



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105378862 B

(45)授权公告日 2018.04.06

(21)申请号 201380078115.6

(22)申请日 2013.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105378862 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.01.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/068709 2013.07.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/004726 JA 2015.01.15

(73)专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 美浓贤一 西浦龙一 出丸俊树

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陈力奕

(51)Int.Cl.

H01F 27/14(2006.01)

H01F 27/00(2006.01)

(56)对比文件

JP S5137227 U, 1976.03.19,

JP S57626 U, 1982.01.05,

CN 202871478 U, 2013.04.10,

审查员 刘冉

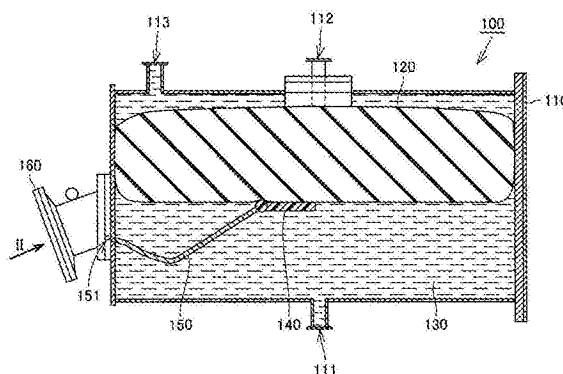
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

储油柜

(57)摘要

本发明的储油柜包括:收容绝缘油(130)的壳体(110);进行膨胀或收缩以使得在壳体(110)内部与绝缘油(130)的油面相接触的橡胶囊(120);以及检测壳体(110)内的绝缘油(130)的油面位置的油面计。油面计包含:浮子部(140);与浮子部(140)的一端相联结的臂部(150);以及根据臂部(150)的角度来表示油面位置的旋转表盘显示部(160)。浮子部(140)可相对摇动地与臂部(150)相联结,沿着橡胶囊(120)的下表面在远离臂部(150)的方向上延伸。浮子部(140)的延伸长度的尺寸比浮子部(140)的最大厚度的尺寸要大。



1. 一种储油柜,其特征在于,包括:

收容绝缘油的壳体;

进行膨胀或收缩以使得在所述壳体内部与所述绝缘油的油面相接触的橡胶囊;以及

检测所述壳体内部的所述绝缘油的油面位置的油面计,

所述油面计包含:浮子部;与该浮子部的一端相联结的臂部;以及根据该臂部的角度来表示所述油面位置的旋转表盘显示部,

所述浮子部浸在绝缘油中,可相对摇动地与所述臂部相联结,沿着所述橡胶囊的下表面在远离所述臂部的方向上延伸,

所述浮子部的延伸长度的尺寸比所述浮子部的最大厚度的尺寸要大,

所述臂部具有沿着如下状态下的所述橡胶囊膨胀时的形状的形状:即,所述浮子部被夹持于所述壳体的底面与所述橡胶囊的所述下表面之间的状态,

所述浮子部包含:平板状浮子构件;以及设置于所述平板状浮子构件的一端侧而将所述平板状浮子构件与所述臂部可摇动地相联结的第1轴部。

2. 如权利要求1所述的储油柜,其特征在于,

所述浮子部还包含可旋转地被所述第1轴部插通的第1辊状浮子构件,

所述第1辊状浮子构件相对于所述橡胶囊的所述下表面进行滚动并与其相接触。

3. 如权利要求2所述的储油柜,其特征在于,

所述浮子部还包含:在所述平板状浮子构件的另一端侧与所述第1轴部平行设置的第2轴部;以及可旋转地被所述第2轴部插通的第2辊状浮子构件,

所述第2辊状浮子构件相对于所述橡胶囊的所述下表面进行滚动并与其相接触。

4. 如权利要求3所述的储油柜,其特征在于,

所述浮子部还包含:在所述第1轴部与所述第2轴部之间互相隔开间隔地与所述第1轴部平行设置的多个第3轴部;以及可旋转地被各所述第3轴部插通的多个第3辊状浮子构件,

多个所述第3辊状浮子构件沿所述浮子部的延伸方向进行排列,相对于所述橡胶囊的所述下表面进行滚动并与其相接触。

储油柜

技术领域

[0001] 本发明涉及储油柜,尤其涉及具有油面计的储油柜。

背景技术

[0002] 日本专利特开2012-147582号公报(专利文献1)中的现有文献公开了一种具有液面计的储油柜。专利文献1所记载的绝缘间隔件的异常检测装置所具备的储油柜的液面计具有横截面呈圆形的浮子。

[0003] 日本专利实开平6-31118号公报(专利文献2)中的现有文献公开了一种具备具有平板状浮子的油面计的储油柜。专利文献2所记载的储油柜油面计中,在与超声波油面计相对的隔膜底部安装有浸入绝缘油中的平板状浮子,从而将成为隔膜反射面的底面保持水平。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2012-147582号公报

[0007] 专利文献2:日本专利实开平6-31118号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的技术问题

[0009] 油面计所使用的浮子中,为了获得对绝缘油的浮力,需要具有一定以上的体积。因此,在专利文献1所记载的横截面为圆形的浮子中,通过增大直径来确保所需的体积。

[0010] 若增大横截面为圆形的浮子的直径,则无法检测绝缘油液面位置的死区变大。具体而言,在储油柜内的绝缘油量较少的情况下,绝缘油的油面高度有时比浮子直径要低。该情况下,浮子无法跟随储油柜的油面来移动,因此无法检测出绝缘油的油面位置。在浮子直径较大的情况下,无法检测油面位置的死区变大,因此需要相应增量的绝缘油,从而产生储油柜大型化的问题。

[0011] 在专利文献2所记载的油面计中,直接将平板状的浮子固定于橡胶囊的下表面,成为仅适于超声波油面计的形态。因此,无法考虑适用于相比超声波油面计价格较低的旋转表盘油面计(dial oil level gauge)。

[0012] 本发明鉴于上述问题而得以完成,其目的在于,提供一种缩小死区、小型且低成本的储油柜。

[0013] 解决技术问题的技术方案

[0014] 基于本发明的储油柜包括:收容绝缘油的壳体;进行膨胀或收缩以使得在壳体内部与绝缘油的油面相接触的橡胶囊;以及检测壳体内部的绝缘油的油面位置的油面计。油面计包含:浮子部;与浮子部的一端相连结的臂部;以及根据臂部的角度来表示油面位置的旋转表盘显示部。浮子部可相对摇动地与臂部相连结,沿着橡胶囊的下表面在远离臂部的方向上延伸。浮子部的延伸长度的尺寸比浮子部最大厚度的尺寸要大。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够缩小死区,低成本地使储油柜小型化。

附图说明

[0017] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的储油柜的结构剖视图。

[0018] 图2是表示从图1的箭头标记II方向观察到的旋转表盘显示部的外观的图。

[0019] 图3是表示绝缘油流入直到旋转表盘显示部的显示范围的上限量为止的状态下的储油柜的剖视图。

[0020] 图4是表示从图3的箭头标记IV方向观察到的旋转表盘显示部的外观的图。

[0021] 图5是表示绝缘油流出直到旋转表盘显示部的显示范围的下限量为止的状态下的储油柜的剖视图。

[0022] 图6是表示从图5的箭头标记VI方向观察到的旋转表盘显示部的外观的图。

[0023] 图7是表示本实施方式所涉及的浮子部的结构的俯视图。

[0024] 图8是从箭头标记VIII方向观察图7的浮子部而得的图。

[0025] 图9是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。

[0026] 图10是表示本发明的实施方式2所涉及的储油柜的油面计的浮子部的结构的俯视图。

[0027] 图11是从箭头标记XI方向观察图10的浮子部而得的图。

[0028] 图12是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。

[0029] 图13是表示本发明的实施方式3所涉及的储油柜的油面计的浮子部的结构的俯视图。

[0030] 图14是从箭头标记XIV方向观察图13的浮子部而得的图。

[0031] 图15是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。

[0032] 图16是表示本发明的实施方式4所涉及的储油柜的油面计的浮子部的结构的俯视图。

[0033] 图17是从箭头标记XVII方向观察图16的浮子部而得的图。

[0034] 图18是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。

具体实施方式

[0035] 下面,参照附图对本发明的实施方式1所涉及的储油柜进行说明。在以下的实施方式的说明中,对图中的相同或相当的部分标注相同标号,且不重复进行说明。

[0036] (实施方式1)

