



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112368552 B

(45) 授权公告日 2024.10.25

(21) 申请号 201980041008.3

(72) 发明人 M·皮奇 C·杰德雷奇卡

(22) 申请日 2019.10.02

W·斯泽拉格 R·沃伊切霍夫斯基
T·P·维特扎克

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112368552 A

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

(43) 申请公布日 2021.02.12

专利代理人 梁晓广 李金刚

(30) 优先权数据

62/773272 2018.11.30 US

(51) Int.CI.

G01F 23/72 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A62C 13/76 (2006.01)

2020.12.18

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 204563401 U, 2015.08.19

PCT/US2019/054223 2019.10.02

DE 2342735 A1, 1975.02.20

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2015068301 A1, 2015.03.12

W02020/112241 EN 2020.06.04

审查员 崔丽娟

(73) 专利权人 基德-芬沃尔公司

权利要求书3页 说明书9页 附图12页

地址 美国

(54) 发明名称

磁性捕集抑制罐水平传感器

(57) 摘要

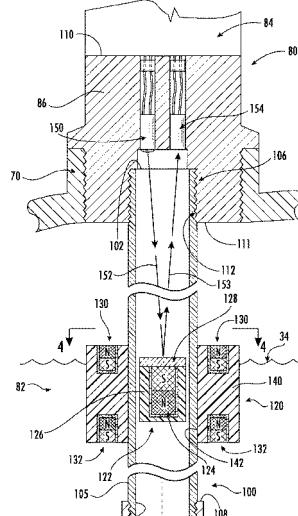
一种火抑制剂存储装置(20)包括:罐(22),其具有第一端口(40)、第二端口(70)和用于存储火抑制剂的内部(32)。排放组件(46)安装到第一端口,并包括排放阀(48)和至少部分地在内部内的排放导管(50)。排放导管具有内部和外部。液位测量组件(82;200;250;300;400)安装到第二端口,并包括:至少部分地在罐内部内并且具有相对于周围的罐内部密封的内部和外部的管(100);围绕管的浮子(120;220);以及在管内部内可轴向地移动的部件(122;222;252;302)。浮子和部件中的一个包括上磁体(130;230)和下磁体(132;232)。浮子和部件中的另一个与上磁体和下磁体磁性协作,以将部件相对轴向地捕集到浮子。

B

552

CN

112368552



1.一种火抑制剂存储装置(20),包括:
罐(22),其具有第一端口(40)、第二端口(70)和用于存储火抑制剂的内部(32);

排放组件(46),其安装到所述第一端口,并包括:

排放阀(48);以及

排放导管(50),其至少部分地在所述内部内,并具有:

内部;以及

外部;以及

液位测量组件(400),其安装到所述第二端口并包括:

管(100),其至少部分地在所述罐的所述内部内,并且具有:

相对于周围的罐内部密封的内部;以及

外部;

围绕所述管的浮子(120);以及

在所述管内部内可轴向地移动的部件(424),

其中:

所述液位测量组件包括在所述管内的成纵向阵列的磁场传感器或磁性开关(402);

所述部件具有围绕所述阵列的孔口;以及

所述部件具有一个或多个磁体,所述一个或多个磁体定位成与所述磁场传感器或磁性开关中的一个或多个磁性协作以用于确定所述部件沿所述阵列的位置,并与所述浮子磁性协作以将所述部件相对轴向地捕集到所述浮子。

2.根据权利要求1所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述磁场传感器或磁性开关呈现为霍尔效应传感器或霍尔效应开关。

3.根据权利要求1所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述磁性开关呈现为簧片开关。

4.根据权利要求1所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述浮子包括上磁体(130;230)和下磁体(132;232);以及

所述部件与所述上磁体和所述下磁体磁性协作,以将所述部件相对轴向地捕集到所述浮子。

5.根据权利要求4所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述上磁体和所述下磁体沿相同方向极化。

6.根据权利要求5所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述相同方向是轴向方向。

7.根据权利要求4所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述部件的一个或多个磁体与所述上磁体和所述下磁体反平行极化。

8.根据权利要求4所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述上磁体和所述下磁体分别是成周向阵列的磁体。

9.根据权利要求1所述的火抑制剂存储装置,其特征在于,进一步包括:

在所述罐内部内的所述火抑制剂,所述排放导管至少部分地浸没在所述火抑制剂中。

10.根据权利要求9所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述火抑制剂包括清洁剂。

11. 根据权利要求1所述的火抑制剂存储装置,其特征在于,进一步包括:
所述罐的顶部空间中的压缩气体推进剂。

12. 一种用于使用根据权利要求1至权利要求11中任一项所述的火抑制剂存储装置的方法,所述方法包括:

测量所述部件沿所述管的位置。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,进一步包括:
从所述罐排放所述抑制剂;以及
在所述排放期间,重复所述测量一次或多次。

14. 一种用于制造根据权利要求1至权利要求11中任一项所述的火抑制剂存储装置的方法,所述液位测量组件是第二液位测量组件,所述方法包括:

从所述第二端口移除第一液位测量组件,所述第一液位测量组件包括:

管,其至少部分地在所述罐的所述内部内,并具有:

相对于周围的罐内部密封的内部;以及

外部;

浮子,其围绕所述管并在仅单个轴向位置处具有一个或多个磁体;以及

将所述第二液位测量组件安装到所述第二端口,所述第二液位测量组件的浮子包括上磁体和下磁体。

15. 一种火抑制剂存储装置(20),包括:

罐(22),其具有第一端口(40)、第二端口(70)和用于存储火抑制剂的内部(32);

排放组件(46),其安装到所述第一端口,并包括:

排放阀(48);以及

排放导管(50),其至少部分地在所述内部内,并具有:

内部;以及

外部;以及

液位测量组件(82;200;250;300;400),其安装到所述第二端口,并且包括:

管(100),其至少部分地在罐内部内,并具有:

相对于周围的罐内部密封的内部;以及

外部;

围绕所述管的浮子(120;220);

在管内部内可轴向地移动的部件(122;222;252;302);以及

用于测量所述部件的轴向位置的装置,

其中:

用于测量所述部件的轴向位置的所述装置包括成纵向阵列的磁场传感器或磁性开关(402);

所述部件具有围绕所述阵列的孔口;

所述浮子和所述部件中的一个包括上磁体(130;230)和下磁体(132;232);以及

所述浮子和所述部件中的另一个与所述上磁体和所述下磁体磁性协作,以用于确定所述部件沿所述阵列的位置,并将所述部件相对轴向地捕集到所述浮子。

16. 根据权利要求15所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述上磁体和所述下磁体沿相同方向极化。

17. 根据权利要求15所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述浮子和所述部件中的所述一个是所述浮子;以及

所述浮子和所述部件中的所述另一个是所述部件。

18. 根据权利要求15所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述部件具有与所述上磁体和所述下磁体反平行极化的磁体(134;234;252;310;424)。

19. 根据权利要求15所述的火抑制剂存储装置,其特征在于:

所述上磁体和所述下磁体分别是成周向阵列的磁体。

磁性捕集抑制罐水平传感器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 请求享有2018年11月30日提交的并且标题为“Magnetic Trap Suppression Tank Level Sensor”的美国专利申请第62/773272号的权益,该美国专利申请的公开以其整体通过引用并入本文中,如同详细地阐明一样。

背景技术

[0003] 液体火抑制剂已经使用了数十年。尽管由于环境考虑,诸如氟烷(HFC)(例如,Halon 1301(一溴三氟甲烷)和HFC-227ea(七氟丙烷))的一些试剂不受欢迎,但替代品很容易在市场上买到,例如配制为十二氟-2-甲基戊烷-3-酮(1,1,1,2,2,4,5,5,5-九氟-4-(三氟甲基)-3-戊酮)($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$)(ASHRAE命名FK-5-1-12)的氟代酮。此类试剂通常与加压剂/推进剂(如氮(N_2))一起使用。马萨诸塞州Ashland的Kidde-Fenwal公司制造示例性火抑制系统,即Kidde®ADS™。其它抑制剂和加压剂/推进剂可根据需要用于火抑制系统,以满足期望的火抑制能力。

[0004] 通常,这些试剂以液体存储在一个或多个金属罐中(例如,具有圆柱形中心体和圆顶端的钢罐,但在本领域中还已知其它形状和材料)。罐通常以其轴线竖直定位,以便一端为上端或顶部,且另一端为下端或基部。上端通常具有带配件(例如,螺纹配件)的许多端口。通常,大的中心端口接收排放组件。排放组件可包括配合至罐配件的配件部分和外部阀(例如,可经由控制系统自动控制)。排放导管(也称为虹吸管或汲取管)向下延伸到罐中,并且通常在罐的底部附近有开放的下端。在需要多个罐的设施构造中,罐可串联、独立地或在分布位置中以不同构造连接到抑制系统,并且可在整个设施中位于同一位置或为分布式的。抑制系统包括从罐到端点(如排放喷嘴)的管道。各种压力调节器和可控阀可沿管道定位,以在火位置处选择性提供抑制剂排放。

