



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103250060 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201180039181. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 08. 09

G01R 15/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/372, 360 2010. 08. 10 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/047014 2011. 08. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02012/021477 EN 2012. 02. 16

(71) 申请人 库柏技术公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 B·W·麦克比 G·J·哈恩斯根

J·F·班廷 W·J·考斯托尔尼

B·C·克齐兰

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张兰英

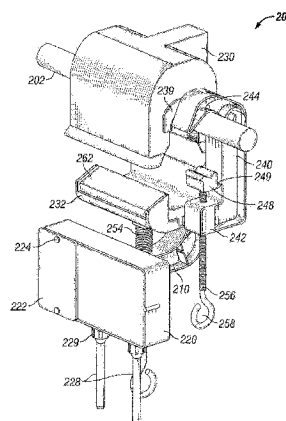
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

用于安装悬置装置的设备和方法

(57) 摘要

提供一种固定到电导体并从电导体集电的设备,包括夹持到电导体并将设备固定到电导体的线夹、夹持到电导体并从电导体集电的变流器(“CT”)以及包括封围与设备相关的电路的腔的壳体。根据各方面,电路可包括一个或多个传感器和无线通信电路,且CT可包括芯部和接收由存在于电导体上交变电流产生的磁通所感应出的电流的电绕组。



1. 一种用于固定到电导体并从所述电导体集电的设备,包括:
线夹,所述线夹夹持到所述电导体并将所述设备固定到所述电导体;
变流器(“CT”),所述变流器夹持到所述电导体并从所述电导体集电;以及
壳体,所述壳体包括封围与所述设备相关联的电路的腔。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述电路包括一个或多个传感器以及无线通信电路。
3. 如权利要求 2 所述的设备,其特征在于,所述 CT 包括芯部和接收由所述电导体上存在的交变电流产生的磁通所感应出的电流的电绕组。
4. 如权利要求 2 所述的设备,其特征在于,所述电路还包括构造成将所感应出的电流转换成能量进行存储以供所述传感器和所述无线通信电路消耗的电路。
5. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述 CT 包括第一和第二磁芯部分,所述第一和第二磁芯部分可分开地与所述设备成一体。
6. 如权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述 CT 包括一个或多个弹簧以将所述第一和第二磁芯部分弹性偏置到关闭位置。
7. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述线夹包括调节杆,所述调节杆基于所述调节杆的转动固定所述电导体。
8. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述电路包括与所述电导体电耦合的接地点。
9. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述线夹与所述设备为一体以相对于所述 CT 枢转。
10. 一种用于固定到电导体并从所述电导体集电的设备,包括:
壳体,所述壳体包括内腔;
顶盖,所述顶盖固定并覆盖分裂芯式变流器(“CT”)的顶部芯,所述 CT 从所述电导体集电;
底盖,所述底盖固定并覆盖所述分裂芯式 CT 的底部芯;
线夹,所述线夹夹持到所述电导体并将所述设备固定到所述电导体;以及臂,所述臂邻接所述壳体、所述顶盖和所述底盖。
11. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在于,还包括:
CT 杆,所述 CT 杆在一端固定到所述底盖并穿过 CT 杆弹簧和所述臂内的通孔,其中所述 CT 杆弹簧在所述臂与所述底盖之间围绕所述 CT 杆,并提供将所述顶盖和底盖以及所述 CT 的顶部和底部芯保持在关闭位置的弹性偏置。
12. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在于,还包括:
线夹杆,所述线夹杆穿过所述线夹内的通孔;以及
齿,所述齿固定在所述线夹杆的一端,以通过所述线夹固定所述电导体。
13. 如权利要求 11 所述的设备,其特征在于,所述 CT 杆的另一端包括调节眼孔,以抵抗所述弹性偏置而移动所述 CT 杆,以打开所述顶盖和底盖以及所述 CT 的顶部芯和底部芯。
14. 如权利要求 12 所述的设备,其特征在于,所述线夹杆的另一端包括调节眼孔,用以扭动所述线夹杆以将所述设备从所述电导体脱开。
15. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在于,所述顶盖包括从一侧延伸的柱,所述线

夹包括柱通孔,且所述顶盖的柱设置成穿过所述线夹的柱通孔以将所述线夹固定到所述顶盖。

16. 如权利要求 5 所述的设备,其特征在于,所述线夹形成为绕所述顶盖的柱相对于所述顶盖、所述底盖、所述壳体 and 所述臂枢转。

17. 如权利要求 10 所述的设备,其特征在于,还包括:绕组,所述绕组围绕所述顶部芯和底部芯中一个的一部分缠绕,在所述电导体内的交变电流产生的磁场与所述绕组耦合并在所述绕组内感应出电流。

18. 如权利要求 7 所述的设备,其特征在于,还包括:

电路,所述电路设置在所述壳体的内腔内,并将所述绕组内感应出的电流转换成用于感测和测量所述电导体状态的电能,其中

所述状态包括故障状态。

19. 如权利要求 8 所述的设备,其特征在于,

设置在所述壳体的内腔内的电路包括与所述电导体电耦合的接地点。

20. 一种用于固定到电导体并从所述电导体集电的方法,包括:

调节变流器(“CT”)夹杆以打开 CT;

将所述 CT 定位到搁置在所述电导体上的位置;

调节线夹以打开线夹;

将所述线夹和线夹杆定位成使得所述线夹夹持所述电导体,其中

所述线夹和所述 CT 构成监测装置的各构件,且所述监测装置包括:具有内腔的壳体;覆盖所述 CT 的顶部芯的顶盖;覆盖所述 CT 的底部芯的底盖;以及邻接所述壳体、所述顶盖以及所述底盖的臂。

用于安装悬置装置的设备和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 8 月 10 日提交的题为“Mounting Methods for Overhead Device”的美国临时申请第 61/372,360 的权益,其全部内容以参见的方式纳入本文。本申请涉及 2007 年 11 月 2 日提交的题为“Communicating Faulted Circuit Indicator Apparatus and Method of Use Thereof”的美国专利申请第 11/982,588 号;2009 年 9 月 29 日提交的题为“Overhead Communicating Device”的美国申请第 12/569,343 号;2009 年 9 月 29 日提交的题为“Power Line Energy Harvesting Power Supply”的美国专利申请第 12/569,446 号;2011 年 8 月 9 日提交的题为“Apparatus and Method for Mounting an Overhead Monitoring Device”的美国专利申请第 13/205,824 号;以及 2011 年 8 月 9 日提交题为“Apparatus for Mounting an Overhead Monitoring Device”的美国专利申请第 13/205,829。在此以参见的方式完全引入前述优先权和相关申请中每一个的完整内容。

技术领域

[0003] 本发明总体涉及输电线监测装置,将输电线监测装置稳固地固定到输电线,并通过与输电线感应耦合来为输电线监测装置供电。

[0004] 背景

[0005] 现代电力分配系统包括多个独立装置,这些独立装置测量和控制来自发电设备的电力分配以计量接入点。通常,“传输系统”从发电设备向变电站输电,且“分配系统”将发出的电从变电站分配到终端。传输和分配系统可各包括测量、监测和 / 或控制电力流量的一个或多个“监测装置”。例如,监测装置可包括用于测量、监测和 / 或控制传输或分配系统的输电线导体上电力流量的故障电路指示器(“FCI”)、电流传感器、和 / 或电压传感器。

[0006] 理想的是将由监测装置测量的信息通信到诸如自动计量基础设施(AMI)的远程设备,在该处该信息可与由其它监测设备测量的信息一起进行分析。为此,监测装置可包括无线通信的无线电设备,例如以无线通信测量的信息。因此,监测装置需要电源向与无线通信相关的电路供电。但是,当放置在分配系统的导体上时,电源通常不可用于监测装置。向监测装置供电的常规方法涉及使用寿命有限、不可靠且昂贵的电池或太阳能电池。电池具有有限电力且不能提供输电线上监测装置所需的持续电力。太阳能电池可在存储设备中充电,但由于污染、天气、降雪和其它因素而不可靠。

[0007] 此外,监测装置应当包括即使在整个日历年度变化的环境条件下也能稳固地附连到输电线的装置。此外,理想的是监测装置构造成其可由现场技术人员固定到输电线而无需使输电线断电,从而使电气服务分配的中断最少。

[0008] 因此,该领域需要改进的监测装置,其具有稳固地固定到输电线的装置并还包括适当的电源。

发明内容

[0009] 提供一种固定到电导体并从电导体集电的设备,包括夹持到电导体并将设备固定到电导体的线夹、夹持到电导体并从电导体集电的变流器(“CT”)以及包括封围与设备相关的电路的腔的壳体。在各方面,电路可包括一个或多个传感器和无线通信电路,且CT可包括芯部和接收由电导体上存在的交变电流产生的磁通所感应出电流的电绕组。

[0010] 在其它各方面,设备可包括将所感应出的电流转换成能量进行存储以供各传感器和无线通信电路消耗的电路,且该设备可包括CT,该CT包括第一和第二磁芯部分,第一和第二磁芯部分可分开地与设备成一体。该设备还可包括:一个或多个弹簧,将第一和第二磁芯部分弹性偏置到关闭位置;调节杆,该调节杆基于转动固定电导体;以及接地点,该接地点与电导体电耦合。