[0037] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的储油柜的结构剖视图。图2是表示从图1的箭头标记II方向观察到的旋转表盘显示部的外观的图。图1中示出了绝缘油流入直至壳体内的大致一半的状态。

[0038] 如图1所示,本发明的实施方式1所涉及的储油柜100包括:收容绝缘油130的壳体110;进行膨胀或收缩以使得在壳体110的内部与绝缘油130的油面相接触的橡胶囊120;以及检测壳体110内的绝缘油130的油面位置的油面计。

[0039] 壳体110的下部设有凸缘111,该凸缘111连接有与箱部相连的连结管,所述箱部收

容有变压器等的静态感应器主体。壳体110的上部中央处设有与橡胶囊120的口部相连结的开放阀112。另外,在壳体110的上部设有用于抽空壳体110内部的空气的开口113。

[0040] 壳体110的内部空间被橡胶囊120一分为二。在壳体110的内部,橡胶囊120的外侧空间充满绝缘油130。在壳体110的内部,橡胶囊120的内侧空间充满大气压的空气。

[0041] 具体而言,在对壳体110内部注入一定程度的绝缘油130之后,空气能从开放阀112进入橡胶囊120内部,使橡胶囊120膨胀,从而从开口113将壳体110内部的空气抽出。之后,通过关闭开口113,从而在壳体110的内部形成如下状态:橡胶囊120的内侧充满空气,而橡胶囊120的外侧充满绝缘油130。

[0042] 油面计包含浮子部140、与浮子部140的一端相连结的臂部150、以及根据臂部150的角度来表示油面位置的旋转表盘显示部160。旋转表盘显示部160安装于壳体110的侧面。

[0043] 浮子部140可相对摇动地与臂部150相连结,沿着橡胶囊120的下表面在远离臂部150的方向、即图中的右方向上延伸。浮子部140的延伸长度的尺寸比浮子部140的最大厚度的尺寸要大。

[0044] 臂部150具有弯曲形状。臂部150的一端侧设有成为臂部150的摇动支点的摇动支点部151。臂部150的一端位于壳体110外侧,连接有旋转表盘显示部160的后述齿轮。臂部150的另一端与浮子部140的一端相连结。

[0045] 如图2所示,旋转表盘显示部160包含记载了油面水平的圆盘状的文字显示面161、指针162。指针162与未图示的齿轮相连。该齿轮与图1所示的臂部150的一端相连接。旋转表盘显示部160中,通过齿轮来扩大臂部150的角度的位移,通过指针162来表示与臂部150的角度相对应的油面位置。

[0046] 图3是表示绝缘油流入直到旋转表盘显示部的显示范围的上限量为止的状态下的储油柜的剖视图。图4是表示从图3的箭头标记IV方向观察到的旋转表盘显示部的外观的图。

[0047] 静止感应器的负荷较大的状态持续的情况下,绝缘油130的温度上升,使得绝缘油130膨胀。其结果是,绝缘油130从箱体通过连结管流入壳体110内。如图3所示,绝缘油130从连结管流入储油柜100的情况下,橡胶囊120因流入的绝缘油130而压缩,从而使得橡胶囊120内的空气从开放阀112放出。由此,橡胶囊120内的压力维持在大气压。

[0048] 如图3、4所示,在橡胶囊120内的空气几乎全放出的状态下,旋转表盘显示部160的指针162示出显示范围上限的油面水平10。

[0049] 由此,在绝缘油130流入壳体110内而油面上升的情况下,浮子部140随着油面的上升而上升。因此,与浮子部140的一端相连的臂部150以摇动支点部151为中心向左摇动。

[0050] 如上所述,浮子部140可相对摇动地与臂部150相连结,因此,在绝缘油130流入而橡胶囊120被压缩的过程中,浮子部140维持如下状态:沿着橡胶囊120的下表面向图中左侧滑动,并在远离臂部150的方向上延伸。由此,浮子部140与橡胶囊120局部接触从而接触面压力增高的情况能够得以抑制。

[0051] 图5是表示绝缘油流出直到旋转表盘显示部的显示范围的下限量为止的状态下的储油柜的剖视图。图6是表示从图5的箭头标记VI方向观察到的旋转表盘显示部的外观的图。

[0052] 静止感应器不工作的状态下外部气温变为低温的情况下,绝缘油130的温度下降,

使得绝缘油130收缩。其结果是,壳体110内的绝缘油130通过连结管流出至箱体。如图5所示,储油柜100内的绝缘油130流出至连结管的情况下,橡胶囊120外侧与橡胶囊120内侧之间的压力差会导致橡胶囊120膨胀。此时,空气从开放阀112流入橡胶囊120内,从而橡胶囊120内的压力维持在大气压。

[0053] 如图5、6所示,在浮子部140被夹在壳体110的底面与橡胶囊120的下表面之间的状态下,旋转表盘显示部160的指针162示出显示范围下限的油面水平0。此时的壳体110的底面与橡胶囊120的下表面之间的距离 L_D 的范围成为本实施方式所涉及的储油柜100的油面计的死区。

[0054] 此外,优选为,臂部150具有沿着如下状态下的橡胶囊120的形状的形状:即,浮子部140被夹在壳体110的底面与橡胶囊120的下表面之间的状态。

[0055] 由此,在绝缘油130从壳体110内流出而油面下降的情况下,浮子部140随着油面的下降而下降。因此,与浮子部140的一端相连的臂部150以摇动支点部151为中心向右摇动。

[0056] 如上所述,浮子部140可相对摇动地与臂部150相连结,因此,在绝缘油130流出而橡胶囊120膨胀的过程中,浮子部140维持如下状态:沿着橡胶囊120的下表面向图中右侧滑动,并在远离臂部150的方向上延伸。由此,浮子部140与橡胶囊120局部接触从而接触面压力增高的情况能够得以抑制。

[0057] 浮子部140沿着橡胶囊120的下表面在远离臂部150的方向上延伸,且浮子部140的延伸长度的尺寸大于浮子部140的最大厚度的尺寸,由此,能确保用于获得对绝缘油130的浮力的一定以上的体积,并能降低浮子部140的厚度,因此能够减小成为死区范围的距离 L_D 。

[0058] 下面,对本实施方式所涉及的浮子部140的详细结构进行说明。图7是表示本实施方式所涉及的浮子部的结构的俯视图。图8是从箭头标记VIII方向观察图7的浮子部而得的图。图9是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。图9中,示出了从与图8相同方向观察到的图。

[0059] 如图7、8所示,浮子部140包含平板状浮子构件142、以及设置于平板状浮子构件142的一端侧而可摇动地将平板状浮子构件142与臂部150相连结的作为第1轴部的圆柱状的第1销子144。

[0060] 臂部150的另一端设有在与臂部150的摇动方向正交的方向上贯通的贯通孔152。两个连结部143在平板状浮子构件142的宽度方向上互相隔开间隔地位于平板状浮子构件142的一端侧。两个连结部143分别设有沿着平板状浮子构件142的宽度方向贯通的贯通孔。

