



(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 I499133 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：101105120 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H01Q5/00 (2015.01)** **H01Q1/24 (2006.01)**
H05K5/02 (2006.01)

(30)優先權：2011/11/28 美國 13/304,722

(71)申請人：宏達國際電子股份有限公司 (中華民國) HTC CORPORATION (TW)
 桃園市桃園區龜山工業區興華路 23 號

(72)發明人：蔡調興 TSAI, TIAOHSING (TW)；方啟印 FANG, CHIYIN (TW)；吳朝旭 WU, CHAOHSU (TW)；郭淙銘 KUO, TSUNGMING (TW)；王俊元 WANG, CHUNYUAN (TW)；邱建評 CHIU, CHIENPIN (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

CN	101682119A	US	7629940B2
US	20090153407A1		

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 27 頁

(54)名稱

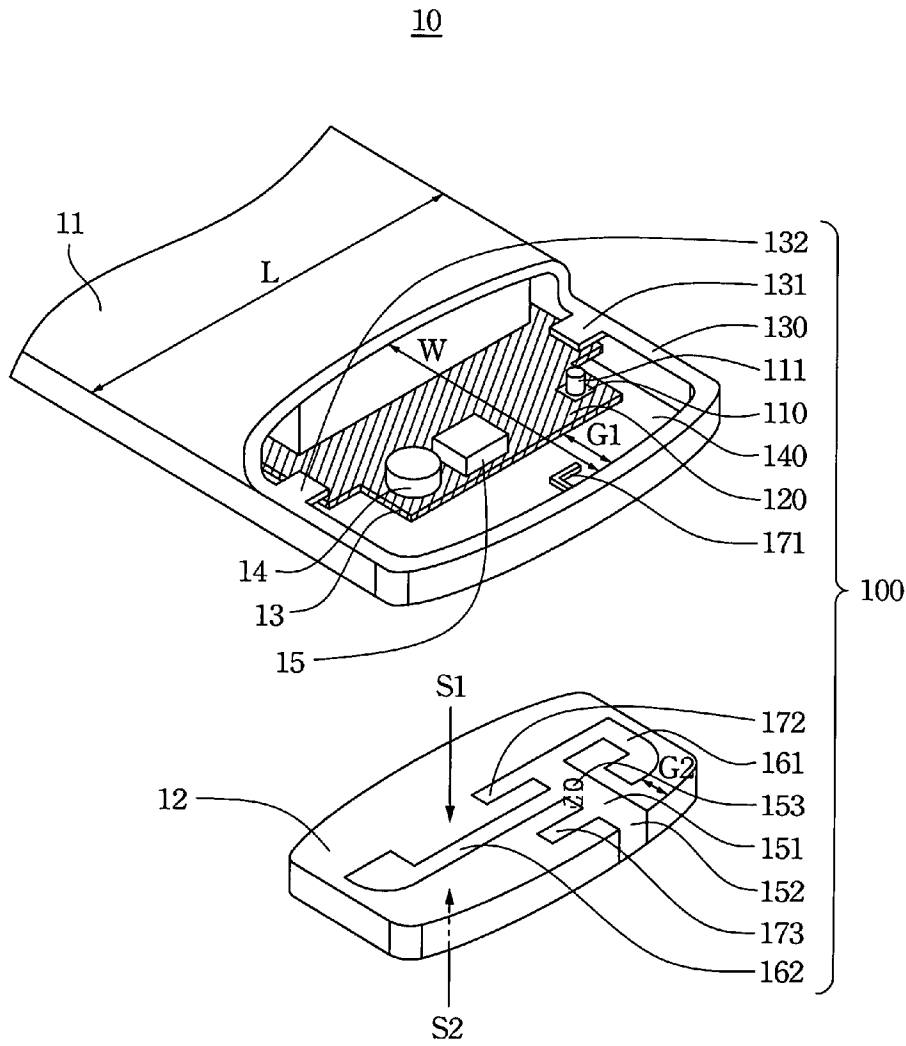
可攜式通訊裝置之多頻天線

MULTI-BAND ANTENNA FOR PORTABLE COMMUNICATION APPARATUS

(57)摘要

一種可攜式通訊裝置之多頻天線，其中通訊裝置包含第一殼體、第二殼體以及基板，多頻天線包含饋入部、系統接地面、金屬環、共振腔、第一輻射部以及第二輻射部。系統接地面設置於基板上。金屬環連接於第一殼體，且與第一殼體形成容置空間以容納基板，其中金屬環透過複數個接地端電性耦接至系統接地面。共振腔形成於系統接地面與金屬環之間，用以產生第一共振模態。第一輻射部與第二輻射部均設置於第二殼體上，分別用以產生第二共振模態與第三共振模態。

A multi-band antenna for a portable communication apparatus, in which the communication apparatus includes a first housing, a second housing and a substrate, the multi-band antenna includes a feeding portion, a system ground plane, a metal ring, a resonant cavity, a first and a second radiating portion. The system ground plane is disposed on the substrate. The metal ring is connected to the first housing, and forms a space with the first housing to accommodate the substrate, in which the metal ring is electrically coupled to the system ground plane through a plurality of ground terminals. The resonant cavity is formed between the system ground plane and the metal ring to generate a first resonant mode. The first and the second radiating portion are disposed on the second housing, for generating a second and a third resonant mode, respectively.



