

(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5月26日 (26.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/084432 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16H 48/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/100073
- (22) 国际申请日: 2016年9月26日 (26.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510812940.5 2015年11月20日 (20.11.2015) CN
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 王亮 (WANG, Liang) [CN/CN]; 中国广东省广州市番禺区钟村街毓秀西路南亭阁 504, Guangdong 510000 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: AXIAL CAM TYPE FOUR-WHEEL DRIVE SYSTEM FOR USE IN AUTOMOBILE

(54) 发明名称: 一种轴向凸轮式汽车四驱系统

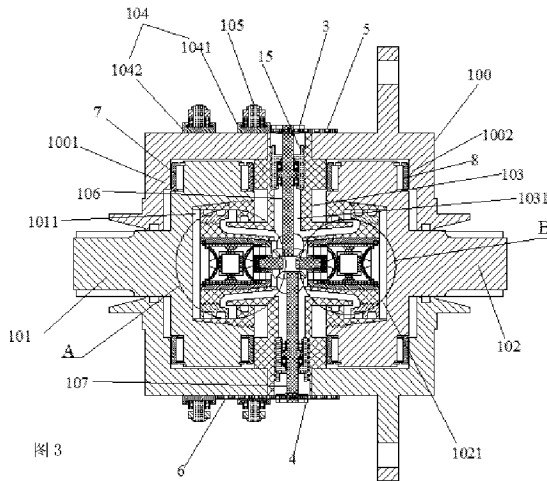


图 3

(57) Abstract: An axial cam type four-wheel drive system for use in an automobile comprises: an adjustable differential (1); and a differential divider (2). The adjustable differential (1) comprises: a housing (100); a left output shaft (101); a right output shaft (102); a cam disk (103); a slip ring (104); a shift fork (105); a first rotary shaft (106); a second rotary shaft (107); a left valve (108); and a right valve (109). The left valve (108) comprises: a left valve housing (1081); a left valve shaft (1082); a first movable valve core (1083); a first stationary valve core (1084); a second movable valve core (1085); a second stationary valve core (1086); and a left elastic piece (1087). The right valve (109) comprises: a right valve housing (1091); a right valve shaft (1092); a third movable valve core (1093); a third stationary valve core (1094); a fourth movable valve core (1095); a fourth stationary valve core (1096); and a right elastic piece (1097). The differential divider (2) comprises: a main rotary link (200); a deceleration assembly (201); a first differential link (202); a left retractable rod (203); and a right retractable rod (204). The axial cam type four-wheel drive system for use in an automobile enables wheels to rotate at different speeds when turning while transmitting a torque to prevent the wheels from slipping.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/084432 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种轴向凸轮式汽车四驱系统，包括可调差速器（1）和差速分配器（2），所述可调差速器（1）包括壳体（100）、左输出轴（101）、右输出轴（102）、凸轮盘（103）、滑环（104）、拨叉（105）、第一转轴（106）、第二转轴（107）、左阀门（108）和右阀门（109），所述左阀门（108）包括：左阀壳（1081）、左阀轴（1082）、第一动阀芯（1083）、第一静阀芯（1084），第二动阀芯（1085）、第二静阀芯（1086）和左弹片（1087），所述右阀门（109）包括右阀壳（1091）、右阀轴（1092）、第三动阀芯（1093）、第三静阀芯（1094），第四动阀芯（1095）、第四静阀芯（1096）和右弹片（1097），所述差速分配器（2）包括主摆连杆（200）、减速组件（201）、第一差速连杆（202）、左伸缩杆（203）和右伸缩杆（204）。所述轴向凸轮式汽车四驱系统可使车轮在转弯时以不同转速转动，同时仍能传递扭矩防止车轮打滑。

一种轴向凸轮式汽车四驱系统

技术领域

本发明涉及汽车技术传动领域，特别涉及一种轴向凸轮式汽车四驱系统。

背景技术

汽车的四驱系统就是讲发动机的动力通过一系列零部件分别传递给四个车轮，为此，在汽车行驶时，需要协调左、右车轮之间的轮速差，同时还需要协调前、后轴之间的转速差，现有技术中通常会使用差速器实现左、右车轮在转弯时以不同转速转动，且要实现四驱，需要同时轮间差速技术和轴间差速技术，其中，轮间差速技术中一般使用差速锁、机械限滑、电子限滑、多片离合器等技术，轴间差速技术中一般可使用中央差速锁、多片离合器、粘性联轴节、Torsen 差速器(托森式差速器)，但现有技术，存在结构复杂、干扰转向、增加油耗等多种问题，无法真正解决在遇到湿滑或其他复杂路面时，只要有一个车轮打滑，所有的动力都会传递给这个车轮，使得汽车无法正常行驶的技术问题。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种轴向凸轮式汽车四驱系统，可使车轮在转弯时以不同转速转动，同时仍能传递扭矩防止车轮打滑。

本发明通过以下技术手段解决上述问题：

本发明提供的轴向凸轮式汽车四驱系统，包括可调差速器和差速分配器，

所述可调差速器包括：壳体、左输出轴、右输出轴、凸轮盘、滑环、拨叉、第一转轴、第二转轴、左阀门和右阀门，所述左输出轴和所述右输出轴分别穿设于所述壳体的左端和右端，所述凸轮盘设于所述壳体内的中间位置，所述凸轮盘内设有空腔，所述空腔内容纳有液压油，所述第一转轴和所述第二转轴分

别从两侧垂直穿入所述凸轮盘，所述第一转轴位于所述壳体外的一端设有第一齿轮，所述第二转轴位于所述壳体外的一端设有第二齿轮，所述滑环包括并可滑动的套设于所述壳体外的左环体和右环体，所述左环体上设有与所述第一齿轮啮合的左齿条，所述右环体上设有与所述第二齿轮啮合的右齿条，所述壳体内部的左端和右端分别设有与所述凸轮盘两侧对应的左凸轮面和右凸轮面，所述左输出轴位于所述壳体内的一端的外表面设有多个第一轴承，所述第一轴承配合设于所述凸轮盘和所述左凸轮面之间，所述右输出轴位于所述壳体内的一端的外表面设有多个第二轴承，所述第二轴承配合设于所述凸轮盘和所述右凸轮面之间，所述左输出轴位于所述壳体内的一端设有与所述空腔连通的左腔室，所述右输出轴位于所述壳体内的一端设有与所述空腔连通的右腔室，所述左腔室内套设有左缸套，所述右腔室内套设有右缸套，所述左阀门设于所述左腔室内，所述右阀门设于所述右腔室内；

所述左阀门包括：左阀壳、左阀轴、第一动阀芯、第一静阀芯，第二动阀芯、第二静阀芯和左弹片，所述左阀壳设于所述左缸套内，所述左阀轴可转动的设于所述左阀壳靠近所述第一转轴的位置，并通过锥齿轮与所述第一转轴连接，所述第一动阀芯套设于所述左阀轴上，所述第一静阀芯贴合所述第一动阀芯的左侧并与所述左阀壳固定连接，所述第一动阀芯和所述第一静阀芯上均设有径向的通孔，所述第二静阀芯套设于所述左阀壳内位于第一静阀芯左侧的位置，所述第二动阀芯位于所述左阀壳内，且所述第二动阀芯通过所述左弹片与所述第一静阀芯连接，所述第二静阀芯为环形结构，所述右输出轴位于所述壳体内的一端设有与所述空腔连通的右腔室，所述右腔室内套设有右缸套；

