(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 2 月 2 日 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/015782 A1

(51) 国际专利分类号:
F04B 53/00 (2006.01) *F04B 53/10* (2006.01)
F04B 53/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/084987

(22) 国际申请日: 2015 年 7 月 24 日 (24.07.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 杭州绿聚科技有限公司 (HANGZHOU LVJU TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市古墩路 12 号城市心境 10 幢 403 岳艺明, Zhejiang 310013 (CN)。

(72) 发明人; 及
(71) 申请人: 岳艺明 (YUE, Yiming) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市古墩路 12 号城市心境 10 幢 403 岳艺明, Zhejiang 310013 (CN)。

(72) 发明人: 徐兵 (XU, Bing); 中国浙江省杭州市古墩路 12 号城市心境 10 幢 403 岳艺明, Zhejiang 310013 (CN)。 李莹 (LI, Ying); 中国浙江省杭州市古墩路 12 号城市心境 10 幢 403 岳艺明, Zhejiang 310013 (CN)。 黎贻晨 (LI, Yichen); 中国浙江省杭州市古墩路 12 号城市心境 10 幢 403 岳艺明, Zhejiang 310013 (CN)。

(74) 代理人: 北京维正专利代理有限公司 (BEIJING WEIZHENG PATENT AGENCY CO., LTD); 中国北京市西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 1101 室郑兴旺, Beijing 100055 (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, 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, KN, KP, KR, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: NOVEL AXIAL PISTON PUMP

(54) 发明名称 : 一种新型轴向柱塞泵

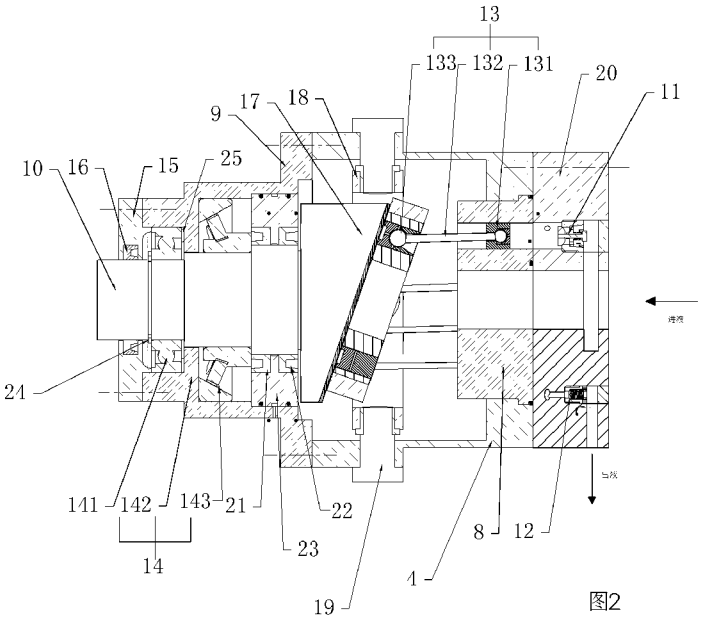


图2

(57) Abstract: An axial piston pump, comprising an end cover (15), a front cover (9), a pump shaft (10) provided within the front cover (9), a back cover (4), a swashplate (17) and a cylinder body (8) installed inside the back cover (4). The end cover (15), the front cover (9), and the back cover (4) and the cylinder body (8) are fixedly connected in sequence. One end of the pump shaft (10) facing away from the cover is connected to swashplate (17). The piston pump is further provided therein with a cross-shaped wobble plate (18) and a piston module (13). The cylinder body (8) is provided therein with a piston hole, a valve hole, a pressing output valve group (12) and a pressing input valve group. The pressing output valve group (12) and the pressing input valve group are disposed within the valve hole. One end of the piston module (13) is inserted in the piston hole, and another end of the piston module (13) is connected to the cross wobble plate. The piston pump, by providing a slipper plate, inserts and integrates a return plate and a slipper, and a slipper and a piston ball head of the prior art, decreasing a lateral force of the cylinder body and piston seat, increasing the tilt angle of a swashplate, increasing the return distance of the piston seat, increasing piston pump displacement, improving piston pump efficiency and further simplifying cylinder body design.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/015782 A1

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))。

一种轴向柱塞泵，包括端盖（15）、前壳体（9）、设置在前壳体（9）内的泵轴（10）、后壳体（4）、安装在后壳体（4）内的斜盘（17）和缸体（8），所述端盖（15）、前壳体（9）、后壳体（4）和缸体（8）顺次固定连接，所述泵轴（10）背对壳体一端连接斜盘（17），所述柱塞泵内还设有十字摆盘（18）和柱塞组件（13），所述缸体（8）内设有柱塞孔、阀孔、压出阀组（12）和压入阀组，压出阀组（12）和压入阀组位于阀孔内，柱塞组件（13）一端嵌设于柱塞孔内，柱塞组件（13）另一端连接十字摆盘。所述柱塞泵通过设置滑靴盘将现有技术中的回程盘和滑靴、滑靴和柱塞球头镶嵌为一体，减小了缸体和柱塞座的侧向力，同时有利于增大斜盘的摆角，有利于增大柱塞座的回程距离，加大柱塞泵的排量，提高了柱塞泵的效率，进一步简化了缸体设计。

一种新型轴向柱塞泵

技术领域

本发明涉及液压泵领域，更具体地说，它涉及一种新型轴向柱塞泵。

背景技术

泵是压力系统的动力元件和核心元件，因此对其设计和研究有及其重要的意义。泵的结构形式主要包括柱塞式、叶片式、齿轮式，叶片式和齿轮式泵的密封效果差，容积效率低，在工作压力提高的情况下泄漏严重。常用柱塞泵结构的三对关键摩擦副包括柱塞与缸孔、滑靴与斜盘、配流盘与缸体端面，都是面接触，因此密封效果相对较好，在压力比较高和低粘度介质的工况下可以保证比较高的容积效率，并且相对于叶片式和齿轮式泵，摩擦副有比较低的 PV 值。因此，现有的泵大多采用了柱塞式的结构。

