

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780012028.5

[43] 公开日 2009年4月22日

[11] 公开号 CN 101416348A

[22] 申请日 2007.3.30

[21] 申请号 200780012028.5

[30] 优先权

[32] 2006.3.31 [33] KR [31] 10-2006-0029327

[32] 2006.4.12 [33] KR [31] 10-2006-0033029

[86] 国际申请 PCT/KR2007/001575 2007.3.30

[87] 国际公布 WO2007/114607 英 2007.10.11

[85] 进入国家阶段日期 2008.10.6

[71] 申请人 株式会社 EMW 天线

地址 韩国首尔

[72] 发明人 柳秉勳 成元模 金期皓 李允馥

朴俊禹

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

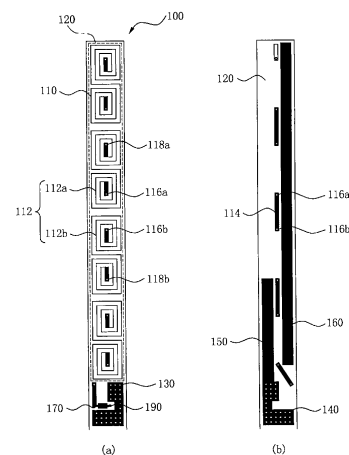
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 8 页

## [54] 发明名称

具有延长的电长度的天线及含有此天线的无线通信装置

## [57] 摘要

本发明提供了一种延长的电长度的天线，其含有具有 S 状或螺旋状单元(112, 212, 312 和 512)的辐射体(110, 210, 310), (410 和 510)。上述单元(112, 212, 312 和 512)形成在主板(120, 220, 320, 420 和 520)的前表面上，且两个或多个单元通过连接器(114, 214 和 314)串连地连接在一起而形成在上述主板的后表面上。进一步，上述天线含有接地桩(150)和与上述辐射体(110, 210, 310, 410 和 510)相电磁耦合的寄生元件(160)，且具有很好的辐射特性。进一步，上述天线可以含有不同大小的上述单元(112, 212, 312 和 512)且因此能具有多频带的特性。



1. 一种具有延长的电长度的天线，上述天线包括：  
在一个方向上延长的主板；和  
在上述主板的一个表面形成在上述主板的上述延长方向上且具有一端与电力馈电元件相电耦合的导电辐射体，  
其中上述导电辐射体包括一个或多个具有大体上为 S 状外形的单元。
2. 一种具有延长的电长度的天线，上述天线包括：  
在一个方向上延长的主板；和  
在上述主板的一个表面形成在上述主板的上述延长方向上且具有一端与电力馈电元件相电耦合的导电辐射体，  
其中上述导电辐射体包括一个或多个具有大体上为螺旋状外形的单元。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的天线，进一步包括形成在上述主板上的接地桩以使部分上述接地桩与上述导电辐射体相电磁耦合且与地表面相电连接。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的天线，进一步包括形成在上述主板上的寄生元件以使部分上述寄生元件与上述导电辐射体相电磁耦合。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的天线，其中两个或多个上述单元串连地连接在一起。
6. 如权利要求 1 或 2 所述的天线，进一步包括形成在上述主板另外一面上的导电连接器，  
其中每两个或多个上述单元的一端通过一个孔与上述连接器相连接。
7. 如权利要求 6 所述的天线，其中上述连接器具有大体上与上述单元

相同的形状。

8. 如权利要求 6 所述的天线, 进一步包括形成用来覆盖至少部分上述连接器且具有比上述主板的介电常数高的涂层物质。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的天线, 进一步包括形成用来覆盖至少部分上述导电辐射体且具有比上述主板的介电常数高的涂层物质。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的天线, 进一步包括形成在上述主板上的且在上述导电辐射体和上述电力馈电元件之间连接的匹配元件。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的天线, 其中上述主板包括印刷线路板(PCB)或柔性印刷线路板(FPCB)。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的天线, 其中两个或多个上述单元具有不同的大小。

13. 如权利要求 1 或 2 所述的天线, 其中上述天线被安置在无线通信装置中的地表面的边角上且被嵌入在上述无线通信装置中。

14. 如权利要求 1 或 2 所述的天线, 进一步包括:  
形成在上述主板上且与上述辐射体相电分离的寄生元件; 和  
与上述主板滑动地耦合且具有导电物质的滑动部件, 当上述滑动部件延长的时候, 导电物质在接触部分与上述辐射体相电连接。

15. 如权利要求 14 所述的天线, 其中上述滑动部件在其滑动的时候具有多级可调整的延长长度。

16. 如权利要求 14 所述的天线, 其中当上述滑动部件延长的时候, 上述寄生元件和上述滑动部件彼此互相电分离。

17. 如权利要求 16 所述的天线，其中当上述滑动部件延长的时候，上述寄生元件的长度是变化的。

18. 如权利要求 14 所述的天线，进一步包括用于与无线通信装置的终端相连接的终端。

19. 含有根据权利要求 1 或 2 的具有延长的电长度的天线的无线通信装置。

## 具有延长的电长度的天线及含有此天线的无线通信装置

### 技术领域

**[0001]** 本发明公开了一种具有延长的电长度的天线，更具体地说，是一种具有延长的电长度的天线且能在维持较小大小的同时以用来接收低频带的信号例如甚高频（VHF: Very High Frequency）频带。

### 背景技术

**[0002]** 在信息通过电磁波传送和接收的无线通信中，电流通过电磁波被直接感应的或电磁波通过电流被直接感应的天线必须被作为模拟电路的最末端元件而被含有。已知的天线结构包括双级天线、单级天线等。在便携式无线通信装置中，比较趋向使用具有较小体积的单级天线。上述单级天线通过地面的镜像效应被设计为具有共振波长的 1/4 的长度（通常，波长是关于指标频率带的中心频率）。因此，使用的信号的波长越长（例如，信号的较低频率），单级天线的体积越大。

**[0003]** 同时，上述 VHF 频带是具有 30 至 300MHz 的频率带，且通常被用做 FM 音频广播或电视广播。近年来，地面数字多媒体广播（T-DMB: Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting）服务被指派来使用 180 至 186MHz 和 204 至 210MHz 的 VHF 频带。因此，在用于接收 VHF 频带和天线的终端中大量的研究已经开始进行且被完成。

**[0004]** 上述 VHF 频带的信号具有很低的频率，即，与用于手机服务的 900MHz 频带或用于个人通信服务（PCS: Personal Communications Services）的 2.4GHz 频带相比具有很长的波长。在具有中心频率为 200MHz 的频带信号被接收的情形中，天线的共振频率被设置为 200MHz 且单级天线的电长度变为大约 37.5cm。然而，当在考虑无线通信终端例如 DMB 手机和 DMB 接收终端的大小正逐渐成小型化趋势的时候，具有 30cm 或更长大小的天线

是比较不切实际的。

**[0005]** 为了减小上述天线的大小，通过形成螺旋形状的单级天线以用来减小外部大小而制造的螺形天线已被公知。然而，即使上述螺形天线被使用，由于降低了天线的大小而导致天线直径的增加和由于螺旋贴片的减少而导致的电容的增加等问题会使上述天线的小型化受到限制。特别的是，如果电容增加，辐射效率就会退化。因此很难小型化上述天线。在制造中由于高的失败率上述螺形天线具有低的经济效益。

**[0006]** 如另外一个现有技术，已知一种利用多级杆天线来延长上述天线的电长度的方法。如果上述多极杆天线被使用，当其被嵌入的时候，上述天线的长度会被很大程度地减小。然而，当其被抽出的时候，上述多极杆天线具有一很长的长度，因此存在问题即很容易受损伤且在受到外力的作用下容易折断。进一步，当其被嵌入的时候由于长度被缩短所以可以很容易地被携带。然而，当上述天线被抽出的时候，长度被延长。因此当上述天线被用做终端的时候，大体上没有缩短天线大小的效果。

