



(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 201436367 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：102108591

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl.：

H01Q5/01 (2006.01)

H01Q1/48 (2006.01)

(71)申請人：國立中山大學(中華民國) NATIONAL SUN YAT-SEN UNIVERSITY (TW)

高雄市鼓山區蓮海路 70 號

(72)發明人：翁金輅 WONG, KIN LU (TW)；林栢暉 LIN, PO WEI (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 21 頁

(54)名稱

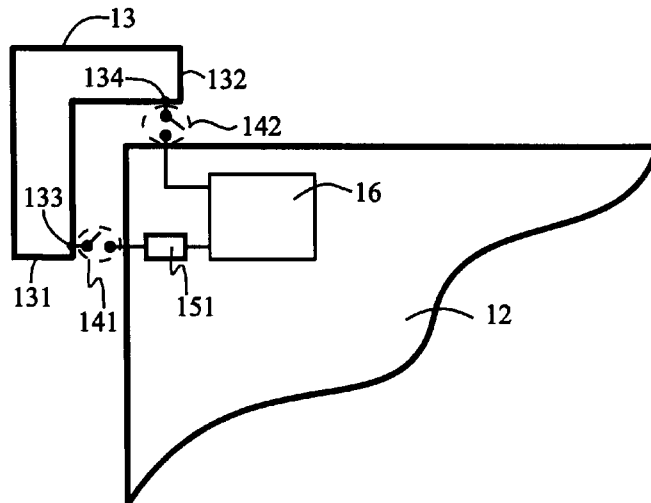
通訊裝置及其雙饋入雙頻帶接地面天線元件

COMMUNICATION DEVICE AND DUAL-FEED DUAL-BAND GROUND PLANE ANTENNA
ELEMENT THEREIN

(57)摘要

一種通訊裝置，包括一接地元件以及一輻射金屬部。輻射金屬部鄰近接地元件之一邊緣，且與接地元件不互相重疊，輻射金屬部具有一第一饋入點及一第二饋入點，分別鄰近或位於輻射金屬部之二對應邊緣；其中，第一饋入點耦接至一第一切換開關，第一切換開關經由一第一電抗電路耦接至一通訊模組，第二饋入點耦接至一第二切換開關，第二切換開關耦接至通訊模組。接地元件與輻射金屬部形成一雙饋入雙頻帶之接地面天線元件。

11



- 11：第一實施例
- 12：接地元件
- 13：輻射金屬部
- 16：通訊模組
- 131：第一邊緣
- 132：第二邊緣
- 133：第一饋入點
- 134：第二饋入點
- 141：第一切換開關
- 142：第二切換開關
- 151：第一電抗電路

第 1 圖

發明摘要

※ 申請案號： 102108591

※ 申請日： 102. 3. 12

※IPC 分類： H01Q 5/01 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

【發明名稱】 通訊裝置及其雙饋入雙頻帶接地面天線元件

Communication Device and Dual-feed Dual-band Ground
Plane Antenna Element Therein

【中文】

一種通訊裝置，包括一接地元件以及一輻射金屬部。輻射金屬部鄰近接地元件之一邊緣，且與接地元件不互相重疊，輻射金屬部具有一第一饋入點及一第二饋入點，分別鄰近或位於輻射金屬部之二對應邊緣；其中，第一饋入點耦接至一第一切換開關，第一切換開關經由一第一電抗電路耦接至一通訊模組，第二饋入點耦接至一第二切換開關，第二切換開關耦接至通訊模組。接地元件與輻射金屬部形成一雙饋入雙頻帶之接地面天線元件。

【英文】

The present invention is related to a communication device which comprises a ground element and a radiating metal portion. The radiating metal portion is disposed near an edge of the ground element, and the radiating metal portion does not overlap the ground element. The radiating metal portion comprises a first feeding point and a second feeding point. The first feeding point and the second feeding point are substantially located near or at two opposite edges of the radiating metal patch. The first feeding point is coupled through a first reactive circuit to a first switch which is coupled to a communication module.

