



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102804493 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201080034802. 4

(22) 申请日 2010. 06. 04

(66) 本国优先权数据

200910139298. 3 2009. 06. 05 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2010/052491 2010. 06. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/140136 EN 2010. 12. 09

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 B. 陈 G. 张 M. H. R. 兰克霍斯特

R. H. 邓克 J. 斯内尔滕

D. J. A. 克莱森斯 L. 黑南

J. H. A. 塞伦 P. v. 库滕

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 谢建云 刘鹏

(51) Int. Cl.

F21V 23/04(2006. 01)

F21V 29/70(2015. 01)

H01Q 1/38(2006. 01)

H01Q 1/44(2006. 01)

H01Q 1/52(2006. 01)

H01Q 3/36(2006. 01)

H01Q 9/42(2006. 01)

H04B 7/08(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

审查员 韩雪莲

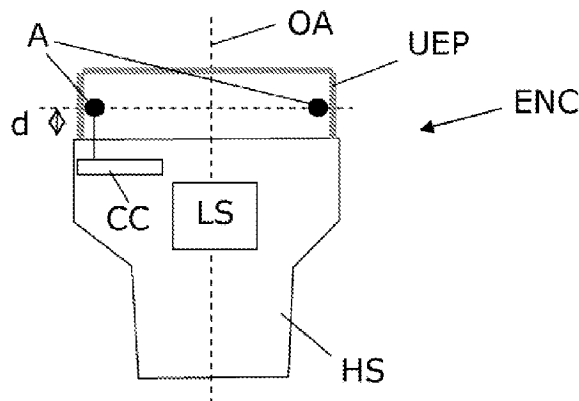
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

具有内置射频天线的照明装置

(57) 摘要

一种照明装置,比如替换照明装置,其包括例如 LED 的光源(LS)以用于沿着光轴(OA)产生光。由电阻率小于 $0.01\Omega\text{m}$ 的材料制成的热沉(HS),例如为壳体的一部分的金属热沉,将热量传输离开光源(LS)。连接到天线(A)的射频(RF)通信电路(CC)用于使能 RF 信号通信,例如从而经由遥控器控制该装置。包括热沉(HS)并且具有大于 RF 信号的波长的 $1/10$ 的延展的金属部件布置成低于与光轴(OA)正交绘制且穿过天线(A)的虚拟平面(VP)。藉此,可以获得紧凑装置,并且仍可以获得令人满意的 RF 辐射模式。天线可以是导线天线或 PCB 天线,例如 PIFA 或 IFA 类型天线。在特殊实施例中,天线形成于环状 PCB 上,该环状 PCB 具有中心孔而允许来自光源的光通过。优选地,天线定位在金属热沉(HS)前方至少 2mm 处。



1. 一种照明装置,该照明装置包括布置在外包壳(ENC)内的:
光源(LS),其布置成沿着光轴(OA)生成光,
由电阻率小于 $0.01\Omega\text{m}$ 的材料制成的热沉(HS),其布置成用于移除由该光源(LS)产生的热量,
射频通信电路(CC),以及
第一天线(A),其连接到该射频通信电路(CC)并且布置成用于传达射频信号,
该外包壳部分地由该热沉(HS)形成,
其中具有大于该射频信号的波长的 $1/10$ 的延展的该照明装置的金属部件(HS)布置成低于与该光轴(OA)正交绘制且穿过该第一天线(A)的虚拟平面(VP)。
2. 根据权利要求1的照明装置,其中具有大于该射频信号的波长的 $1/10$ 的延展的该照明装置的金属部件(HS)布置成比与该光轴(OA)正交绘制且穿过该第一天线(A)的该虚拟平面(VP)低至少 4mm 。
3. 根据权利要求1的照明装置,其中该第一天线(A)布置在该热沉(HS)前方至少 2mm 处。
4. 根据权利要求1的照明装置,其中该第一天线(A)的辐射部分基本上在一个单一平面内延伸,这一个单一平面基本上垂直于该光轴(A)。
5. 根据权利要求1的照明装置,其中该第一天线(A)为导线天线;该导线天线为下述其中之一: $1/4$ 波长 IFA 天线、八木天线和回路天线。
6. 根据权利要求1的照明装置,其中该第一天线(A)布置于第一印刷电路板(PCB1)上,该第一天线(A)为下述其中之一: IFA 天线、PIFA 天线、八木天线和回路天线。
7. 根据权利要求6的照明装置,其中该第一天线(A)布置于该第一印刷电路板(PCB1)的末端部分上,其中此末端部分布置成用于定位在第二印刷电路板(PCB2)的开口(SL)中,使得该第一和第二印刷电路板(PCB1, PCB2)基本上彼此垂直,以及布置为使得该第二印刷电路板(PCB2)基本上垂直于该光轴(OA)。
8. 根据权利要求6的照明装置,其中该射频通信电路(CP)布置于该第一印刷电路板(PCB1)上。
9. 根据权利要求8的照明装置,其中该射频通信电路(CP)布置于该第一印刷电路板(PCB1)的一侧上,而该第一天线布置于该第一印刷电路板(PCB1)的对立侧上。
10. 根据权利要求6的照明装置,其中该第一印刷电路板(PCB1)具有开口,并且相对于该光源定位,使得光可以通过该第一印刷电路板(PCB1)中的该开口从该光源传递离开该包壳。
11. 根据权利要求10的照明装置,其中该第一印刷电路板(PCB1)为基本上环状。
12. 根据权利要求1的照明装置,包括第二天线,其中该第一和第二天线取向为在不同方向上辐射 RF 信号。
13. 根据权利要求12的照明装置,其中该第一和第二天线为不同类型的天线,并且该第一和第二天线被连接从而提供天线分集。
14. 根据权利要求1的照明装置,包括控制电路,其布置成依据在经由该第一天线和该射频通信电路接收的 RF 信号中接收的数据,控制该照明装置的功能。
15. 根据权利要求1的照明装置,包括用于接收电功率对光源供电的标准形状电源插

座 ;该电源插座为下述其中之一 :E27、E14、E40、B22、GU-10、GZ10、G4、GY6. 35、G8. 5、BA15d、B15、G53 和 GU5. 3。

16. 根据权利要求 1 的照明装置,其中该光源包括下述至少其一 :紧凑荧光灯光源、发光箔光源和发光二极管 ;该发光二极管是 OLED 或 PolyLED 或者不同颜色的一组发光二极管。

17. 一种照明设备,其包括根据权利要求 1 的照明装置,其中该照明设备包括与该照明装置的相应电源插座(PCN)适配的电源插头。

18. 一种照明系统,其包括根据权利要求 1 的照明装置,以及遥控器,该遥控器布置成用于该照明装置的至少一个参数的无线射频控制。

19. 一种用于在照明装置的外包壳内布置射频通信天线的方法,该照明装置包括定义光轴的光源,该方法包括将该天线布置在该外包壳内,以便具有大于射频信号的波长的 1/10 的延展的该照明装置的金属部件布置成低于与该光轴正交绘制且穿过该天线的虚拟平面,其中该外包壳部分地由热沉形成,该热沉由电阻率小于 0. 01 Ω m 的材料制成。

具有内置射频天线的照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及照明装置的领域。更具体地,本发明提供具有内置射频(RF)天线的例如标准电源插座灯形式的照明装置。本发明提供具有天线的照明装置,该天线适于在宽指向性模式中 RF 信号的可靠通信。

