



(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 I838818 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：111129879

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 09 日

(51)Int. Cl. : H01Q1/36 (2006.01)

H01Q5/10 (2015.01)

(71)申請人：啟碁科技股份有限公司 (中華民國) WISTRON NEWEB CORPORATION (TW)  
新竹縣園區二路 20 號

(72)發明人：李冠毅 LI, KUAN-YI (TW) ; 張政偉 CHANG, CHENG-WEI (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

TW 200845486A

TW 201705610A

TW 201735444A

CN 113675588A

CN 209119323U

審查人員：林宥榆

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：4 共 20 頁

(54)名稱

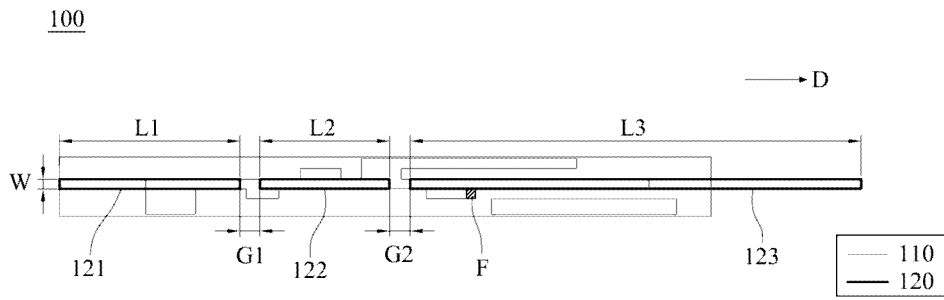
槽孔天線結構及電子裝置

(57)摘要

本發明提供一種槽孔天線結構，包含天線單元及金屬件。金屬件電性連接天線單元，並包含第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔。第一槽孔沿一方向具有第一長度。第二槽孔與第一槽孔之間相隔一間距，並沿此方向具有第二長度。第三槽孔與第二槽孔之間相隔另一間距，並沿此方向具有第三長度。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔依序沿此方向排列。第一長度大於第二長度，且第三長度大於第一長度。藉此，進行雙頻段的資料傳送及接收。

A slot antenna structure is proposed. The slot antenna structure includes an antenna unit and a metal unit. The metal unit is electrically connected to the antenna unit and includes a first slot, a second slot and a third slot. The first slot has a first length along a direction. A gap is formed between the first slot and the second slot. The second slot has a second length along the direction. Another gap is formed between the second slot and the third slot. The third slot has a third length along the direction. The first slot, the second slot and the third slot are arranged along the direction in sequence. The first length is greater than the second length, and the third length is greater than the first length. Thus, the slot antenna structure of the present disclosure can transmit and receive the data in two frequency bands.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

100:槽孔天線結構

110:天線單元

120:金屬件

121:第一槽孔

122:第二槽孔

123:第三槽孔

D:方向

F:饋入點

G1,G2:間距

L1:第一長度

L2:第二長度

L3:第三長度

W:寬度



I838818

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】槽孔天線結構及電子裝置

【英文發明名稱】SLOT ANTENNA STRUCTURE AND ELECTRONIC DEVICE

## 【中文】

本發明提供一種槽孔天線結構，包含天線單元及金屬件。金屬件電性連接天線單元，並包含第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔。第一槽孔沿一方向具有第一長度。第二槽孔與第一槽孔之間相隔一間距，並沿此方向具有第二長度。第三槽孔與第二槽孔之間相隔另一間距，並沿此方向具有第三長度。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔依序沿此方向排列。第一長度大於第二長度，且第三長度大於第一長度。藉此，進行雙頻段的資料傳送及接收。

## 【英文】

A slot antenna structure is proposed. The slot antenna structure includes an antenna unit and a metal unit. The metal unit is electrically connected to the antenna unit and includes a first slot, a second slot and a third slot. The first slot has a first length along a direction. A gap is formed between the first slot and the second slot. The second slot has a second length along the direction. Another gap is formed between the second slot and the third slot. The third slot has a third length along the direction. The first slot, the second slot and the third slot are arranged along the direction in sequence. The first length is greater than the second length, and the third length is greater than the first

length. Thus, the slot antenna structure of the present disclosure can transmit and receive the data in two frequency bands.

