



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110137667 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910109975.0 *H01Q 1/36*(2006.01)  
(22)申请日 2019.01.31 *H01Q 1/44*(2006.01)  
(30)优先权数据 *H01Q 1/50*(2006.01)  
20185115 2018.02.08 FI *H01Q 5/10*(2015.01)  
20185116 2018.02.08 FI *H01Q 5/50*(2015.01)  
20185881 2018.10.19 FI

(71)申请人 松拓公司  
地址 芬兰万塔

(72)发明人 米科·塞潘尼蒂 帕努·佩尔科  
艾洛·瓦尔约宁 埃里克·林德曼

(74)专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理  
有限公司 11611  
代理人 刘华联

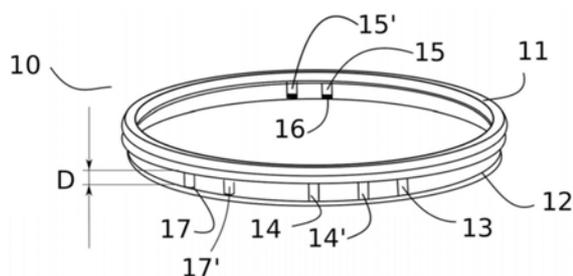
(51)Int.Cl.  
*H01Q 1/27*(2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称  
用于定制化设备的天线组件

(57)摘要

本发明涉及一种用于天线的组件,其中,该组件包括电子设备的至少一个电路板,与该至少一个电路板间隔开一定距离设置的导体,以及上述天线的元件,该元件包括用于至少一个连接件的多个接合点,并且该至少一个连接件在同一时间仅耦接到该多个接合点中的一个。



1. 一种用于天线的组件,其中,所述组件包括电子设备的至少一个电路板,与所述至少一个电路板相距一定距离设置的导体,以及所述天线的元件,所述元件包括用于至少一个连接件的多个接合点,并且所述至少一个连接件在同一时间只耦接到所述多个接合点中的一个上。

2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述组件包括至少两个连接件,并且所述天线的所述元件包括用于所述至少两个连接件中的每一个连接件的多个接合点。

3. 根据权利要求1或2所述的组件,其特征在于,所述天线在缝隙模式下工作,所述天线的所述元件为所述至少一个电路板,所述至少一个电路板包括所述多个接合点,并且所述至少一个电路板能在所述多个接合点处连接到所述导体上。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的组件,其特征在于,所述天线在缝隙模式下工作,所述天线的所述元件为所述导体,所述导体包括所述多个接合点,并且所述导体能在所述多个接合点处连接到所述至少一个电路板。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的组件,其特征在于,所述组件还包括沿着所述至少一个电路板的边沿的至少一部分而设置的至少一个导电边环的结构,并且所述天线的所述元件为所述至少一个导电边环,所述至少一个导电边环包括所述多个接合点,所述至少一个电路板能在所述多个接合点处连接到所述导体。

6. 根据权利要求2-5中任一项所述的组件,其特征在于,在所述至少两个连接件的所述接合点之间设置有至少一个供给元件,用于在至少一个缝隙模式天线和所述电路板之间传递电磁信号。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的组件,其特征在于,所述天线的所述元件为塑料件,所述塑料件包括多个接合点,所述导体能在所述多个接合点处连接到所述至少一个电路板或至少一个导电边环。

8. 根据权利要求2-7中任一项所述的组件,其特征在于,所述连接件包括用于将所述导体连接到所述电路板的接地层上以实现接地的连接点,和/或用作接地插针并限定了缝隙天线的端部的缝隙限定元件。

9. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述组件还包括至少一个导电材料的狭长的条带,并且所述天线的所述元件为所述至少一个电路板,所述至少一个电路板包括所述多个接合点,所述至少一个狭长的条带能在所述多个接合点处连接到所述至少一个电路板。

10. 根据权利要求9所述的组件,其特征在于,所述连接件包括与中间辐射元件相关联的短路点,与内部供给元件相关联的电流供给点,和/或与内部供给元件相关联的接地点。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的组件,其特征在于,所述导体为表圈,所述表圈为包围腕表式设备的壳体的一部分。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的组件,其特征在于,所述导体具有圆形、椭圆形、长方形、正方形或任意其他多边形的形状。

13. 根据上述权利要求中任一项所述的组件,其特征在于,所述组件适用于接收GNSS(全球导航卫星系统)、Wi-Fi或蓝牙的信号。

14. 根据权利要求13所述的组件,其特征在于,所述GNSS的信号选自全球定位系统、格洛纳斯系统、伽利略系统和/或北斗卫星导航系统的信号。

15. 一种腕表式电子设备,包括根据权利要求1-14中任一项所述的组件。

## 用于定制化设备的天线组件

### 技术领域

[0001] 本发明大体上涉及一种用于电子设备(例如,无线的或便携式的无线电设备)的天线组件。更具体地,本发明涉及一种天线组件,其允许包含该天线组件的电子设备的定制化。

### 背景技术

[0002] 在大多数现代无线电设备(例如,移动电脑、便携式导航设备、移动电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、腕表,或其他个人通信设备(PCD))中一般都可以找到天线组件。通常,这些天线组件包括具有接地层的平面式的辐射元件,该接地层通常平行于该平面式的辐射元件。平面式的辐射元件和接地层通常借由短路导体而彼此相连,以便能实现天线所需的阻抗匹配。这种结构构造为使得其能用作在在所期望的操作频率下的共振器。通常,这些内部天线位于无线电设备的印刷电路板(PCB)上,该印刷电路板处于允许无线电波传向和传出天线的塑料壳体内。

[0003] 近年来,人们开始希望用户可以对设备进行定制。可穿戴式无线电设备或腕戴式无线电设备可包括表圈和其他部件(例如,外壳),它们可根据用户的需要和意愿而被更换。然而,更换无线电设备的某些部件可能会影响该设备的性能。由此,例如如果要更换表圈的话,那么除非对无线电设备进行调整,否则该无线电设备有可能会不再满足无线电监管要求。然而,目前的天线组件不允许可穿戴式无线电设备或腕戴式无线电设备的某些部件的成本高效的定制。

### 发明内容

[0004] 因此,非常需要一种用于可穿戴式无线电设备或腕戴式无线电设备的允许对该设备进行成本高效的定制的天线组件。

[0005] 本发明提出了一种天线组件,其由导电材料(例如金属)制成的表圈以及印刷电路板自身的边缘所形成。本发明的发明人惊奇地发现:天线组件可针对各种各样的设备而进行调节,这可通过使天线组件具有包括用于至少一个连接件的多个(至少为两个)接合点的天线元件而实现,其中,至少一个连接件在同一时间仅耦接到该多个接合点中的一个上。大体上,连接件也可以是连接插针或连接元件。

[0006] 这带来了显著的优势,例如,同一印刷电路板可用于一个产品族中的不同的设备变体。本发明的天线组件对于穿戴式无线电设备或腕戴式无线电设备而言特别有利,其能优化辐射场型,并由此能优化例如GNSS(全球导航卫星系统)信号的接收,以供专门用途和运动(例如,跑步、走路或骑车)。GNSS系统包括但不限于全球定位系统、格洛纳斯系统、伽利略系统和北斗卫星导航系统。另外,本发明的天线组件对于接收Wi-Fi和蓝牙的信号而言也是有利的。

[0007] 根据第一方面,提出了一种天线组件,其中,该天线组件包括电子设备的至少一个电路板,与该至少一个电路板相距一定距离设置的导体,以及天线元件,该天线元件包括

用于至少一个连接件的多个接合点,并且该至少一个连接件在同一时间仅耦接到上述多个接合点中的一个上。

[0008] 根据第一方面,天线组件可包括至少两个连接件,并且上述天线元件可包括用于至少两个连接件中的每一个的多个接合点。

[0009] 根据第一方面,上述天线可在缝隙模式下工作,并且上述天线元件可以是上述至少一个电路板,该至少一个电路板包括多个接合点,并且能在该多个接合点处与上述导电体相连。

[0010] 根据第一方面,上述天线可在缝隙模式下工作,并且上述天线元件可以是上述导电体,该导电体包括上述多个接合点,并且能在该多个接合点处与上述至少一个电路板相连。

[0011] 根据第一方面,天线组件还可包括沿着上述至少一个电路板的边沿的至少一部分而设置的至少一个导电边环的结构,并且上述天线元件可以是该至少一个导电边环,至少一个导电边环包括上述多个接合点,至少一个电路板能在该多个接合点处与上述导电体相连。

[0012] 根据第一方面,在上述至少两个连接件的接合点之间可设置至少一个供给元件,该至少一个供给元件用于在至少一个缝隙模式天线和上述电路板之间传递电磁信号。

[0013] 根据第一方面,上述天线元件可以是包括上述多个接合点的塑料件,上述导电体能在该多个接合点处与至少一个电路板或至少一个导电边环相连。

[0014] 根据第一方面,上述连接件可包括用于将导电体连接到电路板的接地层以实现接地的连接点,和/或用作作为接地插针并限定了缝隙天线的端部的缝隙限定元件。

[0015] 根据第一方面,天线组件还可包括至少一个导电材料的狭长的条带,并且上述天线元件可以是包括上述多个接合点的上述至少一个电路板,至少一个狭长的条带可在该多个接合点处与至少一个电路板相连。

[0016] 根据第一方面,上述连接件可以是与中间辐射元件相关联的短路点,与内部供给元件相关联的电流供给点,和/或与内部供给元件相关联的接地点。

[0017] 根据第一方面,导电体可以是表圈,该表圈是包围腕表式设备的壳体的一部分。

[0018] 根据第一方面,上述导电体可具有圆形、椭圆形、长方形、正方形或任意其他多边形的形状。

[0019] 根据第一方面,天线组件可适用于接收GNSS(全球导航卫星系统)、Wi-Fi或蓝牙的信号。

[0020] 根据第一方面,上述GNSS的信号可从全球定位系统、格洛纳斯系统、伽利略系统和/或北斗卫星导航系统的信号中选择。

[0021] 根据第二方面,提出了一种腕表式的电子设备,其包括至少一个电路板,与该至少一个电路板相距一定距离设置的导电体,以及天线元件,该天线元件包括用于至少一个连接件的多个接合点,并且该至少一个连接件在同一时间仅耦接到多个接合点中的一个上。

[0022] 根据第二方面,该设备可包括至少两个连接件,并且上述天线元件可包括用于至少两个连接件中的每一个的多个接合点。

[0023] 根据第二方面,上述天线可在缝隙模式下工作,并且上述天线元件可以是上述至少一个电路板,该至少一个电路板包括多个接合点,并能在该多个接合点处与上述导电体

相连。

[0024] 根据第二方面,上述天线可在缝隙模式下工作,并且上述天线元件可以是上述导电体,该导电体包括上述多个接合点,并能在该多个接合点处与上述至少一个电路板相连。