背景技术

[0002] 智能照明已经变得广泛,并且 RF 通信是在特别是用于家庭和办公环境的灯的远程管理中将使用的强大技术。替代控制到灯的功率,例如 230V 电源,趋势已经转向通过发送 RF 控制信号到照明装置而直接控制光源或照明装置,即灯的可更换元件。对于室内使用,ISM 频段覆盖合适频率以允许在大至 20 米的范围上的通信。对于低数据率应用,比如灯的远程管理,合适的通信标准为 ZigBee。发射的控制信号可以用于远程地控制灯的状态(接通/断开)、光输出(颜色,光通量)、束宽或取向。为了有效地发射或接收这种远程管理控制信号,每个灯必须设有天线。

[0003] 灯中的天线的性能应不受由导电材料(或者会降低 Q 因子或谐振频率的不导电材料)制成的其它灯部件干扰,这种灯部件会在某些方向上屏蔽 RF 信号或者改变天线的谐振频率,并且因而显著地影响与遥控器或其它灯的 RF 通信。因而,重要的是天线在大立体角中以显著指向增益辐射。为了与其它灯以及与遥控器的可靠通信,对应于具有足够增益(例如参考无损各向同性天线,大于 -10dB)的所有方向的立体角实际应在 2π 至 3π 的范围。在这种装置的外包壳的有限尺度中获得这一点是个难题,因为这种尺度经常取决于标准尺寸壳体和电源插座。

[0004] US2007/0252528 描述一种比如在街道照明中使用的结合 RF 天线的照明灯具或照明器。然而,RF 天线置于形成光源的照明装置的外部,该 RF 天线而不是置于外部壳体的一部分中,该外部壳体是由不干扰 RF 波到达天线的非屏蔽材料制成。

发明内容

[0005] 因而,根据上述描述,目的是提供一种比如微型替换灯的照明装置,其仍允许与该照明装置的宽空间范围的无线 RF 通信,尽管尺寸小得使得需要非常有效热沉以移除光源中不可避免的散热。

[0006] 在第一方面,本发明提供一种照明装置,比如替换照明装置,该照明装置包括布置在外包壳中的

[0007] - 布置成沿着光轴生成光的光源,

[0008] - 由电阻率小于 $0.01\Omega\text{m}$ 的材料制成的热沉,例如金属热沉,其布置成用于移除由光源产生的热量,

[0009] - 射频通信电路,以及

[0010] - 天线,其连接到射频通信电路并且布置成用于传达比如射频控制信号的射频信号,

[0011] 该外包壳比如为部分由该热沉形成的外包壳，

[0012] 其中具有大于射频信号的波长的 $1/10$ 的延展的该照明装置的金属部件布置成低于与该光轴正交绘制且穿过该天线的虚拟平面。

[0013] 根据第一方面的照明装置可以利用非常紧凑尺度，例如利用基于发光二极管(LED)的光源来设计，因为热沉提供了将热量有效传输离开光源。因而，该照明装置适于低能量替换灯，例如，其就比如接通/断开、强度、颜色、束宽和光取向而言可以被直接遥控。如所定义地相对于大于通信射频(RF)信号的波长的 $1/10$ 的金属部件布置天线，则有可能在宽的部分角度范围中进行照明装置的 RF 通信并且因而 RF 控制，因为 RF 干扰的金属部件置为远离天线。

[0014] 具有电阻率小于 $0.01\Omega\text{m}$ 的热沉用于提供具有高热导率的热沉，因而允许照明装置在尺寸上微型化。特别地，热沉可以由电阻率小于 $0.001\Omega\text{m}$ ，比如小于 $0.0001\Omega\text{m}$ ，比如小于 $0.00001\Omega\text{m}$ 的材料制成。热沉可以由包括大量金属的材料制成，且特别地热沉可以是实心金属主体，例如铝主体形式的金属热沉。可替换地，热沉可以由聚合物材料制成，该聚合物材料具有导电填充材料用以提供所述电阻率。例如填充材料可以是金属，比如铜或钢。可替换地，填充材料为碳或石墨。可以使用 5-20%，比如近似 10% 的填充度。

[0015] 具有大于射频信号的波长的 $1/10$ 的延展的该照明装置的金属部件可以布置成比与该光轴正交绘制且穿过该天线的虚拟平面低至少 4mm。藉此可以获得非常宽的 RF 通信角。特别地，天线可以布置在热沉前方至少 2mm 处，比如在热沉前方 4mm 处，因而允许宽的 RF 通信角，同时使得热沉可以足够大以确保有效冷却。具有大于射频信号的波长的 $1/15$ ，比如大于 $1/20$ 的延展的该照明装置的金属部件优选地布置成低于与该光轴正交绘制且穿过该天线的虚拟平面。非常小，即与 RF 信号波长相比是小的金属对象是可以接受的，例如以电子芯片的部分以及焊料材料等的形式，而特别是热沉和如此大的金属部件显著地破坏自/往天线的 RF 通信。特别地，热沉可以形成外包壳的一部分，比如外包壳的显著部分。

[0016] 在一个实施例中，天线的辐射部分基本上在一个单一平面内延伸，这一个单一平面基本上垂直于光轴。然而，在一些实施例中，天线的辐射部分具有在光轴的方向上的相当大的延展。

[0017] 天线可以是导线天线，比如下述其中之一： $1/4$ 波长 IFA 天线、八木(Yagi)天线和回路天线。

[0018] 可替换地，或附加地，天线布置于第一印刷电路板(PCB)上，比如布置于 PCB 的末端部分上。藉此，可以提供非常紧凑天线，因为 PCB 通常存在于照明装置中以保持用于控制光源的所需电子电路。特别地，天线可以布置于第一 PCB 的末端部分上，其中此末端部分布置成用于定位在第二 PCB 的开口中，优选地使得第一和第二 PCB 基本上彼此垂直，以及优选地布置为使得第二 PCB 基本上垂直于光轴。RF 通信电路可以布置于第一 PCB 上，优选地包括连接在天线和 RF 通信电路之间的匹配电路。藉此，可以提供非常紧凑设计，因为第一 PCB 被用于多个用途，并且可以提供 RF 电路和天线之间的短距离，以及再另外，因为天线和 RF 电路之间不存在布线，这种 PCB 适于自动化制造。特别地，RF 通信电路可以布置于第一 PCB 的一侧上，而天线布置于第一 PCB 的对立侧上。

[0019] 第一 PCB 可具有开口，比如穿过其中心的开口，并且可以相对于光源定位，使得光可以通过第一 PCB 中的开口从光源传递离开包壳。PCB 可以是基本上环状，并且其中第一和

第二天线布置于第一 PCB 的一侧上的不同部分上。

[0020] 对于 PCB 天线的情形,天线可以为下述其中之一:IFA 天线、PIFA 天线、八木天线和回路天线(闭合)。在后一情形中,不需要平衡-不平衡变换器(balun)电路,仅仅要求平衡的输出。

[0021] 照明装置可以包括第二天线,其中第一和第二天线取向为在不同方向上辐射 RF 信号,比如第一和第二天线为不同类型的天线。藉此,改进的兼容性和改进的空间通信范围是有可能的。特别地,第一和第二天线被连接从而提供天线分集。

[0022] 在一些实施例中,照明装置包括控制电路,其布置成依据在经由 RF 天线和 RF 通信电路接收的 RF 信号中接收的数据,控制照明装置的功能,比如光源或光学元件的功能。特别地,该功能可以是下述中的一种或多种:接通/断开、强度、颜色、束宽和光取向。

[0023] 在一些实施例中,照明装置包括用于接收电功率对光源供电的标准形状电源插座,比如为下述其中之一的电源插座:E27、E14、E40、B22、GU-10、GZ10、G4、GY6.35、G8.5、BA15d、B15、G53 和 GU5.3。因而,在这种实施例中,照明装置可以是用于替换卤素射灯或白炽灯的低能量替换灯。

