



(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 I760197 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：110115133

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 27 日

(51) Int. Cl. : H01Q1/36 (2006.01)

H01Q1/48 (2006.01)

(71) 申請人：和碩聯合科技股份有限公司 (中華民國) PEGATRON CORPORATION (TW)

臺北市北投區立功街 76 號 5 樓

(72) 發明人：吳建逸 WU, CHIEN-YI (TW)；許勝欽 HSU, SHENG-CHIN (TW)；吳朝旭 WU,

CHAO-HSU (TW)；黃士耿 HUANG, SHIH-KENG (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

TW M408140

US 7446708B1

US 9209520B2

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 20 頁

(54) 名稱

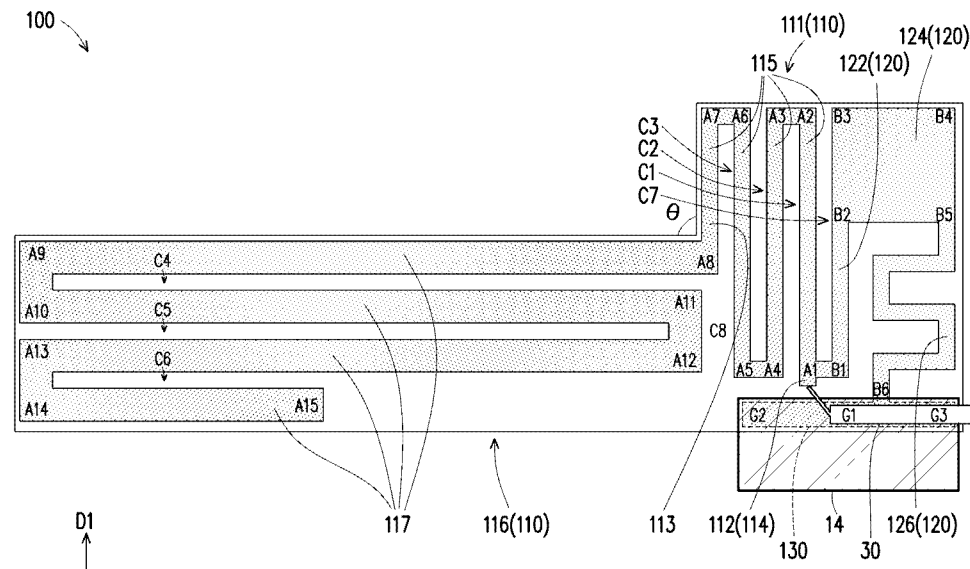
天線模組

(57) 摘要

一種天線模組，包括一第一輻射體、一接地面及一第二輻射體。第一輻射體包括一第一區段及一第二區段，其中第一區段包括一第一端與一第二端，第一端為一饋入端，第二端連接於第二區段，第一區段包括沿著一第一方向來回彎折的多個第一部分，第二區段包括沿著一第二方向來回彎折的多個第二部分，第一方向與第二方向之間的一夾角介於 60 度至 120 度之間。接地面配置於第一輻射體的第一區段旁。第二輻射體具有一端連接於第一輻射體的饋入端，以及另一端垂直地連接至接地面。

An antenna module includes a first radiator, a ground plane and a second radiator. The first radiator includes a first section and a second section. The first section includes a first end and a second end. The first end is a feeding end, and the second end is connected to the second section. The first section includes first parts bent back and forth along a first direction, the second section includes second parts bent back and forth along a second direction, and an included angle between the first direction and the second direction is between 60 degrees and 120 degrees. The ground plane is disposed beside the first section of the first radiator. An end of the second radiator is connected to the feeding end of the first radiator, and the other end of the second radiator is vertically connected to the ground plane.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

θ : 夾角

A1~A15、B1~B6、

G1~G3: 位置

C1~C3: 第一耦合間隙

C4~C6: 第二耦合間隙

C7: 第三耦合間隙

C8: 第四耦合間隙

D1: 第一方向

D2: 第二方向

14: 接地銅箔

30: 同軸傳輸線

100: 天線模組

110: 第一輻射體

111: 第一區段

112: 第一端

113: 第二端

114: 饋入端

115: 第一部分

116: 第二區段

117: 第二部分

120: 第二輻射體

122: 第一段

124: 第二段

126: 第三段

130: 接地面



I760197

【發明摘要】

【中文發明名稱】天線模組

【英文發明名稱】ANTENNA MODULE

【中文】一種天線模組，包括一第一輻射體、一接地面及一第二輻射體。第一輻射體包括一第一區段及一第二區段，其中第一區段包括一第一端與一第二端，第一端為一饋入端，第二端連接於第二區段，第一區段包括沿著一第一方向來回彎折的多個第一部分，第二區段包括沿著一第二方向來回彎折的多個第二部分，第一方向與第二方向之間的一夾角介於60度至120度之間。接地面配置於第一輻射體的第一區段旁。第二輻射體具有一端連接於第一輻射體的饋入端，以及另一端垂直地連接至接地面。