【指定代表圖】第 1 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 : 槽孔天線結構

1 1 0 : 天線單元

1 2 0 : 金屬件

1 2 1 : 第一槽孔

1 2 2 : 第二槽孔

1 2 3 : 第三槽孔

D : 方向

F : 饋入點

G 1 , G 2 : 間距

L 1 : 第一長度

L 2 : 第二長度

L 3 : 第三長度

W : 寬度

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 槽孔天線結構及電子裝置

【英文發明名稱】 SLOT ANTENNA STRUCTURE AND ELECTRONIC DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種天線結構及電子裝置，特別是關於一種槽孔天線結構及電子裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著無線傳輸需求的增加，一般筆記型電腦或其他行動裝置皆須具備天線以進行無線傳送及接收資料的功能。然而，隨著行動裝置的發展趨勢走向輕薄化，行動裝置中所使用的天線元件的體積亦須縮減。

【0003】 有鑑於此，開發一種可提高天線頻寬的同時將體積縮小之槽孔天線結構及電子裝置，遂成相關業者值得研發之目標。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之目的在於提供一種槽孔天線，其將長度相異的第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔設置於一直線，以實現雙頻段的資料傳送及接收。

【0005】 依據本發明的結構態樣之一實施方式提供一種槽孔天線結構，包含一天線單元及一金屬件。金屬件電性連

接天線單元，並包含一第一槽孔、一第二槽孔及一第三槽孔。第一槽孔沿一方向具有一第一長度。第二槽孔與第一槽孔之間相隔一間距，並沿此方向具有一第二長度。第三槽孔與第二槽孔之間相隔另一間距，並沿此方向具有一第三長度。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔依序沿此方向排列。第一長度大於第二長度，且第三長度大於第一長度。

**【0006】** 藉此，本發明之槽孔天線結構將金屬件配置為具有三個槽孔，使訊號產生雙頻段的共振，以達成無線傳輸。

**【0007】** 依據本發明的結構態樣之另一實施方式提供一種槽孔天線結構，包含一天線單元及一金屬件。金屬件電性連接天線單元，並包含一第一槽孔、一第二槽孔及一第三槽孔。第一槽孔沿一方向具有一第一長度。第二槽孔與第一槽孔之間相隔一間距，並沿此方向具有一第二長度。第三槽孔與第二槽孔之間相隔另一間距，並沿此方向具有一第三長度。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔依序沿此方向排列。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔之任一者為一閉槽孔。第一長度、第二長度及第三長度相異。

**【0008】** 藉此，本發明之槽孔天線結構將金屬件配置為具有三個閉槽孔，使訊號產生雙頻段的共振，以達成無線傳輸。

**【0009】** 依據本發明的結構態樣之再一實施方式提供一種電子裝置，包含一殼體及一槽孔天線結構。槽孔天線結構設置於殼體，並包含一天線單元及一金屬件。金屬件電性連接天線單元，並包含一第一槽孔、一第二槽孔及一第三槽孔。第一槽孔沿一方向具有一第一長度。第二槽孔與第

一槽孔之間相隔一間距，並沿此方向具有一第二長度。第三槽孔與第二槽孔之間相隔另一間距，並沿此方向具有一第三長度。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔依序沿此方向排列。第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔之任一者為一閉槽孔。第一長度大於第二長度，且第三長度大於第一長度。

**【0010】** 藉此，本發明之電子裝置將槽孔天線結構之金屬件配置為具有三個槽孔，使訊號產生雙頻段的共振，以達成無線傳輸。

#### **【圖式簡單說明】**

#### **【0011】**

第 1 圖係繪示本發明之第一實施例之槽孔天線結構之示意圖；

第 2 圖係繪示依照第 1 圖實施方式之槽孔天線結構之電壓駐波比圖；

第 3 圖係繪示依照第 1 圖實施方式之槽孔天線結構之效率的示意圖；及

第 4 圖係繪示本發明之第二實施例之電子裝置之示意圖。

#### **【實施方式】**

**【0012】** 以下將參照圖式說明本發明之複數個實施例。為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施例中，這些實務上的

細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之；並且重複之元件將可能使用相同的編號表示之。

**【0013】** 此外，本文中當某一元件(或單元或模組等)「連接」於另一元件，可指所述元件是直接連接於另一元件，亦可指某一元件是間接連接於另一元件，意即，有其他元件介於所述元件及另一元件之間。而當有明示某一元件是「直接連接」於另一元件時，才表示沒有其他元件介於所述元件及另一元件之間。而第一、第二、第三等用語只是用來描述不同元件，而對元件本身並無限制，因此，第一元件亦可改稱為第二元件。且本文中之元件/單元/電路之組合非此領域中之一般周知、常規或習知之組合，不能以元件/單元/電路本身是否為習知，來判定其組合關係是否容易被技術領域中之通常知識者輕易完成。

