



(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 I637555 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：106119261

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 09 日

(51) Int. Cl. : H01Q1/22 (2006.01)

H01Q1/27 (2006.01)

(30) 優先權：2016/07/21 美國

62/364876

(71) 申請人：群邁通訊股份有限公司 (中華民國) CHIUN MAI COMMUNICATION SYSTEMS, INC. (TW)

新北市土城區民生街 4 號

(72) 發明人：洪凱廷 HUNG, KAI-TING (TW) ; 許倬綱 HSU, CHO-KANG (TW) ; 蔡孟學 TSAI, MEN-HSUEH (TW)

(56) 參考文獻：

CN 204216224U

US 8766859B2

US 20130194138A1

US 20160134010A1

US 20160182112A1

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：21 共 51 頁

(54) 名稱

天線結構及具有該天線結構之無線通訊裝置

ANTENNA STRUCTURE AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE WITH SAME

(57) 摘要

一種天線結構，包括殼體、第一饋入部、第一接地部、第二接地部以及輻射體，所述殼體包括前框、背板以及邊框，所述邊框上開設有開槽，所述前框上開設有斷點，所述開槽及所述斷點自所述殼體劃分出金屬長臂及金屬短臂，所述第一饋入部之一端電連接至所述金屬長臂，另一端電連接至所述背板，所述第一接地部及第二接地部之一端均電連接至所述金屬長臂，另一端均電連接至所述背板，以為所述金屬長臂提供接地，所述輻射體與所述背板電連接，且與所述金屬短臂間隔耦合設置。

The present invention provides an antenna structure including a housing, a first feed portion, a first ground portion, a second ground portion, and a radiator. The housing includes a front frame, a backboard, and a middle frame. The middle frame defines a slot. The front frame defines a breakpoint. The housing is divided into a long arm and a short arm by the slot and the breakpoint. One end of the first feed portion is electrically connected to the long arm and the other end of the first feed portion is electrically connected to the backboard. One end of the first ground portion and the second ground portion is electrically connected to the long arm. The other end of the first ground portion and the second ground portion is electrically connected to the backboard for grounding the long arm. The radiator is electrically connected to the backboard and is spaced apart with the short arm.

指定代表圖：

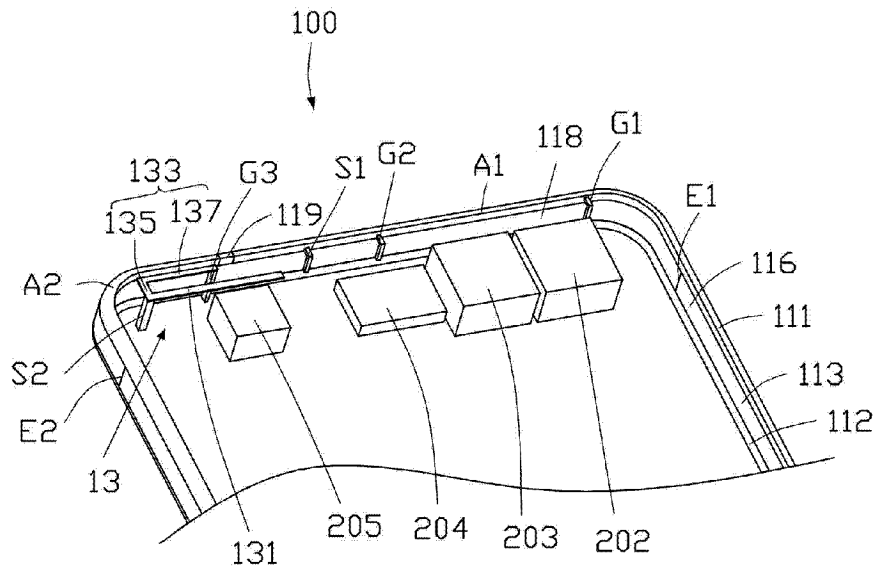


圖 2

符號簡單說明：

- 100 . . . 天線結構
- 111 . . . 前框
- 112 . . . 背板
- 113 . . . 邊框
- 116 . . . 第一側部
- 118 . . . 開槽
- 119 . . . 斷點
- A1 . . . 金屬長臂
- A2 . . . 金屬短臂
- E1 . . . 第一端
- E2 . . . 第二端
- S1 . . . 第一饋入部
- G1 . . . 第一接地部
- G2 . . . 第二接地部
- 13 . . . 輻射體
- S2 . . . 第二饋入部
- G3 . . . 第三接地部
- 131 . . . 第一輻射部
- 133 . . . 第二輻射部
- 135 . . . 第一輻射段
- 137 . . . 第二輻射段
- 202 . . . 第一電子元
件
- 203 . . . 第二電子元
件
- 204 . . . 第三電子元
件
- 205 . . . 第四電子元
件

【發明說明書】

【中文發明名稱】天線結構及具有該天線結構之無線通訊裝置

【英文發明名稱】ANTENNA STRUCTURE AND WIRELESS

COMMUNICATION DEVICE WITH SAME

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種天線結構及具有該天線結構之無線通訊裝置。

【先前技術】

【0002】隨著無線通訊技術之進步，無線通訊裝置不斷朝向輕薄趨勢發展，消費者對於產品外觀之要求亦越來越高。由於金屬殼體於外觀、機構強度、散熱效果等方面具有優勢，因此越來越多之廠商設計出具有金屬殼體，例如背板之無線通訊裝置來滿足消費者之需求。然，金屬殼體容易干擾遮蔽設置於其內之天線所輻射之訊號，不容易達到寬頻設計，導致內置天線之輻射性能不佳。再者，所述背板上通常還設置有開槽及斷點，如此將影響背板之完整性與美觀性。

【發明內容】

【0003】有鑑於此，有必要提供一種天線結構及具有該天線結構之無線通訊裝置。

【0004】一種天線結構，包括殼體、第一饋入部、第一接地部、第二接地部以及輻射體，所述殼體包括前框、背板以及邊框，所述邊框夾設於所述前框與所述背板之間，所述背板接地，所述邊框上開設有開槽，所述前框上開設有斷點，所述斷點與所述開槽連通並延伸至隔斷所述前框，所述開槽及所述斷點自所述殼體劃分出金屬長臂及金屬短臂，所述第一饋入部之一端電連接至所述金屬長臂，另一端電連接至所述背板，以為所述金

屬長臂饋入電流，所述第一接地部及第二接地部之一端均電連接至所述金屬長臂，所述第一接地部及第二接地部之另一端均電連接至所述背板，以為所述金屬長臂提供接地，所述輻射體設置於所述殼體內，所述輻射體與所述背板電連接，且與所述金屬短臂間隔耦合設置。

【0005】一種無線通訊裝置，包括上述項所述之天線結構。

【0006】上述天線結構及具有該天線結構之無線通訊裝置可涵蓋至LTE-A低頻、中頻、高頻、GPS頻段、WIFI 2.4G頻段以及WIFI 5G頻段，頻率範圍較廣。另外，該天線結構之殼體上之開槽及斷點均設置於所述前框及邊框上，並未設置於所述背板上，使得所述背板構成全金屬結構，即所述背板上並沒有絕緣之開槽、斷線或斷點，使得所述背板可避免由於開槽、斷線或斷點之設置而影響背板之完整性與美觀性。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 為本發明第一較佳實施例之天線結構應用至無線通訊裝置之示意圖。

圖 2 為圖 1 所示無線通訊裝置另一角度下之示意圖。

圖 3 為圖 1 所示無線通訊裝置之組裝示意圖。

圖 4 為圖 1 所示天線結構之電路圖。

圖 5 為圖 1 所示天線結構中第一切換電路之電路圖。

圖 6 為圖 1 所示天線結構中第二切換電路之電路圖。

圖 7 為圖 1 所示天線結構工作於第一模態時之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 8 為圖 1 所示天線結構工作於第一模態時之輻射效率圖。

圖 9 為圖 1 所示天線結構工作於 GPS 頻段、WIFI 2.4G 頻段以及 WIFI 5G

頻段時之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 10 為圖 1 所示天線結構工作於 GPS 頻段、WIFI 2.4G 頻段以及 WIFI 5G 頻段時之輻射效率圖。

圖 11 為本發明第二較佳實施例之天線結構之結構示意圖。

圖 12 為圖 11 所示無線通訊裝置另一角度下之示意圖。

圖 13 為圖 11 所示無線通訊裝置之組裝示意圖。

圖 14 為圖 11 所示天線結構之電路圖。

圖 15 為圖 11 所示天線結構工作於第一模態時之電流走向圖。

圖 16 為圖 11 所示天線結構工作於第二模態時之電流走向圖。

圖 17 為圖 11 所示天線結構中切換電路之電路圖。

圖 18 及圖 19 為圖 11 所示天線結構之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 20 及圖 21 為圖 11 所示天線結構之輻射增益曲線圖。

【實施方式】

【0008】下面將結合本發明實施例中之附圖，對本發明實施例中之技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述之實施例僅僅是本發明一部分實施例，而不是全部之實施例。基於本發明中之實施例，所屬領域具有通常知識者於沒有做出創造性勞動前提下所獲得之所有其他實施例，均屬於本發明保護之範圍。

【0009】需要說明之是，當一個元件被稱為“電連接”另一個元件，它可直接於另一個元件上或者亦可存在居中之元件。當一個元件被認為是“電連接”另一個元件，它可是接觸連接，例如，可是導線連接之方式，亦可是非接觸式連接，例如，可是非接觸式耦合之方式。

【0010】除非另有定義，本文所使用之所有之技術與科學術語與屬於所屬領域具有通常知識者通常理解之含義相同。本文中於本發明之說明書

中所使用之術語僅是為描述具體之實施例之目的不是旨在於限制本發明。本文所使用之術語“及/或”包括一個或多個相關之所列項目的任意之與所有之組合。

【0011】 下面結合附圖，對本發明之一些實施方式作詳細說明。於不衝突之情況下，下述之實施例及實施例中之特徵可相互組合。

【0012】 實施例1

【0013】 請參閱圖1，本發明較佳實施方式提供一種天線結構100，其可應用於行動電話、個人數位助理等無線通訊裝置200中，用以發射、接收無線電波以傳遞、交換無線訊號。

【0014】 請一併參閱圖2，所述天線結構100包括殼體11、第一饋入部S1、第一接地部G1、第二接地部G2以及輻射體13。所述殼體11可為所述無線通訊裝置200之外殼。於本實施例中，所述殼體11由金屬材料製成。所述殼體11包括前框111、背板112及邊框113。所述前框111、背板112及邊框113可是一體成型。所述前框111、背板112以及邊框113構成所述無線通訊裝置200之外殼。所述前框111上設置有一開口（圖未標），用於容置所述無線通訊裝置200之顯示單元201。可理解，所述顯示單元201具有一顯示平面，該顯示平面裸露於該開口，且該顯示平面與所述背板112大致平行設置。

【0015】 所述背板112與所述前框111相對設置。所述背板112與邊框113直接連接，所述背板112與邊框113之間沒有空隙。於本實施例中，所述背板112可作為所述天線結構100與所述無線通訊裝置200之地。

【0016】 所述邊框113夾設於所述前框111與所述背板112之間，且分別環繞所述前框111及所述背板112之周緣設置，以與所述顯示單元201、所述前框111以及背板112共同圍成一容置空間114。所述容置空間114用以容置

所述無線通訊裝置200之電路板、處理單元等電子元件或電路模組於其內。

【0017】所述邊框113至少包括末端部115、第一側部116以及第二側部117。於本實施例中，所述末端部115為所述無線通訊裝置200之頂端。所述末端部115連接所述前框111與所述背板112。所述第一側部116與所述第二側部117相對設置，兩者分別設置於所述末端部115之兩端，優選垂直設置。所述第一側部116與所述第二側部117亦連接所述前框111與所述背板112。

【0018】所述邊框113上還開設有開槽118，所述前框111上開設有斷點119。於本實施例中，所述開槽118佈設於所述末端部115上，並且分別延伸至所述第一側部116及第二側部117。可理解，於其他實施例中，所述開槽118亦可僅設置於所述末端部115，而未延伸至所述第一側部116及第二側部117中之任何一個，或者所述開槽118設置於所述末端部115，且僅沿延伸至所述第一側部116及第二側部117中之其中之一。

【0019】所述斷點119與所述開槽118連通，並延伸至隔斷所述前框111，以與所述開槽118構成大致呈T型之結構。於本實施例中，所述斷點119鄰近所述第二側部117設置，如此所述開槽118及所述斷點119共同自所述前框111劃分出兩部分，即金屬長臂A1及金屬短臂A2。其中，所述斷點119一側之前框111直至其延伸至與所述開槽118之其中一端點E1相對應之部分共同形成所述金屬長臂A1。所述斷點119另一側之前框111直至其延伸至與所述開槽118之另一端點E2相對應之部分形成所述金屬短臂A2。於本實施例中，所述斷點119開設之位置並非對應到所述末端部115之中間，因此所述金屬長臂A1之長度大於金屬短臂A2之長度。另外，所述開槽118及所述斷點119內均填充有絕緣材料（例如塑膠、橡膠、玻璃、木材、陶瓷等，但不以此

為限)，進而區隔所述金屬長臂A1、金屬短臂A2與所述殼體11之其餘部分。

【0020】可理解，於本實施例中，所述開槽118開設於所述邊框113靠近所述背板112之一端，並延伸至所述前框111，以使得所述金屬長臂A1與金屬短臂A2完全由部分所述前框111構成。當然，於其他實施例中，所述開槽118之開設位置亦可根據具體需求進行調整。例如，所述開槽118開設於所述邊框113靠近所述背板112之一端，並朝所述前框111所在方向延伸，以使得所述金屬長臂A1與金屬短臂A2由部分所述前框111及部分所述邊框113構成。

