



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102866012 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201210231136. 4

(22) 申请日 2012. 07. 04

(30) 优先权数据

1156015 2011. 07. 04 FR

(71) 申请人 NTN-SNR 轴承公司

地址 法国阿讷西

(72) 发明人 德尔菲娜·贝谢费特

帕斯卡尔·德比奥勒

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G01M 13/04 (2006. 01)

H01Q 1/22 (2006. 01)

H01Q 1/48 (2006. 01)

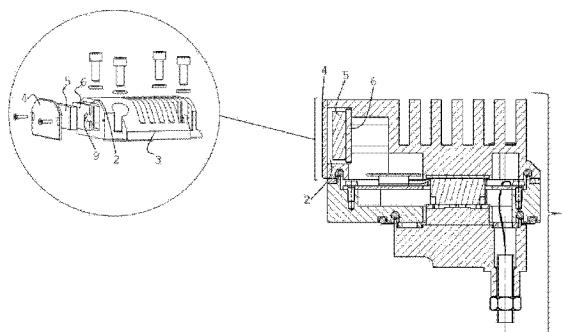
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

监测引导件通孔接触器的状况的模块和优化
该模块的方法

(57) 摘要

公开了监测引导件通孔接触器的状况的模块和优化该模块的方法。本发明涉及包括 PIFA 天线的用于监测引导件通孔接触器的状况的至少一个物理量特征的模块,该模块包括 PIFA 天线(5),该天线包含在金属腔(2)内,该金属腔转向外面并且由透明材料制成的保护罩(4)封闭,该透明材料允许电磁波通过,所述 PIFA 天线(5)包括包含在衬底内的辐射元件,该衬底包括不同材料的若干层。



1. 一种包括 PIFA 天线的用于监测引导件通孔接触器的状况的至少一个物理量特征的模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)包含在金属腔(2)内,所述金属腔转向外面并且由透明材料制成的保护罩(4)封闭,所述透明材料允许电磁波通过,所述 PIFA 天线(5)包括包含在衬底内的辐射元件(21),所述衬底包括不同的材料的若干层。

2. 根据权利要求 1 所述的监测模块,其特征在于,所述监测模块包括部件(3),所述金属腔(2)布置在所述部件内。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)固定在金属支架(6)上,所述金属支架包含在所述金属腔(2)内。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)包括接地平面,所述接地平面围绕所述辐射元件折叠。

5. 根据权利要求 4 所述的监测模块,其特征在于,所述接地平面包括部分(20)、(19)、(22)、(27)和(17)。

6. 根据权利要求 5 所述的监测模块,其特征在于,所述辐射元件(21)通过电容器(C1、C2、C3、C4 和 C5)耦合到所述接地平面的不同部分(19)、(27)、(22)、(20)和(17)。

7. 根据权利要求 4 到 6 中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)包括电源线(24),所述电源线(24)来自连接器(10)的中央核心,所述电源线的一端进入所述接地平面的线段(22)的圆形腔(28)内。

8. 根据权利要求 7 所述的监测模块,其特征在于,所述辐射元件(21)连接到所述电源线(24)。

9. 根据权利要求 8 所述的监测模块,其特征在于,使用选自如下部件中任何一个部件的那种类型的连接器(10):SMA(微型版本 A 的简称)、UMP 或 UFL,使得供给机构连接到所述 PIFA 天线(5)。

10. 根据权利要求 4 到 9 中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)包括可变电容器,所述可变电容器与所述 PIFA 天线(5)并联地电连接在所述连接器(10)的中央核心与所述接地平面之间。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,允许电磁波通过的透明材料制成的所述保护罩(4)由选自如下族中的一个族的材料制成:HDPE(高密度聚乙烯)或 LDPE(低密度聚乙烯)。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述衬底包括位于第二材料的两层(15)之间的第一材料的一层(16)。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述第一材料属于 HDPE 族,所述第二材料属于 PTFE 族。

14. 根据权利要求 13 所述的监测模块,其特征在于,所述第二材料为 Arlon“注册商标”25N。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)在谐振频率为 868Mhz 时具有最大增益。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述 PIFA 天线(5)具有如下尺寸:

4mm 到 20mm 之间的高度;

40mm 到 60mm 之间的长度；

18mm 到 20mm 之间的宽度。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述辐射元件(21)具有矩形表面。

18. 根据权利要求 2 到 17 中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述部件(3)选自如下部件中的一个部件:散热器或盖体。

19. 根据前述权利要求中任一项所述的监测模块,其特征在于,所述引导件通孔接触器为容纳在轴承壳体内部的轴承。

20. 一种优化用于监测引导件通孔接触器的至少一个物理量特征的模块的方法,其特征在于,包括如下步骤:

- 将 PIFA 天线(5)整合在所述监测模块的金属腔(2)内,所述金属腔转向外面并且由透明材料制成的保护罩(4)封闭,所述透明材料允许电磁波通过,以及

- 配置所述 PIFA 天线(5),所述天线包括接地平面,所述接地平面在包含在衬底内的辐射元件周围折叠,所述衬底包括不同材料的若干层。

监测引导件通孔接触器的状况的模块和优化该模块的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于监测包括PIFA天线的引导件通孔接触器(a guiding member via contact)的状况的至少一个物理量特征的模块,并且也涉及用于优化监测模块的方法。

[0002] 该应用装置内的引导件通孔接触器表示任何引导件,其通过滑动或滚动来进行旋转或者线性的引导。这尤其需要平稳旋转或者滚柱轴承,尤其是容纳在轴承壳体内部的轴承。这也需要线性引导装置,尤其是包括板块的那种线性引导装置,该板块通过滑动具有滚轴(roller)的板块在线性轨道上循环,滚轴在线性轨道上滚动。这也需要线性轴承和球形螺母。

