



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107851881 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201680039706.6

H01Q 7/00(2006.01)

(22)申请日 2016.07.06

H01Q 1/24(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01Q 1/38(2006.01)

申请公布号 CN 107851881 A

(56)对比文件

CN 103165971 A, 2013.06.19,

(43)申请公布日 2018.03.27

CN 104040835 A, 2014.09.10,

(30)优先权数据

US 2014210406 A1, 2014.07.31,

10-2015-0096051 2015.07.06 KR

CN 103414005 A, 2013.11.27,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 103326473 A, 2013.09.25,

2018.01.04

CN 104364968 A, 2015.02.18,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 204289689 U, 2015.04.22,

PCT/KR2016/007303 2016.07.06

CN 104321928 A, 2015.01.28,

(87)PCT国际申请的公布数据

W.-S. Lee etc.. "Multi-functional

W02017/007231 K0 2017.01.12

high-isolation dual antenna for

(73)专利权人 LG伊诺特有限公司

controllable wireless charging and NFC

地址 韩国首尔

communication".《Electronics Letters》

.2014,

(72)发明人 林成炫

W.-S. Lee etc.. "Multi-functional

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

high-isolation dual antenna for

代理人 唐京桥 刘烨

controllable wireless charging and NFC

communication".《Electronics Letters》

(51)Int.Cl.

.2014,

H01Q 1/22(2006.01)

审查员 高雅

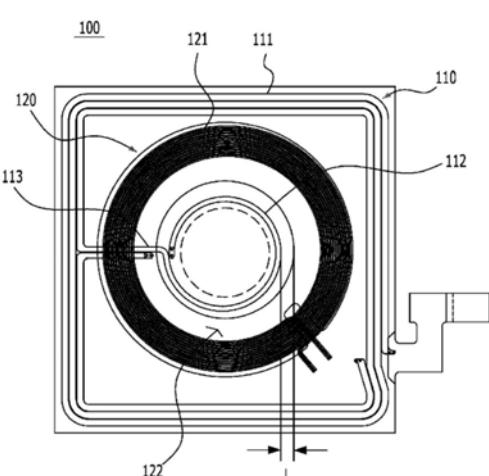
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

识别效率。

用于无线充电和NFC通信的无线天线及应用  
其的无线终端

(57)摘要



B  
公开了一种能够同时支持无线充电和NFC通信的无线天线以及应用该无线天线的无线终端。本实施方式包括:NFC天线,包括分别具有至少一个第一环形图案的第一线圈部和第二线圈部;以及充电天线,其与NFC天线连接,并且包括具有形成在第一线圈部与第二线圈部之间的至少一个第二环形图案的感应线圈部和用于形成感应线圈部的内周边的线圈周边部。因此,本实施方式使得能够进行无线充电,并且同时可以改进NFC

