



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115218005 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 21

(21) 申请号 202110412417.9

(22) 申请日 2021.04.16

(71) 申请人 浙江三花汽车零部件有限公司  
地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区12号大街301号

(72) 发明人 不公告发明人

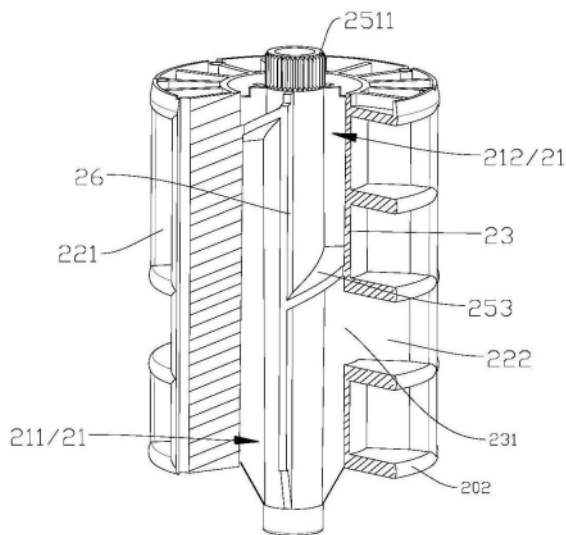
(51) Int. Cl.  
F16K 11/085 (2006.01)  
F16K 27/06 (2006.01)  
F16K 31/04 (2006.01)  
F16K 31/53 (2006.01)

权利要求书3页 说明书6页 附图12页

(54) 发明名称  
控制阀

(57) 摘要

本发明公开一种控制阀,包括阀体和阀芯,阀芯能够在带动下转动,阀芯具有外部导通腔和第一腔体,阀芯包括第一隔板、第一阀芯轴和第一加强筋,沿阀芯的高度方向,第一加强筋包括第一端部、第二端部和第一主体部,第一主体部连接于第一端部和第二端部之间,第一端部和第二端部之间具有高度差,第一主体部包括连接的第一子部和第二子部,第一子部与第一端部连接,第二子部与第二端部连接,第一子部沿高度方向的正投影与第二子部沿高度方向的正投影沿第一阀芯轴的周向排布且二者无交叠;这样能够提高阀芯的结构强度,提高控制阀工作的稳定性。



1. 一种控制阀,包括阀体和阀芯,所述阀体包括侧壁部,所述控制阀具有阀腔,所述侧壁部形成所述阀腔的周壁或至少是周壁的一部分,所述阀芯能够在带动下转动,其特征在于,所述阀芯具有外部导通腔和第一腔体,所述外部导通腔由所述阀芯的侧表面向所述阀芯的内部延伸,所述外部导通腔分布于所述第一腔体的外周侧,所述阀芯包括第一隔板、第一阀芯轴和第一加强筋,所述第一隔板位于所述外部导通腔和所述第一腔体之间,所述第一阀芯轴位于所述第一隔板的内周侧且与所述第一隔板之间具有间隙,所述第一腔体包括所述第一阀芯轴和所述第一隔板之间的间隙,所述第一加强筋位于所述第一腔体内,所述第一加强筋围绕所述第一阀芯轴延伸且分别与所述第一阀芯轴的外表面和所述第一隔板的内表面连接,

所述第一加强筋包括第一端部、第二端部和第一主体部,所述第一主体部连接于所述第一端部和所述第二端部之间,所述第一端部和所述第二端部沿所述阀芯的高度方向具有高度差,所述第一主体部包括固定连接的第一子部和第二子部,所述第一子部与所述第一端部连接,所述第二子部与所述第二端部连接,沿所述阀芯的高度方向,所述第一子部的正投影和所述第二子部的正投影沿所述第一阀芯轴的周向排布且二者无交叠。

2. 根据权利要求1所述的控制阀,其特征在于,所述第一阀芯轴包括固定连接的传动连接部和柱形部,所述传动连接部和所述柱形部沿所述第一阀芯轴的高度方向排布,所述柱形部的至少部分位于所述第一腔体内,所述传动连接部的至少部分位于所述第一腔体外,所述传动连接部的外表面具有齿形,所述传动连接部具有邻近所述柱形部的应力集中面,所述第一加强筋具有邻近所述传动连接部的第一边缘,

沿所述第一阀芯轴的高度方向,所述第一边缘低于所述应力集中面或者与所述应力集中面所在平面重合,所述第一边缘与所述应力集中面之间的距离小于等于10毫米。

3. 根据权利要求2所述的控制阀,其特征在于,所述阀体还包括位于所述侧壁部一端的顶壁部和与所述顶壁部固定连接的第一挡块,所述顶壁部与所述侧壁部固定连接为一体结构,所述第一挡块凸出于所述顶壁部且位于所述阀腔内,

所述阀芯包括间隔设置的顶板、底板和第二挡块,所述顶板和所述底板沿所述阀芯的高度方向排布且所述外部导通腔位于所述顶板和所述底板之间,所述第二挡块位于所述顶板背离所述底板的一侧,当所述阀芯转动到预定位置时,所述第一挡块与所述第二挡块抵接并限制所述阀芯继续朝向所述第一挡块运动,

沿所述阀芯的周向,所述第一加强筋的所述第一边缘邻近所述第二挡块设置。

4. 根据权利要求3所述的控制阀,其特征在于,沿所述阀芯的周向,所述第二挡块包括第一挡面和第二挡面,

沿所述阀芯的周向,所述第一边缘位于所述第一挡面和所述第二挡面之间且所述第一边缘与所述第一挡面之间的距离和所述第一边缘与所述第二挡面之间的距离相等。

5. 根据权利要求1至4任意一项所述的控制阀,其特征在于,所述阀芯还包括多个连接筋,多个所述连接筋沿所述第一阀芯轴的周向排布且所述连接筋的至少部分位于所述第一腔体内,所述连接筋分别与所述第一隔板的内表面和所述第一阀芯轴的外表面连接,所述第一加强筋插入所述连接筋内,

所述第一隔板、所述第一阀芯轴、所述第一加强筋以及所述连接筋一体注塑成型。

6. 根据权利要求1至4任意一项所述的控制阀,其特征在于,所述第一阀芯轴具有第二

腔体,所述阀芯还包括第二加强筋,所述第二加强筋位于所述第二腔体内且与所述第一阀芯轴的内表面固定连接,

所述第二加强筋包括第三端部、第四端部和第二主体部,所述第二主体部连接于所述第三端部和所述第四端部之间,所述第三端部和所述第四端部沿所述阀芯的高度方向具有高度差,所述第二主体部包括固定连接的第三子部和第四子部,所述第三子部与所述第三端部连接,所述第四子部与所述第四端部连接,沿所述阀芯的高度方向,所述第三子部的正投影和所述第四子部的正投影沿所述第一阀芯轴的周向排布且二者无交叠。

7. 根据权利要求6所述的控制阀,其特征在于,所述第一阀芯轴包括固定连接的传动连接部和柱形部,所述传动连接部和所述柱形部沿所述第一阀芯轴的高度方向排布,所述传动连接部具有邻近所述柱形部的应力集中面,所述第二加强筋具有邻近所述传动连接部的第二边缘,

沿所述第一阀芯轴的高度方向,所述第二边缘高于所述应力集中面或者低于所述应力集中面或者与所述应力集中面所在平面重合,所述第二边缘与所述应力集中面之间的距离小于等于10毫米。

