



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111750132 B

(45) 授权公告日 2022.11.22

(21) 申请号 202010223391.9

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2020.03.26

F16K 11/07 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F16K 27/04 (2006.01)

申请公布号 CN 111750132 A

F16K 31/06 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.10.09

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

JP 2010101341 A, 2010.05.06

2019-066201 2019.03.29 JP

JP 2010101341 A, 2010.05.06

(73) 专利权人 日立安斯泰莫株式会社

CN 104832700 A, 2015.08.12

地址 日本茨城县

审查员 朱耀剑

(72) 发明人 及川直树 相马雄太 本桥宪

伊藤裕司

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

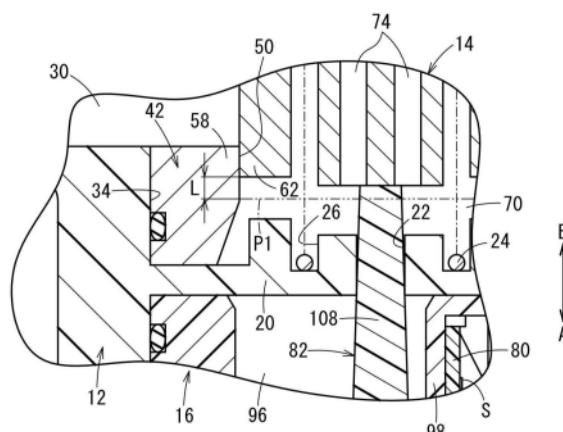
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

流路切换阀

(57) 摘要

本发明提供一种流路切换阀，在构成流路切换阀(10)的主体(12)的内部设置有套筒(42)，在该套筒(42)的一端部和另一端部侧形成有与阀芯(14)的第1和第2台肩部(62、64)的外周滑动接触的第1和第2引导部(58、60)。该第1和第2引导部(58、60)形成为以在阀芯(14)沿轴向移动时始终抵接的方式在轴向上重叠。另一方面，在阀芯(14)具有沿轴向贯通的多个连通路(74)，在套筒(42)的内部，形成于所述阀芯(14)的一端部侧的第1空间(70)与形成于所述阀芯(14)的另一端部侧的第2空间(72)经由所述连通路(74)而连通。



1. 一种流路切换阀(10),其具有:

主体(12),其具有导出端口(30、32)和被供给流体的导入端口(28);

阀芯(14),其以沿轴向移动自如的方式设置在该主体的内部;

驱动部(18),其沿所述轴向对所述阀芯施力;以及

检测部件(16),其对所述阀芯(14)的轴向位置进行检测,

通过使所述阀芯沿轴向移动来切换所述导入端口与所述导出端口的连通状态,

其中,

在所述主体的内部形成有使所述导入端口与所述导出端口连通的流路(68),并且具有形成于所述主体与成为所述驱动部侧的所述阀芯的轴向一端之间的一方空间(72)和形成于所述主体与所述阀芯的轴向另一端之间的另一方空间(70),所述检测部件(16)被配置在该另一方空间(70)中,

所述阀芯的外周面相对于所述主体的轴向两端的内周面以始终在轴向上重叠的状态滑动接触,将设置于所述一方空间与所述另一方空间之间的所述流路同所述一方空间和所述另一方空间分离,并且在所述阀芯具有使所述一方空间与所述另一方空间连通的连通路(74),

所述连通路(74)在所述阀芯(14)的内部沿着所述轴向贯通并仅在轴向两端开口,所述连通路(74)的一端在所述阀芯(14)的轴向一端在所述轴向上开口并与所述一方空间(72)连通,所述连通路(74)的另一端在所述阀芯(14)的轴向另一端在所述轴向上开口并与所述另一方空间(70)连通,

在所述阀芯(14)的所述轴向一端,所述驱动部(18)的轴(124)与所述阀芯(14)的轴中心抵接,在所述轴向另一端,所述检测部件(16)的杆部(108)与所述阀芯(14)的所述轴中心抵接,

在所述阀芯(14)的所述轴向一端,所述连通路(74)相对于所述阀芯(14)的所述轴中心在径向外侧开口,

在所述阀芯(14)的所述轴向另一端,所述连通路(74)相对于所述阀芯(14)的所述轴中心在径向外侧开口。

2. 根据权利要求1所述的流路切换阀,其中,

所述驱动部是能够在针对线圈(118)的通电作用下励磁、使可动体(122)沿轴向移位的螺线管。

流路切换阀

技术领域

[0001] 本发明涉及通过使阀芯移位来切换供流体流动的流路的流通状态的流路切换阀。

背景技术

[0002] 以往,公知有如下流路切换阀:在筒状的主体的内部具有沿轴向移位自如的阀芯,该阀芯对在该主体的内部流通的流体的流路进行切换。例如像日本特开2007-182964号公报所公开的那样,该流路切换阀具有:滑阀,其设置为作为阀芯的阀塞能够在圆筒状的套筒的内部移位自如;以及螺线管,其设置于该滑阀的端部,沿轴向对所述阀塞施力。

[0003] 另外,在滑阀与螺线管相连接的连接部位设置有橡胶制且形成为大致环状的隔膜,该隔膜的外缘部被夹持在套筒与螺线管的定子之间,从阀塞的端部突出的轴贯穿于该隔膜的中心部,该隔膜与形成于该轴的外周面的槽嵌合,从而将所述滑阀与所述螺线管隔离。