[0025] 根据第二方面,该设备还可包括沿着上述至少一个电路板的边沿的至少一部分而设置的至少一个导电边环的结构,并且上述天线元件可以是该至少一个导电边环,至少一个导电边环包括上述多个接合点,至少一个电路板能在该多个接合点处与上述导电体相连。

[0026] 根据第二方面,在上述至少两个连接件的接合点之间可设置至少一个供给元件,该至少一个供给元件用于在至少一个缝隙模式天线和上述电路板之间传递电磁信号。

[0027] 根据第二方面,上述天线元件可以是包括上述多个接合点的塑料件,上述导电体能在该多个接合点处与至少一个电路板或至少一个导电边环相连。

[0028] 根据第二方面,上述连接件可包括用于将导电体连接到电路板的接地层以实现接地的连接点,和/或限定了可用作接地插针的元件的缝隙,该元件还限定了缝隙天线的端部。

[0029] 根据第二方面,该设备还可包括至少一个导电材料的狭长的条带,并且上述天线元件可以是包括上述多个接合点的上述至少一个电路板,至少一个狭长的条带可在该多个接合点处与至少一个电路板相连。

[0030] 根据第二方面,上述连接件可以是与中间辐射元件相关联的短路点,与内部供给元件相关联的电流供给点,和/或与内部供给元件相关联的接地点。

[0031] 根据第二方面,导电体可以是表圈,该表圈是包围腕表式设备的壳体的一部分。

[0032] 根据第二方面,上述导电体可具有圆形、椭圆形、长方形、正方形或任意其他多边形的形状。

[0033] 根据第二方面,该设备可适用于接收GNSS(全球导航卫星系统)、Wi-Fi或蓝牙的信号。

[0034] 根据第二方面,上述GNSS的信号可从全球定位系统、格洛纳斯系统、伽利略系统和/或北斗卫星导航系统的信号中选择。

[0035] 根据第三方面,提出了一种腕表式的电子设备,其包括如第一方面所述的天线组件。

[0036] 本发明的天线组件和腕表式设备的特征在于随附的权利要求书中的内容。本发明的其他特征、其特性和各种优势会在附图和以下详细说明中变得更加明显。

## 附图说明

[0037] 通过下文中的详细描述与附图的结合可使本发明的特征、目的和优势变得更加明显,其中:

[0038] 图1显示了根据本发明的一些实施方案的在缝隙模式下工作的示意性的天线组件;

[0039] 图2显示了根据本发明的一些实施方案的在缝隙模式下工作的示意性的天线组件;

[0040] 图3显示了可用于本发明的至少一些实施方案的圆形的PCB;

- [0041] 图4显示了根据本发明的至少一些实施方案的腕表式电子设备的形式；
- [0042] 图5显示了根据本发明的至少一些实施方案的在缝隙模式下工作的天线组件；
- [0043] 图6显示了根据本发明的至少一些实施方案的在缝隙模式下工作的天线组件；
- [0044] 图7显示了现有的GPS天线的准确度；
- [0045] 图8显示了根据至少一些实施方案的本发明的缝隙模式GPS天线的相应的准确度；
- [0046] 图9A和图9B显示了根据至少一些实施方案的现有的天线和本发明的天线的RHCP辐射场型；
- [0047] 图10显示了根据本发明的一些实施方案的在缝隙模式下工作的天线组件；
- [0048] 图11显示了根据本发明的一些实施方案的在缝隙模式下工作的天线组件；
- [0049] 图12显示了根据本发明的一些实施方案的天线组件的示意图；
- [0050] 图13A显示了根据本发明的一些实施方案的无线电设备的耦接的天线装置的底侧的立体图；
- [0051] 图13B显示了根据本发明的一些实施方案的图13A中的耦接的天线装置的立体图；
- [0052] 图13C显示了根据本发明的一些实施方案的图13A和图13B中的耦接的天线装置的爆炸图,其中详细显示了所耦接的天线装置的各个部件。

### 具体实施方式

[0053] 本发明的实施方案允许对各种定制化设备(例如,可穿戴式无线电设备或腕戴式无线电设备)的天线组件进行优化。例如,如果可穿戴式无线电设备或腕戴式无线电设备的天线组件包括缝隙模式天线,那么可调节缝隙的长度和尺寸,然而仅需一种印刷电路板(PCB)就可用于一个产品族中的不同变体。PCB一般可以是电路板。本发明由此允许针对一个产品族而使用设备的不同的、定制化的表圈和其他部件(例如,金属按钮),同时针对该产品族中的无线电设备的所有变体还确保了天线组件可符合监管要求和天线性能要求。

[0054] 然而,本发明的实施方案不限于缝隙模式天线,而是至少也可用于F型天线的情况,例如可在美国专利申请No. 13/794,468中看到这种F型天线。在US13/794,468中,F型天线结构可安装在表圈之下,并可连接到PCB。本发明的实施方案还允许针对一个产品族中的不同变体而仅使用一种PCB来调整F型天线。另外,本发明的实施方案至少可用于L型天线。L型天线可被认为是不接地的F型天线。

[0055] 在现有的天线组件中,连接点或连接件(例如为弹簧连接件(pogo))之间的距离是已经固定好的。因此,现有的天线组件不能针对一个产品族中的不同设备进行调节。也就是说,现有的天线组件不能针对不同的设备变体而进行调节,但是本发明的实施方案能通过改变/变更连接件之间的距离来实现定制化。例如,在缝隙模式天线的情况下,可通过改变缝隙的尺寸来实现调节,而在F型天线或L型天线的情况下,可通过改变辐射元件之间的距离来实现调节。

[0056] 定制化是一种竞争优势。用户可能会想要得到许多变体之中的定制化设备,由此就需要制造该定制化设备。一般来说,人们希望针对不同的变体而使用尽可能多的相同部件,以实现成本高效地制造定制化设备。本发明的实施方案例如能够针对不同的设备变体而使用相同的PCB,然而针对一个产品族中的定制化设备而使用不同的表圈或设备的其他部件。根据本发明的实施方案,可以通过针对不同变体而使用相同的PCB来避免订购不同的

PCB,与针对所有的变体而订购不同的PCB相比,这能降低成本。

[0057] 例如,不同的表圈可具有不同的形状,这限制了连接到表圈和PCB的连接件(例如,弹性连接件)的定位。还可能会设置有会影响定位的不同的塑料件。表圈、PCB和塑料件一般可被当做为天线元件。表圈例如可以是圆形的、椭圆形的、正方形的、长方形的或任意其他多边形的。PCB的形状需要因此而相应地设计。

[0058] 在缝隙模式天线的情况下,缝隙的边缘可在连接件(例如,弹簧连接件、弹簧塞或片状金属件)的帮助下形成。表圈可具有限定了连接件的位置的形状。另外,表圈和PCB可包括用于连接件的接合点。由此,连接件和接合点的位置需要为了缝隙尺寸的变化而变化。尽管如此,根据本发明的实施方案,PCB可以是相同的,因为其可包括用于各个连接件的多个位置(即,接合点)。PCB可包括用于接合点的各个位置的区域。一种PCB例如可关联于一个特定的产品族,并具有一种结构,其中,连接件(例如,弹簧连接件)可接合到限定了缝隙模式天线组件的电气长度的许多位置处。其他天线元件(例如,设备的表圈或塑料件)也可包括用于连接件的多个接合点。

[0059] 连接件可用于连接两个天线元件。这两个天线元件可包括电路板、导体和/或导电边环。在一些实施方案中,上述两个天线元件可包括中间辐射元件,与内部供给元件相关联的电流供给点,和/或与内部供给元件相关联的接地点。另外,在一些实施方案中,天线元件可包括狭长的条带。连接件也可被认为是用于连接两个天线元件的导电部件。

[0060] 根据本发明的一些实施方案,天线组件可包括天线元件,通过针对至少一个连接件而提供多个接合点,该天线元件可改变缝隙的长度。连接件例如可以是弹簧连接件或片状金属件,其中超过一种形式的片状金属件具有不同的距离。

[0061] 例如,塑料件可使得弹簧连接件定位,或者可在不同的位置处设置许多接合点,然后设置弹簧(例如,螺旋弹簧)来建立连接。也就是说,可以针对PCB上的一个连接件而设置超过一个可能的位置,以用于连接表圈和PCB,由此允许在一个产品族中有多个设备变体。此外,表圈或表圈与PCB之间的塑料件可具有用于每个连接件的超过一个接合点。塑料件可以是表圈与PCB或者包围表圈的外壳之间的环。

[0062] 图1显示了根据本发明的某些实施方案的在缝隙模式下工作的示意性的天线组件。图1中的示意性组件包括用于设备(例如,运动手表或智能手表)的印刷电路板(PCB)12,以及主体,例如为环形的表圈11,该主体由导电材料制成,并且设置在PCB 12的上方且与该PCB平行。它们之间的距离为D的间隔限定了缝隙,该缝隙允许组件10用作为缝隙模式的天线。PCB 12的边沿至少部分地与表圈11的外部形状对齐,并具有至少沿着该边沿的一部分设置的与PCB 12的接地层相连的金属层(参见图3,附图标记33)。

[0063] 图1中的示意性组件还包括用于在缝隙模式天线与PCB 12之间传递电磁信号的供给元件或供给插针13。在图1所示的实施方案中,供给元件13耦接在表圈11和PCB 12之间。该元件13可通过各种各样的方式来实现,例如为插针或弹簧杆,仅用作为跳接件,或为PCB上的螺柱,其能与位于PCB的边缘处的缝隙模式天线结构相接触,例如在多层的PCB中还有可能具有导通信道的通道。如果设计、制造和信号增益方面有需要,那么这些方案中的任意一个均可用于本发明的任意实施方案中。

[0064] 插针14和15为用于将导体11接到电路板的接地层上以进行接地的连接点。插针14和15(即,连接点)也被称为连接件。导体11和/或PCB 12可包括用于各个插针14和15的

至少两个接合点。连接点14和15之间的距离限定了缝隙的长度。插针例如可以是简单的跳接线,或弹簧负载的接触针(pogo pin)。供给插针优选地接合到期望与其建立电连接的PCB、表圈或其他结构的外边缘,由此有利于方便的调节。除了边缘之外的其他接合点也是可行的,但是需要对其他相关部件进行调节。

[0065] 在本发明的一些实施方案中,PCB 12可包括用于两个连接件14和15的多个接合点,以允许针对不同的产品变体仅用一种PCB 12来调节缝隙的长度和天线组件的尺寸。由此,PCB 12可支持许多器件,其中可使用不同的表圈和/或其他天线元件。由此,本发明允许在一个特定的产品族中使用相同的PCB,并且连接件的位置可根据定制化并通过将连接件接合到不同的接合点处而改变。