第 1 圖

- 10 . . . 可攜式通訊裝置
- 11 . . . 第一殼體
- 12 . . . 第二殼體
- 13 . . . 基板
- 14、15 . . . 電子元件
- 100 . . . 多頻天線
- 110 . . . 饋入部
- 111 . . . 金屬彈片
- 120 . . . 系統接地面
- 130 . . . 金屬環
- 131、132 . . . 接地端
- 140 . . . 共振腔
- 151 . . . 第一導電部
- 152 . . . 第二導電部
- 153 . . . 第三導電部
- 161 . . . 第一輻射部
- 162 . . . 第二輻射部
- 171 . . . 第一金屬件
- 172 . . . 第二金屬件
- 173 . . . 第三金屬件
- S1 . . . 第二殼體之第一表面
- S2 . . . 第二殼體之第二表面

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101105120

※申請日：101.2.16

※IPC 分類：H01Q 5/01 (2006.01)

H01Q 1/4 (2006.01)

H05K 5/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可攜式通訊裝置之多頻天線

MULTI-BAND ANTENNA FOR PORTABLE
COMMUNICATION APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種可攜式通訊裝置之多頻天線，其中通訊裝置包含第一殼體、第二殼體以及基板，多頻天線包含饋入部、系統接地面、金屬環、共振腔、第一輻射部以及第二輻射部。系統接地面設置於基板上。金屬環連接於第一殼體，且與第一殼體形成容置空間以容納基板，其中金屬環透過複數個接地端電性耦接至系統接地面。共振腔形成於系統接地面與金屬環之間，用以產生第一共振模態。第一輻射部與第二輻射部均設置於第二殼體上，分別用以產生第二共振模態與第三共振模態。

三、英文發明摘要：

A multi-band antenna for a portable communication apparatus, in which the communication apparatus includes a first housing, a second housing and a substrate, the multi-band antenna includes a feeding portion, a system

ground plane, a metal ring, a resonant cavity, a first and a second radiating portion. The system ground plane is disposed on the substrate. The metal ring is connected to the first housing, and forms a space with the first housing to accommodate the substrate, in which the metal ring is electrically coupled to the system ground plane through a plurality of ground terminals. The resonant cavity is formed between the system ground plane and the metal ring to generate a first resonant mode. The first and the second radiating portion are disposed on the second housing, for generating a second and a third resonant mode, respectively.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：可攜式通訊裝置

11：第一殼體

12：第二殼體

13：基板

14、15：電子元件

100：多頻天線

110：饋入部

111：金屬彈片

120：系統接地面

130：金屬環

131、132：接地端

140：共振腔

151：第一導電部

152：第二導電部

153：第三導電部

161：第一輻射部

162：第二輻射部

171：第一金屬件

172：第二金屬件

173：第三金屬件

S1：第二殼體之第一表面

S2：第二殼體之第二表面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種多頻天線，且特別是有關於一種可攜式通訊裝置之多頻天線。

【先前技術】

隨著可攜式通訊裝置的外觀設計越來越多樣化，具有金屬外框之可攜式通訊裝置已受到多數消費者的喜愛而大量出現在日常生活之中。習知在具有金屬外框之可攜式通訊裝置中設計天線時，會將金屬外框切割成複數個不連續的金屬結構，而讓天線能夠將射頻信號輻射出來。

一般可攜式通訊裝置大多採用平面式倒 F 天線(Planar Inverted F Antenna, PIFA)與不連續金屬外框構成多頻天線，以符合可攜式通訊裝置之輕薄短小的設計需求。然而，多頻天線會受限於天線本體、接地面以及金屬外框之間的時間距離，使得多頻天線在設計上的困難度增加。同時，不連續的金屬結構可能造成多頻天線之共振模態發生頻率偏移與輻射效率下降的現象，使得可攜式通訊裝置之通訊品質受到影響。

因此，迄今習知技術仍具有上述缺陷與不足之處需要解決。

【發明內容】

本揭示內容之一態樣是在提供一種可攜式通訊裝置之

多頻天線，其中通訊裝置包含第一殼體、第二殼體以及基板，多頻天線包含饋入部、系統接地面、金屬環、共振腔、第一輻射部以及第二輻射部。系統接地面設置於基板上。金屬環連接於第一殼體，且與第一殼體形成容置空間以容納基板，其中金屬環透過複數個接地端電性耦接至系統接地面。共振腔形成於系統接地面與金屬環之間，用以與金屬環產生第一共振模態。第一輻射部設置於第二殼體上，當第一殼體與第二殼體相互結合時，第一輻射部電性耦接至饋入部，用以產生第二共振模態。第二輻射部設置於第二殼體上，當第一殼體與第二殼體相互結合時，第二輻射部電性耦接至饋入部，用以產生第三共振模態。

依據本揭示內容之一實施例，上述多頻天線更包含第一導電部以及第二導電部。第一導電部設置於第二殼體上，且第一輻射部電性耦接第一導電部之一側，第二輻射部電性耦接第一導電部之另一側，當第一殼體與第二殼體相互結合時，第一導電部電性耦接饋入部。第二導電部設置於第二殼體上，並電性耦接第一導電部，當第一殼體與第二殼體相互結合時，第二導電部電性耦接至金屬環。當第一殼體與第二殼體相互結合時，第一導電部於基板之法線方向上與共振腔至少有部分重疊。

依據本揭示內容之一實施例，其中金屬環之橫向尺寸與縱向尺寸以及共振腔之第一間隙寬度係用以控制第一共振模態之共振頻率、頻寬以及反射損耗中至少一者。

依據本揭示內容之一實施例，上述多頻天線更包含第一金屬件。第一金屬件設置於共振腔之中，其電氣長度係

用以調整電流之路徑，以控制第一共振模態之共振頻率。

依據本揭示內容之一實施例，其中若第二輻射部之電氣長度大於第一輻射部之電氣長度時，則使得第三共振模態之共振頻率小於第二共振模態之共振頻率。

依據本揭示內容之一實施例，其中若第二輻射部之電氣長度小於第一輻射部之電氣長度時，則使得第三共振模態之共振頻率大於第二共振模態之共振頻率。

依據本揭示內容之一實施例，上述多頻天線更包含設置於第二殼體上之第二金屬件以及第三金屬件。第二金屬件以及第三金屬件均電性耦接第一導電部，其中第二金屬件之電氣長度係用以調整第一輻射部之阻抗匹配，第三金屬件之電氣長度係用以調整第二輻射部之阻抗匹配。