[0004] 而且,利用在向螺线管的通电作用下产生的磁力,使阀塞沿轴向移动,切换向套筒内供给的流体的流路,并且利用隔膜防止所述套筒内的油或异物等浸入螺线管侧。

[0005] 在上述的流路切换阀中,为了防止异物等浸入螺线管侧,而设置有隔膜等用于将该螺线管与套筒隔离的部件,因此导致部件个数和组装工时的增加,使制造成本增加,并且所述隔膜是橡胶制的,因此长年的使用会使耐久性降低。

[0006] 另外,橡胶制的隔膜具有硬度随着温度变化而变化的特性,因此在使与所述隔膜嵌合的轴(滑阀)沿轴向移位时,需要考虑所述硬度的变化来设定螺线管的驱动力。例如,在与隔膜(橡胶)最硬的低温时的硬度匹配的情况下,需要增加螺线管的驱动力,随着输出的增加而提高性能,消耗电力等运行成本会增加。

发明内容

[0007] 本发明的一般目的在于,提供一种流路切换阀,能够简单的结构实现部件个数和组装工时的减少,并且能够防止异物等向流路以外的部位浸入。

[0008] 本发明的方式是流路切换阀,其具有:主体,其具有导出端口和被供给流体的导入端口;阀芯,其以沿轴向移动自如的方式设置在主体的内部;以及驱动部,其沿轴向对阀芯施力,通过使阀芯沿轴向移动来切换导入端口与导出端口的连通状态,其中,在主体的内部形成有使导入端口与导出端口连通的流路,并且具有形成于主体与成为驱动部侧的阀芯的轴向一端之间的一方空间和形成于主体与阀芯的轴向另一端之间的另一方空间,阀芯的外周面相对于主体的轴向两端的内周面以始终在轴向上重叠的状态滑动接触,将设置于一方空间与另一方空间之间的流路同所述一方空间和所述另一方空间分离,并且在阀芯具有使一方空间与另一方空间连通的连通路。

[0009] 根据本发明,在构成流路切换阀的主体的内部形成有使导入端口与导出端口连通的流路,并且具有形成于主体与成为驱动部侧的阀芯的轴向一端之间的一方空间和形成于主体与阀芯的轴向另一端之间的另一方空间。另一方面,阀芯设置为在主体的内部沿轴向

移动自如,该阀芯以外周面相对于主体的轴向两端的内周面始终在轴向上重叠的状态滑动接触,从而使一方和另一方空间与流路分离,并且阀芯具有使一方空间与另一方空间连通的连通路。

[0010] 因此,在阀芯沿主体在轴向上移动时,通过使阀芯的外周面始终与主体的轴向两端的内周面滑动接触这一简单的结构,能够使一方和另一方空间与流路各自分离,因此不需要像现有的流路切换阀那样在主体与驱动部之间设置隔膜等隔离部件,能够防止流体中所包含的异物等浸入流路以外的一方和另一方空间。

[0011] 其结果为,与设置隔膜来防止异物等浸入螺线管侧的现有的流路切换阀相比,不需要隔膜等用于隔离的部件,从而能够减少部件个数和组装工时,伴随于此,能够实现制造成本的减少。另外,不需要使用橡胶制的隔膜,因此与现有的流路切换阀相比,能够提高耐久性,而且也不需要与硬度变化对应的驱动部的输出设定。

[0012] 通过参照附图所说明的以下的实施方式的说明,从而容易了解上述目的、特征以及优点。

附图说明

[0013] 图1是本发明的实施方式的流路切换阀的整体剖视图。

[0014] 图2A是图1所示的流路切换阀的第1引导部附近的放大剖视图;

[0015] 图2B是图1所示的流路切换阀的第2引导部附近的放大剖视图。

具体实施方式

[0016] 如图1~图2B所示,该流路切换阀10包含:主体12;阀芯14,其被设置为沿主体12的轴向(箭头A、B方向)移动自如;传感器单元(检测部件)16,其与主体12的一端部连接;以及驱动部18,其与主体12的另一端部连接。

[0017] 主体12例如由树脂制材料形成为沿着轴向(箭头A、B方向)较长的圆筒状,该主体12的外周面形成为在轴向上直径相同。而且,在主体12的沿轴向的一端部侧(箭头A方向)的内部形成有卡定壁20,主体12的另一端部侧(箭头B方向)是开口的。在该卡定壁20的中央,沿轴向贯通形成地有供后述的传感器单元16的检测体82贯穿的杆孔22(参照图2A),并且,在杆孔22的径向外侧形成有对阀弹簧24的一端部进行保持的第1环状槽26。

[0018] 另外,在主体12的外周面形成有朝向径向外侧突出的管状的导入端口28、第1和第2导出端口30、32,导入端口28在轴向大致中央向径向一侧突出。第1和第2导出端口30、32向作为导入端口28的相反方向的径向另一侧突出,并且第1和第2导出端口30、32形成为在轴向上分离规定距离,以使第1导出端口30处于主体12的一端部侧(箭头A方向)、使第2导出端口32处于另一端部侧(箭头B方向)。