背景技术

[0003] 在某些应用中,尤其在公共运输、能量或工业生产方面,尤其严格要求这些设施具有可靠性和可用性。这些要求就需要监测这些设施的磨损部件,尤其是引导件通孔接触器,例如,旋转部件引导轴承、或交流发电机轴承、或轨道轴。

[0004] 然而,出现故障之前,这些轴承的潜在寿命特别长,例如,滚轴轴承可旋转数十亿次,但是在严酷的操作条件下,次数会减少。滚轴轴承发生故障可出于各种原因,尤其是材料疲劳造成粘合、磨损、裂缝、保持架破裂、腐蚀、剥落,这改变了滚道或滚动体的表面。

[0005] 在铁路运输领域,尤其在高速列车的情况下,通常是通过听觉方式来检测带缺陷的轴承的控制器。然后,将故障通告给维修部门,该部门安排更换。

[0006] 然而,控制器不能检测(驱动中的)驱动轴承。那么,提前的剥落状态可造成保持架(cage)破裂,这可造成脱轨。

[0007] 在这种情况下,则需要具有检测车载轴承缺陷的装置,因此,一旦检测到开始剥落,就能够安排进行维修操作。

[0008] 因而,解决方法包括,通过定期去除轴承以检查其状况,进行系统预防维修。

[0009] 然而,这种解决方法的一个主要缺点在于,由于所检查的大部分轴承本身没有缺陷,所以这种维修造成高的固定成本,并且仅仅具有相对效果。

[0010] 因此,连续监测轴承主要有助于设备的可靠性、可用性、可维修性以及安全性,尤其是可用性和可靠性方面。

[0011] 为此,现有技术中已知,与自主物理量监测和测量模块有关的系统,该模块设置在铁路运输车辆上,能够记录数据形式的物理滚动参数以及配置无线通信系统,该无线通信系统具有鞭形(whip)天线,用于将所收集的数据发送给位于轨道侧的射频终端。

[0012] 然而,使用鞭形天线的一个主要缺点在于这种系统的可靠性。实际上,包含有这种鞭形天线的那种金属环境可引起配错这种天线的重大危险。

[0013] 此外,人们认识到,从机械的角度来看,这种天线的鲁棒性(坚固性)不足以抵抗道渣(ballast)突出造成的可能的影响。

[0014] 在寒冷的天气以及在雪天中,确实频繁出现的是,位于轨道侧以及陷入雪或冰内的道渣在轨道车辆之间穿过的过程中突出。

[0015] 众所周知,在现有技术中使用这种模块来监测具有其他类型的天线的物理量,例如,贴片天线(patch antennas)、印刷偶极天线或印刷缝隙天线。

[0016] 然而,这种天线对金属环境非常敏感,在该金属环境中,频繁失配会干扰其操作。

[0017] 此外,难以改变这些天线的尺寸,以便在铁路运输车辆内提供的自主物理量监测和测量模块中包含这些天线,这是因为,除了失配现象,直接后果是,尺寸限制一定会降低这些天线的增益。

发明内容

[0018] 本发明的目的在于,克服上述现有技术的所有或部分缺点,尤其在于,提出允许监测引导件通孔接触器的装置,诸如,例如,通过短距离无线鲁棒通信链接,容纳在轴承壳体内部的轴承。

[0019] 本发明所提供的解决方法为,为了具有优势,必须便宜并且为非侵入式,这是因为,例如,轴承容纳在滚轴轴承壳体(滚轴轴承壳体容纳在铁路轴箱(axle box)内)内时,确实需要改进轴箱,例如,避免支付重新配准(re-registration)所需要的成本。

[0020] 为此,本发明的一个方面涉及,用于监测引导件通孔接触器的至少一个物理量特征的模块,所述模块包括 PIFA 天线,该天线包含在金属腔内,该金属腔转向外面并且由透明材料制成的保护罩封闭,该透明材料允许电磁波通过,所述 PIFA 天线包括包含在衬底内的辐射元件,该衬底包括不同的材料的若干层。

[0021] 根据特定的实施例:

[0022] - 该监测模块包括部件,所述金属腔安装在该部件内;

[0023] -PIFA 天线固定在金属支架上,该金属支架包含在金属腔内;

[0024] -PIFA 天线包括接地平面,围绕辐射元件折叠该接地平面;

[0025] - 接地平面包括线段 20、19、22、27 和 17;

[0026] - 辐射元件 21 通过电容器 C1、C2、C3、C4 和 C5 耦合到接地平面的不同线段 19、27、22、20 和 17;

[0027] -PIFA 天线包括一电源线段 24,该电源线出自连接器 10 的中央核心,电源线的一端进入接地平面的线段 22 的圆形腔 28 内;

[0028] - 使用选自如下部件中任何一个部件的那种连接器:SMA(微型版本 A 的简称)、UMP 或 UFL,将供给机构连接到所述 PIFA 天线;

[0029] - 辐射元件 21 连接到电源线段 24;

[0030] -PIFA 天线包括与 PIFA 天线并联地电连接在连接器 10 的中央核心和接地平面之间的可变电容器;

[0031] - 允许电磁波通过的透明材料制成的保护罩由选自如下族中的一个族的材料制成:HDPE(高密度聚乙烯)或 LDPE(低密度聚乙烯);

[0032] - 衬底在两层第二材料之间包括一层第一材料;

[0033] - 第一材料属于 HDPE 族,第二材料属于 PTFE 族;

