性連接於該金屬片相對於該矩形之一第二角，用來傳遞電磁能量，該第二角相鄰於該第一角；以及一短路牆，電性連接該接地板與該金屬片之一第一邊，使該接地板與該金屬片間形成一共振腔，該第一邊係該金屬片之一第二邊的對邊，該第二邊相鄰於該第一角及該第二角；其中，該金屬片所對應之該矩形之一長度及一寬度分別相對於該天線之至少一操作頻段之頻率範圍，且該金屬片之該第一截角用來增加該至少一操作頻段中一第一頻段之頻率範圍。

【0006】 本發明另揭露一種電子裝置，包含有一運作電路；一金屬殼體，包覆該運作電路，並形成有一窗口；以及一天線，設於該金屬殼體內並鄰近該窗口，該天線包含有一接地板，用來提供接地，該接地板電性連接於該金屬殼體；一金屬片，其形狀大致對應於一矩形，且於該矩形之一第一角形成有一第一截角；一饋入元件，電性連接於該金屬片相對於該矩形之一第二角，用來於該運作電路與該金屬片間傳遞電磁能量，該第二角相鄰於該第一角；以及一短路牆，電性連接該接地板與該金屬片之一第一邊，使該接地板與該金屬片間形成一共振腔，該第一邊係該金屬片之一第二邊的對邊，該第二邊相鄰於該第一角及該第二角；其中，該金屬片所對應之該矩形之一長度及一寬度分別相對於該天線之至少一操作頻段之頻率範圍，且該金屬片之該第一截角用來增加該至少一操作頻段中一第一頻段之頻率範圍。

【圖式簡單說明】

【0007】

第 1A 圖至第 1D 圖分別為本發明實施例一天線之等視角、側面、正面及背面之示意圖。

第 2A 圖為一中央饋入之貼片天線之示意圖。

第 2B 圖為一非對稱饋入之貼片天線之示意圖。

第 2C、2D 圖為第 2B 圖之貼片天線之電場方向示意圖。

第 2E 圖為一具有短路牆之貼片天線之示意圖。

第 3A 圖為第 1A 圖之天線操作於低頻頻段時之表面電場向量分佈示意圖。

第 3B、3C 圖為第 1A 圖之天線操作於高頻頻段時之表面電場向量分佈示意圖。

第 4A 圖至第 4D 圖為本發明不同實施例之天線之示意圖。

第 5A 圖及第 5B 圖為本發明實施例一天線之等視角及正面之示意圖。

第 5C 圖為第 5A 圖之天線之電壓駐波比示意圖。

第 6A 圖至第 6C 圖為第 5A 圖之天線之電壓駐波比、天線效率及場型示意圖。

第 7A 圖至第 7C 圖為第 5A 圖之天線之電壓駐波比、天線效率及場型示意圖。

第 8A、8B 圖為一整合式電腦系統之正面及部分剖面示意圖。

第 9 圖為一筆記型電腦之示意圖。

第 10A、10B 圖為一具平板電腦功能之筆記型電腦之兩種操作模式之示意圖。

第 11A 圖至第 11E 圖為第 5A 圖之天線應用於第 10A、10B 圖之筆記型電腦所得之電壓駐波比、天線效率及場型示意圖。

第 12A 圖至第 12C 圖為第 1A 圖之天線中一固定件之不同實施例之示意圖。

【實施方式】

【0008】 請參考第 1A 圖至第 1D 圖，第 1A 圖至第 1D 圖分別為本發明實施例一天線 10 之等視角、側面、正面及背面之示意圖，其中並標示有 X、Y、Z 軸之座標系統，以顯示視角位置。天線 10 可用於具有無線通訊功能之可攜式電子裝置以收發至少一個頻段之無線訊號，如筆記型電腦、個人數位助理 (Personal Digital Assistant) 等，但不以此為限。天線 10 包含有一接地板 102、

一金屬片 104、一饋入元件 106、一短路牆 108 及一固定件 110。接地板 102 用來提供接地(即連結至可攜式電子裝置之地端),其包含有一第一區塊 1020 及一第二區塊 1022,且兩者間具有一夾角 ϕ ;在此例中,夾角 ϕ 可配合可攜式電子裝置之機構設計。金屬片 104 可搭配接地板 102 而進行無線訊號之發射或接收,且由第 1A、1C 圖可知,金屬片 104 之形狀可視為將一長度為 L_{rt} 、寬度為 W_{rt} 之矩形之一角截去,或是視為將長度為 L_{rt} 、寬度為 W_{rt} 之矩形截去一頂角為 θ 的直角三角形。此外,由第 1B 圖可知,金屬片 104 大致位於接地板 102 之第一區塊 1020 之上,亦即由正面觀之(如第 1C 圖所示),金屬片 104 及第一區塊 1020 部分重疊。饋入元件 106 電性連接於金屬片 104 之一角,用來傳遞電磁能量,且該角相鄰於截角;換言之,天線 10 係以非對稱方式饋入訊號。短路牆 108 電性連接於金屬片 104 與接地板 102 之側邊,使接地板 102 與金屬片 104 間形成一共振腔,而短路牆 108 之長度為 L_{sw} ,高度為 $H1$ 。此外,固定件 110 可由塑膠或其它不導電材質製成,其可固定金屬片 104 與接地板 102 之相對位置,使金屬片 104 相對於短路牆 108 之另一邊與接地板 102 距離一高度 $H2$ 。

【0009】 由上述可知,天線 10 之架構類似於一貼片天線(Patch Antenna),但其具有非對稱饋入、短路牆、截角等部分而與傳統貼片天線不同,以下將依序針對天線 10 之運作原理進行說明。

【0010】 首先,如前所述,饋入元件 106 係電性連接於金屬片 104 之一角,而達成非對稱方式饋入訊號。傳統上,如第 2A 圖所示,一貼片天線 20 採中央(對稱)饋入,且其長度 L_{f1} 大致等於頻率 $f1$ 相對應之訊號波長的二分之一,以收發頻率 $f1$ 之訊號;換言之,傳統貼片天線 20 僅可達成單頻操作。相較之下,天線 10 係採非對稱饋入,相關概念如第 2B 圖之一貼片天線 22 所示,亦即除控制其長度 L_{f1} 大致等於頻率 $f1$ 相對應之訊號波長的二分之一外,另控制其寬度 L_{f2} 大致等於頻率 $f2$ 相對應之訊號波長的二分之一;藉此,貼片天線 22 可對應頻率 $f1$ 、 $f2$ 在 X 方向及 Y 方向皆產生共振點,即

如第 2C、2D 圖所示（其中之箭號表示電場方向），因而可達成雙頻操作。

【0011】 更進一步地，觀察第 2D 圖可知，在貼片天線 22 之 Y 方向的中線產生一共振零點，因此若將 Y 方向的中線導通至地，則仍可維持 Y 方向的共振操作，且不影響 X 方向原始運作。因此，如第 2E 圖所示，一貼片天線 24 係將貼片天線 22 由 Y 方向的中線利用一短路牆 26 導通至地，可使貼片天線 24 之寬度減為 $L_{f2}/2$ 。

【0012】 由上述可知，透過非對稱饋入，天線 10 可達成雙頻操作，而透過短路牆 108，則可使天線 10 之寬度 W_{rt} 有效減少。因此，若以無線區域網路之 2.4GHz、5GHz 頻段之應用為例，則金屬片 104 之長寬 (L_{rt} 、 W_{rt}) 分別相對於高頻 (5GHz) 共振位置及低頻 (2.4GHz) 共振位置；更精確來說，天線 10 之長度 L_{rt} 大致為高頻訊號相對應波長的二分之一，寬度 W_{rt} 大致為低頻訊號相對應波長的四分之一。然而，需注意的是，透過控制短路牆 108 之長度 L_{sw} ，寬度 W_{rt} 可進一步低於低頻訊號相對應波長的四分之一。詳細來說，短路牆 108 之長度 L_{sw} 可影響由饋入點（即饋入元件 106 與金屬片 104 之連接點）至地的最短距離，因而相對於低頻的中心頻率相關。因此，當尺寸受限的情況下，可將短路牆 108 的長度 L_{sw} 減短，使饋入點至地的最短距離由 W_{rt} 延長為 W_{dm} ，亦即由距離 W_{dm} 決定低頻的中心頻率。如此一來，可進一步減小寬度 W_{rt} 為低於低頻訊號相對應波長的四分之一。

【0013】 另一方面，由於金屬片 104 之長度 L_{rt} 係相對於高頻操作，而以無線區域網路為例，其高頻頻段需涵蓋 5GHz 至 6GHz 中百分之十八的頻寬，遠大於低頻頻段 2GHz 至 3GHz 中百分之四的頻寬。因此，本發明進一步利用截角方式，使金屬片 104 其中一邊（即連接短路牆 108 之一邊的對邊）的長度由 L_{rt} 線性縮小為 L_{dm} ，因而可有效延伸高頻操作頻段的範圍。也就是說，角度 θ 之截角使金屬片 104 提供了 L_{rt} 至 L_{dm} 的長度變化，因而提供了多種高頻路徑，而產生多個模態。舉例來說，請參考第 3A 至 3C 圖，第 3A 圖為天線 10 操作於低頻頻段時金屬片 104 之表面電場向量分佈示意圖，

而第 3B、3C 圖則為天線 10 操作於兩高頻頻段時金屬片 104 之表面電場向量分佈示意圖。其中，箭號表示電場方向，而其長度代表相對強度。由第 3B、3C 圖可知，由於金屬片 104 長度的變化，金屬片 104 可於高頻頻段產生不同模態，藉此可擴大高頻頻段的範圍，以達到寬頻操作。需注意的是，第 3A 圖至第 3C 圖係顯示共振腔內的電場向量分佈，實際上，尚有電場由金屬片邊緣散溢；然而，無論如何，天線 10 之輻射方向主要朝向接地板 102 以外的方向，而不朝接地板 102 輻射。

【0014】 除此之外，在天線 10 中，饋入元件 106 係以微帶線製成，且其較佳地為四分之一波長阻抗轉換器，顧名思義，其長度 L_{fd} 大致為低頻頻段所對應之一無線訊號波長的四分之一，但實際長度需由金屬片 104 的阻抗點而定，故線長範圍約在低頻頻段所對應之無線訊號波長的八分之一至八分之三之間。詳細來說，金屬邊緣饋入方式會造成阻抗值相當大，因此本發明係利用史密斯圖（Smith Chart）工具透過調整長度 L_{fd} ，以將阻抗點匹配至約 50 歐姆，藉此以提升傳輸效率，進而改善輻射效率。

【0015】 歸納上述可知，本發明實施例之天線 10 係利用非對稱饋入，以激發雙頻操作；利用短路牆 108，以縮小所需寬度；利用截角結構，於高頻產生多個模態，以增加高頻頻段之範圍；以及利用四分之一波長阻抗轉換器，將阻抗點匹配至 50 歐姆，以提升傳輸效率。

【0016】 需注意的是，天線 10 係為本發明實施例，本領域具通常知識者當可據以做不同之修飾，而不限於此。舉例來說，如第 1B 圖所示，高度 H_2 大於（短路牆 106 之）高度 H_1 ，但不限於此，兩者亦可相等；一般而言，高度 H_1 與 H_2 越大，相對輻射效率越好，但仍需維持在一定範圍內，例如高度下限不得小於 2 mm，以確保接地板 102 與金屬片 104 間之散溢電場可輻射至自由空間中。

【0017】 此外，如前所述，短路牆 108 之長度 L_{sw} 相對於低頻的中心頻率，且可藉由縮短短路牆 108 的長度 L_{sw} ，使寬度 W_{rt} 小於低頻訊號相對

應波長的四分之一。舉例來說，若採用鐵件實現天線 10，且介質為空氣的條件下，2.4GHz 的四分之一波長為 31.25mm，透過短路牆 108 縮短以增長低頻共振路徑，則可使寬度 W_{rt} 小於 10mm，亦即相較於 31.25mm 縮小了 68%。然而，需注意的是，為了避免過度破壞金屬片 104 之低頻與高頻電場分佈特性，長度 L_{sw} 可設定為大於高頻頻段所對應之無線訊號波長的八分之一。

【0018】 另外，饋入元件 106 除了長度需可將阻抗點匹配至約 50 歐姆，其寬度或形狀則未有所限。舉例來說，在天線 10 中，饋入元件 106 之寬度為等寬 (Uniform) 型式且包含三個彎折，但亦可以是漸進式 (Tapper)，或可包含更多或更少甚至不包含彎折。其中，需注意的是，為了避免干擾金屬片 104 的散溢電場 (fringing field)，饋入元件 106 與金屬片 104 之距離 L_{gp} 應符合以下條件：

【0019】 $L_{gp} > 0.24 \lambda_r + 0.375 * (H1 + H2)$ ；

【0020】 其中， λ_r 為低頻頻段所對應之無線訊號波長。

【0021】 另一方面，在天線 10 中，接地板 102 被區分為第一區塊 1020 及第二區塊 1022，其係為區分接地板 102 中被金屬片 104 (或共振腔) 所遮蓋之部分 (即第一區塊 1020) 及未遮蓋之部分 (即第二區塊 1022)；實際上，第一區塊 1020 及第二區塊 1022 可為同一金屬片的不同部分，亦可為不同金屬片並透過電性連接方式連結。惟需注意的是，由於第二區塊 1022 為低頻路徑的槽孔開口方向，因此第二區塊 1022 需採用導電材質 (如導電膠、導電泡棉、焊接材質、銅箔輔料) 連接至地端，以維持散溢電場效應；至於第一區塊 1020，其係位於共振腔的正下方，由於集膚深度效應，電磁特性僅於腔體內，故第一區塊 1020 可採用一般絕緣背膠即可，而可不需直接連接至地端。除此之外，若所應用之電子裝置具金屬背蓋或金屬邊框，則需置入導電材質，如導電泡棉 (Gasket)，將第二區塊 1022 導電至金屬背蓋或金屬邊框，以加強下地效果。在此情形下，可避免金屬背蓋或金屬邊框對天線特性產生影響，進而維持良好的頻寬、效率及場型。同時，如前所述，天線 10 之輻射方向主

要朝向接地板 102 以外的方向，因此，在金屬背蓋或金屬邊框的操作環境下輻射效能不會受到影響。

【0022】 此外，第一區塊 1020 與金屬片 104 間係透過固定件 110 維持相對位置，在其它實施例中，若不需固定件 110 即可固定第一區塊 1020 與金屬片 104，例如透過短路牆 108，則亦可省略固定件 110。再者，如第 1B 圖所示，固定件 110 之側面呈梯形，其係為配合機構設計。在其它實施例中，如第 12A 圖至第 12C 圖所示，固定件 110 之側面亦可呈矩形，或具弧面、切角等，端視不同應用而定。或者，固定件 110 亦可由一或多個柱狀體、方塊所實現，不限於此。而材質的選用上，僅需確保固定件 110 為絕緣材質即可，故不限於硬質或軟質。

【0023】 在天線 10 中，角度 θ 之截角可使金屬片 104 之長度產生 L_{rt} 至 L_{dm} 的變化，藉此延伸高頻操作頻段的範圍。其中，為避免過度影響低頻路徑的情況下，角度 θ 可限制在 0 度及 30 度之間，但不限於此。在此情形下，本領域具通常知識者當可根據系統所需，適度調整角度 θ 或是改變截角之形狀，而不限於第 1A、1C 圖之例。舉例來說，請參考第 4A 圖至第 4D 圖，第 4A 圖至第 4D 圖為本發明實施例天線 40、42、44、46 之示意圖。天線 40、42、44、46 之架構與天線 10 相似，故省略了相同元件之符號。天線 40 與天線 10 不同之處在於天線 40 之一金屬片 404a 的截角區域呈梯形，天線 42 與天線 10 不同之處在於天線 42 之一金屬片 404b 的截角形狀呈階梯形，天線 44 與天線 10 不同之處在於天線 44 之一金屬片 404c 的截角形狀呈弧形，以及天線 46 與天線 10 不同之處在於天線 46 之一金屬片 404d 的截角形狀呈弦波形。除了金屬片截角形式不同外，天線 40、42、44、46 之架構皆與天線 10 相同，故天線 40、42、44、46 亦可達到寬頻、多頻段、小尺寸、高效率等優點。

【0024】 需注意的是，第 4A 圖至第 4D 圖係說明金屬片 104 截角的角度 θ 、形狀、位置等皆可適應性改變，使金屬片 104 產生系統所需的長度變化，

進而激發出適當的高頻模態。除此之外，在另一實施例中，本發明另可於金屬片 104 之截角的對角另增加一截角，以增加不同的長度調整機制，以達成匹配或頻段微調的目的，而此新增之截角亦可為直角三角型或依第 4A 圖至第 4D 圖而適當變化。舉例來說，請參考第 5A 圖及第 5B 圖，第 5A 圖及第 5B 圖為本發明實施例一天線 50 之等視角及正面之示意圖，其中並標示有 X、Y、Z 之座標系統，以顯示視角位置。天線 50 之架構與第 1A 圖至第 1D 圖之天線 10 相似，故相同元件沿用相同符號表示。天線 50 與天線 10 之差異在於天線 50 之一金屬片 504 相較於天線 10 之金屬片 104 增加了另一截角，且此截角呈階梯狀，並具有 W1 至 W4 之階高。階高 W1~W4 可有效的調整高低頻的阻抗匹配。

【0025】 需注意的是，金屬片 504 相較於金屬片 104 所增加之截角係用來提供不同調整機制，使高頻操作頻段可連續，因此該截角之形狀、位置等皆可適應性改變，例如可參考第 1A 圖或第 4A 圖至第 4D 圖而適當變化。舉例來說，在一實施例中，針對無線區域網路之 2.4GHz、5GHz 頻段之應用，階高 W2~W4 可具有以下關係：