[0024] 光源可包括下述至少其一:CF(紧凑荧光灯)光源、发光箔光源和发光二极管,比如 OLED 或 PolyLED 或不同颜色的一组发光二极管。

[0025] 外包壳优选地包括透明或半透明部分,其布置成允许来自光源的光穿透。

[0026] 在第二方面,本发明提供一种灯,例如替换灯,其包括根据第一方面的照明装置。

[0027] 在第三方面,本发明提供一种系统,其包括根据第一方面的照明装置,以及遥控器,该遥控器布置成用于照明装置的至少一个参数的无线射频控制。

[0028] 在第四方面,本发明提供一种用于在比如替换照明装置的照明装置的外包壳内布置射频通信天线的方法,该照明装置包括定义光轴的光源,该方法包括将天线布置在外包壳内,以便具有大于射频信号的波长的 1/10 的延展的该照明装置的金属部件布置成低于与光轴正交绘制且穿过天线的虚拟平面,使得天线辐射模式不显著地受影响。

[0029] 将理解,与针对第一方面所提及的相同的优点和相同的实施例也适用于第二、第三和第四方面。

附图说明

[0030] 现在将参考附图仅仅通过实例的方式解释本发明,在附图中

[0031] 图 1-5 说明不同照明装置实施例的略图,

[0032] 图 6 说明布置于环形 PCB 上的双天线的实例,

[0033] 图 7 说明将两个天线连接到收发器电路的三个实例,

[0034] 图 8-9 示出 PCB 天线的实例的照片,

[0035] 图 10 示出特定环状 PCB 天线的略图,以及

[0036] 图 11 示出照明装置实施例和其中含有的两个环状 PCB 的照片。

具体实施方式

[0037] 图 1 说明穿过照明装置实施例的截面的简单略图,该照明装置实施例具有上部分和下部分形式的外包壳 ENC,其中下部分为金属壳体 HS,并且上部分 UEP 为非金属材料,例

如聚合物材料。金属壳体 HS 用作热沉以将热量传输离开定位在包壳 ENC 内的光源 LS。光源 LS 沿着光轴 OA 生成光,并且光通过上包壳部分 UEP 的透明或半透明部分而离开外包壳 ENC。导线天线形式的 RF 天线 A 使用黑颜色指示,并且天线 A 连接到置于外包壳 ENC 内的 RF 通信电路 CC。如所见,天线 A 定位在上包壳部分 UEP 中,即金属壳体 HS 上方。天线置于金属壳体 HS 和通过由天线 A 延伸的平面的平面之间的距离 d 处,由天线 A 延伸的该平面为垂直于光轴 OA 的平面。优选地,例如在 1-3GHz 的频率范围中,比如在 2.4GHz 附近,天线 A 和 RF 通信电路 CC 可以从遥控器接收无线 RF 控制信号。藉此,照明装置可以接收数据,该数据可以用于控制与该装置生成的光有关的各种参数,例如接通/断开光源 LS。将理解,可以使用其它频率范围,例如在 60GHz 范围的频段,例如与为八木天线或阵列相控天线的天线 A 组合。天线分集也是有可能的。

[0038] 图 2 说明通过具有 GU 10 标准电源连接器 PCN 的改造射灯的截面的略图。此构造的益处也在于,功率电子器件部分 DRV 从 RF 部分被其间的金属所屏蔽。如果存在耦合,封包错误率将由于收发器电路上的电源切换频率的调制而增大。光源 LS 包括一组 LED,例如红色、绿色、蓝色 LED。外包壳具有塑料形式的背部 BP,其中电源连接器 PCN 穿透外包壳。外包壳的中间部分为具有肋条外部结构的金属壳体 HS 的形式,并且连接到热沉从而从光源 LS 有效地传输热量。例如,金属壳体 HS 由铝形成。外包壳的上部分为塑料前盖 FC 的形式。

[0039] 驱动器电路 DRV 定位在外包壳的内部。驱动器电路优选地包括电源电压功率转换器、用于 LED 光源 LS 的驱动器和用于控制芯片的附加电源。LED LS 定位在印刷电路板 PCB 上,该印刷电路板 PCB 也保持控制电路部件。在其内表面具有反射和导电材料的中空六角形混合管 MT 用于将光从光源 LS 引导至塑料准直器 CLM。漫射器 DFF 位于准直器和混合管之间用于附加颜色混合。

[0040] RF 天线 A 定位在装置的上部分中。天线 A 布置于环状 PCB 上,该环状 PCB 允许准直器 CLM 以及因而来自光源 LS 的光穿过环状内部的开口。在一个版本中,天线 A 为 IFA 天线的形式,并且 RF 收发器芯片、微处理器和匹配电路安装在与天线 A 相同的 PCB 上,该匹配电路用于匹配得到最小噪声因数和最大功率传递,例如 50Ω 匹配。虚线 VP 指示通过天线 A 的虚拟平面。如所见,对于到达或离开天线 A 的无线 RF 信号是干扰的主要金属对象,比如金属壳体 HS,置为低于通过天线的虚拟平面 VP。相对于安装在天线 PCB 上的电路,甚至是小的金属对象,例如焊料材料等置为低于通过天线的虚拟平面 VP,因为优选地这种电路安装在 PCB 的下侧上,而天线元件布置于 PCB 的上侧上。

[0041] 图 3 说明与图 2 所示照明装置仅仅差别在于天线 A 的照明装置实施例。在图 3 中,所说明的天线 A 为布置于环状 PCB 上的 PIFA 天线。来自图 2 的与天线 A 有关的所有描述对于图 3 的天线 A 也适用。

[0042] 图 4 说明又一基于 LED 的改造射灯。此实施例类似于图 3 的实施例,除了准直器 CLM 由金属制成并且具有透明前盖。准直器 CLM 因而形成显著的金属部件,因为与典型 RF 信号波长相比它具有显著的尺寸,并且因而如果准直器 CLM 的金属部分不置为低于通过天线 A 的虚拟平面 VP,准直器 CLM 将显著地影响天线 A 的 RF 信号属性。

[0043] 图 5 说明基于改造 LED 的射灯形式的又一照明装置实施例。此实施例具有与图 2 实施例相同的天线 A,即布置于环状 PCB 上的 IFA 天线 A。然而,就光学元件而言是不同的,因为在此实施例中,磨砂灯泡 BLB 形成照明装置的外包壳的上部分。另外,电源连接器 PCN

为 E27 插座的形式。

[0044] 图 6 说明环状 PCB1 的实例的两个对立侧(左:俯视图,右:仰视图),环状 PCB1 上布置导电路径形式的天线元件,并且具有在中心的贯穿圆孔 H,即与针对图 2-5 描述的天线相同类型的天线。在图 6 的实施例中,两个天线 A1, A2 位于对立部分上,但是位于 PCB1 的相同侧上。两个天线 A1, A2 均为分别具有辐射元件和馈电点 AFP 的 PIFA 天线的形式,并且它们电连接到一个公共接地平面 GPL。在右部,在 PCB1 的对立侧上,天线 A1, A2 经由馈电点 AFP 连接到各自匹配电路 MC1, MC2。第一匹配电路 MC1 经由相位匹配传输线 MTL 而连接到平衡-不平衡变换器 BL,该相位匹配传输线 MTL 提供天线 A1, A2 之间的近似 180° 的相移,而匹配电路 MC1, MC2 相同。平衡-不平衡变换器 BL 最后连接到芯片 CP,该芯片 CP 置于 PCB1 的延展上。例如,此芯片 CP 为 TI CC2430 芯片,其包括收纳在一个芯片中的收发器和微处理器。