[0005] 由于它们的低蒸发热和高蒸汽压(例如相对于水),典型的液体火抑制剂在从喷嘴出口排放时会迅速蒸发,并因此以蒸汽形式输送。

[0006] 如果打开排放阀,则罐顶部空间中的压力(例如,来自上述加压剂/推进剂)足以驱动液体抑制剂向上穿过排放导管并流出罐。使用前,罐中的液体表面水平通常会很好地进入罐的上半部分。确切的位置将取决于各种因素,包括抑制剂的性质、增压剂/推进剂的性质(例如成分以及是内部定位还是外部定位)以及应用。

[0007] 必须至少偶尔测量罐中的流体水平(例如,安全法规通常要求每半年进行一次检查,包括验证试剂量)。为此,在不使罐通风的情况下,提出了若干液位测量系统。这些系统中的许多系统利用安装到罐上端中的附加端口的附加竖直延伸的导管。通常,除了中心端口之外,罐还可设有多个较小的偏心端口(例如,具有内螺纹配件)。这些端口可用于各种功能。一种示例性的这种液位感测系统具有安装到那些附加端口配件中的一个的配件,其中导管(例如,金属管)朝罐的基部竖直向下延伸。与排放导管不同,该液位感测管的下端是封闭的,使得液位感测管的内部相对于罐的周围内部是密封的。浮子可围绕液位感测管。浮子可磁化。浮子可与在管内可移动的部件磁性相互作用,以继而提供液位的指示。

[0008] 在这种液位感测系统的一个基本示例中,液位感测配件继而又具有可移除的盖或插塞,以提供通向管的上端的通路。卷尺、细绳或其它装置的端部的磁性重物可能位于管中。磁性重物将与浮子相互作用以保持在与浮子相同的水平,并因此保持在罐中液体表面水平处。这允许相对于液位感测配件并因此相对于罐上的任何其它参考来测量罐中的液体表面水平。通常由指派给任务的人员定期手动进行此类测量。在重物和卷尺已经在管中的一个示例中,卷尺的与重物相对的端部可连接至可移除的盖或插塞。用户可打开盖或插塞并拉动以张紧卷尺的松弛。用户可用卷尺进行读数以确定罐的液位。

[0009] 然而,更复杂的系统是自动化的,其中磁性重物永久处于于管内,并且电子地测量其竖直位置。还有其它系统涉及内管和外管之间的电容测量。然而,这样的系统通常昂贵,不准确,需要单独维护,或需要一些手动测量,并因此很耗时并且容易发生人为错误。

发明内容

[0010] 本公开的一个方面涉及一种火抑制剂存储装置,该火抑制剂存储装置包括:具有第一端口、第二端口和用于存储火抑制剂的内部的罐。排放组件安装到第一端口,并且包括排放阀和至少部分地在内部内的排放导管。排放导管具有内部和外部。液位测量组件安装到第二端口,并包括:至少部分地在罐内部内、并且具有相对于周围的罐内部密封的内部和外部的管;围绕管的浮子;以及在管内部内可轴向地移动的部件。浮子和部件中的一个包括上磁体和下磁体。浮子和部件中的另一个与上磁体和下磁体磁性协作,以将部件相对轴向地捕集到浮子。

[0011] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,上磁体和下磁体在相同方向上极化。

[0012] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,相同方向是径向方向或相同方向是轴向方向。

[0013] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,浮子和部件中的所述一个是浮子;并且浮子和部件中的所述另一个是部件。

[0014] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,部件具有与上磁体和下磁体反平行极化的磁体。

[0015] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,上磁体和下磁体分别是成周向阵列的磁体。

[0016] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,液位测量组件进一步包括用于测量部件的轴向位置的装置。

[0017] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,用于测量部件的轴向位置的装置包括成纵向阵列的磁场传感器或磁性开关。

[0018] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,用于测量部件的轴向位置的装置选自以下构成的集合:穿过部件中的孔口的张紧组件和用于测量张紧组件的振动频率的装置;穿过部件中的孔口的张紧组件和用于测量张紧组件的电阻的装置;光学位置传感器;以及超声波位置传感器。

[0019] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,火抑制剂存储装置进一步包括在罐内部的所述火抑制剂,排放导管至少部分地浸没在火抑制剂中。

- [0020] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,所述火抑制剂包括清洁剂。
- [0021] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,火抑制剂存储装置进一步包括在罐的顶部空间中的压缩气体推进剂。
- [0022] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,一种使用火抑制剂存储装置的方法包括测量部件沿管的位置。
- [0023] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,该方法进一步包括:从罐中排放抑制剂;以及在排放期间,重复测量一次或多次。
- [0024] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,一种用于制造火抑制剂存储装置的方法涉及液位测量组件为第二液位测量组件。该方法包括从第二端口移除第一液位测量组件。第一液位测量组件包括至少部分地在内部内的管,并且该管具有:相对于周围的罐内部密封的内部;以及外部。浮子围绕管,并且仅在单个轴向位置处具有一个或多个磁体。该方法进一步包括将第二液位测量组件安装到第二端口,第二液位测量组件的浮子包括所述上磁体和所述下磁体。
- [0025] 本公开的另一个方面涉及一种火抑制剂存储装置,该火抑制剂存储装置包括:具有第一端口、第二端口和用于存储火抑制剂的内部的罐。排放组件安装到第一端口,并且包括:排放阀;和至少部分地在内部内的排放导管。排放导管具有内部和外部。液位测量组件安装到第二端口,并且包括至少部分地在内部内的管,并且该管具有:相对于周围的罐内部密封的内部;和外部。浮子围绕管。部件在管内部可轴向地移动。液位测量组件包括在管内的成纵向阵列的磁场传感器或磁性开关;该部件具有围绕阵列的孔口。该部件具有一个或多个磁体,该一个或多个磁体定位成与磁场传感器或磁性开关中的一个或多个磁性协作以确定该部件沿阵列的位置,并与浮子协作以将部件相对轴向地捕集到浮子。
- [0026] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,所述磁场传感器或磁性开关呈现为霍尔效应传感器或霍尔效应开关。
- [0027] 在前述实施例中任一个的一个或多个实施例中,所述磁性开关呈现为簧片开关。
- [0028] 一个或多个实施例的细节在附图和以下描述中阐明。其它特征、目的和优点将从描述和附图、以及从权利要求书清楚。

附图说明

- [0029] 图1是火抑制剂存储装置的局部剖视图。
- [0030] 图1A是火抑制剂存储装置的电子模块的局部放大示意图。
- [0031] 图2是图1的装置的局部分解视图。
- [0032] 图3是图1的装置的液位测量组件的中心纵向剖视图。
- [0033] 图4是图3的液位测量组件的横截面视图。
- [0034] 图5是图3的液位测量组件中的脉冲延迟的视图。
- [0035] 图6是图1A的电子模块中的液位测量电路的示意图。
- [0036] 图7是图1的装置的备选第二液位测量组件的中心纵向剖视图。
- [0037] 图8是第二液位测量组件的横截面视图。
- [0038] 图9是图1的装置的备选第三液位测量组件的中心纵向剖视图。
- [0039] 图10是图1的装置的备选第四液位测量组件的中心纵向剖视图。

- [0040] 图11是图1的装置的备选第五液位测量组件的中心纵向剖视图。
- [0041] 图12是图11的液位测量组件中的开关电路的示意图。
- [0042] 在各个附图中,相似的参考标号和标记表示相似的元件。

具体实施方式

[0043] 图1示出了包括罐22的火抑制存储装置20。示例性罐22具有本体24,本体包括限定中心纵向轴线500的圆柱形中心体区段26。在示例性安装情况下,轴线500是竖直的。罐22具有相应的上圆顶端部28和下圆顶端部30。示例性罐材料是金属(例如,钢或铝合金),并且罐可代表许多现有的或尚未开发的罐构造中的任何一种。该罐具有内部32,内部在排放前状态下容纳液体抑制剂(试剂)体,示出为具有表面34,该表面在其上方留有顶部空间36以容纳压缩气体增压剂/推进剂。上端部28具有由配件40(例如,内螺纹或外螺纹)围绕的中心端口。示例性内螺纹配件40接收具有排放阀48的排放阀组件46的本体44的下外螺纹部分42(图2)。

[0044] 示例性抑制剂是HFC或非HFC6试剂,如上述的FK-5-1-12。抑制剂可广泛包括“清洁剂”和水性剂。“清洁剂”限定为“在蒸发时不会留下残留物的非导电、挥发性或气态火抑制剂”,根据美国国家消防协会(NFPA)清洁剂火抑制系统标准-NFPA 2001。

[0045] 其它“清洁剂”包括卤代烃(卤代烷烃、卤代酮、卤代酸等)及其混合物。具体示例包括氟仿(HFC-23)、一溴三氟甲烷(氟利昂13B1)、三氟碘甲烷(氟利昂13T1)、五氟乙烷(HFC-125)、1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷(HFC-227ea),等等。示例性的增压剂/推进剂是N₂、氩气(Ar)、二氧化碳(CO₂)或混合物。

