



(45)授权公告日 2019.05.03

权利要求书2页 说明书11页 附图19页

1. 用于自行车的自行车踩踏力检测器,包括:
传感器电路,其设置在配置为安装至曲柄组件的壳体中;
无线通信器,其设置在配置为可拆卸地安装至所述曲柄组件的壳体中,所述无线通信器的壳体是与所述传感器电路的壳体分离的构件;以及
电连接构件,其配置为延伸通过所述曲柄组件的内侧空间且将所述无线通信器与所述传感器电路电连接;
其中,所述曲柄组件包括曲柄臂;
所述电连接构件进一步包括第一连接件和第二连接件;
所述第一连接件安装在所述曲柄臂上;
所述第二连接件安装在所述无线通信器上;并且
当所述无线通信器可拆卸地安装至所述曲柄臂时,所述第二连接件可拆卸地连接至所述第一连接件。
2. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中
所述传感器电路配置为安装至所述曲柄臂。
3. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中
所述无线通信器配置为可拆卸地安装至所述曲柄臂。
4. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中
所述传感器电路配置为安装在所述曲柄臂的外侧。
5. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中
所述传感器电路配置为安装在所述曲柄臂的内侧。
6. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,进一步包括
多个应变传感器;并且
所述应变传感器固定至所述曲柄臂,并且电连接至所述传感器电路。
7. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中
所述曲柄臂包括固定结构;并且
所述无线通信器的壳体配置为可拆卸地接附至所述固定结构。
8. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,进一步包括
多个应变传感器;并且
所述应变传感器固定至所述曲柄臂的外部,并且电连接至所述传感器电路。
9. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,进一步包括
多个应变传感器,其固定至所述曲柄臂的内部,并且电连接至所述传感器电路。
10. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中
所述电连接构件包括电线,并且
所述曲柄臂包括孔,其中所述电线至少部分地设置在所述孔中。
11. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,进一步包括
附加的传感器电路;以及
附加电连接构件,其将所述无线通信器与所述附加的传感器电路电连接;
所述曲柄组件进一步包括附加曲柄臂以及连接至所述曲柄臂的曲柄轴;
所述传感器电路中的一个固定至所述曲柄臂中的一个,并且所述传感器电路中的另一

个固定至所述曲柄臂的另一个。

12. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中所述传感器电路包括放大器电路和运算电路。

13. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中所述传感器电路配置为永久地安装至所述曲柄组件。

14. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,其中所述无线通信器的壳体进一步包括电池接收结构。

15. 根据权利要求1所述的自行车踩踏力检测器,进一步包括踏频传感器,其接附至所述传感器电路的壳体和所述无线通信器的壳体中的一个。

16. 根据权利要求15所述的自行车踩踏力检测器,其中所述踏频传感器安装至所述传感器电路的壳体。

17. 根据权利要求16所述的自行车踩踏力检测器,其中所述踏频传感器安装至所述无线通信器的壳体。

18. 根据权利要求11所述的自行车踩踏力检测器,其中所述附加电连接构件延伸通过所述曲柄轴。

自行车踩踏力检测器

技术领域

[0001] 本发明总地涉及自行车踩踏力检测器。更具体地,本发明涉及具有无线通信器的自行车踩踏力检测器,该无线通信器配置为可拆卸地连接至曲柄组件,并且与安装至曲柄组件的传感器电路分离地封装。

背景技术

[0002] 自行车有时装备有各种传感器,用于向骑车者提供信息,和/或用于向控制器提供信息,以控制诸如换挡或悬架刚度的自行车的各种方面。一种这样的传感器为用于检测骑车者的踩踏力的转矩传感器或力传感器。已经提出了用于检测骑车者的踩踏力的各种感测装置。例如,在第7,516,677号美国专利(转让给株式会社岛野)中,在曲柄轴上设置有圆柱形扭矩检测套筒构件(力传感器单元),用于检测在踩踏过程中施加至曲柄轴的踩踏力。

[0003] 踩踏力检测器典型地使用应变仪以测量在踩踏过程中的踩踏力。例如,第2010/0282001号美国专利申请公开文本(转让给株式会社岛野)中公开了力传感器,该力传感器利用用于检测在踩踏过程中施加至曲柄轴的踩踏力的应变仪。最近,踩踏力检测器已经并入了无线通信技术。例如,第2012/0214646号美国专利申请公开文本中公开了踩踏力传感器,该专利申请公开文本说明了功率测量装置包括位于壳体内部的处理电路系统。该处理电路系统与安装在曲柄臂上的应变仪联接,并产生功率值,该功率值被无线地传送至分离的显示器,该显示器可以接收并显示功率测量值。如第2014/0060212号美国专利申请公开文本(转让给株式会社岛野)所公开的那样,一些踩踏力检测器设置为使得多个部分设置在从曲柄组件可移除的传感器板上。

发明内容

[0004] 总地,本公开涉及自行车踩踏力检测器的各种特征,该自行车踩踏力检测器检测施加在自行车曲柄臂上的踩踏力。

[0005] 鉴于已知技术的状态,根据本公开的第一方面,提供了踩踏力检测器,其基本上包括第一传感器电路、无线通信器以及第一电连接构件。第一传感器电路设置在配置为安装至曲柄组件的第一壳体中。无线通信器设置在配置为可拆卸地安装至曲柄组件的第二壳体中。第二壳体是与第一壳体分离的构件。第一电连接构件配置为将无线通信器与第一传感器电路电连接。

[0006] 根据本发明的第二方面,根据第一方面的自行车踩踏力检测器配置为使得曲柄组件包括第一曲柄臂。

[0007] 根据本发明的第三方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一传感器电路配置为安装至第一曲柄臂。

[0008] 根据本发明的第四方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得无线通信器配置为可拆卸地安装至第一曲柄臂。

[0009] 根据本发明的第五方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一传

感器电路配置为安装在第一曲柄臂的外侧。

[0010] 根据本发明的第六方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一传感器电路配置为安装在第一曲柄臂的内侧。

[0011] 根据本发明的第七方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器进一步包括多个应变传感器。应变传感器固定至第一曲柄臂,并且电连接至第一传感器电路。

[0012] 根据本发明的第八方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一曲柄臂包括固定结构,并且第二壳体配置为可拆卸地接附至该固定结构。

[0013] 根据本发明的第九方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器进一步包括多个应变传感器。应变传感器固定至第一曲柄臂的外部,并且电连接至第一传感器电路。

[0014] 根据本发明的第十方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器进一步包括多个应变传感器,其固定至第一曲柄臂的内部,并且应变传感器电连接至第一传感器电路。

[0015] 根据本发明的第十一方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一电连接构件包括电线,并且第一曲柄臂包括第一孔。电线至少部分地设置在第一孔中。

[0016] 根据本发明的第十二方面,根据第十一方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一电连接构件进一步包括第一连接件和第二连接件。第一连接件安装在第一曲柄臂上。第二连接件安装在无线通信器上。当无线通信器可拆卸地安装至第一曲柄臂时,第二连接件可拆卸地连接至第一连接件。

[0017] 根据本方面的第十三方面,根据第二方面的自行车踩踏力检测器配置为使得该踩踏力检测器进一步具有第二传感器电路和第二电连接构件。曲柄组件进一步包括第二曲柄臂以及连接至第一曲柄臂和第二曲柄臂的曲柄轴。第二传感器电路固定至第二曲柄臂。第二电连接构件延伸通过曲柄轴,并且将无线通信器和第二传感器电路电连接。

[0018] 根据本发明的第十四方面,根据第一方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一传感器电路包括放大器电路和运算电路。

[0019] 根据本发明的第十五方面,根据第一方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第一传感器电路配置为永久地安装至曲柄组件。

[0020] 根据本发明的第十六方面,根据第一方面的自行车踩踏力检测器配置为使得第二壳体进一步包括电池接收结构。

[0021] 根据本发明的第十七方面,根据第一方面的自行车踩踏力检测器进一步包括踏频传感器,其接附至第一壳体和第二壳体中的一个。

[0022] 根据本发明的第十八方面,根据第十七方面的自行车踩踏力检测器配置为使得踏频传感器安装至第一壳体。

[0023] 根据本发明的第十九方面,根据第十七方面的自行车踩踏力检测器配置为使得踏频传感器安装至第二壳体。

[0024] 从下文结合附图公开了自行车踩踏力检测器的选定实施方式的详细描述中,本领域技术人员可以了解公开的自行车踩踏力检测器的其他目的、特征、方面和优点。

附图说明

[0025] 现在参考形成此原始公开的一部分的附图:

[0026] 图1为装备有自行车曲柄组件的自行车的侧立视图,该自行车曲柄组件具有根据

第一图示实施例的踩踏力检测器；

[0027] 图2是具有图1中所图示的踩踏力检测器的自行车曲柄组件的立体图；

[0028] 图3是具有图1和2中所图示的踩踏力检测器的自行车曲柄组件的侧立视图；

[0029] 图4是具有图1至3中所图示的踩踏力检测器的自行车曲柄组件的沿图2的截面线4-4看去的截面图；

[0030] 图5是包括踩踏力检测器和自行车计算机的自行车输入力处理设备的框图；

[0031] 图6是图1至4中图示的踩踏力检测器的右曲柄臂的内侧立体图，该右曲柄臂具有接附至其的传感器电路和无线通信器；

[0032] 图7是图6中所图示的具有安装至其的无线通信器的右曲柄臂的俯视平面图；

[0033] 图8是图6和7中所图示的具有无线通信器的曲柄臂的局部侧立视图；

[0034] 图9是图1至4中所图示的右曲柄臂、踩踏力检测器的传感器电路和无线通信器的分解立体图；

[0035] 图10是图6中所图示的右曲柄臂的俯视立体图，其中移除了无线通信器；

[0036] 图11是通过电连接构件相互连接的传感器电路和无线通信器的立体图；

[0037] 图12是图1至4中所图示的踩踏力检测器的无线通信器的外侧立视图；

[0038] 图13是图11中所图示的无线通信器的内侧立视图，该无线通信器为图1至4中所图示的踩踏力检测器的无线通信器，其中移除了印刷电路板和电池接收结构，以示出电池；

[0039] 图14是包括图1至4中所图示的踩踏力检测器的一部分的左曲柄臂的内侧立视图；

[0040] 图15是图14中所图示的左曲柄臂的立体图，其中移去了一部分，用于图示电线从左曲柄臂出来进入曲柄轴接收开口；

[0041] 图16是与图1至4中图示的踩踏力检测器一起使用的曲柄轴的立体图；

[0042] 图17是图15中图示的曲柄轴的另一个立体图；

[0043] 图18是具有根据第二实施例的踩踏力检测器的自行车曲柄组件的侧立视图；

[0044] 图19是沿图18的剖面线19-19看去的自行车曲柄组件的截面图；

[0045] 图20是右曲柄臂的内侧立体图，其中踩踏力检测器的传感器电路和无线通信器接附至该右曲柄臂；以及

[0046] 图21是具有根据第三实施例的踩踏力检测器的自行车曲柄组件的截面图。

具体实施方式

[0047] 现在将参考附图解释选定的实施方式。自行车领域的技术人员从此公开中可以了解，下文所提供的对实施方式的描述仅是例示性的，而非用于限制本发明的目的，本发明由所附的权利要求及其等同方式所限定。

[0048] 首先参考图1，图示了装备好的自行车10，其包括自行车曲柄组件12，该自行车曲柄组件12具有根据第一实施例的踩踏力检测器14。自行车曲柄组件12以常规方式可旋转地安装至自行车10的自行车车架F。基本上，踩踏力检测器14检测由骑车者施加至自行车曲柄组件12的踩踏力，然后将踩踏力信息提供至骑车者。这里，在第一实施例中，踩踏力信息是由踩踏力检测器14无线地输出至无线自行车计算机CC的。这里，自行车10是包括各种电控部件的公路型自行车。当然，本领域技术人员从此公开中可以了解，踩踏力检测器14可以与其他类型的自行车一起使用。

[0049] 如图1至4中所示,自行车曲柄组件12包括第一曲柄臂16,其为右曲柄臂。自行车曲柄组件12进一步包括第二曲柄臂18,其为左曲柄臂。自行车曲柄组件12进一步包括曲柄轴20。曲柄轴20连接至第一曲柄臂16和第二曲柄臂18。具体地,第一曲柄臂16和第二曲柄臂18固定地联接至曲柄轴20,使得第一曲柄臂16和第二曲柄臂18沿相反方向从曲柄轴20垂直地延伸。在图示实施例中,第一曲柄臂16具有与曲柄轴20的第一端不可旋转地匹配的曲柄轴接收开口16A。第一曲柄臂16不可移除地接附至曲柄轴20的第一端。第二曲柄臂18具有与曲柄轴20的第二端不可旋转地匹配的曲柄轴接收开口18A。第二曲柄臂18以可释放且可重复安装的方式接附至曲柄轴20的第二端。在第一图示实施例中,第一曲柄臂16具有一对链轮S1和S2。链轮S1和S2以常规方式(例如环形螺母和带环螺栓)固定地安装至第一曲柄臂16。如图4中所示,曲柄轴20的纵向中心限定自行车曲柄组件12的旋转轴线或曲柄轴线A。

[0050] 如图1中所示,自行车曲柄臂16和18的自由端各自设有自行车踏板P。特别地,如图2中所示,自行车曲柄臂16具有带螺纹的开口16B,用于以常规方式接附自行车踏板P(图1)中的一个。同样地,如图2中所示,自行车曲柄臂18具有带螺纹的开口18B,用于以常规方式接附自行车踏板P(图1)中的一个。带螺纹的开口16B和18B中的每个限定踏板轴线B。自行车曲柄臂16和18中的每个具有与曲柄(旋转)轴线A和踏板轴线B交叉的纵向轴线C。骑车者在自行车踏板P上施加踩踏力,然后此踩踏力被传送至自行车曲柄臂16和18,自行车曲柄臂16和18围绕曲柄(旋转)轴线A旋转,用于以常规方式使自行车链条BC移动,以驱动自行车10。如下文将解释的,自行车曲柄组件12设有踩踏力检测器14,该踩踏力检测器14检测踩踏力,以提供信息(例如传送至自行车曲柄组件12的功率),该信息可以被传递至骑车者和/或由各种电部件使用。