所述右阀门包括：右阀壳、右阀轴、第三动阀芯、第三静阀芯，第四动阀芯、第四静阀芯和右弹片，所述右阀壳设于所述右缸套内，所述右阀轴可转动的设于所述右阀壳靠近所述第二转轴的位置，并通过锥齿轮与所述第二转轴连接，所述第三动阀芯套设于所述右阀轴上，所述第三静阀芯贴合所述第三动阀芯的右侧并与所述右阀壳固定连接，所述第三动阀芯和所述第三静阀芯上均设

有径向的通孔，所述第四静阀芯套设于所述右阀壳内位于第三静阀芯右侧的位置，所述第四动阀芯位于所述右阀壳内，且所述第四动阀芯通过所述右弹片与所述第三静阀芯连接，所述第四静阀芯为环形结构；

所述差速分配器包括：主摆连杆、减速组件、第一差速连杆、左伸缩杆和右伸缩杆，所述主摆连杆通过减速组件与汽车的方向盘轴连接，所述左伸缩杆的一端铰接于所述主摆连杆的左端，另一端与所述第一差速连杆铰接，所述右伸缩杆的一端铰接于所述主摆连杆的右端，另一端与所述第一差速连杆铰接，所述第一差速连杆的两端分别通过钢索与所述拨叉连接，当所述方向盘转动时，可通过所述钢索拉动所述拨叉移动，所述拨叉可推动所述左环体或所述右环体沿所述壳体的轴向移动。

进一步，所述可调差速器有两个，包括第一可调差速器和第二可调差速器，所述第一可调差速器的左输出轴和右输出轴分别于与汽车前轮的左半轴和右半轴一一对应连接，所述第二可调差速器的左输出轴和右输出轴分别于与汽车后轮的左半轴和右半轴一一对应连接，所述第一差速连杆的两端分别通过钢索与第一可调差速器的左环体和右环体一一对应连接，所述差速分配器还包括第二差速连杆、第三差速连杆和两个传动连杆，所述第二差速连杆一端与所述第三差速连杆的一端铰接，所述第二差速连杆另一端通过钢索与所述第二可调差速器的左环体连接，所述第三差速连杆的另一端通过钢索与所述第二可调差速器的右环体连接。

进一步，所述可调差速器还包括拨叉座，所述拨叉座固定于所述壳体上，所述拨叉与所述拨叉座滑动连接。

进一步，所述减速组件包括行星减速器，所述方向盘轴通过所述行星减速器与所述主摆连杆连接。

进一步，所述左缸套和所述左阀壳间设有左密封塞，所述右缸套和所述右阀壳间设有右密封塞。

进一步，所述第一转轴和所述第二转轴均通过密封螺丝与所述凸轮盘连接。

进一步，所述差速分配还包括外壳，所述主摆连杆、所述第一差速连杆、所述左伸缩杆和所述右伸缩杆均设于所述外壳内，所述钢索穿出所述外壳，且所述钢索穿出所述外壳的位置设有护套。

本发明的轴向凸轮式汽车四驱系统，在汽车左转向时，所述方向盘轴左转，可带动所述主摆连杆转动，通过所述左伸缩杆和所述第一差速连杆和钢索的传动可通过所述钢索拉动所述拨叉移动，所述拨叉可推动所述左环体移动，所述左环体带动所述左齿条和第一齿轮相对移动，从而带动所述第一转轴转动，所述第一转轴通过锥齿轮驱动所述左阀轴旋转，使所述第一动阀芯和所述第二动阀芯的通孔对齐，所述空腔内的液压油可穿过所述第一动阀芯和所述第二动阀芯并挤压所述左弹片，使所述第二动阀芯移动，从而使液压油穿过所述第二动阀芯和所述第二定阀芯进入所述左腔室，从而形成一条油路，在此过程中，由于液压油的流动吸收了一部分来自左车轮的转速，从而可使左车轮和右车轮产生转速差，所述凸轮盘两侧的左输出轴和右输出轴以不同的转速转动，同时，由于所述左输出轴上的轴承配合于所述左凸轮面和所述凸轮盘之间，由于所述左输出轴上的所述第一承配合于所述左凸轮面和所述凸轮盘之间，所述右输出轴上的所述第一承配合于所述右凸轮面和所述凸轮盘之间，使得左输出轴以相对所述壳体发生轴向的伸缩，从而使得所述可容纳所述液压油的空间变化，从而可调整液压油的流速，便于调节汽车不同车轮的转速，当汽车右转时的原理参考以上原理，在此不再赘述，由此，可使车轮在转弯时以不同转速转动，同时仍能传递扭矩防止车轮打滑。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

图 1 为本发明的轴向凸轮式汽车四驱系统的示意图；

图 2 为本发明的轴向凸轮式汽车四驱系统的可调差速器的爆炸图；

图 3 为本发明的轴向凸轮式汽车四驱系统的可调差速器的截面图；

图 4 为图 3 中 A 部的局部视图；

图 5 为图 3 中 B 部的局部视图；

图 6 为本发明的轴向凸轮式汽车四驱系统的差速分配器的示意图一；

图 7 为本发明的轴向凸轮式汽车四驱系统的差速分配器的示意图二。

附图标记说明：

1-可调差速器，100-壳体，1001-左凸轮面，1002-右凸轮面，101-左输出轴，1011-左腔室，102-右输出轴，1021-右腔室，103-凸轮盘，1031-空腔，104-滑环，1041-左环体，1042-右环体，105-拨叉，106-第一转轴，107-第二转轴，108-左阀门，1081-左阀壳、1082-左阀轴，1083-第一动阀芯，1084-第一静阀芯，1085-第二动阀芯，1086-第二静阀芯，1087-左弹片，109-右阀门，1091-右阀壳，1092-右阀轴，1093-第三动阀芯，1094-第三静阀芯，1095-第四动阀芯，1096-第四静阀芯，1097 右弹片，110-拨叉座，2-差速分配器，200-主摆连杆，201-减速组件，2011-行星减速器，2012-第一减速齿轮，2013-第二减速齿轮，202-第一差速连杆，203-左伸缩杆，204-右伸缩杆，210-第二差速连杆，211-第三差速连杆，212-传动连杆，220-外壳，221-上外壳，222-下外壳，223-盖板，3-第一齿轮，4-第二齿轮，5-左齿条，6-右齿条，7-第一轴承，8-第二轴承，9-左缸套，10-右缸套，11-锥齿轮，12-钢索，13-左密封塞，14-右密封塞，15-密封螺丝，16-护套。

具体实施方式

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”、“第三”和“第四”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多

个该特征。在本发明的描述中，多个是指两个或两个以上。

以下将结合附图对本发明进行详细说明，如图 1 至图 7 所示：本实施例所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，包括可调差速器 1 和差速分配器 2，

