

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 30 日 (30.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/202151 A1

(51) 国际专利分类号:
F16K 5/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/080179

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 12 日 (12.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2016103554925 2016 年 5 月 26 日 (26.05.2016) CN

(72) 发明人: 及

(71) 申请人: 刘晓琦 (LIU, Xiaoqi) [CN/CN]; 中国
北京市朝阳区安家楼 38 号院 3-3-301,
Beijing 100125 (CN)。

(74) 代理人: 北京国林贸知识产权代理有限公司 (BEIJING GLM INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市东城区建国门内大街 18 号恒基中心办公楼 1 座 605, Beijing 100005 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: FORCED SEAL BALL VALVE

(54) 发明名称: 一种强制密封球阀

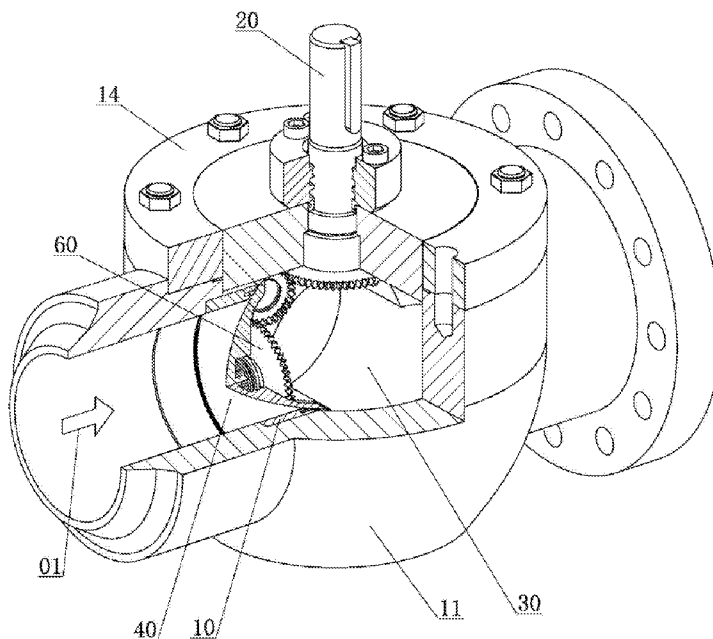


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a forced seal ball valve, comprising a valve seat (10), a valve ball, and a valve shaft (20). The valve ball comprises a valve ball body (30) and a sealing cover (40). The valve shaft (20) rotates a valve ball back and forth between an opening position and a closing position. When the valve ball body (30) is rotated to the closing position, the sealing cover (40) extends from the valve ball body (30), presses against the valve seat (10), and engages the valve seat (10). The valve has a compact structure, can achieve friction-free opening and closing movements, and provides a uniform and reliable force-sealed coupling. In the opening position, the



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

valve ball is contracted and locked to prevent damage by turbulent flow. The ball valve has a small operating torque, can be rapidly opened or closed, and has a simple and reliable seal for the valve shaft.

(57) 摘要: 公开了一种强制密封球阀, 包括阀座 (10)、球阀和阀杆 (20), 球阀包括球阀本体 (30) 和密封盖 (40), 阀杆 (20) 驱动球阀在开启位置和关闭位置之间往复转动; 密封盖 (40) 在球阀本体 (30) 转动到关闭位置时从球阀本体 (30) 伸出顶压阀座 (10) 并与阀座 (10) 抱合; 阀门结构紧凑, 实现无摩擦开启和关闭, 强制密封抱合力均匀可靠, 开启位置球阀收缩并锁紧, 免受紊流破坏, 球阀操作力矩小, 开关动作迅速, 阀杆密封简单可靠。

一种强制密封球阀

技术领域

[0001] 本发明属于球阀，尤其涉及一种强制密封球阀。

背景技术

[0002] 在流体控制领域，如油气生产流程切换、管道关断、计量、调压、分子筛切换、压缩机进出口、炼油工艺中的氢气工况，合成氨装置的空分等操作频繁并对流体开关控制和关闭严密性要求苛刻的领域，要求阀门能够在直通的状态下尽可能小的产生压降，并且能够提供不受管线介质压力影响的强制扭矩密封。强制密封球阀被公认为理想的解决方案。

[0003] 然而传统提升杆式强制密封球阀，采用提升阀杆轨道引导设计，尽管可以实现阀门在开关全程大部分时间与阀座无接触，无摩擦，但在阀球与阀座密封面最后抱合阶段仍存在相对滑动摩擦，没有真正做到无摩擦旋转；其阀球和阀座间的强制抱合通过阀杆的楔式面下压并配合阀球下转轴的共同作用才能完成。其动作过程不够平稳，容易受到阀座与转轴相对位置精度的影响；阀杆部分及其总成结构复杂，开关过程中需要叠加直行程和角行程运动；加工精度要求高；容易发生阀杆泄露；同时开关操作时间过长；通过国家知识产权局专利查询共找到如下 6 种强制密封球阀阀型：

申请公布号：CN104295764A，申请号：2014105008955：该设计采用偏心设置同步转动的阀杆和球体来启闭阀门。该设计本质上是偏心蝶阀的一种变形设计，在阀球与阀座密封面最后抱合阶段存在很大的角行程运动矢量从而产生相对滑动摩擦，没有真正做到无摩擦旋转；并且由于关闭的动作为角行程，阀球与阀座间的抱合法向分力不高，密封可靠性和实际使用寿命会受到影响。

[0004] 申请公布号：CN103727260A，申请号：2014100163761：该设计公开了一种球阀，尤其涉及一种强制密封球阀，它包括阀体、副阀体、球体、阀座、副阀体流体管道，所述副阀体流体管道外圆上具有螺柱螺母驱动式强制密封装置，其中蜗轮和主动螺柱之间具有平键相联，主动螺柱旋转运动时，可使与其相旋合的从动螺母的轴向滑动键槽沿副阀体流体管道上的导向键作轴向直线运动，可把体外所产生的压力通过压力传递系统使阀腔内的阀座和球体之间产生所需的密封比压，实现低扭矩开、关和强制密封，通过自动化控制系统来完成螺柱螺母驱动式强制密封装置和电动执行器在开、关和密封过程中相关联的动作程序。该设计采用了两套操作机构，一套操作阀球 90 度旋转，另一套操作机构操作被称之为付阀体的部分，驱动阀座配合阀球完成抱合。这种设计阀门潜在漏点多，结构复杂，阀门体积臃肿，不

