



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109407146 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811253600.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.11.01

G01V 1/18(2006.01)

G01V 1/24(2006.01)

(30)优先权数据

61/722,024 2012.11.02 US

13/803,339 2013.03.14 US

(62)分案原申请数据

201380064691.5 2013.11.01

(71)申请人 费尔菲尔德工业公司

地址 美国得克萨斯

(72)发明人 W·盖伊顿 J·C·道尼 G·瑞斯

C·T·尼科克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 马景辉

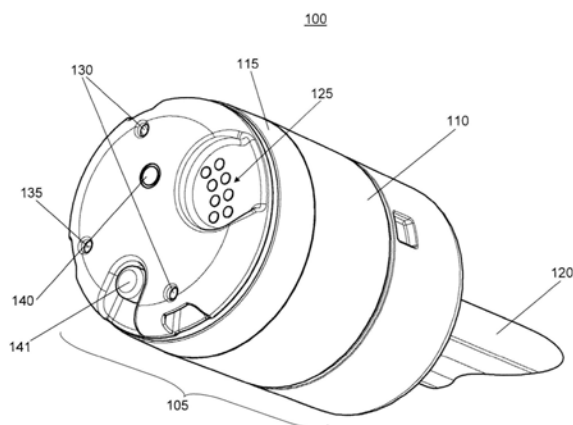
权利要求书2页 说明书17页 附图8页

(54)发明名称

用于地震数据采集的陆基单元

(57)摘要

在一个方面中,公开一种地震数据采集单元,该地震数据采集单元包括封闭外壳,该封闭外壳容纳有:地震传感器;处理器,该处理器操作性地联接到地震传感器;存储器,该存储器操作性地联接到处理器,以记录来自传感器的地震数据;和电源,该电源被构造成为传感器、处理器和存储器提供动力。该传感器、处理器、存储器和电源被构造在不存在封闭外壳的情况下组装成可操作单元。



1. 一种地震数据采集系统,包括:
包含封闭外壳的地震数据采集单元,包括:
地震传感器,容纳在所述封闭外壳内;
处理器,电连接到所述地震传感器;
存储器,电连接到所述处理器并记录由所述地震传感器检测到的地震数据;
电源,为所述传感器、所述处理器和所述存储器供电;以及
发光元件,被包括在所述外壳中并且电连接到所述处理器;以及
所述处理器被构造成调制所述发光元件的输出,以向位于所述地震数据采集单元外部的接收器传输数据。
2. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,其中所述地震数据采集单元被部署在水下。
3. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,其中位于所述地震数据采集单元外部的接收器被安装在运载工具上。
4. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,其中所述地震数据采集单元包括帽,所述帽被构造成发送来自所述封闭外壳中包括的发光元件的光。
5. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,其中所述地震数据采集单元包括:
帽;以及
导光管,形成于所述帽中以将来自所述封闭外壳中的发光二极管的光送出。
6. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,包括:
所述处理器被构造成通过以预定模式打开和关闭所述发光元件来调制所述发光元件的输出。
7. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,包括:
所述处理器被构造成通过改变由所述发光元件发出的颜色来调制所述发光元件的输出。
8. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,包括:
所述处理器被构造成调制所述发光元件以发送包括状态更新的数据,所述状态更新表示剩余电池寿命、所收集的地震数据的量、可用存储器的量和质量保证数据中的至少一种。
9. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,包括:
所述处理器被构造成调制所述发光元件以发送所述数据,所述数据包括由所述地震传感器检测到并被记录在所述存储器中的地震数据。
10. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,其中所述地震数据采集系统包括:
连接端口,将位于所述地震数据采集单元外部的的外部地震传感器电连接到容纳在所述封闭外壳内的所述处理器;以及
位于所述地震数据采集单元外部的的外部地震传感器经由所述连接端口连接到容纳在所述封闭外壳内的所述处理器。
11. 根据权利要求1所述的地震数据采集系统,其中所述封闭外壳包括帽,所述帽包括:
引脚,电连接到容纳在所述封闭外壳内的元件;以及
光导管,形成在所述帽中以发送来自所述封闭外壳内的发光二极管的光。
12. 一种方法,包括:

部署包括封闭外壳的地震数据采集单元,所述地震数据采集单元包括:
地震传感器,容纳在所述封闭外壳内;
处理器,电连接到所述地震传感器;
存储器,电连接到所述处理器并记录由所述地震传感器检测到的地震数据;
电源,为所述传感器、所述处理器和所述存储器供电;以及
发光元件,被包括在所述封闭外壳中并且电连接到所述处理器;以及
通过所述处理器调制所述发光元件的输出,以向位于所述地震数据采集单元外部的接收器传输数据。

13. 根据权利要求12所述的方法,包括:

将位于所述地震数据采集单元外部的接收器安装在运载工具上。

14. 根据权利要求12所述的方法,包括:

经由所述地震数据采集单元上的帽,发送来自包括在所述封闭外壳内的所述发光元件的光。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中所述地震数据采集单元包括:

经由在所述地震数据采集单元上的帽中形成的光导管,发送来自包括在所述封闭外壳内的所述发光元件的光。

16. 根据权利要求12所述的方法,包括:

由所述处理器通过以预定模式打开和关闭所述发光元件来调制所述发光元件的输出。

17. 根据权利要求12所述的方法,包括:

由所述处理器通过改变由所述发光元件发出的颜色来调制所述发光元件的输出。

18. 根据权利要求12所述的方法,包括:

由所述处理器经由所述发光元件发送包括状态更新的数据,所述状态更新表示剩余电池寿命、所收集的地震数据的量、可用存储器的量和质量保证数据中的至少一种。

19. 根据权利要求12所述的方法,包括:

所述处理器调制所述发光元件以发送所述数据,所述数据包括由所述地震传感器检测到并被记录在所述存储器中的地震数据。

20. 根据权利要求12所述的方法,包括:

经由所述地震数据采集单元的连接端口,将位于所述地震数据采集单元外部的的外部地震传感器电连接到容纳在所述封闭外壳内的所述处理器,

其中外部地震传感器位于所述地震数据采集单元外部并且经由所述连接端口连接到容纳在所述封闭外壳内的所述处理器。

用于地震数据采集的陆基单元

[0001] 本申请是申请号为201380064691.5、PCT国际申请日为2013年11月1日,发明名称为“用于地震数据采集的陆基单元”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关专利申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2013年3月14日提交的美国专利申请No.13/803,339的权益,该美国专利申请No.13/803,339要求2012年11月2日提交的美国临时申请No.61/722,024的权益,所述专利都通过引用整体结合到本文中。

[0004] 本公开还涉及附录A中所列的美国以及国际申请中的主题,所述专利都通过引用整体结合到本文中。

背景技术

[0005] 以下部分仅为了提供信息的目的。本部分所包括的材料不应当被认为是接受这些材料是本申请的现有技术。

[0006] 能够部署在陆地上的地震数据采集系统是本领域内已知的。这种系统典型地包括多个分布式接收器(即,地震检波器),该多个分布式接收器以并联序列组合连接在单个缠绕电线对上,以形成用于站的单个接收器组或通道。在数据采集过程期间,来自每个通道的输出都在站处被数字化并且被存储或再次传输回到中心位置以用于后续分析。通常,电缆遥测用于单个接收器、站、和中心位置之间的数据传输。其它的系统使用无线方法用于数据传输站并且并不彼此连接。再其它的系统在每个站处暂时存储数据直到数据被提取为止。

发明内容

[0007] 本公开提供一种系统、例如陆基系统,以用于通过部署多个、自主、无线、自给的地震记录单元或吊舱(pods)来收集地震数据。先前由节点记录的地震数据能够被检索并且该节点能够被充电、测试、重新同步,并且能够重新初始化操作而无需打开节点。

[0008] 本公开的方面和实施方式涉及用于地震数据采集的陆基单元。

[0009] 在一个方面中,公开一种地震数据采集单元,该地震数据采集单元包括封闭外壳,该封闭外壳容纳有:地震传感器;处理器,该处理器操作性地联接到地震传感器;存储器,该存储器操作性地联接到处理器以记录来自传感器的地震数据;和电源,该电源被构造成成为传感器、处理器和存储器供电。

[0010] 在一些实施方式中,传感器、处理器、存储器和电源被构造成在不具有封闭外壳的情况下被组装成可操作单元。

[0011] 在一些实施方式中,外壳包括帽,该帽具有一个或多个引脚,该一个或多个引脚为被容纳在外壳中的一个或多个元件提供电气连接。

[0012] 一些实施方式包括柔性电气连接器构件,该柔性电气连接器构件布置于位于封闭外壳中的帽下方,该柔性电气连接器构件被构造成提供引脚与被容纳在外壳中的一个或多个元件之间的电气连接。在一些实施方式中,柔性电气连接器被构造成响应于帽的变形而弯曲,而不使引脚与被容纳在外壳中的一个或多个元件之间的电气连接中断。

[0013] 一些实施方式包括连接端口,该连接端口被构造成允许一个或多个外部地震传感器操作性地联接到被容纳在封闭外壳中的处理器。

[0014] 一些实施方式包括发光元件,该发光元件被包括在外壳中并且操作性地联接到处理器。在一些实施方式中,该处理器被构造成调制发光元件的输出,以向位于传感器外部的接收器传输数据。在一些实施方式中,位于传感器外部的接收器被安装在运载工具上。

[0015] 在另一个方面中,公开一种系统,该系统包括以上段落中所描述的类型单元、和接收器。

[0016] 在另一个方面中,公开一种方法,该方法包括部署本文中所描述的类型中的任何一种的地震数据采集单元并且使用该单元采集地震数据。

[0017] 多个实施方式可以单独地或以任何合适的组合包括上述装置、技术等中的任何一种。

附图说明

[0018] 附图不旨在按比例绘制。在多张附图中相似的附图标记和指定表示相似元件。为了清楚的目的,并未在每张附图中对每个部件进行标注。

[0019] 图1A是根据说明性实施方式的地震数据采集单元的第一实施方式的透视图。

[0020] 图1B是根据说明性实施方式的图1A的地震数据采集单元的分解图。

[0021] 图1C是根据说明性实施方式的图1A的地震数据采集单元的横截面图。

[0022] 图2A是根据说明性实施方式的地震数据采集单元的第二实施方式的透视图。

[0023] 图2B是根据说明性实施方式的图2A的地震数据采集单元的透视图,该地震数据采集单元连接有辅助电缆。

[0024] 图2C是根据说明性实施方式的图2A的地震数据采集单元的分解图。

[0025] 图2D是根据说明性实施方式的图2A的地震数据采集单元的横截面图。

[0026] 图3是根据说明性实施方式的用于在地震采集单元与远程运载工具之间通信数据的系统的图示。

具体实施方式

[0027] 以下是对与地震数据采集装置相关的各种理念以及该地震数据采集装置的实施方式的更详细的描述。在上文引入并且在下文更详细地讨论的各种理念可以以多种方式中的任意一种实施,原因是所描述的理念不限于任何特定的实施方式。提供特定实施方式以及应用的例子主要是为了说明的目的。

