I483460

(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 I483460 B**

(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100149114 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl.： *H01Q1/24 (2006.01)* *H01Q5/01 (2006.01)*

H01Q9/30 (2006.01) *H01Q13/10 (2006.01)*

(71)申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (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) ；朱芳賢 CHU, FANG HSIEN (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

US 2010/0188294A1 US 2011/0193758A1

審查人員：林宥榆

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 20 頁

(54)名稱

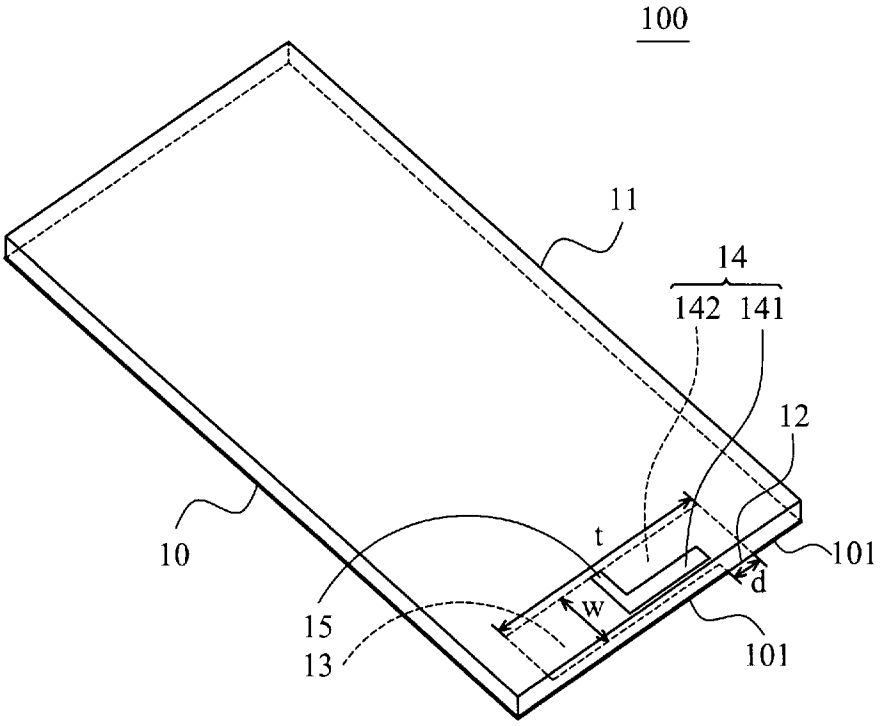
通訊裝置及其天線結構

COMMUNICATION DEVICE AND ANTENNA STRUCTURE THEREIN

(57)摘要

通訊裝置包括一天線結構，該天線結構包含一接地元件及一天線元件。該接地元件之一邊緣處具有一缺口，該缺口朝向該接地元件之內部延伸，形成一槽孔區間，且該槽孔區間大致沿著該邊緣處之方向延伸，該槽孔區間之寬度並大於該缺口位於該邊緣處之長度。該天線元件包括一第一輻射部及一第二輻射部，其中該第一輻射部位於該槽孔區間內，其激發該天線元件之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態，該第二輻射部為一開口槽孔天線，由該槽孔區間所形成，其激發該天線元件之一第二(低頻)操作頻帶內之一共振模態。

A communication device includes an antenna structure, wherein the antenna structure includes a ground element and an antenna element. One edge of the ground element has a notch, and the notch is extended into the interior of the ground element to form a slot region. The slot region is substantially extended along the edge of the ground element. The width of the slot region is greater than the length of the notch along the edge of the ground element. The antenna element includes a first radiating portion and a second radiating portion. The first radiating portion is disposed in the slot region and is excited to form at least a resonant mode in the first operating band (high-frequency band) of the antenna element. The second radiating portion is an open-slot antenna and is formed by the slot region. The second radiating portion is excited to form a resonant mode in the second operating band (lower-frequency band) of the antenna element.



第 1 圖

10・・・接地元件

100・・・通訊裝置及其天線結構

101・・・接地元件之一邊緣處

11・・・介質基板

12・・・缺口

13・・・槽孔區間

14・・・天線元件

141・・・第一輻射部

142・・・第二輻射部

15・・・饋入點

d・・・缺口之長度

t・・・槽孔區間之長度

w・・・槽孔區間之寬度

公告本

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：100149114

※申請日：100.12.28　※IPC分類：H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 5/01 (2006.01)
H01Q 9/30 (2006.01)
H01Q 13/10 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

