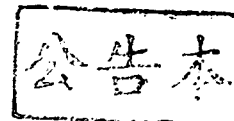


發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)



※申請案號：96123778

※申請日期：96 年 06 月 29 日

※IPC 分類：H01Q 1/38 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 天線裝置

(英) Antenna device

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 三菱綜合材料股份有限公司

(英) MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

代表人：(中) 1. 井手明彥

(英) 1. IDE, AKIHIKO

地 址：(中) 日本國東京都千代田區大手町一丁目五番一號

(英) 5-1, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 李成圭

(英) LEE, SUNG-GYOO

國 籍：(中) 韓國

(英) KOREA

2. 姓 名：(中) 中村雅彥

(英) NAKAMURA, MASAHIKO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 廣瀨英一郎

(英) HIROSE, EIICHIROU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 柳尾幸二

(英) YANAO, KOJI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/06/29 ; 2006-180513 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：天線裝置

本發明之天線裝置係包含了：基板；RF 接地導體，其係至少分歧並延長至 2 方向，於前述基板上的表面上至少形成一部分，並成為天線接地；及天線部，其係一端連接至前述 RF 接地導體。

六、英文發明摘要

發明之名稱：ANTENNA DEVICE

An antenna device includes: a substrate; an RF ground conductor which is an earth-grounded antenna, branching in at least two directions, and a part of the RF ground conductor being formed on the surface of the substrate; and an antenna section, one end of which is connected to the RF ground conductor.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：基板
- 2：晶片天線
- 4：電路用接地導體
- 13：RF 接地導體
- 14：連結導體
- 15：頻率調整電路
- 19A：第 1 接地部
- 19B：第 2 接地部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本申請發明係關於一種適於無線通信機器的小型化之天線裝置。

【先前技術】

於行動電話機與無線通信機能內建的筆記型個人電腦等的無線通信機器，隨著其小型化，構件安裝密度亦變高。作為該對策，例如，提案了日本專利第 3758495 號公報的天線裝置。於該天線裝置，係於具備介電體或是磁性體之機體表面上形成螺旋導體層。所謂之晶片天線係設置於基板上，晶片天線係接地至形成於基板上之接地面。此時，例如，依表示於圖 5 之方式，基板 1 上的晶片天線 2 所接地之 RF 接地導體 3，為了得到充分的天線特性，理想上，係以基板 1 上的大部分的面積作為必要。

又，近年來，隨著無線通信機器的數位化，依表示於圖 6 之方式，與晶片天線 2 所接地之 RF 接地導體 3 共同地，於基板 1 上形成成為數位電路用接地之電路用接地導體 4，使 RF 接地導體 3 及電路用接地導體 4 共存於同一基板 1 上亦正檢討著。

但是，於前述先前的技術，殘留了以下的課題。

亦即，於天線元件的電氣長為 $1/4$ 波長 (λ) 之 $1/4$ 波長型天線，天線所接地之接地面的大小（特別是長度）係為重要。但是，隨著構件安裝的高密度，為了得到天線特

(2)

性，於如表示於圖 5 之理想的狀態下充分地確保必要的接地面積係變得困難。

又，依表示於圖 6 之方式，於同一基板 1 上，RF 接地導體 3 及電路用接地導體 4 共存時，分割基板 1 上的接地面，係有所謂無法確保接地導體 3 的必要的面積之不便處。

【發明內容】

本發明係為鑑於前述之課題而成，其目的在於提供一種天線裝置，其係可以得到與廣泛地形成 RF 接地導體於基板上之情形同樣的天線特性，於同一基板上與電路用接地導體的共存亦為可能。

本發明為了解決前述課題，係採用以下的構成。

本發明之天線裝置係包含了：RF 接地導體，其係至少分歧並延長至 2 方向，於前述基板上的表面上至少形成一部分，並成為天線接地；及天線部，其係一端連接至前述 RF 接地導體。

於該天線裝置，RF 接地導體係因為至少分歧並延長至 2 方向，全體的接地面積雖少，延長至 2 方向，於天線特性上係確保了必要的長度，可得到與一個大面積的接地同樣的放射效率，並具有充分的天線特性係變得可能。

又，於本發明的天線裝置，前述 RF 接地導體，形成分歧在互相正交之方向之反 L 字狀係為理想。於該天線裝置，因為具有分歧成反 L 字狀之 RF 接地導體，可於使用