[0028] 图1A是根据说明性实施方式的地震数据采集单元100的第一实施方式的透视图。单元100适用于干燥陆地,并且能够用于感测和存储与地震活动相关的数据(例如,在地震勘探期间所产生的地震信号)。在一些实施方式中,多个单元(例如单元100)能够被部署在相对较大的地理区域之上。能够通过每个单元100来收集地震数据并且所有的所获得的数据都能够用于确定该地理区域的地表面下方的地质结构的特性。

[0029] 单元100包括壳体105,该壳体105具有下部容器部段110,该下部容器部段配合至上部帽部段115。下部容器部段110的底部联接到桩120的顶端,该桩能够与壳体105的主要轴线对准。桩120的底端包括尖端,以允许桩穿透地表面。在一些实施方式中,桩120由导电

材料(例如金属)制成,使得位于壳体105内侧的电子器件能够通过桩120电气接地。在一些实施方式中,桩120增强单元100与地之间的地震联接。

[0030] 在一些实施例中,帽部段115的外表面可以是基本光滑的,例如不具有当单元被部署在现场时使得灰尘或其它材料积聚的肋或其它特征。在一些实施例中,帽部段115的下侧可以包括肋或其它特征(未示出),所述肋或其它特征例如可以增大帽部段115的刚度或机械强度。

[0031] 对于一些地震应用而言,期望壳体径向对称,以便避免通过壳体传递的地震波的取决于方向的变形。这能够有助于减少单元100检测到的地震数据中的误差。在一些实施方式中,壳体105能够成基本圆柱形状。在其它实施方式中,壳体105的外部边缘能够包括平面壁,使得壳体105具有多边形横截面。例如,壳体105能够具有方形、六边形、八边形、或其它的多边形横截面。具有多边形横截面的壳体105的边的长度能够相等,从而允许壳体接近圆柱形的径向对称。即,在一些实施例中,壳体105可以在围绕中心轴线旋转连续或分立角度时对称或基本对称。

[0032] 容器部段110能够通过压配合机构联接到帽部段115。例如,帽部段120的下部的直径能够略微小于容器部段115的容器顶部的直径,并且帽部段120能够被按压到容器部段115中并且由容器部段110与帽部段115之间的摩擦保持就位。如图所示,容器部段110和帽部段115包括互锁特征,所述互锁特征将零件进一步固定在一起。特征116可以成形为使得将各部段结合在一起的组装力小于将其分开所需的拆卸力。例如,如图所示,特征116包括有利于组装的倾斜斜坡部分、以及阻止拆卸的平坦部分。O形环175设置于装配处,以进一步密封并且隔离单元100的内部(例如,提供水密或甚至气密密封)。如图所示,帽部段110和容器部段115的形状能够在组装时在可以安放O形环175的位置处形成孔洞。该孔洞可以成形为在O形环174上提供选定量的压缩。帽部段110和容器部段115可以包括额外的互锁特征117,该额外的互锁特征进一步促使部段之间的密封的完整性(例如,在存在机械冲击的情况下)。

[0033] 容器部段110和帽部段115能够由耐候材料(例如塑料、复合材料、或金属)制成,以便提高耐久性。在一些实施方式中,容器部段110和帽部段115通过注塑成型工艺形成。在一些这种实施方式中,特征116和117可以完全通过成型工艺形成,而无需额外的加工步骤。

[0034] 帽部段115的顶部表面包括电气引脚125。在一些实施例方式中,设置有八个电气引脚125。引脚125延伸到单元100的内部中,并且可以是在定位于单元100内的电子器件与其它外部设备之间提供通信路径的输入引脚或输出引脚。例如,引脚125中的一些能够被外部计算机用于从位于单元100内侧的存储器模块读取数据。在另一个例子中,位于单元100内侧的电子器件可以通过经由引脚125从外部设备接收输入信号来编程。在又一个例子中,外部电源能够连接至引脚125中的一个或多个引脚,以便向位于单元100内侧的电气部件提供电力(例如,以用于对电池充电)。

[0035] 电气引脚125能够被构造成使得引脚125的上表面与帽部段115的上表面齐平。当单元100被部署成用于在现场使用时,单元100的外表面能够暴露于天气和环境条件(例如灰尘、碎屑、和雨)。电气引脚125与帽部段115的表面的齐平对准因此能够提供若干益处。例如,引脚125完全由帽部段115包绕,保护引脚125不受机械应力的影响,同时还降低碎屑将积聚在引脚周围的可能性,正像如果引脚125凹入帽部段115的表面中时可能发生的那样。

[0036] 帽部段115的顶部表面能够包括开口130,该开口能够由位于帽部段115的顶部表面下方的通道联结。开口130能够定位在帽部段115的外部边缘附近、跨过帽部段115的直径。在一些实施例方式中,短索或绳能够被插入穿过开口130以及所述开口通过其联结的通道,使得单元100能够更容易地被运输。帽部段115的顶部表面上还能够包括孔135。在一些实施方式中,锁定机构能够联接到开口135,以防止在部署单元100时单元100被盗窃或意外损失。例如,单元100能够被锁定到树上、被驱动到地面中的桩上、或另一个稳定的机构上。

[0037] 帽部段115的顶部表面还能够包括光源140。例如,形成于帽部段115中的导光管可以将光线用于从定位在单元100内的发光元件(例如发光二极管(LED))142送出。LED142能够用于容易地通信数据而无需将帽部段115与容器部段110分开。LED142能够通过以预订模式打开和关闭、或通过改变颜色来传输数据。LED142能够被构造成传输任何量的数据。例如,LED142能够通信由少量数据(例如,八个比特)构成的简单消息,例如指示估计剩余电池寿命的状态更新、所收集的一定量的地震数据、一定量的可用存储器、或任何其它的与状态相关的信息。在其它例子中,LED142能够被构造成传输更复杂的消息,例如质量保证数据或与已由单元100记录的地震数据相对应的消息(例如,与在进行地震勘探之前启动的试拍相对应)。在一些实施方式中,LED142能够传输以千字节、兆字节、十亿字节或更大字节等测试的信息。LED142传输数据的速率也能够是可变的。例如,LED能够被构造成以1b/s、10b/s、100b/s、1kB/s、10kB/s、100k/B、1MB/s、1MB/s、10MB/s、100MBs、1GB/s或更高速率来传输数据。

[0038] 在一些实施例中,可以省略引脚元件125,光源140和LED142用于提供先前通过引脚完成的数据传输特征。在一些实施例中,能够在不使用引脚或其它物理连接器的情况下完成充电,例如使用感应能量转移方案。因此,在一些实施例中,传输到单元100和/或从该单元传输的所有数据和电力都可以使用非接触技术完成。

[0039] 图1B是根据说明性实施例的图1A的地震数据采集单元100的分解图。示出了容器部段110、帽部段115、和桩120。还示出了内部电子器件和结构部件,例如地震检波器145a-145c。地震检波器145a-145c能够在单元100被部署以用于使用时用于感测地震活动。在一些实施方式中,每个地震检波器145都能够仅沿一个轴向方向感测地震活动。因此,单元100被构造成容纳三个地震检波器145a-45c,每个都相对于其它以直角定向,使得单元100所经历的地震活动的三维轮廓能够被感测到并且被记录。在多个实施方式中,可以使用其它的地震检波器布置,例如本领域内已知的Galperin布置。

[0040] 在其它实施方式中,地震检波器145a-145c可以由适于感测地震活动的任何其它的仪器代替。提供外壳150以用于将地震检波器145a-145c固定至其固定取向。外壳150能够由结构钢性材料(例如塑料或金属)形成,并且能够具有与外壳150定位在其中的容器部段110的内径基本相等的直径。

[0041] 帽部段115还可以包括排气机构141(例如,单向止回阀),用于在单元100的内部部件中的一个放气的情况下缓解压力。

[0042] 单元100还包括第一电路板155和第二电路板160。这些板能够包括任何合适的布置部件,包括一个或多个处理器、存储单元、时钟、通信单元(例如,无线发送器、接收器、或收发器)、定位单元、电池控制电子设备、或传感器(例如,温度传感器或电池性能传感器)。如图所示,设置有模数(A/D)转换器电路板155和全球定位系统(GPS)电路板160。A/D板155

和GPS板160二者能够成基本圆形形状,以便高效地利用容器部段110内侧的可用空间。设置有从A/D板155和GPS板160的连接(例如通过直接焊料连接或另一种合适的电气连接器)。A/D板还能够与地震检波器145a-145c电气连通。例如,地震检波器145a-145c能够收集模拟格式的地震数据,并且能够将模拟地震数据传输到A/D板155。A/D板155随后能够将模拟地震数据转换成数字数据,该数字数据能够随后被处理器处理和/或存储在存储器模块中以用于后续检索。GPS板160能够包括GPS模块162和GPS板连接器164。位置和定时数据能够由GPS模块162接收。在一些实施方式中,定时数据能够用于多个单元100所收集的数据的同步。A/D板155和GPS板160还能够包括图1B中未显示的其它的电子器件模块。例如,任一个板上都能够包括用于LED142的控制器。结构元件165将外壳150与A/D板155分开。

[0043] 单元100可以包括上部垫片177、以及下部垫片165。在一些实施例中,上部垫片177和下部垫片165配合以将灵敏部件(例如,板155和160)与壳体105机械隔离,例如,以减少由于运输或部署期间的机械冲击而造成损坏的可能性。垫片可以由冲击吸收材料(例如,sorbthane)制成,以对单元100的内部部件提供保护。

[0044] 在一些实施方式中,上文所描述的“堆叠”电路板布置有利地减少或消除对单元100内的电缆的需要,由此潜在地减少不期望的噪声。在一些实施方式中,单元100中的全部或基本全部的电子部件(除了地震检波器145之外)都可以被安装在电路板上。应当注意到,尽管示出了两个板布置,但是可以使用一个、三个、或更多的板。