**[0007]** 同时，在天线辐射体被形成在主板上例如 PCB 上的情形中，已知一种通过形成曲折形状的辐射体而来降低上述天线大小的技术。然而，此项技术没有足够的天线小型化效果。

## 发明内容

### 发明内容

**[0008]** 因此，本发明被做出以来解决在现有技术中发生的上述问题，且本发明的主要目的是为了提供一种具有延长的电长度的天线，其能在维持小型体积的同时适合于低频信号的传送和接收。

**[0009]** 本发明的另外一个目的是为了提供一种具有延长的电长度的天线，其不需要增加天线的电容而通过延长天线的电长度就能维持良好的辐射功能。

**[0010]** 本发明的另外一个目的是为了提供一种具有延长的电长度的天线，其即使当被用做无线通信终端的时候仍能维持一较小的体积且能被嵌入到

终端中。

## 技术方案

**[0011]** 为了达到本发明的上述目的，根据本发明的示例性实施例，提供了一种具有延长的电长度的天线，上述天线包括：在一个方向上延长的主板，和在上述主板的一个表面形成在上述主板的上述延长方向上且具有一端与电力馈电元件相电耦合的导电辐射体，其中上述导电辐射体包括一个或多个具有大体上为 S 状外形的单元。

**[0012]** 根据本发明的另外一个示例性实施例，提供了一种具有延长的电长度的天线，上述天线包括：在一个方向上延长的主板，和在上述主板的一个表面形成在上述主板的上述延长方向上且具有一端与电力馈电元件相电耦合的导电辐射体，其中上述导电辐射体包括一个或多个具有大体上为螺旋状外形的单元。

**[0013]** 上述天线进一步包括形成在上述主板上的接地桩以使部分上述接地桩与上述导电辐射体相电磁耦合且与地表面相电连接。上述天线进一步包括形成在上述主板上的寄生元件以使部分上述寄生元件与上述导电辐射体相电磁耦合。其中两个或多个上述单元串连地连接在一起。

**[0014]** 且，上述天线进一步包括形成在上述主板另外一面上的导电连接器，其中每两个或多个上述单元的一端通过一个孔与上述连接器相连接。其中上述连接器具有大体上与上述单元相同的形状。

**[0015]** 且，上述天线进一步包括形成用来覆盖至少部分上述连接器且具有比上述主板的介电常数高的涂层物质。并且上述天线进一步包括形成用来覆盖至少部分上述导电辐射体且具有比上述主板的介电常数高的涂层物质。

**[0016]** 同时，上述天线进一步包括形成在上述主板上的且在上述导电辐射体和上述电力馈电元件之间连接的匹配元件。且，其中上述主板包括印刷电路板（PCB：Printed Circuit Board）或柔性印刷电路板（FPCB：Flexible Printed Circuit Board）。其中两个或多个上述单元具有不同的大小。

[0017] 上述天线被安置在无线通信装置中的地表面的边角上且被嵌入在上述无线通信装置中。

[0018] 根据本发明的另外一个示例性实施例，上述天线进一步包括：形成在上述主板上且与上述辐射体相电分离的寄生元件，和与上述主板滑动地耦合且具有导电物质的滑动部件，当上述滑动部件延长的时候，导电物质在接触部分与上述辐射体相电连接。

[0019] 上述滑动部件在其滑动的时候具有多级可调整的延长长度。当上述滑动部件延长的时候，上述寄生元件和上述滑动部件彼此互相电分离。并且，当上述滑动部件延长的时候，上述寄生元件的长度是变化的。上述天线进一步包括用于与无线通信装置的终端相连接的终端。

[0020] 根据本发明的另外一个示例性实施例，提供了一种上述天线的无线通信装置。

## 技术效果

[0021] 根据本发明，提供了一种具有延长的电长度的天线，其能在维持小型体积的同时适合用于低频信号的传送和接收。

[0022] 进一步，根据本发明，提供了一种具有延长的电长度的天线，其不需要增加天线的电容而通过延长天线的电长度就能维持良好的辐射功能，且即使当被用做无线通信终端的时候仍能维持一较小的体积且能被嵌入到终端中。

[0023] 特别的是，根据本发明，提供了一种比曲折形状辐射器的天线具有更长的电长度且更小噪音的天线。

## 附图说明

[0024] 通过下面结合附图对其示例性实施例进行的描述，本发明的上述和其他方面的特征和优点将会变得更加清楚和容易理解，其中：

[0025] 图 1 是示出根据本发明示例性实施例的天线的平面图；



[0026] 图 2 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的辐射体模式的平面图；

[0027] 图 3 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的辐射体模式的平面图；

[0028] 图 4 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线的平面图；

[0029] 图 5 是示出仍根据本发明另外一个示例性实施例的天线的视图；

[0030] 图 6 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线的终端被嵌入的状态的示图；

[0031] 图 7 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线结构的示图；

[0032] 图 8 是示出根据图 7 中的 A-A' 截线的分解图；

[0033] 图 9 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线正视图和后视图；和

[0034] 图 10 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线的延长过程的示图。

## 具体实施方式

[0035] 在本说明书中，术语“电磁耦合”被用做表示两个元件用在其中间未被形成的电流通路而互相电分离，但在其间用或不用电介质物质进行安置以使交互电流能通过电磁波被感应。术语“电耦合”被用做表示两个元件互相电磁耦合，或具有一形成在其间的电流通路且互相耦合在一起以使电荷能被互相移动。

[0036] 本发明将参考附图结合具体的示例性实施例来进行描述。

[0037] 图 1 是示出根据本发明示例性实施例的天线的平面图。图 1a 是本示例性实施例天线的前视图，图 1b 是本示例性实施例的天线的后视图。天线 100 包括在一个方向上延长的主板 120；和在上述主板 120 的一个表面形成在上述主板 120 的上述延长方向上且具有一端与电力馈电元件相电耦合的

导电辐射体 110。

**[0038]** 上述主板 120 利用电介质物质被形成且可以支承上述辐射体 110。

上述主板 120 形成为一印刷电路板 (PCB) 且可以通过印刷或蚀刻在其上形成上述辐射体 110。在这种情况下, 上述天线 100 的制造可以被简化。或者, 上述主板可以形成为一柔性印刷电路板 (FPCB) 且可以使上述天线变得更薄。上述主板 120 也能用于降低上述辐射体 110 的有效波长。通常, 在电介质物质中电磁波的有效波长是  $\frac{\lambda}{\sqrt{\epsilon}}$  ( $\lambda$  是电磁波的波长,  $\epsilon$  是电介质物质的相对电介质常数)。因此, 电磁波的有效波长通过使用具有相对电介质常数为 1 或更大的电介质物质可以被降低。

**[0039]** 上述主板 120 也可以用具有较高电介质常数的陶瓷来形成。例如, 上述主板 120 可以用具有相对电介质常数  $\epsilon_r$  为 20 至 120 的  $\text{BaTiO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$  或  $\text{Ba}(\text{Zn}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$  的陶瓷。如果具有高的电介质常数的陶瓷被使用, 上述波长的收缩效应可以被获取且上述天线可以被进一步地小型化。如果具有超过上述区间的相对电介质常数的电介质陶瓷被应用, 上述波长的收缩效果也可以被期待。然而, 如果相对电介质常数为 20 或更小, 将会很难小型化总天线大小因为波长的收缩效应很小。如果相对电介质常数超过 120, 介电损耗或温度系数的特性会退化。因此, 由于做为主板的应用性很低会产生问题。且, 上述主板 120 可以用有机和无机复合材料来形成。

**[0040]** 上述辐射体 110 包括一个或多个单元 112。每个单元 112 具有大体上为 S 形状的外形且两端都处在外形内部。因此虽然都着相同的电长度但是单元的大小可以被显著地减小。进一步, 两个或多个辐射体 110 的单元 112 串连地连接在一起。即, 单元 112a 的一端和单元 112b 的一端连接在一起总体上来构成一个辐射元件, 其将在随后进行详细地说明。特别的是, 当电力从上述单元 112b 的另外一端被馈电的时候, 上述天线可以做为单级天线来被操作。

