

(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
2024 年 3 月 14 日 (14.03.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/051798 A1

- (51) 国际专利分类号:
F15B 11/17 (2006.01) **F16H 61/40** (2010.01)
F15B 13/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/117631
- (22) 国际申请日: 2023 年 9 月 8 日 (08.09.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211105287.5 2022年9月9日 (09.09.2022) CN
- (71) 申请人: 奇瑞汽车股份有限公司 (**CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。
- (72) 发明人: 张恒先 (**ZHANG, Hengxian**); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。周之光 (**ZHOU, Zhiguang**); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。叶远龙 (**YE, Yuanlong**); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。

李双鑫 (**LI, Shuanglun**); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。

- (74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海淀区上地信息产业基地三街 1 号楼四层 C 段 457, Beijing 100085 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,

(54) **Title:** HYDRAULIC SYSTEM FOR HYBRID GEARBOX AND AUTOMOBILE

(54) 发明名称: 用于混动变速箱的液压系统及汽车

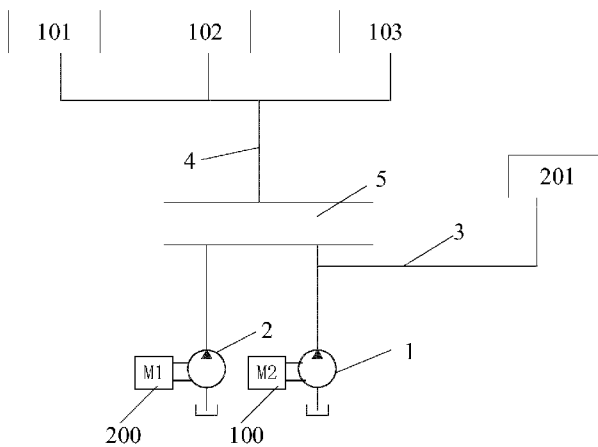


图 1

(57) **Abstract:** Provided are a hydraulic system for a hybrid gearbox and an automobile. The hydraulic system comprises a first drive pump (1), a second drive pump (2), a high-pressure oil passage (3), a low-pressure oil passage (4) and a control valve set (5), wherein the first drive pump (1) is used for being connected to a drive motor (100) of the automobile; the second drive pump (2) is used for being connected to an engine (200) of the automobile; the high-pressure oil passage (3) is connected to the first drive pump (1); the control valve set (5) is respectively connected to the second drive pump (2), the high-pressure oil passage (3) and the low-pressure oil passage (4), and the control valve set (5) is used for controlling, according to the operating condition of the automobile, the oil pressure of the high-pressure oil passage (3) and controlling the amount of oil supplied by the low-pressure oil passage (4) to components to be lubricated (101, 102, 103). By means of the hydraulic system, appropriate hydraulic oil can be provided for the hybrid gearbox according to the actual working condition of the automobile, finally the power consumption can be reduced, and the efficiency of the hybrid gearbox is improved.



BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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))。

(57) 摘要: 提供了一种用于混动变速箱的液压系统及汽车。液压系统包括第一驱动泵(1)、第二驱动泵(2)、高压油路(3)、低压油路(4)和控制阀组(5); 第一驱动泵(1)用于与汽车的驱动电机(100)连接; 第二驱动泵(2)用于与汽车的发动机(200)连接; 高压油路(3)与第一驱动泵(1)连接, 控制阀组(5)分别与第二驱动泵(2)、高压油路(3)和低压油路(4)连接, 控制阀组(5)用于根据汽车的运行工况, 控制高压油路(3)的油压以及控制低压油路(4)向待润滑部件(101、102、103)供油的油量。通过该液压系统可以根据汽车的实际工况, 为混动变速箱提供合适的液压油, 最终能降低功耗, 提高混动变速箱的效率。

用于混动变速箱的液压系统及汽车

本公开要求于 2022 年 09 月 09 日提交的申请号为 202211105287.5、发明名称为“用于混动变速箱的液压系统及汽车”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开属于汽车结构部件领域，特别涉及一种用于混动变速箱的液压系统及汽车。

背景技术

混合动力汽车的变速箱简称为混动变速箱，用于为混合动力汽车提供变速需求。混动变速箱是一种将发动机与电机的动力以一定的方式耦合在一起并能实现变速、变扭的传动系统。为了确保混动变速箱的正常使用，往往需要通过液压系统对混动变速箱中待润滑部件（比如，过热的电机或者轴齿部件等）进行强制冷却或者进行润滑，同时也需要对高压驱动部件（比如，离合器、驻车结构等）进行驱动。

相关技术中，混动变速箱的液压系统包括：液压泵和液压控制阀。其中，液压泵通过发动机驱动以泵送液压油。液压泵将自身的机械能转换成液压油的压力能，液压控制阀控制液压油的压力、流量和流动方向，将液压泵输出的液压油同时传给汽车的高压驱动部件和待润滑部件，高压驱动部件将液压油的压力能转换为机械能完成驱动作业，待润滑部件通过液压油完成冷却、润滑。

然而，对于中高速工况时，汽车的发动机开始工作，以与电机一起作为动力源对汽车进行驱动，此时，液压泵在发动机的驱动下，转速高，使得液压油供大于求，影响汽车的节油率。相反，而在低速工况模式下，此时汽车主要依靠电机作为动力源，发动机的转速大大降低，相应的，液压系统中的液压泵的转速也大大降低，液压油的流量减少，这样极有可能难以满足冷却、润滑油量的需求，容易使电机过热限制功率，影响驾驶性。

发明内容

本公开实施例提供了一种用于混动变速箱的液压系统及汽车，可以根据汽

车的实际工况，为混动变速箱提供合适的液压油。

本公开实施例提供了一种用于混动变速箱的液压系统及汽车，所述液压系统包括第一驱动泵、第二驱动泵、高压油路、低压油路和控制阀组；所述第一驱动泵用于与汽车的驱动电机连接；所述第二驱动泵用于与所述汽车的发动机连接；所述高压油路与所述第一驱动泵连接，用于将所述第一驱动泵输出的液压油提供给所述混动变速箱中的高压驱动部件；所述低压油路用于向所述混动变速箱中的待润滑部件供油；所述控制阀组分别与所述第二驱动泵、所述高压油路和所述低压油路连接，所述控制阀组用于根据汽车的运行工况，控制所述高压油路的油压以及控制所述低压油路向所述待润滑部件供油的油量。

在本公开的又一种实现方式中，所述低压油路包括第一子油路、第二子油路和第三子油路，所述第一子油路、所述第二子油路和所述第三子油路分别用于向不同的待润滑部件供油；所述控制阀组包括第一流量控制阀、第二流量控制阀和第三流量控制阀；所述第一流量控制阀的第一油口与所述第一驱动泵的出油口连通，所述第一流量控制阀的第二油口分别与所述第二驱动泵和所述第一子油路连通，所述第一流量控制阀的第一控制油口与所述第一流量控制阀的第一油口连通；所述第二流量控制阀的第一油口与所述第一流量控制阀的第二油口连通，所述第二流量控制阀的第二油口与所述第二子油路连通；所述第三流量控制阀的第一油口与所述第一流量控制阀的第二油口连通，所述第三流量控制阀的第二油口与所述第三子油路连通。

