



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103899661 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201410145708. 6

(22) 申请日 2014. 04. 11

(71) 申请人 上海人本双列轴承有限公司

地址 201411 上海市奉贤区奉城镇神州路
1155 弄 2 幢

申请人 上海人本集团有限公司

(72) 发明人 徐祥祥 姜芝强 夏德智 赵海平
徐克剑

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有
限公司 31227

代理人 李明洁

(51) Int. Cl.

F16C 43/06 (2006. 01)

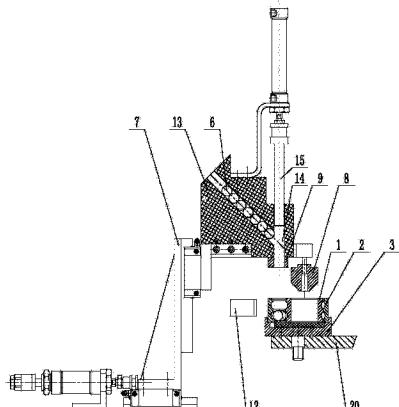
权利要求书2页 说明书6页 附图15页

(54) 发明名称

一种双列球轴承的第二列滚珠装入机构

(57) 摘要

一种双列球轴承的第二列滚珠装入机构，所述机构包括上下配置的下球组件和装配基座，装配基座包括底座和月牙板，底座为开口向上圆盘形，圆盘的两侧分别凸起挡块，第二挡块外部配置一个能够朝向第一挡块且平行于底座盘面移动的压块；开口内安装一块月牙板，所述月牙板的底板呈圆片状，底板靠近第二挡块一侧沿外缘突起月牙形的凸台；下球组件包括能够沿压块施压方向移动的支撑架和安装在其上的下球嘴和定位芯，下球嘴开口向下，定位芯呈向下伸出的柱形，本装置能够在内、外圈水平放置时，对第二列滚珠进行自动装珠作业，生产效率高；因此能够充分保证装配后的两列滚珠之间的接触角符合标准要求；避免钢球使用错误现象，保证了成品的合套成功率。



1. 一种双列球轴承的第二列滚珠装入机构，所述双列球轴承包括内圈(1)、外圈(2)和分别配置在内、外圈(1,2)之间的两列环形滚道(5)中的两列滚珠(6)，其特征在于：

所述机构包括上下配置的下球组件和装配基座，其中：

所述装配基座包括底座(3)和月牙板(4)，

所述底座(3)为开口(302)向上的圆盘形，圆盘的两侧分别凸起挡块(301,305)，第二挡块(305)外部配置一个能够朝向第一挡块(301)且平行于底座(3)盘面移动的压块(12)；

两挡块(301,305)之间的距离与外圈(2)外径相对应，开口(302)直径大于外圈(2)内径，小于外圈(2)外径，

开口(302)内安装一块月牙板(4)，所述月牙板(4)的底板(401)呈圆片状，底板(401)靠近第二挡块(305)一侧沿外缘突起月牙形的凸台(402)；

月牙板(4)的底板(401)厚度等于底座(3)的开口(302)深度，凸台(402)的月牙形长度为能够垫于一列紧凑排列的滚珠(6)下部，凸台(402)高度与滚珠(6)半径之和等于滚道(5)中心高度 h，所述滚道(5)中心高度 h 指一列滚道(5)中心与轴承端面之间的距离；

所述下球组件包括能够沿压块(12)施压方向移动的支撑架(7)和安装在其上的下球嘴(9)和定位芯(8)，

下球嘴(9)开口向下，

定位芯(8)呈向下伸出的柱形，其外径与内圈(1)内径对应，

定位芯(8)和下球嘴(9)能够在支撑架(7)上沿内圈(1)轴向上下移动，

所述机构包括装珠和同心两个工位：

所述装珠工位：内圈(1)靠于外圈(2)内侧，靠接处外圈(2)的外缘紧靠第一挡块(301)，内、外圈(1,2)分别搁置在月牙板(4)和底座(3)上，定位芯(8)伸入内圈(1)内，压块(12)挤压外圈(2)，外圈(2)沿垂直于内、外圈(1,2)中心连线的方向弹性伸长，下球嘴(9)接近内、外圈(1,2)上方，下球嘴(9)中心线与内、外圈(1,2)中心的连线垂直相交，下球嘴(9)下球，直至第二列滚珠(6)全部落入内、外圈(1,2)之间；

所述同心工位：压块(12)沿释压方向移动脱离外圈(2)，外圈(2)恢复原形，支撑架(7)带动定位芯(8)移动，直至内、外圈(1,2)中心重合。

2. 根据权利要求 1 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构，其特征在于：

当两列滚珠(6)之间的设计间隙大于 60 丝时，平行于定位芯(8)轴向布置呈“7”字形的旋转杆(11)，其上端安装在一跟与定位芯(8)同轴布置的转轴(19)上，下端端部平行于上端安装月牙形的旋转垫片(10)，转轴(19)能够沿自身轴向上下移动，亦能够绕自身轴向转动，

所述装珠工位时，转轴(19)下行，旋转杆(11)下端伸入内、外圈(1,2)之间，旋转垫片(10)位于两列滚道(5)中心连线的中点，

所述同心工位时，内、外圈(1,2)中心重合后，转轴(19)绕自身轴向转动，直至旋转垫片(10)位于凸台(402)的开口侧，与第二列滚珠(6)位置错开，转轴(19)上行，直至旋转垫片(10)位于内、外圈(1,2)上方，转轴(19)绕自身轴向转动，旋转垫片(10)复位。

3. 根据权利要求 1 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构，其特征在于：所述装配基座倾斜布置，沿压块(12)施压方向，装配基座位于第二挡块(305)的一侧高于位于第一挡块(301)的一侧。

4. 根据权利要求 1 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构, 其特征在于 : 所述下球嘴(9)固定安装在计球块(13)底部, 与计球块(13)内部开设的下球道(14)下端连通, 下球道(14)呈倒置“卜”形, 其竖直段内配置一根能够沿轴向上下移动的竖直推杆(15),

定位芯(8)固定安装主于计球块(13)一侧,

计球块(13)能够在支撑架(7)上沿内圈(1)轴向上下移动。

5. 根据权利要求 1 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构, 其特征在于 : 所述底座(3)中心开设定位孔(303), 沿压块(12)施压方向, 在定位孔(303)两侧分别开设一个限位孔(304), 限位孔(304)内装入限位销(17), 在月牙板(4)上对应定位孔(303)开设阶梯长孔(403), 对应限位孔(304)开设定位长孔(404), 定位长孔(404)套装在限位销(17)外, 由阶梯长孔(403)向定位孔(303)内装入一根锁紧螺栓(18), 将底座(3)和月牙板(4)锁紧为一体。

6. 根据权利要求 1 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构, 其特征在于 : 所述压块(12)为一根长条形的旋转压块, 在其长边朝向内、外圈(1, 2)的一侧对称突出两段弧形的挤压面(16), 两挤压面(16)挤压外圈(2)时, 压块(12)垂直于内、外圈(1, 2)中心的连线, 两挤压面(16)位于第二挡块(305)两侧, 且关于第二挡块(305)对称。

7. 根据权利要求 1 和 6 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构, 其特征在于 : 所述压块(12)由电机驱动, 支撑架(7)由压缩气缸驱动, 转轴(19)上配置电机, 驱动转轴(19)的电机安装在固定于支撑架(7)上的压缩气缸的活塞杆上。

8. 根据权利要求 1 所述的双列球轴承的第二列滚珠装入机构, 其特征在于 : 所述底座(3)上, 在挡块(301, 305)的两侧分别配置两个挡块(306, 307), 四个挡块(301, 305, 306, 307)呈十字形排布, 挡块(306, 307)之间的距离与外圈(2)外径相对应。

一种双列球轴承的第二列滚珠装入机构

技术领域

[0001] 本发明涉及双列球轴承，尤其涉及双列球轴承的合套。

背景技术

[0002] 双列球轴承适合应用在一个单列球轴承的负荷能力不足的轴承配置。在轴承内、外圈直径相同的情况下，与单列球轴承相比，双列球轴承宽度较大，因此负载能力也大大高于单列球轴承。

[0003] 滚动轴承装配的基本要求是，在保证装配质量指标的前提下，使合套率最高，所谓合套，是指在充分考虑同一型号的每个轴承内、外圈及滚珠的加工误差的前提下，根据滚珠在滚道内的设计游隙选配合适的轴承内、外圈及滚珠进行组装。目前普遍的合套方式是采用自动随机合套的方式，即将轴承内圈、外圈、滚珠都分别分档，然后根据游隙来选配合适的内、外圈及滚珠，然后将滚珠装入内、外圈之间，最后再从两端将保持架装入内、外圈之间。合套过程中，第一列滚珠和第二列滚珠选配的钢珠是不同的。

[0004] 目前双列球轴承产品的装球方式普遍采用内、外圈水平放置情况下进行手工装球作业或者内、外圈垂直放置情况下进行机器装球作业，前者在装球过程中第一列钢球与第二列钢球容易相混，人工选配钢球使用错误现象很难避免，并且装球效率相对较低，后者在装球过程中会改变滚珠的接触角，影响成品质量。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种双列球轴承的第二列滚珠装入机构，该机构能够在内、外圈水平放置时，在第一列滚珠已经装入轴承内、外圈的情况下，对第二列滚珠进行自动装珠作业。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的：