【0026】 $W2 : W3 : W4 = 1 : 2 : 2$ 。

【0027】 藉此，天線 50 可達成如第 5C 圖所示之電壓駐波比（Voltage Standing Waveform Ratio, VSWR）示意圖。由第 5C 圖可知，天線 50 之低頻操作頻段 FB_L 可滿足無線區域網路 2.4GHz 之需求，而高頻操作頻段 FB_H 則是透過截角機制，使其包含多個連續操作頻段，因而大致涵蓋 5GHz 至 6GHz 之範圍，可完全滿足無線區域網路 5GHz 之要求。

【0028】 此外，由於本發明實施例之天線（10、40~46、50）採用多個增加共振路徑或加強頻寬的機制，如短路牆、截角、四分之一波長饋入等，因此可有效縮小所需面積。以無線區域網路之 2.4GHz、5GHz 頻段之應用為例，天線所需之長度可界於 60 mm 至 35 mm 之間，寬度可界於 10 mm 至 13 mm 之間，而高度不小於 2 mm，且在此範圍內之天線效率、頻寬等皆可滿足無線

區域網路之需求。舉例來說，請參考第 6A 圖至第 6C 圖及第 7A 圖至第 7C 圖；第 6A 圖至第 6C 圖為天線 50 之長寬高分別設定為 60mm、13mm、3mm 時，天線 50 之電壓駐波比、天線效率及場型示意圖；而第 7A 圖至第 7C 圖為天線 50 之長寬高分別設定為 35mm、10mm、3mm 時，天線 50 之電壓駐波比、天線效率及場型示意圖。其中，在第 6C 圖及 7C 圖中，實線、虛線、點線曲線分別表示 2400MHz、2450MHz、2500MHz 之場型。由第 6A 圖至第 7C 圖可知，即使縮小天線 50 之尺寸，天線 50 仍可維持良好的頻寬、效率及場型。

【0029】 由上述可知，本發明之天線（10、40~46、50）可達成雙頻操作，可適當縮小所需尺寸，可增加高頻頻段之範圍，並具良好傳輸效率。在此情形下，本發明之天線更適用於嚴苛環境，如較小設置面積或金屬殼體之應用。更精確來說，對於採用金屬背蓋或金屬邊框之電子裝置，由於本發明之天線的輻射方向主要朝向接地板以外的方向，同時將本發明天線的接地板確實與金屬背蓋或金屬邊框電性連接，則可避免金屬背蓋或金屬邊框對天線特性產生影響，進而維持良好的頻寬、效率及場型。需注意的是，所謂金屬殼體之應用，係指電子裝置之運作電路大致被金屬材質之殼體所包覆或部份被覆蓋，但為確保電磁波可正常輻射，本發明之天線應設置於未被金屬殼體完全覆蓋之區域，或者，若金屬殼體形成有一窗口用以設置螢幕或鍵盤等元件，則可將本發明之天線設置於鄰近該窗口處。

【0030】 舉例來說，請參考第 8A、8B 圖，第 8A、8B 圖為一整合式電腦系統 80 之正面及部分剖面示意圖。整合式電腦系統 80 整合有電腦主機及（觸控）螢幕，並可具有金屬背蓋或殼體，亦即金屬殼體包覆有電腦主機之運作電路；在此情形下，本發明之天線可設置於整合式電腦系統 80 之螢幕周圍（或可視為金屬殼體之窗口周圍）的一區域 800，並將天線之接地板與金屬背蓋相連接，則可維持良好的頻寬、效率及場型。

【0031】 請參考第 9 圖，第 9 圖為一筆記型電腦 90 之示意圖。筆記型電腦

90 主要包含有上蓋及底座兩部分，兩者並透過轉軸連結而可往復開闔；其中，上蓋部分主要包含螢幕及螢幕之運作電路，而底座部分主要包含電腦主機、鍵盤及相關運作電路。在此情形下，若筆記型電腦 90 具有金屬背蓋或殼體，則本發明之天線可設置於筆記型電腦 90 之螢幕周圍的一區域 900 或是鍵盤周圍的一區域 902，並將天線之接地板與金屬背蓋或殼體相連接，則可維持良好的頻寬、效率及場型。

【0032】 更進一步地，第 10A、10B 圖為一具平板電腦功能之筆記型電腦 11 之兩種操作模式之示意圖。筆記型電腦 11 又稱為瑜珈機，其螢幕上蓋與鍵盤底座間的轉軸除可往復開闔外，並可 360 度旋轉折疊，因而可操作於開蓋的傳統筆電模式（即第 10A 圖），或是操作於閉蓋的平板電腦模式（即第 10B 圖）。在此情形下，即使筆記型電腦 11 係以金屬背蓋包覆運作電路，則本發明之天線可設置於筆記型電腦 11 之螢幕邊緣之一區域 1100。在此情形下，若將天線 50 設置於區域 1100，則針對兩種操作模式，天線 50 可具有如第 11A 圖至第 11E 圖所示之電壓駐波比、天線效率及場型示意圖。在第 11A 圖至第 11E 圖中，實線曲線及虛線曲線分別表示筆記型電腦 11 操作於開蓋模式（如第 10A 圖）及閉蓋模式（如第 10B 圖）的天線特性，而第 11C 圖至第 11E 圖為分別表示 2400MHz、2450MHz、2500MHz 之場型。因此，由第 11A 圖至第 11E 圖可知，針對瑜珈機之應用，天線 50 不僅可適用於金屬背蓋之應用，並可滿足閉蓋模式下的平板操作需求。

【0033】 需注意的是，前述實施例係用以說明本發明之概念，本領域具通常知識者當可據以做不同之修飾，而不限於此。舉例來說，除了前述的頻率調整或天線特性優化機制（如金屬片尺寸、短路牆長度或高度、截角形狀或結構、饋入元件的長度或寬度等）外，其它如基板材質的選擇、天線材質的選擇、天線安裝位置等皆可根據系統所需而適當調整。再者，前述實施例所述之雙頻操作係以 2.4GHz、5GHz 之操作為例，實際上，本發明亦可用於單一頻段，或者若將高頻頻段視為由多個子頻段所組成，則本發明亦可操作於

兩個以上的頻段，而不限於雙頻操作。

【0034】 綜上所述，本發明實施例之天線係利用非對稱饋入，以激發雙頻操作；利用短路牆，以縮小所需寬度；利用截角結構，於高頻產生多個模態，以增加高頻頻段之範圍；以及利用四分之一波長轉換器，將阻抗點匹配至 50 歐姆，以提升傳輸效率。因此，本發明實施例之天線可具有寬頻、多頻段、小尺寸、高效率等優點。

【0035】 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】

【0036】

10、40、42、44、46、50	天線
X、Y、Z	座標軸
102	接地板
104	金屬片
106	饋入元件
108、26	短路牆
110	固定件
1020	第一區塊
1022	第二區塊
ϕ	夾角
L_{rt} 、 L_{sw} 、 L_{fl} 、 L_{dm} 、 L_{fd}	長度
W_{rt} 、 L_{f2}	寬度
θ	頂角
H1、H2	高度
20、22、24	貼片天線
W_{dm} 、 L_{gp}	距離

404a、404b、404c、404d

金屬片

W1~W4

階高

80

整合式電腦系統

90、11

筆記型電腦

800、900、902、1100

區域

申請專利範圍

1. 一種天線，用於一電子裝置，該天線包含有：
 - 一接地板，用來提供接地；
 - 一金屬片，其形狀大致對應於一矩形，且於該矩形之一第一角形成有一第一截角；
 - 一饋入元件，電性連接於該金屬片相對於該矩形之一第二角，用來傳遞電磁能量，該第二角相鄰於該第一角；以及
 - 一短路牆，電性連接該接地板與該金屬片之一第一邊，使該接地板與該金屬片間形成一共振腔，該第一邊係該金屬片之一第二邊的對邊，該第二邊相鄰於該第一角及該第二角；其中，該金屬片所對應之該矩形之一長度及一寬度分別相關於該天線之至少一操作頻段之頻率範圍，且該金屬片之該第一截角用來增加該至少一操作頻段中一第一頻段之頻率範圍。
2. 如請求項 1 所述之天線，其中該接地板包含有相連結之一第一區塊及一第二區塊。
3. 如請求項 2 所述之天線，其中該第一區塊及該第二區塊包含一夾角。
4. 如請求項 2 所述之天線，其中該金屬片及該第一區塊形成該共振腔。
5. 如請求項 2 所述之天線，其中該第二區塊電性連接於一地端。
6. 如請求項 5 所述之天線，其中該地端另電性連接於該電子裝置之一金屬背蓋。
7. 如請求項 1 所述之天線，其中該第一截角大致對應於一直角三角形。
8. 如請求項 4 所述之天線，其中該直角三角形之一斜邊包含有一階梯狀結構，或呈弧形。
9. 如請求項 1 所述之天線，其中該第一截角大致對應於一梯形。
10. 如請求項 1 所述之天線，其中該金屬片於該矩形之一第三角另形成有一

第二截角，該第三角為該第一角之對角，該第二截角之形狀相關於該至少一頻段之頻率範圍。

11. 如請求項 10 所述之天線，其中該第二截角大致對應於一直角三角形。
12. 如請求項 11 所述之天線，其中該直角三角形之一斜邊包含有一階梯狀結構，或呈弧形。
13. 如請求項 10 所述之天線，其中該第二截角大致對應於一梯形。
14. 如請求項 1 所述之天線，其中該饋入元件係一微帶線，且其長度相關於該至少一頻段中一最低頻段所對應之一無線訊號波長範圍。
15. 如請求項 1 所述之天線，其中該饋入元件包含至少一彎折。
16. 如請求項 1 所述之天線，其中該金屬片之該第二邊與該接地板之距離大於或等於該短路牆之一高度。
17. 如請求項 1 所述之天線，其另包含一固定件，形成於該共振腔內，用來固定該金屬片與該接地板之相對位置。
18. 如請求項 1 所述之天線，其係設置於該電子裝置之一螢幕的邊框。
19. 如請求項 1 所述之天線，其中該電子裝置係一筆記型電腦，該天線係設置於該筆記型電腦之一鍵盤的周圍。
20. 如請求項 1 所述之天線，其中該固定件之一剖面呈梯形或矩形，或具弧面或切角。
21. 一種電子裝置，包含有：
 - 一運作電路；
 - 一金屬殼體，包覆該運作電路，並形成有一窗口；以及
 - 一天線，設於該金屬殼體內並鄰近該窗口，該天線包含有：
 - 一接地板，用來提供接地，該接地板電性連接於該金屬殼體；
 - 一金屬片，其形狀大致對應於一矩形，且於該矩形之一第一角形成有一第一截角；
 - 一饋入元件，電性連接於該金屬片相對於該矩形之一第二角，用來

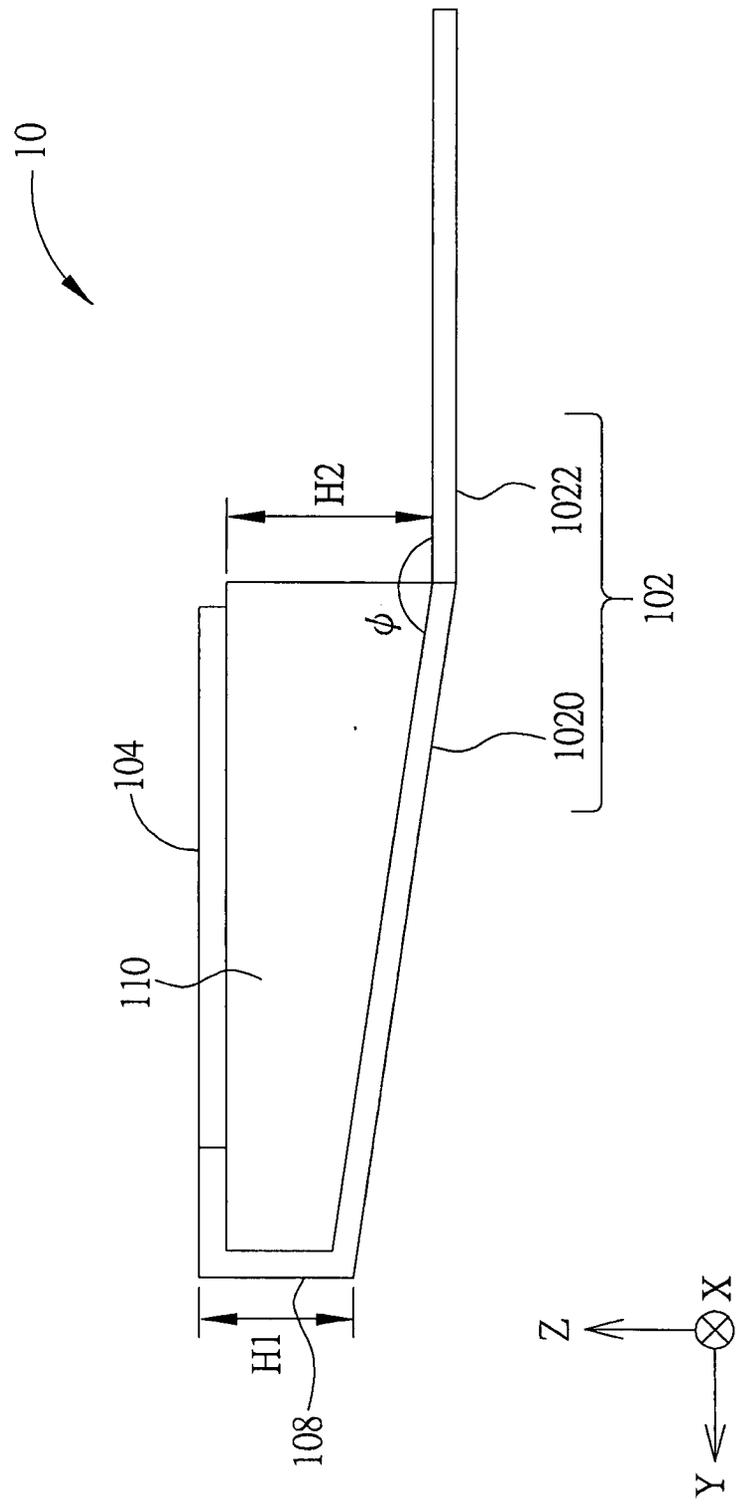
於該運作電路與該金屬片間傳遞電磁能量，該第二角相鄰於該第一角；以及

一短路牆，電性連接該接地板與該金屬片之一第一邊，使該接地板與該金屬片間形成一共振腔，該第一邊係該金屬片之一第二邊的對邊，該第二邊相鄰於該第一角及該第二角；

其中，該金屬片所對應之該矩形之一長度及一寬度分別相關於該天線之至少一操作頻段之頻率範圍，且該金屬片之該第一截角用來增加該至少一操作頻段中一第一頻段之頻率範圍。

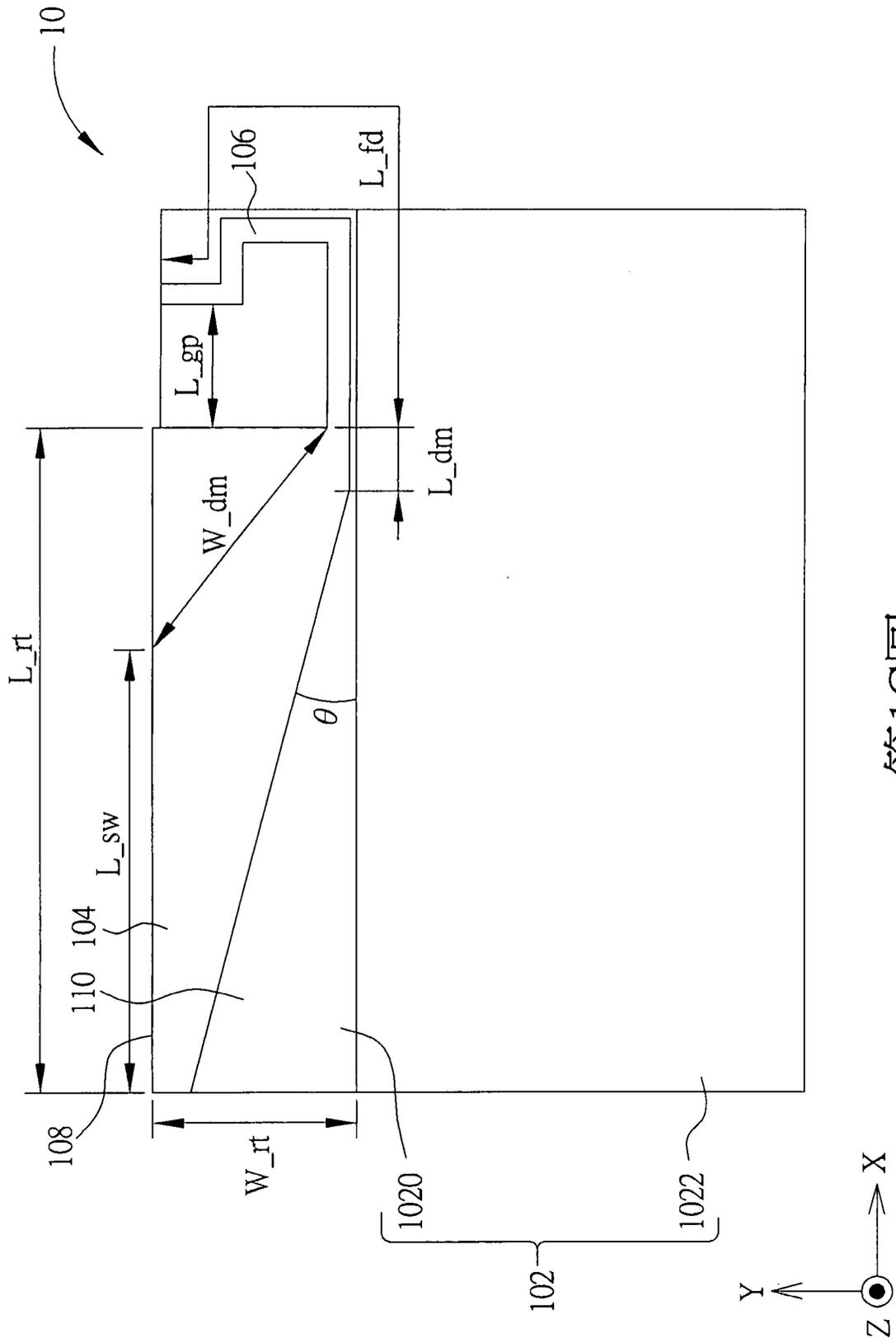
22. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該接地板包含有相連結之一第一區塊及一第二區塊。
23. 如請求項 22 所述之電子裝置，其中該第一區塊及該第二區塊包含一夾角。
24. 如請求項 22 所述之電子裝置，其中該金屬片及該第一區塊形成該共振腔。
25. 如請求項 22 所述之電子裝置，其中該第二區塊電性連接於一地端。
26. 如請求項 25 所述之電子裝置，其中該地端另電性連接於該金屬殼體。
27. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該第一截角大致對應於一直角三角形。
28. 如請求項 24 所述之電子裝置，其中該直角三角形之一斜邊包含有一階梯狀結構，或呈弧形。
29. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該第一截角大致對應於一梯形。
30. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該金屬片於該矩形之一第三角另形成有一第二截角，該第三角為該第一角之對角，該第二截角之形狀相關於該至少一頻段之頻率範圍。
31. 如請求項 30 所述之電子裝置，其中該第二截角大致對應於一直角三角形。