[0045] 柔性C形连接器170提供从GPS板连接器164到输出引脚125的电气连接。例如,连接器170的端部171能够联接到GPS板连接器164,而连接器170的端部172能够联接到输出引脚125。例如,连接器170能够由嵌入在柔性绝缘材料(例如塑料或橡胶)中的薄柔性线制成。连接器170的柔性能够有助于防止对连接器170和单元100中的其它电气部件造成损坏。当在现场安装单元100时,技术人员可以将向下压力施加于帽部段115的顶部。例如,技术人员可以通过槌来击打帽部段115或可以通过用脚踏踏帽部段115来施加压力,以便将桩120驱动到地面中。在一些情况下,施加于帽部段115的压力能够造成帽部段115(以及所附接的引脚115)向下变形。联结到引脚115的刚性连接器可能在该应力的作用下裂缝或断裂。由于连接器170是柔性的,因此帽部段115能够弯曲,而不存在对连接器170或系统的其它部件造成损坏的风险。此外,连接器的柔性增强单元100中的部件的机械隔离,例如以避免由于机械冲击(例如,可能在运输单元100期间发生的机械冲击)而造成的损坏。

[0046] 单元100的电子部件(例如地震检波器145、A/D板155、GPS板160、和连接器170)能够被组装以形成与结构元件(例如桩120、容器部段110、和帽部段115)分开的可操作单元。能够在将这种可操作单元安装到容器部段110中之前对其进行功能测试。由于整个单元100的组装和拆卸可能是时间密集并且劳动密集的过程,因此这是有益的。此外,在一些实施方式中,帽部段115被构造成在被配合到容器部段110之后保持永久安装。因此,如果部件不能在容器部段110和帽部段115的外侧形成可操作单元的话,则电子部件的测试和/或故障诊断可能是具有挑战的。

[0047] 尽管图1B中未示出,但是单元100能够包括电源。例如,包括多个电池单元的电池组能够定位在单元100的内部部件与容器部段110的内壁之间。在一些实施方式中,电池能够是可再充电的。电源能够被选择成允许单元100在不存在外部电源的情况下起作用以用于延长寿命(例如,30天或更长)。单元100还包括安装板180,该安装板联接到容器部段110

的底部。桩120能够通过螺栓181和螺母182连接至安装板180。

[0048] 图1C是根据说明性实施方式的图1A的地震数据采集单元100的横截面图。壳体105被示为处于封闭构造,其中帽部段115配合到容器部段110。如上文所讨论的,桩120从容器部段110的底部向下延伸。

[0049] 图2A是根据说明性实施方式的第二实施方式的地震数据采集单元200的透视图。单元200具有与如图1A-1C的单元100所示的多个相同的特征,并且旨在用于基本相同的目的。例如,单元200能够具有基本圆柱形状,如图2A中所示,或能够具有上文结合图1A所描述的多边形横截面。单元100能够包括由容器部段110和帽部段115制成的壳体105。被设计成刺穿地表面的桩120能够从容器部段110的底部延伸。帽部段125的特征在于电气引脚125、开口130和135、和LED140。

[0050] 单元200还能够包括外部连接器202。外部连接器202连接至单元200的内部电子设备,并且能够可选地允许外部设备与单元200连通。

[0051] 在一些实施方式中,可以不使用外部连接器202,在这种情况下,它能够由保护性板204覆盖。保护性板204能够由导电材料形成,以防止电荷积聚在外部连接器202的电触头处。保护性板204能够通过螺栓、钉、或任何其它形式的机械紧固件固定到外部连接器202。

[0052] 在一些实施方式中,保护性板204可以包括短路插头,该短路插头操作以使外部连接器202上的输入或输出连接短路或以其他方式连接该输入或输出连接。在一些实施例中,单元200被构造成除非如下文所描述的保护性板204被附接或辅助电缆206被附接,否则该单元200不可操作。这防止了单元100在外部连接器202暴露的情况下被部署。

[0053] 图2B是根据说明性实施方式的图2A的地震数据采集单元200的透视图,该地震数据采集单元连接有辅助电缆206。辅助电缆206通过外部连接器202机械地并且通信地联接到单元200。例如,辅助电缆206能够为一个或多个额外的仪器(例如额外的地震检波器)提供通信路径。例如,在一些实施例中,来自地震检波器的模拟信号可以通过电缆206和连接器202被发送到A/D板155,从而被转换成数字信号以用于记录。在多种实施方式中,该外部地震检波器信号可以除了内部地震检波器或作为该地震检波器的备选而被使用。

[0054] 因此,单元200能够是双重地震数据采集单元,在于连接器202允许单元200与内部地震检波器、任何数量的外部地震检波器、或内部地震检波器和多个外部地震检波器二者一起使用。在一些实施方式中,双重单元200能够在已被现场安装之后被重新构造。例如,单元200能够首先仅通过单个内部地震检波器安装,并且连接器202能够由保护性板204覆盖。技术人员随后可以确定外部地震检波器应当被增加到单元200。技术人员随后可以行进到安装单元200的位置、移除保护性板204、并且将一个或多个地震检波器连接至连接器202。单元200随后能够开始从内部和外部地震检波器二者收集数据,而无需被从其初始位置移除。如果期望的话,已被增加的外部地震检波器还可以过后在现场被技术人员从单元200移除。

[0055] 接地板208也附接到辅助电缆206。接地板208能够由导电材料形成,并且能够为接地提供路径,以便保护单元200不受电压或电流浪涌的影响(例如可能在如果单元200或附接到电缆206的外部地震检波器被闪电击中时经历的)。接地板208还能够为辅助电缆206提供结构支承。例如,接地板208能够包括凸缘,该凸缘在容器部段110的底部下方延伸,以连接至位于单元100的底部上的金属安装板。安装板能够随后连接至桩120,以为电接地提供

路径。

[0056] 图2C是根据说明性实施方式的图2A的地震数据采集单元200的分解图。单元200包括多个与单元100相同的特征,其中包括A/D板155、具有GPS模块162和GPS板连接器164的GPS板160、和柔性连接器170,该柔性连接器用于将内部电子器件连接至位于帽部段115中的电气引脚125。

[0057] 与图1A-1C的单元100相反,单元200仅包括单个地震检波器145。在一些实施方式中,地震检波器145能够是能够收集地震数据的任何其它种类的仪器。图2C中所示的地震数据采集单元200仅仅是说明性的,并且不应当被理解成对本公开构成限制。例如,图2C的分解图中所示的内部部件和外部部件能够在一些实施方式中被修改。在一些实施方式中,地震数据采集单元200能够包括任何数量的内部地震检波器。例如,地震数据采集单元200能够包括三个地震检波器,每个地震检波器都被构造成沿一个方向测量地震数据并且相对于其它的地震检波器以直角定向,以便使得地震数据采集单元200能够仅使用内部地震检波器就沿三个方向收集地震数据。在其它实施方式中,地震数据采集单元200能够包括单个内部地震检波器装置,该单个内部地震检波器装置被构造成记录沿三个方向的地震数据。

[0058] 提供外壳251以封闭并且保护地震检波器145。如上文所讨论的,地震检波器145被构造成仅沿一个空间方向收集地震数据。对于一些应用而言,一个方向的地震数据可能是不够的,或可能存在期望由单元200记录的其它类型的数据。在这些应用中,能够使用外部连接器202。例如,额外的地震检波器(即,沿与地震检波器145测量的方向正交的方向测量地震数据的检波器)能够通过外部连接器202连接至辅助电缆206。其它的仪器(例如,温度计、加速度计、水听计、或其它的仪器)还能够通过电缆206连接至单元200。在一些实施方式中,诊断设备(例如,地震检波器测试器)可以使用外部连接器202附接到单元200,以用于质量保证测试。

[0059] 在单个地震检波器145是足够的并且辅助电缆206不是必需的实施方式中,保护性板204能够被安装在外部连接器202中,以保护外部连接器202免受环境损坏。

[0060] 单元200还能够包括安装板285,该安装板285比单元100的安装板180大。安装板285的较大尺寸为接地板208提供较大的区域,以在使用辅助电缆206的实施方式中相接触。这造成与电气地更可靠的连接并且提高附接到辅助电缆206的连接器的稳定性。安装板285能够通过螺栓286或其它的机械紧固件固定到容器部段110的底部。

[0061] 图2D是根据说明性实施方式的图2A的地震数据采集单元200的横截面图。图示的壳体105处于封闭构造,其中帽部段115配合到容器部段110。单个地震检波器145定位在壳体105内。容器部段110的外侧表面上包括外部连接器202。如上文所讨论的,桩120从容器部段110的底部向下延伸。

[0062] 在各种实施方式中,单元100或200可以利用与本申请同日提交的美国临时专利代理人案卷号No.102179-0130“BATTERY CAPACITY AND DURABILITY PREDICTION METHOD”中所描述的电池容量和耐久性预测、监测和控制技术中的任一种。

[0063] 在各种实施方式中,单元100或200可以作为半自主地震节点操作,从而仅需要外部GPS定时信号以用于操作。在一些实施方式中,例如,当单元中包括例如原子钟的时钟时,单元可以完全自主地操作(即,在部署的同时不需要外部信号或其它的干预)。

[0064] 尽管上文所提供的例子主要用于路基用途,但是在一些实施方式中,单元100或

200可以部分或完全地在水下部署。这些实施方式在陆地与水之间的所谓过渡区域的地震勘探方面是特别有利的。在一些这种实施方式中,单元200可以与使用外部连接器202附接的一个或多个水听器一起使用以提供组合的地震检波器和水听器数据记录。

[0065] 在单元的部分或完全浸没干涉装置的GPS接收的情况下,可以使用若干解决方案。如上所述,可以提供内部时钟以避免对GPS定时信号的需要。在其它实施方式中,外部GPS单元可以定位在单元附近的水外(例如,位于浮板、或附近河堤上)。外部GPS单元可以使用有线或无线链路将其定时信号(或其它数据)传输到该单元。例如,可以如上文所描述的使用光链路或使用位于单元200上的外部连接器202的有线链路。

[0066] 在一些实施方式中,单元100或200可以被构造成执行自动自我测试。例如,在一些实施例中,该单元可以周期性地(例如,每天)执行测试程序并且将结果存储在存储器中。例如,测试程序可以包括将电信号(例如,脉冲或阶跃信号)应用于一个或多个地震检波器并且记录地震检波器响应。响应数据能够在板上处理以便确定单元的操作状态,或可以将其提取以用于外部处理。