[0066] 根据一些实施方案,插针14和15可以是将导体11连接到PCB 12的接地层上的连接点的物理表现形式。在一些实施方案中,插针可以是位于PCB和导体之间的绝缘件(未显示)的组成部分,例如为支撑件等。然而,在一些实施方案中,包含插针的元件可以是独立的,并且位于上述缝隙的第一端和第二端处,以限定缝隙天线。

[0067] 在一些实施方案中,该组件可具有浮动式支撑插针或绝缘支撑插针(未显示),或者绝缘环,以保持表圈11和PCB 12之间的间隔。作为替代或附加,插针15可通过频率选择电路(例如,低通滤波器)或电子开关16来接地。由此,相同的供给插针13可构造为能使相同的缝隙组件具有两个不同的缝隙长度,即,插针14和15之间的较短的缝隙长度,以及插针14和17之间的较长的缝隙长度。由于从供给点13来看,缝隙的电气长度一方面可由插针14(逆时针)到插针15来确定,另一方面可由插针14到插针17来确定,这种设置会使得天线缝隙可以被选择或切换,由此适用于两种不同的频率。

[0068] 插针17也可被称为连接件。在图1中,第二接合点14'、15'和17'分别与连接件14、15和17相对应。然而,第二接合点14'、15'和17'与第一接合点14、15和17不同。由此,使用第二接合点14'、15'和17'能提供不同的缝隙长度,这使得天线组件能适用于不同的频率。在图1所示的实施例中,导体11和/或PCB 12可包括用于各个连接件的两个接合点,但是各个连接件在同一时间只能与这两个接合点中的一个相连接。

[0069] 导体11和/或PCB 12还可包括用于各个连接件的超过两个接合点。在本发明的一些实施方案中,针对各个连接件,只有PCB 12可包括多个接合点,而导体11仅包括一个接合点。因此,例如如果导体11是表圈,那么该表圈可替换为具有不同的接合点的另一表圈,而同一PCB可支持这两种表圈,只要这两种表圈的接合点与PCB上的接合点相匹配即可。通过这种方式,不同的表圈可用于具有多个变体的一个设备族,而一种PCB可支持该产品族中的所有变体。

[0070] 因此,根据本发明的一些实施方案,在缝隙模式下工作的天线组件可包括至少一个PCB 12,以及与上述至少一个电路板相距一定距离地设置并在它们之间限定了缝隙的导体11,其中,该缝隙的长度限定在两个连接件14、15、17之间,上述导体11在连接件处与上述至少一个电路板12的接地层相连,并且在上述连接件之间设置有至少一个供给元件13,其用于在上述缝隙模式天线与上述PCB 12之间传递电磁信号。

[0071] 图2显示了根据本发明的另一些实施方案的原理的在缝隙模式下工作的示意性的天线组件。在图2中,显示了与图1中类似的组件20,但是该组件20设置有分别与PCB 22耦合的表圈21的两个部分,由此提供了在缝隙模式下工作的两个天线。第一缝隙模式天线的长

度由表圈21的连接点或连接插针24a-24c之间的部分(逆时针)所限定,相对地,第二缝隙模式天线的长度可由插针24c-24b之间的部分所限定。由此,第一缝隙模式天线具有接地插针24a和24c。如图所示,供给元件或供给插针23a可设置在接地插针之间。另外,在图2的实施例中,插针24a-24c可以是连接件。

[0072] 如图所示,第二缝隙模式天线具有接地插针24b,以及接近其第二接地插针24c而设置的供给插针23b。另外,在这种情况下,可针对分别与24a、24b和24c相对应的连接件24a'、24b'和24c'而设置第二接合点。如图1的实施例所示,连接件24a'、24b'和24c'的第二接合点可与连接件24a、24b和24c的接合点不同,由此提供了不同的缝隙长度。此外,导体11和/或PCB 12可包括用于各个连接件的两个接合点,然而各个连接件在同一时间只耦接到这两个接合点中的一个上。

[0073] 由于属于不同的天线的表圈部分具有不同的长度,所以它们可调节至不同的工作频率,并且它们所连接到的电子设备由此可作为多频带设备而工作。

[0074] 印刷电路板(PCB)的接地层可以是与电路板的接地点相连的大面积的铜箔或铜箔层,该接地点通常为电源的一个端子。其用作为许多不同部件的电流的返回路径。接地层通常尽可能大地制造,从而能覆盖PCB上的未被电路布线所占据的大部分区域。

[0075] 大面积的铜还能在没有明显电压降的情况下传导来自于许多部件的大量的返回电流,以确保所有部件的接地连接具有相同的参考电位。在数字和无线射频PCB中,使用较大的接地层的原因在于降低通过接地回路的电噪声和电干扰,以及防止相邻的电路布线之间的串扰。

[0076] 图3显示了可用于本发明的至少一些实施方案的圆形的PCB。为了更好地显示,在图3中显示了具有微控制器或微处理器31和一些铜线32的常见的圆形PCB 30。根据本发明的一个示意性实施方案,接地层可设置为围绕着圆形的PCB 30的边沿的铜制边缘33。这确保了如图1和图2所示的本发明的缝隙模式天线能工作。

[0077] 在图3中,接合点34a、34b和34c表示用于第一连接件的多个接合点。根据本发明的一些实施方案,第一连接件在同一时间只耦接到接合点34a、34b和34c中的一个上。类似地,接合点35a、35b和35c显示了第二连接件的多个接合点,该第二连接件在同一时间只耦接到接合点35a、35b和35c中的一个上。

[0078] 处理器31例如可包括单核处理器或多核处理器,其中,单核处理器包括一个处理核,而多核处理器包括超过一个处理核。处理核例如可包括由ARM Holdings公司制造的Cortex-A8处理核,或者由Advanced Micro Devices公司制造的Steamroller处理核。处理器31可包括至少一个高通骁龙处理器和/或因特尔Atom处理器。处理器31可包括至少一个专用集成电路(ASIC)。处理器31可包括至少一个现场可编程门阵列(FPGA)。处理器31可以是用于执行PCB 30中的方法步骤的器件。

[0079] 图4显示了根据本发明的至少一些实施方案的电子腕表式的设备形式。在图4中示意性地显示了从上方看的电子腕表式的设备40。金属表圈41包围着壳体。通常,在该设备戴在手腕上并运行期间,该设备具有沿着设备的边缘延伸的缝隙天线,其主要定位在半圆形部分上,该半圆形部分具有在3点钟至9点钟之间的弧长S。由此,该天线的辐射形式为朝向天空(即,卫星群)而向上指向。

[0080] 缝隙天线的角宽度(在这里意为相对于圆的中点的圆心角)取决于该设备的直径,

在例如为电介质材料的电容率的参数会影响结果的情况下,还取决于所使用的材料。角宽度可大于或小于所提出的 $180^\circ$ ,以得到图4中的在3点钟至9点钟之间的弧长S。S可写作为 $S = \frac{\alpha}{180} \pi R$ ,其中,S为弧长, $\alpha$ 为圆形的具有弧长S的扇形区域的圆心角(单位为度),R为相同的圆形(在这里为圆形的缝隙天线)的半径。为了得到确定的弧长S,该设备的直径越小,角宽度 $\alpha$ 就越大。

[0081] 在图4中还显示了大致在约5点钟至9点钟之间的较小的扇形区域S'。发明人发现,如果PCB与表圈之间的供给插针(见图1和图2)设置在从天线开始点处算起距离不超过整个缝隙天线的长度的四分之一到三分之一的扇形区域中,那么与现有的供给插针通常设置在缝隙天线的中心处的方案相比,本发明的天线组件在设备戴在手腕上并且行走和/或奔跑时能实现更好的极化特征。在这里,开始点在9点钟的位置处。通过这样定位供给插针,能实现在GPS共振频率下的天线的最佳阻抗匹配。由此,为了实现GPS或其他卫星系统的信号的最佳接收,仅需要较少地调整其他部件。

[0082] 通常,供给插针或供给连接点可以在缝隙的表圈侧或者在缝隙的PCB边缘侧。然而,供给插针通常优选地设置在表圈上,以便于实现较优的天线辐射。如果能实现足够好的天线性能,那么可倾向于选择机械结构简单的PCB布置。

[0083] 由此,在该设备戴在手腕(通常为左手腕)上时,辐射场型中的右旋圆极化(RHCP)分量可具有所希望的指向上方的主峰。可实现的最佳辐射场型部分地取决于该设备(即,设备的尺寸和缝隙天线的阻抗),并部分地取决于输入信号的方向和极化作用。后者要求缝隙天线及其辐射场在主要使用的GNSS接收使用位置中应当至少部分地朝向上方。

[0084] 图5显示了可在本发明的一些实施方案中使用的在缝隙模式下工作的天线组件。根据本发明的一些实施方案,可通过布置或接合在电路板的接地层上并朝向上述导电体设置的导电边环结构来至少部分地改变缝隙的有效宽度和/或有效长度。这种边环结构可包括片状金属件等。在图5中显示了一个实施例,其中,组件50包含表圈环51、半圆形的第一PCB板52,设置在PCB 52的边沿周围的、用作为接地层的铜制边缘54,以及设置在第一PCB板52之下的半圆形的第二PCB板53。在该第二PCB板53(最下方)上接合有片状金属边环55,其宽度(即,其相对于PCB 52的高度)和长度可被选择为使其能与PCB 52和表圈51一起形成GPS缝隙天线的一部分。在片状金属边环55和表圈51之间显示有缝隙限定元件56和57,它们可用作为限定了缝隙天线的端部的接地插针。还显示了供给插针58。

[0085] 图6显示了与图5中相似的组件,其中部件60-68对应于图5中的部件50-58。然而,在图6中,片状金属边环65形成为最下方的第二PCB板63的延伸部。该边环延伸部65可与PCB 62的铜制边缘64相连,和/或与PCB 63的铜制边缘(未显示)相连。另外,边环65的宽度(即,相对于PCB 62的高度)和长度可选择为使其能与PCB 62和表圈61一起形成GPS缝隙天线的一部分。

[0086] 参见图1和图2,在一些实施方案中,图5中的缝隙限定元件56和57以及图6中的缝隙限定元件66和67被当做连接件。PCB 52、53、62和63可包括用于各个连接件的多个接合点,然而各个连接件在同一时间仅能耦接到一个接合点上。作为替代或附加,表圈51和61可包括用于各个连接件的多个接合点。

[0087] 在图7和图8中显示了与现有技术中的天线相比,本发明的缝隙模式天线的改进的

准确度。在图7中,往返地形路线A-B-C是由人行走而得到的,而该行走由具有现有技术中的连接辐射器的GPS天线(例如,US2017/0179581中的天线)的腕表式的GPS设备来跟踪。在该路线上的许多位置都可以看到旅途的不同行程之间的典型偏差D1。在图8中,设备具有类似的性能,但使用了本发明的缝隙模式天线,路线A-B-C的行程之间的偏差D2要小得多。