柱塞式结构的泵按照柱塞的布置方式可以分为轴向柱塞式结构和径向柱塞式结构。径向型柱塞泵的比功率大，且受周向布置空间的限制，仅用于低速大转矩的场合；轴向柱塞式结构的泵减小了摩擦副的磨损和功率损失因此大部分柱塞泵采用轴向柱塞式结构。

轴向柱塞泵是利用柱塞在缸体的缸体孔内平行往复运动产生的容积变化进行工作的。工作时，驱动主轴驱动缸体旋转，在缸体旋转一周的过程中，滑动于缸体孔内的柱塞在斜盘的作用下做一次往复运动，实现一次吸油和压油。柱塞处于压油行程时，斜盘紧贴并推动柱塞组件，柱塞组件将柱塞内的高压油顶出。由于斜盘以一定角度挤压柱塞组件，导致柱塞与缸体径向压力较大。径向压力的数值直接影响

泵的额定压力、寿命和效率，但当柱塞处于吸油行程时，柱塞腔内压力为负压，不足以使柱塞伸出，柱塞不能自动回程，导致轴向柱塞泵自吸能力差，严重时甚至会引起强烈的空化气蚀现象，产生较大的流量、压力脉动、液压冲击和噪声，导致轴向柱塞泵配流副，柱塞副和滑靴副的严重摩擦磨损，大大降低轴向柱塞泵的使用寿命。

目前柱塞泵的回程机构主要由回程盘回程、回程弹簧回程，按照其工作原理又可分为定间隙回程、浮动间隙回程等，但是均不可避免的会存在回程盘与滑靴之间相互摩擦的问题，为解决柱塞的回程摩擦问题，通常会采用以下方法：（1）辅助泵供油回程。柱塞在辅助泵补油压力作用下向外伸出，此时，轴向柱塞泵无自吸能力，而且需在液压系统中额外增加补油泵，增加了系统成本。（2）在每个柱塞腔内安装弹簧，利用弹簧推力将柱塞压紧在斜盘上。此时弹簧承受交变应力，存在严重的疲劳问题，极大地缩短轴向柱塞泵的使用寿命。（3）采用中心弹簧压紧回程盘。由于受到轴向柱塞泵空间的限制，弹簧设计困难，只能提供部分柱塞回程力，无法完全解决柱塞回程问题。（4）滑靴夹在回程盘和斜盘之间并具有一定的间隙，回程盘和斜盘固定连接，即机械强制回程。这种结构较为复杂，使斜盘尺寸加大，此外，滑靴副需要承受高频交变拉压应力，滑靴副松动、拉脱甚至碎裂的现象时有发生，拉脱的滑靴碎片会造成柱塞泵瞬时失效，严重影响整个液压系统的安全稳定运行。

市场上申请号为CN201310171205.1的专利文件公开了一种轴向柱塞泵回程机构，其柱塞呈阶梯状，缸体的壁上沿缸体轴向设有阶梯

状缸孔，该阶梯状缸孔沿缸体的周向间隔分布，柱塞置于阶梯状缸孔内，柱塞的大直径段与阶梯状缸孔的大直径段间隙配合，柱塞的小直径段与阶梯状缸孔的小直径段间隙配合；柱塞在阶梯状缸孔内往复移动时，柱塞的小直径段的端面与阶梯状缸孔的小直径段的底面之间始终形成一个油腔，柱塞的小直径段的外壁面与阶梯状缸孔的大直径段的内壁面之间始终形成一个环形区域，每个所述油腔一一对应地与缸体的一个腰形槽连通；缸体的壁上间隔地开设有第一油道，每个所述油腔一一对应地通过一个第一油道与一个环形区域连通，每个第一油道内设有液阻；各环形区域相互连通。该技术方案通过阶梯状柱塞和柱塞孔的设置来用于改善现有技术中的回程问题，但是呈阶梯状柱塞和柱塞孔加工需要保证同轴度，其难度较大，且对于柱塞泵内的两者配合需要较高的精度等级，进一步加大了加工难度，其次阶梯状柱塞与原先的柱塞相比其结构强度被降低了，柱塞泵运行时可能会引起柱塞断裂的状况，在该技术方案中其缸体依然需要转动，给液压系统带来了一定的压力脉动、液压冲击和噪声，影响整个液压系统的安全运行。

发明内容

针对现有技术存在的不足，本发明的目的在于提供一种摩擦损失较小、效率较高的新型柱塞泵。

为实现上述目的，本发明提供了如下技术方案：一种新型轴向柱塞泵，包括端盖、前壳体、设置在前壳体内的泵轴、后壳体、安装在后壳体内的斜盘和缸体，所述端盖、前壳体、后壳体和缸体顺次固定

连接，所述泵轴背对壳体一端连接斜盘，所述柱塞泵内还设有十字摆盘和柱塞组件，所述缸体内设有柱塞孔、阀孔、压出阀组和压入阀组，压出阀组和压入阀组位于阀孔内，柱塞组件一端嵌设于柱塞孔内，柱塞组件另一端连接十字摆盘，所述十字摆盘与斜盘呈抵触设置；

所述十字摆盘包括内摆盘和外摆盘，所述内摆盘通过内摆盘固定套筒转动连接外摆盘，所述外摆盘通过外摆盘固定套筒转动连接后壳体，所述内摆盘上开设有用于嵌设滑靴的滑靴孔，所述滑靴连接柱塞组件，滑靴能够沿十字摆盘轴向往复运动。