【0021】可理解，所述前框111與邊框113之上半部除了所述開槽118與斷點119以外沒有再設置其他絕緣之開槽、斷線或斷點，因此所述前框111之上半部就僅有一個斷點119，沒有其他斷點。

【0022】請再次參閱圖2，於本實施例中，所述第一饋入部S1設置於所述容置空間114內，且鄰近所述斷點119設置。所述第一饋入部S1之一端與所述金屬長臂A1電連接，用以為所述金屬長臂A1饋入電流，另一端電連接至所述背板112，即接地。

【0023】所述第一接地部G1與所述第二接地部G2間隔設置於所述容置空間114內。所述第一接地部G1鄰近所述第一側部116設置，且一端電連接至所述金屬長臂A1，另一端電連接至所述背板112，用以為所述金屬長臂A1提供接地。所述第二接地部G2設置於所述第一饋入部S1與所述第一接地部G1之間，且一端電連接至所述金屬長臂A1，另一端電連接至所述背板112，用以為所述金屬長臂A1提供接地。

【0024】所述輻射體13設置於所述容置空間114內，且鄰近所述金屬短臂A2設置。所述輻射體13包括第二饋入部S2、第三接地部G3、第一輻射

部131及第二輻射部133。所述第二饋入部S2設置於所述容置空間114內，且鄰近所述第二側部117設置。所述第二饋入部S2之一端電連接至所述第一輻射部131及第二輻射部133，用以為所述第一輻射部131及第二輻射部133饋入電流。所述第二饋入部S2之另一端電連接至所述背板112，即接地。所述第三接地部G3大致呈矩形條狀，其設置於所述容置空間114內，且鄰近所述斷點119設置，並與所述第二饋入部S2間隔設置。

【0025】 所述第一輻射部131大致呈矩形條狀，其設置於與所述背板112相平行之平面內。所述第一輻射部131電連接至所述第二饋入部S2遠離所述背板112之一端，並沿平行所述末端部115且靠近所述第一側部116之方向延伸。

【0026】 所述第二輻射部133大致呈L型，其包括第一輻射段135及第二輻射段137。所述第一輻射段135大致呈矩形條狀，其與所述第一輻射部131共面設置。所述第一輻射段135之一端電連接至所述第二饋入部S2與所述第一輻射部131之連接點，另一端沿平行所述第二側部117且靠近所述金屬短臂A2之方向延伸。所述第二輻射段137大致呈矩形條狀，其與所述第一輻射段135共面設置。所述第二輻射段137電連接至所述第一輻射段135遠離所述第二饋入部S2之一端，並沿平行所述末端部115且靠近所述第一側部116之方向延伸，直至與所述第三接地部G3遠離所述背板112之一端電連接。

【0027】 於本實施例中，所述第二輻射段137之長度大於所述第一輻射段135之長度。所述第一輻射部131之長度大於所述第二輻射部133之長度。所述第二輻射部133與所述金屬短臂A2間隔耦合設置。

【0028】 可理解，請再次參閱圖2及圖3，於本實施例中，該無線通訊裝置200還包括至少一電子元件。於本實施例中，所述無線通訊裝置200至

少包括五個電子元件，即第一電子元件202、第二電子元件203、第三電子元件204、第四電子元件205以及第五電子元件206。於本實施例中，所述第一電子元件202及第二電子元件203均為後置攝像頭模組，兩者間隔設置於所述第一接地部G1與第二接地部G2之間。所述第三電子元件204為一揚聲器模組，其設置於所述第一饋入部S1及第二電子元件203之間。所述第四電子元件205為一前置攝像頭模組，其設置於所述第一饋入部S1與所述第二饋入部S2之間，且對準所述斷點119設置。所述第五電子元件206為一閃光燈。

【0029】請一併參閱圖3，可理解，所述背板112為一體成型之單一金屬片。所述背板112為顯露雙相機鏡頭（即第一電子元件202及第二電子元件203）與閃光燈（即第五電子元件206）等元件而設置開孔207、208、209。所述背板112其上並沒有設置任何用於分割所述背板112之絕緣之開槽、斷線或斷點。

【0030】可理解，於本實施例中，當電流自所述第一饋入部S1饋入後，電流將流過所述金屬長臂A1，並藉由所述金屬長臂A1靠近所述第一端E1之位置、第一接地部G1及第二接地部G2接地，進而激發一第一模態以產生第一頻段之輻射訊號。於本實施例中，所述第一模態為LTE-A低、中、高頻模態，所述第一頻段包括704-787MHz、824-960MHz及1710-2690MHz頻段。其中，電流自所述第一饋入部S1饋入所述金屬長臂A1並藉由所述金屬長臂A1靠近所述第一端E1之位置接地以產生704-787MHz頻段之輻射訊號。電流自所述第一饋入部S1饋入所述金屬長臂A1並藉由所述第一接地部G1接地以產生824-960MHz頻段之輻射訊號。電流自所述第一饋入部S1饋入所述金屬長臂A1並藉由所述第二接地部G2接地以產生1710-2690MHz頻段之輻射訊號。

【0031】當電流自所述第二饋入部S2饋入後，電流將流過所述第一輻射部131。此時，所述第二饋入部S2與所述第一輻射部131構成一單極天線，並激發一第二模態以產生第二頻段之輻射訊號。同時，當電流自所述第二饋入部S2饋入後，電流將流過所述第二輻射部133之第一輻射段135及第二輻射段137，並藉由所述第三接地部G3接地。此時，所述第二饋入部S2、第二輻射部133及所述第三接地部G3構成一回路天線，並激發一第三模態以產生第三頻段之輻射訊號。另外，當電流自所述第二饋入部S2饋入後，電流將流過所述第二輻射部133，並藉由所述第二輻射部133耦合至所述金屬短臂A2，最後藉由所述金屬短臂A2靠近所述第二端E2之位置接地，進而激發出第四模態以產生第四頻段之輻射訊號。於本實施例中，所述第二模態為WIFI 2.4G模態。所述第三模態為WIFI 5G模態。第四模態為GPS模態。

【0032】可理解，請再次參閱圖1及圖4，於其他實施例中，所述天線結構100還包括第一切換電路15及第二切換電路16。所述第一切換電路15之一端電連接至所述第一接地部G1，以藉由所述第一接地部G1電連接至所述金屬長臂A1。所述第一切換電路15之另一端電連接至所述背板112，即接地。所述第二切換電路16之一端電連接至所述第二接地部G2，以藉由所述第二接地部G2電連接至所述金屬長臂A1。所述第二切換電路16之另一端電連接至所述背板112，即接地。

【0033】具體地，請一併參閱圖5，所述第一切換電路15包括第一切換單元151及至少一第一切換元件153。所述第一切換單元151電連接至所述第一接地部G1，以藉由所述第一接地部G1電連接至所述金屬長臂A1。所述第一切換元件153可為電感、電容、或者電感與電容之組合。所述第一切換元件153之間相互並聯，且其一端電連接至所述第一切換單元151，另

一端電連接至背板112，即接地。

【0034】請一併參閱圖6，所述第二切換電路16包括第二切換單元161及至少一第二切換元件163。所述第二切換單元161電連接至所述第二接地部G2，以藉由所述第二接地部G2電連接至所述金屬長臂A1。所述第二切換元件163可為電感、電容、或者電感與電容之組合。所述第二切換元件163之間相互並聯，且其一端電連接至所述第二切換單元161，另一端電連接至背板112，即接地。

【0035】藉由控制所述第一切換單元151及第二切換單元161之切換，可使得所述金屬長臂A1切換至不同之第一切換元件153及/或第二切換元件163。由於每一個第一切換元件153及第二切換元件163具有不同之阻抗，因此藉由所述第一切換單元151及第二切換單元161之切換，可調整所述金屬長臂A1之第一模態之頻段。項所述之調整頻段就是使該頻段往低頻偏移或往高頻偏移。可理解，所述第一切換電路15及第二切換電路16可單獨切換或一起切換。具體於本實施例中，所述第一切換電路15主要用於切換所述第一頻段中之低頻（704-787MHz及824-960MHz）。所述第二切換電路16主要用於切換所述第一頻段中之中頻與高頻（1710-2690MHz）。

【0036】可理解，於另一實施例中，於所述顯示單元201朝向所述背板112那一面可設置用於屏蔽電磁干擾之屏蔽罩（shielding mask）或支撐所述顯示單元201之中框。所述屏蔽罩或中框以金屬材料製作。所述屏蔽罩或中框可與所述背板112相連接，以作為所述天線結構100與所述無線通訊裝置200之地。上述之每一處接地均可連接所述屏蔽罩、中框或所述背板112。

【0037】圖7為所述天線結構100工作於第一模態時之S參數（散射參數）曲線圖。其中，曲線S71為所述天線結構100工作於704-787MHz（LTE

Band17/13 頻段) 時之 S11 值。曲線 S72 為所述天線結構 100 工作於 824-960MHz (LTE Band5/8 頻段) 時之 S11 值。曲線 S73 為所述天線結構 100 工作於 1710-2690MHz 時之 S11 值。

【0038】圖 8 為所述天線結構 100 工作於第一模態時之輻射效率圖。其中，曲線 S81 為所述天線結構 100 工作於 704-787MHz (LTE Band17/13 頻段) 時之輻射效率。曲線 S82 為所述天線結構 100 工作於 824-960MHz (LTE Band5/8 頻段) 時之輻射效率。曲線 S83 為所述天線結構 100 工作於 1710-2690MHz 時之輻射效率。

【0039】圖 9 為所述天線結構 100 工作於 GPS 頻段、WIFI 2.4G 頻段以及 WIFI 5G 頻段時之 S 參數 (散射參數) 曲線圖。其中，曲線 S91 為所述天線結構 100 工作於 GPS 頻段及 WIFI 2.4G 頻段時之 S11 值。曲線 S92 為所述天線結構 100 工作於 WIFI 5G 頻段時之 S11 值。

【0040】圖 10 為所述天線結構 100 工作於 GPS 頻段、WIFI 2.4G 頻段以及 WIFI 5G 頻段時之輻射效率圖。其中，曲線 S101 為所述天線結構 100 工作於 GPS 頻段及 WIFI 2.4G 頻段時之輻射效率。曲線 S102 為所述天線結構 100 工作於 WIFI 5G 頻段時之輻射效率。

【0041】顯然，從圖 7 至圖 10 可知，所述天線結構 100 可工作於相應之低頻頻段，例如 LTE Band17/13/5/8 頻段。另外，所述天線結構 100 還可工作於 LTE-A 中、高頻段 (1710-2690MHz 頻段)、GPS 頻段、WIFI 2.4G 頻段以及 WIFI 5G 頻段，即涵蓋至 LTE-A 低、中、高頻、GPS 頻段、WIFI 2.4G 頻段以及 WIFI 5G 頻段，頻率範圍較廣，且當所述天線結構 100 工作于上述頻段時，其工作頻率均可滿足天線工作設計要求，並具有較佳之輻射效率。

【0042】如前面所述，所述天線結構 100 藉由設置所述開槽 118 及斷點

119，以自所述殼體11劃分出相應之金屬長臂A1，並藉由設置相應之第一饋入部S1、第一接地部G1、第二接地部G2，以使得所述金屬長臂A1激發第一模態，進而產生低、中、高頻頻段之輻射訊號。因此無線通訊裝置200可使用長期演進技術升級版(LTE-Advanced)之載波聚合(CA，Carrier Aggregation)技術同時於多個不同頻段接收或發送無線訊號以增加傳輸頻寬。更具體地說，無線通訊裝置200可使用所述載波聚合技術並使用所述金屬長臂A1同時於多個不同頻段接收或發送無線訊號。

【0043】另外，該天線結構100藉由設置所述殼體11，且所述殼體11上之開槽118及斷點119均設置於所述前框111及邊框113上，並未設置於所述背板112上，使得所述背板112構成全金屬結構，即所述背板112上並沒有絕緣之開槽、斷線或斷點，使得所述背板112可避免由於開槽、斷線或斷點之設置而影響背板112之完整性與美觀性。

【0044】實施例2

【0045】請參閱圖11，本發明較佳實施方式提供一種天線結構300，其可應用於行動電話、個人數位助理等無線通訊裝置400中，用以發射、接收無線電波以傳遞、交換無線訊號。

【0046】請一併參閱圖12，所述天線結構300包括殼體31、饋入部32及接地部33。所述殼體31可為所述無線通訊裝置400之外殼。於本實施例中，所述殼體31由金屬材料製成。所述殼體31包括前框311、背板312及邊框313。所述前框311、背板312及邊框313可是一體成型。所述前框311、背板312及邊框313構成所述無線通訊裝置400之外殼。所述前框311上設置有一開口（圖未標），用於容置所述無線通訊裝置400之顯示單元401。可理解，所述顯示單元401具有一顯示平面，該顯示平面裸露於該開口，且該顯示平面與所述背板312大致平行設置。

【0047】所述背板312與所述前框311相對設置。所述背板312與邊框313直接連接，所述背板312與邊框313之間沒有空隙。於本實施例中，所述背板312可作為所述天線結構300與所述無線通訊裝置400之地。

【0048】所述邊框313夾設於所述前框311與所述背板312之間，且分別環繞所述前框311及所述背板312之周緣設置，以與所述顯示單元401、所述前框311以及背板312共同圍成一容置空間314。所述容置空間314用以容置所述無線通訊裝置400之電路板、處理單元等電子元件或電路模組於其內。

【0049】所述邊框313至少包括末端部315、第一側部316以及第二側部317。於本實施例中，所述末端部315為所述無線通訊裝置400之底端。所述末端部315連接所述前框311與所述背板312。所述第一側部316與所述第二側部317相對設置，兩者分別設置於所述末端部315之兩端，優選垂直設置。所述第一側部316與所述第二側部317亦連接所述前框311與所述背板312。