一定能够满足标准的阀门面对面尺寸。

[0005] 申请公布号：CN103527809A，申请号：2013105342621： 该设计包括阀体、阀盖、阀杆、楔式锥体及阀瓣，其特征在于所述阀体顶部与阀盖相连，所述阀盖顶部中央通过支架竖直固定阀杆，所述阀杆底部通过阀盖中央的通孔销接固定阀体内腔中的楔式锥体，与楔式锥体实现联动，即沿固定轴轴向做提升旋转运动；所述阀体内腔底部中央竖直设有固定轴，所述固定轴与楔式锥体底部中央的凹槽相适配，所述阀体内腔底部两端通过 T 型槽固定阀瓣，所述阀瓣的顶部、阀体内腔两侧的内壁上分别设有阀瓣限位装置，所述两侧的阀瓣限位装置与楔式锥体的两侧壁密合连接。该设计实际是一种强制密封旋塞阀（行业内也称 DBB 旋塞阀），虽然阀门在关位能够实现强制密封，但由于采用滑动式阀瓣组件，阀门在开位时阀瓣将会受到紊流的影响。目前，这种设计仅适用于低压力液体工况的应用。

[0006] 申请公布号：CN102979929A，申请号：2012105315085： 该设计包括球体、阀座和活动的安装在球体与阀座之间起密封作用的密封环座，还包括可以沿密封环座轴向强制推动密封环座的液压装置，所述液压装置安装在阀座与密封环座之间。该设计采用一套液压系统向阀座和阀球间的密封环施压来实现强制密封，阀门的液压泄露和复杂的机构会影响阀门的密封可靠性和寿命。

[0007] 申请公布号：CN105370909A 申请号：2014104406033： 该设计的启闭件具有两个偏心的球面结构，这种偏心结构使得当阀杆带动启闭件作旋转运动时，两个偏心的球面均会产生沿着下游阀座和上游阀座轴线方向的运动，从而产生压紧或放松阀座的效果，进而实现特定阀位下启闭件和下游阀座和上游阀座的强制密封。该设计阀门在开位时将会受到紊流的影响，两个偏心的球面结构可能因紊流震动受损而影响阀门可靠性和寿命。

[0008] 申请公布号：CN104132157A 申请号：2013101575904 该设计涉及一种模块化设计角行程操作的强制密封阀，其主要部件包括阀体、启闭件、阀盖、阀杆、阀座、导流筒、阀座支撑板、导流筒支撑板、操作机构和排污阀等。启闭件布置在阀座和导流筒之间，其凸面和凹面为相互偏心球面结构，通过调节凸球面与凹球面球心的相对位置以及它们的半径，可以调节启闭件各处的厚度以调节阀门处于不同阀位时启闭件与阀座之间的密封比压，这使得阀门在某些阀位时可以实现强制密封。因此，该设计并不是完整意义上的强制密封球阀。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提出一种强制密封球阀的技术方案，提高球阀的操作性能和密封效果。

[0010] 为了实现上述目的，本发明的技术方案是：一种强制密封球阀,包括阀座、阀球和阀

杆，所述阀球包括阀球本体和密封盖，所述阀杆驱动所述阀球在开启位置和关闭位置之间往复转动；所述密封盖在所述阀球本体转动到关闭位置时从阀球本体伸出与阀座抱合。

[0011] 更进一步，所述阀球本体上设有与所述密封盖通过螺纹连接的螺旋驱动轮，所述螺旋驱动轮旋转时通过螺纹顶起和收回所述密封盖。

[0012] 更进一步，所述阀杆驱动所述螺旋驱动轮旋转。

[0013] 更进一步，所述螺旋驱动轮设有齿盘，所述阀杆通过密封驱动齿轮驱动所述螺旋驱动轮旋转。

[0014] 更进一步，所述螺旋驱动轮与所述密封驱动齿轮之间设有中间传动齿轮。

[0015] 更进一步，所述密封盖与所述阀球本体之间采用直线运动配合。

[0016] 更进一步，所述阀球本体从开启位置转动到关闭位置时停止转动，所述阀杆继续向关闭方向转动，驱动所述密封盖与所述阀座抱合。

[0017] 更进一步，所述阀球本体的转动行程为 90° 。

[0018] 更进一步，阀球本体的下转轴设有 90° 的扇形凸起，所述阀体下部转轴腔设有 180° 的限位凹槽。

[0019] 更进一步，所述阀杆通过一个弹性元件驱动所述阀球本体转动。

[0020] 更进一步，所述弹性元件是扭转弹簧。

[0021] 更进一步，所述阀杆的底端设有扭簧轴，所述扭转弹簧套在扭簧轴上，所述阀杆和阀球本体分别设有扭簧脚孔，所述扭簧的扭簧脚分别嵌入阀杆和阀球本体的扭簧脚孔中。

[0022] 更进一步，所述弹性元件对所述阀球本体施加使阀球本体向关闭位置方向转动的预驱动力。

[0023] 更进一步，所述密封盖在所述强制密封球阀的开启过程中向所述阀球本体缩回并与阀球本体接触。

[0024] 本发明的有益效果是：阀门结构紧凑，实现无摩擦开启和关闭，强制密封抱合力均匀可靠，开启位置阀球收缩并锁紧，免受紊流破坏，球阀操作力矩小，开关动作迅速，阀杆密封简单可靠。

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明作一详细描述。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明结构图；

图 2 是本发明结构分解图；

图 3 是本发明结构分解图，是图 2 的 A 向视图；

图 4 是本发明球阀、阀座和阀杆的结构图。

具体实施方式

[0027] 如图 1 至图 4，一种强制密封球阀,包括阀座 10、球阀和阀杆 20，所述球阀包括球阀本体 30 和密封盖 40，所述阀杆驱动所述球阀在开启位置和关闭位置之间往复转动；所述密封盖在所述球阀本体转动到关闭位置时从球阀本体伸出与阀座抱合。

