



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110416057 B

(45) 授权公告日 2022.03.01

(21) 申请号 201910711892.9

(22) 申请日 2019.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110416057 A

(43) 申请公布日 2019.11.05

(73) 专利权人 深圳麦科田生物医疗技术股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽沙河西路5158号百旺研发大厦1栋第12层

(72) 发明人 杨佰旺 吴文超 王海

(74) 专利代理机构 深圳市慧实专利代理有限公司 44480

代理人 马友鹏

(51) Int.Cl.

H01J 43/28 (2006.01)

G01J 1/02 (2006.01)

G01J 1/42 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105486379 A, 2016.04.13

CN 104361916 A, 2015.02.18

JP 2011128053 A, 2011.06.30

CN 201567331 U, 2010.09.01

JP 2013124876 A, 2013.06.24

US 2008245951 A1, 2008.10.09

CN 101166411 A, 2008.04.23

CN 109192647 A, 2019.01.11

US 2003047690 A1, 2003.03.13

审查员 杨芳

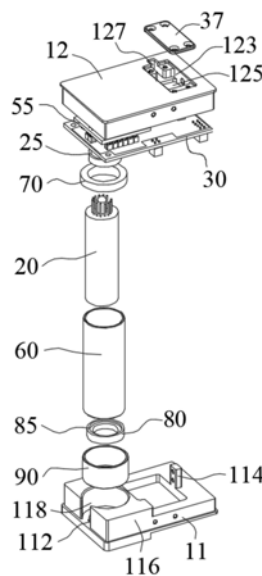
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

光电倍增管屏蔽结构及信号检测装置

(57) 摘要

本发明提供一种信号检测装置,用于微弱光信号的检测,所述信号检测装置包括第一壳体、光电倍增管及用于屏蔽光电倍增管的光电倍增管屏蔽结构。所述第一壳体开设安装槽。所述光电倍增管屏蔽结构包括屏蔽筒,所述屏蔽筒的一端插嵌于所述安装槽内,所述光电倍增管收纳于所述屏蔽筒内,所述光电倍增管的光电倍增管座位于所述屏蔽筒背离所述第一壳体的一端,所述屏蔽筒具有磁场屏蔽作用。本发明还提供一种所述光电倍增管屏蔽结构。本发明通过在光电倍增管外设置具有屏蔽作用的屏蔽筒,能够屏蔽光电倍增管工作环境中的磁场,以避免光电倍增管的性能受到影响,从而提高检测的准确性。



1. 一种光电倍增管屏蔽结构, 安装于第一壳体与第二壳体之间, 用于屏蔽光电倍增管, 其特征在于, 所述第一壳体安装有计数板及高压板, 所述第一壳体还开设有安装槽, 所述光电倍增管屏蔽结构包括一端插嵌于所述安装槽内的屏蔽筒, 所述光电倍增管收纳于所述屏蔽筒内, 所述光电倍增管的光电倍增管管座位于所述屏蔽筒背离所述第一壳体的一端且与一信号处理板电连接, 所述屏蔽筒具有磁场屏蔽作用;

所述第二壳体与所述第一壳体相对设置, 所述第二壳体面向所述第一壳体的一侧开设有容置腔, 所述容置腔内设有分压板,

其中, 所述信号处理板安装于所述第二壳体朝向所述第一壳体的一侧且平行于所述第一壳体, 所述屏蔽筒、所述光电倍增管、所述计数板及所述高压板均垂直于所述信号处理板, 所述分压板电连接于所述信号处理板背离所述光电倍增管的一侧。

2. 根据权利要求1所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述屏蔽筒由高磁导率材料制成, 所述高磁导率材料为坡莫合金、铁、镍铁合金、硅钢合金中的一种。

3. 根据权利要求1所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述屏蔽筒的内径大于所述光电倍增管的直径, 当所述光电倍增管插入所述屏蔽筒内时, 所述光电倍增管与所述屏蔽筒之间留有间隙。

4. 根据权利要求3所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述光电倍增管屏蔽结构还包括环形的第一缓冲垫和/或第二缓冲垫, 所述第一缓冲垫和所述第二缓冲垫分别用于填充密封所述光电倍增管与所述屏蔽筒相对的两端之间的间隙。

5. 根据权利要求4所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述第一缓冲垫套设于所述光电倍增管管座的外圆周面上, 所述第一缓冲垫面向所述屏蔽筒的一侧轴向凸设第一环形凸台, 所述第一环形凸台嵌设于所述光电倍增管与所述屏蔽筒之间的间隙内, 所述第一缓冲垫凸设有所述第一环形凸台的一侧抵接于所述屏蔽筒的端面。

6. 根据权利要求4所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述第二缓冲垫插接于所述屏蔽筒背离所述光电倍增管管座的一端, 所述第二缓冲垫抵接于所述光电倍增管的端面边缘, 所述第二缓冲垫的外周面抵接于所述屏蔽筒的内周面, 所述第二缓冲垫面向所述光电倍增管的一侧轴向凸设第二环形凸台, 所述第二环形凸台嵌设于所述光电倍增管与所述屏蔽筒之间的间隙内。

7. 根据权利要求4所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述第一缓冲垫和所述第二缓冲垫采用挡光的软质材料。

8. 根据权利要求1所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述光电倍增管屏蔽结构还包括两端开口的绝缘套, 所述绝缘套的一端的端口处向径向内侧凸设有突出部, 所述屏蔽筒背离所述光电倍增管管座的一端插入所述绝缘套内并抵接于所述突出部, 所述绝缘套用于防止所述屏蔽筒接地。

9. 根据权利要求1所述的光电倍增管屏蔽结构, 其特征在于, 所述屏蔽筒至少在外表面喷涂绝缘材料而形成绝缘层, 以实现电屏蔽。

10. 一种信号检测装置, 用于微弱光信号的检测, 其特征在于, 所述信号检测装置包括第一壳体、光电倍增管及根据权利要求1至9任一项所述的光电倍增管屏蔽结构。

光电倍增管屏蔽结构及信号检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光电倍增管封装技术领域,尤其涉及一种光电倍增管屏蔽结构及具有所述光电倍增管屏蔽结构的信号检测装置。