本发明进一步设置为：所述内摆盘上嵌设有滑靴盘，滑靴孔位于滑靴盘上，所述滑靴通过滑靴孔嵌设于滑靴盘内。

本发明进一步设置为：所述柱塞组件包括柱塞和柱塞座，所述柱塞座与柱塞孔嵌设滑动连接，所述柱塞两端均一体设置有柱塞球头，所述滑靴包覆柱塞靠近十字摆盘一侧的柱塞球头，所述柱塞座包覆柱塞远离十字摆盘一侧的柱塞球头。

本发明进一步设置为：所述滑靴包括前滑靴和后滑靴，所述前滑靴和后滑靴包覆柱塞球头且构成球铰结构。

本发明进一步设置为：所述内摆盘和外摆盘均连接有转动轴，所述转动轴分别嵌设于外摆盘固定套筒和内摆盘固定套筒。

本发明进一步设置为：所述内摆盘转动轴和外摆盘转动轴轴线投影相互垂直。

本发明进一步设置为：所述泵轴上安装有轴承组件，所述轴承组件包括依次相连的圆锥滚子轴承、轴套、角接触球轴承。

本发明进一步设置为：所述吸入阀组包括若干个轴向放置的吸入单向阀，所述吸入单向阀内嵌于缸体阀孔。

本发明进一步设置为：所述压出阀组包括若干个径向放置的压出单向阀，所述压出单向阀内嵌于缸体阀孔。

本发明进一步设置为：所述缸体包括进液口和排液口，所述阀孔与柱塞孔相连通，吸入阀组位于阀孔内靠近进液口设置，压出阀组位于阀孔内靠近排液口设置。

通过采用上述技术方案，斜盘通过十字摆盘与柱塞组件连接，柱塞两端均有球形结构，受力为二力杆状态，极大地减小了柱塞孔的径向受力，从而减少了摩擦损失，可以大幅提高轴向柱塞泵的工作压力，提高使用寿命，提高效率，降低了材料要求，拓宽了材料选择的范围。同时有利于增大斜盘的摆角，斜盘摆角的增大有利于增大柱塞座的回程距离，从而加大柱塞泵的排量。

本发明的滑靴盘将现有技术中的回程盘和滑靴、滑靴和柱塞球头镶嵌为一体，运行中总有一些柱塞处于压油行程，从而将滑靴盘压紧在斜盘上，通过整体滑靴盘使处于吸液行程的柱塞回程，后滑靴将柱塞装配在滑靴盘中，改善了柱塞滑靴球面副松动、拉脱甚至碎裂的现象；此外，本发明回程方式不需弹簧的辅助，避免了因弹簧承受高频交变应力而使轴向柱塞泵寿命下降的现象，并且有效克服了缸体所受的侧向力作用，尤其是针对轴向柱塞泵，不需其他回程机构，简化了结构设计。

通过十字摆盘机械结构改善了柱塞及缸体受力，同时具有回程功

能，十字摆盘由内摆盘和外摆盘通过固定套筒和转动轴实现转动连接，结构可靠，便于加工，降低材料要求，拓宽选材范围，有利于优化匹配柱塞组件摩擦副设计，简化系统结构，降低系统成本。

整体的滑靴盘结构可以实现滑靴的整体动静压支撑，降低比压，设计的空间增加，改善单个滑靴的单边磨损现象，提高稳定性。

采用阀配流结构形式，减小一对轴向柱塞泵关键的摩擦副，相应的泄漏量减小，容积效率提高，泵的工作压力提高。配流阀体内置嵌入式结构，吸入阀组和压出阀组内嵌于缸体上，具有较好的密封性能和响应速度，而且具有冲击小、噪音低等特点，可以达到较高的容积效率。旋转式斜盘前采用圆锥滚子轴承和角接触球轴承构成轴承组，有效的承担了作用在斜盘上的轴向力和径向力。增加了斜盘的刚度，提高了泵整体的工作寿命。

附图说明

图 1 为本发明实施例一种新型轴向柱塞泵的剖面示意图；

图 2 为本发明实施例一种新型轴向柱塞泵的剖面图；

图 3 为本发明实施例一种新型轴向柱塞泵十字摆盘的剖面示意图；

图 4 为本发明实施例一种新型轴向柱塞泵的侧面示意图；

图 5 为本发明实施例一种新型轴向柱塞泵十字摆盘的剖面图。

附图标记：1、外摆盘；2、内摆盘；3、内摆盘固定套筒；4、后壳体；5、外摆盘固定套筒；6、前滑靴；7、后滑靴；8、缸体；9、前壳体；10、泵轴；11、吸入阀组；12、压出阀组；13、柱塞组件；

131、柱塞座；132、柱塞；133、柱塞球头；14、轴承组件；141、角接触球轴承；142、轴套；143、圆锥滚子轴承； 15、端盖；16、密封圈；17、斜盘；18、十字摆盘；19、转动轴；20、配液体；21、油封；22、水封；23、支架；24、挡圈；25、垫片；26、连接块；27、滑靴盘。

具体实施方式

参照图 1 至图 5 对本发明实施例做进一步说明。

一种新型轴向柱塞泵，包括端盖 15、前壳体、设置在前壳体 9 内的泵轴 10、后壳体 4、安装在后壳体 4 内的斜盘 17 和缸体 8，所述端盖 15、前壳体 9、后壳体 4 和缸体 8 顺次固定连接，所述泵轴 10 背对壳体一端连接斜盘 17，斜盘和泵轴遗体一体设置，所述后壳体 4 内还设有十字摆盘 18 和柱塞组件 13,所述缸体 8 内设有柱塞孔、阀孔、压出阀组 12 和压入阀组,压出阀组 12 和压入阀组位于阀孔内，柱塞组件 13 一端嵌设于柱塞孔内，柱塞组件 13 另一端连接十字摆盘 18，所述十字摆盘 18 与斜盘 17 呈抵触设置，在柱塞泵运行时，十字摆盘 18 与斜盘 17 之间形成油膜层；