[0007] 一种双列球轴承的第二列滚珠装入机构，所述双列球轴承包括内圈、外圈和分别配置在内、外圈之间的两列环形滚道中的两列滚珠，其特征在于：

[0008] 所述机构包括上下配置的下球组件和装配基座，其中：

[0009] 所述装配基座包括底座和月牙板，

[0010] 所述底座为开口向上圆盘形，圆盘的两侧分别凸起挡块，第二挡块外部配置一个能够朝向第一挡块且平行于底座盘面移动的压块；

[0011] 两挡块之间的距离与外圈外径相对应，开口直径大于外圈内径，小于外圈外径，

[0012] 开口内安装一块月牙板，所述月牙板的底板呈圆片状，底板靠近第二挡块一侧沿外缘突起月牙形的凸台；

[0013] 月牙板的底板厚度等于底座的开口深度，凸台的月牙形长度为能够垫于一列紧凑排列的滚珠下部，凸台高度与滚珠半径之和等于滚道中心高度 h ，所述滚道中心高度 h 指一列滚道中心与轴承端面之间的距离；

[0014] 所述下球组件包括能够沿压块施压方向移动的支撑架和安装在其上的下球嘴和

定位芯，

- [0015] 下球嘴开口向下，
- [0016] 定位芯呈向下伸出的柱形，其外径与内圈内径对应，
- [0017] 定位芯和下球嘴能够在支撑架上沿内圈轴向上下移动，
- [0018] 所述机构包括装珠和同心两个工位：
- [0019] 所述装珠工位：内圈靠于外圈内侧，靠接处外圈的外缘紧靠第一挡块，内、外圈分别搁置在月牙板和底座上，定位芯伸入内圈内，压块挤压外圈，外圈沿垂直于内、外圈中心连线的方向弹性伸长，下球嘴接近内、外圈上方，下球嘴中心线与内、外圈中心的连线垂直相交，下球嘴下球，直至第二列滚珠全部落入内、外圈之间；
- [0020] 所述同心工位：压块沿释压方向移动脱离外圈，外圈恢复原形，支撑架带动定位芯移动，直至内、外圈中心重合。

[0021] 本装置的工作原理是，选配好合适的轴承内、外圈及滚珠后，保持内、外圈水平放置并且内圈靠于外圈内侧，在第一列滚珠已装入相应滚道的前提下，将第二列滚珠在自重作用下装入滚道内，然后移动内圈直至其与外圈中心重合，以便于下一道工序保持架的装入。装入过程中，由于内、外圈水平放置并且内圈靠于外圈内侧，因此已装入的第一列滚珠之间的间隙比较小，不会发生位于上方的第二列滚珠落入下方第一列滚珠的情况，两列滚珠不会相混；同时，由于装配是在充分保证滚珠是自由滚动进入滚道而非外力迫使下进行的，因此能够充分保证装配后的第二列滚珠与第一列滚珠之间的接触角符合标准要求。

[0022] 具体来说：

[0023] 月牙板上的凸台用于托垫起滚道中已经装配好的第一列滚珠，避免在第二列滚珠的装珠过程时，第一列滚珠下落至滚道下方、导致同心过程中卡在滚道开口处；

[0024] 压块配合第一挡块使用，对第二列滚珠装入过程中的外圈进行限位，并且沿内、外圈中心连线的方向挤压外圈，从而使得内、外圈之间月牙形空隙的两端暂时变大，使已装入的第二列滚珠能够自由滚动进入空隙两端，便于最后一粒滚珠的装入；

[0025] 当压块不再挤压外圈时，外圈会在弹性回复力的作用下复原，此时第一、第二挡块共同对外圈限位，防止在复原过程中外圈发生位移、导致后续的同心操作不准确；

[0026] 定位芯保证装珠过程中内圈位置固定，并且在装珠完毕后，带动内圈移动，直至与外圈中心重合。

[0027] 进一步的，考虑到当某些型号的双列球轴承，其两列滚珠之间的设计间隙可能会大于 60 丝，在装入第二列滚珠时，下落的珠子有可能会下落、混入第一列滚珠中，为避免该情况发生，可以配置一个旋转垫片，装珠工位时，旋转垫片下移进入内、外圈之间的月牙形空隙内，垫于第一列滚珠的上方，防止第二列滚珠落入第一列滚珠的滚道内，待第二列滚珠装入完毕，内、外圈同心后，旋转垫片再在内、外圈之间从两列滚珠之间旋转至两列滚珠外侧，最后旋转垫片上移到内、外圈上方，回复初始位置。旋转垫片可采用如下结构：

[0028] 平行于定位芯轴向布置呈“7”字形的旋转杆，其上端安装在一跟与定位芯同轴布置的转轴上，下端端部平行于上端安装月牙形的旋转垫片，转轴能够沿自身轴向上下移动，亦能够绕自身轴向转动，

[0029] 所述装珠工位时，转轴下行，旋转杆下端伸入内、外圈之间，旋转垫片(10)位于两列滚道中心连线的中点，

[0030] 所述同心工位时，内、外圈中心重合后，转轴绕自身轴向转动，直至旋转垫片位于凸台的开口侧，与第二列滚珠位置错开，转轴上行，直至旋转垫片位于内、外圈上方，转轴绕自身轴向转动，旋转垫片复位。

[0031] 再进一步，为利于滚珠装入内、外圈之间后能自动向凸台两端的方向滚动，避免滚珠之间相互挤压、摩擦划伤表面，可以将装配基座倾斜布置，沿压块施压方向，装配基座位于第二挡块的一侧高于位于第一挡块的一侧。

[0032] 再进一步，考虑到滚珠的表面通常都覆盖着一层润滑油脂，油脂具有一定的粘性，为便于滚珠下球，防止其粘滞在下球嘴内或下球道中，可采用以下优选的下球结构，下球嘴安装在计球块底部，与计球块内部开设的下球道下端连通，下球道呈倒置“卜”形，选配好的滚珠存储于下球道的倾斜段中，在竖直段内配置一根能够沿轴向上下移动的竖直推杆，定位芯固定安装于计球块一侧，计球块能够在支撑架上沿内圈轴向上下移动。下球时，计球块下行，直至下球嘴靠近内、外圈，推杆在下球道的竖直段中沿轴向上下移动，不停的将下球道中的滚珠下推，便于其通过下球嘴下落。

[0033] 再进一步，考虑到不同型号的双列球轴承内、外圈及滚珠尺寸不尽相同，为便于利用同一机构装配不同型号的轴承，可以将底座与月牙板设计为可以拆装的配合结构，以便于根据实际需要调换底座或月牙板，一种优选的安装结构是，底座中心开设定位孔，沿压块施压方向，在定位孔两侧分别开设一个限位孔，限位孔内装入限位销；在月牙板上对应定位孔开设阶梯长孔、对应限位孔开设定位长孔，定位长孔套装在限位销外，由阶梯长孔向定位孔内装入一根锁紧螺栓，将底座和月牙板锁紧为一体。装配时，将两个限位销对准定位长孔插入，从而保证凸台正对第一挡块的位置将月牙板和底座配置在一起，最后由阶梯长孔向定位孔内装入一根锁紧螺栓，将底座和月牙板锁紧为一体，此种安装结构对位精准且装配方便快捷。

[0034] 再进一步，压块为一根长条形的旋转压块，在其长边朝向内、外圈的一侧对称突出两段弧形的挤压面，两挤压面挤压外圈时，压块垂直于内、外圈中心的连线，两挤压面位于第二挡块两侧，且关于第二挡块对称。利用压块的两个挤压面对称挤压外圈，可以使其受力变形更为均匀。

[0035] 再进一步，压块由电机驱动，支撑架、定位芯由压缩气缸驱动，转轴上配置电机，驱动转轴的电机安装在固定于支撑架上的压缩气缸的活塞杆上。

[0036] 再进一步，底座上，在两个挡块的两侧再分别配置一个挡块，四个挡块呈十字形分布，挡块之间的距离与外圈外径相对应。四挡块的限位结构，可以对外圈限位更精确。

[0037] 本发明的有益效果在于：

[0038] 1、能够在内、外圈水平放置时，在第一列滚珠已经装入滚道的情况下，对第二列滚珠进行自动装珠作业，现场作业由2人手工合套作业削减为1人监督作业，生产效率较以前有大幅度提升；

[0039] 2、充分保证第二滚珠自由滚动进入滚道内，并且在滚道内是自由滚动到合适的位置，因此能够充分保证装配后的第二列滚珠与第一列滚珠之间的接触角符合标准要求；

[0040] 3、第二列滚珠的装配过程中不会与第一列混珠相混，避免钢球使用错误现象，游隙合格率也有一定的提升，节省因游隙不良拆套报废的钢球及保持架，保证了成品的合套成功率；