[0034] - 第二材料为 Arlon“注册商标”25N;

[0035] - 该天线在谐振频率为 868Mhz 时具有最大的增益;

[0036] - 该天线具有如下尺寸:

- [0037] 4mm 到 20mm 之间的高度,即,PIFA 天线的厚度;
- [0038] -40mm 到 60mm 之间的长度;
- [0039] -18mm 到 20mm 之间的宽度。
- [0040] -辐射元件具有矩形表面;
- [0041] -所述引导件通孔接触器为容纳在轴承壳体內的轴承,以及
- [0042] -所述部件选自如下部件中的一个部件:散热器或罩。
- [0043] 本发明进一步涉及优化用于监测引导件通孔接触器的至少一个物理量特征的模块的方法,所述方法包括如下步骤:
- [0044] -将 PIFA 天线的整体包含在所述监测模块的金属腔內,该金属腔转向外面并且由透明材料制成的保护罩封闭,该透明材料允许电磁波通过,以及
- [0045] -配置所述 PIFA 天线,该天线包括接地平面,在包含在衬底內的辐射元件的周围折叠接地平面,该衬底包括不同的材料的若干层。

附图说明

- [0046] 参看附图,阅读下面的描述时,会出现本发明的其他特征和优点,显示了:
- [0047] 图 1 为根据本发明的一个实施例的监测模块的剖视图;
- [0048] 图 2 为金属腔的四个不同建模的视图;
- [0049] 图 3A 和 3B 为 PIFA 天线的侧视图;
- [0050] 图 4 为 PIFA 天线的顶视图;
- [0051] 图 5 为根据金属腔內 PIFA 天线的频率的反射系数的曲线图;
- [0052] 图 6 为根据金属腔內 PIFA 天线的频率的反射系数的两个曲线图,具有或不具有 LDPE (低密度聚乙烯)制成的保护罩;以及
- [0053] 图 7 为根据本发明的一个实施例的 PIFA 天线的电气视图。
- [0054] 为了提高清晰度,相似或相同的部件在所有的图中用相同的附图标记表示。

具体实施方式

- [0055] 本发明包括引导件通孔接触器的监测模块 1 的所有技术特征,在法国专利申请文档号 FR1155993、FR1155994 和 FR1155995 中描述了该引导件通孔接触器。
- [0056] 在本发明的该实施例中,所考虑的引导件通孔接触器为容纳在滚轴轴承壳体內的轴承,该壳体容纳在铁路轴箱內,但是这个特定的实施例未必具有限制特征。
- [0057] 图 1 显示了引导件通孔接触器的至少一个物理量特征的监测模块 1,例如,容纳在轴承壳体內的轴承,包括在法国专利申请文档号 FR1155993、FR1155994 和 FR1155995 中描述的若干个技术构件,尤其包括用于发送轴承状况的诊断结论的单元。
- [0058] 用于发送轴承状况的诊断结论的单元包含能够将传输天线包含在监测模块內并且通过低功耗射频而连接到电子传输模块(无线传感器节点)的所有技术结构。
- [0059] 该监测模块 1 包括 PIFA 天线 5,该天线包含在金属腔 2 內,该金属腔转向外面并且由透明材料制成的保护罩 4 封闭,至少在与 PIFA 天线 5 (平面型倒 F 天线)的最大增益对应的频率范围内允许电磁波通过。
- [0060] 由于该保护罩 4,保护了 PIFA 天线 5,尤其是如果监测模块处于恶劣环境中,例如,

轨道车辆的转向架。

[0061] PIFA 天线 5 的这个保护罩 4 包括聚乙烯(PE)型材料,并且具有至少 3mm 的厚度。

[0062] 更尤其地,该材料例如为 LDPE (低密度聚乙烯),频率为 869MHz 时,其相对介电常数为 $\epsilon_r=2.10$,并且介质损耗因数为 $\tan \delta=1.7 \cdot 10^{-3}$ 。

[0063] 无论是高密度(HD)还是低密度(LD),聚乙烯的优点均在于,在冲击力的作用下,具有良好的变形性能,而不退化。此外,频率为 868MHz 时,聚乙烯具有非常好的电磁行为。相反,树脂玻璃“注册商标”类型的聚合物具有玻璃纤维基底,在冲击力的作用下易碎并且粉碎。

[0064] 可替换地,包括 PIFA 天线 5 的保护罩 4 的材料可为高密度聚乙烯(HDPE),高密度聚乙烯比低密度聚乙烯更坚硬,此外,具有非常好的介电特征。

[0065] 金属腔 2 布置在该监测模块的部件内。该部件例如为罩或散热器。

[0066] 在该实施例中,该部件以非限制的方式涉及具有铝合金鳍的散热器 3。

[0067] 该部件涉及散热器 3 时,该监测模块 1 的 PIFA 天线则特别适合于由该散热器 3 构成的金属质量体。

[0068] 此外,PIFA 天线 5 整合在金属腔 2 内,该整合为最佳整合,这是因为,在上部分、散热器 3 以及因此在与轴箱的盖分离的上部分(天线失谐的电势源)内进行该整合。

[0069] 此外,注意,在金属腔内,PIFA 天线 5 受保护免受外部环境的影响,依然保留例如将射频终端最佳地发射给接收器的可能性,射频终端位于轨道侧,位于大约 10 米的较短距离处。