背景技术

[0002] 光电倍增管是微光测量,特别是极限微弱光探测技术的重要探测器。在生命科学、生物化学、精密分析、光机电一体化等高科技领域中,光电倍增管都有极其重要的作用。但光电倍增管对磁场很敏感,所以希望在不存在磁场的环境中使用,特别要避免接近电源变压器或磁铁等。然而,现有技术中,在某些仪器装置中,其内部的电路或元器件工作时会产生一定的电磁场,且在空间上又无法避让,这些都会影响光电倍增管对光信号检测的准确性。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种能够隔绝光电倍增管工作环境中的磁场的光电倍增管屏蔽结构,及具有所述光电倍增管屏蔽结构的信号检测装置。

[0004] 本发明提供一种光电倍增管屏蔽结构,安装于第一壳体上,用于屏蔽光电倍增管,所述第一壳体开设有安装槽,所述光电倍增管屏蔽结构包括屏蔽筒,所述屏蔽筒的一端插嵌于所述安装槽内,所述光电倍增管收纳于所述屏蔽筒内,所述光电倍增管的光电倍增管管座位于所述屏蔽筒背离所述第一壳体的一端,所述屏蔽筒具有磁场屏蔽作用。

[0005] 本发明还提供一种信号检测装置,用于微弱光信号的检测,所述信号检测装置包括第一壳体、光电倍增管及前述的光电倍增管屏蔽结构,所述第一壳体开设有安装槽,所述光电倍增管屏蔽结构包括屏蔽筒,所述屏蔽筒的一端插嵌于所述安装槽内,所述光电倍增管收纳于所述屏蔽筒内,所述光电倍增管的光电倍增管管座位于于所述屏蔽筒背离所述第一壳体的一端,所述屏蔽筒具有磁场屏蔽作用。

[0006] 本发明提供的光电倍增管屏蔽结构及信号检测装置,通过在光电倍增管外设置具有磁场屏蔽作用的屏蔽筒,能够屏蔽信号检测装置内部产生的电磁场,避免光电倍增管的性能受到工作环境中的磁场影响,从而提高光电倍增管对光信号检测的准确性。

附图说明

[0007] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0008] 图1是本发明其中一实施例提供的信号检测装置的立体结构示意图。

[0009] 图2是图1中沿II-II线的局部剖面示意图。

[0010] 图3是图1中的信号检测装置的立体分解示意图。

[0011] 图4是图3的另一视角的立体分解示意图。

[0012] 图5是图3中的信号检测装置的部分结构示意图。

[0013] 图6是图1中的信号检测装置的框架连接示意图。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0015] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0016] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”等应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或者是一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0017] 请一并参阅图1至图4,本发明提供一种信号检测装置100,用于微弱光信号的检测,所述信号检测装置100包括一第一壳体11、一第二壳体12以及两个第三壳体13。具体的,所述第一壳体11与所述第二壳体12相对设置,所述第二壳体12位于所述第一壳体11上方,两个所述第三壳体13分别从左右两侧对合连接所述第一壳体11和所述第二壳体12。所述第一壳体11、所述第二壳体12及两个所述第三壳体13围拢形成一收容空间。所述信号检测装置100还包括收容于所述收容空间内的光电倍增管屏蔽结构、设置于所述光电倍增管屏蔽结构内的光电倍增管20、信号处理板30、计数板40、高压板50以及分压板55。具体的,所述计数板40及所述高压板50均安装于所述第一壳体11与所述第二壳体12之间;所述信号处理板30安装于所述第二壳体12朝向所述第一壳体11的一侧;所述分压板55安装于所述信号处理板30背离所述光电倍增管管座25的一侧。具体的,所述光电倍增管屏蔽结构安装于所述第一壳体11上,用于屏蔽光电倍增管20,所述光电倍增管屏蔽结构包括具有磁场屏蔽作用的屏蔽筒60,所述光电倍增管20收纳于屏蔽筒60内,所述光电倍增管20的感光面朝向所述第一壳体11。具体的,所述第一壳体11面朝所述第二壳体12的一侧开设安装槽118,所述屏蔽筒60的一端插嵌于所述安装槽118内,所述光电倍增管20的光电倍增管管座25位于所述屏蔽筒60背离所述第一壳体11的一端,所述光电倍增管管座25电连接于所述信号处理板30。

[0018] 本发明中,通过在所述光电倍增管20外设置具有磁场屏蔽作用的屏蔽筒60,能够屏蔽所述光电倍增管20工作环境中的磁场,即,所述信号检测装置100内部的信号处理板30、计数板40、高压板50及分压板55工作时产生的电磁场,以避免所述光电倍增管20的性能受到影响,从而保证检测的准确性。

[0019] 需要说明的是,所述第一壳体11对应所述光电倍增管20的感光面的位置设置有透光部112,以供待测光能够被所述光电倍增管20的感光面检测到。本实施例中,所述透光部112为嵌设有光学玻璃的通光孔,从而,既可以使待测光透过,又可以防止灰尘等污物进入装置

内而粘附于所述光电倍增管20的感光面上。

[0020] 在其他实施例中,所述通光孔可以不设置光学玻璃,或者所述透光部122由透明材料与第一壳体11一体加工成型。

[0021] 优选的,所述透光部112的直径大于或等于所述光电倍增管20的感光面的直径,以保证透过所述透光部112的光信号均能被所述光电倍增管20的感光面检测到。

[0022] 如图1至图4所示,所述第一壳体11、所述第二壳体12及两个所述第三壳体13可以通过螺接、卡合等任一方式可拆卸地连接。本实施例中,所述第一壳体11与所述第二壳体12大致呈矩形,两个所述第三壳体13呈U形且开口相对,两个所述第三壳体13的上下两端分别螺接固定于所述第一壳体11及所述第二壳体12上,所述第一壳体11、所述第二壳体12及两个所述第三壳体13围拢形成一矩形收容空间,所述信号检测装置100大致呈箱形。

[0023] 在其他实施例中,所述第一壳体11、所述第二壳体12及两个所述第三壳体13可以为其他合理形状,例如,所述第一壳体11与所述第二壳体12大致呈圆形,两个所述第三壳体13呈半筒形,所述第一壳体11、所述第二壳体12及两个所述第三壳体13围拢形成一圆柱形收容空间,所述信号检测装置100大致呈柱形。