依據本揭示內容之一實施例，其中饋入部係設置於基板上，並包含金屬彈片。當第一殼體與第二殼體相互結合時，金屬彈片電性耦接第一導電部。

依據本揭示內容之一實施例，其中第一導電部、第二導電部、第一輻射部以及第二輻射部係設置於第二殼體之第一表面上。

依據本揭示內容之一實施例，上述多頻天線更包含設置於第二殼體上之第三導電部。第三導電部電性耦接第一導電部，並貫穿第二殼體之第一表面以及第二表面之間。當第一殼體與第二殼體相互結合時，饋入部係透過第三導電部電性耦接第一導電部。

依據本揭示內容之一實施例，其中第一導電部、第二導電部、第一輻射部以及第二輻射部係設置於第二殼體之

第二表面上。

依據本揭示內容之一實施例，其中金屬環係為連續性金屬結構。

因此，應用本揭示內容之上述多頻天線結構可用以改善可攜式通訊裝置之共振模態的頻寬、天線增益以及天線輻射效率，並可減少外界物件對天線的干擾，以維持可攜式通訊裝置之通訊品質。

【實施方式】

以下將以圖式及詳細敘述清楚說明本揭示內容之精神，任何所屬技術領域中具有通常知識者在瞭解本揭示內容之較佳實施例後，當可由本揭示內容所教示之技術，加以改變及修飾，其並不脫離本揭示內容之精神與範圍。

第 1 圖係依照本揭示內容之第一實施方式繪示一種可攜式通訊裝置 10 之立體示意圖。可攜式通訊裝置 10 至少可包含多頻天線 100、第一殼體 11、第二殼體 12、基板 13、處理器、觸控模組、顯示模組、輸入模組、供電模組以及相關電子電路（未繪示）等等。多頻天線 100 可包含饋入部 110、系統接地面 120、金屬環 130、共振腔 140、第一輻射部 161 以及第二輻射部 162，用以產生多個頻帶之共振頻率。再者，可攜式通訊裝置 10 之整體外觀件（appearance）至少可包含第一殼體 11、第二殼體 12、金屬環 130、邊框及/或外框（未繪示）等等，其中金屬環 130 可構成殼體或邊框及/或外框之一部份。

在本揭示內容之一實施例中，系統接地面 120 設置於

基板 13 上。金屬環 130 連接於第一殼體 11，且與第一殼體 11 構成外觀件之一部份，並形成一個容置空間，可用以容納基板 13、相關電子元件（例如：電子元件 14 與電子元件 15）以及電路元件。於此連接關係下，金屬環 130 係成為邊框及/或外框之一個區段，亦可視為外觀件之一部份。此外，金屬環 130 可透過接地端 131 與接地端 132 與系統接地面 120 電性耦接。

共振腔 140 形成於系統接地面 120 與金屬環 130 之間，用以與金屬環 130 形成槽孔天線 (Slot antenna) 結構，並可產生第一共振模態（或稱為第一高頻模態）（例如：DCS-1800 及/或 PCS-1900 的操作頻帶）。

在本實施例中，金屬環 130 之橫向尺寸 L 與縱向尺寸 W 以及共振腔 140 之第一間隙寬度 $G1$ 係用以控制第一共振模態之共振頻率、頻寬以及反射損耗中至少一者。實作上，金屬環 130 之橫向尺寸 L 可為 65 mm，縱向尺寸 W 可為 16 mm，且共振腔 140 之第一間隙寬度 $G1$ 可為 6 mm，以精準地控制第一共振模態的共振頻率（或稱為中心可操作頻率）在 DCS-1800 與 PCS-1900 的操作頻帶 1710 MHz ~ 1990 MHz 之間。

在本揭示內容之一實施例中，多頻天線 100 更包含第一金屬件 171。第一金屬件 171 設置於共振腔 140 之中，且第一金屬件 171 可透過金屬環 130 電性耦接至系統接地面 120，其電氣長度 (Electrical Length) 係用以調整電流之移動路徑的長度，以控制第一共振模態之共振頻率。例如，當第一金屬件 171 之電氣長度增加時，電流之移動路

徑的長度亦隨之增加，使得第一共振模態之中心可操作頻率隨之降低。

第一輻射部 161 可設置於第二殼體 12 上，當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，第一輻射部 161 可電性耦接至饋入部 110，用以產生第二共振模態。同理，第二輻射部 162 可設置於第二殼體 12 上，當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，第二輻射部可電性耦接至饋入部，用以產生第三共振模態。

在本揭示內容之一實施例中，多頻天線 100 更包含第一導電部 151 以及第二導電部 152。第一導電部 151 可設置於第二殼體 12 上，且第一輻射部 161 電性耦接第一導電部 151 之一側，第二輻射部 162 電性耦接第一導電部 151 之另一側。當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，第一導電部 151 可電性耦接至饋入部 110。第二導電部 152 可設置於第二殼體 12 上，並電性耦接第一導電部 151。當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，第二導電部 152 可電性耦接至金屬環 130。

在本實施例中，當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，第一導電部 151 於基板 13 之法線方向上與共振腔 140 至少有部分重疊。實作上，第一導電部 151 與共振腔 140 並無直接地接觸，其僅是在垂直投影面上（例如：法線方向）有部分地投影重疊。

在本揭示內容之一實施例中，若第二輻射部 162 之電氣長度（亦即：共振路徑）大於第一輻射部 161 之電氣長度（亦即：共振路徑）時，則使得第三共振模態（或稱為

第一低頻模態，例如，GSM-900)之共振頻率(或稱為中心可操作頻率，例如，880 MHz~960 MHz)小於第二共振模態(或稱為第二高頻模態，例如，UMTS-2100)之共振頻率(或稱為中心可操作頻率，例如，1920 MHz~2170 MHz)。反之，若第二輻射部 162 之電氣長度小於第一輻射部 161 之電氣長度時，則使得第三共振模態之共振頻率大於第二共振模態之共振頻率。