在本公开的又一种实现方式中，所述控制阀组还包括第一电磁调节阀和第二电磁调节阀；所述第一电磁调节阀的第一油口与所述第一驱动泵的出油口连通，所述第一电磁调节阀的第二油口与所述第一流量控制阀的第二控制油口连通；所述第二电磁调节阀的第一油口与所述第一驱动泵的出油口连通，所述第二电磁调节阀的第二油口分别与所述第二流量控制阀的控制油口、所述第三流量控制阀的控制油口连通。

在本公开的又一种实现方式中，所述第二流量控制阀的控制油口与所述第二电磁调节阀之间的油路设有阻尼孔，所述第三流量控制阀的控制油口与所述第二电磁调节阀之间的油路设有阻尼孔。

在本公开的又一种实现方式中，位于所述第二流量控制阀与所述第二电磁调节阀之间所述阻尼孔的孔径小于位于所述第三流量控制阀与所述第二电磁调节阀之间所述阻尼孔的孔径。

可选地，所述第一子油路用于向轴齿部件供油，所述第二子油路用于向辅助电机供油，所述第三子油路用于向驱动电机供油。

在本公开的又一种实现方式中，所述控制阀组还包括减压阀，所述减压阀位于所述第一流量控制阀和所述第一子油路之间的油路上，且所述减压阀的第一油口分别与所述第一流量控制阀的第二油口和所述第二驱动泵的出油口连通，所述减压阀的第二油口分别与所述第一子油路、所述第二流量控制阀的第一油口、所述第三流量控制阀的第一油口连通。

可选地，所述减压阀的第二油口与所述减压阀的控制油口之间设有阻尼孔，所述第一子油路中设有阻尼孔。

可选地，所述液压系统还包括第一单向阀，所述第一单向阀的进油口与所述第二驱动泵的进油口连通，所述第一单向阀的出油口与所述第二驱动泵的出油口连通。

可选地，所述液压系统还包括第二单向阀，所述第二单向阀的进油口与所述第一驱动泵的进油口连通，所述第二单向阀的出油口与所述第一驱动泵的出油口连通。

可选地，所述液压系统还包括第三单向阀，所述第三单向阀连接在所述第一驱动泵的出油口与所述控制阀组之间，所述第三单向阀的进油口与所述第一驱动泵的出油口连通，所述第三单向阀的出油口分别与所述第一流量控制阀的第一油口、所述第一电磁调节阀的第一油口和所述第二电磁调节阀的第一油口连通。

可选地，所述液压系统还包括第四单向阀，所述第四单向阀连接在所述第二驱动泵的出油口与所述控制阀组之间，所述第四单向阀的进油口与所述第二驱动泵的出油口连通，所述第四单向阀的出油口分别与所述第一流量控制阀的第二油口和所述减压阀的第一油口连通。

在本公开的又一种实现方式中，所述液压系统还包括过滤器，所述过滤器连接在油箱与所述第一驱动泵的进油口和所述第二驱动泵的进油口之间。

可选地，所述第一流量控制阀为三位四通比例换向阀，所述第二流量控制阀和所述第三流量控制阀均为二位三通比例换向阀。

可选地，所述高压驱动部件包括离合器。

在本公开的又一种实现方式中，还提供一种汽车，所述汽车包括电机、发动机、变速箱和以上所述的液压系统，所述电机和所述发动机均与所述变速箱

连接，所述液压系统与所述变速箱的箱体连接。

附图说明

图 1 是本公开实施例提供的一种用于混动变速箱的液压系统的控制原理图；

图 2 是本公开实施例提供的另一种用于混动变速箱的液压系统的控制原理图；

图 3 是本公开实施例提供的在中低速小扭矩工况下的液压系统中油路走向图；

图 4 是本公开实施例提供的在中低速大扭矩工况下的液压系统中油路走向图；

图 5 是本公开实施例提供的在中高速小扭矩或者中高速大扭矩工况下的液压系统中油路走向图；

图 6 是本公开实施例提供的倒车工况下的液压系统中油路走向图。

图中各符号表示含义如下：

1、第一驱动泵；2、第二驱动泵；3、高压油路；

4、低压油路；41、第一子油路；42、第二子油路；43、第三子油路；

5、控制阀组；511、第一流量控制阀；512、第二流量控制阀；513、第三流量控制阀；514、第一电磁调节阀；515、第二电磁调节阀；516、减压阀；

6、第一单向阀；7、第二单向阀；8、第三单向阀；9、第四单向阀；10、过滤器；

101、第一待润滑部件；102、第二待润滑部件；103、第三待润滑部件；201、高压驱动部件；

100、驱动电机；200、发动机；300、阻尼孔。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

本公开实施例提供了一种用于混动变速箱的液压系统，如图 1 所示，液压系统包括第一驱动泵 1、第二驱动泵 2、高压油路 3、低压油路 4 和控制阀组 5。

第一驱动泵 1 用于与汽车的驱动电机 100 连接，第二驱动泵 2 用于与汽车的发动机 200 连接。高压油路 3 与第一驱动泵 1 连接，用于将第一驱动泵 1 输出的液压油提供给混动变速箱中的高压驱动部件。低压油路 4 用于向混动变速箱中的待润滑部件供油。控制阀组 5 分别与第二驱动泵 2、高压油路 3 和低压油路 4 连接，控制阀组 5 用于根据汽车的运行工况，控制高压油路 3 的油压以及控制低压油路 4 向待润滑部件供油的油量。

当将本公开实施例提供的液压系统进行使用时，由于该液压系统包括第一驱动泵 1 和第二驱动泵 2，且第一驱动泵 1 通过驱动电机驱动，第二驱动泵 2 通过发动机驱动，这样便可结合汽车的工况，对应控制第一驱动泵 1 和第二驱动泵 2 的运转状态，进而控制二者泵送出的液压油的流量的大小以及压力。

又因为该液压系统中包括控制阀组 5，且控制阀组 5 分别与第二驱动泵 2、高压油路 3 和低压油路 4 连接，控制阀组 5 用于根据汽车的运行工况，控制高压油路 3 的油压以及控制低压油路 4 向待润滑部件供油的油量，这样便可通过操控控制阀组 5，将第一驱动泵 1 和第二驱动泵 2 泵送出的液压油分别输送至待润滑部件以及高压驱动部件，同时控制高压油路 3 的油压，最终满足不同工况下，待润滑部件以及高压驱动部件的液压油的需求。

综上，该液压系统能够在满足高压驱动部件所需要的油压大小的基础上，满足不同待润滑部件的冷却润滑需求，提高了变速箱的传输需求以及汽车的节油率，降低了驱动电机的损耗。

示例性地，高压驱动部件 201 可以为离合器等。液压油驱动离合器动作之后，能够使发动机与混动变速箱接合，使得发动机作为汽车的动力源。

示例性地，待润滑部件包括变速箱内的轴齿部件和驱动电机等部件。

示例性地，待润滑部件包括第一待润滑部件 101、第二待润滑部件 102 和第三待润滑部件 103。其中，第一待润滑部件 101 为轴齿部件，第二待润滑部件 102 为辅助电机，第三待润滑部件 103 为驱动电机。驱动电机用于为汽车提供动力。辅助电机用于配合发动机工作，支持发动机启停，也可以为汽车的电池包充电，同时配合发动机作为辅助动力输出。辅助电机无法直接驱动汽车。当汽车进入 EV 模式（electric vehicle，纯电动模式）时，辅助电机不工作，驱动电机负责驱动以为汽车提供动力。