[0024] 优选的,所述第一壳体11、所述第二壳体12及所述第三壳体13为电磁屏蔽外壳或者设有电磁屏蔽层,从而,所述收容空间成为电磁屏蔽空间,以使所述收容空间内的光电倍增管20、信号处理板30及计数板40等不受外界的电磁辐射干扰。

[0025] 其中,所述电磁屏蔽外壳是金属外壳、高磁导率材料外壳或导电塑料外壳;所述电磁屏蔽层为喷涂在整个外壳上的高磁导率材料层,或附着在整个外壳上的金属材料层。本实施例中,所述第一壳体11、所述第二壳体12及所述第三壳体13为不透光的金属外壳,从而所述光电倍增管20不仅不受外界电磁辐射干扰,也不会受外界光的影响。

[0026] 进一步优选的,所述第三壳体13上设置挡光片135,以防止外界光线从两个所述第三壳体13之间的缝隙射入所述收容空间内。本实施例中,右侧的所述第三壳体13相对的两内侧靠近开口边缘的位置分别设置一所述挡光片135。当两个所述第三壳体13对合连接时,两个所述挡光片135位于两个所述第三壳体13之间的缝隙处,从而能够防止外界光线射入所述收容空间内,避免所述光电倍增管20受影响。

[0027] 在其他实施例中,两个所述挡光片135可以分别设置于右侧的所述第三壳体13相对的两外侧靠近开口边缘的位置,或者分别设置于右侧的所述第三壳体13相对的两侧且位于一内侧一外侧。

[0028] 在其他实施例中,两个所述挡光片135可以分别设置于左侧的所述第三壳体13相对的两侧,可以是两内侧,也可以是两外侧,或者是一内侧一外侧。

[0029] 在其他实施例中,两个所述挡光片135还可以分别设置于两个所述第三壳体13上且分别位于相对的两侧,同样的,可以是两内侧,也可以是两外侧,或者是一内侧一外侧。

[0030] 请一并参阅图2至图4,所述信号处理板30、所述计数板40及所述高压板50通过螺接、卡合等任一方式可拆卸地固定于相应的壳体上。本实施例中,所述信号处理板30、所述计数板40及所述高压板50通过螺接固定于相应的壳体上。

[0031] 具体的,所述第一壳体11的一侧设置安装柱114,所述第一壳体11相对的另一侧具有一凸台116,上述的安装槽118开设于所述凸台116上,所述安装槽118的内底面开设有所述透光部112。所述计数板40的一端螺接于所述安装柱114上,所述计数板40相对的另一端

电性连接于所述信号处理板30;所述高压板50的一端螺接于所述凸台116朝向所述安装住114的一侧,所述高压板50相对的另一端电性连接于信号处理板30。所述信号处理板30螺接固定于所述第二壳体12上,且平行于所述第二壳体12及所述第一壳体11,所述信号处理板30朝向所述第一壳体11的一侧设置所述光电倍增管管座25,所述光电倍增管20插接于所述光电倍增管管座25。所述光电倍增管20、所述计数板40及所述高压板50均垂直于所述信号处理板30,所述高压板50位于所述光电倍增管20和所述计数板40之间。

[0032] 如图2和图4所示,所述分压板55设置有若干插针,所述分压板55通过插接固定于所述信号处理板30背离所述光电倍增管管座25的一侧,且与所述光电倍增管管座25的位置相对应。所述第二壳体12开设有容置腔121,所述分压板55收容于所述容置腔121内。

[0033] 本实施例中,所述光电倍增管20、所述信号处理板30、所述计数板40、所述高压板50及所述分压板55合理布局,使得所述信号检测装置100的整体结构紧凑、占用空间少。

[0034] 其中,所述光电倍增管20、所述计数板40、所述高压板50及所述分压板55分别电连接于所述信号处理板30。

[0035] 优选的,本实施例中,所述光电倍增管管座25的管针焊接于所述信号处理板30上并与之电连接,所述光电倍增管20的管针插接于所述光电倍增管管座25上而电连接于所述信号处理板30;所述信号处理板30上设置有若干带插槽的连接器,所述计数板40、所述高压板50及所述分压板55设置有相应的插针,所述计数板40、所述高压板50及所述分压板55通过插针插接于相对应的连接器上而电连接于所述信号处理板30。本实施例中,各电路板采用插接的连接方式电连接,有利于电路板的安装与更换。

[0036] 在其他实施例中,所述计数板40、所述高压板50及所述分压板55可以通过焊接的连接方式电连接于所述信号处理板30。

[0037] 需要说明的是,所述信号处理板30上设置有相应的电路,所述分压板55与所述信号处理板30电连接之后,所述分压板55通过相应的电路分别与所述光电倍增管管座25及所述高压板50电连接。

[0038] 其中,所述高压板50上设置有变压器等电子元器件,这些电子元器件与所述高压板50及与所述高压板50电连接的分压板55共同构成一高压模块,所述高压模块连接一电源之后,所述高压板50通过所述变压器将所述电源提供的低电压升压为高电压,所述分压板55按照一定分压比例将所述高压板50产生的高电压分成若干电位,并进一步通过所述光电倍增管管座25施加到所述光电倍增管20对应的管针上,以使所述光电倍增管20能正常工作。

[0039] 本发明中,将所述分压板55通过连接器连接至所述信号处理板30背离所述光电倍增管管座25的一侧,与现有技术中将分压板内藏设置的方法相比,能够减小装置的整体复杂度和占用空间。

[0040] 进一步的,如图6所示,所述信号处理板30上设置有信号处理电路31,所述计数板40上设置有计数电路41。所述信号处理电路31能对所述光电倍增管20的输出信号进行处理,所述计数电路41能根据所述信号处理电路31的处理结果进行计数。

[0041] 具体的,所述高压模块、所述光电倍增管20、所述信号处理电路31及所述计数电路41依次电连接。在工作时,所述高压模块为所述光电倍增管20提供工作电压,所述光电倍增管20开始检测微弱光信号,并将光信号转换为电信号;然后,所述信号处理电路31获取所述

