



(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 I597962 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：105112562

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl. : H04M1/02 (2006.01)

H01Q1/27 (2006.01)

(71)申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)  
桃園市龜山區文化二路 188 號

(72)發明人：涂姝仰 TU, SHU YANG (TW) ; 林軍毅 LIN, CHUN I (TW) ; 林暉 LIN, HUI (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW	M463913	TW	200941829A
TW	201515322A	TW	201537829A
CN	103682583A	US	6473042B1
US	6538606B2	US	2010/0321255A1
US	2015/0255851A1		

審查人員：黃蘭惠

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 18 頁

(54)名稱

行動裝置

MOBILE DEVICE

(57)摘要

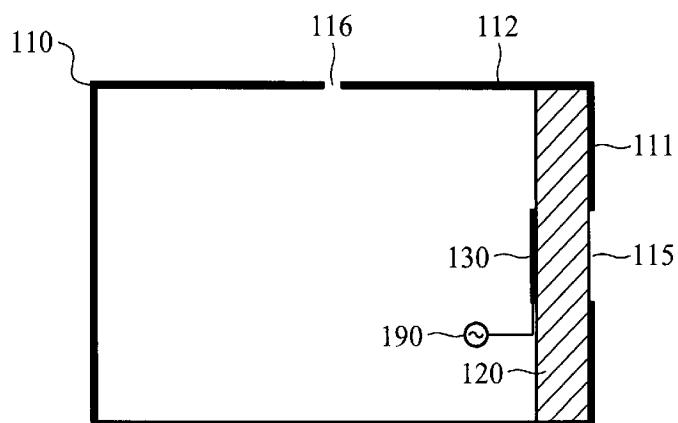
一種行動裝置，包括：一金屬腔、一介質基板，以及一饋入部。一槽孔係形成於該金屬腔之一側壁上。該介質基板係設置於該金屬腔之內。該饋入部係設置於該介質基板上，並電氣連接至一信號源。該金屬腔、該介質基板，以及該饋入部係共同形成一槽孔天線結構。

A mobile device includes a metal cavity, a dielectric substrate, and a feeding element. A slot is formed on a side wall of the metal cavity. The dielectric substrate is disposed in the metal cavity. The feeding element is disposed on the dielectric substrate, and is electrically connected to a signal source. A slot antenna structure is formed by the metal cavity, the dielectric substrate, and the feeding element.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100



- 100 · · · 行動裝置
- 110 · · · 金屬腔
- 111 · · · 側壁
- 112 · · · 頂板
- 115 · · · 槽孔
- 116 · · · 小開孔
- 120 · · · 介質基板
- 130 · · · 饋入部
- 190 · · · 信號源

第 1B 圖

# 公告本

## 發明摘要

※ 申請案號：105112562

※ 申請日： 105/04/22

※ I P C 分類：  
H04M 1/02 (2006.01)  
H01Q 1/27 (2006.01)

【發明名稱】 行動裝置

Mobile Device

【中文】

一種行動裝置，包括：一金屬腔、一介質基板，以及一饋入部。一槽孔係形成於該金屬腔之一側壁上。該介質基板係設置於該金屬腔之內。該饋入部係設置於該介質基板上，並電氣連接至一信號源。該金屬腔、該介質基板，以及該饋入部係共同形成一槽孔天線結構。

【英文】

A mobile device includes a metal cavity, a dielectric substrate, and a feeding element. A slot is formed on a side wall of the metal cavity. The dielectric substrate is disposed in the metal cavity. The feeding element is disposed on the dielectric substrate, and is electrically connected to a signal source. A slot antenna structure is formed by the metal cavity, the dielectric substrate, and the feeding element.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1B ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100～行動裝置；

110～金屬腔；

111～側壁；

112～頂板；

115～槽孔；

116～小開孔；

120～介質基板；

130～饋入部；

190～信號源。

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 行動裝置

Mobile Device

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種行動裝置，特別係關於一種行動裝置及其槽孔天線結構。

**【先前技術】**

**【0002】** 隨著行動通訊技術的發達，行動裝置在近年日益普遍，常見的例如：手提式電腦、行動電話、多媒體播放器以及其他混合功能的攜帶型電子裝置。為了滿足人們的需求，行動裝置通常具有無線通訊的功能。有些涵蓋長距離的無線通訊範圍，例如：行動電話使用2G、3G、LTE(Long Term Evolution)系統及其所使用700MHz、850 MHz、900MHz、1800MHz、1900MHz、2100MHz、2300MHz以及2500MHz的頻帶進行通訊，而有些則涵蓋短距離的無線通訊範圍，例如：Wi-Fi、Bluetooth系統使用2.4GHz、5.2GHz和5.8GHz的頻帶進行通訊。