[0019] 而且,导入端口28、第1和第2导出端口30、32分别与未图示的配管连接,例如,从未图示的供给源通过配管向导入端口28供给流体,第1和第2导出端口30、32分别与被提供流体的未图示的设备连接。

[0020] 另一方面,在主体12的内部形成有以大致固定直径沿轴向延伸的第1收纳孔34,第1收纳孔34经由第1~第3开口部36、38、40分别与导入端口28、第1和第2导出端口30、32连通,并且在该第1收纳孔34的内部收纳有形成为圆筒状的套筒42。

[0021] 套筒42例如由铝合金等金属制材料形成为圆筒状,套筒42以与主体12的第一收纳孔34对应同一外周直径沿着轴向(箭头A、B方向)形成,套筒42在与主体12的第一~第三开口部36、38、40相面对的位置分别形成有第一~第三连通孔44、46、48。该第一~第三连通孔44、46、48沿套筒42的径向贯通,从而经由第一~第三开口部36、38、40与导入端口28、第一和第二导出端口30、32连通。

[0022] 另外,在套筒42的内部形成有沿轴向(箭头A、B方向)延伸并在轴向两端开口的第二收纳孔50,第二收纳孔50具有:落座部52,其形成于轴向中央,开设有第一连通孔44;第一扩径部54,其相对于落座部52形成于一端部侧(箭头A方向);以及第二扩径部56,其相对于落座部52形成于另一端部侧(箭头B方向)。

[0023] 此外,第二收纳孔50在第一扩径部54的下方(箭头A方向)形成有与阀芯14滑动接触的第一引导部58,并且在第二扩径部56的上方(箭头B方向)形成有与阀芯14滑动接触的第二引导部60。

[0024] 落座部52以大致固定的直径在轴向(箭头A、B方向)上形成为规定长度,第一连通孔44在该落座部52的大致轴向中央开口,并且后述的阀芯14的第一和第二台肩部62、64形成为能够与落座部52滑动接触。

[0025] 第一扩径部54相对于落座部52设置于传感器单元16侧(箭头A方向),沿轴向具有规定长度,并且第一扩径部54形成为相对于落座部52在径向上扩径。

[0026] 第二扩径部56相对于落座部52设置于驱动部18侧(箭头B方向),沿轴向具有规定长度,并且相对于落座部52在径向上扩径,而且第二扩径部56以与第一扩径部54相同的内周径形成。

[0027] 第一和第二引导部58、60在套筒42的一端部和另一端部以与落座部52相同的内周径形成,第一和第二引导部58、60分别形成为能够与后述的阀芯14的第一和第二台肩部62、64滑动接触。

[0028] 即,第二收纳孔50形成为如下阶梯状:形成于轴向中央的落座部52、形成于一端部和另一端部的第一和第二引导部58、60是小径的,形成于一端部侧和另一端部侧的第一和第二扩径部54、56各自是大径的。

[0029] 而且,套筒42相对于主体12的第一收纳孔34沿轴向插入,该套筒42的一端部与卡定壁20抵接,从而向传感器单元16侧(箭头A方向)被定位,该套筒42的另一端部配置为与主体12的另一端部大致共面。另外,在套筒42的外周面设置有多个O型环,防止在套筒42与主体12之间通过的流体泄露。

[0030] 阀芯14例如由阀塞形的轴体构成,该轴体由金属制材料形成为截面呈圆形状,阀芯14以沿轴向在上下方向(箭头A、B方向)上移动自如的方式设置在套筒42的内部。

[0031] 详细而言,阀芯14形成为,能够在从下端位置P1(参照图1)至上端位置P2(参照图1)之间沿轴向(箭头A、B方向)移动规定的行程量L(参照图2A和图2B),所述下端位置P1是在驱动部18的驱动作用下阀芯14克服阀弹簧24的弹力被向下方(箭头A方向)按压而移动到的位置,所述上端位置P2是驱动部18的驱动力消失、阀芯14利用阀弹簧24的弹力向上方(箭头B方向)移动到的位置。

[0032] 该阀芯14具有:第一台肩部62,其形成于该阀芯14的沿着其轴向的一端部侧(箭头A方向)的外周;第二台肩部64,其形成于阀芯14的另一端部侧(箭头B方向)的外周;以及连通

凹部66,其在第1台肩部62与第2台肩部64之间设置于外周侧。

[0033] 第1和第2台肩部62、64以同一直径形成,沿轴向彼此以大致同一长度形成。另外,在第1台肩部62与套筒42的落座部52和第1引导部58中的至少任意一方滑动接触、而第2台肩部64与套筒42的落座部52和第2引导部60中的至少任意一方滑动接触的状态下,阀芯14被设置为沿轴向(箭头A、B方向)移位自如。此时,形成于套筒42的第2收纳孔50与阀芯14的外周面之间且与第1连通孔44连通的空间成为供流体流动的流路68(参照图1)。

[0034] 而且,阀芯14设置为,与阀芯14的移动位置无关,第1台肩部62始终与第1引导部58在轴向上(箭头A、B方向)重叠地滑动接触(参照图2A),并且第2台肩部64始终与第2引导部60在轴向上(箭头A、B方向)重叠地滑动接触(参照图2B)。

