



(12)发明专利

(10) 授权公告号 CN 104776261 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201510016273.X

(51) Int.Cl.

(22)申请日 2015.01.13

F16K 31/06(2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献是

申请公布号 CN 104776261 A

For 27/02 (2008.01)

(43)申请公布日 2015.07.15

(20) 优先权数据

CN 2400268 V 2002.05.09

→ 优先权数据

ON Σ_{150000} r,

(72) 壮烈招上 惜哉今社捷士招特

地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 久保利賀剛 由野哲 稲木委介

山下景

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 魏金霞 吴焕芳

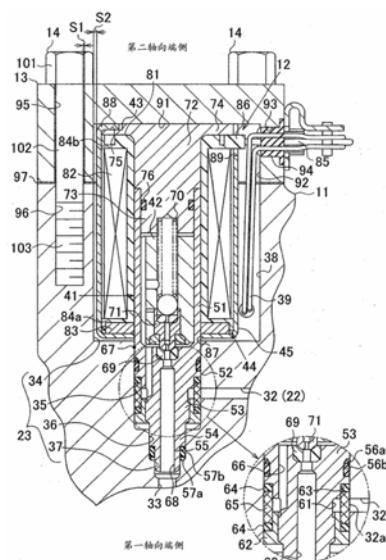
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

阀装置

(57) 摘要

本发明提供了阀装置，该阀装置包括本体(11)、阀机构(12)以及盖(13)，该本体(11)包括气体流过的气体通道(22)以及与气体通道(22)连通的容纳凹部(23)，该阀机构(12)控制流过气体通道(22)的气体的流动，该盖(13)固定至本体(11)使得盖(13)覆盖容纳凹部(23)。在阀装置中，盖(13)包括朝向容纳凹部(23)开口的盖凹部，阀机构(12)以组装至本体(11)使得阀机构(12)的一部分从容纳凹部(23)突出的方式容纳在容纳凹部(23)中，并且阀机构(12)的所述部分容纳在盖凹部中。



1.一种阀装置,包括:

本体(11),所述本体(11)包括气体流过的气体通道(22)以及与所述气体通道(22)连通的容纳凹部(23);

阀机构(12),所述阀机构(12)控制流过所述气体通道(22)的气体的流动;以及

盖(13),所述盖(13)固定至所述本体(11),使得所述盖(13)覆盖所述容纳凹部(23),所述阀装置的特征在于:

所述盖(13)包括朝向所述容纳凹部(23)开口的盖凹部;

所述盖凹部(91)的直径被设定成等于所述容纳凹部(23)中的在所述本体(11)的侧表面上开口的外部凹入部(34)的内径;以及

所述阀机构(12)组装至所述本体(11),使得所述阀机构(12)以所述阀机构(12)的一部分从所述容纳凹部(23)突出的方式容纳在所述容纳凹部(23)中并且所述阀机构(12)的所述部分容纳在所述盖凹部中,

所述气体通道(22)包括供给通道(32)和出口通道(33),气体通过所述供给通道(32)从气罐(2)供给至所述阀机构(12),气体通过所述出口通道(33)从所述阀机构(12)供给至供给目的地(3);

所述供给通道(32)开口至所述容纳凹部(23)中,并且所述出口通道(33)在所述容纳凹部(23)的底部中开口;

所述阀机构(12)包括套筒(41)、可动芯(42)、固定芯(43)以及螺线管(44),所述套筒(41)包括圆筒形部(51)和底部(52),所述可动芯(42)在所述圆筒形部(51)中设置为能够在所述圆筒形部(51)的轴向方向上移动,所述固定芯(43)固定至所述圆筒形部(51)的比所述可动芯(42)更靠近所述圆筒形部(51)的开口的部分,并且所述螺线管(44)设置在所述圆筒形部(51)的外周面上;

所述套筒(41)包括连通槽(61)、引入通道(66)以及引出通道(68),所述连通槽(61)与所述供给通道(32)连通,所述引入通道(66)提供所述连通槽(61)与所述圆筒形部(51)的内侧之间的连通,所述引出通道(68)提供所述圆筒形部(51)的所述内侧与所述出口通道(33)之间的连通;

所述连通槽(61)在所述圆筒形部(51)的径向方向上向外开口并且在所述圆筒形部(51)的周向方向上延伸;以及

所述阀机构(12)在所述容纳凹部(23)中容纳成使得所述引入通道(66)在所述周向方向上远离所述供给通道(32)在所述容纳凹部(23)中的开口位置定位。

2.根据权利要求1所述的阀装置,其中:

所述盖(13)通过螺栓(14)固定至所述本体(11);

所述盖(13)包括插入孔(95),所述螺栓(14)松配合在所述插入孔(95)中;以及

所述盖(13)的限定所述插入孔(95)的壁与所述螺栓(14)之间在垂直于所述螺栓(14)的轴向方向的垂直方向上限定的第一间隙比所述盖(13)的限定所述盖凹部的内周面与所述阀机构(12)之间在所述垂直方向上限定的第二间隙小。

3.根据权利要求1所述的阀装置,其中:

所述螺线管(44)设置有从所述螺线管(44)的自所述容纳凹部(23)突出的部分延伸的连接线(85);以及

所述阀机构(12)包括位置保持构件(45),所述位置保持构件(45)将所述螺线管(44)和所述套筒(41)保持为使得所述引入通道(66)与所述连接线(85)之间的在所述周向方向上的位置关系满足预定的组装位置关系。