在本公开实施例中，汽车的运行工况可以根据动力系统输出到汽车轮端的转速和转矩进行划分。比如，动力系统输出到汽车轮端的转速高且扭矩大可以归为汽车处于中高速大扭矩的工况。动力系统输出到汽车轮端的转速低且扭矩小可以归为汽车处于低速小扭矩的工况。动力系统输出到汽车轮端的转速低且扭矩大可以归为汽车处于低速大扭矩的工况。动力系统输出到汽车轮端的转速高且扭矩小可以归为汽车处于中高速小扭矩的工况。

实现时，可以将动力系统输出到汽车轮端的转速的变化范围划分为三个数值区间，三个数值区间分别对应高转速、中转速和低转速。类似的，可以将动力系统输出扭矩的变化范围划分为两个数值区间，分别对应小扭矩和大扭矩。

汽车轮端的转速与汽车的速度成正比。也就是说，汽车轮端的转速高，则汽车的速度高。汽车轮端的转速低，则汽车的速度低。因此，汽车的工况也可以根据汽车的行驶速度和动力系统输出的转矩来划分。

汽车的速度划分区间可以以汽车的最大行驶速度为参照。比如，以下作为一种示例，一个汽车的最大行驶速度为 100km/h，当该汽车以不大于 30% 的最大行驶速度（比如 30km/h）的速度行驶时，可以理解该汽车在低速下行驶。当该汽车以不小于 60% 的最大行驶速度 60km/h 的速度行驶时，可以理解为该汽车在高速下行驶，当该汽车以大于 30% 且小于 60% 的最大行驶速度 60km/h 的速度行驶时，可以理解为该汽车在中速下行驶。

需要说明的是，上述的速度描述只是一种示例，本发明实施例提供的汽车低速、中高速的速度不限于此。对于扭矩也是类似的，这里不再赘述。

本公开实施例所说的低压油路和高压油路中依据流通的液压油的油压进行划分，以此分别向不同的部件进行供油。比如，低压油路为仅仅向需要润滑冷却的部件进行供油，低压油路的油压相对要求较低。高压油路为仅仅向需要驱动的部件进行供油，高压油路的油压相对要求较高。

图 2 是本公开实施例提供的另一种用于混动变速箱的液压系统的控制原理图。结合图 2，可选地，低压油路 4 包括第一子油路 41、第二子油路 42 和第三子油路 43，第一子油路 41、第二子油路 42 和第三子油路 43 分别用于向不同的待润滑部件供油。例如，第一子油路 41 用于向第一待润滑部件 101 供油，第二子油路 42 用于向第二待润滑部件 102 供油，第三子油路 43 用于向第三待润滑部件 103 供油。

控制阀组 5 包括第一流量控制阀 511、第二流量控制阀 512 和第三流量控制

阀 513。第一流量控制阀 511 的第一油口与第一驱动泵 1 的出油口连通，第一流量控制阀 511 的第二油口分别与第二驱动泵 2 和第一子油路 41 连通，第一流量控制阀 511 的第一控制油口与第一流量控制阀 511 的第一油口连通。第二流量控制阀 512 的第一油口与第一流量控制阀 511 的第二油口连通，第二流量控制阀 512 的第二油口与第二子油路 42 连通。第三流量控制阀 513 的第一油口与第一流量控制阀 511 的第二油口连通，第三流量控制阀 513 的第二油口与第三子油路 43 连通。

在上述实现方式中，由于第一流量控制阀 511 的第一油口与高压油路 3 连通，且第一流量控制阀 511 的第一油口与第一控制油口连通，所以可以通过控制第一流量控制阀 511 的阀芯位置，来调整第一流量控制阀 511 的第一油口的油压大小，进而调节高压油路 3 的油压大小。

同时又因为第一流量控制阀 511 的第二油口与第一子油路 41 连通，这样便可向第一待润滑部件 101 供油。与此同时，通过第二流量控制阀 512 与第二子油路 42 连通，第三流量控制阀 513 与第三子油路 43 连通，这样便可分别为第二待润滑部件 102 和第三待润滑部件 103 供油，最终实现向不同的待润滑部件供油。

可选地，控制阀组 5 还包括第一电磁调节阀 514 和第二电磁调节阀 515。第一电磁调节阀 514 的第一油口与第一驱动泵 1 的出油口连通，第一电磁调节阀 514 的第二油口与第一流量控制阀 511 的第二控制油口连通。也即是，第一流量控制阀 511 为液压控制阀。

第二电磁调节阀 515 的第一油口与第一驱动泵 1 的出油口连通，第二电磁调节阀 515 的第二油口分别与第二流量控制阀 512 的控制油口、第三流量控制阀 513 的控制油口连通。也即是，第二流量控制阀 512 和第三流量控制阀 513 均为液压控制阀。

当第一电磁调节阀 514 接通后，可通过控制第一电磁调节阀 514 的开度大小来控制向第一流量控制阀 511 的第二控制油口施加的油压大小，通过不同的油压推动设置在第一流量控制阀 511 内的弹簧移动，以便调整第一流量控制阀 511 的开度大小，进而控制从第一流量控制阀 511 的第二油口流出的液压油的流量以及压力大小。

同样的，当第二电磁调节阀 515 接通后，可通过控制第二电磁调节阀 515 的开度大小来控制向第二流量控制阀 512 的控制油口和第三流量控制阀 513 的控制油口施加的油压大小，通过不同的油压推动设置在第二流量控制阀 512 和

第三流量控制阀 513 内的弹簧移动,以便调整第二流量控制阀 512 的开度大小和第三流量控制阀 513 的开度大小,进而控制从第二流量控制阀 512 的第二油口和第三流量控制阀 513 的第二油口流出的液压油的流量以及压力大小。

示例性地,控制阀组 5 还包括减压阀 516,减压阀 516 位于第一流量控制阀 511 和第一子油路 41 之间的油路上。减压阀 516 的第一油口分别与第一流量控制阀 511 的第二油口和第二驱动泵 2 的出油口连通,减压阀 516 的第二油口分别与第一子油路 41、第二流量控制阀 512 的第一油口、以及第三流量控制阀 513 的第一油口连通。

由于减压阀 516 的控制油口与第二油口连通,所以可以通过控制减压阀 516 的阀芯位置来控制第二油口处的油压。这样便可通过布置减压阀 516 进一步控制进入到第一子油路 41 中的液压油的油压,从而控制流向不同待润滑部件的液压油的压力大小。

需要说明的是,本公开实施例提供的第一流量控制阀 511 是通过调节第一流量控制阀 511 的第一油口的油压(也就是入口端的油压),以使得进入到高压油路 3 中的液压油的油压能够满足高压驱动部件 201 的需求。即通过控制第一流量控制阀 511 的阀芯位置来控制第一油口处的油压,最终控制高压油路 3 的油压。

