



(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 I355771B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098105708

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl. : H01Q1/24 (2006.01) H01Q5/00 (2006.01)

(71)申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INC. (TW)

新北市汐止區新台五路 1 段 88 號 8 樓

(72)發明人：翁金輅 WONG, KIN LU (TW) ; 康庭維 KANG, TING WEI (TW)

(74)代理人：陳啟桐；廖和信

(56)參考文獻：

TW 200832814

審查人員：廖家興

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：8 共 0 頁

(54)名稱

多頻天線及具有多頻天線之通訊裝置

MULTIBAND ANTENNA AND COMMUNICATION DEVICE HAVING THE SAME

(57)摘要

一種多頻天線，係用於通訊裝置。多頻天線包含：介質基板、接地部及輻射金屬部。介質基板包含二表面；接地部包含：第一接地面，位於介質基板之其中之一表面上，第一接地面具有第一連接點及短路點；第二接地面，鄰近第一接地面，第二接地面具有第二連接點；及連接金屬線，其一端連接第一連接點，另一端連接第二連接點，且連接金屬線之至少一部份係位於介質基板之其中之一表面上。輻射金屬部位於介質基板之其中之一表面上，其中輻射金屬部與第一接地面不互相重疊。該輻射金屬部包含：輻射區間，其一端連接至短路點，另一端為開放端；及饋入區間，其一端連接至信號源，另一端為開放端，開放端與輻射區間之間具有小於 3mm 之間距。

A multiband antenna is disclosed for a communication device. The multiband antenna comprises a dielectric substrate, a ground portion, and a radiating metal portion. The dielectric substrate comprises two surfaces. The ground portion comprises a first ground plane, a second ground plane, and a connecting metal strip. The first ground plane is connected to one of the surfaces of the dielectric substrate and the first ground plane has a first connecting point and a shorting point. The second ground plane is near the first ground plane and the second ground plane has a second connecting point. At least part of the connecting metal strip is on one surface of the dielectric substrate. One end of the connecting metal strip is connected to the first connecting point. The other end of the connecting metal strip is connected to the second connecting point. The radiating metal portion is connected to the dielectric substrate, without overlapping the first ground plane. The radiating metal portion comprises a radiating section and a feeding section. One end of the radiating section is connected to the shorting point. The other end of the radiating section is open-ended. One end of the feeding section is connected to a source. The other end of the feeding section is open-ended and has a distance less than 3 mm to the radiating portion.

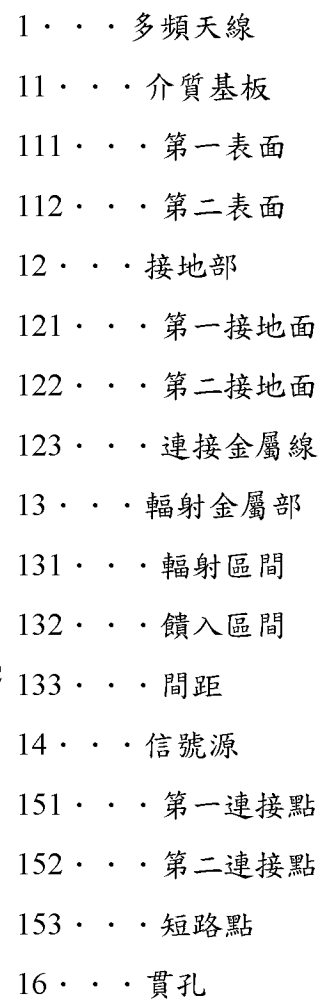


圖 2

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種天線及通訊裝置，特別是一種適用於折疊式通訊裝置之小尺寸多頻天線，及具有多頻天線之摺疊式通訊裝置。

【先前技術】

隨著無線通訊的蓬勃發展，各式各樣的無線通訊技術與產品不斷的進步與出現，其中可攜式通訊裝置天線的縮小化一直都是非常重要的研究課題。對於多數可攜式通訊裝置來說，多頻操作為其基本要求，然而無論可攜式通訊裝置之形式為何，目前主要還是藉由激發天線本身之共振模態來達成多頻操作。然而，為了涵蓋低頻頻帶的操作，往往必須增大天線所佔據之面積。

於先前技術中，台灣專利公告號第I 258,891號“行動手機天線”及台灣專利公告號第I 262,620號“一種內藏式行動手機天線”皆為應用於折疊式手機之天線設計，其使用倒F形天線之四分之一波長共振模態來涵蓋所需頻帶，因此若欲以此方式涵蓋低頻頻帶，勢必需要增長天線之長度，迫使天線佔據面積增大。

因此，有必要提供一種多頻天線及具有多頻天線之通訊裝置，其可激發可攜式通訊裝置之接地部模態來協助涵蓋所需之多頻操作，以改善先前技術所存在的問題。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種多頻天線，具有縮小化之尺寸，且可以涵蓋多頻帶，達成行動通訊之功能。

