

(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
2025 年 2 月 20 日 (20.02.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/035963 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60K 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/101013
- (22) 国际申请日: 2024 年 6 月 24 日 (24.06.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202311047238.5 2023年8月17日 (17.08.2023) CN
- (71) 申请人:东风汽车集团股份有限公司(**DONGFENG MOTOR GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号, Hubei 430000 (CN)。
- (72) 发明人:金翔(**JIN, Xiang**); 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号, Hubei 430000 (CN)。 余家佳(**YU, Jiajia**); 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号, Hubei 430000 (CN)。 赵军伟(**ZHAO, Junwei**); 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特

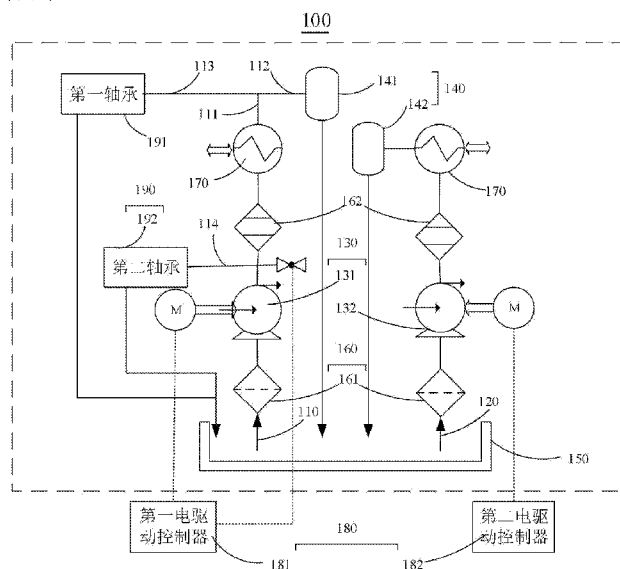
1号, Hubei 430000 (CN)。 薛龙(**XUE, Long**); 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号, Hubei 430000 (CN)。 唐琛(**TANG, Chen**); 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号, Hubei 430000 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (**CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国广东省深圳市南山区西丽街道松坪山社区松坪山路3号奥特迅电力大厦201, Guangdong 518052 (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,

(54) **Title:** LUBRICATION AND COOLING SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 润滑冷却系统及其控制方法

[图 3]



- 181 First electric drive controller
182 Second electric drive controller
191 First bearing
192 Second bearing

(57) **Abstract:** A lubrication and cooling system and a control method therefor, relating to the technical field of cooling and lubrication. The lubrication and cooling system comprises first circulation piping (110), second circulation piping (120), a first oil pump (131), and a second oil pump (132). The first circulation piping (110) comprises main piping (111) and a plurality of branches communicated with the main piping (111), and at least one branch is communicated with a first motor (141); the second circulation piping (120) is communicated with a second motor (142); the first oil pump (131) is connected to the main piping (111), and the first oil pump (131) enables lubricating oil in an oil sump to pass through the main piping (111) and the branches to cool and lubricate the first motor (141) and other components, respectively; and the second oil pump (132) is connected to the second circulation piping (120), and the second oil pump (132) enables the lubricating oil in the oil sump to pass through the second circulation piping (120) to cool the second motor (142). According to the lubrication and cooling system, the rotation speeds of the oil pumps are finely adjusted, improving the operation efficiency of the whole system.



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,
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: 一种润滑冷却系统及其控制方法, 涉及冷却润滑技术领域, 该润滑冷却系统包括第一循环管路(110)、第二循环管路(120)、第一油泵(131)和第二油泵(132), 第一循环管路(110)包括相互连通的主管路(111)和多条支路, 至少一条支路与第一电机(141)连通; 第二循环管路(120)与第二电机(142)连通; 第一油泵(131)与主管路(111)连接, 第一油泵(131)将油底壳(150)中的润滑油通过主管路(111)和支路分别对第一电机(141)以及其他部件进行冷却润滑; 第二油泵(132)与第二循环管路(120)连接, 第二油泵(132)将油底壳(150)中的润滑油通过第二循环管路(120)对第二电机(142)进行冷却, 本润滑冷却系统精细化调整油泵转速, 提高整个系统的运行效率。