[0035] 由此,在套筒42的内部,形成于阀芯14的一端部侧(箭头A方向)的第1空间(另一方空间)70与供流体流入的第1扩径部54借助于第1台肩部62而始终分离,形成于阀芯14的另一端部侧(箭头B方向)的第2空间(一方空间)72与供流体流入的第2扩径部56借助于第2台肩部64而始终分离。

[0036] 另外,第1和第2空间70、72经由设置于阀芯14的第1和第2台肩部62、64与第1和第2引导部58、60之间的微小的间隙分别与第1和第2扩径部54、56连通。

[0037] 另外,连通凹部66相对于第1和第2台肩部62、64向径向内侧凹陷而形成为环状,连通凹部66配置为与套筒42上的落座部52和第1连通孔44相面对,并且形成为比落座部52的沿轴向的长度要长。

[0038] 另一方面,在阀芯14形成有在内部沿轴向(箭头A、B方向)从该阀芯14的一端部贯通至另一端部的多个连通路74,连通路74形成于比阀芯14的轴中心靠径向外侧的位置,并且形成为相对于轴中心在周向上等间隔分离。而且,在套筒42的内部,阀芯14的一端部侧的第1空间70与另一端部侧的第2空间72处于始终经由连通路74而连通的状态,因而压力相同。

[0039] 另外,在阀芯14的一端部形成有沿轴向朝向另一端部侧(箭头B方向)凹陷的第2环状槽76,第2环状槽76是连通路74的外周侧,并且形成为与卡定壁20的第1环状槽26相面对。而且,在第2环状槽76与第1环状槽26之间夹装有由线圈弹簧构成的阀弹簧24,该阀弹簧24具有始终对阀芯14向驱动部18侧(箭头B方向)施力的弹力。

[0040] 传感器单元16作为能够对阀芯14的沿轴向(箭头A、B方向)的位置进行检测的位置检测装置而发挥功能,例如包含:传感器壳体78;基板80,其收纳于传感器壳体78的内部;检测体82,其设置为沿基板80移动自如;传感器弹簧84,其对检测体82朝向阀芯14侧(箭头B方向)施力;端子86,其与基板80电连接;以及盖部件88,其封闭传感器壳体78的开口部。

[0041] 传感器壳体78例如由树脂制材料形成为中空状,该传感器壳体78的开口的另一端部向主体12的一端部侧(箭头A方向)插入,向宽度方向外侧突出的第一凸缘部90相对于主体12的一端部在抵接的状态下被螺丝92固定。由此,开口的主体12的一端部被传感器单元16封闭。

[0042] 另外,在传感器壳体78的内部具有:基板收纳室94,其收纳基板80;以及检测体收纳室96,其收纳检测体82,基板收纳室94和检测体收纳室96被设置于该基板收纳室94与该检测体收纳室96之间的分隔壁98分离。

[0043] 另一方面,在传感器壳体78的外部具有以与轴向垂直的方式突出的第一连接器部

100, 端子86的末端向该第1连接器部100的内部露出, 与未图示的连接器连接, 从而来自控制器(未图示)的控制信号向端子86接通, 并且由传感器单元16检测到的检测信号被向控制器输出。

[0044] 关于基板收纳室94, 基板80从基板收纳室94的开口的一端部侧(箭头A方向)沿分隔壁98向基板收纳室94的内部插入而收纳其中。而且, 通过在基板收纳室94的内部收纳有基板80的状态在开口部安装盖部件88, 该基板收纳室94被封闭。

[0045] 基板80通过使未图示的电极部与例如形成为板状且构成第1连接器部100的3个端子86接触, 从而被电连接。另外, 在基板80设置有用于对接近配置的检测体82的靠近进行检测的传感器线圈(传感器)S, 根据来自后述的端子86的控制信号而产生磁场。

[0046] 检测体收纳室96形成为隔着分隔壁98与基板收纳室94相邻, 在该检测体收纳室96的内部, 检测体82被设置为沿轴向(箭头A、B方向)移动自如。该检测体82例如包含: 主体部104, 其形成为块状; 第1和第2杆部106、108, 它们分别相对于主体部104沿轴向突出; 以及检测片110, 其安装于主体部104的侧面。

[0047] 主体部104通过使与检测体82的移动方向垂直的一侧面与检测体收纳室96的内壁面抵接, 而被沿轴向(箭头A、B方向)移位自如地引导。另外, 主体部104的另一侧面设置为面对分隔壁98, 且安装有检测片110。

[0048] 第1杆部106从主体部104的轴向一端面沿轴向(箭头A方向)突出, 在该第1杆部106的外周侧贯插有由线圈弹簧构成的传感器弹簧84。而且, 传感器弹簧84的一端隔着第1杆部106而与主体部104的轴向端面抵接、且传感器弹簧84的另一端与检测体收纳室96的弹簧座卡合, 由此, 利用该传感器弹簧84的弹力始终对检测体82朝向阀芯14侧(箭头B方向)施力。