[0041] 上述单元 112a 和 112b 的相互连接将在下面进行详细地说明。上述单元 112a 和 112b 形成在上述主板 120 的前表面上且在一端分别地形成通孔 116a 和 116b。上述通孔 116a 和 116b 形成在上述主板 120 后表面的每个连接器 114 的两端。因此，上述单元 112a 的一端通过上述通孔 116a 与上述连接器 114 的一端相连接，且上述单元 112b 的一端通过上述通孔 116b 与上述连接器 114 的另外一端相连接。因此，上述单元 112a 和上述单元 112b 通过上述连接器 114 而串连地连接在一起，以整体上形成一单一电流通路。通孔 118a 和 118b 也分别地形成在上述单元 112a 和 112b 的另外一端上，且通过上述相同的方法串连地与其他相邻的单元而连接起来。

[0042] 上述辐射体 110 可以具有与图所示不同的形状，两种不同的形状在图 2 和图 3 中被示出。

[0043] 图 2 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的辐射体模式的平面图。图 2a 是上述辐射体模式的前视图且图 2b 是上述辐射体模式的后视图。本发明示例性实施例的上述辐射体 210 包括形成在主板 220 的前表面上的一个或多个单元 212。连接器 214 形成在上述主板 220 的后表面上。每个单元 212 大体上呈螺旋形状，且将一端安置在外部将另外一端安置在内部。

[0044] 进一步，两个或多个单元 212 串连地连接在一起。通孔 216a 和 216b 分别地形成在串连连接的单元 212a 和 212b 的一端上。上述通孔 216a 和 216b 也形成在上述主板 220 后表面上的每个连接器 214 的两端上。上述单元 212a 和单元 212b 通过连接器 214 串连地连接在一起且总体上形成一单一电流通路。通孔 218a 和 218b 也分别地形成在上述单元 212a 和 212b 的另外一端上，且通过上述相同的方法串连地与其他相邻的单元而连接起来。

[0045] 图 3 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的辐射体模式的平面图。图 3a 是上述图 3 辐射体模式的前视图且图 3b 是上述图 3 辐射体模式的后视图。本发明的示例性实施例的辐射体 310 包括螺旋单元 312。每个单元 312 具有形成在外部的一端和形成在内部的另外一端。具有和上述单元 312 大体上相同形状的连接器的 314 形成在上述主板 210 的后表面上。两个或多个单元 312a 和 312b 串连地连接在一起。在这种情况下，通孔 316a 和 316b 形成在上述单元 312a 和 312b 的一端。上述通孔 316a 和 316b 进一步形成在

每个连接器 314 的两端上，以使上述单元 312a 和单元 312b 通过上述连接器 314 串连地连接在一起。特别的是，由于上述连接器 314 具有大体上与上述单元 312 相同的形状，具有三个或多个单元的电长度的辐射体可以形成在被两个单元所占据的区域上，在这种情况下，相对比上述 FPCB 较厚的 PCB 被择优地应用为上述主板 320 以用来降低上述连接器 314 和上述单元 312 之间的干扰。

**[0046]** 由于主板前表面上的单元通过如上所述的主板后表面上的连接器而进行连接，因此只有上述单元可以被形成在主板的前表面上。因此可以更有效地使用主板的表面空间且使天线变得更小。进一步，单元被形成在主板的主板延长方向上，即，辐射体在同一平面上呈一系列排列。因此，由于在线圈（或单元）之间的电磁耦合的电容不会被产生且天线的辐射效能和带宽能被最大限度维持，使其不同于环形线圈被堆积的螺形天线。

**[0047]** 进一步，由于每个单元具有上述螺旋形形状或 S 形状，与上述曲折形成的辐射体相比具有较小的噪音。这种噪音降低效果虽不是很清楚地被了解，但从根据本发明的示例性实施例具有上述模式的辐射体与上述曲折形状的辐射体相比具有较少不必要的辐射中可以被推断且这种效果被实验所证实。除此之外，本发明的示例性实施例的上述辐射体由于其具有比形成在具有相同大小的主板上的曲折形状辐射体大约为 1.5 倍长的电长度能具有更进一步的优势效应。

**[0048]** 同时，由于上述 S 形状的辐射体被应用，在单元上面和下面的电流方向是相同的。因此，发生在螺旋形状的辐射体中的在单元上面和下面的电磁场的对消是可以防止的且辐射效能能被提高。进一步，如果上述辐射体通过使用螺旋形状的辐射体来小型化，线圈的数量被增加，单元上面和下面的电磁场的对消被增加且辐射效能的退化会变得更加明显。如上所述，在小型化和辐射效能方面本发明示例性实施例中的 S 形状的辐射体是具有优势的。这些效果通过使用在图 2 和图 3 所示反方向上与其缠绕的一对螺旋形状单元就可以实现。

**[0049]** 或者，一个直线辐射体可以替代一个或多个单元以用来控制天线的辐射特性。进一步，上述天线的辐射模式通过改变单元内导线的宽度可以

是变化的。

**[0050]** 再参考图 1, 本发明示例性实施例的天线 100 包括形成在主板 120 下部的电力馈电层 190 且与终端的电力馈电元件相连接。上述电力馈电层 190 通过匹配元件 170 可以与单元 112 相连接。由于上述主板 120 形成为 PCB, 所以上述匹配元件 170 可以很容易地铸造在上述主板 120 上且可以执行阻抗匹配。因此, 不仅是天线的总体性能能得到提高, 并且由于在装置内的匹配线路的必要性被避免, 上述终端的小型化也可以被实现。

**[0051]** 地表面 140 和与上述地表面 140 相连接的接地桩 150 可以形成在上述主板 120 的后表面上。至少部分上述接地桩 150 在上述主板 120 的前表面上与上述辐射体 110 相重叠以使其与上述辐射体 110 电磁耦合。因此, 天线的质量因素通过调整上述接地桩 150 的长度或宽度可以被控制, 且上述天线的性能根据上述装置的地面环境可以被优化。

**[0052]** 更进一步, 没有与上述辐射体 110 获上述地表面 140 相点耦合的寄生元件 160 可以形成在上述主板 120 的后表面上。上述寄生元件 160 也至少部分地与上述辐射体 110 相重叠以使其与上述辐射体 110 相电磁耦合。上述寄生元件 160 由于形成在上述寄生元件 160 和上述辐射体 110 之间的电容可对天线的共振频率和带宽有影响。特别的是, 上述电容可以影响第二共振频率, 且因此可以引进一多频带特性。如上所述, 上述天线的辐射特性通过调整上述寄生元件 160 的大小和位置可以被控制。上述寄生元件 160 将会在后面进行详细地说明。

**[0053]** 图 4 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线的平面图。本发明的示例性实施例的天线 400 进一步包括形成用来覆盖主板 420 和辐射体 410 而且也覆盖在上述主板 420 上的部分辐射体 410 的涂层物质 480。上述涂层物质 480 可以由具有比上述主板 420 的电介质常数高的材料, 最好为聚苯硫醚 (PPS: Polyphenylene sulfide) 来形成。PPS 是一种含有芳族环和硫磺原子的高分子材料且是相对电介质常数大约为 20 的高电介质材料。PPS 通过铸模可以很容易地被处理且对震动很结实。因此, PPS 是一种适合于上述涂层物质 480 的材料。特别的是, PPS 在 VHF 频带中具有低的介电损耗, 且适合于天线来传送和接收上述 VHF 频带信号。上述涂层物质 480

的安置在本发明的申请人所作出的韩国专利申请号码为 0632692 的专利中被详细地介绍。上述专利的说明作为参考被结合在此。

**[0054]** 如上所述电磁波的有效波长随着电介质常数的增加而减小。因此，上述辐射体 410 的电长度的延长效应通过安置高电介质常数的上述涂层 480 可以被获取。即，长波长的信号通过使用较小的天线可以被传送和接收。上述涂层物质也可以被安置在上述主板 420 的后表面上。在这种情况下，能够实现上述天线的小型化。

**[0055]** 如图 4 所示根据图 1 的本发明的示例性实施例的天线已经被应用。然而，本发明的示例性实施例也可以通过使用含有图 2 或 3 的示例性模式的天线被实现。特别的是，在图 3 的示例性实施例的模式中，将上述涂层物质安置在主板的后表面上而产生的天线小型化效果是很明显的。