8. 根据权利要求1至4任意一项所述的控制阀,其特征在于,所述第一阀芯轴包括传动连接部,所述控制阀还包括第二阀芯轴和驱动装置,所述驱动装置能够带动所述阀芯转动,所述第二阀芯轴与所述驱动装置传动连接,所述第二阀芯轴通过所述传动连接部与所述第一阀芯轴传动连接,

所述第二阀芯轴具有第三腔体,所述控制阀还包括第三加强筋,所述第三加强筋位于所述第三腔体内且与所述第二阀芯轴的内表面固定连接,

所述第三加强筋包括第五端部、第六端部和第三主体部,所述第三主体部连接于所述第五端部和所述第六端部之间,所述第五端部和所述第六端部沿所述阀芯的高度方向具有高度差,所述第三主体部包括固定连接的第五子部和第六子部,所述第五子部与所述第五端部连接,所述第六子部与所述第六端部连接,沿所述阀芯的高度方向,所述第五子部的正投影和所述第六子部的正投影沿所述第二阀芯轴的周向排布且二者无交叠。

9. 根据权利要求8所述的控制阀,其特征在于,所述第一阀芯轴的组成材料包括聚酰胺66与玻璃纤维的组合,或者聚邻苯二甲酰胺与玻璃纤维的组合,或者聚亚苯基硫醚,所述第二阀芯轴的组成材料包括金属、聚亚苯基硫醚的一种或组合,

所述第一阀芯轴与所述第一隔板、所述第一加强筋一体注塑成型,所述第二阀芯轴的内表面为齿形结构,所述第二阀芯轴与所述第一阀芯轴的所述传动连接部间隙配合且通过所述齿形结构传动连接。

10. 根据权利要求1至4任意一项所述的控制阀,其特征在于,所述控制阀包括至少五个通道,每个所述通道的一端贯穿所述侧壁部并与所述阀腔连通,每个所述通道的另一端形成所述控制阀的阀端口,所述阀芯还包括多个连接筋,

所述第一加强筋的第一端部与其中一个所述连接筋的一个侧面连接,所述第二端部与所述连接筋的另一个侧面连接,所述第一腔体包括第一子腔和第二子腔,所述第一子腔和所述第二子腔沿所述阀芯的高度方向分设于所述第一加强筋的两侧,所述第一子腔和所述第二子腔通过所述第一加强筋分隔为独立空间,所述第一隔板在形成所述第一子腔的腔壁处设置有连通孔,所述第一子腔通过所述连通孔与部分数量的所述外部导通腔连通,部分

数量的所述阀端口通过所述阀腔与所述第一子腔连通。

## 控制阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及流体控制领域,具体涉及一种控制阀。

### 背景技术

[0002] 通常,控制阀的阀芯通过在驱动件的带动下转动,以实现控制阀对多个流路的流体控制,因此,阀芯的结构强度对控制阀工作的稳定性具有重要的影响。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种控制阀,能够提高阀芯的结构强度,提高控制阀工作的稳定性。

[0004] 本发明实施例提供一种控制阀,包括阀体和阀芯,所述阀体包括侧壁部,所述控制阀具有阀腔,所述侧壁部形成所述阀腔的周壁或至少是周壁的一部分,所述阀芯能够在带动下转动,所述阀芯具有外部导通腔和第一腔体,所述外部导通腔由所述阀芯的侧表面向所述阀芯的内部延伸,所述外部导通腔分布于所述第一腔体的外周侧,所述阀芯包括第一隔板、第一阀芯轴和第一加强筋,所述第一隔板位于所述外部导通腔和所述第一腔体之间,所述第一阀芯轴位于所述第一隔板的内周侧且与所述第一隔板之间具有间隙,所述第一腔体包括所述第一阀芯轴和所述第一隔板之间的间隙,所述第一加强筋位于所述第一腔体内,所述第一加强筋围绕所述第一阀芯轴延伸且分别与所述第一阀芯轴的外表面和所述第一隔板的内表面连接,所述第一加强筋包括第一端部、第二端部和第一主体部,所述第一主体部连接于所述第一端部和所述第二端部之间,所述第一端部和所述第二端部沿所述阀芯的高度方向具有高度差,所述第一主体部包括固定连接的第一子部和第二子部,所述第一子部与所述第一端部连接,所述第二子部与所述第二端部连接,沿所述阀芯的高度方向,所述第一子部的正投影和所述第二子部的正投影沿所述第一阀芯轴的周向排布且二者无交叠。

[0005] 根据本发明实施例提供的控制阀,控制阀具有外部导通腔和第一腔体,外部导通腔能够将对应的阀端口导通或截止,以使控制阀实现对多路流体的控制,通过设置第一腔体,能够使控制阀在各个位置处的厚度趋近,防止控制阀在制作过程中壁厚不均造成的变形,本发明实施例的控制阀还包括位于第一腔体内的第一加强筋,第一加强筋围绕第一阀芯轴延伸且第一加强筋的第一端部和第二端部之间具有高度差,此时的第一加强筋呈螺旋结构,能够提升阀芯的抗扭曲强度,减小阀芯在旋转过程中产生的扭曲变形,从而改善因扭曲变形造成的控制阀的流体泄露问题,提高控制阀的工作稳定性,且通过设置第一加强筋的第一子部的正投影和第二子部的正投影沿第一阀芯轴的周向排布且二者无交叠,使得阀芯在制造过程中,便于脱模。

### 附图说明

[0006] 图1是本发明一种实施例提供的控制阀的爆炸结构示意图;

- [0007] 图2是图1中示出的控制阀在第一个位置处的局部剖视结构示意图；
- [0008] 图3是图1中示出的控制阀在第二个位置处的局部剖视结构示意图；
- [0009] 图4是本发明一种实施例提供的阀芯的结构示意图；
- [0010] 图5是图4中示出的阀芯的局部剖视结构示意图；
- [0011] 图6是图4中示出的阀芯中的第一阀芯轴、连接筋以及第一加强筋的组合结构在第一视角下的结构示意图；
- [0012] 图7是本发明一个实施例提供的第一加强筋的结构示意图；
- [0013] 图8是图4中示出的阀芯中的第一阀芯轴、连接筋以及第一加强筋的组合结构在第二视角下的结构示意图；
- [0014] 图9是图1中示出的控制阀在第三个位置处的剖视结构示意图；
- [0015] 图10是本发明一个实施例提供的阀体的局部结构示意图；
- [0016] 图11是图10中示出的阀体的剖视结构示意图；
- [0017] 图12是本发明另一个实施例提供的阀芯中的第一阀芯轴、连接筋以及第二加强筋的组合结构的局部剖视结构示意图；
- [0018] 图13是第二加强筋和第一连接板的组合结构示意图；
- [0019] 图14本发明另一种实施例提供的阀芯的正视结构示意图；
- [0020] 图15是图14中示出的阀芯沿A-A方向的剖视结构示意图；
- [0021] 图16是图14中示出的阀芯在另一个视角下的结构示意图；
- [0022] 图17是本发明一个实施例提供的第二阀芯轴的结构示意图；
- [0023] 图18是本发明一个实施例提供的第二阀芯轴、第二连接板以及第三加强筋的组合结构的剖视结构示意图；
- [0024] 图19是图18中示出的第二连接板以及第三加强筋的组合结构的示意图。