[0088] 在图9A和图9B中显示了二维(2D)的相应的RHCP辐射场型。在图9A和图9B中显示了圆形截面形式的左手的手腕90上携带有典型的腕表式的GPS设备91。在图9A中显示了例如使用传统的具有辐射元件的表圈天线的典型的现有技术中的天线辐射场型92。辐射场型92的峰值点92a指向侧面,并且在所显示的使用位置中于接收所输入的卫星信号的方面欠佳。辐射场型93的峰值点93a指向上方,并由此当设备处于其最常使用的位置中时,在0度方向具有较强的辐射场。

[0089] 从图9A和图9B中可以看出,图9B中的缝隙天线在人将腕表穿戴在手腕的内侧的情况下也能表现得较好。在这种情况下,相较于图9B,腕表颠倒过来,然而缝隙天线的由此指向0度方向的辐射场型(在这里显示为180°的方向)仍然比图9A中的现有技术中的表圈天线的相应的0度方向的场型更宽。

[0090] 根据本发明的一些实施方案,缝隙的有效宽度和/或有效长度可完全由布置于或接合在电路板的接地层上并朝向导电体的导电边环结构所限定。在图10中显示了一个实施例,其中,组件1000包括表圈环1001、半圆形的PCB板1002,以及设置在PCB 1002的边沿周围而作为接地层的铜制边缘1004。在该第一PCB板1002之下还可设置半圆形的第二PCB板1003(虚线)。沿着PCB 1002的至少部分边沿而在这些PCB板上接合有片状金属边环1005。该边环1005的宽度和长度可选择为使得该边环的上边缘1005a形成GPS缝隙天线的下部,而表圈1001形成GPS缝隙天线的上部。金属边环可与接地的铜制边缘1004电接触,或者其可具有不同的电位。在片状金属边环1005和表圈1001之间显示有可作为接地插针的的缝隙限定端部元件1006和1007。还显示了插针状的供给元件1008,其一端连接到PCB 1002的接地层1004上,另一端连接到缝隙模式天线的导电部件上。该部件可以是表圈1001、金属边环1005,或天线的能使所接收的无线电波产生电流的任何其他部件。如上文所述,供给元件可采用多种形状,并以各种各样的方式来实施。

[0091] 图11显示了与图10中的相似的组件。然而,在图11中,在片状金属边环1115的上方形成有至少部分的覆盖件1113,其用作为电磁屏蔽板,例如为法拉第笼。板1113可采用许多种形式和尺寸,但应形成为GPS缝隙天线的第二部分1115、1113的一部分,表圈1111形成第一部分。在第一PCB板1112之下可设置有半圆形的第二PCB板(未显示)。

[0092] 金属边环1115和板1113可与接地的铜制边缘1114电接触,或者它们可具有不同的电位。在片状金属边环1115与表圈1111之间显示有可作为接地插针的缝隙限定端部元件1116和1117。

[0093] 因此,在本发明的一些实施方案中,在缝隙模式下工作的天线组件可包括至少一个PCB 1002、1112,以及与上述PCB相隔一定距离设置的导电体1001、1111,其中,至少一个导电边环结构1005、1115沿着至少一个上述PCB的边缘的至少一部分设置,其中,在上述导电边环和上述导电体之间限定了至少一个缝隙模式天线,并且其中,缝隙模式天线的长度可限定在两个连接点或连接件之间,上述导电体与上述导电边环在连接点或连接件之间相连,并且其中,在上述连接点或连接件之间设置有至少一个供给元件1008、1118,以用于在

缝隙模式天线和上述PCB之间传递电磁信号。

[0094] 参照图1和图2,在一些实施方案中,图10中的缝隙限定元件1006、1007以及图11中的缝隙限定元件1116、1117可作为连接件,并且PCB 1002、1112可包括用于各个连接件的多个接合点,然而各个连接件在同一时间仅能耦接到一个接合点上。另外,在本发明的一些实施方案中,表圈1001、1111可包括用于各个连接件的多个接合点。作为替代或附加,第二PCB 11(在图11中没有显示出来)可包括用于各个连接件的多个接合点。另外,在本发明的一些实施方案中,金属边环1005、1115可包括用于各个连接件的多个接合点。

[0095] 图12显示了根据本发明的一个实施方案的天线组件的示意图。在图12中显示并详细描述了相耦接的天线装置100的一个示例性实施方案。如图12所示,相耦接的天线装置100包括三个主要的天线元件,包括外部元件102,其与中间辐射元件104相邻设置,以及内侧供给元件106。辐射元件104、供给元件106和外部元件102彼此并不电流连接,而是如下文所述地那样电容耦接。外部元件102还构造为能作为天线装置100的初级辐射元件。外部元件的宽度和从外部元件到中间元件之间的距离可根据具体的天线设计需求来选择,包括(i)感兴趣的工作频率带;以及(ii)工作带宽,它们的示例性取值可以很容易地由得知本发明的本领域的普通技术人员来提供。

[0096] 如图12所示,耦接的天线装置的中间辐射元件与外部元件相邻设置,并以间隙距离100而与该外部元件间隔开。例如,在一个方案中,距离为0.2-1mm,然而应当理解的是,该值可以根据具体实施和工作频率来改变。此外,可以通过调整间隙距离、外部元件和中间辐射元件之间的交叠面积,以及外部元件和中间辐射元件的总面积来调节耦接强度。此外,间隙120还允许对天线的共振频率、带宽和辐射效率进行调节。中间辐射元件还包括两个部件104(a)和104(b)。第一部件104(a)为主耦接元件,第二部件104(b)为浮置的,不与天线结构相连。如果由于某些机械结构上的原因而使中间元件形成为较大的部件,并且其中只有较小的一部分用作耦接元件,那么第二部件104(b)例如可以留在结构中。在中间辐射元件的部件104(a)的一端处设置有短路点110,用于将中间辐射元件104接地。

[0097] 在所显示的实施方案中,短路点110与内部供给元件106相距预定的距离122(在示例性实施方案中通常为1-5mm,但可根据具体方案和工作频率来变化)。短路点110的设置部分地确定了耦接的天线装置100的共振频率。部件104(a)与部件104(b)相连,其中,部件104(b)形成完整的中间辐射器(环)。

[0098] 图12还显示了包含接地点114和电流连接的供给点116的内部供给元件106。内部供给元件106与中间辐射元件104相距一定距离124。另外,接地点114相对于供给点116的设置和定位部分地确定了耦接的天线装置100的共振频率。

[0099] 一般而言,短路点110、接地点114和供给点116可当作为连接件,它们均具有确定的接合点。图12还分别显示了连接件110、114和116的第二位置110a、114a和116a。与图1中的实施例相似,PCB可包括连接件110a、114a和116a的第二接合点,然而连接件在同一时间仅耦接到一个接合点上。作为替代或附加,表圈(在图12中未显示)可包括连接件110a、114a和116a的第二接合点。

[0100] 由此,间隙120可根据使用连接件110或者110a(即,短路点)而不同。由于间隙120允许对天线进行调节,因此例如连接件110或110a的接合点之间的选择使得可以调节天线来匹配某一表圈,同时符合无线电监管要求。由此,短路点110的接合点可用于第一表圈,而

短路点110a的接合点可用于第二表圈。类似地,间隙122还可根据使用连接件110或者110a来改变,然而间隙122还可取决于使用连接件116或者116a。类似地,间隙124还可根据使用连接件116或者116a,以及使用连接件114或者114a来改变。当然,还可针对各个连接件而设置超过两个接合点。

[0101] 应当注意的是,供给元件的接地点主要用于供给点的阻抗匹配。在一个实施方案中,供给元件形成本领域中已知的IFA型(倒F式天线)结构,这种元件的阻抗调节是普通的天线设计者所熟知的,因此就不在这里进一步描述了。供给点与接地点之间的一般距离约为1-5mm,但是可以根据频率和应用而改变。

[0102] 此外,应当理解的是,如果需要则可省去接地点,这例如可通过将分路感应器设置到供给线上来实现。供给点116以及接地点110和114的位置(即,接合点)会在很大程度上影响RHCP和左旋圆极化(LHCP)隔离增益,在下文中会进一步说明。简单来说,GPS和大部分卫星导航传输为RHCP,卫星会传输RHCP信号是因为发现例如与线性偏振信号相比,其受到大气信号的变形和损失的影响较小。由此,任意的接收天线应具有与传输卫星相同的极化。如果接收设备天线主要被LHCP极化了,那么就会发生明显的信号损失(约几十分贝)。另外,在每次卫星信号在物体处反射(例如,地球的表面或建筑物)时,卫星信号的极化会从RHCP变为LHCP。与直接接收的RHCP信号相比,在接收单元附近反射过的信号具有几乎相同的振幅,但是会有较短时间的延迟,并且是LHCP。这些反射信号对于GPS接收器的敏感度非常有害,因此优选地使用LHCP增益比RHCP增益至少要低5dB至10dB的天线。

[0103] 图12中的耦接的天线装置100包括层叠构型,其包括外部元件102、设置在该外部元件内侧的中间辐射元件104,以及内部供给元件106。应当注意的是,一个中间辐射元件可能就足以激发所期望的工作频率了。然而,为了实现多频带工作,可增加额外的中间元件和供给元件。例如,如果需要2.4GHz的ISM频带,那么可通过另一组中间元件和供给元件来提供相同的外部辐射器。内部供给元件还可构造为与供给点116通过电流耦接,中间辐射元件可构造为与内部供给元件通过电容耦接。外部元件102可构造为能用作最终的辐射器,并还构造为与中间辐射元件通过电容耦接。

[0104] 在该实施方案中,外部元件102以及供给元件104和106的尺寸可选择为能实现所期望的性能。具体地,如果元件(外部元件、中间元件、内部元件)在彼此分离时被测量,那么它们都不能独立地被调节至接近所期望的工作频率的值。然而,当这三个元件耦接在一起时,它们可形成一个能在所期望的一个或多个工作频率中形成共振的辐射器组。单个共振的相对较宽的带宽由天线的物理尺寸以及低电介质(例如塑料)的使用而确定。在示例性的卫星导航应用环境下,这种结构的一个突出优点在于,其通常有助于以相同的天线来覆盖GPS导航系统和GLONASS导航系统,即,至少为示例性实施方案所允许的1575-1610MHz。