通訊裝置及其天線結構

Communication Device and Antenna Structure Therein

二、中文發明摘要：

通訊裝置包括一天線結構，該天線結構包含一接地元件及一天線元件。該接地元件之一邊緣處具有一缺口，該缺口朝向該接地元件之內部延伸，形成一槽孔區間，且該槽孔區間大致沿著該邊緣處之方向延伸，該槽孔區間之寬度並大於該缺口位於該邊緣處之長度。該天線元件包括一第一輻射部及一第二輻射部，其中該第一輻射部位於該槽孔區間內，其激發該天線元件之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態，該第二輻射部為一開口槽孔天線，由該槽孔區間所形成，其激發該天線元件之一第二(低頻)操作頻帶內之一共振模態。

三、英文發明摘要：

A communication device includes an antenna structure, wherein the antenna structure includes a ground element and an antenna element. One edge of the ground element has a notch, and the notch is extended into the interior of the ground element to form a slot region. The slot region is substantially extended along the edge of the ground element. The width of the slot region is greater than the length of the notch along the edge of the ground element. The antenna element includes a first radiating portion and a second radiating portion. The first radiating portion is disposed in the slot region and is excited to form at least a resonant mode in the first operating band (high-frequency band) of the antenna element. The second radiating portion is an open-slot antenna and is formed by the slot region. The second radiating portion is excited to form a resonant mode in the second operating band (lower-frequency band) of the antenna element.

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～接地元件；

100～通訊裝置及其天線結構；

101～接地元件之一邊緣處；

11～介質基板；

12～缺口；

13～槽孔區間；

14～天線元件；

141～第一輻射部；

142～第二輻射部；

15～饋入點；

d～缺口之長度；

t～槽孔區間之長度；

w～槽孔區間之寬度。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種通訊裝置及其天線結構，特別係關於一種結合開口槽孔天線與單極天線來分別激發低頻及高頻操作頻帶之通訊裝置及其天線結構。藉由將開口槽孔天線之缺口朝向通訊裝置之接地元件之一短邊邊緣處，本發明之通訊裝置及其天線結構亦可降低使用者手部對於天線之影響。

【先前技術】

隨著行動通訊產業的快速發展，行動通訊裝置也越來越輕薄短小；因此，應用於行動通訊裝置上的天線就必須與周邊元件做整合，並要能達成寬頻的頻帶操作。在傳統的天線設計中，天線元件在系統電路板中需要具備有一淨空區間，且該淨空區間並無法再做利用。這限制了整個系統電路板的空間運用配置，且該天線元件亦難以達成縮小化之效果。當行動通訊裝置在實際使用時，天線的配置位置將決定行動裝置受到使用者之手部影響的程度。舉例來說，美國專利第 7,768,466 B2 號「Multiband folded loop antenna (多頻折疊環圈天線)」即揭示一種佔據三維立體空間之手機天線，其中該手機天線係配置於一接地面之邊緣，且必須佔據整個邊緣來達成寬頻之操作。該手機天線無法與周圍之接地面緊密結合，因此造成裝置內部之空間浪費。另外，該手機天線所在之淨空區間並未能形成輻射元件以激發共振模態，

使該手機天線無法涵蓋更多的操作頻帶。當使用者使用包括該手機天線之通訊裝置時，容易因為手部握持的位置不同，而使得手機天線的輻射特性受到影響。

【發明內容】

本發明的目的在於提供一種通訊裝置及其天線結構，其具有結合單極天線及其淨空區間所形成的開口槽孔天線。該單極天線以及該開口槽孔天線皆可激發共振模態，使得天線元件可以涵蓋更多的操作頻帶，也使得系統電路板上之淨空區間的利用能更有效率。另外，本發明亦降低了使用者手部對於天線之影響。

本發明提供一種通訊裝置，包括一天線結構，該天線結構包括：一接地元件，位於一介質基板上，其中該接地元件之一邊緣處具有一缺口，該缺口朝向該接地元件之內部延伸，形成一槽孔區間，且該槽孔區間大致沿著該邊緣處之方向延伸，該槽孔區間之寬度大於該缺口位於該邊緣處之長度；以及一天線元件，位於該介質基板上，並包括：一第一輻射部，位於該槽孔區間內，並激發該天線元件之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態；以及一第二輻射部，為一開口槽孔天線，並由該槽孔區間所形成，且激發該天線元件之一第二(低頻)操作頻帶內之共振模態。

另外，本發明提供一種天線結構，包括：一接地元件，位於一介質基板上，其中該接地元件之一邊緣處具有一缺口，該缺口朝向該接地元件之內部延伸，形成一

槽孔區間，且該槽孔區間大致沿著該邊緣處之方向延伸，該槽孔區間之寬度大於該缺口位於該邊緣處之長度；以及一天線元件，位於該介質基板上，並包括：一第一輻射部，位於該槽孔區間內，並激發該天線元件之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態；以及一第二輻射部，為一開口槽孔天線，並由該槽孔區間所形成，且激發該天線元件之一第二(低頻)操作頻帶內之共振模態。