**[0056]** 进一步，部分电长度延长效果通过安置上述涂层物质来覆盖部分多个单元可以被实现。其也将引起图 5 中将要描述的多频带特性。

**[0057]** 图 5 是示出仍根据本发明另外一个示例性实施例的天线的视图。图 5 的示例性实施例基本上采用了与前述示例性实施例相关的辐射体模式，但是其具有不同大小的单元 512a、512b 和 512c。

**[0058]** 在长波长（即低频率）中，总辐射体 510 决定上述共振频率，但在短波长（即高频率）中，每个单元 512 能决定上述共振频率。在这种情况下，上述单元 512 的电长度能被控制以用来改变高频带的共振频率。因此单元的总大小可以被改变以用来调整上述高频率带的共振频率且天线可以被制造成为一双频带的形式。

**[0059]** 进一步，不同的共振频率通过制造如图 5 所示的不同大小的单元 512a、512b 和 512c 可以被产生，多频带的特性也可以被相应的获取。例如，总辐射体 510 能产生 VHF 频带的共振频率，最大的单元 512a 能产生 UHF 频带的共振频率，中等大小的单元 512c 能产生手机频带的共振频率且最小单元 512b 能产生 PCS 频带的共振频率。因此上述天线可以作为三种频带的天线来使用。或者，具有另外大小的单元也可以被形成以变实现三种频带或更多频带的多频带特性。

[0060] 图6是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线的终端被嵌入的状态的示图。如图6所示,含有根据图1的示例性实施例被形成的模式的辐射体的天线600可以与终端的地表面G垂直地安置,且电力馈电层690可以与装置内的电力馈电元件(未显示)连接。且,如图6所示,上述天线600的地表面630可以与终端的地表面G相连接。在这种情况下,天线600作为倒F形状的天线来应用。与上述安置不同,上述天线可以作为倒L形状的天线来应用而不与终端的地表面G的上述地表面630相连接。上述天线600按如上所述可以被制造成为具有一个非常小的体积,且能很容易地被嵌入到终端中。特别的是,地表面G的辐射屏蔽和介于地表面G和辐射体间的电容通过在地表面G的边角上安置天线600能够实现小型化。进一步,通过在主板上铸造匹配元件670,上述装置的配置由于不需要在装置的内部安装上述匹配元件能变得更加简单化。

[0061] 上述示例性实施例结合应用了图1中的辐射体模式的上述天线600已经做出了说明。然而,在本领域中具有普通技术的人员可以清楚地了解具有图2或3所示的上述辐射体模式的天线也可以被使用。

[0062] 图7是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线结构的示图。根据本发明的示例性实施例的天线装置700,如图7所示,包括具有在一端形成辐射体的主板720,与上述主板720滑动耦合且配置用来变化上述辐射体长度的滑动部件730,和配置的当上述滑动部件730延长或收缩的时候用来支承上述滑动部件730运动的第一座板740和第二座板750。

[0063] 上述滑动部件730可以在Y轴方向上延长或收缩,且当其移动的时候,上述第一座板740和第二座板750支持上述滑动部件730。然而,应注意的上述座板的形状和数量并不仅限于上述示例性实施例,其可以本领域的技术人员所掌握的范围用各种方法进行改变或修改。

[0064] 上述滑动部件730包括导电单元以使上述滑动部件730可以作为一寄生元件或桩来应用,其在随后将会进行说明。在示例性实施例中,上述滑动部件730可以由使用与上述主板720相同的材料来形成,且可以在其表面上印刷、蚀刻或固存导电物质。或者,上述滑动部件730可以由导体组成。

[0065] 同时，上述寄生单元（参考图 8 中的序号 760）可以被形成在上述主板 720 与上述滑动部件 730 相接触的部分。上述寄生元件 760 通常指的是不与上述电力馈电线相连接的导电部分。上述寄生元件 760 可以增加天线的带宽和提高质量方面。

[0066] 通常，平面倒 F 天线（PIFA: Planar Inverted F Antenna）或微带状天线具有较窄的带宽。为了克服上述缺点，导体被安置在直接与上述电力馈电层相耦合的辐射体的附近，以使部分从上述辐射体中辐射的能量被引入到上述寄生单元 760 中。因此，在比上述辐射体的共振频率高的临近频率中能再次产生共振，且总的带宽被增加。

[0067] 进一步，在 DMB 天线用来接收 VHF 频带的情况中，天线模式可以被极度地扭曲以用来在相对较低的频带 200MHz 中产生共振。基于此原因，在上述天线的表面上电流互相交叉的区域是不可避免地存在的。因此，当能量被辐射的时候，在远场区域上述能量被对消的部分是存在的。因此，存在一些问题即辐射效率下降和带宽收缩。为了解决这种问题，与上述辐射体相电磁耦合的寄生元件 760 可以安置在靠近上述辐射体的部分以来增加上述辐射体的带宽。

[0068] 上述辐射体可以具有如上述示例性实施例所述的螺旋形状或 S 形状的外形以用来收缩具有较长长度的杆天线。在这种情况下，电感组件增加且电容组件减少，因此可以使质量因数和反射损耗值总体上被降低。从等同线路的观点上看待这个现象，本发明示例性实施例的天线等同于平行的 LC 共振电路。由于上述螺旋形状的辐射体的存在，在将要产生共振的上述频率带的电感组件和电容组件很难做成彼此互相对称，因此有效的共振则变得不可能。为了解决上述问题，上述寄生元件 760 被安置在靠近上述辐射体的区域。因此由于在上述辐射体和上述寄生元件 760 之间生成的电容组件的原因共振能被有效地产生。

[0069] 上述寄生元件 760 最好被安置在能量被聚集的区域。如果适当的话，上述电容组件可以是不需要的。因此，上述寄生元件 760 的大小、距离等根据移动电话需要的功能可以不同。在示例性实施例中，上述天线的寄生元件 760 通过控制与距离相关的长度和被固定的宽度可以在需要的频率中



产生共振。

**[0070]** 上述寄生元件 760 可以被形成在主板 720 的部分上，且当上述滑动部件 730 延长的时候能操作与上述滑动部件 730 的分离。上述寄生元件 760 的大小、长度等根据移动电话需要的功能可以不同。当上述滑动部件 730 收缩的时候，上述寄生元件 760 和上述滑动部件 730 变短且上述寄生元件 760 和上述滑动部件 730 可以做寄生元件 760 来操作。

**[0071]** 同时，根据本发明，由于天线能被制造成为一种细薄形状的 PCB，频率通过在电力馈电单元中形成匹配线路可以被控制。更具体的是，不足接收等级通过添加一个含有上述匹配线路的低噪声放大器（LNA: Low Noise Amplifier）可以被加强。

**[0072]** 独立构成组件可以被铸造在外壳 710 内部，且可以用一种可分离的方法与通信终端相连接，或可以被嵌入到通信终端主体内且可以与上述通信终端结合为一体。在天线用可分离的方法被形成的情况中，上述天线可进一步包括用于与通信终端的终端相连接的终端。

**[0073]** 图 8 是示出根据图 7 中的 A-A'截线的分解图。如图 8 所示，上述滑动部件 730 具有被两次刻划的中心部分且呈 Z 形。上述滑动部件 730 以一平行的方式轻触含有上述寄生元件 760 的主板 720 且因此可以在图 7 中的 Y 轴方向上移动。

**[0074]** 由导电材料制成的上述寄生元件 760 可以在上述主板 720 的表面上与上述滑动部件 730 相接触的部分上被形成。如上所述，上述寄生元件 760 可以增强天线模式的电容组件和提高上述天线的质量因数。

**[0075]** 上述滑动部件 730 也可以由导电材料来形成。因此，当上述滑动部件 730 收缩的时候，滑动部件 730 可以与寄生元件 760 相接触，其在随后中会详细地说明，因此上述总滑动部件 730 可以被作为寄生元件 760 来操作。当上述滑动部件 730 延长的时候，上述滑动部件 730 可以被用做螺旋形状线圈模式的延长单元。滑动部件 730 可以用如上所述的导电物质形成其表面。