十字摆盘 18 包括内摆盘 2 和外摆盘 1，内摆盘 2 通过内摆盘固定套筒 3 转动连接外摆盘 1，外摆盘 1 通过外摆盘固定套筒 5 转动连接后壳体 4，内摆盘 2 上开设有用于嵌设滑靴的滑靴孔，滑靴孔均匀分布于内摆盘 2 上，数量为 9 个，滑靴、滑靴孔、柱塞组件 13 和柱塞孔均呈一一对应设置，滑靴连接柱塞组件 13，滑靴能够沿十字摆盘 18 轴向往复运动。优选方案为内摆盘 2 上嵌设有滑靴盘 27，滑靴

孔位于滑靴盘 27 内，滑靴嵌设于滑靴孔内。内摆盘 2 和外摆盘 1 均连接有转动轴 19，转动轴 19 分别嵌设于外摆盘固定套筒 5 和内摆盘固定套筒 3。内摆盘转动轴 19 和外摆盘转动轴 19 轴线投影相互垂直。内摆盘 2 和外摆盘 1 上均设置两个转动轴 19，内摆盘 2 上两个转动轴 19 同轴设置，外摆盘 1 上两个转动轴 19 同轴设置，外摆盘 1 通过转动轴 19 在外摆盘固定套筒 5 内可绕竖直轴线摆动；内摆盘固定套筒 3 螺纹连接在外摆盘 1 上，内摆盘 2 通过转动轴 19 在内摆盘固定套筒 3 内可绕水平轴线摆动，又可随外摆盘 1 绕竖直轴线摆动。

柱塞组件 13 包括柱塞 132 和柱塞座 131，柱塞座 131 与柱塞孔嵌设滑动连接，柱塞 132 两端均一体设置有柱塞球头 133，滑靴包覆柱塞 132 靠近十字摆盘一侧的柱塞球头 133，柱塞座 131 包覆柱塞 132 远离十字摆盘一侧的柱塞球头 133 且构成球铰结构。滑靴包括前滑靴 6 和后滑靴 7，前滑靴 6 和后滑靴 7 包覆柱塞球头 133 且构成球铰结构。前滑靴 6 和后滑靴 7 的设置有利于柱塞球头 133 被包覆的加工工艺，方便其加工， 所泵轴 10 上安装有轴承组件 14，所述轴承组件 14 包括依次相连的圆锥滚子轴承 143、轴套 142、角接触球轴承 141，轴套 142 直接连接在缸体 8 上且与缸体 8 一体设置。斜盘 17 的推力作用于圆锥滚子轴承 143 上，通过轴套 142 传递至角接触球轴承 141，最终通过端盖 15 压紧，所述前端盖 15 内还镶嵌有用于密封油液和防止灰尘进入的密封圈 16。

吸入阀组 11 包括若干个轴向放置的吸入单向阀，缸体 8 还包括配液体 20，阀孔位于配液体 20 上，吸入单向阀内嵌于阀孔。压出阀

组 12 包括若干个径向放置的压出单向阀，压出单向阀内嵌于阀孔。缸体 8 包括进液口和排液口，阀孔与柱塞孔相连通，进液口和排液口与阀孔相连通，吸入阀组 11 位于阀孔内靠近进液口设置，压出阀组 12 位于阀孔内靠近排液口设置。斜盘 17 中心开设花键孔，所述斜盘 17 通过花键孔和花键与泵轴 10 连接。

通过采用上述技术方案，斜盘 17 通过十字摆盘 18 与柱塞组件 13 连接，柱塞 132 两端均有球形结构，受力为二力杆状态，极大地减小了柱塞孔的径向受力，从而减少了摩擦损失，可以大幅提高轴向柱塞泵的工作压力，提高使用寿命，提高效率，降低了材料要求，拓宽了材料选择的范围。同时有利于增大斜盘 17 的摆角，斜盘 17 摆角的增大有利于增大柱塞座的回程距离，从而加大柱塞泵的排量。

本发明的滑靴盘 27 将现有技术中的回程盘和滑靴、滑靴和柱塞球头镶嵌为一体，运行中总有一些柱塞 132 处于压油行程，从而将滑靴盘 27 压紧在斜盘 17 上，通过整体滑靴盘 27 使处于吸液行程的柱塞 132 回程，后滑靴 7 将柱塞 132 装配在滑靴盘 27 中，改善了球面副松动、拉脱甚至碎裂的现象；此外，本发明回程方式不需弹簧的辅助，避免了因弹簧承受高频交变应力而使轴向柱塞泵寿命下降的现象，并且有效克服了缸体 8 所受的侧向力作用，尤其是针对轴向柱塞泵，不需其他回程机构，简化了结构设计。

通过十字摆盘 18 机械结构改善了柱塞 132 及缸体 8 受力，同时具有回程功能，十字摆盘 18 由内摆盘 2 和外摆盘 1 通过固定套筒和转动轴实现转动连接，结构可靠，便于加工，降低材料要求，拓宽选

材范围，有利于优化匹配柱塞组件 13 摩擦付设计，简化系统结构，降低系统成本。

整体的滑靴盘 27 结构可以实现滑靴的整体动静压支撑，降低比压，设计的空间增加，改善单个滑靴的单边磨损现象，提高稳定性。

采用阀配流结构形式，减小一对轴向柱塞泵关键的摩擦副，相应的泄漏量减小，容积效率提高，泵的工作压力提高。配流阀体内置嵌入式结构，吸入阀组和压出阀组内嵌于缸体 8 上，具有较好的密封性能和响应速度，而且具有冲击小、噪音低等特点，可以达到较高的容积效率。旋转式斜盘 17 前采用圆锥滚子轴承 143 和角接触球轴承 141 构成轴承组，有效的承担了作用在斜盘 17 上的轴向力和径向力。增加了斜盘 17 的刚度，提高了泵整体的工作寿命。