[0067] 图3是根据说明性实施方式的用于在地震采集单元302与远程运载工具304之间通信数据的系统300的图示。该系统包括地震采集单元302,该地震采集单元302可以是上文所讨论的地震采集单元100和200中的任一个的实施方式。为了简单起见,图3中并未标出单元302的所有特征。单元302包括封闭壳体105,该封闭壳体105容纳至少一个地震传感器和相关联的电子设备、和桩120,该桩120用于支承单元302并且将单元302机械地联接到地面。对于一些地震应用而言,期望壳体表现出径向对称性。例如,径向对称性能够有助于减少壳体所检测到的地震活动中的变形。在一些实施方式中,壳体105能够成基本圆柱形状。在其它实施方式中,壳体105的外部边缘能够包括平面壁,例如壳体105具有多边形横截面。例如,壳体105能够具有方形、六边形、八边形、或其它的多边形横截面。具有多边形横截面的壳体105中的边的长度能够相等,从而允许壳体近似为圆柱形的径向对称性。即,在一些实施方式中,壳体105可以在围绕中心轴线连续地或以分立的角度旋转时对称或基本对称。LED142定位在单元302的顶部表面上。系统300还包括远程运载工具304。

[0068] 在一些实施方式中,单元302可以被部署以用于未开发区域、例如森林,从而使得技术人员难以现场物理进入单元302。此外,可能存在被安装在巨大地理区域之上的大量单元302,使得物理进入每个单元302将是非常费时和高成本的。因此,由于系统300提供远程从单元302存取数据的方法,因此该系统300可能是有用的。

[0069] 如上文结合图1A所描述的,LED142能够用于从单元302向远程接收器无线传输数据。例如,在一些实施方式中,LED142能够通过以预定顺序打开和关闭或通过改变所发出的光的颜色来经由帽部段115中的光源140通信简单消息。与消息相对应的信息能够被存储在壳体105内的存储器模块中。在其它的实施方式中,LED能够用于以高比特率(例如,至少1MB/s、10MB/s、100MB/s、1GB/s或更大的速率)传输大量数据。例如,存储器模块能够包括由单元302收集到的大量地震数据,并且LED能够传输与存储器模块中的地震数据相对应的信息。

[0070] 控制模块能够控制LED的输出以传输信息。在一些实施方式中,如果将被传输的信息的量小(例如,如果将传输简单的状态消息的话),则该消息可以由人类观察者读取。在其它实施方式中,光接收器装置能够用于接收消息。例如,远程运载工具、例如远程运载工具

304上能够包括光接收器装置。通信链路306代表从LED142传输并且由位于远程运载工具304上的光接收器接收到的光数据。在远程运载工具304处接收到的数据能够被存储并且随后被处理,而无需从现场物理检索单元302。

[0071] 在一些实施方式中,远程运载工具304能够是直升机或飞机。在其它实施方式中,远程运载工具304能够是陆基运载工具,例如卡车。远程运载工具304还能够是自主控制的无人驾驶交通工具。尽管图3示出了能够用于无线传输消息的LED,但是本领域技术人员应当领会,还能够使用任何其它形式的无线通信。例如,单元302能够包括无线电发射器,以从存储器模块向远程位置通信数据。

[0072] 在一些实施方式中,接收器可以不安装在运载工具上,而是相反地被包括在手持单元或其它的便携装置中。

[0073] 在一些实施方式中,单元300还可以包括光检测元件,由此允许例如与运载工具304或与该区域内的其它单元300两路全光通信。

[0074] 在多个实施方式中,单元300可以实施上文所结合的任一个参考文献中或2012年10月23日发布的美国专利No.8,296,068“Method for transmission of seismic data”中所描述的无线地震数据传输方案,所述专利通过引用整体结合到本文中。

[0075] 尽管本文中已描述和图示了多个发明性的实施例,但是本领域普通技术人员应当易于构想用于执行功能和/或获得结果和/或本文中所描述的的优点中的一个或多个的多种其它的装置和/或结构,并且这种变型和/或改型中的每一个都被认为属于本文中所描述的发明性实施例的范围内。更大体地,本领域技术人员应当易于领会,本文中所描述的所有的参数、尺寸、材料、和构造都意在示例性的并且实际的参数、尺寸、材料、和/或构造将取决于使用发明性教导的特定的应用或多个应用。本领域技术人员应当认识到,或至多使用例行试验能够确定、本文中所描述的特定发明性实施例的多种等同物。因此,应当理解,以上实施例仅通过举例的方式提出,并且在所附权利要求及其等同物的范围内,可以通过与具体描述和要求保护的不同的其它方式来实施发明性的实施例。本公开的发明性实施例涉及每个单个特征、系统、物体、材料、套件、和/或本文中所描述的方法。此外,如果这种特征、系统、物体、材料、套件、和/或方法不相互矛盾,则两个或多个这种特征、系统、物体、材料、套件、和/或方法的任何组合都属于本公开的发明性范围内。

[0076] 能够通过多种方式中的任何方式来实现上述实施例。例如,所述实施例可以使用硬件、软件或其组合来实施。当以软件实施时,软件代码能够在任何合适的处理器或处理器的组合上执行,无论是设置于单个计算机中还是分布在多个计算机之中。

[0077] 此外,计算机可以具有一个或多个输入和输出装置。这些装置能够用于尤其是提供用户界面等。能够用于提供用户界面的输出装置的例子包括用于输出的视觉表示的打印机或显示屏以及用于输出的听觉表示的扬声器或其它发声装置。能够用于用户界面的输入装置的例子包括键盘、和定点装置,例如鼠标、触控垫、和数字化平板。作为另一个例子,计算机可以通过语音识别或以其它的声音格式来接收输入信息。

[0078] 这种计算机可以通过成任何合适形式的一个或多个网络互连,其中包括局域网或广域网,例如企业网络和智能网络(IN)或互联网。这种网络可以基于任何合适的技术并且可以根据任何合适的协议操作并且可以包括无线网络、有线网络或光纤网络。

[0079] 用于实施本文中所描述的功能的至少一部分的计算机可以包括存储器、一个或多

个处理单元(在本文中也被简单地称为“处理器”)、一个或多个通信接口、一个或多个显示单元、以及一个或多个用户输入装置。存储器可以包括任何计算机可读介质,并且可以存储计算机指令(在本文中也被称为“处理器可执行指令”)以用于实施本文中所描述的多种功能。处理单元(多个处理单元)可以用于执行指令。通信接口(多个通信接口)可以联接到有线或无线网络、总线、或其它的通信装置并且因此可以允许计算机向其它装置传输通信和/或从其它装置接收通信。例如,可以设置显示单元(多个显示单元)以允许用户观察与执行指令相关的多个信息。例如,可以设置用户输入装置(多个用户输入装置)以允许用户进行手动调节、做出选择、输入数据或多种其它信息、和/或在执行指令期间以多种方式中的任意一种与处理器相互作用。

[0080] 本文中概述的多种方法或过程可以被编码成软件,该软件能够在采用多种操作系统或平台中的任何一种操作系统或平台的一个或多个处理器上执行。此外,这种软件可以使用多种合适的编程语言和/或编程或脚本工具中的任何一种编写,并且还可以被汇编成在构架或虚拟机上执行的可执行机器语言代码或中间代码。

[0081] 就该方面而言,多个发明性理念可以作为通过编码有程序的一种或多种计算机可读存储介质(或多种计算机可读存储介质)(例如,计算机存储器、一个或多个软盘、压缩磁盘、光盘、磁带、闪速存储器、现场可编程门阵列或其它的半导体装置中的电路配置、或其它的非暂时性介质或有形计算机存储介质)实施,当在一个或多个计算机或其它处理器上执行时,所述一个或多个程序执行实施上文所讨论的本发明的多个实施例的方法。计算机可读介质或多个介质能够是可运输的,使得存储于其上的程序或多个程序能够被装载到一个或多个不同的计算机或其它处理器上,以实施如上文所讨论的本发明的各个方面。

[0082] 术语“程序”或“软件”在本文中用作通用意义,以表示能够用于对计算机或其它处理器编程以实施如上文所讨论的实施例的各个方面的任何类型的计算机编码或计算机可执行指令集。此外,应当领会,根据一个方面,在被执行时完成本发明的方法的一个或多个计算机程序不必位于单个计算机或处理器上,而是可以以模块化方式分布在多个不同的计算机或处理器之中,以实施本发明的多个方面。

[0083] 计算机可执行指令可以呈由一个或多个计算机或其它装置执行的多种形式、例如程序模块。总体而言,程序模块包括执行特定任务或实施特定抽象数据类型的例行程序、程序、对象、部件、数据结构等。典型地,程序模块的功能可以根据各个实施例的期望而组合或分配。

[0084] 此外,数据结构可以以任何合适的形式存储在计算机可读介质中。为了描述简单起见,数据结构可以被示为具有通过数据结构中的位置相关的字段。这种关系可以通过为字段的存储分配在传输字段之间的关系的计算机可读介质中的位置而被类似地实现。然而,任何合适的机制都可以用于建立数据结构的字段中的信息之间的关系,其中包括通过使用指针、标记、或建立数据元件之间的关系的其它机制。

[0085] 此外,各种发明性理念都可以作为一种或多个方法实施,已经提供了该一种或多种方法的例子。作为该方法的一部分执行的动作可以以任何合适的方式排序。因此,尽管在说明性实施例中被示为顺序的动作,但是可以构想其中以与所述不同的顺序执行动作的实施例(其中可以包括同时执行一些动作)。

[0086] 如本文中限定和使用的定义都应当被理解成优先于字典释义、作为引用结合

的文件中的定义、和/或限定术语的一般意义。

[0087] 当在说明书和权利要求书中使用时,除非另有明确说明,否则不定冠词“一个”应当被理解成表示“至少一个”。

[0088] 当在本文中的说明书和权利要求书中使用时,短语“和/或”应当被理解成表示如此结合的元件中的“任一个或两个”:即,在一些情况下连接地存在并且在其它情况下分离地存在的元件。通过“和/或”所列的多个元件应当以相同的方式被理解,即元件中的“一个或多个”都是这样结合的。除了由“和/或”从句具体确定的元件之外,还可以可选地存在其它的元件,无论所述其它的元件与具体确定的元件相关还是不相关。因此,作为非限制性例子,当结合例如“包括”的开放性语言使用时,在一个实施例中,对“A和/或B”的参照能够仅表示A(可选地包括除了B之外的元件);在另一个实施例中,能够仅表示B(可选地包括除了A之外的元件);在又一个实施例中,能够表示A和B二者(可选地包括其它元件)等。