[0045] 两个天线 A1, A2 提供针对直接和反射 RF 波之间的干涉以及针对天线信号的偏振依赖性的更小的灵敏度。具有用于芯片 CP 的延展的基本上环状 PCB1 的优点在于,在光可以穿透中心孔 H 的同时,在照明装置的壳体和 PCB1 外部之间有可能通过空气对流冷却光源。因而,优选的是,PCB1 的环状具有小于壳体的内径的尺度,从而允许空气对流用于冷却。

[0046] 图 7 说明三个图示 a, b 和 c,其示出经由匹配电路 MC 将一个天线 A1 或者两个天线 A1, A2 连接到收发器电路 TRC 的不同方式。GND 表示电学接地。在版本 a 和 b 中,平衡-不平衡变换器互连在匹配电路 MC 和收发器电路 TRC 之间。版本 b 是说明图 6 中的环状双天线 A1, A2。在版本 b 中,相移将影响指向天线灵敏度。当偏移相位时,通过使机械天线取向为例如 90° 处的天线信号相移,可以抑制(IFA)天线灵敏度中的自然下降。

[0047] 图 8 和 9 示出合适于基于紧凑荧光灯(CFL)的光源的天线配置的照片。这种情况下图 9 所示天线非常接近驱动器的电子器件,并且可以位于 CFL 光源安装于其中的固定装置的内部。图 8 示出彼此挨着的第一和第二 PCB PCB1, PCB2,而图 9 示出处于组装状态的两个 PCB PCB1, PCB2,即 PCB1 的末端部分插入 PCB2 的中心滑座或插槽。天线 A 布置于刺穿 PCB2 的 PCB1 的末端部分上。当安装在照明装置中时,天线 A 优选地向外突出并且因而凸出在大的金属部件前方。这种情况下,金属包壳不作为吸收体起反应。PCB2 具有大体上圆形并且因而适于装配圆形壳体。PCB1 优选地包括连接到天线 A 的收发器芯片。中心的向外突出的天线 A 与弯曲 CFL 管形式的光源套装在一起。如果多个天线是期望的,更多的具有天线的 PCB 可以安装在 PCB2 中更多的孔或插槽中。

[0048] 图 10 说明特定环状 PCB 天线,其具有两个天线元件以及适于 Zigbee 和 WLAN 通信的收发器芯片。略图上指示的尺度的单位为 mm。在特定的基于 LED 的照明装置实施例中,天线调谐到 2.405GHz 的频率。

[0049] 图 11 示出具有作为热沉的肋状铝壳体的照明装置的照片。基于 LED 的光源定位在壳体的内部。在装置外部示出的两个环状 PCB 装配在塑料前盖中并且利用连接插座连接在一起,该连接插座提供两个 PCB 之间的距离。上面一个为天线 PCB。所说明的实施例已经结合 RF 辐射模式进行测试,并且其指向性能是令人满意的,例如在 $>2\pi$ 的大立体角上的 $>-10\text{dB}$ 的天线增益。此外,在整个 ISM 频段(2400-2483.5MHz)上测量到小于 10dB 的回波损耗和小于 2:1 的 SWR。

[0050] 概言之,本发明提供一种照明装置,比如替换照明装置,该照明装置包括例如 LED

的光源 LS 以用于沿着光轴 OA 产生光。由电阻率小于 $0.01\Omega\text{m}$ 的材料制成的热沉 HS, 例如壳体的金属热沉部分, 将热量传输离开光源 LS。连接到天线 (A) 的射频 RF 通信电路 CC 用于使能 RF 信号通信, 例如从而经由遥控器控制该装置。包括热沉 (HS) 并且具有大于 RF 信号的波长的 $1/10$ 的延展的金属部件布置成低于与光轴 (OA) 正交绘制且穿过天线 (A) 的虚拟平面 (VP)。藉此, 可以获得紧凑装置, 并且仍可以获得令人满意的 RF 辐射模式。天线可以是导线天线或 PCB 天线, 例如 PIFA 或 IFA 类型天线。在特殊实施例中, 天线形成于环状 PCB 上, 该环状 PCB 具有中心孔而允许来自光源的光通过。优选地, 天线定位在金属热沉 (HS) 前方至少 2mm 处。