[0046] 如图2中所示,排放阀组件46与排放导管(例如,金属管)50组合以形成排放组件。示例性的排放导管50从上端52(图2)延伸到下端54(图1)。上端52附近的示例性部分56是外螺纹的,并接收在排放阀体下部42的内螺纹孔中。在操作中,下端54远远在液面34下方(图1),使得如果排放阀打开,则顶部空间36中的压力将通过排放管向上驱动抑制剂。在示例性安装状态下,排放导管轴线502与罐轴线500重合。

[0047] 如前所述,火抑制剂存储装置代表了许多现有的或尚未开发的构造的示例性构造,以下教导可应用于该构造。

[0048] 图2示出了三个离轴端口70、72和74。所有都是内螺纹的。在来自具有安装到端口70的现有技术液位感测管组件的顶部进入插塞的系统的改型的示例性实施方式中,端口70可改为包括改型液位测量组件82的连接器插塞80(在图1-3中显示为替换的液位感测管组件,是从卷尺型基线液位测量组件(未示出)修改而来的)。

[0049] 如图1A、2和3中所示,连接器插塞80具有用于与电子模块84配合的上触头(图2)。备选构造可具有插塞(未示出),该插塞与连接器插塞80配合并经由线连接至更远的电子模块(例如,安装至排放阀体)。

[0050] 图2还示出了与端口72和74相应的插塞90和92。这些分别可为再填充端口、诸如破裂盘或泄压阀之类的超压装置、辅助压力计等。在使用外部增压剂/推进剂(例如,外部N₂“驱动器”罐)的备选情形下,端口中的一个可联接至驱动器罐,或驱动器罐可联接至阀组件。

[0051] 图3将液位测量组件82示为包括从连接器插塞80的本体86的下端悬垂的管100。示

例性的连接器插塞本体86和管100是金属的(例如,不锈钢)。示例性管100沿与端口70和端口的配件本体(当组装/安装时)共享的中心纵向轴线504从上端102延伸到下端103,并具有内径(ID)表面104和外径(OD)表面105。

[0052] 示例性插塞本体86具有上端110和下端111。示例性管100经由与在插塞本体86的下部中的内螺纹下孔112配合的外螺纹上部106安装到插塞。下部具有外螺纹外径(OD)表面,该表面螺纹连接至端口70的配件的内螺纹。

[0053] 管下端103是封闭的(例如,塞住或盖住),以使管的内部与液体试剂隔离。该管由浮子120围绕,浮子与液体试剂表面34一起上下移动。即使管内部仅包含气体或处于真空中,中心部件122也位于管内部并且磁性耦合至浮子120以随其移动。

[0054] 如下面进一步论述的,示例性浮子120具有一个或多个上磁体130和一个或多个下磁体132。上磁体和下磁体可各自形成连续或分段的环带或周向阵列。因此,图3既表示通过具有环形磁体的浮子的中心纵向截面视图,又表示通过具有成周向阵列的磁体的浮子的中心纵向视图(其中切割平面与直径相对的磁体如圆柱形磁体相交)。图4示出了具有四个均匀间隔的磁体的示例性周向阵列(其中在浮子的图4的顶视图中示出了上磁体130,并且分别在上磁体的正下方隐藏着相关联的图3的下磁体132)。上磁体和下磁体分别安装在漂浮本体140中的上隔室和下隔室中(例如,具有用于增加的浮力的一个或多个封闭空隙(未示出)的模制塑料)。

[0055] 本体140具有中心竖直/纵向通路,该通路由内径(ID)表面142围绕而与管OD表面105成平滑的滑动关系。沿管的这种滑动运动的范围可由在管下端附近的挡块108限制(例如,封闭下端的盖109的侧壁边缘或焊接到管OD表面的环(未示出))。

[0056] 示例性磁体130和132(图3)在相同方向上轴向极化(在所示示例中北极向上)。示例性中心部件122也形成为磁体或包括磁体(中心磁体124)。示例性中心磁体是在与磁体130和132相反的方向上极化的单个轴向极化磁体。这种极化的作用是允许浮子的磁体支承中心部件的重量,其中中心部件122的中心磁体124轴向地捕集在上磁体130和下磁体132之间的水平处。

[0057] 至少制造公差将导致偏离纯轴向极性对准(并因此偏离各种磁体的平行度或反平行度)。径向极化(在下面论述)也存在这种公差。大体上,提及“相反”,即使处于不同定量效果,也足够接近真正的反平行,以实现相同的定性效果。类似地,提及相同方向,即使处于不同定量效果,也足够接近真正的平行,以实现相同的定性效果。在没有进一步修改的情况下,对轴向和径向极化以及极化对准的提及也包括偏离精确轴向、精确径向和精确对准的范围。作为轴向和径向的备选定量特征,可设想高达30°的偏差。

[0058] 中心部件122还可包括轻质本体126(图2,例如,模制塑料),以保持磁体124并使磁体124以平滑的滑动关系适应管ID表面104的尺寸。

[0059] 中心磁体124相对于浮子磁体130、132的相反轴向极化提供了轴向和径向定心/捕集。在所示的示例性极性中,中心磁体124相对于浮子磁体130、132的向上位移导致南极更近且北极更远。结果在于,中心磁体124与上浮子磁体130之间的S-S排斥力(用于将中心磁体相对于浮子磁体130、132向下驱动的排斥力)增加,同时中心磁体和下浮子磁体132之间的N-N排斥力(用于将中心磁体相对于浮子磁体向上驱动的排斥力)减小。结果是相对轴向位移产生校正的净轴向力。

[0060] 径向位移(例如,中心磁体124在图3中向右的转移)导致中心磁体124与在右侧的浮子磁体130和132(或单个上环形磁体和下环形磁体向右的部分)之间的S-S和N-N径向排斥力增大。类似地,该径向位移减小中心磁体124与在左侧的浮子磁体130和132之间的排斥力。因此,还存在由径向位移引起的校正的净径向力。

[0061] 与仅具有单级磁体(代替所示的两级)和在中心部件上的轴向相反极化(反平行)的单个磁体的假设浮子相比,图3构造的至少一些实施例的好处可在于可改进中心部件位置的可靠性和精度。确切地说,顶部磁体130可防止由于例如表面之间的高摩擦或由于灰尘或碎屑的积累而导致中心部件122的卡住。在那种情况下,如果只有一级,仅靠重力可能不足以促进中心部件的不受抑制的向下移动。另外,浮子内的顶部磁体还可起到使中心部件在管内轴向地和径向地更好地居中的作用。这种效果促进更可重复的放置和更高的位置精度。此外,利用顶部磁体,当例如由于振动、倾覆和冲击而受到外力干扰时,中心部件的位置可明显更稳定。这些外力的作用是从浮子磁性捕集移除中心部件。在底部磁体和顶部磁体两者都存在的情况下,捕集可远远更强。

[0062] 与仅具有单级磁体和在中心部件上的平行极化的单个磁体的假设浮子相比,图3的构造可同样有益,如果不是更有益的话。与反平行定向相比,平行定向被认为是不稳定。

[0063] 如下面进一步论述的,许多现有或尚未开发的技术中的任何一种都可用于测量中心部件122的竖直位置,并由此确定液位。在图3的示例中,插塞80中的光源或声音源150可传输光或声音信号152,光或声音信号152从中心部件反射(例如,从反射器128反射),作为返回/反射的光或声音信号153,并且由插塞中的光或声音传感器154拾取。经由飞行时间,可确定一方面的源150和传感器154与另一方面中心部件122之间的距离。图5示出了发射脉冲或信号152与接收的返回/反射脉冲153之间的时间延迟 Δt 。时间延迟 Δt 与距离成正比。电子模块84包含用于产生发射信号152,接收反射信号153,获取时间差 Δt 并将其乘以常数以确定间隔的电子器件。可通过从校准查找表获得的两个变量之间的适当线性关系,将延迟 Δt 转换为填充水平的更直接表达。

[0064] 对于光信号,示例性源150是激光二极管,并且示例性传感器是光电二极管。对于声音,示例性源150是压电组件或扬声器,并且示例性传感器是电容压力传感器或麦克风。图4还示出了在中心部件的顶部处的示例性反射器128(例如,形成为用于光信号的镜子或抛光的金属板或用于声音信号的金属或塑料板)。

[0065] 模块84(以及以下进一步实施例的对应模块)可具有诸如为模块供电的电池170(图1A)的电源,并且除了用于测量水平的电路之外,还可具有显示器172(例如,LCD或LED)和/或无线电174(例如,蓝牙)。显示器可在视觉上显示填充水平,并且无线电(或备选链路(例如,红外、光学或硬接线))可将填充水平通信至进一步的控制设备(未示出)。