减压阀 516 是通过调节减压阀 516 的第二油口的油压(也就是出口端的油压),以使得进入到低压油路 4 中的液压油的油压能够满足不同待润滑部件的油压需求。

示例性地,第一电磁调节阀 514 和第二电磁调节阀 515 均为二位三通电磁换向阀。

示例性地,第一流量控制阀 511 为三位四通阀。第一流量控制阀 511 还具有第三油口和第四油口。第一流量控制阀 511 的第三油口与第一流量控制阀 511 的第一油口连通。第一流量控制阀 511 的第四油口分别与第一流量控制阀 511 的第二油口和第一子油路 41 连通。

当第一流量控制阀 511 处于右位时,第一流量控制阀 511 关闭,即第一流量控制阀 511 的第一油口和第二油口断开,且第三油口和第四油口也断开。当第一流量控制阀 511 处于中位时,第一流量控制阀 511 的第一油口和第二油口连通,第一流量控制阀 511 的第三油口和第四油口断开。当第一流量控制阀 511 处于左位时,第一流量控制阀 511 的第一油口和第二油口连通,第一流量控制阀 511 的第三油口和第四油口也连通。

第一流量控制阀511的阀芯处于中位时，流出的液压油的流量最小，压力也小。第一流量控制阀511的阀芯处于左位时，流出的液压油的流量最大，压力也大。第一流量控制阀511的阀芯在中位和左位之间可以随意调整流量和压力。

示例性地，第二流量控制阀512为两位三通阀。当第二流量控制阀512处于右位时，第二流量控制阀512的第一油口和第二油口连通。当第二流量控制阀512处于左位时，第二流量控制阀512的第一油口和第二油口断开。第二流量控制阀512的第三油口封堵。

示例性地，第三流量控制阀513为两位三通阀。当第三流量控制阀513处于右位时，第三流量控制阀513的第一油口和第二油口连通。当第三流量控制阀513处于左位时，第三流量控制阀513的第一油口和第二油口断开。第三流量控制阀513的第三油口封堵。

可替代地，在其他实施例中，第二流量控制阀512和第三流量控制阀513也可以采用两位两通阀。

在本公开实施例中，第一流量控制阀511为三位四通比例换向阀，第二流量控制阀512和第三流量控制阀513均为二位三通比例换向阀。将它们设置为比例换向阀，可以通过控制进入控制油口的液压油的流量，来逐渐调整出口端的开度大小。

示例性地，继续参见图2，本公开实施例提供的液压系统还包括阻尼孔300。第一流量控制阀511的第一油口与第一控制油口之间的油路设有阻尼孔300。第一流量控制阀511的第二控制油口与第一电磁调节阀514之间的油路设有阻尼孔300。这样，在第一电磁调节阀514在对第一流量控制阀511的开度进行调节时，可以保证第一流量控制阀511的开度缓慢变化。同样也可以使得第一流量控制阀511的第一油口的油压缓慢变化。

第二流量控制阀512的控制油口与第二电磁调节阀515之间的油路设有阻尼孔300，第三流量控制阀513的控制油口与第二电磁调节阀515之间的油路设有阻尼孔300。

第二电磁调节阀515在对第二流量控制阀512的开度进行调节时，第二电磁调节阀515与第二流量控制阀512之间设置的阻尼孔300可以使第二流量控制阀512的开度缓慢变化。同样的道理，第二电磁调节阀515在对第三流量控制阀513的开度进行调节时，第二电磁调节阀515与第三流量控制阀513之间设置的阻尼孔300，可以使第三流量控制阀513的开度缓慢变化。避免由于开度变化过急，

造成油压跳窜严重，影响汽车行驶。

示例性地，位于第二流量控制阀512的控制油口与第二电磁调节阀515之间阻尼孔300的孔径小于，位于第三流量控制阀513的控制油口与第二电磁调节阀515之间的油路设有阻尼孔300的孔径。这样可以将有限的液压油优先供给第三待润滑部件103进行冷却润滑。

可选地，第一减压阀 516 的控制油口与第一减压阀 516 的第二油口之间设有阻尼孔 300。第一子油路 41（即第一待润滑部件 101）与第一减压阀 516 的第二油口之间也设有阻尼孔 300。

通过在第一减压阀516的油口附近设置阻尼孔300，可以使得第一减压阀516第二油口的油压缓慢变化。

本公开实施例中，将控制阀组 5 设置为以上结构，可以使得汽车在不同的工况下进行合理供油。

比如，当汽车处于低速小扭矩的行驶状态下，参见图 3，此时，驱动电机作为汽车的主要动力源，发动机不作为动力源，汽车进入 EV 模式。由于待润滑部件所需要的润滑、冷却的液压油的流量较小，所以，第二驱动泵 2 无需打开，即不需要第二驱动泵 2 供油。在驱动电机的带动下，第一驱动泵 1 将液压油由油箱 10 吸出后，同时供给高压驱动部件 201 和待润滑部件。

在此情况下，控制第一电磁调节阀 514 通电后，调节第一电磁调节阀 514 的开度以控制第一流量控制阀 511 的开度，进而控制第一流量控制阀 511 的第二油口处的油压，经过第一流量控制阀 511 流出的液压油的油压处于较低水平。同时通过控制第一流量控制阀 511 的阀芯位置在中位和左位之间变化，来降低第一流量控制阀 511 的第一油口处的油压，进而降低第一驱动泵 1 的泵油压力，使得高压油路 3 的油压满足高压驱动部件 201 的需求即可。这样第一驱动泵 1 处于低压泵油工作状态，能耗低。同时，调节第二电磁调节阀 515 的开度，以控制第二流量控制阀 512 的开度和第三流量控制阀 513 的开度，配合阻尼孔 300 可以将有限的液压油优先供给第三待润滑部件 103 进行冷却润滑。

当汽车处于低速大扭矩工况下，驱动电机和发动机均为动力源。参见图 4，由于第三待润滑部件 103（驱动电机）的发热量大，第一驱动泵 1 的转速较低，所以第一驱动泵 1 无法满足液压系统所需要的油量和油压需求，此时需要第二驱动泵 2 进行辅助供油。第二驱动泵 2 由发动机驱动，辅助第一驱动泵 1 给液压系统供油。

此时，液压油的流动路径为：第二驱动泵 2 将液压油由油箱吸出，进入到减压阀 516 内，并通过减压阀 516 分别向第一待润滑部件 101、第二待润滑部件 102 和第三待润滑部件 103 供油。低压油路 4 的油量充足，在满足第三待润滑部件 103（驱动电机）冷却需求的同时，也能够满足其他待润滑部件的冷却、润滑油量需求。

第一驱动泵 1 给液压系统供油与前述汽车处于低速小扭矩的行驶状态下的油路走向一致，在此不再详细描述。

当汽车处于中高速小扭矩或中高速大扭矩工况下，汽车由驱动电机和发动机同时作为动力源。参见图 5，第一驱动泵 1 和第二驱动泵 2 的转速较高，可同时满足给液压系统提供油量和油压需求。