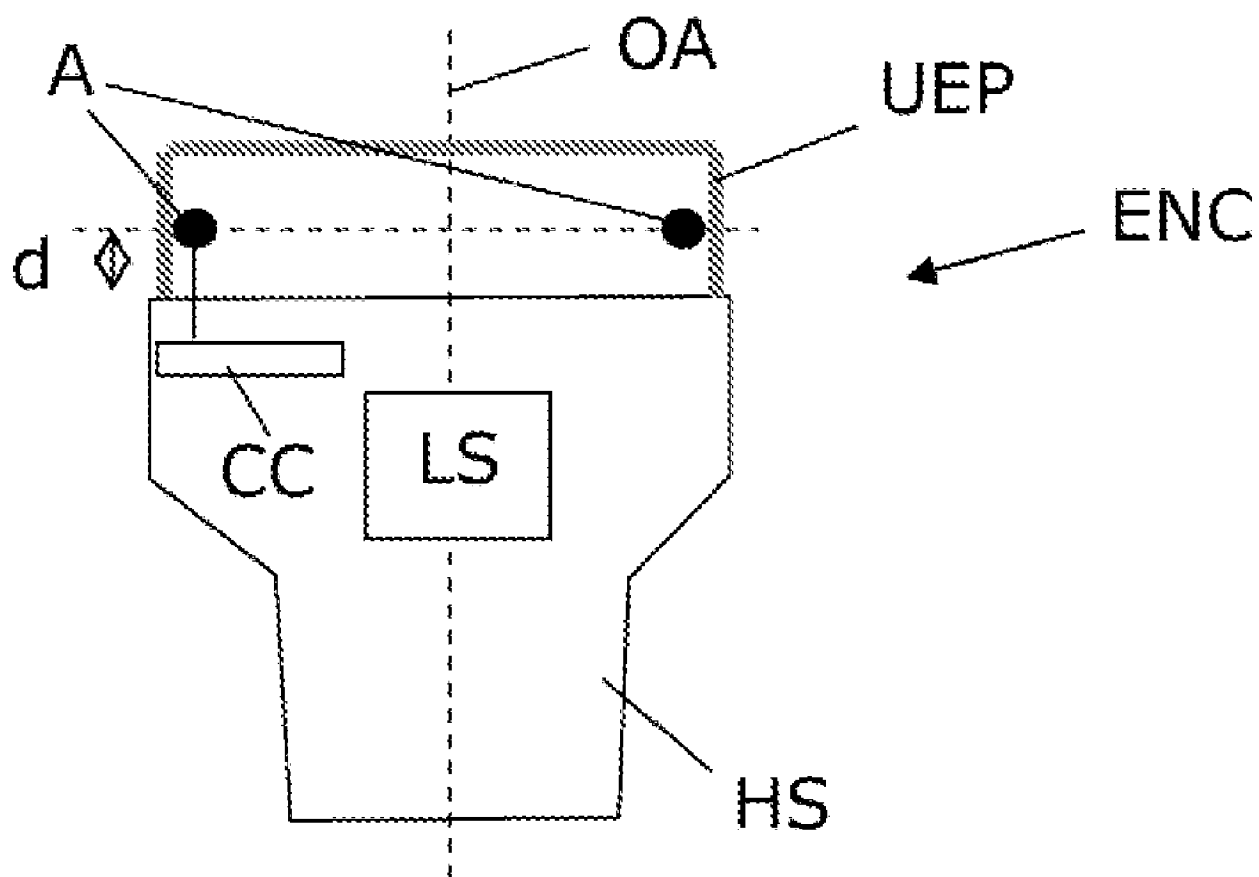


图 1

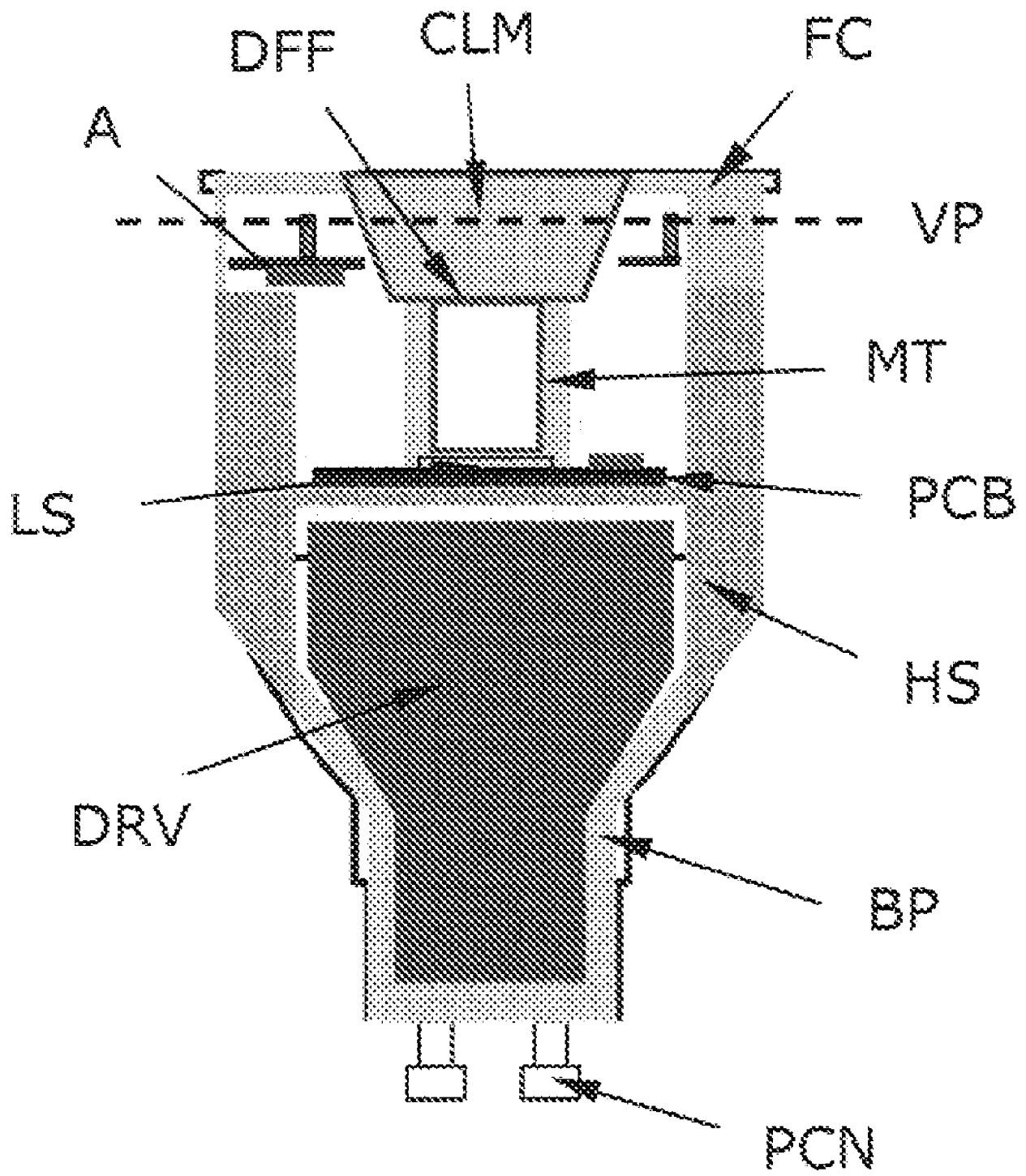


图 2

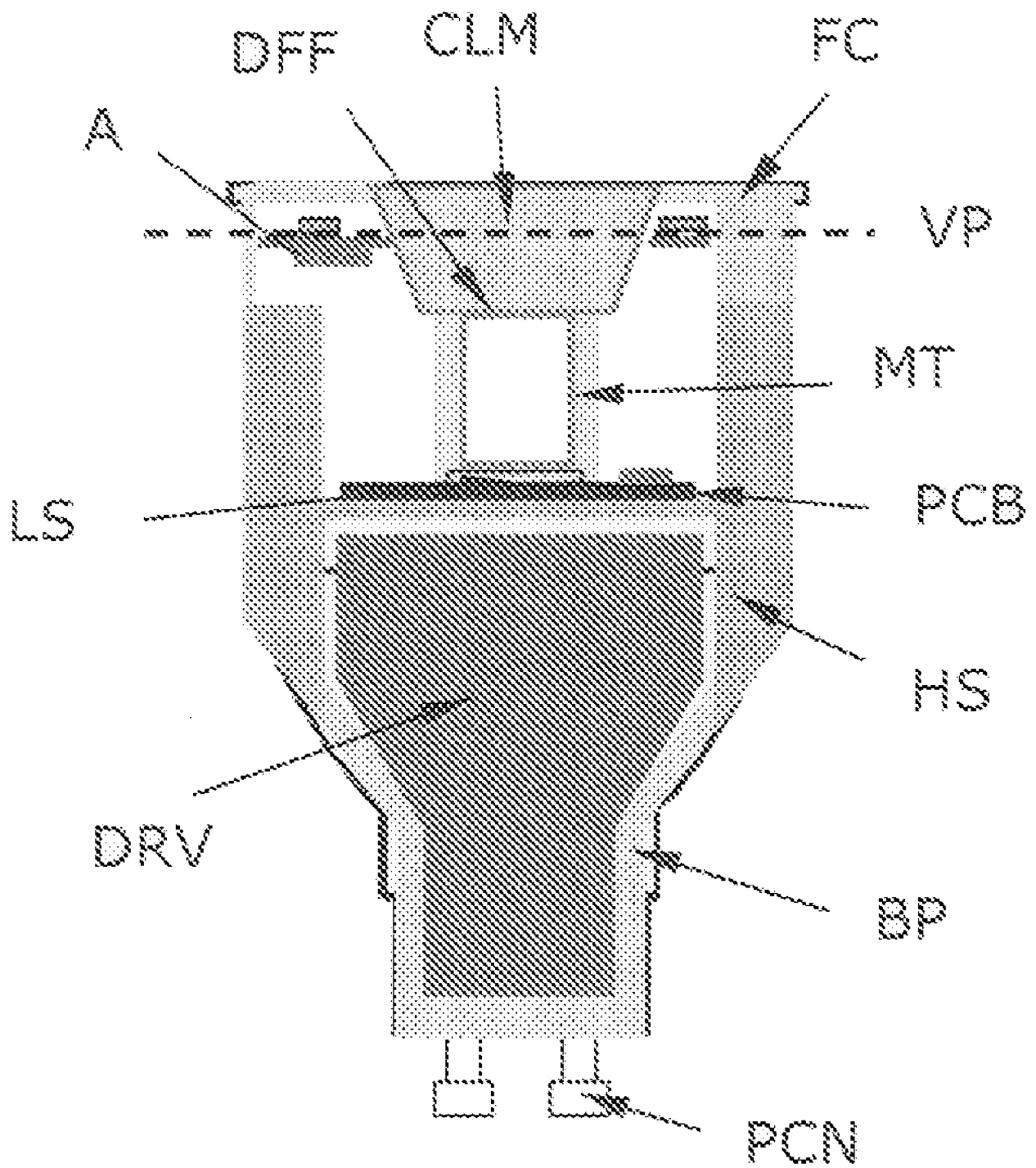