1. 一种无线天线，包括：

近场通信天线，其用于近场通信，并且包括第一线圈部和第二线圈部；以及

充电天线，其用于无线充电，并且包括感应线圈部，

其中，所述感应线圈部设置在所述第一线圈部内，并且所述第二线圈部设置在所述感应线圈部内，

其中，所述第一线圈部和所述第二线圈部彼此串联连接，

其中，所述第一线圈部和所述第二线圈部被卷绕成具有相同的电流旋转方向，

其中，所述第一线圈部和所述第二线圈部具有不同的形状，以及

其中，所述第一线圈部具有基本上为矩形的形状，并且所述第二线圈部和所述充电天线中的每一者具有基本上为圆形的形状。

2. 根据权利要求1所述的无线天线，其中，所述第一线圈部和所述第二线圈部具有不同数量的绕组。

3. 根据权利要求2所述的无线天线，其中，所述第二线圈部的绕组的数量为一。

4. 根据权利要求1所述的无线天线，其中，所述近场通信天线包括被配置成与所述第一线圈部和所述第二线圈部互连的线圈连接部。

5. 根据权利要求4所述的无线天线，其中，所述线圈连接部与所述感应线圈部交叠。

6. 根据权利要求1所述的无线天线，其中，所述近场通信天线和所述充电天线形成在柔性印刷电路板上。

7. 根据权利要求6所述的无线天线，其中，所述柔性印刷电路板包括连接至所述近场通信天线和所述充电天线的连接器。

8. 根据权利要求4所述的无线天线，其中，所述充电天线还包括其上设置有所述感应线圈部的线圈周边部。

9. 根据权利要求8所述的无线天线，其中，所述第一线圈部设置在所述线圈周边部外。

10. 根据权利要求8所述的无线天线，其中，所述第二线圈部设置在所述线圈周边部内。

11. 根据权利要求8所述的无线天线，其中，所述线圈连接部与所述线圈周边部交叠。

12. 根据权利要求8所述的无线天线，其中，所述线圈周边部具有比所述感应线圈部的面积大的面积。

13. 根据权利要求1所述的无线天线，其中，所述第二线圈部的绕组的宽度小于所述第一线圈部的绕组的宽度。

## 用于无线充电和NFC通信的无线天线及应用其的无线终端

### 技术领域

[0001] 本公开内容涉及无线天线，并且更具体地，涉及能够同时支持无线充电和近场通信(NFC)的无线天线以及应用该无线天线的无线终端。

### 背景技术

[0002] 由于移动通信和信息处理技术的发展，智能手机提供各种无线互联网服务(如内容服务和视频电话)。这样的智能电话使用近场通信(NFC)技术来提供上述服务。

[0003] NFC技术是使用13.56MHz的频带的非接触近场无线通信，并且是在10cm或10cm以内的距离内的终端之间双向传输数据的通信技术。

[0004] 此外，用于无线天线的设计技术正在发展，使得在近来的智能电话中，具有无线充电功能的环形天线和具有上述NFC功能的环形天线被设置在一起，以提高用户便利性。

[0005] 无线充电是其中通过简单地将智能手机放置在充电器上或附近来实现充电的非接触式充电。作为无线充电方法，可以提及磁感应方法、磁共振方法以及电磁波方法，并且其中，近年来，磁感应方法受到关注。

[0006] 然而，在相关技术中，由于非常小的智能电话必须设置支持磁感应无线充电的环形天线和支持NFC的环形天线，因此由于这两个环形天线之间的干扰而使得充电效率可能降低或者NFC识别效率可能劣化。

### [0007] 技术目的

[0008] 为了克服上述问题，本公开内容的一个目的是提供一种无线天线，该无线天线被设计成使得支持NFC功能的环形天线被添加到支持无线充电的环形天线内部，以及提供一种应用该无线天线的无线终端。

[0009] 另外，本公开内容的另一目的是提供一种通过优化用于无线充电的环形天线与具有NFC功能的附加的环形天线之间的距离而设计的无线天线，以及应用该无线天线的无线终端。

### [0010] 技术方案

[0011] 根据本公开内容的一个实施方式，提供了一种无线天线，其包括：包括第一线圈部和第二线圈部的近场通信(NFC)天线，所述第一线圈部和第二线圈部均包括至少一个第一环形图案；以及充电天线，包括形成在第一线圈部与第二线圈部之间的包括至少一个第二环形图案的感应线圈部和被配置成形成感应线圈部的内周边的线圈周边部。

[0012] NFC天线还可以包括连接至第一线圈部的内表面的一侧和第二线圈部的外表面的一侧的连接线圈部。

[0013] 第二线圈部可以包括内匝，内匝的数量被确定在满足在无线充电联盟(Wireless Power Consortium, WPC)和电力事业联盟(Wireless Power Consortium, PMA)标准中定义的电阻(R)值或品质因数(Q)值的范围内。