[0070] 图 2 通过描述该金属腔 2 的四个不同建模 11、12、13、14,显示了将 PIFA 天线整合和固定在金属腔 2 内。

[0071] 尤其地,在金属腔 2 内进行安装,以便最佳地固定 PIFA 天线 5,这是因为,根据位于金属腔内的方式,PIFA 天线 5 不以相同的方式辐射。

[0072] 为了将 PIFA 天线 5 固定在金属腔 2 内,提供金属支架 6,包括中心加工部 9。

[0073] 在安装天线 5 的过程中,PIFA 天线 5 位于并且然后滑入金属腔 2 内,直到接地平面 20 部分与金属支架 6 接触,PIFA 天线 5 的与该接地平面 20 相邻的侧边越过角落 8 并且不与金属腔 2 的这个角落 8 接触,此时,该中心加工部 9 意在接收连接器 10。同样,然后,PIFA 天线直接固定在后支架上,例如,使用固定装置,例如胶黏剂。

[0074] 而且,要理解的是,尤其在连接电缆时,需要中心加工部 9,以便限制连接器上的扭矩。

[0075] 另一方面,供给机构包括可变电容器,在将 PIFA 天线安装在金属腔内的过程中,能够将 PIFA 天线最佳地调整到所需要的频率。

[0076] 这个可变电容器(变容二极管)与天线 5 并联地电连接在连接器 10 的中央核心和接地平面之间。

[0077] 对于在安装天线的过程中直接影响调整质量的这种腔室内的位置公差,可变电容器能够调整该 PIFA 天线 5 的频率,所以频率为所需要的 868MHz 时,获得最佳的传输增益。

[0078] 图 3A、3B 和 7 显示了 PIFA 天线 5 的侧视图,图 4 显示了该天线 5 的顶视图。

[0079] 这种 PIFA 天线包括平面矩形辐射元件 21,以及围绕辐射元件折叠的接地平面,以便减小天线 5 的物理尺寸。

[0080] 在一个实施例中,接地平面具有电长度,这样选择该电长度,以便以 868MHz 的频率进行谐振。这个接地平面包括第一部分 20、左侧部分 19、辐射元件 22 上的折叠部分、右侧部分 27、以及由部分 17 实现的接地平面的返回部。

[0081] 这个辐射元件 21 耦合到不同的部分 20、19、22、27 和 17,这些部分形成这个转动的接地平面,具有下列电容器:

[0082] - 位于电源线段 24 和横向接地平面 19 的部分之间的 C1,该电容器在第一程度上参与天线的电阻抗(500hms);

[0083] - 位于辐射元件 21 和横向接地平面 27 的部分之间的 C2;

[0084] - 位于辐射元件 21 和相对于接地平面 17 的返回部的部分之间的 C3;

[0085] - 位于辐射元件 21 和接地平面 22 的部分之间的 C4;以及

[0086] - 位于辐射元件 21 和接地平面 20 的部分之间的 C5。

[0087] 辐射元件 21 位于接地平面 20 部分的上方并且连接到包括电源线 24 和连接器 10 的供应机构。

[0088] 在图 7 中,电源线 24 和辐射元件 21 构成该 PIFA 天线的“正”极,并且由两个电感器 L1 和 L2 以及两个串联的电阻器 rc1 和 rc2 表示。

[0089] 由于导体的性质,这些电阻器 rc1 和 rc2 通过焦耳效应控制损耗,在这个非限制性的实施例中,该导体由铜制成。

[0090] 电感器 L1 和 L2 显示了辐射元件 21 和电源线 24 的元件的感应效应,并且参与连接器 10 “可见的”阻抗。

[0091] 供应机构对应于射频传输模块,能够发送来自监测模块的信息。

[0092] 电源线段 24 的第一端来自例如 SMA 型连接器 10 的中央核心,并且第二端进入接地平面的线段 22 的圆形腔 28 内,具有大约 1mm 的最小环形距离。电源线段 24 的这种作用在于,机械地保持辐射元件 21。

[0093] 接地平面包括与接地平面 20 部分平行的折叠部分 22,以便减小 PIFA 天线 5 的尺寸,同时保持相同的电长度(electrical length)。所选择的这种电长度以 868MHz 而共振该天线。

[0094] 该平行部分 22 对 PIFA 天线 5 的输入阻抗具有电容效应,并且通过电感 L1 和 L2 参与连接器 10 可见的输入阻抗。

[0095] 折叠部分 22 包括对应于线段 17 的接地平面的返回部。该线段 17 的长度为调整变量,用于调整 PIFA 天线 5 的频率(即以 868MHz 的射频为中心),以及调整该 PIFA 天线的反射系数 S11 的最小振幅。

[0096] 这个变量为主要的调整变量,能够精确地调整天线 5。然后,目标在于,获得 500hms 的电阻以及将反射系数 S11 的值最小化为所需要的频率(868MHz)。因此,将传输系数最大化。

[0097] 天线的操作原理如下:辐射元件的电源在该元件内产生电流,通过与折叠接地平面进行电感和电容耦合以及电感效应,该电流激发这个接地平面的表面电流。这个天线的辐射在 A 侧以及 B 侧(但是振幅较小)为半球状。该天线主要朝着 A 侧(在保护壁对面)辐射,但是通过其设计也朝着后面(B 侧)辐射。

[0098] 注意,标出 PIFA 天线的尺寸的参数的变化能够最佳地进行配置。

[0099] 同样,在图 3A 中显示标出 PIFA 天线的尺寸的三个这种参数,并且这些参数具有如下特征:

[0100] - 参数 25,对应于电源线和接地平面 19 的侧面之间的距离。该距离第一程度上标出了天线的输入阻抗的大小。为了能够调整,必须为 500hms;