本发明一种新型轴向柱塞泵的具体工作过程：当泵轴 10 带动斜盘 17 一同旋转时，通过回程十字摆盘 18 的摆动将作用力均匀施加到每个滑靴上，使柱塞 132 背对柱塞座 131 一端的柱塞球头 133 和滑靴发生沿十字摆盘 18 轴向的往复运动，同时柱塞座 131 受到旋转的斜盘 17 给滑靴、滑靴给柱塞的作用力，使柱塞座 131 在缸体 8 内的柱塞孔内作往复运动，缸体 8 则静止不动。

当泵轴 10 带动斜盘 17 旋转一周，每个柱塞组件 13 各吸液、压液一次，随着泵轴 10 的不断旋转，各柱塞组件 13 也连续地独立完成吸、压液的动作，从而使柱塞泵正常工作。

通过将回程盘设计成十字摆盘 18 回程，分为内摆盘 2 和外摆盘 1，外摆盘 1 通过外摆盘固定套筒 5 镶嵌固定到柱塞泵后壳体 4 上，

实现外摆盘 1 绕摆盘中心轴线上下方向的摆动，内摆盘 2 通过内摆盘固定套筒 3 镶嵌固定到外摆盘 1 上，实现内摆盘 2 绕摆盘中心轴线左右方向的摆动，配合斜盘 17 的旋转运动，实现柱塞 131 回程。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例，凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种新型轴向柱塞泵，包括端盖、前壳体、设置在前壳体内的泵轴、后壳体、安装在后壳体内的斜盘和缸体，所述端盖、前壳体、后壳体和缸体顺次固定连接，所述泵轴背对壳体一端连接斜盘，其特征在于，所述柱塞泵内还设有十字摆盘和柱塞组件，所述缸体内设有柱塞孔、阀孔、压出阀组和压入阀组，压出阀组和压入阀组位于阀孔内，柱塞组件一端嵌设于柱塞孔内，柱塞组件另一端连接十字摆盘，所述十字摆盘与斜盘呈抵触设置；

所述十字摆盘包括内摆盘和外摆盘，所述内摆盘通过内摆盘固定套筒转动连接外摆盘，所述外摆盘通过外摆盘固定套筒转动连接后壳体，所述内摆盘上开设有用于嵌设滑靴的滑靴孔，所述滑靴连接柱塞组件，滑靴能够沿十字摆盘轴向往复运动。

2. 根据权利要求 1 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述内摆盘上嵌设有滑靴盘，滑靴孔位于滑靴盘上，所述滑靴通过滑靴孔嵌设于滑靴盘内。

3. 根据权利要求 2 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述柱塞组件包括柱塞和柱塞座，所述柱塞座与柱塞孔嵌设滑动连接，所述柱塞两端均一体设置有柱塞球头，所述滑靴包覆柱塞靠近十字摆盘一侧的柱塞球头，所述柱塞座包覆柱塞远离十字摆盘一侧的柱塞球头。

4. 根据权利要求 3 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述滑靴包括前滑靴和后滑靴，所述前滑靴和后滑靴包覆柱塞球头且构成球铰结构。

5. 根据权利要求 4 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述内摆盘和外摆盘均连接有转动轴，所述转动轴分别嵌设于外摆盘固定套筒和内摆盘固定套筒。

6. 根据权利要求 5 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述内摆盘转动轴和外摆盘转动轴轴线投影相互垂直。

7. 根据权利要求 1 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述泵轴上安装有轴承组件，所述轴承组件包括依次相连的圆锥滚子轴承、轴套、角接触球轴承。

8. 根据权利要求 1 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述吸入阀组包括若干个轴向放置的吸入单向阀，所述吸入单向阀内嵌于缸体阀孔。

9. 根据权利要求 8 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述压出阀组包括若干个径向放置的压出单向阀，所述压出单向阀内嵌于缸体阀孔。

10. 根据权利要求 9 所述的一种新型轴向柱塞泵，其特征在于，所述缸体包括进液口和排液口，所述阀孔与柱塞孔相连通，吸入阀组位于阀孔内靠近进液口设置，压出阀组位于阀孔内靠近排液口设置。