电信号并进行放大、甄别、A/D转换等处理,然后输出用于计数的脉冲信号;最后,所述计数电路41获取所述脉冲信号后,对所述脉冲信号的个数进行计数。

[0042] 本发明中,所述信号处理板30、所述计数板40及所述高压板50分别固定在相应的壳体上,所述光电倍增管20及所述分压板55安装于所述信号处理板30上且位于所述信号处理板30相对的两侧,所述光电倍增管20、所述高压板50和所述计数板40相邻设置于所述第一壳体11与所述第二壳体12之间,各部件布局合理,整体结构紧凑、占用空间少;而且,所述光电倍增管20、所述计数板40、所述高压板50及所述分压板55采用插接或者焊接的连接方式电连接于所述信号处理板30,彼此直接互连,信号传输路径短、损耗小且传输稳定,从而保证信号检测的准确性。此外,所述信号检测装置100的壳体采用电磁屏蔽制成,能够屏蔽外界的电磁场的干扰,可进一步保证信号检测的准确性。

[0043] 请参阅图2和图6,所述信号检测装置100还包括设置于所述信号处理板30背离所述第一壳体11的一侧的通讯接口35,所述计数板30还设置有控制电路42和参数调整电路43。所述控制电路42分别与所述计数电路41与所述参数调整电路43电连接,所述参数调整电路43还分别与所述信号处理电路31及所述高压模块电连接。

[0044] 需要说明的是,所述信号处理板30上设置有相应的电路,所述信号处理板30与所述计数板40电连接后,所述计数板40上的控制电路42能够与所述信号处理板30上的通讯接口35电连接,从而,所述控制电路42可通过插接于所述通讯接口35上的连接线与外部上位机200连接,以实现数据传递及参数调校。

[0045] 其中,所述第二壳体12对应所述通讯接口35的位置设置接线腔123,所述接线腔123的底部开设供所述通讯接口35外露的开口125,连接线可从所述开口125处插接于所述通讯接口35上。

[0046] 优选的,如图3所示,本实施例中,所述接线腔121的一侧开设引线槽127,所述接线腔123通过一封盖37进行遮蔽,所述引线槽127部分外露。所述封盖37能够保护所述接线腔123内的通讯接口35,且能够起到防尘的作用,而连接线则可从所述引线槽127外露的部分引出。

[0047] 其中,所述通讯接口35优选为数字信号接口。所述数字信号接口通过连接线传输信号时,信号抗干扰能力强,不需要额外的抗干扰保护措施。

[0048] 具体的,所述计数电路41在完成计数后,所述控制电路42能够获取计数结果并输出相应的数字信号,所述数字信号通过所述通讯接口35传递给所述上位机200,所述上位机200的显示屏则能够将所述光电倍增管20检测到的微弱光信号的相关数据显示出来。

[0049] 需要说明的是,所述信号检测装置100还设置有电源接口,以用于与外部电源连接,所述电源提供所述信号检测装置100工作所需的电能。优选的,本实施例中,所述电源接口与所述通讯接口35共用一个端口并外露于所述开口125处,所述电源接口与所述通讯接口35共用一个端口能减少占用空间,使结构更加紧凑。

[0050] 进一步的,用户还可以在获知相关数据后,判断所述信号检测装置100的工作参数是否需要校准,例如,所述光电倍增管20的工作电压是否正常,亦或者,所述信号处理电路31处理所述光电倍增管20的输出电信号时的参数是否正确。具体的,在需要进行参数调校时,用户通过所述上位机200输入校准信息,这些校准信息通过所述通讯接口35反馈至所述控制电路42,所述控制电路42在获取校准信息后,控制所述参数调整电路43对所述信号处

理电路31或者所述高压模块进行相应的参数调整。

[0051] 本发明中,用户可直接通过所述上位机200对所述信号检测装置100进行校准,而不需要将所述信号检测装置100的外壳拆开,操作简便,效率高,也便于反复调校。

[0052] 可以理解的是,所述信号检测装置100的壳体只能屏蔽外界的电磁场,但是,所述信号检测装置100内部的若干电路以及所述高压模块中的变压器在工作时,同样会产生一定的电磁场,所述光电倍增管20会受到一定的干扰,进而可能导致信号检测不准确。本发明中,通过在所述光电倍增管20外设置具有磁场屏蔽作用的屏蔽筒60,则能够屏蔽所述信号检测装置100内部产生的磁场,以避免所述光电倍增管20的性能受到影响,从而保证检测的准确性。

[0053] 具体的,所述屏蔽筒60由高磁导率材料制成,所述高磁导率材料为铁、坡莫合金、镍铁合金、硅钢合金中的一种。本实施例中,所述屏蔽筒由坡莫合金制成。

[0054] 其中,所述屏蔽筒60的内径大于所述光电倍增管20的直径。所述屏蔽筒60的内径略大,有利于将所述光电倍增管20插入所述屏蔽筒60内。再者,当所述光电倍增管20插入所述屏蔽筒60内时,所述光电倍增管20与所述屏蔽筒60之间留有间隙,以防止所述信号检测装置100晃动时,所述光电倍增管20与所述屏蔽筒60发生硬接触而损坏所述光电倍增管20。

[0055] 其中,所述屏蔽筒60至少在外表面喷涂绝缘材料而形成绝缘层,以实现电屏蔽。优选的,本实施例中,所述屏蔽筒60的内外表面均形成有绝缘层,以防止其中一表面上的某个部位的绝缘层脱落导致电屏蔽失效。

[0056] 请一并参阅图2至图4,所述光电倍增管屏蔽结构还包括环形的第一缓冲垫70和/或第二缓冲垫80,所述第一缓冲垫70和所述第二缓冲垫80分别用于填充密封所述光电倍增管20与所述屏蔽筒60相对的两端之间的间隙。

[0057] 优选的,本实施例中,所述光电倍增管屏蔽结构包括所述第一缓冲垫70和所述第二缓冲垫80,以使所述光电倍增管20在感光面之外的部分完全密封,提高对微弱光信号的检测准确性。

[0058] 具体的,所述第一缓冲垫70套设于所述光电倍增管管座25的外圆周面上,所述第一缓冲垫70面向所述屏蔽筒60的一侧的内边缘轴向凸设第一环形凸台75,所述第一环形凸台75嵌设于所述光电倍增管20与所述屏蔽筒60的上端之间的间隙内,所述第一缓冲垫70凸设有所述第一环形凸台75的一侧抵接于所述屏蔽筒60的上端的端面。