[0049] 第2杆部108隔着主体部104与第1杆部106形成在一条直线上, 第2杆部108从主体部104的轴向端面沿轴向(箭头B方向)突出规定长度, 贯插在主体12的卡定壁20的杆孔22中, 并且该第2杆部108的末端与阀芯14的一端部中央抵接。此时, 检测体82利用传感器弹簧84的弹力而始终被向阀芯14侧(箭头B方向)施力, 因此第2杆部108的末端始终处于与阀芯14的一端部抵接的状态。

[0050] 检测片110例如是由金属制材料形成的板, 与主体部104的另一侧面大致平行, 并且被安装为与分隔壁98大致平行, 并且检测片110被设置为与检测体82一起沿分隔壁98在轴向(箭头A、B方向)上移动自如。而且, 检测片110通过隔着分隔壁98接近在基板80的传感器线圈S的周边产生的磁场而流过过电流, 电感(静电电容)发生变化, 检测到该电感变化, 而作为检测信号从端子86输出到未图示的控制器。

[0051] 例如由截面形成为L字状的一对电源端子和设置于电源端子之间的信号端子构成3个端子86, 该端子86配置成沿宽度方向彼此隔开相等间隔, 并且该端子86的末端在第1连接器部100的内部露出, 端子86的与末端相反一侧的基端以露出在基板收纳室94内的状态下模制于传感器壳体78中。

[0052] 另外, 端子86的基端与接头部件114电连接, 端子86与基板80的电极部经由接头部件114而电连接。而且, 来自未图示的控制器的控制信号经由端子86被供给到基板80, 并且由基板80检测到的检测体82的位置作为检测信号而被从端子86输出向控制器。

[0053] 如图1所示, 驱动部18例如是在对线圈118的通电作用下产生磁力而得到轴向的推力的螺线管。该驱动部18包含: 外壳116; 绕线架119, 其收纳于外壳116的内部, 卷绕有线圈

118；固定铁芯120，其设置于绕线架119的下部；棒式铁芯(可动体)122，其设置于绕线架119的内侧，在线圈118的励磁作用下被向固定铁芯120侧施力；轴124，其与棒式铁芯122的中心连结；以及树脂模制部126，其覆盖绕线架119和线圈118的外周侧。

[0054] 外壳116形成为有底圆筒状，该外壳116的开口的一端部一体地压力固定有固定部件128被封闭。并且，形成于固定部件128的一端部的第2凸缘部130与主体12的另一端部在抵接的状态下被多个螺丝92连结。

[0055] 绕线架119形成为该绕线架119的一端部和另一端部向径向外侧扩径的圆筒状，在该绕线架119的外周面卷绕有线圈118。而且，线圈118和绕线架119的外周侧利用后述的树脂模制部126模制在外壳116的内部。

[0056] 固定铁芯120由金属制材料形成为大致圆筒状，该固定铁芯120的一部分貫插于绕线架119的内部，并且从外周面向径向外侧延伸的凸沿部132被夹持在树脂模制部126与固定部件128的另一端部之间。

[0057] 棒式铁芯122例如由磁性材料形成为圆筒状，配置于绕线架119的内周侧，并且设置为面对固定铁芯120的另一端部。

[0058] 另外，棒式铁芯122的轴中心与轴124连结，轴124相对于棒式铁芯122的一端部朝向阀芯14侧(箭头A方向)突出规定长度，轴124的一部分貫插于固定铁芯120的内部，并且该轴124的一端部与阀芯14的另一端部中央抵接。此时，阀芯14利用阀弹簧24的弹力始终被向轴124侧(箭头B方向)施力，因此轴124的一端部成为始终与阀芯14抵接的状态。

[0059] 树脂模制部126例如由树脂制材料形成，以覆盖线圈118和绕线架119的外周侧的方式被模制在外壳116的内部，并且树脂模制部126具有从其侧方突出并收纳连接端子134的第2连接器部136。而且，连接端子134与线圈118电连接，并且第2连接器部136与未图示的连接器连接，从而从连接端子134向线圈118输入来自未图示的控制器的控制信号。

[0060] 另外，传感器单元16中的检测体82的检测方式不限定于能够根据随着检测片110的接近而产生的感应电流的变化来检测位置的电感式的传感器，例如也可以采用使用霍尔元件等的非接触式的传感器，或者使用接触式的传感器。

[0061] 本发明的实施方式的流路切换阀10基本上像以上那样构成，接下来，对流路切换阀10的动作和作用效果进行说明。另外，如图1所示，将阀芯14通过阀弹簧24的弹力而移动向驱动部18侧(箭头B方向)的状态设为初始位置来进行说明，并且对在供作为流体的冷却水流通的冷却水回路中使用流路切换阀10的情况进行说明。

[0062] 在该图1所示的初始位置处，处于这样的状态：阀芯14的连通凹部66面对导入端口28，并且第1台肩部62与落座部52和第1引导部58抵接，并且第2台肩部64仅与第2引导部60抵接，第2扩径部56与连通凹部66连通。

[0063] 而且，从未图示的供给源向导入端口28供给的冷却水通过第1开口部36和第1连通孔44而流通向套筒42的内部，通过包含在该第2扩径部56与阀芯14的连通凹部66之间产生的间隙在内的流路68，而向第2扩径部56内流入。