[0101] - 参数 26,对应于辐射元件 21 和接地平面的部分 27 之间的距离。该距离也参与天线的输入阻抗,但是比参数 25 具有更小的影响程度。

[0102] - 参数 23,对应于接地平面的部分 17 的长度。该长度包括主要的调整变量,能够精确地调整天线的频率。该目标在于,优选地获得 500hms 的电阻抗,以及将反射系数 S11 的值最小化到所需要的频率(868MHz)。因此,将传输系数最大化。

[0103] 辐射元件 21 包含在衬底内,该衬底包括不同的材料的若干层 15、16。该辐射元件 21 与厚度为 35 μm 的铜有关。

[0104] 更具体地说,在厚度均为 800 μm 的第二材料的两层 15 之间,该衬底包括厚度为 3.2mm 的第一材料的一层 16。

[0105] 在现有技术中,众所周知,PIFA 天线不包括金属以外的材料,以及包括空气构成的衬底。

[0106] 在本发明的结构内,使用空气以外的材料,并且这些材料的电磁特征为 ϵ_r 介电常数和 μ_r 磁导率,能够减小天线的物理尺寸。

[0107] 根据本发明,衬底包括至少两种介电材料的叠层,在 868MHz 时具有不同的厚度和不同的复介电常数值。

[0108] 在根据本发明的实施例中,第一材料属于 HDPE (高密度聚乙烯)族,第二材料属于 PTFE (低密度聚乙烯)族。

[0109] 在该实施例中,第一材料为惰性塑料,第二材料对应于 Arlon “注册商标” 25N。

[0110] 高密度聚乙烯在频率为 868MHz 时具有 $\epsilon_r=2.16$ 的相对介电常数以及具有 $\tan \delta=1.10^{-3}$ 的介电损耗因数。

[0111] 这样安排材料,对于材料成本和可用性而言是个非常好的平衡方法。

[0112] 使用包括不同材料的若干层 15、16 的这种衬底的优点在于,能够减小天线的物理尺寸。此外,该衬底的另一个优点进一步在于,允许辐射元件在与接地平面的控制距离处具有最佳的机械阻力。

[0113] 尤其要注意的是,使用包括 100% 的 Arlon “注册商标”或 100% 的 PEHB 的衬底,也能够另外标出该 PIFA 天线 5 的尺寸。

[0114] 而且,衬底内使用的这两种材料在 868MHz (天线所需要的操作频率)时均具有非常优质的电磁特征:损耗小于 5.10^{-3} 。

[0115] 后文中在表 1 中以非限制性的方式规定 PIFA 天线的尺寸。

[0116]

PIFA 天线的特征		
	描述	尺寸 (mm)
Hpifa	PIFA 天线的高度	4.8
Lpifa	PIFA 天线的长度	41
Lcf	辐射元件的长度	38
Dcf	PTFE 制成的层的厚度 (Arlon “注册商标” 25N)	0.8
Dcap	PTFE 制成的层的厚度 (Arlon “注册商标” 25N)	0.8
Wcap	电容电荷的宽度	2.1
Wpifa	PIFA 天线的宽度	18
Wcf	辐射元件的宽度	16
X	短路和功率点(调整为 50 Ω)	0.6

[0117] 表 1

[0118] 在制造这种 PIFA 天线的结构内,相对于该天线的特征,该表格中的值可根据制造公差进行变化,制造公差可高达几十毫米。

[0119] PIFA 天线 5 的连接器 10 允许该天线连接到供应机构以及连接到电子传输模块(无线传感器节点)。

[0120] 这对应于调整至 50ohms 的连接器 10,可为 SMA10 (微型版本 A 的简称)、UMP10 或 UFL10 型。

[0121] 在该实施例中,PIFA 天线的连接器 10 与低剖面连接器相关,因此,与 UMP 或 UFL 型相关。由于尺寸小,这种连接器能够将 PIFA 天线 5 更好地整合到金属腔 2 内。

[0122] 这种 PIFA 天线 5 的优点在于,在接收近距离无线装置时,考虑输出功率和敏感度

的值,具有带增益值的全方位的行为,增益值足以给金属腔内的传播提供充足的性能。

[0123] 同样,PIFA 天线 5 的容量能够接收垂直以及水平偏振的电磁波,在去极化为普遍现象并且难以选择偏振的内部环境内非常有利,可与金属腔 2 内的情况一样。

[0124] 如图 5 中所示,固定到金属腔 2 的 PIFA 天线 5 在谐振频率为 868MHz 时具有最大的增益,带宽为 8Mhz。如果需要的话,可增大谐振频率,从而无需使用保护罩 4。

[0125] 同样,图 6 显示了由厚度为 3.2mm 的低密度聚乙烯制成的保护罩 4 的影响,保护罩位于传输 PIFA 天线的对面,该天线固定到金属腔 2 的内部。因此,该 PIFA 天线以 868MHz 频率进行发射。

[0126] 因此,要理解的是,通过在 PIFA 天线 5 对面添加介电材料,可抵消该谐振频率。

[0127] 例如,将相对介电常数为 $\epsilon_r=4.5$ 的 3mm 的 FR4 添加到保护性低密度聚乙烯罩的正面上,造成频移,该频移将发射频率从 878MHz 变为 868MHz。

[0128] 选择介电常数高于现有低密度聚乙烯或者保护厚度更大的保护罩,可获得相似的结果。

[0129] 同样,通过改变 PIFA 天线 5 的厚度,能够获得可改变带宽的效果。

[0130] 根据下列步骤组装该 PIFA 天线:

[0131] - 在衬底 15、16 上沉积导电材料,该衬底与水平侧面上的接地平面 20 和接地平面 22 的部分相关;