**【0014】** 請參閱第 1 圖，第 1 圖係繪示本發明之第一實施例之槽孔天線結構 100 之示意圖。槽孔天線結構 100 包含一天線單元 110 及一金屬件 120。金屬件 120 電性連接天線單元 110，並包含一第一槽孔 121、一第二槽孔 122 及一第三槽孔 123。第一槽孔 121 沿一方向 D 具有一第一長度 L1。第二槽孔 122 與第一槽孔 121 之間相隔一間距 G1，並沿此方向 D 具有一第二長度 L2。第三槽孔 123 與第二槽孔 122 之間相隔另一間距 G2，並沿此方向 D 具有一第三長度 L3。第一槽孔 121、第二槽孔 122 及第三槽孔 123 依序沿此方向 D 排列。第一長度 L1 大於第二長度

L2，且第三長度 L3 大於第一長度 L1。

【0015】 進一步來說，槽孔天線結構 100 可更包含一饋入點 F，饋入點 F 設置於天線單元 110，且饋入點 F 之設置位置對應第三槽孔 123，亦即，饋入點 F 之設置位置相較於第一槽孔 121 及第二槽孔 122，較靠近第三槽孔 123。具體而言，天線訊號由饋入點 F 饋入天線單元 110，並在金屬件 120 彎折形成的第一槽孔 121、第二槽孔 122 及第三槽孔 123 處形成共振，以產生發射訊號。

【0016】 藉此，本發明之槽孔天線結構 100 利用三個槽孔（即第一槽孔 121、第二槽孔 122 及第三槽孔 123）激發出多個頻帶的發射訊號。

【0017】 詳細地說，間距 G1 與間距 G2 皆可大於等於 1 毫米，且可小於等於 3 毫米。第一長度 L1 可大於等於 16 毫米，且可小於等於 20 毫米；第二長度 L2 可大於等於 11 毫米，且可小於等於 15 毫米；第三長度 L3 可大於等於 43 毫米，且可小於等於 47 毫米。第一槽孔 121 的寬度 W、第二槽孔 122 的寬度 W 及第三槽孔 123 的寬度 W 皆可小於 2 毫米。第一長度 L1、第二長度 L2、第三長度 L3、間距 G1 及間距 G2 之和可小於等於 84 毫米。在本實施方式中，間距 G1、G2 皆為 2 毫米，第一長度 L1 為 18 毫米，第二長度 L2 為 13 毫米，第三長度 L3 為 45 毫米，第一槽孔 121 的寬度 W、第二槽孔 122 的寬度 W 及第三槽孔 123 的寬度 W 皆為 1 毫米，第一長度 L1、第二長度 L2、第三長度 L3、間距 G1 及間距 G2 之和可為 80 毫米，

但本發明不以此為限。在本實施方式中，天線單元 110 的圖形可如第 1 圖所示，但本發明不以此為限。藉此，本發明之槽孔天線結構 100 將槽孔的寬度  $W$  縮小為 1 毫米，並將金屬件 120 的長度(即第一長度  $L1$ 、第二長度  $L2$ 、第三長度  $L3$ 、間距  $G1$  及間距  $G2$  之和)縮短為 80 毫米，在縮小槽孔天線結構 100 的整體尺寸的同時，激發出多個頻帶的發射訊號。

**【0018】** 在本發明的其他實施方式中，第一槽孔 121、第二槽孔 122 及第三槽孔 123 之任一者可為一閉槽孔。第一槽孔 121 之第一長度  $L1$ 、第二槽孔 122 之第二長度  $L2$  及第三槽孔 123 之第三長度  $L3$  相異。換句話說，第一槽孔 121、第二槽孔 122 及第三槽孔 123 皆可為閉槽孔，第一長度  $L1$ 、第二長度  $L2$  及第三長度  $L3$  不等長，但本發明不以此為限。

**【0019】** 請配合參照第 1 圖至第 3 圖，第 2 圖係繪示依照第 1 圖實施方式之槽孔天線結構 100 之電壓駐波比(VSWR)圖；及第 3 圖係繪示依照第 1 圖實施方式之槽孔天線結構 100 之效率的示意圖。第 2 圖係繪示槽孔天線結構 100 對應各頻率之電壓駐波比，當電壓駐波比小於 2 時，可接收到品質較佳之訊號。第一槽孔 121 的一共振頻率介於 6.2 G 赫茲(Hz)到 7.1 GHz 之間。第二槽孔 122 的一共振頻率介於 5.1 GHz 到 6.1 GHz 之間。第三槽孔 123 的一共振頻率介於 2.4 GHz 到 2.5 GHz 之間。