(3)

矩形狀的基板之際，沿著基板的短邊及長邊配置 RF 接地導體，而有效地使用基板表面。又，藉由 RF 接地導體分歧在互相正交之方向上，可以全方向地貢獻於天線特性。

又，於本發明之天線裝置，前述天線部，係為設置於前述基板上之晶片天線；前述 RF 接地導體，係於前述基板上具有：第 1 接地部，其係沿著前述晶片天線延長；及第 2 接地部，其係延長在相對於前述第 1 接地部的延長方向而正交之方向上，並且由前述第 1 接地部、從前述晶片天線開始離間之方向上係為理想。於該天線裝置，係由沿著晶片天線之第 1 接地部及垂直於晶片天線之第 2 接地部來構成 RF 接地導體。隨之，因為藉由如前述之配置關係來配置晶片天線，即使是小的空間，亦可得到良好的天線特性。

又，於本發明之天線裝置，前述 RF 接地導體，係包含：基板接地部，其係形成於前述基板上；及外部接地部，其係在連接基端於前述基板接地部、與前述基板接地部相異之方向上，延長至前述基板的外部係為理想。於該天線裝置，因為係由基板接地部及外部接地部來構成 RF 接地導體，於基板表面上無法得到充分的接地面時，可以使用基板外的例如金屬線等的外部接地部來確保接地長度，並得到良好的天線特性。

又，於本發明之天線裝置，於前述基板上的表面上形成成為數位電路用接地之電路用接地導體係為理想。於該天線裝置，因為電路用接地導體係與 RF 接地導體共同地

(4)

形成於基板上，一面維持天線特性，一面確保充分的電路用接地導體的面積係變得可能。

若藉由本發明，會奏效以下的效果。

亦即，若藉由關於本發明之天線裝置，因為 RF 接地導體係至少分歧並延長至 2 方向，可得到與一個大面積的接地之情形同樣的放射效率，並具有充分的天線特性係變得可能。隨之，即使為於同一基板上使成為數位電路用接地之電路用接地導體及 RF 接地導體共存之情形，亦可得到充分的天線特性，並可實現高度的構件安裝面積及無線通信機器的小型化。

【實施方式】

以下，一邊從圖 1 參照至圖 3，一邊說明關於本發明之天線裝置的第 1 實施形態。

本實施形態的天線裝置 1，係具備：長方形的基板 1；RF 接地導體 13；晶片天線（天線部）2；及電路用接地導體 4。基板 1，係由例如樹脂等的絕緣性材料所成。RF 接地導體 13，係作為形成於基板 1 上的表面之天線接地機能。晶片天線 2，係連接一端於 RF 接地導體 13。電路用接地導體 4，係形成於基板 1 上的表面，作為數位電路用接地機能。

前述晶片天線 2，係為作為負載元件機能之天線元件，係藉由長方體的素體，其係由例如氧化鋁等的介電體所成；及線狀的導體圖案，其係於該素體表面上對於素體的

(5)

長邊方向，捲繞成螺旋形狀；所構成。該晶片天線 2，係於接近於基板 1 的短邊側的一方之位置上，從 RF 接地導體 13 開始只離間特定距離並設置，並固定在形成於基板 1 上的特定位置之金屬銲點（圖示省略）上。又，晶片天線 2 係經由 RF 接地導體 13 及連結導體 14 作連接。又，晶片天線 2 的導體圖案，其中一端係連接至連結導體 14。

又，於連結導體 14，係依表示於圖 1 及圖 2 之方式，連接頻率調整電路 15。該頻率調整電路 15，係具備：第 1 電感器 16 及第 2 電感器 17，其係為串聯地連接至晶片天線 2 之晶片電感器；及第 3 電感器 18，其係為一端連接至第 2 電感器 17，並且另一端連接至 RF 接地導體 13 之晶片電感器。又，於第 2 電感器 17 及第 3 電感器 18 之間，係設置供電點。又，第 1 電感器 16 及第 2 電感器 17 係為共振頻率調整用，第 3 電感器 18 係設置用於入射功率的反射降低。