[0132] - 钻孔衬底的材料 15 和 16,在金属化之前,允许实现线段 24;

[0133] - 层叠不同层的衬底材料;

[0134] - 电镀和按压导电材料,该材料包括接地平面以及 PIFA 天线的垂直侧面上的辐射元件;以及

[0135] - 衬底的钻孔金属化,能够执行线段 24;以及

[0136] - 将连接器 10 焊接到接地平面的线段 20 上。

[0137] 在本发明的这个实施例中,反复地通过测量腔室内天线频率以及由变容二极管进行的校正的步骤,可完成天线频率的调整。

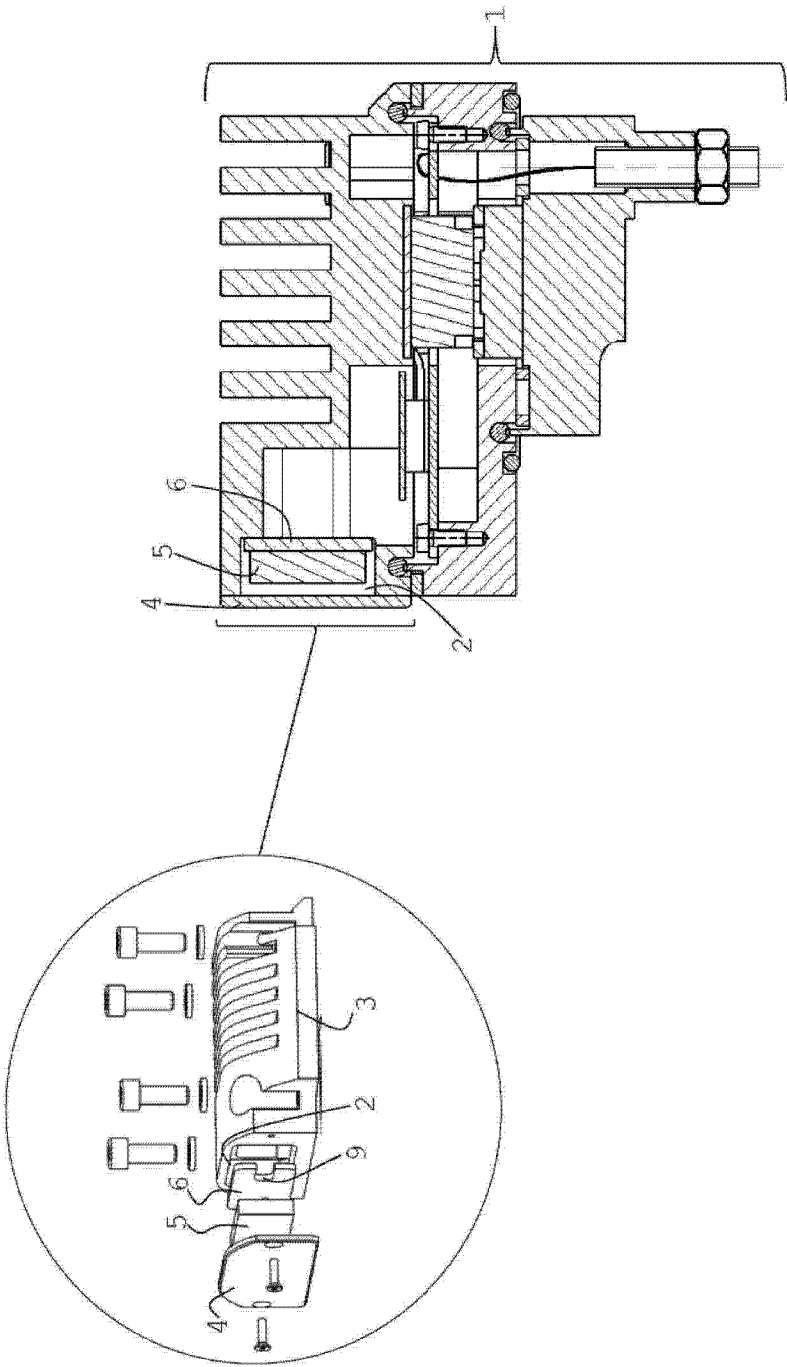


图 1

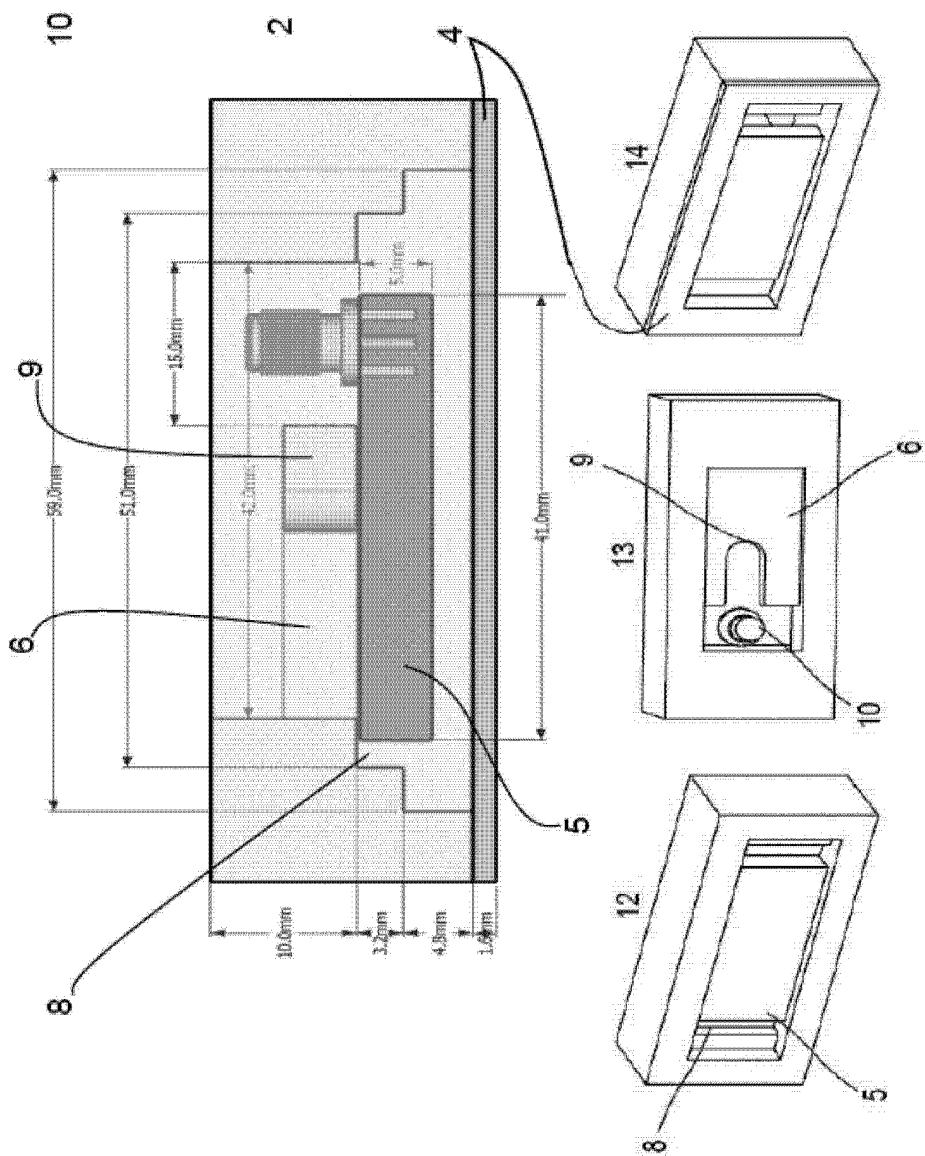


图 2

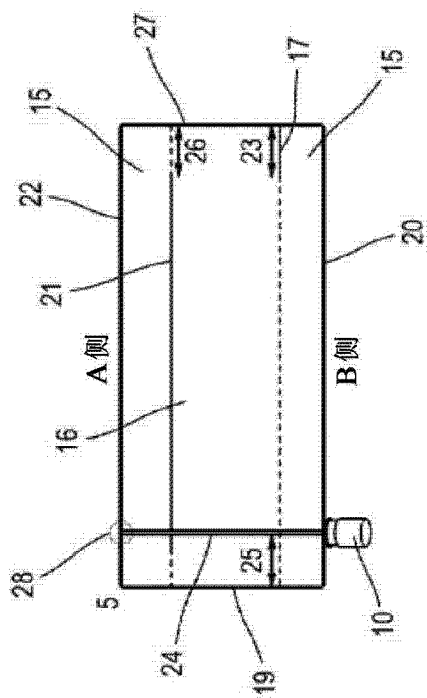


图 3A

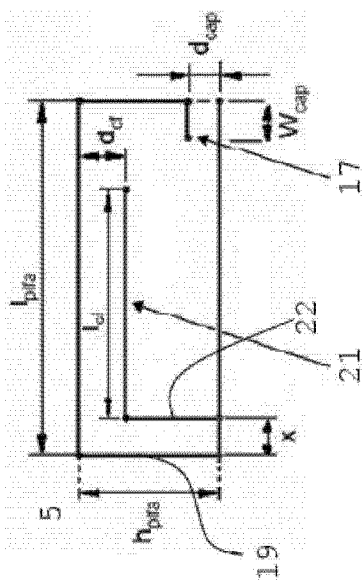