**【0020】** 由第 2 圖可知，槽孔天線結構 100 的頻率介於

2.4 GHz 到 2.5 GHz 之間、5.1 GHz 到 6.1 GHz 之間及 6.7 GHz 到 7.1 GHz 之間時的電壓駐波比皆小於 2，槽孔天線結構 100 的頻率在 6.2 GHz 到 6.7 GHz 之間時的電壓駐波比僅略大於 2，因此在上述頻率範圍內時皆可收到品質較佳的訊號。由第 3 圖可知，本發明之槽孔天線結構 100 在上述頻率範圍內的效率皆高於 30%，進一步來說，槽孔天線結構 100 在頻率介於 2.4 GHz 到 2.5 GHz 之間以及 5.1 GHz 到 5.9 GHz 之間時，效率甚至可高於 40%。

**【0021】** 第一長度 L1 可大於等於第一槽孔 121 之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且可小於等於共振頻率的  $3/4$  倍波長。第二長度 L2 可大於等於第二槽孔 122 之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且可小於等於共振頻率的  $1/2$  倍波長。第三長度 L3 可大於等於第三槽孔 123 之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且可小於等於共振頻率的  $1/2$  倍波長。

**【0022】** 藉此，本發明之槽孔天線結構 100 將金屬件 120 配置為具有三個閉槽孔（即第一槽孔 121、第二槽孔 122 及第三槽孔 123），激發出共振頻率介於 2.4 GHz 到 2.5 GHz 之間、5.1 GHz 到 6.1 GHz 之間及 6.2 GHz 到 7.1 GHz 之間的訊號。

**【0023】** 請參照第 1 圖及第 4 圖，第 4 圖係繪示本發明之第二實施例之電子裝置 10 之示意圖。電子裝置 10 包含一殼體 400 及一槽孔天線結構 300。槽孔天線結構 300 設置於殼體 400。槽孔天線結構 300 包含天線單元（見第 1 圖之天線單元 110）及金屬件（見第 1 圖之金屬件 120）。金

屬件電性連接天線單元，並包含一第一槽孔 321、第二槽孔 322 及第三槽孔 323。在本實施方式中，槽孔天線結構 300 可與第 1 圖實施方式之槽孔天線結構 100 相同，不再贅述。電子裝置 10 可為筆記型電腦、個人數位助理或其他攜帶型電子裝置，但本發明不以此為限。詳細地說，天線單元可設置於電子裝置 10 的殼體 400 內部的電路板(圖未繪示)，而金屬件可設置於殼體 400 的表面(例如筆記型電腦之 A 面)，但本發明不以此為限。

**【0024】** 藉此，本發明之電子裝置 10 將槽孔天線結構 300 完全嵌入殼體 400，使無線傳輸設備達成雙頻段的傳送及接收功能。

**【0025】** 由上述實施方式可知，本發明具有下列優點，其一，本發明之槽孔天線結構利用三個槽孔(即第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔)激發出多個頻帶的發射訊號；其二，本發明之槽孔天線結構將槽孔的寬度縮小為 1 毫米，將金屬件的長度(即第一長度、第二長度、第三長度、間距及另一間距之和)縮短為 80 毫米，在縮小孔天線結構的整體尺寸的同時，激發出多個頻帶的發射訊號；其三，本發明之槽孔天線結構將金屬件配置為具有三個閉槽孔(即第一槽孔、第二槽孔及第三槽孔)，激發出共振頻率介於 2.4 GHz 到 2.5 GHz 之間、5.1 GHz 到 6.1 GHz 之間及 6.2 GHz 到 7.1 GHz 之間的訊號；其四，本發明之電子裝置將槽孔天線結構完全嵌入殼體，使無線傳輸設備達成雙頻段的傳送及接收功能。