在本揭示內容之一實施例中，多頻天線 100 更包含設置於第二殼體 12 上之第二金屬件 172 以及第三金屬件 173。第二金屬件 172 以及第三金屬件 173 均電性耦接至第一導電部 151，其中第二金屬件 172 之電氣長度係用以調整第一輻射部 161 之阻抗匹配，第三金屬件 173 之電氣長度係用以調整第二輻射部 162 之阻抗匹配。因此，可透過第二金屬件 172 與第三金屬件 173 之電氣長度的調整，分別控制第二共振模態與第三共振模態之共振頻率、頻寬以及反射損耗中至少一者。需說明的是，第二金屬件 172 以及第三金屬件 173 非本實施例中之必要元件，本領域熟悉此項技藝者皆知，若欲完成阻抗匹配，亦可在基板 13 上設置相關匹配電路所達成，故此實施例並非用以限定本發明。

在本揭示內容之一實施例中，饋入部 110 係可設置於基板 13 上，並包含金屬彈片(或頂針)111。當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，金屬彈片 111 可電性耦接至第一導電部 151，以將內部射頻信號由基板 13 上之射頻處理電路(未繪示)饋出至饋入部 110，再傳遞至：(a)第一輻射部 161 及/或第二輻射部 162；(b)第一導電部 151、第二

導電部 152 以及金屬環 130。同理，亦可將外部射頻信號由上述相同路徑反饋入至基板 13 上之射頻處理電路與相關電子元件或電路元件，其操作方式於此不再贅述。

在本揭示內容之一實施例中，第一導電部 151、第二導電部 152、第一輻射部 161 以及第二輻射部 162 係設置於第二殼體 12 之第一表面 S1 上。此外，多頻天線 100 更包含設置於第二殼體 12 上之第三導電部 153。第三導電部 153 電性耦接第一導電部 151，並貫穿第二殼體 12 之第一表面 S1 以及第二表面 S2 之間。當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，饋入部 110 可透過第三導電部 153 電性耦接至第一導電部 151。

在本揭示內容之一實施例中，金屬環 130 係為連續性金屬結構。當金屬環 130 與第一殼體 11 相連接時，可攜式通訊裝置 10 之邊框及/或外框結構為完整的，因此不易受到外界物件之干擾而影響多頻天線 100 之性能，而且第一殼體 11 可由金屬或非金屬材質所構成。在本實施例中，可在沒有開槽之基板 13 上設置電子元件 14（例如：震動器）與電子元件 15（例如：麥克風）及相關電路元件，以有效運用可攜式通訊裝置 10 之空間。

需說明的是，當第一殼體 11 與第二殼體 12 相互結合時，饋入部 110、第一導電部 151、第二導電部 152、第三導電部 153、第一輻射部 161、第二輻射部 161、第二金屬件 172 以及第三金屬件 173 可構成 PIFA 天線之整體結構，並可透過第二導電部 152 連接至金屬環 130 上之接地端 131 與接地端 132，其中 PIFA 天線之各部份可由一般之鐵件、

銅箔、雷射技術(LDS, Laser Direct Structuring)或塗佈導電液體及/或漆，同時輔以貫孔之技術所構成。此外，第一輻射部 161 與第二殼體 12 的邊緣之間具有第二間隙寬度 G2，並可透過第二間隙寬度 G2 的調整，以控制第二共振模態之共振頻率、頻寬以及反射損耗中至少一者。

第 4 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜式通訊裝置 10 之多頻天線 100 的頻率響應示意圖。在上述實施例中，多頻天線 100 係可透過頻率與電壓駐波比(VSWR)之關聯性表示其頻率響應特性，如第 4 圖所示。亦即，在第一共振模態、第二共振模態以及第三共振模態所分別對應之 1710 MHz~1990 MHz、1920 MHz~2170 MHz 以及 824 MHz~960 MHz 的頻率範圍中，多頻天線 100 具有較低的電壓駐波比(例如：VSWR<3)，使得可攜式通訊裝置 10 可操作於上述三個模態所對應之 DCS-1800 及/或 PCS-1900、UMTS-2100 以及 GSM 的頻帶中。

第 5 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜式通訊裝置 10 之多頻天線 100 的三維輻射場型示意圖。在上述實施例中，多頻天線 100 可透過三維輻射場型及其所對應之天線效率資訊表示其天線增益與輻射效率，如第 5 圖以及表 1 所示。

表 1

Frequency (MHz)	Efficiency (dB)	Efficiency (%)
880.2	-4.1	39.1
881.6	-4.1	39.1
893.8	-3.4	45.8

897.6	-3.2	47.4
914.8	-2.7	53.6
925.2	-2.9	51.6
942.6	-3.5	44.9
959.8	-4.4	36.6
1710.2	-2.7	53.5
1747.8	-2.8	52.5
1784.8	-2.4	57.1
1805.2	-2.1	61.8
1842.6	-2.0	63.6
1850.2	-2.0	62.7
1879.8	-2.1	62.2
1880	-2.1	62.2
1909.8	-2.2	60.5
1922.4	-2.1	61.3
1930.2	-2.0	62.8
1950	-1.9	64.9
1960	-1.9	64.1
1977.8	-2.1	61.3
1989.8	-2.3	58.3
2112.4	-3.4	45.3
2140	-3.5	44.4
2167.6	-3.3	47.1

舉例來說，在第一共振模態之 DCS-1800/PCS-1900 與第二共振模態之 UMTS-2100 的 1710 MHz~2170 MHz 頻率

範圍中，多頻天線 100 之天線輻射效率係大於 44%。在第三共振模態之 GSM-900 的 880 MHz~960 MHz 頻率範圍中，多頻天線 100 之天線輻射效率係大於 36%。

第 2 圖係依照本揭示內容之第二實施方式繪示一種可攜式通訊裝置 20 之立體示意圖。可攜式通訊裝置 20 至少包含多頻天線 200、第一殼體 21、第二殼體 22、基板 23 以及相關模組與電子電路元件（未繪示）。同樣地，多頻天線 200 可包含饋入部 210、系統接地面 220、金屬環 230、共振腔 240、第一導電部 251、第二導電部 252、第一輻射部 261 以及第二輻射部 262，其結構配置與操作方式係與第 1 圖所示之可攜式通訊裝置 10 的多頻天線 100 相同或相似，於此不再贅述。