4.根据权利要求1所述的阀装置,其中,在所述套筒(41)的外周面上的与所述引入通道(66)对应的位置处设置有标记(67)。

阀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及阀装置。

背景技术

[0002] 通常已知的阀装置各自包括附接至安装在例如燃料电池车辆中的氢气罐的阀装置，并且阀装置控制流入气罐以及从气罐流出的高压气体(日本特许申请公报No.2011-89569(JP-A-2011-89569))。上述阀装置包括本体和阀机构，在该本体中设置有提供气罐的内侧与外侧之间的连通的气体通道，并且该阀机构控制氢气在气体通道中的流动。在本体中还设置有与气体通道连通的容纳凹部，并且阀机构容纳在容纳凹部中并且因此组装至本体。

[0003] 在JP-A-2011-89569中描述的阀装置中，由于整个阀机构容纳在容纳凹部中(参见JP-A-2011-89569中的图1)，所以需要根据阀机构的尺寸改变包括容纳凹部的深度在内的尺寸。另一方面，在容纳凹部与阀机构的构件之间设置有密封元件比如O型环以保持阀装置密闭。这需要容纳凹部具有高尺寸精度。因此，在制造阀装置时，需要在本体中以高尺寸精度形成深孔作为容纳凹部。因此，本体的制造过程可能变得复杂。

发明内容

[0004] 本发明提供包括能够容易地制造的本体的阀装置。

[0005] 本发明的一方面涉及阀装置，该阀装置包括：本体、阀机构以及盖，该本体包括气体流过的气体通道以及与气体通道连通的容纳凹部，该阀机构控制流过气体通道的气体的流动，该盖固定至本体，使得盖覆盖容纳凹部。在阀装置中，盖包括朝向容纳凹部开口的盖凹部，并且阀机构组装至本体使得阀机构以阀机构的一部分从容纳凹部突出的方式容纳在容纳凹部中并且阀机构的该部分容纳在盖凹部中。

[0006] 根据以上构型，阀机构以阀机构的一部分从本体的容纳凹部突出的方式容纳在容纳凹部中，并且阀机构的该突出部容纳在盖的盖凹部中。因此，与使整个阀机构容纳在容纳凹部中的情况相比，容纳凹部的深度可以减小。这便于在本体中形成容纳凹部。

[0007] 盖可以通过螺栓固定至本体，盖可以包括插入孔，螺栓松配合在该插入孔中。在这种情况下，在盖的限定插入孔的壁与螺栓之间在垂直于螺栓的轴向方向的垂直方向上限定的第一间隙可以小于盖的限定盖凹部的内周面与阀机构之间在垂直方向上限定的第二间隙。

[0008] 根据以上构型，如果当对盖施加力时盖相对于本体的位置改变，则在盖与阀机构相接触之前，盖的限定插入孔的壁与螺栓相接触。因此，盖的运动被限制，这减小了由盖与阀机构的接触引起对阀机构的损坏的可能性。

[0009] 气体通道可以包括供给通道和出口通道，气体通过该供给通道从气罐供给至阀机构，气体通过该出口通道从阀机构供给至供给目的地。供给通道可以开口至容纳凹部中，并且出口通道在容纳凹部的底部中开口。阀机构可以包括套筒、可动芯、固定芯以及螺线管，

该套筒包括圆筒形部和底部，该可动芯设置在圆筒形部中以能够在圆筒形部的轴向方向上移动，该固定芯固定至圆筒形部的比可动芯更靠近圆筒形部的开口的部分，该螺线管设置在圆筒形部的外周面上。套筒可以包括连通槽、引入通道以及引出通道，该连通槽与供给通道连通，该引入通道提供连通槽与圆筒形部的内侧之间的连通，该引出通道提供圆筒形部的内侧与出口通道之间的连通。连通槽可以在圆筒形部的径向方向上向外开口并且在圆筒形部的周向方向上延伸。在这种情况下，阀机构可以容纳在容纳凹部中，使得引入通道在周向方向上远离供给通道的开口在容纳凹部中的位置定位。

[0010] 当阀装置1长时间使用时，例如，包含在氢气中的非常少量的水分可以在供给通道中被逐渐地收集并且凝结成水滴。在这种情况下，如果凝结的水滴进入套筒的圆筒形部并且粘附至诸如可动芯之类的构件，则水滴所粘附的构件可能变生锈。根据以上构型，引入通道通过连通槽与供给通道连通，并且设置在容纳凹部中的供给通道的开口位置与引入通道远离彼此定位。这阻止了水滴从供给通道进入套筒的圆筒形部51，从而防止圆筒形部中的构件变生锈。

[0011] 螺线管可以设置有从螺线管的自容纳凹部突出的部分延伸的连接线，并且阀机构可以包括位置保持构件，该位置保持构件保持螺线管和套筒使得引入通道与连接线之间在周向方向上的位置关系满足预定的组装位置关系。

[0012] 根据以上构型，引入通道与连接线之间的位置关系保持为预定的组装位置关系。因此，通过使用设置在螺线管的自容纳凹部突出的部分中的连接线作为用于将螺线管阀放置在容纳凹部中的标记，供给通道的开口位置与引入通道可以容易地远离彼此定位。

[0013] 标记可以在与引入通道对应的位置处设置在套筒的外周面上。根据此构型，标记设置在套筒的外周面上。这使得能够定位引入通道和连接线使得引入通道与连接线在周向方向上的位置关系满足预定的组装位置关系。