在本發明一實施例中，該第一輻射部可以為一單極天線，且其饋入點為該天線元件之饋入點，而該第一輻射部又可作為該第二輻射部之饋入部來激發該開口槽孔天線。另外，該缺口位於該邊緣處的長度小於該槽孔區間之長度的 1/4。該槽孔區間與該接地元件之邊緣處之距離小於 3 mm。該接地元件之邊緣處具有一金屬部，且該金屬部大致垂直於該接地元件並電性耦接至該接地元件之邊緣處。該金屬部位於介質基板上之高度小於 5 mm。本發明之通訊裝置及其天線結構可應用於薄形行動通訊裝置中，且以上所述之天線元件之第一及第二操作頻帶均至少涵蓋一行動通訊頻帶。

【實施方式】

為讓本發明之上述和其他目的、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。

第 1 圖為係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊

裝置及其天線結構 100 之示意圖。於本實施例中，通訊裝置及其天線結構 100 包括一接地元件 10 及一天線元件 14，其中該接地元件 10 位於一介質基板 11 上。該接地元件之一邊緣處 101 具有一缺口 12，該缺口 12 朝向該接地元件 10 之內部延伸，形成一槽孔區間 13。該槽孔區間 13 大致沿著該邊緣處 101 之方向延伸。該槽孔區間 13 之寬度 w 並大於該缺口 12 位於該邊緣處 101 之長度 d。該天線元件 14 位於該介質基板 11 上，並包括第一輻射部 141 及第二輻射部 142。該第一輻射部 141 位於該槽孔區間 13 內，並激發該天線元件 14 之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態。該第二輻射部 142 為一開口槽孔天線，並由該槽孔區間 13 所形成，且激發該天線元件 14 之一第二(低頻)操作頻帶內之一共振模態。值得注意的是，該缺口 12 所在之邊緣處 101 為該接地元件 10 之一短邊，且該缺口 12 係遠離該短邊之二個角落。因此，當使用者手部握住本發明之通訊裝置時，對天線之影響可以大幅降低。

第 2 圖為係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置及其天線結構 200 之示意圖。第二實施例中的通訊裝置及其天線結構 200 與第一實施例中的通訊裝置及其天線結構 100 之主要差異如下所述。第一輻射部 241 為具有雙支路之單極天線，其中藉由在該單極天線之一支路中加入一電感元件 27，可於高頻及低頻各激發一共振模態，以協助增加第一(高頻)操作頻帶及第二(低頻)操作頻帶之頻寬。值得注意的是，該第一輻射部 241 亦可以

包括複數個電感元件 27。通訊裝置及其天線結構 200 可更包括一金屬部 26，其中該金屬部 26 係大致垂直於該接地元件 10，並電性耦接至該接地元件 10 之邊緣處 101。通訊裝置及其天線結構 200 之結構與第一實施例之通訊裝置及其天線結構 100 相似。在此相似結構下，第二實施例亦可具有與第一實施例相似之功效。

第 3 圖為係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置及其天線結構 200 之返回損失(Return Loss)圖，其中縱軸代表返回損失(單位：dB)，而橫軸代表頻率(單位：MHz)。在本實施例中，介質基板 11 之長度約為 115 mm，寬度約為 60 mm，厚度約為 0.8 mm；接地元件 10 係位於介質基板 11 上，接地元件 10 上之缺口 12 之長度 d 約為 3 mm；由接地元件 10 與缺口 12 所形成之開口槽孔區間 13，其長度 t 約為第二(低頻)操作頻帶 32 之中心頻率(約 900 MHz)之 0.14 倍波長，而開口槽孔區間 13 之長度 t 小於該中心頻率之四分之一波長；金屬部 26 之高度約為 3 mm，長度約為 50 mm。根據量測結果，本發明之第二實施例在 6 dB 返回損失的定義下(行動通訊裝置天線設計規範)，第一操作頻帶 31 可至少涵蓋 GSM1800/1900/UMTS 之三頻操作 (1710MHz~2170 MHz)，第二操作頻 32 可至少涵蓋 GSM850/900 之兩頻操作(824 MHz~960 MHz)，因此本發明可至少滿足 WWAN 五頻之操作需求。