[0041] 4、装配过程中不存在外力挤压滚珠的情况，不会划伤滚珠表面，导致影响轴承的使用寿命。

附图说明

- [0042] 图 1 为双列球轴承外圈剖示图
- [0043] 图 2 为双列球轴承内圈剖示图
- [0044] 图 3 为双列球轴承内、外圈的组装示意图
- [0045] 图 4 为底座的一种优选结构剖示图
- [0046] 图 5 为图 4 的俯视图
- [0047] 图 6 为月牙板的一种优选结构剖示图
- [0048] 图 7 为图 6 的俯视图
- [0049] 图 8 为月牙板和底座的装配结构示意图
- [0050] 图 9 为图 8 的俯视图
- [0051] 图 10 为初始位置时的各部件位置示意图
- [0052] 图 11 为装珠工位时的各部件位置示意图
- [0053] 图 12 为装珠工位时内、外圈与装配基座的配置示意图
- [0054] 图 13 为图 12 沿 A-A 向的局部剖示意图
- [0055] 图 14 为同心工位时的各部件位置示意图
- [0056] 图 15 为同心工位时内、外圈与装配基座的配置示意图
- [0057] 图 16 为图 15 沿 B-B 向的局部剖示意图
- [0058] 图 17 为装珠工位时旋转垫片在内、外圈之间的位置示意图
- [0059] 图 18、21 为同心工位时旋转垫片在内、外圈之间的位置变化示意图
- [0060] 图 19 为图 18 沿 C-C 向的剖示图
- [0061] 图 20 为图 19 虚线圈部分的放大示意图
- [0062] 图 22 为轴承合套设备的总装图
- [0063] 图 1 ~ 22 中：1 为内圈，2 为外圈，3 为底座，301 为第一挡块，302 为开口，303 为定位孔，304 为限位孔，305 为第二挡块，306 为第三挡块，307 为第四挡块，4 为月牙板，401 为底板，402 为凸台，403 为阶梯长孔，404 为定位长孔，5 为滚道，6 为滚珠，7 为支撑架，8 为定位芯，9 为下球嘴，10 为旋转垫片，11 为旋转杆，12 为压块，13 为计球块，14 为下球道，15 为推杆，16 为挤压面，17 为限位销，18 为锁紧螺栓，19 为转轴，20 为转盘。

具体实施方式

[0064] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0065] 图 22 为一种双列球轴承的合套设备，此新型设备使用后改变原有作业模式，实现了滚珠自动装入，避免因为员工误操作导致钢球装入错误、混钢球等现象，提升了生产效率。具体来说，在一个能够水平旋转的转盘 20 上间隔均匀的安装了 6 个装配基座，所有装配基座的中心位于以转盘 20 圆心为圆心的同一圆周上，每个装配基座对应一个工位，如图中标记所示，各工位作业内容如下：

[0066] (1)号工位：测量从料仓输送过来的当前内圈 1 的具体尺寸，并利用机械爪将内圈

1 放置在装配基座上；

[0067] (2) 号工位：测量从料仓输送过来的当前外圈 2 的具体尺寸，并利用机械爪将外圈 2 放置在装配基座上，内圈 1 靠于外圈 2 内侧；

[0068] (3) 号工位：根据(1)号、(2)号工位上放置的内、外圈 1 和 2 的具体尺寸，选配合适的第一列滚珠 6，并将滚珠 6 填入作业；

[0069] (4) 号工位，根据(1)号、(2)号工位上放置的内、外圈 1 和 2 的具体尺寸，选配合适的第二列滚珠 6，并将滚珠 6 填入作业；

[0070] (5)、(6) 号工位为辅助工位，方便合套完成品进行搬送作业。

[0071] 装配基座包括底座 3 和月牙板 4：底座 3 为开口 302 向上的圆盘形，圆盘的两侧分别凸起挡块 301、305，两挡块 301、305 之间的距离与外圈 2 外径相对应，开口 302 直径大于外圈 2 内径，小于外圈 2 外径；开口 302 内安装一块月牙板 4，所述月牙板 4 的底板 401 呈圆片状，底板 401 靠近第二挡块 305 一侧沿外缘突起月牙形的凸台 402。月牙板 4 的底板 401 厚度等于底座 3 的开口 302 深度，凸台 402 的月牙形长度为能够垫于一列紧凑排列的滚珠 6 下部，凸台 402 高度与滚珠 6 半径之和等于滚道 5 中心高度 h，所述滚道 5 中心高度 h 指一列滚道 5 中心与轴承端面之间的距离。

[0072] 在转盘 20 的(1)～(6)号工位中，所有装配基座的凸台开口都朝向转盘 20 的外侧，并且搁置转盘 20 上的内、外圈 1 和 2 的中心都位于转盘 20 的径向上。

[0073] 本发明实际上是该合套设备(4)号工位上的第二列滚珠装入机构，如图 12～13 所示，在第二挡块 305 外部配置一个能够朝向第一挡块 301 且平行于底座 3 盘面移动的压块 12，压块 12 为一根长条形的旋转压块，在其长边朝向内、外圈 1 和 2 的一侧对称突出两段弧形的挤压面 16，两挤压面 16 挤压外圈 2 时，压块 12 垂直于内、外圈 1 和 2 中心的连线，两挤压面 16 位于第二挡块 305 两侧，且关于第二挡块 305 对称。

[0074] 如图 8～9 所示，底座 3 通过底部的螺杆装配在转盘 20 上，底座 3 中心开设定位孔 303，沿压块 12 施压方向，在定位孔 303 两侧分别开设一个限位孔 304，限位孔 304 内装入限位销 17，在月牙板 4 上对应定位孔 303 开设阶梯长孔 403，对应限位孔 304 开设定位长孔 404，定位长孔 404 套装在限位销 17 外，由阶梯长孔 403 向定位孔 303 内装入一根锁紧螺栓 18，将底座 3 和月牙板 4 锁紧为一体。

[0075] 如图 4～5 所示，在底座 3 上，在挡块 301、305 的两侧分别配置两个挡块 306、307，四个挡块 301、305、306、307 呈十字形排布，挡块 306、307 之间的距离与外圈 2 外径相对应。

[0076] 如图 10 所示，在转盘 20 外侧，朝向装配基座上方配置了一个下球组件，包括能够沿压块 12 施压方向移动的支撑架 7 和安装在其上的计球块 13、下球嘴 9 和定位芯 8，计球块 13 安装在支撑架 7 上，能够在支撑架 7 上沿内圈 1 轴向上下移动，下球嘴 9 固定安装在计球块 13 底部、开口向下，与计球块 13 内部开设的下球道 14 下端连通，下球道 14 呈倒置“卜”形，其竖直段内配置一根能够沿轴向上下移动的竖直推杆 15，定位芯 8 固定安装在计球块 13 一侧、呈向下伸出的柱形，其外径与内圈 1 内径对应，定位芯 8 和下球嘴 9 能够随计球块 13 上沿内圈 1 轴向上下移动。

[0077] 压块 12 由电机驱动，支撑架 7、计球块 13 和推杆 15 由压缩气缸驱动，转轴 19 上配置电机，驱动转轴 19 的电机安装在固定于支撑架 7 上的压缩气缸的活塞杆上。

[0078] 该机构包括装珠和同心两个工位：

[0079] 如图 11 ~ 13 所示装珠工位：内圈 1 靠于外圈 2 内侧，靠接处外圈 2 的外缘紧靠第一挡块 301，内、外圈 1 和 2 分别搁置在月牙板 4 和底座 3 上，定位芯 8 伸入内圈 1 内，压块 12 沿内、外圈 1 和 2 中心连线的方向挤压外圈 2，外圈 2 沿图中箭头所示方向变形，从而使得内、外圈 1 和 2 之间月牙形空隙的两端暂时变大，便于最后一粒滚珠 6 进入滚道 5，下球嘴 9 下移至接近内、外圈 1 和 2 之间，其中心线与内、外圈 1 和 2 中心的连线垂直相交，下球嘴 9 下球，直至第二列滚珠 6 全部落入内、外圈 1 和 2 之间；

[0080] 如图 14 ~ 16 所示同心工位：压块 12 沿释压方向移动脱离外圈 2，外圈 2 恢复原形，第一、第二挡块 301,305 共同对外圈 2 限位，支撑架 7 带动定位芯 8 移动，直至内、外圈 1 和 2 中心重合。

[0081] 如图 19 所示，当两列滚珠 6 之间的设计间隙大于 60 丝时，为防止第二列滚珠 6 下落至第一列滚珠 6 中造成两列滚珠 6 相混，平行于定位芯 8 轴向布置呈“7”字形的旋转杆 11，其上端安装在一跟与定位芯 8 同轴布置的转轴 19 上，下端端部平行于上端安装月牙形的旋转垫片 10，转轴 19 能够沿自身轴向上下移动，亦能够绕自身轴向转动。如图 17 所示装珠工位，转轴 19 下行，旋转杆 11 下端伸入内、外圈 1 和 2 之间，旋转垫片 10 位于两列滚道 5 中心连线的中点，如图 20 所示；如图 18,21 所示同心工位时，内、外圈 1 和 2 中心重合后，转轴 19 绕自身轴向转动，直至旋转垫片 10 位于凸台 402 的开口侧，与第二列滚珠 6 位置错开，转轴 19 上行，直至旋转垫片 10 位于内、外圈 1 和 2 上方，转轴 19 绕自身轴向转动，旋转垫片 10 复位。