[0014] 根据本发明，本体可以被容易地制造。

附图说明

[0015] 将在下文中参照附图对本发明的示例性实施方式的特性、优势以及技术和工业意义进行描述，在附图中，相同的附图标记表示相同的元件，并且其中：

[0016] 图1是示出阀装置的平面结构的局部截面图；

[0017] 图2是螺线管阀及其附近的截面图；

[0018] 图3是螺线管阀的侧视图；以及

[0019] 图4A至4C是示出用于组装螺线管阀的过程的示意图。

具体实施方式

[0020] 在下文中，将参照附图对阀装置的实施方式进行描述。图1中示出的阀装置1组装至气罐2并且控制氢气以供给至安装在车辆中的燃料电池3。具有高压（例如70MPa）的氢气保存在气罐2中。

[0021] 如图1所示，阀装置1包括本体11、螺线管阀12以及盖13，该螺线管阀12组装至本体11作为阀机构，该盖13覆盖螺线管阀12的一部分。盖13通过螺栓14固定至本体11，因此螺线管阀12组装至本体11。出于说明的目的，图1仅示出组装至本体11的螺线管阀12，但除了螺

线管阀12之外的构件——包括连接件和各种类型的阀机构比如手动阀——组装至本体11。

[0022] 首先,将对本体11的构型进行描述。本体11具有平的方形盒形状。在本体11的下表面上设置有柱状附接部21,其中,图1中示出的表面被作为上表面。附接部21插入气罐2的附接开口中,该附接开口在图中未示出。根据本实施方式的本体11由诸如锻造的铝合金之类的金属材料制成。本体11中设置有气体通道22和容纳凹部23。当本体11组装至气罐2时,气体通道22提供气罐2的内侧与外侧之间的连通,并且容纳凹部23与气体通道22连通。

[0023] 具体地,气体通道22包括连接通道31、供给通道32以及出口通道33。连接通道31穿过附接部21并且连接至气罐2的内侧。供给通道32与连接通道31连通并且供给通道32开口至容纳凹部23中。出口通道33在容纳凹部23的底面(即,最深部)以及本体11的侧表面上开口,并且出口通道33连接至作为供给目的地的燃料电池3。容纳凹部23是阶梯状圆形凹部。容纳凹部23包括外部凹入部34、大凹入部35、中间凹入部36以及小凹入部37,其中,该外部凹入部34在本体11的侧表面上开口,该大凹入部35在外部凹入部34的底面上开口,该中间凹入部36在大凹入部35的底面上开口,小凹入部37在中间凹入部36的底面上开口。外部凹入部34的内径大于大凹入部35的内径,大凹入部35的内径大于中间凹入部36的内径,并且中间凹入部36的内径大于小凹入部37的内径。所有凹入部34、35、36、37同轴地设置。在外部凹入部34的内周面中设置有在外部凹入部34的轴向方向(即,图1中的上下方向)上延伸的延伸槽38。例如布置在气罐2中的温度传感器(图中未示出)的连接线(例如,电线或电缆)39从延伸槽38的侧表面拉出。供给通道32在大凹入部35的内周面上开口。出口通道33连接至小凹入部37的底面。

[0024] 下面,将对螺线管阀12的构型进行描述。如图2所示,螺线管阀12包括套筒41、可动芯42、固定芯43、螺线管44以及作为位置保持构件的壳体45。在下面的描述中,下述“侧”作为第一轴向端侧:容纳凹部23的深度朝向该侧增大(即,设置有小凹入部37的一侧);而与第一轴向端侧相反的一侧作为第二轴向端侧。

[0025] 套筒41包括圆筒形部51和底部52。圆筒形部51的外径和内径中的每一者在轴向上沿其长度大致不变。底部52具有阶梯状形状,在该阶梯状形状中,底部52的外径朝向第一轴向端侧逐渐减小。底部52包括大直径部53、中间直径部54以及小直径部55,该大直径部53从圆筒形部51朝向第一轴向端侧延伸,该中间直径部54从大直径部53朝向第一轴向端侧延伸,该小直径部55从中间直径部54朝向第一轴向端侧延伸。大直径部53的外径大致等于大凹入部35的内径,中间直径部54的外径大致等于中间凹入部36的内径,并且小直径部55的外径大致等于小凹入部37的内径。在小直径部55配装在小凹入部37中、中间直径部54配装在中间凹入部36中以及大直径部53配装在大凹入部35中的状态下,套筒41容纳在容纳凹部23中。为了保持阀装置1密闭,在大直径部53与大凹入部35之间设置有支承环56a和O型环56b,并且在小直径部55与小凹入部37之间设置有支承环57a和O型环57b。

[0026] 在大直径部53的外周面中设置有沿周向方向延伸的连通槽61。连通槽61设置在下述位置处:在该位置中,连通槽61面对供给通道32在大凹入部35的内周面中的开口的开口位置32a。环形槽限定构件62被压配在连通槽61的位于第一轴向端侧的一部分中,并且在第二轴向端侧设置有比连通槽61更浅并且与连通槽61连续的浅槽63。金属网过滤器65设置在连通槽61径向外部,同时通过密封构件64而夹在浅槽63与槽限定构件62之间。在底部52中设置有引入通道66,该引入通道66提供连通槽61与圆筒形部51内侧(即,阀室)之间的连通。