图 3

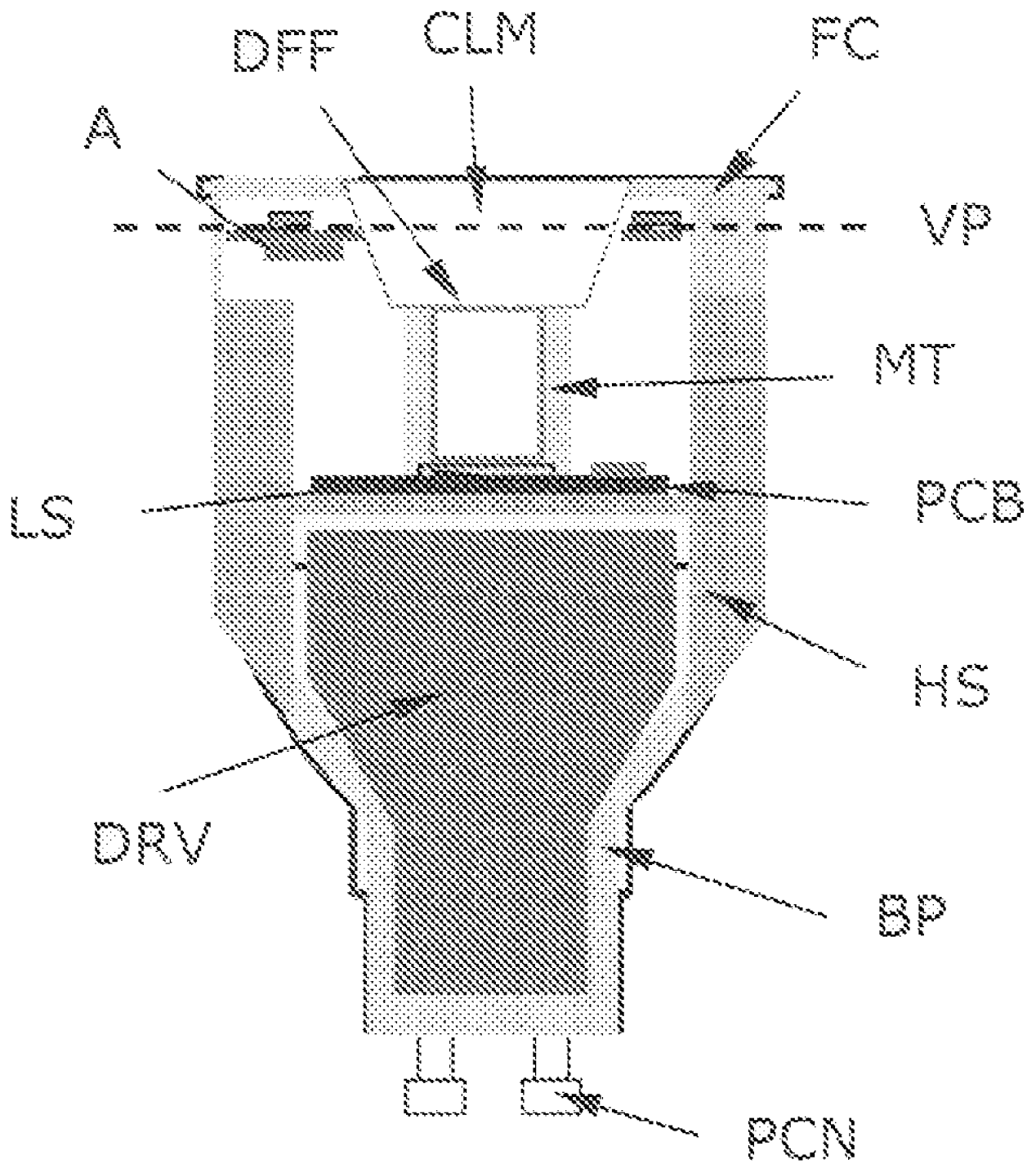


图 4

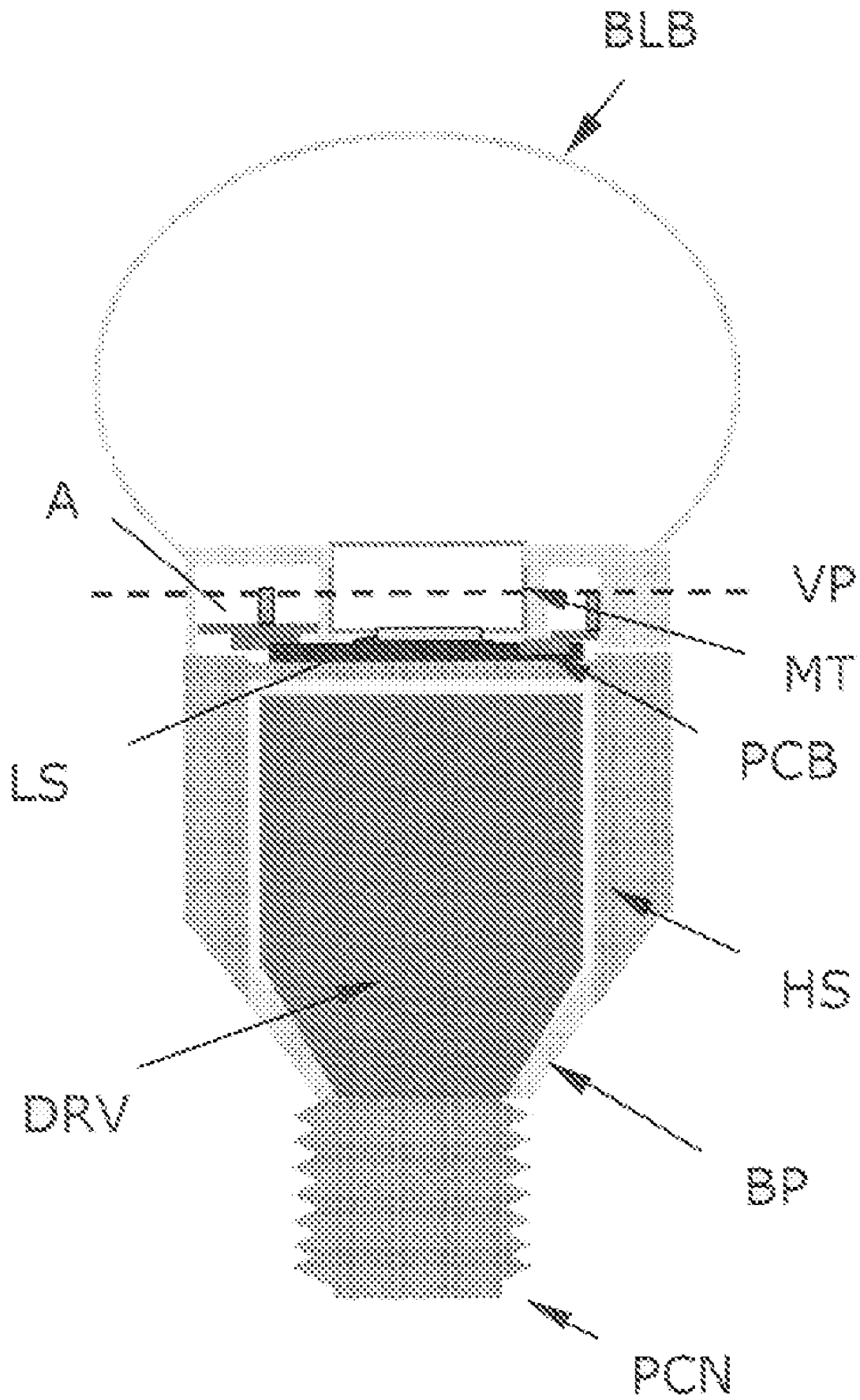


图 5

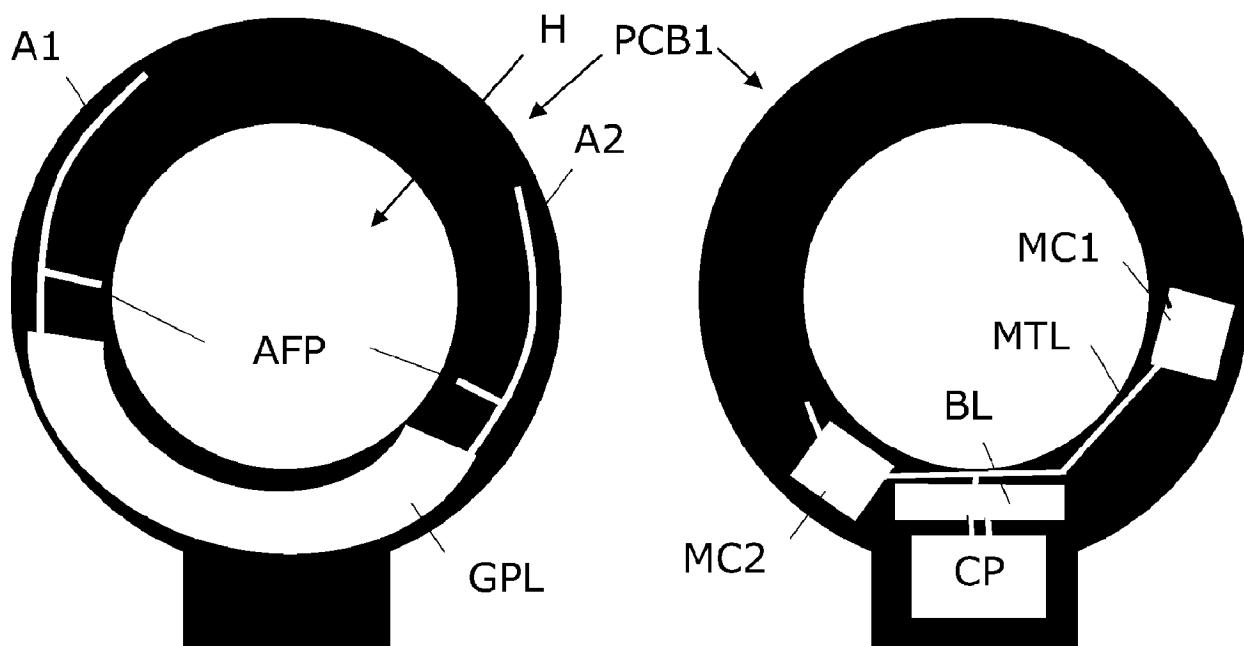