[0061] 本实施方式中,通过嵌件成型来使各连结部143与平板状浮子构件142形成为一体,但并不局限于此,各连结部143也可以从平板状浮子构件142的一端膨胀出。也就是说,平板状浮子构件142与连结部143也可以用相同材料形成为一体。

[0062] 臂部150的贯通孔152的孔径与各连结部143的贯通孔的孔径比第1销子144的直径要稍大。由此,在将臂部150的另一端置于连结部143彼此之间的状态下,通过将第1销子144插通臂部150的贯通孔152及两个连结部143的贯通孔,从而能够如图9的箭头标记10所示那样,可相对摇动地将浮子部140与臂部150相连结。此外,对第1销子144的两端实施铆接,以防止脱离。

[0063] 另外,本实施方式中,浮子部140还包含可旋转地被第1销子144插通的第1辊状浮

子构件141。具体而言,四个第1辊状浮子构件141被第1销子144插通。各第1辊状浮子构件141的直径的尺寸R比平板状浮子构件142的厚度尺寸T要大。

[0064] 四个第1辊状浮子构件141分别配置于第1销子144的一端侧、一个连结部143与臂部150之间、臂部150与另一个连结部143之间、以及第1销子144的另一端侧。此外,第1辊状浮子构件141的个数并不局限于四个,只要是一个以上即可。

[0065] 平板状浮子构件142的一端形成有弯曲面142a,该弯曲面142a沿着第1辊状浮子构件141的外形而弯曲。从第1辊状浮子构件141的平板状浮子构件142一侧相反侧的端部起、直到平板状浮子构件142的第1辊状浮子构件141侧的相反侧的端部为止的长度的尺寸 L_1 是浮子部140的延伸长度尺寸。

[0066] 如上所述,浮子部140的延伸长度尺寸比浮子部140的最大厚度的尺寸要大。也就是说,浮子部140的延伸长度的尺寸 L_1 比第1辊状浮子构件141的直径的尺寸R要大。

[0067] 由此构成浮子部140,从而在浮子部140沿着橡胶囊120的下表面滑动时,能够使第1辊状浮子构件141相对于橡胶囊120的下表面进行滚动并与其相接触。其结果是,能够减小浮子部140沿着橡胶囊120的下表面滑动时的摩擦阻力。由此,能够抑制橡胶囊120发生磨损而破裂。

[0068] 另外,通过在浮子部140上减小最大厚度的尺寸并增大延伸长度的尺寸,从而能确保浮子部140的一定以上的体积,以用于获得对绝缘油130的浮力。其结果是,能够缩小油面计的死区。通过缩小死区,能够缩小壳体110,从而能使储油柜小型化。另外,绝缘油130的需要量也能缩减。此外,通过采用旋转表盘油面计,能够低成本地制备储油柜。

[0069] 下面,参照附图对本发明的实施方式2所涉及的储油柜进行说明。此外,本实施方式所涉及的储油柜与实施方式1所涉及的储油柜的不同之处仅在于浮子部的结构,因此其它结构不重复说明。

[0070] (实施方式2)

[0071] 图10是表示本发明的实施方式2所涉及的储油柜的油面计的浮子部的结构的俯视图。图11是从箭头标记XI方向观察图10的浮子部而得的图。图12是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。图12中,示出了从与图11相同方向观察到的图。

[0072] 如图10、11所示,浮子部240包含平板状浮子构件242、以及设置于平板状浮子构件242的一端侧而可摇动地将平板状浮子构件242与臂部150相连结的作为第1轴部的圆柱状的第1销子144。

[0073] 臂部150的另一端设有在与臂部150的摇动方向正交的方向上贯通的贯通孔152。两个连结部143在平板状浮子构件242的宽度方向上互相隔开间隔地位于平板状浮子构件242的一端侧。两个连结部143上分别设有沿平板状浮子构件242的宽度方向贯通的贯通孔。

[0074] 此外,浮子部240在平板状浮子构件242的另一端侧包含与第1销子144平行设置的作为第2轴部的第2销子244。两个连结部243在平板状浮子构件242的宽度方向上互相隔开间隔地位于平板状浮子构件242的另一端侧。两个连结部243上分别设有沿平板状浮子构件242的宽度方向贯通的贯通孔。各连结部243的贯通孔的孔径比第2销子244的直径稍大。

[0075] 本实施方式中,通过嵌件成型来使各连结部143、243与平板状浮子构件242形成为一体,但并不局限于此,各连结部143、243也可以从平板状浮子构件242的两端膨胀出。也就是说,平板状浮子构件242与连结部143、243也可以用相同材料形成为一体。

[0076] 臂部150的贯通孔152的孔径及各连结部143的贯通孔的孔径比第1销子144的直径要稍大。由此,在将臂部150置于连结部143彼此之间的状态下,通过将第1销子144插通臂部150的贯通孔152及两个连结部143的贯通孔,从而能够如图12的箭头标记10所示那样,可相对摇动地将浮子部240与臂部150相连结。此外,对第1销子144的两端实施铆接,以防止脱离。

[0077] 另外,本实施方式中,浮子部240还包含可旋转地被第1销子144插通的第1辊状浮子构件141。具体而言,四个第1辊状浮子构件141被第1销子144插通。各第1辊状浮子构件141的直径的尺寸R比平板状浮子构件242的厚度尺寸T要大。

[0078] 四个第1辊状浮子构件141分别配置于第1销子144的一端侧、一个连结部143与臂部150之间、臂部150与另一个连结部143之间、以及第1销子144的另一端侧。此外,第1辊状浮子构件141的个数并不局限于四个,只要是一个以上即可。

[0079] 另外,本实施方式中,浮子部240还包含可旋转地被第2销子244插通的第2辊状浮子构件241。具体而言,三个第2辊状浮子构件241被第2销子244插通。各第2辊状浮子构件241的直径的尺寸R比平板状浮子构件242的厚度的尺寸T要大。此外,第2辊状浮子构件241的个数并不局限于三个,只要是一个以上即可。

[0080] 三个第2辊状浮子构件241分别配置于第2销子244的一端侧、一个连结部243与另一个连结部243之间、以及第2销子244的另一端侧。第2销子244插通两个连结部243的贯通孔,对第2销子244的两端实施铆接,以防止脱离。

[0081] 平板状浮子构件242的一端形成有弯曲面242a,该弯曲面242a沿着第1辊状浮子构件141的外形而弯曲。平板状浮子构件242的另一端形成有弯曲面242b,该弯曲面242b沿着第2辊状浮子构件241的外形而弯曲。从第1辊状浮子构件141的平板状浮子构件242一侧的相反侧的端部起、直到第2辊状浮子构件241的平板状浮子构件242侧的相反侧的端部为止的长度的尺寸 L_2 是浮子部240的延伸长度尺寸。

[0082] 如上所述,浮子部240的延伸长度的尺寸比浮子部240的最大厚度的尺寸要大。也就是说,浮子部240的延伸长度的尺寸 L_2 比第1辊状浮子构件141及第2辊状浮子构件241的各直径的尺寸R要大。

[0083] 此外,本实施方式中,将第1辊状浮子构件141的直径与第2辊状浮子构件241的直径设为相同,但并不局限于此,在小于浮子部240的延伸长度的尺寸 L_2 且大于平板状浮子构件242的厚度的尺寸T的范围内,第1辊状浮子构件141的直径与第2辊状浮子构件241的直径也可以互不相同。

[0084] 由此构成浮子部240,从而在浮子部240沿着橡胶囊120的下表面滑动时,能够使第1辊状浮子构件141及第2辊状浮子构件241相对于橡胶囊120的下表面进行滚动并与其相接触。其结果是,能够减小浮子部240沿着橡胶囊120的下表面滑动时的摩擦阻力。由此,能够抑制橡胶囊120发生磨损而破裂。本实施方式中,在浮子部240的两端配置辊状浮子构件,因此与实施方式1所涉及的浮子部140相比,能够进一步减小浮子部240与橡胶囊120的下表面之间的摩擦阻力。

