



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201524008 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 16 日

(21) 申請案號：102147423

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 20 日

(51) Int. Cl. : *H01Q5/01 (2006.01)**H01Q1/24 (2006.01)**H05K5/04 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/11/30 中國大陸

201310623053.4

(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：林彥輝 LIN, YEN HUI (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 16 頁

## (54) 名稱

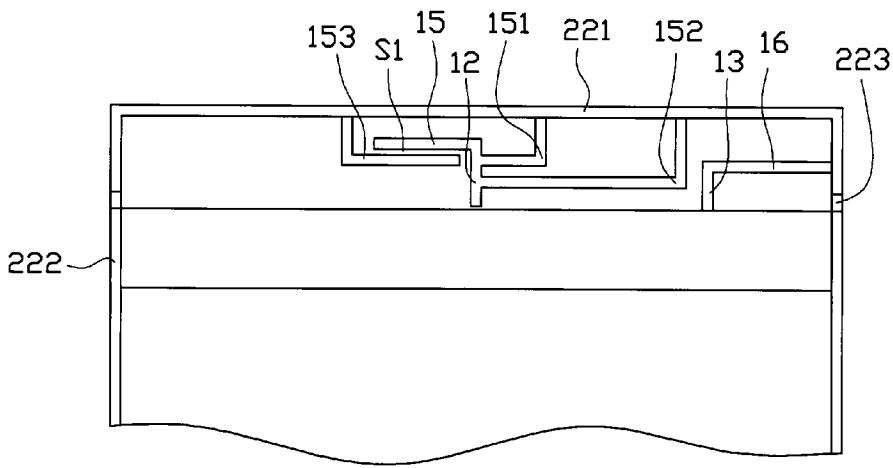
天線結構及具有該天線結構的無線通訊裝置

ANTENNA STRUCTURE AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE HAVING THE SAME

## (57) 摘要

本發明提供一種天線結構，該天線結構包括饋入端、至少一接地端、第一輻射段、第一延伸段、第二延伸段、耦合延伸段、第二輻射段和設置於以上部件週邊的第一邊框；該第一延伸段和該第二延伸段間隔設置，且其各自的一端均與饋入端大致垂直連接，各自的另一端均與第一邊框大致垂直連接；該第一輻射段大致垂直連接於該饋入端的一端；該耦合延伸段大致垂直連接至該第一邊框，且其部分與第一輻射段平行間隔設置；該第二輻射段大致垂直連接於該接地端與該第一邊框之間。本發明還提供一種具有該天線結構的無線通訊裝置。

An antenna structure includes a feed part, at least one ground part, a first radiation section, a first extension section, a second extension section, a coupling extension section, a second radiation section, and a first frame set around the aforesaid sections. The first extension section and the second extension section are separated from each other, and each has a first end approximately perpendicularly connected to the feed part, and a second end approximately perpendicularly connected to the first frame. The first radiation section is approximately perpendicularly connected to one end of the feed part. The coupling extension section is approximately perpendicularly connected to the first frame, and a part of the coupling extension section is separated from and parallel with the first radiation section. The second radiation section is approximately perpendicularly connected between the ground part and the first frame. A wireless communication device having the antenna structure is also disclosed.



- 12 . . . 饋入端
- 13 . . . 第一接地端
- 15 . . . 第一輻射段
- 151 . . . 第一延伸段
- 152 . . . 第二延伸段
- 153 . . . 耦合延伸段
- S1 . . . 溝槽
- 16 . . . 第二輻射段
- 221 . . . 第一邊框
- 222 . . . 第二邊框
- 223 . . . 隔離縫隙

圖 2

## 發明摘要

※ 申請案號：102147423

※ 申請日：102.12.20

※IPC 分類： $H01Q\ 5/01$  (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

$H01Q\ 1/24$  (2006.01)

中文：天線結構及具有該天線結構的無線通訊裝置

$H05K\ 5/04$  (2006.01)

英文：ANTENNA STRUCTURE AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE HAVING THE SAME