**【0003】** 天線為支援無線通訊之行動裝置中不可或缺之元件。然而，天線很容易受到鄰近金屬元件所影響。以可變形行動裝置為例，當其操作於不同模式時，因為其內之天線元件和金屬元件之相對位置發生變化，常造成天線元件受到干擾且整體通訊品質下滑。有鑑於此，勢必須提出一種全新解決方案，以克服傳統技術所面臨之問題。

**【發明內容】**

【0004】在較佳實施例中，本發明提供一種行動裝置，包括：一金屬腔，其中一槽孔係形成於該金屬腔之一側壁上；一介質基板，設置於該金屬腔之內；以及一饋入部，設置於該介質基板上，並電氣連接至一信號源；其中該金屬腔、該介質基板，以及該饋入部係共同形成一槽孔天線結構。

【0005】在一些實施例中，該介質基板具有一上表面和一下表面，該介質基板之該上表面係貼附於該側壁，而該饋入部係設置於該介質基板之該下表面上。

【0006】在一些實施例中，該金屬腔為一空心長方體。

【0007】在一些實施例中，該槽孔為一直條形。

【0008】在一些實施例中，該饋入部包括一第一饋入支路和一第二饋入支路，而該第一饋入支路和該第二饋入支路皆延伸跨越該槽孔。

【0009】在一些實施例中，該槽孔天線結構係激發產生一第一頻帶和一第二頻帶，該第一頻帶係介於2400MHz至2484MHz之間，而該第二頻帶係介於5150MHz至5850MHz之間。

【0010】在一些實施例中，該金屬腔之長度係介於該第一頻帶之0.4倍至0.6倍波長之間。

【0011】在一些實施例中，該金屬腔之寬度係介於該第一頻帶之0.05倍至0.15倍波長之間。

【0012】在一些實施例中，至少一小開孔更形成於該金屬腔之一頂板上，而該頂板係與該側壁互相垂直。

【0013】在一些實施例中，該行動裝置為一可變形筆記型

電腦，其更包括：一上蓋，包括一顯示器；一下蓋，包括一鍵盤；以及一轉軸元件，電氣連接於該上蓋和該下蓋之間，使得該可變形筆記型電腦能操作於一筆記本模式、一帳篷模式，或是一平板模式，其中該槽孔天線結構係鄰近於該轉軸元件並介於該上蓋和該下蓋之間。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0014】

第1A圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置之立體圖；

第1B圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置之剖面圖；

第1C圖係顯示根據本發明一實施例所述之介質基板和饋入部之立體圖；

第2圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置之槽孔天線結構之返回損失圖；以及

第3圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置之立體圖。

### 【實施方式】

**【0015】** 為讓本發明之目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出本發明之具體實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

**【0016】** 第1A圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置100之立體圖。第1B圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置100之剖面圖。行動裝置100可以是一智慧型手機(Smart

Phone)、一平板電腦(Tablet Computer)，或是一筆記型電腦(Notebook Computer)。如第1A、1B圖所示，行動裝置100至少包括：一金屬腔(Metal Cavity)110、一介質基板(Dielectric Substrate)120，以及一饋入部(Feeding Element)130。金屬腔110可為一空心長方體，其可包括一頂板、一底板，以及四面側壁，以大致形成一封閉空腔。一槽孔115係形成於金屬腔110之一側壁111上。槽孔115可為一直條形。介質基板120係設置於金屬腔110之內。饋入部130係設置於介質基板120上，並電氣連接至一信號源190。在較佳實施例中，金屬腔110、介質基板120，以及饋入部130係共同形成一槽孔天線結構。信號源190可為一射頻(Radio Frequency)模組，其係用於激發此槽孔天線結構並執行信號之收發程序。必須注意的是，雖然未顯示於第1A、1B圖中，在其他實施例中，行動裝置100更可包括其他元件，例如：一處理器、一揚聲器、一觸控面板、一電池，以及一外殼。