所述可调差速器 1 包括：壳体 100、左输出轴 101、右输出轴 102、凸轮盘 103、滑环 104、拨叉 105、第一转轴 106、第二转轴 107、左阀门 108 和右阀门 109，所述左输出轴 101 和所述右输出轴 102 分别穿设于所述壳体 10 的左端和右端，所述凸轮盘 103 设于所述壳体 10 内的中间位置，所述凸轮盘 103 内设有空腔 1031，所述空腔 1031 内容纳有液压油（图中未示出），所述第一转轴 106 和所述第二转轴 107 分别从两侧垂直穿入所述凸轮盘 103，所述第一转轴 106 位于所述壳体 10 外的一端设有第一齿轮 3，所述第二转轴 107 位于所述壳体 10 外的一端设有第二齿轮 4，所述滑环 104 包括并排可滑动的套设于所述壳体 10 外的左环体 1041 和右环体 1042，所述左环体 1041 上设有与所述第一齿轮 3 啮合的左齿条 5，所述右环体 1042 上设有与所述第二齿轮 4 啮合的右齿条 6，所述壳体 100 内部的左端和右端分别设有与所述凸轮盘 103 两侧对应的左凸轮面 1001 和右凸轮面 1002，所述左输出轴 101 位于所述壳体 100 内的一端的外表面设有多个第一轴承 7，所述第一轴承 7 配合设于所述凸轮盘 103 和所述左凸轮面 1001 之间，所述右输出轴 102 位于所述壳体 100 内的一端的外表面设有多个第二轴承 8，所述第二轴承 8 配合设于所述凸轮盘 103 和所述右凸轮面 1002 之间，所述左输出轴 101 位于所述壳体 100 内的一端设有与所述空腔 1031 连通的左腔室 1011，所述右输出轴 102 位于所述壳体 100 内的一端设有与所述空腔 1031 连通的右腔室 1012，所述左腔室 1011 内套设有左缸套 9，所述右腔室 1012 内套设有右缸套 10，所述左阀门 108 设于所述左腔室 1011 内，所述右阀门 109 设于所述右腔室 1012 内；

所述左阀门 108 包括：左阀壳 1081、左阀轴 1082、第一动阀芯 1083、第一静阀芯 1084，第二动阀芯 1085、第二静阀芯 1086 和左弹片 1087，所述左阀壳 1081 设于所述左缸套 9 内，所述左阀轴 1082 可转动的设于所述左阀壳 1081 靠近所述第一转轴 106 的位置，并通过锥齿轮 11 与所述第一转轴 106 连接，所述

第一动阀芯 1083 套设于所述左阀轴 1082 上，所述第一静阀芯 1084 贴合所述第一动阀芯 1083 的左侧并与所述左阀壳 1081 固定连接，所述第一动阀芯 1083 和所述第一静阀芯 1084 上均设有径向的通孔，所述第二静阀芯 1086 套设于所述左阀壳 1081 内位于第一静阀芯 1084 左侧的位置，所述第二动阀芯 1085 位于所述左阀壳 1081 内，且所述第二动阀芯 1085 通过所述左弹片 1087 与所述第一静阀芯 1084 连接，第二静阀芯 1086 为环形结构，所述右输出轴 102 位于所述壳体 100 内的一端设有与所述空腔 1031 连通的右腔室 1012，所述右腔室 1012 内套设有右缸套 10；

所述右阀门 109 包括：右阀壳 1091、右阀轴 1092、第三动阀芯 1093、第三静阀芯 1094，第四动阀芯 1095、第四静阀芯 1096 和右弹片 1097，所述右阀壳 1091 设于所述右缸套 10 内，所述右阀轴 1092 可转动的设于所述右阀壳 1091 靠近所述第二转轴 107 的位置，并通过锥齿轮 11 与所述第二转轴 107 连接，所述第三动阀芯 1093 套设于所述右阀轴 1092 上，所述第三静阀芯 1094 贴合所述第三动阀芯 1093 的右侧并与所述右阀壳 1091 固定连接，所述第三动阀芯 1093 和所述第三静阀芯 1094 上均设有径向的通孔，所述第四静阀芯 1096 套设于所述右阀壳 1091 内位于第三静阀芯 1094 右侧的位置，所述第四动阀芯 1095 位于所述右阀壳 1091 内，且所述第四动阀芯 1095 通过所述右弹片 1087 与所述第三静阀芯 1094 连接，第四静阀芯 1096 为环形结构；

所述差速分配器 2 包括：主摆连杆 200、减速组件 201、第一差速连杆 202、左伸缩杆 203 和右伸缩杆 204，所述主摆连杆 200 通过减速组件 201 与汽车的方向盘轴连接，所述左伸缩杆 203 的一端铰接于所述主摆连杆 200 的左端，另一端与所述第一差速连杆 202 铰接，所述右伸缩杆 204 的一端铰接于所述主摆连杆 200 的右端，另一端与所述第一差速连杆 202 铰接，所述第一差速连杆 202 的两端分别通过钢索 12 与所述拨叉 105 连接，当所述方向盘转动时，可通过所述钢索拉动所述拨叉 105 移动，所述拨叉 105 可推动所述左环体 1041 或所述右环体 1042 沿所述壳体 100 的轴向移动。

在汽车左转向时，所述方向盘轴左转，可带动所述主摆连杆 200 转动，通过

所述左伸缩杆和所述第一差速连杆 202 和钢索的传动可通过所述钢索拉动所述拨叉 105 移动, 所述拨叉 105 可推动所述左环体 1041 移动, 所述左环体 1041 带动所述左齿条和第一齿轮 3 相对移动, 从而带动所述第一转轴 106 转动, 所述第一转轴 106 通过锥齿轮 11 驱动所述左阀轴 1082 旋转, 使所述第一动阀芯 1083 和所述第二动阀芯 1085 的通孔对齐, 所述空腔 1031 内的液压油可穿过所述第一动阀芯 1083 和所述第二动阀芯 1085 并挤压所述左弹片 1087, 使所述第二动阀芯 1085 移动, 从而使液压油穿过所述第二动阀芯 1085 和所述第二定阀芯进入所述左腔室 1011, 从而形成一条油路, 在此过程中, 由于液压油吸收了一部分来自左车轮的转速, 从而可使左车轮和右车轮产生转速差, 所述凸轮盘 103 两侧的左输出轴 101 和右输出轴 102 以不同的转速转动, 同时, 由于所述左输出轴 101 上的轴承配合于所述左凸轮面 1001 和所述凸轮盘 103 之间, 由于所述左输出轴 101 上的所述第一承配合于所述左凸轮面 1001 和所述凸轮盘 103 之间, 所述右输出轴 102 上的所述第一承配合于所述右凸轮面 1002 和所述凸轮盘 103 之间, 使得左输出轴 101 以相对所述壳体 100 产生轴向的伸缩与自转, 从而使得所述可容纳所述液压油的空腔变化, 从而可调整液压油的流速, 便于调节汽车不同车轮的转速, 当汽车右转时的原理参考以上原理, 在此不再赘述, 由此, 可通过转向半径内侧车轮减少转速, 让最外侧的车轮保持输出转速的方式, 实现四驱, 并可使车轮在转弯时以不同转速转动, 同时仍能传递扭矩防止车轮打滑。