【英文】 An antenna module includes a first radiator, a ground plane and a second radiator. The first radiator includes a first section and a second section. The first section includes a first end and a second end. The first end is a feeding end, and the second end is connected to the second section. The first section includes first parts bent back and forth along a first direction, the second section includes second parts bent back and forth along a second direction, and an included angle between the first direction and the second direction is between 60 degrees and 120 degrees. The ground plane is disposed beside the first section of the first radiator. An end of the second radiator is

connected to the feeding end of the first radiator, and the other end of the second radiator is vertically connected to the ground plane.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

θ :夾角

A1~A15、B1~B6、G1~G3:位置

C1~C3:第一耦合間隙

C4~C6:第二耦合間隙

C7:第三耦合間隙

C8:第四耦合間隙

D1:第一方向

D2:第二方向

14:接地銅箔

30:同軸傳輸線

100:天線模組

110:第一輻射體

111:第一區段

112:第一端

113:第二端

114:饋入端

115:第一部分

116:第二區段

117:第二部分

120:第二輻射體

122:第一段

124:第二段

126:第三段

130:接地面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】天線模組

【英文發明名稱】ANTENNA MODULE

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種天線模組，且特別是有關於一種天線模組。

【先前技術】

【0002】由於現有 LoRa(Long Range)天線需涵蓋歐洲 443MHz 和大陸 433.05MHz~434.79MHz 及 470MHz~510MHz 頻帶。早期以耦合型式來設計，其天線所佔用的體積及淨空區都會比較大，才能達到寬頻特性。但受到小型裝置的空間限制，此類天線不易設計。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種天線模組，可透過特殊設計可有較小尺寸且具有寬頻特性。

【0004】本發明的一種天線模組，包括一第一輻射體、一接地面及一第二輻射體。第一輻射體包括一第一區段及一第二區段，其中第一區段包括一第一端與一第二端，第一端為一饋入端，第二端連接於第二區段，第一區段包括沿著一第一方向來回彎折的多個第一部分，第二區段包括沿著一第二方向來回彎折的多個第二

部分第一方向與第二方向之間的一夾角介於 60 度至 120 度之間。接地面配置於第一輻射體的第一區段旁。第二輻射體具有一端連接於第一輻射體的饋入端，以及另一端垂直地連接至接地面。

【0005】 在本發明的一實施例中，上述的這些第一部分之間具有多個第一耦合間隙，且這些第二部分之間具有多個第二耦合間隙。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的第一輻射體的第一區段與第二輻射體之間具有一第三耦合間隙，這些第二部分的至少一者與最靠近的第一部分之間具有一第四耦合間隙，第四耦合間隙大於各第一耦合間隙、各第二耦合間隙及第三耦合間隙。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的第一區段的長度為第二區段的長度的 $1/2$ 倍。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的第二輻射體的長度為第一區段的長度的 $1/2$ 倍。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的第一區段的寬度小於第二區段的寬度。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的天線模組激發出一頻段，第一輻射體的長度為頻段的 $1/4$ 倍波長。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的第二輻射體包括依序連接的一第一段、一第二段及一第三段，第二輻射體的該端位於第一段，第一段透過該端連接於饋入端，第二段為一貼片(patch)，第二輻射體的該另一端位於第三段且遠離第二段，第三段透過該另一端垂直地連接至接地面。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的第三段往靠近第一段與遠離第一段的方向來回彎折。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的第一輻射體、第二輻射體及接地面位於同平面。

【0014】 基於上述，本發明的天線模組的第一輻射體包括一第一區段及一第二區段，第一區段的第一端為饋入端，第一區段的第二段連接於第二區段。第一區段包括沿著第一方向來回彎折的多個第一部分，第二區段包括沿著第二方向來回彎折的多個第二部分，第一方向與第二方向之間的一夾角介於 60 度至 120 度之間。接地面配置於第一輻射體的第一區段旁。第二輻射體的一端連接於第一輻射體的饋入端，以及另一端垂直地連接至接地面。本發明的天線模組藉由上述設計而可達到寬頻的效果，且可具有較小的尺寸，可應用於小尺寸的裝置。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1 是依照本發明的一實施例的一種天線模組的示意圖。

圖 2 是圖 1 的天線模組設置於電子裝置內的示意圖。

圖 3 是圖 2 的另一視角的示意圖。

圖 4 是圖 1 的天線模組的頻率-VSWR 的關係圖。

圖 5 是圖 1 的天線模組的頻率-天線效率的關係圖。

【實施方式】

【0016】 圖 1 是依照本發明的一實施例的一種天線模組的示意圖。請參閱圖 1，本實施例的天線模組 100 包括一第一輻射體 110、一接地面 130 及一第二輻射體 120。在本實施例中，第一輻射體 110、第二輻射體 120 及接地面 130 位於同平面。