[0059] 具体的,所述第二缓冲垫80插接于所述屏蔽筒60背离所述光电倍增管管座25的一端,所述第二缓冲垫80抵接于所述光电倍增管20的端面边缘,所述第二缓冲垫80的外周面抵接于所述屏蔽筒60的内周面,所述第二缓冲垫80面向所述光电倍增管20的一侧的外边缘轴向凸设第二环形凸台85,所述第二环形凸台85嵌设于所述光电倍增管20与所述屏蔽筒60的下端之间的间隙内。

[0060] 其中,所述第一缓冲垫70和所述第二缓冲垫80采用挡光的软质材料。本实施例中,所述第一缓冲垫70和所述第二缓冲垫80采用黑色的橡胶。

[0061] 进一步的,所述光电倍增管屏蔽结构还包括两端开口的绝缘套90,所述绝缘套90设置于所述安装槽118内,所述绝缘套90的下端的端口处向径向内侧凸设有突出部95,所述屏蔽筒60的下端自所述绝缘套90的上端的端口插入所述绝缘套90内并抵接于所述突出部95,所述绝缘套90用于防止所述屏蔽筒60与所述第一壳体11接触而导致所述屏蔽筒60接

地,以避免处于接地电位的物体靠近所述屏蔽筒60内的光电倍增管20而使得噪声增大。

[0062] 如上所述,所述光电倍增管屏蔽结构包括屏蔽筒60、第一缓冲垫70、第二缓冲垫80以及绝缘套90。具体的,请参阅图2和图5,其安装步骤如下:

[0063] 第一步:先将绝缘套90设置于第一壳体11的安装槽118内,使绝缘套90的外壁与安装槽118的内壁贴紧;

[0064] 第二步:将第二缓冲垫80套设于屏蔽筒60的内部下端,第二缓冲垫80的外壁面与屏蔽筒60的内圆周面贴紧;

[0065] 第三步:将屏蔽筒60插入绝缘套90内直至抵接于绝缘套90的突出部95;

[0066] 第四步:将第一缓冲垫70套设于光电倍增管管座25的外圆周面并略靠近于第二壳体12,然后将光电倍增管20插接于光电倍增管管座25上;

[0067] 第五步:将光电倍增管20插入屏蔽筒60内直至光电倍增管20的感光面的外边缘抵接于第二缓冲垫80凸设有第二环形凸台85的一侧,第二环形凸台85嵌设于光电倍增管20与屏蔽筒60的下端之间的间隙内;

[0068] 第六步:向下调整第一缓冲垫70套设于光电倍增管管座25的外圆周面上的位置,直至第一缓冲垫70凸设有第一环形凸台75的一侧抵接于屏蔽筒60的上端的端面,第一环形凸台75嵌设于光电倍增管20与屏蔽管60的上端之间的间隙内,安装完成。

[0069] 本发明提供的信号检测装置100中,通过在所述光电倍增管20外设置屏蔽结构,能够屏蔽所述信号检测装置100内部产生的电磁场,而且使得所述光电倍增管20在感光面之外的部分完全密封,也即是说,所述光电倍增管20工作环境中的磁场和光线被屏蔽,从而避免所述光电倍增管20的性能受到影响,确保光电倍增管20的输出电信号的准确度。再者,所述光电倍增管20、所述计数板40及所述高压板50采用插接或者焊接的连接方式电连接于所述信号处理板30,彼此直接互连,信号传输路径短、损耗小且传输稳定,从而提高信号检测的准确性。

[0070] 以上是本发明实施例的实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明实施例原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