本發明之另一目的在於提供一種通訊裝置，其係具有前述之多頻天線。

為了達成上述目的，本發明之多頻天線，包含：一介質基板、一接地部及一輻射金屬部。該介質基板包含二表面。該接地部包含：一第一接地面，位於該介質基板之其中之一表面上，第一接地面具有一第一連接點及一短路點；一第二接地面，鄰近該第一接地面，第二接地面具有一第二連接點；及一連接金屬線，其一端連接該第一連接點，另一端連接該第二連接點，且該連接金屬線之至少一部份係位於該介質基板之其中之一表面上。該輻射金屬部位於該介質基板之其中之一表面上，其中該輻射金屬部與該第一接地面不互相重疊。該輻射金屬部包含：一輻射區間，其一端連接至該短路點，另一端為開放端；及一饋入區間，其一端連接至一信號源，另一端為開放端，該開放端與該輻射區間具有一小於 3 mm 之間距。

由於本發明構造新穎，能提供產業上利用，且確有增進功效，故依法申請發明專利。

【實施方式】

為能更瞭解本發明之技術內容，特舉較佳具體實施例說明如下。

請一併參考圖 1 至圖 4。圖 1 為本發明通訊裝置之實施例之示意圖，圖 2 為本發明多頻天線第一實施例之結構圖，圖 3 為本發明多頻天線第一實施例於通訊裝置開蓋時之側視圖，圖 4 為本發明多頻天線第一實施例於通訊裝置闔蓋時之側視圖。

本發明之通訊裝置 100 內包括多頻天線 1。通訊裝置 100 主要具有開蓋（操作狀態，如圖 1 所示）與闔蓋（待機狀態）等兩種使用狀態，而多頻天線 1 係配合通訊裝置 100 之不同使用狀態而具有不同之開闔角度，並且多頻天線 1 在位於不同之開闔角度時皆能發揮其收發訊號之效能。於本實施例中，通訊裝置 100 係為開蓋手機，惟本發明之通訊裝置 100 並不限於此。

請一併參考圖 1 與圖 2。多頻天線 1 包含介質基板 11、接地部 12 及輻射金屬部 13。接地部 12 包含第一接地面 121、第二接地面 122 與連接金屬線 123。

介質基板 11 包含第一表面 111 與第二表面 112，第一表面 111 與第二表面 112 係為相對之二表面。於本實施例中，第一接地面 121 位於介質基板 11 之第一表面 111 上，第一接地面 121 可以印刷或蝕刻技術形成於介質基板 11 上。舉例來說，介質基板 11 可為可攜式通訊裝置之系統電路板，第一接地面可為可攜式通訊裝置之系統接地面。

接地部 12 之第一接地面 121 具有第一連接點 151 及短路點 153；接地部 12 之第二接地面 122 鄰近第一接地面 121，第二接地面 122 具有第二連接點 152。第二接地面 122 並未接觸第二表面 112（如圖 3 所示）。舉例來說，第二接地面 122 可為折疊式通訊裝置上蓋之支撐金屬背板。

於本實施例中，通訊裝置係為折疊式手機。當手機開蓋（即通話狀態或操作狀態）時，第二接地面 122 與第二表面 112 係呈非平行關係（即圖 3 所示），且第一接地面 121 與第二接地面 122 亦為非平行。當手機闔蓋（即待機狀態）時，第二接地面 122 與第二表面 112 係呈平行關係（如圖 4 所示），且第一接地面 121 與第二接地面 122 亦呈平行。本實施例在設計時已同時考慮非平行（通話狀態或操作狀態）及平行（待機狀態）時之天線表現，皆可符合實際應用之規範。

惟須注意的是，第一接地面 121 與第二接地面 122 之設置位置並不限於上述，第一接地面 121 與第二接地面 122 之位置依據機構設計之不同而有所差異，然而在不違背發明之技術原理及精神下，對實施例做修改即可涵蓋所需之操作頻帶。舉例來說，第一接地面 121 與第二接地面 122 可位於介質基板 11 之同側。

連接金屬線 123 與第一接地面 121 係位於介質基板 11 之不同表面。連接金屬線 123 之一端連接至第一連接點 151，另一端則經由貫孔 16 連接至第二連接點 152。於本實施例中，連接金屬線 123 之一部分位於介質基板 11 之第二表面 112 上，另一部份則為懸空、凸出於第二表面 112 且為可彎曲，以配合通訊裝置（如折疊式手機）之開闔動作。惟需注意的是，本專利之連接金屬線 123 之結構並不限於此。

於本實施例中，輻射金屬部 13 係位於介質基板 11 之其中之一表面上，與第一接地面 121 不互相重疊，使其具有單極天線或短路單極天線之特點，因此能降低天線 Q 值，

進而使得天線之操作頻寬較寬。舉例來說，輻射金屬部13係以印刷或蝕刻技術形成於介質基板11上。

輻射金屬部13包含輻射區間 131 與饋入區間 132。於本實施例中，輻射區間 131 與饋入區間 132 係位於介質基板11之同一表面上。輻射區間 131 之一端經由貫孔16連接至短路點 153，輻射區間 131 之另一端為開放端。