[0085] 另外,通过在浮子部240上减小最大厚度的尺寸并增大延伸长度的尺寸,从而能确保浮子部240的一定以上的体积,以用于获得对绝缘油130的浮力。其结果是,能够缩小油面计的死区。通过缩小死区,能够缩小壳体110,从而能使储油柜小型化。另外,绝缘油130的需

要量也能缩减。此外,通过采用旋转表盘油面计,能够低成本地制备储油柜。

[0086] 下面,参照附图对本发明的实施方式3所涉及的储油柜进行说明。此外,本实施方式所涉及的储油柜与实施方式1所涉及的储油柜的不同之处仅在于浮子部的结构,因此其它结构不重复说明。

[0087] (实施方式3)

[0088] 图13是表示本发明的实施方式3所涉及的储油柜的油面计的浮子部的结构的俯视图。图14是从箭头标记XIV方向观察图13的浮子部而得的图。图15是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。图15中,示出了从与图14相同方向观察到的图。

[0089] 如图13、14所示,浮子部340包含长方形的平板状浮子构件342、以及设置于平板状浮子构件342的一端侧而可摇动地将平板状浮子构件342与臂部350相连结的作为第1轴部的圆柱状的第1销子144。

[0090] 臂部350的另一端设有在与臂部350的摇动方向正交的方向上贯通的贯通孔352。臂部350的另一端的厚度比其它部分要薄。平板状浮子构件342的一端形成有槽部343a,该槽部343a以夹持的方式收容臂部350的另一端。另外,在平板状浮子构件342的一端设有在平板状浮子构件342的厚度方向上贯通的第1贯通孔。

[0091] 臂部350的贯通孔352的孔径及平板状浮子构件342的第1贯通孔的孔径比第1销子144的直径要稍大。由此,在将臂部350的另一端与平板状浮子构件342的一端相卡合的状态下,通过将第1销子144插通臂部350的贯通孔352及平板状浮子构件342的第1贯通孔,从而能够如图15的箭头标记10所示那样,可相对摇动地将浮子部340与臂部150相连结。此外,对第1销子144的两端实施铆接,以防止脱离。

[0092] 另外,浮子部340在平板状浮子构件342的另一端侧包含与第1销子144平行设置的作为第2轴部的第2销子244。在平板状浮子构件342的另一端设有在平板状浮子构件342的厚度方向上贯通的第2贯通孔。第2贯通孔的孔径比第2销子244的直径稍大。

[0093] 此外,浮子部340包含多个第3销子344,该多个第3销子344在第1销子144与第2销子244之间互相隔开间隔地与第1销子144平行设置,并作为第3轴部。在平板状浮子构件342的厚度方向上贯通的多个第3贯通孔互相隔开间隔地设置于平板状浮子构件342的第1贯通孔与第2贯通孔之间。第3贯通孔的孔径比第3销子344的直径稍大。

[0094] 本实施方式中,浮子部340还包含可旋转地被第1销子144插通的第1辊状浮子构件141。具体而言,两个第1辊状浮子构件141被第1销子144插通。各第1辊状浮子构件141的直径的尺寸R比平板状浮子构件342的厚度的尺寸要大。此外,第1辊状浮子构件141的个数并不局限于两个,只要是一个以上即可。

[0095] 两个第1辊状浮子构件141将平板状浮子构件342夹在中间,分别配置于第1销子144的一端侧以及第1销子144的另一端侧。

[0096] 另外,本实施方式中,浮子部340还包含可旋转地插通第2销子244的第2辊状浮子构件241。具体而言,两个第2辊状浮子构件241被第2销子244插通。各第2辊状浮子构件241的直径的尺寸R比平板状浮子构件342的厚度的尺寸要大。两个第2辊状浮子构件241将平板状浮子构件342夹在中间,分别配置于第2销子244的一端侧以及第2销子244的另一端侧。第2销子244插通第2贯通孔,对第2销子244的两端实施铆接,以防止脱离。此外,第2辊状浮子构件241的个数并不局限于两个,只要是一个以上即可。

[0097] 另外,本实施方式中,浮子部340包含可旋转地被各第3销子344插通的多个第3辊状浮子构件341。具体而言,第3辊状浮子构件341分别被两个第3销子344插通。各第3辊状浮子构件341的直径的尺寸R比平板状浮子构件342的厚度的尺寸要大。各第3销子344中,两个第3辊状浮子构件341将平板状浮子构件342夹在中间,分别配置于第3销子344的一端侧以及第3销子344的另一端侧。多个第3辊状浮子构件341在侧视下沿浮子构件340的延伸方向进行排列。第3销子344插通第3贯通孔,对第3销子344的两端实施铆接,以防止脱离。此外,被各第3销子344插通的第3辊状浮子构件341的个数并不局限于两个,只要是一个以上即可。

[0098] 从第1辊状浮子构件141的第3辊状浮子构件341一侧的相反侧的端部起、直到第2辊状浮子构件241的第3辊状浮子构件341侧的相反侧的端部为止的长度的尺寸 L_3 是浮子部340的延伸长度的尺寸。

[0099] 如上所述,浮子部340的延伸长度的尺寸比浮子部340的最大厚度的尺寸要大。也就是说,浮子部340的延伸长度的尺寸 L_3 比第1辊状浮子构件141、第2辊状浮子构件241及第3辊状浮子构件341的各直径的尺寸R要大。

[0100] 此外,本实施方式中,将第1辊状浮子构件141的直径、第2辊状浮子构件241的直径以及第3辊状浮子构件341的直径设为相同,但并不局限于此,在小于浮子部340的延伸长度尺寸 L_3 且大于平板状浮子构件342的厚度尺寸的范围,第1辊状浮子构件141的直径、第2辊状浮子构件241的直径以及第3辊状浮子构件341的直径也可以互不相同。

[0101] 由此构成浮子部340,从而在浮子部340沿着橡胶囊120的下表面滑动时,能够使第1辊状浮子构件141、第2辊状浮子构件241及第3辊状浮子构件341相对于橡胶囊120的下表面进行滚动并与其相接触。其结果是,能够减小浮子部340沿着橡胶囊120的下表面滑动时的摩擦阻力。由此,能够抑制橡胶囊120发生磨损而破裂。本实施方式中,在整个浮子部340上配置有辊状浮子构件,因此与实施方式2所涉及的浮子部240相比,能够进一步减小浮子部340与橡胶囊120的下表面之间的摩擦阻力。

[0102] 另外,通过在浮子部340上减小最大厚度的尺寸并增大延伸长度的尺寸,从而能确保浮子部340的一定以上的体积,以用于获得对绝缘油130的浮力。其结果是,能够缩小油面计的死区。通过缩小死区,能够缩小壳体110,从而能使储油柜小型化。另外,绝缘油130的需要量也能缩减。此外,通过采用旋转表盘油面计,能够低成本地制备储油柜。

[0103] 下面,参照附图对本发明的实施方式4所涉及的储油柜进行说明。此外,本实施方式所涉及的储油柜与实施方式1所涉及的储油柜的不同之处仅在于浮子部的结构,因此其它结构不重复说明。

[0104] (实施方式4)

[0105] 图16是表示本发明的实施方式4所涉及的储油柜的油面计的浮子部的结构的俯视图。图17是从箭头标记XVII方向观察图16的浮子部而得的图。图18是表示臂部相对于本实施方式所涉及的浮子部摇动的状态的图。图18中,示出了从与图17相同方向观察到的图。