【0017】 第一輻射體 110 包括一第一區段 111(位置 A1~A8)及一第二區段 116(位置 A8~A15)。第一區段 111 包括沿著第一方向 D1 來回彎折的多個第一部分 115(位置 A1A2、A3A4、A5A6、A7A8)，這些第一部分 115 之間具有多個第一耦合間隙 C1、C2、C3。第一耦合間隙 C1、C2、C3 介於 0.5 公厘(mm)至 1.5 公厘(mm)之間，例如是 1 公厘(mm)。

【0018】 第一區段 111 包括一第一端 112(位置 A1)與一第二端 113(位置 A8)，第一端 112 為一饋入端 114，第二端 113 連接於第二區段 116。

【0019】 第一方向 D1 與第二方向 D2 之間的一夾角 θ 介於 60 度至 120 度之間，例如是 90 度，而使得第一區段 111 及第二區段 116 呈 L 型。藉由上述的角度範圍，可達到增加頻寬的效果。

【0020】 第二區段 116 包括沿著第二方向 D2 來回彎折的多個第二部分 117(位置 A8A9、A10A11、A12A13、A14A15)。

【0021】 第二區段 116 的這些第二部分 117 之間具有多個第二耦合間隙 C4、C5、C6。第二耦合間隙 C4、C5、C6 介於 0.5 公厘(mm)至 1.5 公厘(mm)之間，例如是 1 公厘(mm)。

【0022】 另外，第一輻射體 110 的第一區段 111(在位置 A1A2 處)與第二輻射體 120(在位置 B2B3 處)之間具有一第三耦合間隙 C7。第三耦合間隙 C7 介於 0.5 公厘(mm)至 1.5 公厘(mm)之間，例如是 1 公厘(mm)。第三耦合間隙 C7 用以維持位置 A1、A2 的路徑與位置 B2、B3 的路徑之間一定距離，以提升天線的阻抗匹配。

【0023】 此外，在本實施例中，這些第二部分 117 的至少一者與最靠近的第一部分 115 之間具有一第四耦合間隙 C8，具體地說，位置 A11、A12 與位置 A5、A6 之間具有第四耦合間隙 C8。在本實施例中，第四耦合間隙 C8 大於各第一耦合間隙 C1~C3、各第二耦合間隙 C2~C6 及第三耦合間隙 C7。第四耦合間隙 C8 介於 1.5 公厘(mm)至 2.5 公厘(mm)之間，例如是 2 公厘(mm)。第四耦合間隙 C8 用以維持位置 A11、A12 的路徑與位置 A5、A6 的路徑之間一定距離，以提升天線效率及頻寬。

【0024】 在本實施例中，天線模組 100 激發出一頻段，例如是 LoRa 天線的 433MHz~510MHz 頻段。第一輻射體 110 的長度為此頻段的 1/4 倍波長。此外，第一輻射體 110 的第一區段 111 的長度為第二區段 116 的長度的 1/2 倍。也就是說，第一輻射體 110 的第一區段 111 的長度為頻段的 1/12 倍波長，第一輻射體 110 的第二區段 116 的長度為頻段的 1/6 倍波長。

【0025】 另外，第一輻射體 110 的第一區段 111 的寬度小於第二區段 116 的寬度。在本實施例中，遠離於饋入端 114 的第二區段 116 具有較大的寬度可使得天線具有較佳的特性。

【0026】 如圖 1 所示，接地面 130(位置 G1~G3)配置於第一輻射體 110 的第一區段 111 旁。在本實施例中，接地面 130 的左邊界不超出第一輻射體 110 的第一區段 111 在位置 A5 處的左邊界，而與第二區段 116 保持一定的距離，以避免影響天線特性。

【0027】 此外，接地面 130 的左邊界會介於位置 A4、A5 之間，而不會太靠近饋入端 114(位置 A1)，以使接地面 130 具有足夠的面積。另外，接地面 130 透過接地銅箔 14 搭接到系統接地面 130。此外，同軸傳輸線 30 的正端連接至饋入端 114(位置 A1)，同軸傳輸線 30 的負端連接至接地端 G1。

【0028】 再者，第二輻射體 120 的一端(位置 B1)連接於第一輻射體 110 的饋入端 114，且另一端(位置 B6)垂直地連接至接地面 130。具體地說，第二輻射體 120 包括依序連接的一第一段 122、一第二段 124 及一第三段 126。第二輻射體 120 的此端(位置 B1)位於第一段 122，第一段 122 透過此端(位置 B1)連接於饋入端 114，且沿著第一方向 D1 延伸。第二段 124 為一貼片(patch)。若搭配圖 2 可見，第二輻射體 120 的第二段 124 會與 NFC Tag 天線 13 相當靠近，第二輻射體 120 的第二段 124 具有較大的面積可使得天線模組 100 避免被 NFC Tag 天線 13 干擾，且能具有較佳的天線特性及阻抗匹配。