第 4 圖為係顯示根據本發明第三實施例所述之通訊裝置及其天線結構 400 之示意圖。第三實施例之通訊裝

置及其天線結構 400 的結構基本上與第一實施例之通訊裝置及其天線結構 100 類似，主要差異處在於第 4 圖之通訊裝置及其天線結構之第二輻射部 442 可為一多彎角之形狀，並於接地元件 10 之一邊緣處 101 電性耦接一金屬部 26。利用調整第一輻射部 441 之長寬以及缺口 42 之長度以調整頻率偏移及阻抗大小，第三實施例之通訊裝置及其天線結構 400 亦可激發與第一實施例之通訊裝置及其天線結構 100 相似之二個寬頻操作頻帶，並涵蓋 WWAN 之五頻操作。

第 5 圖為係顯示根據本發明第四實施例所述之通訊裝置及其天線結構 500 之示意圖。第四實施例之通訊裝置及其天線結構 500 的結構基本上與第一實施例之通訊裝置及其天線結構 100 類似，主要差異處在於通訊裝置及其天線結構 500 之金屬部 56 具有一彎折，可增加金屬部 56 之面積，以調整天線元件 54 的阻抗匹配。第四實施例之通訊裝置及其天線結構 500 亦可激發與第一實施例之通訊裝置及其天線結構 100 相似之二個寬頻操作頻帶，並涵蓋 WWAN 之五頻操作

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。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置及其天線結構之示意圖；

第 2 圖為係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置及其天線結構之示意圖；

第 3 圖為係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置及其天線結構之返回損失圖；

第 4 圖為係顯示根據本發明第三實施例所述之通訊裝置及其天線結構之示意圖；

第 5 圖為係顯示根據本發明第四實施例所述之通訊裝置及其天線結構之示意圖。

【主要元件符號說明】

100、200、400、500～通訊裝置及其天線結構；

10～接地元件；

101～接地元件之一邊緣處；

11～介質基板；

12、42、52～缺口；

13、43、53～槽孔區間；

14、24、44、54～天線元件；

141、241、441、541～第一輻射部；

142、242、442、542～第二輻射部；

15、25、45、55～饋入點；

26、56～金屬部；

27～電感元件；

31～第一操作頻帶(高頻)；

32～第二操作頻帶(低頻)；

d～缺口之長度；

t～槽孔區間之長度；

w～槽孔區間之寬度；

h～金屬部於接地元件上之高度。

七、申請專利範圍：

1. 一種通訊裝置，包括一天線結構，該天線結構包括：

一接地元件，位於一介質基板上，其中該接地元件之一邊緣處具有一缺口，該缺口朝向該接地元件之內部延伸，形成一槽孔區間，且該槽孔區間大致沿著該邊緣處之方向延伸，該槽孔區間之寬度大於該缺口位於該邊緣處之長度；以及

一天線元件，位於該介質基板上，並包括：

一第一輻射部，位於該槽孔區間內，並激發該天線元件之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態；以及

一第二輻射部，為一開口槽孔天線，並由該槽孔區間所形成，且激發該天線元件之一第二(低頻)操作頻帶內之共振模態；

其中該第一輻射部係位於該介質基板之一第一表面上，該接地元件係位於該介質基板之一第二表面上，該第一表面係相對於該第二表面，該第一輻射部於該第二表面上具有一投影，而該投影係完全位於該槽孔區間之內部。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一輻射部為一單極天線。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該槽孔區間與該接地元件之該邊緣處之距離小於 3 mm。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該缺口位於該邊緣處之長度小於該槽孔區間之長度的

1/4。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，更包括：

一金屬部，大致垂直於該接地元件，並電性耦接至該接地元件之該邊緣處。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之通訊裝置，其中該金屬部位於該接地元件上之高度小於 5 mm。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一輻射部更包括至少一電感元件。

8. 一種天線結構，包括：

一接地元件，位於一介質基板上，其中該接地元件之一邊緣處具有一缺口，該缺口朝向該接地元件之內部延伸，形成一槽孔區間，且該槽孔區間大致沿著該邊緣處之方向延伸，該槽孔區間之寬度大於該缺口位於該邊緣處之長度；以及

一天線元件，位於該介質基板上，並包括：

一第一輻射部，位於該槽孔區間內，並激發該天線元件之一第一(高頻)操作頻帶內之至少一共振模態；以及

一第二輻射部，為一開口槽孔天線，並由該槽孔區間所形成，且激發該天線元件之一第二(低頻)操作頻帶內之共振模態；

其中該第一輻射部係位於該介質基板之一第一表面上，該接地元件係位於該介質基板之一第二表面上，該第一表面係相對於該第二表面，該第一輻射部於該第二表面上具有一投影，而該投影係完全位於該槽孔區間之

內部。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之天線結構，其中該第一輻射部為一單極天線。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之天線結構，其中該槽孔區間與該接地元件之該邊緣處之距離小於 3 mm。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之天線結構，其中該缺口位於該邊緣處之長度小於該槽孔區間之長度的 1/4。