为了便于同时控制汽车前、后车轮, 作为上述技术方案的进一步改进, 所述可调差速器 1 有两个, 包括第一可调差速器和第二可调差速器, 所述第一可调差速器的左输出轴 101 和右输出轴 102 分别于与汽车前轮的左半轴和右半轴一一对应连接, 所述第二可调差速器的左输出轴 101 和右输出轴 102 分别于与汽车后轮的左半轴和右半轴一一对应连接, 所述第一差速连杆 202 的两端分别通过钢索 12 与第一可调差速器的左环体 1041 和右环体 1042 一一对应连接, 所述差速分配器 2 还包括第二差速连杆 210、第三差速连杆 211 和两个传动连杆 212, 所述第二差速连杆 210 一端与所述第三差速连杆 211 的一端铰接, 所述第二差速连杆 210 另一端通过钢索 12 与所述第二可调差速器 2 的左环体 1041 连接, 所述第三

差速连杆 211 的另一端通过钢索 12 与所述第二可调差速器的右环体 1042 连接。

拨叉 105 上设有两个固定轴 1051，两个固定轴 1051 上均设有螺纹孔，钢索 12 末端设有螺丝，钢索 12 设有螺丝的一端一一对应的穿入所述螺纹孔，且通过螺纹连接。

为了使拨叉 105 不易偏斜，作为上述技术方案的进一步改进，所述可调差速器 1 还包括拨叉座 110，所述拨叉座 110 固定于所述壳体 100 上，所述拨叉 105 与所述拨叉座 110 滑动连接，从而可将拨叉稳定地安装在壳体 100 上，并且不影响拨叉 105 的移动。

作为上述技术方案的进一步改进，所述减速组件 201 包括行星减速器 2011、第一减速齿轮 2012 和第二减速齿轮 2013，第一减速齿轮 2012 反向盘轴连接，第二减速齿轮 2013 与行星减速器 2011 的输入轴连接，并与第一减速齿轮 2012 啮合，从而使所述方向盘轴通过所述行星减速器 2011 与所述主摆连杆 200 连接，可降低第一转轴 106 和第二转轴 107 速度过高。

为了防止液压油泄漏，作为上述技术方案的进一步改进，所述左缸套 9 和所述左阀壳 1081 间设有左密封塞 13，所述右缸套 10 和所述右阀壳 1091 间设有右密封塞 14。

为了进一步提高密封性，作为上述技术方案的进一步改进，所述第一转轴 106 和所述第二转轴 107 均通过密封螺丝 15 与所述凸轮盘 103 连接，从而防止液压油泄漏，也避免外界杂质和水进入壳体 100 内，有利于延长使用寿命。

作为上述技术方案的进一步改进，差速分配器 2 还包括外壳 220，外壳 220 由上外壳 221、下外壳 222 和盖板 223 组成，所述主摆连杆 200、所述第一差速连杆 202、所述左伸缩杆 203 和所述右伸缩杆 204 均设于所述外壳 220 内，所述钢索 12 穿出所述外壳 220，且所述钢索 12 穿出所述外壳 220 的位置设有护套 16，使得差速分配器 2 的外壳 220 内的零部件与外界隔离，避免外界的杂质和水的侵蚀，延长使用寿命。

最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以

对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

权 利 要 求 书

1. 一种轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：包括可调差速器和差速分配器，

所述可调差速器包括：壳体、左输出轴、右输出轴、凸轮盘、滑环、拨叉、第一转轴、第二转轴、左阀门和右阀门，所述左输出轴和所述右输出轴分别穿设于所述壳体的左端和右端，所述凸轮盘设于所述壳体内部的中间位置，所述凸轮盘内设有空腔，所述空腔内容纳有液压油，所述第一转轴和所述第二转轴分别从两侧垂直穿入所述凸轮盘，所述第一转轴位于所述壳体外的一端设有第一齿轮，所述第二转轴位于所述壳体外的一端设有第二齿轮，所述滑环包括并排可滑动的套设于所述壳体外的左环体和右环体，所述左环体上设有与所述第一齿轮啮合的左齿条，所述右环体上设有与所述第二齿轮啮合的右齿条，所述壳体内部的左端和右端分别设有与所述凸轮盘两侧对应的左凸轮面和右凸轮面，所述左输出轴位于所述壳体内的一端的外表面设有多个第一轴承，所述第一轴承配合设于所述凸轮盘和所述左凸轮面之间，所述右输出轴位于所述壳体内的一端的外表面设有多个第二轴承，所述第二轴承配合设于所述凸轮盘和所述右凸轮面之间，所述左输出轴位于所述壳体内的一端设有与所述空腔连通的左腔室，所述右输出轴位于所述壳体内的一端设有与所述空腔连通的右腔室，所述左腔室内套设有左缸套，所述右腔室内套设有右缸套，所述左阀门设于所述左腔室内，所述右阀门设于所述右腔室内；

所述左阀门包括：左阀壳、左阀轴、第一动阀芯、第一静阀芯，第二动阀芯、第二静阀芯和左弹片，所述左阀壳设于所述左缸套内，所述左阀轴可转动的设于所述左阀壳靠近所述第一转轴的位置，并通过锥齿轮与所述第一转轴连接，所述第一动阀芯套设于所述左阀轴上，所述第一静阀芯贴合所述第一动阀芯的左侧并与所述左阀壳固定连接，所述第一动阀芯和所述第一静阀芯上均设有径向的穿孔，所述第二静阀芯套设于所述左阀壳内位于所述第一静阀芯左侧的位置，所述第二动阀芯位于所述左阀壳内，且所述第二动阀芯通过所述左弹片与所述第一静阀芯

连接，所述第二静阀芯为环形结构，所述右输出轴位于所述壳体内的一端设有与所述空腔连通的右腔室，所述右腔室内套设有右缸套；

所述右阀门包括：右阀壳、右阀轴、第三动阀芯、第三静阀芯，第四动阀芯、第四静阀芯和右弹片，所述右阀壳设于所述右缸套内，所述右阀轴可转动的设于所述右阀壳靠近所述第二转轴的位置，并通过锥齿轮与所述第二转轴连接，所述第三动阀芯套设于所述右阀轴上，所述第三静阀芯贴合所述第三动阀芯的右侧并与所述右阀壳固定连接，所述第三动阀芯和所述第三静阀芯上均设有径向的通孔，所述第四静阀芯套设于所述右阀壳内位于第三静阀芯右侧的位置，所述第四动阀芯位于所述右阀壳内，且所述第四动阀芯通过所述右弹片与所述第三静阀芯连接，所述第四静阀芯为环形结构；

所述差速分配器包括：主摆连杆、减速组件、第一差速连杆、左伸缩杆和右伸缩杆，所述主摆连杆通过减速组件与汽车的方向盘轴连接，所述左伸缩杆的一端铰接于所述主摆连杆的左端，另一端与所述第一差速连杆铰接，所述右伸缩杆的一端铰接于所述主摆连杆的右端，另一端与所述第一差速连杆铰接，所述第一差速连杆的两端分别通过钢索与所述拨叉连接，当所述方向盘转动时，可通过所述钢索拉动所述拨叉移动，所述拨叉可推动所述左环体或所述右环体沿所述壳体的轴向移动。