## 【中文】

本發明提供一種天線結構，該天線結構包括饋入端、至少一接地端、第一輻射段、第一延伸段、第二延伸段、耦合延伸段、第二輻射段和設置於以上部件週邊的第一邊框；該第一延伸段和該第二延伸段間隔設置，且其各自的一端均與饋入端大致垂直連接，各自的另一端均與第一邊框大致垂直連接；該第一輻射段大致垂直連接於該饋入端的一端；該耦合延伸段大致垂直連接至該第一邊框，且其部分與第一輻射段平行間隔設置；該第二輻射段大致垂直連接於該接地端與該第一邊框之間。本發明還提供一種具有該天線結構的無線通訊裝置。

## 【英文】

An antenna structure includes a feed part, at least one ground part, a first radiation section, a first extension section, a second extension section, a coupling extension section, a second radiation section, and a first frame set around the aforesaid sections. The first extension section and the second extension section are separated from each other, and each has a first end approximately perpendicularly connected to the feed part, and a second end approximately perpendicularly connected to the first frame. The first radiation section is approximately perpendicularly connected to one end of the feed part. The coupling extension section is approximately perpendicularly connected to the first frame, and a part of the coupling extension section is separated from and parallel with the first radiation section. The second radiation section is approximately perpendicularly connected between the ground part and the first

frame. A wireless communication device having the antenna structure is also disclosed.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 2 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

饋入端	12
第一接地端	13
第一輻射段	15
第一延伸段	151
第二延伸段	152
耦合延伸段	153
溝槽	S1
第二輻射段	16
第一邊框	221
第二邊框	222
隔離縫隙	223

**【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】

中文：天線結構及具有該天線結構的無線通訊裝置

英文：ANTENNA STRUCTURE AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE HAVING THE SAME

## 【技術領域】

【0001】本發明涉及一種天線結構及應用該天線結構的無線通訊裝置，尤其涉及一種多頻天線結構及應用該天線結構的無線通訊裝置。

## 【先前技術】

【0002】隨著無線通訊技術的不斷進步，無線通訊裝置呈現輕薄化的發展趨勢。金屬材質的裝置機殼於外觀、強度及散熱效果等方面均具有較為明顯的優勢，因此造就了當前金屬機殼無線通訊裝置的蓬勃發展。然而金屬機殼容易對天線造成遮罩效應，影響天線的輻射效率。同時，隨著長期演進(Long Term Evolution, LTE)技術的引入，使得天線的頻寬需求增加。因此，如何滿足多樣化的金屬外觀結構與天線頻寬的設計需求，成為目前無線通訊裝置天線設計面臨的一項重要課題。

## 【發明內容】

【0003】鑒於以上情況，有必要提供一種整合金屬殼體的天線結構。

【0004】另，還有必要提供一種應用該天線結構的無線通訊裝置。

【0005】一種天線結構，應用於無線通訊裝置中，該天線結構包括饋入端、至少一接地端、第一輻射段、第一延伸段、第二延伸段、耦合延伸段、第二輻射段和設置於以上部件週邊的第一邊框；該第一延伸段和該第二延伸段間隔設置，且其各自的一端均與饋入端大致垂直連接，各自的另一端均與第一邊框大致垂直連接；該第一輻射段大致垂直連接於該饋入端的一端；該耦合延伸段大致垂直連接至該第一邊框，且其部分與第一輻射段平行間隔設置；該第二輻射段大致垂直連接於該接地端與該第一邊框之間。

【0006】一種無線通訊裝置，包括設置於其週邊的金屬邊框，該無線通訊裝置還包括天線結構，該天線結構包括饋入端、至少一接地端、第一

輻射段、第一延伸段、第二延伸段、耦合延伸段、第二輻射段和設置於以上部件週邊的第一邊框；該第一延伸段和該第二延伸段間隔設置，且其各自的一端均與饋入端大致垂直連接，各自的另一端均與第一邊框大致垂直連接；該第一輻射段大致垂直連接於該饋入端的一端；該耦合延伸段大致垂直連接至該第一邊框，且其部分與第一輻射段平行間隔設置；該第二輻射段大致垂直連接於該接地端與該第一邊框之間。