### 具体实施方式

[0025] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施例,对本发明进行进一步详细描述。本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个与另一个具有相同名称的部件区分开来,而不一定要求或者暗示这些部件之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0026] 如图1至图3所示,本发明实施例提供一种控制阀1,包括阀体10、阀芯20和第一密封件41,阀体10包括侧壁部11,控制阀1具有阀腔101,侧壁部11为阀腔101的周壁或至少是周壁的一部分,第一密封件41位于阀芯20和侧壁部11之间,阀芯20能够在带动下转动,控制阀1还可以包括驱动装置50和密封圈43,驱动装置50包括驱动件,驱动件可以为电机或者电机和减速齿轮组的组合,阀芯20能够在驱动装置50内的驱动件的带动下转动,图1中,阀体10还包括底壁部12和顶壁部13,底壁部12、顶壁部13和侧壁部11围合形成阀腔101,密封圈43位于顶壁部13和阀芯20之间,侧壁部11的至少部分位于底壁部12和顶壁部13之间,底壁部12和顶壁部13的其中一者与侧壁部11一体成型,另一者与侧壁部11密封设置,例如在图1中,顶壁部13与侧壁部11一体成型,底壁部12可以通过焊接工艺与侧壁部11之间固定连接且密封设置,防止流体外泄,密封圈43位于顶壁部13和阀芯20之间,此时阀芯20在装配过程

中,阀芯20从阀体10的底壁部12向顶壁部13方向装配。控制阀1包括至少五个通道30,每个通道30的一端贯穿侧壁部11并与阀腔101连通,每个通道30的另一端形成控制阀1的阀端口102,流体能够从阀端口102进入或离开控制阀1。

[0027] 为便于实现控制阀1与流体控制系统中的其他部件装配,提高控制阀1与其他部件的集成化程度,在一些实施例中,如图1至图3,阀体10还包括安装部14,安装部14与侧壁部11固定连接且位于侧壁部11背离阀腔101的一侧,例如安装部14和侧壁部11可以一体成型,安装部14具有安装平面,控制阀1的阀端口102贯穿安装平面,使得控制阀1的阀端口102都布置于安装平面上且各阀端口102的朝向相同,可以相对简化控制阀1与其他部件的装配步骤以及减少连接部分的泄漏点,增加密封的可靠性。在一些实施例中,第一密封件41包括贯穿自身的通孔411,该通孔411与控制阀1的至少部分通道30对应且连通,第一密封件41受到阀芯20和侧壁部11的挤压作用而产生变形,从而实现第一密封件41对控制阀1的密封。

[0028] 如图4至图8,阀芯20具有外部导通腔22和第一腔体21,外部导通腔22由阀芯20的侧表面向阀芯20的内部延伸,外部导通腔22分布于第一腔体21的外周侧,本发明实施例中,外部导通腔22能够将对应的阀端口102导通或截止,以使控制阀1实现对多路流体的控制,通过设置第一腔体21,能够使控制阀1在各个位置处的厚度趋近,防止控制阀1在制作过程中壁厚不均造成的变形。阀芯20包括第一隔板23、第一阀芯轴251和第一加强筋253,第一隔板23位于外部导通腔22和第一腔体21之间,第一阀芯轴251位于第一隔板23的内周侧且与第一隔板23之间具有间隙,第一腔体21包括第一阀芯轴251和第一隔板23之间的间隙,第一加强筋253位于第一腔体21内,第一加强筋253围绕第一阀芯轴251延伸且分别与第一阀芯轴251的外表面和第一隔板23的内表面连接,如图6和图7所示,第一加强筋253包括第一端部2531、第二端部2532和第一主体部2533,第一主体部2533连接于第一端部2531和第二端部2532之间,第一端部2531和第二端部2532沿阀芯20的高度方向具有高度差,第一主体部2533包括固定连接的第一子部P1和第二子部P2,第一子部P1与第一端部2531连接,第二子部P2与第二端部2532连接,沿阀芯20的高度方向,第一子部P1的正投影和第二子部P2的正投影沿第一阀芯轴251的周向排布且二者无交叠。通过设置第一加强筋253,一方面能够减少由于控制阀1中设置外部导通腔22和第一腔体21而引起阀芯20的结构强度的变化,另一方面通过设置第一加强筋253且第一加强筋为螺旋结构,能够提升阀芯20的抗扭曲强度,减小阀芯20在旋转过程中产生的扭曲变形,从而改善因扭曲变形造成的控制阀1的流体泄露问题,提高控制阀1工作的稳定性,通过设置第一加强筋253的第一子部P1的正投影和第二子部P2的正投影沿第一阀芯轴251的周向排布且二者无交叠,能够便于实现第一加强筋253、第一隔板23和第一阀芯轴251的一体注塑成型,便于实现阀芯20在制造过程中脱模。可选地,阀芯20还包括第二隔板24,第二隔板24位于相邻两个外部导通腔22之间,第二隔板24将各外部导通腔22分隔为独立空间。

[0029] 请进一步参阅图2至图6,在一些实施例中,第一加强筋253螺旋环绕第一阀芯轴251一整圈,即第一端部2531的端部和第二端部2532的端面重合,此时,沿阀芯20的高度方向,第一腔体21包括第一子腔211和第二子腔212,第一子腔211和第二子腔212沿阀芯20的高度方向分设于第一加强筋253的两侧,第一子腔211和第二子腔212通过第一加强筋253分隔为独立空间,第一隔板23在形成第一子腔211的腔壁处设置有连通孔231,第一子腔211通过连通孔231与部分数量的外部导通腔22连通,部分数量的阀端口102通过阀腔101与第一

子腔211连通,使得控制阀1通过阀腔、第一子腔、连通孔231以及外部导通腔22实现两个阀端口之间的导通和/或截止。

[0030] 如图1和图2,控制阀1的通道30还可以包括多个第一流道31,每个第一流道31的一端贯穿侧壁部11形成第一连通口311,第一流道31的另一端形成第一阀接口312,沿侧壁部11的高度方向,第一连通口311所在位置与外部导通腔22所在位置对应,便于流体在外部导通腔22和第一连通口311之间流通;外部导通腔22包括多个第一腔221和多个第二腔222,沿阀芯20的高度方向,第一腔221的腔口的纵向截面积大于等于第二腔222的腔口的纵向截面积的2倍,第一腔221可以与两个第一阀接口312对应,第二腔222与一个第一阀接口312对应,旋转阀芯20能够通过一个第一腔221、第一连通口311将与第一腔221对应的两个第二阀接口322导通和/或截止,部分数量的第二腔222通过连通孔231与第一子腔211连通,旋转阀芯20能够通过内部导通腔21、连通孔231以及第二腔222将第一阀接口312和与第二腔222对应的一个阀端口102导通和/或截止。

[0031] 进一步参阅图1和图3,控制阀1的通道30可以包括第二流道32,第二流道32的一端贯穿侧壁部11形成第二连通口321,第二流道32的另一端形成第二阀接口322,第二连通口321位于侧壁部11高度方向的一端,如图3,该第二连通口321位于第一密封件41的一端和底壁部12之间的区域,在阀芯20的任一工作模式下,第二阀接口322均通过第二连通口321、阀腔101与第一子腔211连通,即阀芯20在任一转动角度下,从第二阀接口322流入控制阀的流体通过第二连通口321直接进入阀腔101、并从阀腔101流入第一子腔211,并通过连通孔231在第一子腔211和外部导通腔22之间流通。