2. 根据权利要求 1 所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：所述可调差速器有两个，包括第一可调差速器和第二可调差速器，所述第一可调差速器的左输出轴和右输出轴分别于与汽车前轮的左半轴和右半轴一一对应连接，所述第二可调差速器的左输出轴和右输出轴分别于与汽车后轮的左半轴和右半轴一一对应连接，所述第一差速连杆的两端分别通过钢索与第一可调差速器的左环体和右环体一一对应连接，所述差速分配器还包括第二差速连杆、第三差速连杆和两个传动连杆，所述第二差速连杆一端与所述第三差速连杆的一端铰接，所述第二差速连杆另一端通过钢索与所述第二可调差速器的左环体连接，所述第三差速连杆的另一端通过钢索与所述第二可调差速器的右环体连接。

3. 根据权利要求 1 所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：所述可

调差速器还包括拨叉座，所述拨叉座固定于所述壳体上，所述拨叉与所述拨叉座滑动连接。

4. 根据权利要求 3 所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：所述减速组件包括行星减速器，所述方向盘轴通过所述行星减速器与所述主摆连杆连接。

5. 根据权利要求 4 所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：所述左缸套和所述左阀壳间设有左密封塞，所述右缸套和所述右阀壳间设有右密封塞。

6. 根据权利要求 1 所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：所述第一转轴和所述第二转轴均通过密封螺丝与所述凸轮盘连接。

7. 根据权利要求 4 所述的轴向凸轮式汽车四驱系统，其特征在于：所述差速分配还包括外壳，所述主摆连杆、所述第一差速连杆、所述左伸缩杆和所述右伸缩杆均设于所述外壳内，所述钢索穿出所述外壳，且所述钢索穿出所述外壳的位置设有护套。