引入通道66沿轴向方向线性地延伸，并且设置在偏离于底部52的中心的位置处。在根据本实施方式的底部52的外周面上，在下述位置处通过例如墨水附着设置有标记67：当从底部52的中心观察时，该位置在径向方向上与引入通道66重叠。在附图中，出于说明的目的，标记67由实心点指示。在底部52中设置有引出通道68，该引出通道68提供圆筒形部51的内侧与出口通道33之间的连通。出口通道68沿轴向方向线性地延伸并且设置在底部52的中心处。在引入通道66的位于第二轴向端侧（定位有圆筒形部51的那侧）的开口上固定有环形阀座69。

[0027] 可动芯42具有柱状的形状。可动芯42的外径大致等于套筒41的圆筒形部51的内径。可动芯42在圆筒形部51中容纳为能够在轴向方向上移动。可动芯42被盘簧70朝向第一轴向端侧迫压。阀体71设置成使得能够通过可动芯42在轴向方向上与可动芯42一起移动。当阀体71放置在阀座69上时，阀体71关闭引出通道68，而当阀体71移动离开阀座69时，阀体71打开引出通道68。根据本实施方式的可动芯42具有通常被称为导阀机构的机构，在可动芯42在轴向方向上移动时该导阀机构允许少量氢气在阀体71离开阀座69之前在圆筒形部51的内侧与引出通道68之间流动。

[0028] 如图2和3所示，固定芯43具有阶梯状柱形形状。固定芯43包括基部72、压配部73以及凸缘部74，该压配部73从基部72朝向第一轴向端侧延伸，该凸缘部74在基部72的位于第二轴向端侧的那端处沿径向方向向外延伸。压配部73的外径大致等于套筒41的圆筒形部51的内径，并且基部72的外径大致等于圆筒形部51的外径。在凸缘部74中在周向方向上以等角度间隔设置有多个定位槽75，在本实施方式中设置有三个定位槽。每个定位槽75向外开口，并且同时朝向第二轴向端侧开口。固定芯43固定至套筒41使得压配部73压配在圆筒形部51中，并且一个定位槽75在周向方向上的位置与套筒41的标记67在周向方向上的位置——即，引入通道66在周向方向上的位置——一致。在压配部73与圆筒形部51之间设置有O型环76。

[0029] 螺线管44包括圆筒形绕线筒81、绕绕线筒81设置的线圈82以及环形轭83。绕线筒81的内径大致等于套筒41的圆筒形部51的外径以及固定芯43的基部72的外径。绕线筒81（螺线管44）沿轴向方向的长度大于外部凹入部34的深度（沿轴向方向的长度）。在绕线筒的沿轴向方向的相反两侧上分别设置有向外延伸的凸缘部84a、84b。凸缘部84a、84b中的每一者的外径大致等于固定芯43的凸缘部74的外径。末端部86从设置在第二轴向端侧上的凸缘部84b向外突出。连接至线圈82的连接线（例如，电线或电缆）85从末端部86延伸。绕线筒81配装在圆筒形部51的外周面以及基部72的外周面上，使得末端部86和标记67在周向方向上彼此远离180度定位，即，套筒41（引入通道66）和螺线管44（连接线85）在周向方向上满足预定的组装位置关系。轭83的内径大致等于圆筒形部51的外径，并且轭83的外径略小于凸缘部84a、84b的外径中的每一者。轭83在第一轴向端侧相邻于凸缘部84a定位，并且配装至圆筒形部51的外周面上。

[0030] 壳体45具有带有底部的圆筒形形状。整个壳体45的外径和内径中的每一者在轴向方向上沿其长度大致不变。壳体45的内径大致等于绕线筒81的凸缘部84a、84b的外径中的每一者，并且壳体45的外径小于外部凹入部34的内径。在壳体45的底部中设置有内径大致等于圆筒形部51的外径的通孔87。在壳体45的开口的开口边缘处沿周向方向以等角度间隔设置有多个保持器88，在本实施方式中设置有三个保持器。每个保持器88在轴向方向上延

伸。在壳体45的开口边缘中、于两个相邻的保持器88之间的中间位置处设置有一个凹口89。壳体45以末端部86从凹口89突出的方式配装至螺线管44的外周面。每个保持器88弯曲成与固定芯43的对应的定位槽75接合。因此，套筒41的引入通道66与螺线管44的从末端部86延伸的连接线85之间在周向方向上的位置关系保持为预定的组装位置关系，在该预定的组装位置关系中，引入通道66和连接线85彼此远离大约180度定位。

[0031] 螺线管阀12组装至本体11使得固定芯43、螺线管44以及壳体45在第二轴向端侧的端部均从容纳凹部23突出，并且连接线85(末端部86)在周向方向上的位置与供给通道32的开口位置32a大致一致。因此，供给通道32的开口位置32a与引入通道66以彼此远离180度的方式定位。

[0032] 下面，将对盖13的构型进行描述。如图2所示，盖13具有大致杯形形状。盖13由诸如锻造的铝合金之类的金属材料制成。在盖13中设置有朝向第一轴向端侧(设置有容纳凹部23的那侧)开口的盖凹部91。盖凹部91由盖13的圆筒形内周面限定。盖凹部91的直径大致等于外部凹入部34的内径，并且盖凹部91的深度大致等于螺线管阀12的从容纳凹部23突出的部分沿轴向方向的长度。在盖凹部91的内周面中在以下述位置处设置有在轴向方向上延伸并且朝向第一轴向端侧开口的延伸槽92：在该位置中，延伸槽92面对外部凹入部34的延伸槽38。在延伸槽92的底部中(即，在盖13的设置有延伸槽92的侧部中)设置有在径向方向上延伸通过盖13的拉出孔93。螺线管44的连接线85以及上述传感器的连接线39穿过插置有索环94的拉出孔93并且被引出至阀装置1的外侧。