【0050】所述邊框313上還開設有第一開孔318、第二開孔319及開槽320。所述前框311上開設有第一斷點321及第二斷點322。所述第一開孔318及第二開孔319均開設於所述末端部315上，兩者間隔設置且均貫通所述末端部315。

【0051】請再次參閱圖12與圖13，所述無線通訊裝置400還包括至少一電子元件。於本實施例中，所述無線通訊裝置400包括第一電子元件402、第二電子元件403、第三電子元件404、第四電子元件405以及第五電子元件406。所述第一電子元件402為一耳機介面模組，其設置於所述容置空間314內，且鄰近所述第二側部317設置。所述第一電子元件402與所述第一開孔318相對應，以使得所述第一電子元件402從所述第一開孔318部分露

出。如此用戶可將一耳機藉由所述第一開孔318插入，進而與所述第一電子元件402建立電性連接。

【0052】 所述第二電子元件403為一USB模組，其設置於所述容置空間314內，且位於所述第一電子元件402與所述第一側部316之間。所述第二電子元件403與所述第二開孔319相對應，以使得所述第二電子元件403從所述第二開孔319部分露出。如此使用者可將一USB設備藉由所述第二開孔319插入，進而與所述第二電子元件403建立電性連接。所述第三電子元件404及第四電子元件405均為後置攝像頭模組。所述第五電子元件406為一閃光燈。

【0053】 於本實施例中，所述背板312為一體成型之單一金屬片，所述背板312為顯露雙相機鏡頭（即第三電子元件404及第四電子元件405）與閃光燈（即第五電子元件406）等元件而設置開孔407、408、409，所述背板312其上並沒有設置任何用於分割所述背板312之絕緣之開槽、斷線或斷點。

【0054】 於本實施例中，所述開槽320佈設於所述末端部315上，且連通所述第一開孔318及第二開孔319，並且分別延伸至所述第一側部316及第二側部317。可理解，於其他實施例中，所述開槽320亦可僅設置於所述末端部315，而未延伸至所述第一側部316及第二側部317中之任何一個，或者所述開槽320設置於所述末端部315，且僅延伸至所述第一側部316及第二側部317中之其中之一。

【0055】 所述第一斷點321及第二斷點322均與所述開槽320連通，並延伸至隔斷所述前框311。於本實施例中，所述第一斷點321開設於所述前框311上，且與所述開槽320佈設於所述第一側部316之第一端E1連通。所述第二斷點322開設於所述前框311上，且與所述開槽320佈設於所述第二側

部317之第二端E2連通。如此，所述開槽320、第一斷點321及第二斷點322共同自所述殼體31劃分出相互間隔設置之第一輻射部T1以及第二輻射部T2。其中，所述殼體31中由所述開槽320、第一斷點321及第二斷點322共同圍成之所述前框311構成所述第一輻射部T1。所述開槽320與所述背板312共同圍成之所述邊框313構成所述第二輻射部T2。於本實施例中，所述第一輻射部T1及第二輻射部T2均構成所述電子裝置300之天線結構，用以接收與/或發射無線電波以傳遞、交換無線訊號。

【0056】於本實施例中，所述第二輻射部T2大致呈T型，其為所述末端部315之一部分。所述第二輻射部T2包括連接段T21、第一輻射段T22及第二輻射段T23。所述連接段T21大致呈矩形條狀，其垂直連接至所述背板312。所述第一輻射段T22大致呈矩形條狀。所述第一輻射段T22間隔設置於所述第一輻射部T1與所述背板312之間。所述第一輻射段T22垂直連接至所述連接段T21靠近所述第一側部316之一側，並沿平行所述末端部315且靠近所述第一側部316之方向延伸。所述第二輻射段T23大致呈矩形條狀。所述第二輻射段T23間隔設置於所述第一輻射部T1與所述背板312之間。所述第二輻射段T23垂直連接至所述連接段T21與所述第一輻射段T22之連接處，並沿平行所述末端部315且靠近所述第二側部317之方向延伸。所述第二輻射段T23與所述第一輻射段T22位於同一直線上，且與所述連接段T21共同形成T型結構。

【0057】可理解，所述開槽320、第一斷點321及第二斷點322內均填充有絕緣材料（例如塑膠、橡膠、玻璃、木材、陶瓷等，但不以此為限），進而區隔所述第一輻射部T1與所述殼體31之其餘部分。

【0058】可理解，於本實施例中，所述開槽320開設於所述邊框313靠近所述背板312之一端，並延伸至所述前框311，以使得所述第一輻射部T1

完全由部分所述前框311構成。當然，於其他實施例中，所述開槽320之開設位置亦可根據具體需求進行調整。例如，所述開槽320開設於所述邊框313靠近所述背板312之一端，並朝所述前框311所在方向延伸，以使得所述第一輻射部T1由部分所述前框311及部分所述邊框313構成。

【0059】可理解，於本實施例中，所述第一輻射段T22與第二輻射段T23至所述前框311之距離為1.83mm。所述第一輻射段T22與第二輻射段T23之寬度為1mm。所述第一輻射段T22與第二輻射段T23至所述背板312之距離為1mm。

【0060】請再次參閱圖12，所述饋入部32設置於所述容置空間314內，且位於所述第二電子元件403與所述第一側部316之間。所述饋入部32之一端電連接至所述第一輻射部T1，另一端電連接至所述背板312，即接地，以為所述第一輻射體T1饋入電流。

【0061】所述接地部33設置於所述容置空間314內，且位於所述第二電子元件403與所述饋入部32之間。所述接地部33之一端電連接至所述第一輻射部T1，另一端電連接至所述背板312，即接地，進而為所述第一輻射部T1提供接地。

【0062】請再次參閱圖12，可理解，於其他實施例中，所述天線結構300還包括連接部34。所述連接部34設置於所述容置空間314內，且鄰近所述第一側部316設置。所述連接部34之一端電連接至所述第一輻射部T1，另一端電連接至所述第一輻射段T22，以使得所述第一輻射部T1與第一輻射段T22電連接。所述連接部34用以增加所述第一輻射部T1之輻射長度，使其可操作於所需之低、中頻頻段，同時亦可調整所述天線結構300之容抗以及感抗，使所述天線結構300具備寬頻操作之特性。於本實施例中，所述連接部34為一柔性電路板（Flexible Printed Circuit Board，FPCB）。於

實際執行過程中，僅需簡單改變所述連接部34，便可對所述天線結構300之頻段進行調整，而無需改變所述第一輻射部T1及第二輻射部T2之結構。

【0063】可理解，請一併參閱圖15，當電流自所述饋入部32饋入後，電流將流過所述第一輻射部T1，並藉由所述連接部34流入所述第一輻射段T22，再藉由所述連接段T21及所述背板312接地，進而使得所述第一輻射部T1、所述連接部34與所述第一輻射段T22共同激發一第一模態以產生第一頻段之輻射訊號（請參路徑P1）。於本實施例中，所述第一模態為LTE-A低、中頻模態，所述第一頻段包括704-960MHz、1710-2300MHz頻段。其中LTE-A低頻模態之共振電流路徑包括整個所述第一輻射部T1。LTE-A中頻模態之共振電流路徑僅包括所述第一輻射部T1其中從所述饋入部32到所述第一斷點321之部分。

【0064】請一併參閱圖16，當電流自所述饋入部32饋入後，電流將流過所述第一輻射部T1靠近所述連接部34之部分，並藉由所述連接部34流入所述第一輻射段T22及所述第二輻射段T23，再藉由所述第二輻射段T23耦合至所述第一輻射部T1，最後藉由所述接地部33接地，進而使得所述第一輻射部T1與所述第二輻射段T23共同激發一第二模態以產生第二頻段之輻射訊號（請參路徑P2）。於本實施例中，所述第二模態為LTE-A高頻模態，所述第二頻段包括2500-2690MHz頻段。

【0065】可理解，請再次參閱圖12及圖14，於其他實施例中，所述天線結構300還包括切換電路35。所述切換電路35設置於所述容置空間314內，且一端電連接至所述接地部33，以藉由所述接地部33電連接至所述第一輻射部T1，另一端電連接至所述背板312，即接地。

【0066】具體地，請一併參閱圖17，所述切換電路35包括切換單元351及至少一切換元件353。所述切換單元351藉由所述接地部33電連接至所述

第一輻射部T1。所述切換元件353可為電感、電容、或者電感與電容之組合。所述切換元件353之間相互並聯，且其一端電連接至所述切換單元351，另一端電連接至背板312，即接地。如此，藉由控制所述切換單元351之切換，可使得所述第一輻射部T1切換至不同之切換元件353。由於每一個切換元件353具有不同之阻抗，因此藉由所述切換單元351之切換，可調整所述天線結構300之頻段。

【0067】可理解，於另一實施例中，於所述顯示單元401朝向所述背板312那一面可設置用於屏蔽電磁干擾之屏蔽罩（shielding mask）或支撐所述顯示單元401之中框。所述屏蔽罩或中框以金屬材料製作。所述屏蔽罩或中框可與所述背板312相連接，以作為所述天線結構300與所述無線通訊裝置400之地。如此，於圖11至圖17其中之每一個接地處，所述屏蔽罩或中框均可取代所述背板312以提供接地。

【0068】圖18及圖19為所述天線結構300之S參數（散射參數）曲線圖。其中，曲線S161及S171為所述切換電路35切換至第一狀態時，所述天線結構300工作於824-894MHz及1710-1880MHz時之S11值。曲線S162及S172為所述切換電路35切換至第二狀態時，所述天線結構300工作於880-960MHz及2300-2400MHz時之S11值。曲線S163為所述切換電路35切換至第三狀態時，所述天線結構300工作於703-803MHz時之S11值。曲線S173為所述切換電路35切換至第四狀態時，所述天線結構300工作於1710-2170MHz時之S11值。

【0069】圖20及圖21為所述天線結構300之輻射增益曲線圖。其中，曲線S181及S191為所述切換電路35切換至第一狀態時，所述天線結構300工作於824-894MHz及1710-1880MHz時之增益值。曲線S182及S192為所述切換電路35切換至第二狀態時，所述天線結構300工作於880-960MHz及

2300-2400MHz時之增益值。曲線S183為所述切換電路35切換至第三狀態時，所述天線結構300工作於703-803MHz時之增益值。曲線S193為所述切換電路35切換至第四狀態時，所述天線結構300工作於1710-2170MHz時之增益值。

【0070】顯然，從圖18至圖21可知，所述天線結構300可工作於相應之低、中、高頻頻段，例如704-960MHz、1710-2300MHz以及2500-2690MHz頻段。且當所述天線結構300工作于上述頻段時，其工作頻率均可滿足天線工作設計要求，並具有較佳之輻射效率。再者，當增加所述切換電路35後，由於所述第一輻射部T1及第二輻射段T23共同控制所述高頻頻段。因此，不論所述切換電路35處於第一狀態至第四狀態中之哪種狀態，所述高頻頻段總是會被激發。

【0071】如前面所述，所述天線結構300藉由設置所述開槽320、第一斷點321及第二斷點322，以自所述殼體31劃分出相應之第一輻射部T1及第二輻射部T2，並藉由設置相應之饋入部32、連接部34及切換電路35，以使得所述天線結構300激發第一模態及第二模態，進而產生低、中、高頻頻段之輻射訊號。因此無線通訊裝置400可使用長期演進技術升級版(LTE-Advanced)之載波聚合(CA, Carrier Aggregation)技術同時於多個不同頻段接收或發送無線訊號以增加傳輸頻寬。更具體地說，無線通訊裝置400可使用所述載波聚合技術並使用第一輻射部T1及第二輻射部T2於多個不同頻段同時接收或發送無線訊號。

【0072】另外，該天線結構300藉由設置所述殼體31，且所述殼體31上之開槽320、第一斷點321及第二斷點322均設置於所述前框311及邊框313上，並未設置於所述背板312上，使得所述背板312構成全金屬結構，即所述背板312上並沒有絕緣之開槽、斷線或斷點，使得所述背板312可避免由

於開槽、斷線或斷點之設置而影響背板312之完整性與美觀性。

【0073】所述實施例1之天線結構100與所述實施例2之天線結構300可應用於同一個無線通訊裝置。例如將天線結構100作為該無線通訊裝置之上天線，並將天線結構300作為該無線通訊裝置之下天線。當該無線通訊裝置發送無線訊號時，該無線通訊裝置使用所述天線結構300發送無線訊號。當該無線通訊裝置接收無線訊號時，該無線通訊裝置使用所述天線結構100與天線結構300一起接收無線訊號。

【0074】以上所述，僅為本發明的較佳實施例，並非是對本發明作任何形式上的限定。另外，本領域技術人員還可在本發明精神內做其它變化，當然，這些依據本發明精神所做的變化，都應包含在本發明所要求保護的範圍之內。

【符號說明】

【0075】

天線結構	100、300
殼體	11、31
前框	111、311
背板	112、312
邊框	113、313
容置空間	114、314
末端部	115、315
第一側部	116、316
第二側部	117、317
第一開孔	318
第二開孔	319
開槽	118、320
斷點	119

第一斷點	321
第二斷點	322
金屬長臂	A1
金屬短臂	A2
第一端	E1
第二端	E2
第一饋入部	S1
第一接地部	G1
第二接地部	G2
輻射體	13
第二饋入部	S2
第三接地部	G3
第一輻射部	131、T1
第二輻射部	133、T2
第一輻射段	135、T22
第二輻射段	137、T23
接地區	T3
連接段	T21
饋入部	32
接地部	33
連接部	34
第一切換電路	15
第一切換單元	151
第一切換元件	153
第二切換電路	16
第二切換單元	161
第二切換元件	163
切換電路	35
切換單元	351

切換元件	353
無線通訊裝置	200、400
顯示單元	201、401
第一電子元件	202、402
第二電子元件	203、403
第三電子元件	204、404
第四電子元件	205、405
第五電子元件	206、406
開孔	207、208、209、407、408、409

【生物材料寄存】

【0076】 無



公告本

【發明摘要】

申請日: 106/06/09

IPC分類: H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 1/27 (2006.01)

I637555

【中文發明名稱】天線結構及具有該天線結構之無線通訊裝置

【英文發明名稱】ANTENNA STRUCTURE AND WIRELESS

COMMUNICATION DEVICE WITH SAME

【中文】

一種天線結構，包括殼體、第一饋入部、第一接地部、第二接地部以及輻射體，所述殼體包括前框、背板以及邊框，所述邊框上開設有開槽，所述前框上開設有斷點，所述開槽及所述斷點自所述殼體劃分出金屬長臂及金屬短臂，所述第一饋入部之一端電連接至所述金屬長臂，另一端電連接至所述背板，所述第一接地部及第二接地部之一端均電連接至所述金屬長臂，另一端均電連接至所述背板，以為所述金屬長臂提供接地，所述輻射體與所述背板電連接，且與所述金屬短臂間隔耦合設置。

【英文】

The present invention provides an antenna structure including a housing, a first feed portion, a first ground portion, a second ground portion, and a radiator. The housing includes a front frame, a backboard, and a middle frame. The middle frame defines a slot. The front frame defines a breakpoint. The housing is divided into a long arm and a short arm by the slot and the breakpoint. One end of the first feed portion is electrically connected to the long arm and the other end of the first feed portion is electrically connected to the backboard. One end of the first ground portion and the second ground portion is electrically connected to the long arm. The other end of the first ground portion and the second ground portion is electrically connected to the backboard for grounding the long arm. The radiator is electrically connected to the backboard and is

spaced apart with the short arm.