[0011] 在其它各方面,提供用于固定到电导体并从电导体集电的设备,包括:具有内腔的壳体;固定并覆盖分裂芯式变流器(“CT”)的顶部芯的顶盖;固定并覆盖分裂芯式变流器(“CT”)的底部芯的底盖;以及夹持到电导体并将设备固定到电导体的线夹;以及邻接壳体、顶盖和底盖的臂。

[0012] 在其它各方面,设备可包括在一端固定到底盖并穿过CT杆弹簧和臂内的通孔的CT杆,其中该CT杆弹簧在臂与底盖之间围绕CT杆,并提供将CT的顶部芯和底部芯保持在关闭位置的弹性偏置,且CT杆的另一端包括调节眼孔,用以抵抗弹性偏置来移动CT以打开CT的顶部芯和底部芯。在其它各方面,设备可包括:穿过线夹内通孔的线夹杆、以及固定在线夹杆一端的齿,以通过线夹固定电导体,其中线夹杆的另一端包括调节眼孔,用以扭动线夹杆来将设备从电导体脱开。

[0013] 在其它各方面,设备可包括:顶盖,该顶盖包括从一侧延伸的柱;以及线夹,该线夹包括柱通孔,其中顶盖的柱设置成穿过线夹的柱通孔以将线夹固定到顶盖,其中线夹形成绕顶盖的柱相对于顶盖、底盖、壳体和臂枢转。

[0014] 在其它各方面,设备可包括电路,该电路设置在壳体的内腔内,并将绕组内感应出的电流转换成用于感测和测量电导体状态的电能,其中状态包括故障状态,并且设置在壳体的内腔内的电路包括与电导体电耦合的接地点。

[0015] 提供一种用于固定到电导体并从电导体集电的方法,包括:调节变流器(“CT”)夹杆以打开CT;将CT定位到搁置在电导体上的位置;调节线夹杆以打开线夹;以及将线夹和线夹杆定位成使得线夹夹持电导体,其中线夹和CT构成监测装置各构件,且监测装置包括:具有内腔的壳体;覆盖CT的顶部芯的顶盖;覆盖CT的底部芯的底盖;以及邻接壳体、顶盖以及底盖的臂。

[0016] 附图的简要描述

[0017] 为了更完整地理解本发明及其优点,现参照下文结合以下简要说明附图的描述:

[0018] 图1是根据本发明实施例的监测装置的框图;

[0019] 图2A是根据本发明实施例处于打开位置的监测装置的正视图;

[0020] 图2B是根据本发明实施例处于关闭位置的监测装置的正视图;

[0021] 图2C是根据本发明实施例处于打开位置的监测装置的后视图;

[0022] 图2D是根据本发明实施例的监测装置的剖视图;

[0023] 图3示出根据本发明另一实施例的监测装置。

[0024] 图4示出根据本发明另一实施例的监测装置;以及

[0025] 图 5 示出根据本发明实施例的变流器夹子。

[0026] 详细描述

[0027] 本发明涉及一种可方便地固定到输电线而无需中断或影响输电线整体性的监测装置。根据本发明,包括经由来自输电线的磁通量获取能量的变流器(“CT”)的监测装置固定到输电线。与 CT 关联的电路将由 CT 获取的能量转化成可由一个或多个电路和装置使用的能量。例如,该能量可为一个或多个微控制器、传感器、无线通信装置和 / 或其它电路和装置供电。

[0028] 监测装置的一个或多个传感器监测和收集与输电线相关的信息。例如,传感器可收集关于输电线上电流、输电线上的电压、输电线的温度的信息和 / 或关于输电线上是否存在振动的信息。在本发明的各实施例中,一个或多个无线通信装置将所收集信息的至少一部分通信到远程位置。例如,该信息可通信到与输电线和 / 或监测装置关联的中央公共事业公司的 AMI。

[0029] 一方面,与监测装置关联的电路可包括当输电线监测装置固定到输电线时与输电线电耦合的接地参考点。因此,本发明的各实施例可包括经由与输电线的耦合而使监测装置与接地参考点耦合。在该实施例中,监测装置和监测装置的相关电路保持作为接地或基准电压的输电线的电势。因而,围绕监测装置存在大致相等或均匀的电场。与不具有相等和均匀电场的监测装置相比,依赖于输电线作为接地或基准电压的监测装置能够以降低的噪声和干扰进行无线通信。

[0030] 在将监测装置固定到输电线之前,监测装置的电势可与输电线的电压电势显著不同。这样,本发明的某些实施例包括设置在在输电线与监测装置之间的半导体材料垫,从而在将监测装置固定到输电线时减慢输电线与监测装置之间的电势差变化速率。减慢变化速率可使将监测装置固定于输电线和 / 或与输电线电耦合时电晕放电的风险最小。

[0031] 在本发明的某些实施例中,监测装置的 CT 包括两个“分裂式芯”部分,这允许 CT 方便地安装,使输电线延伸穿过 CT 而输电线不断电。分裂式芯部分中的至少一个包括围绕该部分缠绕的电线绕组。因此,当 CT 安装在输电线附近时,由输电线传导的交变电流产生的交变磁场与 CT 和 CT 的电线绕组耦合。因此在 CT 的电线绕组内产生感应电流,该感应电流可转化成与监测装置相关的电路的电能。

[0032] 为了从 CT 的电线绕组内产生的感应电流获得电能,与监测装置相关联的电路可包括预调节电路,该预调节电路从 CT 接收感应电流的并产生匹配 CT 的功率曲线的电压。在该情况下,预调解器的输出与开关调节器耦合,该开关调节器将电压调节到适于与监测装置关联的电路、诸如无线通信装置或其它装置的输出电压。该电路还可包括能量存储装置,诸如可充电电池或超级电容器,该能量存储装置在输电线未运载足够的交变电流以在 CT 的电线绕组内感应足够电流时向电路供电。

[0033] 监测装置和其关联的电路设计成承受恶劣环境并提供可靠的操作。例如,CT 可由壳体、环氧树脂涂层或其它装置保护。此外,与监测装置关联的电路的壳体可设计成从环境保护电路和其它部件。监测装置的至少某些部件可由适于承受暴露于雨、冰、雪、太阳、风和其它环境条件的材料构成。

[0034] 根据本发明的某些方面,监测装置设计成使得其可由现场技术人员稳固地附连到输电线而无需使输电线断电。即,监测装置可仅使用带电操作杆附连到输电线而无需使输

电线断电和中断电力分配服务。此外,本发明的监测装置设计成提供到输电线的稳固附连,从而监测装置不太可能由于风、雨、冰雹或其它环境条件而从输电线脱离固定。

[0035] 现转向附图,其中相同的附图标记标示相同的构件,更详细地描述本发明的各实施例。

[0036] 图 1 是根据本发明的某些实施例的监测装置 100 的框图。监测装置 100 包括 CT 和传感器 102 以及与监测装置关联的电路 104。作为与监测装置关联的电路 104 的实例,电路 104 包括控制电路 106、通信电路 110、存储器 108、重置界面 112 以及一个或多个指示器 114。应指出,图 1 所示的电路 104 仅作为实例提供,并电路 104 可包括其它电路或省略部件 106、108、110、112 和 114 中的某些或全部。

[0037] 总地来说,如下文参照图 2A-2D 更详细描述,监测装置 100 可由夹持件或确保监测装置 100 与输电线 116 之间牢固机械连接的其它机械固定装置稳固地附连到输电线 116。术语“输电线”在本文中用于指从一位置向另一位置传输电力的任何类型电导体。例如,输电线 116 可包括运载和分配电力的一个或多个上方或地下公共电缆。

[0038] 监测装置由 CT 的电线绕组中产生的感应电流供电,且控制电路 106 可包括预调节电路,该预调节电路从 CT 接收感应电流并基于感应电流产生电压。各传感器测量输电线 116 上的状态。例如,各传感器可实时或近实时地测量输电线 116 上存在的电压和电流。在本发明的各实施例中,可使用各种类型的传感器来测量与输电线 116 的状态、监测装置 100 的状态、或输电线 116 和监测装置 100 的环境相关的参数,诸如线温度、线倾度(line tilt)、环境温度、风速、电部件的液位、来自所监测变压器的溶解气体含量或压力、电池状态。频率、谐波、零交叉点、振动和 / 或功率因子。各传感器将各测量值通信到控制电路 106 以进行处理。控制电路 106 还可将各测量值存储在存储器 108 内、经由指示器 114 提供测量值的外部指示、并经由通信电路 110 通信测量值。

[0039] 在某些实施例中,控制电路 106 包括微控制器,该微控制器编程为分析传感器数据并根据各事件或状态作出响应。例如,控制器 104 可构造成处理和分析传感器数据、将传感器数据存储在存储器 108 内、将传感器数据经由通信电路 110 传送到远程位置 118、并经由指示器 114 提供传感器数据的一个或多个指示。即,控制电路 106 可构造成基于传感器数据提供输电线 116 上已发生故障状态的指示。