[0089] 当在本文中的说明书和权利要求书中使用时,“或”应当被理解成具有与上文所定义的“和/或”相同的意义。例如,当将列表中的物品分开时,“或”或“和/或”应当被理解成是包含性的,即,包括多个或所列元件以及可选地额外的未列出的物品中的至少一个,但是还包括其中的一个以上。只有明确地相反表示的术语(例如“……中的仅一个”或“……中确切的一个”)或当在权利要求书中使用时,“由……构成”才将表示包括多个或所列元件中确切的一个。总体而言,在本文中使用时,当前置术语具有排他性时,例如“任一个”、“……中的一个”、“……中的仅一个”或“……中的确切一个”时,术语“或”应当仅被理解成表示专有的备选方式(即,“其中一个或另一个但不是二者”)。在权利要求书中使用时,“基本由……构成”将具有其在专利法领域内使用时的通常意义。

[0090] 在本文中的说明书和权利要求书中使用时,当参照一个或多个元件的列表时,短语“至少一个”应当被理解成表示选自元件列表中的元件中的任何一个或多个的至少一个元件,但是不必包括元件列表内具体列出的每一个元件中的至少一个并且不排除元件列表中的元件的任何组合。该定义还允许除了短语“至少一个”所表示的元件列表内具体确定的元件,可以可选地存在其它元件,无论所述其它元件与具体确定的元件相关还是不相关。因此,作为非限制性例子,“A和B中的至少一个”(或,等同地,“A或B中的至少一个”,或等同地,“A和/或B中的至少一个”)能够在存在A的情况下表示至少一个(可选地包括一个以上)A(并且可选地包括除了B以外的元件);在另一个实施例中不存在A的情况下表示至少一个(可选地包括一个以上)B(并且可选地包括除了A以外的元件);在又一个实施例中,表示至少一个(可选地包括一个以上)A以及至少一个(可选地包括一个以上)B(并且可选地包括其它元件)等。

[0091] 在权利要求书中以及以上说明书中,所有的过渡短语、例如“包含”、“包括”、“承载”、“具有”、“容纳”、“涉及”、“保持”、“构成”等都应当被理解成是开放性的,即,表示包括但不限于。仅过渡短语“由……构成”和“基本由……构成”应当分别是封闭式或半封闭式短语,如美国专利局专利审查程序手册2111.03段中所阐述的。

[0092] 附录A

申请号	申请日期	申请年份	公布号	专利号	KIND 编码
198062243	7/24/1980		198062243		A
2005226060	3/22/2005		2005226060	2005226060	B2
19803686	6/13/1980		198003686		A
19804284	7/10/1980		198004284		A
19804454	7/17/1980		198004454		A
20058185	3/22/2005		PI0508185		A2
345724	2/15/1980		1131338		A1
375062	4/9/1981		1187594		A1
2547062	9/21/2004		2547062		A1
2554788	9/21/2004		2554788		A1
2581193	9/21/2004		2581193		A1
[0093] 2568245	3/22/2005		2568245		A1
2568245	3/22/2005		2568245		C
2595185	1/17/2006		2595185		A1
2606712	5/2/2006		2606712		A1
2700280	11/4/2008		2700280		A1
2724987	3/19/2009		2724987		A1
200480040320	9/21/2004		1902509	100401102	C
200480042443	9/21/2004		1947031		A
200480044393	9/21/2004		101057160		A
201010163040	9/21/2004		101825721		A
200580011485	3/22/2005		1965246	100592104	C
200680004635	1/17/2006		101365964		A
200680019578	5/2/2006		101535119		A

	200880112633	11/4/2008	101836132		A
	200980126117	3/19/2009	102084269		A
	3071911	7/24/1980	3071911		D1
	20061800	3/22/2005	200601800	10438	B1
	1980901565	7/24/1980	57675	57675	B1
	2004809778	9/21/2004	1687658		A2
	2004809786	9/21/2004	1805533		A1
	2004821293	9/21/2004	1716435		A2
	2005729996	3/22/2005	1733251		A1
	2006718632	1/17/2006	1846288		A2
	2006752003	5/2/2006	1877302		A2
	2008852981	11/4/2008	2198325		A2
[0094]	2009750907	3/19/2009	2281211		A1
	1981501687	4/28/1981	501687		D0
	1981501687	4/28/1981	198304322		A1
	843967	11/15/1960	1273677		A
	199813816	11/3/1998	2770732		A1
	199813821	11/3/1998	2770700		A1
	198019222	6/12/1980	2056222		A
	198022055	7/4/1980	2055467		A
	198022970	7/14/1980	2056224		A
	198022970	7/14/1980	2056224		B
	198120213	6/30/1981	2081446		A
	199723189	11/3/1997	199723189		D0
	199723217	11/3/1997	199723217		D0

	199723217	11/3/1997	2331664	A
	199723217	11/3/1997	2331664	B
	199824038	11/3/1998	199824038	D0
	199824038	11/3/1998	2332994	A
	199824038	11/3/1998	2332994	B
	198365603	6/15/1983	78376	A1
	7106110	6/7/2007	1101430	A1
	198148950	7/22/1981	198148950	D0
	198148950	7/22/1981	1171409	B
	2007506231	3/22/2005	2007531936	A
	2007506231	3/22/2005	4794548	B2
	183005	7/2/1980	147549	A
[0095]	2006PA8582	7/27/2006	2006PA00858	A
	2006PA11331	9/29/2006	2	A
	200720070032	3/20/2007	2007003290 2006PA01133	A
	200720070086	7/17/2007	2007008695	A
	200720070138	11/1/2007	1 2007013817	A
	198057170	7/16/1980	6582	A
	198057183	7/24/1980	6589	A
	2006121992	9/21/2004	2006121992	A
	2006121992	9/21/2004	2333516	C2
	2006130746	9/21/2004	2006130746	A
	2006130746	9/21/2004	2352960	C2
	2007115090	9/21/2004	2416810	C2
	2007131268	1/17/2006	2007131268	A

2007144713	5/2/2006	2007144713	A
2010115753	11/4/2008	2010115753	A
196041629	7/8/1960	2990160	A
197960625	7/25/1979	4236234	A
2000530625	10/6/2000	6701133	B1
2000530680	12/1/2000	6587055	B1
2003448547	5/30/2003	20050052951	A1
2003448547	5/30/2003	7310287	B2
2003719800	11/21/2003	20050114033	A1
2003719800	11/21/2003	7124028	B2
2004766253	1/28/2004	20040257913	A1
2004766253	1/28/2004	7561493	B2
[0096] 2004813150	3/29/2004	20040233054	A1
2004813150	3/29/2004	7135976	B2
2004848293	5/18/2004	20050259516	A1
2004848293	5/18/2004	7254093	B2
200537031	1/17/2005	20060159524	A1
2005120074	5/2/2005	20060243189	A1
2005243136	10/4/2005	20070076525	A1
2005243136	10/4/2005	7433265	B2
2005257836	10/25/2005	20060120216	A1
2005257836	10/25/2005	7286442	B2
2006397098	4/4/2006	20070085677	A1
2006397098	4/4/2006	7825803	B2
2006438168	5/22/2006	20060212226	A1

	2006438168	5/22/2006	7983847	B2
	2006592584	11/3/2006	20070070808	A1
	2006592584	11/3/2006	7724607	B2
	2007711353	2/27/2007	20070258774	A1
	2007711353	2/27/2007	8075226	B2
	2007843965	8/23/2007	20090052992	A1
	2007843965	8/23/2007	7632043	B2
	2007899859	9/7/2007	20080041296	A1
	2007899859	9/7/2007	7765947	B2
	2007977580	10/25/2007	20090080290	A1
	20074529	12/21/2007	20080181055	A1
	20074815	12/21/2007	20090016157	A1
[0097]	20074817	12/21/2007	20080192569	A1
	20074817	12/21/2007	7804737	B2
	20074861	12/21/2007	20080106977	A1
	20074916	12/21/2007	20080137485	A1
	20074916	12/21/2007	7602667	B2
	20074918	12/21/2007	20080279636	A1
	20074918	12/21/2007	7649803	B2
	2008972960	1/11/2008	20090180351	A1
	2008972960	1/11/2008	7639564	B2
	200842194	3/4/2008	20080221801	A1
	200842194	3/4/2008	7953556	B2
	2008154413	5/22/2008	20090290453	A1
	2008220518	7/25/2008	20090027999	A1

	2008220518	7/25/2008		7668047	B2
	2008199725	8/27/2008		20100054078	A1
	2008203791	9/3/2008		20100054079	A1
	2008203791	9/3/2008		7933165	B2
	2008203803	9/3/2008		20100054860	A1
	2008343136	12/23/2008		20100157727	A1
	2009381606	3/13/2009		20090225629	A1
	2009547478	8/25/2009		20100039892	A1
	2009547478	8/25/2009		7986589	B2
	2010781586	5/17/2010		20100293245	A1
	2010781586	5/17/2010		8050140	B2
	2010838599	7/19/2010		20100278009	A1
[0098]	2010838859	7/19/2010		20100329076	A1
	2010838859	7/19/2010		7990803	B2
	2010907713	10/19/2010		20110032798	A1
	201135665	2/25/2011		20110149686	A1
	2011195198	8/1/2011		20110286800	A1
	1980US732	6/12/1980		1980002877	A1
	1980US925	7/24/1980		1982000365	A1
	1998GB3292	11/3/1998	1998	1999023759	A1
	1998GB3293	11/3/1998	1998	1999023509	A1
	2004US30998	9/21/2004	2004	2006041438	A1
	2004US31003	9/21/2004	2004	2005119299	A1
	2004US30870	9/21/2004	2004	2005074426	A2
	2004US30871	9/21/2004	2004	2005057237	A2
	2005US9380	3/22/2005	2005	2005093456	A1
	2006US1581	1/17/2006	2006	2006078644	A2
	2006US16627	5/2/2006	2006	2006119187	A2
	2006US39173	10/4/2006	2006	2007041720	A2
	2008US72469	8/7/2008	2008	2009026002	A1
	2008US55816	3/4/2008	2008	2008112462	A2
	2008IB2958	11/4/2008	2008	2009066144	A2
[0099]	2009US30438	1/8/2009	2009	2009089347	A1
	2009US1735	3/19/2009	2009	2009142676	A1
	2009US55232	8/27/2009	2009	2010025283	A2
	2009US55536	8/31/2009	2009	2010027946	A2
	2009US55598	9/1/2009	2009	2010027966	A2
	2009US69037	12/21/2009	2009	2010075302	A2
	2010US27049	3/11/2010	2010	2010105104	A2
	19812282	4/3/1981		198102282	A