[0032] 为提高阀芯20的强度,如图4和图5所示,在一些实施例中,阀芯20还包括多个连接筋26,多个连接筋26沿第一阀芯轴251的周向排布于第一腔体21内,连接筋26分别与第一隔板23的内表面和第一阀芯轴251的外表面连接,第一加强筋253插入连接筋26内且与连接筋26连接,可选地,第一隔板23、第一阀芯轴251、第一加强筋253以及连接筋26可以一体注塑成型。如图6所示,当阀芯20包括连接筋26时,第一加强筋253的第一端部2531与其中一个连接筋26的一个侧面连接,第二端部2532与连接筋26的另一个侧面连接,使得第一加强筋253环绕第一阀芯轴251一整圈。

[0033] 进一步参阅图5和8,在一些实施例中,第一阀芯轴251包括固定连接的传动连接部2511和柱形部2513,传动连接部2511和柱形部2513沿第一阀芯轴251的高度方向排布,阀芯20通过传动连接部2511与控制阀1的驱动装置传动连接,使得驱动装置带动阀芯20转动,其中,柱形部2513的至少部分位于第一腔体21内,传动连接部2511的至少部分位于第一腔体21外,传动连接部2511的外表面可以为齿形结构,该齿形结构可以与驱动装置中的齿形结构相配合,具体地,如图8,驱动装置中的齿形结构可以从上到下套设至传动连接部2511的外表面,在转动过程中,驱动装置与传动连接部2511连接的端面位置处具有较大的应力,此时,传动连接部2511具有邻近柱形部2513的应力集中面S1,第一加强筋253具有邻近传动连接部2511的第一边缘S2,沿第一阀芯轴251的高度方向,第一边缘S2低于应力集中面S1或者与应力集中面S1所在平面重合,定义第一边缘S2与应力集中面S1之间的距离为a,a小于等于10毫米。通过上述设置,能够使第一加强筋253较好的增加阀芯20在旋转时的抗扭曲强度。

[0034] 如图4、图8至图11,在一些实施例中,阀体10还包括位于侧壁部11一端的顶壁部13

和与顶壁部13固定连接的第一挡块15,顶壁部13与侧壁部11固定连接为一体结构,可选地,顶壁部13与侧壁部11可以一体注塑成型,第一挡块15凸出于顶壁部13且位于阀腔101内,阀芯20包括间隔设置的顶板201、底板202和第二挡块203,顶板201和底板202沿阀芯20的高度方向排布且外部导通腔22位于顶板201和底板202之间,第二挡块203位于顶板201背离底板202的一侧,当阀芯20转动到预定位置时,第一挡块15与第二挡块203抵接并限制阀芯20继续朝向第一挡块15运动,沿阀芯20的周向,第一加强筋253的第一边缘S2邻近第二挡块203设置。

[0035] 请进一步参阅图4,在一些实施例中,沿阀芯20的周向,第二挡块203包括第一挡面S3和第二挡面S4,沿阀芯20的周向,第一加强筋253的第一边缘S2位于第一挡面S3和第二挡面S4之间且第一挡面S3与第一边缘S21之间的距离和第二挡面S4与第一边缘S2之间的距离相等,此时沿阀芯20的高度方向,第一边缘S2的正投影位于第二挡块203的内表面与阀芯20的圆心所形成的扇形区域内且位于该区域的中间位置,能够在第一挡块15和第一挡面S3抵接、第一挡块15和第二挡面S4抵接时起到较好的增强阀芯20的抗扭曲强度的作用。

[0036] 如图12和图13所示,在一些实施例中,第一阀芯轴251具有第二腔体2512,第二腔体2512贯穿第一阀芯轴251,阀芯20还包括第二加强筋254和第一连接板2514,第一连接板2514位于第二腔体2512内且与第一阀芯轴251的内表面固定连接,如图13所示,第一连接板2514形成“十”字形结构,第二加强筋254位于第二腔体2512内且与第一阀芯轴251的内表面固定连接,第二加强筋254的结构与第一加强筋253的结构相似,可选地,第二加强筋251包括第三端部、第四端部和第二主体部,第二主体部连接于第三端部和第四端部之间,第三端部和第四端部沿阀芯的高度方向具有高度差,第二主体部包括固定连接的第三子部和第四子部,第三子部与第三端部连接,第四子部与第四端部连接,沿阀芯的高度方向,第三子部的正投影和第四子部的正投影沿第一阀芯轴251的周向排布且二者无交叠。通过上述设置,能够在提高阀芯的抗扭曲强度的基础上,便于实现第二加强筋254和第一阀芯轴251的一体注塑成型,第二加强筋254围绕第一连接板2514延伸小于等于一整圈,方便在阀芯制造过程中脱模。

[0037] 进一步参阅图8、图12至图13,在一些实施例中,第一阀芯轴251包括固定连接的传动连接部2511和柱形部2513,传动连接部2511和柱形部2513沿第一阀芯轴251的高度方向排布,传动连接部2511具有邻近柱形部2513的应力集中面S1,第二加强筋254具有邻近传动连接部2511的第二边缘S5,沿第一阀芯轴251的高度方向,第二边缘S5高于应力集中面S1或者低于应力集中面S1或者与应力集中面S1所在平面重合,第二边缘S5与应力集中面S1之间的距离小于等于10毫米。可选地,第二加强筋254可以设置于传动连接部2511所对应的区域,即第二加强筋254可以设置于传动连接部2511的内表面围合的腔体内,第二加强筋254可以从传动连接部2511的顶端面开始螺旋,延伸至与传动连接部2511的应力集中面S1(传动连接部2511的底端面)平齐或者高于应力集中面S1或者低于应力集中面S1,以较好地提升阀芯20的抗扭曲强度。

[0038] 当第一阀芯轴251包括传动连接部2511时,传动连接部2511可以为齿形结构,基于此,为了提高阀芯20的结构强度,如图1、图14至图19所示,阀芯20还可以包括第二阀芯轴252,第二阀芯轴252与驱动装置50传动连接,使得驱动装置50能够带动阀芯20转动,第一阀芯轴251通过传动连接部2511与第二阀芯轴252传动连接,第二阀芯轴252具有第三腔体

2521,控制阀1还包括第三加强筋255和第二连接板2524,第二连接板2524位于第三腔体2521内且与第二阀芯轴252的内表面固定连接,如图19所示,第二连接板2524可以形成“十”字形结构,第三加强筋255位于第三腔体2521内且与第二阀芯轴252的内表面固定连接,第三加强筋255的结构与第一加强筋253的结构相似,可选地,第三加强筋255包括第五端部、第六端部和第三主体部,第三主体部连接于第五端部和第六端部之间,第五端部和第六端部沿阀芯的高度方向具有高度差,第三主体部包括固定连接的第五子部和第六子部,第五子部与第五端部连接,第六子部与第六端部连接,沿阀芯的高度方向,第五子部的正投影和第六子部的正投影沿第二阀芯轴252的周向排布且二者无交叠。通过上述设置,能够提高第二阀芯轴252的抗扭曲强度的基础上,同时能够便于实现第三加强筋255、第二阀芯轴252以及第二连接板2524的一体制作成型,此时第三加强筋255围绕第二连接板2524延伸小于等于一整圈,便于制造脱模。