[0040] 控制电路 106 包括稳压电源,该稳压电源利用 CT 的最佳功率点,该最佳功率点基于 CT 的磁芯材料的磁导率、磁芯的横截面面积、围绕磁芯缠绕的电线绕组的匝数、将磁芯半部分开的空气间隙、电路的谐振频率、以及诸如电线绕组的电线电阻、切换效率和其它电气因素之类的其它因素。由 CT 获取的能量可存储在诸如一个或多个电池或电容器的能量存储装置中。

[0041] 指示器 114 可包括一个或多个发光二极管(LED)或其它指示器,且该指示可包括使 LED 发光以给予现场技术人员故障状态的指示。因此,指示器 114 可提供已发生故障的视觉指示。在某些实施例中,指示器包括高能见度的显示装置、液晶显示器(LCD)或其它类似的显示装置。此外,指示器 114 可发出可听声音以警告大概附近的技术人员监测装置 100 已经探测到故障状态。

[0042] 存储器 108 可包括任何适当的永久性或半永久性存储器,诸如闪存存储器或其它类型存储器。当控制电路 106 确定应当记录传感器数据时,诸如当传感器数据指示异常状

态或故障时,控制电路 106 可将传感器数据和与传感器数据相关的信息一起记录在存储器中,与传感器数据相关的信息诸如测量传感器数据的时间、监测装置 100 的地理坐标、测量传感器数据时的环境条件或其它类似数据。

[0043] 在某些实施例中,存储器 108 还可存储与监测装置 100 相关的信息。例如,安装时,存储器 108 可用监测装置 100 的全局坐标进行编程。或者,存储器 108 可存储其它识别信息,诸如但不限于街道地址、监测装置 100 的唯一识别符、公共电网坐标(grid coordinate)或附近公共电线杆或其它地标的识别符。

[0044] 通信电路 110 包括构造成将数据发送到远程位置 118 的电路。在某些实施例中,通信电路 110 使用诸如 GSM (全球移动通信系统)或 CDMA (码分多址)的蜂窝技术与远程位置 118 通信。通信电路 110 还可任何数量的无线或有线通信协议的部件,包括 802.11 标准,蓝牙(IEEE802.15.1)、ZigBee(IEEE802.15.4)、互联网协议、许可或未许可的无线电、光纤、输电线载波通信技术中的任一种。

[0045] 远程位置 118 可与公共事业公司的中心机构关联,并能够同时监测来自多个监测装置 100 的通信馈送并将来自这些馈送的信息通信到负责传输和分配系统维修和保养的单位。在该实施例中,远程位置 118 可包括连接到公共事业公司的停电管理系统的中央服务器。当从监测装置 100 接收指示故障或传感器数据的信息时,服务器处理信息并将信息发送到停电管理系统。服务器或停电管理系统也可直接通信到负责维修和保养与故障或传感器数据相关的系统的单位。

[0046] 重置界面 112 可包括一个或多个重置操作,诸如指示器重置和存储器重置。在该上下文中,指示器重置操作删除指示器 114 上提供的故障指示,而存储器重置操作从存储器 108 清除至少某些传感器数据。存储器重置操作可指定所要清除的某些参数。例如,存储器重置操作可指定仅应当清除某个日期之前记录的传感器数据、应当清除所有传感器数据、应当清除与监测装置 100 相关的传感器数据和信息、应当清除除了监测装置 100 相关的信息以外的所有数据、和 / 或其它类似参数。

[0047] 在某些实施例中,控制电路 106 可编程为通过执行指示器重置操作而非存储器重置指令来响应于对先前识别的故障事件的矫正。在该情况下,即使从指示器 114 清除故障指示,故障事件的记录以及伴随该故障事件的状态也会保留在存储器 108 内。此外,重置界面 112 可直接经由监测装置 100 的一个或多个按钮从“在场”的现场技术人员、从与监测装置 100 连接的输入装置、或从其它类似输入方法或装置直接接收重置指令。

[0048] 现在转向图 2A-2D,详细描述根据本发明一实施例的监测装置 200 的物理结构。如图 2A-2D 所示,监测装置 200 构造成搁置在电导体 202 上(即从电导体悬置)。电导体 202 可包括例如电力分配系统中的输电线或中性线。根据本发明的各方面,监测装置 200 设计成可由电导体 202 支承,使得监测装置 200 可安全且可靠地由电导体 202 支承。

[0049] 监测装置 200 包括臂 210、壳体 220、CT 顶盖 230、CT 底盖 232、线夹 240、包括下述各构件的 CT、以及其它附加构件,如下文描述且图 2A-2D 中示出的。参照图 2D,其示出在图 2B 中指示的横截面 2D-2D,壳体 220 包括内腔 221,诸如电路 104 之类的各种电路部件 223 可设置在内腔 221 内。此外,壳体 220 可封围电池、电容器、或其它电力存储装置 225 以存储通过 CT 内感应的电流获得的电力。本领域的普通技术人员会认识到,壳体 220 的形状和尺寸可根据监测装置 200 的应用要求变化。壳体 220 可由适于耐受暴露于环境条件的任何材

料构成,诸如合成塑料或半合成塑料实心材料或者本领域已知的适于该应用的其它材料。

[0050] 在某些实施例中,壳体 220 还包括孔 229,一个或多个天线 228 可延伸穿过孔 229。天线 228 可与上述通信电路 110 关联。尽管图 2A-2D 示出两个天线 228,但壳体 220 可不包括天线、一个天线或两个以上天线。壳体 220 可另外包括定位或安装在壳体 220 外部或半外部的指示器,诸如上文参照图 1 描述的指示器 114。在该上下文中,指示器可设置在壳体 220 的外部,从而对现场技术人员来说是可见的。

[0051] 壳体 220 构造成封围和保护电路部件 223 免受机械振动、风、雨、雪、冰雹和其它环境条件的影响。为此,用壳体 220 封围的部件 223 和其它部件可使用封装化合物、胶、或本领域适于该应用的任何其它装置固定。壳体 220 可包括壳体盖 222,壳体盖 222 用诸如螺钉、塑料卡配件、铆钉或其它固定装置之类的固定件 224 固定到壳体 220。较佳地,壳体 220 设计成天气密封的以排除环境因素影响。在壳体 220 的一侧或多侧上,壳体 220 包括从壳体 220 突出的安装凸部 226。安装凸部形成为具有适于配装在臂 210 的匹配凹槽 214 内的一端,如图 2C 中最清楚示出的。如本领域技术人员会理解的,本发明包含将壳体 220 固定到臂 210 的替代装置。

[0052] CT 顶盖 230 可配装在臂 210 上方并通过将臂 210 的凸部 212 卡入 CT 顶盖 230 的容座 234 内而连接或附连到臂 210。CT 顶盖 230 还包括用于将线夹 240 连接或附连到 CT 顶盖 230 的柱 236(参见图 2C)。应指出,在其它实施例中,线夹 240 可附连到监测装置 200 的臂 210 或其它构件。CT 顶盖 230 使用封装化合物、胶、或本领域适于该应用的任何其它粘合剂、或者本领域理解的适于该应用的任何机械装置来固定 CT 分裂式顶部芯 260(参见图 2D)。CT 顶盖 230 可由适于耐受环境的任何材料构成,诸如合成塑料或半合成塑料实心材料或者本领域已知的适于该应用的其它材料。

[0053] CT 底盖 232 通过在 CT 底盖 232 的一侧上突出的夹持件 238(参见图 2C)连接到臂 210。夹持件 238 附连到臂 210 并允许 CT 底盖 232 沿臂 210 的延伸长度从 CT 的打开位置向 CT 的关闭位置滑动。基于 CT 底盖 232 沿臂 210 的运动,监测装置 200 的 CT 打开和关闭。即,在图 2A 中,示出监测装置 200 的 CT 处于打开位置,且在图 2B 中,示出监测装置 200 的 CT 处于关闭位置。如图 2C 所示,夹持件 238 可形成在 CT 底盖 232 的一端,且形状适应臂 210 的尺寸。在形成之后,CT 底盖 232 的夹持件 238 可卡在臂 210 上,同时允许 CT 底盖 232 沿臂 210 的延伸长度运动。夹持件 238 是将 CT 底盖 232 附连到臂 210 的装置的一实例,但本发明包括本领域会理解到的夹持件 238 的等同物。CT 分裂式底部芯 262 使用封装化合物、胶、或本领域适于该应用的任何其它粘合剂、或者本领域理解的适于该应用的任何机械装置固定到 CT 底盖 232。CT 底盖 232 可由适于耐受环境的任何材料构成,诸如合成塑料或半合成塑料实心材料或者本领域已知的适于该应用的其它材料。

[0054] 如上所述,监测装置 100 包括 CT,该 CT 由 CT 分裂式顶部芯 260、CT 分裂式底部芯 262 以及电线绕组 264 组成,如图 2D 最清楚示出的。CT 形成、适于并构造成获取基于电导体 202 上传导的交变电流在 CT 的电线绕组 264 内感应出的电流。CT 分裂式顶部芯 260 和底部芯 262 构成 CT 的磁芯的第一和第二部分。

[0055] 流过导体 202 的电流产生围绕导体 202 延伸的磁场,该磁场与 CT 的磁芯耦合并在 CT 的电线绕组 264 内感应出电流,该电流与流过电导体 202 的电流和围绕 CT 分裂式顶部芯 260 的电线绕组 264 的匝数成正比。应指出,替代地,电线绕组 264 可围绕 CT 分裂式底部芯