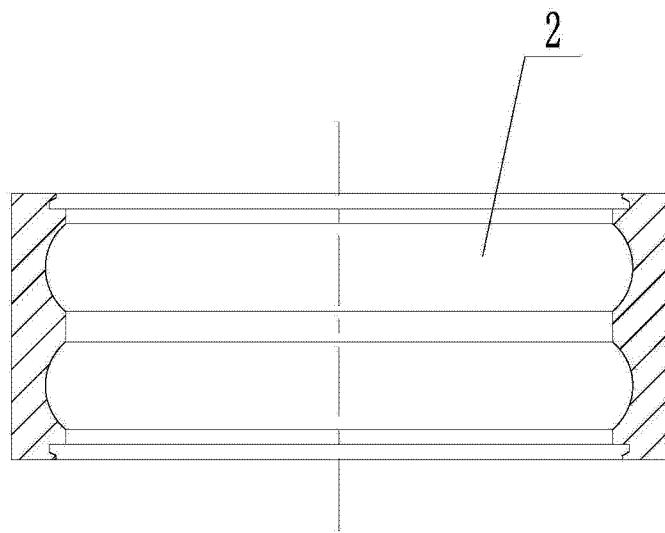


图 1

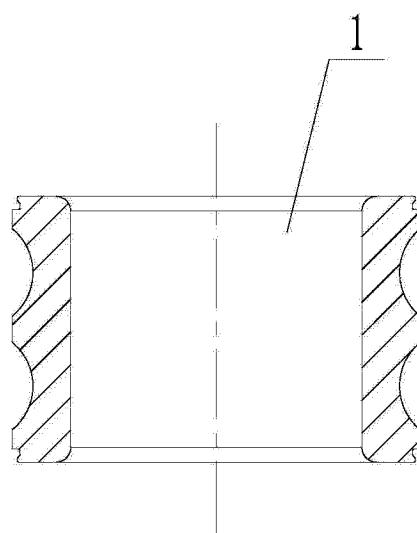


图 2

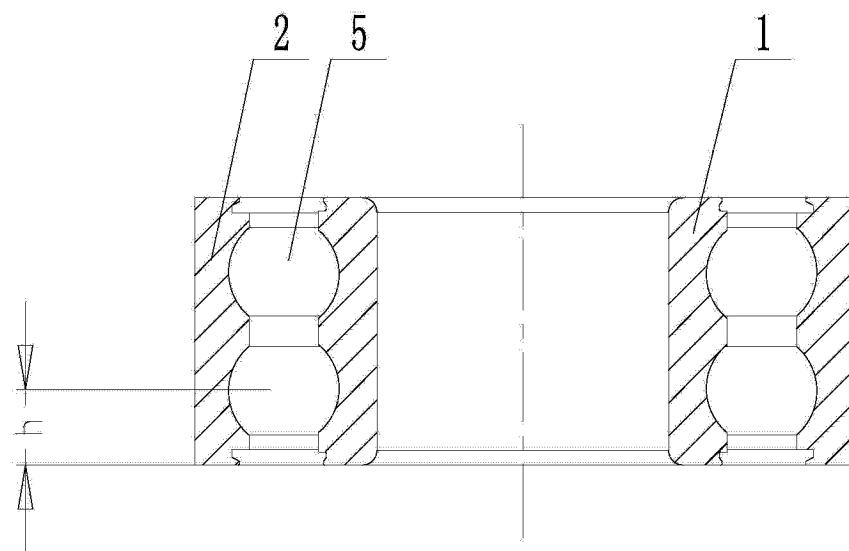


图 3

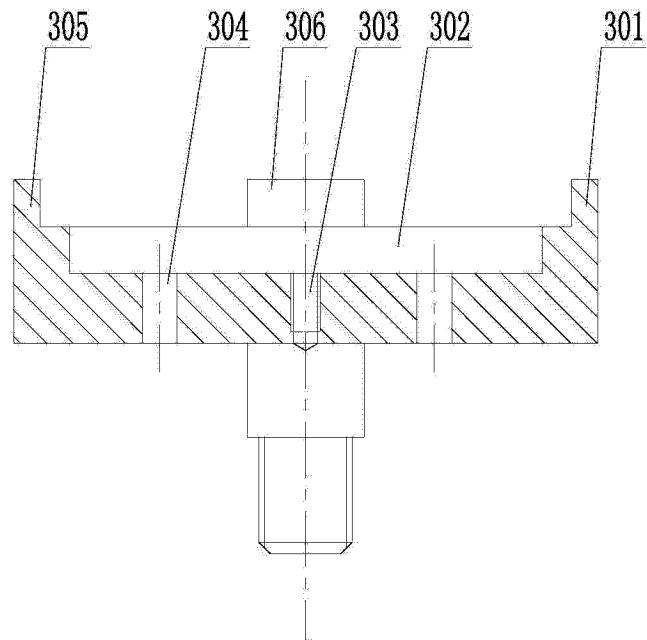


图 4