[0066] 图6是电子模块84内的水平测量电路176的示意图。该电路包括信号源180,其馈送光源150的驱动电路182(驱动单元)和馈送传感器154的控制电路184(控制单元)两者。CM(共模)分量移除电路186接收传感器输出。距离测量值获取电路187(距离测量值获取单元)包括缓冲器188、190,缓冲器继而馈送差检测电路192,差检测电路192的输出通过AD转换器电路194到数字信号处理(DSP)电路196。

[0067] 用于电子模块的备选电路是带有激光二极管发射器和基于相变的DSP的飞行时间(ToF)电路。一个示例反映在加拿大阿尔伯塔省卡尔加里的Solarbotics公司的带有稳压

器的VL53L0X飞行时间距离传感器载体。

[0068] 图7和图8示出了备选的第二液位测量组件200，该第二液位测量组件在其它方面类似于第一液位测量组件82，除了磁体230、232、234径向极化而不是轴向极化。示例性浮子磁体230、232可以形成在相应的成上周向阵列和下周向阵列的径向极化磁体(例如，插入浮子220的本体240中的具有径向轴线的圆柱形磁体)中。中心磁体234因此可形成为径向极化的环带(例如，由中心部件222的塑料本体226包覆模制)或成周向阵列的径向极化的磁体(例如，插入到中心部件222的本体226中)。在所示示例中，中心磁体极性为南极向外，且浮子磁体极性为南极向内。在那种情形下，南极的排斥相互作用主导着轴向和径向的校正力，因为北极比南极彼此相距更远。

[0069] 与仅具有单级径向极化磁体和在中心部件上的径向相反极化(反平行)的单个磁体的假设浮子相比，图7构造的至少一些实施例的好处可在于改进中心部件位置的可靠性和精度。确切地说，顶部磁体230可防止由于例如表面之间的高摩擦或由于灰尘或碎屑的积累而导致中心部件的卡住。在那种情况下，仅靠重力可能不足以促进中心部件的不受抑制的向下移动。另外，浮子内的顶部磁体还可起到使中心部件222在管内轴向地和径向地更好地居中的作用。这种效果促进更可重复的放置和更高的位置精度。此外，利用顶部磁体，当例如由于振动、倾覆和冲击而受到外力干扰时，中心部件的位置可明显更稳定。这些外力的作用是从浮子磁性捕集移除中心部件。在底部磁体和顶部磁体两者都存在的情况下，捕集可远远更强。

[0070] 另一备选方案(未示出)使中心磁体径向极化并且使上浮子磁体和下浮子磁体彼此相反地轴向极化。如果中心磁体南极向外(径向)极化，并且浮子磁体极性南极向内(轴向，即，上浮子磁体极性是南极向下的，且下浮子磁体极性是南极向上的)，则相应的南极将比相应的北极更近。因此，南极排斥相互作用起主导作用，并产生轴向和径向校正力。该未示出的构造和图7的构造的混合体可将浮子磁体的极性旋转到两者之间的90°以内的角度。

[0071] 通过相对于以上示例(以及以下示例)使浮子和中心部件中的哪个具有两个轴向间隔开的磁体或组以及哪个仅具有一个磁体或组颠倒，可实现类似的效果。然而，由于期望使中心部件的重量最小化，因此这可能不太有利。

[0072] 图9示出了备选的第三液位测量组件250，其大体上类似于第一液位测量组件，但是使用了振动测量技术。中心磁体252形成中心体并且沿穿过中心磁体中的中心孔口的中心线254(或其它张紧部件，如聚合物细丝或束)滑动。线可在管的上端和下端之间(例如，在顶部处固定(例如，焊接)的十字轴或其它横梁256与下端插塞或盖之间)预张紧。在大多数工业/商业/住宅情况下，环境能量/振动足以激励线的共振模式。中心磁体的竖直位置影响线的共振行为(例如，激励某些模式的频率)。谐振行为的测量因此可测量中心磁体252和浮子120的位置，并因此测量液位。一个示例涉及位于管顶部附近的振动传感器260。示例性传感器260可构造为非接触电容或涡流传感器。示例性传感器260可通过测量与由于环境激励引起的金属线的接近度变化相关联的电容或电磁场的变化而起作用。电子模块84可利用频移相对于浮子的高度(或直接至填充水平)的一个或多个映射来预编程。高度(或替换地，如沿管的位置百分比)可继而映射为填充水平(抑制剂的充满或特定质量或体积百分比)。

[0073] 第三液位测量组件上的变型可包括径向极化的变型，就像图7是图3的变型。

[0074] 图10示出了备选的第四液位测量组件300，其大体上类似于第一液位测量组件，但

是使用了电阻测量技术。中心部件302具有中心磁体310，该中心磁体沿穿过中心磁体中的中心孔口的中心线312滑动。线具有与管电绝缘的上安装件(例如，在管顶部或压入管中的塑料或其它非金属横梁318)。中心部件302具有用于使线与管电接触的装置。示例性装置包括接合管ID表面的一个或多个金属触头320和接合线的一个或多个金属触头322。在一个示例中，一个或多个触头320安装到围绕磁体310的套筒324(例如，铜合金)的外径(OD)表面，并且触头322是从套筒的端部延伸的线。触头320可容纳在管的ID表面中的轴向凹槽326中，以保持良好的电接触，同时套筒保持磁体的轴向定向以防止粘结。电子模块84可包含欧姆计330，该欧姆计测量管的上端与线的上端之间的电阻。

[0075] 中心部件302的竖直位置确定管100和线312在中心部件上方的部分的长度。中心部件越高，长度越短，且因此由欧姆计测得的电阻越低。

[0076] 第一液位测量组件、第二液位测量组件、第三液位测量组件和第四液位测量组件的进一步变型包括使用中心部件，该中心部件本身不是磁体，但仍与浮子磁性相互作用以随浮子一起移动。例如，钢中心部件。

[0077] 图11示出了备选的第五液位测量组件400，该组件大体上类似于第一液位测量组件，但使用了成竖直阵列的磁性传感器或开关402。传感器或开关安装在穿过中心磁体424中的中心孔口的载体404(例如，印刷电路板)上。中心磁体的相对紧密的接近度使传感器或开关暴露于比浮子上的等效磁体更大的磁场。相对于没有内部部件的系统，这允许更高的灵敏度。示例性的轴向极化的环形磁体424形成中心体。备用中心体可还有其它构件。

[0078] 图12示出了沿载体404形成的示例性电路。导线(例如，迹线)430和432以及连接引线分别从端子410和412(例如，在插塞中)延伸。开关402以相等的间隔连接在迹线430和432之间。沿一条迹线，一系列电阻器440设在相邻的开关之间。当中心磁体424与开关中的一个相邻时，该开关将闭合，并且开关上方的电阻器的累积电阻将在端子410和412之间提供电阻。因此，电子模块可包含欧姆计450，该欧姆计在端子之间施加简单的DC或AC电流并测量电阻。可借助于查找表将测得的电阻转换为填充水平的更直接表达，该查找表将顺序闭合的开关的串联电阻与开关在印刷电路板上的位置相关联。

[0079] 如上所述，中心磁体424可使传感器或开关402暴露于比仅从浮子磁体获得的更高的磁场。这允许使用中心磁体424的一些实施例相对于某些备选方案具有若干优点中的一个或多个。其可允许使用较不昂贵的磁体。其可允许在浮子上使用较小的磁体(例如，从而允许较小的浮子)。其可允许使用较不昂贵和/或较小和/或较不敏感的开关或传感器。其可允许提高分辨率。

[0080] 当使用霍尔效应传感器402代替开关，代替图12的电阻梯时，可将传感器连接到具有一个或多个校准查找表的电子模块中的微控制器，以更好地限定内部部件相对于激活的传感器的位置。例如，微控制器可一个接一个激活特定的霍尔传感器，以确定磁性部件位于哪两个霍尔传感器之间(即，产生最高的信号幅度的两个传感器)。然后，微控制器会将来自这两个相邻霍尔传感器的信号与校准查找表进行比较，从而以更高的精度确定准确的浮子位置。第一查找表将任何两个相邻传感器之间的相对信号与两个传感器之间的距离的百分比相关联。第二查找表可将特定的传感器位置与特定的填充水平相关联。然后，微控制器使用第一查找表的结果来修改第二查找表的结果。例如，如果第一查找表显示从第6传感器到第7传感器的3/4的水平(从底部计数)，且第二查找表将第6传感器的高度与50%充满相关

联,且将第7传感器与60%充满相关联,则微控制器可计算出罐充满57.5%。

[0081] 在说明书和以下权利要求书中使用“第一”、“第二”等仅是为了在权利要求书内进行区分,并且不一定指示相对或绝对重要性或时间顺序。类似地,在一个权利要求中将一个组件标识为“第一”(等)并不排除该“第一”组件标识在另一个权利要求中或描述中称为“第二”(等)的组件。

[0082] 已经描述了一个或多个实施例。然而,将理解,可进行各种修改。例如,当应用于现有的基本系统时,这样的构造的细节或其相关联的用途可影响特定实施方式的细节。因此,其它实施例在以下权利要求书的范围内。