262 或围绕 CT 分裂式顶部芯 260 和底部芯 262 缠绕或裹绕。还应指出,CT 包括主绕组和副绕组。即,如图 2A-2D 所示,电导体 202 和电线绕组 264 分别用作主绕组和副绕组。电连接器(未示出)将电线绕组 264 内感应出的电流送到壳体 220。在本发明的各实施例中,电连接器可以是挠曲的或设置成刚性结构,诸如保护电连接器的管道。因此,壳体 202 可另外适于接纳电连接器,而不影响壳体 220 或设置在壳体 220 内的任何电路的整体性。

[0056] 应指出,尽管图 2A-2D 示出将 CT 的磁芯分成 CT 分裂式顶部芯 260 和底部芯 262 两部分,但磁芯也可以各种其它角度和位置分开,使得 CT 分裂式顶部芯 260 和底部芯 262 的形状可变化。在一实施例中,CT 的磁芯通过如下方式形成:围绕诸如芯棒的磁体形式缠绕各层金属以形成芯部,然后将芯部分成各部分。CT 的磁芯包括诸如晶粒取向钢、超透磁合金、透磁合金、铁素体其组合之类的磁芯材料和 / 或本领域适于磁芯材料应用的其它已知材料。在某些实施例,磁芯还可包括环氧树脂或其它涂层以将磁芯从环境密封并保护磁芯。磁芯可在分成顶部芯 260 和底部芯 262 两部分之前或之后涂上环氧树脂。此外,芯部可真空浸渍有例如约 0.2 至 0.6 密耳厚的清漆,以将芯部叠片保持在一起并保护芯部免于受潮。在一实施例中,芯部设计成用在 60Hz 的操作频率下,但芯部可设计成用在其它操作频率。

[0057] 在某些实施例中,电路 223 的基准电压通过电路 223 与电导体 202 之间的电耦合与电导体 202 的电势相关。这样,电导体 202 与电路 223 之间大致相等的电势和电场允许监测装置 202 以降低的噪声和干扰进行无线通信。受益于本公开的本领域普通技术人员会认识到使电路 223 与电导体 202 的线电势相关的适当装置而不偏离本发明的精神和范围。例如,可使用一个或多个导电线、销或其它构件。

[0058] 当现场技术人员将监测装置 200 安装到电导体 202 时,监测装置 200 的电势变化成电导体 202 的电势。通常,电势的变化是显著的。电势的急剧变化可在监测装置 200 与电导体 202 之间引起电弧,该电弧对监测装置 202 会是有害的。因此,在某些实施例中,半导体或电阻材料垫 239 (参见图 2B)可在电导体 202 搁置在 CT 分裂式顶部芯 260 的位置固定到 CT 分裂式顶部芯 260,以降低或减慢在将监测装置 200 固定到电导体 202 时监测装置 200 与电导体 202 之间的电势差变化。在一实施例中,垫 239 包括电阻式半导体材料的细长片。例如,垫 239 可具有约 7 和 40 欧姆 / 厘米之间的电阻。减慢监测装置 200 与电导体 202 之间电势差变化率会降低或消除在将监测装置 200 固定到电导体 202 时电弧或电晕放电的可能性。如上所述,本发明的某些方面包括基于与导体 202 的电耦合为封围在壳体 220 内的电路提供接地参考点。为此,封围在壳体 220 内的电路的接地参考点可经由半导体材料垫 239 与导体 202 耦合。

[0059] CT 杆 250 附连到 CT 底盖 232 的底部,从而通过 CT 杆 250 的致动,CT 底盖 232 可由夹持件 238 的引导沿臂 210 定位。因此,CT 底盖 232 和 CT 分裂式底部芯 262 都可相对于监测装置 200 的其余构件沿至少一个运动轴线或维度调节。即,CT 分裂式底部芯 262 可基于连接到 CT 底盖 232 的 CT 杆 250 的运动相对于 CT 分裂式顶部芯 260 移动。因此,CT 分裂式底部芯 260 和 CT 分裂式底部芯 262 可放置成接近地围绕电导体 202,从而来自导体 202 的磁通可强烈地与 CT 的磁芯耦合,且因此与电线绕组 264 耦合。

[0060] CT 杆 250 穿过臂 210 的下部内的通孔 218 并穿过 CT 杆弹簧 254。根据一实施例,CT 杆弹簧 254 在臂 210 与 CT 底盖 232 之间围绕 CT 杆 250。CT 杆弹簧 254 将 CT 底盖 232 和 CT 分裂式底部芯 262 弹性偏置到与 CT 顶盖 230 和 CT 分裂式顶部芯 260 关闭的位置。当

在关闭位置时,在 CT 分裂式底部芯 262 与 CT 分裂式顶部芯 260 之间可能存在小空气间隙。如图 2D 最清楚示出的,CT 杆 250 在一端附连或固定到 CT 底盖 232 并在另一端包括 CT 杆眼孔 252。使用带电操作杆,现场技术人员可通过将安装在带电操作杆端部上的适当工具勾入 CT 杆眼孔 252 而滑动、移动或致动 CT 杆 250。然后,现场技术人员可拉动 CT 杆 250 以压缩 CT 杆弹簧 254 并打开 CT 分裂式顶部芯 260 和 CT 分裂式底部芯 262 两部分。在该位置,监测装置可定位成使得电导体 202 进入 CT 分裂式顶部芯 260 和底部芯 262 两部分内的腔,如图 2A-2D 所示。受益于本发明的本领域的普通技术人员会认识到,CT 杆眼孔 252 可具有多个不同形状和构造。

[0061] 根据本发明各实施例,CT 杆 250 的行进距离可根据监测装置 200 的尺寸、CT 杆弹簧 254 的尺寸和形状以及 CT 杆弹簧 254 的弹性系数或刚度而变化。此外,CT 杆弹簧 254 的弹性系数或刚度将确定在关闭位置将 CT 分裂式顶部芯 260 和底部芯 262 两部分紧紧或坚固地保持在一起的程度。因而,CT 杆弹簧 254 的尺寸和弹性系数或刚度可基于已知条件进行选择 and / 或基于本领域的结果经验地选择。

[0062] 线夹 240 夹持到电导体 202 并将监测装置 200 固定到电导体 202。如图 2A-2D 所示,线夹 240 形成大致“C”形,但本发明包括线夹 240 的其它形状。线夹 240 包括形成在一端的弧形导体容座 244,以搁置在电导体 202 上并将监测装置 200 固定到电导体 202。导体容座 244 的较佳尺寸和形状可根据例如导体 202 的直径、或基于其它考虑进行选择。线夹 240 通过将电导体 202 压在导体容座 244 与连接在线夹杆 256 一端的齿 248 之间而将监测装置 200 稳固地附连到电导体 202,如下文更详细描述。齿 248 包括防转 / 稳定凸部 249 以防止齿 248 相对于线夹 240 和电导体转动,并将齿 248 保持在适当位置以将电导体 202 稳固地压入导体容座 244。线夹 240 还包括柱通孔 246 以接纳从 CT 顶盖 230 垂直突出的柱 236,如图 2C 所示。线夹 240 因此附连或固定到 CT 顶盖 230,同时允许线夹 240 相对于 CT 顶盖 230 和监测装置 200 枢转。

[0063] 线夹杆 256 穿过线夹 240 内的通孔 242 (参见图 2B)。在线夹杆 256 的一端,固定有齿 248,且线夹杆眼孔 258 形成在线夹杆 256 的另一端。在一实施例中,线夹杆 256 和通孔 242 是带螺纹的,且可基于使用线夹杆眼孔 258 和带电操作杆扭动或转动线夹杆 256 来调节齿 248,以将电导体 202 固定到导体容座 244。在另一实施例中,线夹杆弹簧可设置在线夹 240 的基部与齿 248 之间。因此,齿 248 可被线夹杆弹簧弹性偏置以将齿 248 推向静止关闭位置、将电导体 202 按压和固定到导体容座 244 内。此外,在替代实施例中,CT 杆 250 可以是带螺纹的,且 CT 底盖 232 和 CT 分裂式底部芯 262 可通过使用 CT 杆眼孔 252 和带电操作杆扭动或转动 CT 杆 250 而移动到关闭位置。在某些实施例中,可省略 CT 杆弹簧 254。应指出,线夹 240 固定监测装置,使得监测装置不会由于风、雨、冰雹或其它环境特征而从电导体 202 脱离固定。

[0064] 监测装置 202 可通过如下方式固定到电导体 202:调节或移动 CT 杆 250 以打开 CT,并将监测装置 200 固定到电导体 202 上使得监测装置 202 的重量搁置在电导体 202 上。然后可在监测装置 200 的重量搁置在电导体 202 上之后松开 CT 杆 250。此后,线夹杆 256 可调节或扭动以使用线夹 240 将监测装置 200 固定到电导体 202。应指出,监测装置 200 可使用上述带电操作杆固定到电导体 202 而无需使电导体 202 断电。

[0065] 转向图 3,详细描述根据替代实施例的监测装置 300。监测装置 300 的功能类似于

监测装置 400,但具有用于固定到电导体的替代设计和用于打开和关闭 CT 的替代设计。监测装置 300 包括上部 CT 夹 312、CT 夹臂 314、下部 CT 夹 316、壳体 320、线夹 340 和下文描述的其它构件。