说明书

发明名称: 润滑冷却系统及其控制方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2023年08月17号申请的、申请号为202311047238.5的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0003] 本申请涉及冷却润滑技术领域，尤其涉及一种润滑冷却系统及其控制方法。

背景技术

[0004] 随着新能源汽车技术的快速发展，人们对新能源汽车驱动电机的噪音要求越来越高，同时随着电机功率密度的增长，电机的散热能力要求也大大提高。当前相关电机冷却方案根据环境温度以及当前工况下的油冷电机转速、油冷电机扭矩、油冷电机定子电压和油冷电机定子电流，确定当前油冷电机系统的发热功率，从而确定油泵目标转速，仅满足单驱动电机结构的需求，对于双驱动电机结构，尤其是非对称油路设计的结构，常规做法无法做到双侧油泵转速的精细化调整，从而降低了整个系统的运行效率，降低了整车的经济性。

发明内容

[0005] 本申请提供一种润滑冷却系统及其控制方法，以解决如何在双驱动电机结构非对称油路设计的情况下，精细化调整油泵转速，提高整个系统的运行效率。

[0006] 本申请实施例提供一种润滑冷却系统，该润滑冷却系统包括：第一循环管路，包括相互连通的主管路和多条支路，至少一条所述支路与第一电机连通；第二循环管路，与第二电机连通；第一油泵，与所述主管路连接，所述第一油泵将油底壳中的润滑油通过所述主管路和所述支路分别对所述第一电机以及其他部件进行冷却润滑；第二油泵，与所述第二循环管路连接，所述第二油泵将油底壳中的润滑油通过所述第二循环管路对所述第二电机进行冷却。

- [0007] 进一步地，所述第一循环管路还包括第一支路和第二支路，所述第一支路连通所述主管路与所述第一电机；所述第二支路连通所述主管路与减速机中第一轴承。
- [0008] 进一步地，所述润滑冷却系统还包括两组过滤装置，所述第一循环管路和所述第二循环管路分组连通一组所述过滤装置，各所述过滤装置用以对所述油底壳内的润滑油过滤。
- [0009] 进一步地，所述过滤装置包括粗滤器和细滤器，所述第一油泵和所述第二油泵均位于所述粗滤器和所述细滤器之间。
- [0010] 进一步地，所述第一循环管路还包括第三支路，所述第三支路的一端与所述主管路连通，且位于所述粗滤器和所述细滤器之间，所述第三支路的另一端与减速机中第二轴承连通。
- [0011] 本申请实施例还提供一种润滑冷却系统的控制方法，该控制方法应用于控制上述的润滑冷却系统，所述润滑系统还包括散热器，所述控制方法包括第一控制方法，所述第一控制方法包括：分别获取所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率；基于所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率，分别得到所述第一电机冷却需求流量和所述第二电机的冷却需求流量；根据所述第一电机的冷却需求流量以及分配比例获得所述第一油泵的第一转速，根据所述第二电机的冷却需求流量获得所述第二油泵的第二套转速；第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照第二转速转动。
- [0012] 进一步地，所述润滑系统还包括温度传感器，所述控制方法还包括第二控制方法，所述第二控制方法包括：由所述温度传感器获取所述润滑油的温度；在所述温度超过第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于高温状态；在所述温度不超过所述第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于非高温状态；在所述高温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动；在所述非高温状态，按照所述第一控制方法进行执行。

- [0013] 进一步地，所述润滑系统还包括温度传感器，所述控制方法还包括第三控制方法，所述第三控制方法包括：由所述温度传感器获取所述润滑油的温度；在所述温度超过第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于高温状态；在所述温度不超过所述第一温度阈值且高于第二温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于中温状态，在所述温度不超过第二温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于低温状态；在所述高温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动；在所述中温状态下，按照所述第一控制方法进行执行；在所述低温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最小转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最小转速转动。
- [0014] 进一步地，所述润滑系统还包括温度传感器，所述控制方法还包括第四控制方法，所述第四控制方法包括：由所述温度传感器获取所述润滑油的温度；在所述温度超过第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于高温状态；在所述温度不超过所述第一温度阈值且高于第二温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于中温状态，在所述温度不超过第二温度阈值的状态下且高于第三温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于中低温状态，在所述温度不超过第三温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于超低温状态；在所述高温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动；在所述中温状态下，按照所述第一控制方法进行执行；在所述中低温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最小转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最小转速转动。在所述超低温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动。
- [0015] 进一步地，所述分别获取所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率包括：实时获取所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率；所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照第二转速转动包括：第一电驱动控制器实时驱动所述第一油

泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器实时驱动所述第二油泵按照第二转速转动。

[0016] 本申请提供一种润滑冷却系统，该润滑冷却系统包括第一循环管路、第二循环管路、第一油泵和第二油泵，第一循环管路包括相互连通的主管路和多条支路，至少一条支路与第一电机连通；第二循环管路和第二电机连通；第一油泵与主管路连接，第一油泵将油底壳中的润滑油通过主管路和支路分别对第一电机以及其他部件进行冷却润滑；第二油泵与第二循环管路连接，第二油泵将油底壳中的润滑油通过第二循环管路对第二电机进行冷却。针对双电机电驱动总成，采用两套循环管路，各循环管路连接独立的油泵，考虑到双电机电驱动总成中每个电机的冷却需求不同，且每个循环管路的冷却润滑路径也有所区别，针对需求不同，对每个循环管路中的油泵的泵油量进行精准控制，从而提高电驱动工作在高效区间的占比，进而提高电驱动综合效率，同时将第一循环管路设置分支，利用第一循环管路的分支对其他部件进行主动冷却润滑，有助于延伸其他零部件的使用寿命，提升了整个系统的运行效率。

附图说明

[0017] 图1为本申请实施例提供的一种润滑冷却系统的结构示意图；

[0018] 图2为本申请实施例提供的另一种润滑冷却系统的结构示意图；

[0019] 图3为本申请实施例提供的另一种润滑冷却系统的结构示意图；

[0020] 图4为本申请实施例提供的一种控制方法的流程示意图；

[0021] 图5为本申请实施例提供的另一种控制方法的流程示意图；

[0022] 图6为本申请实施例提供的另一种控制方法的流程示意图；

[0023] 图7为本申请实施例提供的另一种控制方法的流程示意图；

[0024] 图8为本申请实施例提供的另一种控制方法的流程示意图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 100、润滑冷却系统；110、第一循环管路；111、主管路；112、第一支路；113、第二支路；114、第三支路；120、第二循环管路；130、油泵；131、第一油泵；132、第二油泵；140、电机；141、第一电机；142、第二电机；150、油底壳；160、过滤装置；161、粗滤器；162、细滤器；170、散热器；180、电驱

动控制器；181、第一电驱动控制器；182、第二电驱动控制器；190、减速箱；191、第一轴承；192、第二轴承。

本发明的实施方式

[0027] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0028] 在具体实施例中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，例如通过不同的具体技术特征的组合可以形成不同的实施例和技术方案。为了避免不必要的重复，本申请中各个具体技术特征的各种可能的组合方式不再另行说明。

[0029] 在以下的描述中，所涉及的术语“第一\第二\...”仅仅是区别不同的对象，不表示各对象之间具有相同或联系之处。所涉及的方位描述“上方”、“下方”、“外”、“内”均为正常使用状态时的方位，“左”、“右”方向表示在具体对应的示意图中所示意的左右方向，可以为正常使用状态的左右方向也可以不是。

[0030] 需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个...”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。术语“连接”在未特别说明的情况下，既包括直接连接也包括间接连接。

[0031] 在具体实施方式中，该润滑冷却系统包括第一循环管路、第二循环管路、第一油泵和第二油泵，适用于任何类型汽车电驱动总成的冷却润滑，例如，该润滑冷却系统可以应用于家用轿车电驱动总成的冷却润滑；例如，该润滑冷却系统可以应用于商用客车电驱动总成的冷却润滑；其控制方法为上述润滑冷却系统的控制方法。为了便于说明，以下均以该润滑冷却系统可以应用于家用轿车双电驱动总成的冷却润滑为例进行示例性说明。

[0032] 在一些实施例中，如图1所示，润滑冷却系统100包括第一循环管路110，第二循环管路120，油泵130和电机140。油泵130包括第一油泵131和第二油泵132，电机140包括第一电机141和第二电机142。