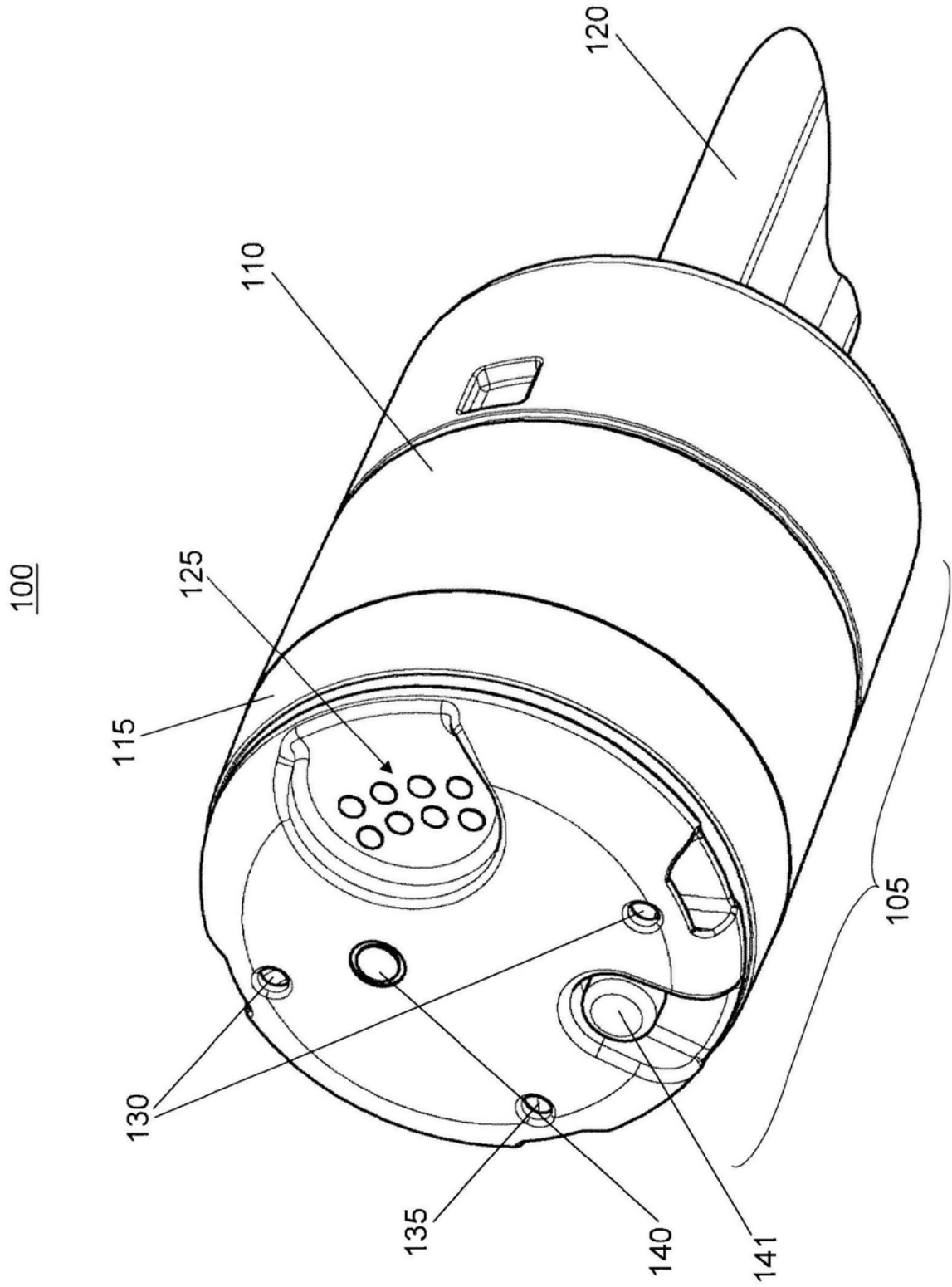


图1A

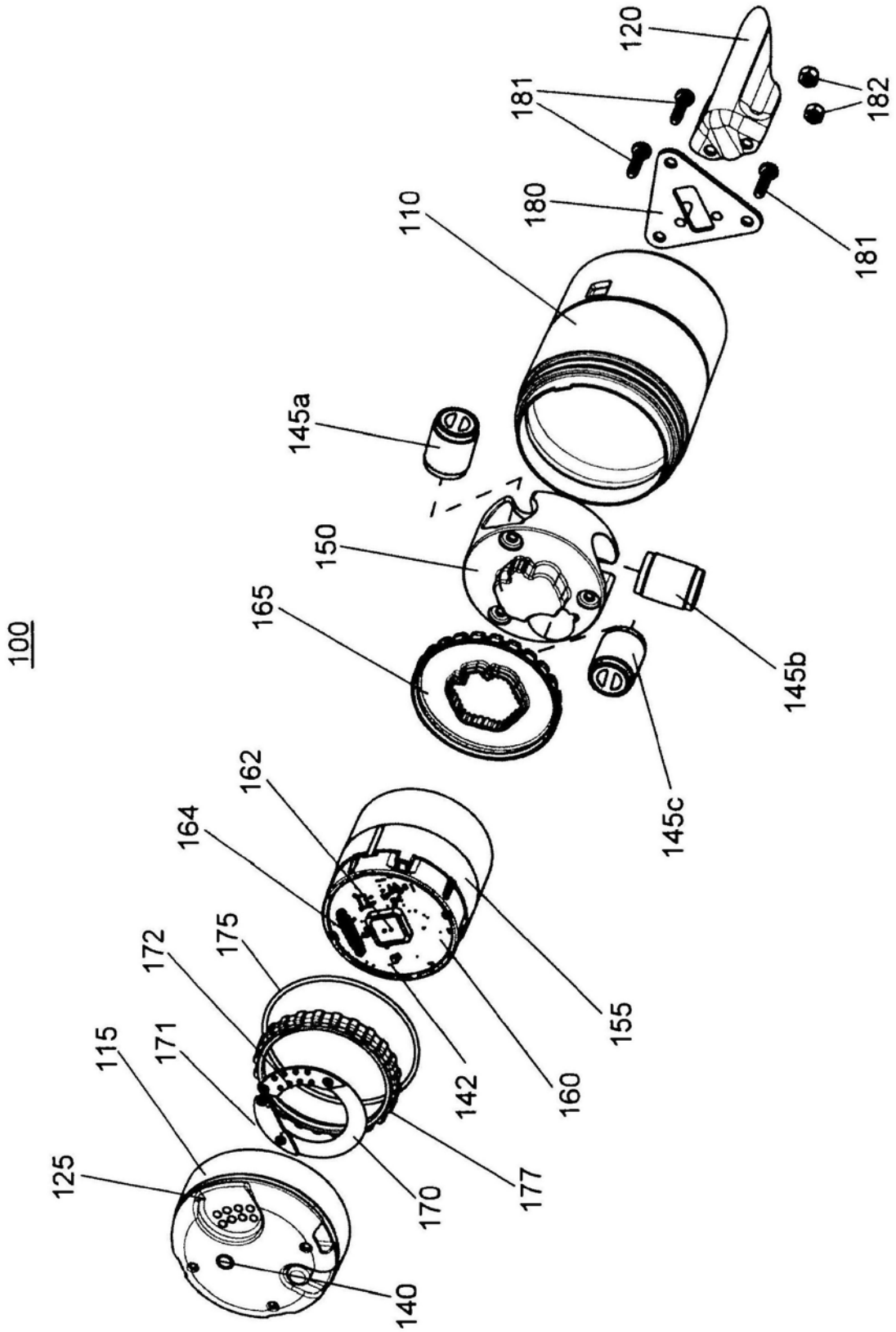


图1B

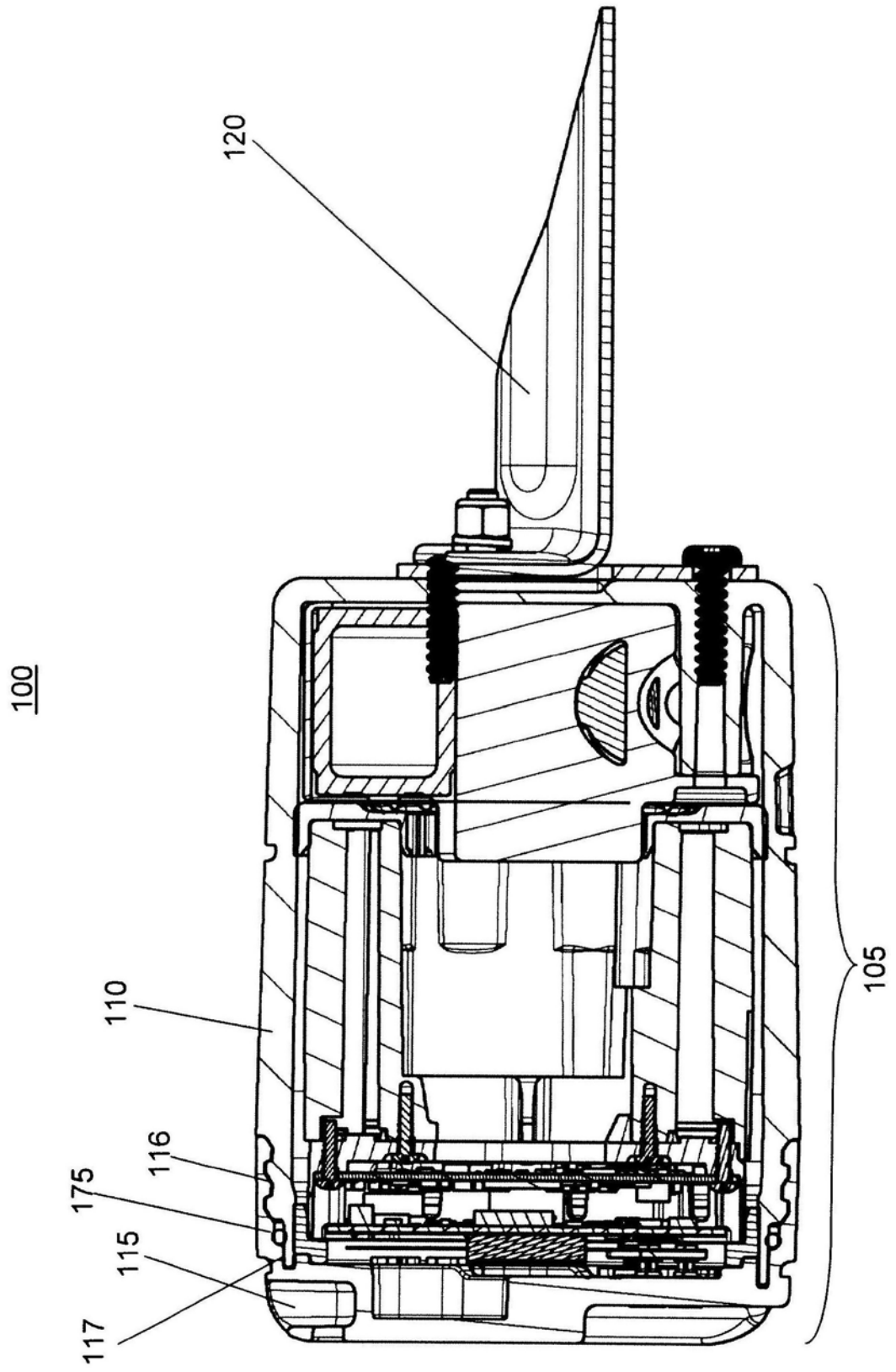