液压油的流动路径为：第一驱动泵 1 将液压油由油箱吸出，经过高压油路 3 向高压驱动部件 201 供油。同时，第一电磁调节阀 514 调节第一流量控制阀 511 的阀芯位置，以便降低第一驱动泵 1 的泵油压力，使得经过第一流量控制阀 511 流出的液压油的油压处于较低水平，这样第一驱动泵 1 也处于低压泵油工作状态，能耗低。并且，第二驱动泵 2 将液压油由油箱吸出，经过减压阀 516 进入低压油路 4，油压低保证第二驱动泵 2 能耗低，满足不同待润滑部件的冷却、润滑油量需求。

再次参见图 2，可选地，液压系统还包括第一单向阀 6，第一单向阀 6 的进油口与第二驱动泵 2 的进油口连通，第一单向阀 6 的出油口与第二驱动泵 2 的出油口连通。

通过在第二驱动泵 2 的出油口与油箱之间设置第一单向阀 6，当汽车在进行倒挡时，如图 6 所示，通过第一单向阀 6 可以避免第二驱动泵 2 内出现吸空现象，损坏管路。

可选地，液压系统还包括第二单向阀 7，第二单向阀 7 的进油口与第一驱动泵 1 的进油口连通，第二单向阀 7 的出油口与第一驱动泵 1 的出油口连通。通过布置第二单向阀 7，可以避免第一驱动泵 1 内出现吸空现象，损坏管路。

可选地，液压系统还包括第三单向阀 8，第三单向阀 8 连接在第一驱动泵 1 的出油口与控制阀组 5 之间，第三单向阀 8 的进油口与第一驱动泵 1 的出油口连通，第三单向阀 8 的出油口分别与第一流量控制阀 511 的第一油口、第一电磁调节阀 514 的第一油口和第二电磁调节阀 515 的第一油口连通。

第三单向阀 8 用于阻止第一流量控制阀 511、第一电磁调节阀 514 和第二电磁

调节阀515内的液压油流回至第一驱动泵1内。

可选地，液压系统还包括第四单向阀9，第四单向阀9连接在第二驱动泵2的出油口与减压阀516之间，第四单向阀9的进油口与第二驱动泵2的出油口连通，第四单向阀9出油口分别与第一流量控制阀511的第二油口和减压阀516的第一油口连通。

第四单向阀9用于阻止第一流量控制阀511和减压阀516内的液压油流回第二驱动泵2内。

可选地，液压系统还包括过滤器10，过滤器10连接在油箱与第一驱动泵1、第二驱动泵2之间。过滤器10分别与第一驱动泵1的进油口和第二驱动泵2的进油口连通。

通过设置过滤器10，可以将液压油中的杂质进行过滤，避免杂质堵塞第一驱动泵1和第二驱动泵2，影响汽车的运行。

本公开实施例提供的液压系统的结构简单紧凑，便于在混动变速箱上的集成设计。而且可通过第一电磁调节阀514实时调节高压油路3的油压，满足混动变速箱中高压驱动部件201的需求，同时通过第二电磁调节阀515控制辅助电机和驱动电机的冷却流量，这样可以根据辅助电机和驱动电机的定子反馈温度，实时调节分配给辅助电机和驱动电机的冷却流量，满足辅助电机和驱动电机降温的同时，也满足轴齿和离合器的冷却润滑油路需求，最终能降低功耗，且可以提高混动变速箱的效率。

另一方面，汽车包括电机、发动机、变速箱和以上所说的液压系统，电机和发动机均与变速箱连接，液压系统与变速箱的箱体连接。

以上汽车具有与前述液压系统相同的有益效果，这里不再赘述。

以上仅为本公开的可选实施例，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权利要求书

1.一种用于混动变速箱的液压系统，包括第一驱动泵（1）、第二驱动泵（2）、高压油路（3）、低压油路（4）和控制阀组（5）；

所述第一驱动泵（1）用于与汽车的驱动电机（100）连接；

所述第二驱动泵（2）用于与所述汽车的发动机（200）连接；

所述高压油路（3）与所述第一驱动泵（1）连接，用于将所述第一驱动泵（1）输出的液压油提供给所述混动变速箱中的高压驱动部件；

所述低压油路（4）用于向所述混动变速箱中的待润滑部件供油；

所述控制阀组（5）分别与所述第二驱动泵（2）、所述高压油路（3）和所述低压油路（4）连接，所述控制阀组（5）用于根据汽车的运行工况，控制所述高压油路（3）的油压以及控制所述低压油路向所述待润滑部件供油的油量。

2.根据权利要求1所述的液压系统，其中，所述低压油路（4）包括第一子油路（41）、第二子油路（42）和第三子油路（43），所述第一子油路（41）、所述第二子油路（42）和所述第三子油路（43）分别用于向不同的待润滑部件供油；

所述控制阀组（5）包括第一流量控制阀（511）、第二流量控制阀（512）和第三流量控制阀（513）；

所述第一流量控制阀（511）的第一油口与所述第一驱动泵（1）的出油口连通，所述第一流量控制阀（511）的第二油口分别与所述第二驱动泵（2）和所述第一子油路（41）连通，所述第一流量控制阀（511）的第一控制油口与所述第一流量控制阀（511）的第一油口连通；

所述第二流量控制阀（512）的第一油口与所述第一流量控制阀（511）的第二油口连通，所述第二流量控制阀（512）的第二油口与所述第二子油路（42）连通；

所述第三流量控制阀（513）的第一油口与所述第一流量控制阀（511）的第二油口连通，所述第三流量控制阀（513）的第二油口与所述第三子油路（43）连通。

3.根据权利要求2所述的液压系统，其中，所述控制阀组（5）还包括第一

电磁调节阀（514）和第二电磁调节阀（515）；

所述第一电磁调节阀（514）的第一油口与所述第一驱动泵（1）的出油口连通，所述第一电磁调节阀（514）的第二油口与所述第一流量控制阀（511）的第二控制油口连通；

所述第二电磁调节阀（515）的第一油口与所述第一驱动泵（1）的出油口连通，所述第二电磁调节阀（515）的第二油口分别与所述第二流量控制阀（512）的控制油口、所述第三流量控制阀（513）的控制油口连通。

4.根据权利要求3所述的液压系统，其中，所述第二流量控制阀（512）的控制油口与所述第二电磁调节阀（515）之间的油路设有阻尼孔（300），所述第三流量控制阀（513）的控制油口与所述第二电磁调节阀（515）之间的油路设有阻尼孔（300）。

5.根据权利要求4所述的液压系统，其中，位于所述第二流量控制阀（512）与所述第二电磁调节阀（515）之间的所述阻尼孔（300）的孔径小于位于所述第三流量控制阀（513）与所述第二电磁调节阀（515）之间的所述阻尼孔（300）的孔径。

6.根据权利要求5所述的液压系统，其中，所述第一子油路（41）用于向轴齿部件供油，所述第二子油路（42）用于向辅助电机供油，所述第三子油路（43）用于向驱动电机供油。

7.根据权利要求2所述的液压系统，其中，所述控制阀组（5）还包括减压阀（516），所述减压阀（516）位于所述第一流量控制阀（511）和所述第一子油路（41）之间的油路上，且所述减压阀（516）的第一油口分别与所述第一流量控制阀（511）的第二油口和所述第二驱动泵（2）的出油口连通，所述减压阀（516）的第二油口分别与所述第一子油路（41）、所述第二流量控制阀（512）的第一油口、所述第三流量控制阀（513）的第一油口连通。