[0106] 如图16、17所示,浮子部440包含平板状浮子构件442、以及设置于平板状浮子构件442的一端侧而可摇动地将平板状浮子构件442与臂部150相连结的作为第1轴部的圆柱状的第1销子144。

[0107] 臂部150的另一端设有在与臂部150的摇动方向正交的方向上贯通的贯通孔152。

在平板状浮子构件442的一端侧设有在平板状浮子构件442的宽度方向上贯通的贯通孔442a、以及收容臂部150的另一端的凹部442b。

[0108] 臂部150的贯通孔152的孔径及平板状浮子构件442的贯通孔442a的孔径比第1销子144的直径要稍大。由此,在将臂部150的另一端置于凹部442b内的状态下,通过将第1销子144插通臂部150的贯通孔152及平板状浮子构件442的贯通孔442a,从而能够如图18的箭头标记10所示那样,可相对摇动地将浮子部440与臂部150相连结。此外,对第1销子144的两端实施铆接,以防止脱离。

[0109] 从平板状浮子构件442的一端到另一端为止的长度尺寸L₄是浮子部440的延伸长度的尺寸。如上所述,浮子部440的延伸长度的尺寸比浮子部440的最大厚度的尺寸要大。

[0110] 通过在浮子部440处减小最大厚度的尺寸并增大延伸长度的尺寸,从而能确保浮子部440的一定以上的体积,以用于获得对绝缘油130的浮力。其结果是,能够缩小油面计的死区。通过缩小死区,能够缩小壳体110,从而能使储油柜小型化。另外,绝缘油130的需要量也能缩减。此外,通过采用旋转表盘油面计,能够低成本地制备储油柜。

[0111] 此外,以上公开的实施方式的所有方面均为示例,并不成为限定性解释的依据。因此,本发明的技术性范围并不仅通过上述实施方式来解释,而是基于权利要求的记载来划定。另外,与权利要求意思相同以及范围内的所有变更均包含在内。

[0112] 标号说明

[0113]	1、130	绝缘油
[0114]	100	储油柜
[0115]	110	壳体
[0116]	111	凸缘
[0117]	112	开放阀
[0118]	113	开口
[0119]	120	橡胶囊
[0120]	140、240、340、440	浮子部
[0121]	141	第1辊状浮子构件
[0122]	142、242、342、442	平板状浮子构件
[0123]	142a、242a、242b	弯曲面
[0124]	143、243	连结部
[0125]	144	第1销子
[0126]	150、350	臂部
[0127]	151	摇动支点部
[0128]	152、352、442a	贯通孔
[0129]	160	旋转表盘显示部
[0130]	161	文字显示面
[0131]	162	指针
[0132]	241	第2辊状浮子构件
[0133]	244	第2销子
[0134]	341	第3辊状浮子构件