在本揭示內容之一實施例中，第一導電部 251、第二導電部 252、第一輻射部 261 以及第二輻射部 262 係設置於第二殼體 22 之第二表面 S2 上。亦即，當第一殼體 21 與第二殼體 22 相互結合時，饋入部 210 可直接與第一導電部 251 電性耦接，而不需透過如第 1 圖所示之第三導電部 153，即可進行射頻信號之饋出與饋入。

第 3A 圖與第 3B 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜式通訊裝置 30 之平面俯視圖與平面透視圖。可攜式通訊裝置 30 包含多頻天線、第一殼體 31、第二殼體 32 以及基板 33。在此實施例中，多頻天線之結構配置與操作方式係與上述實施方式相同或相似，於此不再贅述。當第一殼體 31 為非金屬外框結構時，接地端 331 與接地端 332 之間係為弧形之金屬環狀結構，使得金屬環 330 與共振腔

340 可構成槽孔天線，如第 3A 圖所示。需說明的是，當第一殼體 31 具有金屬外框結構時，金屬環 330 除了透過接地端 331 與接地端 332 電性耦接至系統接地面 320 之外，更可透過其它接地端（例如：接地端 333～接地端 336）電性耦接至系統接地面 320，如第 3B 圖所示，且不以此結構配置與連接方式為限。

綜上所述，應用本揭示內容之技術特徵可藉由槽孔天線以及 PIFA 天線整合構成多頻天線結構，並透過連續性的金屬環配置，以增加可攜式通訊裝置內部之使用空間以及減少外界物件對天線性能的影響，進而改善可攜式通訊裝置之共振模態的頻寬、天線增益以及天線輻射效率，以維持通訊品質。

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。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖係依照本揭示內容之第一實施方式繪示一種可攜式通訊裝置之立體示意圖。

第 2 圖係依照本揭示內容之第二實施方式繪示一種可攜式通訊裝置之立體示意圖。

第 3A 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜

式通訊裝置之平面俯視圖。

第 3B 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜式通訊裝置之平面透視圖。

第 4 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜式通訊裝置之多頻天線的頻率響應示意圖。

第 5 圖係依照本揭示內容之一實施例繪示一種可攜式通訊裝置之多頻天線的三維輻射場型示意圖。

【主要元件符號說明】

10、20、30：可攜式通訊裝置

11、21、31：第一殼體

12、22、32：第二殼體

13、23：基板

14、15、24、25：電子元件

100、200：多頻天線

110、210：饋入部

111、211：金屬彈片

120、220、320：系統接地面

130、230、330：金屬環

131、132、231、232、331~336：接地端

140、240、340：共振腔

151、251：第一導電部

152、252：第二導電部

153：第三導電部

161、261：第一輻射部

162、262：第二輻射部

171、271：第一金屬件

172、272：第二金屬件

173、273：第三金屬件

S1：第二殼體之第一表面

S2：第二殼體之第二表面

七、申請專利範圍：

1. 一種可攜式通訊裝置之多頻天線，其中該通訊裝置包含一第一殼體、一第二殼體以及一基板，該多頻天線包含：

一饋入部；

一系統接地面，設置於該基板上；

一金屬環，連接於該第一殼體，且與該第一殼體形成一容置空間以容納該基板，其中該金屬環透過複數個接地端電性耦接至該系統接地面；

一共振腔，形成於該系統接地面與該金屬環之間，用以與該金屬環產生一第一共振模態；

一第一輻射部，設置於該第二殼體上，當該第一殼體與該第二殼體操作性地相互結合時，該第一輻射部電性耦接至該饋入部，用以產生一第二共振模態；以及

一第二輻射部，設置於該第二殼體上，當該第一殼體與該第二殼體操作性地相互結合時，該第二輻射部電性耦接至該饋入部，用以產生一第三共振模態。

2. 如請求項 1 所述之多頻天線，更包含：

一第一導電部，設置於該第二殼體上，且該第一輻射部電性耦接該第一導電部之一側，該第二輻射部電性耦接該第一導電部之另一側，當該第一殼體與該第二殼體相互結合時，該第一導電部電性耦接該饋入部；以及

一 第二導電部，設置於該第二殼體上，並電性耦接該第一導電部，當該第一殼體與該第二殼體相互結合時，該第二導電部電性耦接至該金屬環；

其中，當該第一殼體與該第二殼體相互結合時，該第一導電部於該基板之一法線方向上與該共振腔至少有部分重疊。

3. 如請求項 1 所述之多頻天線，其中該金屬環之一橫向尺寸與一縱向尺寸以及該共振腔之一第一間隙寬度係用以控制該第一共振模態之共振頻率、頻寬以及反射損耗中至少一者。

4. 如請求項 1 所述之多頻天線，更包含：

一 第一金屬件，設置於該共振腔之中，且該第一金屬件之電氣長度係用以調整電流之路徑，以控制該第一共振模態之共振頻率。

5. 如請求項 1 所述之多頻天線，其中若該第二輻射部之電氣長度大於該第一輻射部之電氣長度時，則使得該第三共振模態之共振頻率小於該第二共振模態之共振頻率。

6. 如請求項 1 所述之多頻天線，其中若該第二輻射部之電氣長度小於該第一輻射部之電氣長度時，則使得該第三共振模態之共振頻率大於該第二共振模態之共振頻

率。

7. 如請求項 2 所述之多頻天線，更包含設置於該第二殼體上之一第二金屬件以及一第三金屬件，該第二金屬件以及該第三金屬件均電性耦接該第一導電部，其中該第二金屬件之電氣長度係用以調整該第一輻射部之阻抗匹配，該第三金屬件之電氣長度係用以調整該第二輻射部之阻抗匹配。