[0014] 第二线圈部可以包括一个内匝。

[0015] 第二线圈部与线圈周边部之间可以具有被确定为在满足R值或Q值的范围内的距

离。

- [0016] R值可以在 $4\Omega$ 至 $6\Omega$ 的范围内,并且Q值可以在23至27的范围内。
- [0017] 第二线圈部与线圈周边部之间的距离可以在 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的范围内。
- [0018] NFC天线还可以包括第一线圈部的第一纵向端部,其被配置成从第一线圈部的内表面的一侧延伸。
- [0019] 第二线圈部可以形成为使得形成在第二线圈部的第一环形图案的纵向端部上的第二纵向端部端子与纵向端部端子电接触。
- [0020] 第一环形图案和第二环形图案中的每个可以形成为螺旋环形图案。
- [0021] 根据本公开内容的另一实施方式,提供了一种无线终端,其包括:被配置成同时支持无线充电和近场通信(NFC)的无线天线;在上面安装有无线天线的柔性印刷电路板(FPCB);配置成在其中存储在无线天线中产生的电力的电池;以及NFC芯片,被配置成向NFC天线供应电力以向NFC天线发送通信数据及从NFC天线接收通信数据。
- [0022] 第一环形图案和第二环形图案中的每个可以形成为螺旋环形图案。
- [0023] 无线天线可以被弯曲以便被划分并形成在柔性印刷电路板的两个表面上。
- [0024] 有利效果
- [0025] 如上所述,在实施方式中,支持近场通信(NFC)的第一线圈部和第二线圈部形成在支持无线充电的感应线圈部的内部和外部,并且彼此连接,从而可以实现无线充电并且可以实现提高的NFC识别效率。
- [0026] 另外,当第二线圈部与线圈周边部之间的距离被确定或第二线圈部的内匝数量在满足WPC和PMA标准中定义的电阻(R)值或品质因数(Q)值的范围内被最佳地确定时,可以抑制它们之间的干扰。
- [0027] 因此,当干扰被抑制时,这可以使无线充电效率和NFC识别效率提高。

## 附图说明

- [0028] 图1和图2是分别示出根据一个实施方式的无线天线的天线结构的示例的截面图。
- [0029] 图3是示出图1所示的无线天线的连接结构的截面图。
- [0030] 图4是示出根据图1和图2的内匝数量的相比于内匝间隔的R值的曲线图。
- [0031] 图5是示出图1和图2的内匝间隔与Q值的比较结果的曲线图。
- [0032] 图6是示出应用图1的无线天线的无线终端的一个示例的示意图。
- [0033] 图7是示出应用图1的无线天线的无线终端的另一示例的示意图。
- [0034] 最佳模式
- [0035] 下面在本说明书中描述的术语仅用于描述具体实施方式,并且实施方式不应受这些术语的限制。例如,术语“第一线圈部”和“第二线圈部”用于将一个元件与另一元件区分开。
- [0036] 此外,本说明书中使用的术语“和/或”应该被理解为包括相关所列项中的一个或更多个的任意和所有可能的组合。
- [0037] 在下文中,将参考附图详细描述这里公开的实施方式,并且贯穿附图将使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分,并且将省略其重复描述。
- [0038] <无线天线的实施方式>

[0039] 图1和图2是分别示出根据一个实施方式的无线天线的天线结构的示例的截面图。

[0040] 如图所示,根据一个实施方式的无线天线100包括用于近场通信(NFC)的NFC天线110和与NFC天线110的线圈连接的用于无线充电的充电天线120。

[0041] NFC天线110包括:第一线圈部111,其包括用于NFC的至少一个第一环形图案111;和第二线圈部112,其形成在第一线圈部111内并且以与第一线圈部111相同的方式包括至少一个第一环形图案112。

[0042] 第一环形图案具有其中数个螺旋图案以彼此紧密接触的方式卷绕的结构。例如,第一线圈部111的第一环形图案可以包括基本上为矩形的螺旋图案,并且第二线圈部112的第一环形图案可以包括基本上为圆形的螺旋图案。

[0043] 总之,第一线圈部111的第一环形图案和第二线圈部112的第一环形图案可以具有相同的螺旋图案结构,但是其形状可以彼此不同。然而,本公开内容不限于此,并且可以进行各种修改(例如,两个环形图案可能具有相同形状)。

[0044] 这里,与第一线圈部111的第一环形图案不同,第二线圈部112的第一环形图案可以关于螺旋图案的数量被限制。

[0045] 这是因为有必要满足在无线充电联盟(WPC)和/或电力事业联盟(PMA)标准中定义的电阻(R)值和/或品质因数(Q)值。

[0046] 通常,如WPC和/或PMA标准中所推荐的,R值被定义在 $4\Omega$ 至 $6\Omega$ 的范围内,并且Q值被定义在23.00至27.00的范围内。

[0047] 由于在上述范围之外无线充电和/或NFC识别的效率可能劣化,所以WPC和/或PMA的标准定义了上述范围。

[0048] 因此,第二线圈部112的第一环形图案可以被确定为使得螺旋图案的数量在上述R值和/或Q值二者的范围内。

[0049] 例如,当第二线圈部112的第一环形图案包括一个内匝(“匝”指的是线圈被卷绕的次数)时,这可以是关于无线充电效率和/或NFC识别效率的最佳数量。

[0050] 换言之,当第二线圈部112的第一环形图案包括一个内匝时,其可以满足R值和/或Q值,由此提高无线充电效率和/或NFC识别效率。

[0051] 同时,图1中示出了一个内匝的示例,并且在图2中示出了两个内匝的示例。如上所述,图1中的一个内匝在其效果方面优于图2中的两个内匝。

[0052] 另一方面,在一个实施方式中,充电天线120形成在NFC天线110的第一线圈部111与第二线圈部112之间,以便满足WPC和PMA标准推荐的两个天线标准。