【0026】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0027】

10：電子裝置

100, 300：槽孔天線結構

110：天線單元

120：金屬件

121, 321：第一槽孔

122, 322：第二槽孔

123, 323：第三槽孔

400：殼體

D：方向

F：饋入點

G1, G2：間距

L1：第一長度

L2：第二長度

L3：第三長度

W：寬度

**【發明申請專利範圍】**

**【請求項 1】** 一種槽孔天線結構，包含：

一天線單元；以及

一金屬件，電性連接該天線單元，並包含：

一第一槽孔，沿一方向具有一第一長度；

一第二槽孔，與該第一槽孔之間相隔一間距，並沿該方向具有一第二長度；及

一第三槽孔，與該第二槽孔之間相隔另一間距，並沿該方向具有一第三長度；

其中，該第一槽孔、該第二槽孔及該第三槽孔依序沿該方向排列，該第一長度大於該第二長度，且該第三長度大於該第一長度。

**【請求項 2】** 如請求項 1 所述之槽孔天線結構，其中該間距與該另一間距皆大於等於 1 毫米，且小於等於 3 毫米。

**【請求項 3】** 如請求項 1 所述之槽孔天線結構，其中，

該第一長度大於等於 16 毫米，且小於等於 20 毫米；

該第二長度大於等於 11 毫米，且小於等於 15 毫米；及

該第三長度大於等於 43 毫米，且小於等於 47 毫米。

**【請求項 4】** 如請求項 1 所述之槽孔天線結構，其中，

該第一槽孔的一共振頻率介於 6.2 G 赫茲到 7.1 G 赫茲之間；

該第二槽孔的一共振頻率介於 5.1 G 赫茲到 6.1 G 赫茲之間；及

該第三槽孔的一共振頻率介於 2.4 G 赫茲到 2.5 G 赫茲之間。

【請求項 5】如請求項 1 所述之槽孔天線結構，其中，

該第一長度大於等於該第一槽孔之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且小於等於該共振頻率的  $3/4$  倍波長；

該第二長度大於等於該第二槽孔之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且小於等於該共振頻率的  $1/2$  倍波長；及

該第三長度大於等於該第三槽孔之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且小於等於該共振頻率的  $1/2$  倍波長。

【請求項 6】如請求項 1 所述之槽孔天線結構，其中該第一槽孔的寬度、該第二槽孔的寬度及該第三槽孔的寬度皆小於 2 毫米。

【請求項 7】如請求項 1 所述之槽孔天線結構，更包含：一饋入點，設置於該天線單元，且該饋入點之一設置位置對應該第三槽孔。

【請求項 8】如請求項 1 所述之槽孔天線結構，其中該第一長度、該第二長度、該第三長度、該間距及該另一間距之和小於等於 84 毫米。

【請求項 9】一種槽孔天線結構，包含：

一天線單元；以及

一金屬件，電性連接該天線單元，並包含：

一第一槽孔，沿一方向具有一第一長度；

一第二槽孔，與該第一槽孔之間相隔一間距，並沿該方向具有一第二長度；及

一第三槽孔，與該第二槽孔之間相隔另一間距，並沿該方向具有一第三長度；

其中，該第一槽孔、該第二槽孔及該第三槽孔依序沿該方向排列，且該第一槽孔、該第二槽孔及該第三槽孔之任一者為一閉槽孔；該第一長度、該第二長度及該第三長度相異。

【請求項 10】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，其中該間距與該另一間距皆大於等於 1 毫米，且小於等於 2 毫米。

【請求項 11】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，其中，該第一長度大於等於 16 毫米，且小於等於 20 毫米；該第二長度大於等於 11 毫米，且小於等於 15 毫米；及該第三長度大於等於 43 毫米，且小於等於 47 毫米。

【請求項 12】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，其中，該第一槽孔的一共振頻率介於 6.2 G 赫茲到 7.1 G 赫茲之間；

該第二槽孔的一共振頻率介於 5.1 G 赫茲到 6.1 G 赫茲之間；及

該第三槽孔的一共振頻率介於 2.4 G 赫茲到 2.5 G 赫茲之間。

【請求項 13】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，其中，

該第一長度大於等於該第一槽孔之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且小於等於該共振頻率的  $3/4$  倍波長；

該第二長度大於等於該第二槽孔之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且小於等於該共振頻率的  $1/2$  倍波長；及

該第三長度大於等於該第三槽孔之一共振頻率的  $1/4$  倍波長，且小於等於該共振頻率的  $1/2$  倍波長。

【請求項 14】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，其中該第一槽孔的寬度、該第二槽孔的寬度及該第三槽孔的寬度皆小於 2 毫米。