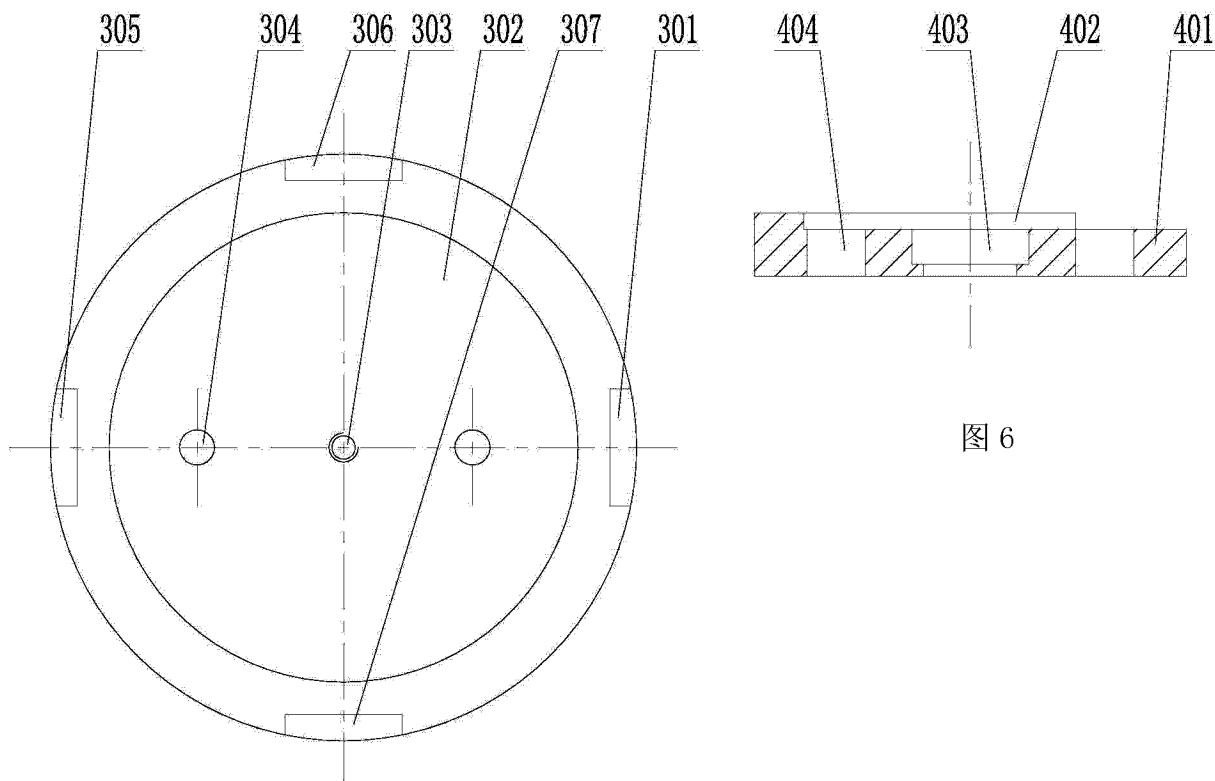


图 5

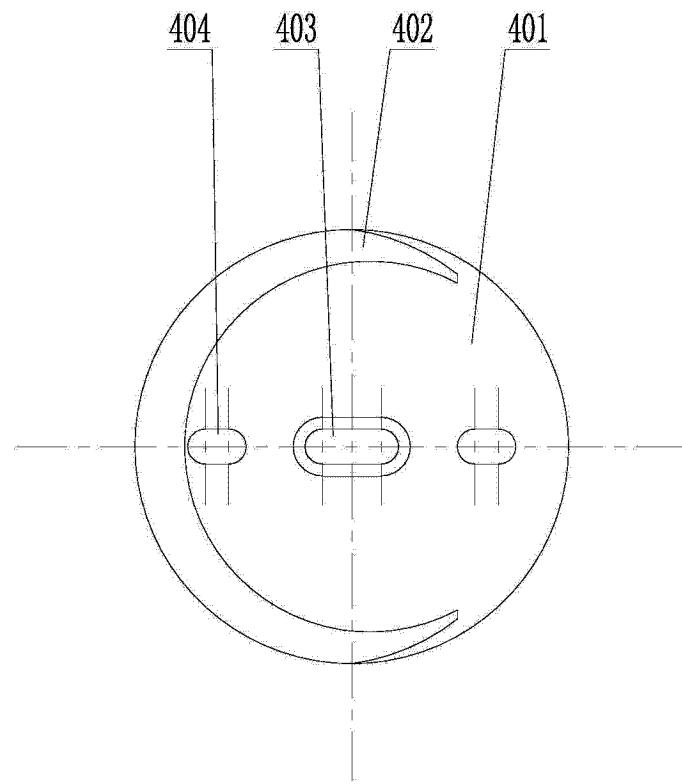


图 7

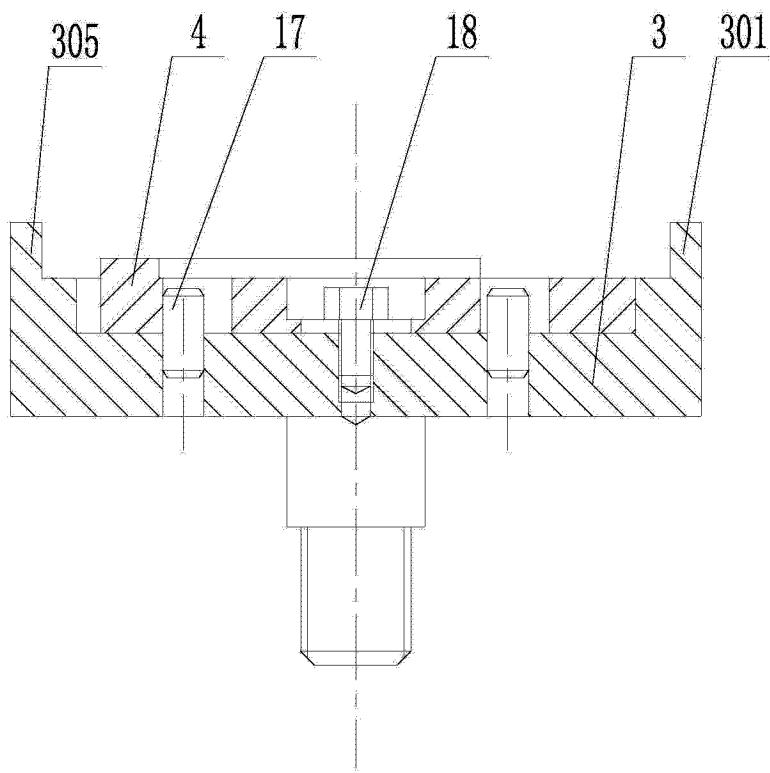


图 8

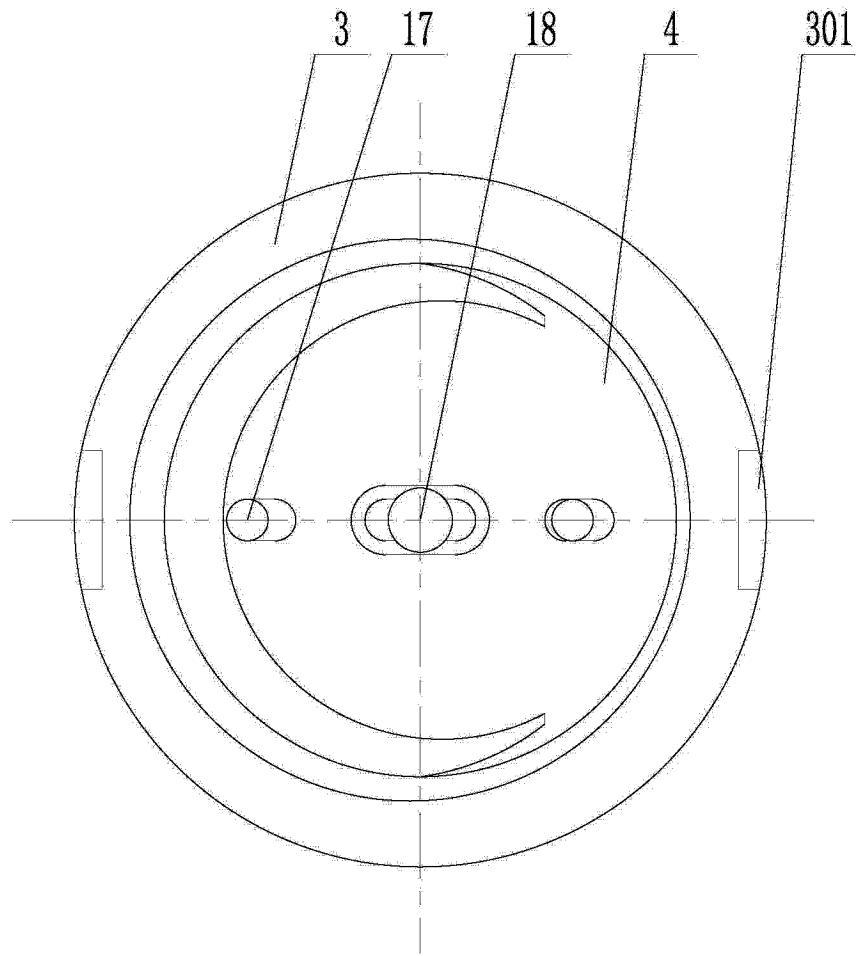


图 9

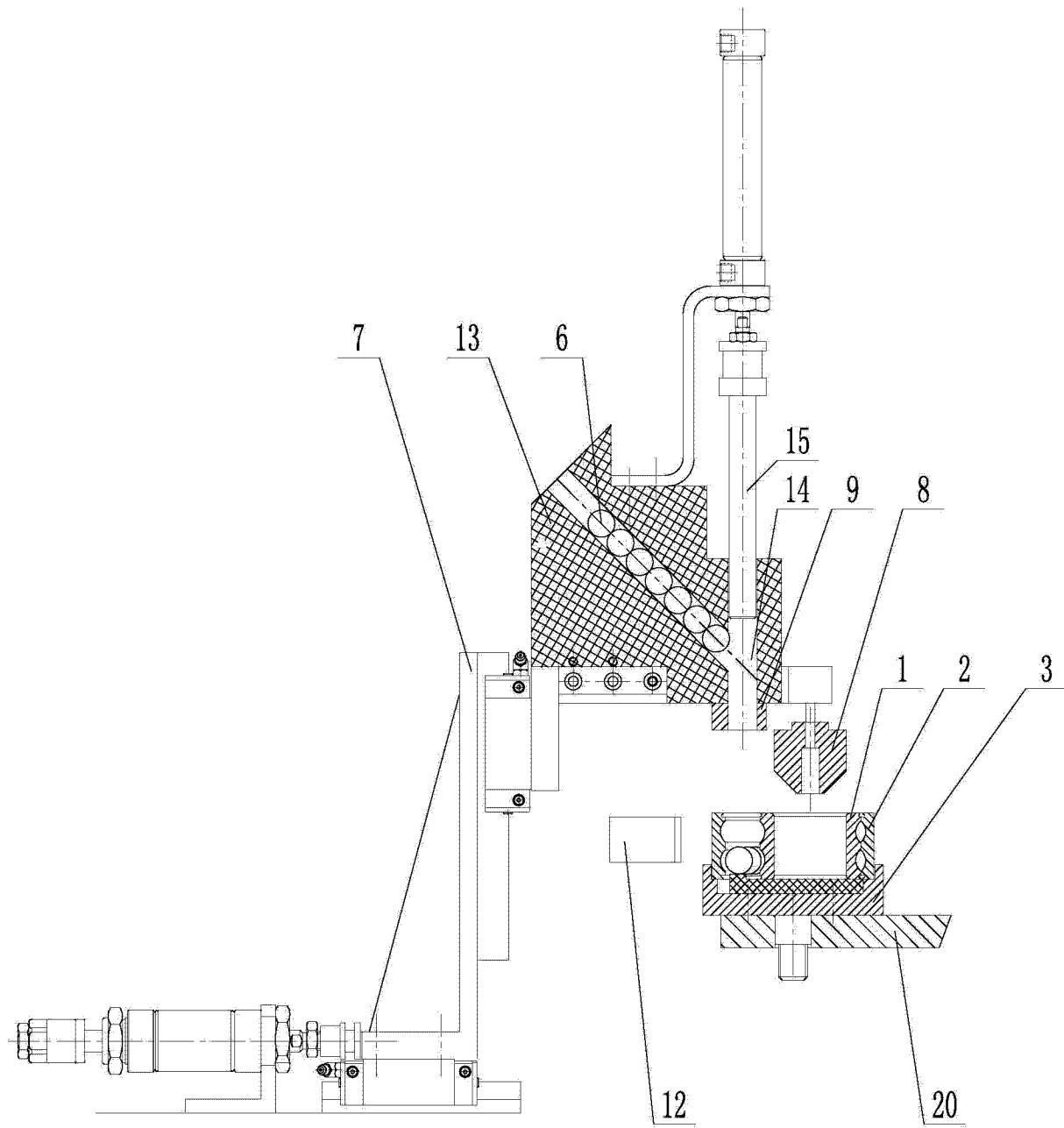