100

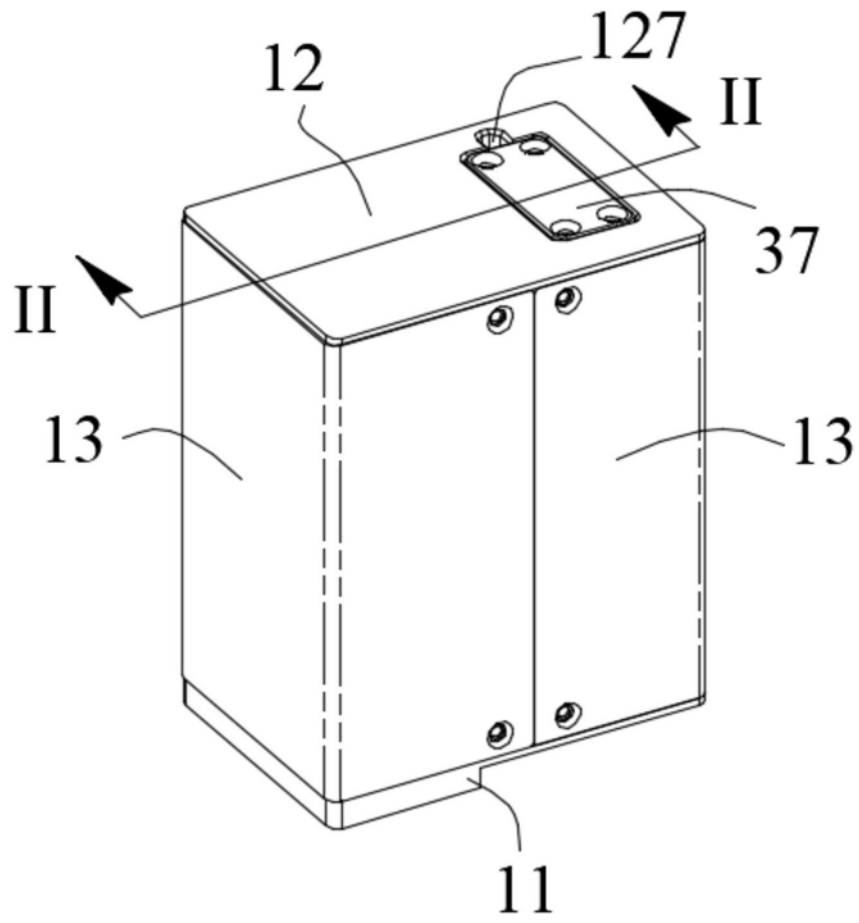


图1

100

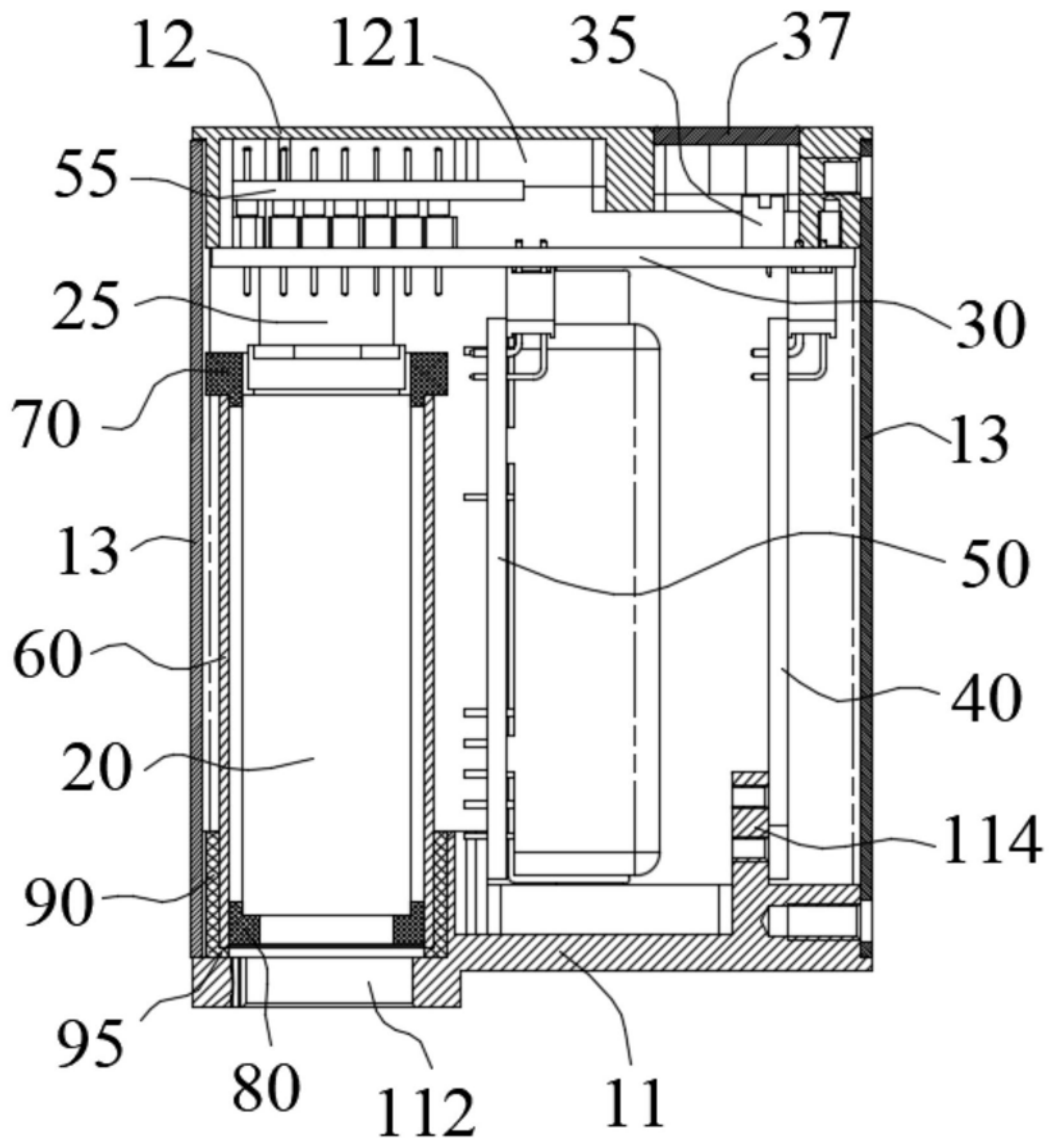