图 3B

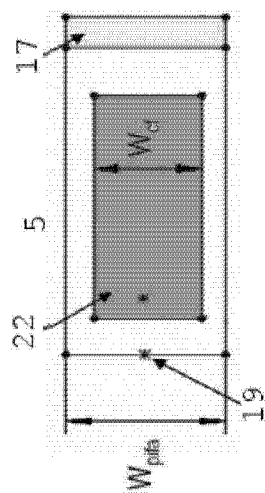


图 4

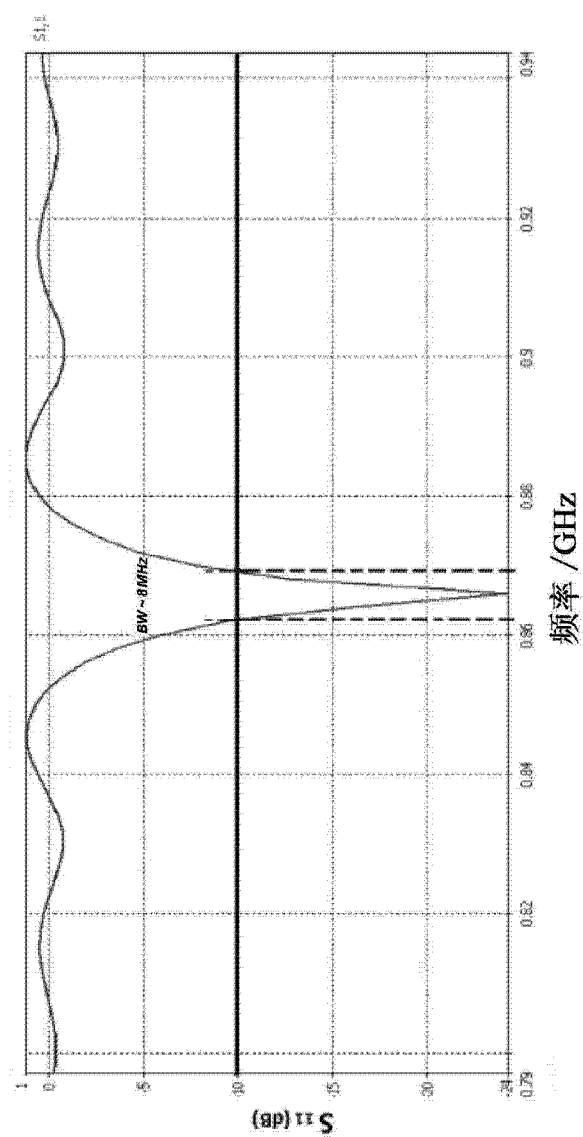


图 5

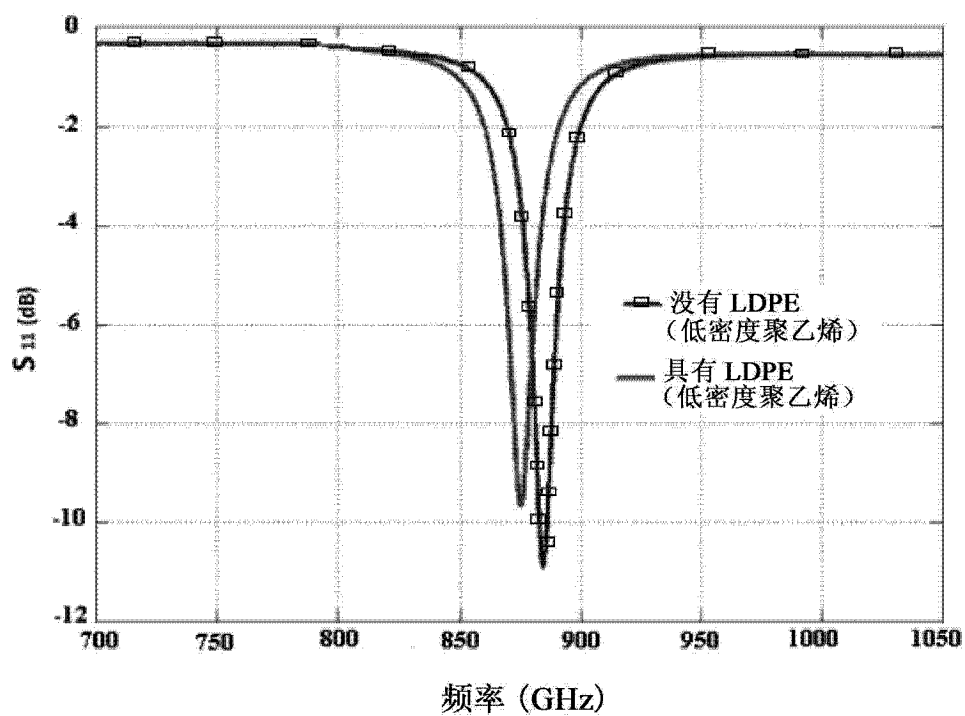


图 6

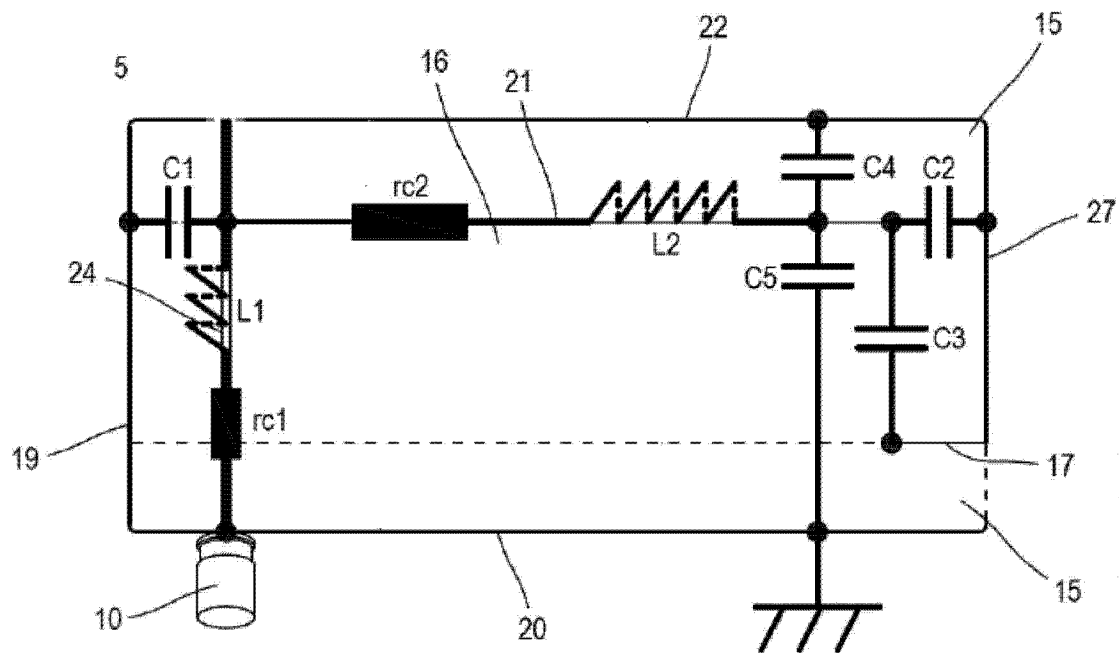


图 7