**[0076]** 同时，第二座板 750 形成在与寄生元件相毗邻的上述滑动部件 730

的下部，且第一座板 740 顺序地垂直地形成在上述第二座板 750 的上方。用来支承滑动部件 730 的上述第一座板 740 和第二座板 750 用与主板 720 相同的方式形成为非导体。

**[0077]** 图 9 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线正视图和后视图。图 9a 是根据本发明的精神而做出的天线的前视图。参考图 9a，辐射体可以具有含有 S 形状外形的多个单元以用来接收大约为 170 到 210MHz 的 DMB 信号。最大辐射体信号通过使用上述单元可以被固定在一窄的区域中。或者，多种应用在本示例性实施例中的辐射体的模式也可以被应用。

**[0078]** 天线模式的电力馈电层或接地终端可以被形成在主板 720 的一个表面上或可以形成在主板 720 的两端上。进一步，上述电力馈电层或接地终端可以被堆积或埋藏以用来形成主板 720。且上述第二座板 750 可以被形成在主板 720 的一个表面上。

**[0079]** 同时，图 9a 是根据本发明的精神而做出的天线的前视图。参考图 9b，上述天线包括主板 720，形成在主板 720 的后表面上且配置用来增加天线模式的长度的滑动部件 730 和当上述滑动部件 730 延长的时候用来支承上述滑动部件 730 运动的第一座板 740。接触部分 770 可以被形成在上述滑动部件 730 延长的路径上。接触部分 770 可以被形成在主板 720 上且通过将上述滑动部件 730 与上述辐射体相电连接来增加辐射体的长度。突出部分可以被形成在上述接触部分 770 上且凹陷元件可以被形成在滑动部件 730 上。上述滑动部件 730 的长度通过将上述突出部分与凹陷元件进行齿轮联动可以被调整。上述寄生元件（参考图 10 的序号 760）可以被形成在滑动部件 730 的下部。当上述滑动部件 730 延长的时候，寄生元件 760 可以被暴露在外面。延长上述滑动部件 730 的步骤将结合图 10 进行详细地说明。

**[0080]** 图 10 是示出根据本发明另外一个示例性实施例的天线的延长过程的示图。参考图 10，上述滑动部件 730 是否将要延长和上述滑动部件 730 将要延长多少度都根据从天线中接收的频率带来决定。如果被接收了一个高频带的频率，上述滑动部件 730 就如图 9b 所示不被延长，且与上述辐射体相电分离的滑动部件 730 作为上述寄生元件 760 来操作而不是上述辐射体的延长单元。如果被接收了一个低频带的频率，上述滑动部件 730 就会

被分级延长，且多个凹陷单元可以被形成在上述滑动部件 730 上以使滑动部件 730 如图 10a 到 10c 所示以多级的方式来进行延长。具体操作中，上述滑动部件 730 可以以三级形式进行延长，上述滑动部件 730 的特殊部分与主板 220 的接触部分 770 相连接，以使上述被延长的部分可以被用做为辐射体的延长单元。也就是说，当上述滑动部件 730 收缩的时候，整个滑动部件 730 被作为寄生元件 760 来操作。当上述滑动部件 730 延长的时候，滑动部件 730 与上述寄生元件 760 相分离且然后于上述辐射体相连接，以使上述接触部分 770 的顶部超过上述辐射体的长度且剩余的接触部分 770 作为一桩来操作。

## 工业应用

**[0081]** 根据本发明，提供了一种具有延长的电长度的天线，其能在维持小型体积的同时适合用于低频信号的传送和接收。

**[0082]** 进一步，根据本发明，提供了一种具有延长的电长度的天线，其不需要增加天线的电容而通过延长天线的电长度就能维持良好的辐射功能，且即使当被用做无线通信终端的时候仍能维持一较小的体积且能被嵌入到终端中。

**[0083]** 特别的是，根据本发明，提供了一种比曲折形状辐射器的天线具有更长的电长度且更小噪音的天线。

**[0084]** 尽管已经参照其特定示范性实施例显示和描述了本发明，但本发明并不只局限于在本发明书中说明的具体示范性实施例。本领域的技术人员可以根据其应用的领域来容易地改变独立构成组件的材料、大小等，且根据被使用的信号的频率带可以容易地改变辐射体的大小。且，未在本说明书中说明的具有各种形状的模式可以通过组合或除去处在本发明范围内的说明的示范性实施例来进行实施。本领域的技术人员应该理解，再不脱离由权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下，可以对其进行形式和细节上的各种改变。