8. 如請求項 2 所述之多頻天線，其中該饋入部係設置於該基板上，且該饋入部包含一金屬彈片，當該第一殼體與該第二殼體相互結合時，該金屬彈片電性耦接該第一導電部。

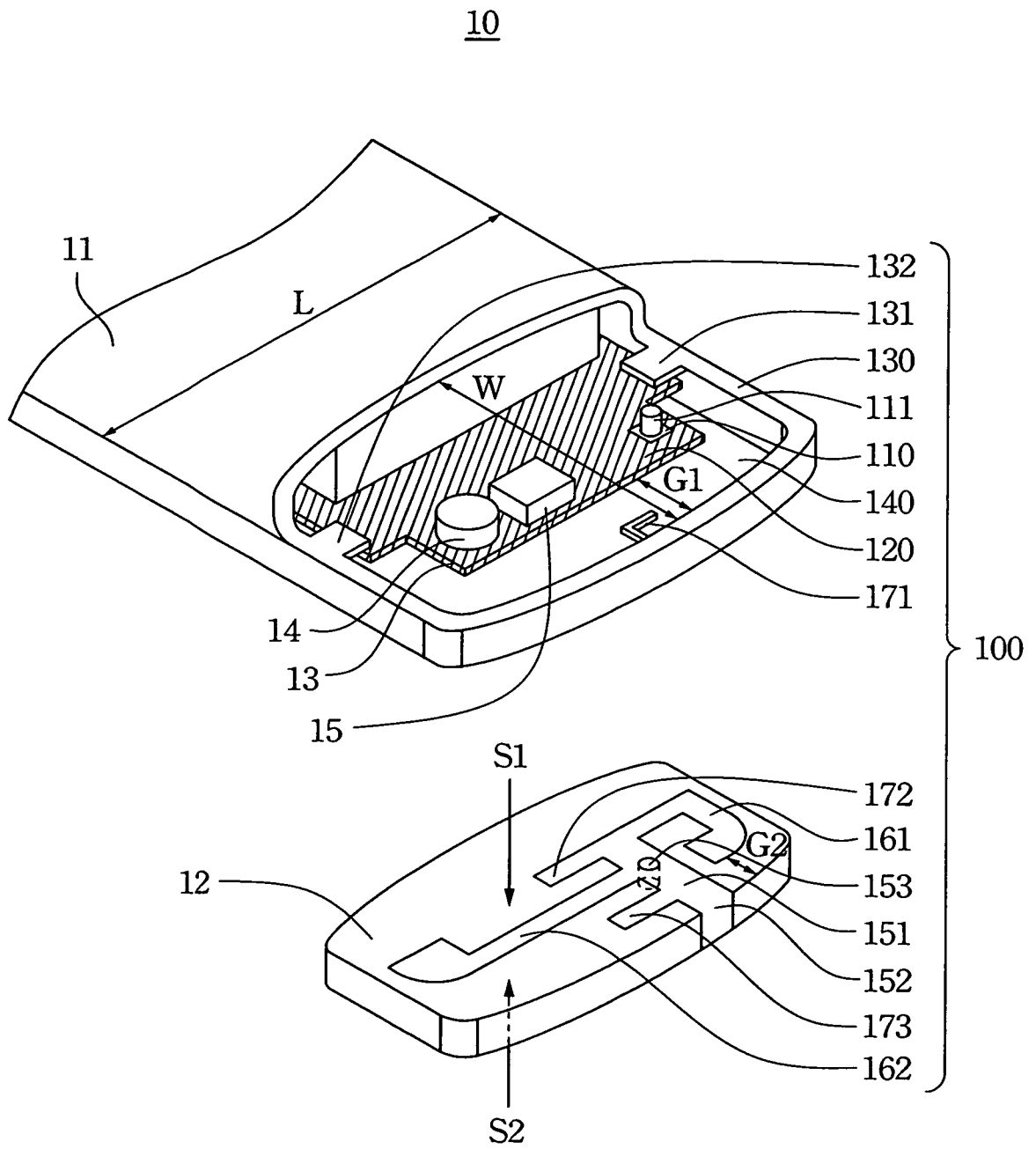
9. 如請求項 2 所述之多頻天線，其中該第一導電部、該第二導電部、該第一輻射部以及該第二輻射部係設置於該第二殼體之一第一表面上。

10. 如請求項 9 所述之多頻天線，更包含設置於該第二殼體上之一第三導電部，該第三導電部電性耦接該第一導電部，並貫穿該第二殼體之該第一表面以及一第二表面之間，當該第一殼體與該第二殼體相互結合時，該饋入部係透過該第三導電部電性耦接該第一導電部。