图 10

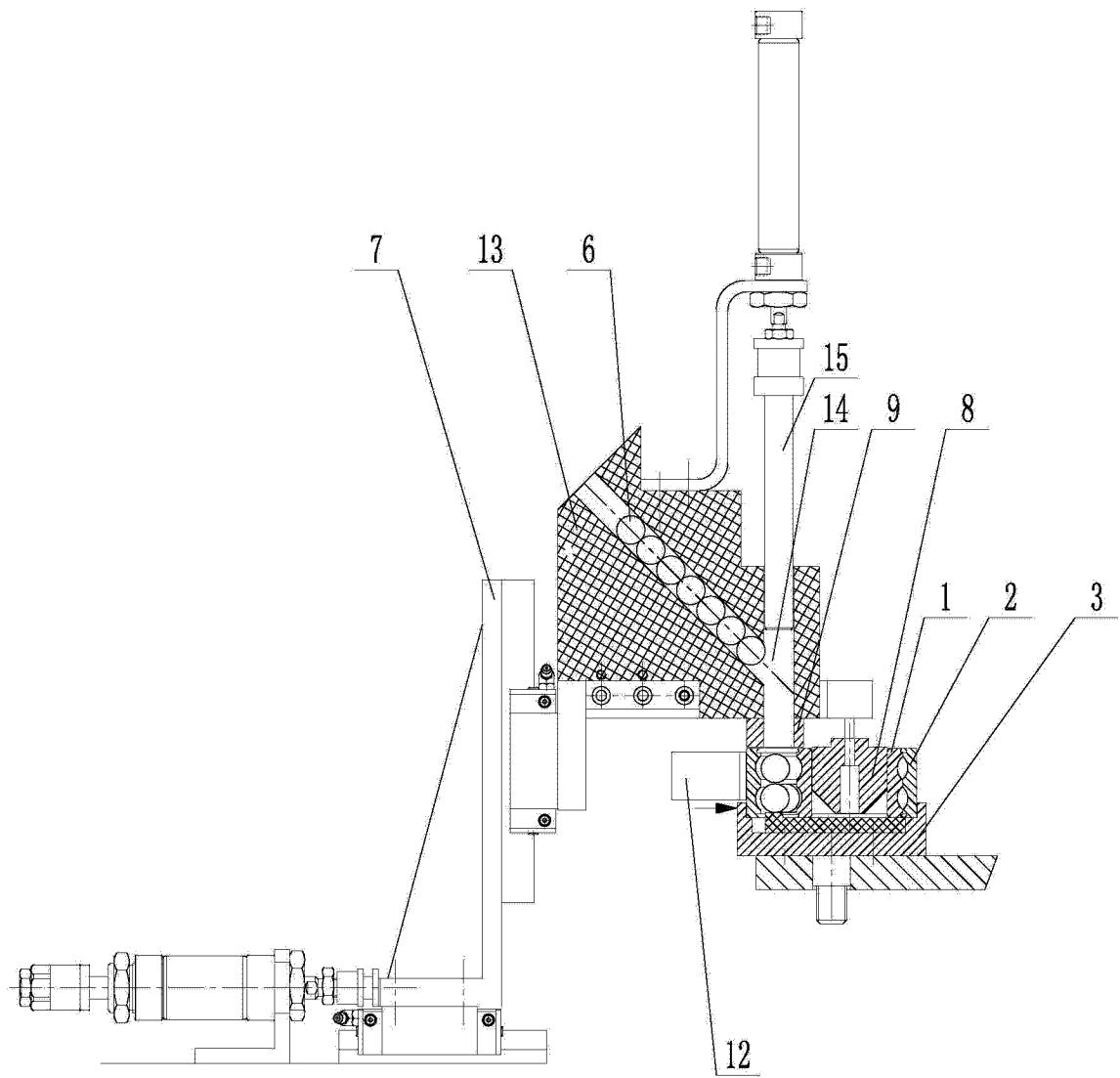


图 11

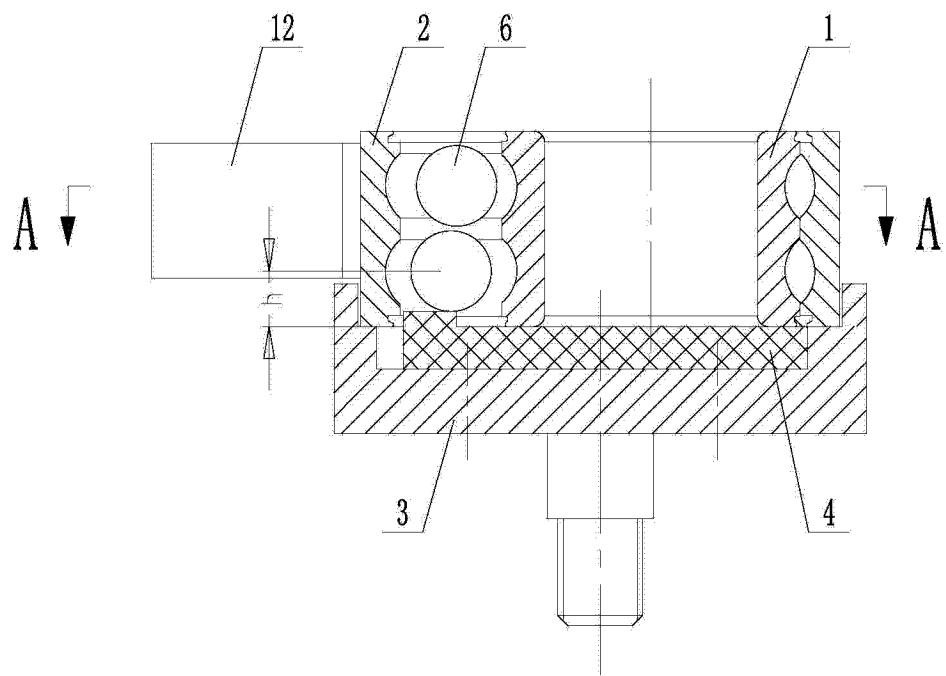


图 12

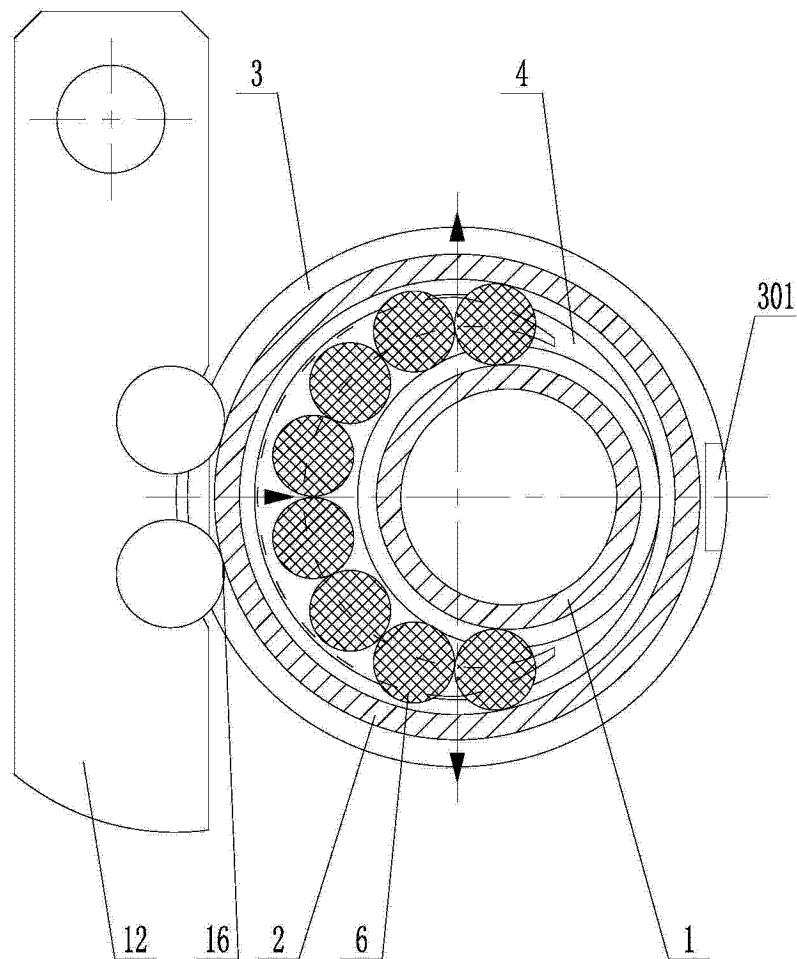


图 13

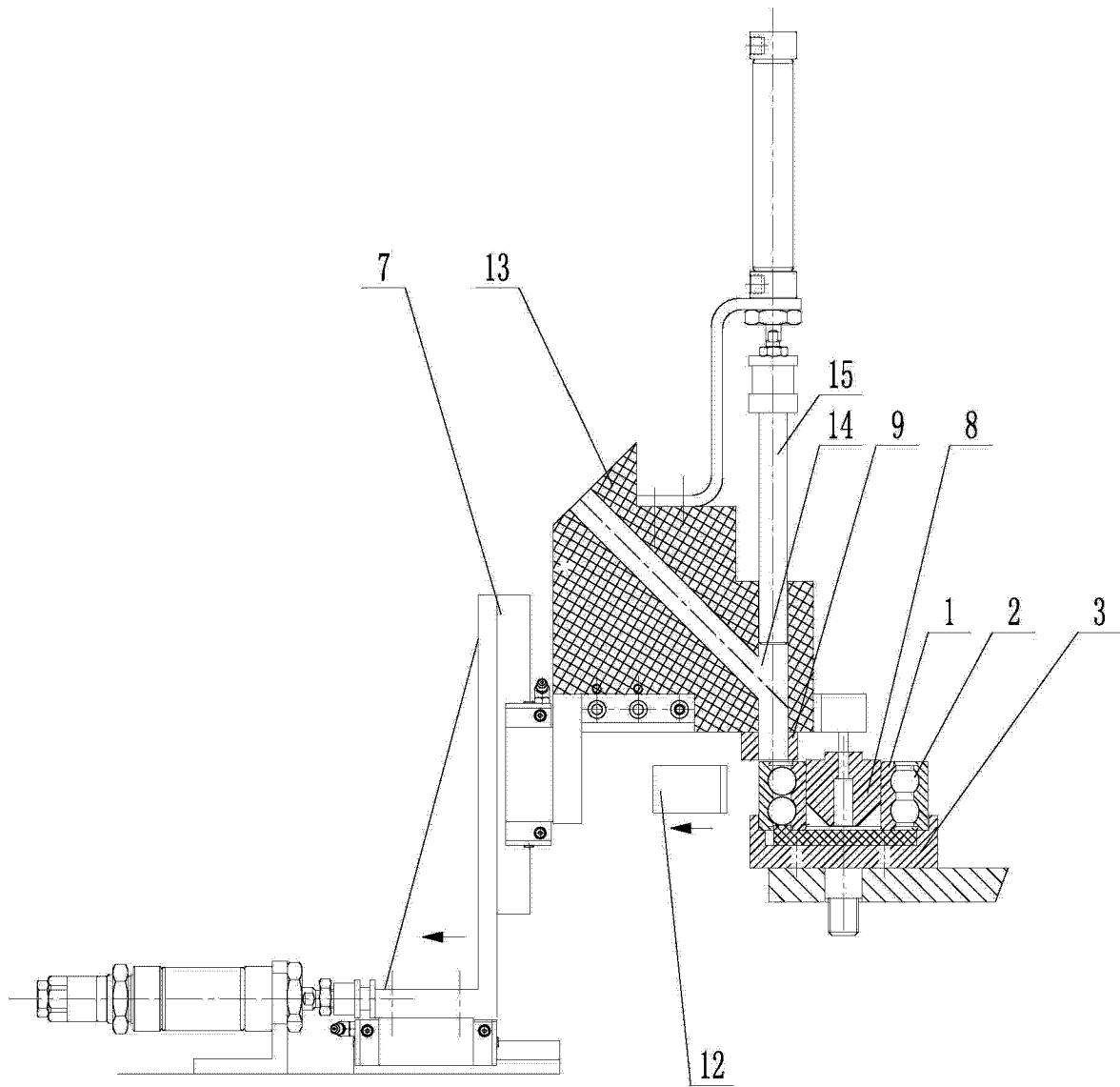