[0033] 第一循环管路110包括相互连通的主管路111和多条支路，至少一条支路与第一电机141连通；第一油泵131与主管路111连接，第一油泵131将油底壳150中的润滑油通过主管路111和支路分别对第一电机141以及其他部件进行冷却润滑。具体的，针对双电机驱动总成，需要对两个电机进行冷却润滑，即第一电机141和第二电机142。第一循环管路110包括主管路111和多条支路，在主管路111中设置第一油泵131，通过电驱动控制器180中的第一电驱动控制器181控制第一油泵131转动，具体第一油泵131的转速与第一电机141的散热需求相关，具体计算方法在后文详细描述。通过第一油泵131转动将油底壳150的润滑油吸入到主管路111内，随后经过散热器170对主管路111中的润滑油进行冷却，将冷却后的润滑油通过各个支路输送至相应的冷却润滑位置，至少存在一条支路与第一电机141连通，通过主管路111的润滑油经过支路对第一电机141润滑，随后在重力的作用下流回油底壳150，其余支路可以与减速箱190连通，对减速箱190的轴承进行冷却润滑。在此需要说明的是，各个支路的流量有所区别，可以根据需求调节分配比例，具体分配比例的方式不做限定，例如，各支路的流量可以通过支路的横截面积的大小进行比例分配，横截面积之比为4比1，则流量也可以大致认为是4比1。

[0034] 第二循环管路120与第二电机142连通，第二油泵132与第二循环管路120连接，第二油泵132将油底壳150中的润滑油通过第二循环管路120对第二电机142进行冷却。具体的，第二循环管路120的冷却润滑方式与第一循环管路110的相同，第二循环管路120仅需要对第二电机142连通，通过电驱动控制器180中的第二电驱动控制器182控制第二油泵132转动，通过第二油泵132转动将油底壳150的润滑油吸入到第二循环管路120内，随后经过散热器170对第二循环管路120中的润滑油进行冷却，将冷却后的润滑油输送至第二电机142，对第二电机142进行冷却，随后在重力的作用下流回油底壳150。

[0035] 下文就第一油泵131和第二油泵132的转速大小进行详细说明，首先，电机140的发热功率与电机140的扭矩、转速以及效率相关，第一电机141的发热功率为 PQ_1 ，其中 T_1 为第一电机141的扭矩， n_1 为第一电机141的转速， η_1 为第一电机141的效率。得知第一电机141的发热功率后，基于散热器170的散热功率，可以计算出第一电机141发热功率下的冷却需求流量 Q_1 ，进一步考虑到第一油泵131提供的流量需要满足对第一电机141和减速箱190的冷却润滑，因此第一油泵131的流量应当大于 Q_1 ，将第一电机141需求的流量占第一循环管路110中主管路111的流量的比例为 δ ，根据公式可以推算出，第一油泵131的转速应当为 V_{g1} 为第一油泵131排量， η_3 为第一油泵131的效率，例如，第一电机141冷却流量需求量占比0.8，减速箱190冷却润滑流量需求量占比0.2，则 δ 为0.8，第一电机141冷却流量需求量为 Q_1 ，则减速箱190冷却润滑流量需求量为 $Q_1/4$ ，第一油泵131的转速应当。同理，第二电机142的发热功率为 PQ_2 ， T_2 为第二电机142的扭矩， n_2 为第二电机142的转速， η_2 为第二电机142的效率。基于散热器170的散热功率，可以计算出第二电机142发热功率下的冷却需求流量 Q_2 ，第二循环管路120仅需要对第二电机142进行冷却，根据公式可以推算出，第二油泵132的转速应当为 V_{g2} 为第二油泵132排量， η_4 为第二油泵132的效率。

[0036] 本申请提供一种润滑冷却系统，该润滑冷却系统包括第一循环管路、第二循环管路、第一油泵和第二油泵，第一循环管路包括相互连通的主管路和多条支路，至少一条支路与第一电机连通；第二循环管路与第二电机连通；第一油泵与主管路连接，第一油泵将油底壳中的润滑油通过主管路和支路分别对第一电机以及其他部件进行冷却润滑；第二油泵与第二循环管路连接，第二油泵将油底壳中的润滑油通过第二循环管路对第二电机进行冷却。针对双电机电驱动总成，采用两套循环管路，各循环管路连接独立的油泵，考虑到双电机电驱动总成中每个电机的冷却需求不同，且每个循环管路的冷却润滑路径也有所区别，针对需求不同，对每个循环管路中的油泵的泵油量进行精准控制，从而提高电驱动工作在高效区间的占比，进而提高电驱动综合效率，同时将第一循环管路设置分支，利用第一循环管路的分支对其他部件进行主动冷却润滑，有助于延伸其他零部件的使用寿命，提升了整个系统的运行效率。