说明书附图

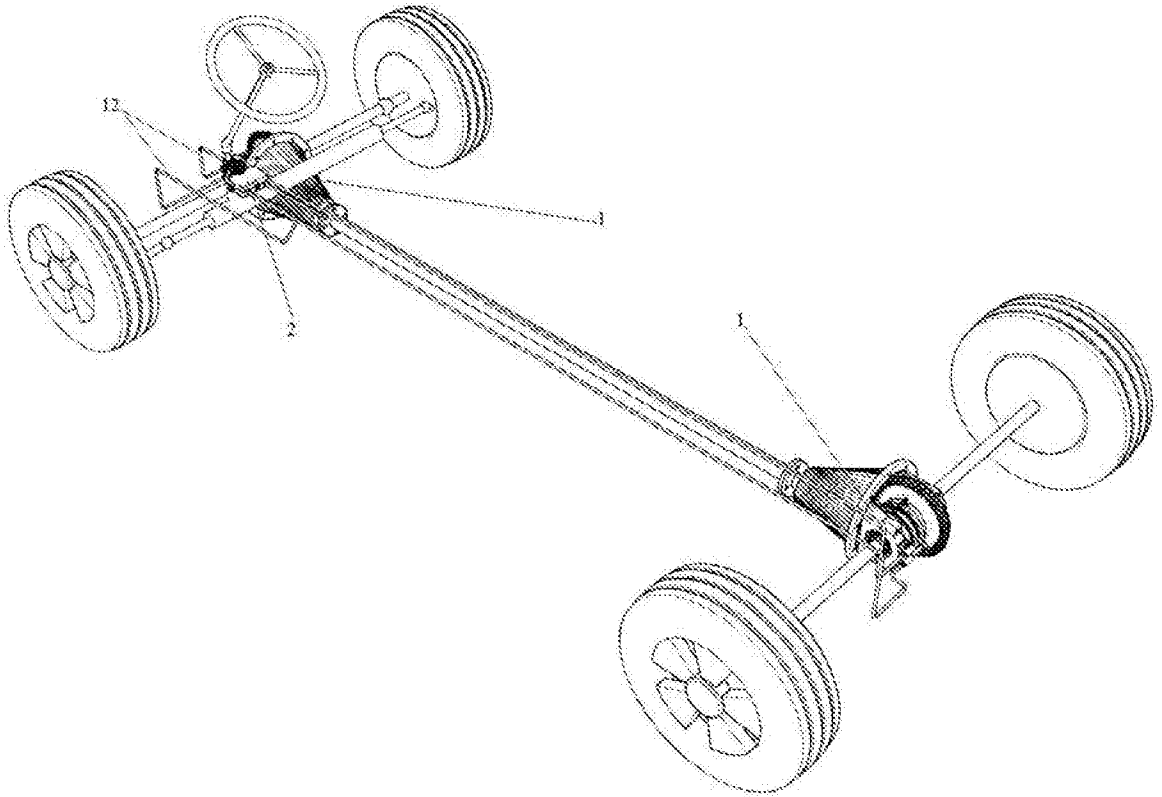


图 1

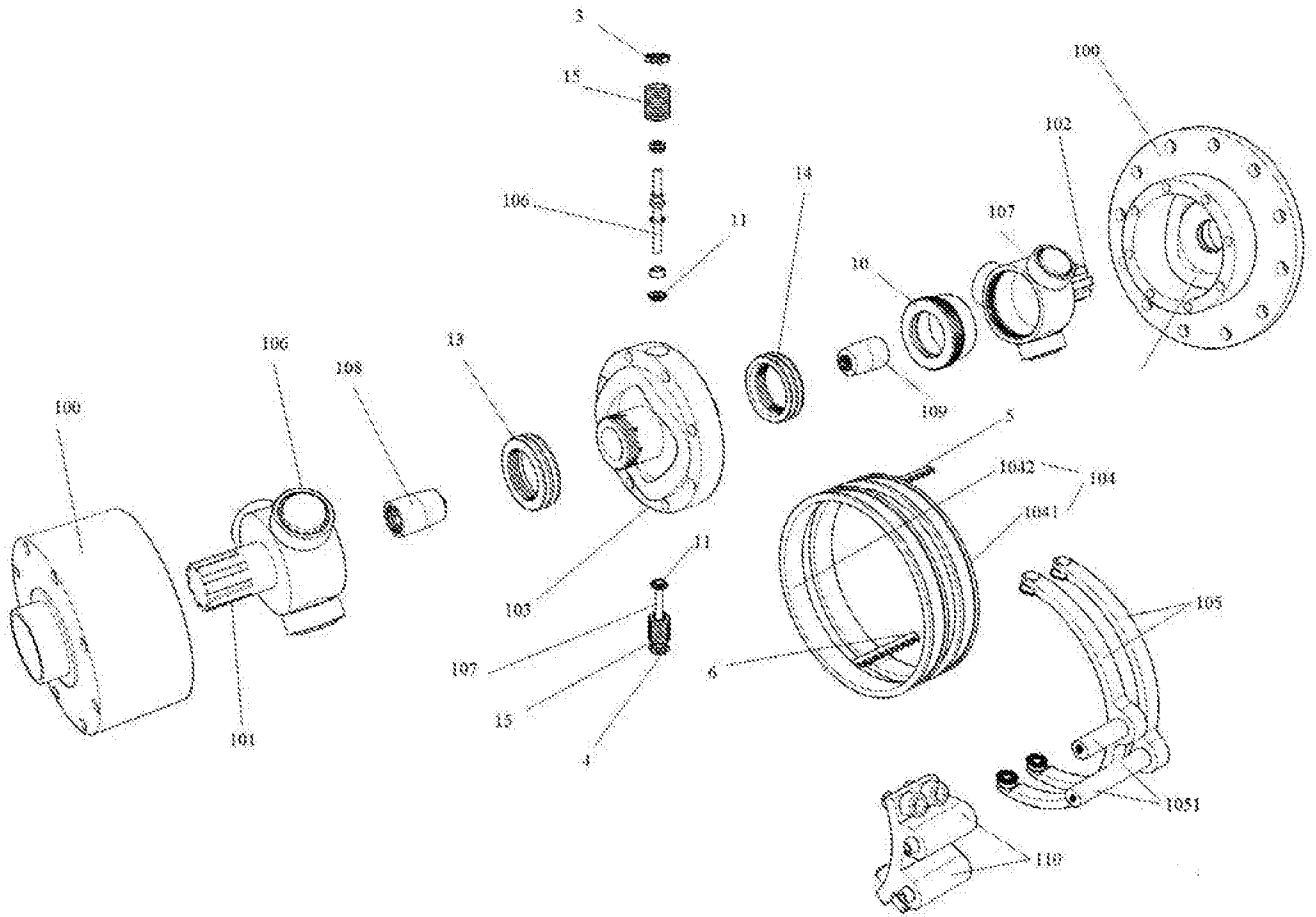


图 2

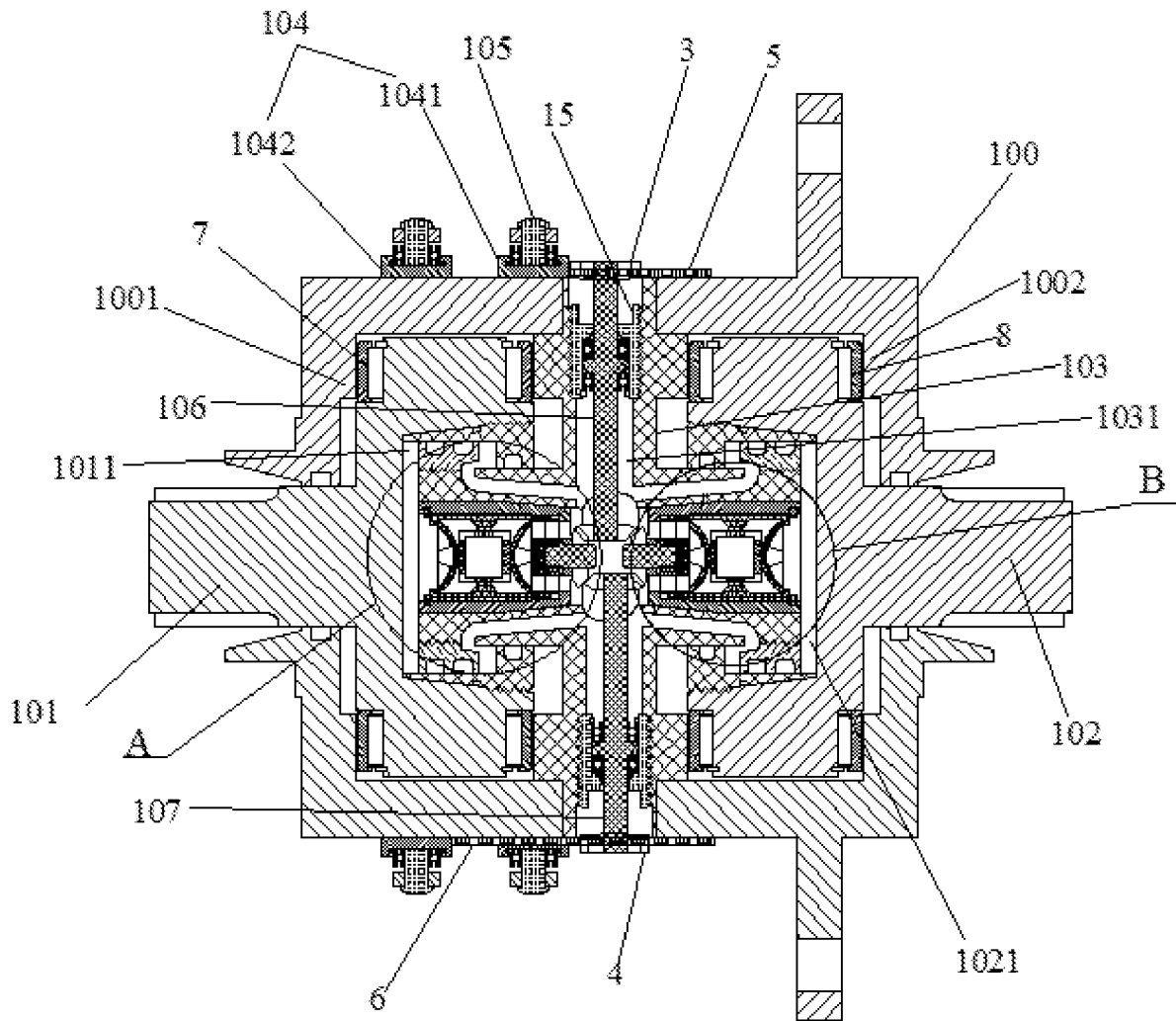


图 3

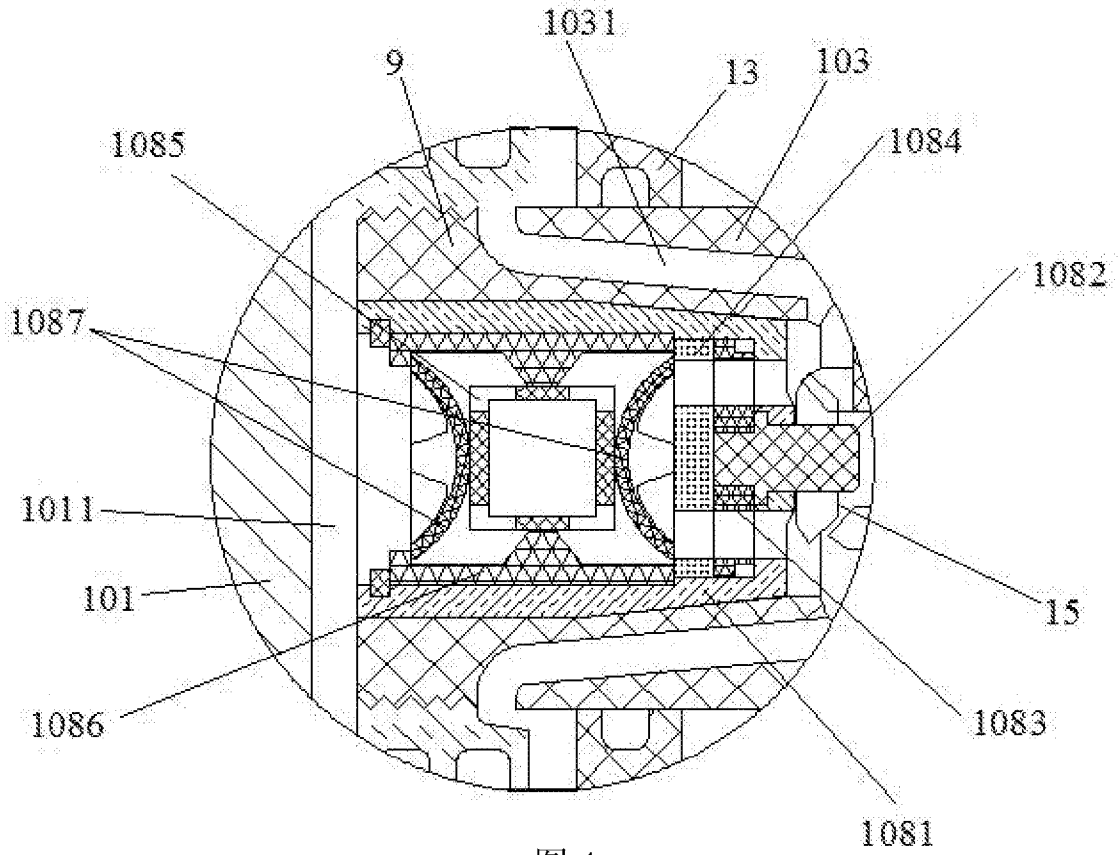


图 4

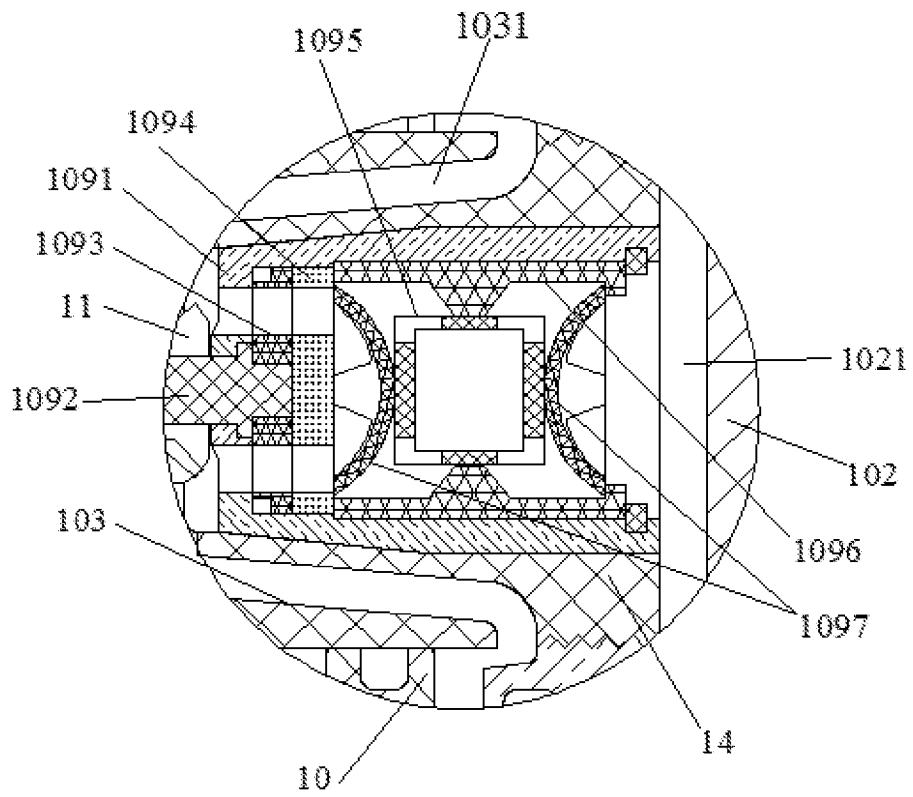


图 5

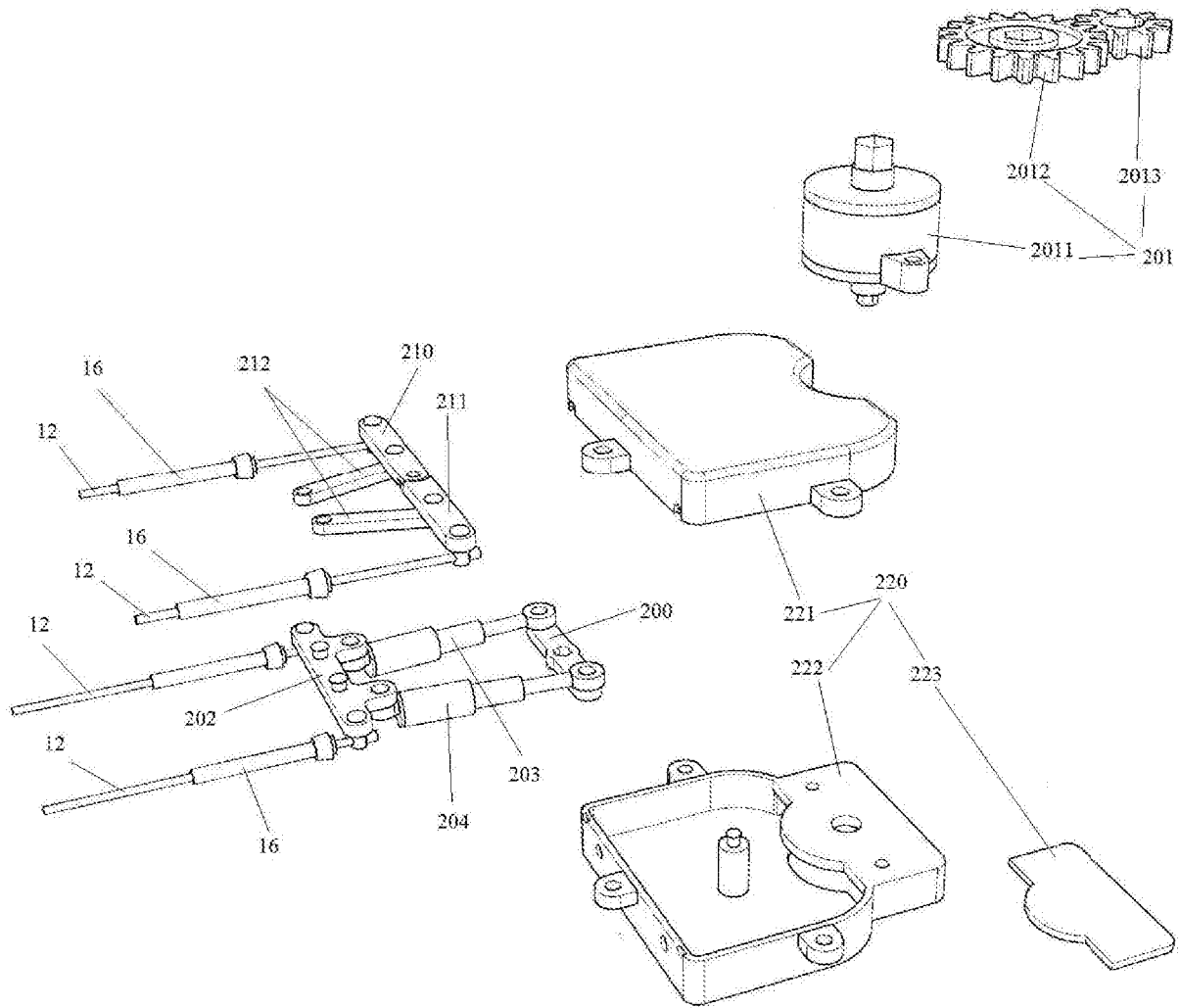


图 6

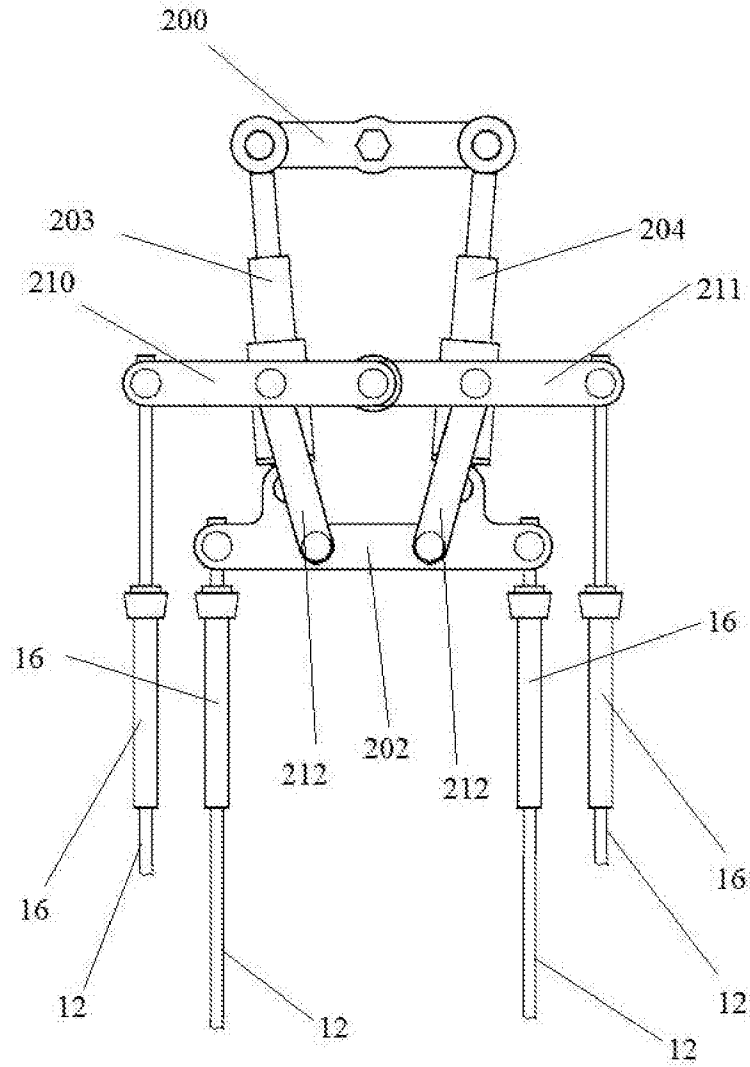


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/100073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 48/14 (2012.01) 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)

F16H; B60K

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)

CNABS, CNKI, CNTXT, SIPOABS, VEN: differential, piston, plunger, flex+, elastic+, valve, axial, spring, bias, hydraulic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105387171 A (WANG, Liang), 09 March 2016 (09.03.2016), claims 1-7, and figures 1-7	1-7
A	US 2003015060 A1 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES INC et al.), 23 January 2003 (23.01.2003), description, paragraphs [0017]-[0030], and figures 1-4	1-7
A	CN 103042915 A (SANY HEAVY EQUIPMENT CO., LTD.), 17 April 2013 (17.04.2013), the whole document	1-7
A	US 5632185 A (GKN VISCODRIVE GMBH), 27 May 1997 (27.05.1997), the whole document	1-7
A	US 1453909 A (BRIAIS, H.E), 01 May 1923 (01.05.1923), the whole document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
25 November 2016 (25.11.2016)

Date of mailing of the international search report
12 December 2016 (12.12.2016)

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
HUANG, Sujun
Telephone No.: (86-10) **62085234**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/100073

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105387171 A	09 March 2016	None	