32. 如請求項 31 所述之電子裝置，其中該直角三角形之一斜邊包含有一階梯狀結構，或呈弧形。
33. 如請求項 30 所述之電子裝置，其中該第二截角大致對應於一梯形。
34. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該饋入元件係一微帶線，且其長度相關於該至少一頻段中一最低頻段所對應之一無線訊號波長範圍。
35. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該饋入元件包含至少一彎折。
36. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該金屬片之該第二邊與該接地板之距離大於或等於該短路牆之一高度。
37. 如請求項 21 所述之電子裝置，其另包含一固定件，形成於該共振腔內，用來固定該金屬片與該接地板之相對位置。
38. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該窗口用來設置一螢幕，該天線係設置於該螢幕的邊框。
39. 如請求項 21 所述之電子裝置，其係一筆記型電腦，其中該窗口用來設置一鍵盤，該天線係設置於該鍵盤的周圍。
40. 如請求項 21 所述之電子裝置，其中該固定件之一剖面呈梯形或矩形，或具弧面或切角。

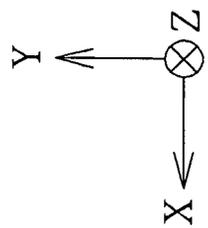
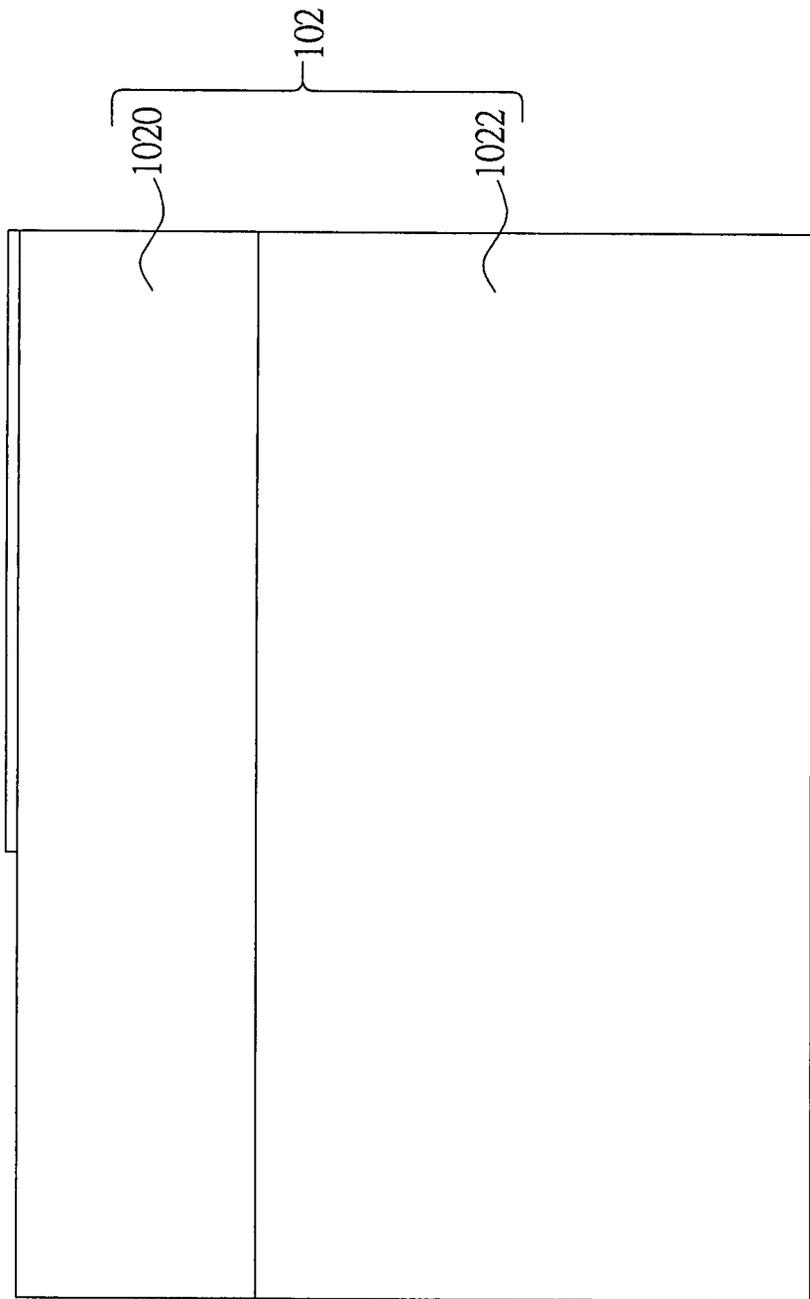


第1B圖

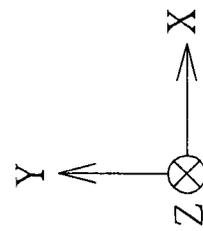
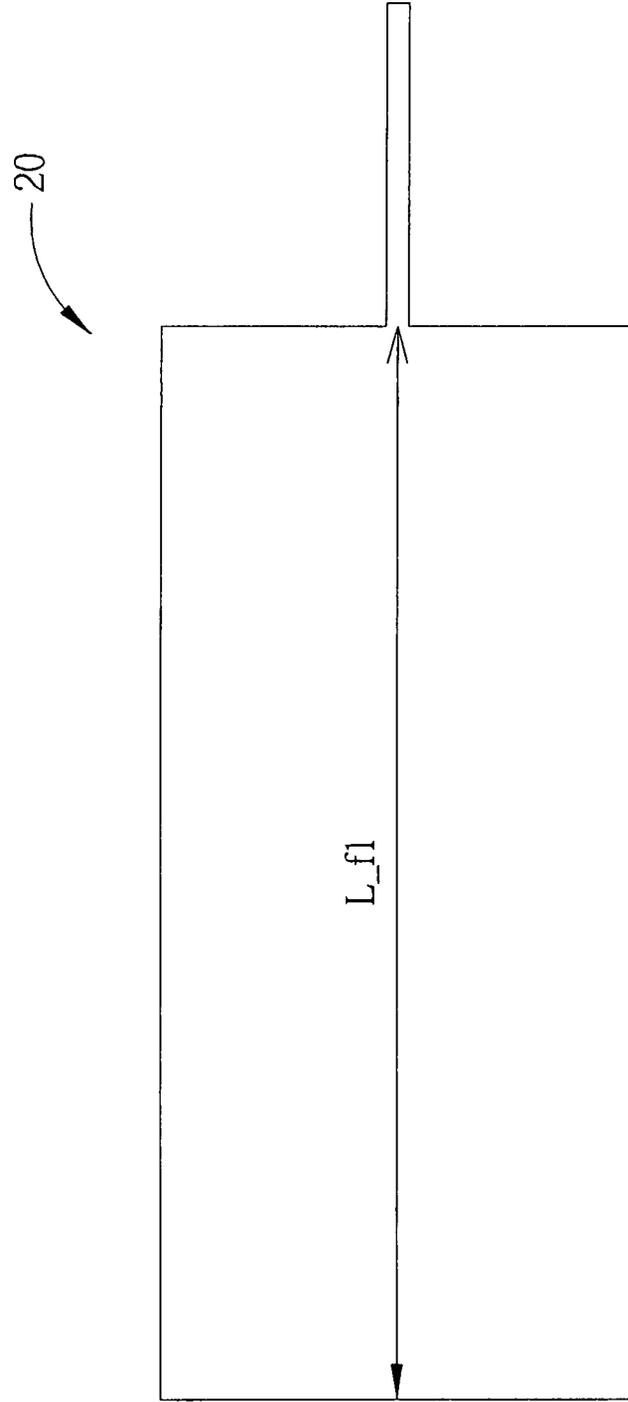




第1C圖

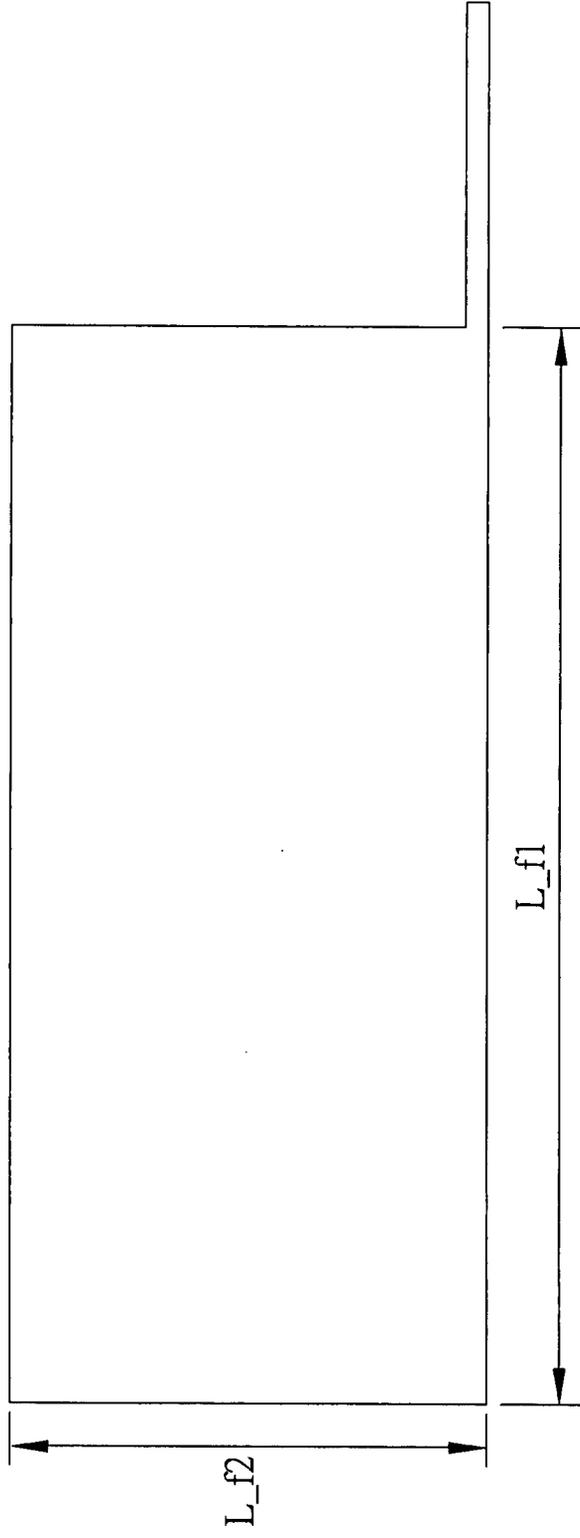


第1D圖



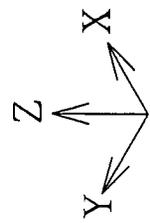
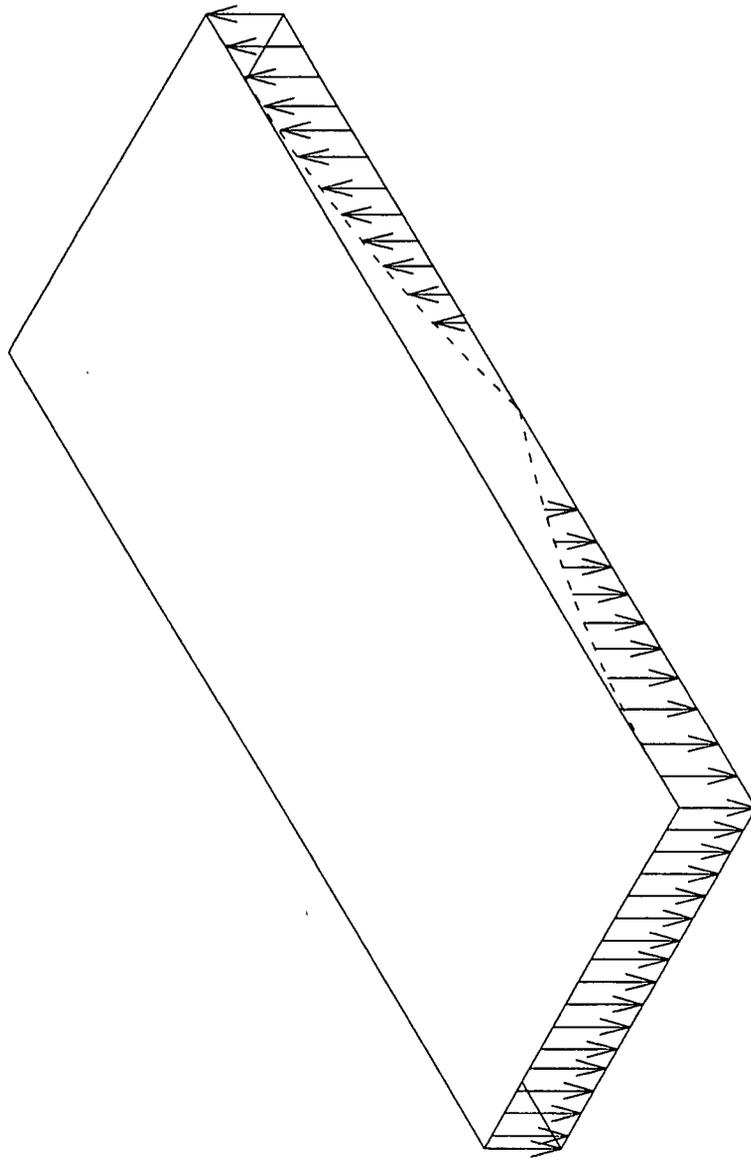
第2A圖

22



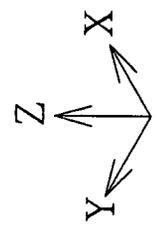
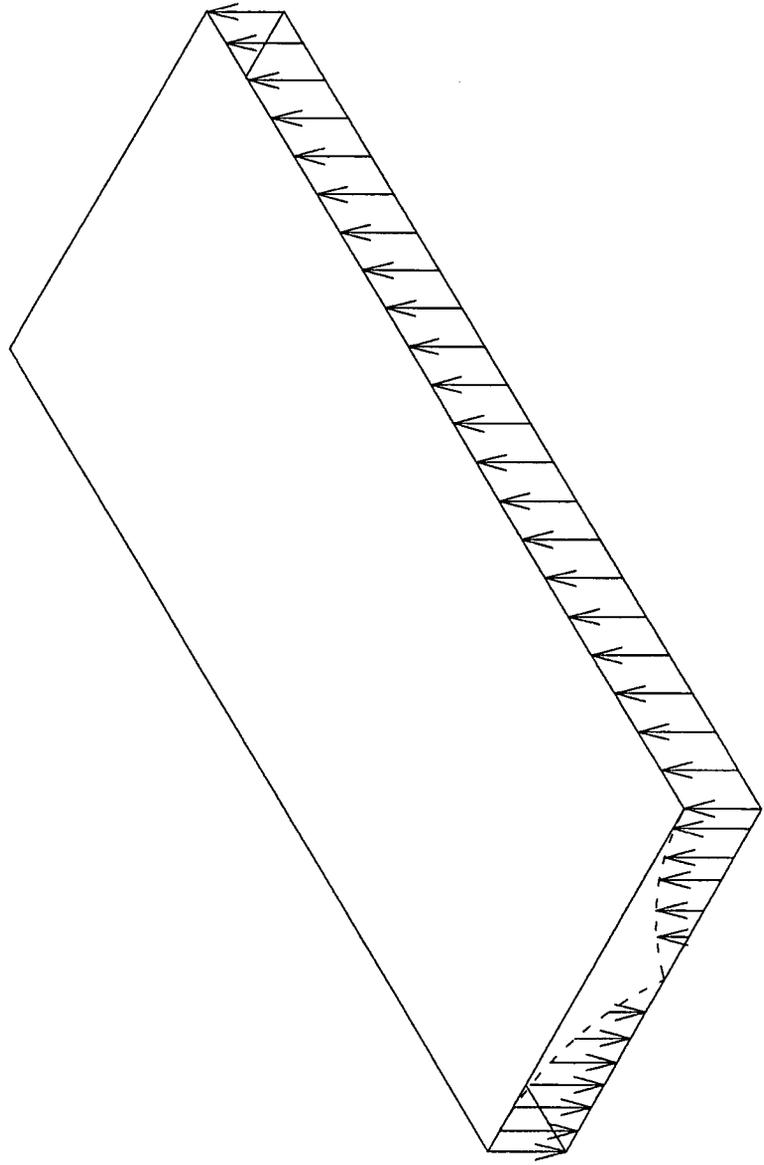
第2B圖