[0037] 在一些实施例中，如图1所示，第一循环管路110还包括第一支路112和第二支路113，第一支路112连通主管路111与第一电机141；第二支路113连通主管路111与减速箱190中第一轴承171。具体的，第一循环管路110包括主管路111，第一支路112和第二支路113，第一油泵131将润滑油从油底壳150中吸入流进主管路111，随后从主管路111分别流入第一支路112和第二支路113，第一支路112与第一电机141连通，通过第一支路112的润滑油对第一电机141进行冷却，第二支路113与减速箱190中第一轴承171连通，通过第二支路113对减速箱190中第一轴承171进行冷却润滑，此处的第一轴承171可以理解为单个轴承，也可以理解为多个数量的轴承，例如，第一轴承171可以为除去减速箱190中滚针轴承以外的所有轴承，通过第二支路113对减速箱190中除滚针轴承以外的所有轴承进行主动润滑，随后通过重力作用回流到减速箱190的底部。第一支路112和第二支路113中流量的具体分配比例不做限定，可以根据第一支路112和第二支路113的横截面积控制分配流量，或者通过增加控制阀来控制分配流量，例如，主管路111中80%的润滑油流入第一支路112，主管路111中20%的润滑油流入第二支路113。

[0038] 在一些实施例中，如图2所示，为了减少润滑油中的金属粉末和杂质，润滑冷却系统100还包括两组过滤装置160，第一循环管路110和第二循环管路120分组连通一组过滤装置160，各过滤装置160用以对油底壳150内的润滑油过滤。具体的，在第一循环管路110上连通过滤装置160，油底壳150中含有金属粉末和杂质的润滑油进入第一循环管路110，在经过过滤装置160时，利用过滤装置160将含有金属粉末和杂质的润滑油进行过滤，随后通过第一循环管路110将过滤之后的润滑油经过各支路对第一电机141以及减速箱第一轴承191进行冷却润滑。任何能够对含有金属粉末和杂质的润滑油进行过滤的装置或者结构均符合要求，同时过滤装置160具体设置位置也不做限定。示例性的，过滤装置160包括过滤器，过滤器由筒体、不锈钢滤网、排污部分、传动装置及电气控制部分组成。含有金属粉末和杂质的润滑油经过过滤器滤网的滤筒后，其杂质被阻挡，当需要清洗时，只要将可拆卸的滤筒取出，处理后重新装入即可，操作维护较为方便。示例性的，为了进一步保证过滤效果，避免金属粉末和杂质对相关装置造成损伤，过滤装置160包括粗滤器161和细滤器162，第一油泵131位于粗滤器161

和细滤器162之间。油底壳150中含有金属粉末和杂质的润滑油进入第一循环管路110，经过粗滤器161时，粗滤器161能够截留过滤加大颗粒的杂质，随后润滑油经过第一油泵131和细滤器162，细滤器162能够对润滑油进行细密过滤，可以滤掉直径在0.001毫米以上的细小杂质和胶质，从而使过滤后的润滑油流经散热器170进行散热，对散热器170进行保护，避免含有金属粉末和杂质的润滑油堵塞第一油泵131和散热器170。最终通过第一循环管路110将过滤之后的润滑油对第一电机141以及减速箱第一轴承191进行冷却润滑。同理，第二循环管路120上也连通相同的过滤装置160，其作用相同，在此不多做赘述。