图 6

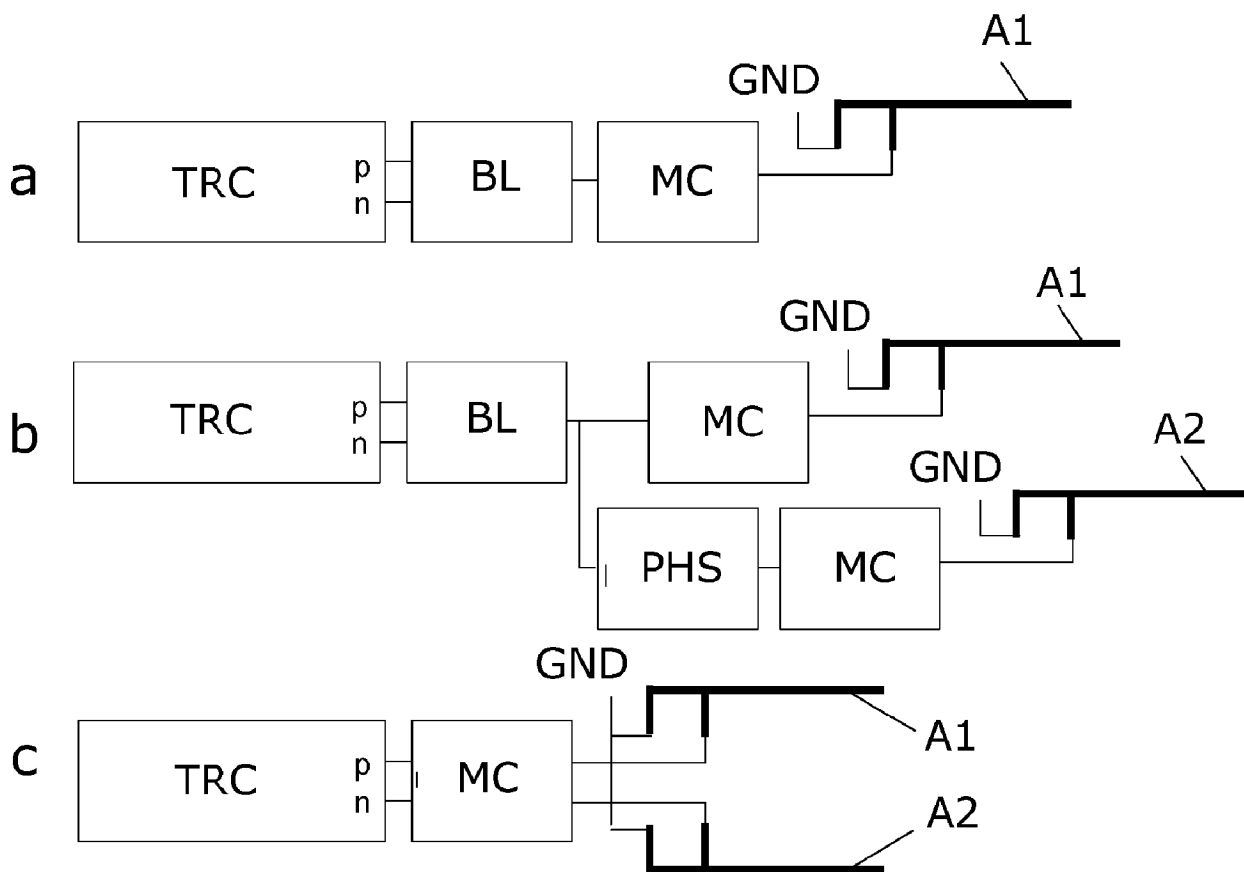


图 7

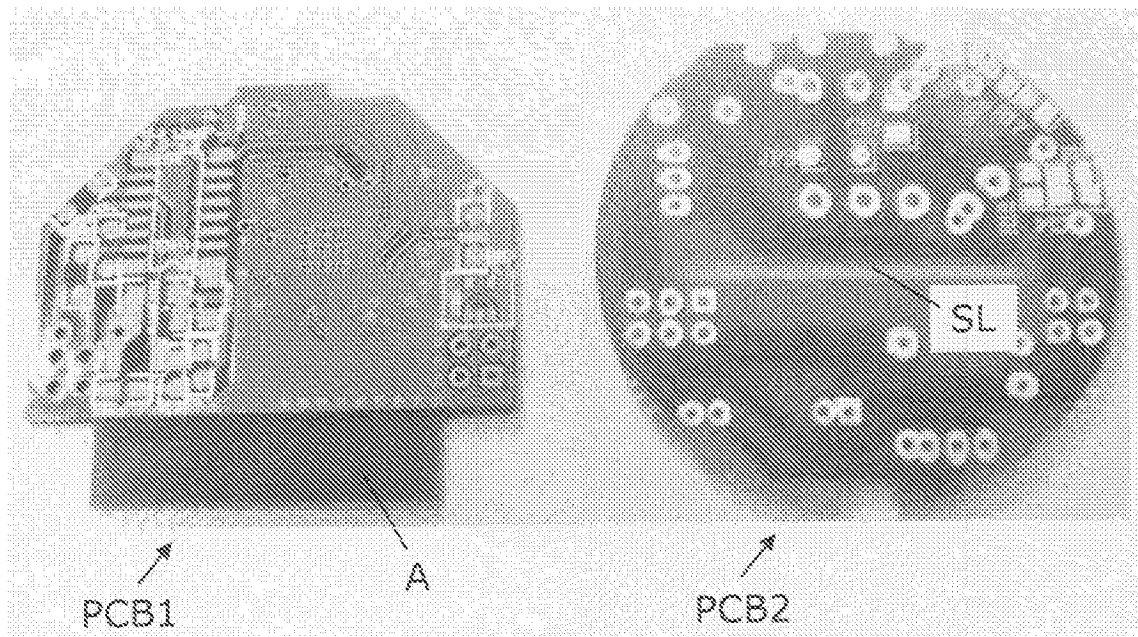


图 8