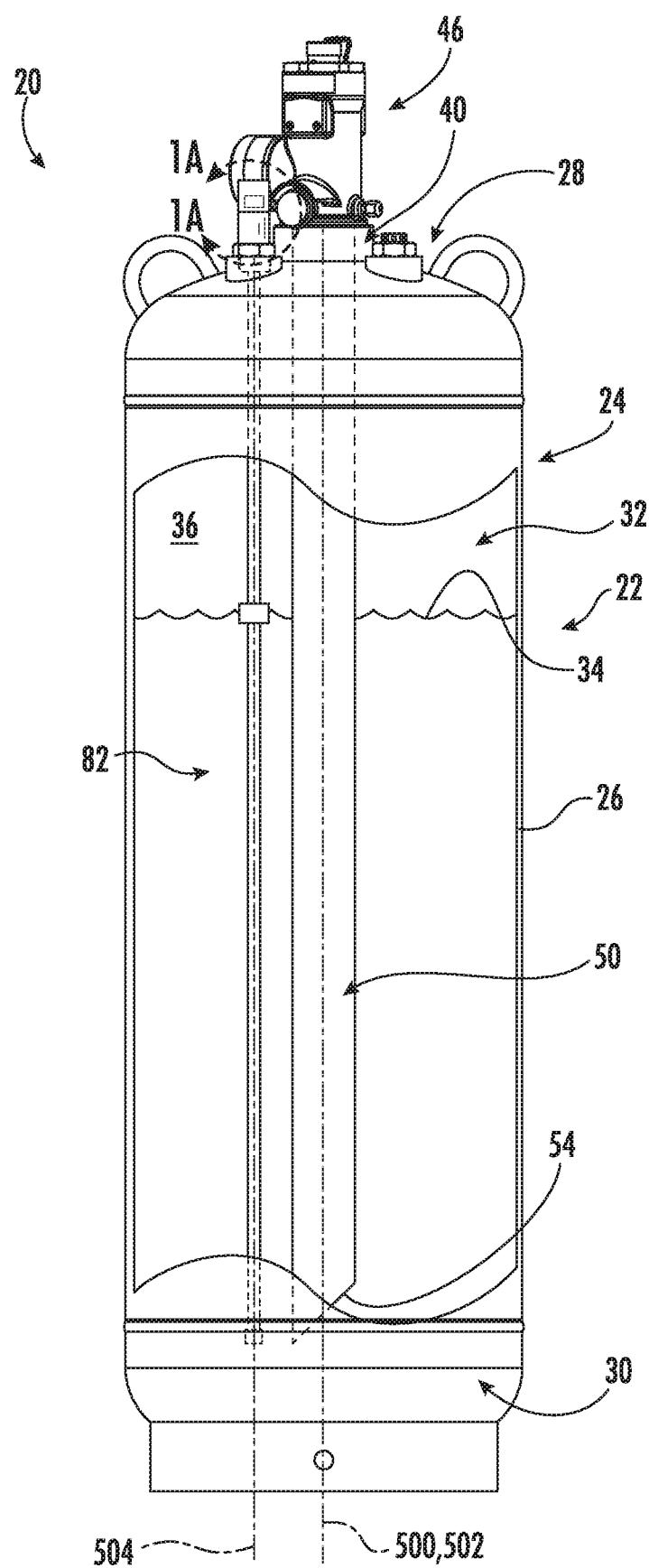


图 1

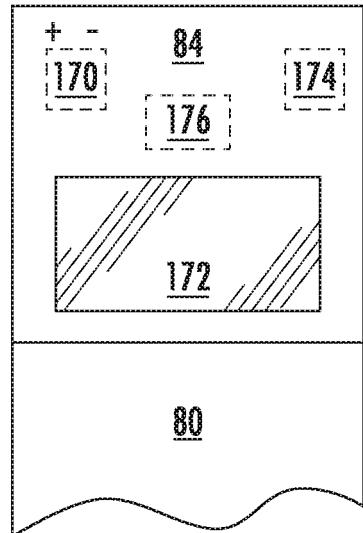


图 1A

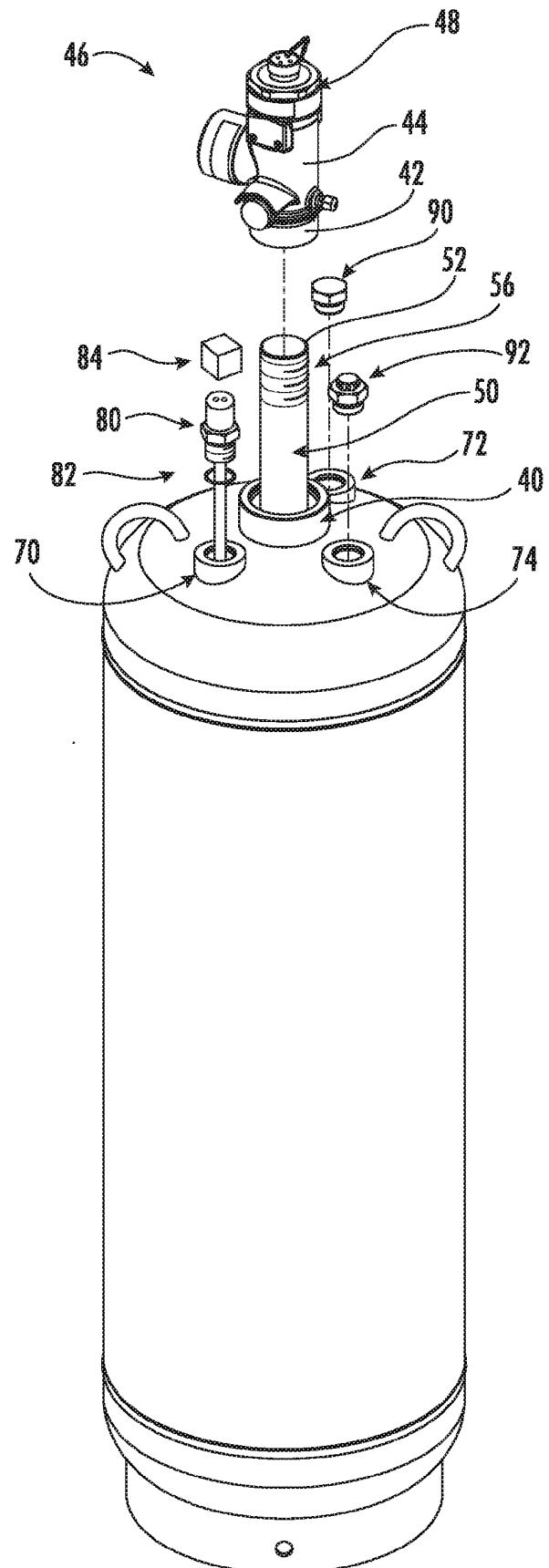


图 2