[0064] 此时，第2台肩部64相对于第2引导部60以在轴向上重叠规定长度的方式滑动接触(参照图2B)，因此，在冷却水通过间隙而从第2扩径部56向第2空间72侧(箭头B方向)流入时，防止了冷却水的内部所包含的异物等浸入第2空间72，此外，防止了从第2空间72浸入驱动部18侧(箭头B方向)。

[0065] 另一方面,阀芯14的第一台肩部62与落座部52抵接,因此第一扩径部54不与连通凹部66连通,冷却水不会流通向第一扩径部54。

[0066] 向该第二扩径部56流动的冷却水通过与第二扩径部56相面对的第三连通孔48和第三开口部40,从第二导出端口32被向需要冷却的未图示的设备导出。

[0067] 另外,在传感器单元16中,在上述的初始位置,与阀芯14抵接的检测体82在传感器弹簧84的弹力作用下与阀芯14一起上升,从未图示的控制器经由第一连接器部100的端子86向基板80通电,与检测片110相对于在传感器线圈S产生的磁场的接近距离相应的电感变化被检测出来。

[0068] 然后,基于该电感变化的检测信号被从基板80通过端子86输出向未图示的控制器,从而具有检测片110的检测体82和与检测体82抵接的阀芯14的轴向位置被测知,确认到阀芯14在主体12和套筒42的内部上升,处于导入端口28与第二导出端口32连通的初始位置。

[0069] 接下来,在使向导入端口28供给的冷却水向第一导出端口30侧流通的情况下,来自未图示的控制器的控制信号经由配线而输入至驱动部18的第二连接器部136,从而,线圈118通电而励磁,产生磁通。

[0070] 该磁通沿固定铁芯120、线圈118、外壳116以及棒式铁芯122流动,棒式铁芯122通过产生的磁力而与轴124一起被吸引向固定铁芯120侧(箭头A方向),伴随于此,与轴124的一端部抵接的阀芯14克服阀弹簧24的弹力被向传感器单元16侧(箭头A方向)按压而移动。

[0071] 由此,阀芯14的连通凹部66面对导入端口28,并且第一台肩部62离开落座部52而仅与第一引导部58抵接,连通凹部66与第一扩径部54连通,并且第二台肩部64与落座部52和第二引导部60抵接,从而切断连通凹部66与第二扩径部56的连通。

[0072] 而且,向导入端口28供给的冷却水在通过第一开口部36和第一连通孔44而向套筒42的内部流通之后,通过包含在第一扩径部54与阀芯14的连通凹部66之间产生的间隙在内的流路68,而向第一扩径部54内流入。

[0073] 此时,第一台肩部62相对于第一引导部58以在轴向重叠规定长度的方式滑动接触(参照图2A),因此,在冷却水通过间隙而从第一扩径部54向第一空间70侧(箭头A方向)流入时,防止了冷却水的内部所包含的异物等向第一空间70侧浸入。由此,防止了冷却水中的异物等通过第一空间70而向传感器单元16侧(箭头A方向)浸入,能够提高传感器单元16的可靠性和检测精度。

[0074] 另外,对于设置于第一空间70内的阀弹簧24也能够避免异物等的接触,因此能够利用阀弹簧24的弹力使阀芯14可靠并且顺畅地向驱动部18侧(箭头B方向)移动。另一方面,由于第二扩径部56与连通凹部66的连通被切断,因此冷却水不会向第二扩径部56流通。

[0075] 向该第一扩径部54流动的冷却水通过面对第一扩径部54的第二连通孔46和第二开口部38,从第一导出端口30被导出向需要冷却的未图示的其他设备。

[0076] 另外,在传感器单元16中,随着阀芯14的下降,检测体82克服传感器弹簧84的弹力而被向一端部侧(箭头A方向)压下而移动,相对于在基板80的传感器线圈S产生的磁场,检测片110的接近距离发生变化,从而电感发生变化,基于该电感变化的检测信号通过端子86输出向未图示的控制器。

[0077] 其结果为,具有检测片110的检测体82和与检测体82抵接的阀芯14的轴向位置被测知,确认到阀芯14在主体12和套筒42的内部下降而处于导入端口28与第一导出端口30连

通的状态。

[0078] 另外,即使在采用使阀芯14的第1和第2台肩部62、64始终与套筒42的第1和第2引导部58、60滑动接触的结构的情况下,分离的第1空间70与第2空间72也经由阀芯14的连通路74而相互连通。因此,当阀芯14在套筒42的内部沿轴向移动时,第1和第2空间70、72中的冷却水不会被压缩,不会成为动作阻力,因此阀芯14能够顺畅地移位。

[0079] 这样,在上述的流路切换阀10中,使阀芯14沿主体12和套筒42在上下方向上移动,经由该流路切换阀10的连通凹部66,切换导入端口28与第1和第2导出端口30、32的连通状态,从而能够切换冷却水的供给路径。

[0080] 以上,在本实施方式中,在构成流路切换阀10的主体12的内部设置有圆筒状的套筒42,并且设置为阀芯14沿套筒42的第2收纳孔50在轴向上移动自如,形成于阀芯14的一端部的外周的第1台肩部62与套筒42的第1引导部58滑动接触,形成于阀芯14的另一端部的外周的第2台肩部64与套筒42的第2引导部60滑动接触,当阀芯14沿轴向移动时,第1和第2台肩部62、64与第1和第2引导部58、60以始终滑动接触的方式在轴向上重叠。