The second feeding point is coupled to a second switch which is coupled to the communication module. The ground element and the radiating metal portion form as a dual-feed dual-band ground antenna element.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 11 第一實施例
- 12 接地元件
- 13 輻射金屬部
 - 131 第一邊緣
 - 132 第二邊緣
 - 133 第一饋入點
 - 134 第二饋入點
- 141 第一切換開關
- 142 第二切換開關
- 151 第一電抗電路
- 16 通訊模組

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

The second feeding point is coupled to a second switch which is coupled to the communication module. The ground element and the radiating metal portion form as a dual-feed dual-band ground antenna element.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 11 第一實施例
- 12 接地元件
- 13 輻射金屬部
 - 131 第一邊緣
 - 132 第二邊緣
 - 133 第一饋入點
 - 134 第二饋入點
- 141 第一切換開關
- 142 第二切換開關
- 151 第一電抗電路
- 16 通訊模組

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】 通訊裝置及其雙饋入雙頻帶接地面天線元件

Communication Device and Dual-feed Dual-band Ground
Plane Antenna Element Therein

【技術領域】

【0001】 本發明係為一種通訊裝置及其接地面天線元件，特別是一種具有雙饋入雙頻帶之接地面天線元件之通訊裝置。

【先前技術】

【0002】 行動通訊科技蓬勃發展，為了增加資料傳輸量以提升傳輸速度，更多天線必須設計在同一行動裝置上。然則，為了達到行動通訊的目的，並擁有更佳的資訊處理及視聽娛樂功能，行動通訊裝置重量越來越輕而厚度越來越薄，同時螢幕越來越大而螢幕與邊框的距離也越來越小，如此一來，天線設計的可用空間是越來越少，而傳統的LTE/WWAN天線，其共振路徑之長度由於大致需要操作頻率的四分之一波長，較難以應用於此環境中。

【0003】 更甚者，在行動通訊裝置螢幕變大的同時，搭配可撓式的通訊裝置以方便使用者攜帶，為目前發展方向之一。而當行動通訊裝置為可撓式時，傳統之LTE/WWAN天線所配置的位置，無論是在接地面的長側邊或短側邊上，均為較容易被影響到的位置。相對而言，行動通訊裝置之角落處由於位置以及尺寸較小的緣故，預期天線在此位置受到撓曲的影響將較小。且由於傳統之LTE/WWAN天線體積較大，若配置在角落處，其天線的Q值(Quality Factor)勢必會因無足夠的淨空區間而升高，進而影響天線的

輻射特性。

【0004】 綜合以上所述，如何妥善利用行動通訊裝置之角落處的有限空間來設計具有低姿式且平面式的LTE/WWAN天線，為一項重要之課題。

【發明內容】

【0005】 為了解決上述先前技術之問題，本發明提供一種通訊裝置，其具有雙饋入雙頻帶之接地面天線元件，不僅可以設計在行動通訊裝置之角落處，同時具有平面式之結構，可以涵蓋LTE/WWAN (約704~960 MHz及約1710~2690 MHz)之雙寬頻帶操作。

【0006】 本發明之通訊裝置，包括一接地元件以及一輻射金屬部。輻射金屬部鄰近接地元件之一邊緣，且與接地元件不互相重疊，輻射金屬部具有一第一饋入點及一第二饋入點，分別鄰近或位於輻射金屬部之二對應邊緣。其中，第一饋入點耦接至一第一切換開關，第一切換開關經由一第一電抗電路耦接至一通訊模組，第二饋入點耦接至一第二切換開關，第二切換開關耦接至通訊模組。接地元件與輻射金屬部形成一接地面天線元件。

【0007】 在本發明之實施例中，輻射金屬部大致為一矩形金屬片或一倒L形金屬片，並操作於一第一頻帶及一第二頻帶，第一頻帶之頻率低於第二頻帶之頻率，同時第一電抗電路提供一第一阻抗，使得輻射金屬部之共振長度少於第一頻帶之最低頻率的0.15倍波長，遠低於傳統所需之0.25倍波長，因此輻射金屬部本身不僅如為一平面式結構，更具有小尺寸之特性，相當適合應用於可撓式裝置中。