[0135]	342a	槽部
[0136]	344	第3销子
[0137]	442b	凹部

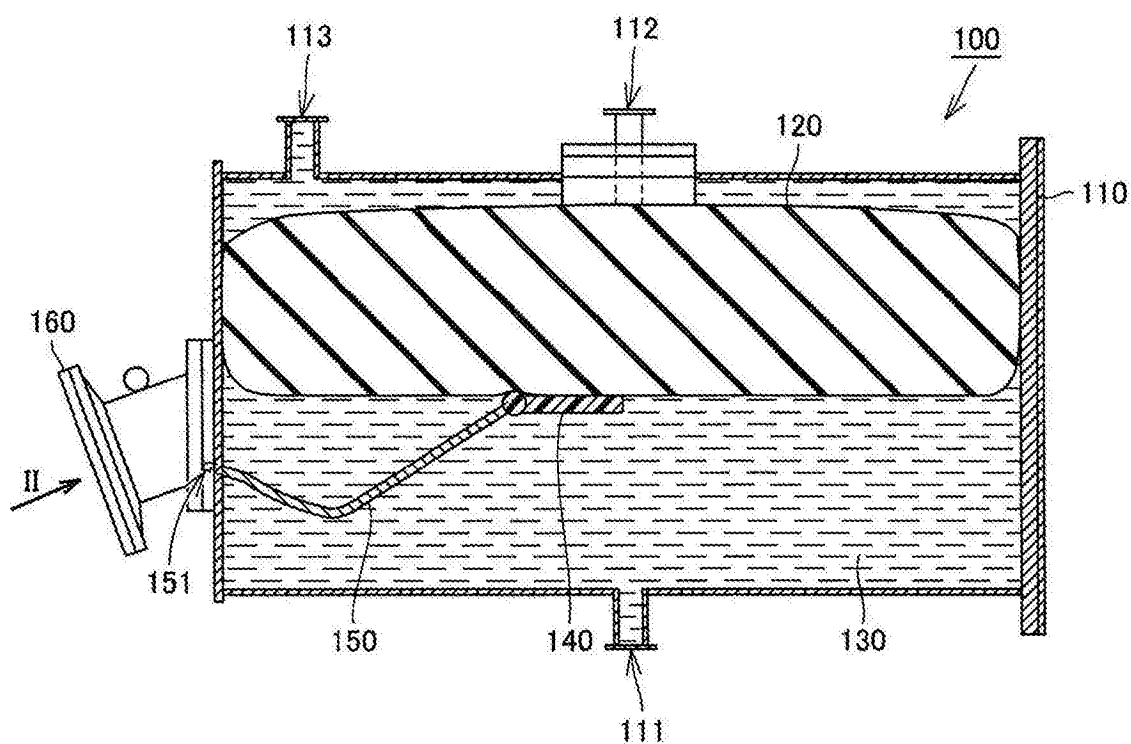


图1

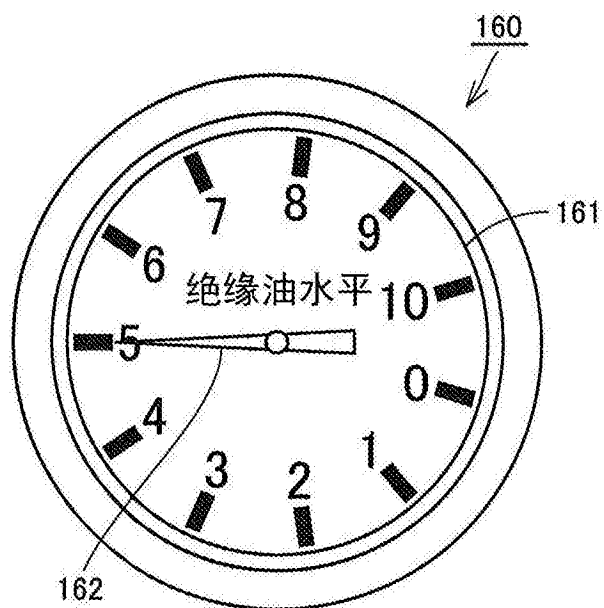


图2

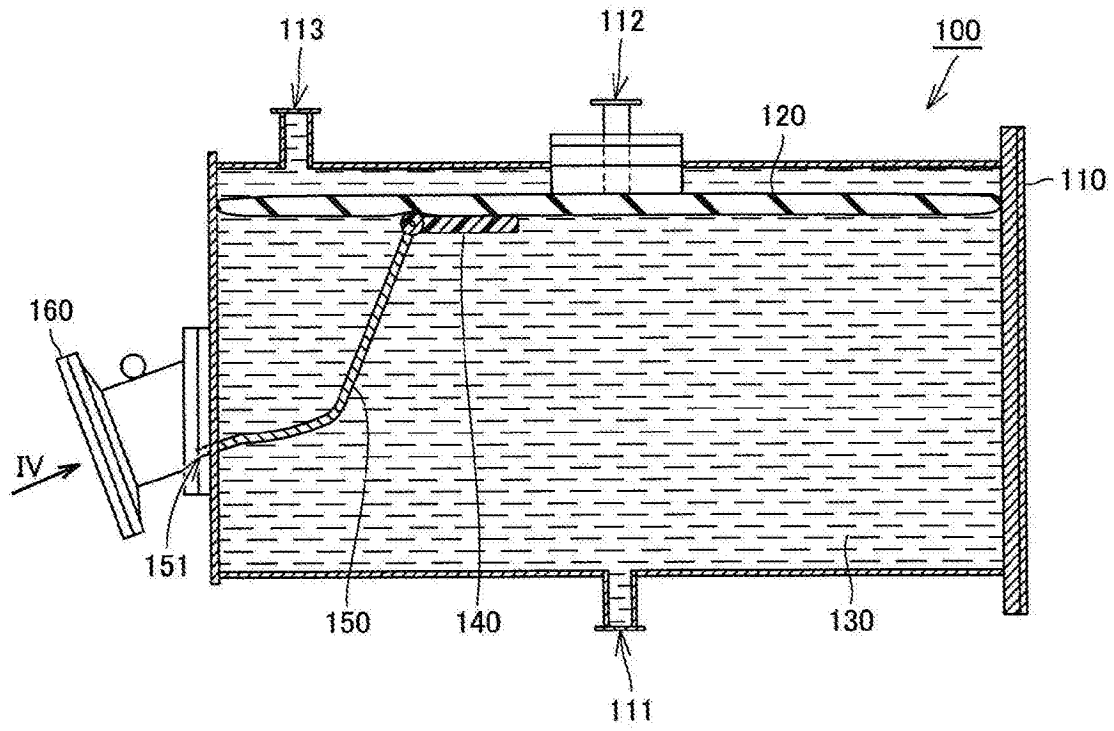


图3

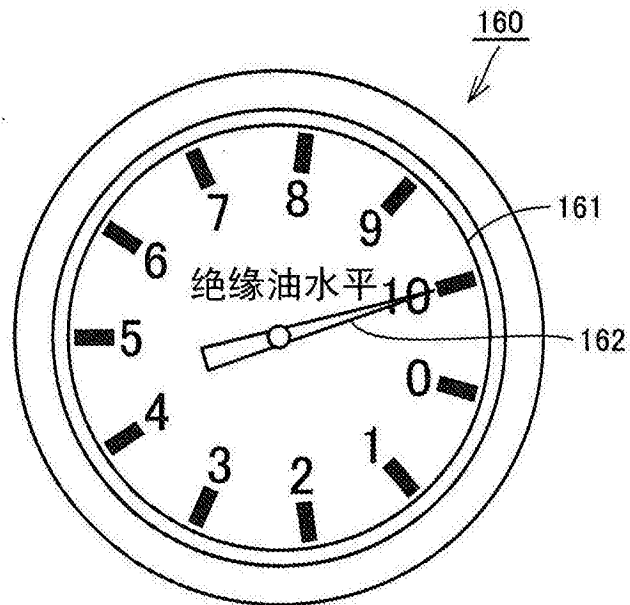


图4

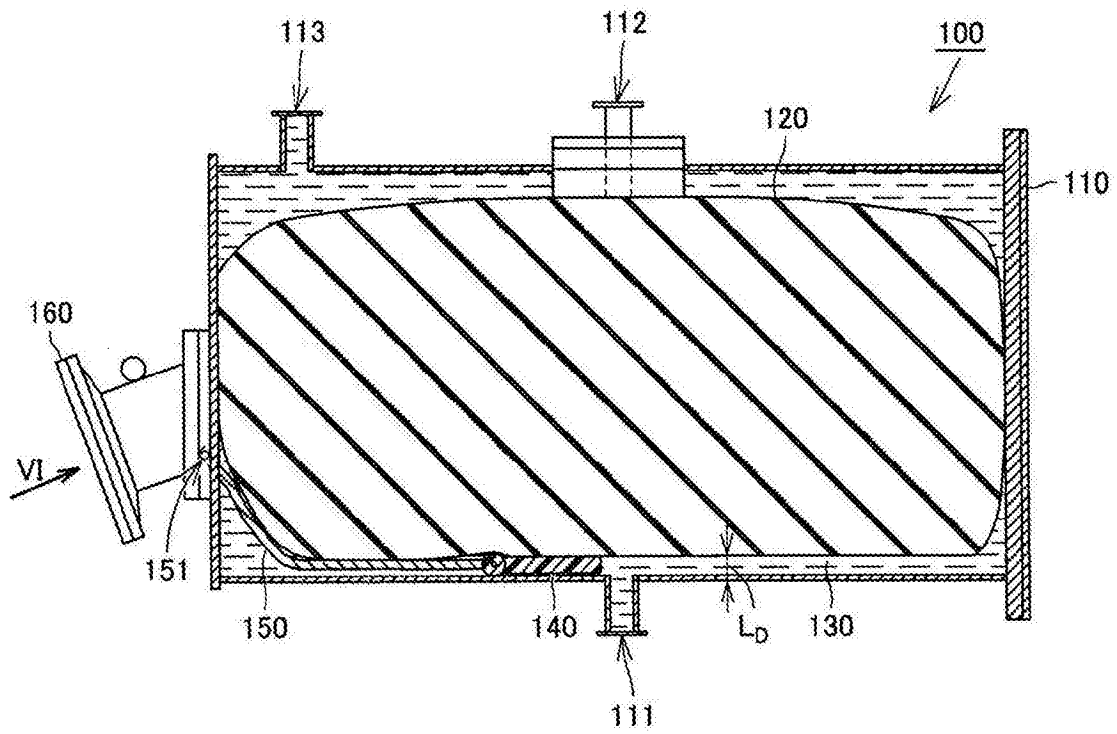


图5