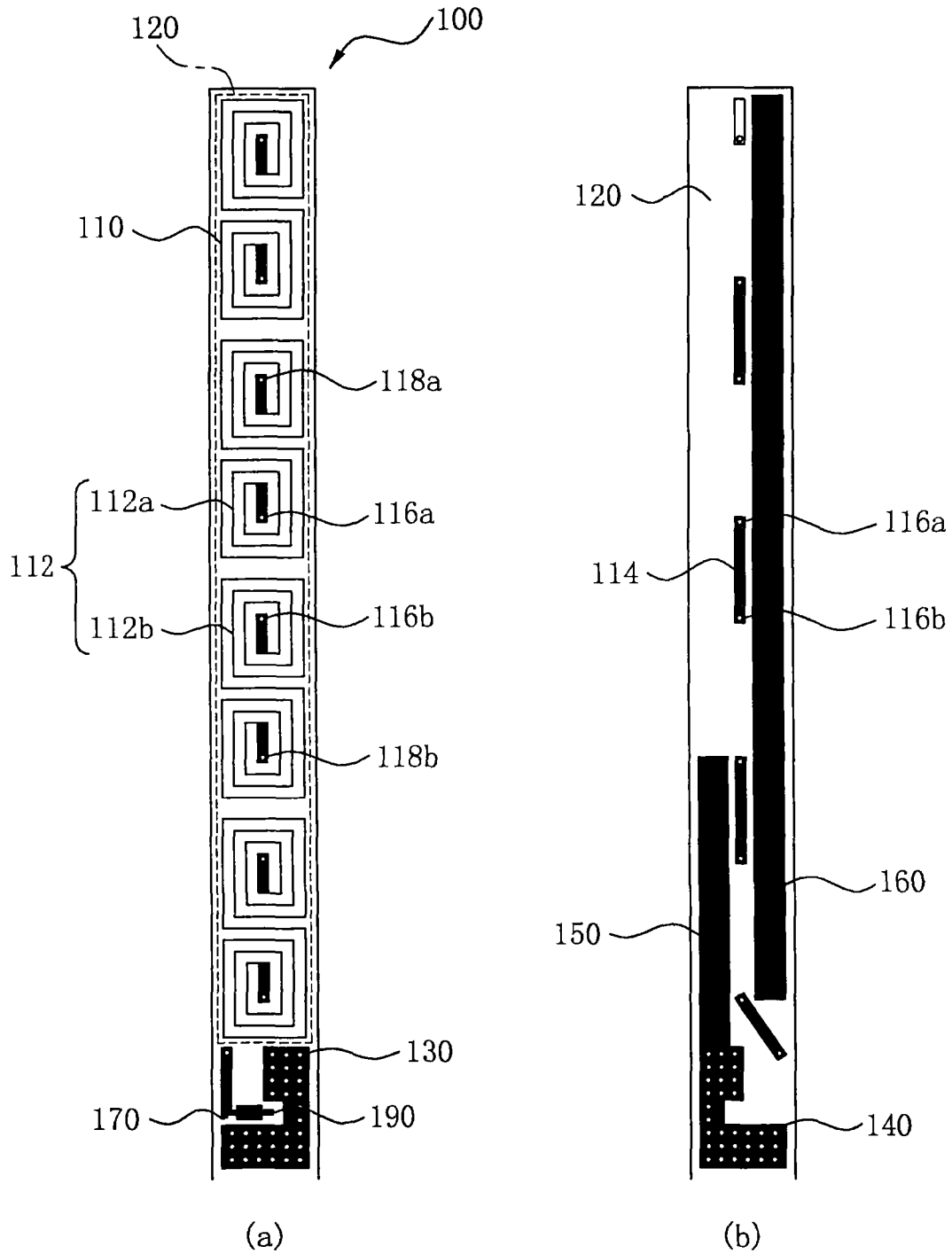


图 1

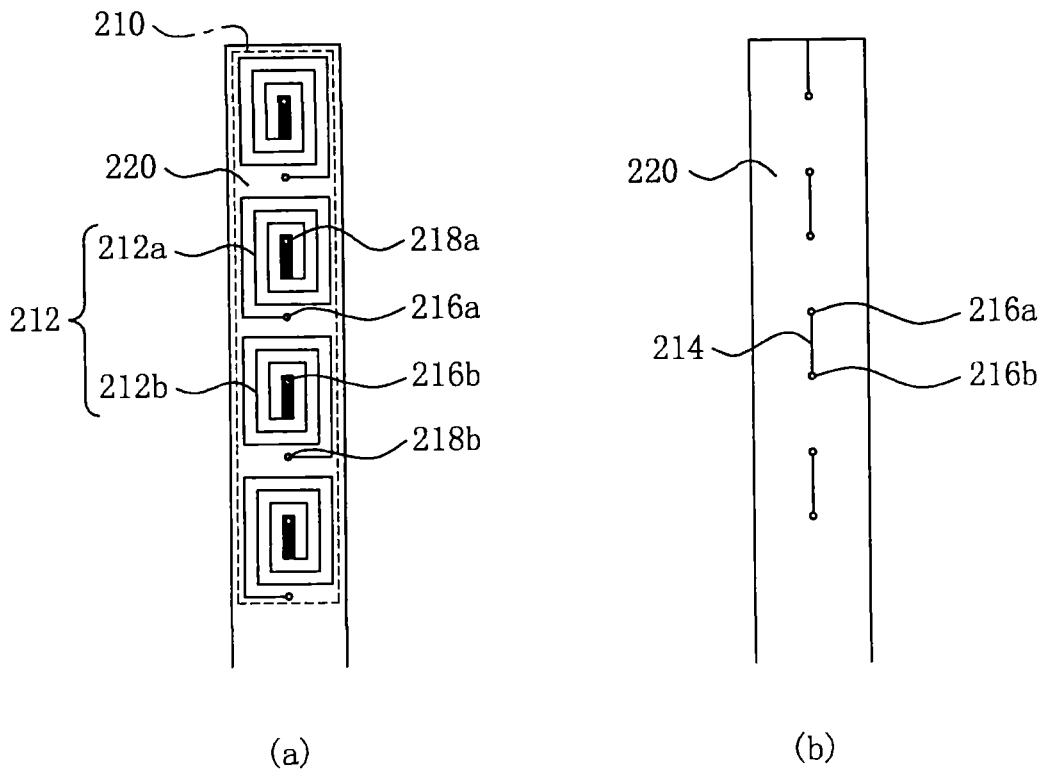


图 2

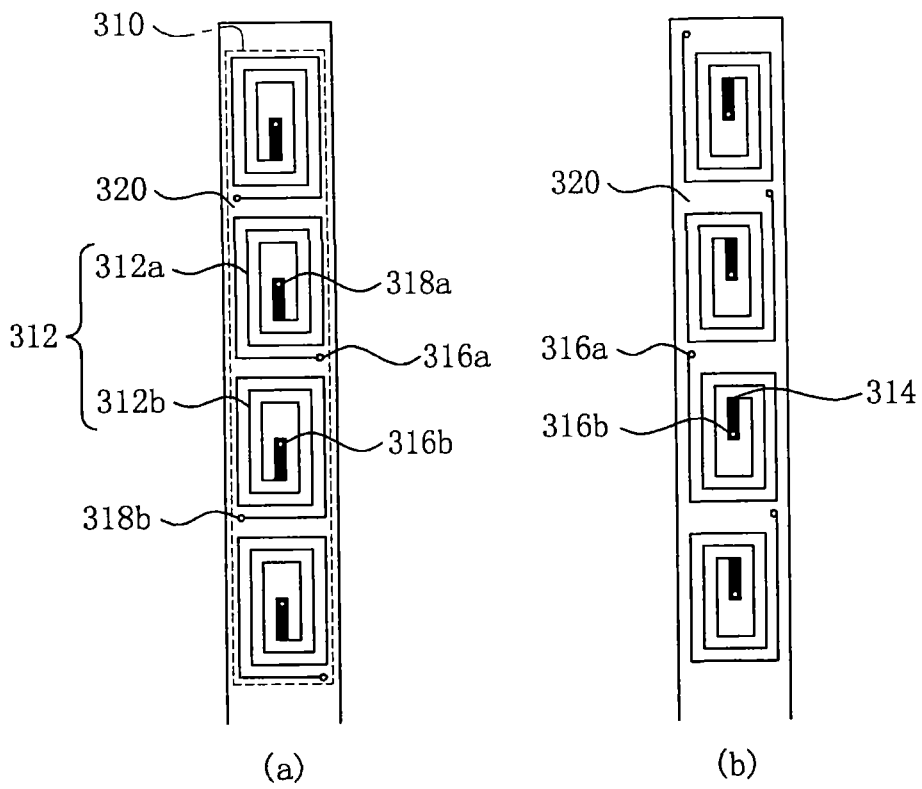


图 3