【0029】 第三段 126 位於第二段 124 及接地面 130 之間，且往靠近第一段 122 與遠離第一段 122 的方向(第二方向 D2)來回彎折。這樣的設計可使得第三段 126 在靠近第一段 122 的部位較少，而

可具有較佳的阻抗匹配。

【0030】 第二輻射體 120 的另一端(位置 B6)位於第三段 126 且遠離該第二段 124，第三段 126 透過該另一端(位置 B6)垂直地連接至接地面 130。相較於習知的 PIFA 天線是以平行接地面 130 的邊界的方式下地，本實施例中，第二輻射體 120 的第三段 126 是以垂直接地面 130 的邊界的方式下地，這樣垂直下地的設計可縮小天線輻射下地路徑，節省空間，而讓出更多空間來給天線圖騰，以使天線圖騰的設計更具自由度與彈性。此外，位置 B1、B2、B5、B6 所組成的路徑可圍成一 F 形的接地結構，使位置 B1 切齊位置 G1，讓位置 A1 的左側有更多可運用的輻射空間。此外，在本實施例中，第二輻射體 120 的長度為第一區段 111 的長度的 1/2 倍，以具有較佳的阻抗匹配。

【0031】 本實施例的天線模組 100 藉由上述設計而可達到寬頻的效果，且可不受周圍元件的影響，可應用於小尺寸的裝置。

【0032】 圖 2 是圖 1 的天線模組設置於電子裝置內的示意圖。圖 3 是圖 2 的另一視角的示意圖。要說明是，圖 2 是從 YZ 平面往 X 方向看去的視角，圖 3 是從 XZ 平面往 Y 方向看去的視角。

【0033】 請參閱圖 2 與圖 3，在本實施例中，電子裝置 10 例如是小型遠端儲存裝置，整機長度約為 214 公厘，寬度約為 136 公厘，高度約為 68 公厘。天線模組 100 的長度 L1 約為 60 公厘，寬度 L2 約為 20 公厘，而具有小的尺寸。

【0034】 天線模組 100 周圍有多個具有金屬的結構，例如，天線

模組 100 離電源板 11 的距離 L3、L4 約 10 公厘，天線模組 100 離磁鐵 12 的距離 L5 約 10 公厘，天線模組 100 離 NFC Tag 天線 13 的距離 L6 約 10 公厘。天線模組 100 離切換板 16 的距離 L7(圖 3) 約 10 公厘。

【0035】 如圖 3 所示，天線模組 100 貼附至塑膠殼體 15 的內側壁，且連接於接地銅箔 14。接地銅箔 14 沿著塑膠殼體 15 及觸控面板 22(例如是電子紙的面板)的背蓋配置，且越過切換板 16。散熱導體 21(例如是散熱用銅箔)配置在觸控面板 22 的背面以供觸控面板 22 散熱。接地銅箔 14、導電泡棉 20 與硬碟 19、金屬中框 18 及主機板 17 連接於彼此而共同作為完整的系統接地面，以使天線模組 100 具有大的系統接地面。

【0036】 圖 4 是圖 1 的天線模組的頻率-VSWR 的關係圖。請參閱圖 4，在本實施例中，天線模組 100 在頻率為 433MHz~510MHz 處的電壓駐波比(VSWR)可在 8 以下，而具有良好的表現。

【0037】 圖 5 是圖 1 的天線模組的頻率-天線效率的關係圖。請參閱圖 5，在本實施例中，天線模組 100 在頻率為 433MHz~510MHz 處的天線效率為 -4.4 dBi~-5.3dBi，而具有良好的表現。

【0038】 綜上所述，本發明的天線模組的第一輻射體包括一第一區段及一第二區段，第一區段的第一端為饋入端，第一區段的第二段連接於第二區段。第一區段包括沿著第一方向來回彎折的多個第一部分，第二區段包括沿著第二方向來回彎折的多個第二部分，第一方向與第二方向之間的一夾角介於 60 度至 120 度之間。接

地面配置於第一輻射體的第一區段旁。第二輻射體的一端連接於第一輻射體的饋入端，以及另一端垂直地連接至接地面。本發明的天線模組藉由上述設計而可達到寬頻的效果，且可具有較小的尺寸，可應用於小尺寸的裝置。

【符號說明】

【0039】

θ :夾角

A1~A15、B1~B6、G1~G3:位置

C1~C3:第一耦合間隙

C4~C6:第二耦合間隙

C7:第三耦合間隙

C8:第四耦合間隙

D1:第一方向

D2:第二方向

L1:長度

L2:寬度

L3~L7:距離

X、Y、Z:座標

10:電子裝置

11:電源板

12:磁鐵

- 13:NFC Tag 天線
- 14:接地銅箔
- 15:塑膠殼體
- 16:切換板
- 17:主機板
- 18:金屬中框
- 19:硬碟
- 20:導電泡棉
- 21:散熱導體
- 22:觸控面板
- 30:同軸傳輸線
- 100:天線模組
- 110:第一輻射體
- 111:第一區段
- 112:第一端
- 113:第二端
- 114:饋入端
- 115:第一部分
- 116:第二區段
- 117:第二部分
- 120:第二輻射體
- 122:第一段