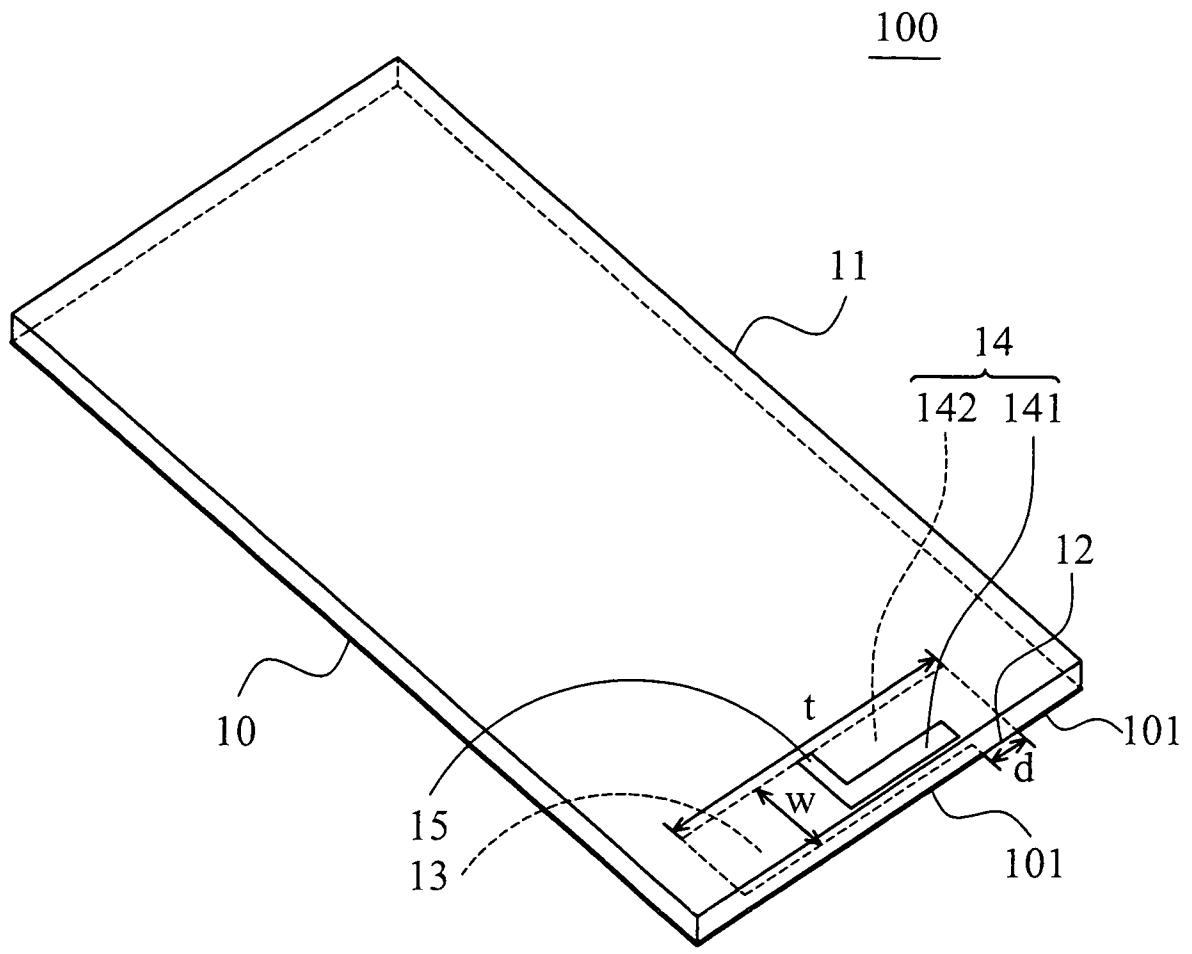
12. 如申請專利範圍第 8 項所述之天線結構，更包括：

一金屬部，大致垂直於該接地元件，並電性耦接至該接地元件之該邊緣處。