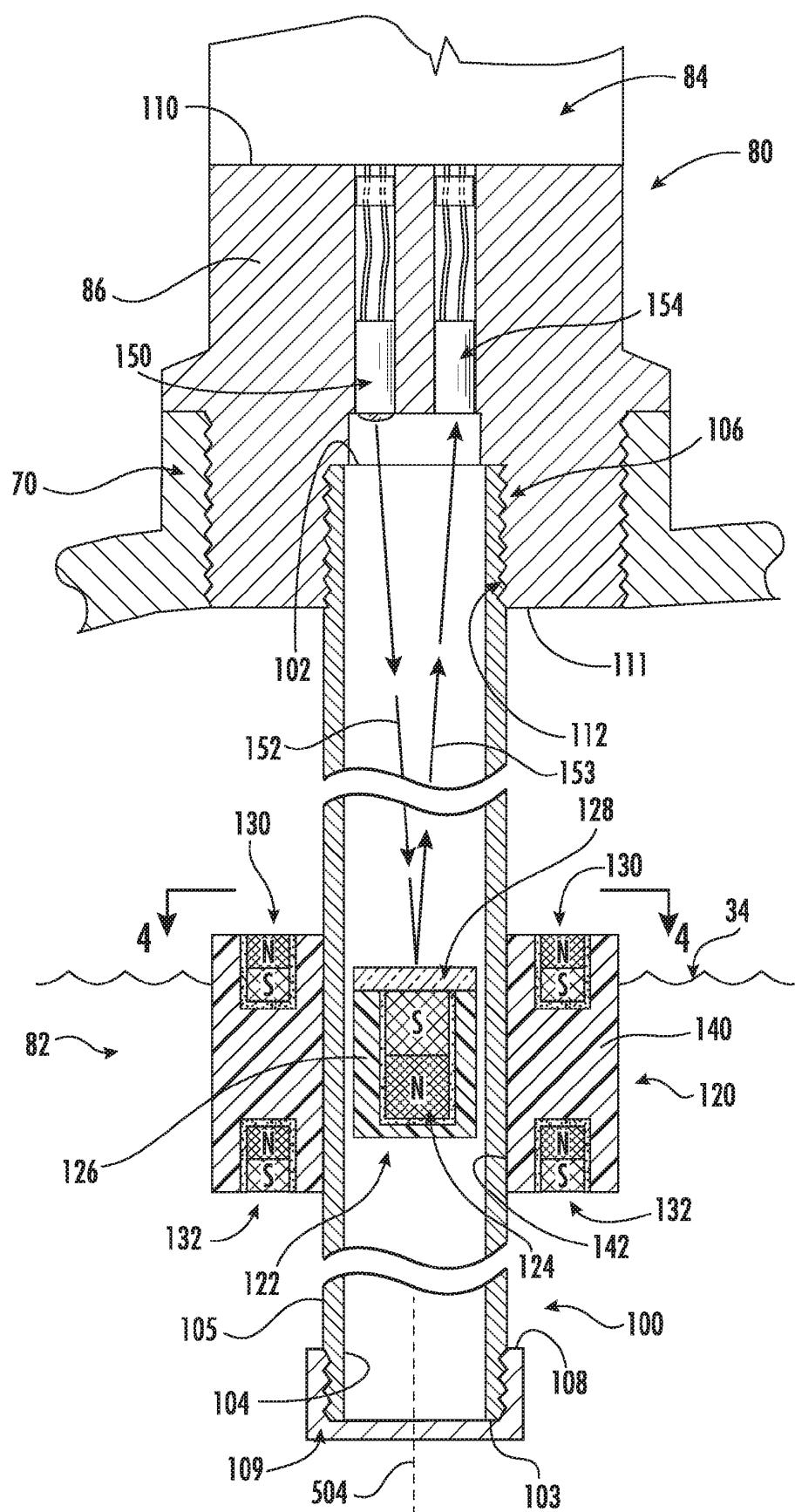


图 3

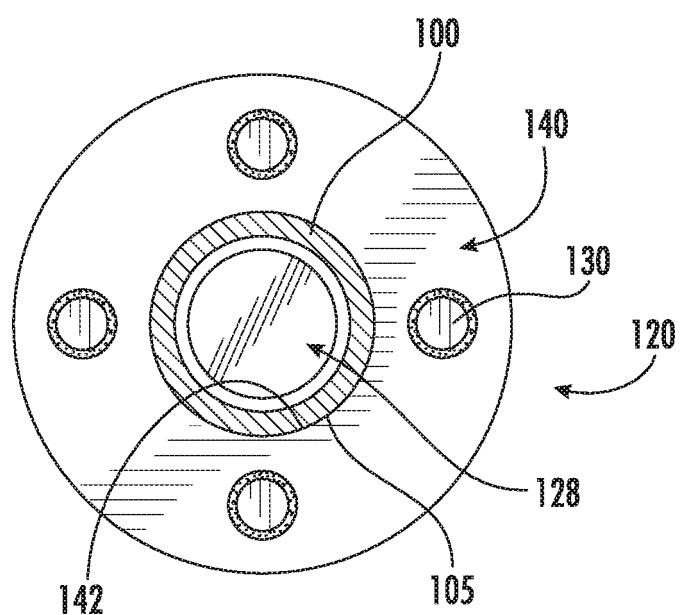


图 4

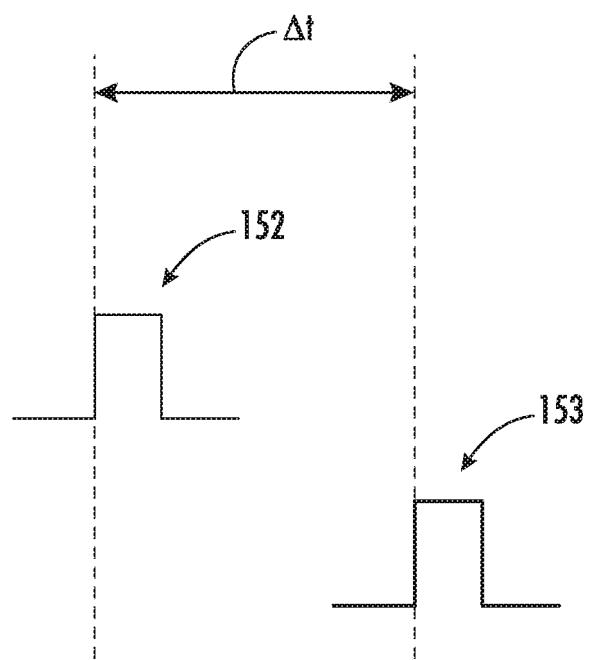


图 5

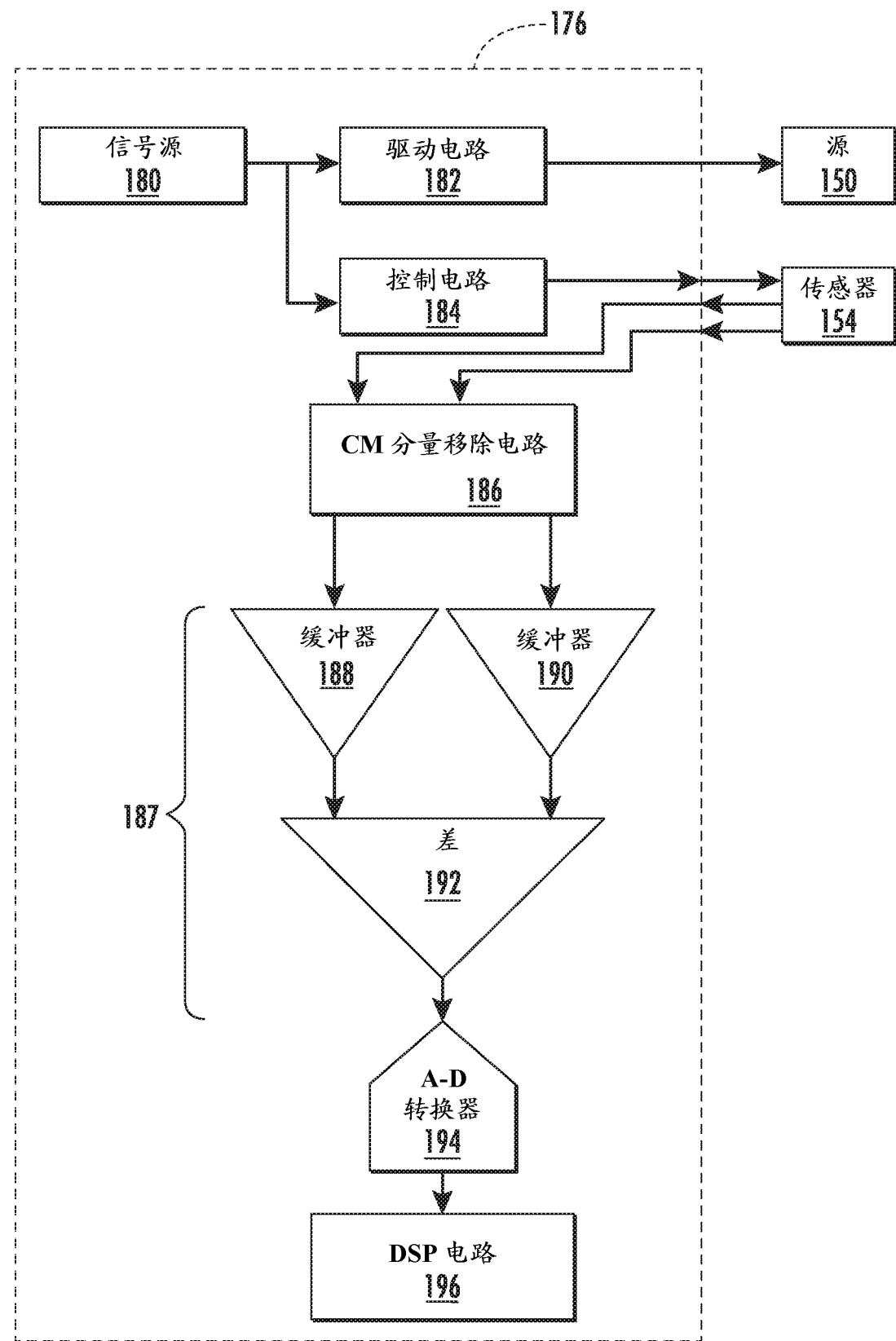