【0008】 在本發明之實施例中，當第一切換開關導通，且第二切換開

關開路時，輻射金屬部由第一饋入點饋入能量，並操作於第一頻帶；當第一切換開關開路，且第二切換開關導通時，輻射金屬部由第二饋入點饋入能量，並操作於第二頻帶，而第二切換開關也可以經由一第二電抗電路耦接至通訊模組，此時第二電抗電路提供一第二阻抗，使得輻射金屬部之共振長度小於第二頻帶之最低頻率的0.15倍波長，遠低於傳統所需之0.25倍波長。輻射金屬部鄰近接地元件之一角落處，並沿著該角落之二相鄰邊緣延伸，並且與接地元件大致位於同一平面上，使得本發明可以設計在行動通訊裝置之角落處或較小的空間中，來涵蓋LTE/WWAN (約704~960 MHz及約1710~2690 MHz)之雙寬頻帶操作。

【圖式簡單說明】

【0009】

第1圖為本發明之第一實施例之結構圖。

第2圖為本發明之第一實施例之返回損失圖，此時第一切換開關導通，且第二切換開關開路。

第3圖為本發明之第一實施例之返回損失圖，此時第一切換開關開路，且第二切換開關導通。

第4圖為本發明之第一實施例之天線效率圖，此時第一切換開關導通，且第二切換開關開路。

第5圖為本發明之第一實施例之天線效率圖，此時第一切換開關開路，且第二切換開關導通。

第6圖為本發明之第二實施例之結構圖。

第7圖為本發明之第三實施例之結構圖。

第8圖為本發明之第四實施例之結構圖。

【實施方式】

【0010】 第1圖為本發明之第一實施例11之結構圖，包括一接地元件12以及一輻射金屬部13。輻射金屬部13鄰近接地元件之一邊緣，且與接地元件12不互相重疊，輻射金屬部13具有一第一饋入點133及一第二饋入點134，分別鄰近於輻射金屬部13之二對應邊緣，如第一邊緣131及第二邊緣132。其中，第一饋入點133耦接至一第一切換開關141，第一切換開關141經由一第一電抗電路151耦接至一通訊模組16，第二饋入點134耦接至一第二切換開關142，第二切換開關142耦接至通訊模組16。

【0011】 第2圖為本發明之第一實施例11之返回損失圖，此時第一切換開關141導通，且第二切換開關142開路。在第一實施例11中選擇下列尺寸：接地元件12之長度約為180 mm，寬度約為100 mm。輻射金屬部13之長度約為48 mm (704 MHz之約0.11倍波長)，寬度約為7.5 mm，而輻射金屬部13與接地元件12之間的距離約為2.5 mm，亦即輻射金屬部13離接地元件12之整體高度僅約為10 mm。此時輻射金屬部13可以操作於第一頻帶，大致涵蓋LTE700/GSM850/900頻帶(約704~960 MHz)²¹之操作。

【0012】 第3圖亦為本發明之第一實施例11之返回損失圖，此時第一切換開關141開路，第二切換開關142導通。第一實施例11之尺寸與第2圖中之所述尺寸相同。此時輻射金屬部13可以操作於第二頻帶GSM1800/1900/LTE2300/2500頻帶(約1710~2690 MHz)³¹之操作。

【0013】 第4圖為本發明之第一實施例11之天線效率圖，此時第一切換開關141導通，且第二切換開關142開路。第一實施例11之尺寸與第2圖中

之所述尺寸相同。此時第一頻帶之天線效率(包含返回損失之效率)曲線41在操作頻帶內(約704~960 MHz)均有45%以上的表現，使得本發明足以應用於行動通訊裝置中。

【0014】 第5圖亦為本發明之第一實施例11之天線效率圖，此時第一切換開關開路，且第二切換開關導通。第一實施例11之尺寸與第2圖中之所述尺寸相同。此時第一頻帶之天線效率(包含返回損失之效率)曲線51在操作頻帶內(約1710~2690 MHz)均有70%以上的表現，使得本發明足以應用於行動通訊裝置中。

【0015】 第6圖為本發明之第二實施例61之結構圖。第二實施例61與第一實施例11之主要差異在於第一饋入點633位於輻射金屬部13之第一邊緣131上，第一邊緣131與第二邊緣132為二相對應邊緣，第二饋入點634鄰近第二邊緣132，第一饋入點633耦接至一第一切換開關641，第一切換開關641經由一第一電抗電路651耦接至一通訊模組16，而第二饋入點634耦接至一第二切換開關642，第二切換開關642經由一第二電抗電路652耦接至通訊模組16。第二實施例61之其他天線結構與第一實施例11相似，在此相似結構下，第二實施例61亦可以具有與第一實施例11相似之功效。