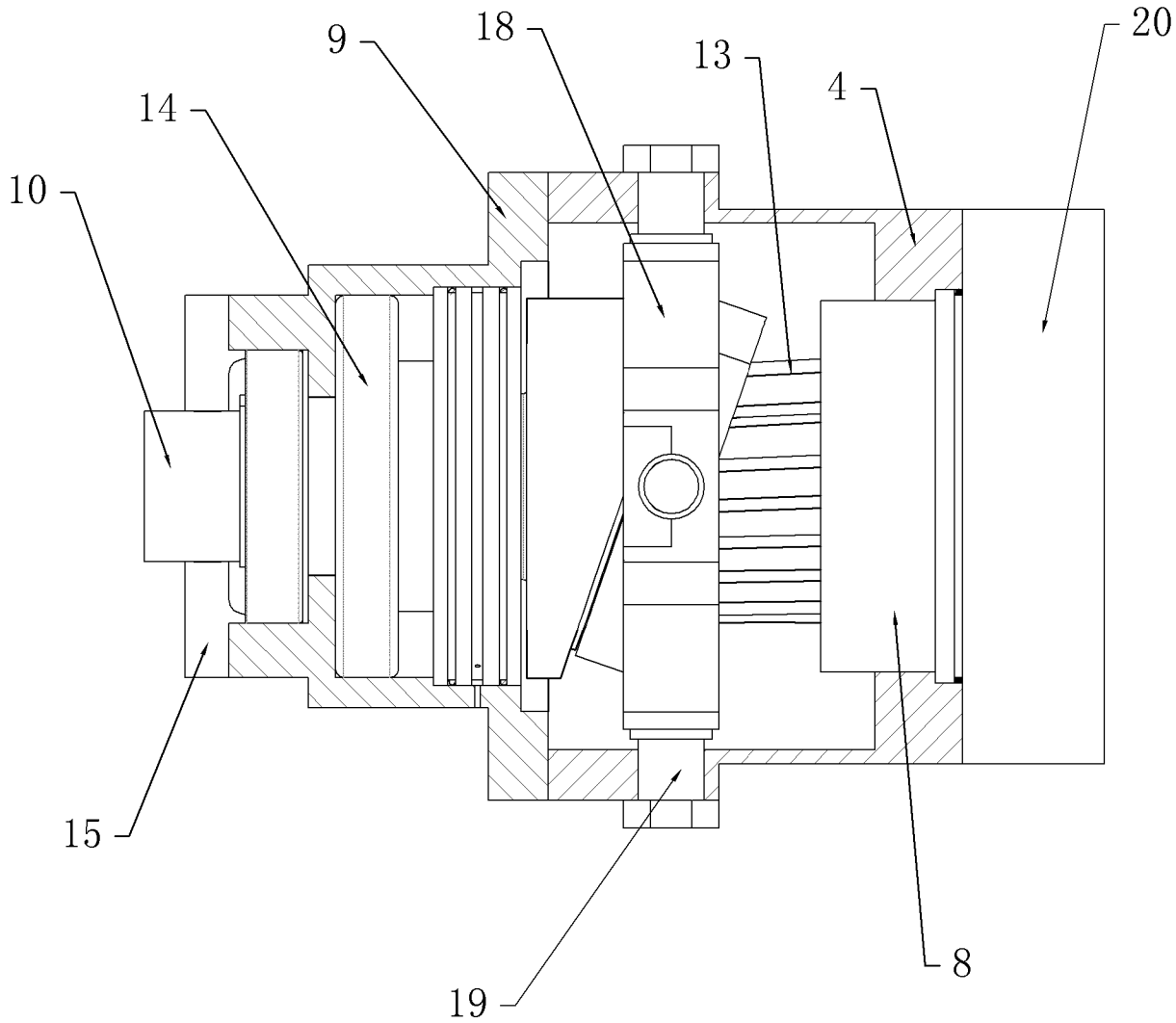


图1

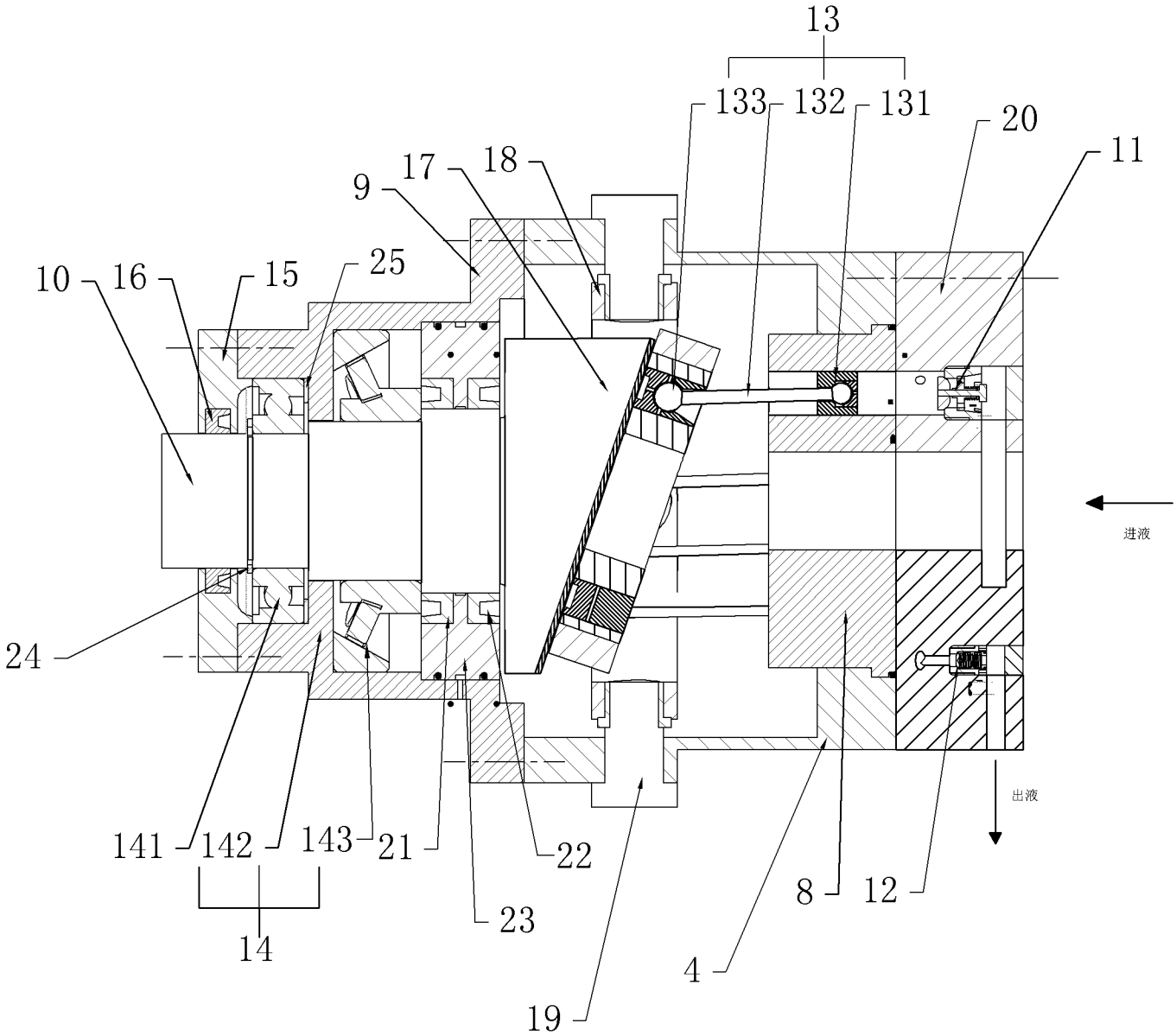

13
133
132
131
20
11
9
17
18
10
16
15
25
进液
24
出液
141
142
143
21
22
23
14
8
12
4
19