[0105] 下面参见图13A-13C,其显示了根据本发明的原理的用于便携式无线电设备的耦接的天线装置200的一个实施方案。图13A显示了耦接的天线装置200的底侧,其显示了用于印刷电路板(219,图13B和图13C)的许多连接部。具体地,图13A显示了用于环形的中间辐射元件204的短路点210,以及用于内部供给轨迹元件206的短路点216和电流供给点214。内部供给轨迹元件和环形的中间辐射元件可设置在所示的用于便携式无线电设备的耦接的天线装置的实施方案中的前盖203的内侧。前盖203(参见图13A和图13C)可由激光直接成形(LDS)聚合材料来制造,在其上外加和装设环形的辐射元件202(参见图13B-13C)。LDS

技术的使用是示例性的,其允许直接在下方的聚合材料上形成复杂的(例如,曲面的)金属结构。

[0106] 另外,在一个示意性实施方案中,环形的中间辐射元件204也可通过LDS技术而设置在外加的前盖203的内侧。环形的中间辐射元件204可构造成两个部分204(a)和204(b)。在一个示意性的实施方案中,元件204(a)可提供用于与接地连接部(短路点)210配合的有利位置。短路点210设置在环形的中间辐射元件的第一部分204(a)的一端上。耦接的天线装置200还包括LDS聚合物的供给框架218,在其上构造有内部供给元件206。内部供给元件包括电流供给点216和短路点214,它们构造为能分别在点216'和214'处与印刷电路板219耦接(参见图13C)。

[0107] 内部供给框架元件与环形的中间辐射元件部204相邻地设置,从而使得共轴的供给点与中间辐射元件的短路点210相距距离222。中间辐射元件的短路点210和内部供给元件的短路点214构造为分别在点210'和214'处与PCB 219相接。后盖220设置在印刷电路板的底侧,并形成耦接的天线装置的封闭结构。

[0108] 点210'、214'和216'可当作为用于将连接件(即,短路点210、短路板214和电流供给点216)耦接到PCB 219上的接合点。在图13C中,分别通过210'、214'和216'来显示了连接件210、214和216的第二接合点。由此,连接件210、214和216可在不同的时刻耦接到两个不同的接合点上,以用于调节天线的工作状态。另外,PCB可包括用于各个连接件的多个接合点,但各个连接件在同一时间只能耦接到一个接合点。作为替代或附加,表圈可包括用于各个连接件的多个接合点。

[0109] 另外,在本发明的一些实施方案中,耦接的天线装置200可与图13A-13C中的实施方案不同,其中内部供给元件206可直接构造在前盖203的内侧,而不是形成在独立的供给框架上。内部供给元件包括电流供给点和短路点,它们构造为在不同的点处分别与印刷电路板耦接。后盖设置在印刷电路板的底侧,并形成耦接的天线装置的封闭结构。

[0110] 在一些实施方案中,耦接的天线装置200可包括一个狭长的条带(例如,倒F型天线)以及壳体。上述狭长的条带可由导电材料制成,并且其可通过至少一个连接件(即,导电部件,例如为弹簧插针)而连接到PCB。上述至少一个连接件可穿过壳体。PCB可处于壳体内。上述狭长的条带可用于接收信号,并将信号传输给上述壳体内的至少一个部件。

[0111] 上述狭长的条带的一部分可穿过开口。该开口可位于壳体的壁上。也就是说,上述狭长的条带的第一部分可设置在壳体的外表面上。例如,上述狭长的条带的第一部分可与壳体的上表面上的表圈的一部分成形为一体。上述狭长的条带的第二部分可设置在壳体的内侧,即在壳体的内腔中。上述狭长的条带可以是倒F型天线,其从壳体的内腔中通过壳体的壁上的开口而延伸到壳体的外表面上。

[0112] 天线组件可包括用于狭长的条带的多个接合点。上述狭长的条带可由导电材料制成。天线组件可包括壳体,并且该壳体可包括多个接合点,上述狭长的条带可在这些接合点处连接到上述壳体上,这些接合点可以位于壳体的外表面上。作为替代或附加,电路板可包括多个接合点,上述狭长的条带可在这些接合点处连接到上述电路板上。

[0113] 应当理解的是,尽管本发明的一些方面是根据方法的特定顺序的步骤来描述的,然而这些描述仅仅是本发明中的广泛的方法的示意性描述,并可根据特定应用的需要而进行修改。在某些情况下,一些步骤可以是非必要的,或可选的。另外,还可向所描述的实施方案

案中增加一些步骤或功能,或者可调换两个或更多个步骤的执行顺序。所有这些变化都应被视为包含在本发明的范围内。

[0114] 尽管上述详细描述显示、说明并指出了各种实施方案中的天线装置的新颖特征,然而应当理解的是,在不背离该天线装置的基本原理的情况下,本领域的技术人员可对所描述的设备或方法的形式和细节进行各种省略、替换和改变。上述说明为执行本发明的当前预期的最佳形式。该说明无意形成限制,而是应被理解为本发明的一般原理的说明。本发明的范围应参照权利要求书来确定。

[0115] 版权

[0116] 本发明的说明书的一部分包含受到版权保护的材料。由于本发明或本说明书会出现在专利商标局的专利文件或专利记录中,所以版权所有者不反对任何人复制本发明或本说明书,然而在任何情况下都将保留全部的版权。