【0016】 第7圖為本發明之第三實施例71之結構圖。第三實施例71與第一實施例11之主要差異在於第二饋入點734耦接至一第二切換開關742，第二切換開關742經由一第二電抗電路752耦接至一通訊模組16，同時，輻射金屬部73鄰近接地元件72之一邊緣735為一平滑彎曲之邊緣，邊緣735所面對之接地元件72之一角落也可以不為一直角轉角，而具有一彎曲度。第三實施例71之其他天線結構與第一實施例11相似，在此相似結構下，第三

實施例71亦可以具有與第一實施例11相似之功效。

【0017】 第8圖為本發明之第四實施例81之結構圖。第四實施例81與第一實施例11之主要差異在於第二饋入點834耦接至一第二切換開關842，第二切換開關842經由一第二電抗電路852耦接至一通訊模組16，同時，輻射金屬部83鄰近接地元件11之一邊緣，並沿著該邊緣延伸。第四實施例81之其他天線結構與第一實施例11相似，在此相似結構下，第四實施例81亦可以具有與第一實施例11相似之功效。

【0018】 以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0019】

- 11 第一實施例
- 61 第二實施例
- 71 第三實施例
- 81 第四實施例
- 12, 72 接地元件
- 13, 73, 83 輻射金屬部
- 131, 731, 831 第一邊緣
- 132, 732, 832 第二邊緣
- 133, 633, 733, 833 第一饋入點
- 134, 634, 734, 834 第二饋入點

- 141, 641, 741, 841 第一切換開關
- 142, 642, 742, 842 第二切換開關
- 151, 651, 751, 851 第一電抗電路
- 16 通訊模組
- 21 第一頻帶
- 31 第二頻帶
- 41 第一頻帶之天線效率曲線
- 51 第二頻帶之天線效率曲線
- 652, 752, 852 第二電抗電路
- 735 輻射金屬部鄰近接地元件之一平滑邊緣