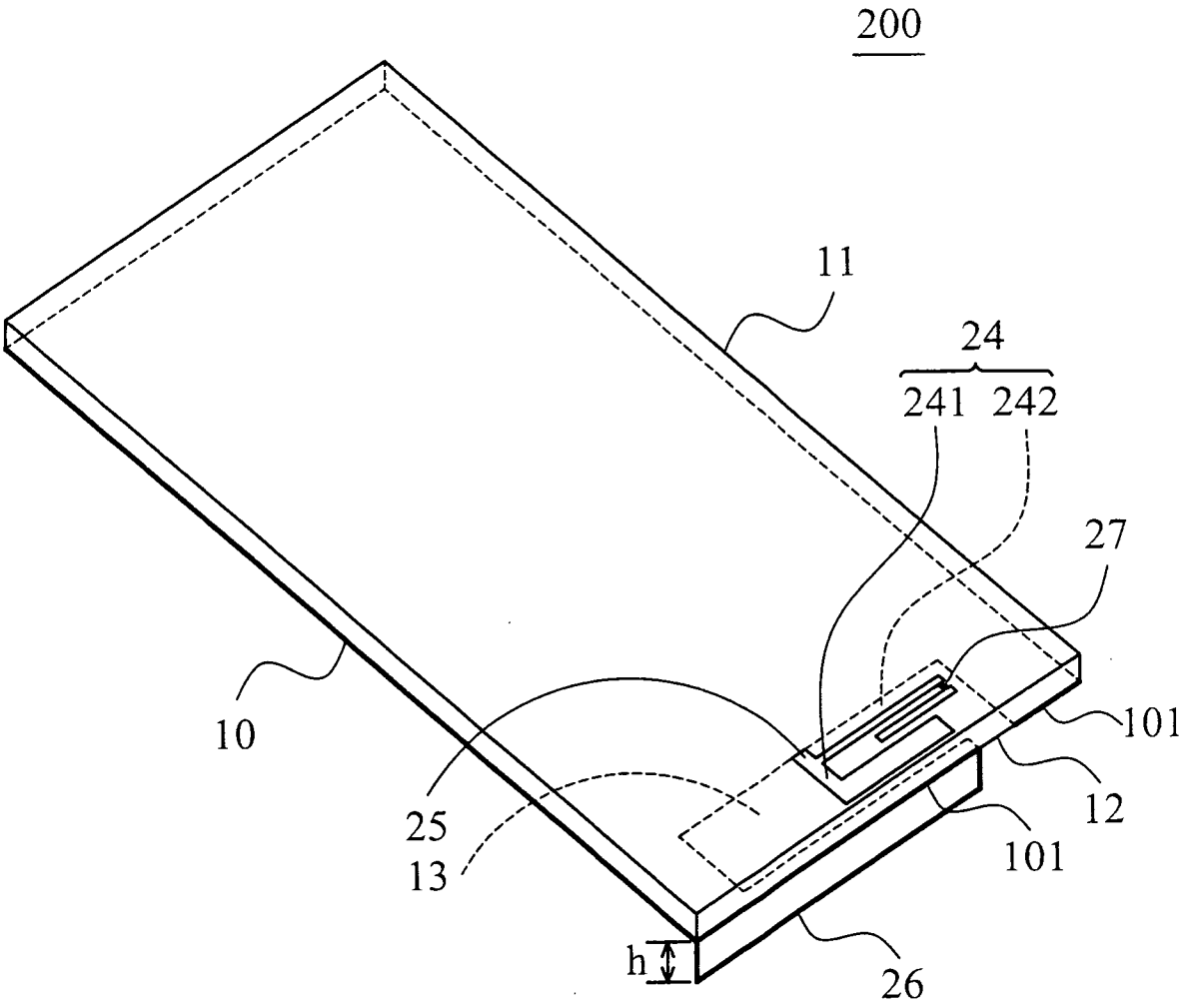
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之天線結構，其中該金屬部位於該接地元件上之高度小於 5 mm。