**【0017】** 在一些實施例中，至少一小開孔116更形成於金屬腔110之一頂板112上，其中金屬腔110之頂板112係與其側壁111互相垂直。舉例而言，小開孔116可為一圓形、一正方形，或是一三角形。電氣連接至信號源190之一同軸電纜線(Coaxial Cable)可延伸穿越金屬腔110之小開孔116。在其他實施例中，可以有更多小開孔116形成於金屬腔110之頂板112上，以容納行動裝置100之其他金屬走線。必須理解的是，前述之小開孔116為選用式(Optional)設計。在另一些實施例中，金屬腔110亦可僅具有單一槽孔115，而無任何其他小開孔116。

**【0018】** 第1C圖係顯示根據本發明一實施例所述之介質基

板120和饋入部130之立體圖。在第1C圖之實施例中，介質基板120具有一上表面E1和一下表面E2，其中介質基板120之上表面E1係貼附於金屬腔110之側壁111和槽孔115，而饋入部130係設置於介質基板120之下表面E2上。換言之，金屬腔110之槽孔115和饋入部130係分別位於介質基板120之相對二表面E1、E2上，其中饋入部130之垂直投影係延伸跨越金屬腔110之槽孔115。詳細而言，饋入部130包括一第一饋入支路131和一第二饋入支路132，其中第一饋入支路131和第二饋入支路132之垂直投影皆延伸跨越金屬腔110之槽孔115。第一饋入支路131可為一矩形。第二饋入支路132可為一C字形。第一饋入支路131之長度可大於第二饋入支路132之長度。

**【0019】** 第2圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置100之槽孔天線結構之返回損失(Return Loss)圖，其中橫軸代表操作頻率(MHz)，而縱軸代表返回損失(dB)。在第2圖之實施例中，當行動裝置100之槽孔天線結構由信號源190所激發時，其將至少產生一第一頻帶FB1和一第二頻帶FB2。在一些實施例中，第一頻帶FB1係介於2400MHz至2484MHz之間，而第二頻帶FB2係介於5150MHz至5850MHz之間。因此，行動裝置100之槽孔天線結構至少可涵蓋WLAN (Wireless Local Area Networks) 2.4GHz/5GHz之雙頻操作。根據實際量測結果，槽孔天線結構於第一頻帶FB1內之天線效率(Antenna Efficiency)可維持於28%以上，且於第二頻帶FB2內之天線效率可維持於65%以上，此已可符合一般行動通訊之應用需求。

**【0020】** 在天線原理方面，金屬腔110之槽孔115和第一饋

入支路131係共同激發產生前述之第一頻帶FB1；而第一饋入支路131和第二饋入支路132係共同激發產生前述之第二頻帶FB2。由於第一饋入支路131和第二饋入支路132具有不同長度，其可形成相異之共振模態，並可增加前述之第二頻帶FB2之頻寬。值得注意的是，金屬腔110具有可反射後向輻射(Back-side Radiation)之功能，是以包括金屬腔110之槽孔天線結構僅會產生前向輻射(Front-side Radiation)，且其天線增益(Antenna Gain)應會較傳統設計更高。此外，因為金屬腔110可以屏蔽附近之電磁雜訊，故本發明之槽孔天線結構可應用於各種行動通訊裝置中，而不致於受到裝置金屬外殼之負面影響。

**【0021】** 在一些實施例中，行動裝置100之元件尺寸可如下列所述。金屬腔110之長度L1約介於前述第一頻帶FB1之0.4倍至0.6倍波長之間( $0.4\lambda \sim 0.6\lambda$ )，較佳約為70mm。金屬腔110之寬度W1約介於前述第一頻帶FB1之0.05倍至0.15倍波長之間( $0.05\lambda \sim 0.15\lambda$ )，較佳約為11mm。金屬腔110之寬度W1可用於調整前述第一頻帶FB1。舉例而言，當金屬腔110之寬度W1變大時，第一頻帶FB將往低頻方向移動；而當金屬腔110之寬度W1變小時，第一頻帶FB將往高頻方向移動。金屬腔110之高度H1較佳約為6mm。在另一些實施例中，金屬腔110之長度L1、寬度W1，以及高度H1之總和值(即 $L1+W1+H1$ )係介於第一頻帶FB1之0.55倍至0.8倍波長之間( $0.55\lambda \sim 0.8\lambda$ )，較佳約為0.7倍波長( $0.7\lambda$ )。金屬腔110之槽孔115之長度L2約為前述第一頻帶FB1之0.45倍至0.55倍波長之間( $0.45\lambda \sim 0.55\lambda$ )，較佳約為65mm。金屬腔110之小開孔116之長度L3係小於前述第一頻帶FB1之