[0039] 为提高阀芯20的强度,在一些实施例中,第二阀芯轴252的强度大于第一阀芯轴251的强度,且第二阀芯轴252的线性膨胀系数较好,能使控制阀适用于多种温度环境,提高控制阀1的适用性,第二阀芯轴252的内表面为齿形结构,第二阀芯轴252通过齿形结构与第一阀芯轴251的传动连接部2511间隙配合且传动连接,使得第一阀芯轴251和第二阀芯轴252同步转动。可选地,第一阀芯轴251的组成材料可以为聚酰胺66 (Polyamide-66,PA66) 与玻璃纤维 (glass fiber,GF) 的组合,或者聚邻苯二甲酰胺 (Polyphthalamide,PPA) 与玻璃纤维 (glass fiber,GF) 的组合,或者聚亚苯基硫醚 (Polyphenylene sulfide,PPS),第二阀芯轴252的组成材料可以为金属、聚亚苯基硫醚 (Polyphenylene sulfide,PPS) 的一种或组合。

[0040] 综上,根据本发明实施例提供的控制阀1,控制阀1具有外部导通腔22和第一腔体21,外部导通腔22能够将对应的阀端口102导通或截止,以使控制阀1实现对多路流体的控制,通过设置第一腔体21,能够使控制阀1在各个位置处的厚度趋近,防止控制阀1在制作过程中壁厚不均造成的变形,本发明实施例的控制阀1还包括位于第一腔体21内的第一加强筋253,能够提高控制阀1的强度,能够提升阀芯20的抗扭曲强度,减小阀芯20在旋转过程中产生的扭曲变形,从而改善因扭曲变形造成的控制阀1的流体泄露问题,提高控制阀1工作的稳定性,且通过设置第一加强筋253的第一子部2531的正投影和第二子部2532的正投影沿第一阀芯轴251的周向排布且二者无交叠,使得阀芯20在制造过程中,便于脱模,便于推广应用。

[0041] 需要说明的是:以上实施方式仅用于说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案,例如对“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”等方向性的界定,尽管本说明书参照上述的实施方式对本发明已进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,所属技术领域的技术人员仍然可以对本发明进行修改、结合或者等同替换,而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