图 6

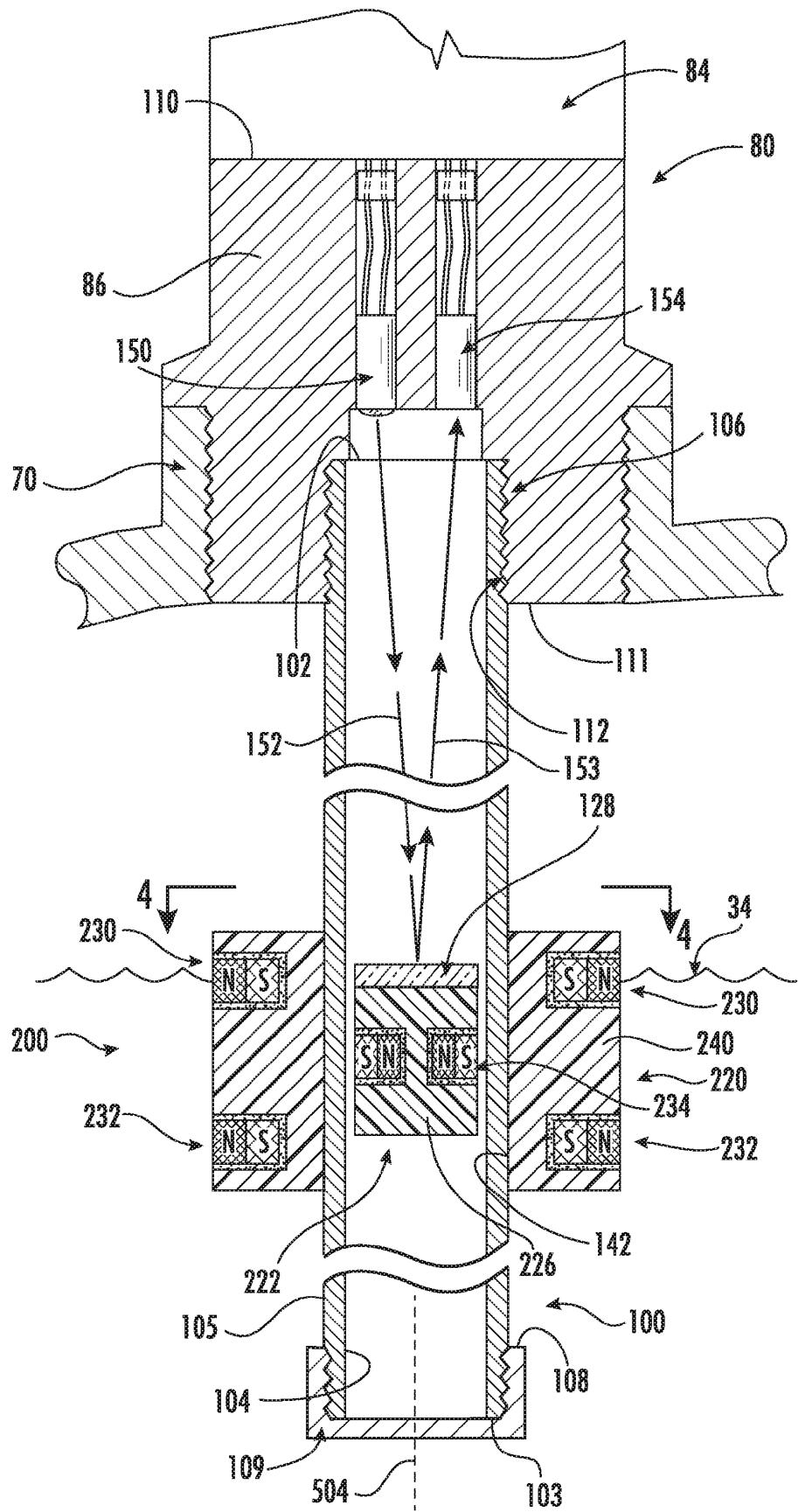


图 7

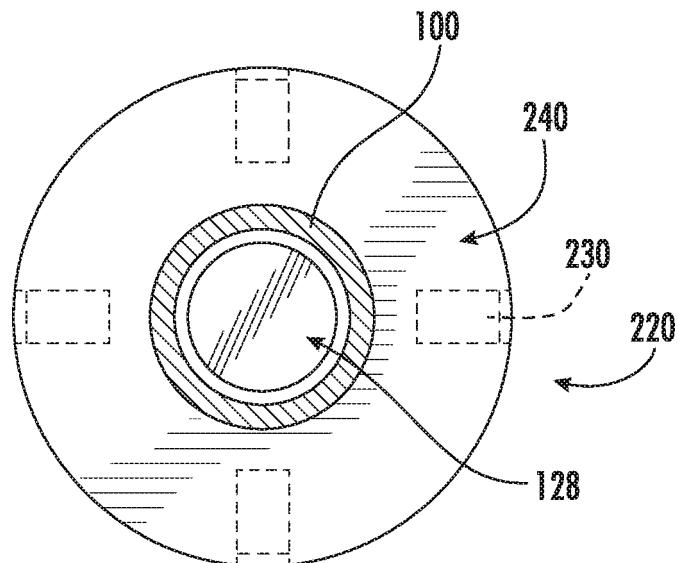


图 8

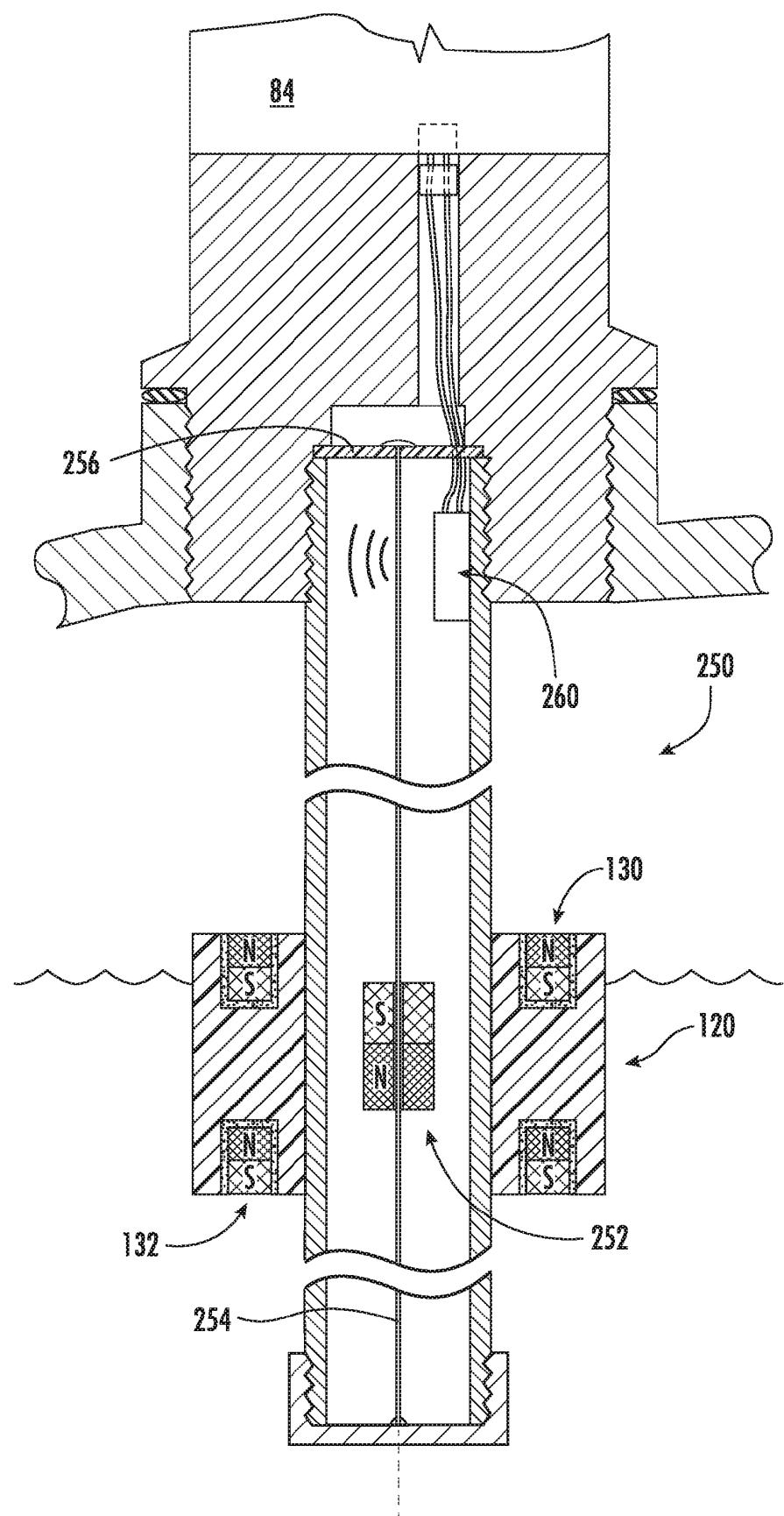