[0053] 为此,充电天线120可以包括:包括至少一个第二环形图案的感应线圈部121和形成感应线圈部121的内周边的线圈周边部122。

[0054] 第二环形图案具有其中数个螺旋图案以彼此紧密接触的方式卷绕的结构。例如,感应线圈部121的第二环形图案可以包括基本上为圆形的螺旋图案。

[0055] 当感应线圈部121具有圆形形状时,线圈周边部122可以具有足以覆盖感应线圈部121的底部以大于内圈和外圈的尺寸。

[0056] 例如,线圈周边部122可以形成从圆形感应线圈部121向外突出的外周边,并且也可以形成从圆形感应线圈部121向内突出的内周边。

[0057] 接下来,根据一个实施方式的NFC天线110还可以包括连接线圈部113,其将第一线

圈部111的内表面的一侧和第二线圈部112的外表面的一侧彼此连接。

[0058] 通过如上所述的使用连接线圈部113的连接,第一线圈部111和第二线圈部112可以彼此电连接,以进一步激活第一线圈部111、第二线圈部112和感应线圈部121之间的磁场交换,这可以提高NFC识别效率和充电效率。

[0059] 此外,为了进一步提高NFC识别效率和充电效率,可以确定第二线圈部112与线圈周边部122的内周边之间的距离L(在下文中也被称为内匝间隔)在满足在WPC和/或PMA标准中定义的电阻(R)值和/或品质因数(Q)值的范围内。

[0060] 例如,当在WPC和/或PMA标准中推荐的R值在从 $4\Omega$ 至 $6\Omega$ 的范围内时,或者当在WPC和/或PMA标准中推荐的Q值在从23.00至27.00的范围内时,距离L可以在 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的范围内以满足R值或Q值。

[0061] 稍后将参照图4和图5充分描述其适用性。

[0062] <连接结构的实施方式>

[0063] 图3是示出图1所示的无线天线的连接结构的截面图。图3中所示的附图标记指代包括上述图1的附图标记的相同结构。

[0064] 参照图3,根据一个实施方式的无线天线100可以包括NFC天线110的连接结构和充电天线120的连接结构。

[0065] 关于NFC天线110的连接结构,第一线圈部110还可以包括纵向端部端子114,其从第一线圈部110的内表面的一侧延伸并形成第一线圈部的第一纵向端部,并且第二线圈部112还可以包括第二纵向端部端子115,其被多个内匝卷绕并形成在第二线圈部的纵向端部上。

[0066] 纵向端部端子114可以与第二线圈部112间隔开,但是可以从第一线圈部111的内侧延伸,而不是连接至第一线圈部111的内表面的一侧以及连接至第二线圈部112的外表面的一侧。

[0067] 在这种情况下,第二纵向端部端子115可以与纵向端部端子114电接触。该接触结构可以有助于提高NFC识别效率和充电效率。

[0068] 另外,NFC天线110的连接结构还可以包括内部连接端子116,其形成在线圈部111的内表面上形成的第一环形图案的最后一个螺旋图案的另一内部纵向端部上。

[0069] 连接端子116可以与形成在第一线圈部111的外部纵向端部上的连接端子117电接触。

[0070] 在一个实施方式中,充电天线120的连接结构还可以包括与电池电接触的连接端子123,以便将经由NFC天线110与充电天线120之间的磁感应式磁场生成的电力发送至电池。

[0071] 充电天线120的连接端子123可以形成在其中其与具有螺旋形状的第二环形图案交叉的方向上。

[0072] 然而,本公开内容不限于此,并且充电天线根据在上面安装有无线天线100的对象(例如,移动终端、可穿戴设备等)的内部结构而可以以各种方式定位。此外,当然,NFC天线110的连接结构根据对象的内部结构或形状而可以具有各种其他接触结构。

[0073] 同时,上述无线天线100可以形成(印刷)在柔性印刷电路板101上。在这种情况下,无线天线100的每个连接结构可以电连接至形成在柔性印刷电路板101上的连接器102。连