[0028] 所述球阀本体上设有与所述密封盖通过螺纹连接的螺旋驱动轮 60，所述螺旋驱动轮旋转时通过螺纹顶起和收回所述密封盖。

[0029] 所述阀杆驱动所述螺旋驱动轮旋转。

[0030] 所述螺旋驱动轮设有齿盘 62，所述阀杆通过密封驱动齿轮 70 驱动所述螺旋驱动轮旋转。

[0031] 所述螺旋驱动轮与所述密封驱动齿轮之间设有中间传动齿轮 80。

[0032] 所述密封盖与所述球阀本体之间采用直线运动配合。

[0033] 所述球阀本体从开启位置转动到关闭位置时停止转动，所述阀杆继续向关闭方向转动，驱动所述密封盖与所述阀座抱合。

[0034] 所述球阀本体在开启位置和关闭位置之间的转动行程为 90° 。

[0035] 球阀本体的下转轴设有 90° 的扇形凸起 33，所述阀体下部转轴腔设有 180° 的限位凹槽 13。

[0036] 所述阀杆通过一个弹性元件 50 驱动所述球阀本体转动。

[0037] 所述弹性元件是扭转弹簧。

[0038] 所述阀杆的底端设有扭簧轴 21，所述扭转弹簧套在所述扭簧轴上，所述阀杆和球阀本体分别设有扭簧脚孔（22，34），所述扭簧的两个扭簧脚分别嵌入阀杆和球阀本体的扭簧脚孔中。

[0039] 所述球阀在开启位置时，所述弹性元件对所述球阀本体施加使球阀本体向关闭位置方向转动的预驱动力。

[0040] 所述密封盖在所述强制密封球阀的开启过程中向所述球阀本体缩回并与球阀本体接触。

[0041] 实施例一：

如图 1 至图 4，一种强制密封球阀,包括阀座 10、球阀和阀杆 20，所述球阀包括球阀本体 30 和密封盖 40。

[0042] 球阀安装在阀体 11 内，阀体设有上盖 14，阀杆安装在上盖中。

[0043] 阀球本体的外表面是一个球面，阀球本体设有阀球通孔 35，阀球通孔的轴线垂直于阀球的转动轴线（即阀杆的转动轴线），阀球在开启位置时阀球通孔与阀座连通，使介质经球阀流通。阀球本体设有顶压导孔 31，本实施例中，顶压导孔是正六棱孔；顶压导孔的轴线 X 垂直于阀球的转动轴线 Y、并通过阀球的球面中心，顶压导孔的轴线也垂直于阀球通孔的轴线。在阀球本体的下端设有下转轴 32，下转轴与阀球的转动轴线同轴，下转轴的端头设有 90° 的扇形凸起 33。在阀球本体的上端设有上转轴 36，在上转轴的顶端设有扭簧脚孔 34。在上转轴和顶压导孔之间设有中间传动轴 37。阀球本体在设有顶压导孔的一面设有球缺面 38，球缺面垂直于顶压导孔的轴线。

[0044] 密封盖 40 的外形是直径与阀球本体相同的球缺形，包括球面 43 和球缺平面 44，密封盖在球缺平面一侧的中心设有顶压螺孔 42。密封盖与阀球本体之间采用直线运动配合，在顶压螺孔中设有导轴 41，导轴是六棱轴，与阀球本体的顶压导孔 31 滑动配合、使密封盖沿顶压导孔的轴线往复移动。六棱轴使密封盖不能相对于阀球本体转动，以便螺旋驱动轮通过螺纹驱动密封盖。

[0045] 阀球本体上安装有螺旋驱动轮 60，螺旋驱动轮设有与密封盖的顶压螺孔配合的顶压螺柱 61。螺旋驱动轮设有与顶压螺柱同轴的齿盘 62，齿盘 62 是锥形齿。螺旋驱动轮通过一个压环 63 安装在阀球本体的一个螺柱轴 39 上。在阀杆上安装有一个密封驱动齿轮 70，密封驱动齿轮是圆锥齿轮，密封驱动齿轮的中心设有多棱孔 71。螺旋驱动轮与密封驱动齿轮之间设有中间传动齿轮 80，中间传动齿轮安装在阀球本体的中间传动轴 37 上，中间传动齿轮也是圆锥齿轮，中间传动齿轮分别与密封驱动齿轮和螺旋驱动轮的齿盘啮合，使阀杆通过密封驱动齿轮驱动螺旋驱动轮旋转，螺旋驱动轮旋转时通过密封盖的顶压螺孔约束密封盖朝向阀座方向往复移动。

[0046] 阀球安装在阀体 11 内，阀体设有与阀球本体的下转轴对应的下转轴腔 12，下转轴腔设有与阀球本体下转轴的端头的扇形凸起 33 对应的，180 度的限位凹槽 13。使阀球本体的转动行程限制在 90°。

[0047] 阀杆的底端部分为多棱形 23，密封驱动齿轮通过多棱孔 71 与阀杆底端形成驱动配合，使阀杆带动密封驱动齿轮同步旋转。

[0048] 关阀时，阀杆通过一个扭转弹簧 50 驱动阀球本体转动。阀杆的连接端设有伸入阀杆内的扭簧轴 21，扭转弹簧套在扭簧轴上，阀杆设有扭簧脚孔 22，扭簧的两个扭簧脚分别嵌入阀杆的扭簧脚孔 22 和阀球本体的扭簧脚孔 34 中。扭转弹簧需要始终对阀球本体施加使阀球本体向关闭方向转动的作用力。因此阀球在开启位置时，扭转弹簧对阀球本体施加一个使

阀球本体向关闭位置方向转动的预驱动力。该预驱动力通过阀杆与密封驱动齿轮间的驱动配合，在中间齿轮的传动下使螺旋驱动齿轮驱动密封盖使之与阀球本体收紧，并形成平衡。

[0049] 阀座设有与密封盖的球面配合的密封 15，阀球在开启位置时，阀座的密封与阀球本体之间设有转动间隙。阀杆驱动阀球在开启位置和关闭位置之间往复转动。关阀时，阀杆通过扭转弹簧 50 驱动阀球本体转动。阀球本体从开启位置向关闭位置转动时，由于扭转弹簧对阀球本体的预驱动力，在开始阶段，阀球本体随阀杆同步转动，密封驱动齿轮与球阀本体之间没有相对转动，密封盖不会从阀球本体伸出。阀球本体转动到关闭位置时，由于扇形凸起 33 的限位作用停止转动，阀杆继续向关闭方向转动，驱动密封盖从阀球本体伸出，顶压阀座并与阀座抱合，密封盖的球面与阀座的密封接触，实现了强制密封关闭。