14. 如申請專利範圍第 8 項所述之天線結構，其中該第一輻射部更包括至少一電感元件。

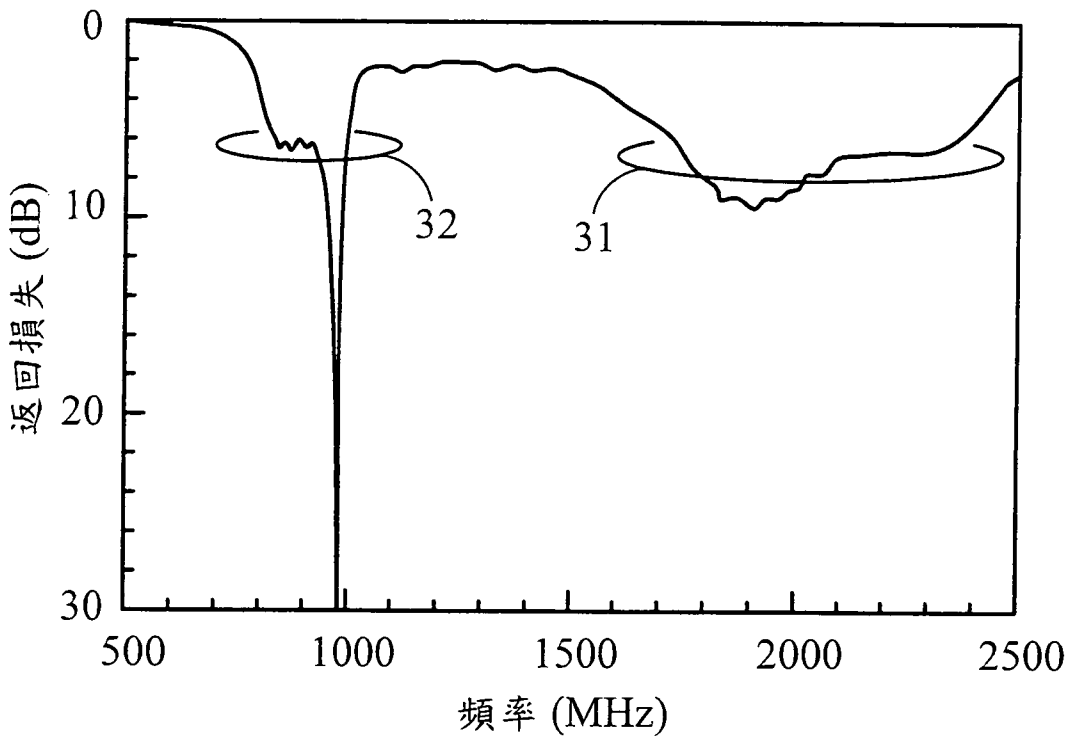
八、圖式：



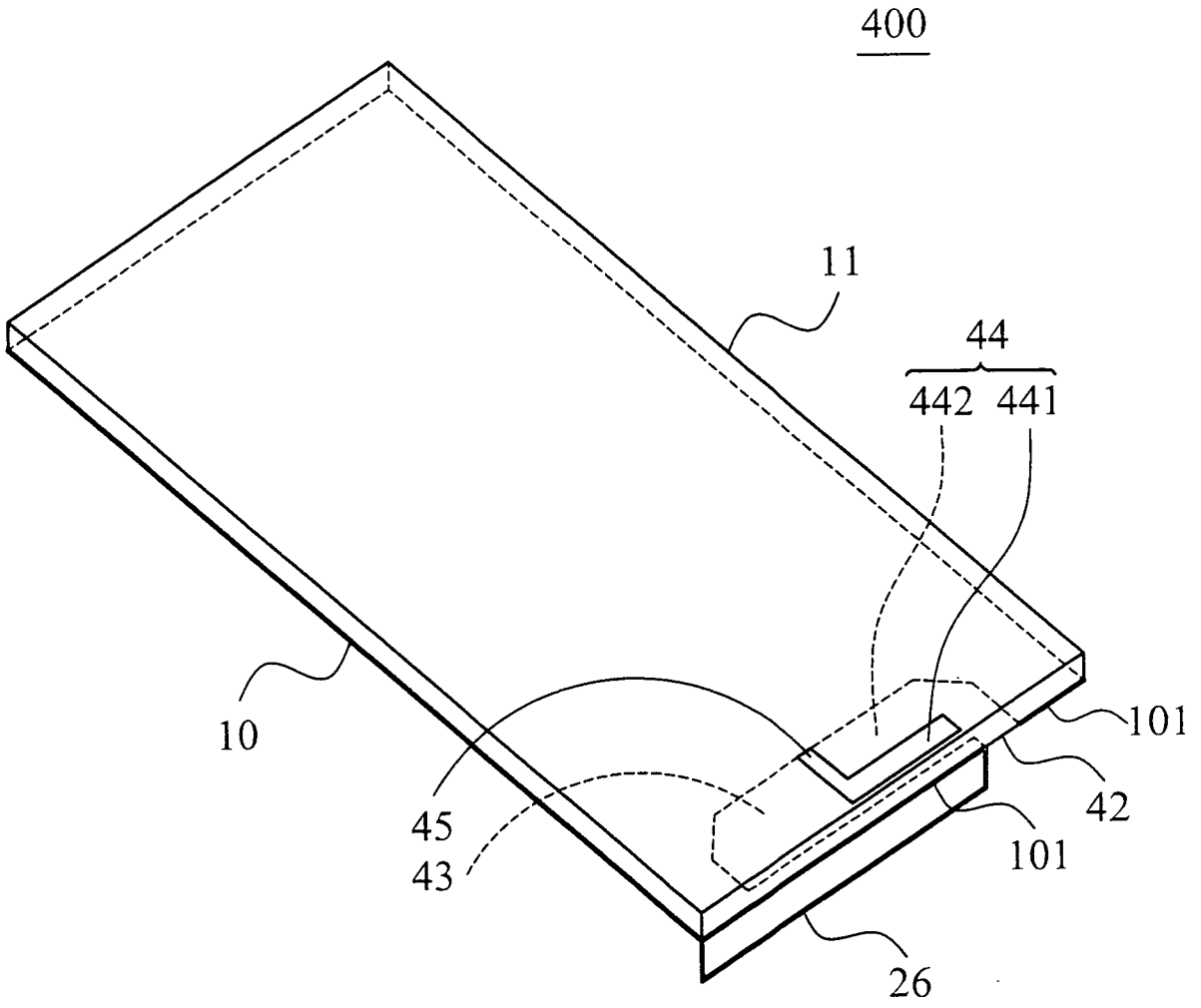