[0051] 现参考图5,图示了自行车输入力处理设备的框图,该自行车输入力处理设备包括自行车计算机CC和安装在自行车曲柄组件12上的踩踏力检测器14。基本上,踩踏力检测器14与自行车计算机CC无线通信,用于将信息(例如传送至踩踏力检测器14的功率)无线地提供至自行车计算机CC。

[0052] 自行车计算机CC基本上包括双向无线通信器22(例如无线接收器-无线传送器)和控制器24。控制器24是微型计算机,其包括中央处理单元(CPU)或处理器以及其他常规的部件,诸如输入接口电路、输出接口电路、和诸如ROM(只读存储器)设备和RAM(随机存取存储器)设备的储存设备。典型地,自行车计算机CC包括使用者接口26、显示器28和扬声器30。优选地,自行车计算机CC包括诸如可更换电池(未示出)的其他常规部件。尽管无线通信器22和控制器24图示为自行车计算机CC的一部分,但是无线通信器22和控制器24可以与自行车计算机CC分离地设置。例如,可替换地,无线通信器22可以通过一个或多个通信线连接至自行车计算机CC。本领域技术人员从此公开中可以了解,可以使用很多类型的无线通信器22,用于接收踩踏力信息。由此,本文将不再详细讨论和/或图示自行车计算机CC。另外,本领域技术人员从此公开中可以了解,在无线通信领域中已知有很多类型的无线通信器,从而本文将不再详细讨论和/或图示踩踏力检测器14和自行车计算机CC之间的无线通信。并且,控制器24优选地被编程为在显示器28上显示踩踏力信息。根据需要和/或期望,控制器24可以包括其他程序。例如,控制器24可以包括自动换档程序,用于基于踩踏力信息和/或由其他传感器(未示出)所检测的其他自行车骑行条件而对自行车10的齿轮进行自动换档。

[0053] 仍然参考图5,自行车踩踏力检测器14基本上包括第一传感器电路32、无线通信器

34和第一电连接构件36。踩踏力检测器14进一步具有多个第一应变传感器38。第一应变传感器38通过电线40电连接至第一传感器电路32。电线40可以为常规的线束或柔性印刷电路板。

[0054] 第一传感器电路32固定至第一曲柄臂16。第一电连接构件36将无线通信器34和第一传感器电路32电连接。第一传感器电路32是这样的装置,其将应变信号放大,然后解释应变信号,以生成踩踏力信息。在第一实施例中,第一传感器电路32包括放大器电路32A和运算电路32B。运算电路32B经由放大器电路32A电连接至第一应变传感器38。运算电路32B包括处理器,该处理器分析来自放大电路32A的放大的信号,以生成踩踏力信息,经由第一电连接构件36将该踩踏力信息发送至无线通信器34。换句话说,运算电路32B经由第一电连接构件36将踩踏力信息输出至无线通信器34。运算电路32B可以基于来自放大器电路32A的放大的信号、来自运算电路32B的踩踏力信息和来自踏频传感器46的信号而计算有功功率。运算电路32B可以计算沿从踏板轴线B偏移的切向方向的第一力、沿曲柄轴线A的径向方向的第二力、以及围绕曲柄臂16的纵向轴线C的第三力(扭转力)。因为运算电路是已知的,所以本文将不再详细讨论和/或图示运算电路32B。

[0055] 大体上,第一应变传感器38输出电压信号,该电压信号指示在第一应变传感器38所安装至的表面上发生了力(应变)。优选地,第一应变传感器38固定至第一曲柄臂16,并设置为测量沿几个不同的空间轴线的应变。第一应变传感器38可以固定至第一曲柄臂16的外侧表面、第一曲柄臂16的内侧表面、或者第一曲柄臂16的内侧表面和外侧表面两者的组合。当第一应变传感器38设置在第一曲柄臂16的内侧时,第一应变传感器38可以固定至传感器支撑构件(未图示),该传感器支撑构件也永久地固定至第一曲柄臂16。因为应变传感器是已知的,所以本文将不再详细讨论和/或图示第一应变传感器38。

[0056] 基本上,放大器电路32A电连接至运算电路32B和第一应变传感器38。放大器电路32A将来自第一应变传感器38的应变信号放大,并将放大的信号输出至运算电路32B。因为放大电路和运算电路是已知的,所以本文将不再详细讨论和/或图示放大器电路32A和运算电路32B。第一电连接构件36配置为将无线通信器34和第一传感器电路32电连接。以此方式,将来自第一传感器电路32的信号传送至无线通信器34。大体上,无线通信器34从自行车计算机CC接收无线数据,并将无线数据传送至自行车计算机CC。优选地,无线通信器34从第一传感器电路32接收踩踏力信息。由此无线通信器34将包括踩踏力信息的无线数据输出至自行车计算机CC。

[0057] 第一应变传感器38固定至第一曲柄臂16。在第一实施例中,第一应变传感器38固定至第一曲柄臂16的外部。优选地,第一应变传感器38通过粘合剂永久地安装至第一曲柄臂16。当然,从此公开中可以了解,第一应变传感器38可以通过其他类型的紧固方法而永久地安装至第一曲柄臂16。在任何情况下,第一应变传感器38都固定至第一曲柄臂16,以测量施加至第一曲柄臂16的转矩或功率。然后,来自第一应变传感器38的信息可以由第一传感器电路32使用,以计算由骑车者所施加的作用力。

[0058] 如图6中所示,第一传感器电路32设置在第一壳体42中,该第一壳体42配置为安装至曲柄组件12。特别地,第一传感器电路32配置为通过第一壳体42安装至第一曲柄臂16。优选地,第一传感器电路32配置为永久地安装至曲柄组件12的第一曲柄臂16。例如,如图示,第一传感器电路32粘合接附在第一曲柄臂16上,其中第一壳体42覆盖第一传感器电路32,

以保护第一传感器电路32。可替换地,第一传感器电路32可以安装至第一壳体42,该第一壳体42进而通过结合材料(粘合剂、焊料、焊剂等)和/或铆钉永久地安装至第一曲柄臂16。无线通信器34设置在第二壳体44中,该第二壳体44配置为可拆卸安装至曲柄组件12。特别地,无线通信器34配置为通过第二壳体44可拆卸地安装至第一曲柄臂16。第一电连接构件36配置为将无线通信器34和第一传感器电路32电连接。以此方式,第二壳体44为与第一壳体42分离的构件。在第一实施例中,第一传感器电路32配置为安装在第一曲柄臂16的外侧。

[0059] 踩踏力检测器14进一步包括接附至第一壳体42和第二壳体44中的一个的踏频传感器46。在第一实施例中,第二壳体44包括从第二壳体44的其余部分可拆卸的印刷电路板PCB。第一电连接构件36电连接至印刷电路板PCB,该印刷电路板PCB进而电连接至无线通信器34。在第一实施例中,踏频传感器安装至第二壳体44。可替换地,如图6中所示,踏频传感器46'可以安装至第一壳体42,如虚线所示。在任何情况下,踏频传感器46或46'电连接至无线通信器34,使得无线通信器34从踏频传感器46或46'接收信号,该信号指示曲柄组件12的踩踏踏频。踏频传感器46是这样的装置,其检测曲柄组件12围绕曲柄轴20的中心曲柄轴线的每分钟转数(RPM)。踏频传感器46可以例如为磁场检测装置(例如簧片开关),其检测接附至自行车车架F的磁体48的磁场,如图5中图解地图示。踏频传感器46可以安装在检测磁体48的磁场的任何合适的位置处。在第一实施例中,踏频传感器46安装至第二壳体44,该第二壳体44由诸如塑料的材料制成,该材料允许磁通量通过其中,以触发踏频传感器46(例如簧片开关)。无线通信器34则进一步配置为将从踏频传感器46接收的踏频信息无线地输出至自行车计算机CC。

[0060] 在第一实施例中,如图7至10中所示,第一曲柄臂16包括固定结构50。第二壳体44配置为可拆卸地接附至固定结构50。这里,在第一实施例中,固定结构50包括形成在第一曲柄臂16中的一对螺纹孔52,以及一对固定螺栓54。第二壳体44具有一对无螺纹通孔44a,用于将固定螺栓54接收在其中。可以将固定螺栓54从螺纹孔52旋松,以将无线通信器壳体44从第一曲柄臂16拆卸。以此方式,第二壳体44通过固定结构50可拆卸地接附至第一曲柄臂16。由此,当提及第一结构和第二结构之间的接附时,本文所使用的措辞“可拆卸地接附”意味着第一结构可以从第二结构拆卸和重新安装至第二结构,而无需破坏和/或修复其之间的连接。本领域技术人员从此公开中可以了解,固定结构50的螺纹孔52和固定螺栓54可以可替换地用诸如卡合配合连接的其他常规的可拆卸的固定设置方式更换。由此,本文将不再详细讨论和/或图示其他的可拆卸的固定设置方式。

[0061] 在第一实施例中,电池56设置在第二壳体44中,用于将电力供给至踩踏力检测器14的安装在自行车曲柄组件12上的电部件。电池56电连接至主印刷电路板PCB。在第一实施例中,第二壳体44进一步包括支撑电池56的电池接收结构56A(即在第一实施例的第二壳体44中限定凹进部的内部支撑部)。电池接收结构56A可以为与第二壳体44成一体的部分,可移除的结构、或者印刷电路板PCB的一部分。在图13中,移除了印刷电路板PCB和电池接收结构56A,以示出第二壳体44内侧的电池56。优选地,第二壳体44具有可拆卸的覆盖件56B,用于将电池56保持在电池接收结构56A(即第一实施例的第二壳体44中的凹进部)中。以此方式,电池56可拆卸地接附至电池接收结构56A。电池56可以为安装在电池接收结构56A上的例如扣式电池、干电池、和/或可再充电干电池。可替换地,用于踩踏力检测器14的电部件的电力还可以通过一个或多个太阳能电池提供,该一个或多个太阳能电池附接至自行车曲柄

组件12和/或踩踏力检测器14。可替换地,用于踩踏力检测器14的电部件的电力可以由压电装置或者电池、太阳能电池、压电装置及其他合适的电源的组合生成。因为电池是已知的,所以本文将不再详细讨论和/或图示关于电池56的进一步细节。

[0062] 返回参考图5,自行车踩踏力检测器14进一步包括第二传感器电路60和第二电连接构件62。踩踏力检测器14进一步具有多个第二应变传感器64。第二应变传感器64通过电线66电连接至第二传感器电路60。电线66可以为电缆或柔性印刷板。

[0063] 第二传感器电路60固定至第二曲柄臂18。第二电连接构件62延伸通过曲柄轴20,并将无线通信器34和第二传感器电路60电连接。第二传感器电路60是这样的装置,其将应变信号放大,然后解释应变信号,以生成踩踏力信息。在第一实施例中,第二传感器电路60包括放大器电路60A和运算电路60B。运算电路60B经由放大器电路60A电连接至第二应变传感器64。运算电路60B包括处理器,该处理器分析来自放大电路60A的放大的信号,以生成踩踏力信息,经由第二电连接构件62将该踩踏力信息发送至无线通信器34。换句话说,运算电路60B经由第二电连接构件62将踩踏力信息输出至无线通信器34。运算电路60B可以计算沿从踏板轴线B偏移的切向方向的第一力、沿曲柄轴线A的径向方向的第二力、以及围绕曲柄臂18的纵向轴线C的第三力(扭转力)。因为运算电路是已知的,所以本文将不再详细讨论和/或图示运算电路60B。

[0064] 大体上,第二应变传感器64输出电压信号,该电压信号指示在第二应变传感器64所安装至的表面上发生了力(应变)。优选地,第二应变传感器64固定至第二曲柄臂18,并设置为测量沿几个不同的空间轴线的应变。第二应变传感器64可以固定至第二曲柄臂18的外侧表面、第二曲柄臂18的内侧表面、或者第二曲柄臂18的内侧表面和外侧表面两者的组合。当第二应变传感器64设置在第二曲柄臂18的内侧时,第二应变传感器64可以固定至传感器支撑构件(未图示),该传感器支撑构件也永久地固定至第二曲柄臂18。因为应变传感器是已知的,所以本文将不再详细讨论和/或图示第二应变传感器64。

[0065] 现在将简要讨论无线通信器34。无线通信器34为常规的部件。无线通信器34基本上包括处理器,该处理器控制自行车计算机CC与第一传感器电路32和第二传感器电路60之间的通信。无线通信器34包括天线,该天线可以发送储存在无线通信器34的储存装置中的无线数据。该天线还可以接收储存在无线通信器34的储存装置中的无线数据。无线通信器34经由物理的电连接从第一传感器电路32和第二传感器电路60接收踩踏力信息,该物理的电连接是经由第一电连接构件36和第二电连接构件62的。然后,无线通信器34将信息无线传送至自行车计算机CC。

[0066] 在第一实施例中,如图12中所示,第二壳体44设有校准开关SW和指示灯LED。如图11至13中所示,校准开关SW和指示灯LED(图12)电连接至印刷电路板PCB(图11),该印刷电路板PCB电连接至无线通信器34(图13)。校准开关SW用于使用校准电路和/或程序来对第一传感器电路32和第二传感器电路60进行校准。用于对第一传感器电路32和第二传感器电路60进行校准的处理器、存储器和电路系统设置在第二壳体44的印刷电路板PCB上。指示灯LED可以是任何光源,优选地为LED。指示灯LED可以使用颜色代码以指示各种操作条件。例如,在对第一传感器电路32和第二传感器电路60进行校准的过程中,指示灯LED开关地闪动。指示灯LED还电连接至电池56(图13),用于指示电池56的电力水平。例如,当电池56的电力水平足够操作踩踏力检测器14的电部件时,指示灯LED发射绿光。当电池56的电力水平较

低(即不足以操作踩踏力检测器14的电部件)时,指示灯LED发射闪动的红光。用于控制指示灯LED以指示电池56的电力水平的处理器、存储器和电路系统设置在第二壳体44的印刷电路板PCB上。