0.1倍波長( $< 0.1\lambda$ )，較佳約為3mm。以上尺寸範圍有助於使槽孔天線結構能涵蓋WLAN 2.4GHz/5GHz雙頻操作，並防止電磁雜訊經由小開孔116進入金屬腔110。另外，第二饋入支路132和槽孔115之末端，兩者之間距D1約為前述第二頻帶FB2之0.5倍波長( $0.5\lambda$ )，較佳約為27mm，此設計可最佳化槽孔天線結構之高頻阻抗匹配並增加其高頻頻寬。

**【0022】** 第3圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置300之立體圖。在第3圖之實施例中，行動裝置300為一可變形筆記型電腦(Convertible Notebook Computer)。詳細而言，行動裝置300更包括一上蓋350、一下蓋360，以及至少一轉軸元件(Hinge Element)370。上蓋350可包括一顯示器。下蓋360可包括一鍵盤。轉軸元件370係電氣連接於上蓋350和下蓋360之間。藉由控制轉軸元件370，行動裝置300可操作於一筆記本模式、一帳篷模式，或是一平板模式。前述之槽孔天線結構係鄰近於轉軸元件370，並係介於上蓋350和下蓋360之間。詳細而言，此槽孔天線結構之金屬腔110可屏蔽來自於行動裝置300之一主機板上之電磁雜訊；另外，槽孔天線結構係位於上蓋350和下蓋360兩者之邊緣之間，是以無論行動裝置300操作於筆記本模式、帳篷模式，或是平板模式，槽孔天線結構均不容易受到鄰近之金屬元件(例如：筆記型電腦之A件、B件、C件，或是D件)所干擾，故可保持良好之通訊品質。

**【0023】** 本發明提出了一種新穎之行動裝置及其槽孔天線結構。和傳統設計相比，本發明至少具有下列優勢：(1)較高之天線增益；(2)較寬之高頻操作頻寬；(3)較佳之電磁相容性

(Electromagnetic Compatibility, EMC)；(4)較低之成本製作；以及(5)較小之天線尺寸，因此其很適合應用於各種小型化之行動通訊裝置當中。

**【0024】** 值得注意的是，以上所述之元件尺寸、元件形狀，以及頻率範圍皆非為本發明之限制條件。天線設計者可以根據不同需要調整這些設定值。本發明之行動裝置和天線結構並不僅限於第1-3圖所圖示之狀態。本發明可以僅包括第1-3圖之任何一或複數個實施例之任何一或複數項特徵。換言之，並非所有圖示之特徵均須同時實施於本發明之行動裝置和天線結構當中。

**【0025】** 在本說明書以及申請專利範圍中的序數，例如「第一」、「第二」、「第三」等等，彼此之間並沒有順序上的先後關係，其僅用於標示區分兩個具有相同名字之不同元件。

**【0026】** 本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，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】

100、300～行動裝置；

110～金屬腔；

111～側壁；

112～頂板；

115～槽孔；

116～小開孔；  
120～介質基板；  
130～饋入部；  
131～第一饋入支路；  
132～第二饋入支路；  
190～信號源；  
350～上蓋；  
360～下蓋；  
370～轉軸元件；  
D1～第二饋入支路和槽孔之末端之間距；  
E1～介質基板之上表面；  
E2～介質基板之下表面；  
FB1～第一頻帶；  
FB2～第二頻帶；  
L1～金屬腔之長度；  
L2～槽孔之長度；  
L3～小開孔之長度；  
H1～金屬腔之高度；  
W1～金屬腔之寬度。

## 申請專利範圍

1. 一種行動裝置，包括：

一金屬腔，其中一槽孔係形成於該金屬腔之一側壁上；  
一介質基板，設置於該金屬腔之內；以及  
一饋入部，設置於該介質基板上，並電氣連接至一信號  
源；

其中該金屬腔、該介質基板，以及該饋入部係共同形成一  
槽孔天線結構；

其中該槽孔天線結構係激發產生一第一頻帶和一第二頻  
帶，該第一頻帶係介於 2400MHz 至 2484MHz 之間，而該第二頻  
帶係介於 5150MHz 至 5850MHz 之間；