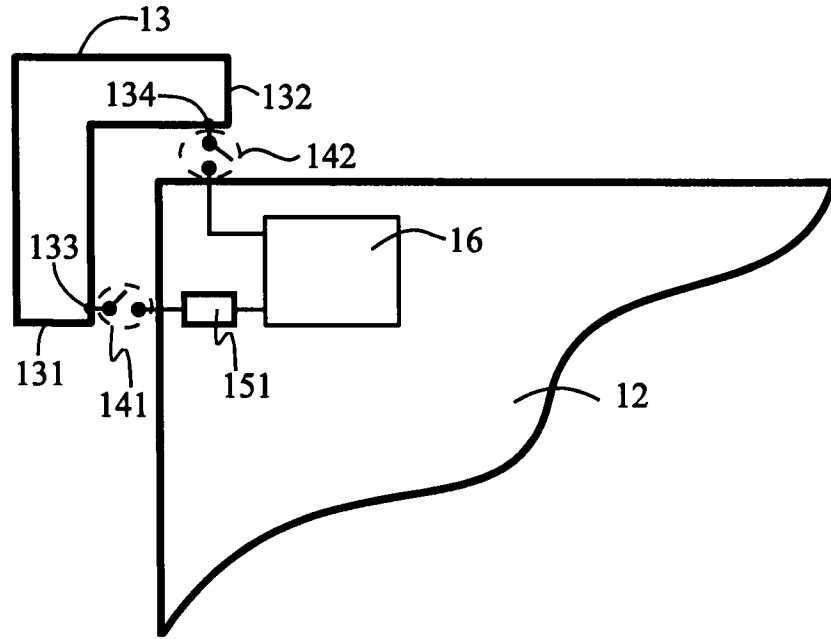
申請專利範圍

1. 一種通訊裝置，包括：
一接地元件；以及
一輻射金屬部，鄰近該接地元件之一邊緣，且與該接地元件不互相重疊，
該輻射金屬部具有一第一饋入點及一第二饋入點，分別鄰近或位於該
輻射金屬部之二對應邊緣；
其中，該第一饋入點耦接至一第一切換開關，該第一切換開關經由一第
一電抗電路耦接至一通訊模組，該第二饋入點耦接至一第二切換開
關，該第二切換開關耦接至該通訊模組。
2. 如申請專利範圍第1項所述之通訊裝置，其中該輻射金屬部大致為一矩形
金屬片或一倒L形金屬片。
3. 如申請專利範圍第1項所述之通訊裝置，其中當該第一切換開關導通，且
該第二切換開關開路時，該輻射金屬部由該第一饋入點饋入能量，並操
作於一第一頻帶。
4. 如申請專利範圍第3項所述之通訊裝置，其中該第一電抗電路提供一第一
阻抗，使得該輻射金屬部之共振長度少於該第一頻帶之最低頻率的0.15
倍波長。
5. 如申請專利範圍第1項所述之通訊裝置，其中當該第一切換開關開路，且
該第二切換開關導通時，該輻射金屬部由該第二饋入點饋入能量，並操
作於一第二頻帶，該第二頻帶之頻率高於該第一頻帶之頻率。
6. 如申請專利範圍第1項所述之通訊裝置，其中該第二切換開關經由一第二
電抗電路耦接至該通訊模組。

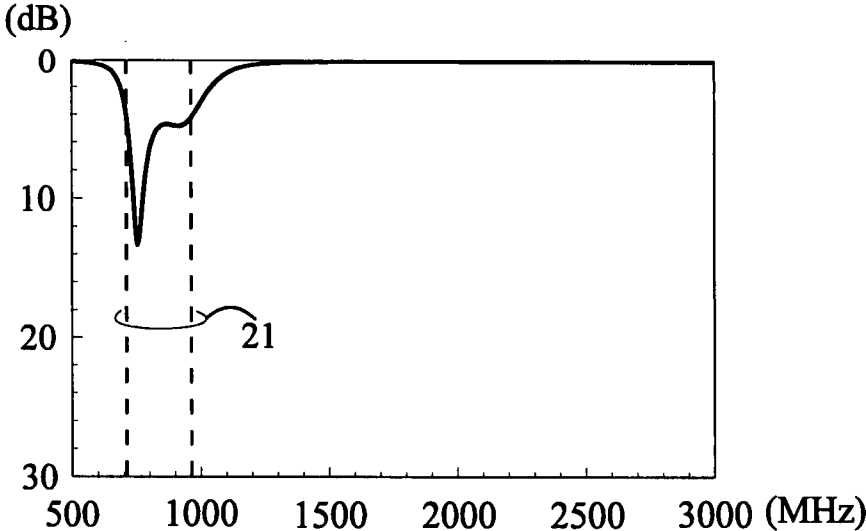
7. 如申請專利範圍第6項所述之通訊裝置，其中該第二電抗電路提供一第二阻抗，使得該輻射金屬部之共振長度小於該第二頻帶之最低頻率的0.15倍波長。
8. 如申請專利範圍第1項所述之通訊裝置，其中該輻射金屬部鄰近該接地元件之一角落處，並沿著該角落之二相鄰邊緣延伸。