[0050] 强制密封球阀在开启过程中，阀杆向开启方向转动、并带动密封驱动齿轮同步转动。由于扭转弹簧的作用力，阀球本体不会转动，密封驱动齿轮驱动密封盖向阀球本体缩回，密封盖的球缺平面 44 与阀球本体的球缺面 38 接触。阀杆继续向开启方向转动，由于密封盖已经与阀球本体接触，密封驱动齿轮不再继续相对于阀球本体转动，阀杆带动阀球本体和密封盖一同转动到开启位置。

[0051] 为了不妨碍阀球的启闭操作，密封盖缩回后，密封盖的外轮廓不应超出阀球本体的整体球形外轮廓，本实施例中，密封盖的外轮廓与阀球本体的外轮廓形成一个整体球形外轮廓。

[0052] 实施例二：

一种强制密封球阀，本实施例是实施例一所述的强制密封球阀的一种结构扩展。

[0053] 本实施例的强制密封球阀在阀球本体上设有两个密封盖，同时与上游阀座和下游阀座抱合。

[0054] 实施例三：

一种强制密封球阀，本实施例是实施例一所述的强制密封球阀的一种结构替换。

[0055] 阀球本体上设有与密封盖通过螺纹连接的螺旋驱动轮，螺旋驱动轮转动时驱动所述密封盖从阀球本体伸出。

[0056] 螺旋驱动轮设有螺孔，密封盖设有与螺旋驱动轮的螺孔配套的螺柱；螺旋驱动轮旋转时通过螺孔驱动密封盖朝向阀座往复移动。

[0057] 实施例四：

一种强制密封球阀，本实施例是实施例一所述的强制密封球阀的一种结构替换。

[0058] 密封盖设有导孔，导孔是棱孔；阀球本体设有导轴，导轴是与所述密封盖的棱孔滑

动配合的棱轴。

[0059] 实施例五：

一种强制密封球阀，本实施例是实施例一或实施例四所述的强制密封球阀的一种结构替换。

[0060] 本实施例中，阀球本体与密封盖通过键轴连接、使所述密封盖朝向阀座往复运动。

[0061] 实施例六：

一种强制密封球阀，本实施例是实施例一或实施例四所述的强制密封球阀的一种结构替换。

[0062] 本实施例中，阀球本体与密封盖通过花键轴连接、使所述密封盖朝向阀座往复运动。

[0063] 实施例七：

一种强制密封球阀，本实施例是实施例一所述的强制密封球阀的一种结构替换。

[0064] 阀杆的底端部分为花键，密封驱动齿轮设有与所述阀杆连接端配合的花键孔。密封驱动齿轮通过花键孔与阀杆底端形成驱动配合，使阀杆带动密封驱动齿轮同步旋转。

[0065] 实施例八：一种强制密封球阀，本实施例是实施例一的强制密封球阀的一种结构替换。

[0066] 本实施例中，阀体采用侧装结构。

[0067] 实施例九：一种强制密封球阀，本实施例是实施例一的强制密封球阀的一种结构替换。

[0068] 本实施例中，阀体采用全焊接结构。

[0069] 本发明从实现密封的基本结构入手，均圆满地解决了目前各种强制密封球阀存在不足。如：在密封行程最后阶段的相对滑动摩擦，阀座法向密封分力不足，结构和体积庞大，部分设计需要使用液压系统，及部分设计存在的阀门开位时阀球组件受紊流影响等问题。

[0070] 本发明采用转轴式阀球和固定式阀座设计。通过螺旋顶压机构将阀球总成的一部分（如果本发明应用于旋塞阀，也可以是旋塞总成的一部分），也就是密封盖向阀座方向顶起并压紧来实现强制密封的技术。阀门的阀球本体的运动范围受阀体下转轴腔处精限位的限制，准确地停止于 90 度的开关位置；通过扭转弹簧的作用，密封盖在阀门除密封位置外的其他位置均与阀球本体收缩并锁紧在一起；从而实现球阀 90 度开关与阀座密封面无摩擦旋转。同时解决了一些当前设计存在的阀体组件受管道紊流损坏的弊端。阀球本体在对准关闭位置后，将受阀体下转轴腔精限位约束而停止转动，此时阀门操作的转动将通过集成在阀球本体上的一组齿轮机构传动来旋转螺旋驱动轮，从而平稳地顶压密封盖，使其与阀座同时抱合并压紧，实现强制的扭矩关阀。这种抱合过程是沿阀座密封面正垂直方向的同时抱合，因

此密封面间不会发生任何相对的转/滑动摩擦，避免了传统强制密封球阀关闭行程最后阶段密封面间的相对滑动摩擦。由于采用螺旋式旋转顶起原理，密封盖动作平稳可靠，容易实现密封盖和阀座密封面的配合精度。阀门结构紧凑能够符合标准的面到面大小，甚至可以更短。阀杆部分仅需要考虑角行程密封，结构简单，密封可靠；同时阀门开关行程时间短。

[0071] 本发明的创新之处主要有以下几个方面：

平顺的密封盖螺旋顶压机构：

阀球本体、螺旋驱动轮、密封盖和阀座的轴向顺序位置关系。

[0072] 阀门关闭动作在阀球本体和密封盖正对阀座时，螺旋驱动轮才会在关阀力矩的作用下旋转，由于密封盖受到棱轴的限制，不能随螺旋驱动轮转动，在螺旋驱动轮的引导下被均匀顶起，最终与阀座密封抱合而实现强制密封。

[0073] 在这个过程中，螺旋顶压动作产生抱合压力正垂直于阀座密封面，因此不会叠加任何角行程运动，而发生滑动摩擦，密封抱合均匀可靠。

[0074] 阀座和密封盖在开阀时同时脱开而具有均匀的自清洁性：开阀动作在扭转弹簧和开阀力矩的共同作用下，从螺旋驱动轮反向旋转开始，此时密封盖同样受到限旋六方柱的限制，不能随螺旋驱动轮转动，在螺旋旋转的引导下脱离与阀座的抱合，最终在扭转弹簧和开阀扭矩的共同作用下与阀球本体锁紧，这时阀球总成才会旋转直至阀门全开。

[0075] 在这个过程中，密封盖与阀座的脱开是同时发生的，不叠加任何角行程运动，此时如果阀座周围沉积任何杂质，将会被介质均匀吹走，不留任何死角，从而起到自清洁的效果。