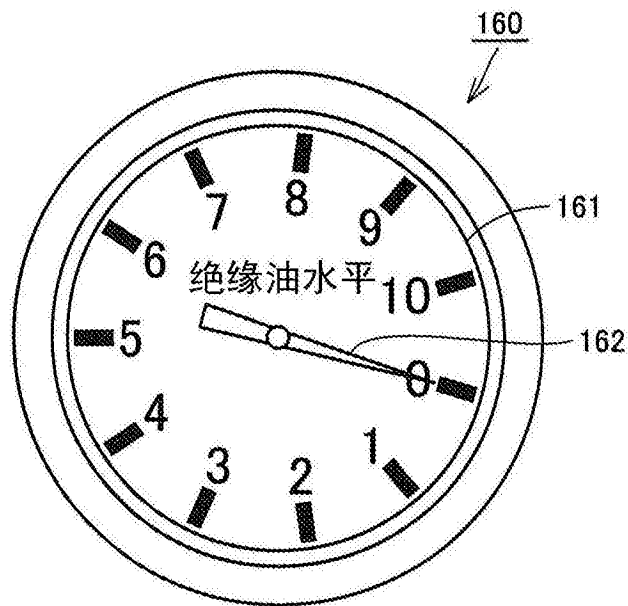


图6

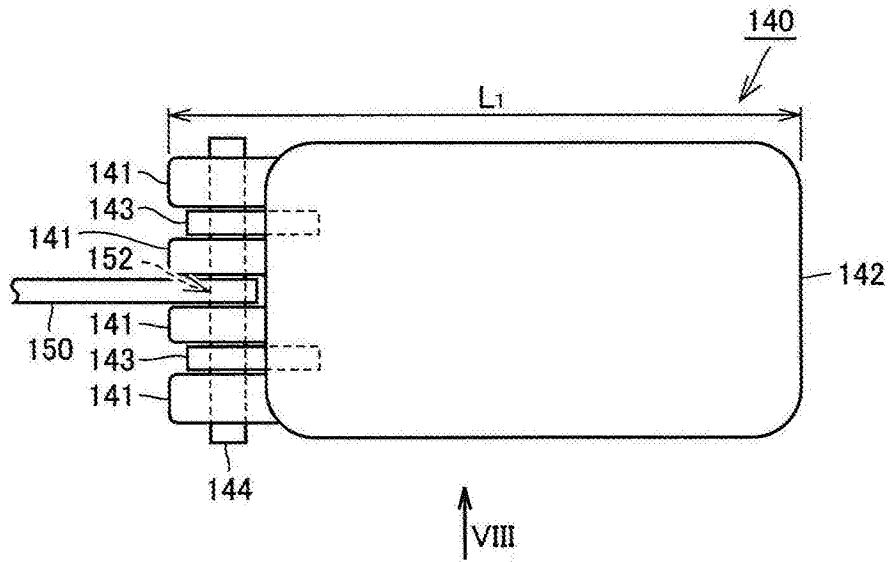


图7

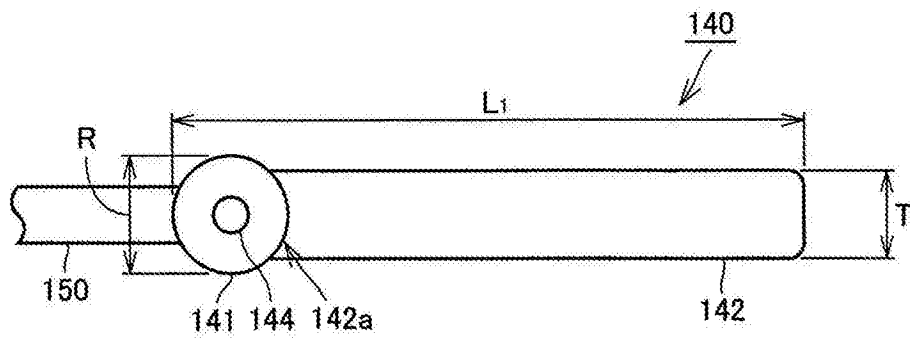


图8

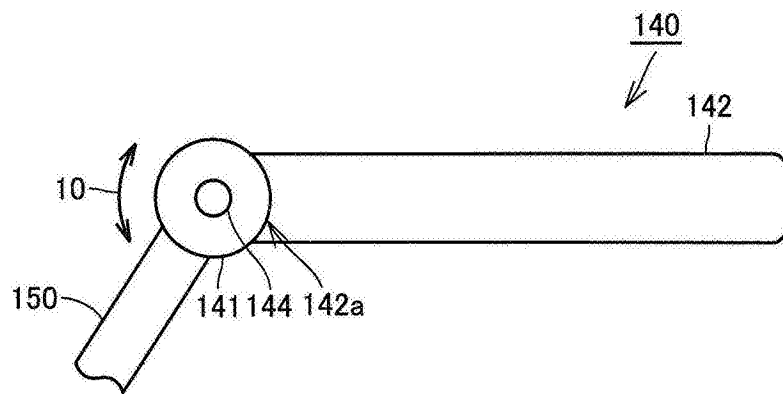


图9

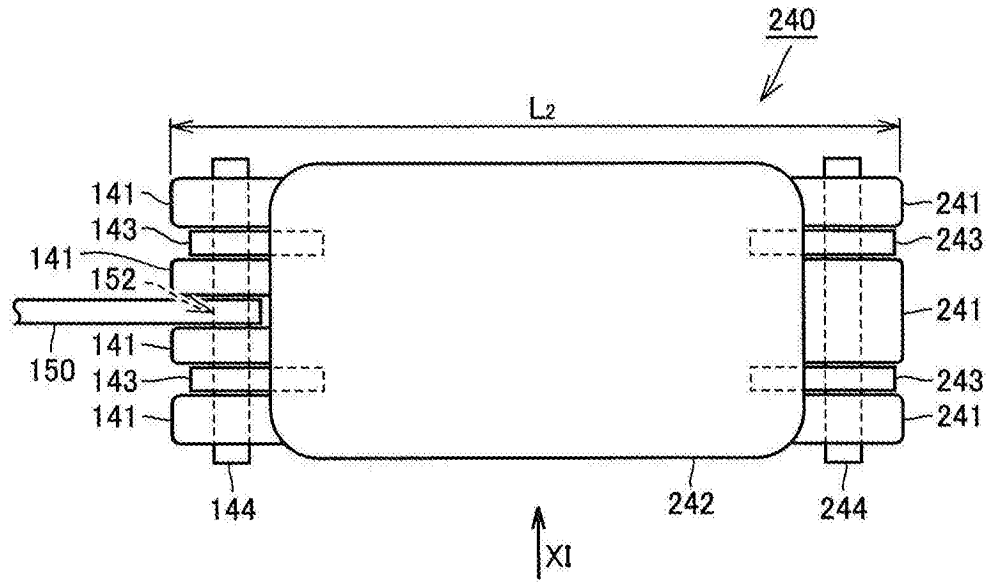


图10

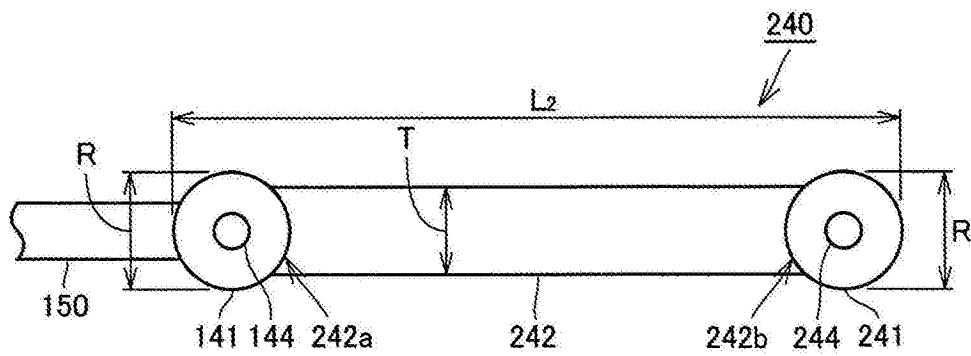


图11

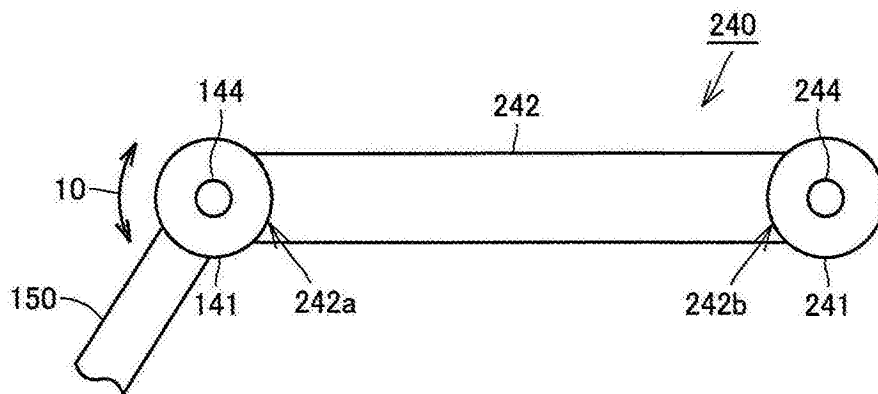