图 14

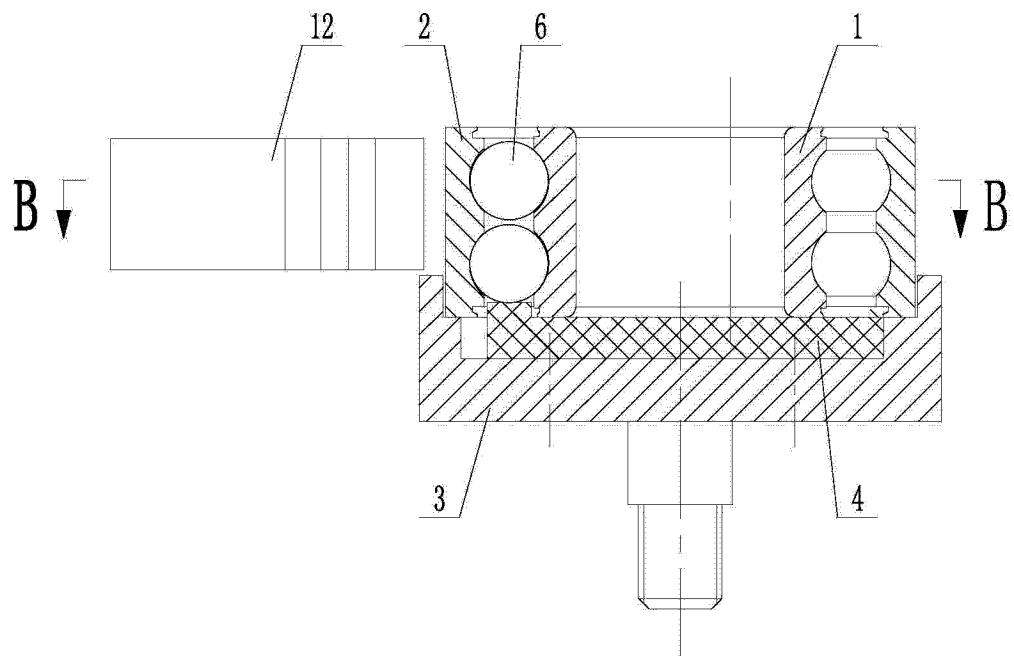


图 15

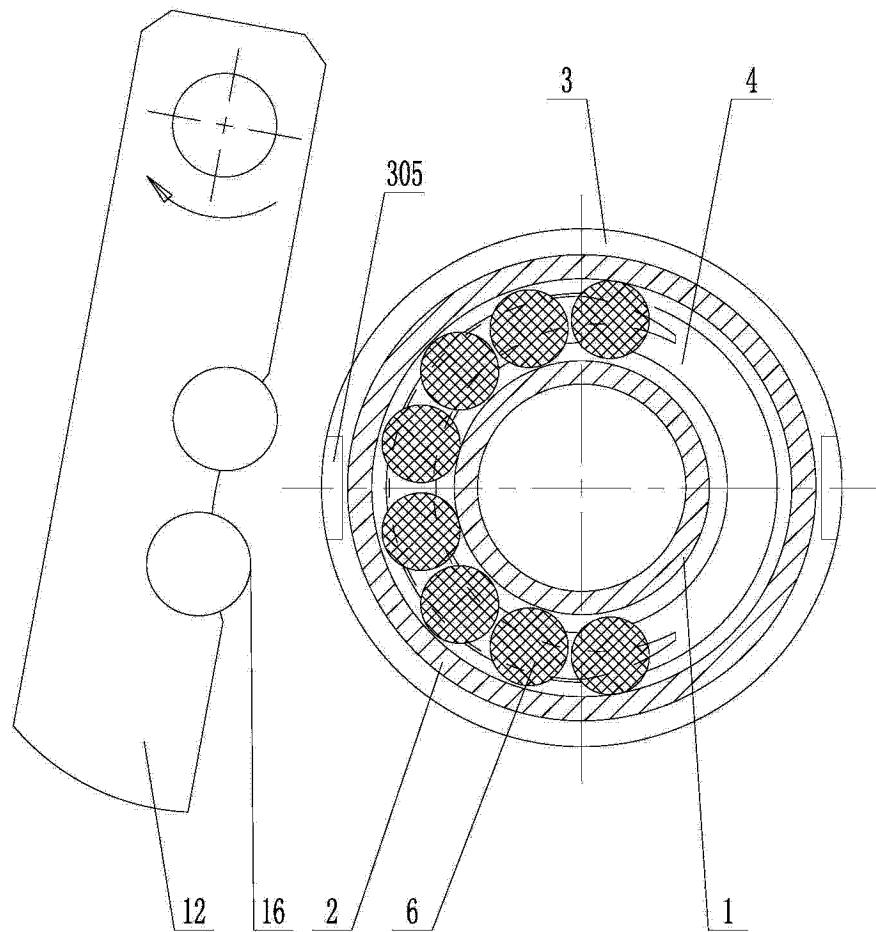


图 16

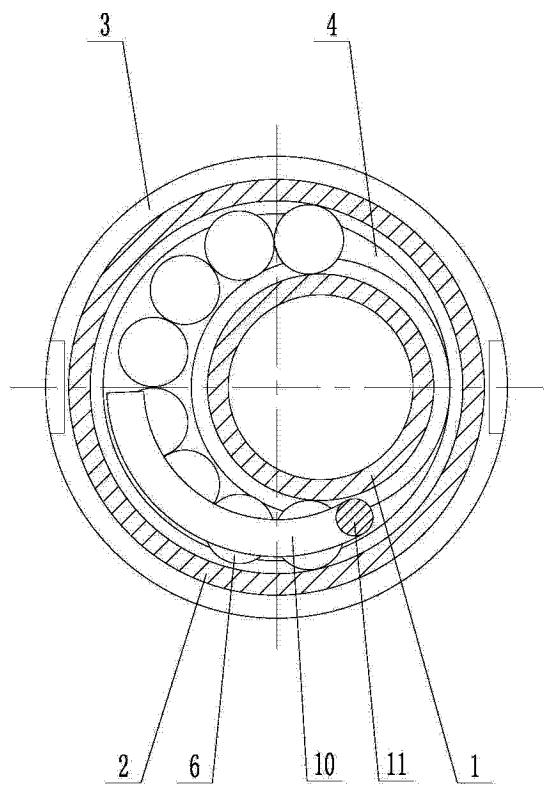


图 17

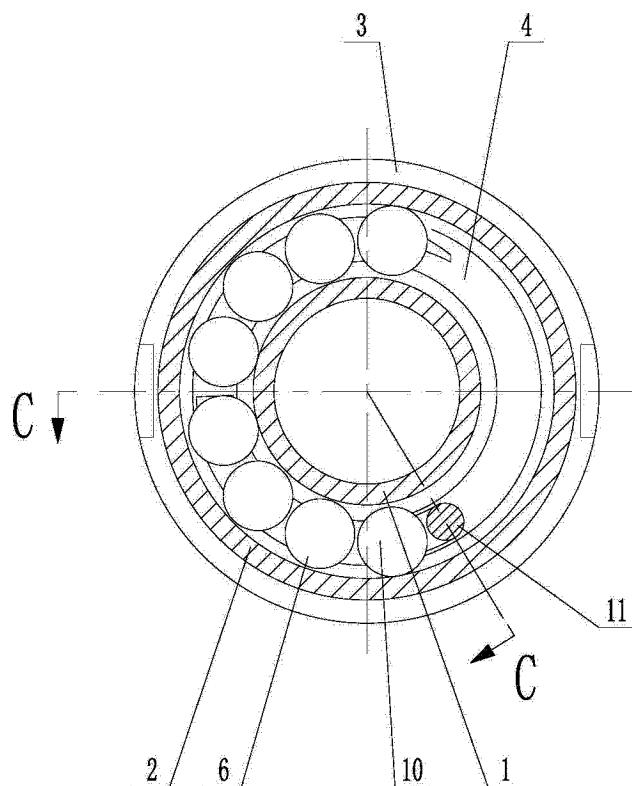