【指定代表圖】第(2)圖

【代表圖之符號簡單說明】

天線結構	100
前框	111
背板	112
邊框	113
第一側部	116
開槽	118
斷點	119
金屬長臂	A1
金屬短臂	A2
第一端	E1
第二端	E2
第一饋入部	S1
第一接地部	G1
第二接地部	G2
輻射體	13
第二饋入部	S2
第三接地部	G3
第一輻射部	131
第二輻射部	133
第一輻射段	135
第二輻射段	137
第一電子元件	202
第二電子元件	203
第三電子元件	204

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種天線結構，包括殼體、第一饋入部、第一接地部、第二接地部以及輻射體，所述殼體包括前框、背板以及邊框，所述邊框夾設於所述前框與所述背板之間，所述背板接地，所述邊框上開設有開槽，所述前框上開設有斷點，所述斷點與所述開槽連通並延伸至隔斷所述前框，所述開槽及所述斷點自所述殼體劃分出金屬長臂及金屬短臂，所述第一饋入部之一端電連接至所述金屬長臂，另一端電連接至所述背板，以為所述金屬長臂饋入電流，所述第一接地部及第二接地部之一端均電連接至所述金屬長臂，所述第一接地部及第二接地部之另一端均電連接至所述背板，以為所述金屬長臂提供接地，所述輻射體設置於所述殼體內，所述輻射體與所述背板電連接，且與所述金屬短臂間隔耦合設置。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述開槽及所述斷點內均填充有絕緣材料。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述輻射體包括第二饋入部、第一輻射部、第二輻射部以及第三接地部，所述第二饋入部之一端電連接至所述第一輻射部及第二輻射部，以為所述第一輻射部及第二輻射部饋入電流，所述第二饋入部之另一端電連接至所述背板，所述第三接地部鄰近所述斷點設置，並與所述第二饋入部間隔設置，所述第三接地部之一端與所述第二輻射部電連接，另一端電連接至所述背板，所述第一輻射部及所述第二輻射部均與所述金屬短臂間隔設置。

【第 4 項】如申請專利範圍第 3 項所述之天線結構，其中所述邊框至少包括末端部、第一側部以及第二側部，所述第一側部與所述第二側部分別連接到所述末端部之兩端，所述開槽至少設置於所述末端部，所述第一輻射部電連接至所述第二饋入部遠離所述背板之一端，並沿平行所述末端部且靠

近所述第一側部之方向延伸，所述第二輻射部包括第一輻射段及第二輻射段，所述第一輻射段之一端電連接至所述第二饋入部與所述第一輻射部之連接點，另一端沿平行所述第二側部且靠近所述金屬短臂之方向延伸，所述第二輻射段電連接至所述第一輻射段遠離所述第二饋入部之一端，並沿平行所述第一輻射部且靠近所述第一側部之方向延伸，直至與所述第三接地部遠離所述背板之一端電連接。

【第 5 項】如申請專利範圍第 3 項所述之天線結構，其中所述斷點一側之所述前框直至其延伸至與所述開槽之其中一端點相對應之部分共同形成所述金屬長臂，當電流自所述第一饋入部進入後，將流經所述金屬長臂，並藉由所述第一接地部、第二接地部與所述開槽之所述端點相對應之部分接地，進而激發一第一模態以產生第一頻段之輻射訊號，所述第一模態為 LTE-A 低、中、高頻模態。

【第 6 項】如申請專利範圍第 5 項所述之天線結構，其中所述斷點另一側之前框直至其延伸至與所述開槽之另一端點相對應之部分共同形成所述金屬短臂，所述金屬長臂之長度大於所述金屬短臂之長度，當電流自所述第二饋入部饋入後，電流將流過所述第一輻射部，以激發一第二模態以產生第二頻段之輻射訊號，當電流自所述第二饋入部饋入後，電流將流過所述第二輻射部，並藉由所述第三接地部接地，進而激發一第三模態以產生第三頻段之輻射訊號；當電流自所述第二饋入部饋入後，電流將流過所述第二輻射部，並藉由所述第二輻射部耦合至所述金屬短臂，最後藉由所述金屬短臂接地，進而激發出第四模態以產生第四頻段之輻射訊號，所述第二模態為 WIFI 2.4G 模態，所述第三模態為 WIFI 5G 模態，第四模態為 GPS 模態。

【第 7 項】如申請專利範圍第 5 項所述之天線結構，其中所述天線結構還

包括第一切換電路及第二切換電路，所述第一切換電路包括第一切換單元及多個第一切換元件，所述第一切換單元藉由所述第一接地部電連接至所述金屬長臂，所述多個第一切換元件之間相互並聯，且其一端電連接至所述第一切換單元，另一端電連接至所述背板，所述第二切換電路包括第二切換單元及多個第二切換元件，所述第二切換單元藉由所述第二接地部電連接至所述金屬長臂，所述第二切換元件之間相互並聯，且其一端電連接至所述第二切換單元，另一端電連接至所述背板，藉由控制所述第一切換單元及/或第二切換單元之切換，使得所述第一切換單元及第二切換單元切換至不同之第一切換元件與/或第二切換元件，進而調整所述第一頻段。

【第 8 項】如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中無線通訊裝置使用載波聚合技術並使用所述金屬長臂同時於多個不同頻段接收或發送無線訊號。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述背板為一體成型之單一金屬片，所述背板與邊框直接連接，所述背板與邊框之間沒有空隙，所述背板上並無設置任何用於分割所述背板之絕緣之開槽、斷線或斷點。

【第 10 項】一種無線通訊裝置，包括如申請專利範圍第 1-9 項中任一項所述之天線結構。

【第 11 項】如申請專利範圍第 10 項所述之無線通訊裝置，其中所述無線通訊裝置還包括顯示單元，所述前框、背板以及邊框構成所述無線通訊裝置之外殼，所述前框設置有開口用於容置所述顯示單元，所述顯示單元具有顯示平面，該顯示平面裸露於該開口，且該顯示平面與所述背板平行設置。

【第 12 項】如申請專利範圍第 10 項所述之無線通訊裝置，其中所述無線

通訊裝置還包括雙攝像頭模組、揚聲器模組、前置攝像頭模組、閃光燈，所述雙攝像頭模組間隔設置於所述第一接地部與第二接地部之間，所述揚聲器模組設置於所述第一饋入部及所述雙攝像頭模組其中一個攝像頭模組之間，所述前置攝像頭模組對準所述斷點設置，所述背板上設置有為顯露所述雙攝像頭模組與閃光燈之開孔。