第 1 圖



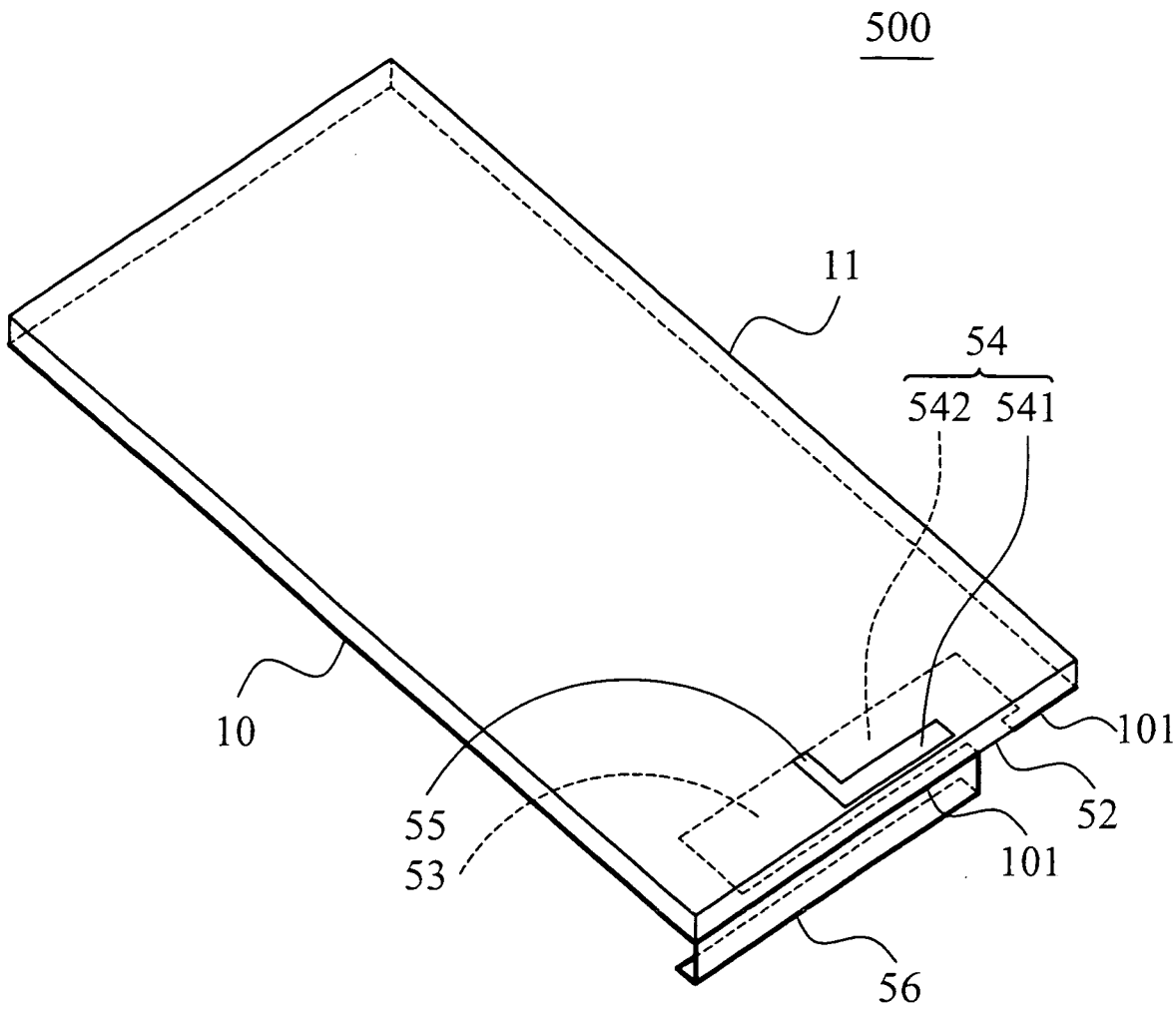
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