图 18

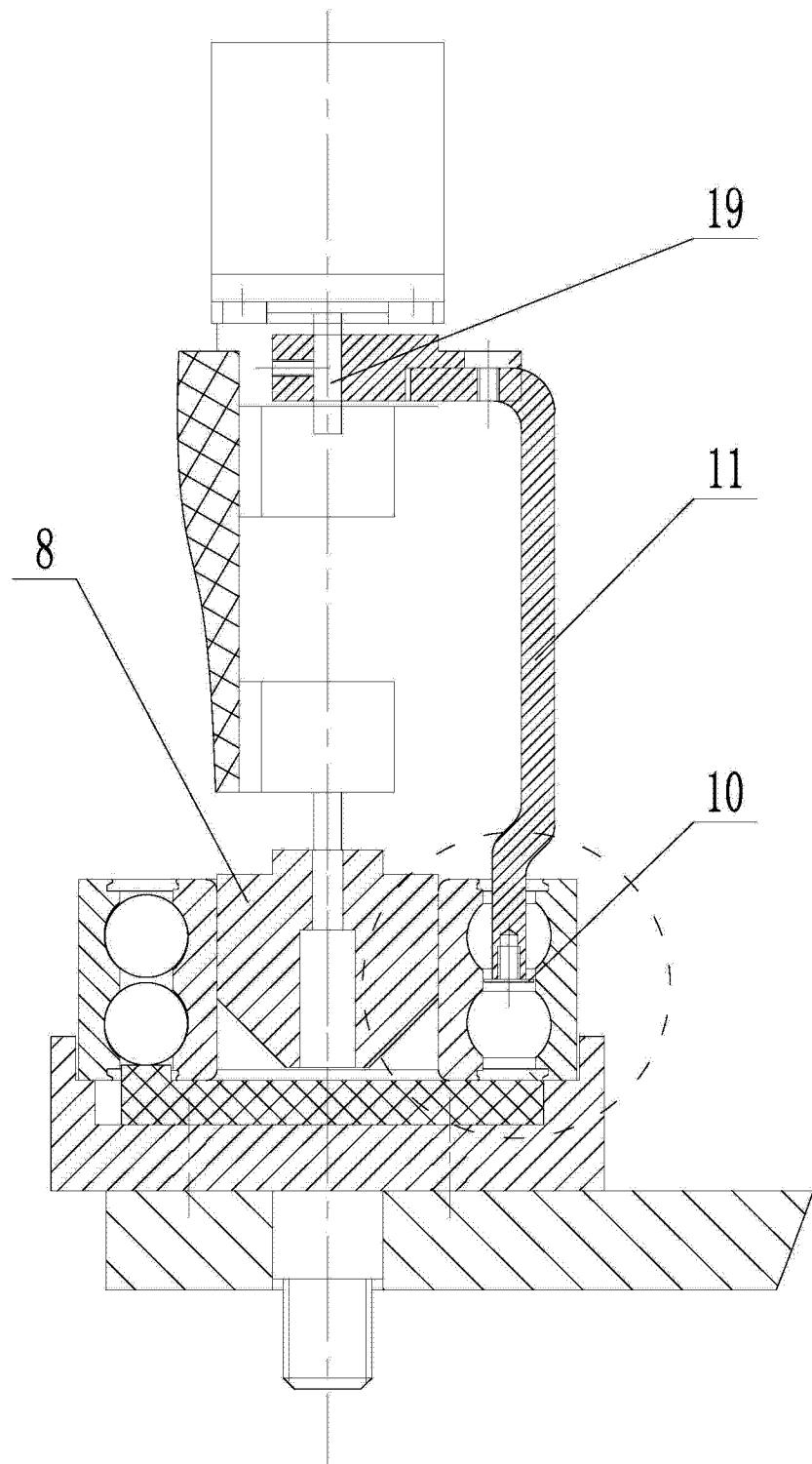


图 19

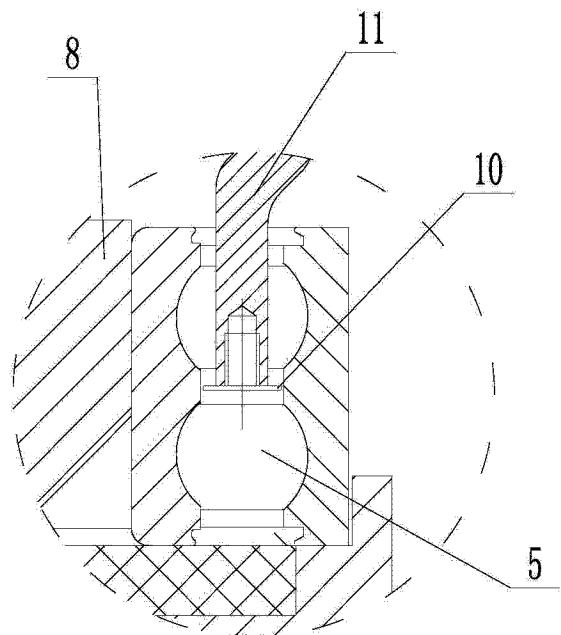


图 20

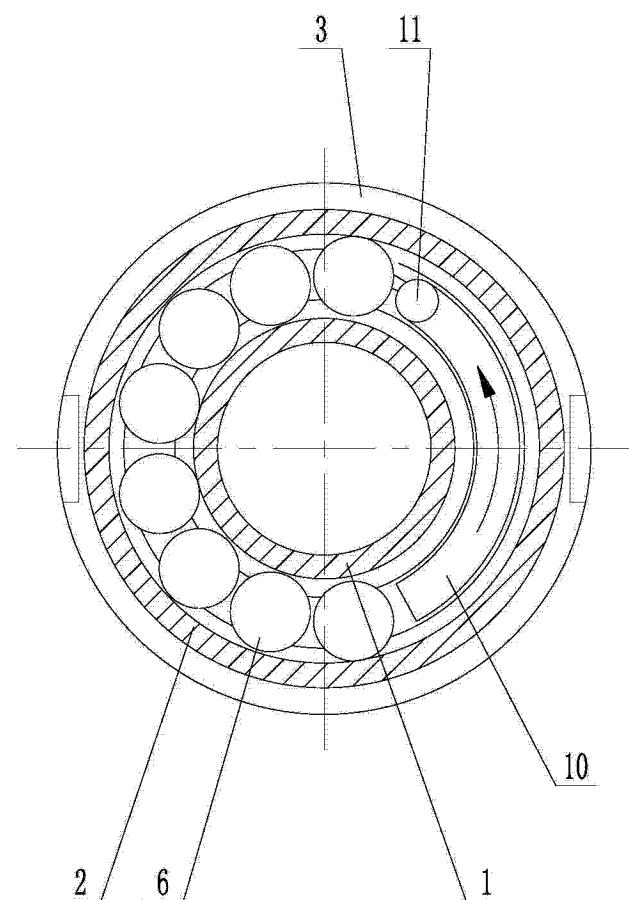


图 21

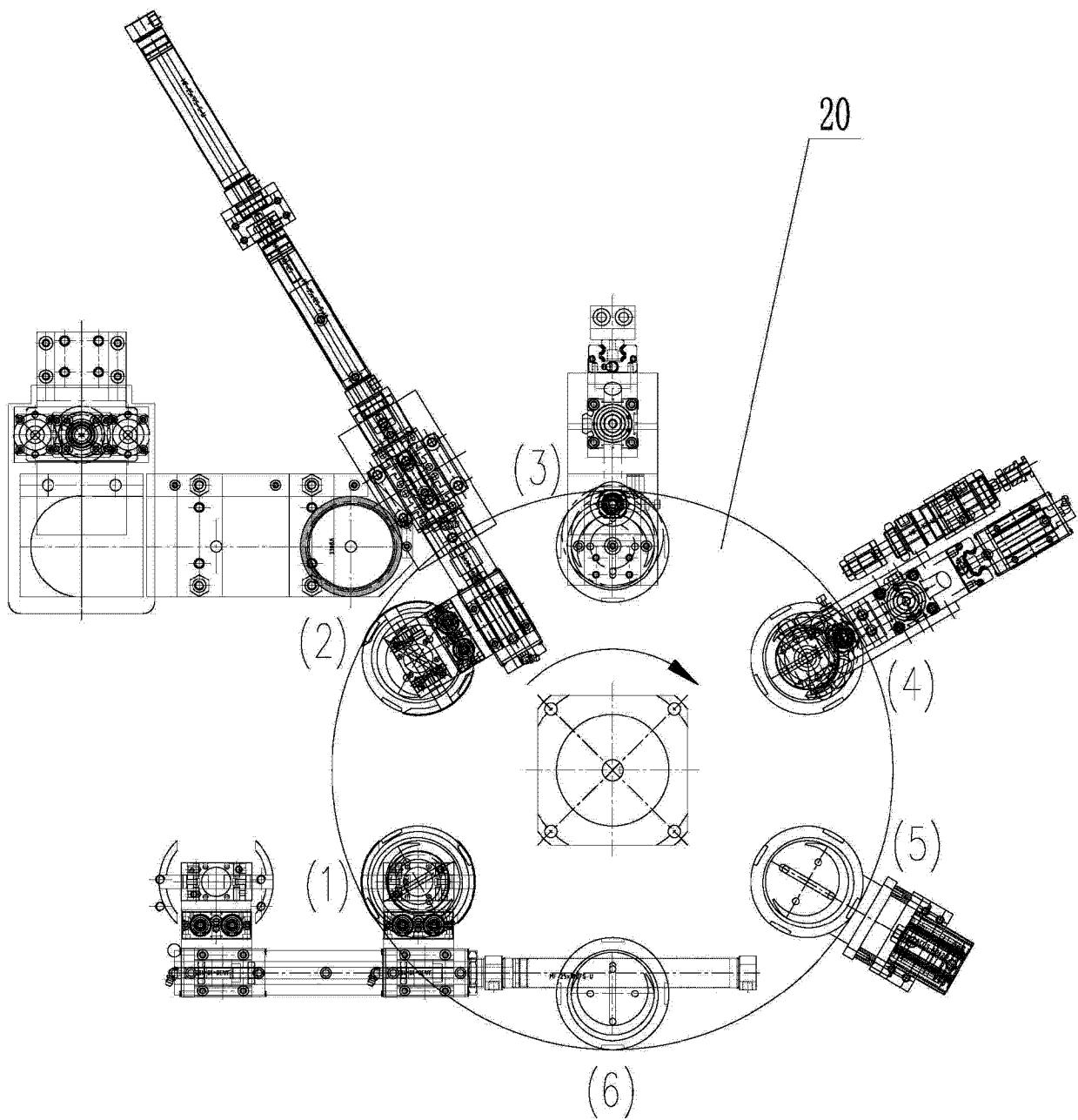


图 22