【發明圖式】

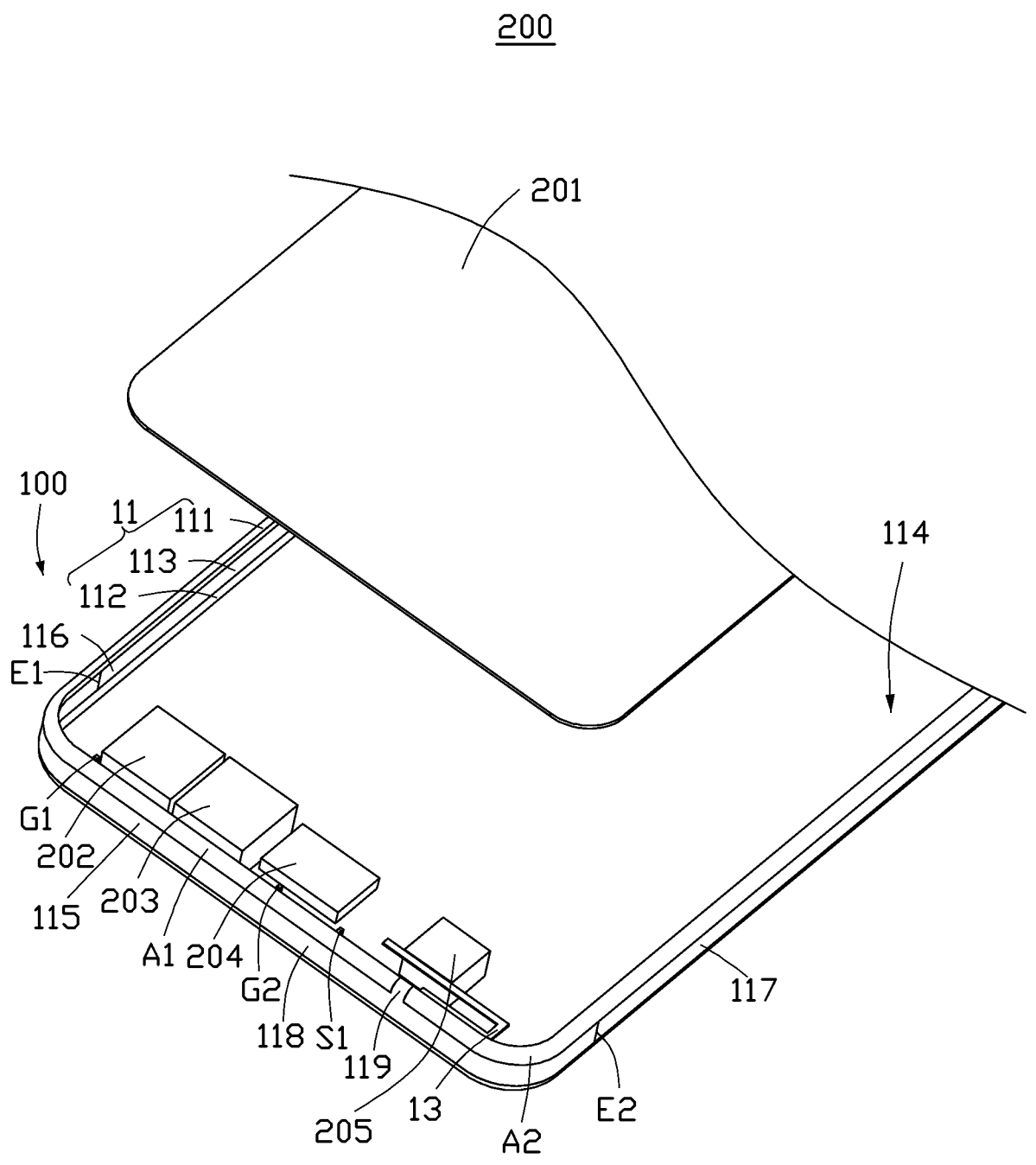


圖 1

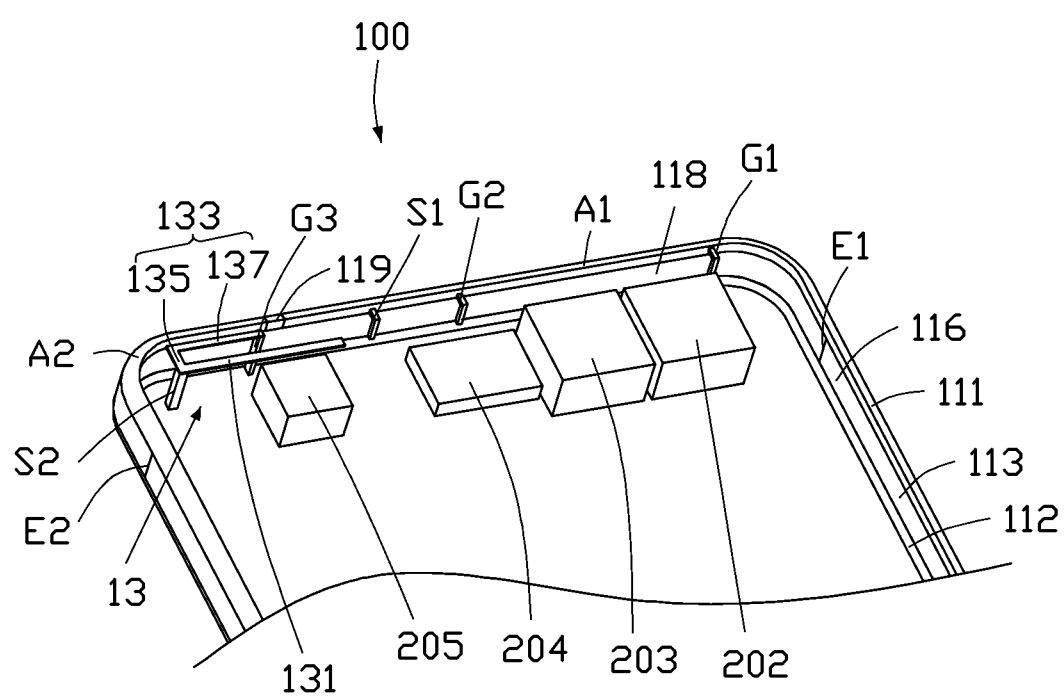


圖 2

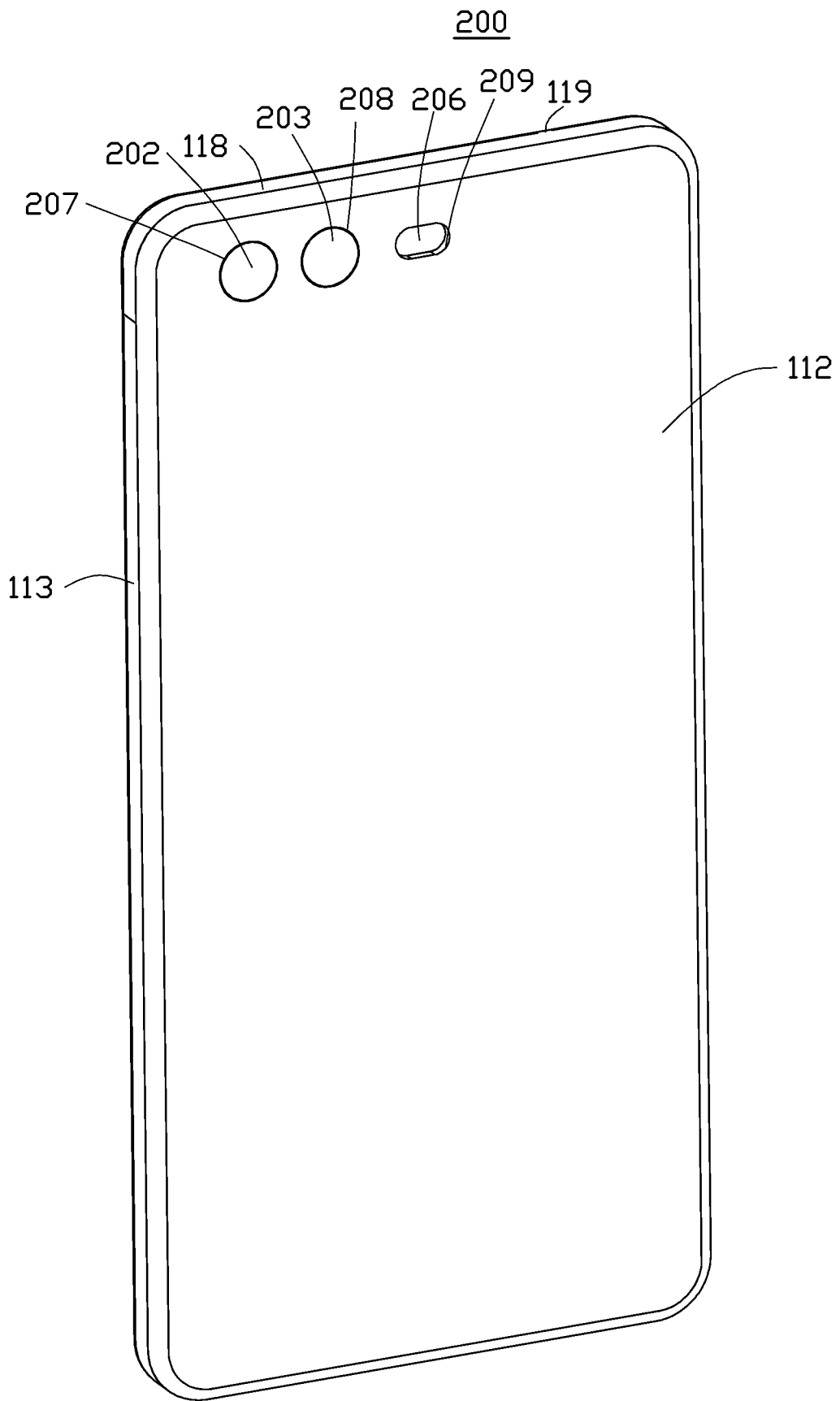


圖 3

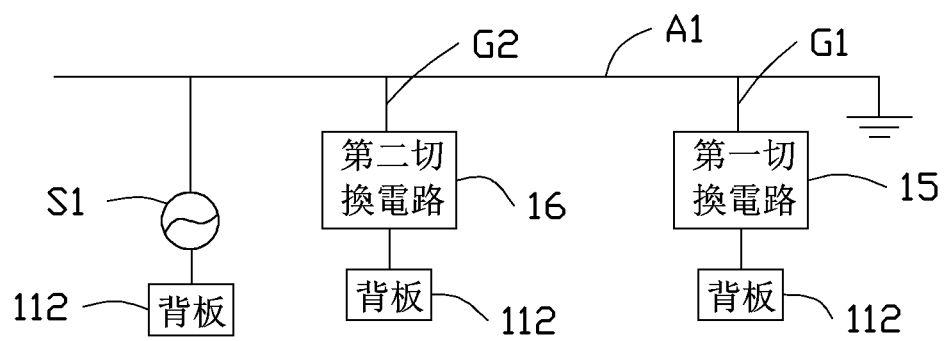


圖 4

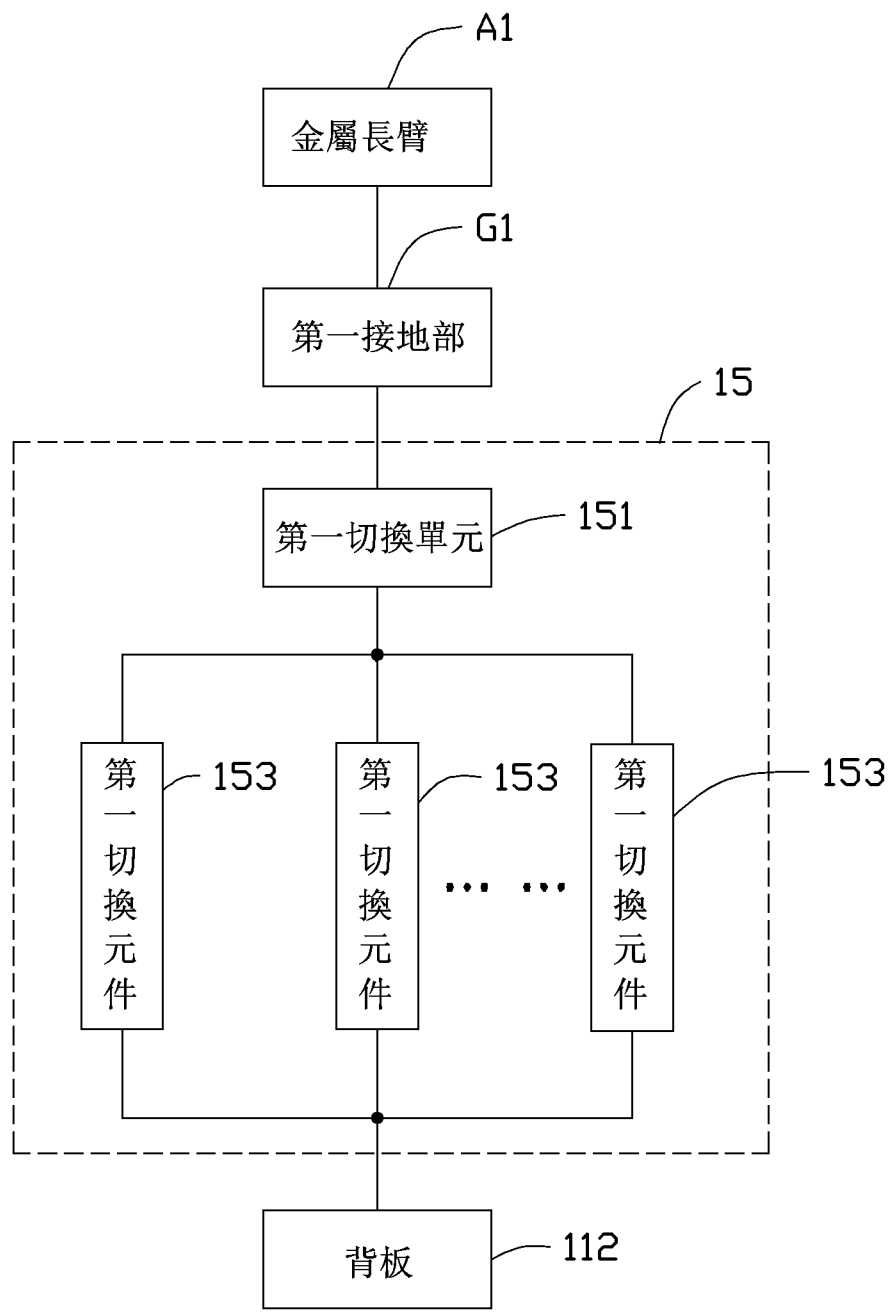


圖 5

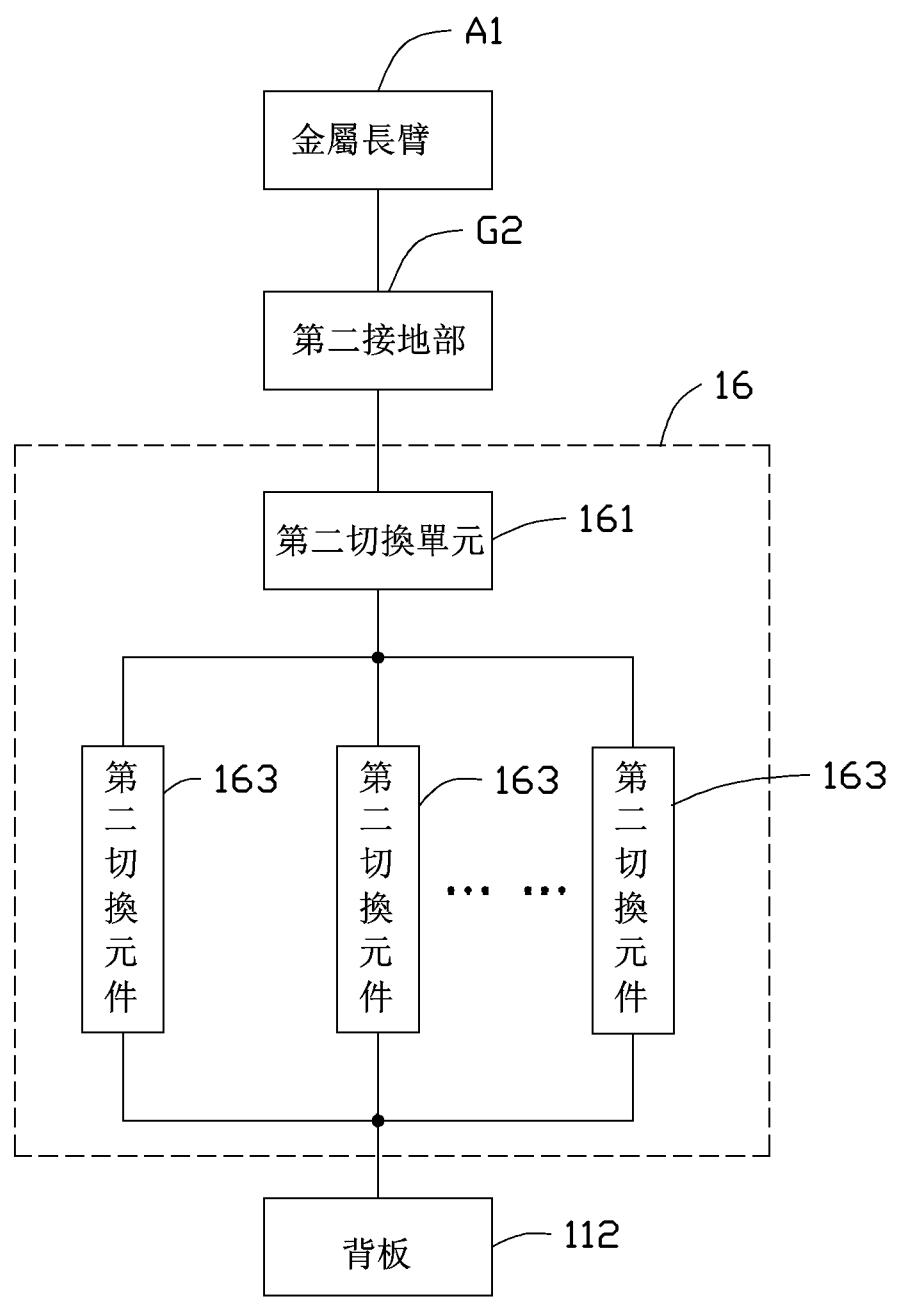


圖 6

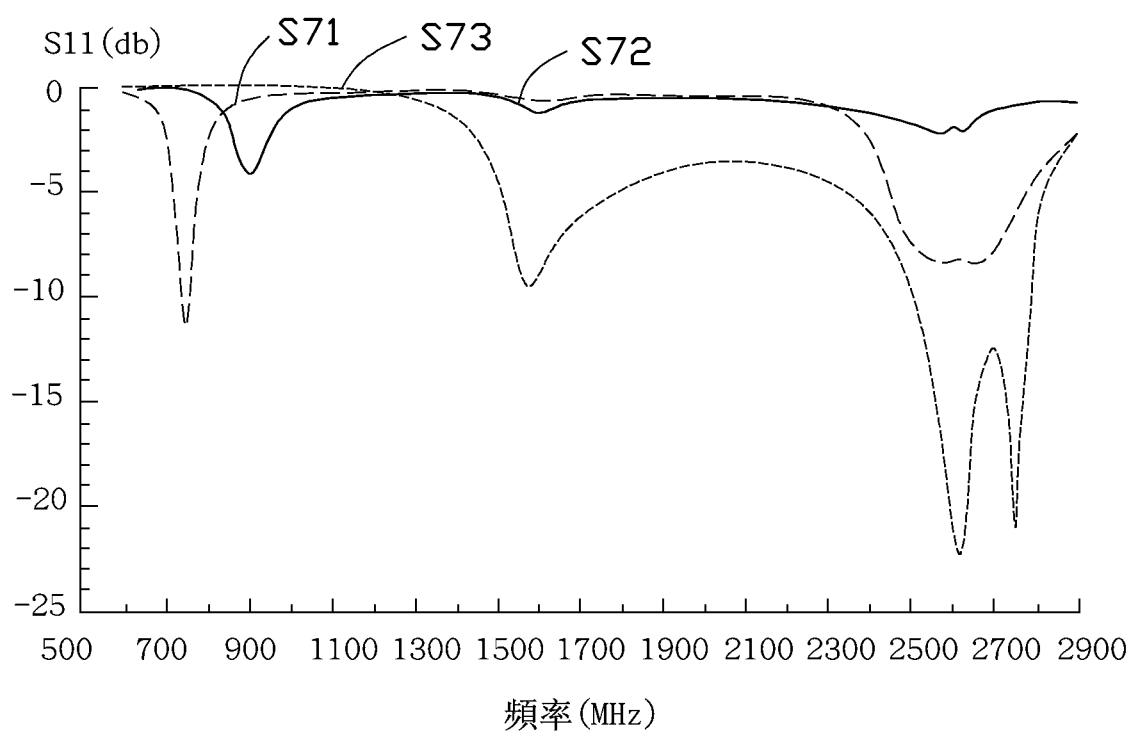