[0076] 操作阀门开关的扭矩通过阀杆直接作用于密封驱动齿轮，在密封盖与阀座对准之前，齿轮组保持在锁定状态，不发生旋转，当密封盖与阀座对准后，阀杆旋转扭矩将首先驱动密封驱动齿轮旋转，通过中间传动齿轮将力矩传递给螺旋驱动轮使之直接旋转螺旋顶压机构实现强制密封。采用中间传动齿轮从中传递扭矩，可以大大减小阀球总成的体积，进而大大减小了整个阀门的体积。

[0077] 扭转弹簧锁紧装置和阀球本体与密封驱动齿轮间的随动控制：结构简单可靠的扭转弹簧被安装在阀杆与阀球本体之间，阀杆下部多棱形与密封驱动齿轮内的多棱孔啮合形成驱动配合（也可以采用花键配合），在齿轮组机构将密封盖与阀球本体完全收紧的同时，让阀球本体和阀杆及密封驱动齿轮间的扭力弹簧为它们施加恰当的锁紧扭矩，这样阀门在开关过程中密封盖与阀球本体即被锁紧，从而与阀座不接触实现阀球总成无摩擦旋转。关闭阀门时密封盖与阀座对准后，阀球本体的旋转将被限位阻止，阀杆继续传递关阀力矩将克服扭转弹

簧力矩使密封驱动齿轮相对阀球本体发生旋转，通过齿轮组机构将扭矩传递给密封盖，实现强制密封。

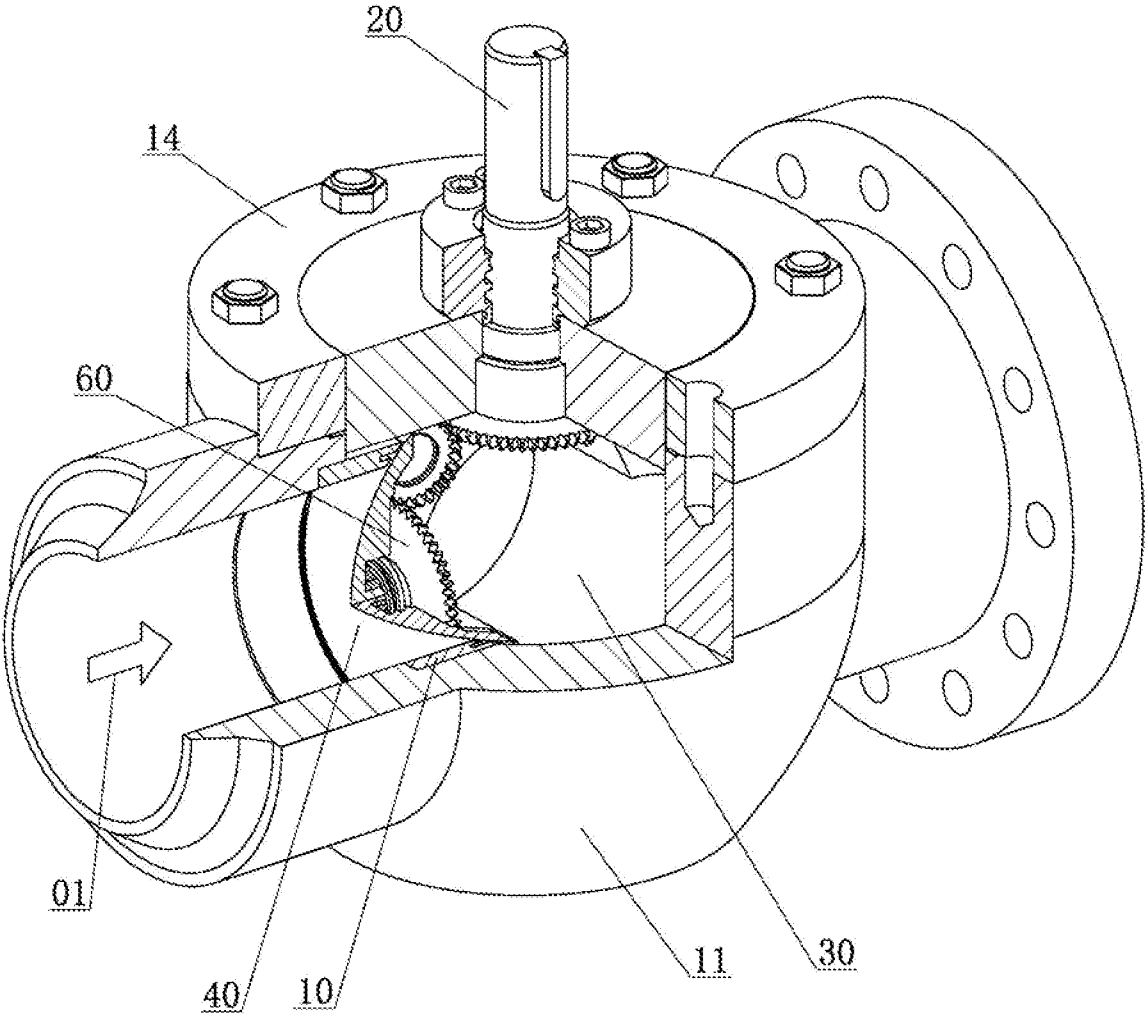
[0078] 开阀时，扭转弹簧将施加扭力使阀球本体保持在关闭位置，而使得齿轮组机构传递力矩驱动密封盖与阀球本体先行收紧，扭转弹簧也将叠加扭矩将密封盖与阀球本体的收紧锁定。阀杆继续向开阀方向旋转，阀球总成将一起旋转直到阀门全开位置。扭转弹簧与阀杆、阀球本体和密封驱动齿轮间构成结构简单的随动控制，并使阀球总成在除全关位外处于收缩并锁紧状态，一方面使阀座与阀球总成无摩擦 90 度旋转，另一方面使阀门在全开位时，密封盖避免发生受介质紊流而产生的震动破坏。