[0033] 在盖13中绕盖凹部91在周向方向上以等角度间隔设置有多个插入孔95，每个插入孔95沿轴向方向穿过盖13。另一方面，在本体11中绕容纳凹部23在下述位置处设置有多个螺纹孔96：在所述位置中，螺纹孔96面对插入孔95。宽松地插入插入孔95中的螺栓14螺接至螺纹孔96中，并且因此，盖13固定至本体11。在盖13与本体11之间设置有环形垫圈97。

[0034] 每个螺栓14包括头部101、圆柱形光杆部102以及螺纹部103，其中，该圆柱形光杆部102从头部101朝向第一轴向端侧延伸，该螺纹部103从光杆部102朝向第一轴向端侧延伸。螺纹部103螺接至螺纹孔96并且光杆部102设置在插入孔95中。头部101的直径大于光杆部102的直径，并且光杆部102的直径大于螺纹部103的直径。光杆部102的直径略小于插入孔95的直径，并且光杆部102松配合在插入孔95中。具体地，光杆部102的直径设定成使得限定在光杆部102与盖13的限定插入孔95的壁之间在垂直于轴向方向的垂直方向上的第一间隙S1小于限定在盖13的限定盖凹部91的内周面与螺线管阀12(壳体45)之间在垂直方向上的第二间隙S2。

[0035] 下面，将对螺线管阀12的操作进行描述。在螺线管阀12中，当驱动电流未供给至线圈82时，可动芯42由盘簧70的迫压力以及氢气的压力被朝向阀座69迫压。这时，阀体71放置在阀座69上，因此，引出通道68关闭。在这种情况下，从供给通道32供给的氢气通过连通槽61到达圆筒形部51，而氢气没有供给至出口通道33。另一方面，当将驱动电流供给至线圈82时，可动芯42被固定芯43牵拉并且在远离阀座69的方向上克服盘簧70的迫压力而移动。然后，阀体71离开阀座69，因此引出通道68被打开。在这种情况下，在从供给通道32供给的氢气通过连通槽61以及引入通道66到达圆筒形部51的内侧之后，氢气通过引出通道68供给至出口通道33并且之后供给至燃料电池3。

[0036] 下面，将对根据本实施方式的阀装置1的制造过程进行描述。首先，通过锻造而成

形本体11。随后,通过切削形成容纳凹部23、供给通道32、以及出口通道33等。以相似的方式,通过锻造成形盖13,并且随后,通过切削形成盖凹部91、拉出孔93等。

[0037] 根据下述过程由在预定过程中制备好的部件组装螺线管阀12。具体地,如图4A所示,将固定芯43固定至圆筒形部51,使得在除了螺线管44和壳体45之外的部件——比如可动芯42——组装至套筒41的状态下,固定芯43的一个定位槽75在周向方向上的位置与标记67在周向方向上的位置一致。然后,如图4B所示,将螺线管44配装到套筒41的外周面以及固定芯43的外周面上,使得连接线85(末端部86)以及标记67在周向方向上彼此远离180度。然后,如图4C所示,将壳体45配装到螺线管44的外周面上,并且如图4C中通过一长两短的虚线所示出的,保持器88朝向定位槽75弯曲以保持套筒41与螺线管44之间在周向方向上的位置关系处于预定的组装位置关系。

[0038] 在如上所述那样组装螺线管阀12之后,将螺线管阀12插入容纳凹部23中,使得当从容纳凹部23的中心观察时,连接线85在周向方向上的位置与供给通道32的开口位置32a在周向方向上的位置一致。接着,在连接线39、85从盖13的拉出孔93被拉出时,螺线管阀12被盖13覆盖使得螺线管阀12的从容纳凹部23突出的部分容纳在盖凹部91中,并且盖13通过螺栓14固定至本体11。然后,除了螺线管阀12之外的各种类型的阀机构组装至本体11,从而制成阀装置1。

[0039] 根据如上所述的实施方式,实现下述功能和优点。螺线管阀12以螺线管阀12的一部分从本体11的容纳凹部23突出的方式容纳在容纳凹部23中,并且螺线管阀12的突出部容纳在盖13的盖凹部91中。因此,与使整个螺线管阀12容纳在容纳凹部中的情况相比,容纳凹部23的深度可以减小。这便于本体11中的容纳凹部23的形成。此外,容纳凹部23的减小的深度可以减少本体11的变形,因此,当本体11通过锻造而成形时,关于材料的产率提高。

[0040] 在光杆部102与盖13的限定插入孔95的壁之间限定的第一间隙S1比在盖13的限定盖凹部91的内周面与螺线管阀12的壳体45之间限定的第二间隙S2更小。因此,如果当向盖13施加力时盖13相对于本体11的位置改变,则在盖13与螺线管阀12相接触之前,盖13的限定插入孔95的壁与螺栓14的光杆部102相接触。因此,限制了盖13的运动,这减小了由于盖13与螺线管阀12的接触而引起的对螺线管阀12损坏的可能性。