其中該金屬腔之寬度係介於該第一頻帶之 0.05 倍至 0.15 倍  
波長之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中該介質基  
板具有一上表面和一下表面，該介質基板之該上表面係貼附於  
該側壁，而該饋入部係設置於該介質基板之該下表面上。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中該金屬腔  
為一空心長方體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中該槽孔為  
一直條形。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中該饋入部  
包括一第一饋入支路和一第二饋入支路，而該第一饋入支路和  
該第二饋入支路皆延伸跨越該槽孔。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中該金屬腔

之長度係介於該第一頻帶之 0.4 倍至 0.6 倍波長之間。

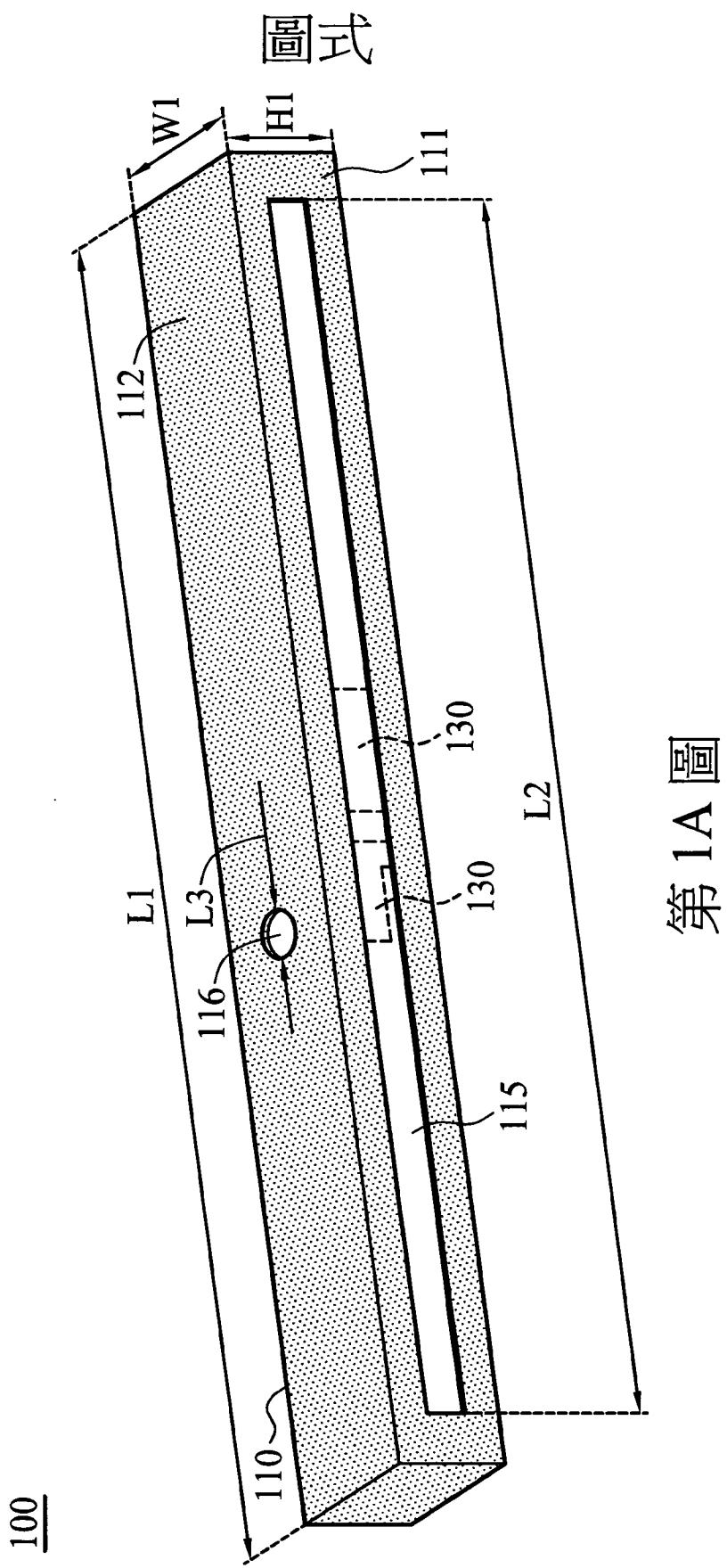
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中至少一小開孔更形成於該金屬腔之一頂板上，而該頂板係與該側壁互相垂直。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動裝置，其中該行動裝置為一可變形筆記型電腦，其更包括：