8.根据权利要求7所述的液压系统，其中，所述减压阀（516）的第二油口

与所述减压阀（516）的控制油口之间设有阻尼孔（300），所述第一子油路（41）中设有阻尼孔（300）。

9.根据权利要求1至8任一项所述的液压系统，还包括第一单向阀（6），所述第一单向阀（6）的进油口与所述第二驱动泵（2）的进油口连通，所述第一单向阀（6）的出油口与所述第二驱动泵（2）的出油口连通。

10.根据权利要求1至8任一项所述的液压系统，其中，所述液压系统还包括第二单向阀（7），所述第二单向阀（7）的进油口与所述第一驱动泵（1）的进油口连通，所述第二单向阀（7）的出油口与所述第一驱动泵（1）的出油口连通。

11.根据权利要求3所述的液压系统，其中，所述液压系统还包括第三单向阀（8），所述第三单向阀（8）连接在所述第一驱动泵（1）的出油口与所述控制阀组（5）之间，所述第三单向阀（8）的进油口与所述第一驱动泵（1）的出油口连通，所述第三单向阀（8）的出油口分别与所述第一流量控制阀（511）的第一油口、所述第一电磁调节阀（514）的第一油口和所述第二电磁调节阀（515）的第一油口连通。

12.根据权利要求7所述的液压系统，其中，所述液压系统还包括第四单向阀（9），所述第四单向阀（9）连接在所述第二驱动泵（2）的出油口与所述控制阀组（5）之间，所述第四单向阀（9）的进油口与所述第二驱动泵（2）的出油口连通，所述第四单向阀（9）的出油口分别与所述第一流量控制阀（511）的第二油口和所述减压阀（516）的第一油口连通。

13.根据权利要求1至8任一项所述的液压系统，还包括过滤器（10），所述过滤器（10）连接在油箱与所述第一驱动泵（1）的进油口和所述第二驱动泵（2）的进油口之间。

14.根据权利要求2至8任一项所述的液压系统，其中，所述第一流量控制阀

(511) 为三位四通比例换向阀, 所述第二流量控制阀 (512) 和所述第三流量控制阀 (513) 均为二位三通比例换向阀。

15. 根据权利要求1至8任一项所述的液压系统, 其中, 所述高压驱动部件包括离合器。

16. 一种汽车, 其特征在于, 所述汽车包括电机、发动机、变速箱和如权利要求1至15任一项所述的液压系统, 所述电机和所述发动机均与所述变速箱连接, 所述液压系统与所述变速箱的箱体连接。