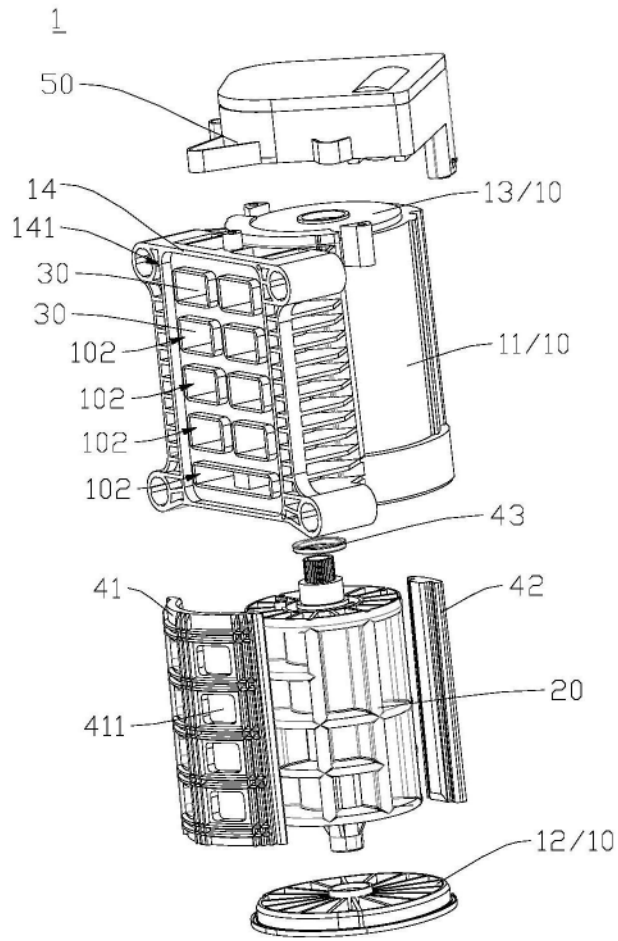


图1

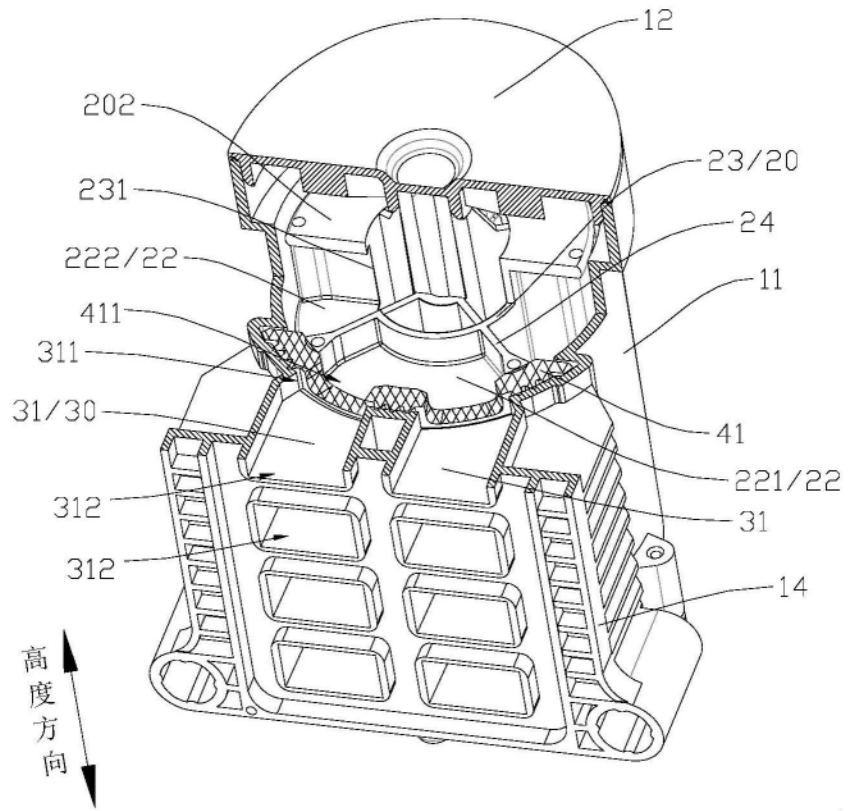


图2

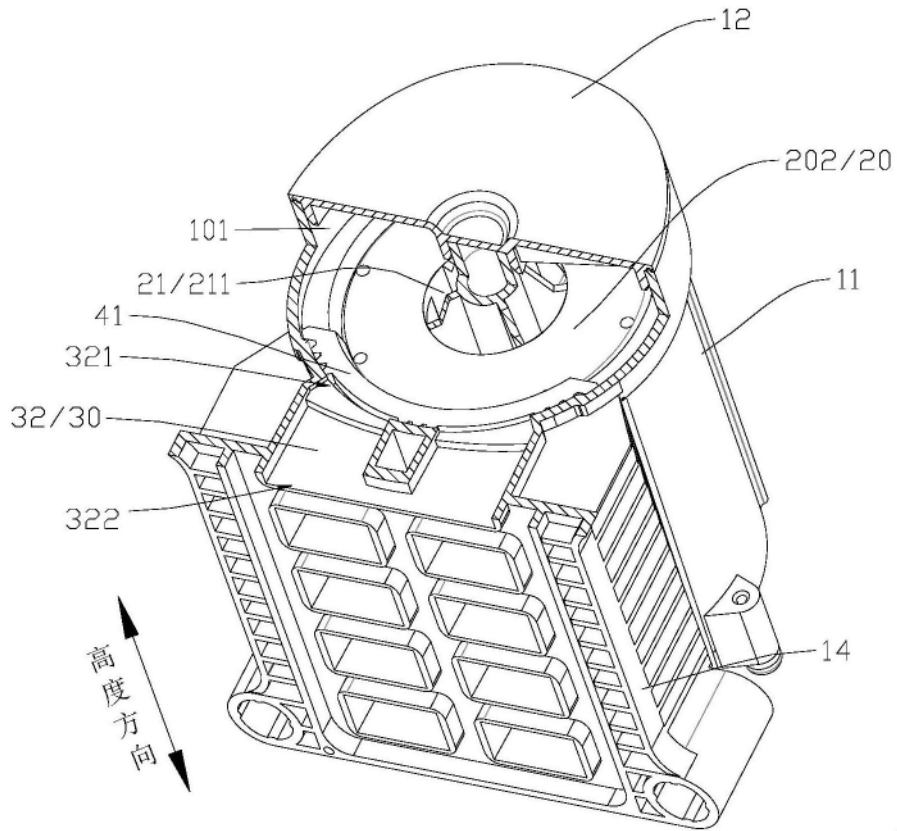


图3

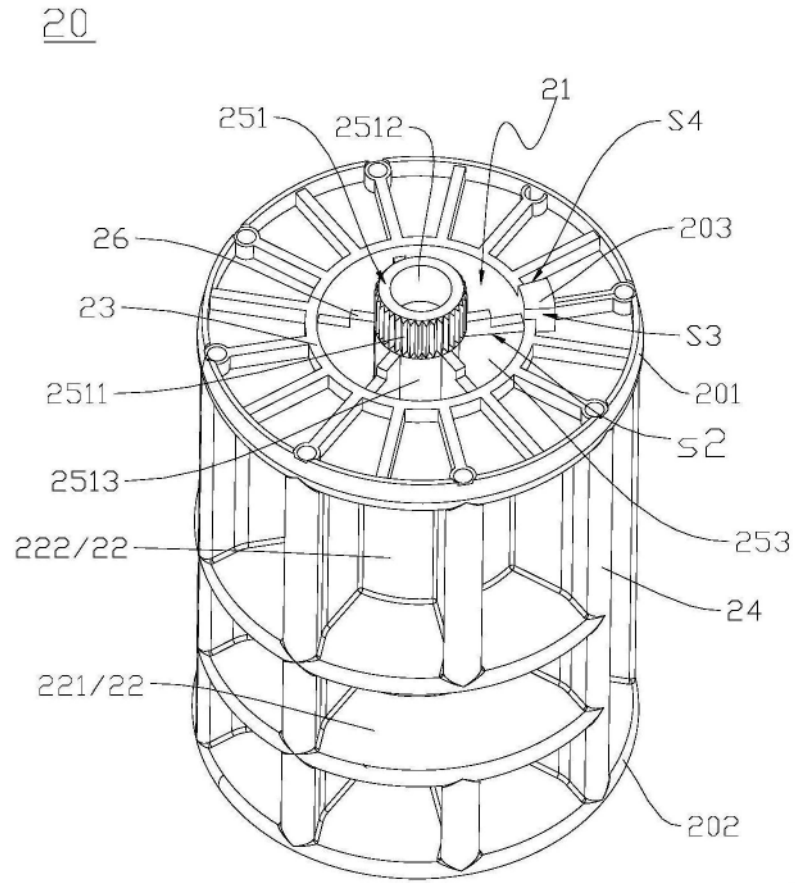


图4

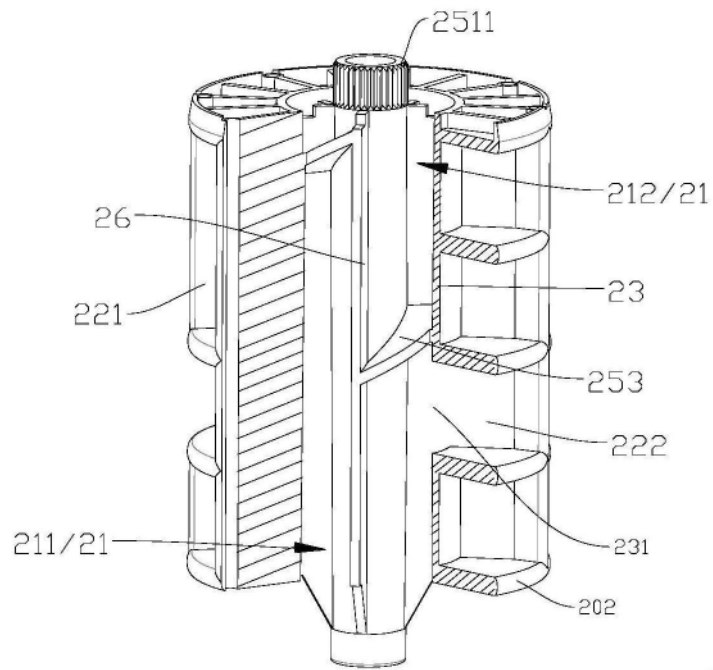


图5

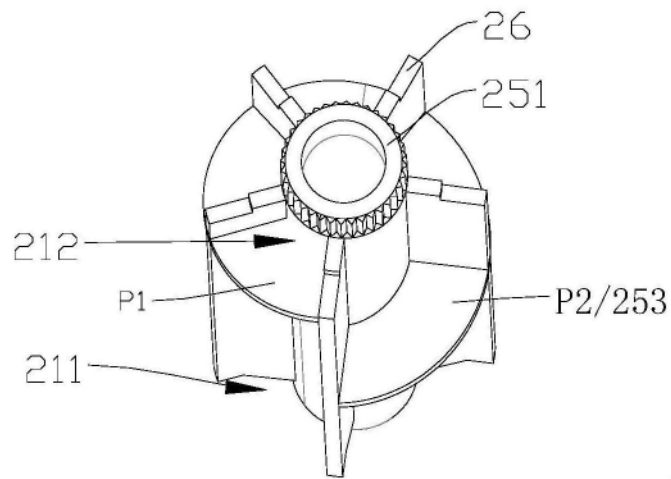


图6

253