22



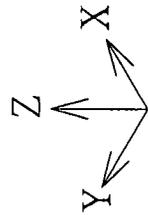
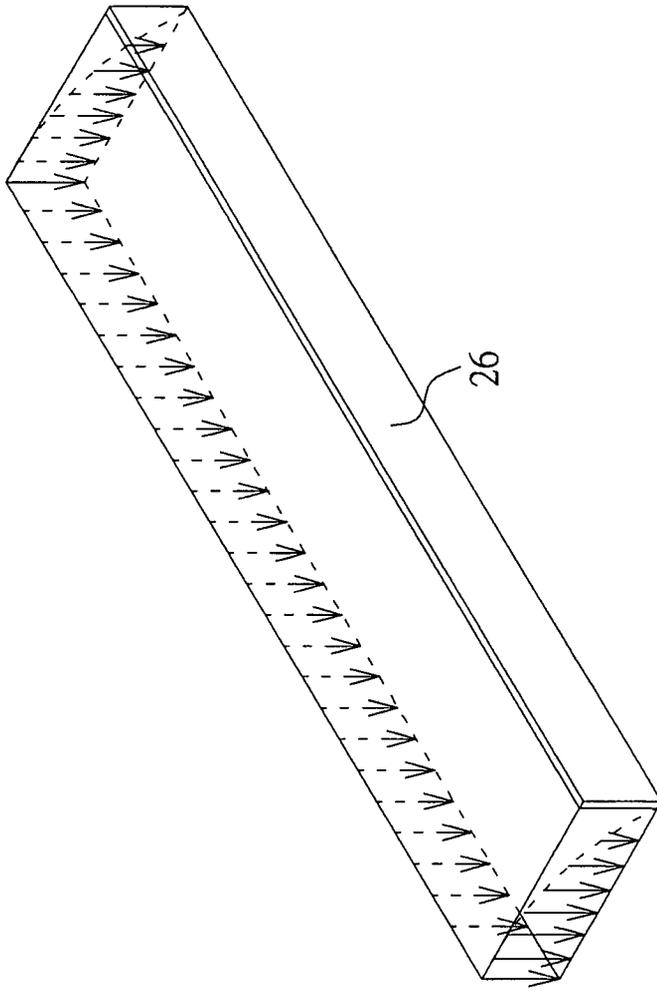
第2C圖

22

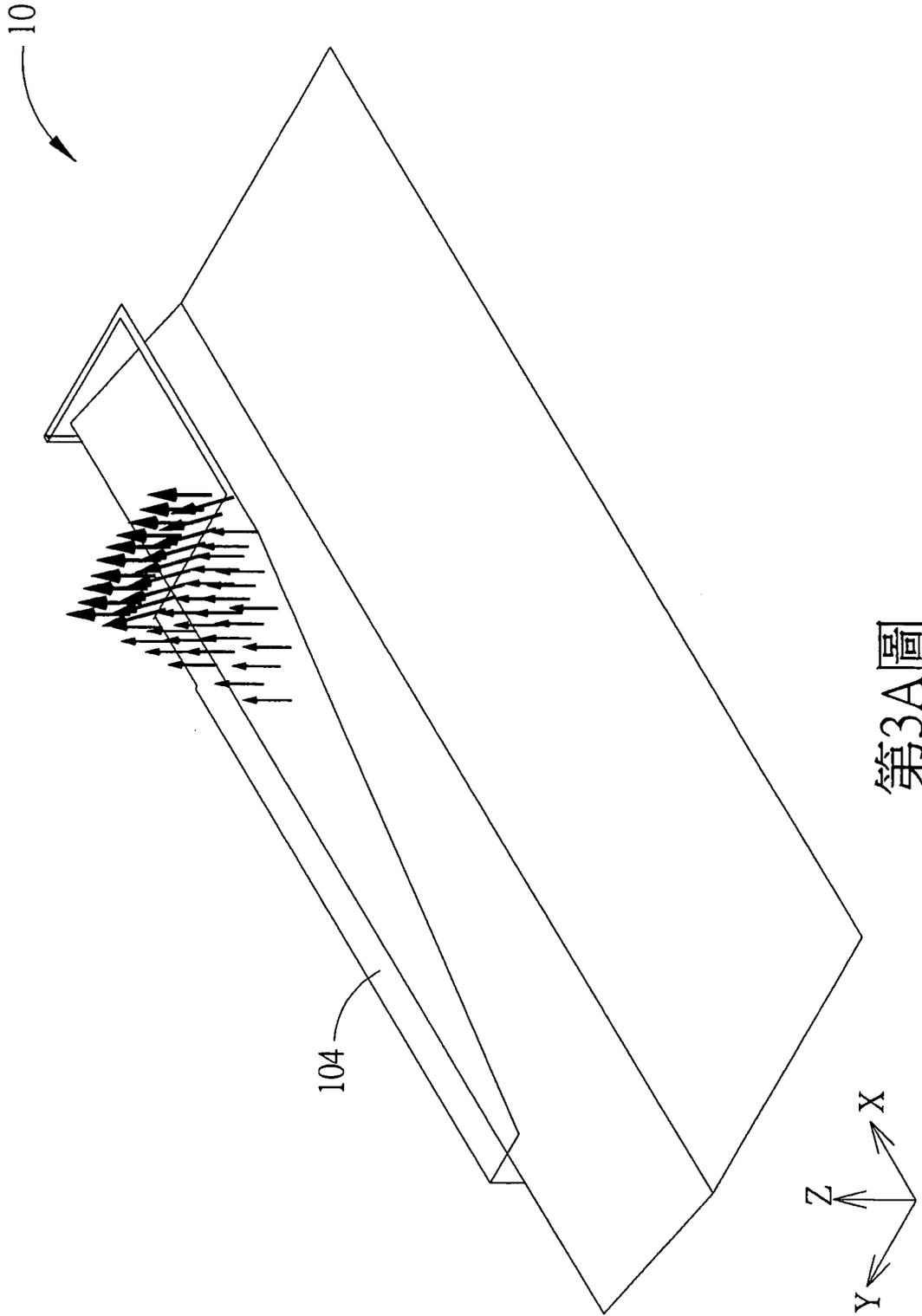


第2D圖

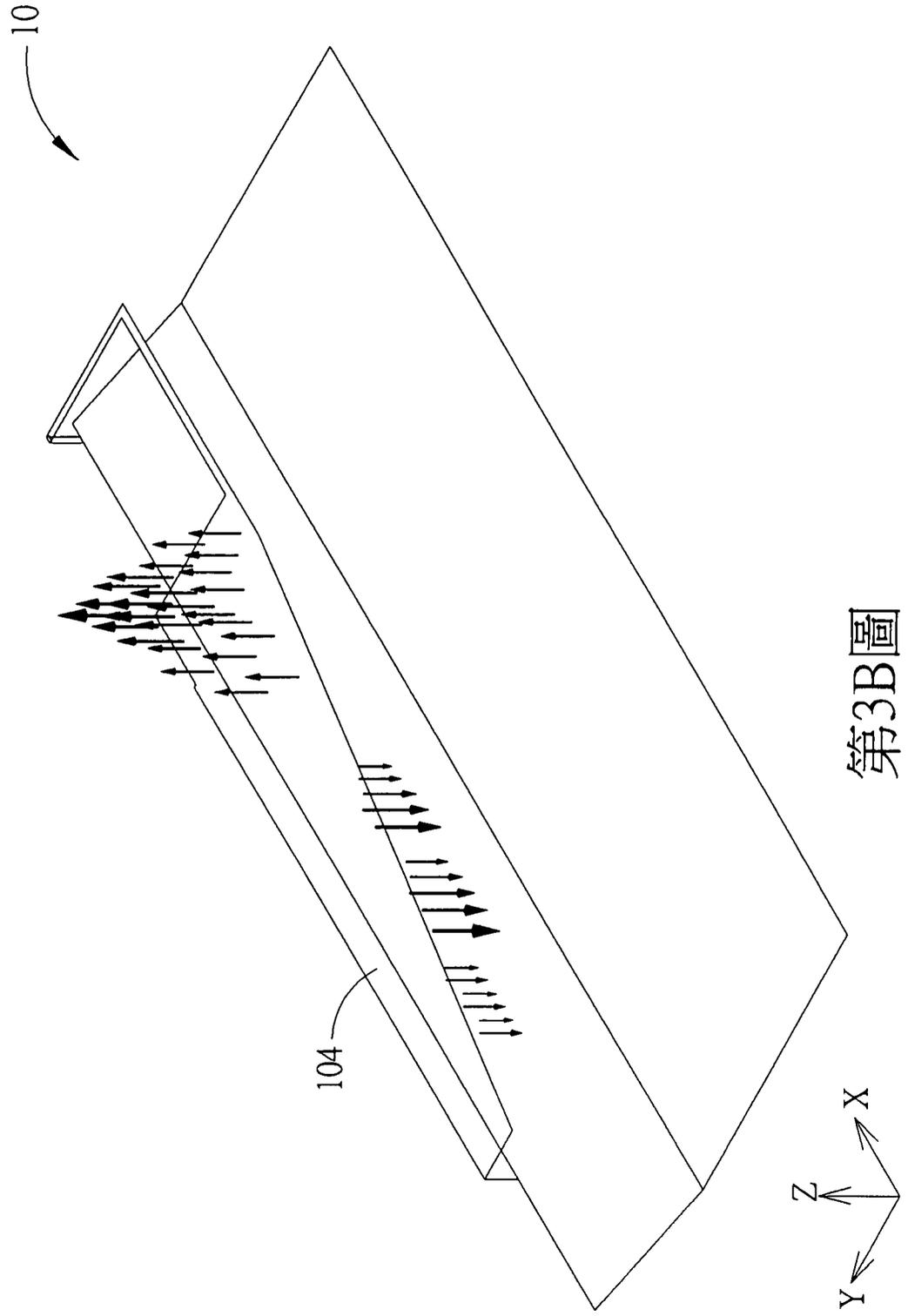
24



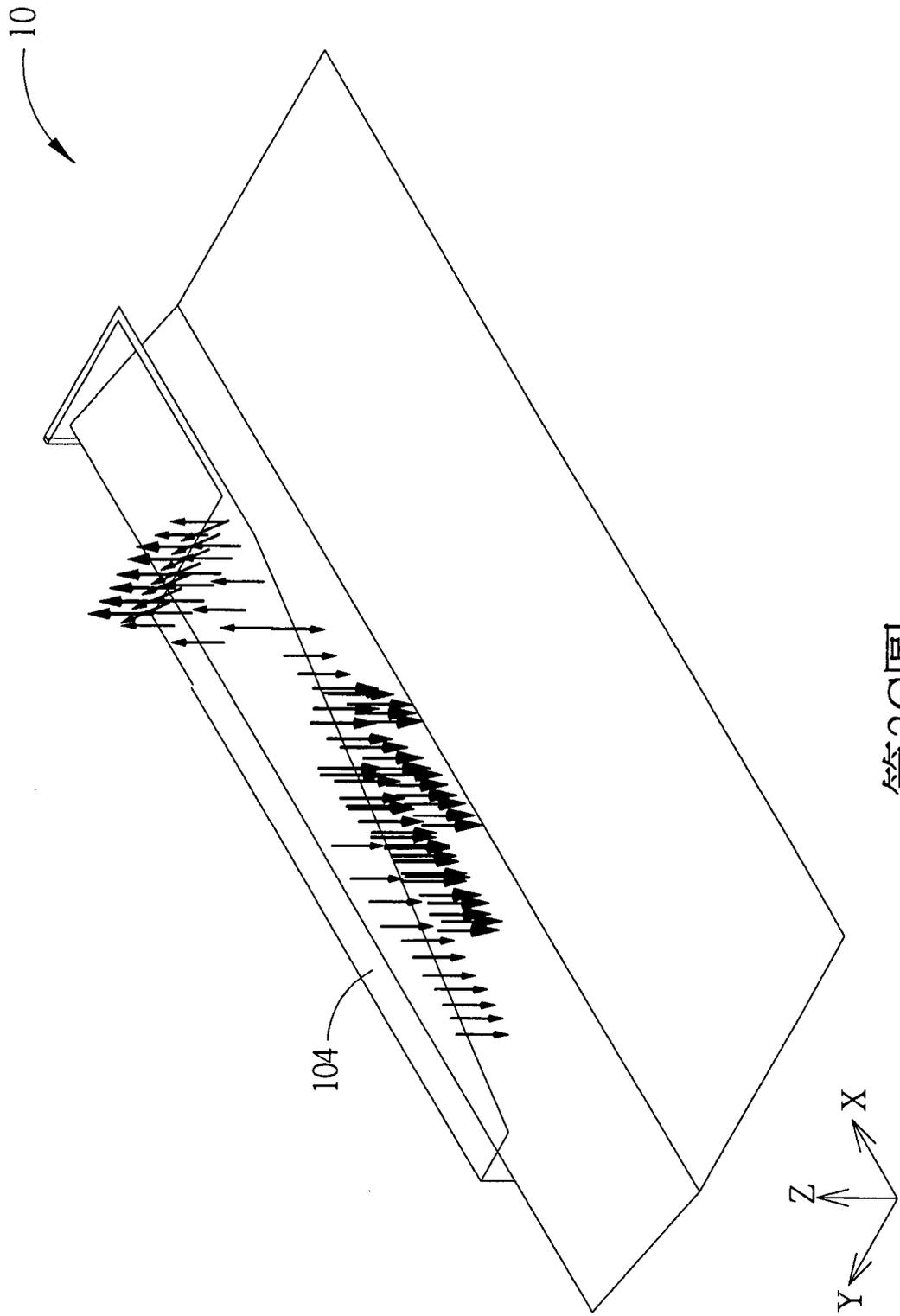
第2E圖



第3A圖



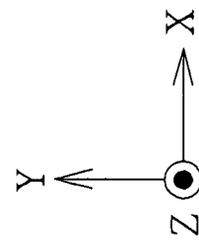
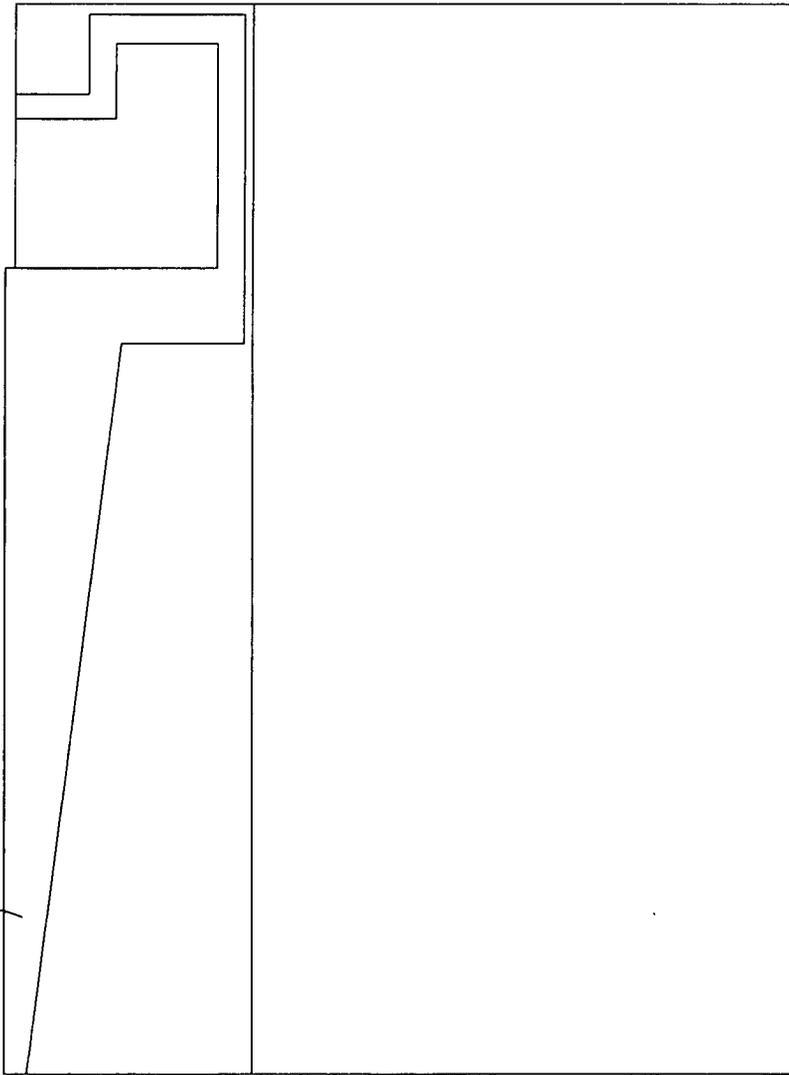
第3B圖