【0007】所述天線結構及無線通訊裝置利用無線通訊裝置的金屬邊框作為天線結構的一部分，使其具有更好的輻射效率特性。

### 【圖式簡單說明】

【0008】圖 1 為本發明第一實施例的無線通訊裝置的立體圖。

【0009】圖 2 為本發明第一實施例的無線通訊裝置的平面示意圖。

【0010】圖 3 為圖 2 所示天線結構的回波損耗示意圖。

【0011】圖 4 為圖 2 所示天線結構的輻射效率示意圖。

【0012】圖 5 為本發明第二實施例的無線通訊裝置的平面示意圖。

【0013】圖 6 為本發明第三實施例的無線通訊裝置的平面示意圖。

### 【實施方式】

【0014】請一併參閱圖 1 和圖 2，本發明提供一種天線結構 100，其應用於行動電話、個人數位助理等無線通訊裝置 200 中，用以發送和接收無線通訊訊號。

【0015】該無線通訊裝置 200 包括基板 210 和設置於基板 210 週邊的金屬邊框 220。於本實施例中，該無線通訊裝置 200 為智慧手機，其整體結構尺寸約為  $68 \times 130 \times 7$  mm。該基板 210 為印刷電路板(Printed Circuit Board, PCB)，其上設置淨空區 211。該淨空區 211 指基板 210 上無導體存在的區域，用以防止外在環境中電子元件如電池、振動器、喇叭、電荷耦合器件 (Charge Coupled Device, CCD) 等對所述天線結構 100 產生干擾，造成其工作頻率偏移或輻射效率變低。於本實施例中，該淨空區 211 尺寸為  $66 \times 8.5$  mm，其設置於該基板 210 的一端。該金屬邊框 220 上開設二隔離縫隙 223，以將金屬邊框 220 分割為第一邊框 221 和第二邊框 222，其中，該第一邊框 221 作為所述天線結構 100 的一部分，與該天線結構 100 的其

他輻射段共同形成電流迴路。該第一邊框 221 形成於基板 210 的淨空區 211 的週邊，包括長邊與大致垂直連接於長邊相對兩端的二個側邊。在本實施例中，該隔離縫隙 223 的寬度約為 1.5mm。

【0016】該天線結構 100 還包括以下設置於基板 210 的淨空區 211 上的饋入端 12、第一接地端 13、第一輻射段 15、第一延伸段 151、第二延伸段 152、耦合延伸段 153 和第二輻射段 16。

【0017】該饋入端 12 與該第一接地端 13 均為條狀片體，且相互平行間隔設置。該饋入端 12 與該第一接地端 13 均與所述第一邊框 221 的長邊垂直。該饋入端 12 遠離天線第一邊框 221 的長邊的一端與該基板 210 的饋電點（圖未示）電性連接，以饋入電流訊號。該第一接地端 13 遠離天線第一邊框 221 的長邊的一端與該基板 210 的接地點電性連接。電流訊號從該饋入端 12 饋入，流經該天線結構 100，並藉由該第一接地端 13 形成電流迴路。

【0018】該第一輻射段 15 為一條狀片體，其一端垂直地連接至所述饋入端 12 靠近所述第一邊框 221 的長邊的一端。該第一延伸段 151 大致呈 L 形結構，其一端垂直電性連接於所述饋入端 12 靠近所述第一邊框 221 的長邊的一端，且其延伸方向與該第一輻射段 15 相反，另一端延伸到所述第一邊框 221 的長邊並與其電性連接。該第二延伸段 152 大致呈 L 形結構，間隔設置於該第一延伸段 151 的週邊。具體的，第二延伸段 152 的尺寸大於第一延伸段 151，一端垂直電性連接於該饋入端 12 上，另一端延伸到該第一邊框 221 的長邊並與其電性連接。

【0019】該耦合延伸段 153 大致呈 L 形結構，其一端垂直電性連接於所述第一邊框 221 上的長邊，另一端平行間隔設置於所述第一輻射段 15 遠離第一邊框 221 上的長邊的一側。該第一輻射段 15 與該耦合延伸段 153 上與之平行的一端形成相互耦合的溝槽 S1。於本實施例中，該溝槽 S1 的寬度為 0.6mm。