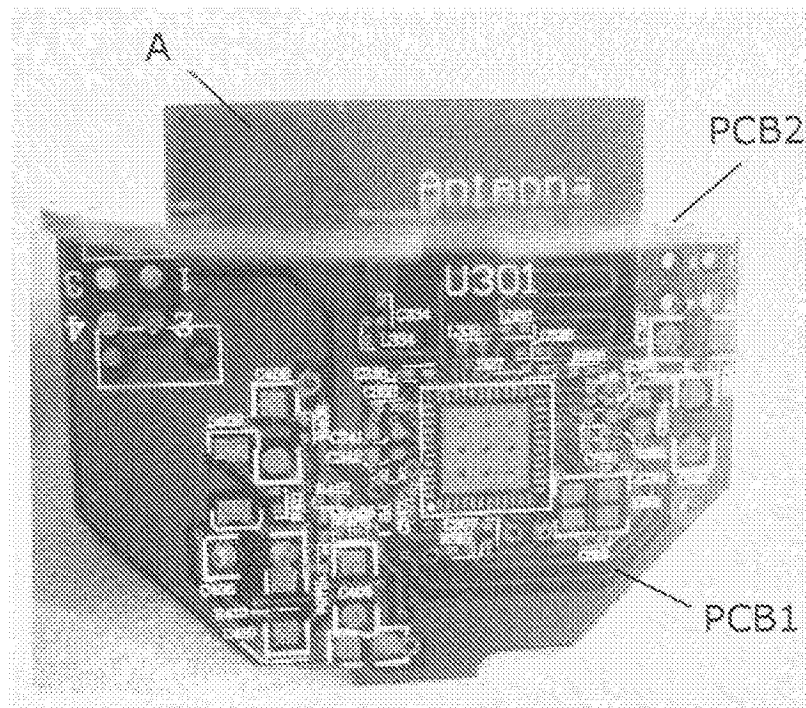


图 9

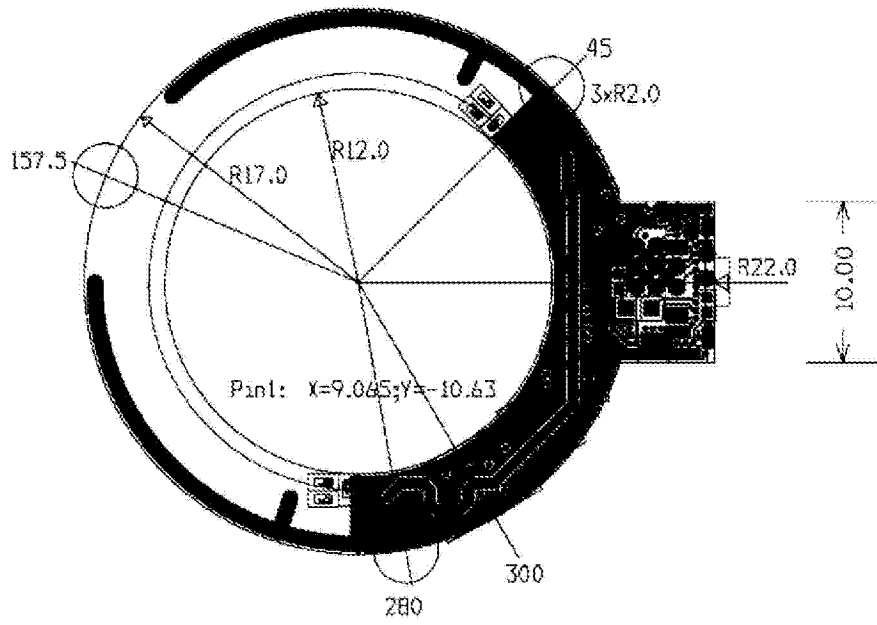


图 10

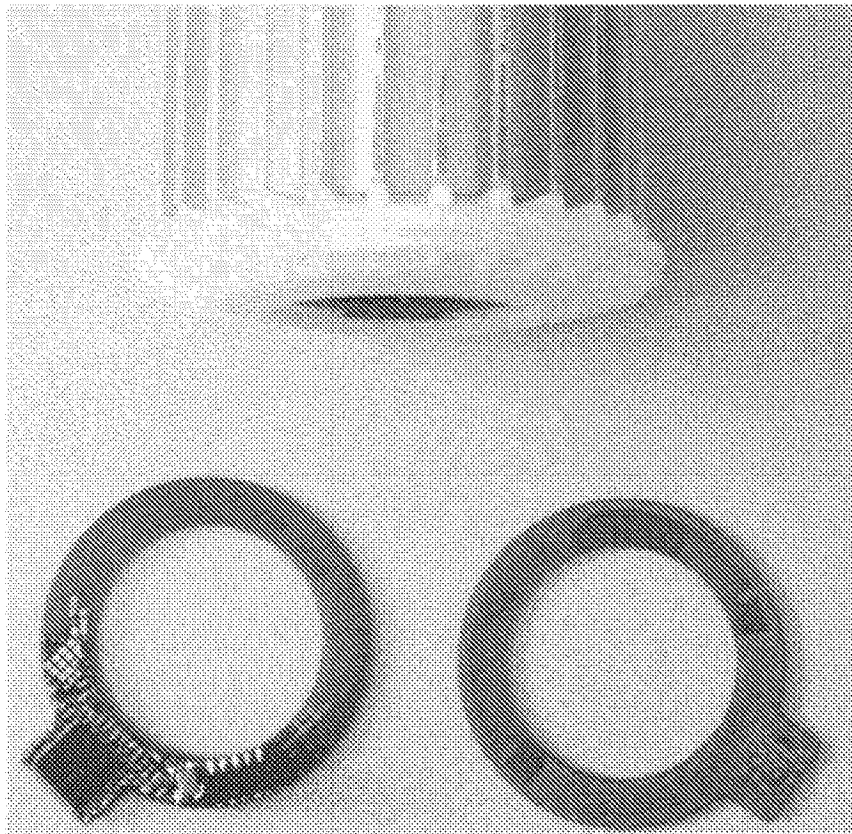


图 11