[0081] 因此,当阀芯14借助于来自驱动部18的驱动力而沿套筒42下降的情况下、和驱动力消失而阀芯14借助于阀弹簧24的弹力沿套筒42上升的情况中的任意情况下,阀芯14的第一和第2台肩部62、64与套筒42的第1和第2引导部58、60滑动接触,能够将形成于阀芯14的一端部侧的第1空间70和形成于另一端部侧的第2空间72与流路68分离。

[0082] 因此,在主体12和套筒42与驱动部18和传感器单元16之间,不像现有的流路切换阀那样设置隔膜(隔离部件),而能够利用使阀芯14的外周面与套筒42的内周面始终滑动接触这一简单的结构,防止流体中所包含的异物等浸入第1和第2空间70、72侧。

[0083] 其结果为,与设置隔膜来防止异物等浸入的现有的流路切换阀相比,能够减少部件个数和组装工时,伴随于此,能够实现制造成本的减少。

[0084] 另外,不需要使用硬度随温度而变化的橡胶制的隔膜,因此不需要进行与硬度变化对应的驱动部18的驱动力的设定,能够以最适当的驱动力使驱动部18进行驱动,由此,相对于现有的流路切换阀能够实现消耗电力等运行成本的减少,并且能够实现耐久性的提高。

[0085] 此外,根据上述的结构,防止了异物等向设置于第1空间70侧的传感器单元16浸入,从而能够提高传感器单元16对阀芯14的移动位置的检测精度和可靠性,另一方面,防止了异物等向设置于第2空间72侧的驱动部18侧浸入,从而能够提高驱动部18的可靠性。

[0086] 另外,上述的驱动部18不限定于使用在线圈118的通电作用下产生磁力而得到轴向的推力的螺线管的结构,例如也可以利用在通电作用下旋转的步进电动机等。

[0087] 此外,在上述的流路切换阀10中,对如下情况进行了说明:使用冷却水来作为流体,切换该流体的供给目的地,但不限定于此,例如也可以使用于如下情况使油或冷媒等作为流体而流通,为了切换该流体的供给目的地而是用流路切换阀。