图1C

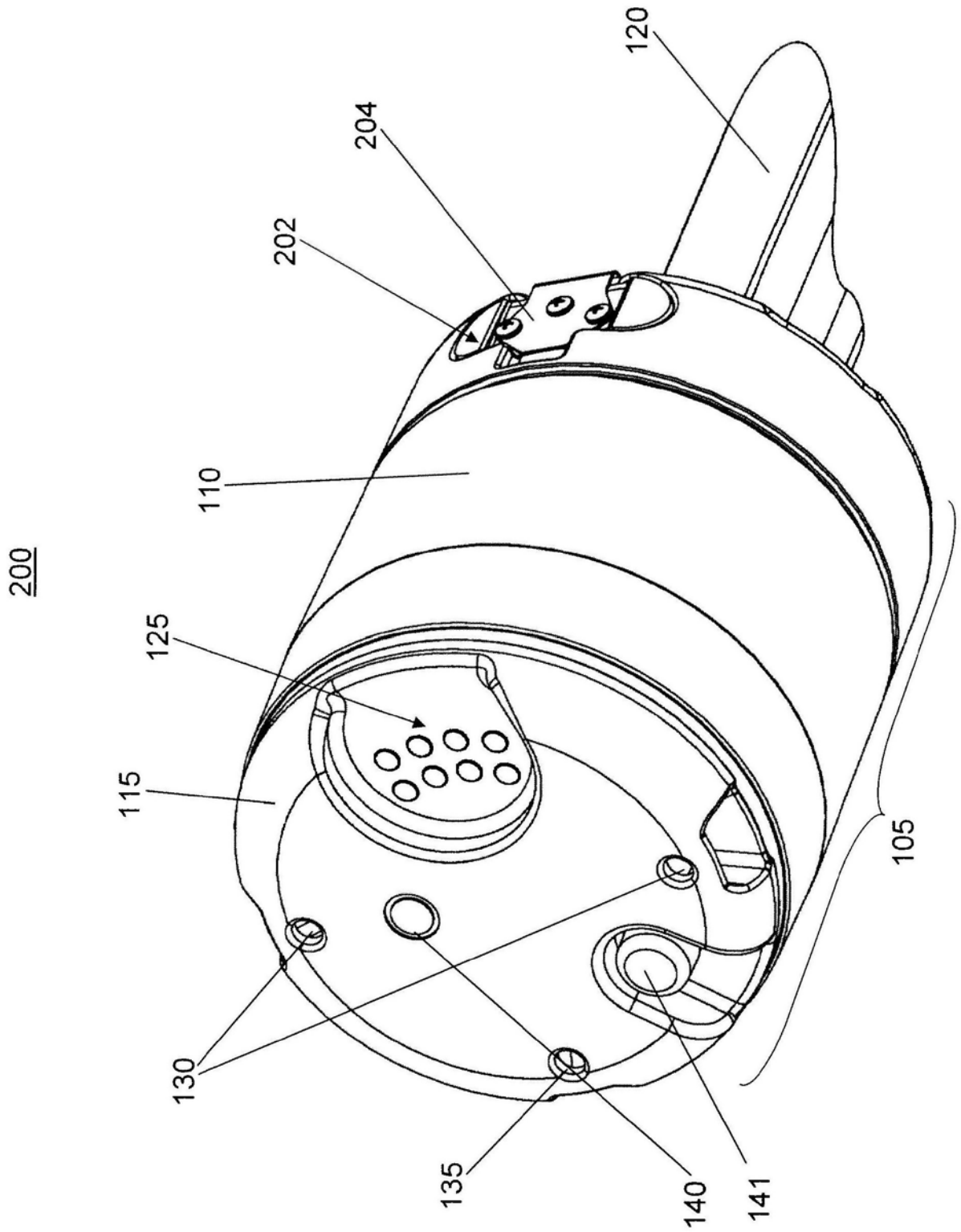


图2A

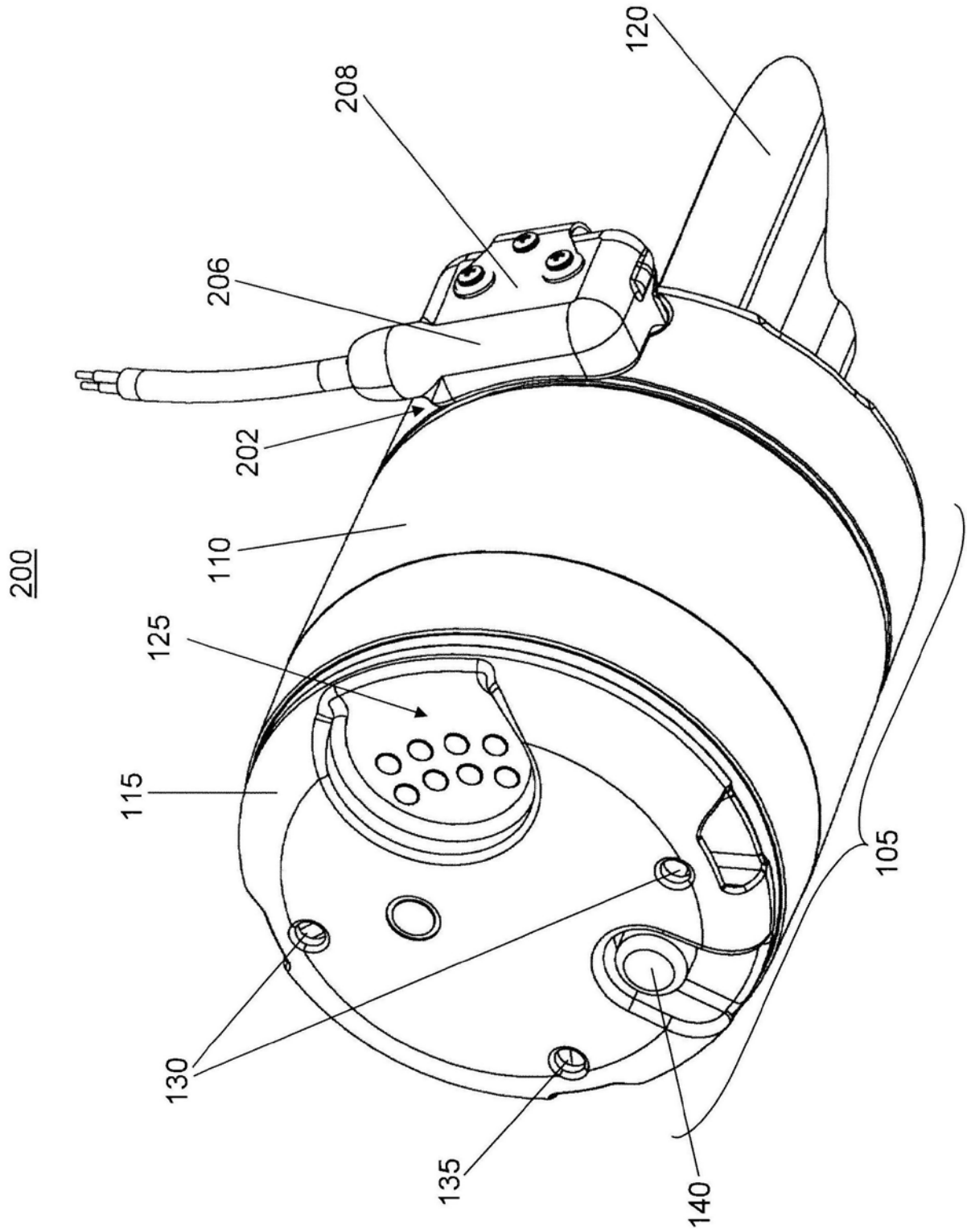


图2B