124:第二段

126:第三段

130:接地面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種天線模組，包括：

一第一輻射體，包括一第一區段及一第二區段，其中該第一區段包括一第一端與一第二端，該第一端為一饋入端，該第二端連接於該第二區段，該第一區段包括沿著一第一方向來回彎折的多個第一部分，該第二區段包括沿著一第二方向來回彎折的多個第二部分，該第一方向與該第二方向之間的一夾角介於 60 度至 120 度之間；

一接地面，配置於該第一輻射體的該第一區段旁；以及

一第二輻射體，具有一端連接於該第一輻射體的該饋入端，以及另一端垂直地連接至該接地面，整段該第二區段均沿著該第二方向來回彎折。

【請求項2】 如請求項1所述的天線模組，其中該些第一部分之間具有多個第一耦合間隙，且該些第二部分之間具有多個第二耦合間隙。

【請求項3】 如請求項2所述的天線模組，其中該第一輻射體的該第一區段與該第二輻射體之間具有一第三耦合間隙，該些第二部分的至少一者與最靠近的該第一部分之間具有一第四耦合間隙，該第四耦合間隙大於各該第一耦合間隙、各該第二耦合間隙及該第三耦合間隙。

【請求項4】 如請求項1所述的天線模組，其中該第一區段的長度為該第二區段的長度的1/2倍。

【請求項5】 如請求項1所述的天線模組，其中該第二輻射體的長度為該第一區段的長度的1/2倍。

【請求項6】 如請求項1所述的天線模組，其中該第一區段的寬度小於該第二區段的寬度。

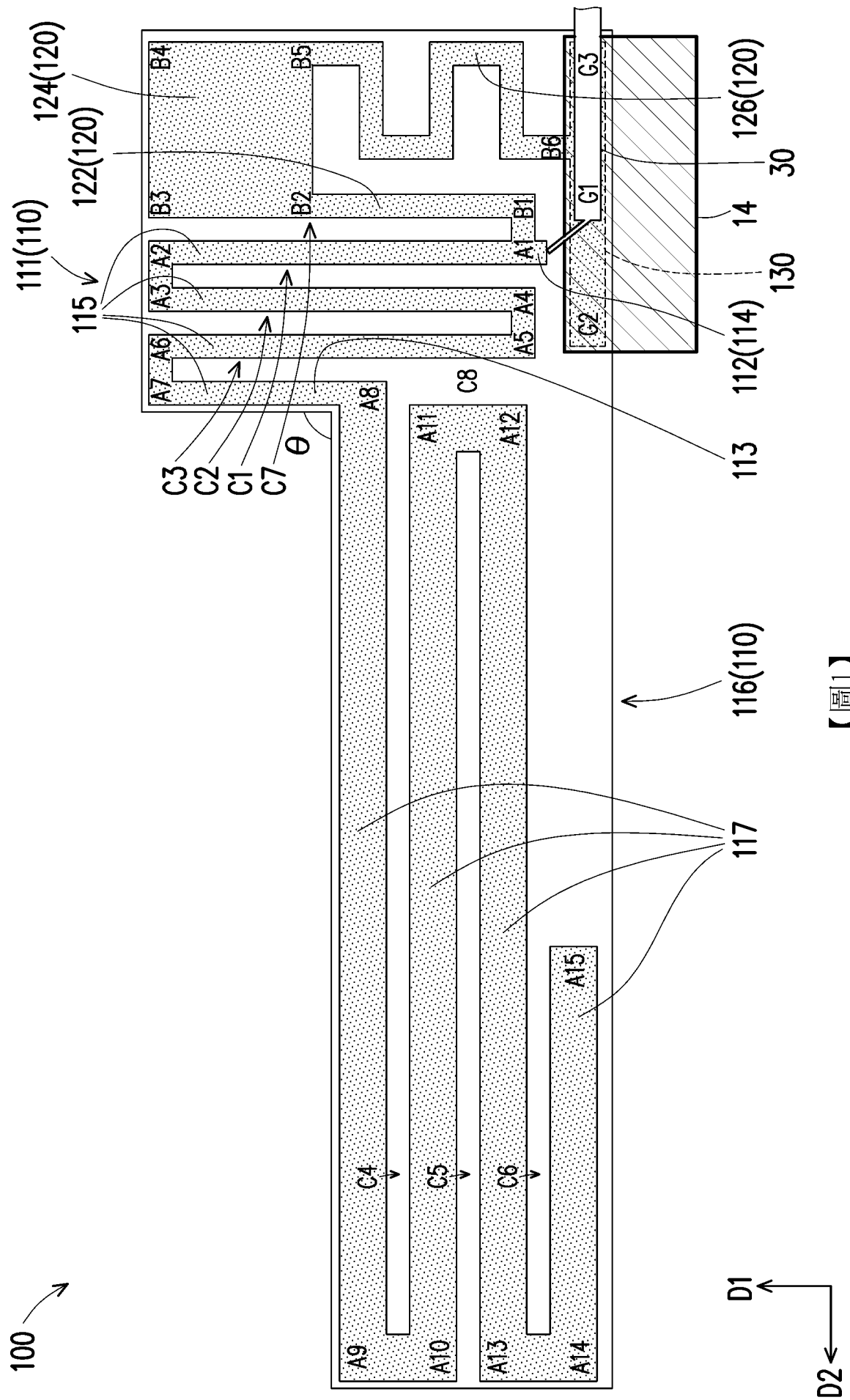
【請求項7】 如請求項1所述的天線模組，其中該天線模組激發出一頻段，該第一輻射體的長度為該頻段的1/4倍波長。