接器102可以电连接至例如设置在对象内部的NFC芯片。

[0074] <比较例1>

[0075] 图4是示出根据图1和图2的内匝数量的相比于内匝间隔的R值的曲线图。

[0076] 参照图4,当内匝的数量为二时,R值在从 $3\Omega$ 至 $4\Omega$ 的范围内,以对应于最佳确定的从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的内匝间隔的范围。当内匝的数量为最佳的一时,R值在 $4\Omega$ 至 $6\Omega$ 的范围内,以对应于确定的 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的内匝间隔的范围。

[0077] 另一方面,可以看出,当内匝的数量为三时,R值在从 $6\Omega$ 至 $8\Omega$ 的范围内,以对应于最佳确定的从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的内匝间隔的范围。

[0078] 这里,由于R值必须在如在WPC和/或PMA标准中所推荐的 $6\Omega$ 至 $8\Omega$ 的范围内,因此在其中内匝间隔在从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的范围内并且设置有一个内匝以满足上述R值范围的规格下,可以提高NFC识别效率和充电效率。

[0079] 可以理解的是,效率的这种提高是由参照图1和图2描述的NFC天线110的结构以及上述内匝间隔在从 $40\mu m$ 到 $70\mu m$ 的范围内并且设置有一个内匝的规格产生的。

[0080] 另外两个关于内匝间隔和内匝数量的规格不满足WPC和/或PMA标准中推荐的R值,因此不可避免地导致NFC识别效率和充电效率的劣化。

[0081] <比较例2>

[0082] 图5是示出图1和图2的内匝间隔与Q值之间的比较结果的曲线图。

[0083] 参照图5,当内匝的数量为二时,Q值在17至22的范围内,以对应于从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的内匝间隔的最佳确定范围。当内匝的数量为最佳的一时,Q值在从23至27的范围内,以对应于确定的从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的内匝间隔的范围。

[0084] 另一方面,可以看出,当内匝的数量为三时,Q值在从30至33的范围内,以对应于最佳确定的从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 的内匝间隔的范围。

[0085] 这里,由于Q值必须在如在WPC和/或PMA标准中所推荐的23至27的范围内,所以在内匝间隔从 $40\mu m$ 至 $70\mu m$ 并且设置有一个内匝的规格下,可以增加NFC识别效率和充电效率。

[0086] 关于内匝间隔和内匝数目的另外两个规格不满足WPC和/或PMA标准中推荐的Q值,因此不可避免地导致NFC识别效率和充电效率的劣化。

[0087] <无线终端的实施方式>

[0088] 图6是示出应用图1的无线天线的无线终端的一个示例的示意图。

[0089] 参照图6,根据一个实施方式的无线终端1000包括无线天线100、柔性印刷电路板(FPCB)200、电池300和NFC芯片400。无线天线100已经在上面参照图1至图5充分地描述,因此下面将省略其描述,但是以上描述可以等同地应用于本实施方式。

[0090] 首先,柔性印刷电路板200沿给定方向布置在无线终端1000内部,从而在柔性印刷电路板200上形成无线天线100的环形图案。柔性印刷电路板200可以安装在电池组内。

[0091] 电池300用于在其中存储从无线天线100发送的电力。电池300可以是可拆卸电池或固定电池。

[0092] 最后,NFC芯片400将电力供应至NFC天线110,并且将通信数据发送至NFC天线及从NFC天线接收通信数据。NFC芯片400可以包括标签或读取器中至少之一。

[0093] 例如,当利用无线终端100执行NFC的外部设备(未示出)是读取器时,NFC芯片400可以作为标签来操作。当外部设备作为标签操作时,NFC芯片400可以作为读取器操作。然

而,NFC芯片400可以作为标签和读取器二者来操作。

[0094] 因此,NFC芯片400可以读取记录在标签和/或读取器中的数据。

[0095] 同时,本实施方式中描述的无线终端1000可以经由NFC接收各种互联网服务,并且可以应用于在移动期间实现无线充电的移动终端。

[0096] 然而,本公开内容不限于此,并且可以说其中需要实现无线充电和NFC二者的任何其他无线装置落入在本实施方式中描述的无线终端的范围内。例如,无线终端可以是大规模无线装置(例如,汽车无线装置)以及便携式无线装置(例如,MP3播放器或可穿戴装置)。