圖 7

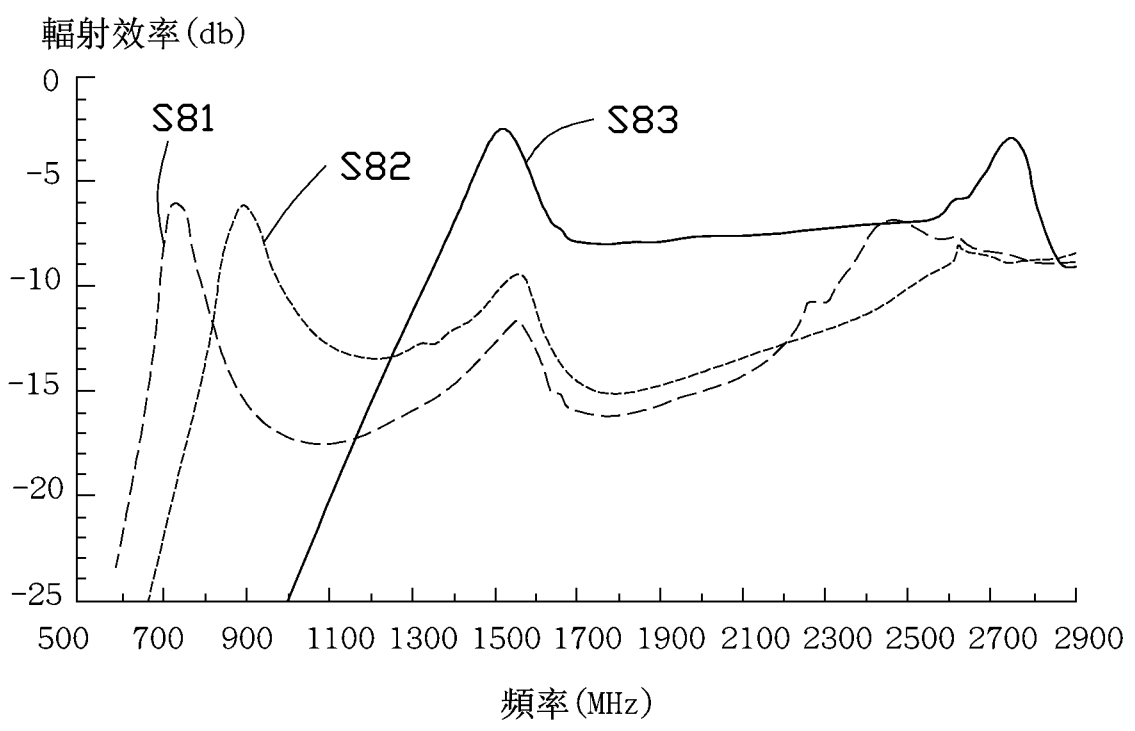


圖 8

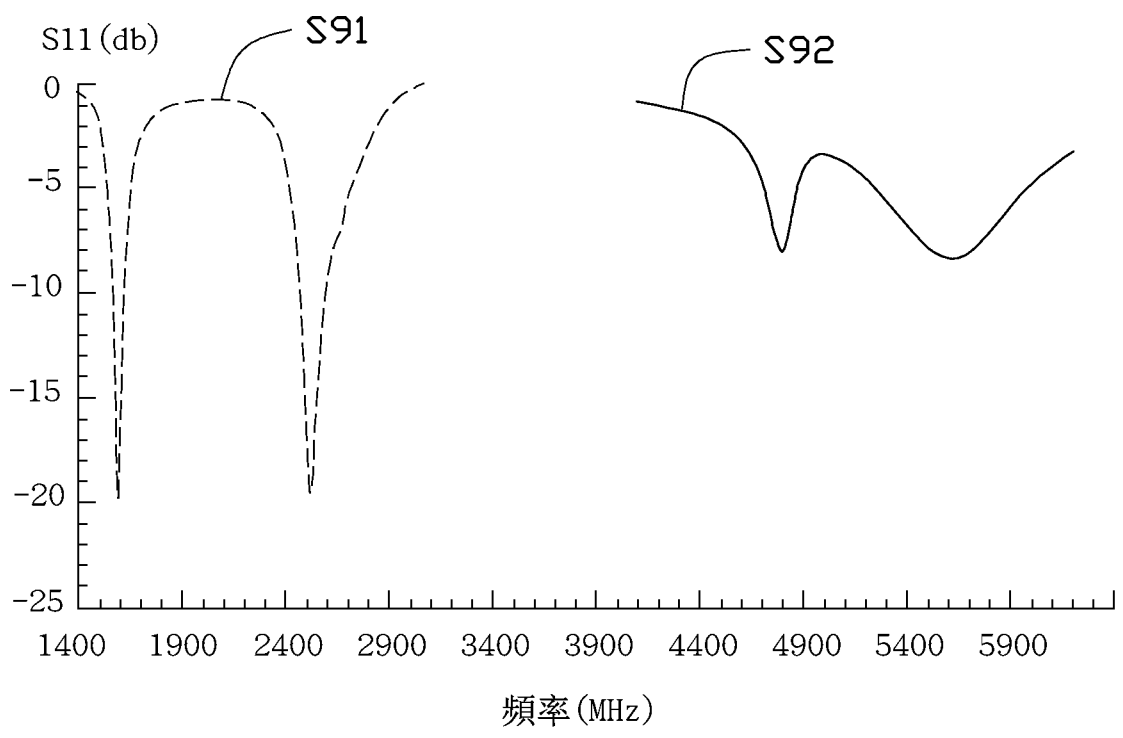


圖 9

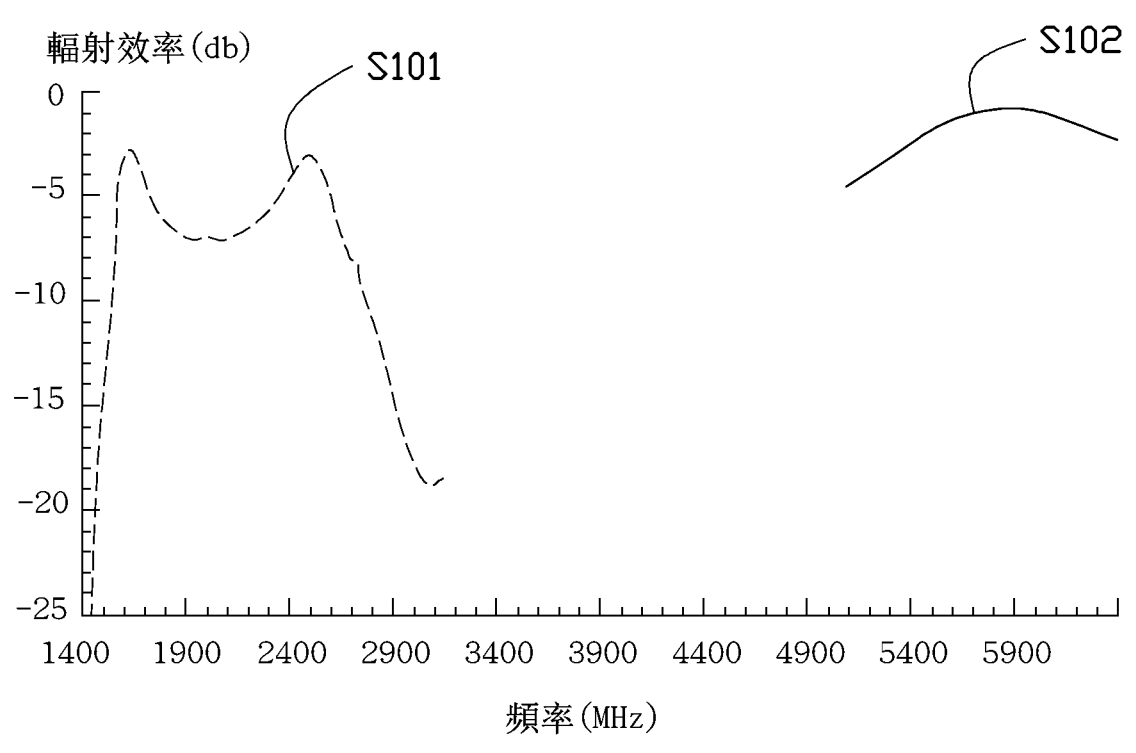


圖 10

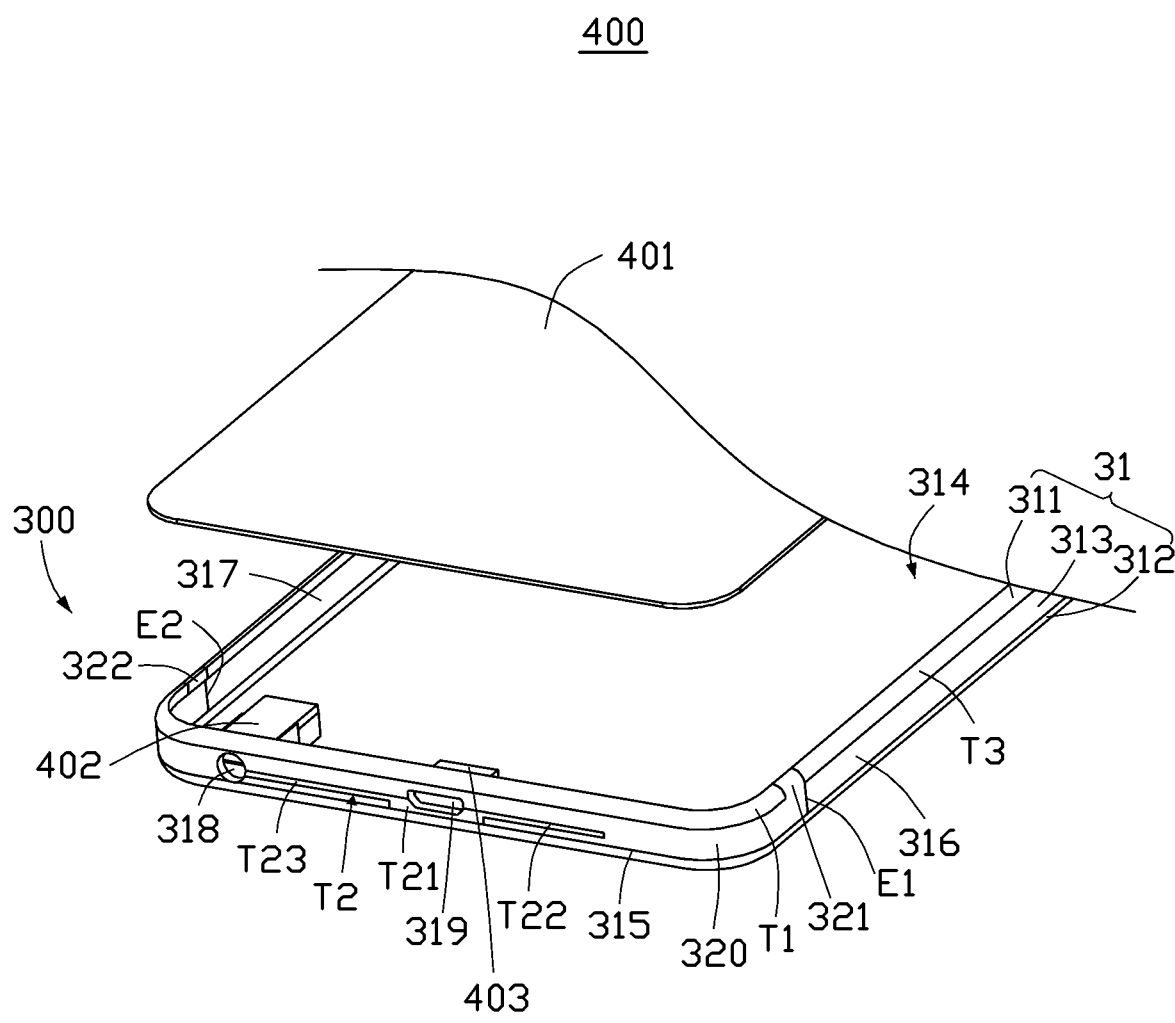


圖 11

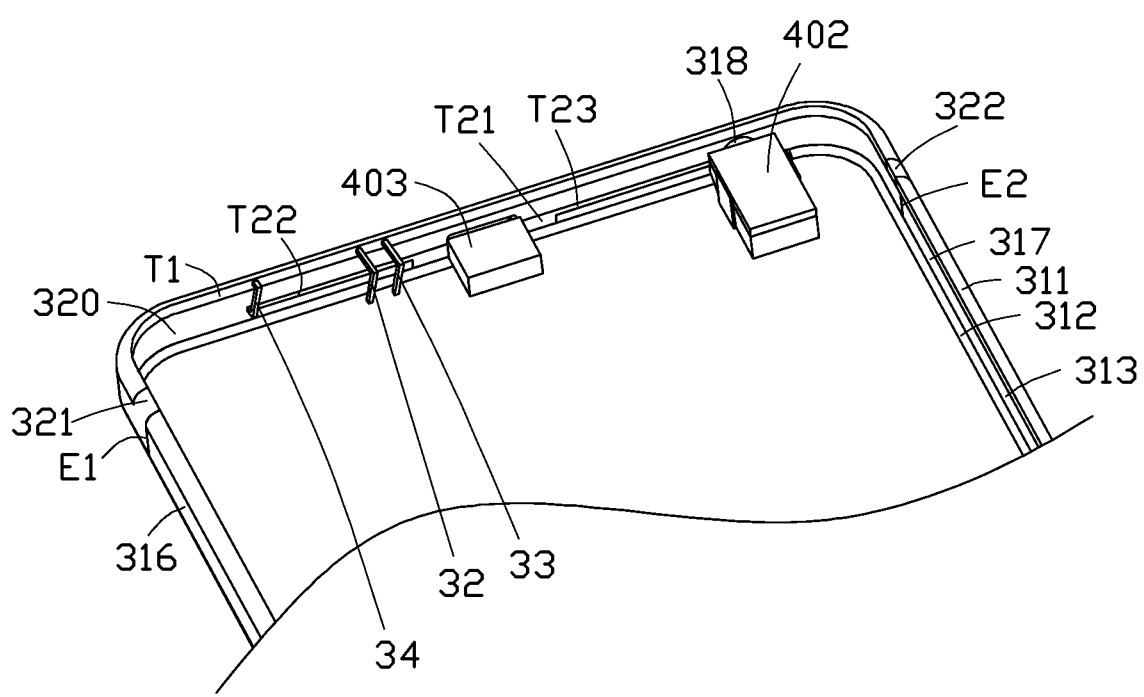


圖 12

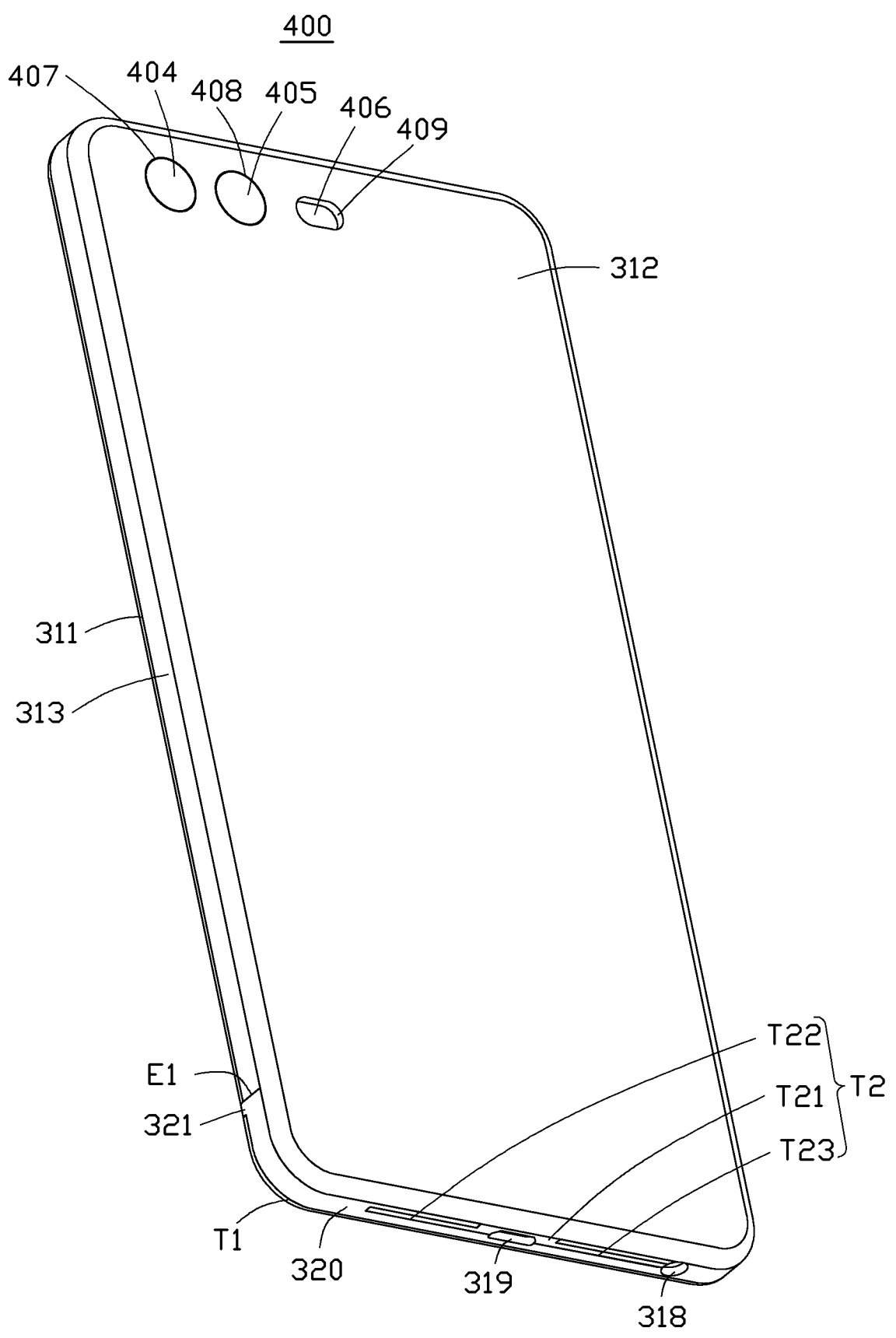


圖 13

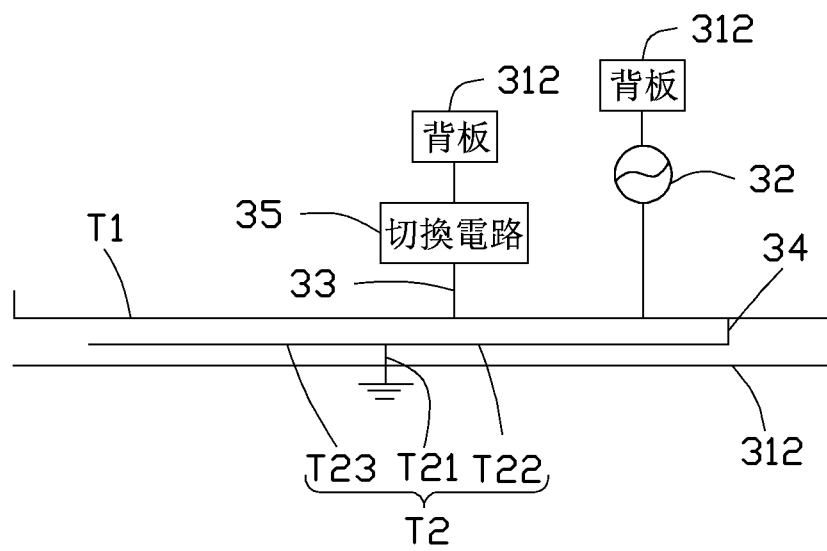