图2

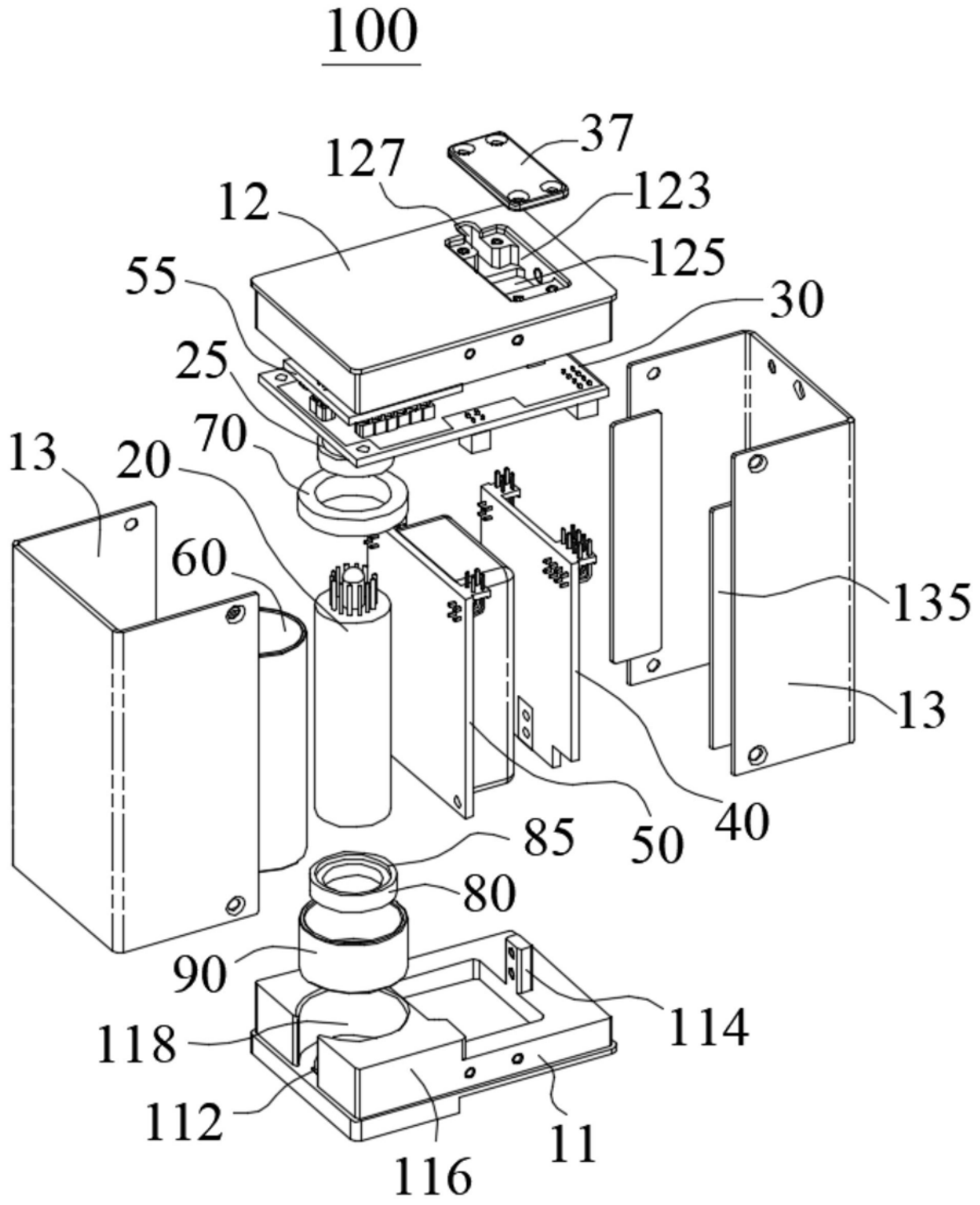


图3

100

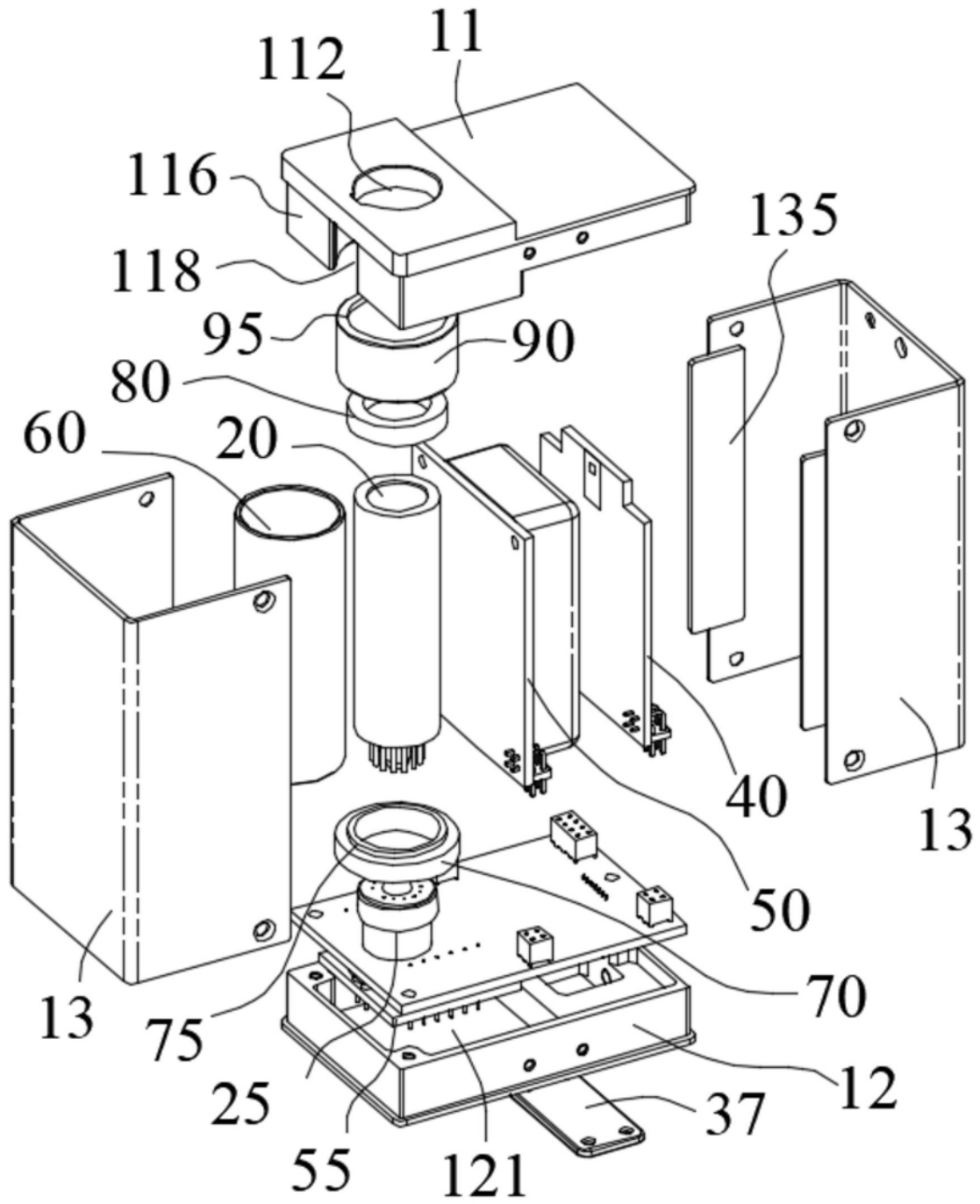