[0066] CT 夹支架 310 将上部 CT 夹 312 固定到壳体 320。CT 夹支架 310 可使用机械固定件或适于该应用的其它装置固定到壳体 320。上部 CT 夹 312 容纳 CT 分裂式顶部芯 360,该分裂式顶部芯 360 类似于图 2A-2D 中示出的 CT 分裂式顶部芯 260。CT 夹臂 314 附连到 CT 夹支架 310,而下部 CT 夹 316 附连到 CT 夹臂 314。下部 CT 夹 316 容纳 CT 分裂式底部芯 362,该分裂式底部芯 362 类似于图 2A-2D 中示出的 CT 分裂式底部芯 262。线圈 364 围绕 CT 分裂式底部芯 362 缠绕,使得可在线圈 364 内从电导体 302 感应出电流,且在线圈内 364 中感应出的电流可用于为设置在壳体 320 内的电路供电。

[0067] 壳体 320 包括用于封围诸如电路 104 的各种电路的内腔,并类似于上文参照图 2A-2D 描述的壳体 220。在某些实施例中,壳体 320 还包括孔,一个或多个天线 328 可延伸穿过该孔。天线 328 可与上述通信电路 110 关联。替代地,壳体 320 可不包括天线或可包括一个以上的天线。壳体 320 可另外包括定位或安装在壳体 320 外部或半外部的指示器(未示出),诸如上文参照图 1 描述的指示器 114。

[0068] 线夹 340 将监测装置 300 固定到电导体 302。尽管线夹 340 的功能类似于线夹 240 的功能,但线夹 340 依赖于将监测装置 300 固定到电导体 302 的替代装置。在某些方面,线夹 340 类似于美国专利申请第 12/569,343 号和第 12/569,446 号中描述的夹持机构 630。

[0069] 在一实施例中,夹杆 350 包括围绕夹杆 350 的螺纹,使得夹杆 350 可扭动或转动以将下部 CT 夹 316 和 CT 分裂式底部芯 362 相对于上部 CT 夹 312 和 CT 分裂式顶部芯 360 移动到关闭位置。夹杆 350 可使用带电操作杆和夹杆眼孔 352 扭动或转动。或者,夹杆 350 可不带螺纹,且类似于弹簧 254 的弹簧可设置在 CT 夹臂 314 与下部 CT 夹 316 之间。

[0070] 在某些方面,监测装置 300 类似于美国专利申请第 12/569,343 号和第 12/569,446 号中揭示的监测装置 610,除了监测装置 300 中的 CT 分裂式顶部芯 360 和 CT 分裂式底部芯 362 设置在上部 CT 夹 312 和下部 CT 夹 316 内并使用带螺纹的 CT 夹杆 350 打开和关闭以外。

[0071] 转向图 4,详细描述根据另一替代实施例的监测装置 400。应指出,监测装置 400 类似于美国专利申请第 12/569,343 号和第 12/569,446 号中揭示的监测装置 610。但还应指出,本文描述的监测装置 400 还包括辅助线夹 442。

[0072] 根据图 4,监测装置 400 包括分裂芯式 CT460、壳体 420、线夹 440、辅助线夹 442 和下文描述的其它构件。与美国专利申请第 12/569,343 号和第 12/569,446 号中描述的监测装置 600 相比,图 4 所示的监测装置 400 还包括辅助线夹 442 以将监测装置 400 附加地固定到电导体 402。在某些方面,分裂芯式 CT460 类似于美国专利申请第 12/569,343 号和第 12/569,446 号中描述的 CT610,且线夹 440 类似于美国专利申请第 12/569,343 号和第 12/569,446 号中描述的夹持机构 630。线圈 464 围绕 CT 分裂式芯 460 的至少一部分缠绕,使得可在线圈 464 内从电导体 402 感应出电流,且在线圈 464 内感应出的电流可用于为设置在壳体 420 内的电路供电。

[0073] 壳体 420 包括内腔以封围诸如电路 104 的各种电路,并类似于上文参照图 2A-2D 描述的壳体 220。在某些实施例中,壳体 420 还包括孔,一个或多个天线 428 可延伸穿过该

孔。天线 428 可与上述通信电路 110 关联。替代地,壳体 420 可不包括天线或可包括一个以上的天线。壳体 420 可另外包括定位或安装在壳体 420 外部或半外部的指示器(未示出),诸如上文参照图 1 描述的指示器 114。

[0074] 线夹 440 将监测装置 400 固定到电导体 402。另外,辅助线夹 442 还将监测装置 400 固定到电导体。这样,可将监测装置 400 可靠地固定到电导体 402。根据一实施例,辅助线夹 442 通过销、螺钉或允许辅助线夹 442 相对于分裂芯式 CT460 和监测装置 400 的其余构件转动的其它固定件 448 附连到分裂芯式 CT460。

[0075] 辅助线夹 442 包括附连在夹杆 450 一端的夹齿 446、附连在夹杆 450 一端的夹齿 446、以及功能类似于上文参照图 2A 所述凸部 249 的防转 / 稳定凸部 445。在一实施例中,夹杆 450 包括围绕夹杆 450 的螺纹,从而可使用带电操作杆通过眼孔 452 而扭动或转动夹杆 450,从而将电导体 402 固定在辅助线夹 442 的导体容座 444 与夹齿 446 之间。或者,夹杆 450 可不带螺纹,且类似于弹簧 254 的弹簧可设置在辅助线夹 442 的底部与夹齿 446 之间。

[0076] 转向图 5,示出夹子 500。夹子 500 形成为用于诸如包括分裂芯式 CT 的监测装置 400 之类的监测装置。如图所示,夹子 500 可与分裂芯式 CT560(类似于分裂芯式 CT460)关联使用以将分裂芯式 CT560 固定在关闭位置。即,在现场技术人员将包括分裂芯式 CT560 的监测装置固定到电导体时,现场技术人员可另外使用夹眼孔 502 和带电操作杆将夹子 500 放置在分裂芯式 CT560 上,以防止分裂芯式 CT560 打开并松开电导体。应指出,如关于美国专利第 12/569,343 号和第 12/569,446 号的 CT610 所描述的,分裂芯式 CT560 可通过附连到弹簧柱 504 的弹簧(未示出)而弹性偏置到关闭位置。因此,夹子 500 设计成夹在分裂芯式 CT560 上以附加于弹性偏置固定分裂芯式 CT560。夹子 500 可由具有适于该应用的抗拉强度的任何材料构成,诸如合成塑料或半合成塑料实心材料或者本领域已知的适于该应用的其它材料。

[0077] 虽然上文已详细描述了特定实施例,然而该说明仅仅用于说明目的。因此应理解的是,除非另外说明,否则本发明的许多方面在上文仅仅借助示例来描述且并不用作本发明的必要或基本元素。在不偏离由以下权利要求所限定的本发明范围和精神的条件下,除了上文所描述的以外,受益于本发明的本领域普通技术人员可做出对示例实施例披露方面的各种修改以及与所披露方面相对应的等同步骤,且本发明的范围应符合最宽泛的解释,以包含这些修改和等同结构。