[0097] <无线终端的另一实施方式>

[0098] 图7是示出应用图1的无线天线的无线终端的另一示例的示意图。

[0099] 参照图7,根据一个实施方式的无线终端1000包括:同时支持无线充电和NFC的无线天线100;在上面安装有无线天线100的柔性印刷电路板(FPCB)500;其中存储有在无线天线100中产生的电力的电池300;以及NFC芯片400,其向设置在无线天线100中的NFC天线110供应电力,并且向NFC天线110发送通信数据和从NFC天线110接收通信数据。

[0100] 这里,柔性电路板500可以与图6中描述的柔性印刷电路板200的结构在功能方面相同,但是,其之间的不同在于,在无线终端1000设置有弯曲区域1001的情况下,柔性电路板被划分并且设置在例如无线终端1000的上表面1002和后表面1003上。

[0101] 柔性印刷电路板500和无线天线100的一部分可以被布置在无线终端1000的上表面1002上,并且柔性印刷电路板500和无线天线100的其余部分可以被布置在无线终端1000的后表面1003上。

[0102] 然而,上述无线天线100的弯曲和设置位置仅通过示例的方式给出,并且对于无线天线重要的是以弯曲状态布置。

[0103] 该设置的原因是使得无线天线能够容易地应用于紧凑的无线终端(例如,小型无线终端1000或柔性无线终端1000)。

[0104] 因此,在本实施方式中,无线天线100被弯曲并设置在数个表面上,因此增加了对各种无线终端的适用性。

[0105] 尽管以上参考附图描述了实施方式,但是对于本领域技术人员来说明显的是,可以在不偏离实施方式的精神和基本特征的范围内以其它特定形式来实现实施方式。因此,上面的详细描述不应被解释为在所有方面都受到限制,而应被认为是示例性的。

[0106] 工业适用性

[0107] 上述实施方式可以应用于需要无线充电的终端(例如,蜂窝电话、智能电话、智能平板、笔记本、桌上型计算机、膝上型计算机、数字广播终端、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)等)。然而,本领域技术人员将容易理解,本公开内容不限于此,并且还可以应用于安装在车辆中的终端等。