US 2003015060 A1	23 January 2003	DE 10200694 A1	06 February 2003
		GB 2371840 A	07 August 2002
CN 103042915 A	17 April 2013	CN 103042915 B	06 April 2016
US 5632185 A	27 May 1997	JP H08219177 A	27 August 1996
		DE 4444027 C2	27 February 1997
		FR 2728035 A1	14 June 1996
		JP 2655321 B2	17 September 1997
		DE 4444027 A1	27 June 1996
		FR 2728035 B1	04 December 1998
US 1453909 A	01 May 1923	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>F16H 48/14 (2012.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>F16H; B60K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNKI, CNTXT, SIPOABS, VEN: 差速, 柱塞, 活塞, 弹, 阀, 轴向, 弹, 液压, differential, piston, plunger, flex+, elastic+, valve, axial, spring, bias, hydraulic</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <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 105387171 A (王亮) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-7, 附图1-7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003015060 A1 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES INC等) 2003年 1月 23日 (2003 - 01 - 23) 说明书第 [0017] - [0030] 段, 附图1-4</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103042915 A (三一重型装备有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5632185 A (GKN VISCODRIVE GMBH) 1997年 5月 27日 (1997 - 05 - 27) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 1453909 A (BRIAIS HENRY E) 1923年 5月 1日 (1923 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-7</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 105387171 A (王亮) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-7, 附图1-7	1-7	A	US 2003015060 A1 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES INC等) 2003年 1月 23日 (2003 - 01 - 23) 说明书第 [0017] - [0030] 段, 附图1-4	1-7	A	CN 103042915 A (三一重型装备有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-7	A	US 5632185 A (GKN VISCODRIVE GMBH) 1997年 5月 27日 (1997 - 05 - 27) 全文	1-7	A	US 1453909 A (BRIAIS HENRY E) 1923年 5月 1日 (1923 - 05 - 01) 全文	1-7
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 105387171 A (王亮) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-7, 附图1-7	1-7																		
A	US 2003015060 A1 (VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES INC等) 2003年 1月 23日 (2003 - 01 - 23) 说明书第 [0017] - [0030] 段, 附图1-4	1-7																		
A	CN 103042915 A (三一重型装备有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-7																		
A	US 5632185 A (GKN VISCODRIVE GMBH) 1997年 5月 27日 (1997 - 05 - 27) 全文	1-7																		
A	US 1453909 A (BRIAIS HENRY E) 1923年 5月 1日 (1923 - 05 - 01) 全文	1-7																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 11月 25日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 12月 12日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>黄素君</p> <p>电话号码 (86-10) 62085234</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/100073

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	105387171	A	2016年 3月 9日	无			
US	2003015060	A1	2003年 1月 23日	DE	10200694	A1	2003年 2月 6日
				GB	2371840	A	2002年 8月 7日
CN	103042915	A	2013年 4月 17日	CN	103042915	B	2016年 4月 6日
US	5632185	A	1997年 5月 27日	JP	H08219177	A	1996年 8月 27日
				DE	4444027	C2	1997年 2月 27日
				FR	2728035	A1	1996年 6月 14日
				JP	2655321	B2	1997年 9月 17日
				DE	4444027	A1	1996年 6月 27日
				FR	2728035	B1	1998年 12月 4日
US	1453909	A	1923年 5月 1日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)