【0020】該第二輻射段 16 為一條狀片體，其垂直電性連接於該第一接地端 13 靠近第一邊框 221 上的長邊的一端與該第一邊框 221 的一側邊之間。

【0021】下面將進一步說明該天線結構 50 的工作原理。

【0022】電流從該饋入端 12 饋入，經由該第一輻射段 15、第一延伸段 151、第二延伸段 152、耦合延伸段 153 以及該第一邊框 221 和該第二輻射段 16 形成第一電流路徑，從而激發低頻第一共振模態；經由該第一輻射段 15 和該耦合延伸段 153 形成第二電流路徑，從而激發高頻第一共振模態；經由該第一延伸段 151、第一邊框 221 以及該第二輻射段 16 形成第三電流路徑，從而激發高頻第二共振模態。於本實施例中，該低頻第一共振模態的中心頻率約為 850MHz，該高頻第一共振模態的中心約為 1750MHz，該高頻第二共振模態的中心頻率約為 2000MHz。

【0023】於本實施例中，該第一輻射段 15 的長度為 10mm，該第一延伸段 151 的長度為 10mm，該第二延伸段 152 的長度為 25mm，該耦合延伸段 153 的長度為 14mm，該第二輻射段 16 和該第一接地端 13 的總長度為 14mm。請參閱圖 3，圖示為本發明第一實施例所述天線結構 100 的回波損耗示意圖。從圖 3 中的回波損耗曲線 31 可以看出，本實施例所述天線結構 100 的有效頻寬可涵蓋 720~960MHz 以及 1710~2170MHz，且於有效頻寬範圍內，其回波損耗小於-6dB。

【0024】請參閱圖 4，圖示為第一實施例所述天線結構 100 的輻射效率示意圖。從圖中輻射效率曲線 41 和總效率曲線 42 可以看出，本實施例所述天線結構 100 於其有效頻寬 720~960MHz 以及 1710~2170MHz 範圍內，其輻射效率和總效率基本保持於-4dB 以上，說明該天線結構具有良好的輻射效率特性。

【0025】請參閱圖 5，如圖所示為第二實施例的無線通訊裝置的平面示意圖。與第一實施例相比，其不同之處在於：該第二實施例所述的天線結構 100' 還包括第二接地端 14 和第一切換電路 171，該第二接地端 14 與該第一接地端 13 相互平行間隔設置並連接至該第一切換電路 171，該第一切換電路 171 為一連接至地的切換開關，藉由該第一切換電路 171 切換連接該第一接地端 13 或該第二接地端 14，從而使該天線結構 100' 形成不同的接地路徑和電流迴路長度，激發不同的共振模態。於本實施例中，當該第一切換電路 171 連接至該第二接地端 14 時，其天線等效迴路路徑較短，可以激發較高頻的模態，使該天線結構 100 的工作頻段涵蓋 2200~2700MHz。



【0026】請參閱圖 6，如圖所示為本發明第三實施例的無線通訊裝置的平面示意圖。與第一實施例相比，其不同之處在於：於本實施例中，所述第一接地端 13 連接至第二切換電路 172，該第二切換電路 172 為一可切換連接至地或藉由一可變電容接至地的切換開關，該第一接地端 13 藉由該第二切換電路 172 可以切換至接地或連接至一可變電容 C，該可變電容 C 連接至地，藉由調整該可變電容 C 的容值來改變該天線結構 100 的對地電容的大小，從而實現天線工作頻段的調節。模擬結果表明：接地電容值愈小，該天線結構高頻第二模態的共振中心頻率越高。因此，可以藉由調節該接地電容的容值大小，讓該天線結構 100 的高頻第二模態工作頻段涵蓋到 2200 ~ 2700MHz。

【0027】可以理解，於另一實施例中，第二切換電路 172 亦可應用於天線結構 100' 中，此時，第一接地端 13 與第二接地端 14 均藉由一第二切換電路 172 接地。使用時，第一接地端 13 與第二接地端 14 其中之一可以藉由第二切換電路 172 直接接地或者藉由可變電容 C 接地。