饋入區間 132 之一端連接至信號源14。於本實施例中，係以微帶線饋入為例，信號源14之一端連接於第一接地面 121，信號源14之另一端則連接於微帶饋入線。饋入區間 132 之另一端為開放端，饋入區間 132 之開放端與輻射區間 131 具有一小於 3 mm 之間距 133。

惟須注意的是，間距 133 之長度主要是用於調整電容值，因此並不需整段長度皆與輻射區間 131 平行，其可係依實際需求調整間距 133 之長度。

圖 5 為本發明多頻天線第一實施例之量測返回損失圖。在本實施例中係選擇下列尺寸來進行實驗：介質基板11之長度約為 110 mm，寬度約為 40 mm；接地部12之第一接地面 121 之長度約為 100 mm，寬度約為 40 mm，第二接地面 122 之長度約為 100 mm，寬度約為 40 mm，連接金屬線 123 之長度約為 40 mm，寬度約為 1 mm，且該連接金屬線 123 之部分區間（長度約為 35 mm）位於該介質基板11之一表面上；輻射金屬部13之輻射區間 131 之長度約為 50 mm，其一端之寬度約為 2 mm，另一端為開放端，寬度約為 5 mm；饋入區間 132 之一端連接至一信號源 14，寬度約為 2 mm，另一端為開放端，寬度約為 1 mm

綜上所述，本發明之多頻天線中，藉由連接金屬線的特殊設計，可以有效激發一種折疊式通訊裝置之接地部之類偶極（dipole-like）半波長模態及全波長模態。藉由調整連接金屬線之長度，可改變接地部表面電流，激發出原先無法被激發的全波長模態，並可調整該兩個共振模態之操作頻率，再搭配耦合式饋入之技術，藉由輻射金屬部之饋入區間之開放端與輻射區間之小於 3 mm 之間距，補償原先過高的電感性，使得該兩個（半波長及全波長）接地部模態皆能達成良好匹配。而天線本身為一耦合式饋入平面倒 F 形天線，可以操作於其四分之一波長模態，並達成良好匹配。因此，該接地部之類偶極半波長模態可涵蓋 GSM850/900（天線之低頻操作頻帶）之操作，而該接地部之類偶極全波長模態協同該耦合式饋入平面倒 F 形天線之四分之一波長模態，可涵蓋 GSM1800/1900/UMTS（天線之高頻操作頻帶）之操作。本發明之多頻天線由於只需提供高頻操作頻帶之共振路徑，因此可有效降低天線本身所佔據的面積，達成多頻天線縮小化的目的。同時，本發明天線製成簡單、製作成本低廉，符合實際應用上之量產需求。

綜上所陳，本發明無論就目的、手段及功能，在在均顯示其迥異於習知技術之特徵。惟需注意，上述實施例僅為例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明之範圍。任何熟於此項技藝之人士均可在不違背本發明之技術原理及精神下，對實施例作修改或變化。本發明權利保護範圍應如後述之申請專利範圍所述。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明通訊裝置之實施例之示意圖。

圖 2 為本發明多頻天線第一實施例之結構圖。

圖 3 為本發明多頻天線第一實施例於通訊裝置開蓋時之側視圖。

圖 4 為本發明多頻天線第一實施例於通訊裝置闔蓋時之側視圖。

圖 5 為本發明多頻天線第一實施例之量測返回損失圖。

圖 6 為本發明多頻天線第一實施例之低頻操作頻帶之量測輻射效率圖。

圖 7 為本發明多頻天線第一實施例之高頻操作頻帶之量測輻射效率圖。

圖 8 為本發明多頻天線第二實施例之結構圖。

【主要元件符號說明】

多頻天線 1、6

介質基板 11

第一表面 111

第二表面 112

接地部 12

第一接地面 121

第二接地面 122

連接金屬線 123

輻射金屬部 13、63

輻射區間 131、631

饋入區間 132、632

間距 133 、 633

信號源 14

第一連接點 151

第二連接點 152

短路點 153

貫孔 16

第一共振頻帶 31

第二共振頻帶 32

第三共振頻帶 33

通訊裝置 100

發明專利說明書

公告本

(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： 981 05 708

※申請日： 98.2.27

※IPC 分類：H01Q 1/24 (2006.01.01)
H01Q 5/00 (2006.01.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多頻天線及具有多頻天線之通訊裝置

MULTIBAND ANTENNA AND COMMUNICATION
DEVICE HAVING THE SAME

二、中文發明摘要：

一種多頻天線，係用於通訊裝置。多頻天線包含：介質基板、接地部及輻射金屬部。介質基板包含二表面；接地部包含：第一接地面，位於介質基板之其中之一表面上，第一接地面具有第一連接點及短路點；第二接地面，鄰近第一接地面，第二接地面具有第二連接點；及連接金屬線，其一端連接第一連接點，另一端連接第二連接點，且連接金屬線之至少一部份係位於介質基板之其中之一表面上。輻射金屬部位於介質基板之其中之一表面上，其中輻射金屬部與第一接地面不互相重疊。該輻射金屬部包含：輻射區間，其一端連接至短路點，另一端為開放端；及饋入區間，其一端連接至信號源，另一端為開放端，開放端與輻射區間之間具有小於3 mm之間距。