图4

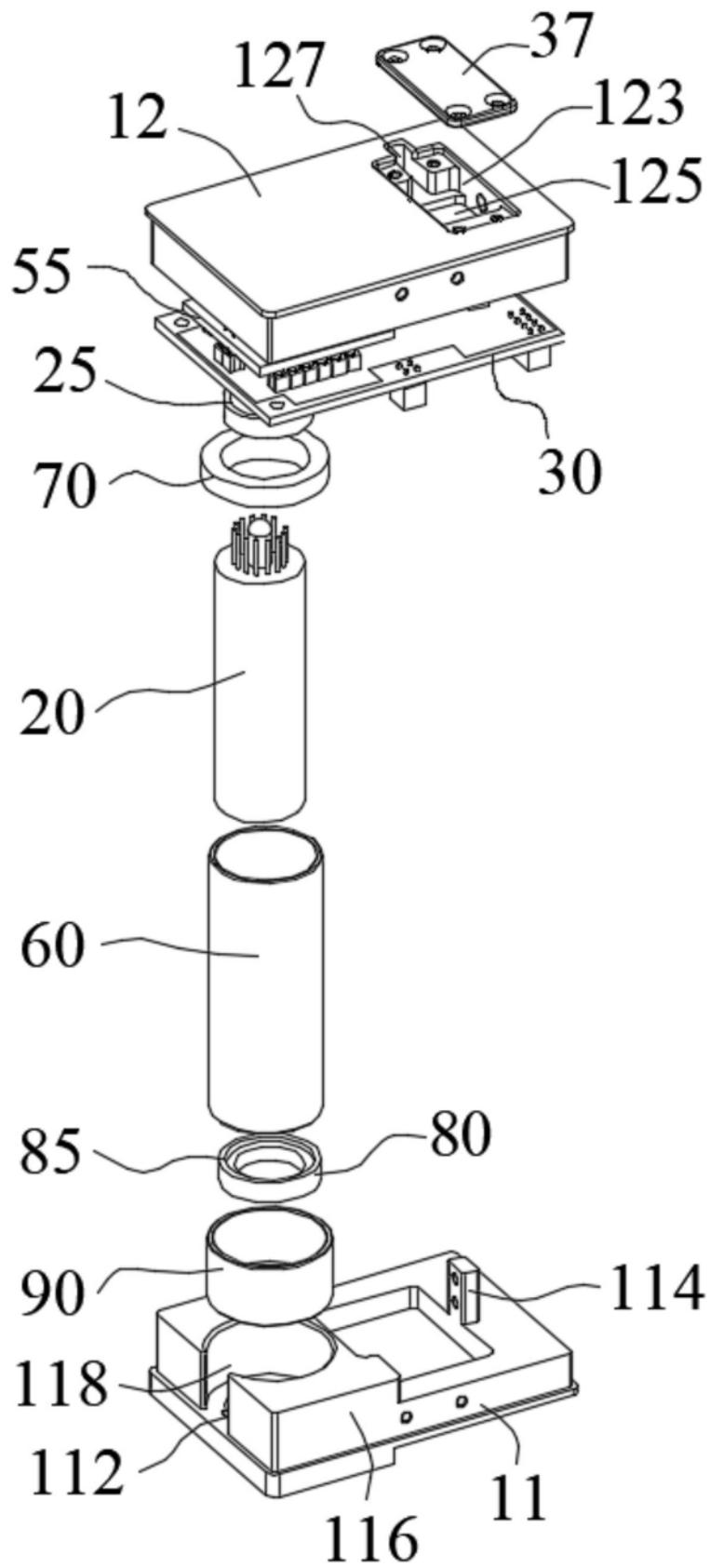


图5

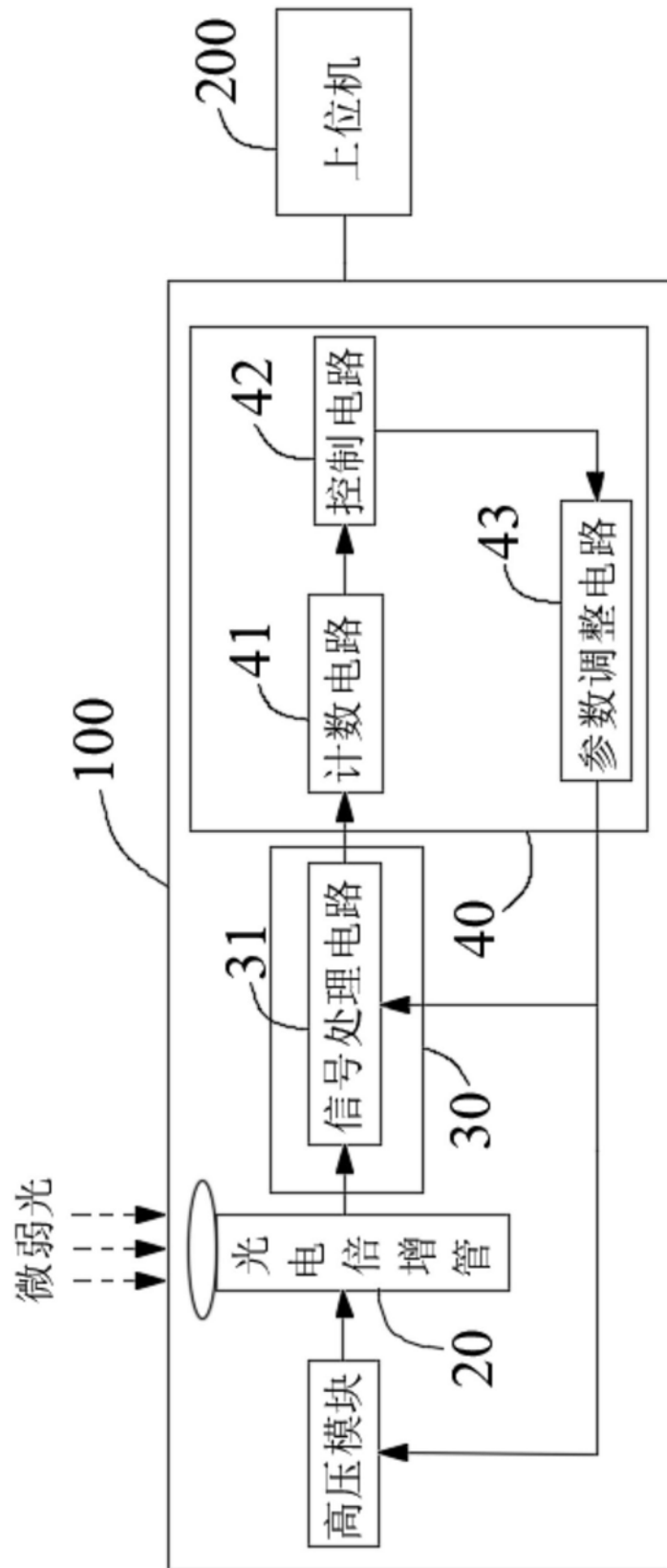


图6