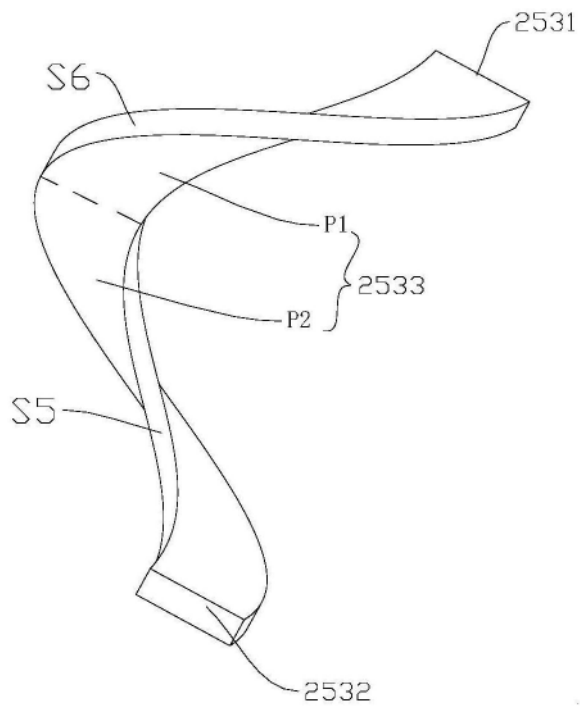


图7

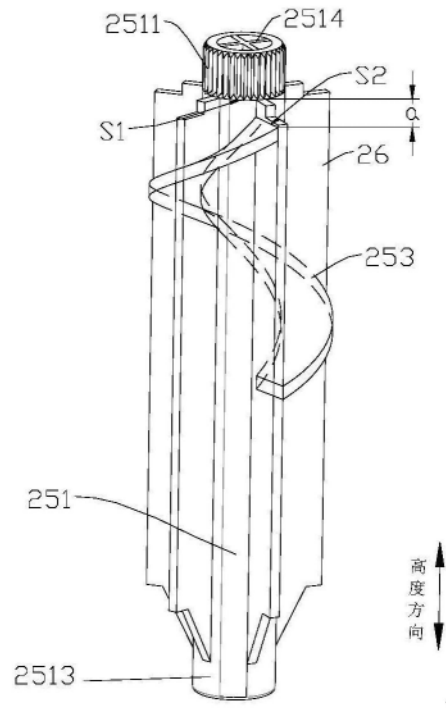


图8

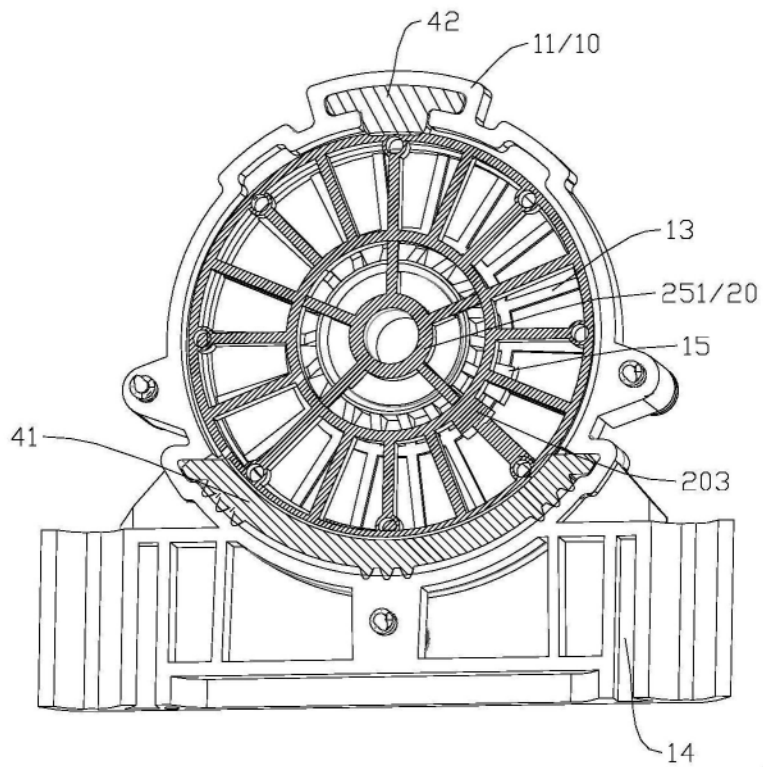


图9

10

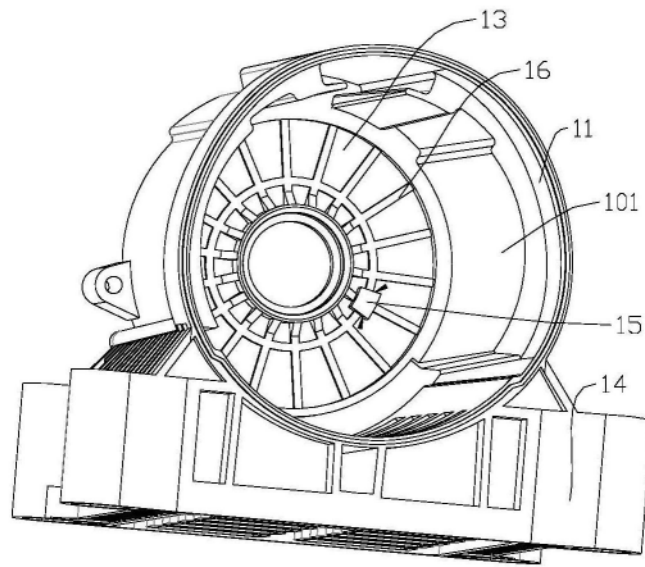


图10

10

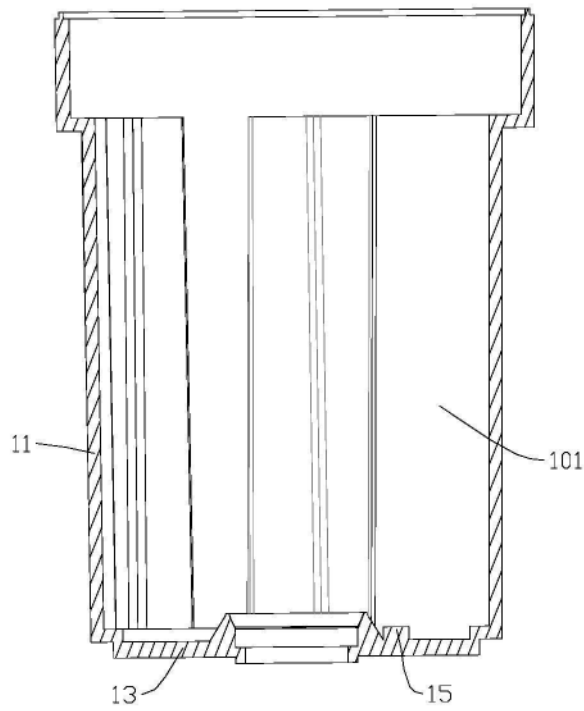


图11

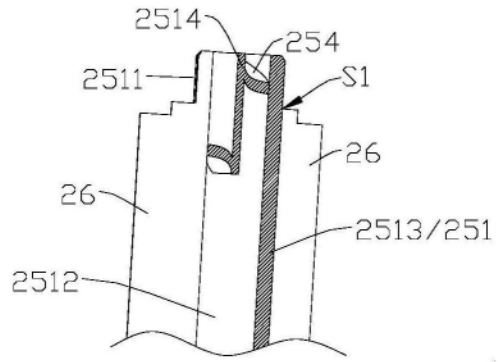


图12

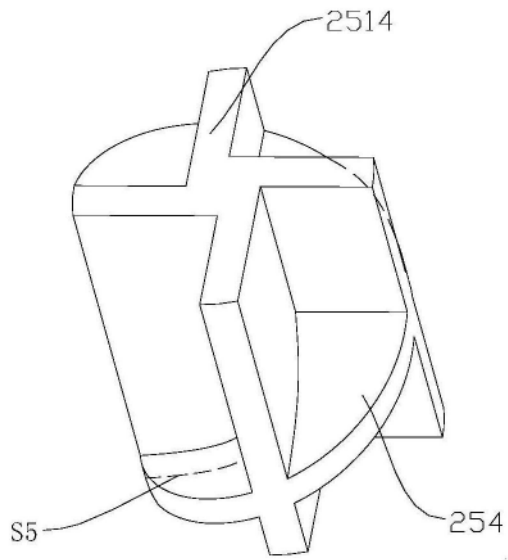