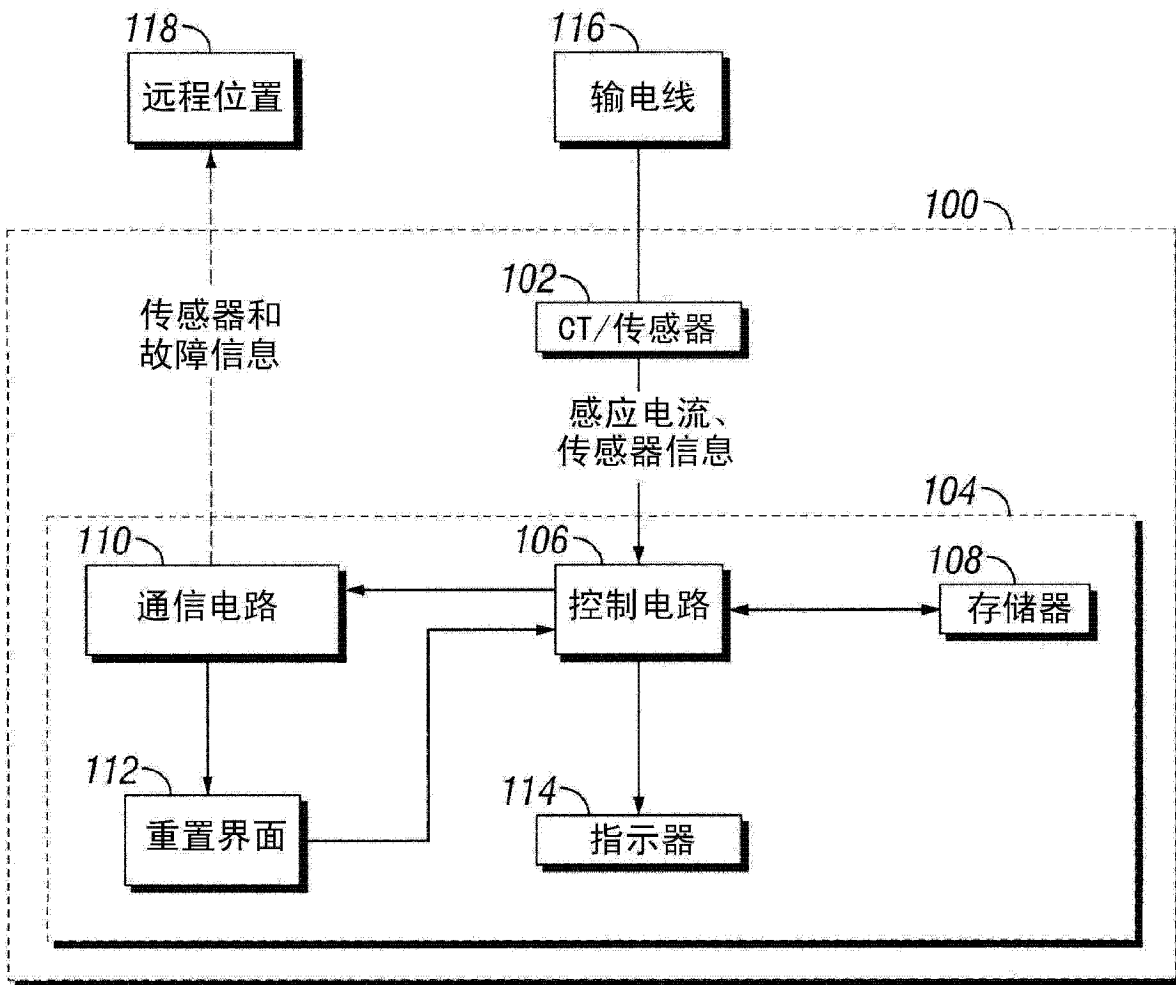


图 1

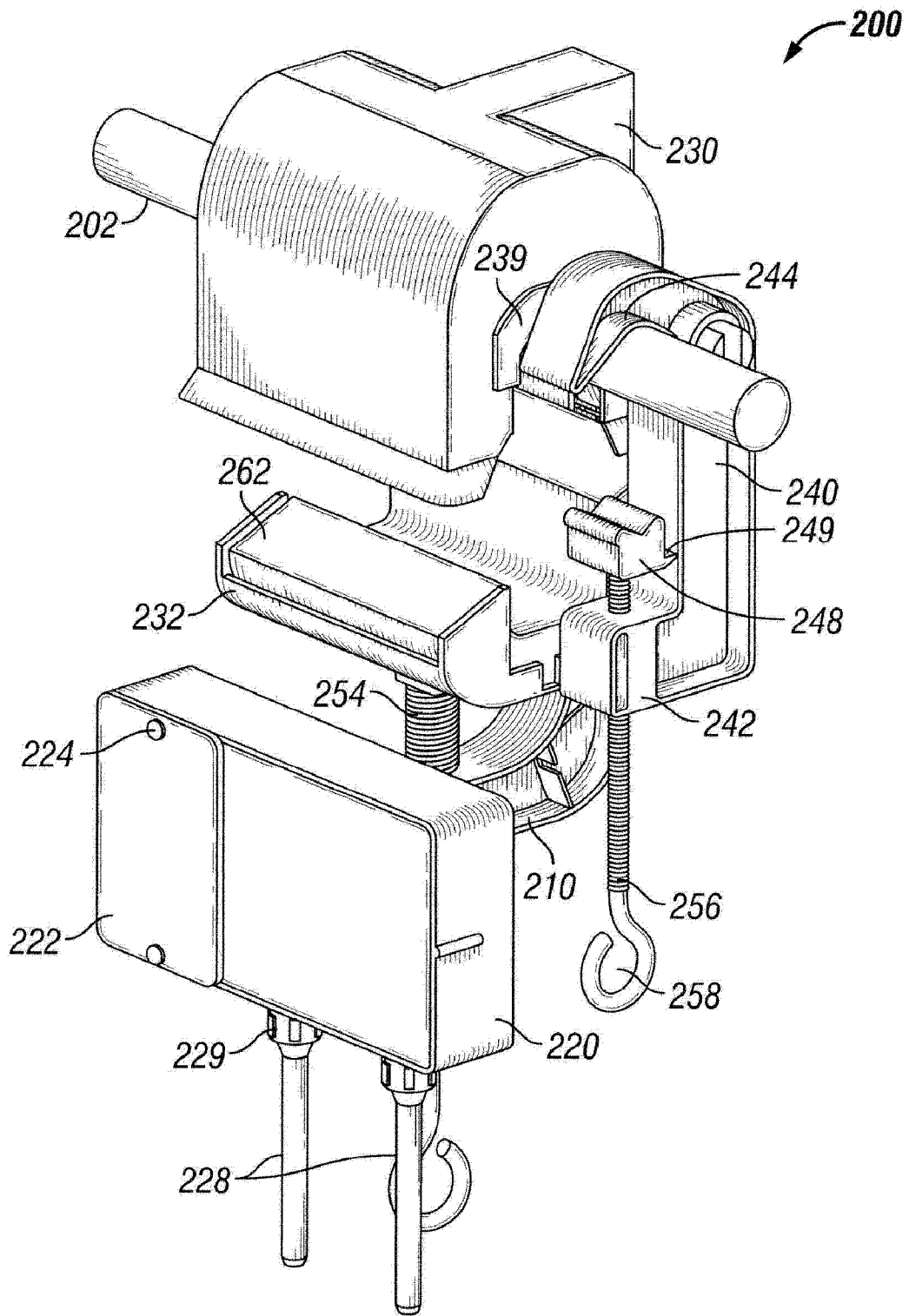


图 2A

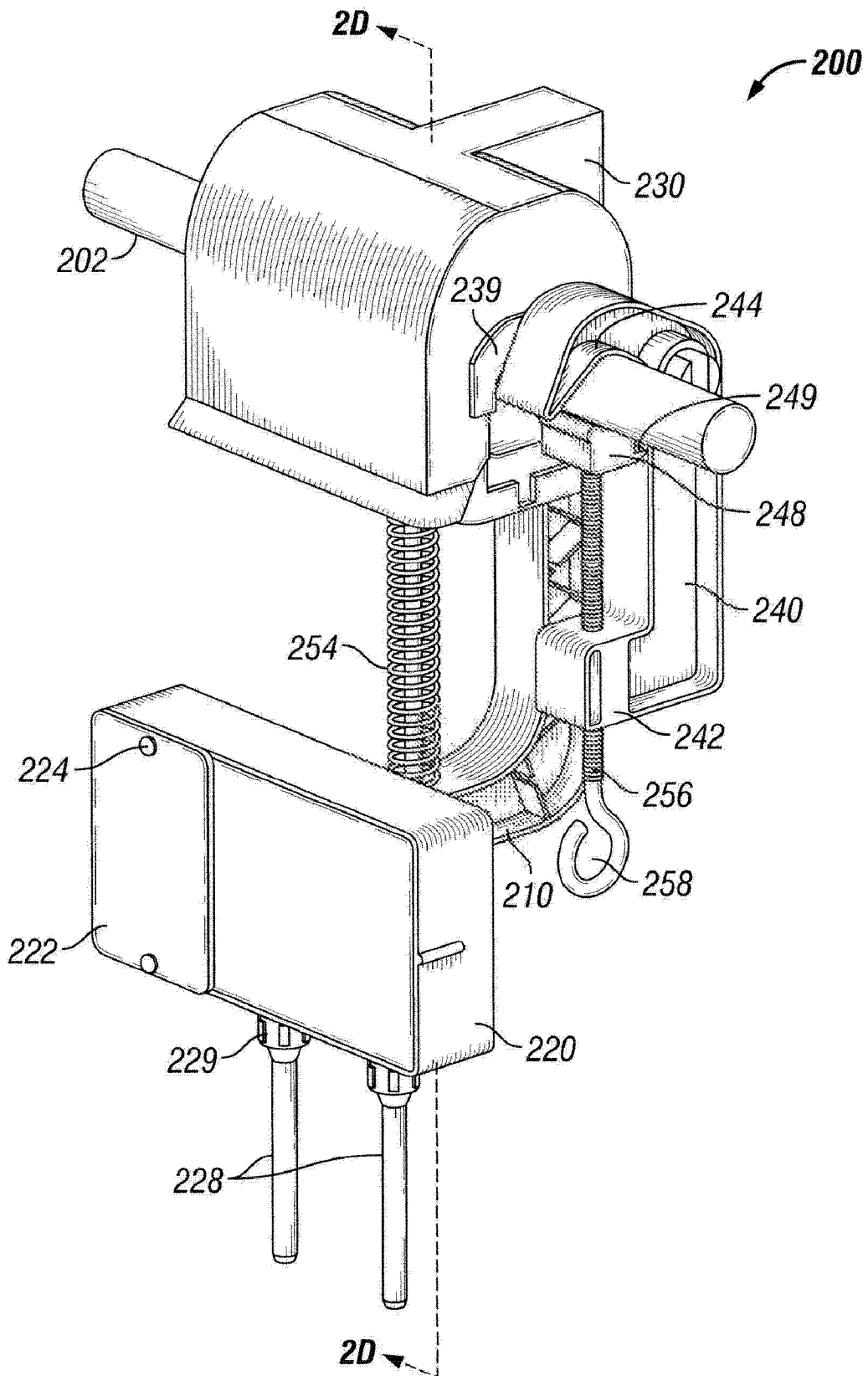