圖 14

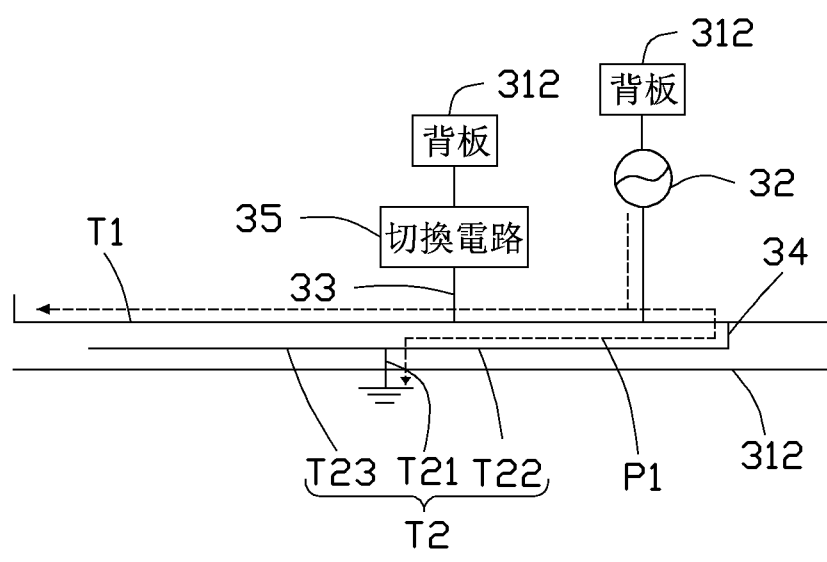


圖 15

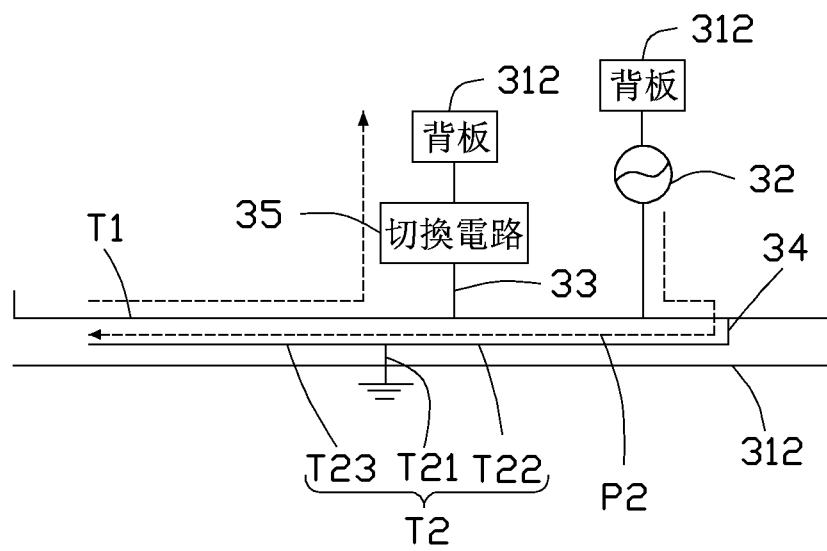


圖 16

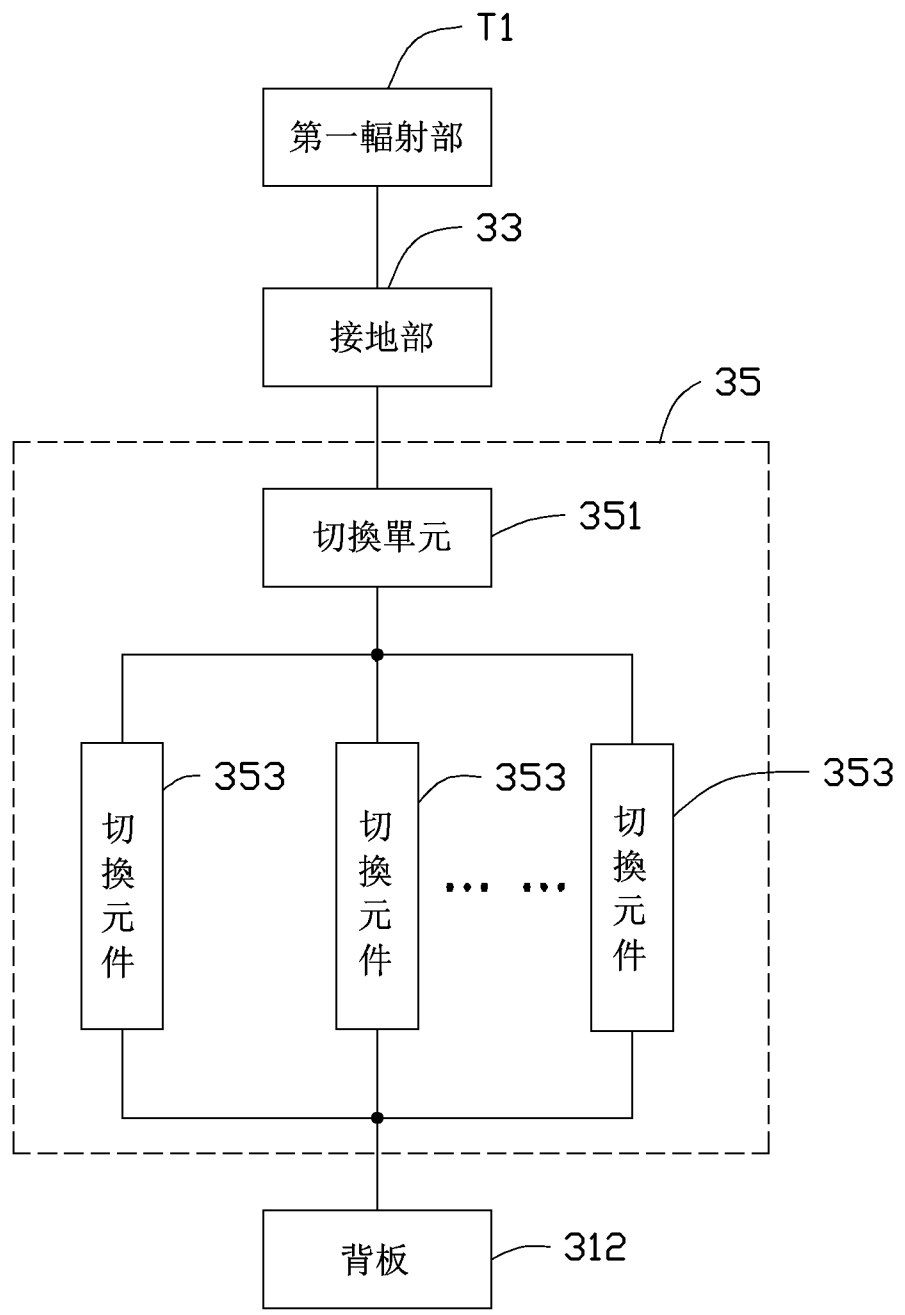


圖 17

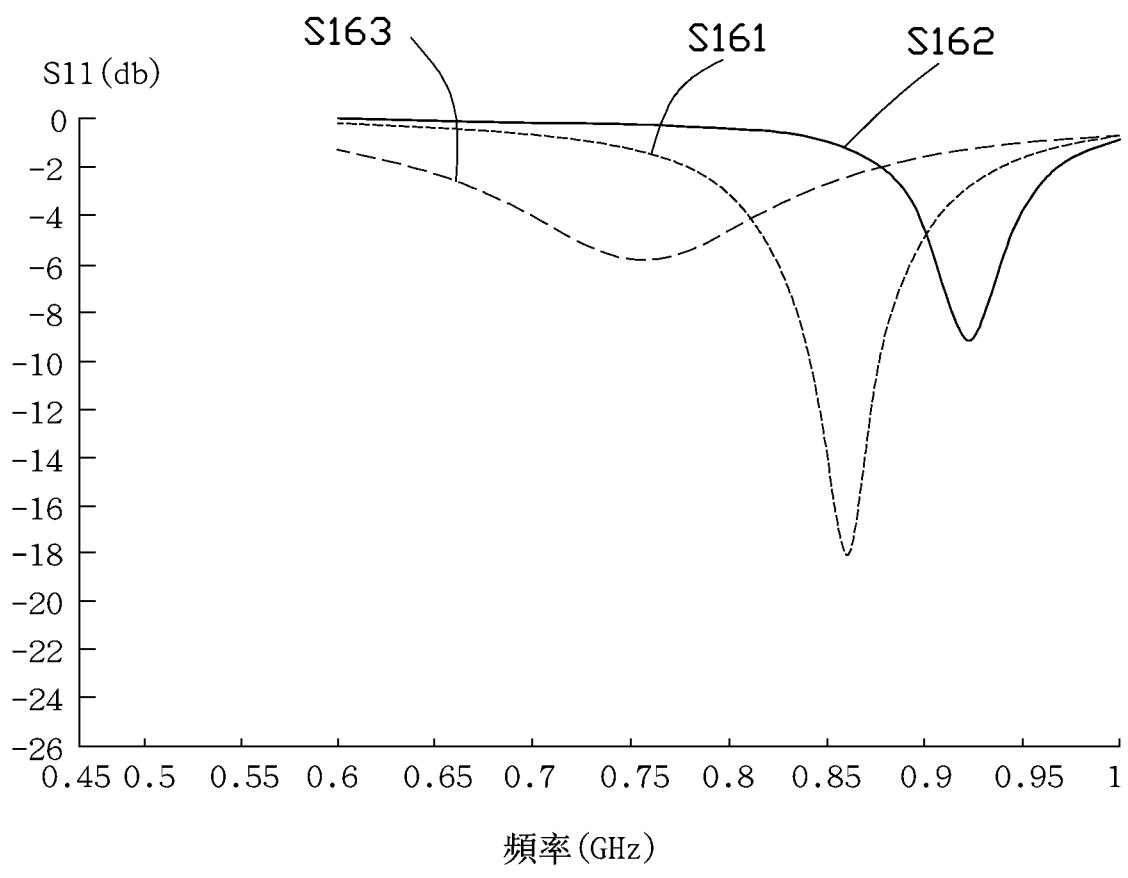


圖 18

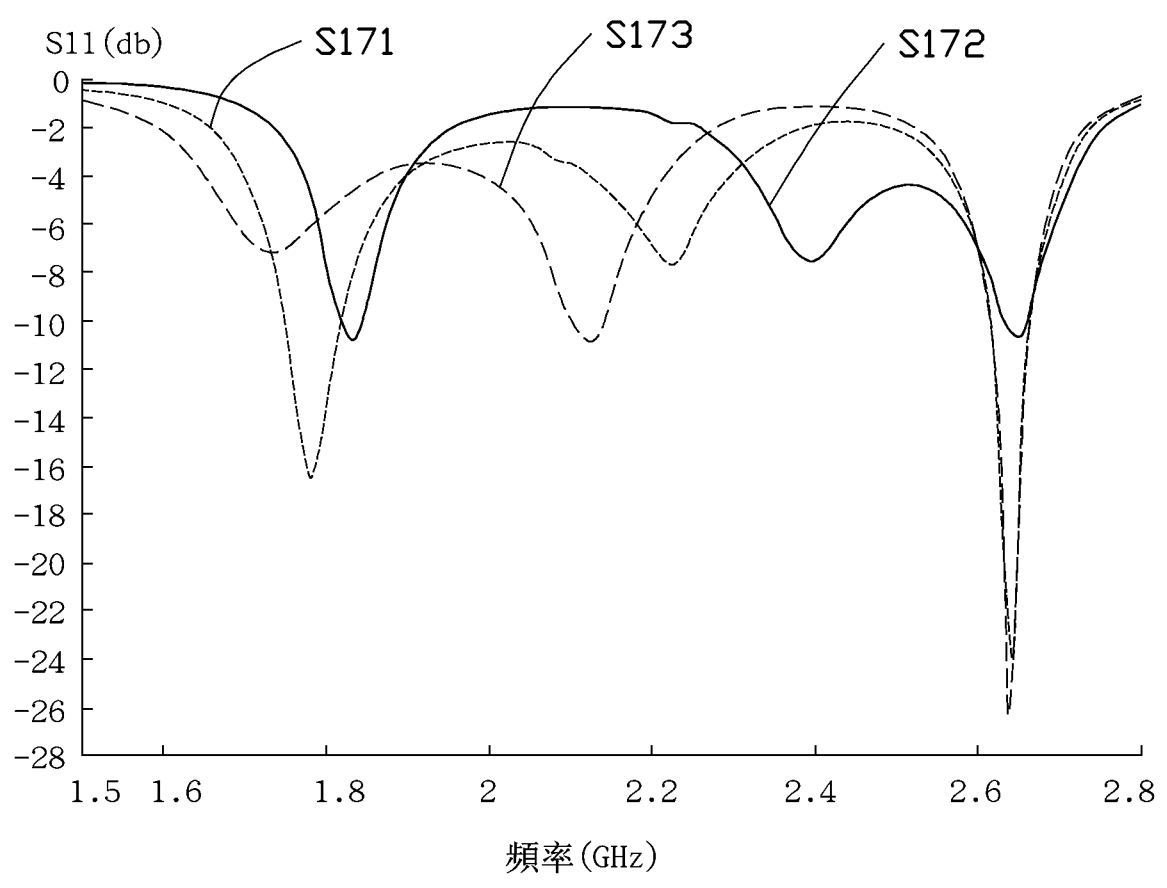


圖 19

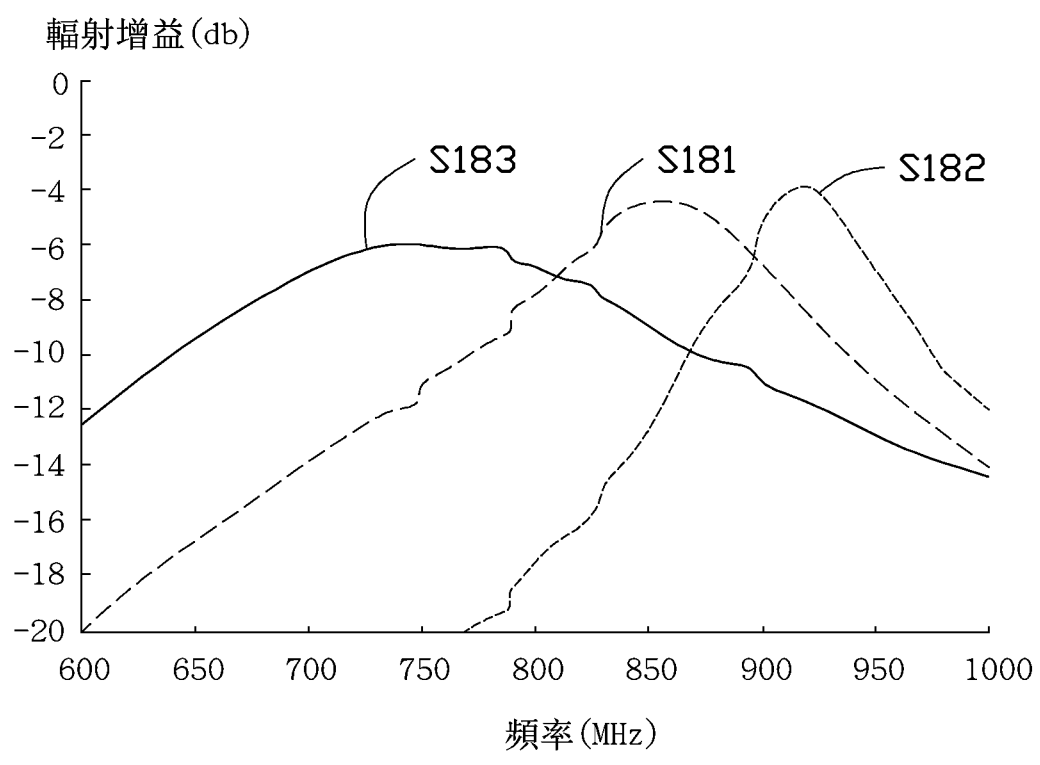


圖 20