[0041] 螺线管阀12容纳在容纳凹部23中,使得供给通道32的开口位置32a和引入通道66在周向方向上彼此远离180度定位。当阀装置1长时间使用时,包含在氢气中的非常少量的水分可以在供给通道32中被逐渐地收集并且凝结成水滴。在这种情况下,如果凝结的水滴进入套筒41的圆筒形部51并且粘附至诸如可动芯42之类的构件,水滴所粘附的构件可能变生锈。根据以上构型,设置在容纳凹部23中的供给通道32的开口位置32a与引入通道66远离彼此定位。这阻止水滴从供给通道32进入套筒41的圆筒形部51,因此防止圆筒形部51中的构件变生锈。

[0042] 壳体45保持套筒41与螺线管44之间在周向方向上的位置关系处于预定的组装位置关系。因此,通过使用设置在螺线管44的自容纳凹部23突出的部分中的连接线85作为用于将螺线管阀12放置在容纳凹部23中的标记,供给通道32的开口位置32a与引入通道66可以容易地远离彼此定位。

[0043] 连接线85从螺线管44的自容纳凹部23突出的部分通过盖13的拉出孔93被引出至阀装置1的外侧。这使得能够在不需要考虑连接线85的布置等的情况下,将螺线管阀12容易

地放置在容纳凹部23中。

[0044] 标记67在对应于引入通道66的位置处设置在螺线管41的外周面上。这使得能够将套筒41的引入通道66和螺线管44的连接线85定位成套筒41的引入通道66与螺线管44的连接线85在周向方向上的位置关系满足预定的组装位置关系。

[0045] 作为上述实施方式的替代,本发明能够以下述实施方式实施,在下述实施方式中,对以上实施方式进行了适当的修改。在以上实施方式中,连通槽61具有环形形状并且在径向方向上并向外开口。然而,本发明不限制于此,并且连接通道31可以具有圆弧形形状并且在径向方向上向外开口,只要连通槽61提供供给通道32与引入通道66之间的连通即可。

[0046] 在以上实施方式中,标记67可以不设置在套筒41的外周面上。在以上实施方式中,壳体45的保持器88朝向固定芯43的定位槽75弯曲并且与固定芯43的定位槽75接合以保持套筒41和螺线管44在周向方向上的位置。然而,本发明不限制于此,可以使用粘合剂等来保持套筒41和螺线管44在周向方向上的位置。可替代地,螺线管阀12可以以不保持套筒41与螺线管44之间在周向方向上的位置关系的状态容纳在容纳凹部23中。

[0047] 在以上实施方式中,供给通道32的开口位置32a和引入通道66在周向方向上彼此远离180度定位。然而,本发明不限制于此,并且供给通道32的开口位置32a和引入通道66可以彼此远离小于180度的角度定位。可替代地,引入通道66在周向方向上的位置可以与供给通道32的开口位置32a一致。

[0048] 在以上实施方式中,在盖13的限定插入孔95的壁与光杆部102之间限定的第一间隙S1比在盖13的限定盖凹部91的内周面与螺线管阀12的壳体45之间限定的第二间隙S2更小。然而,第一间隙S1和第二间隙S2可以具有相同的尺寸,或第一间隙S1可以大于第二间隙S2。在这种情况下,盖13通过不具有光杆部的螺栓固定至本体11。

[0049] 在以上实施方式中,螺线管阀12组装至本体11,使得螺线管阀12以螺线管阀12的一部分从容纳凹部23突出的方式容纳在容纳凹部23中,并且螺线管阀12的突出部容纳在盖13的盖凹部91中。然而,本实施方式不限制于此,并且除了螺线管阀12之外的阀机构可以以类似的方式组装至本体11。