【請求項 15】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，更包含：

一饋入點，設置於該天線單元，且該饋入點之一設置位置對應該第三槽孔。

【請求項 16】如請求項 9 所述之槽孔天線結構，其中該第一長度、該第二長度、該第三長度、該間距及該另一間距之和小於等於 84 毫米。

【請求項 17】一種電子裝置，包含：

一殼體；以及

一槽孔天線結構，設置於該殼體，並包含：

一天線單元；及

一金屬件，電性連接該天線單元，並包含：

一第一槽孔，沿一方向具有一第一長度；

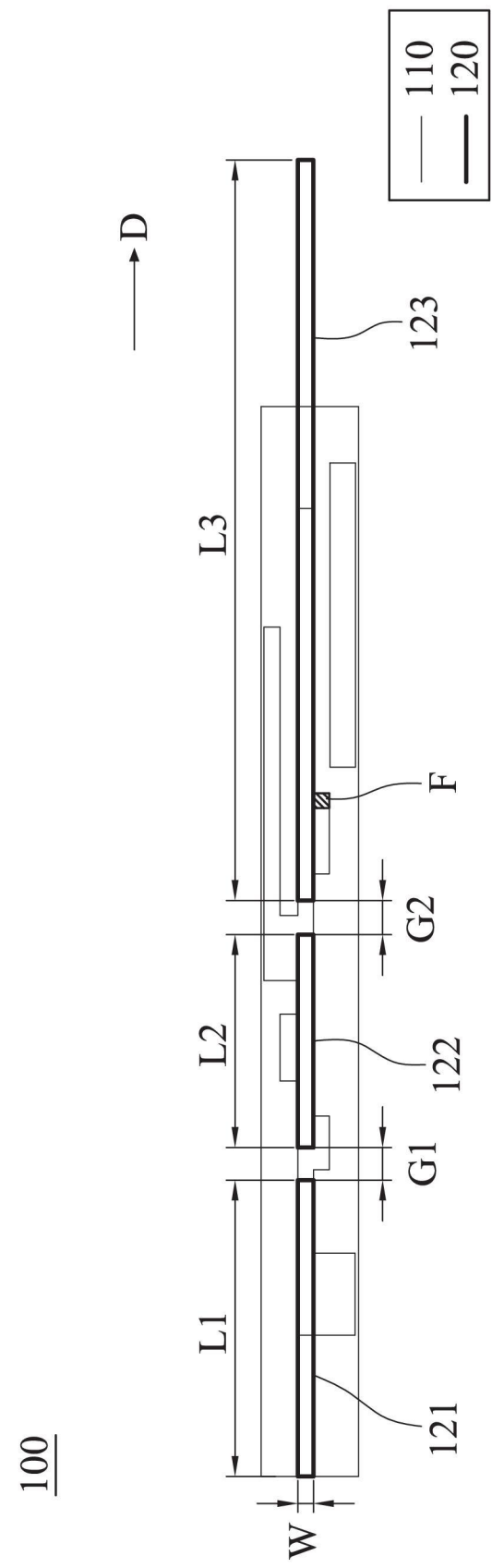
一第二槽孔，與該第一槽孔之間相隔一間距，並沿該方向具有一第二長度；及

一第三槽孔，與該第二槽孔之間相隔另一間距，並沿該方向具有一第三長度；

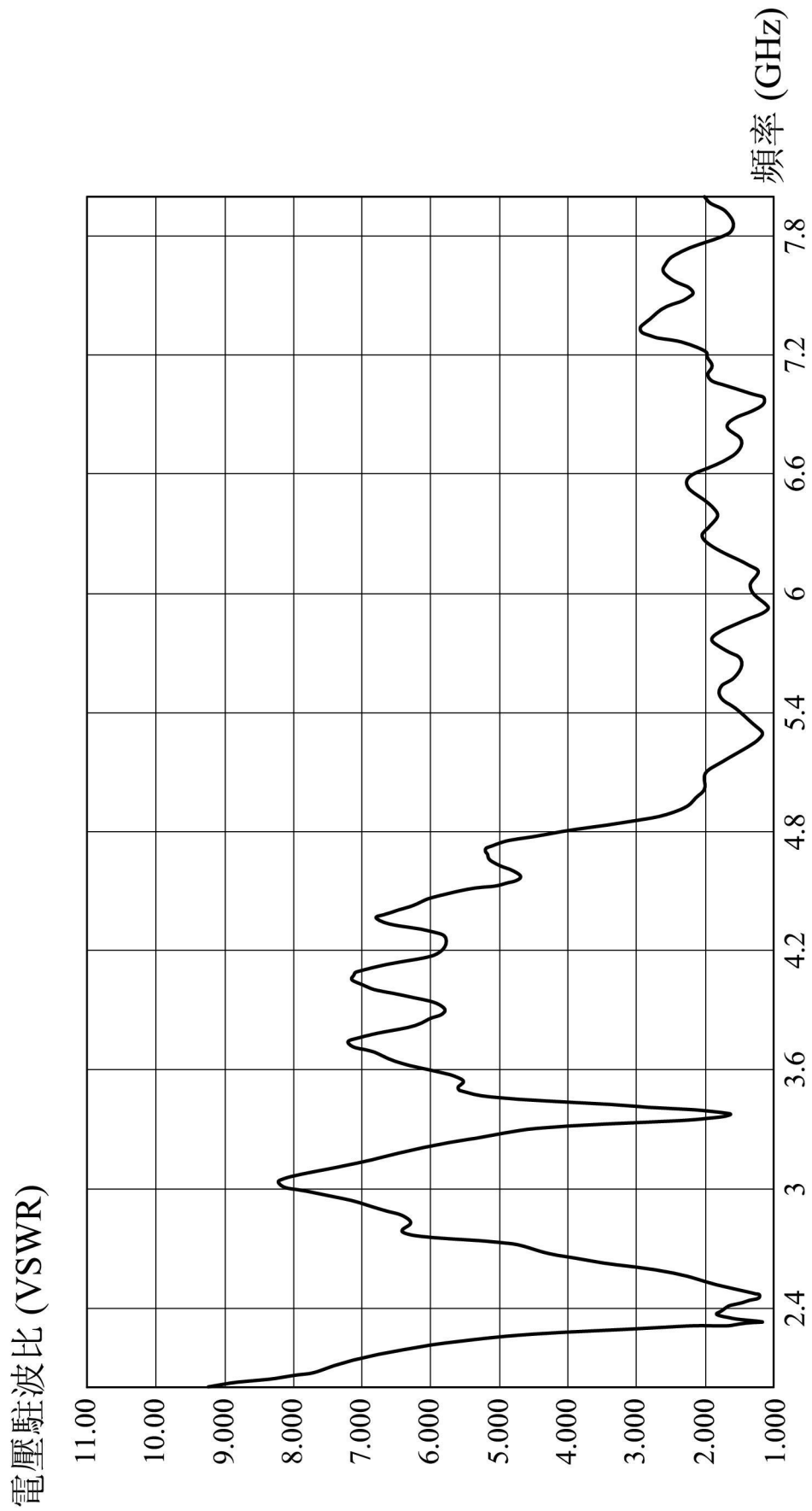
其中，該第一槽孔、該第二槽孔及該第三槽孔依序沿該方向排列，且該第一槽孔、該第二槽孔及該第三槽孔之任一者為一閉槽孔；該第一長度大於該第二長度，且該第三長度大於該第一長度。