[0079] 阀门下转轴机械限位机构帮助实现阀球本体与密封驱动齿轮随动的分离：

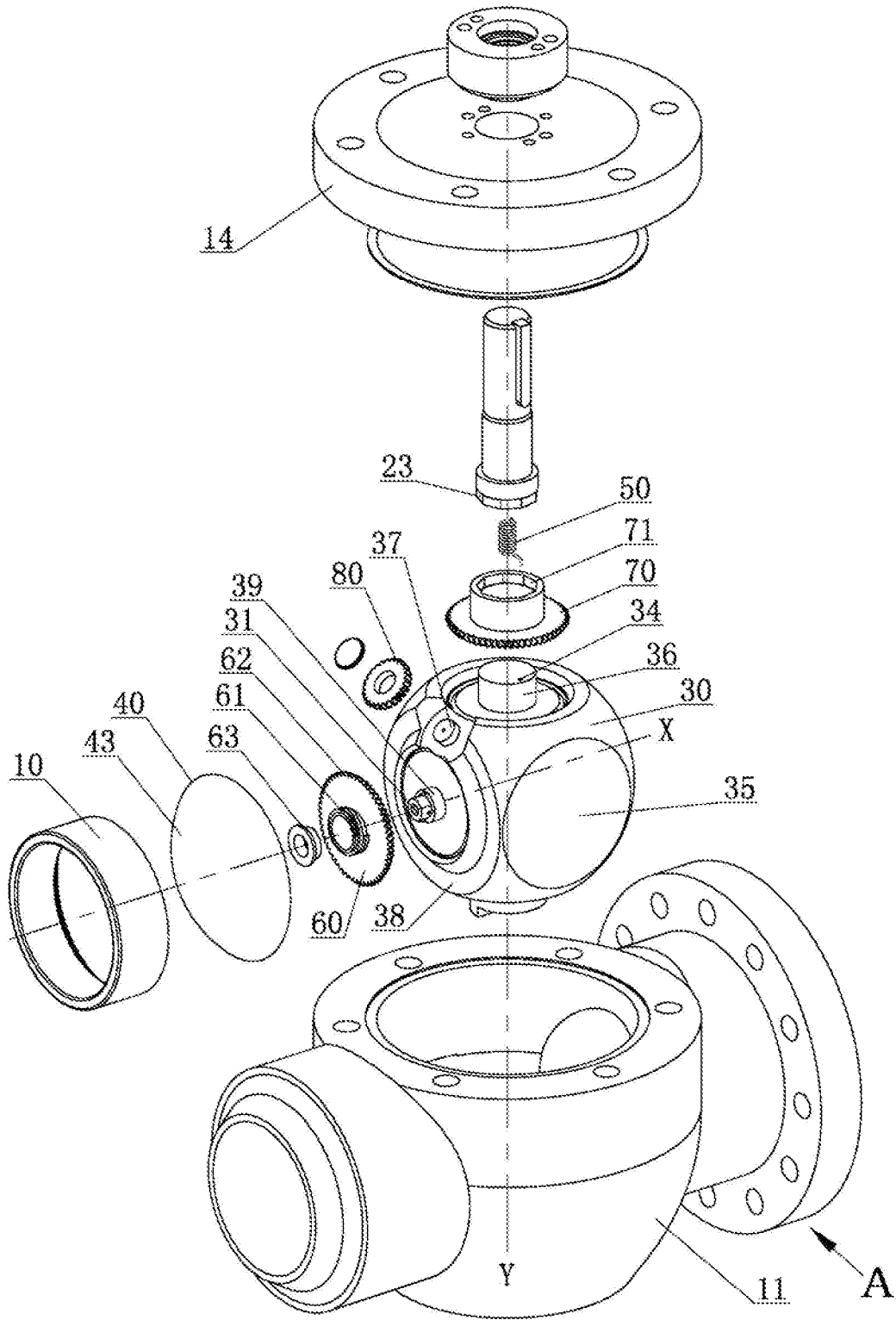
阀球本体下转轴不同于普通转轴球阀，而是加工有 90° 的扇形凸起，阀体下转轴腔设有与阀球本体下转轴对应的 180 度的限位凹槽。阀门装配后，阀球本体的运动范围将被严格限定在 90 度的开关旋转范围。在阀球本体被限位在关闭位置时，阀杆关阀的力矩会克服扭转弹簧的力矩通过齿轮组旋转螺纹顶压机构实现强制密封。