三、英文發明摘要：

A multiband antenna is disclosed for a communication device. The multiband antenna comprises a dielectric substrate, a ground portion, and a radiating metal portion. The dielectric substrate comprises two surfaces. The ground portion comprises a first ground plane, a second ground plane, and a connecting metal strip. The first ground plane is connected to one of the surfaces of the dielectric substrate and the first ground plane has a first connecting point and a shorting point. The second ground plane is near the first ground plane and the second ground plane has a second connecting point. At least part of the connecting metal strip is on one surface of the dielectric substrate. One end of the connecting metal strip is connected to the first connecting point. The other end of the connecting metal strip is connected to the second connecting point. The radiating metal portion is connected to the dielectric substrate, without overlapping the first ground plane. The radiating metal portion comprises a radiating section and a feeding section. One end of the radiating section is connected to the shorting point. The other end of the radiating section is open-ended. One end of the feeding section is connected to a source. The other end of the feeding section is open-ended and has a distance less than 3 mm to the radiating portion.

七、申請專利範圍：

1. 一種多頻天線，係用於一通訊裝置，該多頻天線包含：
 - 一介質基板，包含二表面；
 - 一接地部，包含：
 - 一第一接地面，位於該介質基板之其中之一表面上，該第一接地面具有一第一連接點及一短路點；
 - 一第二接地面，鄰近該第一接地面，該第二接地面具有一第二連接點；及
 - 一連接金屬線，其一端連接該第一連接點，另一端連接該第二連接點，且該連接金屬線之至少一部份係位於該介質基板之其中之一表面上；及
 - 一輻射金屬部，位於該介質基板之其中之一表面上，其中該輻射金屬部與該第一接地面不互相重疊，該輻射金屬部包含：
 - 一輻射區間，其一端連接至該短路點，另一端為開放端；及
 - 一饋入區間，其一端連接至一信號源，另一端為開放端，該開放端與該輻射區間之間具有一小於 3 mm 之間距。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該介質基板係一可攜式通訊裝置之系統電路板。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該第一接地面係一可攜式通訊裝置之系統接地面。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該第一接地面及該輻射金屬部係以印刷或蝕刻技術形成於該

介質基板上。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該第二接地面係一折疊式通訊裝置上蓋之支撐金屬背板。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該輻射區間與該饋入區間位於該介質基板之同一表面上。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該輻射區間與該饋入區間係分別位於該介質基板之不同表面上。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該介質基板，包含一第一表面與一第二表面，該第一接地面係位於該第一表面上，該連接金屬線之至少一部份係位於該第二表面上。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之多頻天線，其中該輻射區間與該饋入區間皆位於該第二表面。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之多頻天線，其中該輻射區間係位於該第一表面，該饋入區間係位於該第二表面。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之多頻天線，其中該介質基板之厚度係小於 3 mm。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該第一接地面與該第二接地面係位於該介質基板之相對兩側。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該第一接地面與該第二接地面係位於該介質基板之同側。
14. 如申請專利範圍第 1 項所述之多頻天線，其中該第一接地面與該第二接地面之間非呈平行。

15. 如申請專利範圍第1項所述之多頻天線，其中該通訊裝置係為一折疊式可攜式通訊裝置。
16. 一種通訊裝置，係具有如申請專利範圍第1項至第15項之任一項所述之多頻天線。