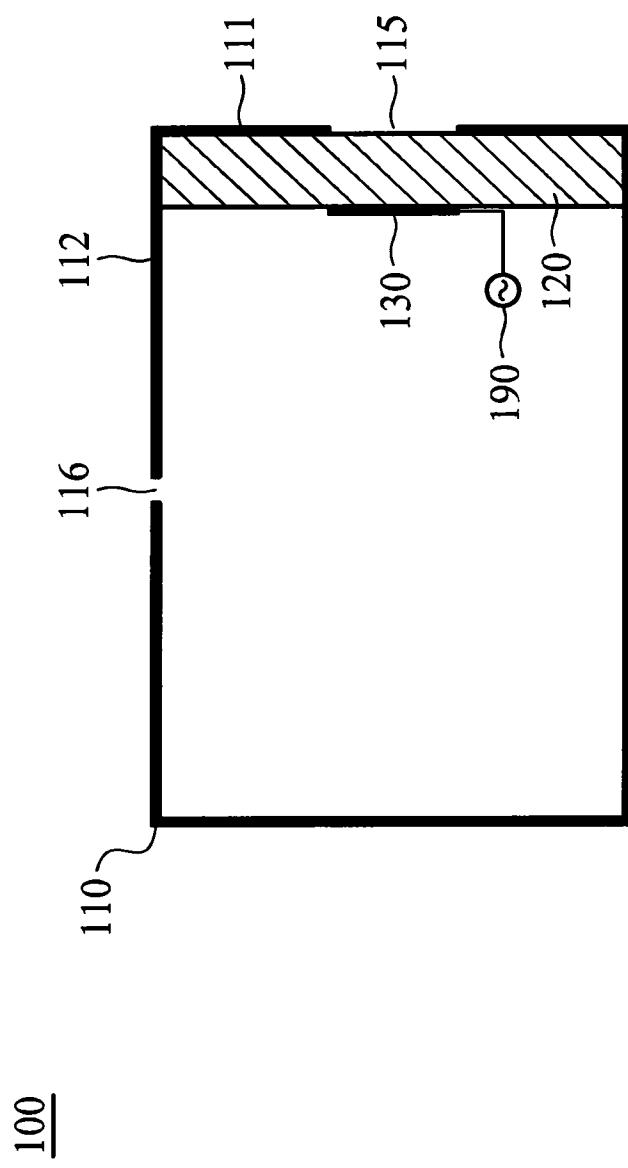
一上蓋，包括一顯示器；

一下蓋，包括一鍵盤；以及

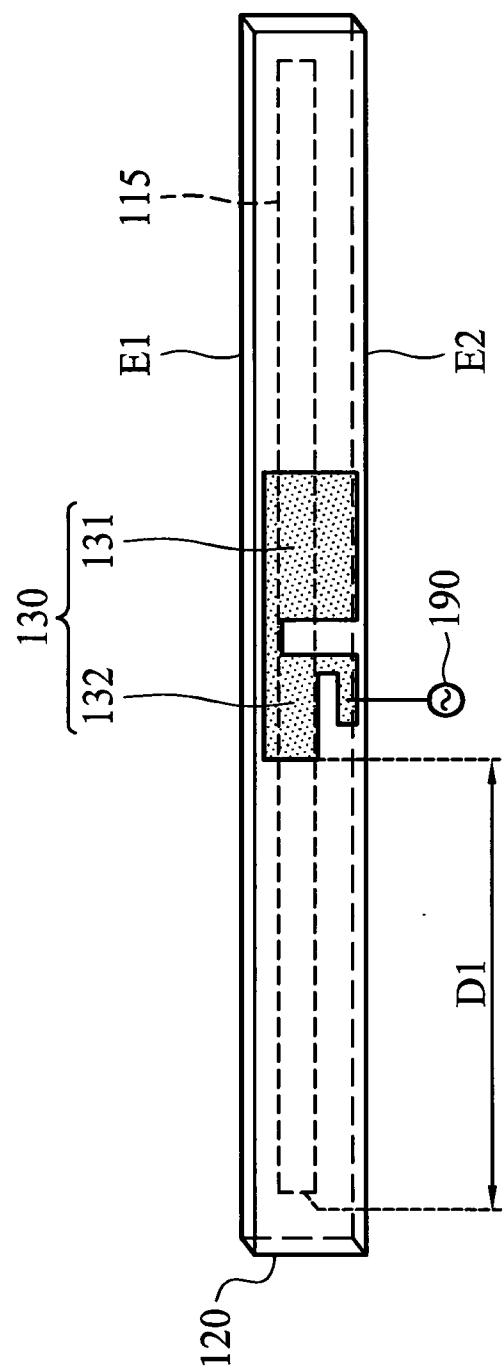
一轉軸元件，電氣連接於該上蓋和該下蓋之間，使得該可變形筆記型電腦能操作於一筆記本模式、一帳篷模式，或是一平板模式，其中該槽孔天線結構係鄰近於該轉軸元件並介於該上蓋和該下蓋之間。