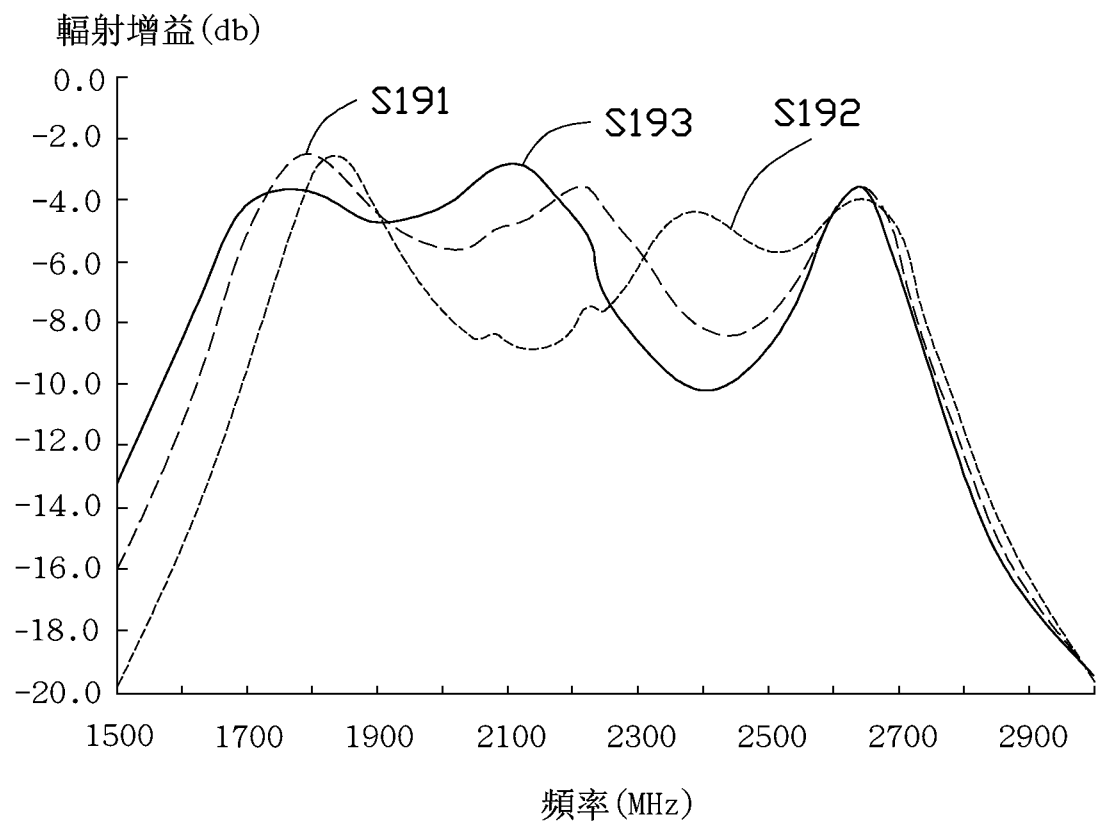


圖 21

spaced apart with the short arm.

【指定代表圖】第(2)圖

【代表圖之符號簡單說明】

天線結構	100
前框	111
背板	112
邊框	113
第一側部	116
開槽	118
斷點	119
金屬長臂	A1
金屬短臂	A2
第一端	E1
第二端	E2
第一饋入部	S1
第一接地部	G1
第二接地部	G2
輻射體	13
第二饋入部	S2
第三接地部	G3
第一輻射部	131
第二輻射部	133
第一輻射段	135
第二輻射段	137
第一電子元件	202
第二電子元件	203
第三電子元件	204

第四電子元件

205

【特徵化學式】

無