【0028】所述天線結構 100、100' 將所述無線通訊裝置 200 的第一邊框 221 作為該天線結構 100、100' 的一部分，使得該天線結構 100、100' 具有更好的輻射效率特性；同時，藉由於該天線結構 100、100' 的第一接地端 13 和第二接地端 14 串接第一切換電路 171 或第二切換電路 172，以切換不同的接地路徑或藉由可變電容接地，進一步拓寬了該天線結構 100、100' 的頻帶範圍。

【0029】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於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，都應包含於本發明所要求保護的範圍之內。

### 【符號說明】

#### 【0030】

天線結構	100、100'
無線通訊裝置	200
基板	210

淨空區	211
饋入端	12
第一接地端	13
第二接地端	14
第一輻射段	15
第一延伸段	151
第二延伸段	152
耦合延伸段	153
溝槽	S1
第二輻射段	16
第一切換電路	171
第二切換電路	172
可變電容	C
金屬邊框	220
第一邊框	221
第二邊框	222
隔離縫隙	223
回波損耗曲線	31
輻射效率曲線	41
總效率曲線	42

**【生物材料寄存】**

**【0031】無**

## 申請專利範圍

1. 一種天線結構，應用於無線通訊裝置中，該天線結構包括饋入端，其改良在於：該天線結構還包括至少一接地端、第一輻射段、第一延伸段、第二延伸段、耦合延伸段、第二輻射段和設置於以上部件週邊的第一邊框；該第一延伸段和該第二延伸段間隔設置，且其各自的一端均與饋入端大致垂直連接，各自的另一端均與第一邊框大致垂直連接；該第一輻射段大致垂直連接於該饋入端的一端；該耦合延伸段大致垂直連接至該第一邊框，且其部分與第一輻射段平行間隔設置；該第二輻射段大致垂直連接於該接地端與該第一邊框之間。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述第一延伸段和第二延伸段均呈 L 形結構，二者均連接於所述饋入端的同一側，第二延伸段設置於第一延伸段的週邊。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述耦合延伸段呈 L 形結構，其與該第一輻射段平行間隔設置的部分與第一輻射段之間形成一耦合溝槽。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述天線結構還包括切換電路，所述至少一接地端包括平行間隔設置的第一接地端和第二接地端，該第一接地端和該第二接地端其中之一藉由該切換電路接地，以調節天線結構接地路徑的長度。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之天線結構，其中所述切換電路為一連接至地的切換開關。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之天線結構，其中所述切換電路為可切換連接至地或藉由一可變電容接地的切換開關。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線結構，其中所述第一邊框為所述無線通訊裝置金屬邊框的一部分。
8. 一種無線通訊裝置，包括設置於其週邊的金屬邊框，其改良在於：該無線通訊裝置還包括如申請專利範圍 1-7 任一項所述的天線結構，天線結構的第一邊框為金屬邊框的一部分。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之無線通訊裝置，其中所述金屬邊框還包括第二邊框，該第二邊框與所述第一邊框之間間隔形成隔離縫隙。