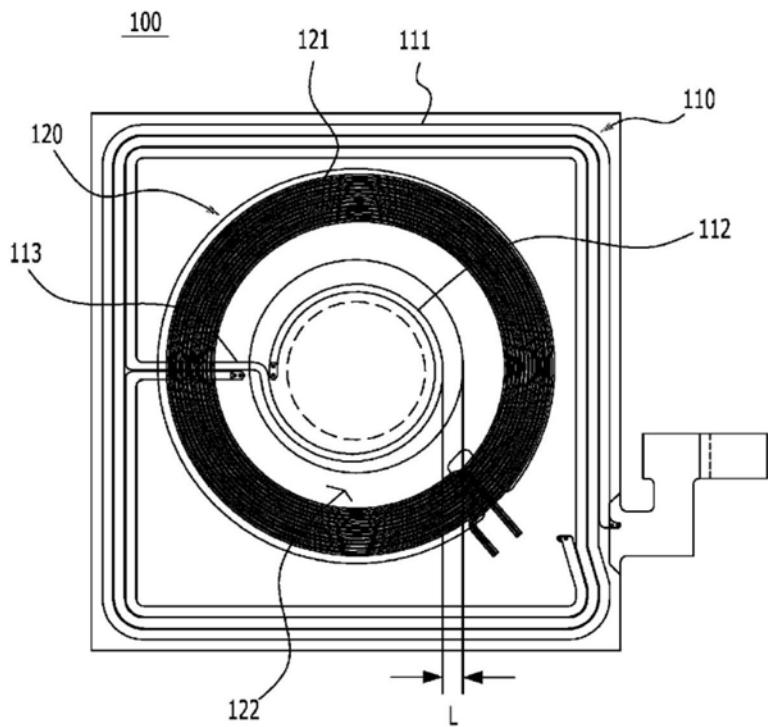


图1

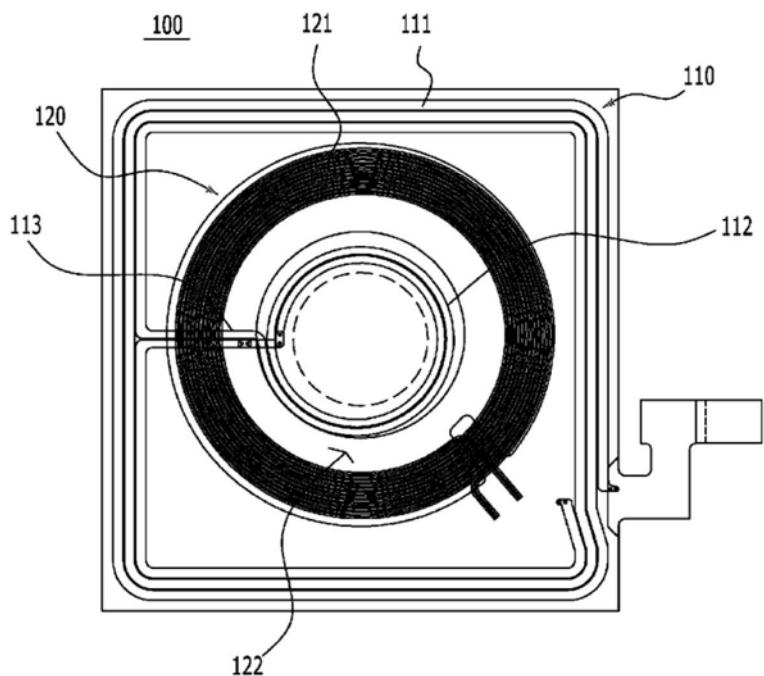


图2

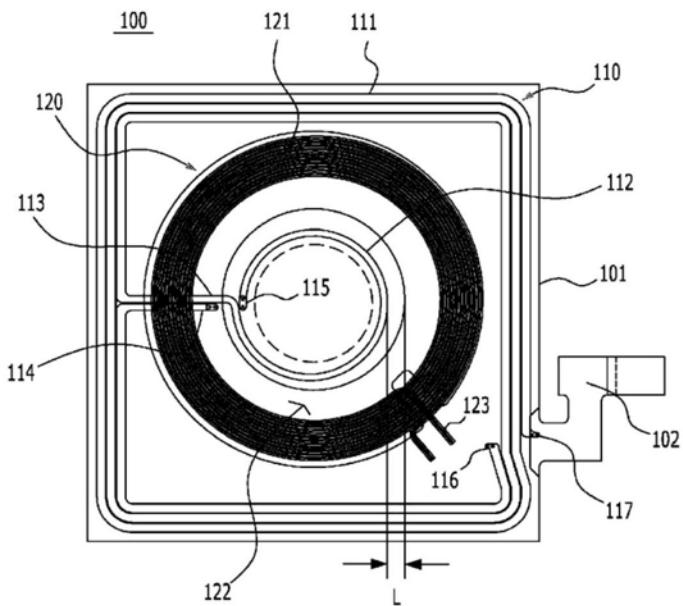


图3

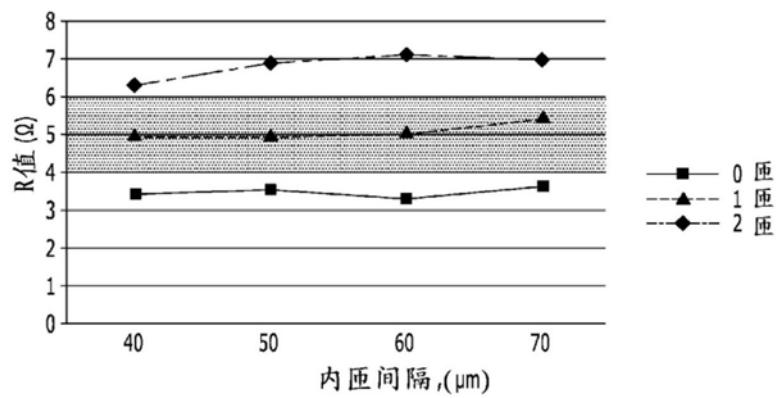