八、圖式：

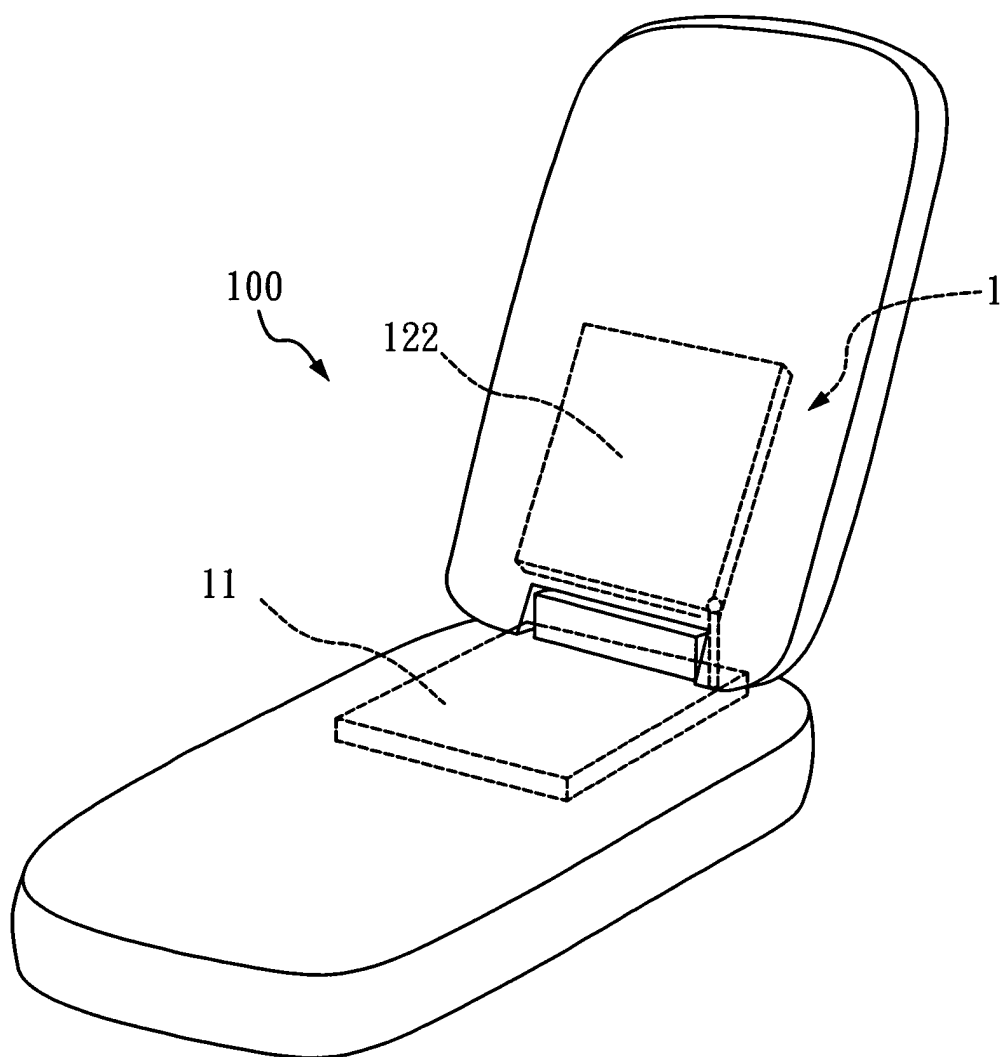


圖1

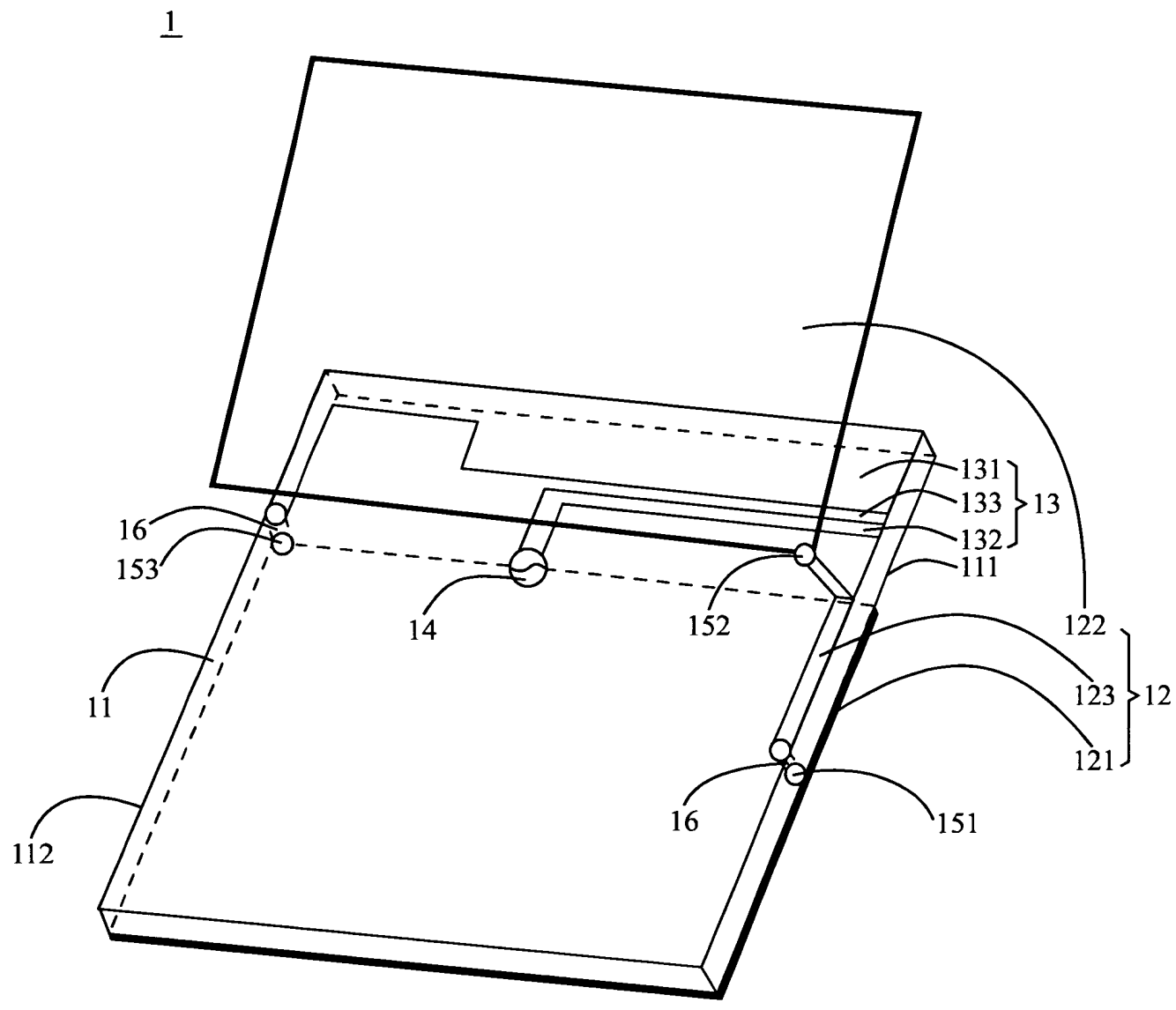


圖 2

2

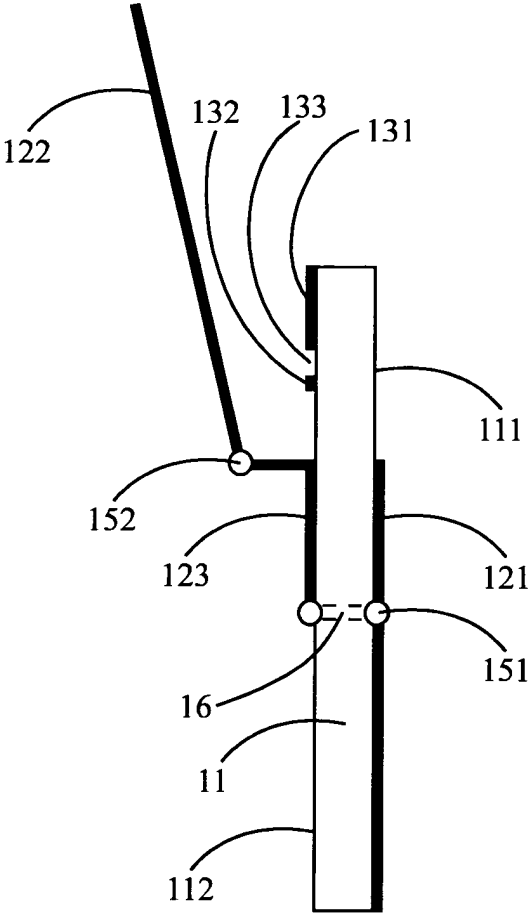


圖 3

2A

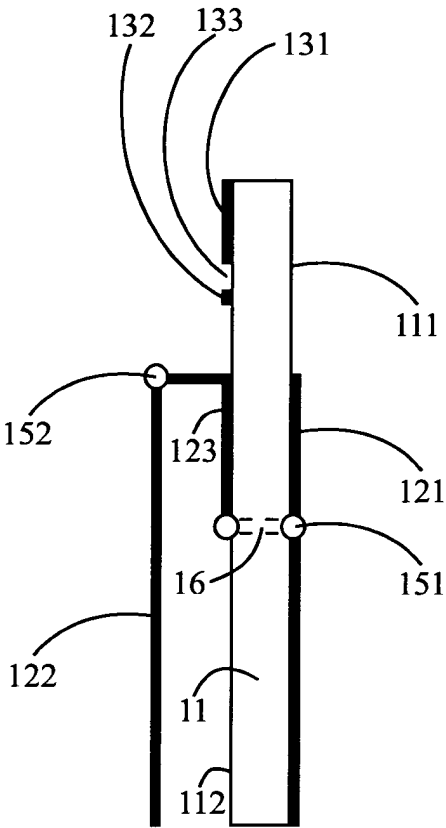


圖 4

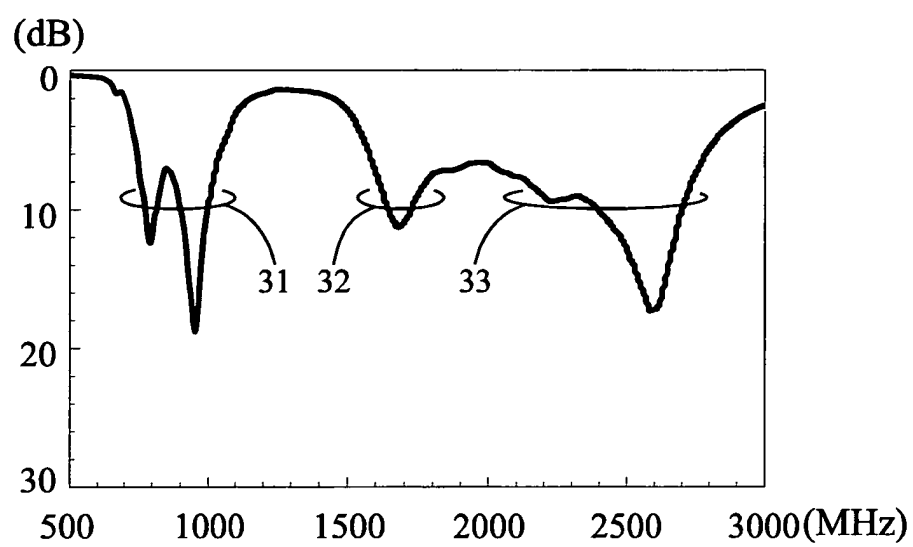


圖 5

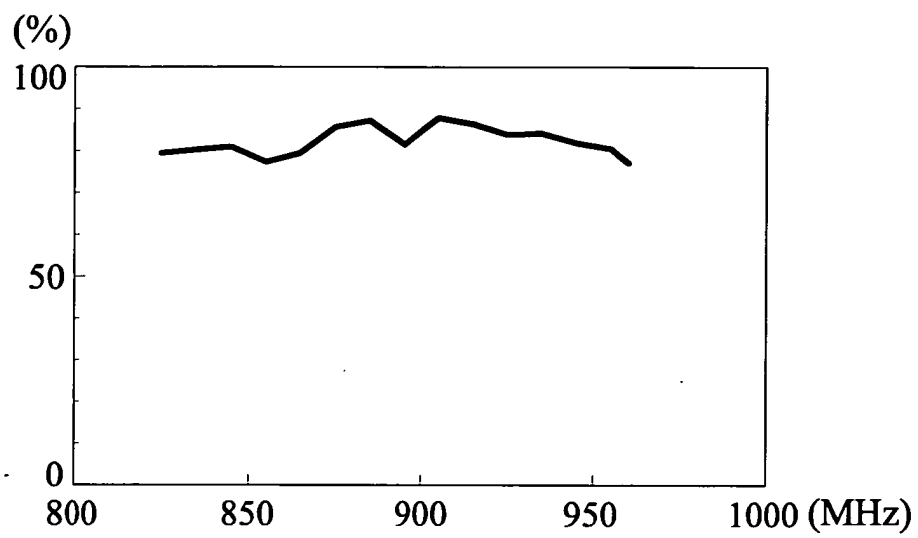


圖 6

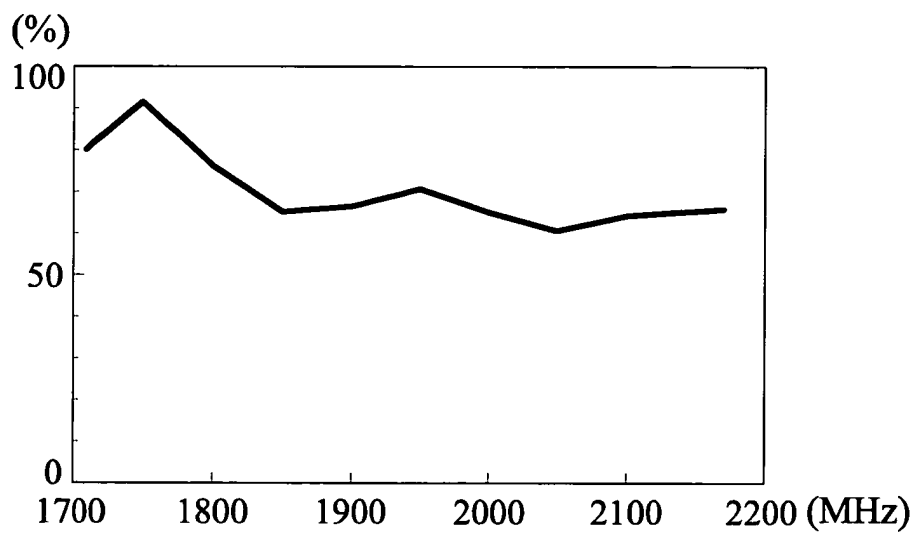