[0067] 现在将更详细地讨论第一实施例的第一电连接构件36。第一电连接构件36包括电线70,该电线70具有电连接至第一传感器电路32的第一端70A。优选地,第一端70A通过硬线连接至第一传感器电路32。第一电连接构件36进一步包括第一连接件72和第二连接件74。第一连接件72连接至电线70的第二端70B。第一电连接构件36进一步包括电线76,该电线76具有电连接至无线通信器34的第一端76A。电线76的第二端76B连接至第二连接件74。电线70和电线76中的每个具有多个电导线,用于将信号从第一传感器电路32传输至无线通信器34。这里,在第一实施例中,电线70和电线76是柔性印刷电路板(即结合至薄介电薄膜的多个电导线)。可替换地,电线70和电线76可以是常规的线束。

[0068] 在第一实施例中,第一连接件72安装在第一曲柄臂16上。第二连接件74安装在无线通信器34上。当无线通信器34可拆卸地安装至第一曲柄臂16时,第二连接件74可拆卸地连接至第一连接件72。以此方式,当第二壳体44从第一曲柄臂16上拆卸时,第一连接件72和第二连接件74立即彼此断开连接。同样地,当第二壳体44接附至第一曲柄臂16时,第一连接件72和第二连接件74立即连接至彼此。第一连接件72设置在第一孔78中。这里,第一连接件72是凹形连接件,而第二连接件74是凸形连接件。由此,第二连接件74插入第一连接件72中。当然,从此公开中可以了解,如果需要和/或期望,第一连接件72可以是凸形连接件,第二连接件74可以是凹形连接件。

[0069] 在第一实施例中,为了容纳电连接构件36,第一曲柄臂16包括第一孔78。电线70的第二端70B连接至第一连接件72。由此,电线70至少部分地设置在第一孔78中。第一孔78是从第一曲柄臂16的外部表面延伸至第一曲柄臂16的曲柄轴接收开口16A的椭圆形通道。第一曲柄臂16进一步包括第二孔80,在该第二孔80中,电线70从接收开口16A通往第一曲柄臂16的内部区域。第一曲柄臂16进一步包括第三孔82,在该第三孔82中,电线70从第一曲柄臂16的内部区域通往第一曲柄臂16的外部,其中第一端70A电连接至第一传感器电路32。

[0070] 现在将更详细地讨论第一实施例的第二电连接构件62。第二电连接构件62包括通过一对匹配电连接件88和90联接在一起的两个电线84和86。第二电连接构件62将信号从第二传感器电路60传送至无线通信器34。电线84具有电连接至第二传感器电路60的第一端84A。优选地,第一端84A通过硬线连接至第二传感器电路60。电线84具有电连接至匹配电连接件88的第二端84B。电线86具有电连接至第一连接件72的第一端86A。优选地,第一端86A插入第一连接件72中,使得电线86可以容易地拆卸。电线86具有电连接至匹配电连接件90的第二端86B。以此设置方式,第二传感器电路60可以与无线通信器34断开连接。并且以此设置方式,第二曲柄臂18可以由常规的曲柄臂代替,该常规的曲柄臂不具有诸如第二传感器电路60和第二应变传感器64的任何电部件。

[0071] 如图4、14和15中所示,第二曲柄臂18的曲柄轴接收开口18A优选地设有将曲柄轴接收开口18A大致封闭的防水帽92。电线84通过防水帽92的中心孔。电线84通过从曲柄轴接收开口18A延伸至第二曲柄臂18的内部的孔94。优选地,橡胶索环95设置在孔94中,用于保护电线84。

[0072] 如图4和14中所示,第二传感器电路60配置为永久地安装至曲柄组件12的第二曲

柄臂18。例如,如图示,第二传感器电路60粘合依附在第二曲柄臂18上,其中传感器壳体96覆盖第二传感器电路60,以保护第二传感器电路60。可替换地,第二传感器电路60可以安装至传感器壳体96,该传感器壳体96进而通过结合材料(粘合剂、焊料、焊剂等)和/或铆钉永久地安装至第二曲柄臂18。第二曲柄臂18具有孔98,电线84通过该孔98,用于连接至第二传感器电路60。

[0073] 如上文所提到的,第二应变传感器64电连接至第二传感器电路60。第二应变传感器64固定至第二曲柄臂18。在第一实施例中,第二应变传感器64固定至第二曲柄臂18的外部。优选地,第二应变传感器64通过粘合剂永久地安装至第二曲柄臂18。当然,从此公开中可以了解,第二应变传感器64可以通过其他类型的紧固方法永久地安装至第二曲柄臂18。在任何情况下,第二应变传感器64都固定至第二曲柄臂18,以测量施加至第二曲柄臂18的转矩或功率。然后,来自第二应变传感器64的信息可以由第二传感器电路60使用,以计算由骑车者所施加的作用力。第二传感器电路60输出信号,该信号被经由第二电连接构件62传送至无线通信器34。

[0074] 参考图16和17,单独地图示了曲柄轴20。因为曲柄轴是众所周知的,所以除了曲柄轴20与常规的曲柄轴的区别之外,本文将不再详细讨论和/或图示曲柄轴20。基本上,曲柄轴20设置为使得第一曲柄臂16和第二曲柄臂18固定至曲柄轴20的相反端部,并沿相反的径向方向延伸。例如,曲柄轴20的每个端部都具有多个花键,用于将第一曲柄臂16和第二曲柄臂18沿期望的取向不可旋转地固定至其上。此设置方式使得第一曲柄臂16和第二曲柄臂18与曲柄轴20作为单元一起旋转。曲柄轴20是中空的构件,第二电连接构件62通过其中,如图4中所示。这里,曲柄轴20具有一对开口20A和20B,用于使电线70通过曲柄轴20。曲柄轴20还具有开口20C,用于使电线84通过其中。以此方式,电部件的布线不需要沿第一曲柄臂16和第二曲柄臂18的外部表面走线。

[0075] 现参考图18至20,自行车曲柄组件112图示为具有根据第二实施例的踩踏力检测器114。基本上,自行车曲柄组件112与第一实施例的自行车曲柄组件12相同,除了自行车曲柄组件112变型为用于将踩踏力检测器114的特定部件安装在不同位置处,并用于容纳踩踏力检测器114的不同的布线设置方式。由此,自行车曲柄组件112包括第一曲柄臂116、第二曲柄臂118和曲柄轴120。鉴于自行车曲柄组件112与第一实施例的自行车曲柄组件12之间的类似性,为简洁起见,将不再讨论自行车曲柄组件112的与自行车曲柄组件12的部件功能相同的部件。同样地,鉴于自行车踩踏力检测器114与第一实施例的自行车踩踏力检测器14之间的类似性,为简洁起见,将不再讨论自行车踩踏力检测器114的与自行车踩踏力检测器14的部件功能相同的部件。

[0076] 在第二实施例中,自行车踩踏力检测器114基本上包括第一传感器电路132、无线通信器134、第一电连接构件136、多个第一应变传感器138、第二传感器电路160、第二电连接构件162以及多个第二应变传感器164。第一传感器电路132、无线通信器134、第一电连接构件136、第一应变传感器138、第二传感器电路160、第二电连接构件162和第二应变传感器164与第一实施例的对应部件相同,除了第一电连接构件136和第二电连接构件162的布线路径和电连接件做了变型。

[0077] 与第一实施例类似,第一传感器电路132和第一应变传感器138固定至第一曲柄臂116并封装在第一壳体142中。无线通信器134通过第二壳体144安装至第一曲柄臂116。第一

电连接构件136具有用于将第一传感器电路132电连接至无线通信器134的电线170。特别地,第二壳体144具有与电线170的第一电连接件172匹配的电连接件171。由此,电线170的第一电连接件172直接插入第二壳体144的电连接件171中。电连接件171电连接至无线通信器134的电路板。电线170的另一端具有与第一壳体142的电连接件175匹配的第二电连接件173。由此,电线170的第二电连接件173直接插入第一壳体142的电连接件175。电连接件175电连接至第一传感器电路132,该第一传感器电路132电连接至第一应变传感器138。电线170设置在曲柄臂的外侧表面。优选地,第一曲柄臂116具有用于接收电线170的凹进部177。

[0078] 第二电连接构件162包括通过一对匹配电连接件188和190联接在一起的两个电线184和186。这里,电连接件188安装在第二曲柄臂118上,电连接件190插入电连接件188中。以此设置方式,电连接件190可以容易地与电连接件188断开连接。并且电线184主要沿第二曲柄臂118的外部表面走线。当然,第二曲柄臂118的外部表面可以设有凹进部,使得电线184完全沿第二曲柄臂118的外部表面走线。

[0079] 现在参考图21,自行车曲柄组件212图示为具有根据第三实施例的踩踏力检测器214。基本上,自行车曲柄组件212与第一实施例的自行车曲柄组件12相同,除了自行车曲柄组件212变型为用于将踩踏力检测件214的特定部件安装在不同位置处。由此,自行车曲柄组件212包括第一曲柄臂216、第二曲柄臂218和曲柄轴220。鉴于自行车曲柄组件212和第一实施例的自行车曲柄组件12之间的类似性,为简洁起见,将不再讨论自行车曲柄组件212的与自行车曲柄组件12的部件功能相同的部件。同样地,鉴于自行车踩踏力检测器214与第一实施例的自行车踩踏力检测器14之间的类似性,为简洁起见,将不再讨论自行车踩踏力检测器214的与自行车踩踏力检测器14的部件功能相同的部件。

[0080] 在第三实施例中,自行车踩踏力检测器214基本上包括第一传感器电路232、无线通信器234、第一电连接构件236、多个第一应变传感器238、第二传感器电路260、第二电连接构件262以及多个第二应变传感器264。第一传感器电路232、无线通信器234、第一电连接构件236、第一应变传感器238、第二传感器电路260、第二电连接构件262和第二应变传感器264与第一实施例的对应部件相同,除了第一传感器电路232、第一应变传感器238、第二传感器电路260和第二应变传感器264的安装位置不同。这里,在第三实施例中,第一传感器电路232配置为安装在第一曲柄臂216的内侧。第一应变传感器238固定至第一曲柄臂216的内部。第一应变传感器238以与上文在第一实施例中所讨论的第一应变传感器38和第一传感器电路32相同的方式电连接至第一传感器电路232。类似地,第二传感器电路260配置为安装在第二曲柄臂218的内侧。第二应变传感器264固定至第二曲柄臂218的内部。第二应变传感器264以与上文在第一实施例中所讨论的第二应变传感器64和第二传感器电路60相同的方式电连接至第二传感器电路260。

[0081] 在理解本发明的范围时,本文使用的术语“包括”及其派生词,意图为开放性术语,其指明所记载的特征、元件、部件、群组、整体和/或步骤的存在,但并不排除其他未记载的特征、元件、部件、群组、整体和/或步骤的存在。前述还适用于具有类似含义的词汇,诸如术语“包含”、“具有”及其派生词。而且,术语“部”、“区段”、“部分”、“构件”或“元件”当用作单数时可以具有单个部或多个部的双重含义,除非另外指出。

[0082] 本文使用的以下方向术语“面向车架侧”、“非面向车架侧”、“向前”、“向后”、“前”、“后”、“上”、“下”、“上方”、“下方”、“向上”、“向下”、“顶部”、“底部”、“侧”、“竖直”、“水平”、

“垂直”、“横向”以及其他类似的方向性术语是针对处于直立的骑行位置且装备有具有踩踏力检测器的自行车曲柄组件的自行车的那些方向而言的。因此，用来描述自行车曲柄组件的这些方向性术语应当相对于处于水平面上的竖直骑乘位置且装备有自行车曲柄组件的自行车来解释。术语“左”和“右”用于当从自行车的后方看去从右侧参考时指示“右”，且当从自行车的后方看去从左侧参考时指示“左”。

[0083] 并且应当理解，虽然本文可能使用术语“第一”和“第二”来描述各种部件，但是这些部件不应当由这些术语限制。这些术语仅用于将一个部件与另外的部件区分。由此，例如，在不脱离本发明的教导的情况下，上文讨论的第一部件可以被称为第二部件，反之亦然。本文所使用的术语“被依附”或“依附”涵盖通过将元件直接地附接至另一个元件而将元件直接固定至另一个元件的配置方式；以及通过将元件附接至中间构件且将该中间构件进而附接至另一个元件而将元件间接固定至另一个元件的配置方式；以及一个元件与另一个元件成一体，即一个元件实质上是另一个元件的一部分的配置方式。这种定义也适应具有类似含义的词汇，例如，“连结”、“连接”、“联接”、“安装”、“结合”、“固定”及其派生词。最后，本文所使用的程度术语，诸如“大致”、“大约”和“接近”意味着所修饰术语的合理量的偏差，该偏差使得最终结果不会显著改变。

[0084] 尽管仅选择了选定的实施方式来例示本发明，但是本领域技术人员从该公开可以了解，在不脱离所附权利要求所限定的本发明的范围的情况下，本文可以做出各种改变和变型。例如，除非另外记载，否则可以根据需要和/或期望改变各种部件的尺寸、形状、位置或取向。除非另外记载，否则示出为彼此直接连接或接触的部件可以具有设置在它们之间的中间结构，只要这些改变大致不影响其所意图的功能。除非另外记载，否则一个元件的功能可以由两个来执行，反之亦然。一个实施方式的结构和功能可以在另一个实施方式中采用。在特定实施方式中所有优点并非必须同时存在。从现有技术看是独特的每个特征，无论单独的或与其他特征相结合，都应当被认为是申请人的进一步发明的单独描述，包括由这样的特征所体现的结构性构思和/或功能性构思。由此，上述对根据本发明的实施方式的描述仅仅是示例性的，无意于本发明进行限制，本发明由所附权利要求及其等同方式限定。