前述 RF 接地導體 13，係在以銅箔等形成圖案於例如基板 1 上的同時，連接至高頻電路（圖示省略）的接地。RF 接地導體 13，係具有第 1 接地部 19A 及第 2 接地部 19B。第 1 接地部 19A 係沿著晶片天線 2 延長。第 2 接地部 19B，係延長在相對於第 1 接地部 19A 的延長方向而正交之方向上，並且由第 1 接地部 19A、從晶片天線 2 開始離間之方向上。亦即，RF 接地導體 13 係形成分歧並沿長在互相正交之 2 方向之反 L 字狀。又，第 2 接地部 19B，係沿著電路用接地導體 4，並配置於連結導體 14 側（圖中

(6)

，電路用接地導體 4 的左側）。

依此方式，於本實施形態，RF 接地導體 13，係因為作為第 1 接地部 19A 及第 2 接地部 19B 分歧並延長在 2 方向上，全體的接地面積雖少，不過延長於 2 方向上係確保了在天線特性上必要的長度。藉此，可得到與一個大面積的接地同樣的放射效率，並具有充分的天線特性係變得可能。又，於分歧在 2 方向上之 RF 接地導體 13，係藉由與係為天線部之晶片天線 2 的組合，而成為雙極天線的狀態。隨之，作為電氣長度，係構成接近於天線動作波長的 $1/4$ 之長度，並推測為天線特性提昇。

又，本實施形態的天線裝置，因為係具有分歧成反 L 字狀之 RF 接地導體 13，藉由沿著基板 1 的短邊及長邊來分別配置第 1 接地部 19A 及第 2 接地部 19B，可以有效地使用基板 1 的表面。特別是，電路用接地導體 4，係與 RF 接地導體 13 共同地形成於基板 1 上，一面維持天線特性並確保充分的電路用接地導體 4 的面積係變得可能。又，因為 RF 接地導體 13 係分歧在互相正交之方向上，可以全方向地貢獻於天線特性上。

又，作為本實施形態的其他例子，係依表示於圖 3 之方式，亦可沿著電路用接地導體 4，於連結導體 14 的相對側（圖中，電路用接地導體 4 的右側）配置第 2 接地部 19B。

次之，關於本發明之天線裝置的第 2 實施形態，於以下說明。又，於以下的實施形態的說明中，係於在前述實

(7)

施形態中說明之同一的構成要素上附上同一的符號，該說明係省略。

第 2 實施形態及第 1 實施形態之相異點，係為對於在第 1 實施形態中，構成 RF 接地導體 13 之第 1 接地部 19A 及第 2 接地部 19B 係共同地形成圖案於基板 1 上，第 2 實施形態的天線裝置，係依表示於圖 4 之方式，RF 接地導體 23，係包含：基板接地部 29A，其係形成於基板 1 上；及外部接地部 29B，其係在連接基端於基板接地部 29A、與基板接地部 29A 相異之方向上，延長至基板 1 的外部；之點。

亦即，於第 2 實施形態，係以基板接地部 29A，其係與第 1 接地部 19A 同樣地形成圖案於基板 1 上；及外部接地部 29B，其係連接基端至基板接地部 29A 的左端，並沿著電路用接地導體 4，延長在正交於基板接地部 29A 的延長方向之方向上；來構成 RF 接地導體 23。

作為前述外部接地部 29B，係採用形成導體之彈性基板、金屬線或是金屬製黏著帶等。

依此方式，於第 2 實施形態，因為由基板接地部 29A 及外部接地部 29B 來構成 RF 接地導體 23，可以在用以確保電路用接地導體 4 等，而無法於基板 1 表面上得到充分的接地面之情形時，使用基板 1 外的外部接地部 29B 以確保接地長度，並得到良好的天線特性。

（實施例）

(8)

次之，關於本發明之天線裝置，係使用模擬工具來具體地說明進行效果確認之結果。

作為藉由模擬工具之計算條件，係將於頻率調整電路 15 之第 1 電感器 16~第 3 電感器 18 的調整電路常數設為 A、B、C。又，作為各部的構成材料，於基板 1 上使用介質常數 4.9 的 FR-4 的同時，於晶片天線 2 上使用介質常數 9 的氧化鋁素體，導體圖案及基板 1 表面的各導體係作為完全導體。

將關於前述第 1 實施形態（本發明 1）及第 1 實施形態的其他例子（本發明 2）所進行基於前述計算條件、藉由模擬工具之效果確認之評價結果表示於以下的表 1。又，關於表示於圖 5 之理想的構成（理想例）及表示於圖 6 之先前的構成（先前例），亦同樣地進行模擬之結果，亦合併表示於表 1。