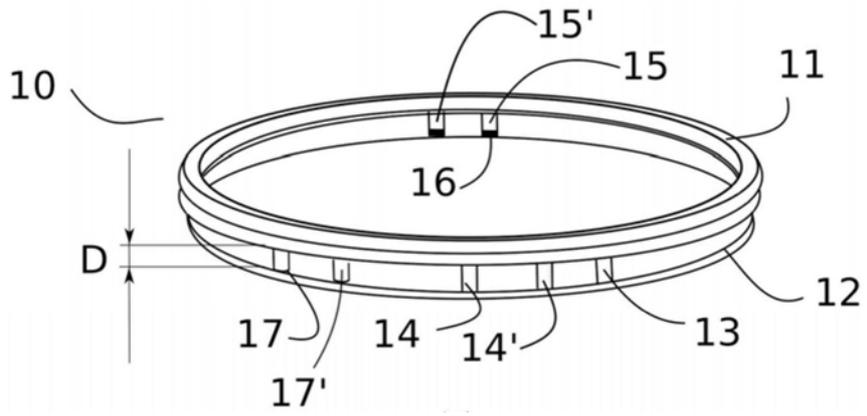


图1

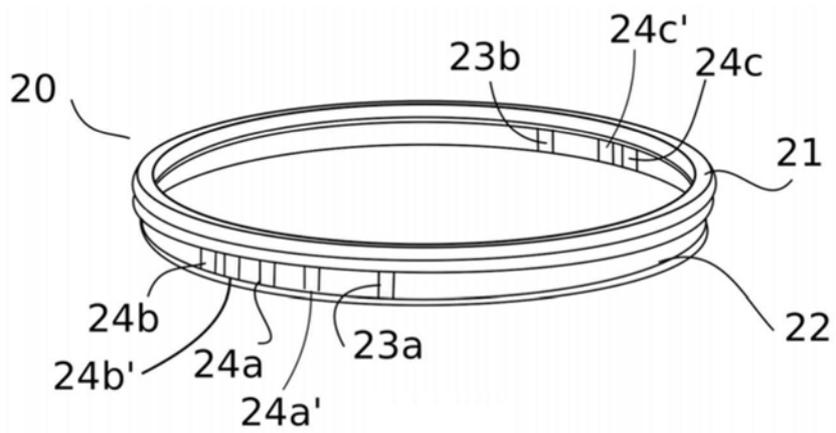


图2

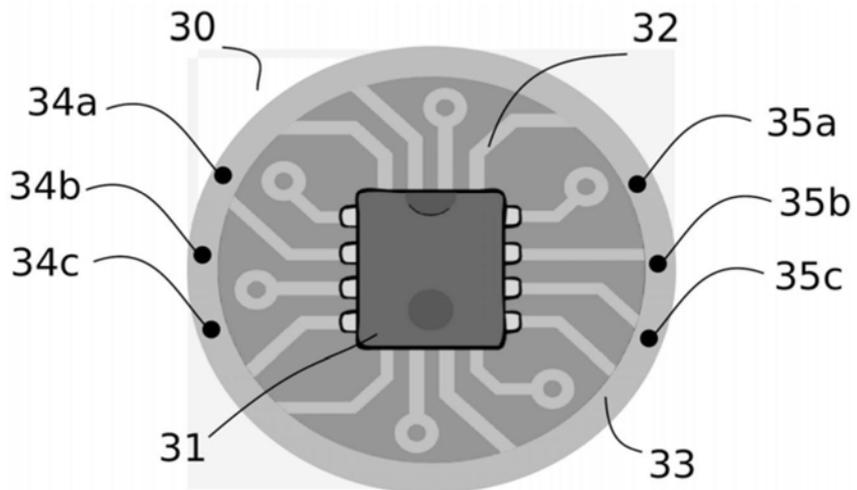


图3

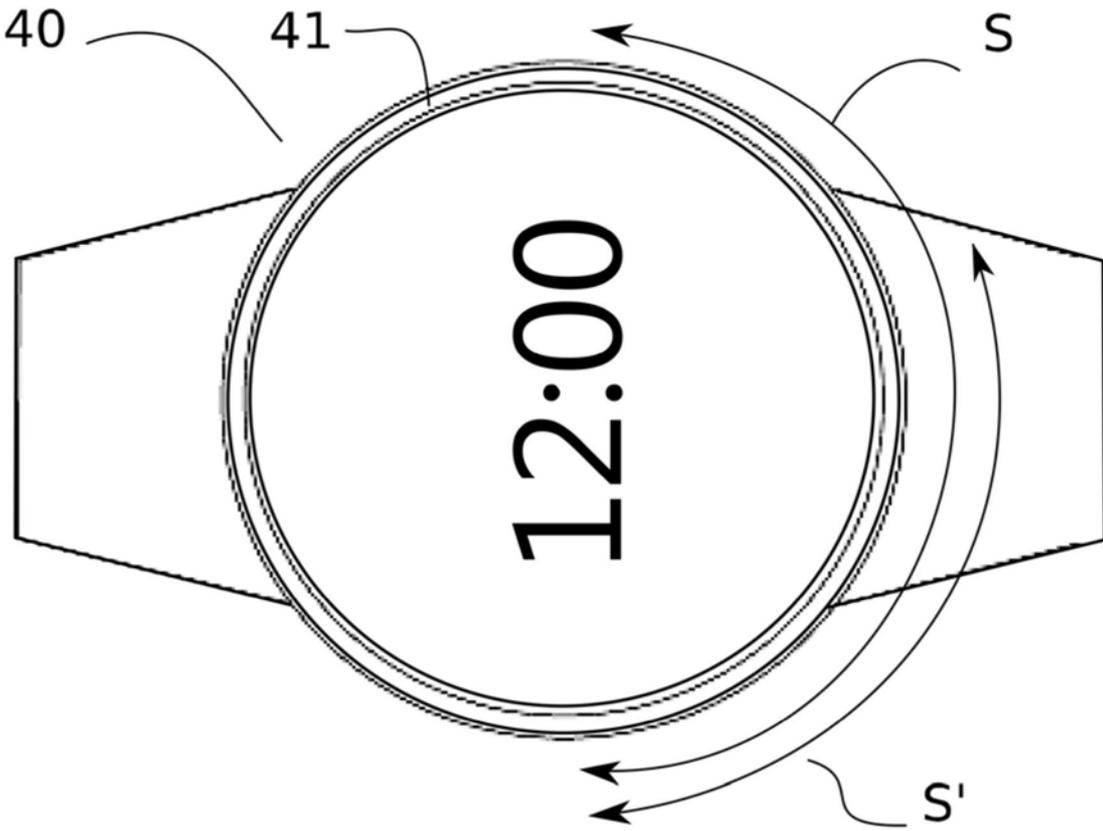


图4