圖 7

6

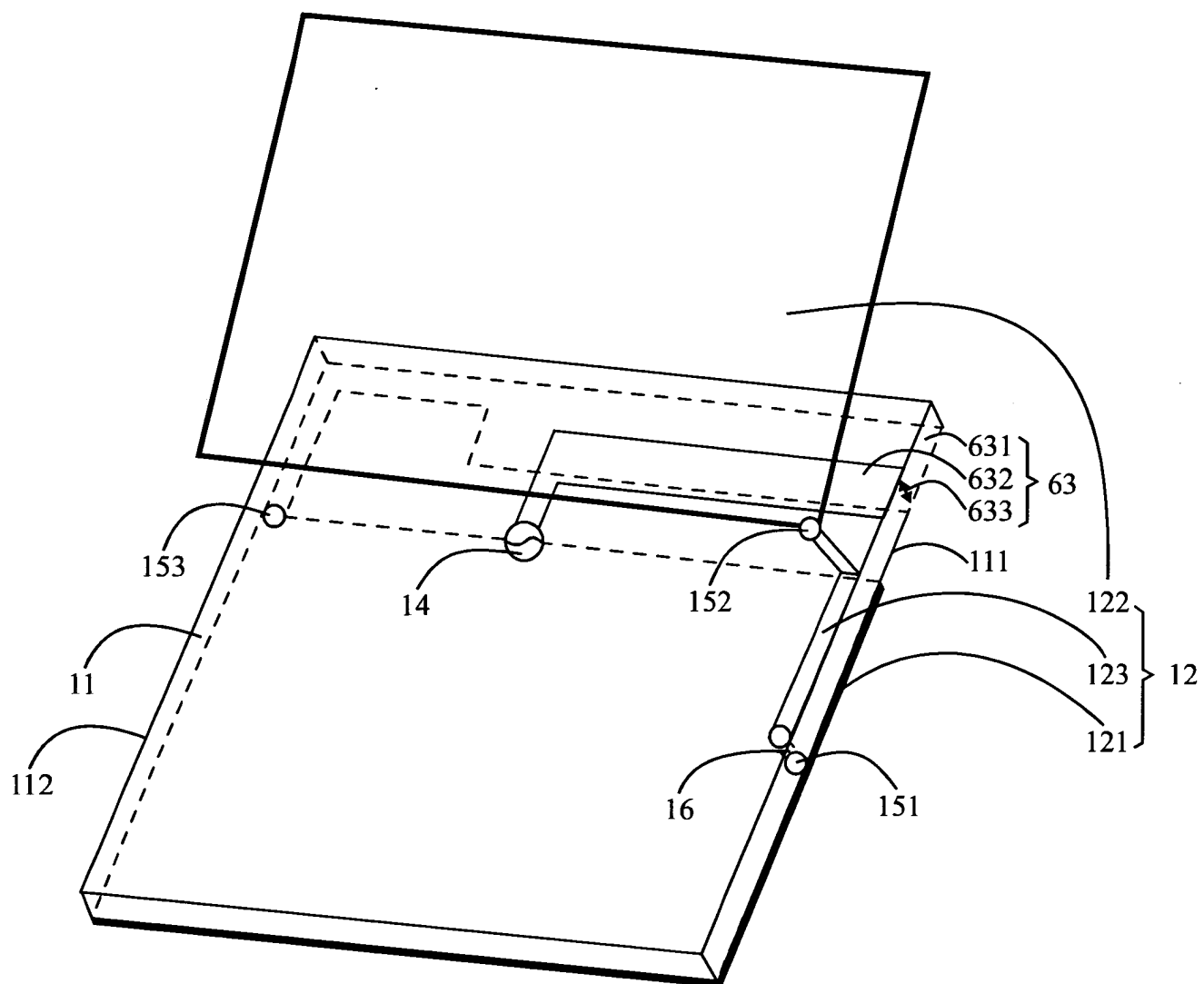


圖 8

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

多頻天線 1

介質基板 11

第一表面 111

第二表面 112

接地部 12

第一接地面 121

第二接地面 122

連接金屬線 123

輻射金屬部 13

輻射區間 131

饋入區間 132

間距 133

信號源 14

第一連接點 151

第二連接點 152

短路點 153

貫孔 16

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。