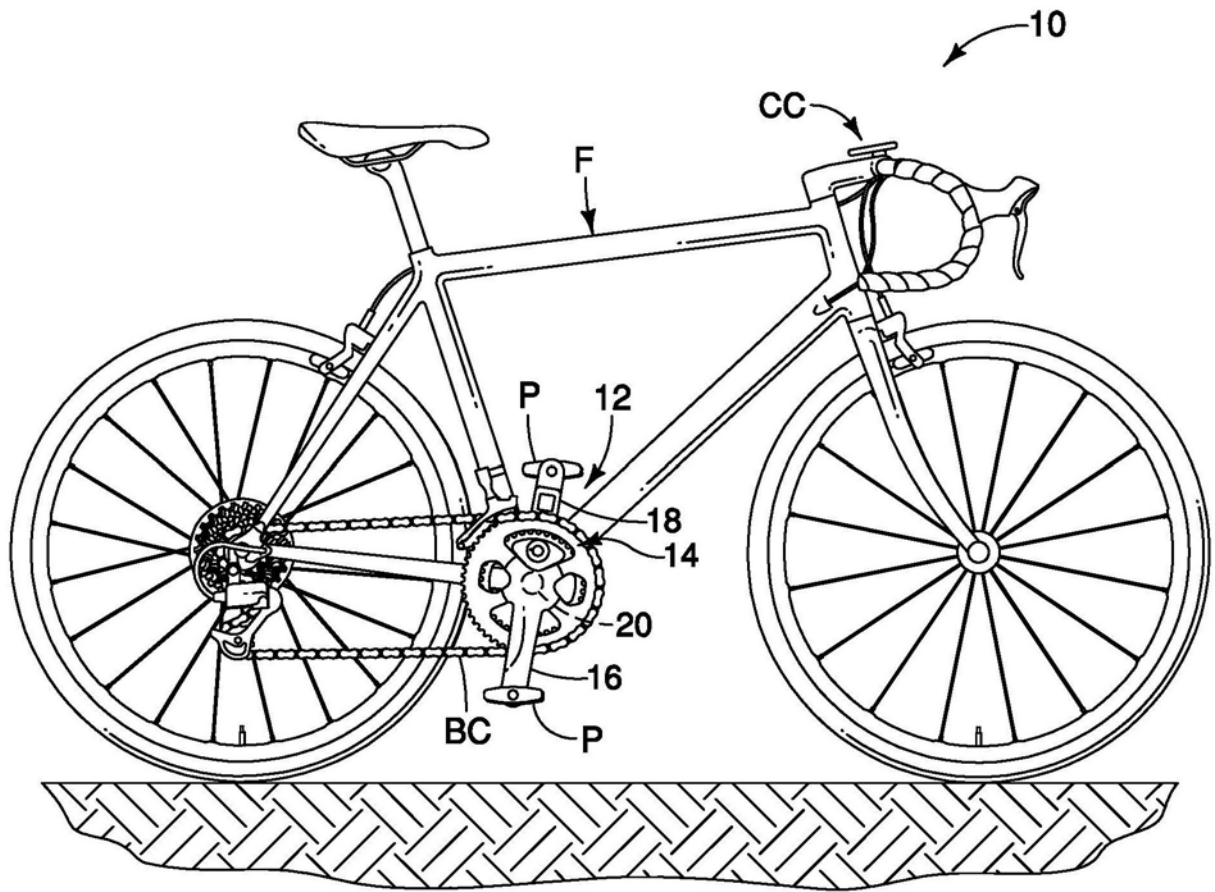
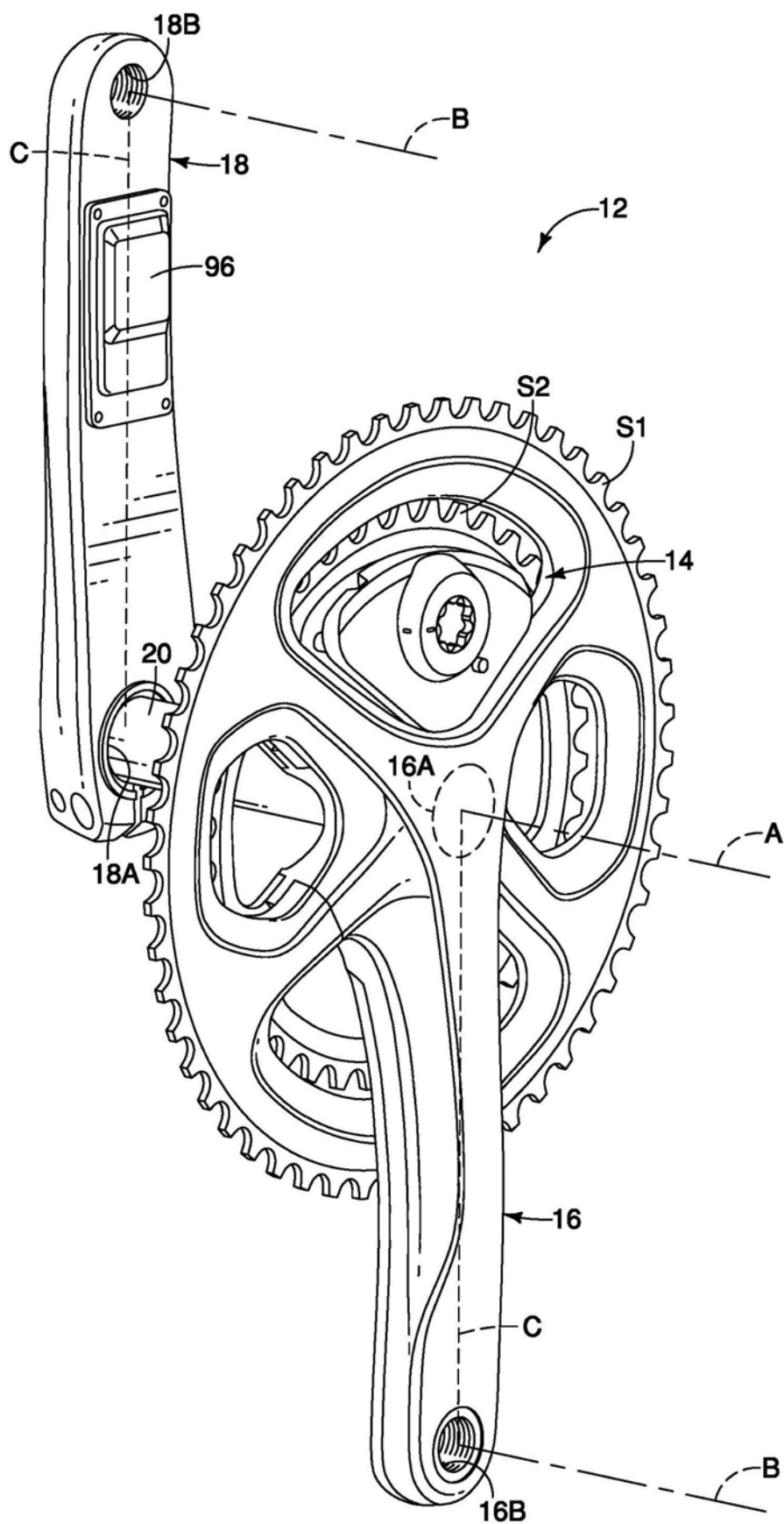