[0088] 另外,本发明的流路切换阀不限定于上述的实施方式,当然,只要不脱离本发明的主旨,能够采用各种结构。

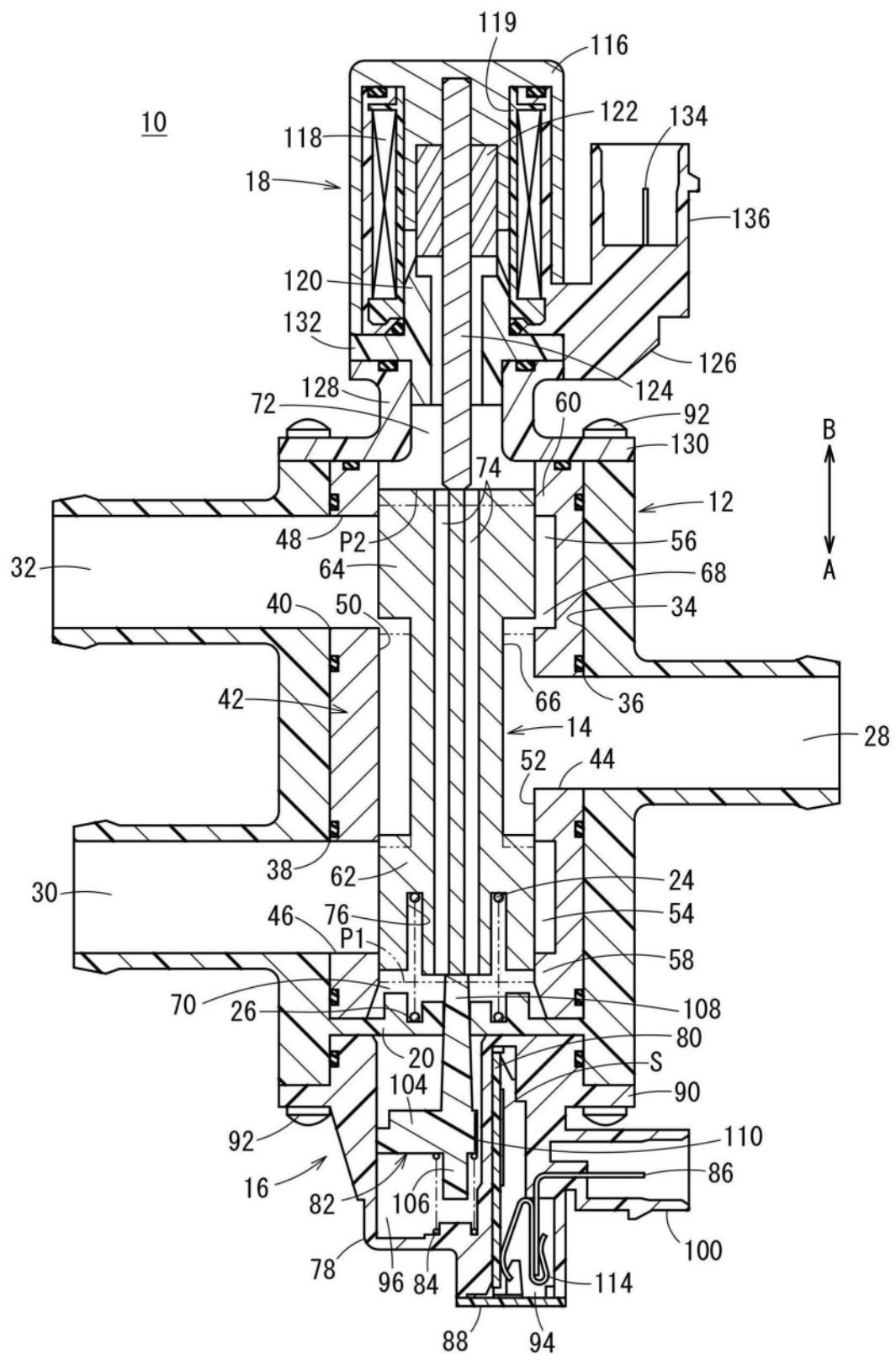


图1

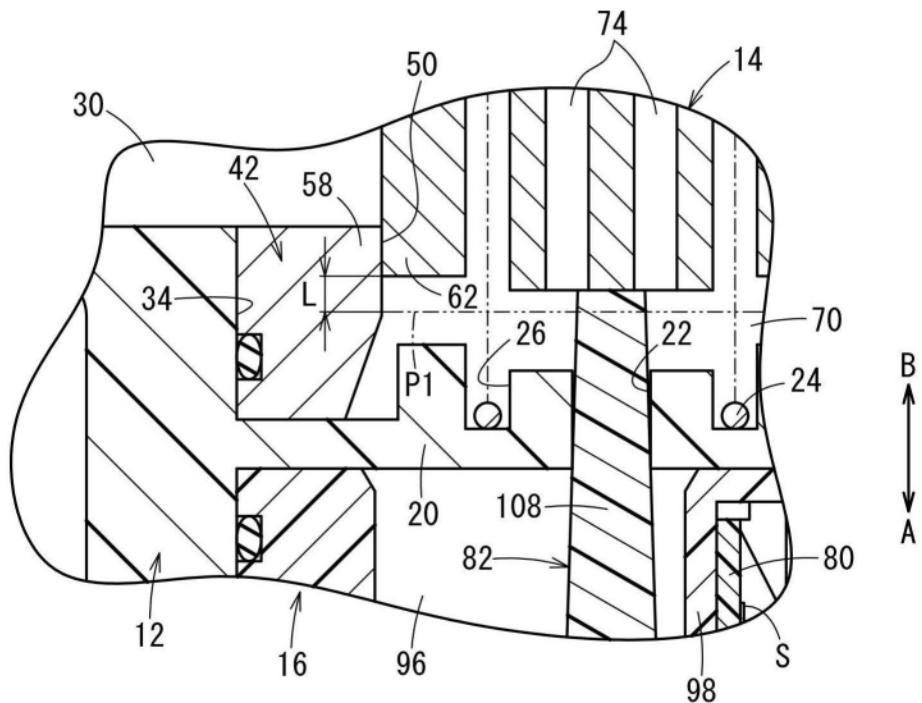


图2A

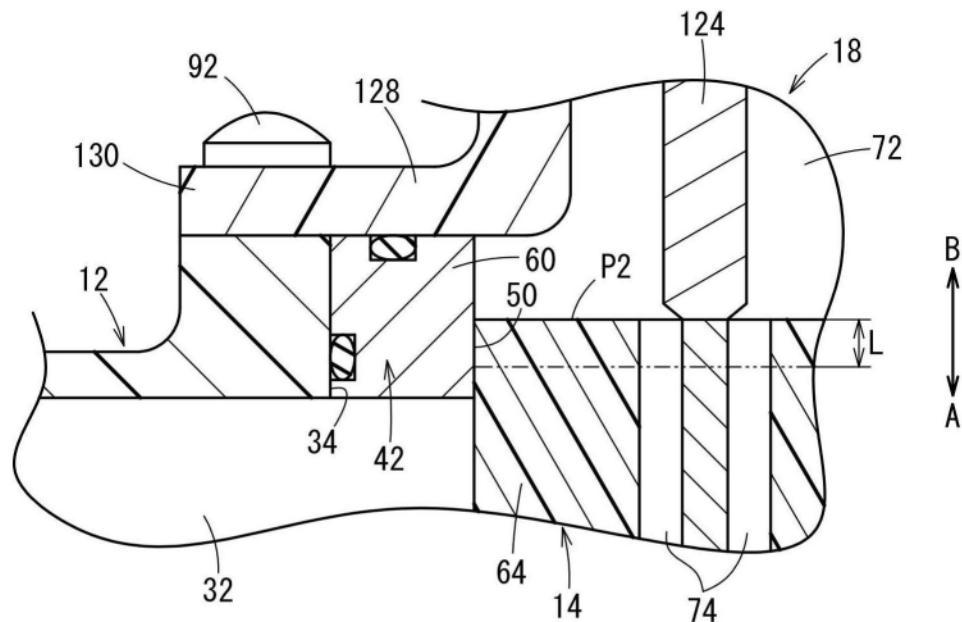


图2B