10
权 利 要 求 书

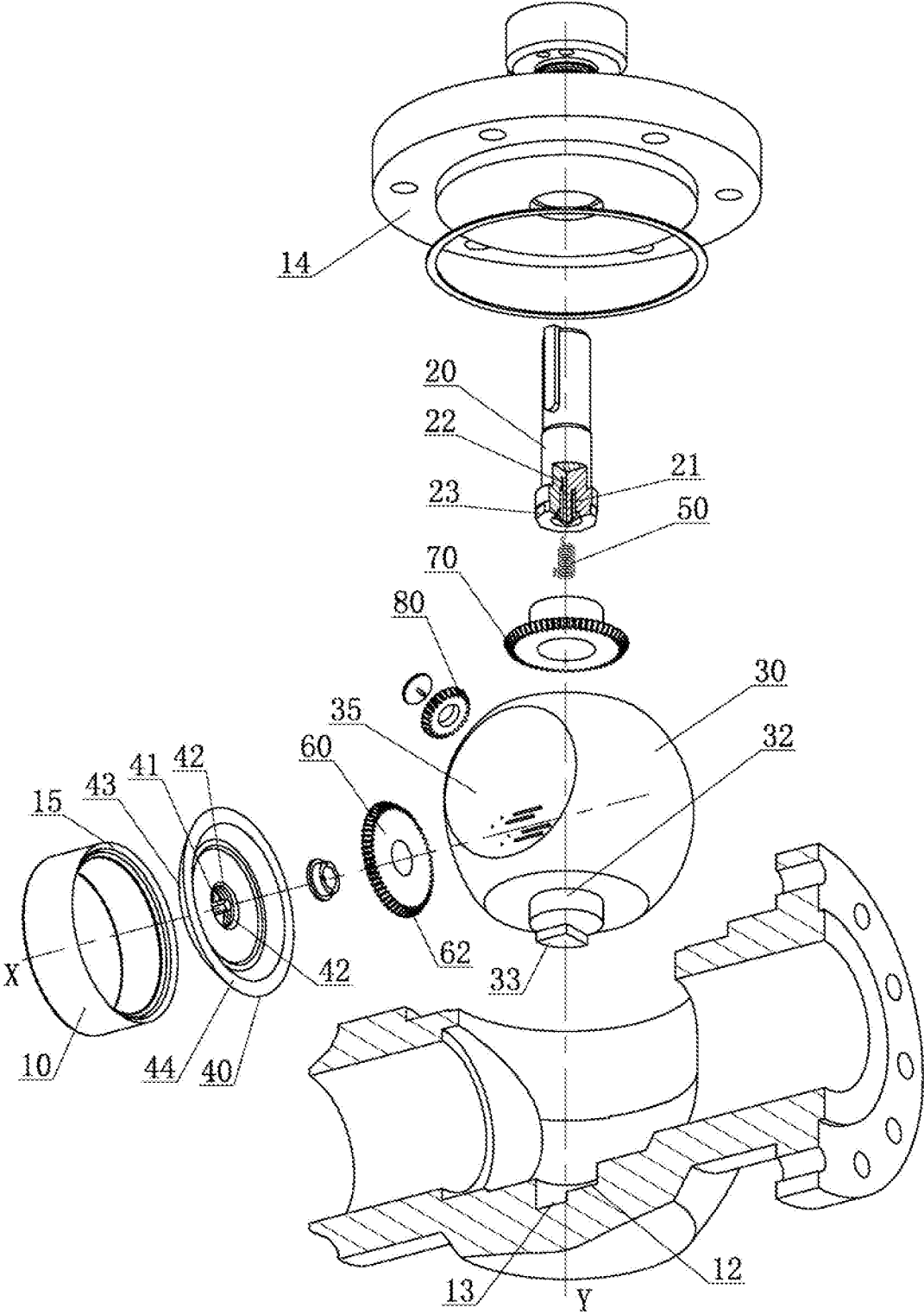
1. 一种强制密封球阀，包括阀座、阀球和阀杆，其特征在于，所述阀球包括阀球本体和密封盖，所述阀杆驱动所述阀球在开启位置和关闭位置之间往复转动；所述密封盖在所述阀球本体转动到关闭位置时从阀球本体伸出与阀座抱合。
2. 根据权利要求 1 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述阀球本体上设有与所述密封盖通过螺纹连接的螺旋驱动轮，所述螺旋驱动轮旋转时通过螺纹顶起和收回所述密封盖。
3. 根据权利要求 2 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述阀杆驱动所述螺旋驱动轮旋转。
4. 根据权利要求 3 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述螺旋驱动轮设有齿盘，所述阀杆通过密封驱动齿轮驱动所述螺旋驱动轮旋转。
5. 根据权利要求 4 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述螺旋驱动轮与所述密封驱动齿轮之间设有中间传动齿轮。
6. 根据权利要求 1 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述密封盖与所述阀球本体之间采用直线运动配合。
7. 根据权利要求 1 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述阀球本体从开启位置转动到关闭位置时停止转动，所述阀杆继续向关闭方向转动，驱动所述密封盖与所述阀座抱合。
8. 根据权利要求 7 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述阀球本体的转动行程为 90° 。
9. 根据权利要求 8 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，阀球本体的下转轴设有 90° 的扇形凸起，所述阀体下部转轴腔设有 180° 的限位凹槽。
10. 根据权利要求 7 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述阀杆通过一个弹性元件驱动所述阀球本体转动。
11. 根据权利要求 10 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述弹性元件是扭转弹簧。
12. 根据权利要求 11 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述阀杆的底端设有扭簧轴，所述扭转弹簧套在扭簧轴上，所述阀杆和阀球本体分别设有扭簧脚孔，所述扭簧的扭簧脚分别嵌入阀杆和阀球本体的扭簧脚孔中。
13. 根据权利要求 10 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述弹性元件对所述阀球本体施加使阀球本体向关闭位置方向转动的预驱动力。
14. 根据权利要求 1 所述的一种强制密封球阀，其特征在于，所述密封盖在所述强制密封球阀的开启过程中向所述阀球本体缩回并与阀球本体接触。