# 圖式

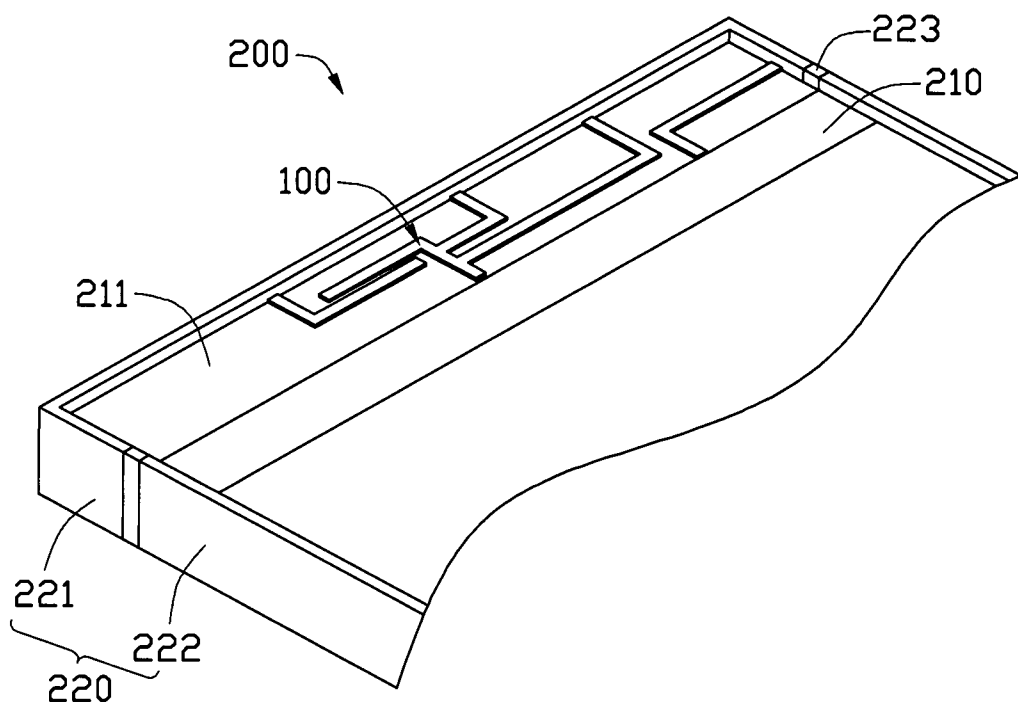
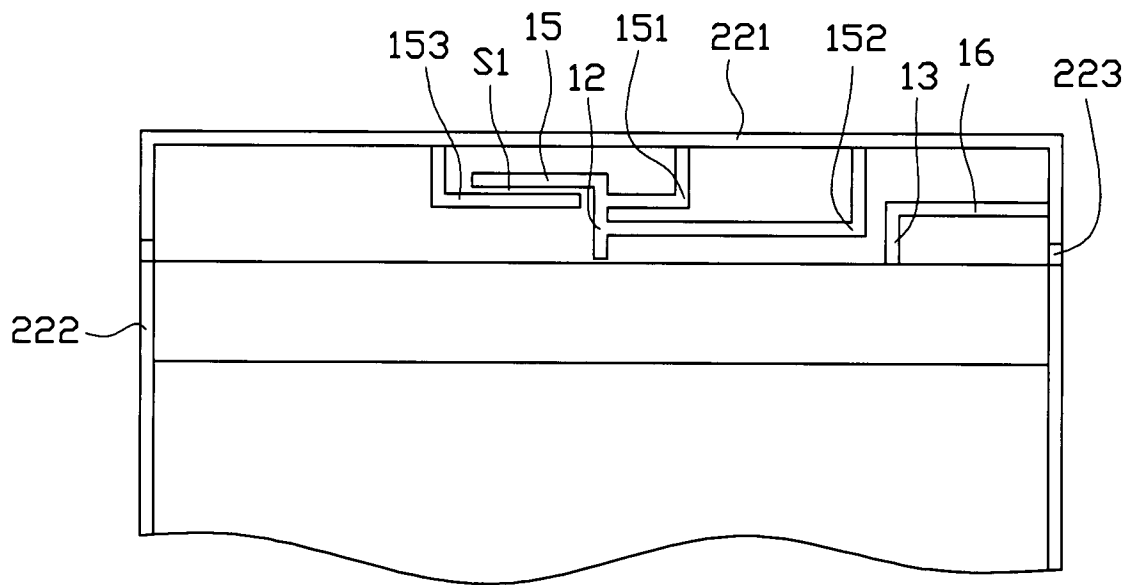