圖式

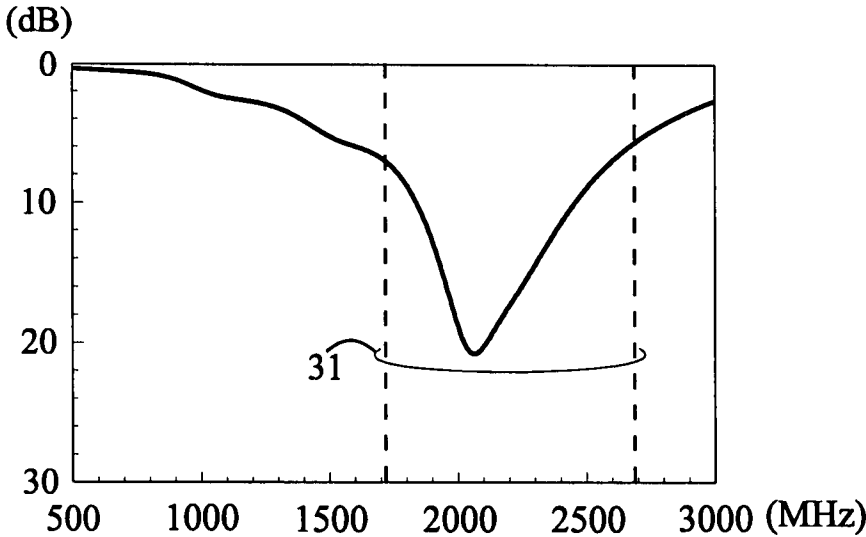
11



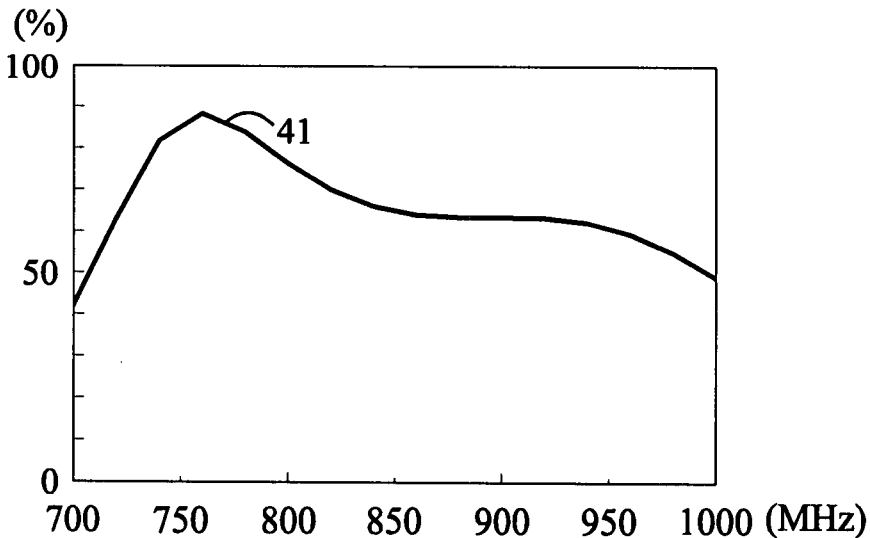
第1圖



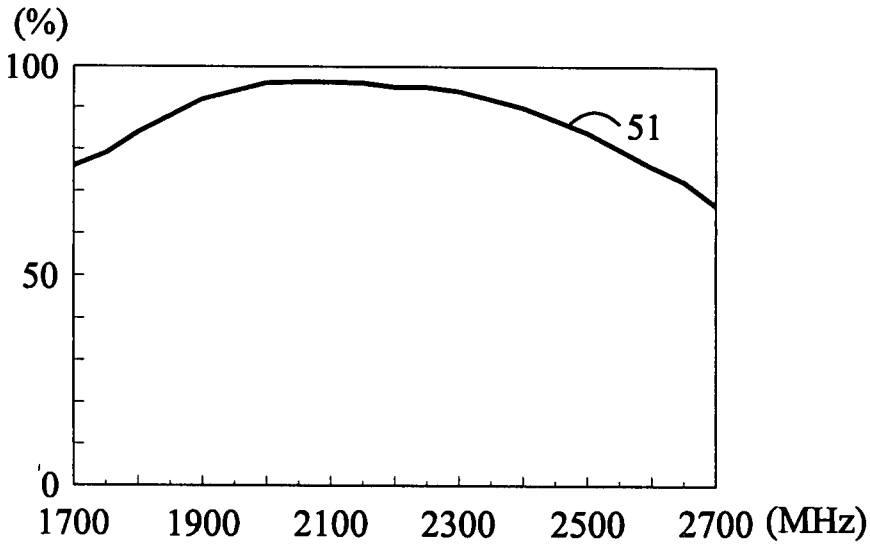
第 2 圖



第3圖