【請求項8】 如請求項1所述的天線模組，其中該第二輻射體包括依序連接的一第一段、一第二段及一第三段，該第二輻射體的該端位於該第一段，該第一段透過該端連接於該饋入端，該第二段為一貼片(patch)，該第二輻射體的該另一端位於該第三段且遠離該第二段，該第三段透過該另一端垂直地連接至該接地面。

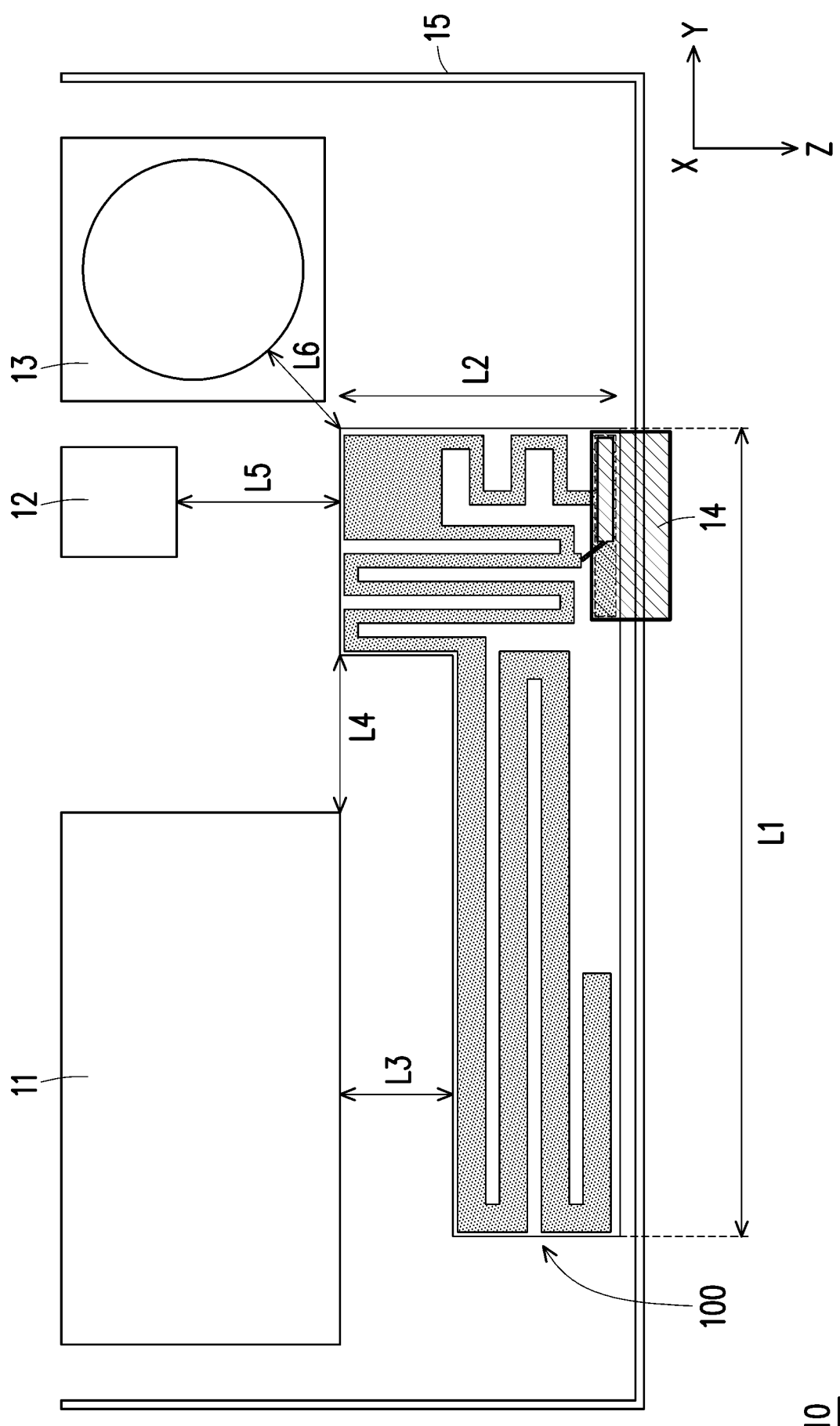
【請求項9】 如請求項8所述的天線模組，其中該第三段往靠近該第一段與遠離該第一段的方向來回彎折。