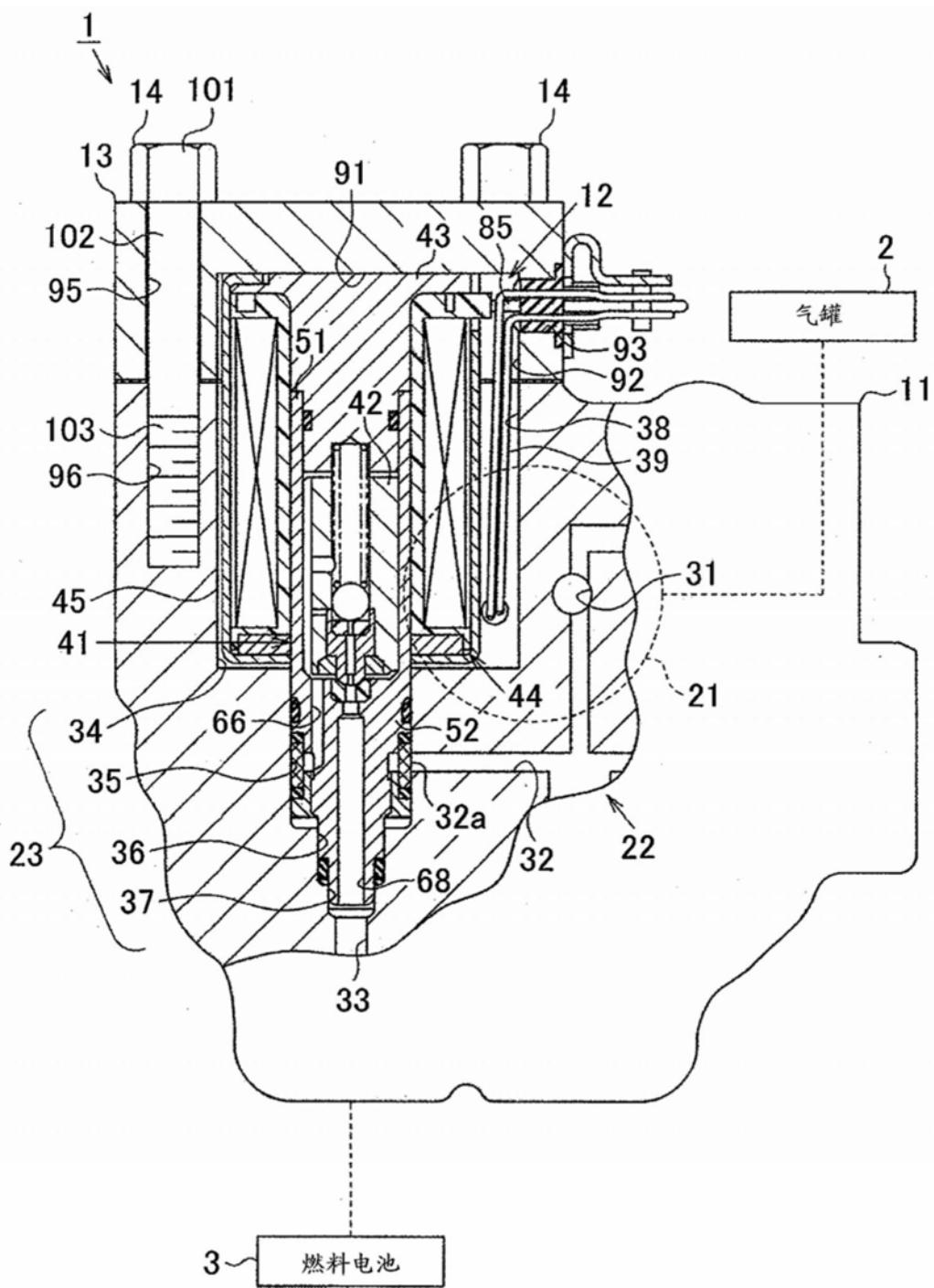


图1

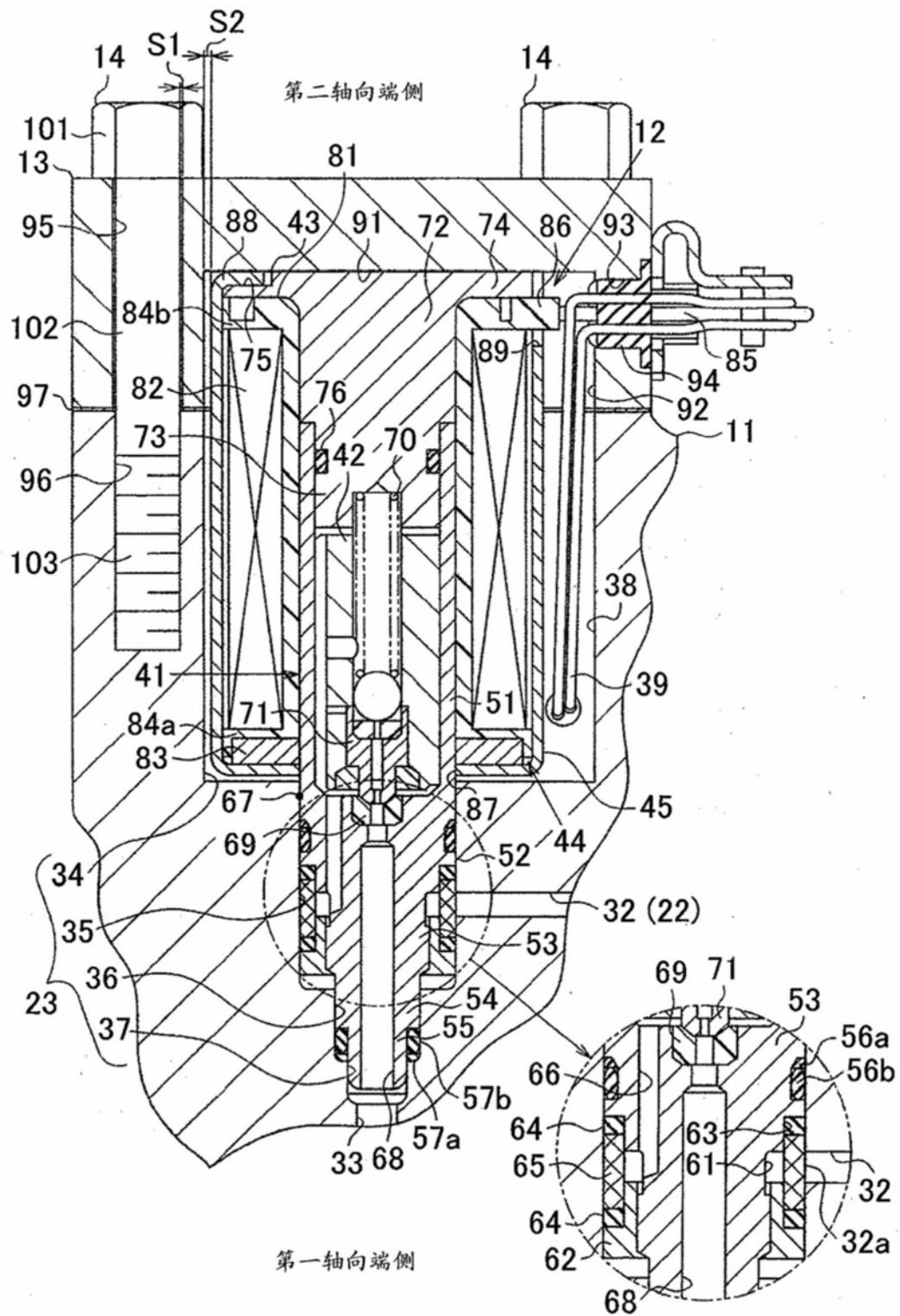


图2

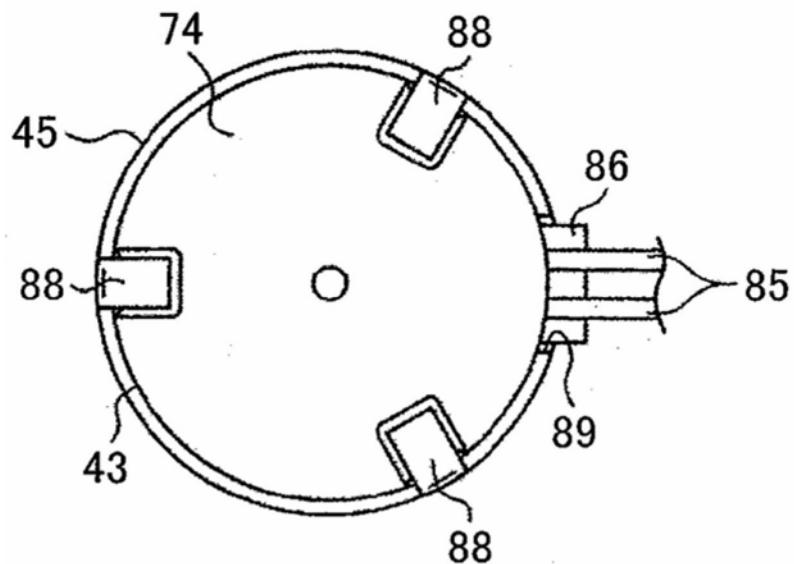


图3