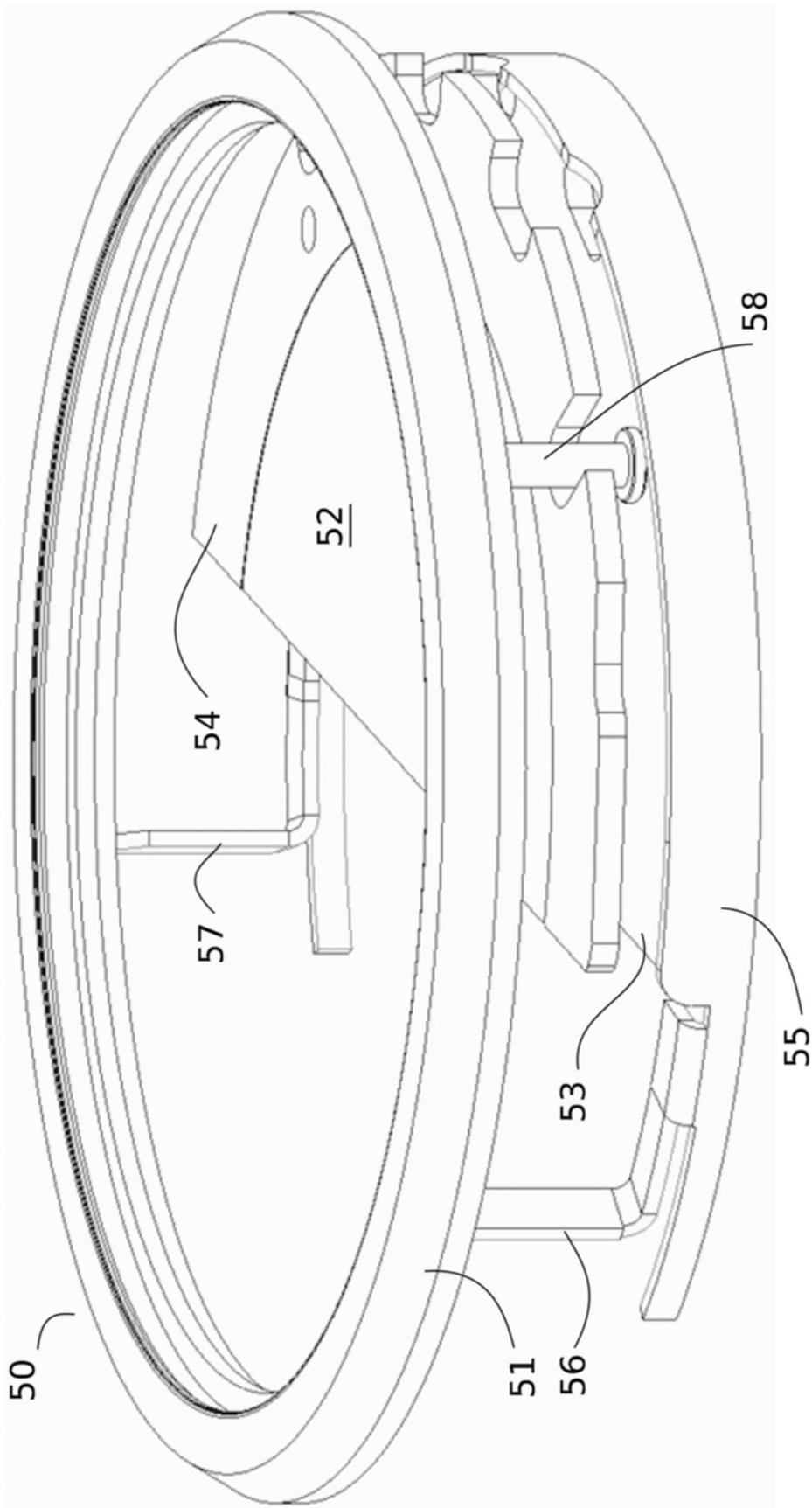


图5

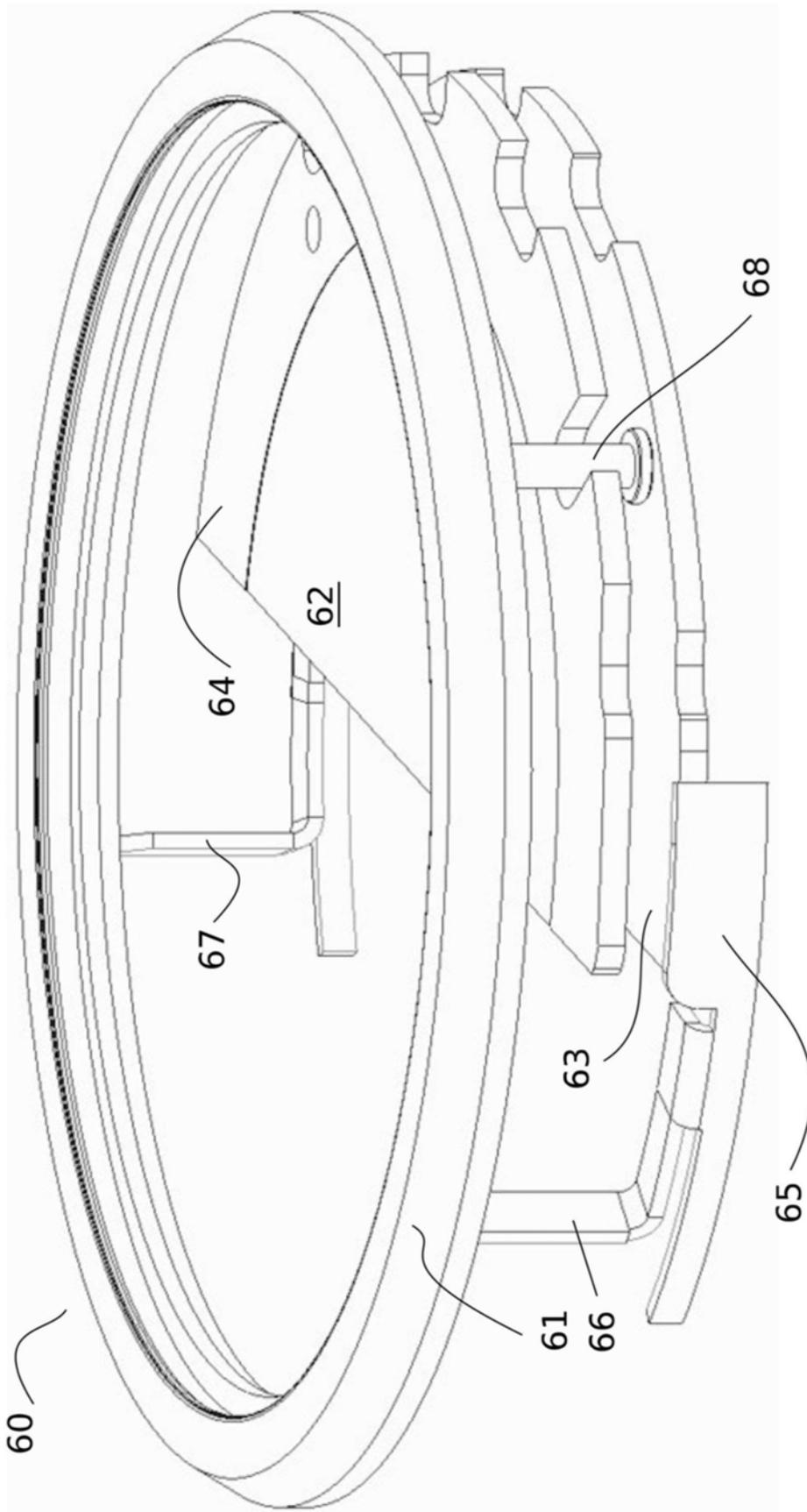


图6

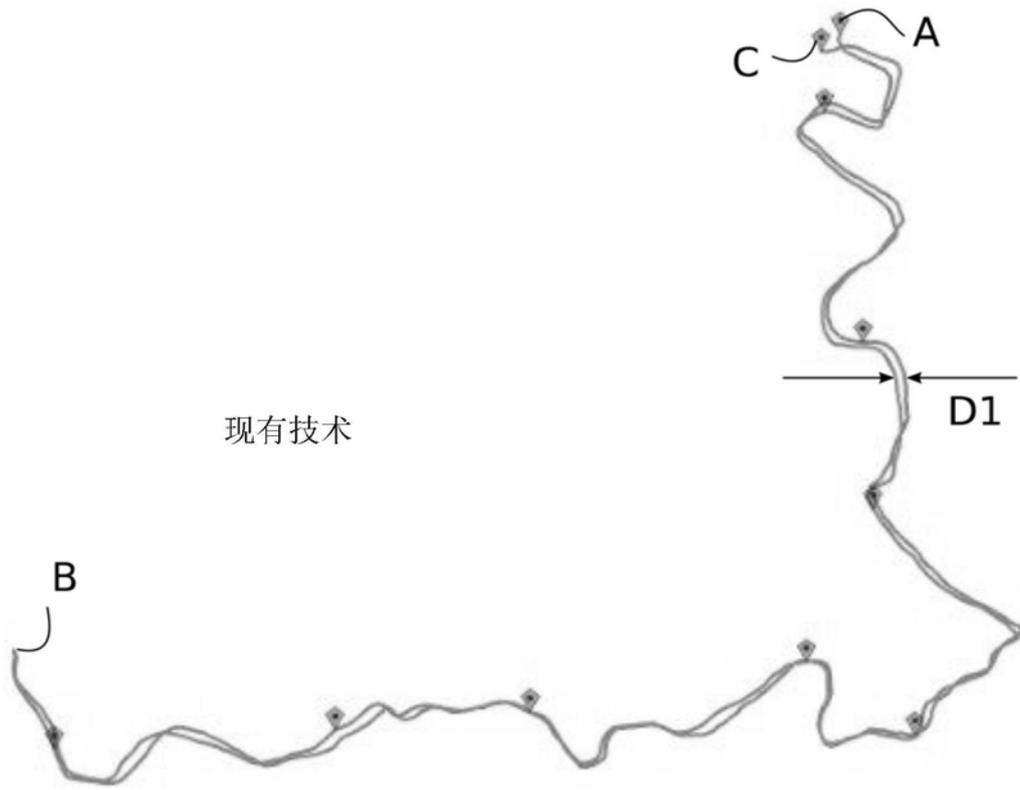


图7

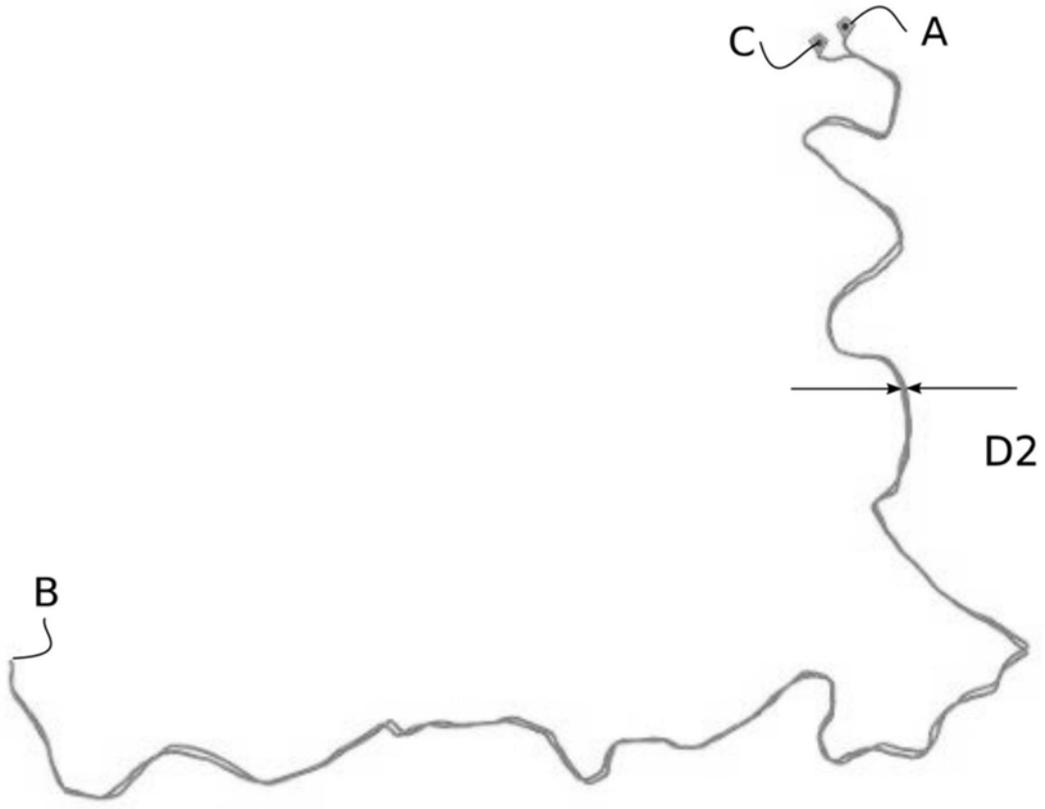
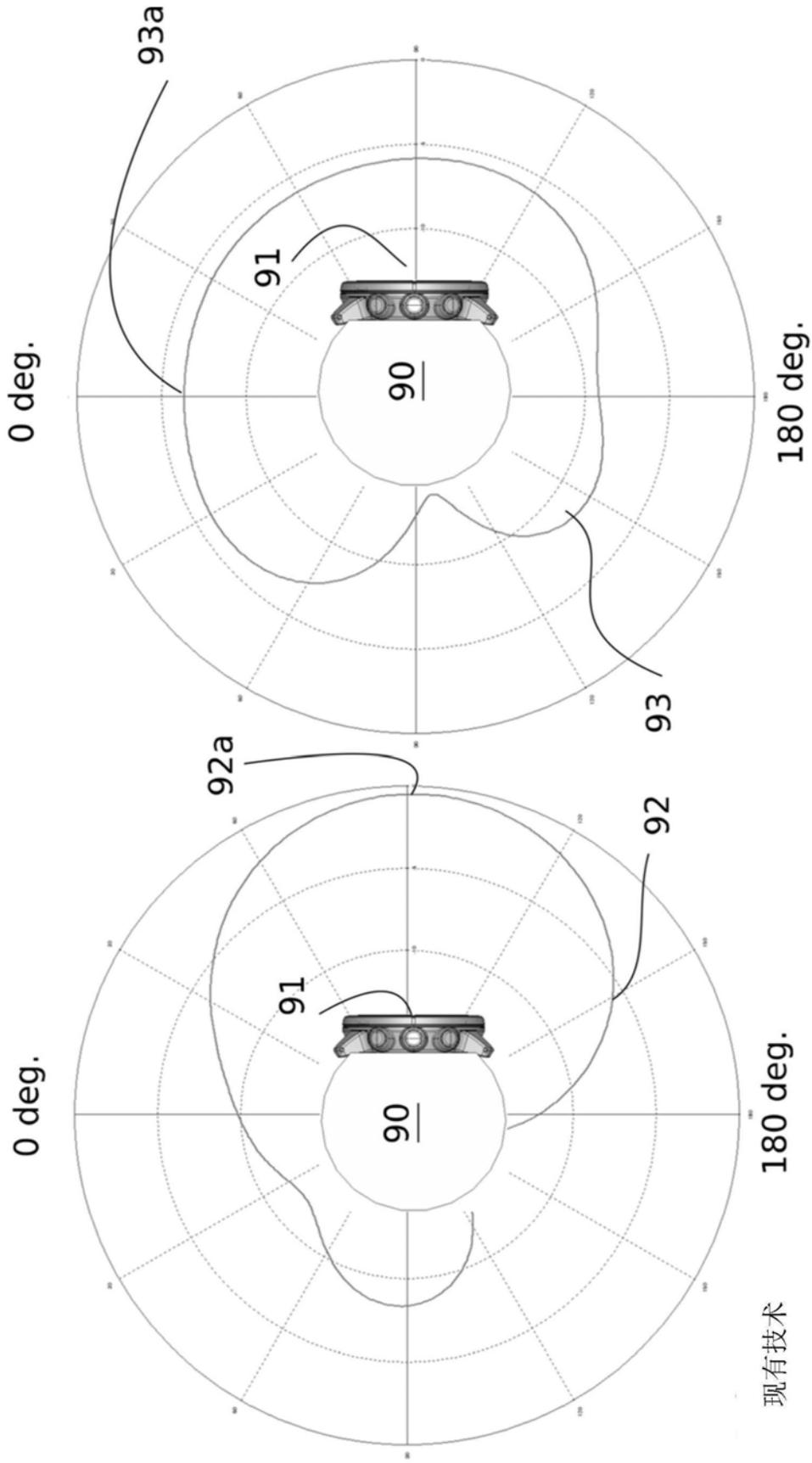