第3C圖

40

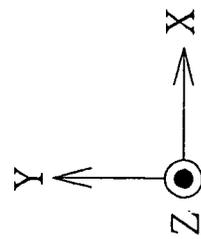
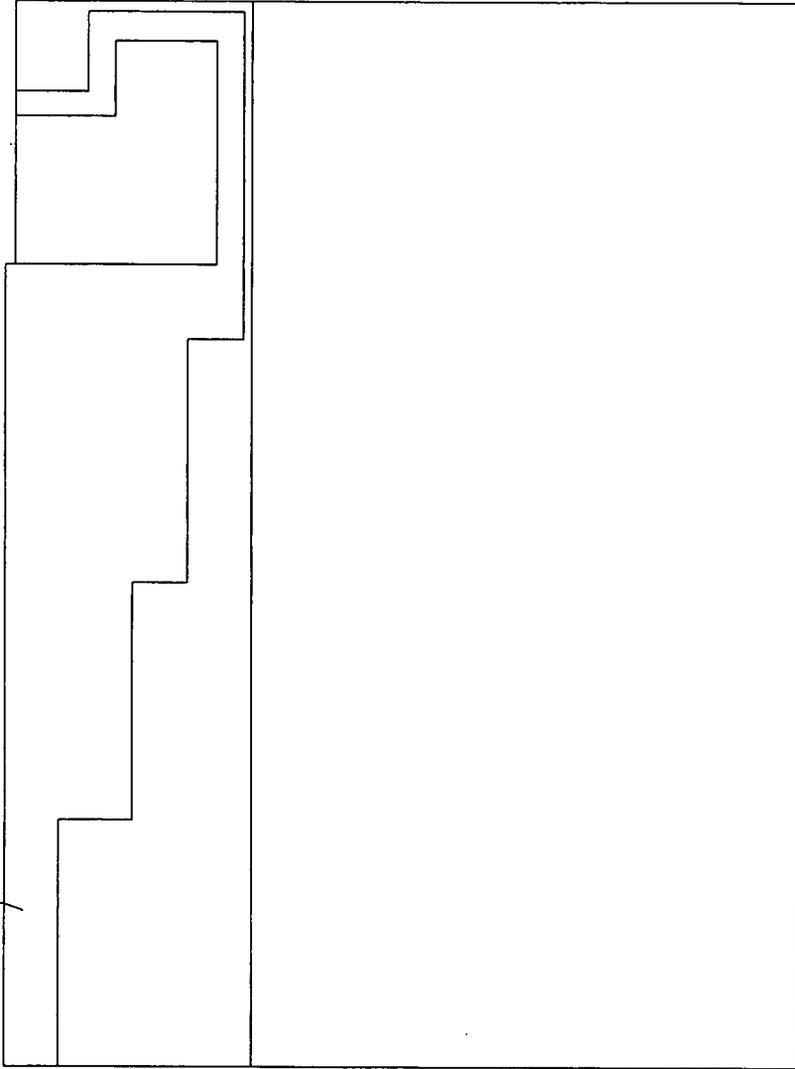
404a



第4A圖

42

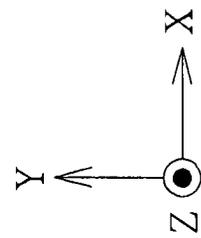
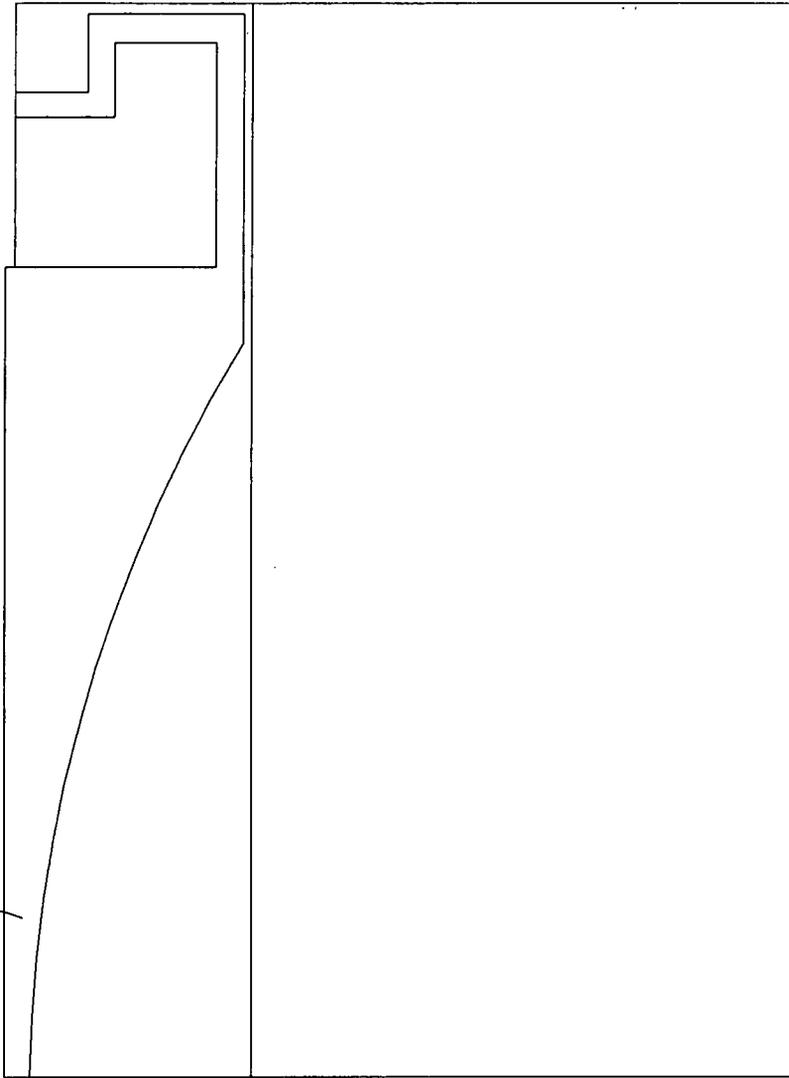
404b



第4B圖

44

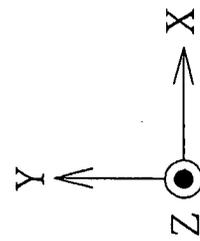
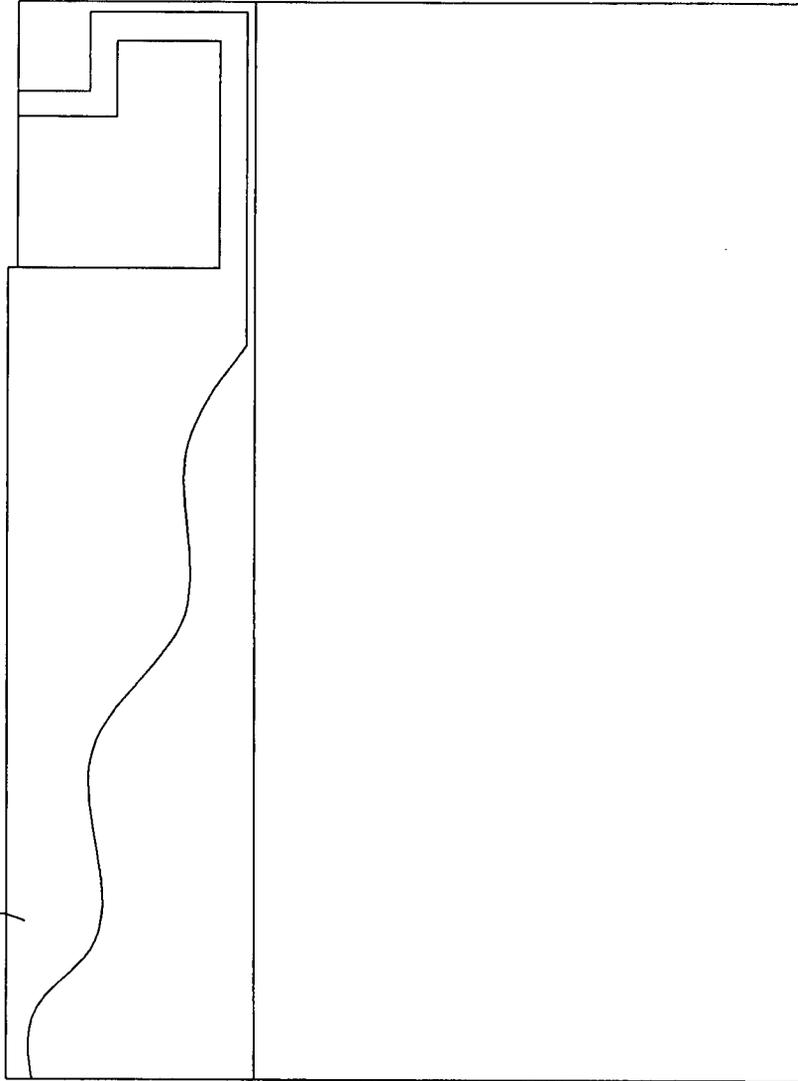
404c