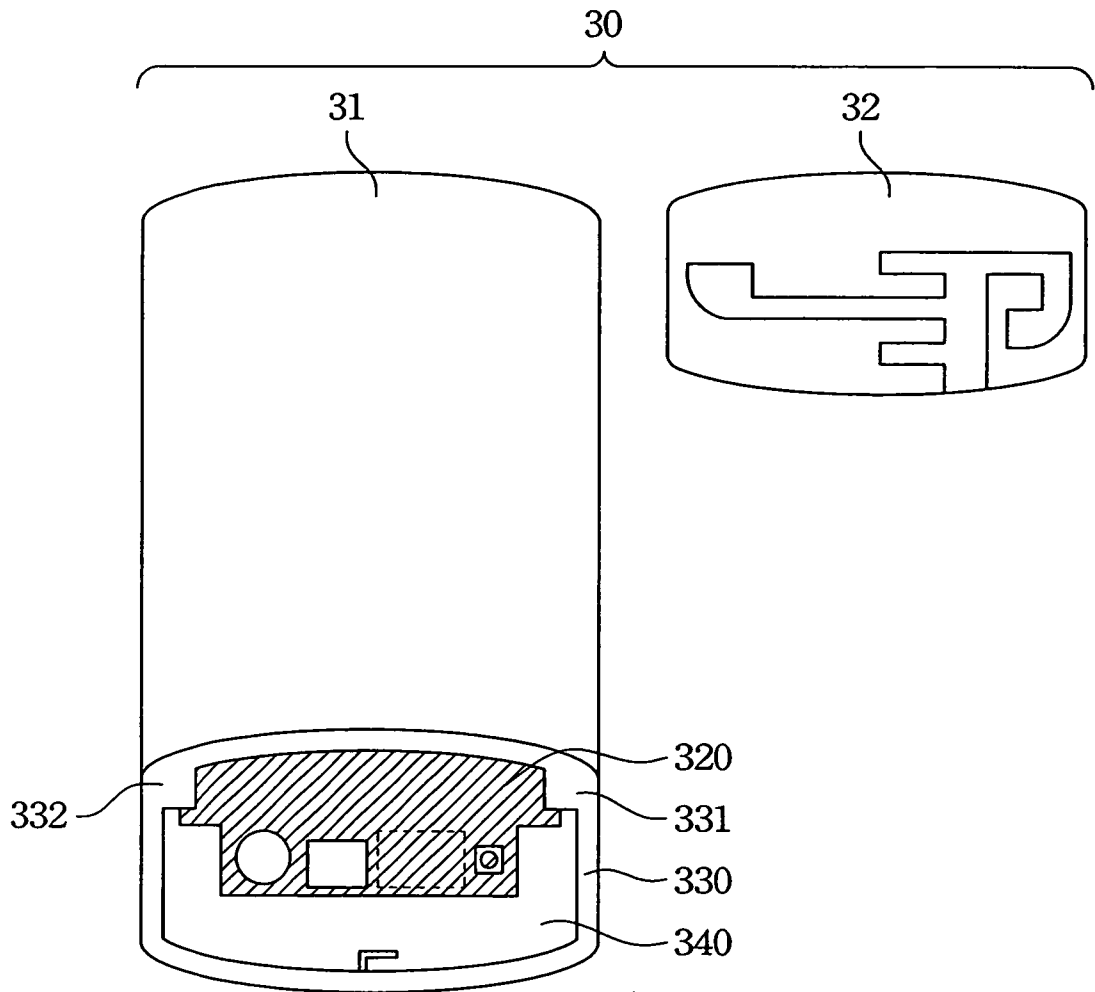
11. 如請求項 2 所述之多頻天線，其中該第一導電

部、該第二導電部、該第一輻射部以及該第二輻射部係設置於該第二殼體之一第二表面上。

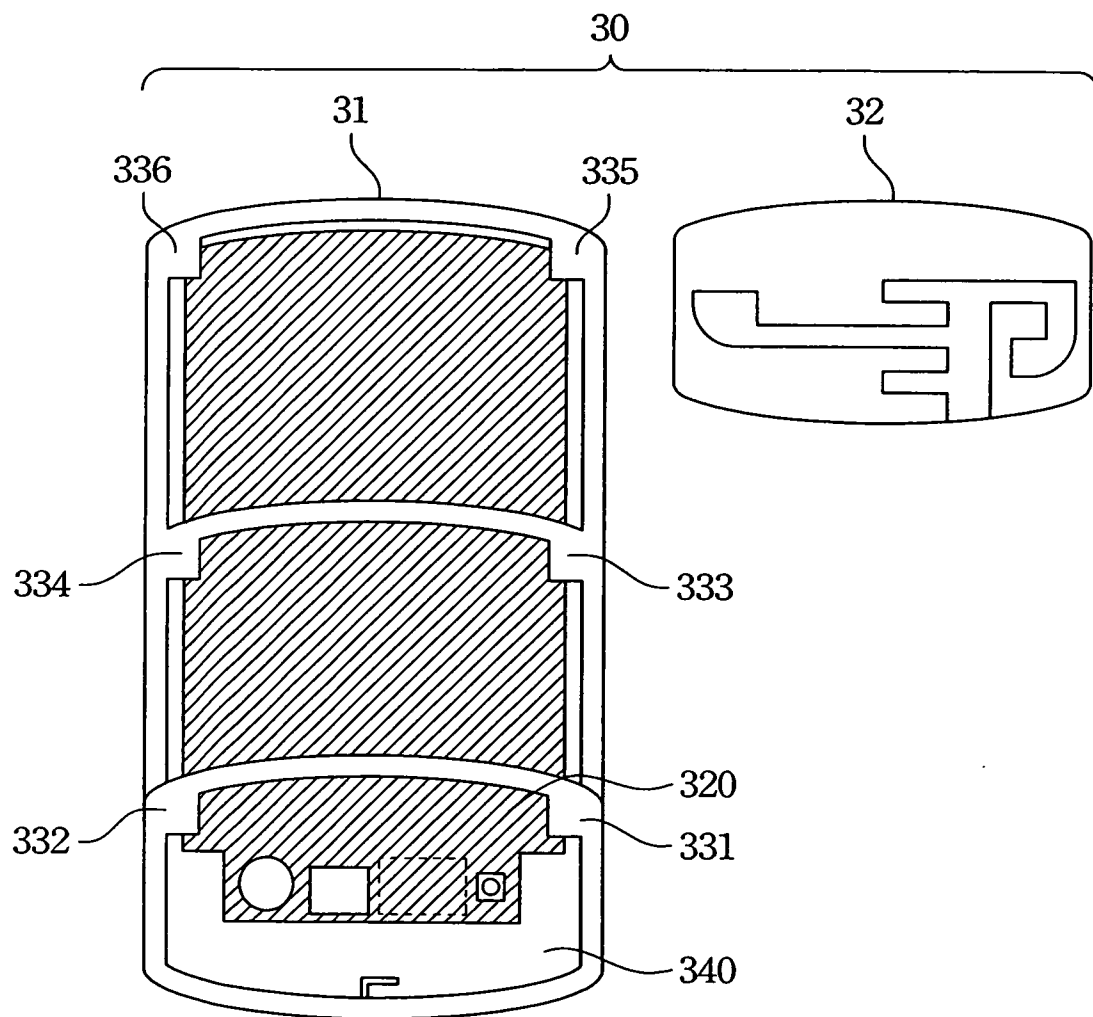