图2

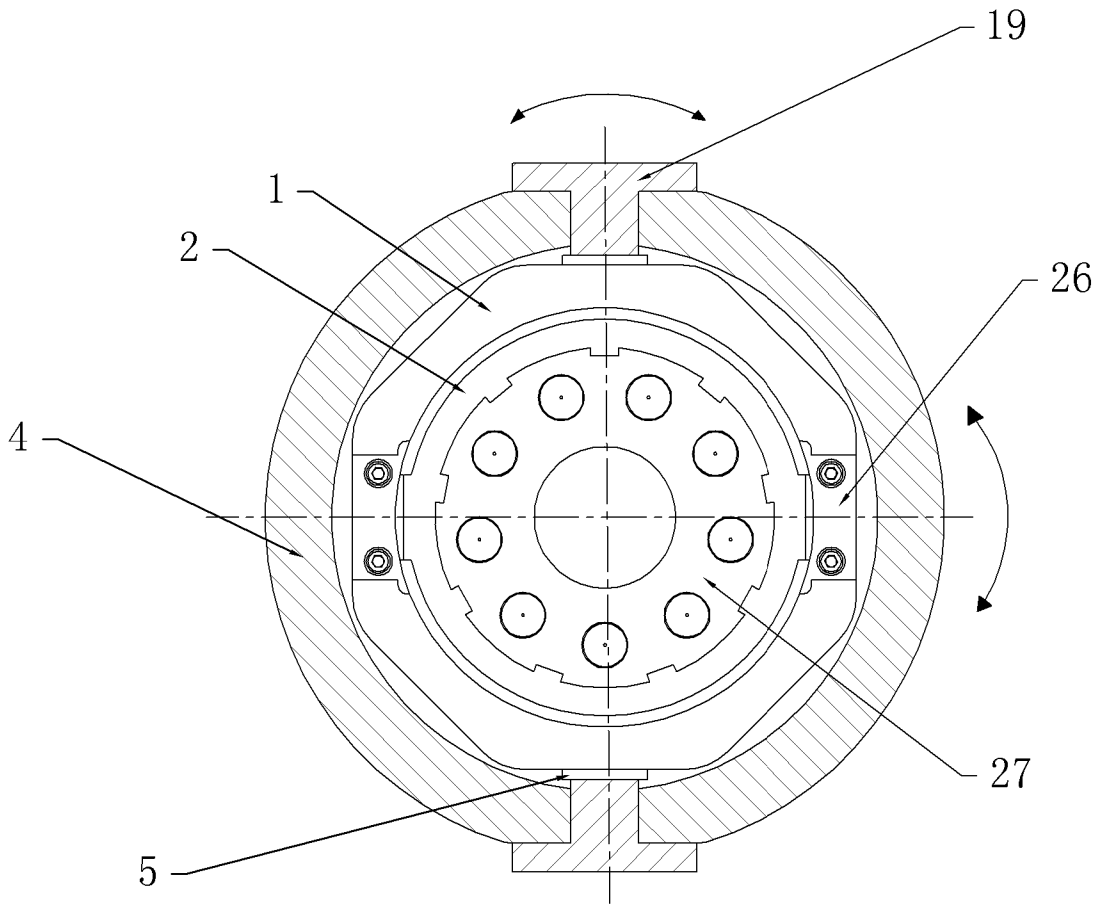


图3

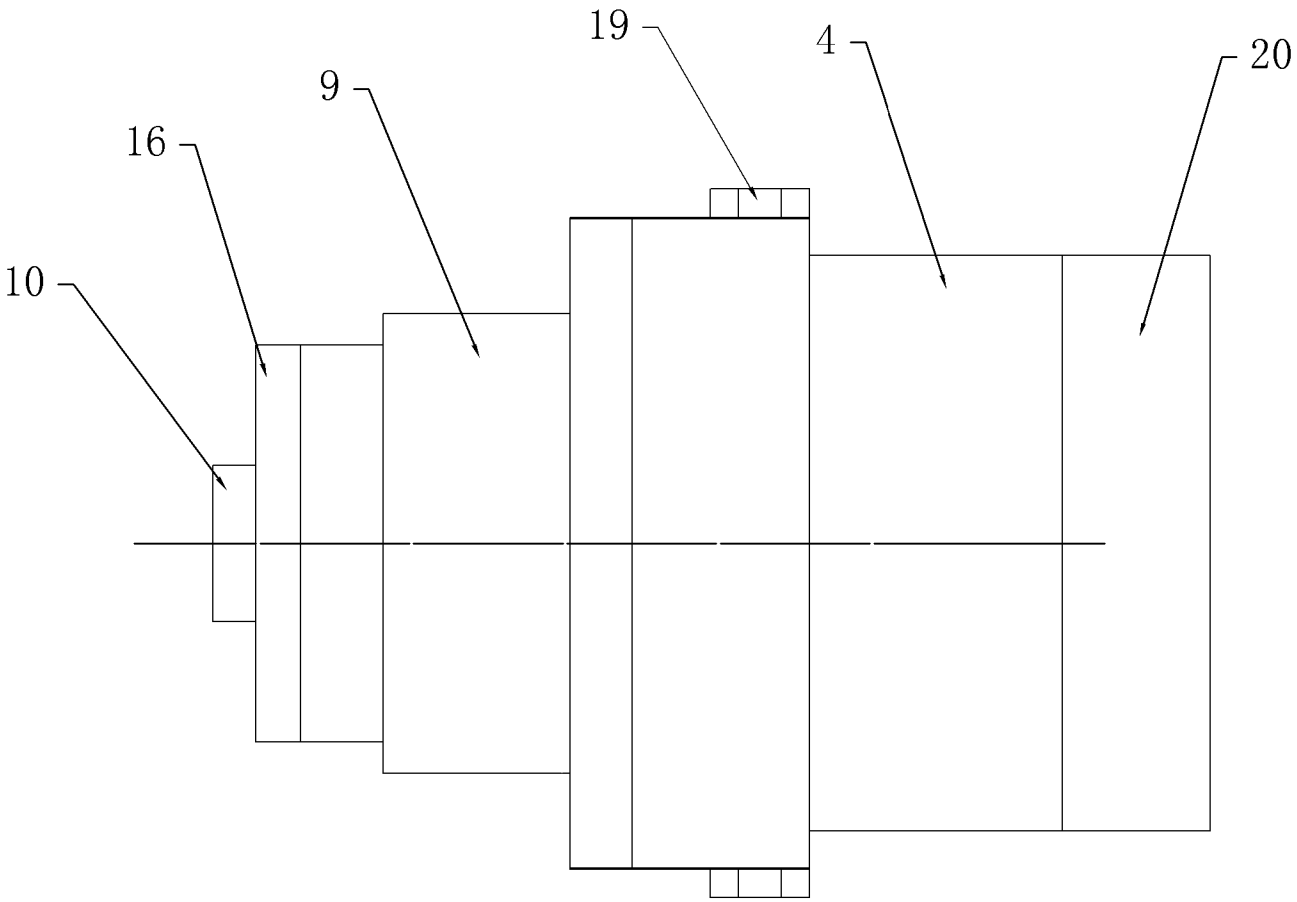


图4

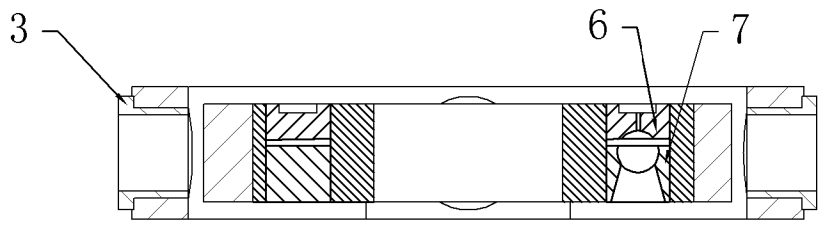


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/084987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 53/00 (2006.01) i; F04B 53/14 (2006.01) i; F04B 53/10 (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)

IPC: F04B; F04C; F04D

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: sliding shoes, inside, cross, swashplate, wobble plate, cylinder, pump, driv+, shaft, plat+, swing+, swash, piston

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 105090008 A (HANGZHOU LYUJU TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 25 November 2015 (25.11.2015), the whole document	1-10
A	CN 204082514 U (ZHEJIANG WOER HYDRAULIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 January 2015 (07.01.2015), description, paragraphs [0039]-[0045], and figures 1-5	1-10
A	CN 2328811 Y (YAN, Xuefu), 14 July 1999 (14.07.1999), the whole document	1-10
A	CN 103184990 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 03 July 2013 (03.07.2013), the whole document	1-10
A	DE 102013204861 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 25 September 2014 (25.09.2014), the whole document	1-10
A	JP 2005133647 A (EBARA CORPORATION), 26 May 2005 (26.05.2005), the whole document	1-10
A	JP 09209918 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.), 12 August 1997 (12.08.1997), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 April 2016 (01.04.2016)	**14 April 2016 (14.04.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 **LV, Shengchun** Telephone No.: (86-10) **62414116**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084987