【請求項 18】如請求項 17 所述之電子裝置，其中該第一槽孔的寬度、第二槽孔的寬度及第三槽孔的寬度皆為 1 毫米。

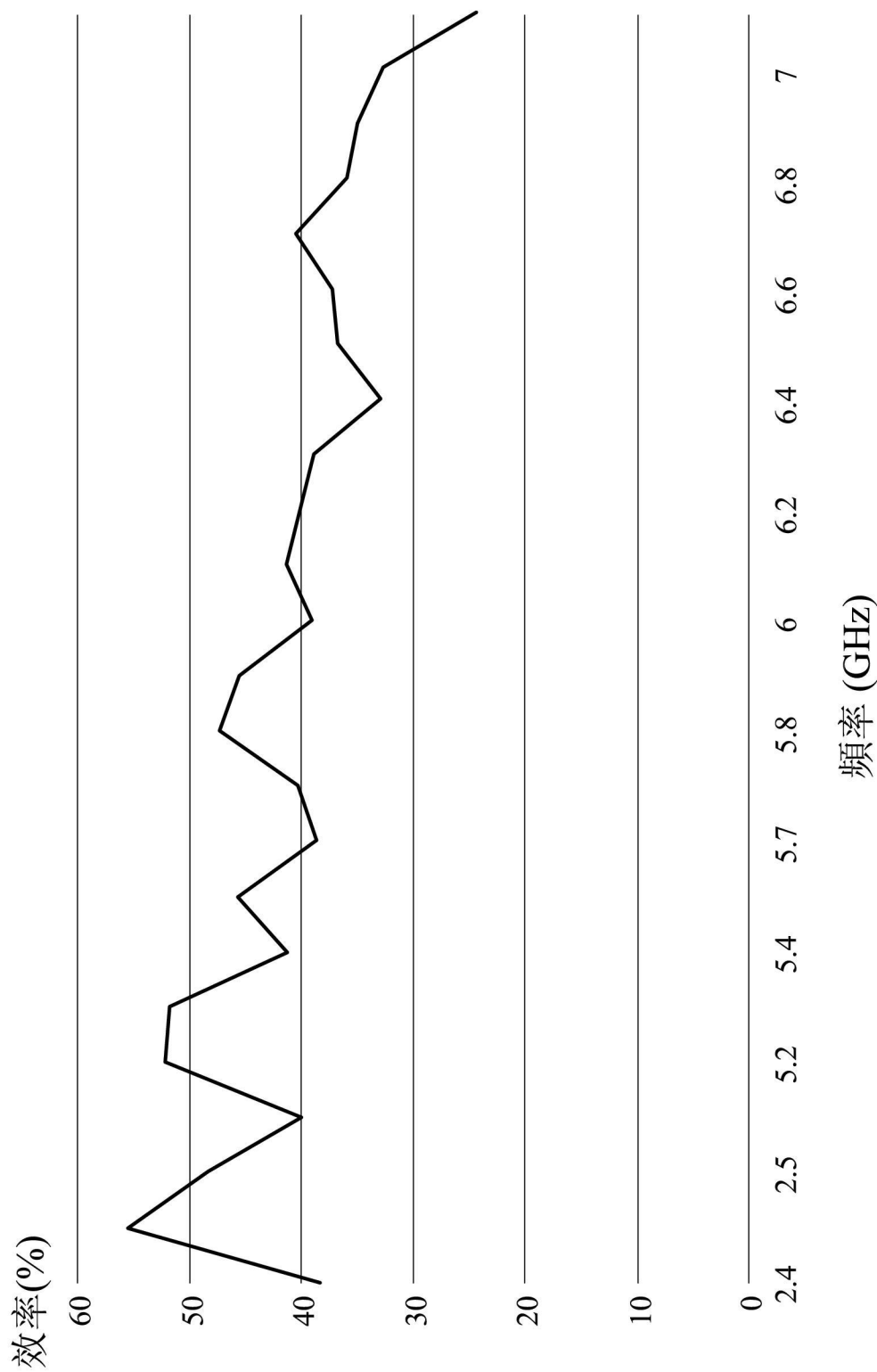
111年12月 修正



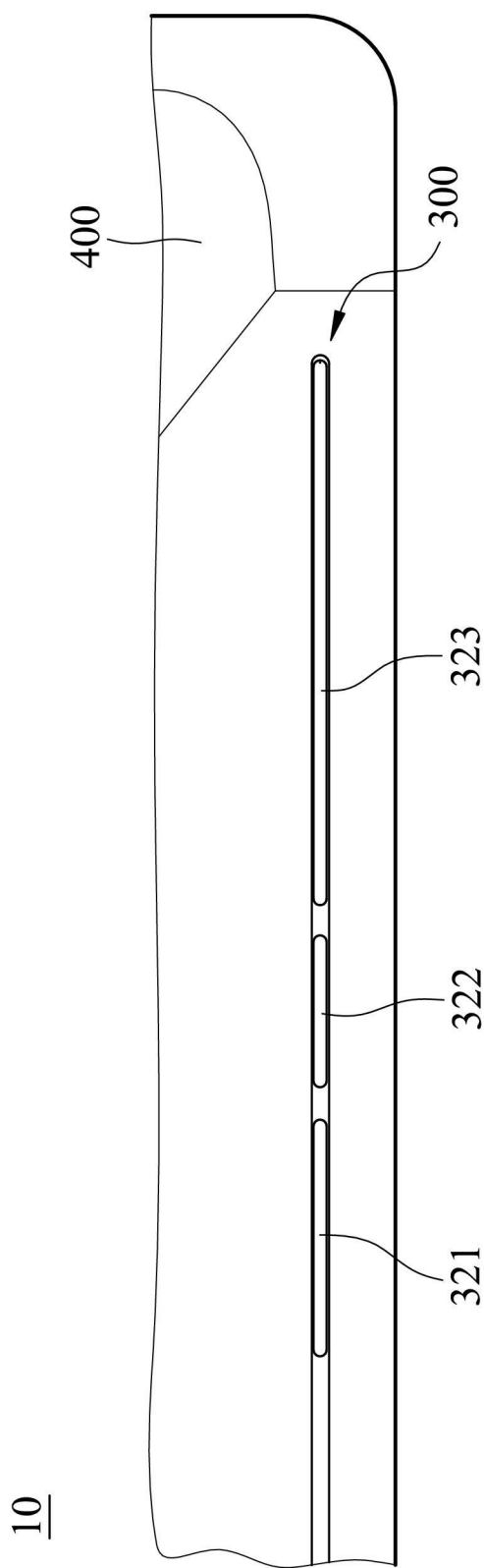
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