图1



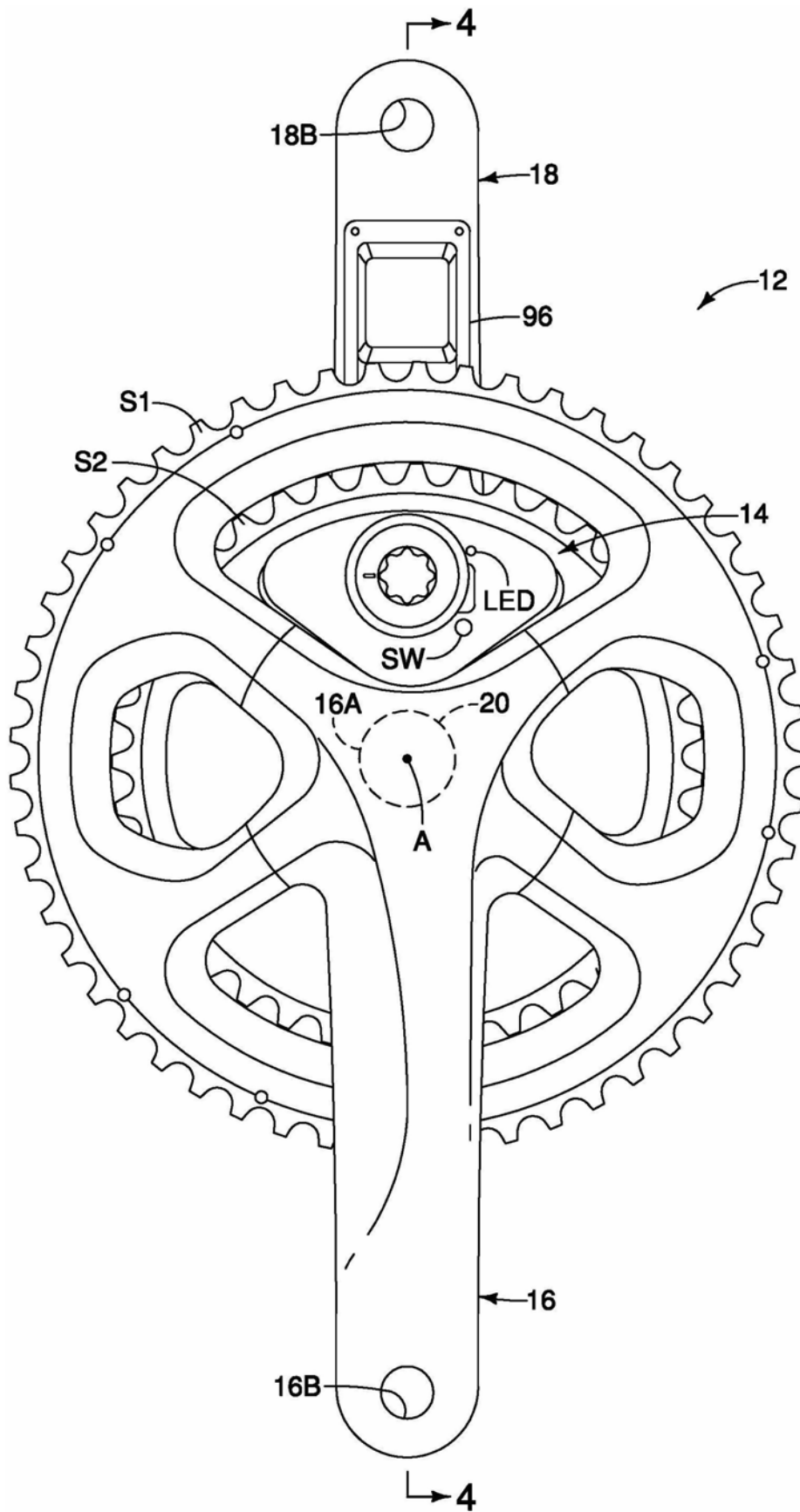


图3

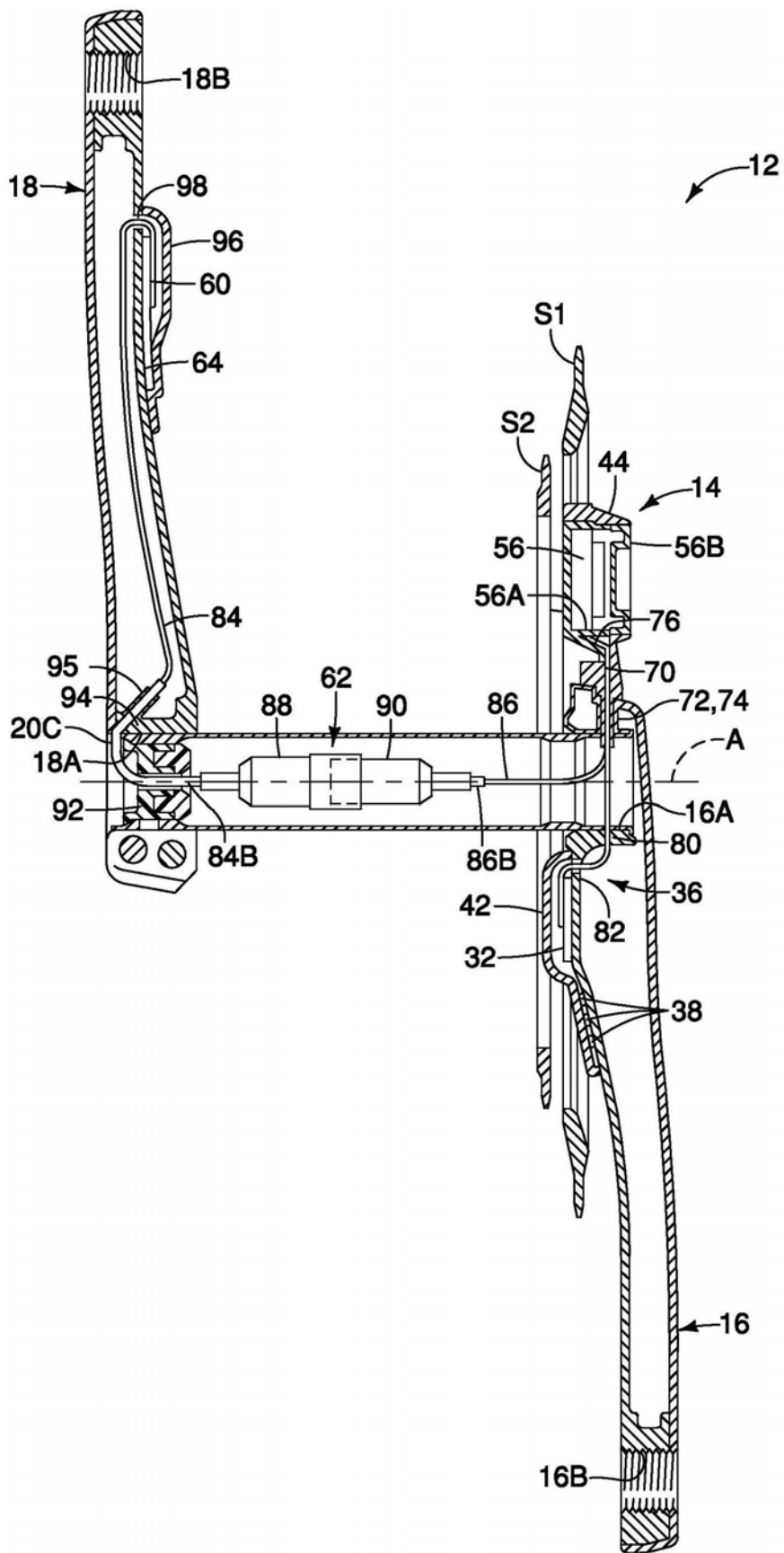


图4

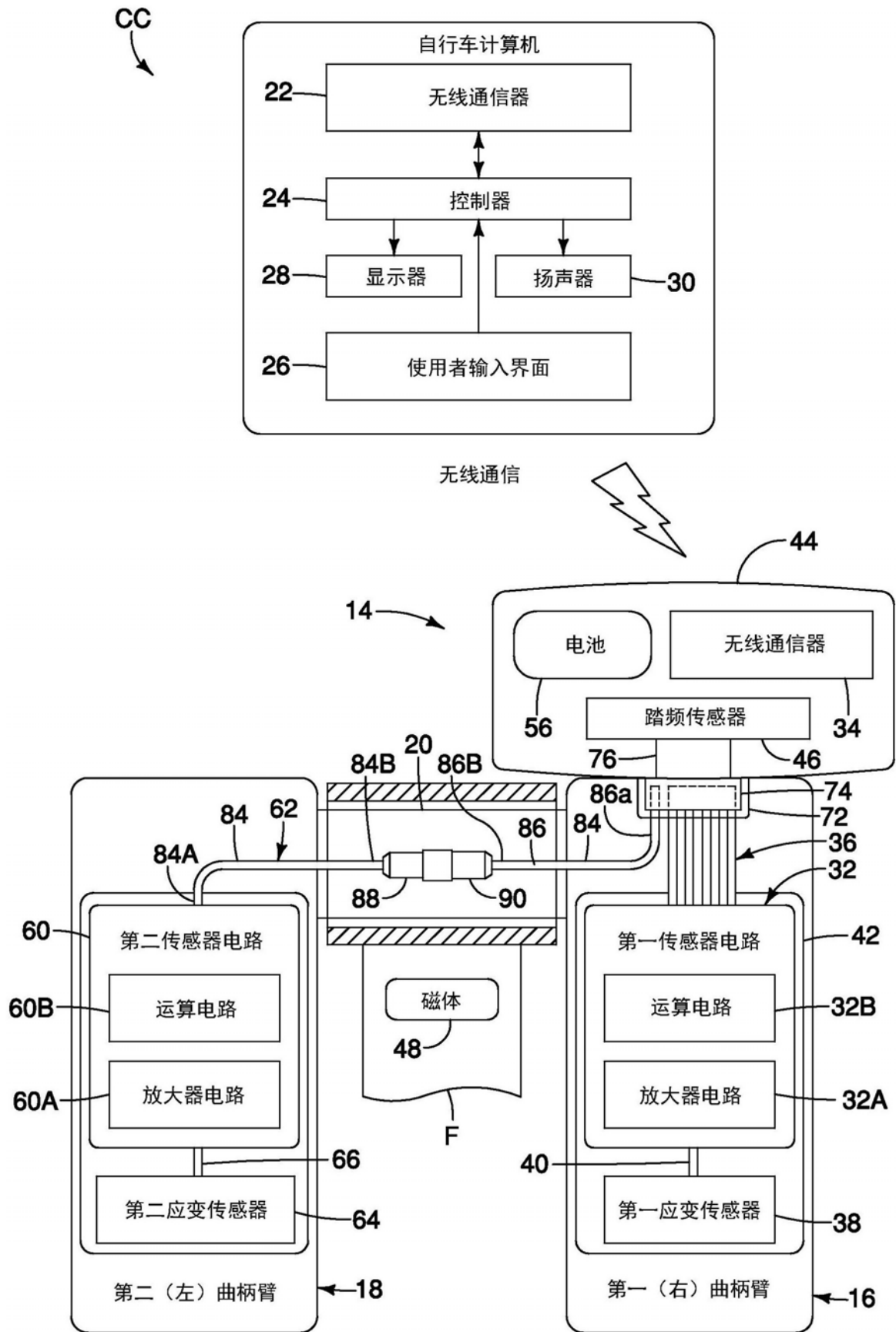


图5

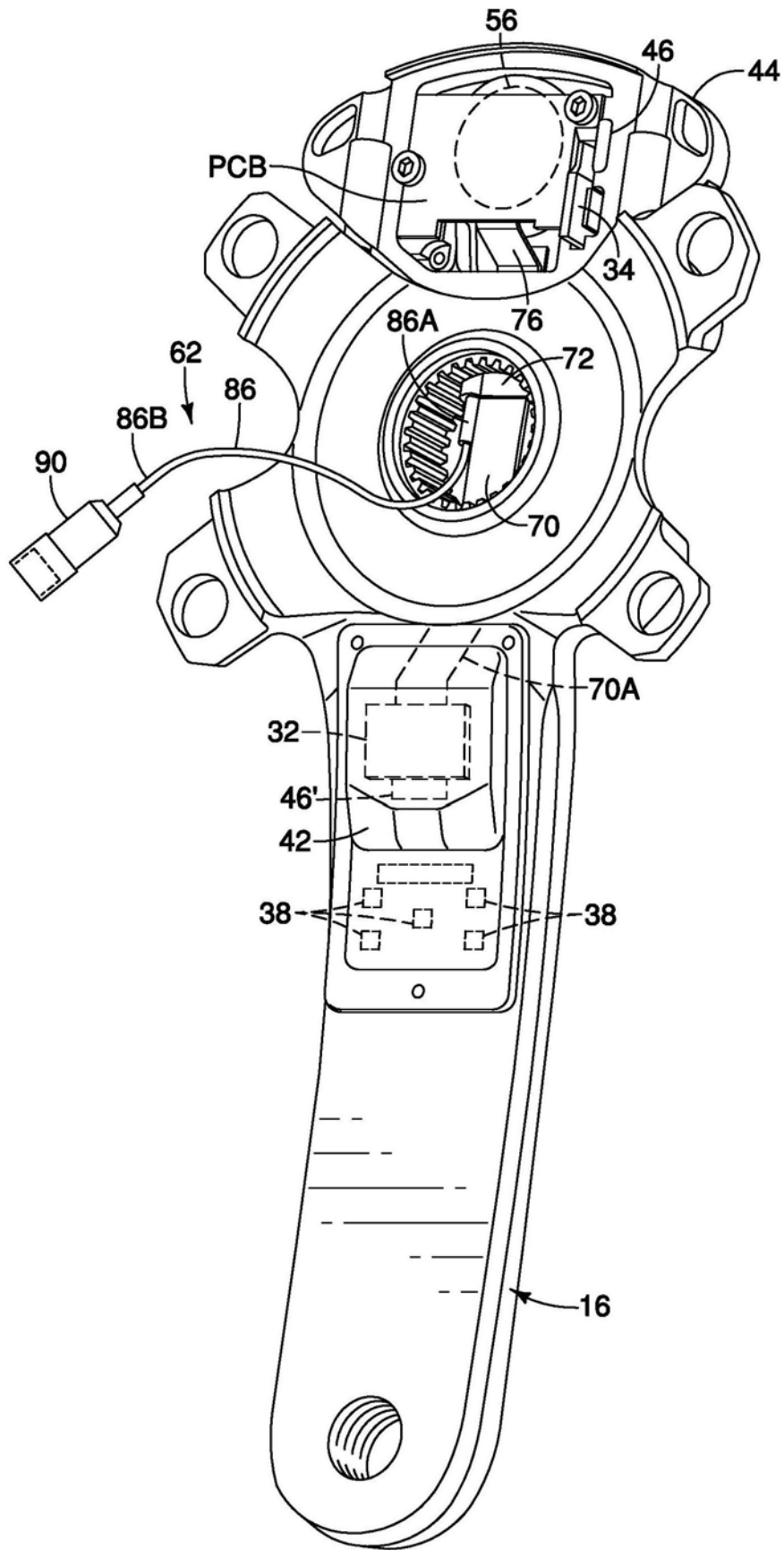


图6

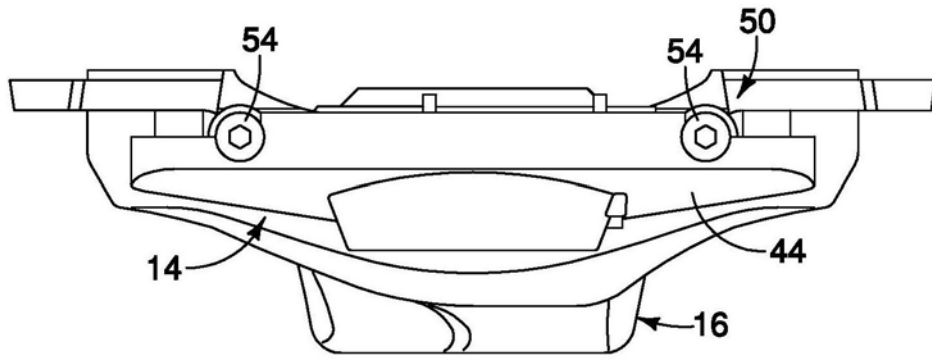