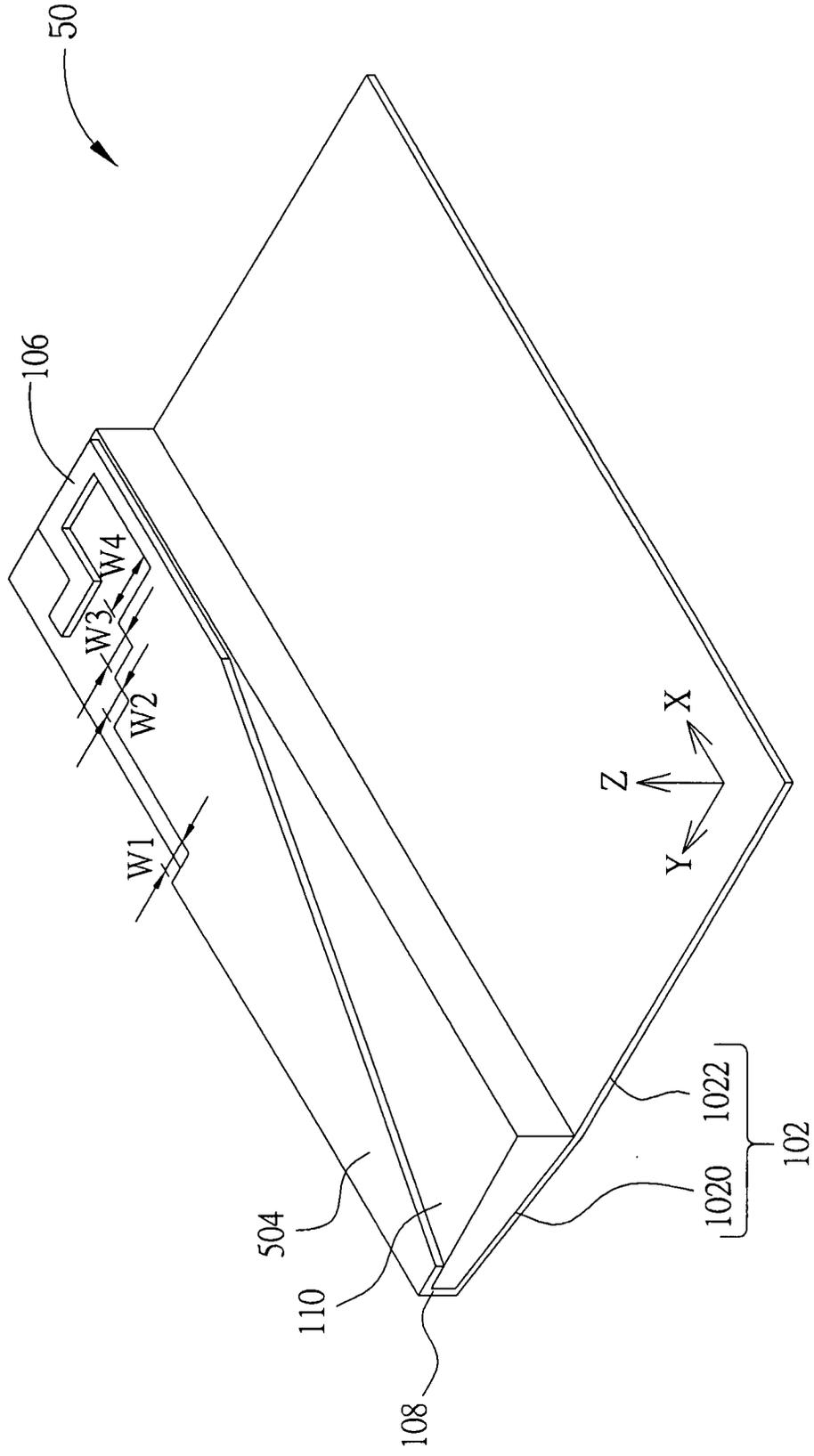
第4C圖

46

404d

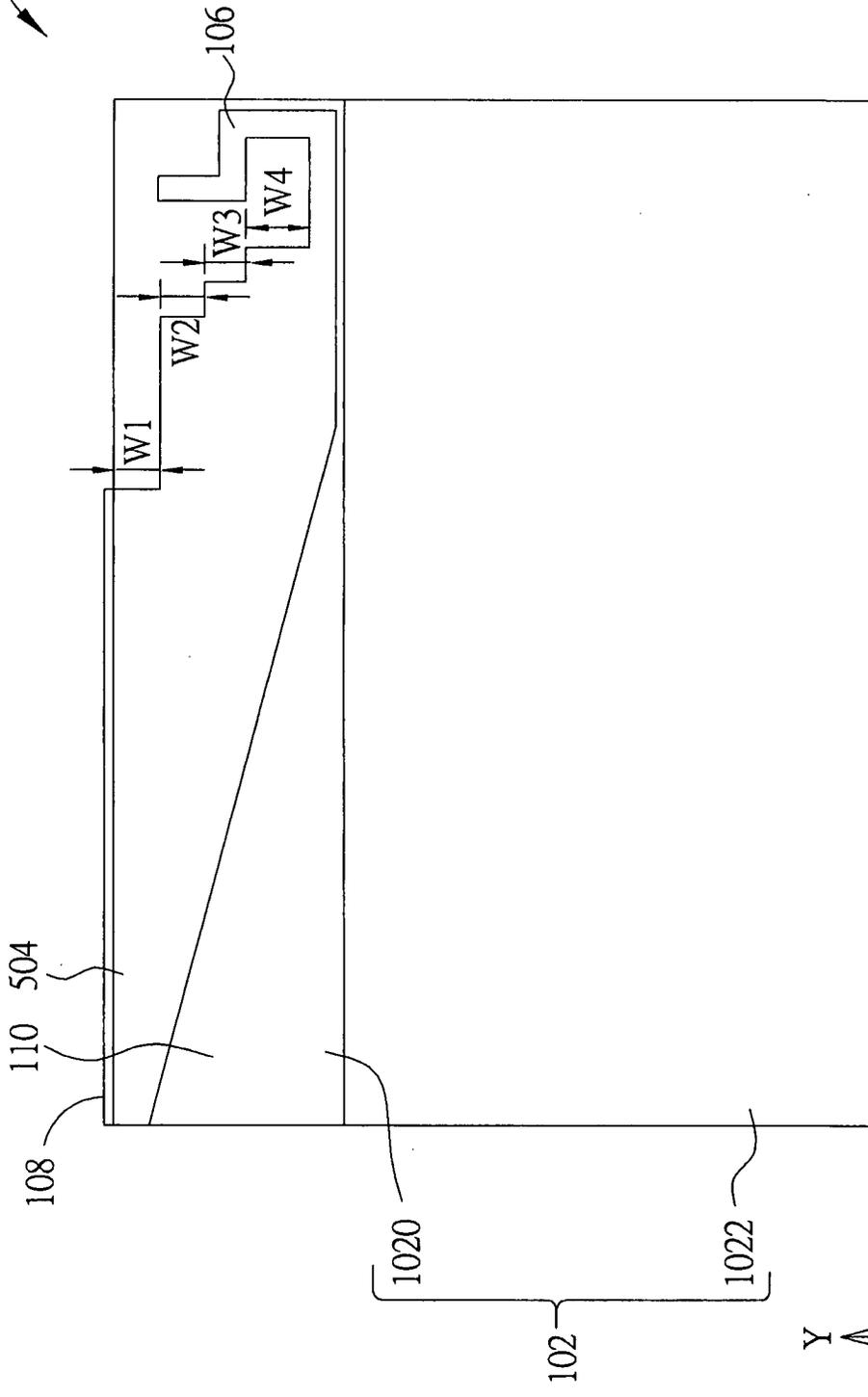


第4D圖

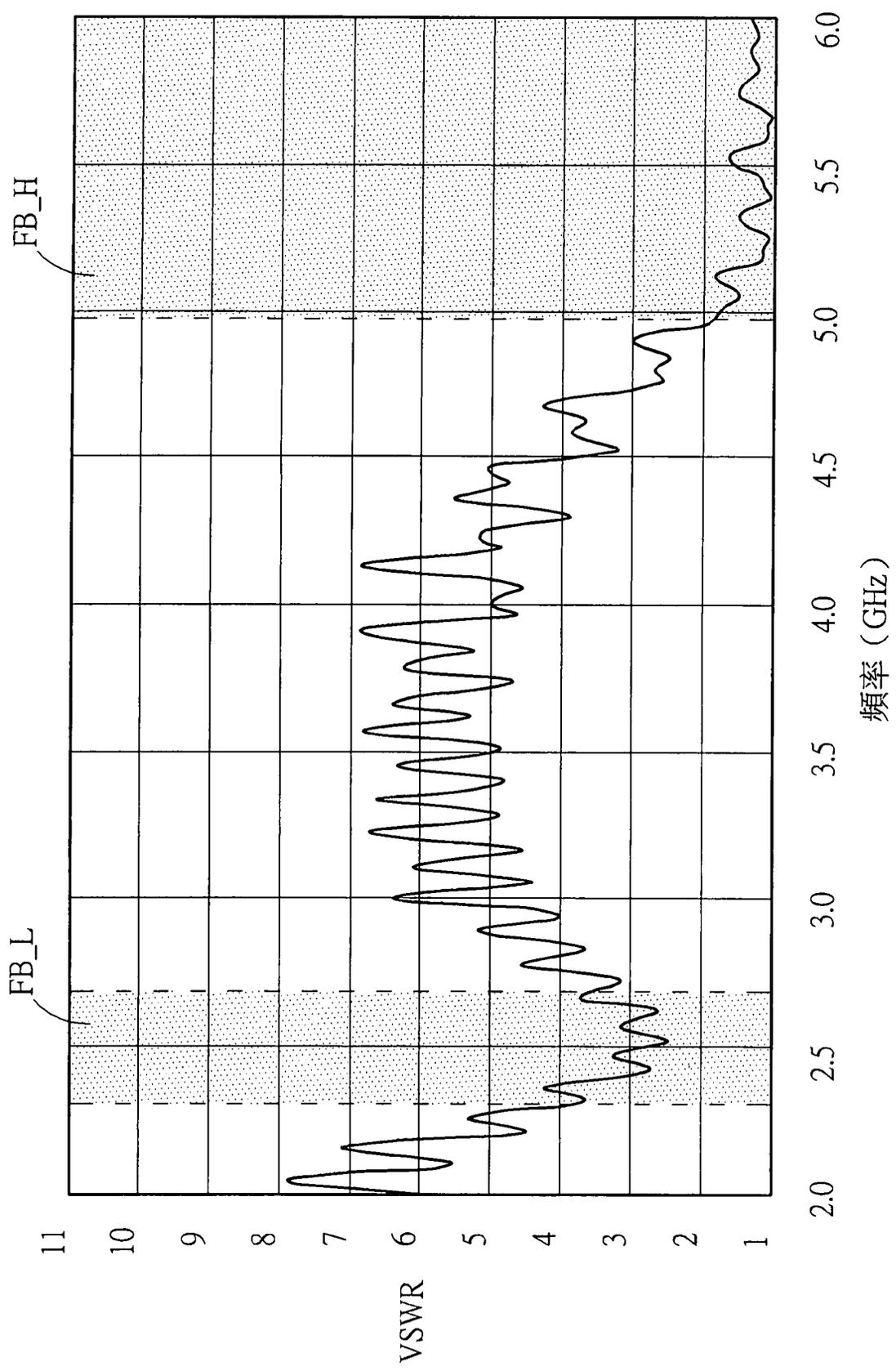


第5A圖

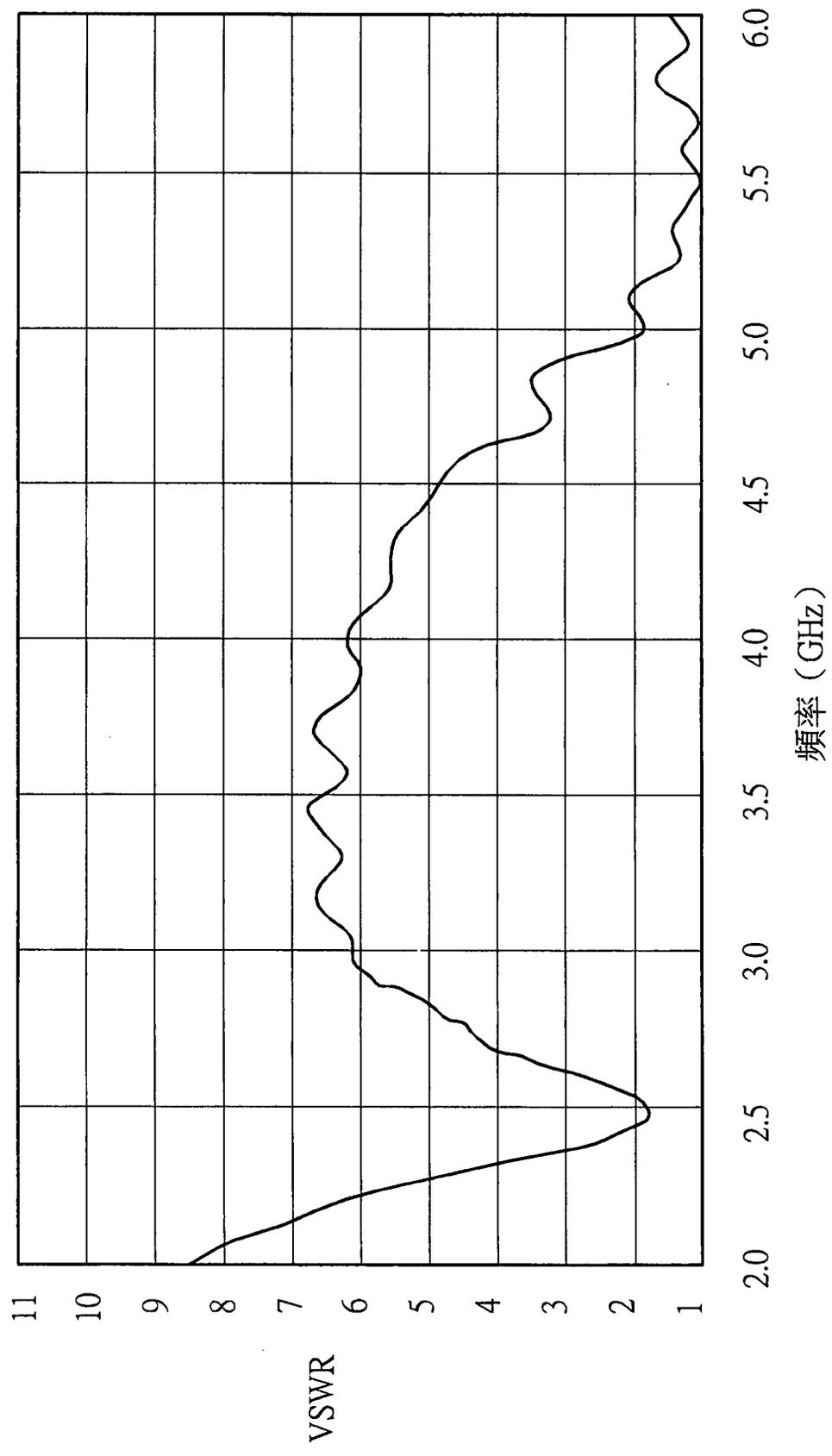
50



第5B圖



第5C圖

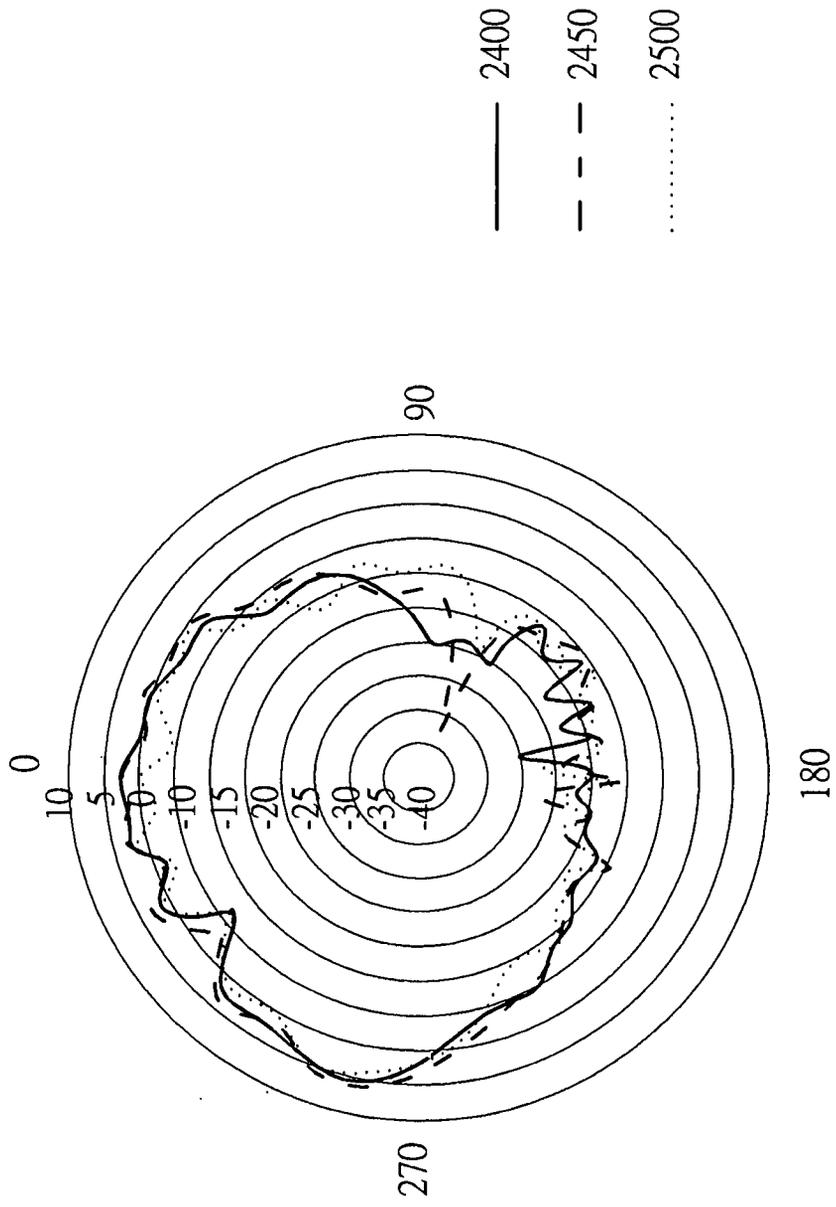


第6A圖

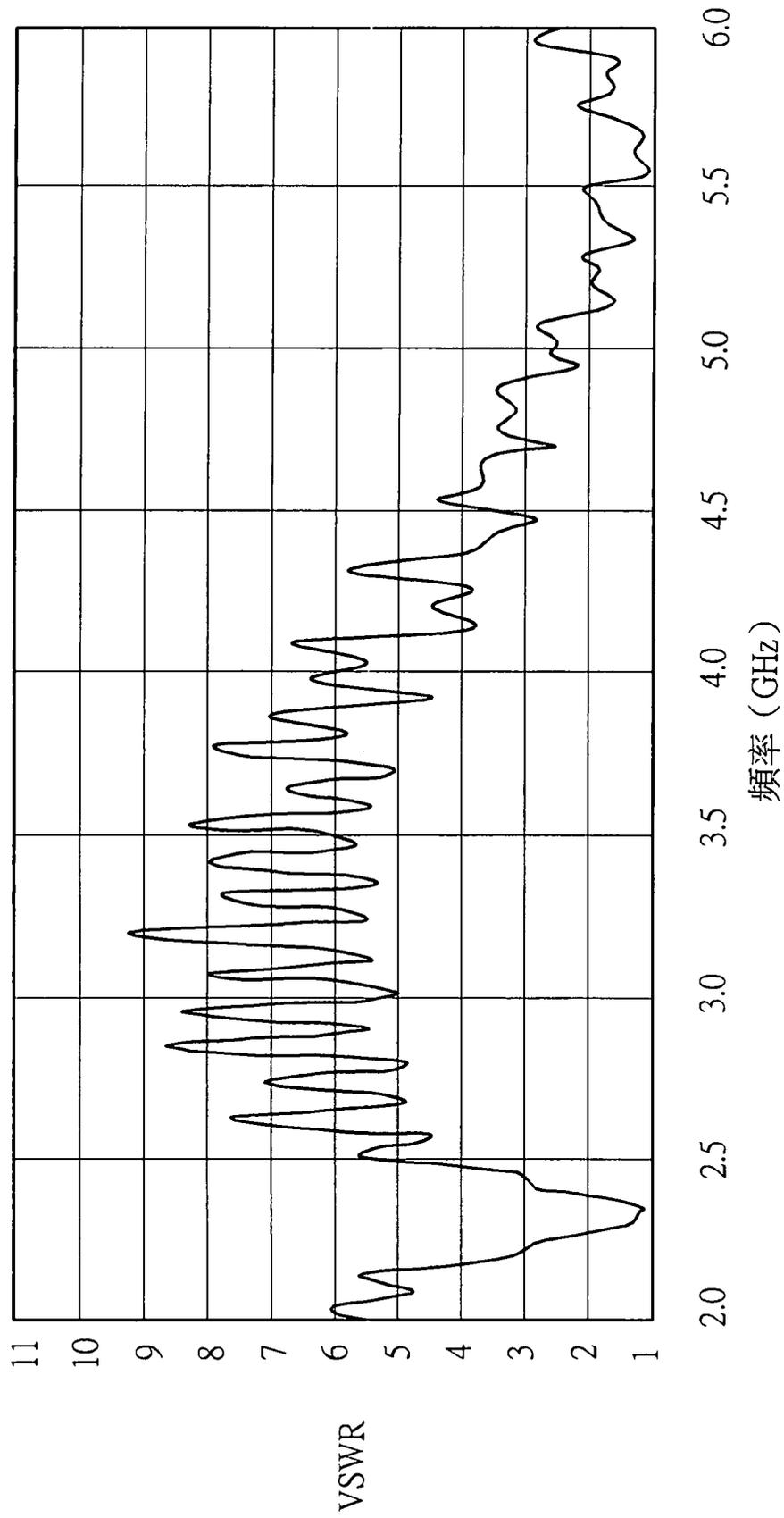




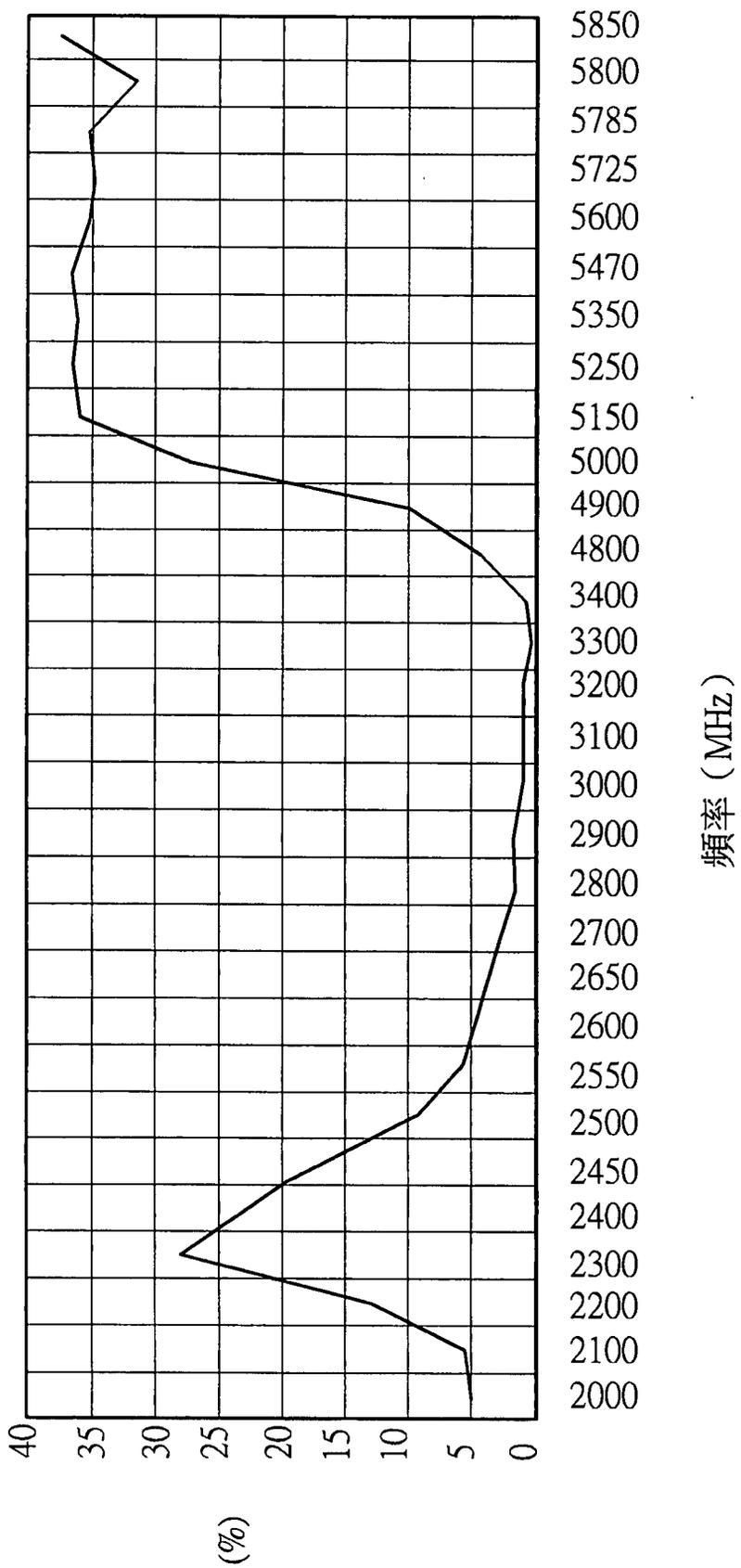
第6B圖