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105090008 A	25 November 2015	None	
CN 204082514 U	07 January 2015	None	
CN 2328811 Y	14 July 1999	None	
CN 103184990 A	03 July 2013	None	
DE 102013204861 A1	25 September 2014	None	
JP 2005133647 A	26 May 2005	None	
JP 09209918 A	12 August 1997	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/084987

A. 主题的分类

F04B 53/00(2006.01)i；F04B 53/14(2006.01)i；F04B 53/10(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)

F04B；F04C；F04D

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））

CNPAT,CNKI,EPODOC,WPI:滑靴，内，泵，十字，斜盘，柱塞，摆盘，轴，驱动，气缸，pump, driv+, shaft, plat+, swing+, swash, piston

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
E	CN 105090008 A (杭州绿聚科技有限公司 等) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-10
A	CN 204082514 U (浙江沃尔液压科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 说明书第39-45段，附图1-5	1-10
A	CN 2328811 Y (阎学富) 1999年 7月 14日 (1999 - 07 - 14) 全文	1-10
A	CN 103184990 A (北京工业大学) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-10
A	DE 102013204861 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-10
A	JP 2005133647 A (株式会社荏原制作所) 2005年 5月 26日 (2005 - 05 - 26) 全文	1-10
A	JP 09209918 A (三菱重工业株式会社) 1997年 8月 12日 (1997 - 08 - 12) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 4月 1日	2016年 4月 14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	受权官员 吕胜春 电话号码 (86-10)62414116

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/084987

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	105090008	A	2015年 11月 25日	无	
CN	204082514	U	2015年 1月 7日	无	
CN	2328811	Y	1999年 7月 14日	无	
CN	103184990	A	2013年 7月 3日	无	
DE	102013204861	A1	2014年 9月 25日	无	
JP	2005133647	A	2005年 5月 26日	无	
JP	09209918	A	1997年 8月 12日	无	