（表 1）

項目	調整電路常數			回波損耗	共振頻率	放射效率
	A	B	C			
先前例	6nH	240nH	10nH	-30 dB	430MHz	10 %
理想例	6nH	240nH	14nH	-21 dB	430MHz	26 %
本發明 1	5nH	240nH	11nH	-23 dB	430MHz	25 %
本發明 2	6nH	240nH	10nH	-20dB	430MHz	24 %

依表示於前述表 1 之方式，本發明 1 及本發明 2，任一者天線特性皆較先前例提昇，確認了幾乎與理想例同樣的效果。

(9)

又，本發明係並非限定於前述各實施形態，可以於不逸脫本發明的要旨之範圍內加上種種的變更。

例如，於頻率調整電路 15，作為集中常數元件係使用具有電感成分之第 1 電感器 16~第 3 電感器 18，並不限制於電感成分，使用具有電容成分之電容器亦佳，組合該等亦佳。

又，作為晶片天線 2 的素體係使用為介電體材料之氧化鋁，使用磁性體或是兼備介電體及磁性體之複合材料亦佳。

再者，前述 RF 接地導體 13、23，係分歧並延長至 2 方向，亦可分歧並延長至 3 方向以上。

【圖式簡單說明】

圖 1 係為表示關於本發明之第 1 實施形態的天線裝置之平面圖。

圖 2 係為表示第 1 實施形態中之頻率調整電路之電路圖。

圖 3 係為表示第 1 實施形態中之天線裝置的其他例子之平面圖。

圖 4 係為表示關於本發明之第 2 實施形態之天線裝置之平面圖。

圖 5 係為表示理想例的天線裝置之平面圖。

圖 6 係為表示關於本發明之先前例的天線裝置之平面圖。

(10)

【主要元件之符號說明】

1：基板

2：晶片天線

3、13、23：RF 接地導體

4：電路用接地導體

14：連結導體

15：頻率調整電路

16：第 1 電感器

17：第 2 電感器

18：第 3 電感器

19A：第 1 接地部

19B：第 2 接地部

29A：基板接地部

29B：外部接地部。

十、申請專利範圍

1. 一種天線裝置，其包含：

長方形的基板；

RF 接地導體，其係至少分歧並延長至 2 方向，於前述基板上的表面上至少形成一部分，並成為天線接地；及

天線部，其係一端連接至前述 RF 接地導體；

前述 RF 接地導體，係形成分歧在互相正交之方向之反 L 字狀；

前述天線部，乃是設置於靠近到前述基板上的其中一方的短邊之晶片天線；

前述 RF 接地導體，係於前述基板上具有：第 1 接地部，其係沿著前述晶片天線延長；及第 2 接地部，其係延長在相對於前述第 1 接地部的延長方向而正交之方向上，並且由前述第 1 接地部、從前述晶片天線開始離間之方向上；

前述第 1 接地部為沿著前述基板的短邊延長，前述第 2 接地部為延著基板的長邊延長。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之天線裝置，其中，

前述 RF 接地導體，係包含：基板接地部，其係形成於前述基板上；及外部接地部，其係在連接基端於前述基板接地部、與前述基板接地部相異之方向上，延長至前述基板的外部。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之天線裝置，