【請求項10】 如請求項1所述的天線模組，其中該第一輻射體、該第二輻射體及該接地面位於同平面。

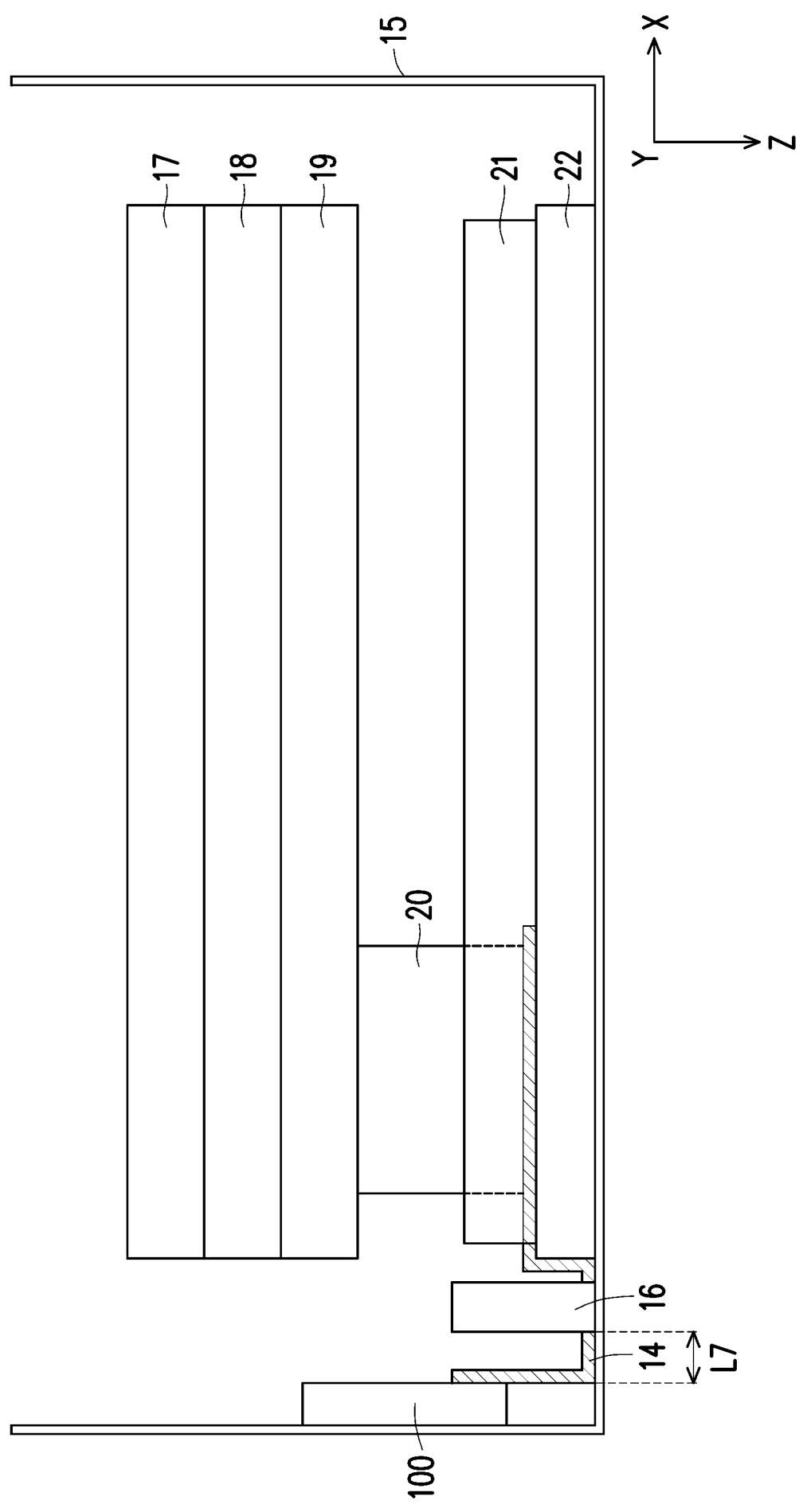
【發明圖式】



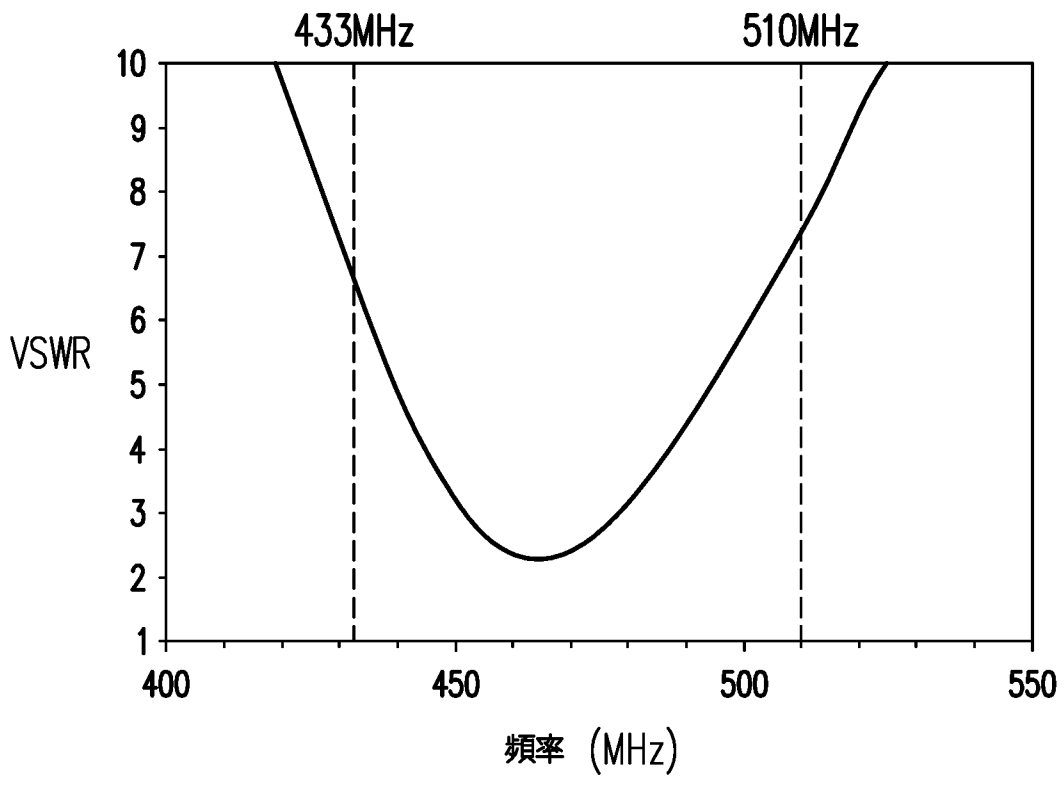