图4

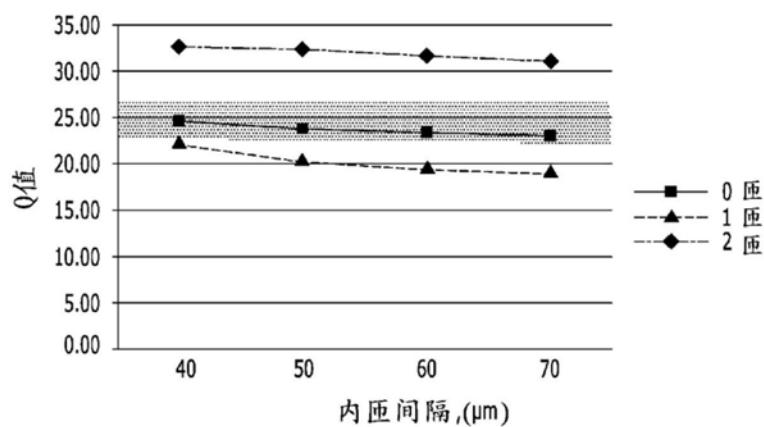


图5

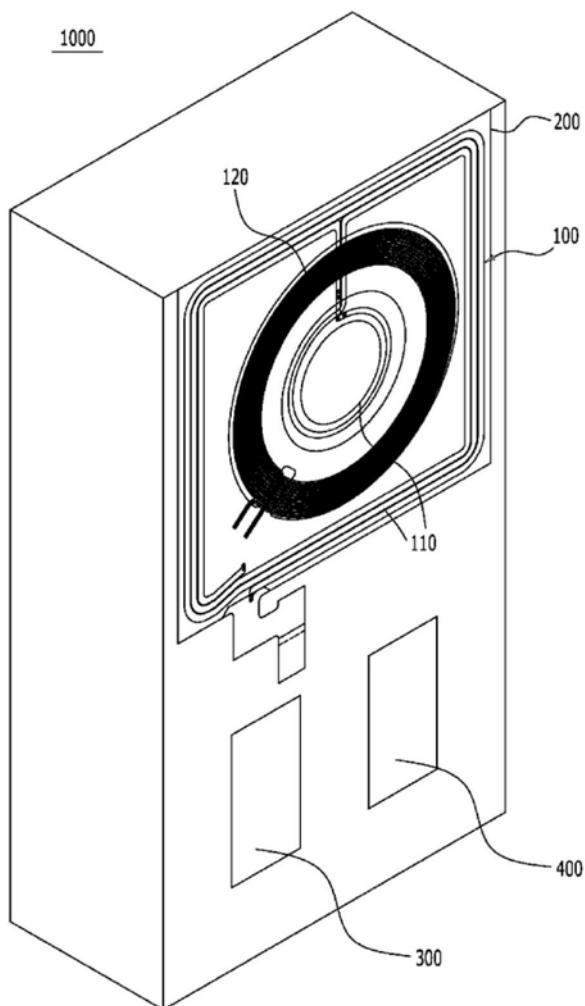


图6

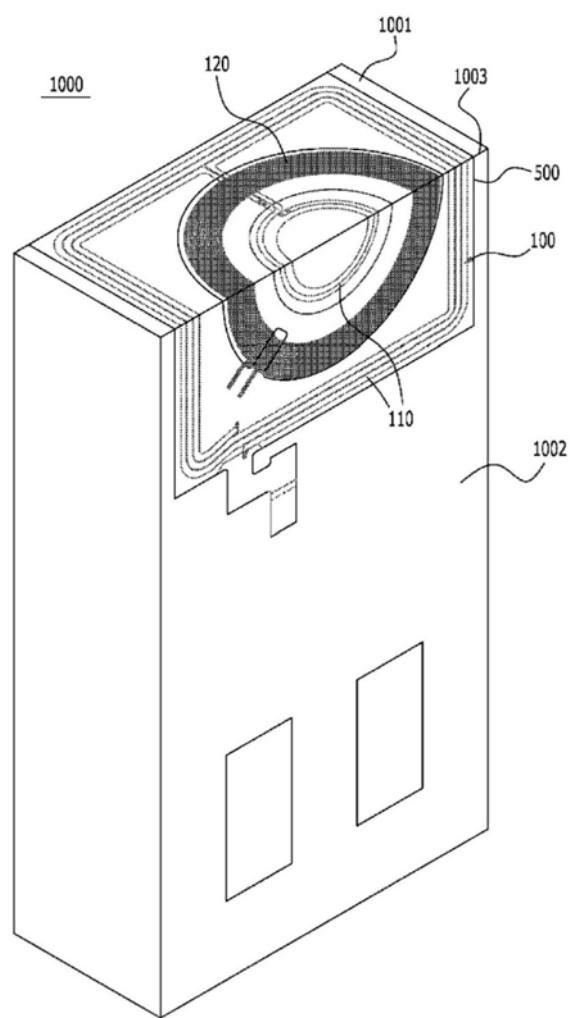


图7