圖 1



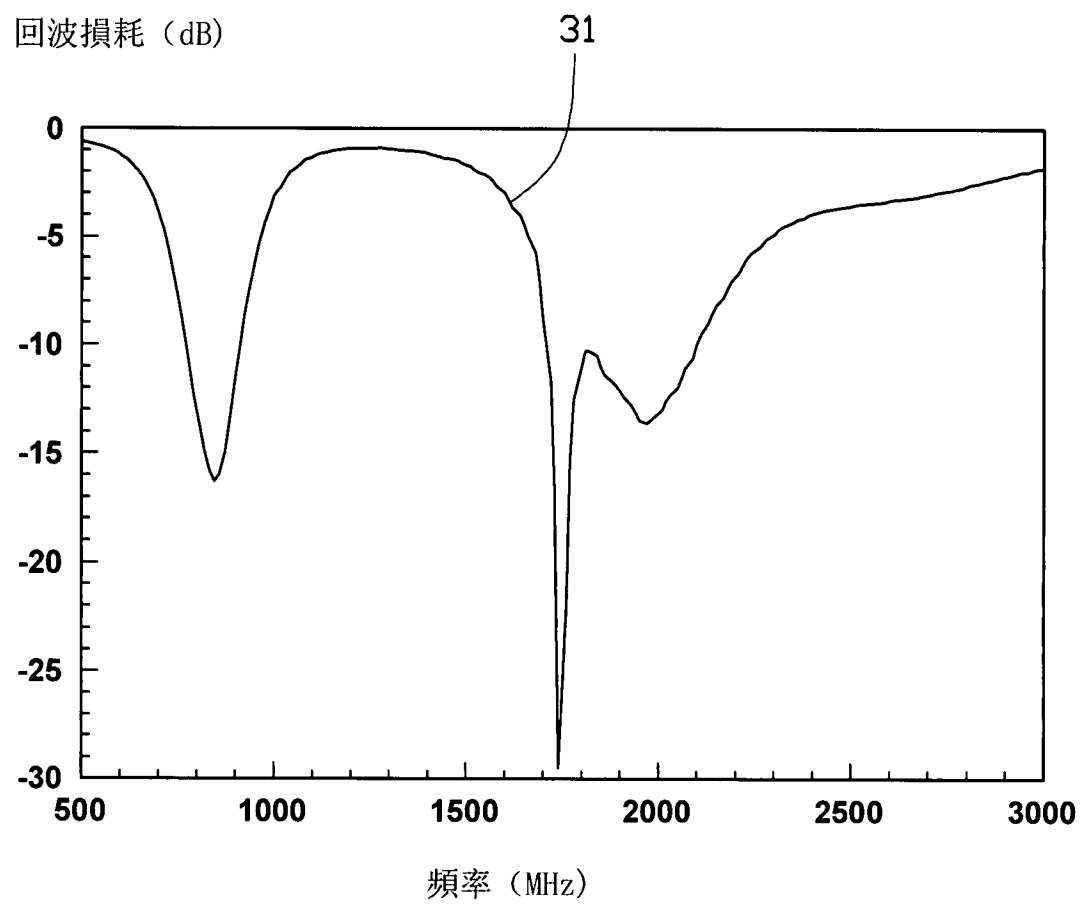


圖 3

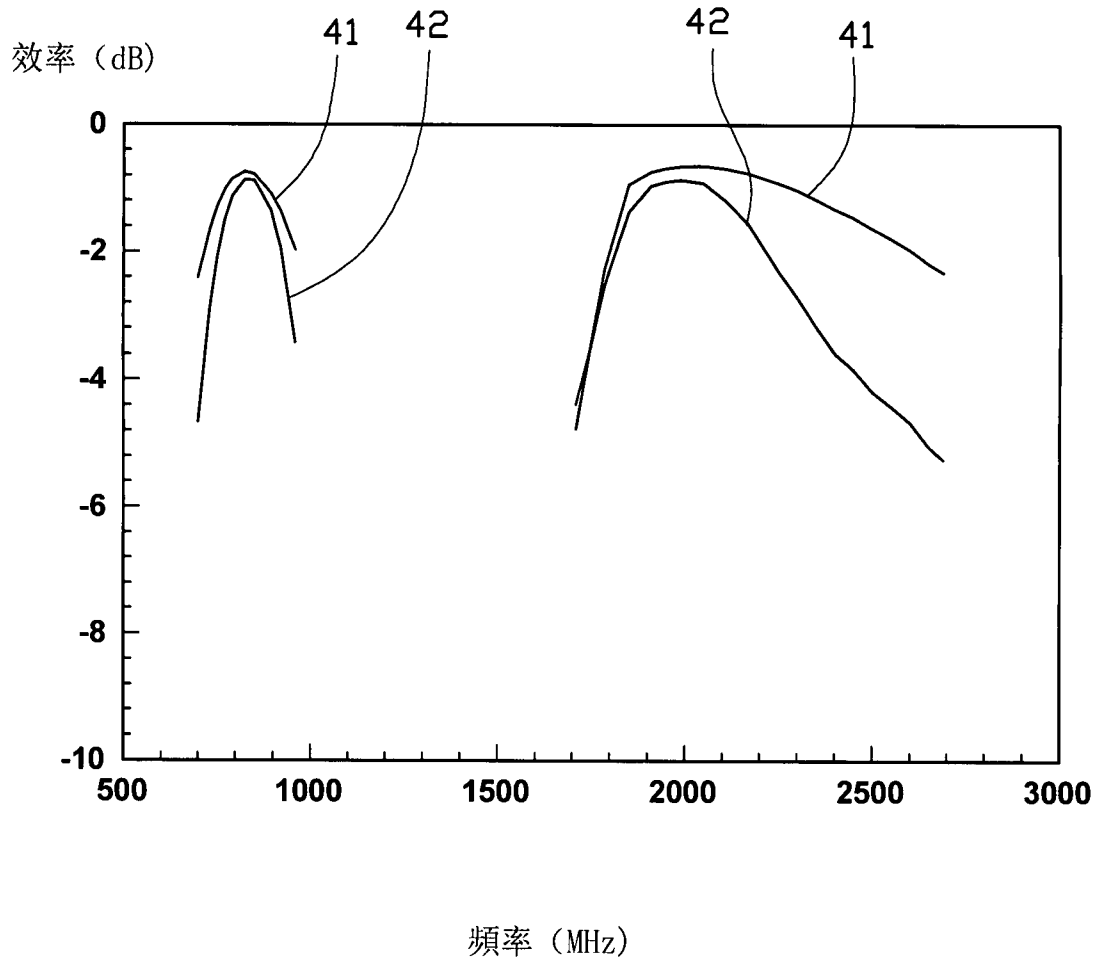