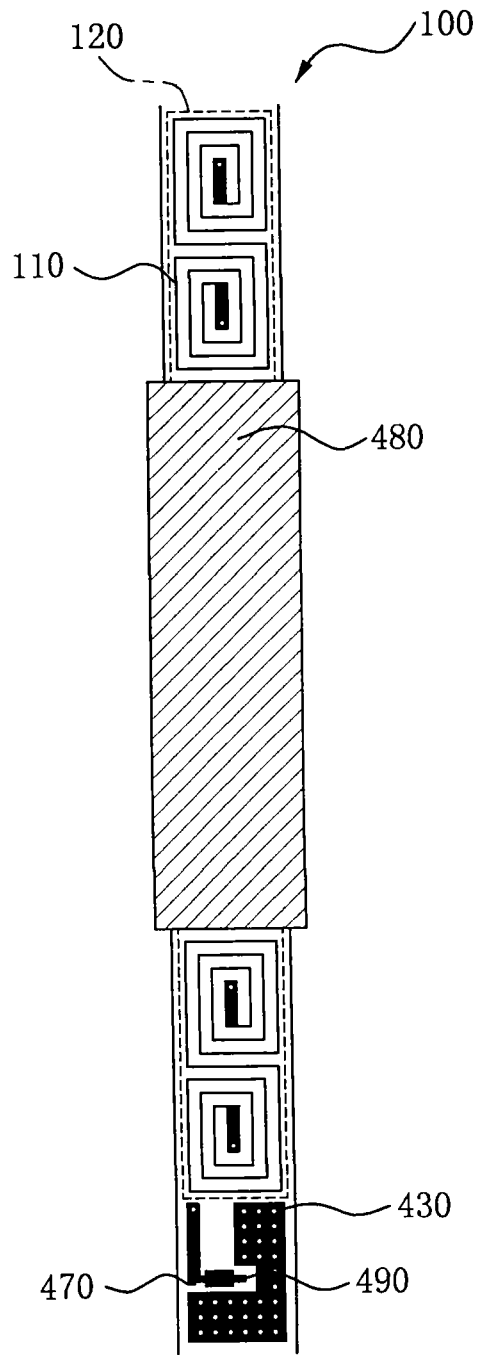


图 4

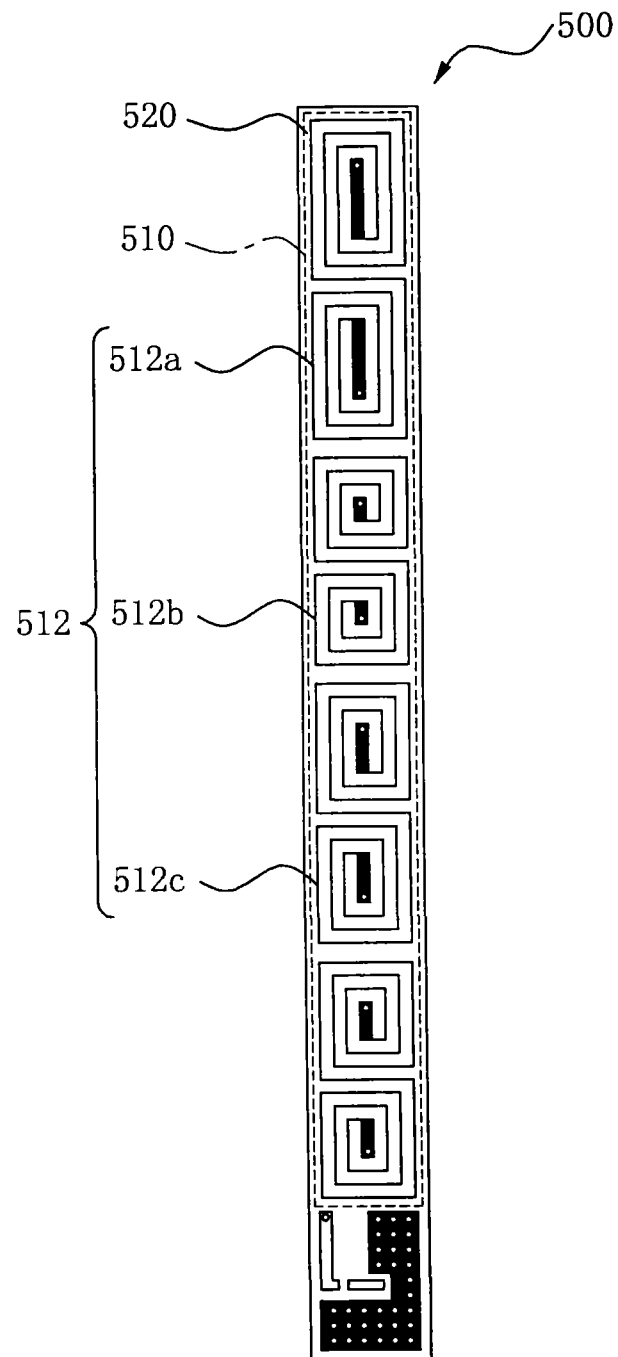


图 5

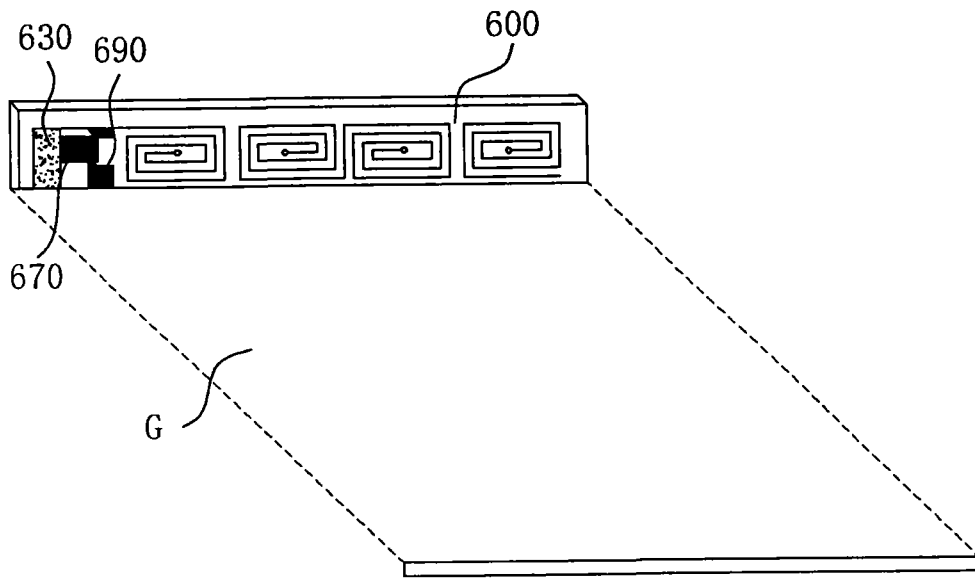


图 6

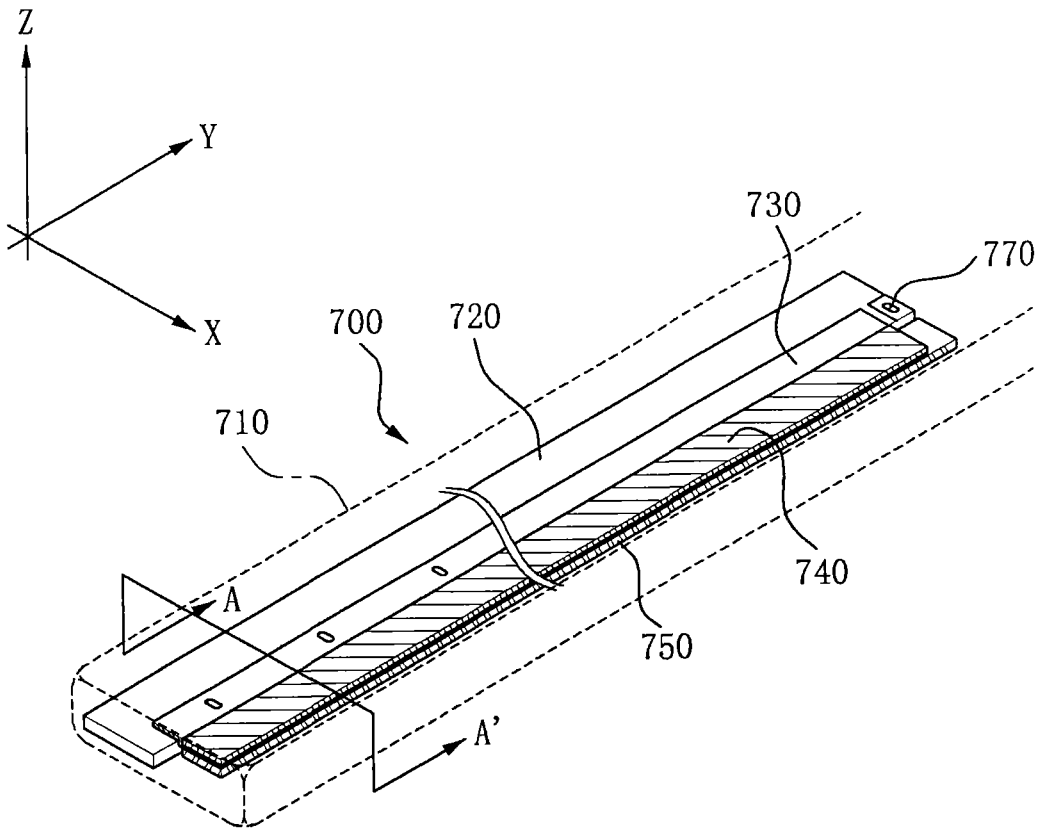