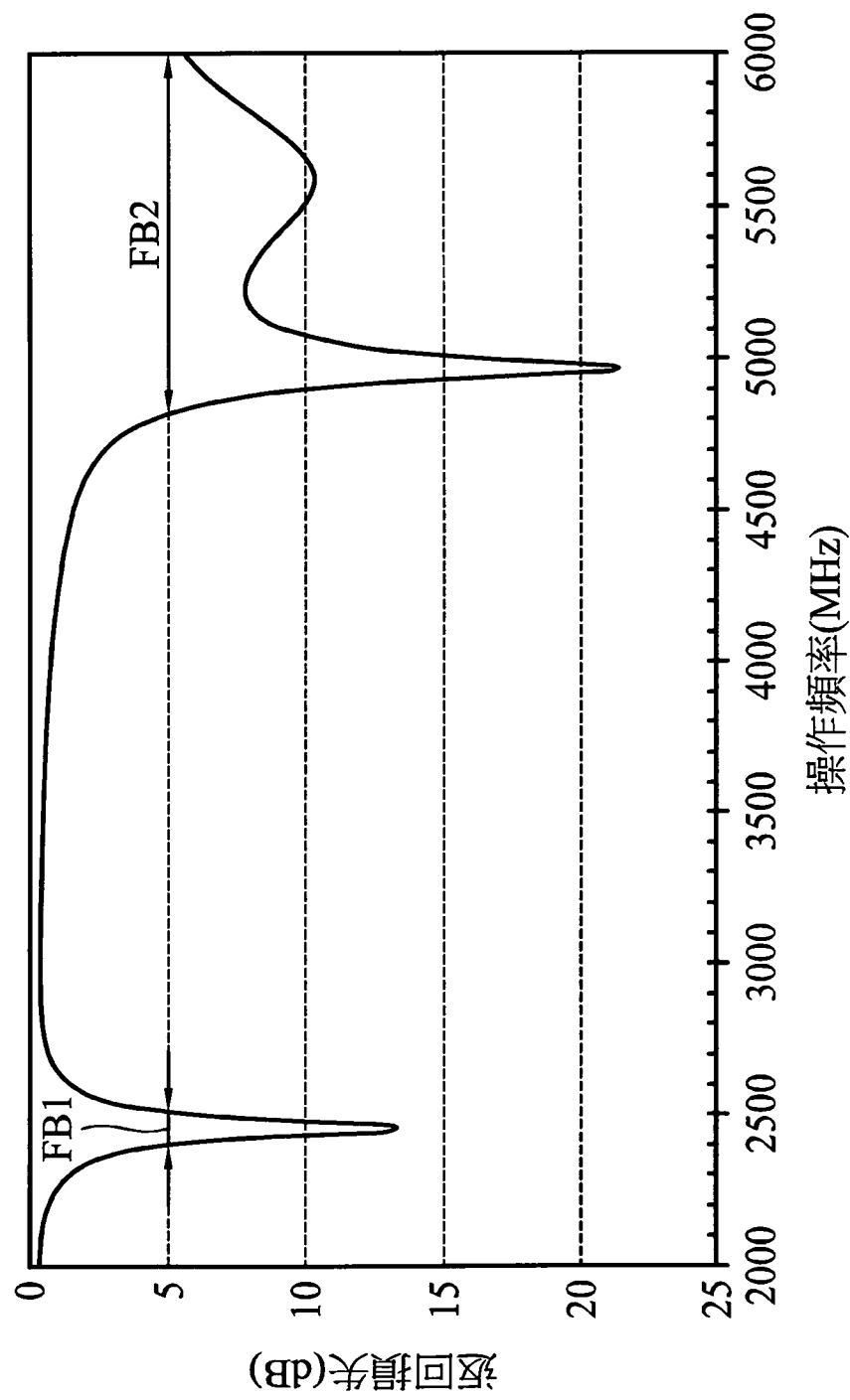
第 1A 圖