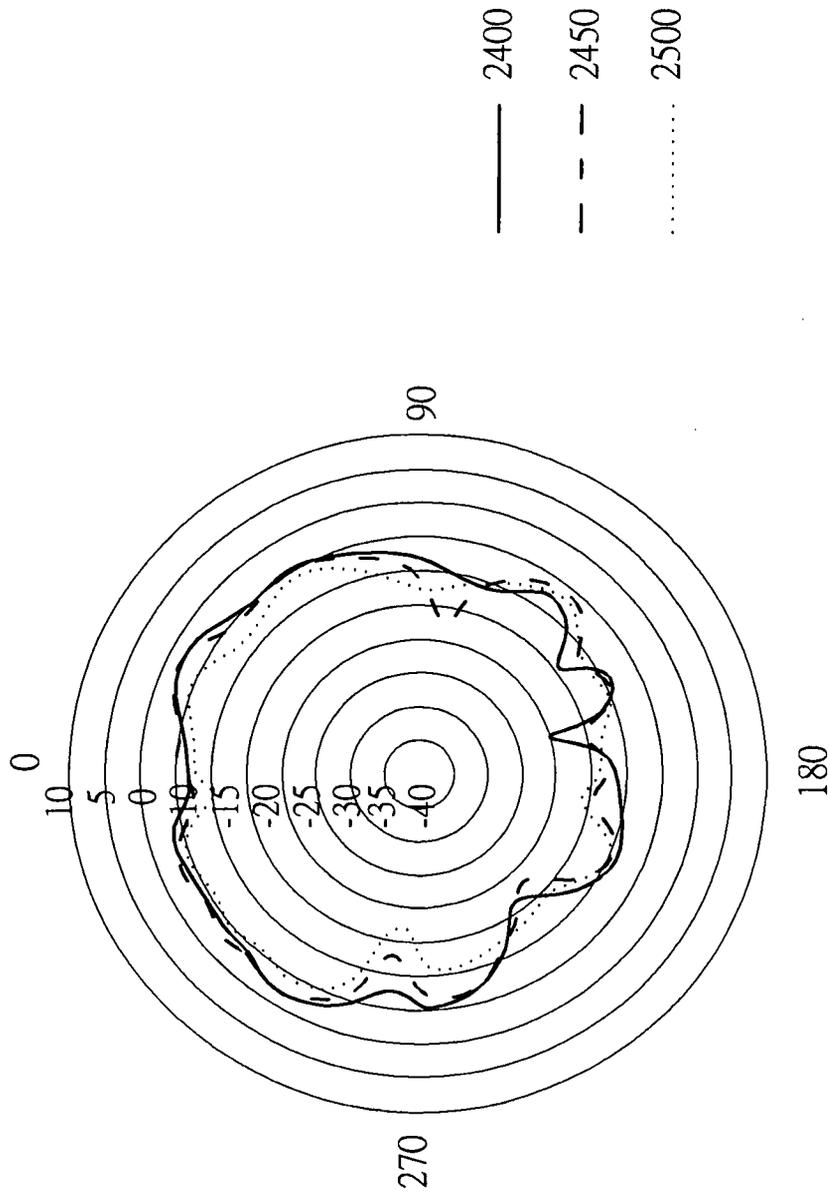
第6C圖



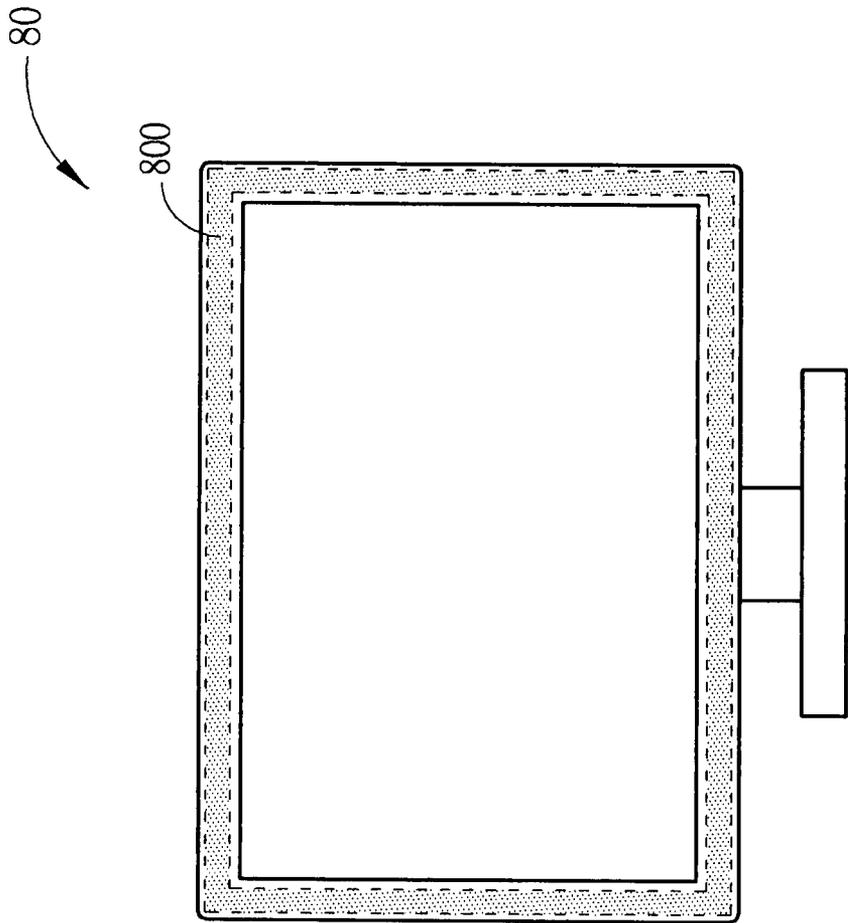
第7A圖



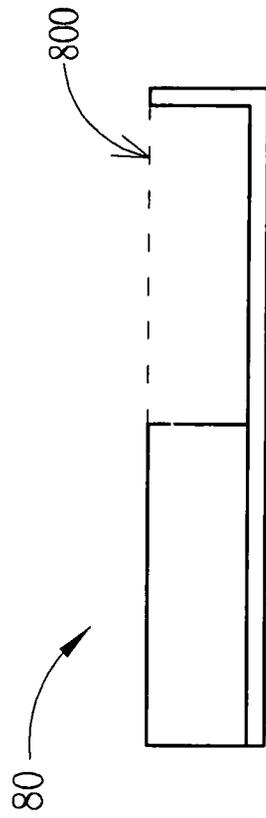
第7B圖



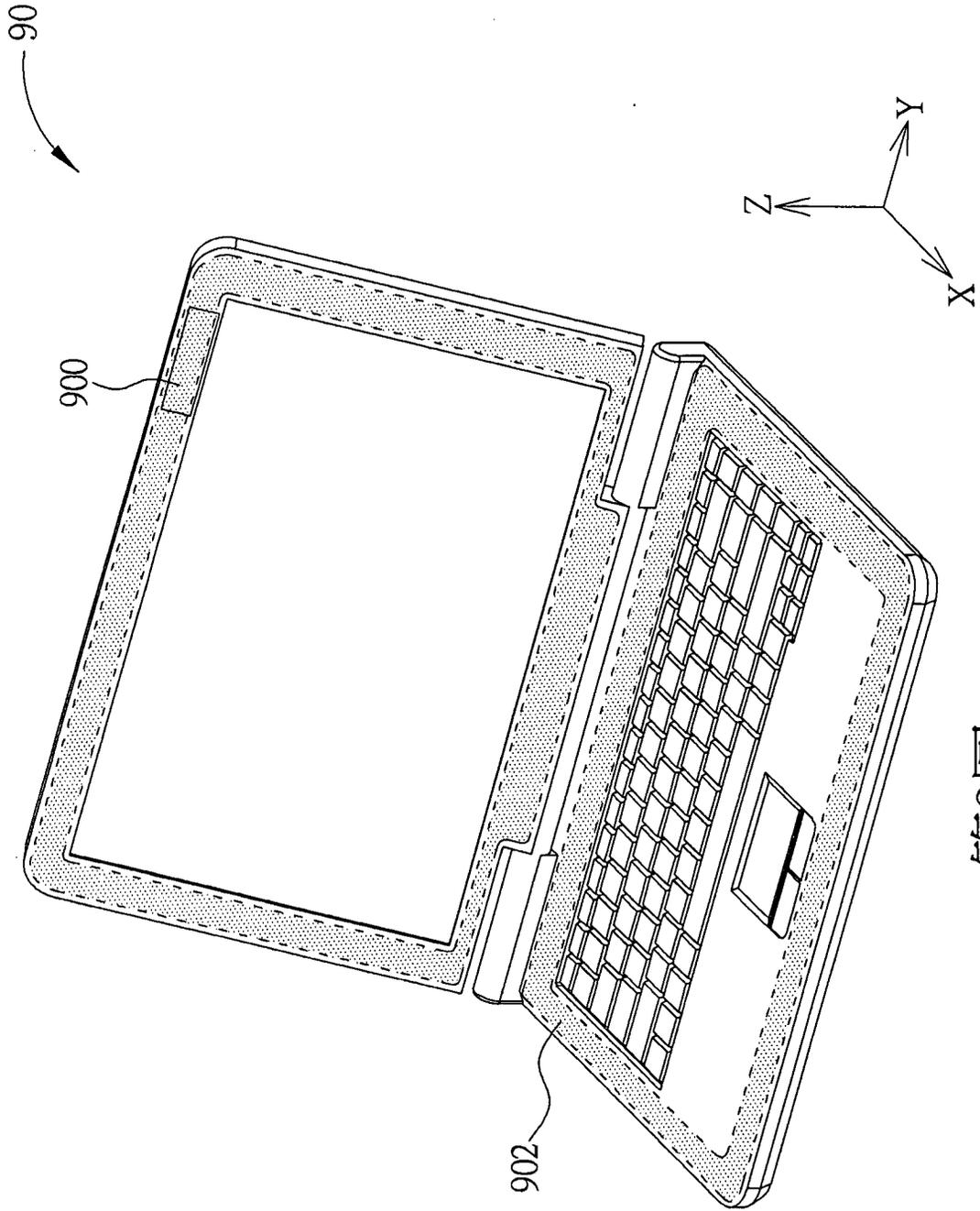
第7C圖



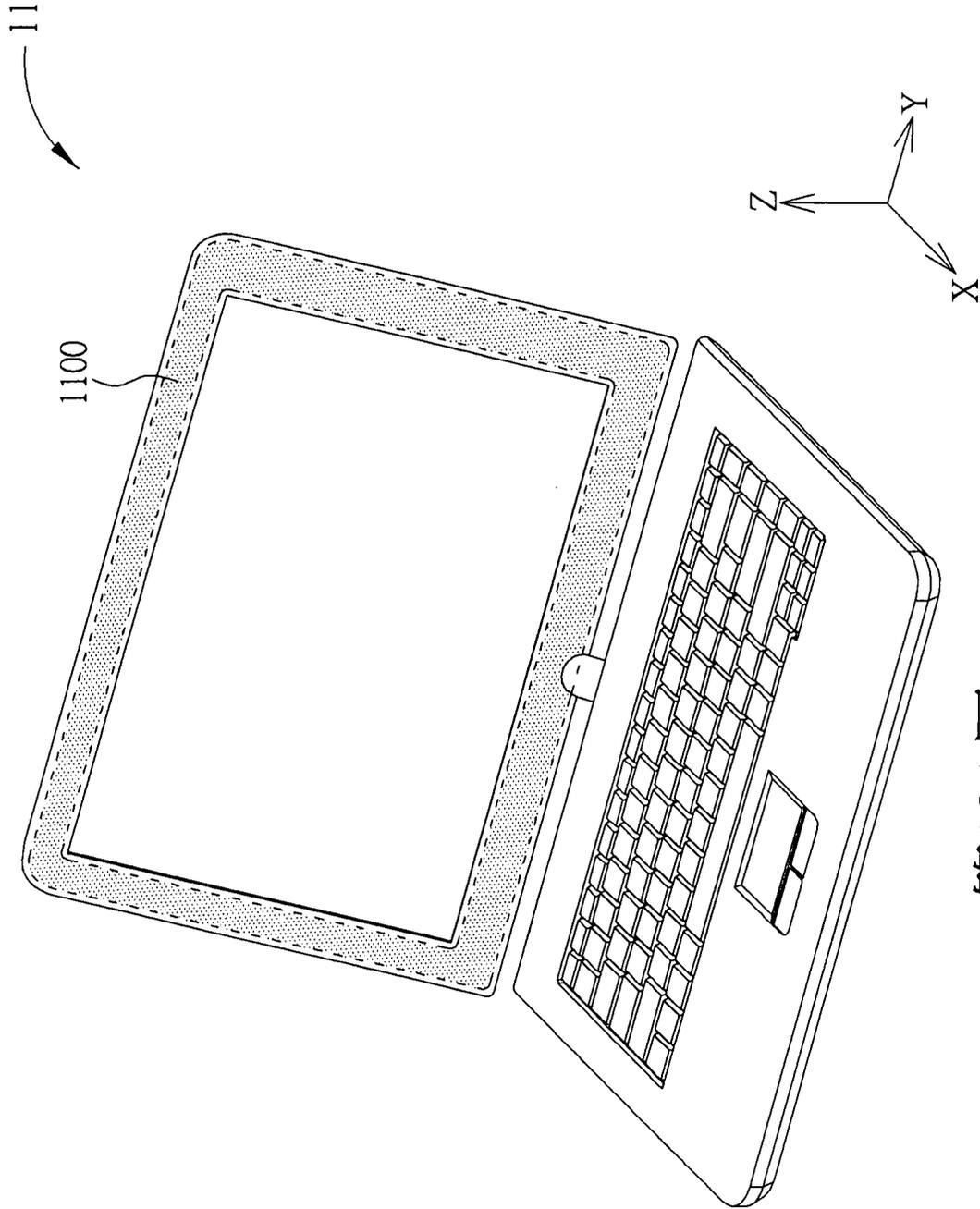
第8A圖



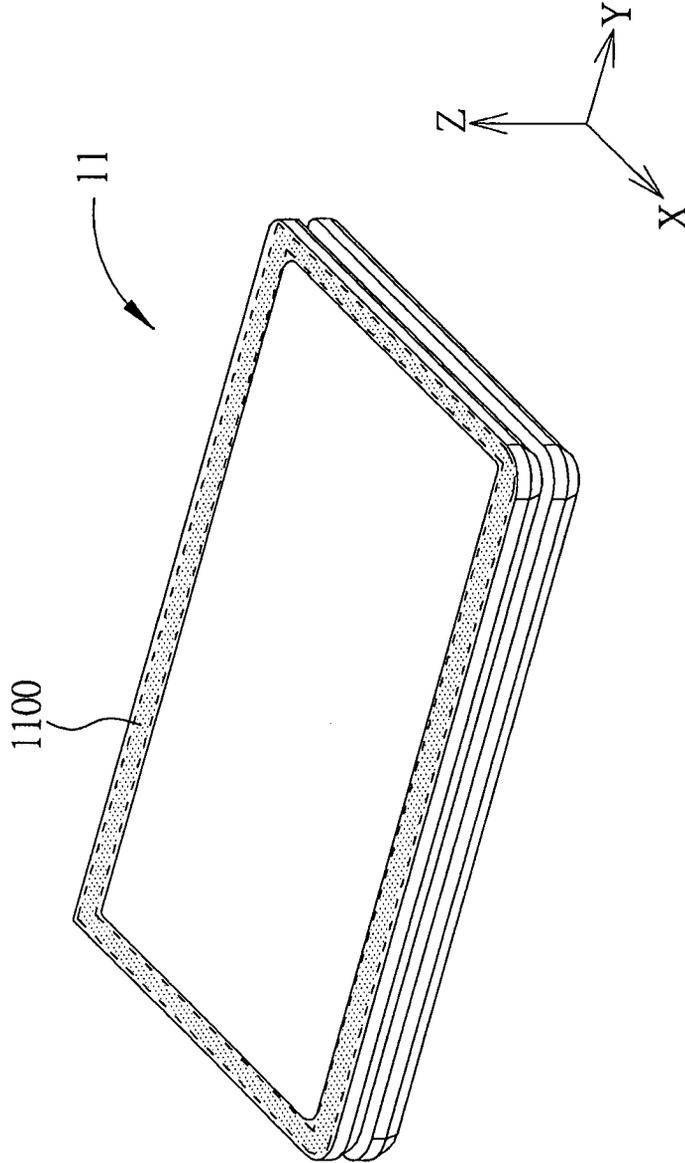
第8B圖



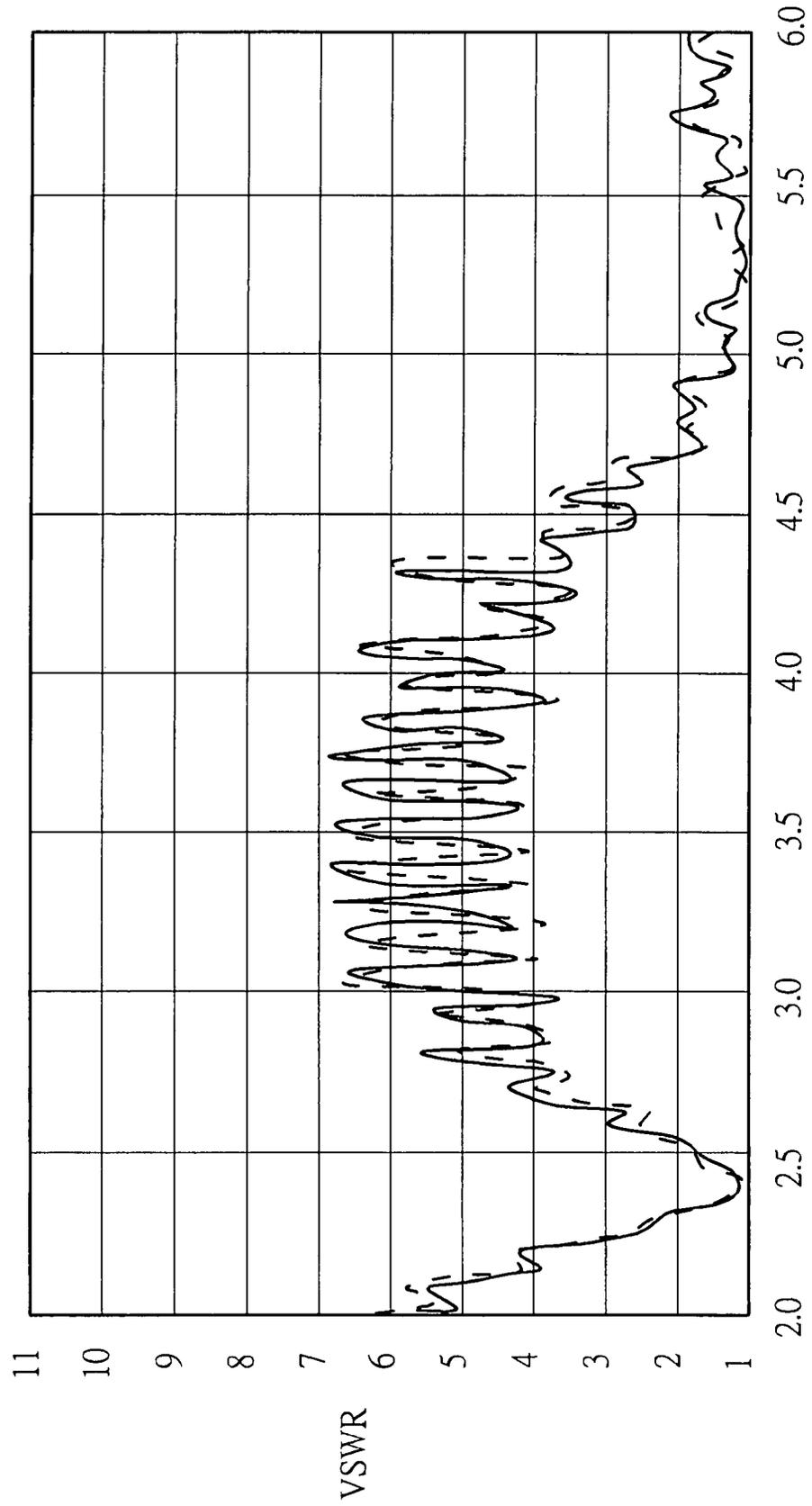
第9圖



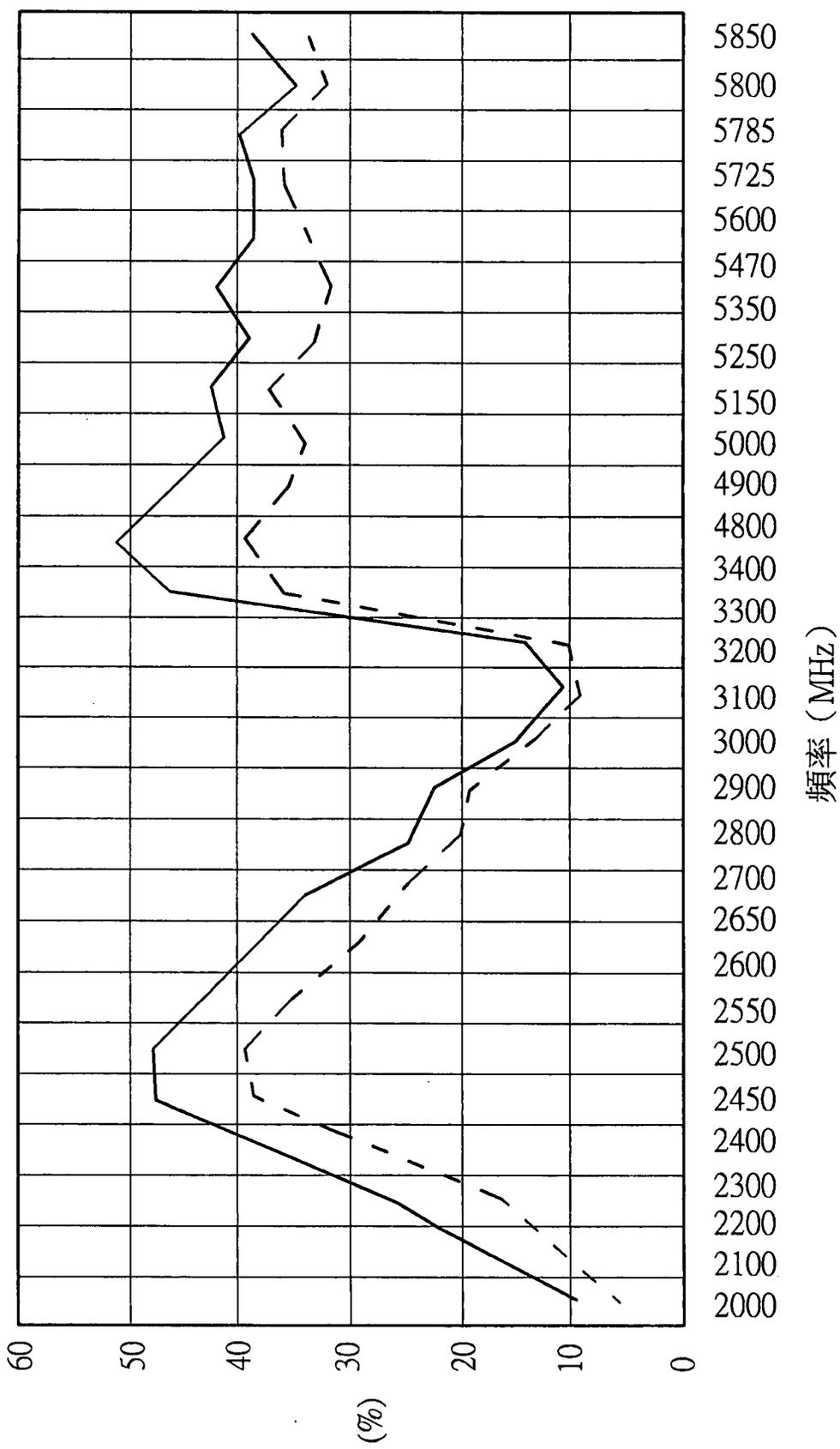