图 9

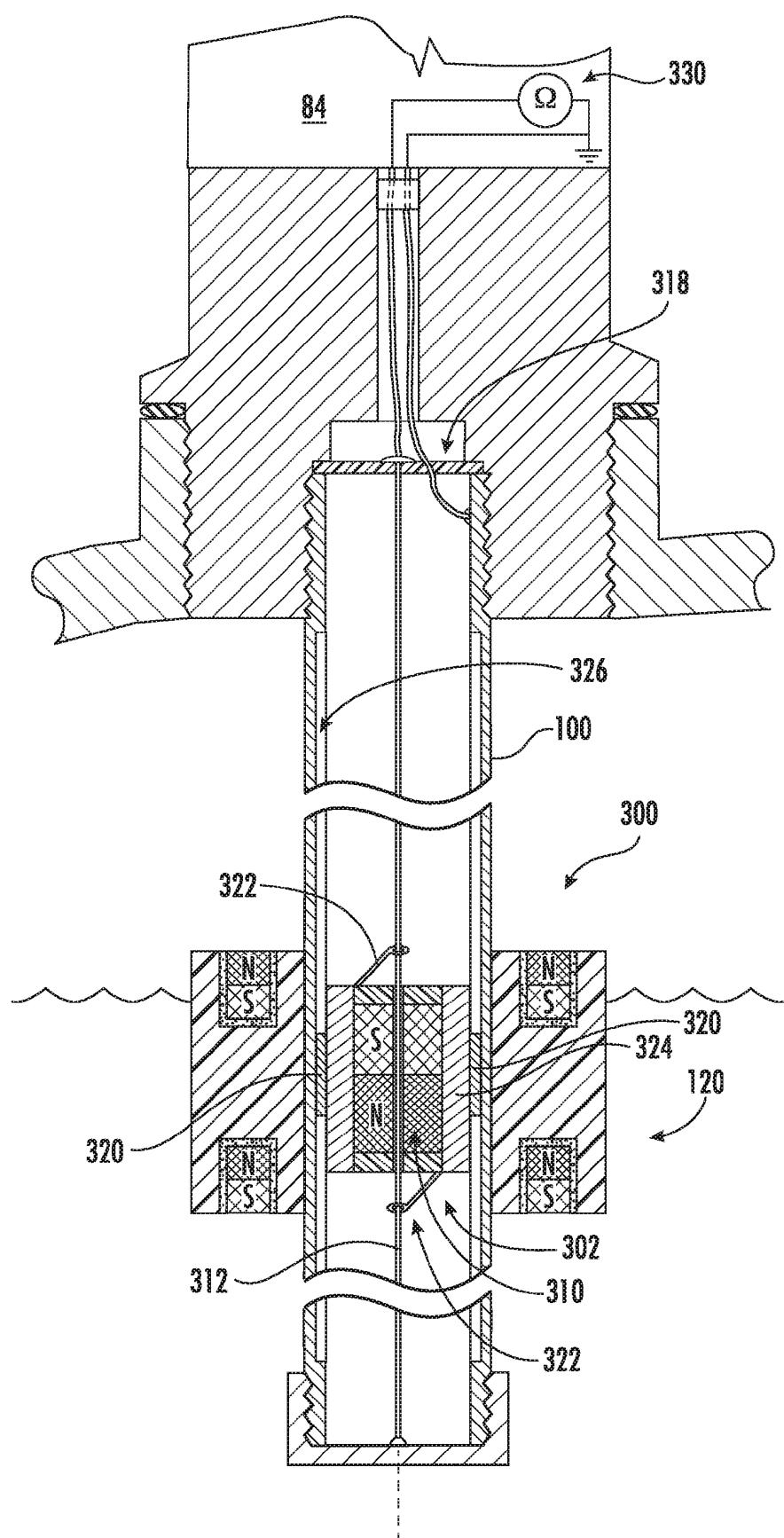


图 10

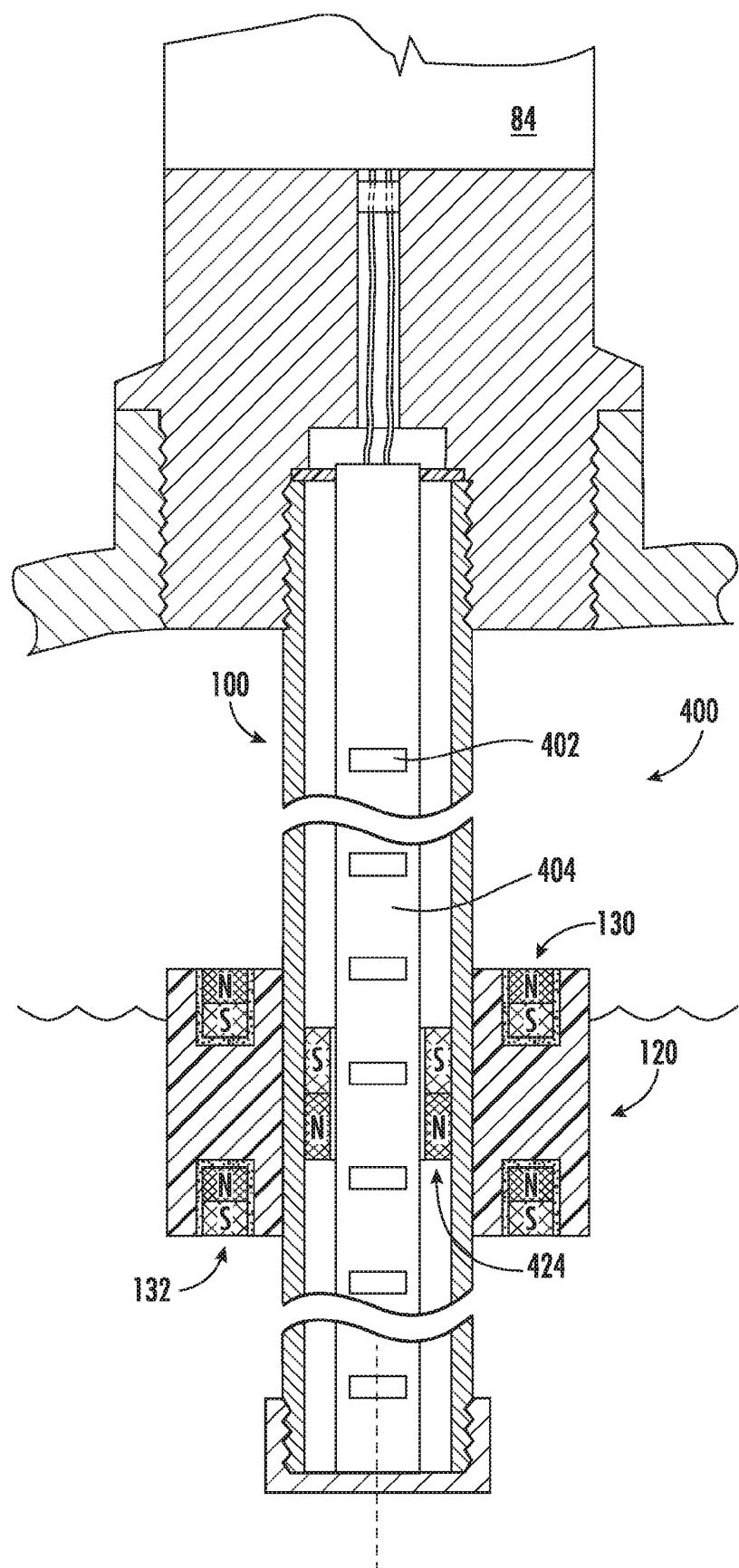


图 11

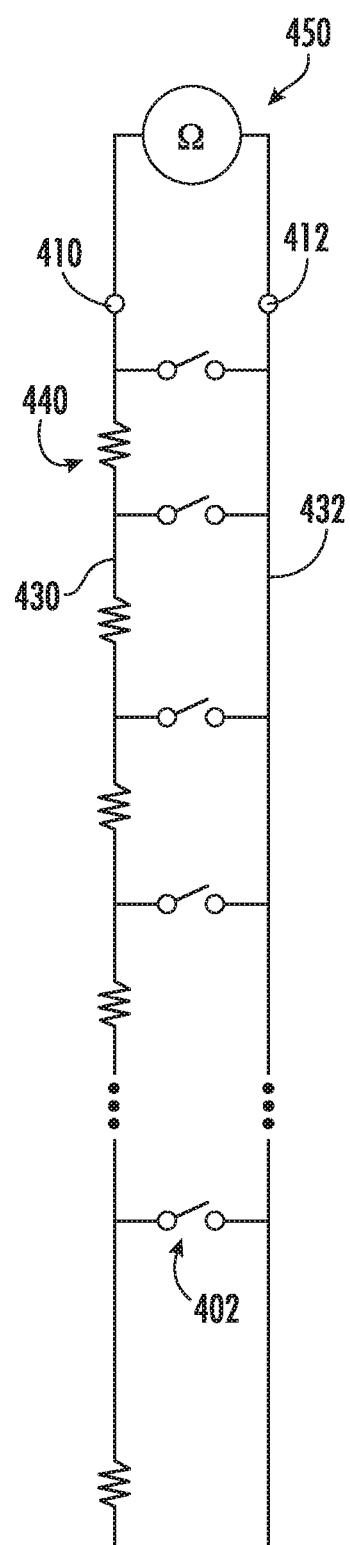


图 12