图13

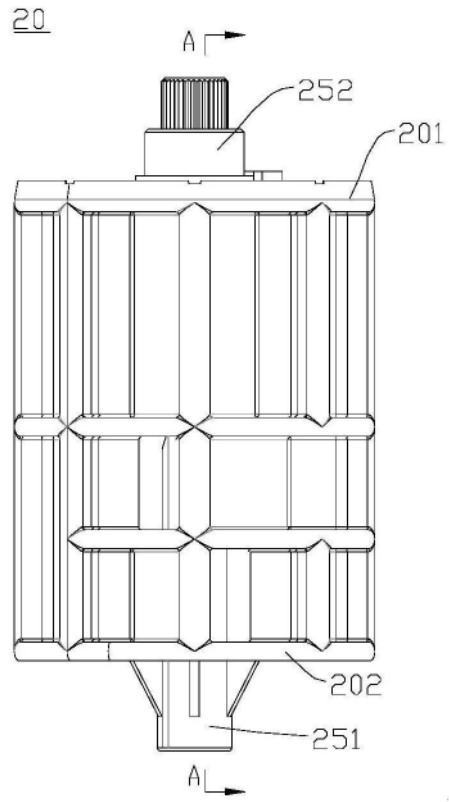


图14

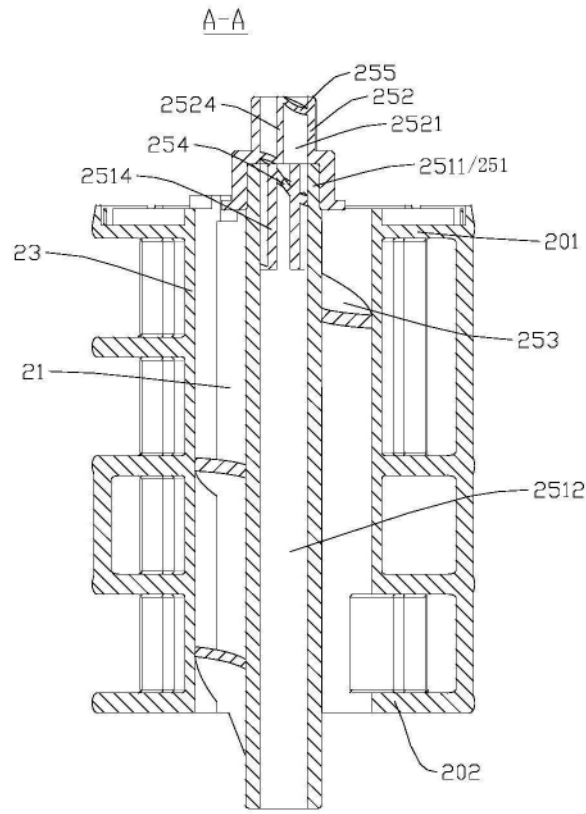


图15

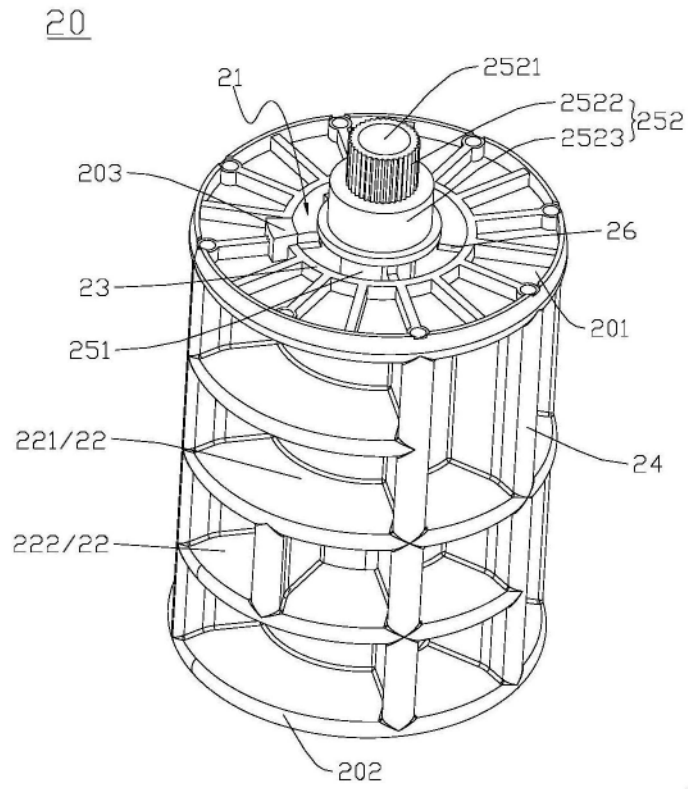


图16

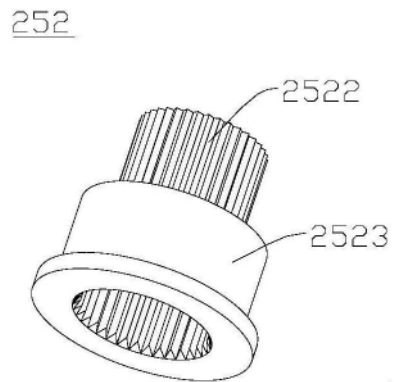


图17

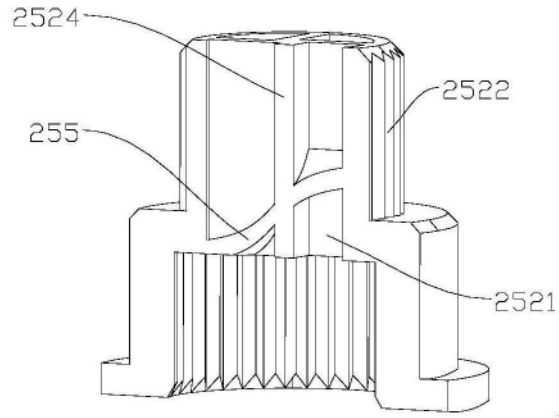


图18

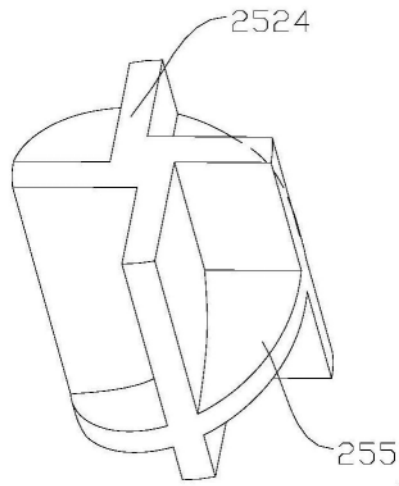


图19