图 2B

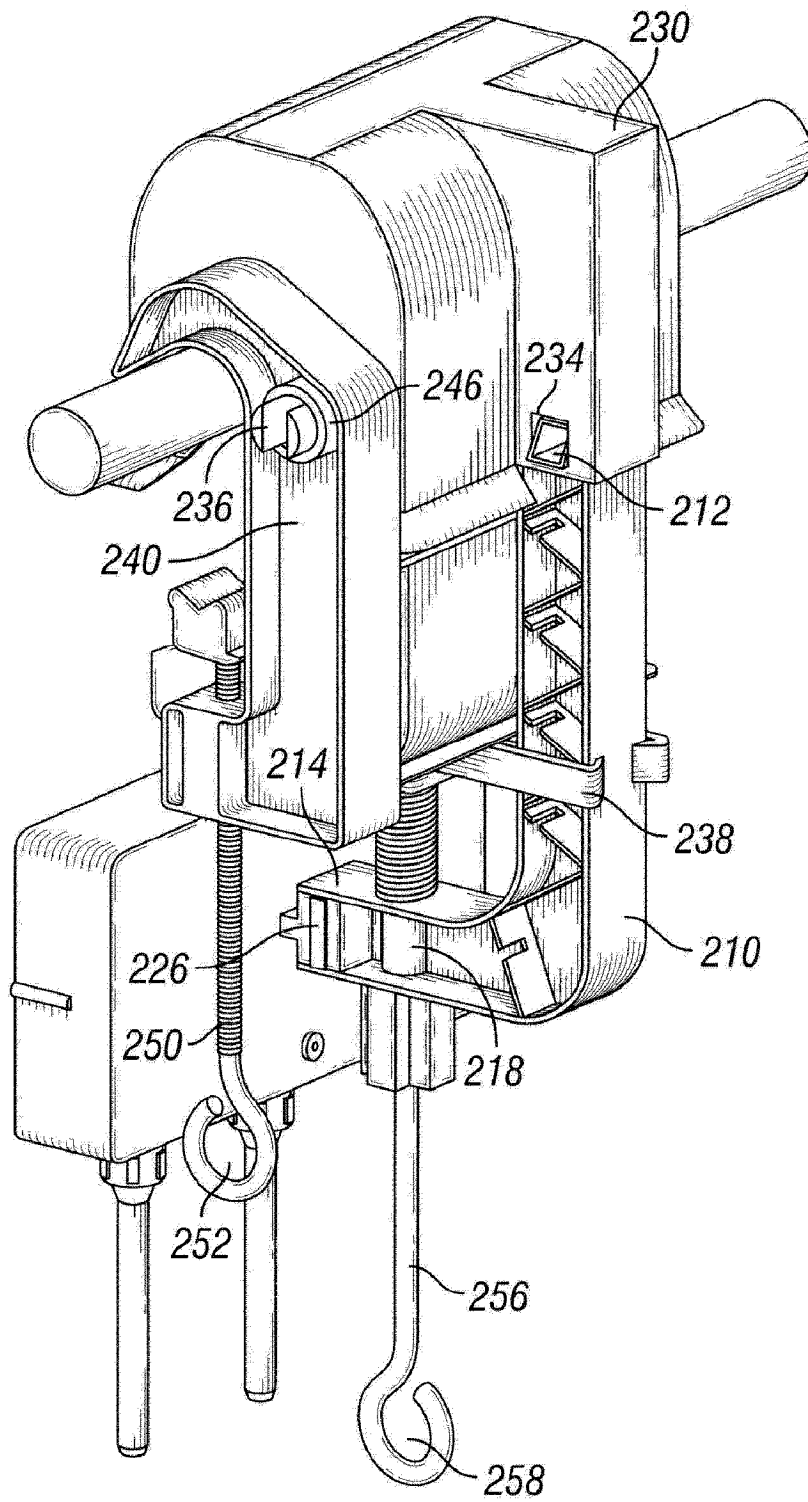


图 2C

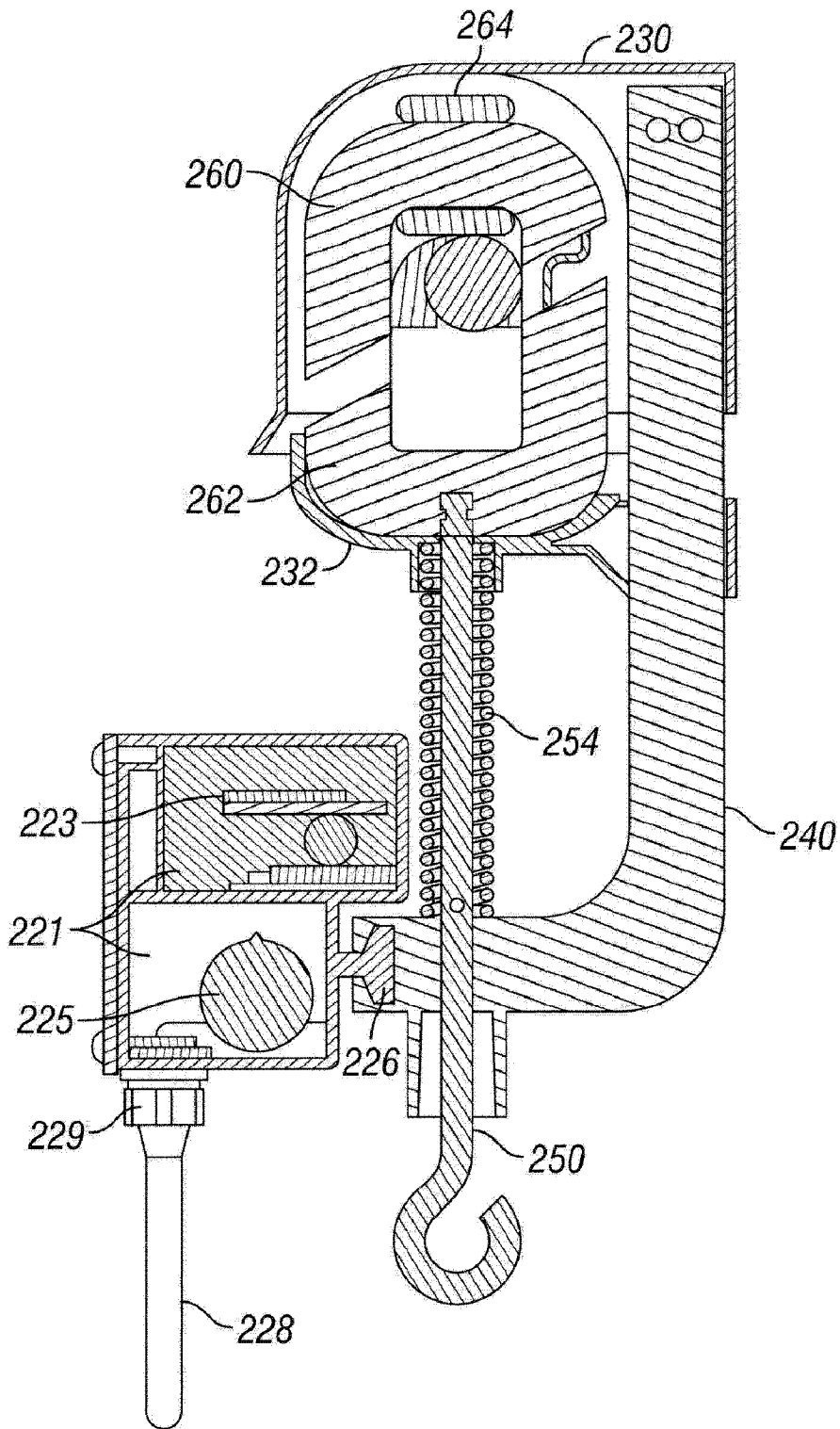


图 2D