其中，

於前述基板上的表面上形成成為數位電路用接地之電路用接地導體。

4. 如申請專利範圍第 2 項所記載之天線裝置，其中

於前述基板上的表面上形成成為數位電路用接地之電路用接地導體。

圖 1

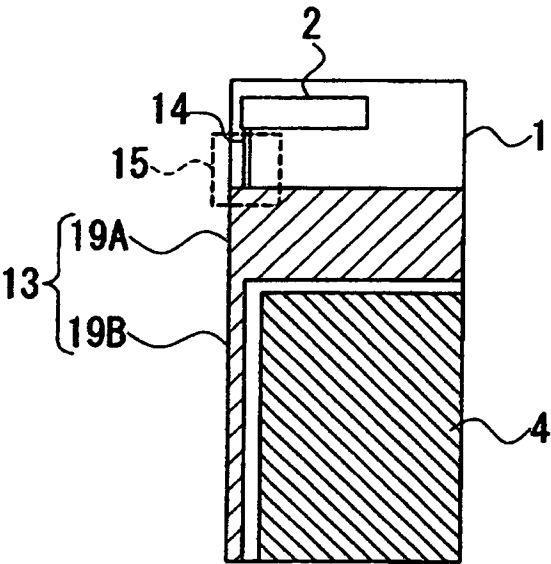


圖 2

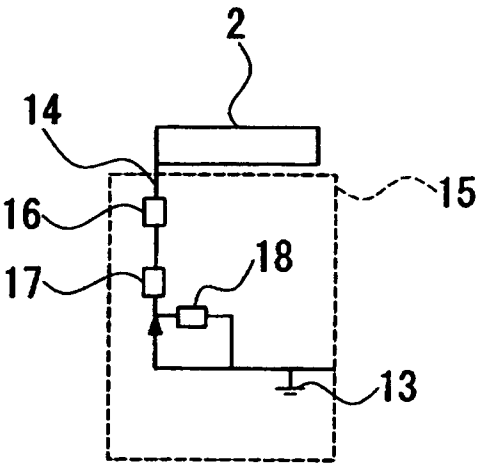


圖 3

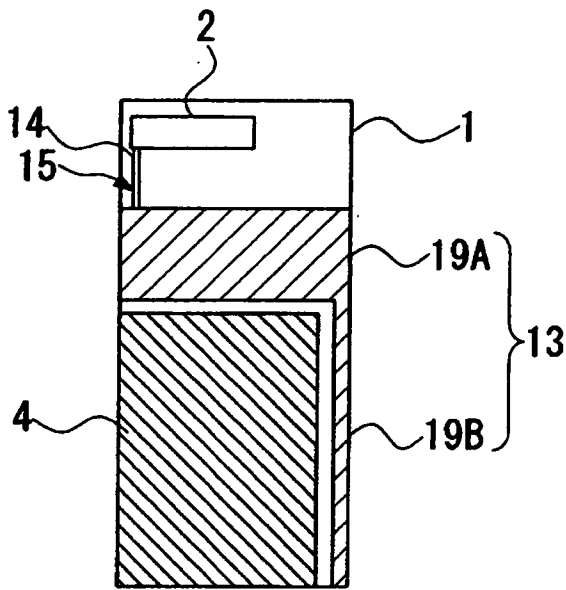


圖 4

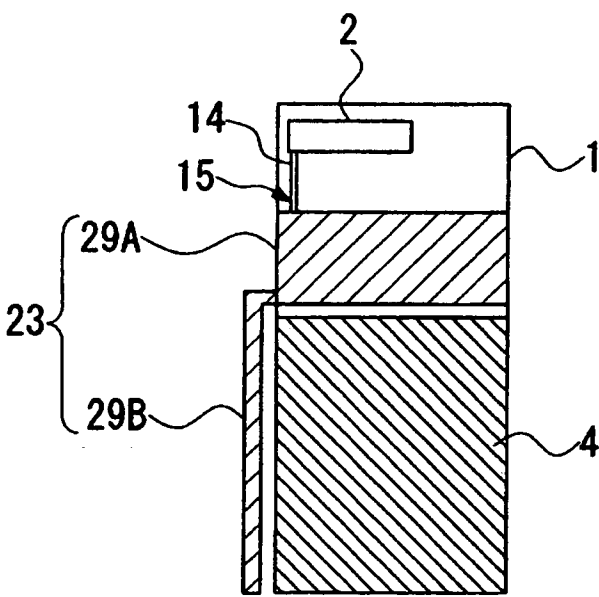


圖5

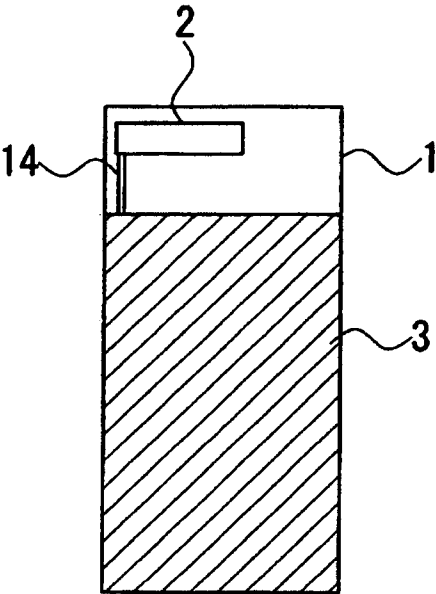


圖6