图8



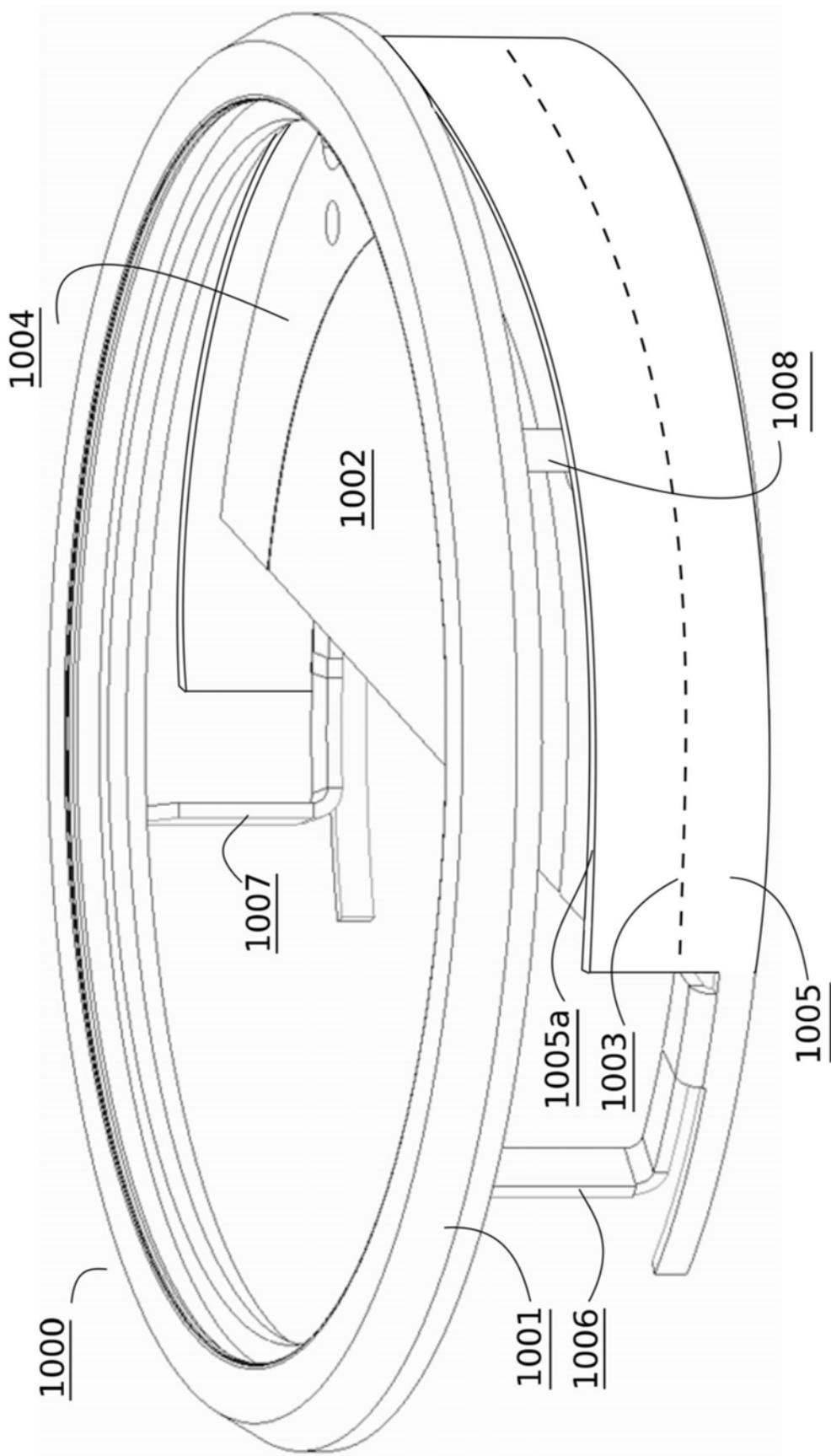


图10

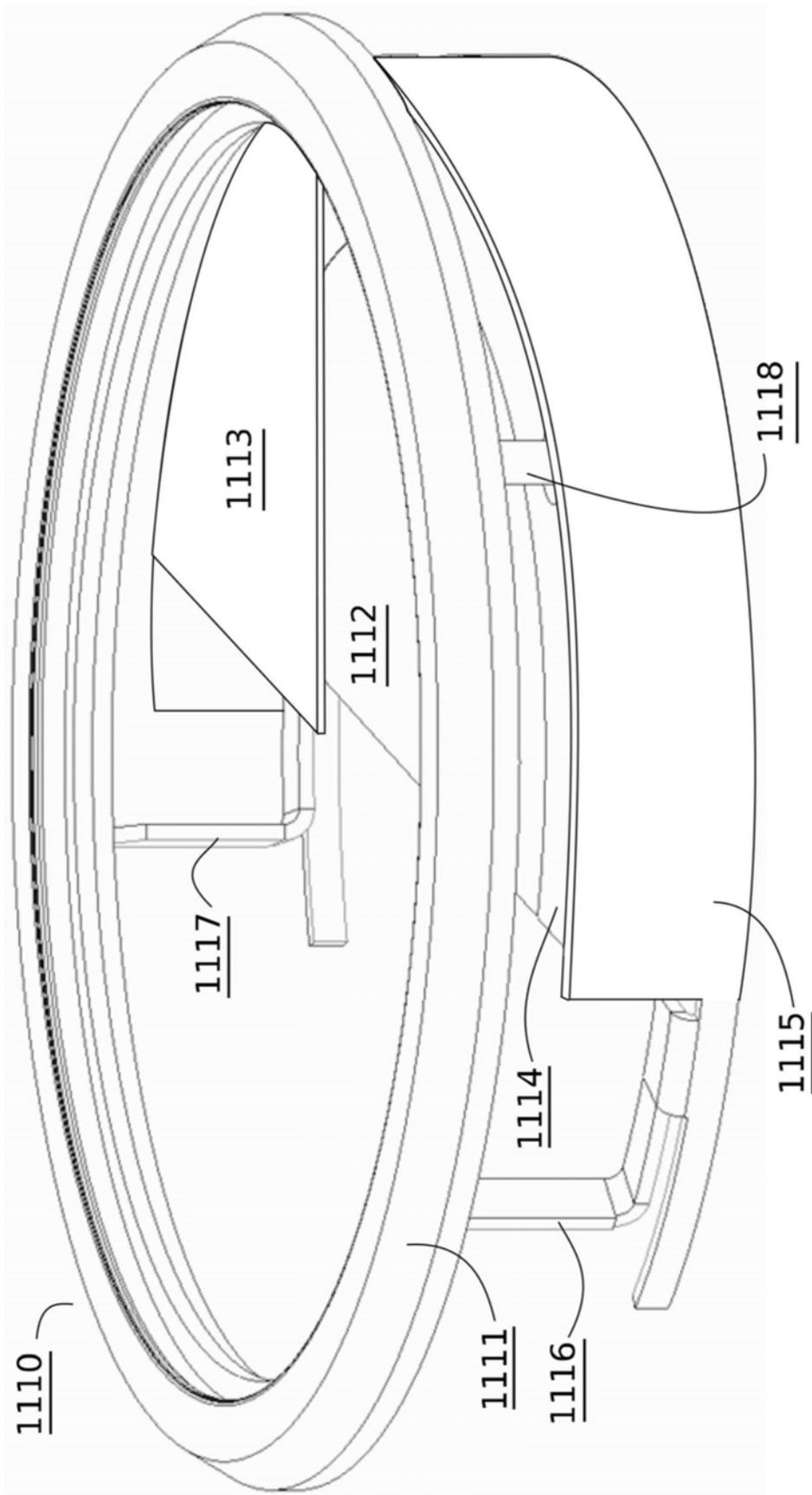


图11

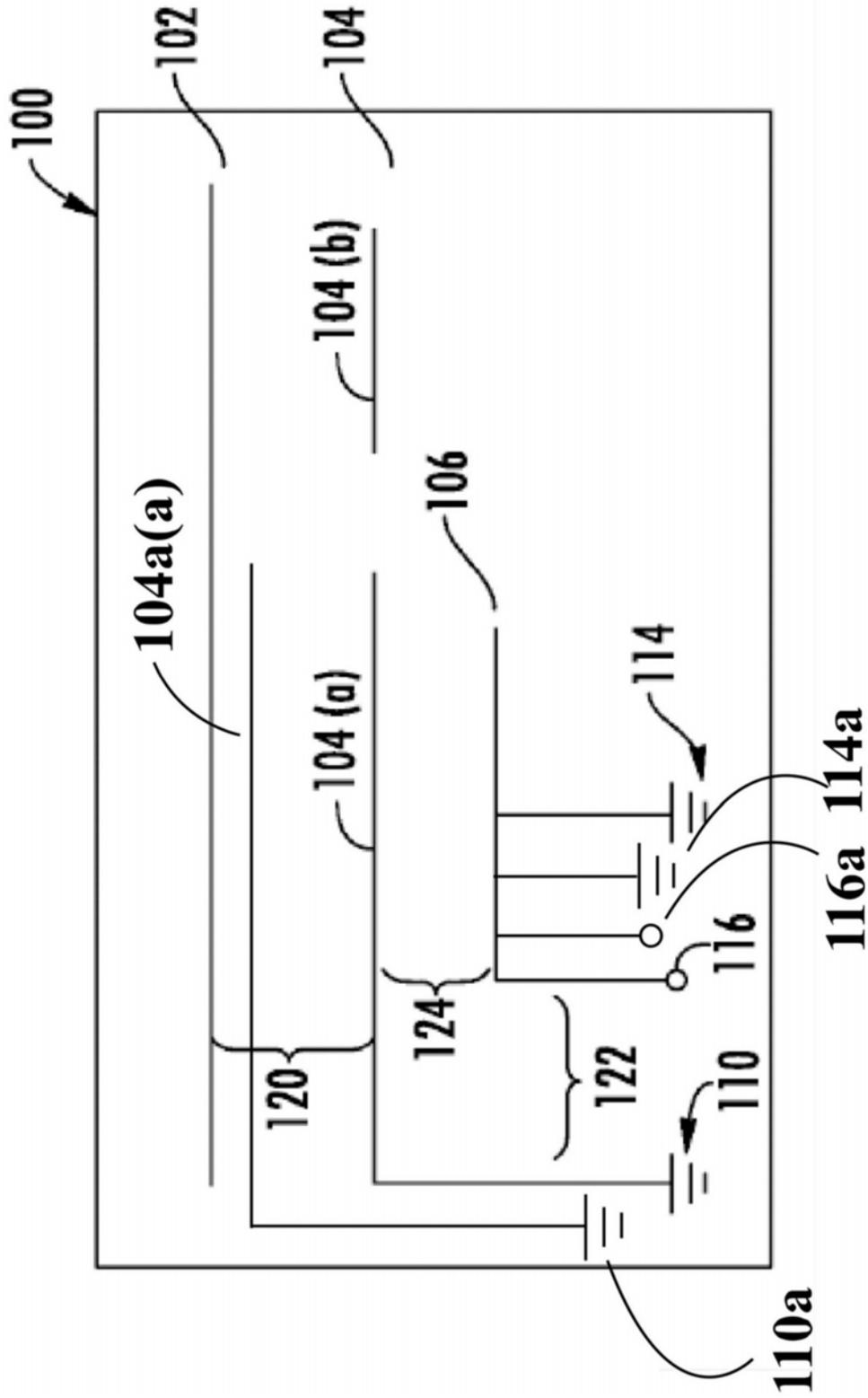


图12

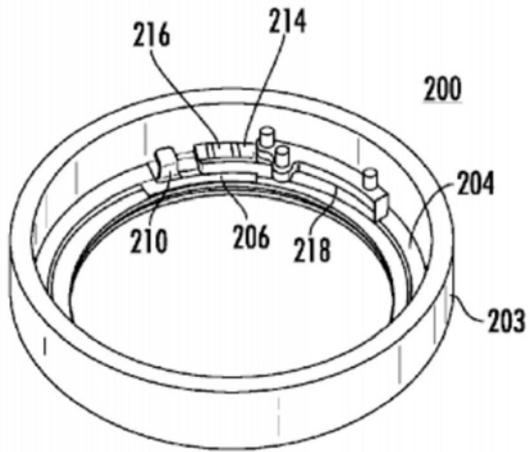


图 13A

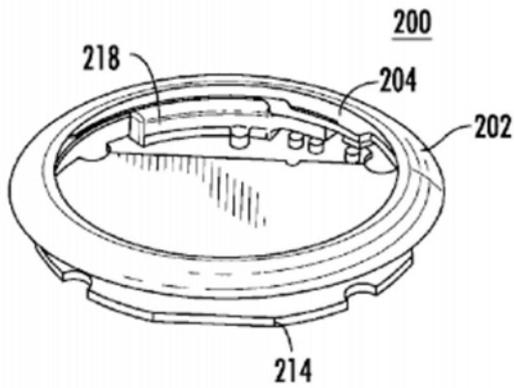


图 13B

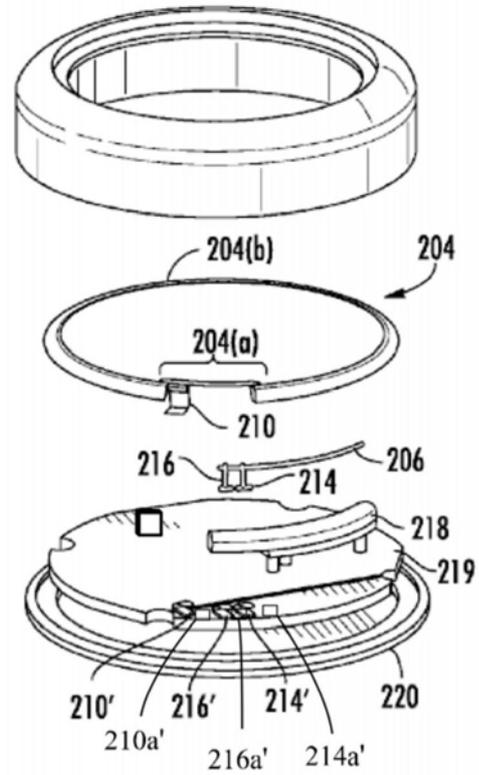


图 13C

图13