图7

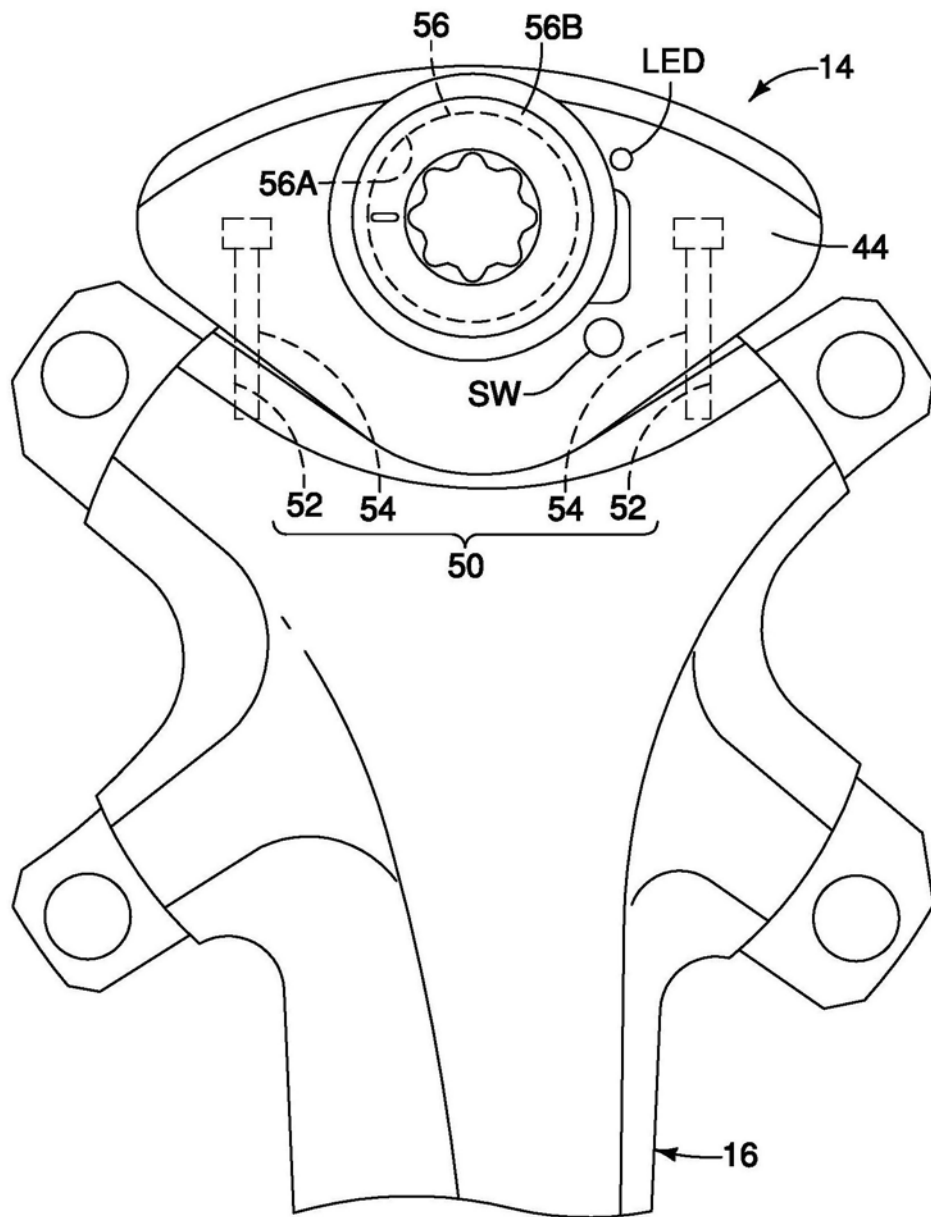


图8

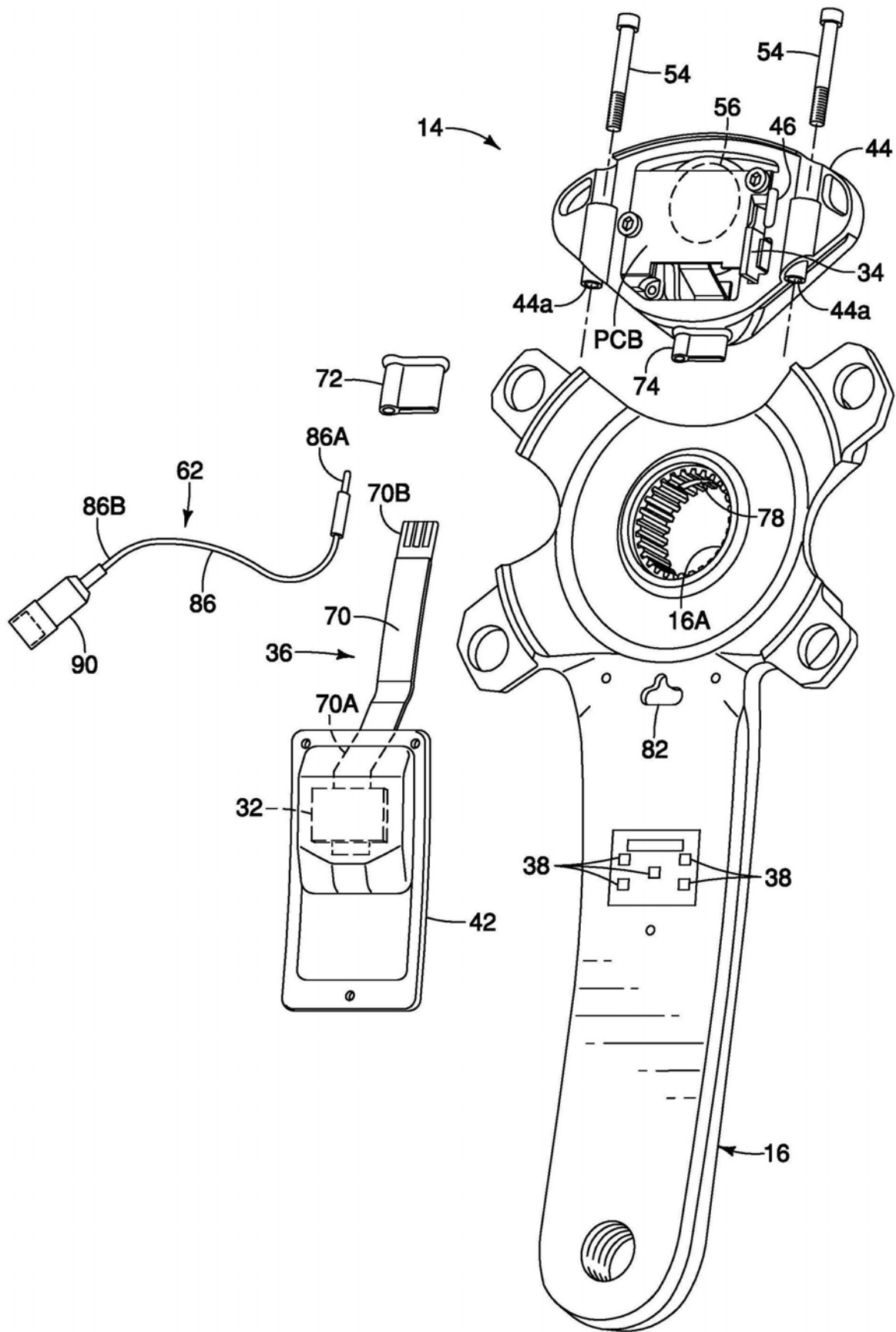


图9

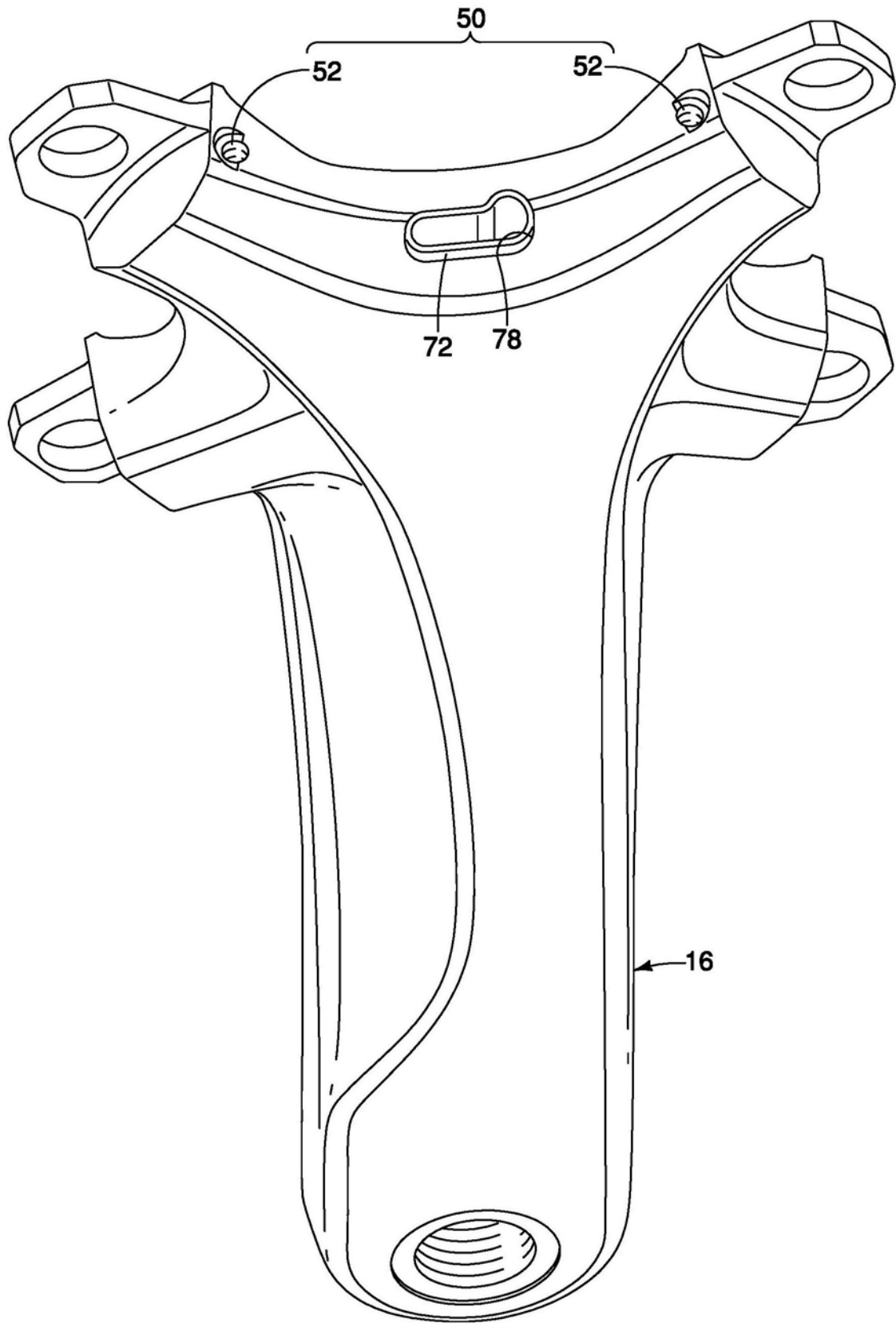


图10

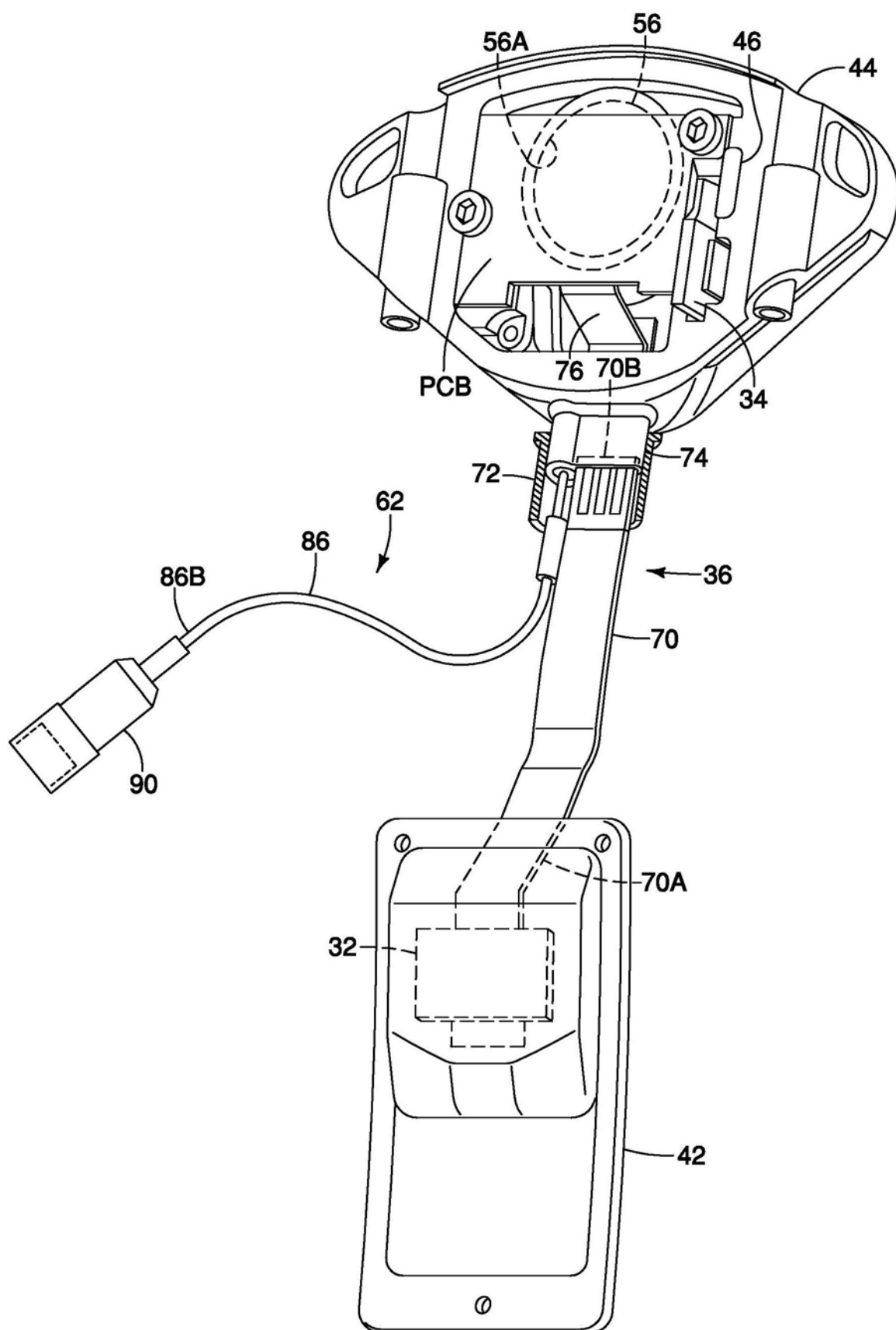


图11

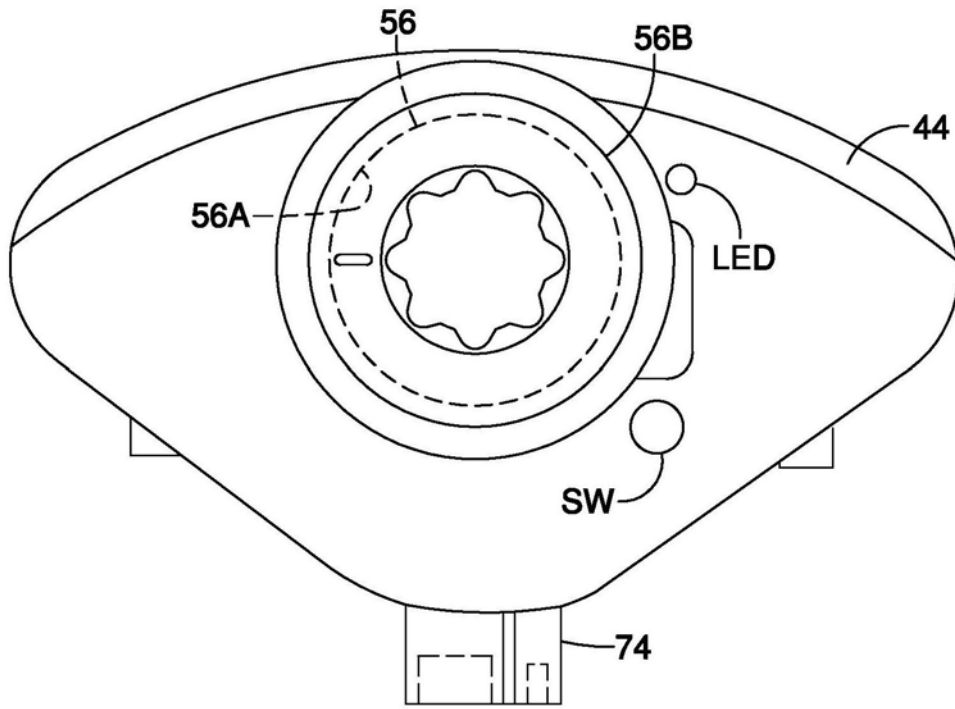