【圖1】



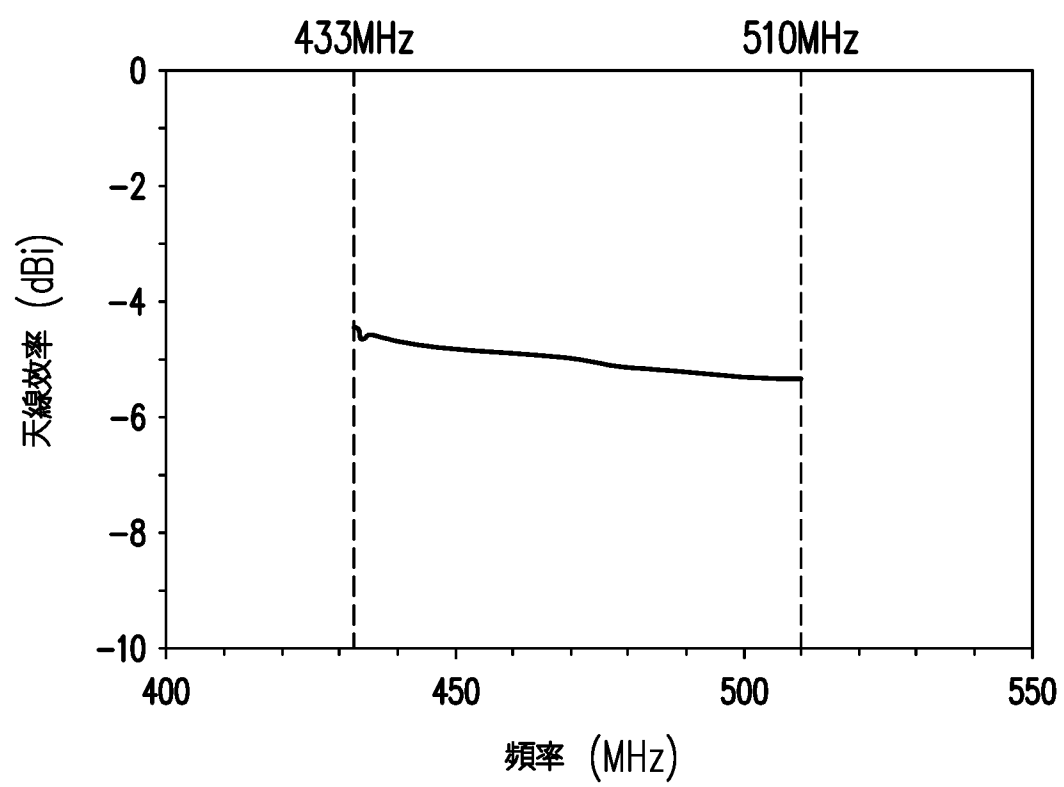
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】