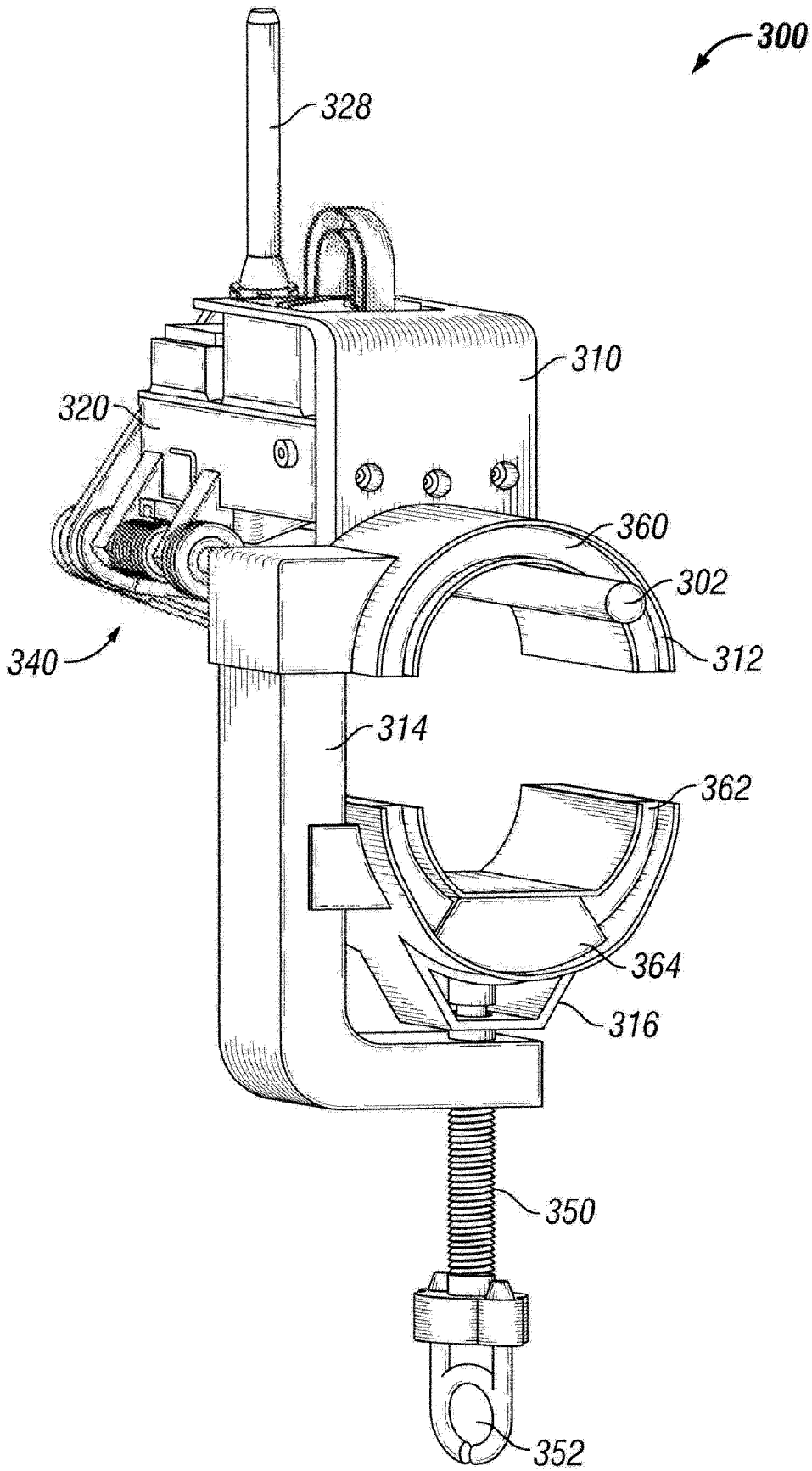


图 3

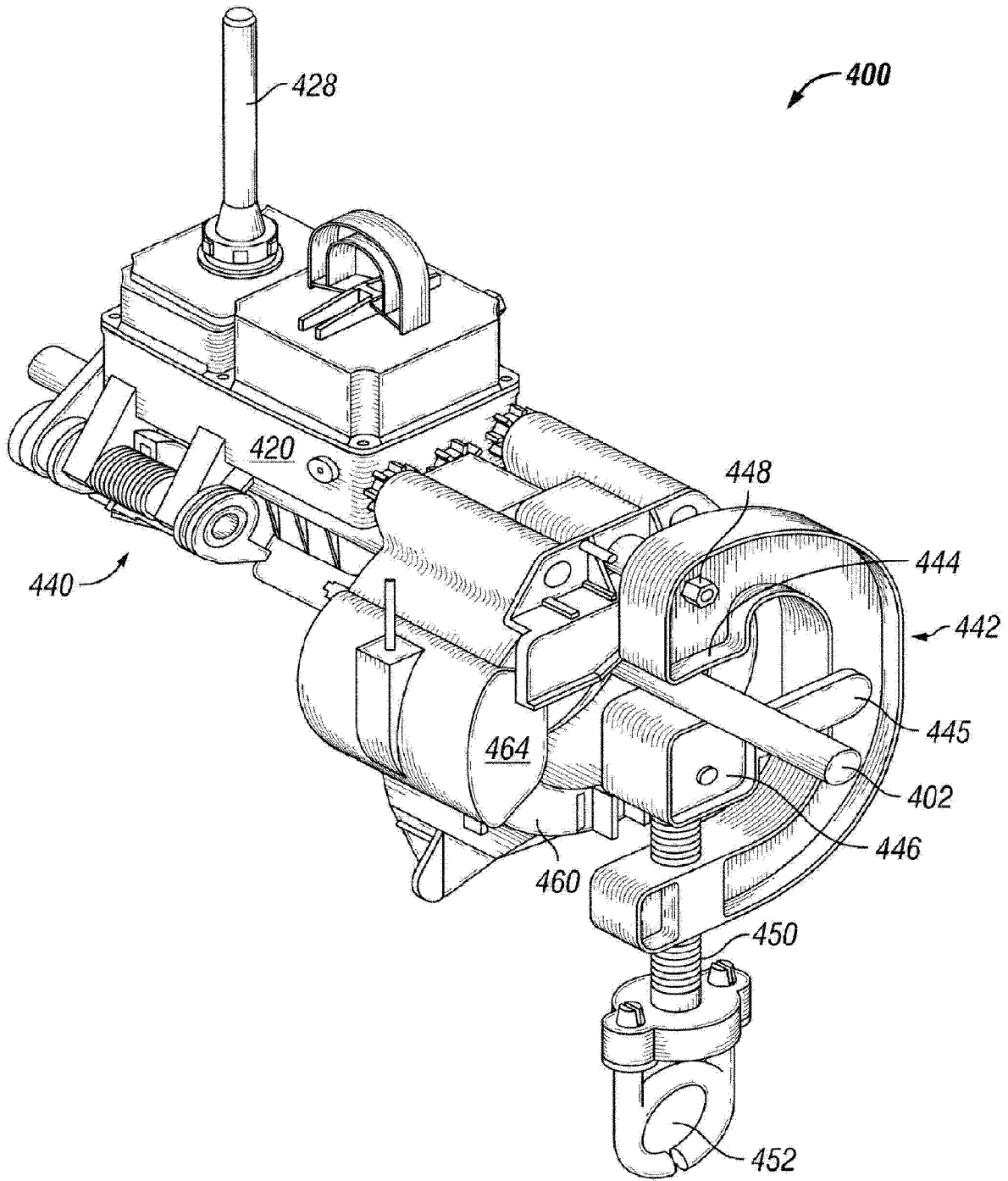


图 4

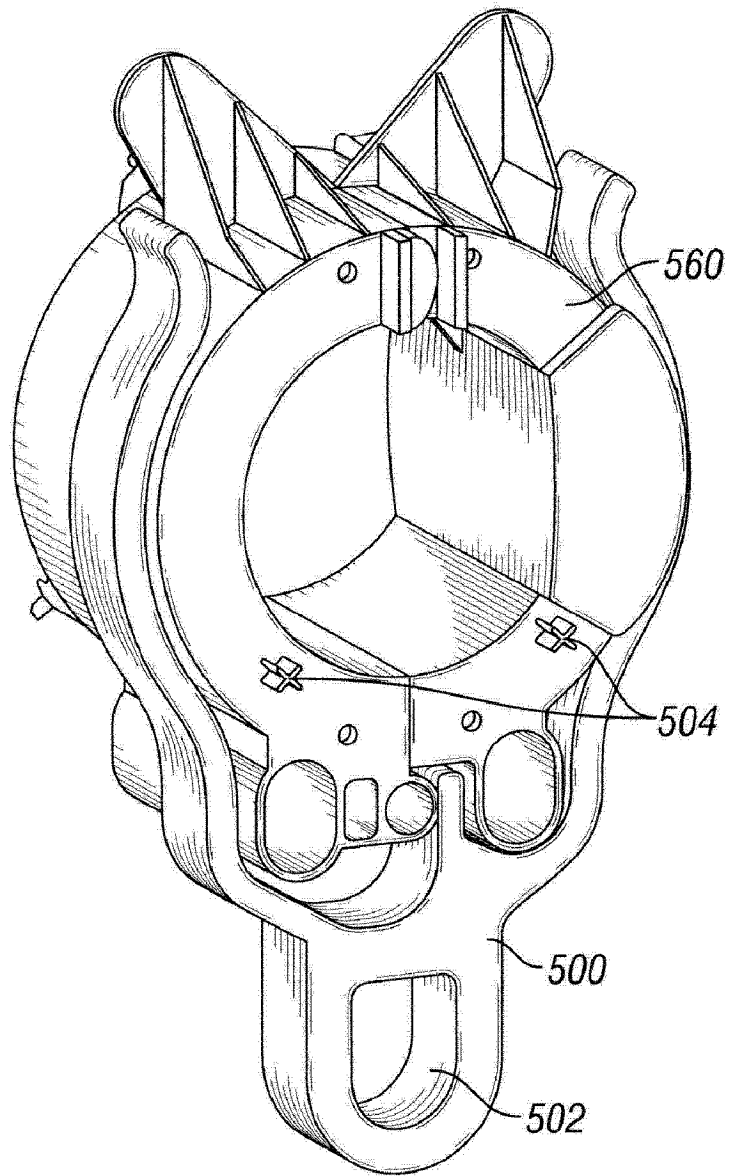


图 5