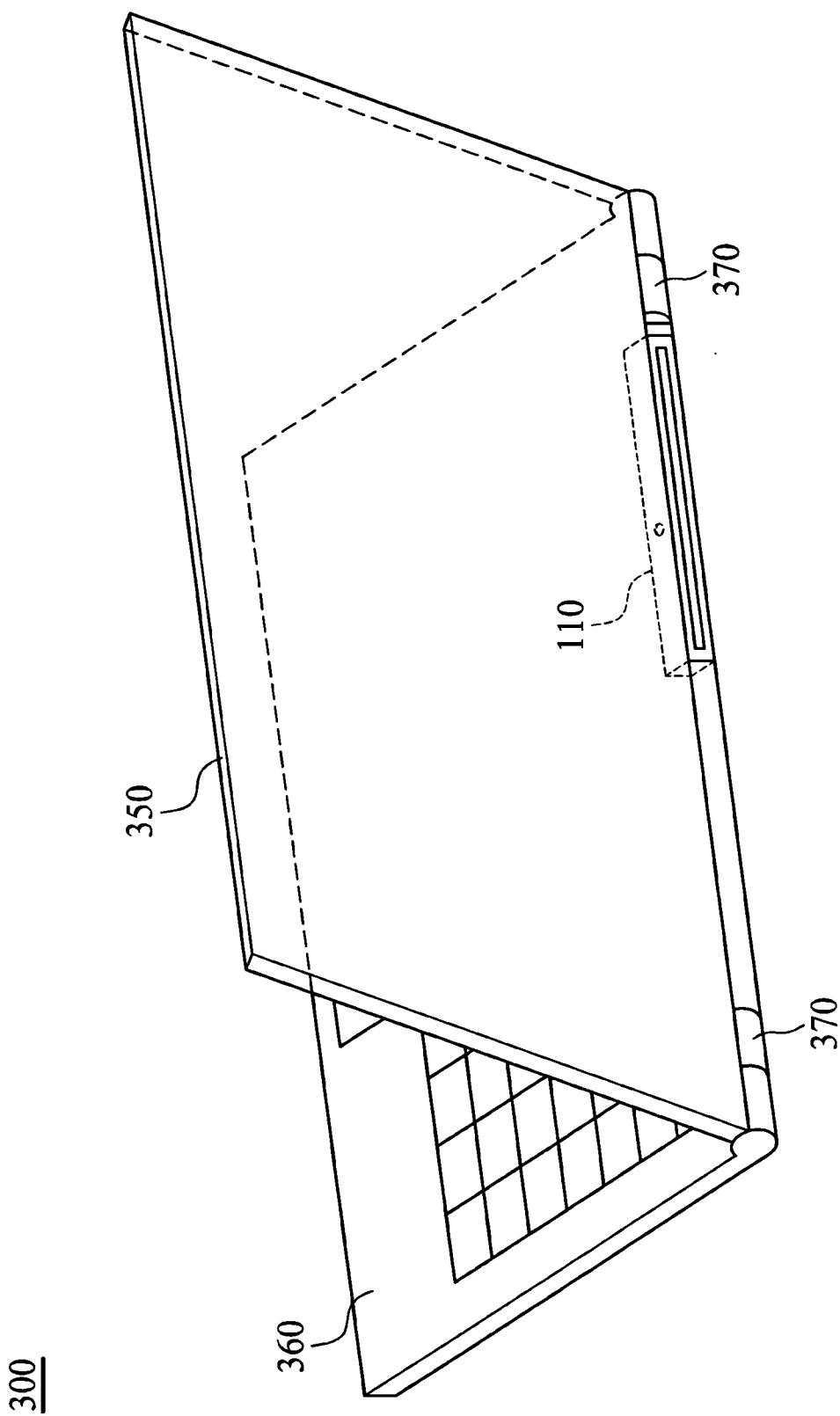
第1B圖



第 1C 図



第2圖



第3圖