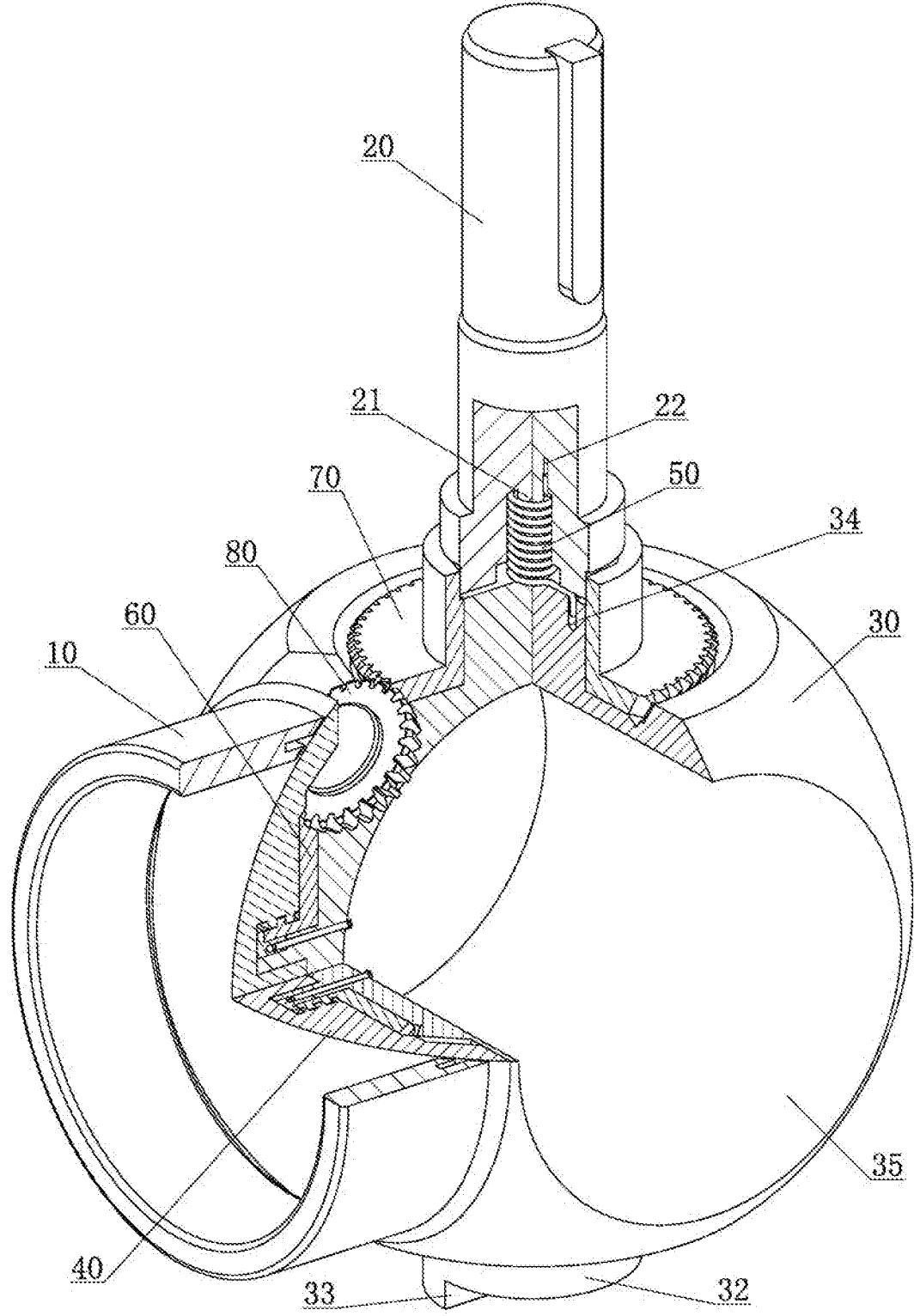
【图号】 图 1



【图号】 图 2



【图号】 图 3



【图号】 图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 5/20 (2006. 01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, CPRSABS, SIPOABS, VEN, DWPI: fission, friction, abrasion, seal +, ball, valve, forc+, half, wear+, gear

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105927750 A (LIU, Xiaoqi) 07 September 2016 (07.09.2016) description, paragraphs [0020]-[0032], and figures 1-13	1-14
PX	CN 205877247 U (LIU, Xiaoqi) 11 January 2017 (11.01.2017) description, paragraphs [0022]-[0033], and figures 1-13	1-14
A	CN 104295764 A (XUANDA INDUSTRIAL GROUP CO., LTD.) 21 January 2015 (21.01.2015) description, embodiments, and figures 1 and 2	1-14
A	CN 103574089 A (CIXI SANYANG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 February 2014 (12.02.2014) the whole document	1-14
A	CN 102979929 A (SICHUAN KEYCON (KCON) VALVE MANUFACTURING CO., LTD.) 20 March 2013 (20.03.2013) the whole document	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date	

Date of the actual completion of the international search 28 June 2017	Date of mailing of the international search report 18 July 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer BAI, Yulan Telephone No. (86-10) 62085531

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/080179

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 202402688 U (SHK VALVE GROUP CO., LTD.) 29 August 2012 (29.08.2012) the whole document	1-14
A	CN 1073247 A (REAR-SERVICE ENGINEERING COLLEGE, PLA) 16 June 1993 (16.06.1993) the whole document	1-14
A	CN 103727260 A (HAO, Sihong) 16 April 2014 (16.04.2014) the whole document	1-14
A	US 2001025941 A1 (UNIV ALABAMA) 04 October 2001 (04.10.2001) the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080179

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105927750 A	07 September 2016	None	
CN 205877247 U	11 January 2017	None	
CN 104295764 A	21 January 2015	None	
CN 103574089 A	12 February 2014	None	
CN 102979929 A	20 March 2013	None	
CN 202402688 U	29 August 2012	None	
CN 1073247 A	16 June 1993	None	
CN 103727260 A	16 April 2014	None	
US 2001025941 A1	04 October 2001	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080179

A. 主题的分类 F16K 5/20(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																													
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F16K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CNABS, CPRSABS, SIPOABS, VEN, DWPI; 密封, 球阀, 强制, 分体, 两半, 摩擦, 磨擦, 磨损, 齿轮, seal +, ball, valve, forc+, half, wear+, gear																													
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105927750 A (刘晓琦) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第0020-0032段, 附图1-13</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 205877247 U (刘晓琦) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第0022-0033段, 附图1-13</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104295764 A (宣达实业集团有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书具体实施方式, 附图1、2</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103574089 A (慈溪市三洋电子有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102979929 A (四川精控阀门制造有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202402688 U (上海开维喜阀门集团有限公司) 2012年 8月 29日 (2012 - 08 - 29) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1073247 A (中国人民解放军后勤工程学院) 1993年 6月 16日 (1993 - 06 - 16) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103727260 A (郝思宏) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105927750 A (刘晓琦) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第0020-0032段, 附图1-13	1-14	PX	CN 205877247 U (刘晓琦) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第0022-0033段, 附图1-13	1-14	A	CN 104295764 A (宣达实业集团有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书具体实施方式, 附图1、2	1-14	A	CN 103574089 A (慈溪市三洋电子有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-14	A	CN 102979929 A (四川精控阀门制造有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 全文	1-14	A	CN 202402688 U (上海开维喜阀门集团有限公司) 2012年 8月 29日 (2012 - 08 - 29) 全文	1-14	A	CN 1073247 A (中国人民解放军后勤工程学院) 1993年 6月 16日 (1993 - 06 - 16) 全文	1-14	A	CN 103727260 A (郝思宏) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
PX	CN 105927750 A (刘晓琦) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第0020-0032段, 附图1-13	1-14																											
PX	CN 205877247 U (刘晓琦) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第0022-0033段, 附图1-13	1-14																											
A	CN 104295764 A (宣达实业集团有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书具体实施方式, 附图1、2	1-14																											
A	CN 103574089 A (慈溪市三洋电子有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-14																											
A	CN 102979929 A (四川精控阀门制造有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 全文	1-14																											
A	CN 202402688 U (上海开维喜阀门集团有限公司) 2012年 8月 29日 (2012 - 08 - 29) 全文	1-14																											
A	CN 1073247 A (中国人民解放军后勤工程学院) 1993年 6月 16日 (1993 - 06 - 16) 全文	1-14																											
A	CN 103727260 A (郝思宏) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 全文	1-14																											
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																													
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																									
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																												
国际检索实际完成的日期 2017年 6月 28日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 18日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 白玉兰 电话号码 (86-10)62085531																											

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2001025941 A1 (UNIV ALABAMA) 2001年 10月 4日 (2001 - 10 - 04) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080179

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105927750	A	2016年 9月 7日	无	
CN	205877247	U	2017年 1月 11日	无	
CN	104295764	A	2015年 1月 21日	无	
CN	103574089	A	2014年 2月 12日	无	
CN	102979929	A	2013年 3月 20日	无	
CN	202402688	U	2012年 8月 29日	无	
CN	1073247	A	1993年 6月 16日	无	
CN	103727260	A	2014年 4月 16日	无	
US	2001025941	A1	2001年 10月 4日	无	