圖 4



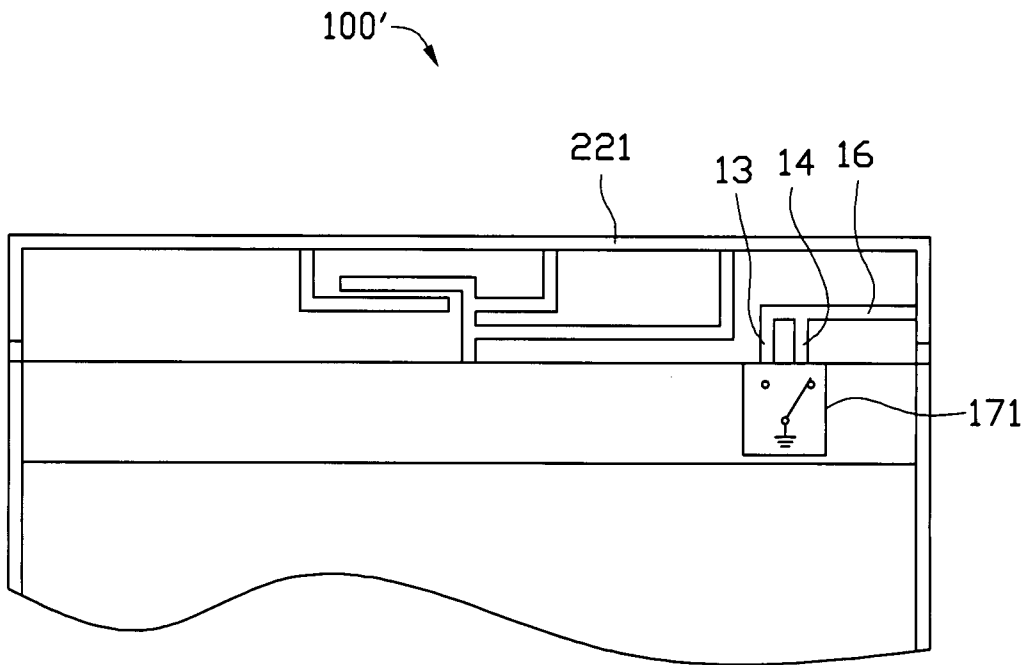


圖 5