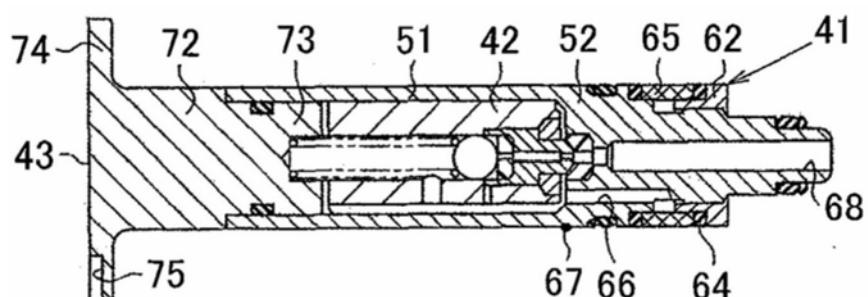


图4A

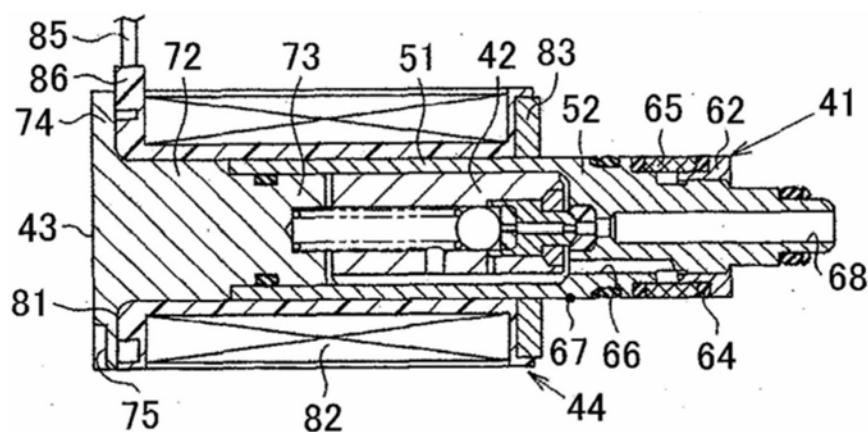


图4B

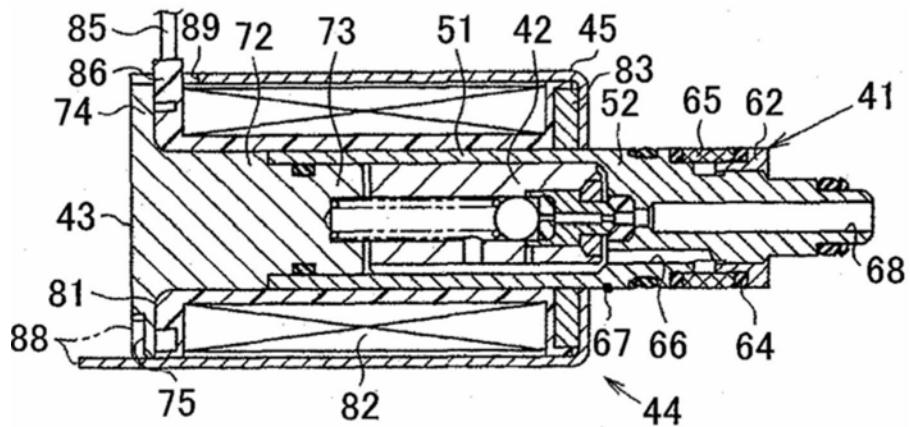


图4C