图12

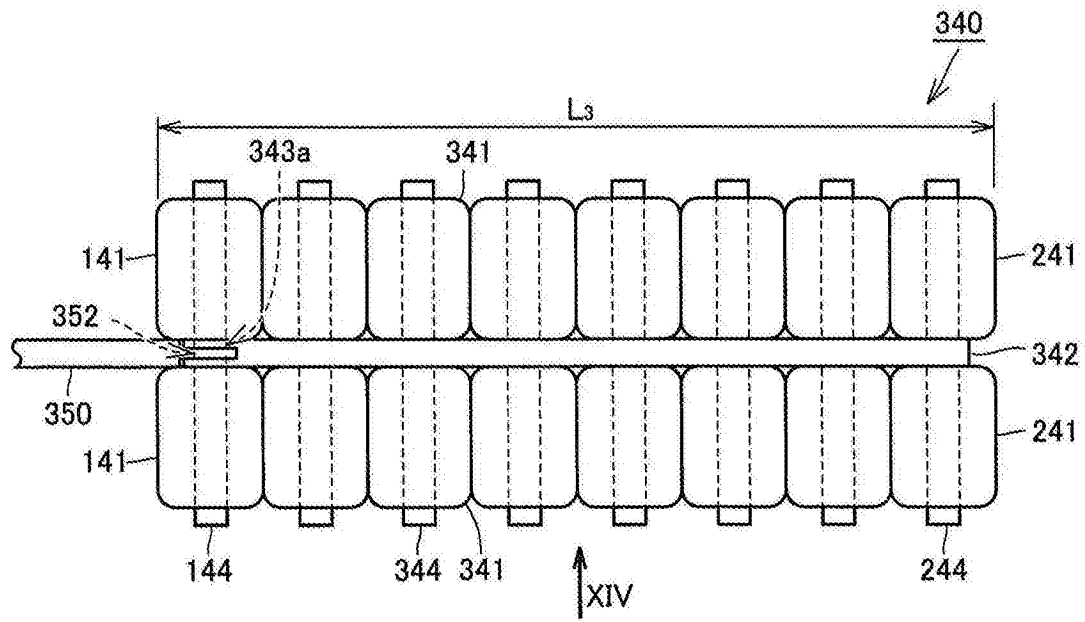


图13

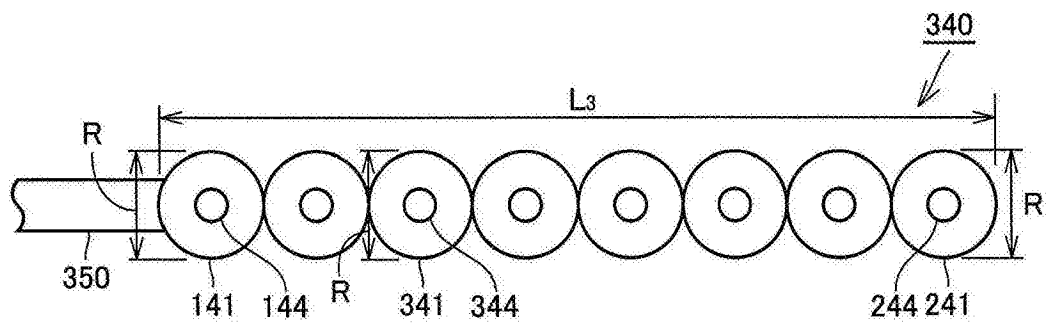


图14

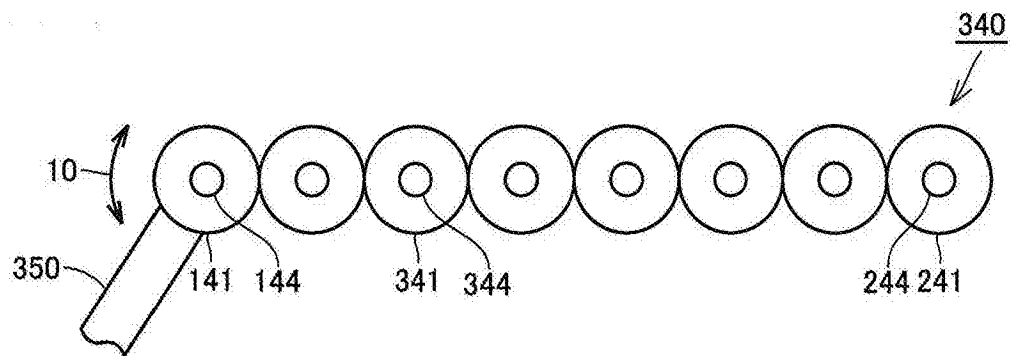


图15

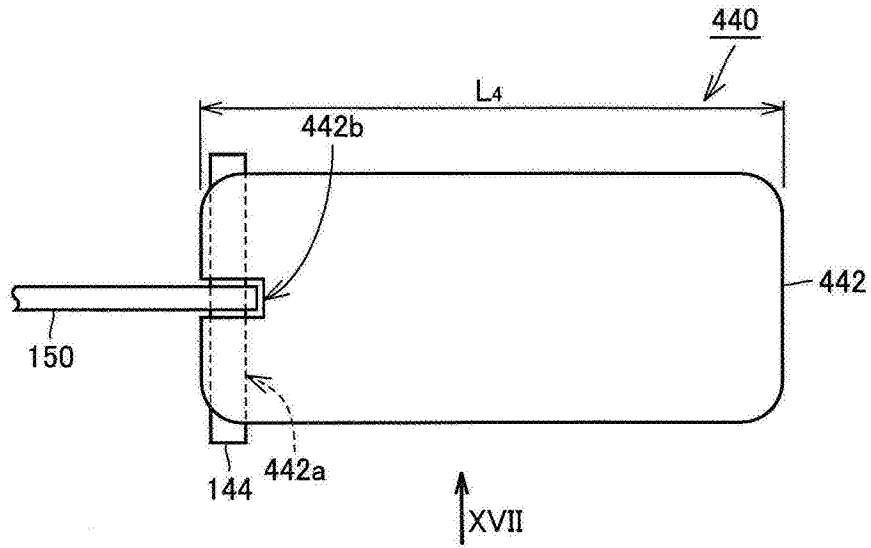


图16

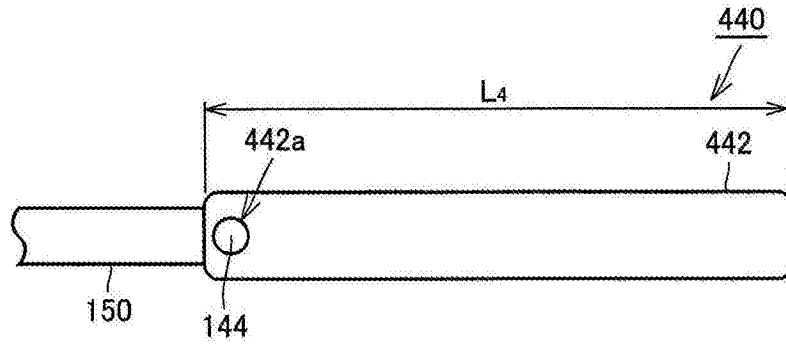


图17

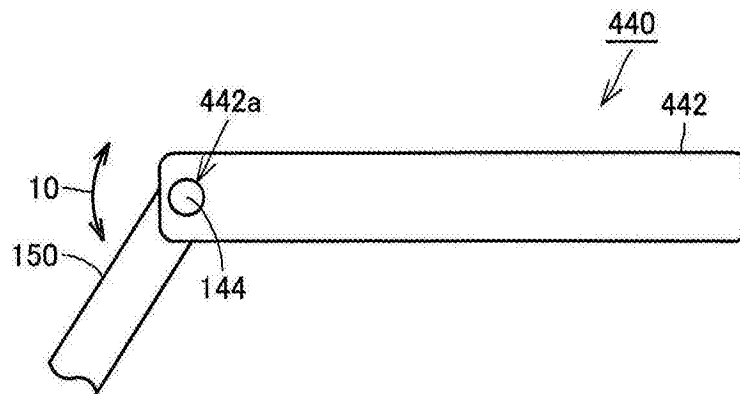


图18