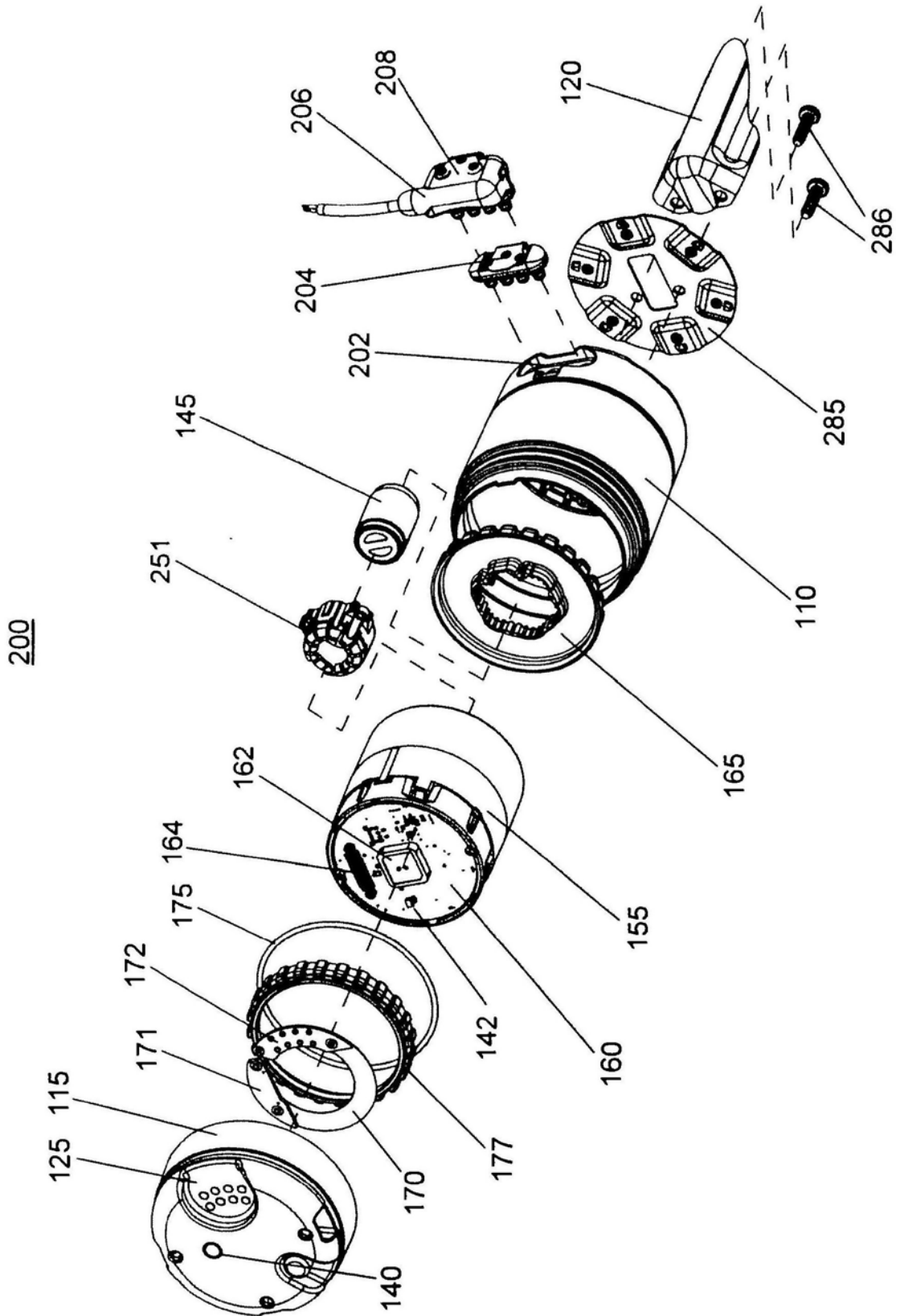


图2C

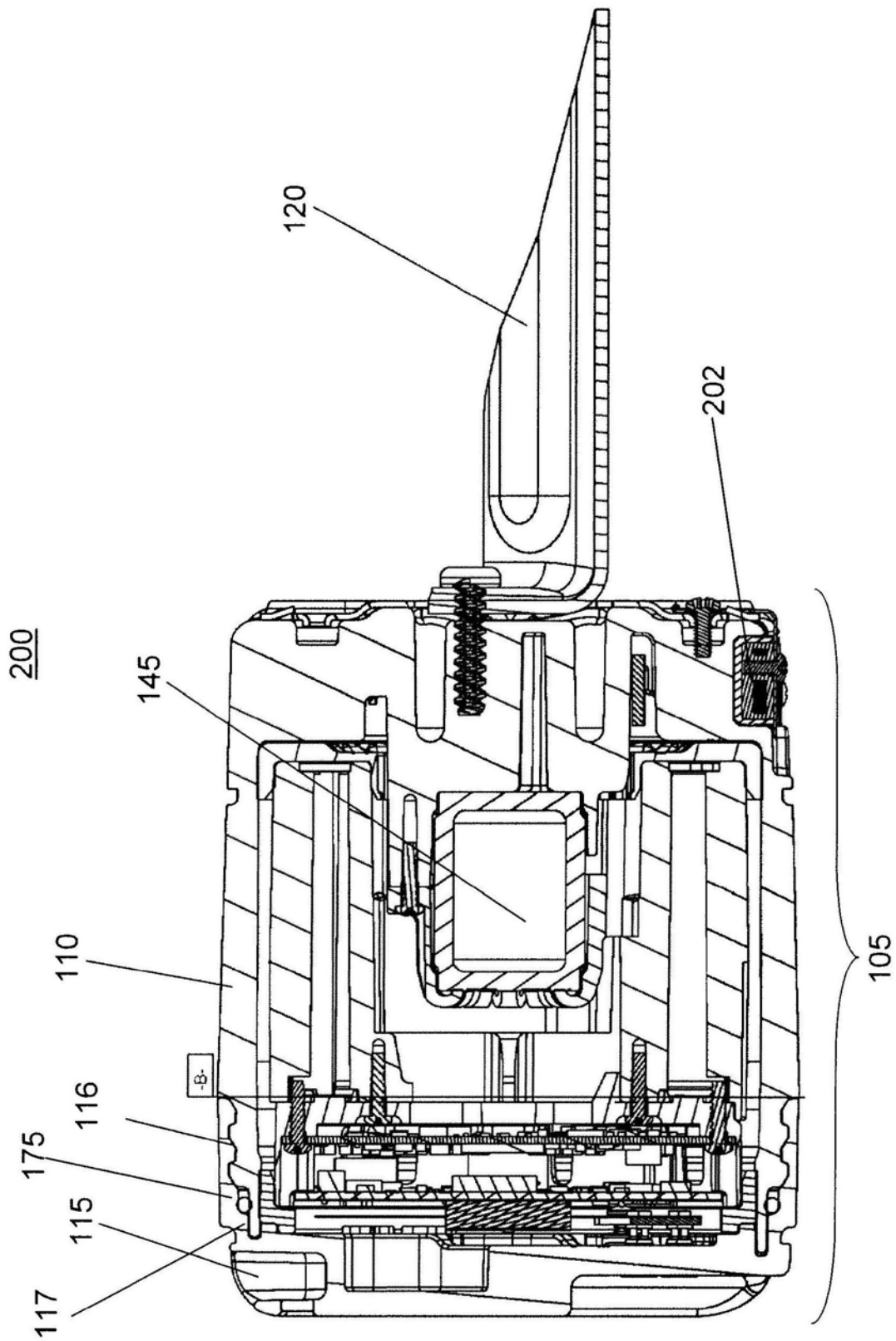


图2D

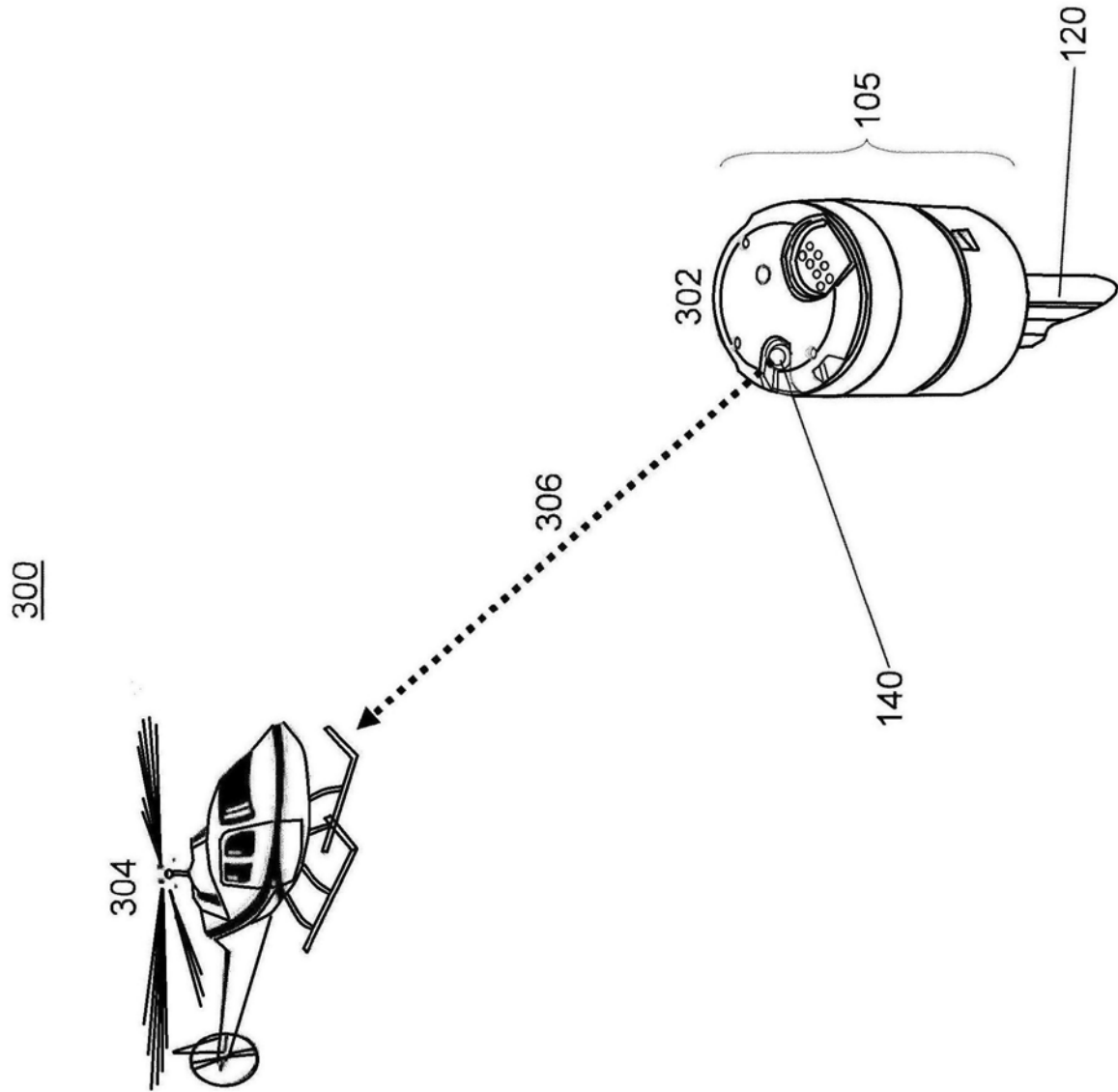


图3