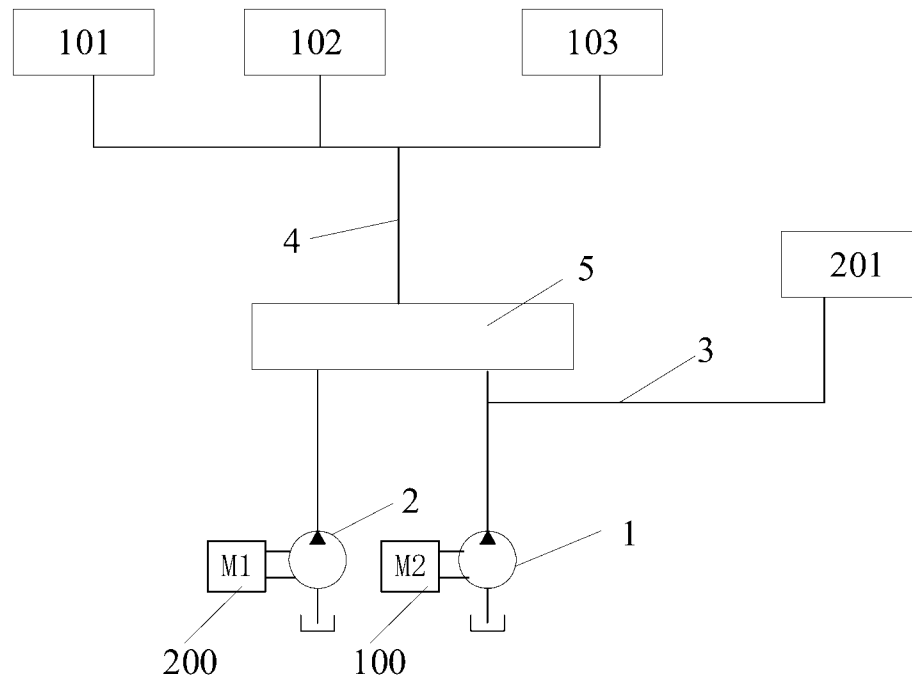


图 1

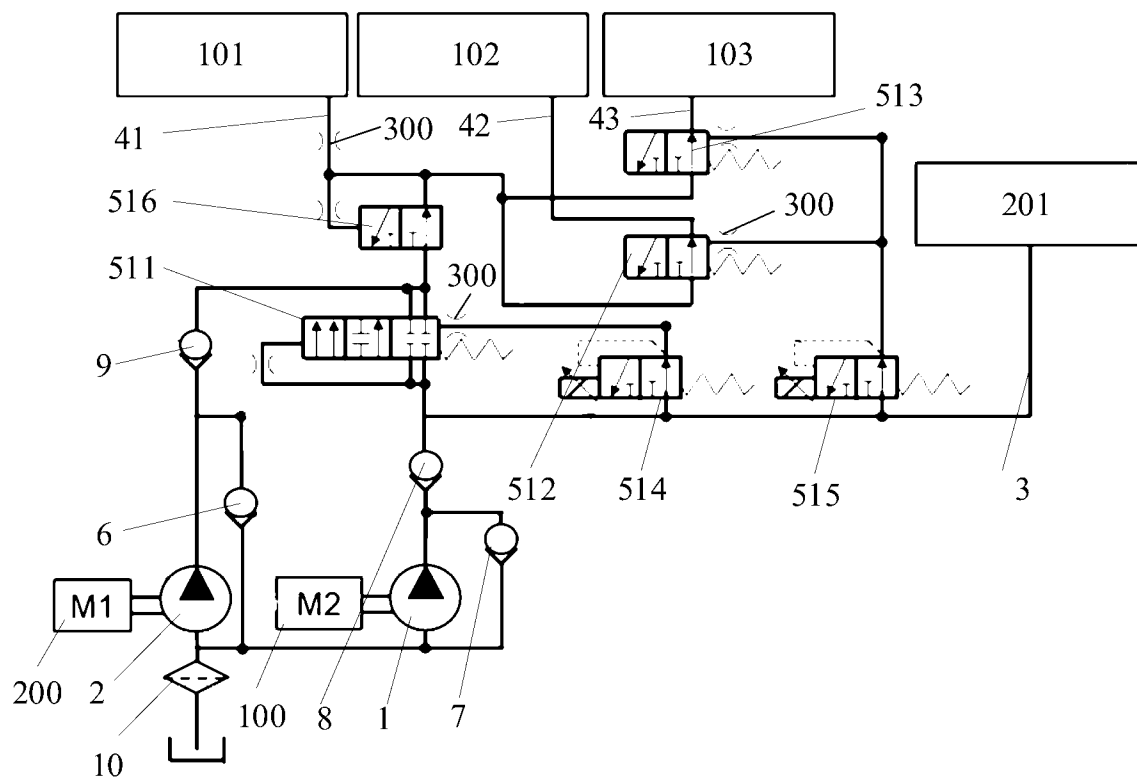


图 2

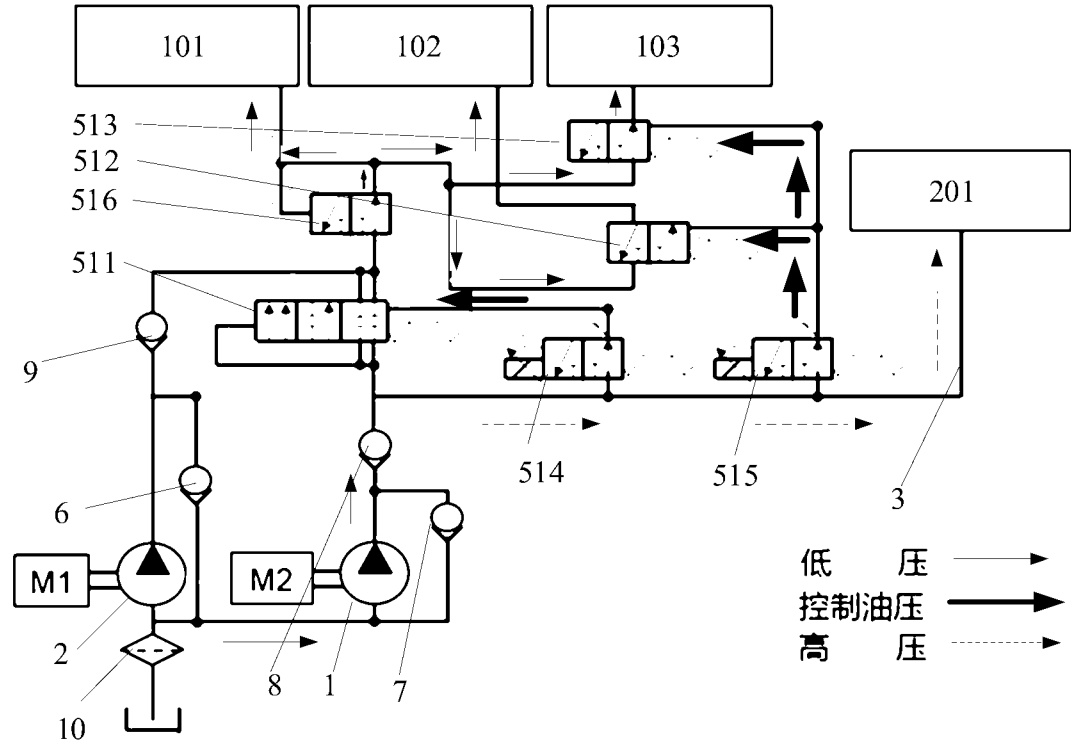


图 3

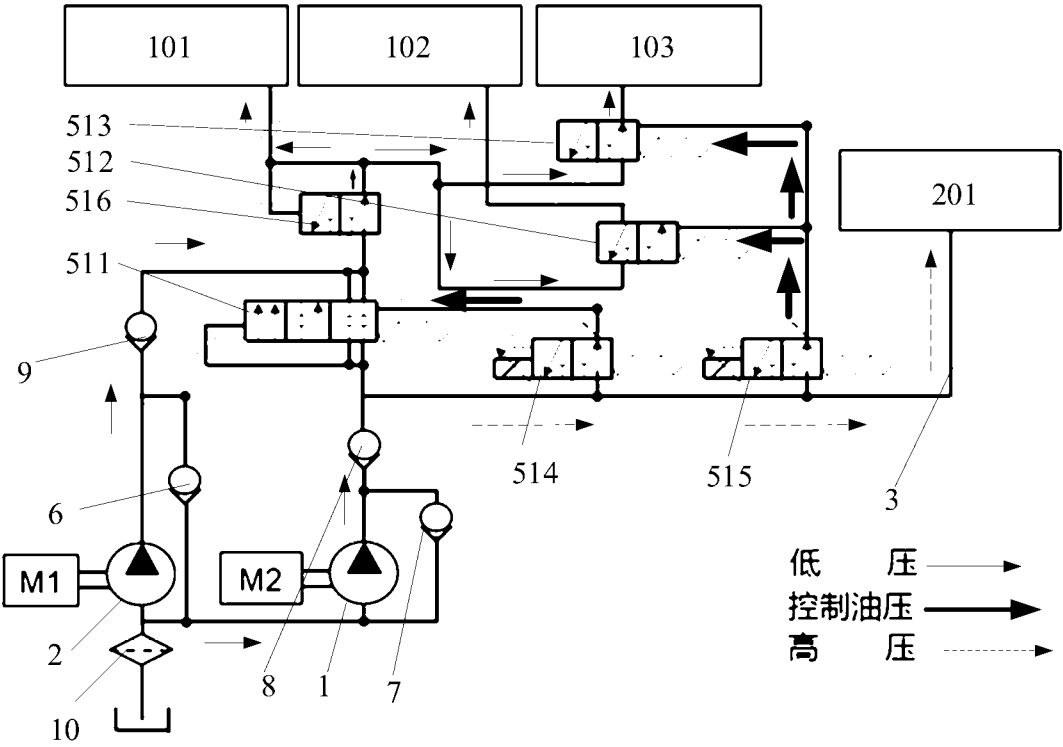


图 4

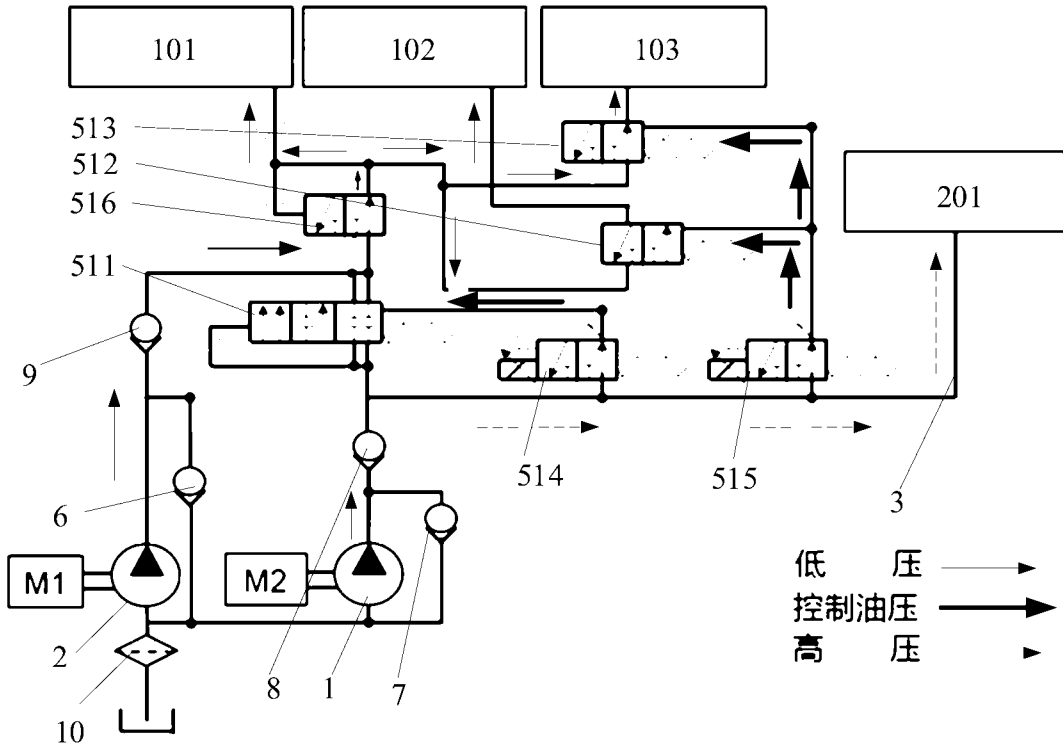


图 5

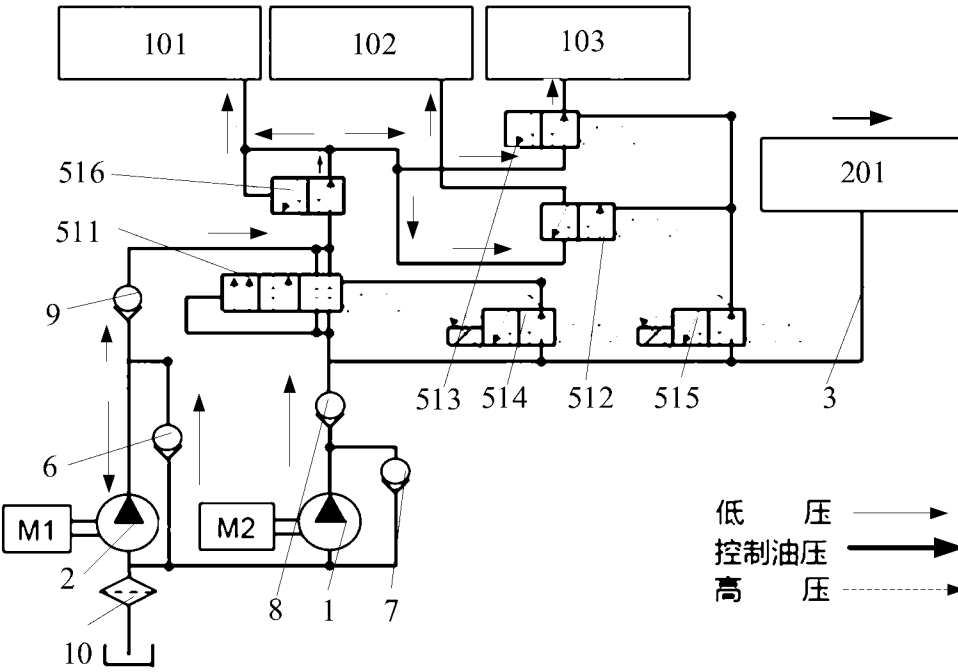


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/117631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/17(2006.01)i; F15B13/06(2006.01)i; F16H61/40(2010.01)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:F15B,F16H

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)

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, VEN, DWPI, WPABS, WPABSC: 泵, 低压, 电磁, 电磁阀, 电机, 发动机, 阀, 高压, 混动, 混合动力, 减压阀, 流量, 驱动, HEV, machinery+, solenoid+, valve?, engine?, electro+, flow+, hybrid+, electric+, mix+, 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 116221209 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 06 June 2023 (2023-06-06) description, paragraphs 35-83, and figures 1-6	1-16
X	CN 213088564 U (CHINA FAW CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) description, paragraphs 3-20, and figures 1-2	1, 9-10, 13-16
Y	CN 213088564 U (CHINA FAW CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) description, paragraphs 3-20, and figures 1-2	2, 7-10, 13-16
Y	CN 114593196 A (CHONGQING TSINGSHAN INDUSTRIAL CO., LTD.) 07 June 2022 (2022-06-07) description, paragraphs 19-25, and figure 1	2, 7-10, 13-16
A	CN 110285210 A (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) entire document	1-16
A	DE 4009303 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 26 September 1991 (1991-09-26) entire document	1-16
A	KR 20170108207 A (HYUNDAI MOTOR CO., LTD. et al) 27 September 2017 (2017-09-27) entire document	1-16



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

21 November 2023

Date of mailing of the international search report

06 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/117631

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005172112 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 June 2005 (2005-06-30) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/117631

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116221209	A	06 June 2023	None			
CN	213088564	U	30 April 2021	None			
CN	114593196	A	07 June 2022	None			
CN	110285210	A	27 September 2019	US	2021190199	A1	24 June 2021