图12

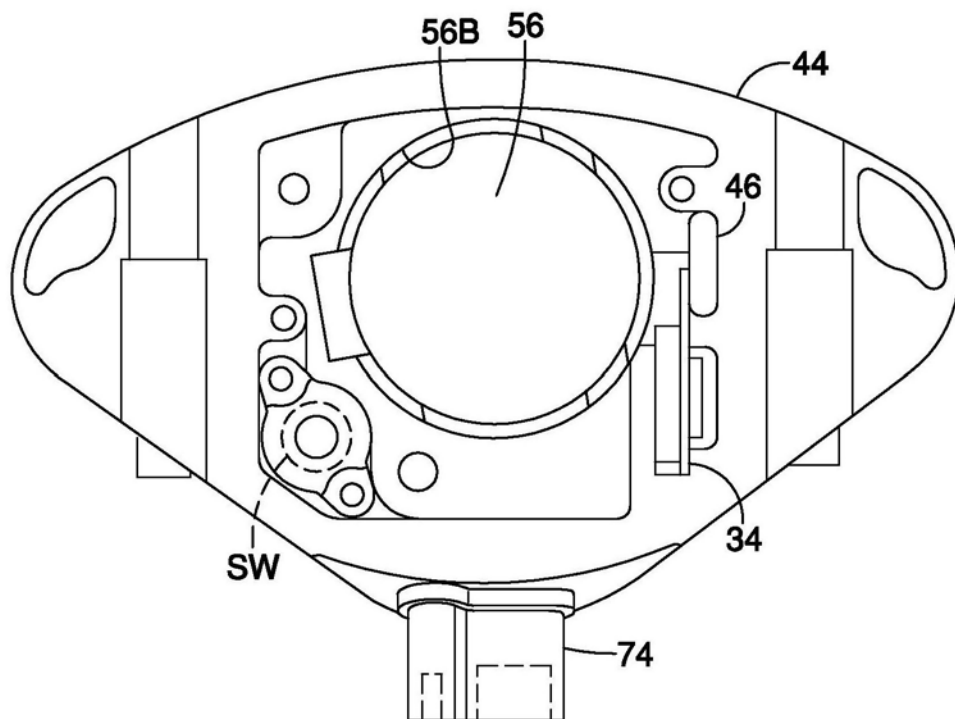


图13

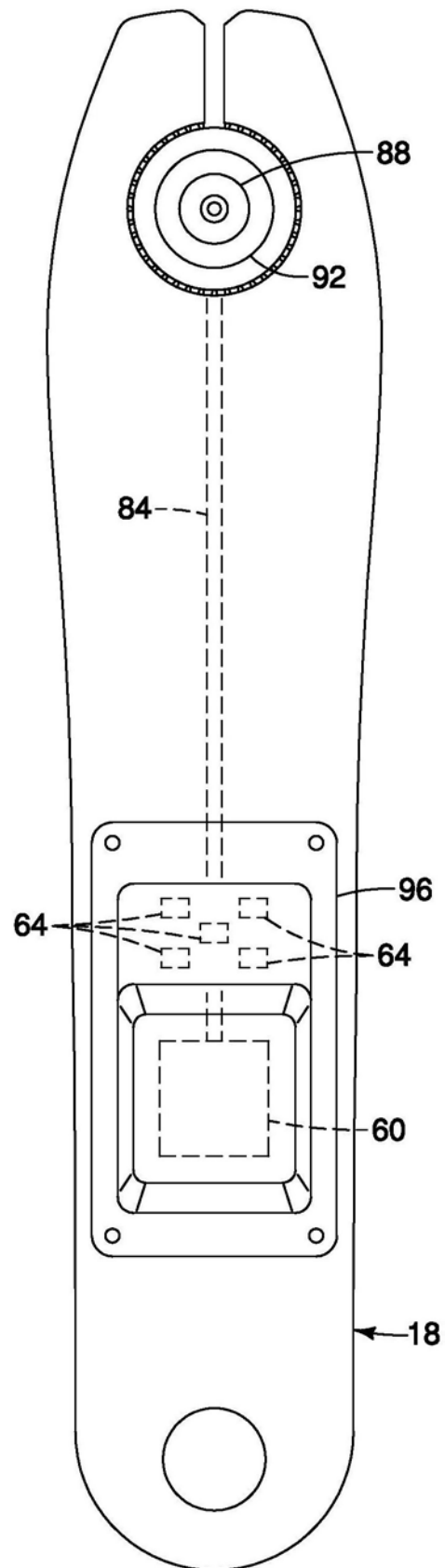


图14

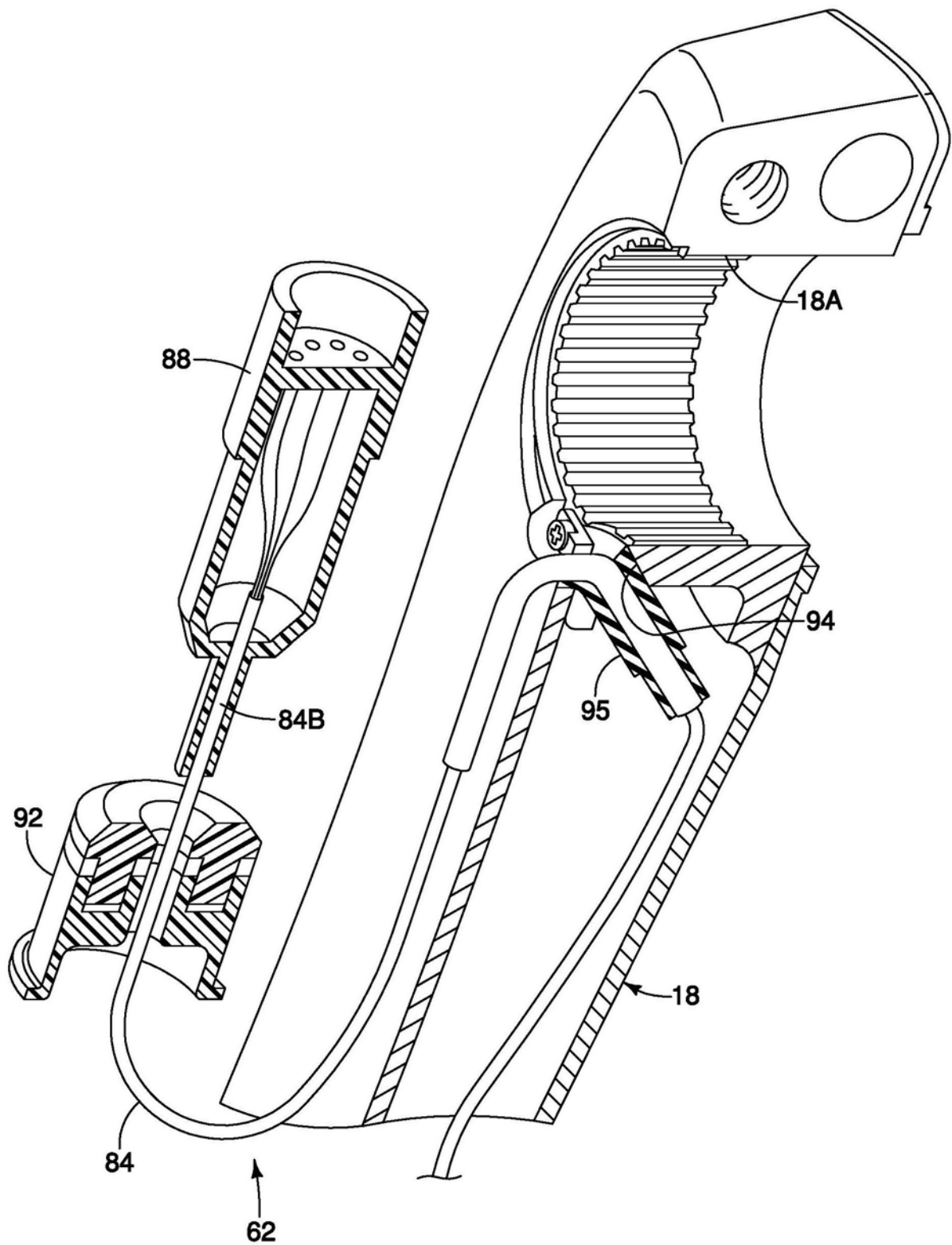


图15

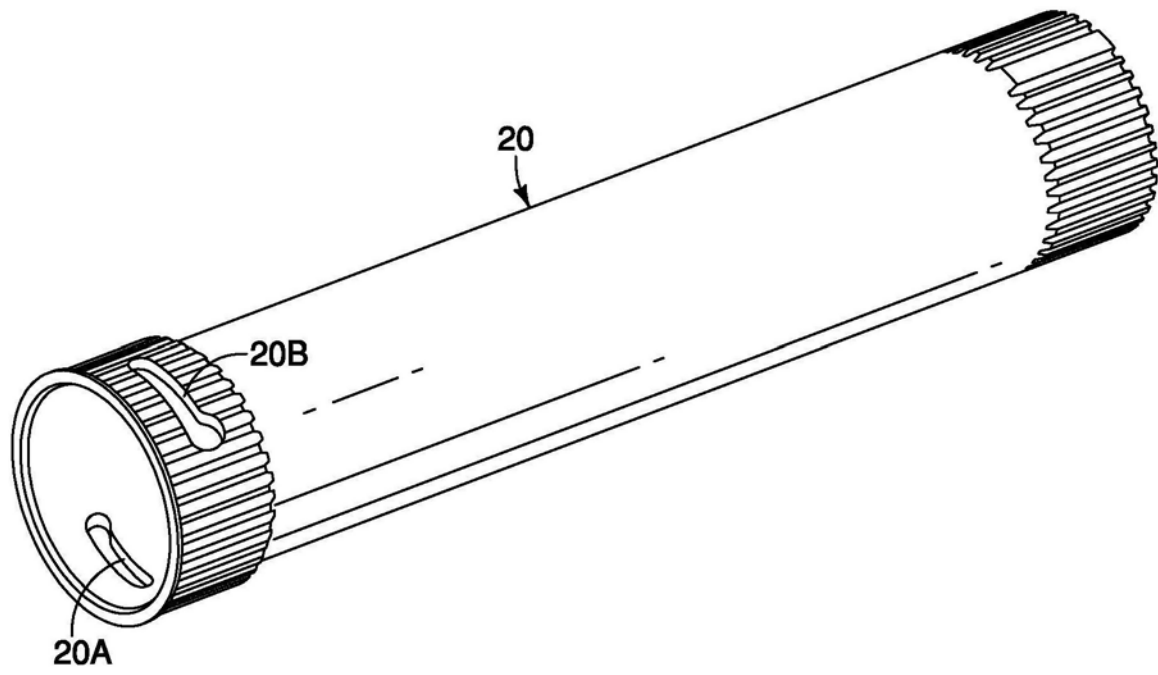


图16