，該開放端與該輻射區間 131 具有一約 1.5 mm 之間距。

由所得之實驗結果，在 6 dB 返回損失的定義之下，第一共振頻帶 31（接地部 12 之類偶極半波長模態），足以涵蓋 GSM850/900 頻帶，而第二共振頻帶 32（接地部 12 之類偶極全波長模態）協同第三共振頻帶 33（本發明多頻天線之四分之一波長模態），足以涵蓋 GSM1800/1900/UMTS 頻帶，因此本發明天線能多頻操作於 GSM850/900/1800/1900/UMT 頻帶，符合現今通訊頻帶的需求。

圖 6 為本發明多頻天線第一實施例之低頻操作頻帶之量測輻射效率圖。其尺寸如上所述，根據量測結果，操作頻帶內之輻射效率皆大於 80%，相當符合實際應用的需求。

圖 7 為本發明多頻天線第一實施例之高頻操作頻帶之量測輻射效率圖。其尺寸如上所述，根據量測結果，操作頻帶內之輻射效率皆大於 60%，符合實際應用的需求。

圖 8 為本發明天線第二實施例之結構圖。多頻天線 6 包含介質基板 11、接地部 12 及輻射金屬部 63。與第二實施例之最大差別在於，多頻天線 6 之輻射區間 631 與饋入區間 632 係位於介質基板 11 之不同表面上。由於間距 633 係由介質基板 6 之厚度決定，因此介質基板 5 之厚度必須小於 3 mm。由於本實施例之操作原理與第一實施例相同，藉由調整多頻天線 6 之饋入區間 632 開放端寬度，即可得到與上述第一實施例之相似結果，因此不再贅述。