				US	11441669	B2	13 September 2022
				WO	2020043125	A1	05 March 2020
				EP	3845778	A1	07 July 2021
				EP	3845778	A4	01 June 2022
				CN	110285210	B	26 October 2021
DE	4009303	A1	26 September 1991	None			
KR	20170108207	A	27 September 2017	KR	101822261	B1	09 March 2018
JP	2005172112	A	30 June 2005	JP	4385752	B2	16 December 2009

A. 主题的分类 F15B11/17(2006.01)i; F15B13/06(2006.01)i; F16H61/40(2010.01)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) IPC:F15B,F16H 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)) CNTXT,ENTXT,ENTXTC,VEN,DWPI,WPABS,WPABSC:泵,低压,电磁,电磁阀,电机,发动机,阀,高压,混动,混合动力,减压阀,流量,驱动,HEV,machinery+,solenoid+,valve?,engine?,electro+,flow+,hybrid+,electric+,mix+,hydraulic+.		
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
PX	CN 116221209 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2023年6月6日 (2023 - 06 - 06) 说明书第35-83段、图1-6	1-16
X	CN 213088564 U (中国第一汽车股份有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书第3-20段、图1-2	1、9-10、13-16
Y	CN 213088564 U (中国第一汽车股份有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书第3-20段、图1-2	2、7-10、13-16
Y	CN 114593196 A (重庆青山工业有限责任公司) 2022年6月7日 (2022 - 06 - 07) 说明书第19-25段、图1	2、7-10、13-16
A	CN 110285210 A (长城汽车股份有限公司) 2019年9月27日 (2019 - 09 - 27) 全文	1-16
A	DE 4009303 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 1991年9月26日 (1991 - 09 - 26) 全文	1-16
A	KR 20170108207 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD et al) 2017年9月27日 (2017 - 09 - 27) 全文	1-16
☒ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年11月21日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月6日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 李陈梅 电话号码 (+86) 027-59182123

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	JP 2005172112 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2005年6月30日 (2005 - 06 - 30) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/117631

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	116221209	A	2023年6月6日	无			
CN	213088564	U	2021年4月30日	无			
CN	114593196	A	2022年6月7日	无			
CN	110285210	A	2019年9月27日	US	2021190199	A1	2021年6月24日
				US	11441669	B2	2022年9月13日
				WO	2020043125	A1	2020年3月5日
				EP	3845778	A1	2021年7月7日
				EP	3845778	A4	2022年6月1日
				CN	110285210	B	2021年10月26日
DE	4009303	A1	1991年9月26日	无			
KR	20170108207	A	2017年9月27日	KR	101822261	B1	2018年3月9日
JP	2005172112	A	2005年6月30日	JP	4385752	B2	2009年12月16日