12. 如請求項 1 所述之多頻天線，其中該金屬環係為連續性金屬結構。



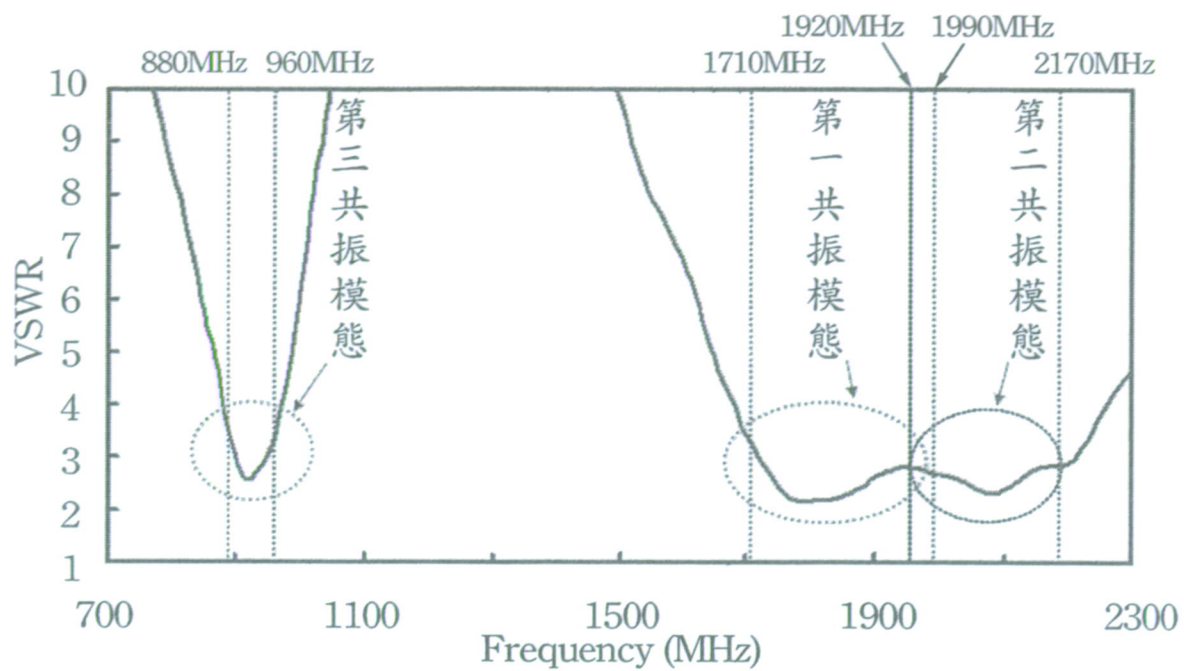
第 1 圖



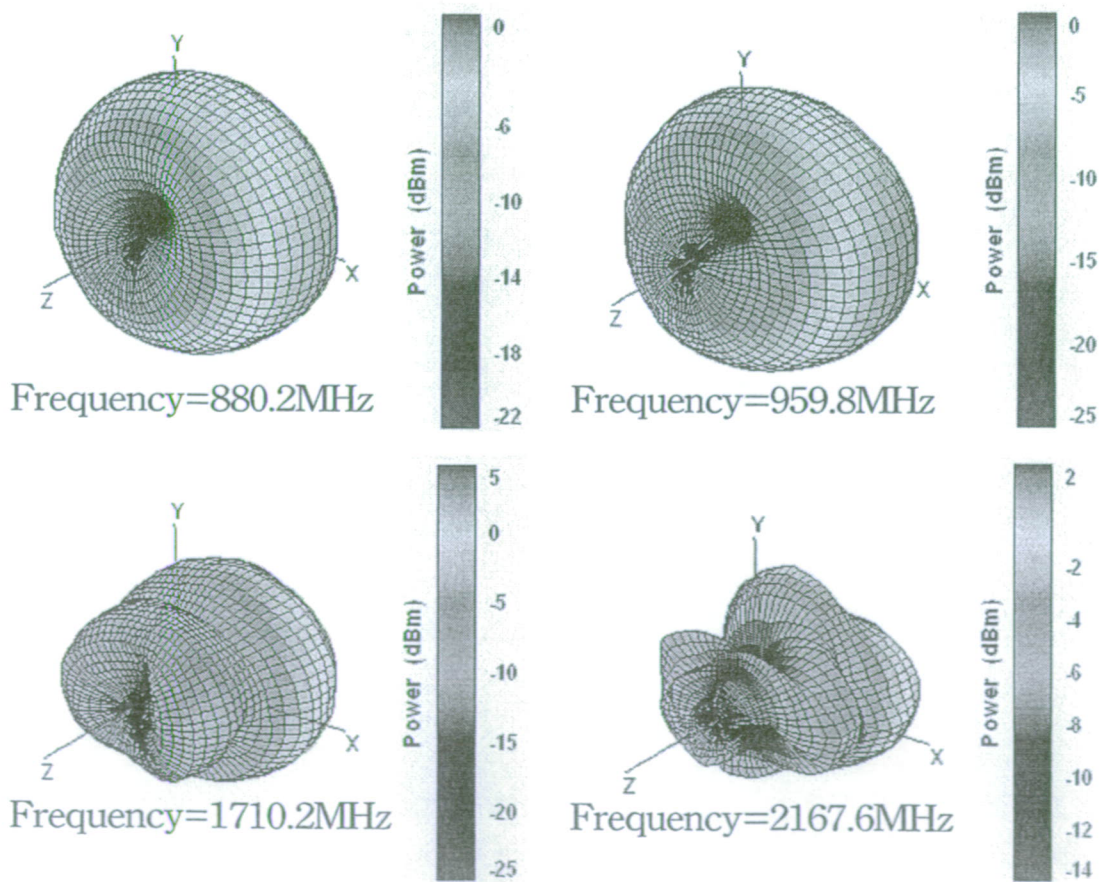
第 3A 圖



第 3B 圖



第 4 圖



第 5 圖