图 7



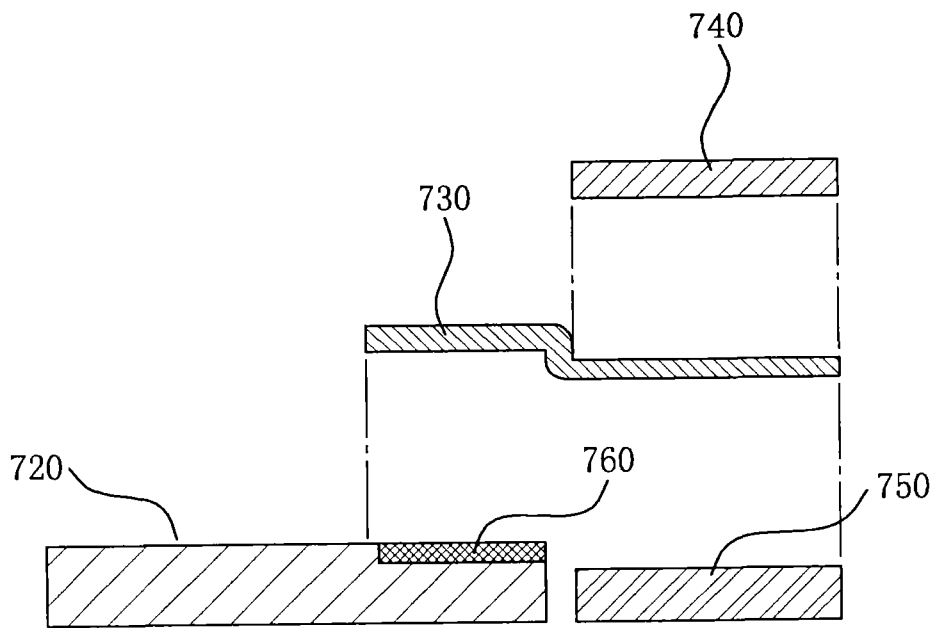


图 8

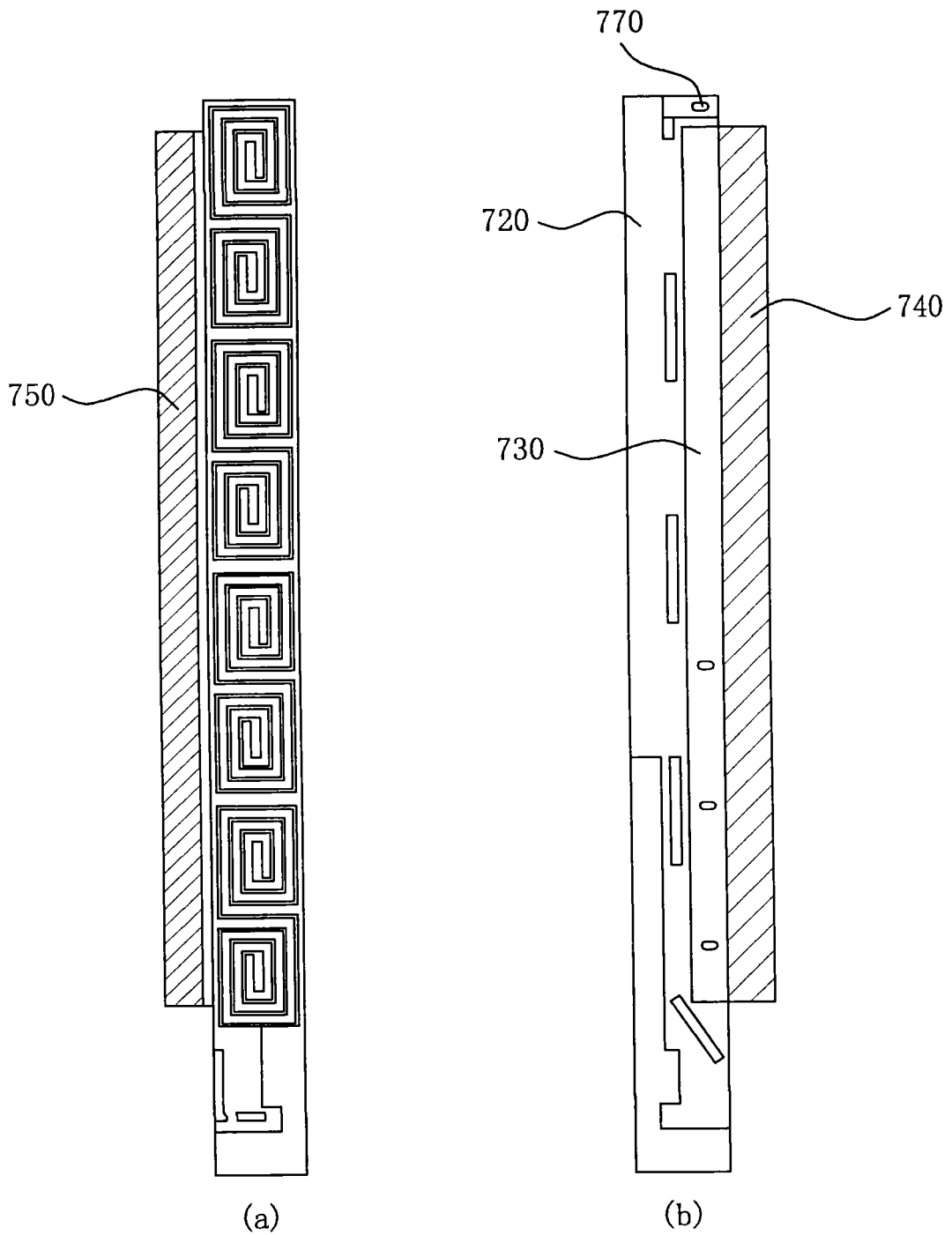


图 9

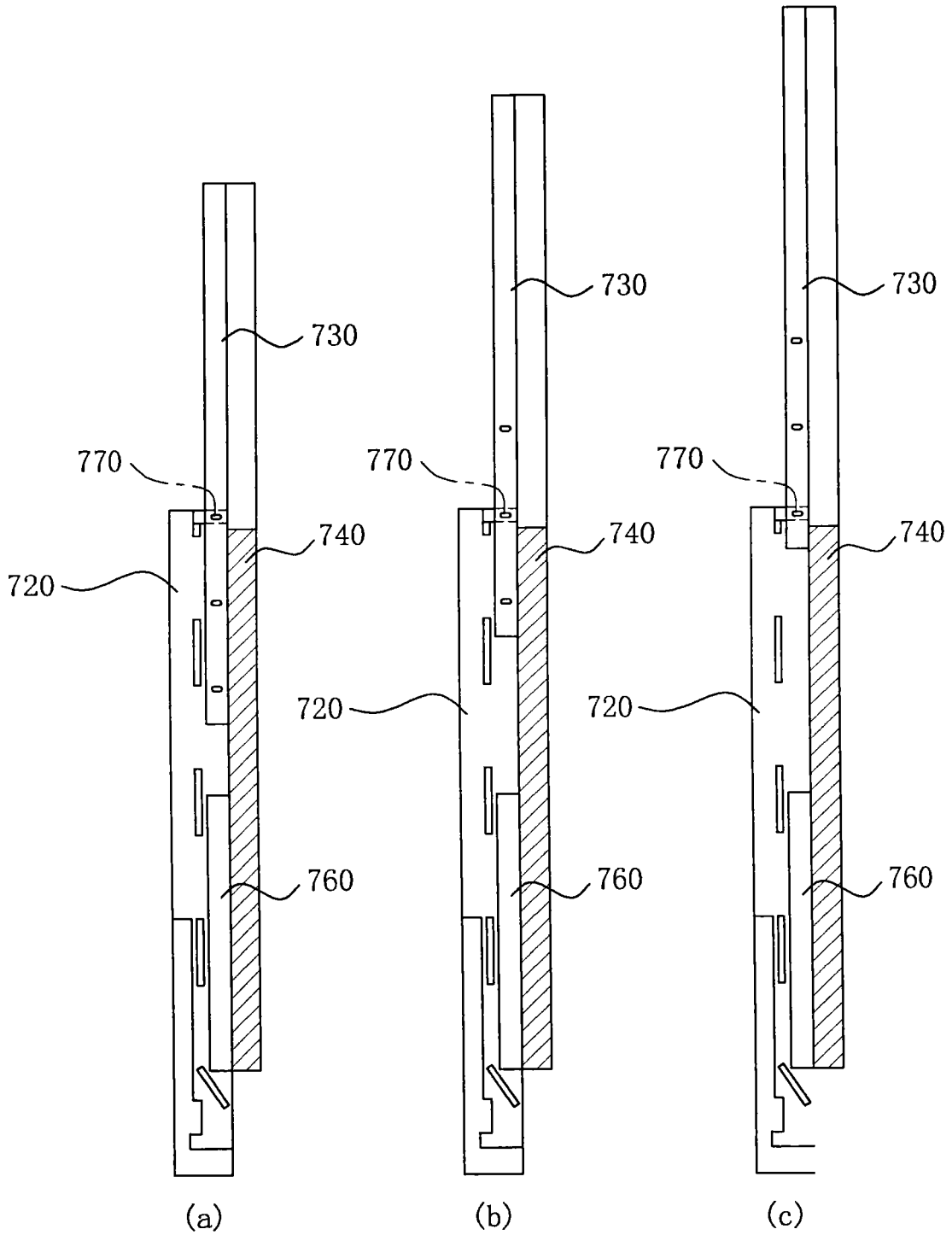


图 10