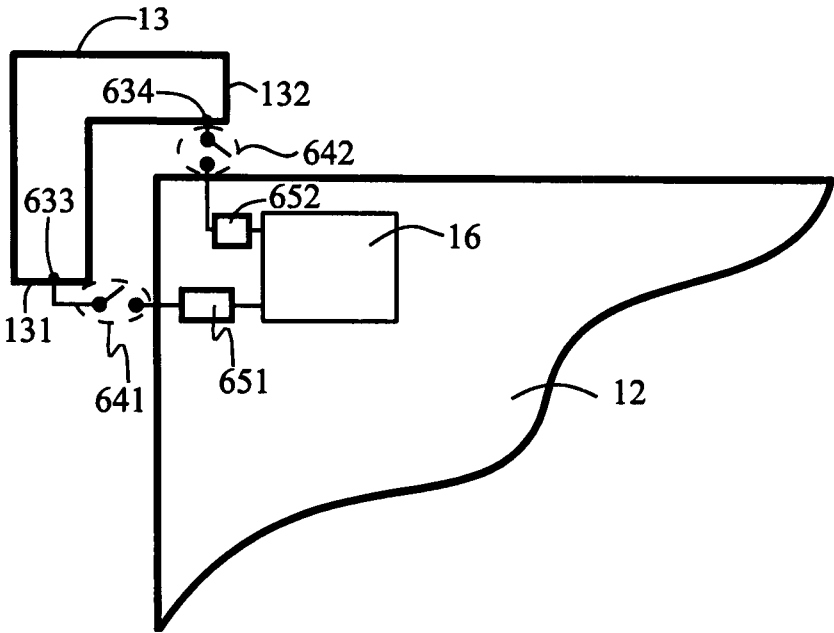


第 4 圖

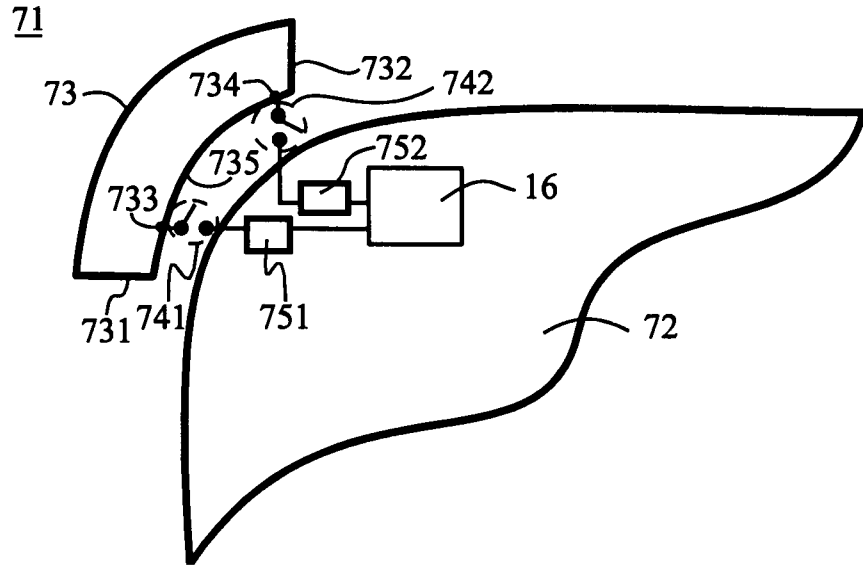


第 5 圖

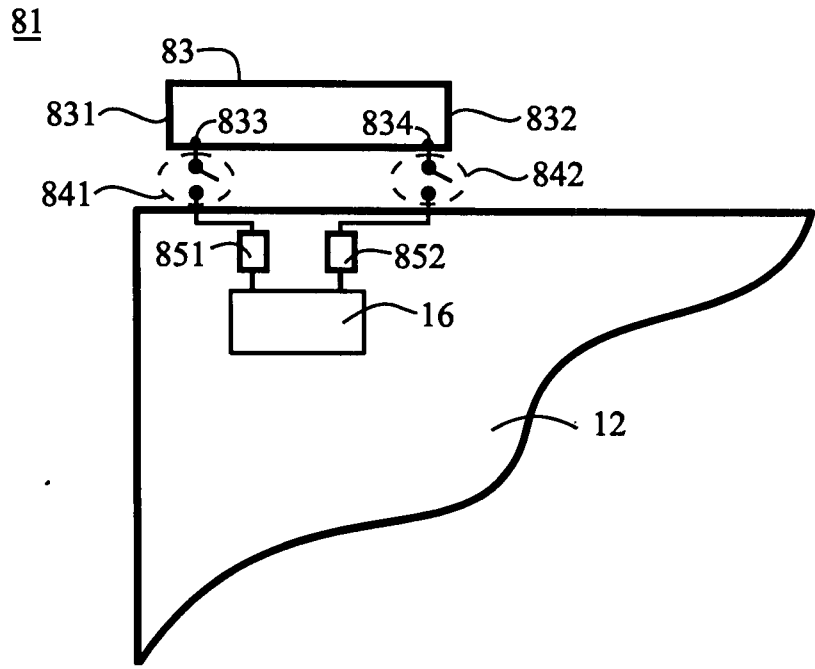
61



第 6 圖



第7圖



第 8 圖