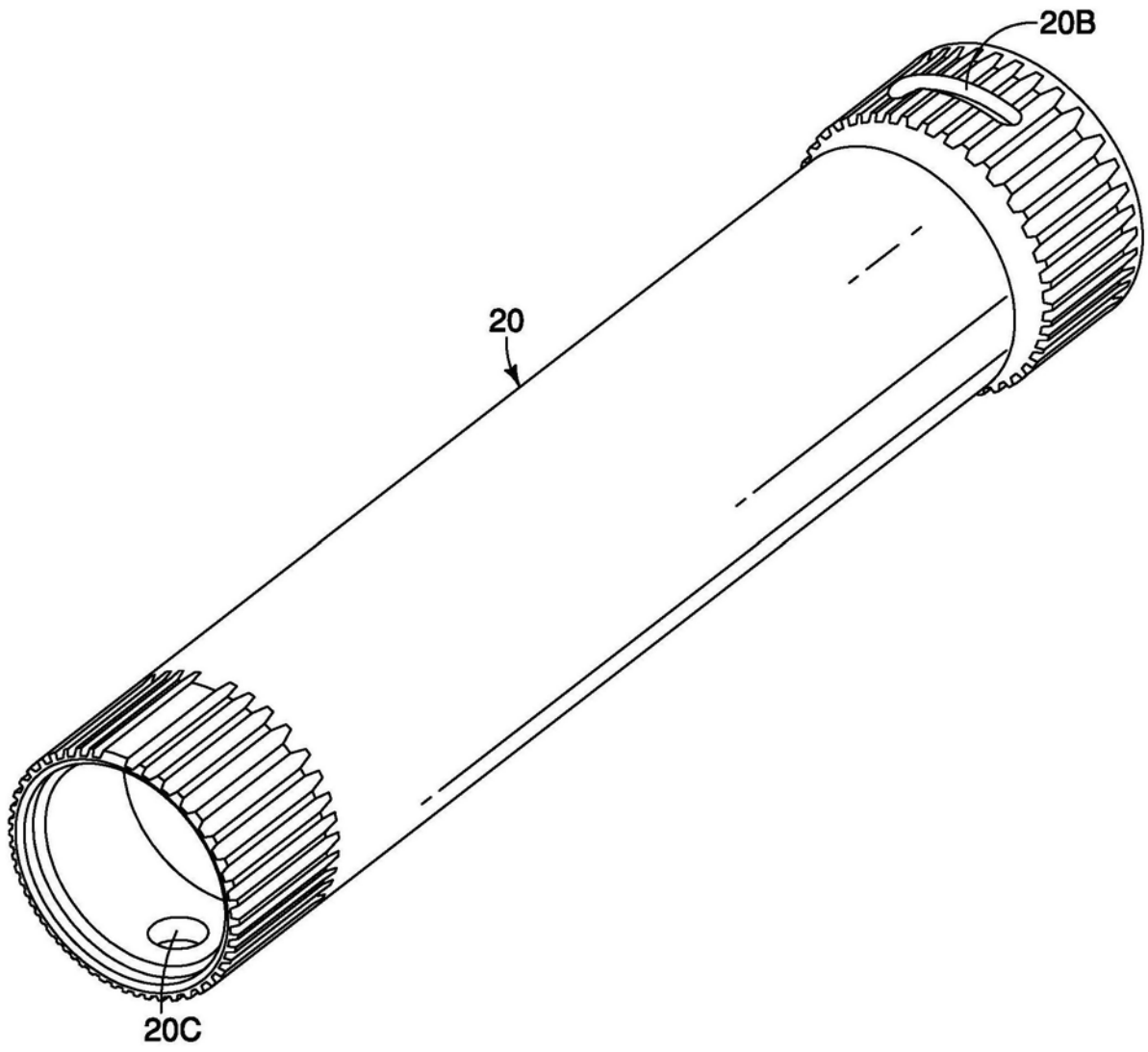


图17

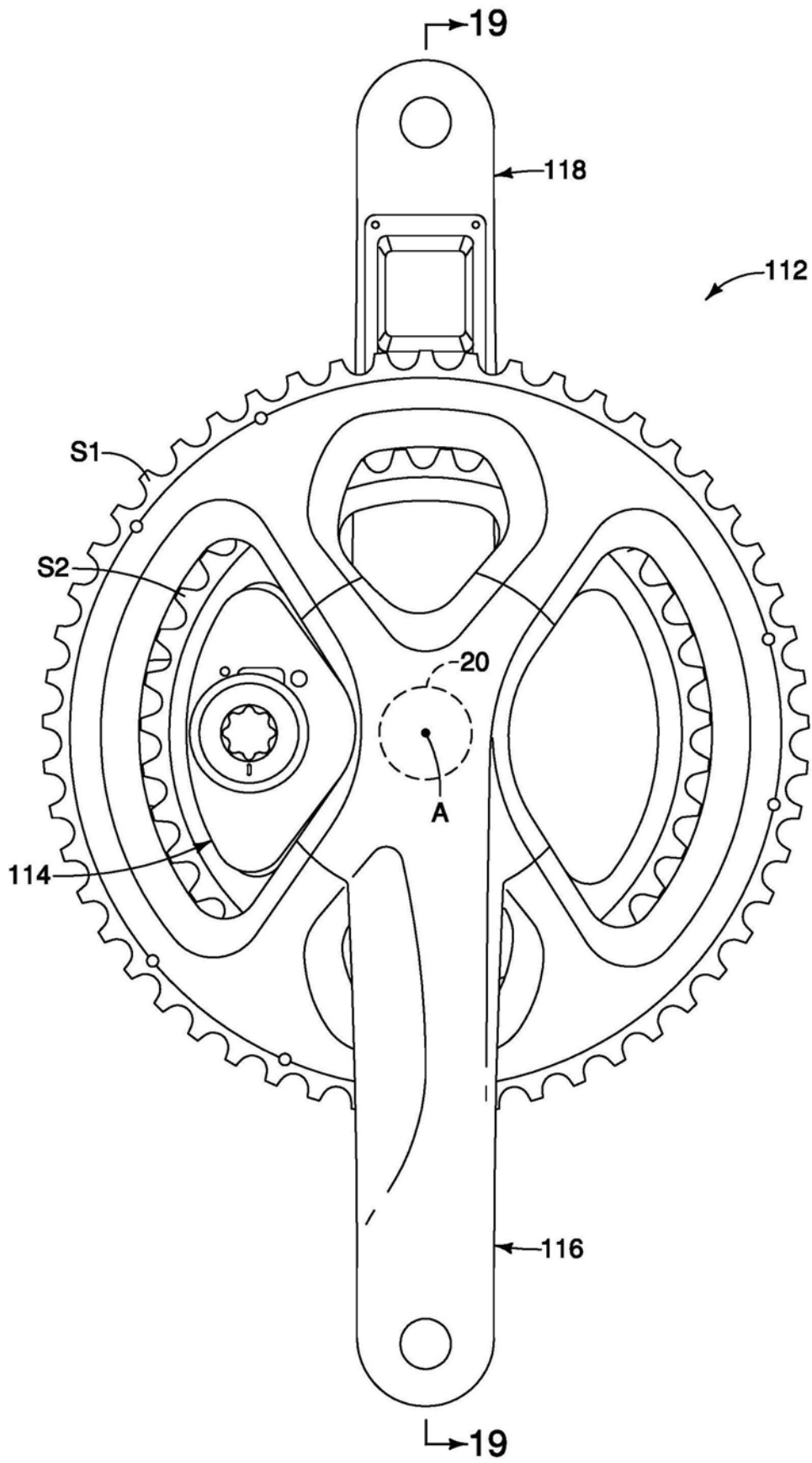


图18

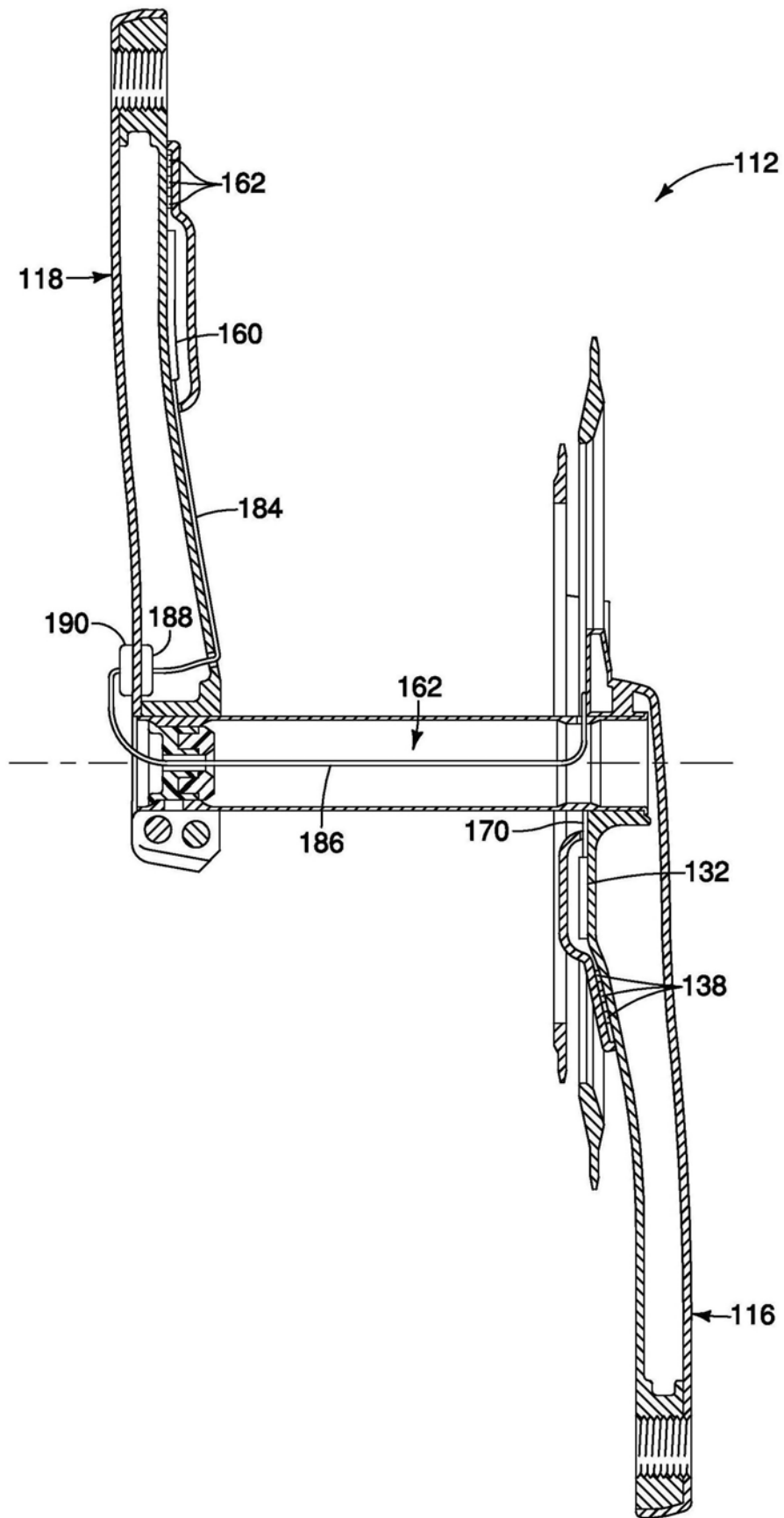


图19

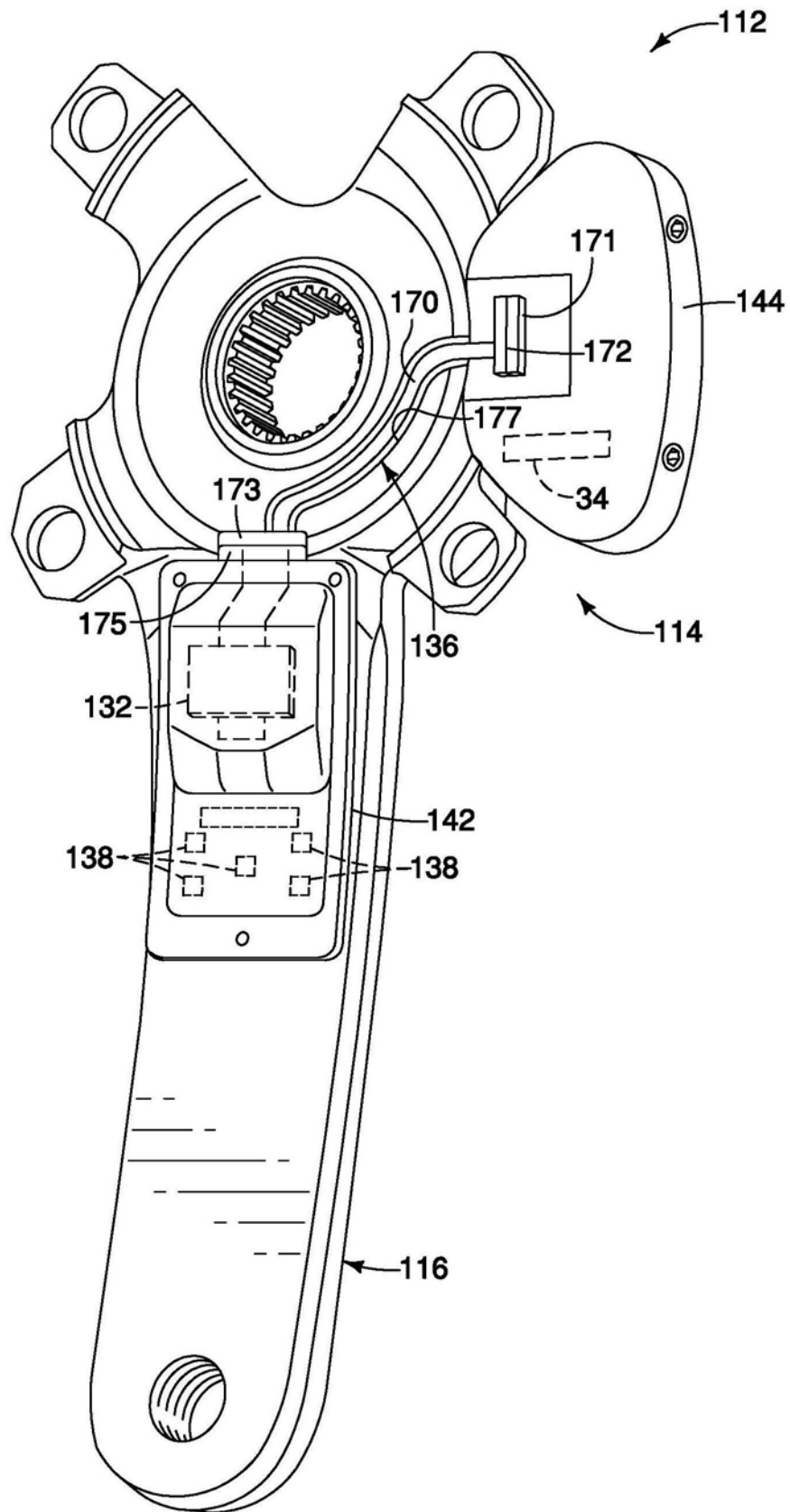


图20

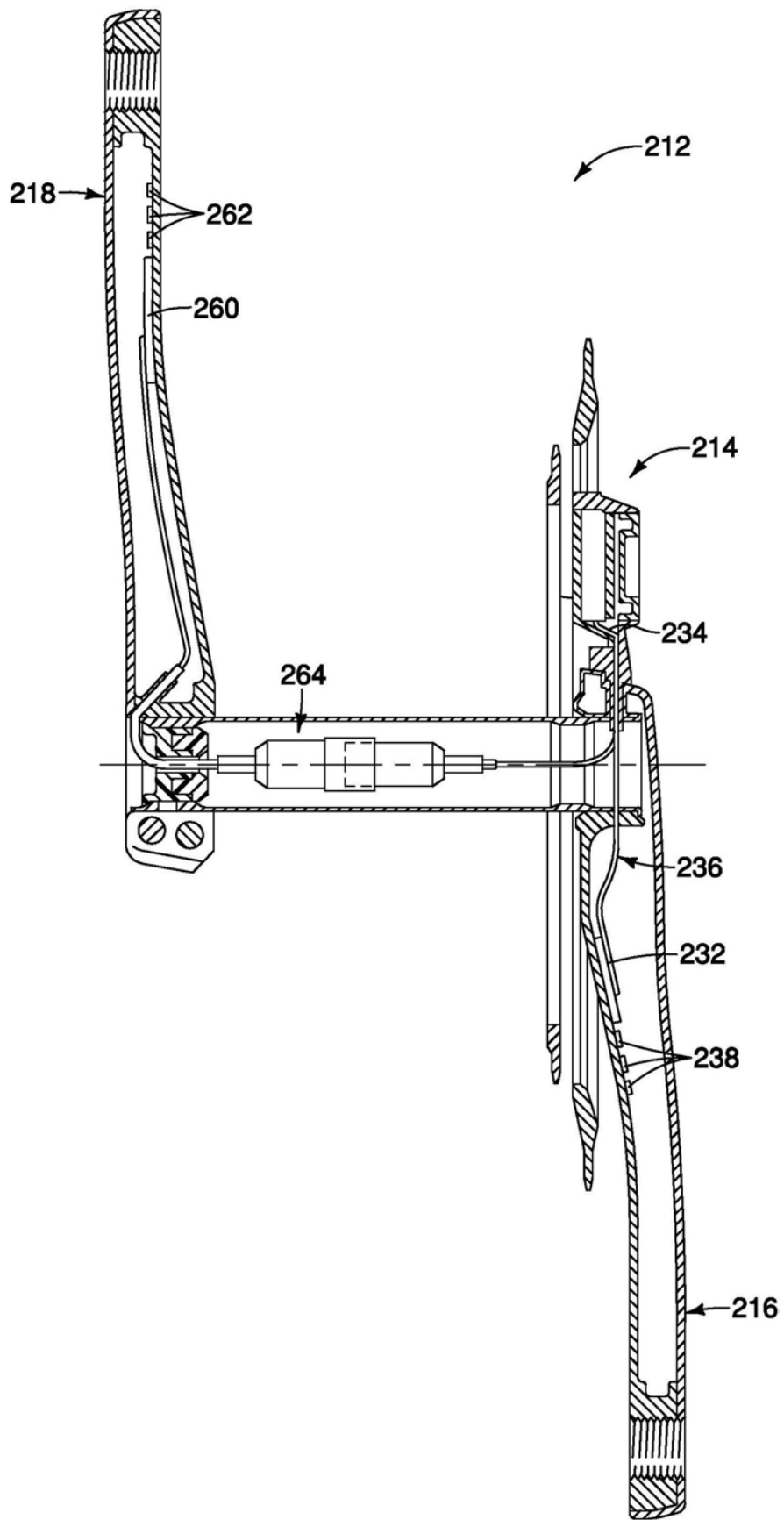


图21