第10A圖



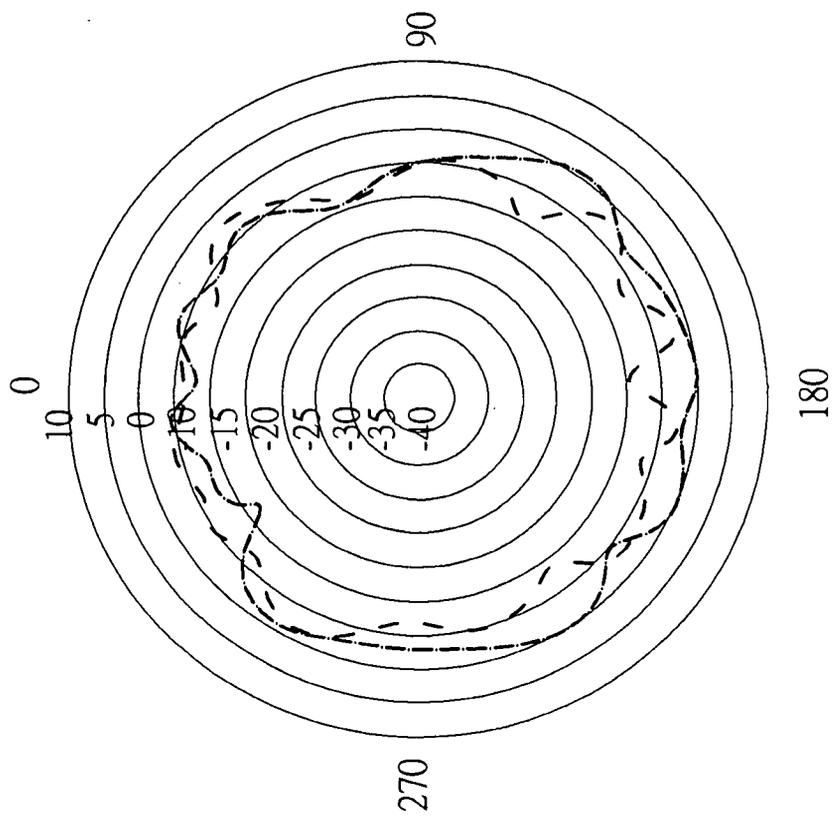
第10B圖



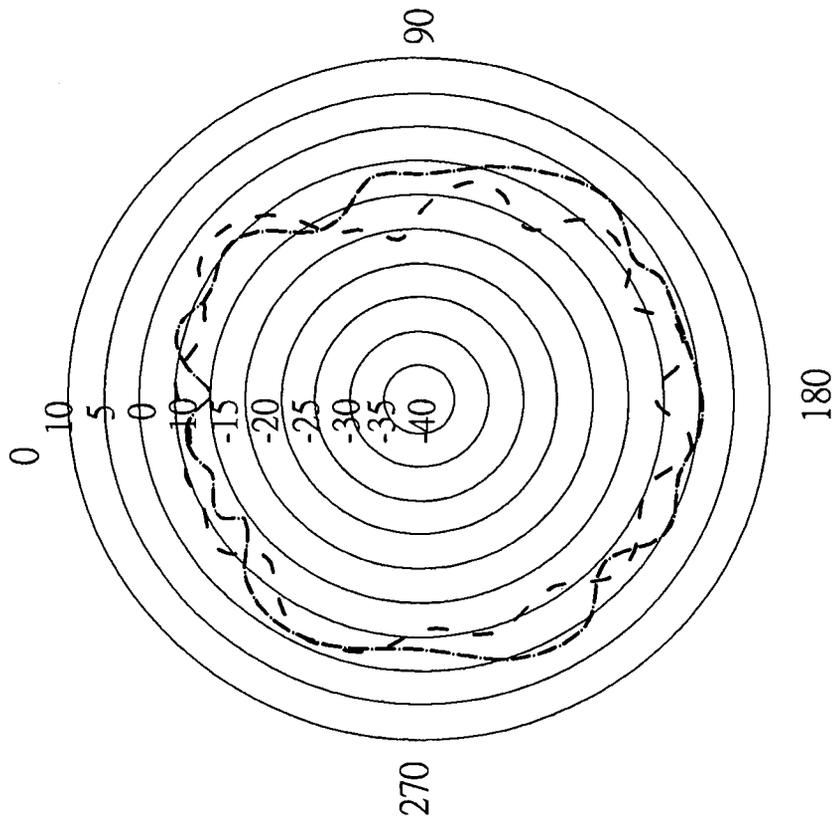
頻率 (GHz)
第11A圖



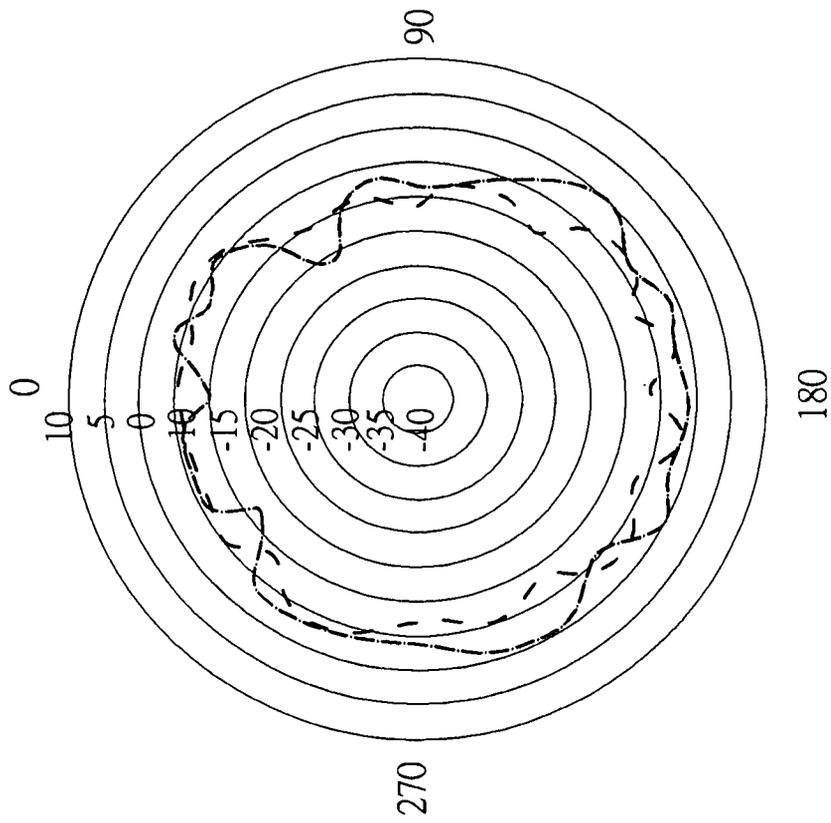
第11B圖



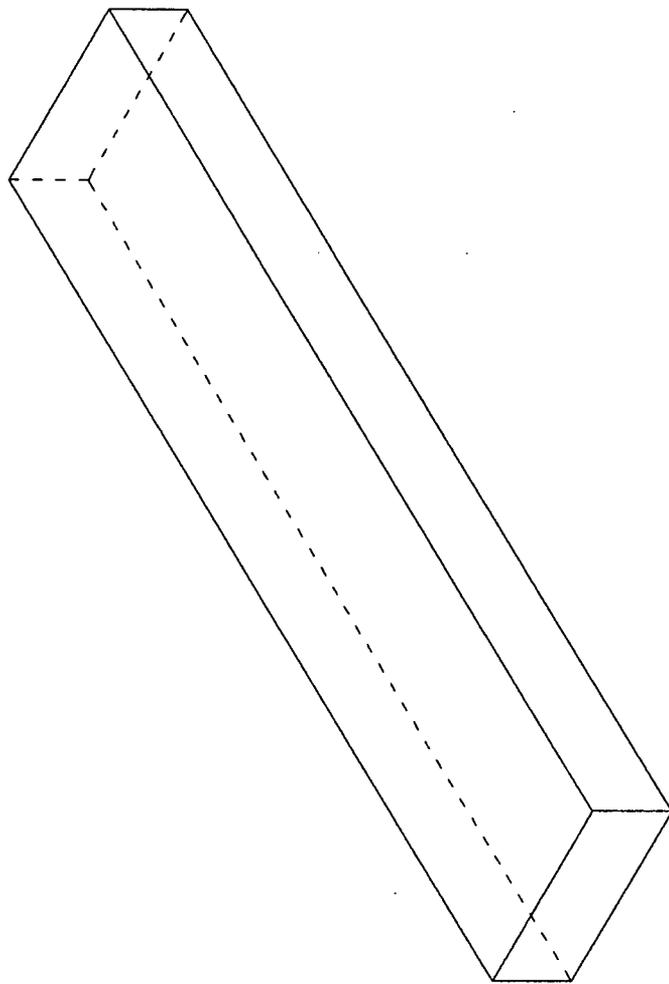
第11C圖



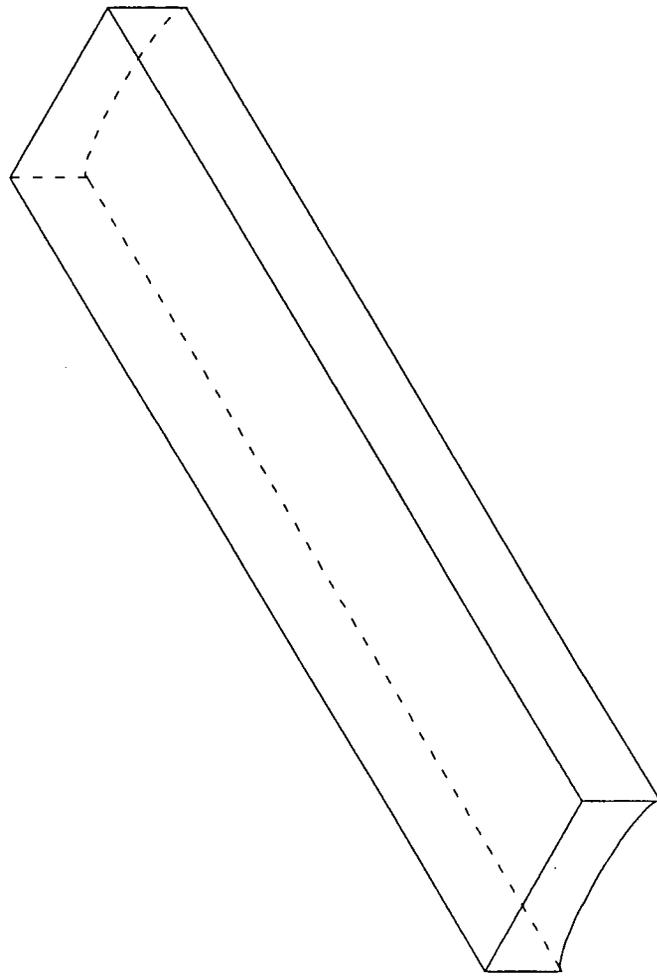
第11D圖



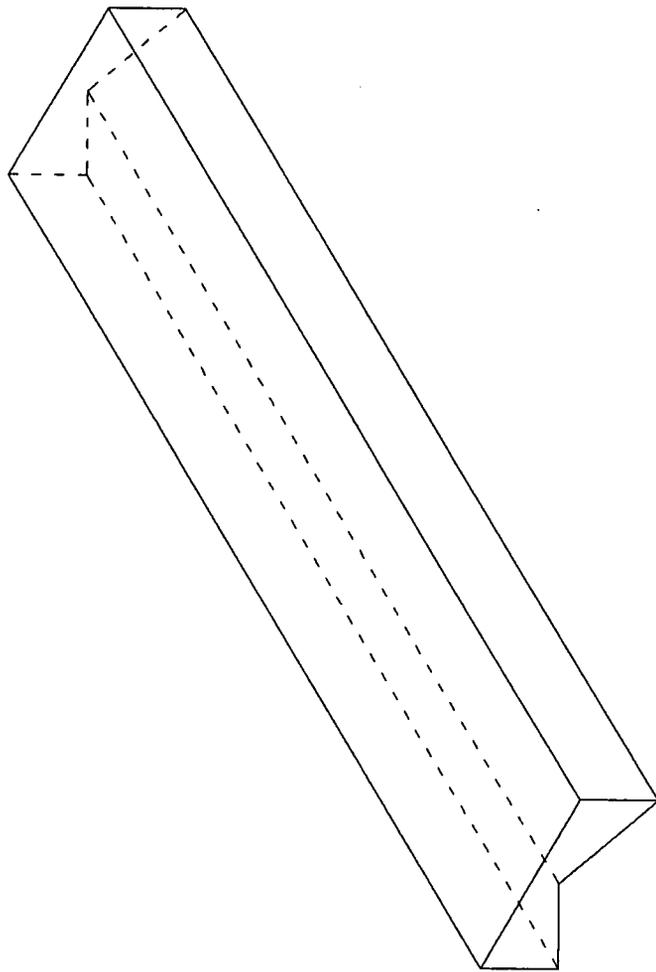
第11E圖



第12A圖



第12B圖



第12C圖