[0039] 在一些实施例中，如图3所示，第一循环管路110还包括第三支路114，第三支路114的一端与主管路111连通，且位于粗滤器161和细滤器162之间，第三支路114的另一端与减速箱190中第二轴承172连通。具体的，考虑到一些零部件对润滑油的品质要求高，润滑油中存在杂质可能造成零部件的磨损，一些零部件对润滑油的品质要求一般，细微的杂质不会对零部件造成影响，为了更好提升效率，对于一些零部件经过粗滤器161过滤后即可进行冷却润滑，因此，第一循环管路110还包括第三支路114，第三支路114的一端位于粗滤器161和细滤器162之间，第一油泵131将润滑油从油底壳150中吸入流进主管路111，部分润滑油经过粗滤器161流入第三支路114，剩余大部分润滑油经过粗滤器161流入细滤器162，第三支路114与减速箱190中第二轴承172连通，通过第三支路114对减速箱190中第二轴承172进行冷却润滑，此处的第二轴承172可以理解为单个轴承，也可以理解为多个数量的轴承，例如，第二轴承172可以为减速箱190中滚针轴承。

[0040] 本实施例提供一种润滑冷却系统的控制方法，该控制方法适用于如图1至图3中任意一幅图所示的润滑系统。请参阅图4，图4为本申请实施例提供的一种润滑冷却系统的控制方法的流程示意图，该控制方法包括第一控制方法，其流程为：

[0041] 步骤S10，分别获取第一电机的发热功率和第二电机的发热功率。

[0042] 具体的，控制系统根据第一电机的扭矩、转速以及效率等相关信息，得到第一电机的发热功率 $PQ1$ ，，其中 $T1$ 为第一电机的扭矩， $n1$ 为第一电机的转速， $\eta 1$ 为第一电机的效率。根据第二电机的扭矩、转速以及效率等相关信息，得到第

二电机的发热功率 PQ_2 ， T_2 为第二电机的扭矩， n_2 为第二电机的转速， η_2 为第二电机的效率。

[0043] 步骤S20，基于第一电机的发热功率和第二电机的发热功率，分别得到第一电机冷却需求流量和第二电机的冷却需求流量。

[0044] 具体的，控制系统根据第一电机的发热功率 PQ_1 ，结合散热器的散热功率，能够得到第一电机发热功率下的冷却需求流量 Q_1 ，控制系统根据第二电机的发热功率 PQ_2 ，结合散热器的散热功率，能够得到第一电机发热功率下的冷却需求流量 Q_2 。

[0045] 步骤S30，根据第一电机的冷却需求流量以及分配比例获得第一油泵的第一转速，根据第二电机的冷却需求流量获得第二油泵的第二套转速。

[0046] 具体的，在得到第一电机发热功率下的冷却需求流量 Q_1 后，进一步考虑到第一油泵提供的流量需要满足对第一电机和减速箱的冷却润滑，因此第一油泵的流量应当大于 Q_1 ，将第一电机需求的流量占第一循环管路中主管路的流量的比例为 δ ，系统根据公式可以得到第一油泵的转速应当， V_{g1} 为第一油泵排量， η_3 为第一油泵的效率。在得到第二电机发热功率下的冷却需求流量 Q_2 后，系统根据公式可以得到第二油泵的转速应当， V_{g2} 为第二油泵132排量， η_4 为第二油泵的效率。

[0047] 步骤S40，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照第二转速转动。

[0048] 具体的，在控制系统得到第一油泵的转速和第二油泵的转速后，第一电驱动控制器发送第一控制指令，第一油泵响应于第一控制指令按照第一转速转动，第二电驱动控制器发送第二控制指令，第二油泵响应于第二控制指令按照第二转速转动。

[0049] 在一些实施例中，如图5所示，图5为本申请实施例提供的另一种润滑冷却系统的控制方法的流程示意图，该控制方法包括第二控制方法，其流程为：

[0050] 步骤S50，由温度传感器获取润滑油的温度。

[0051] 具体的，温度传感器的数量可以为1个也可以为多个，为了检测温度更加准确可以设置多个温度传感器，温度传感器的具体位置不做限定，例如，可以设置

在主管道内，且位于粗滤器和细滤器之间，也可以设置在油底壳内。通过温度传感器获取润滑油的温度。

[0052] 步骤S60，在温度超过第一温度阈值的状态下，确认润滑油处于高温状态；在温度不超过第一温度阈值的状态下，确认润滑油处于非高温状态。

[0053] 具体的，设定第一温度阈值T0，具体数值大小可以根据实际情况而定，例如，第一温度阈值为T0为80摄氏度，温度传感器所测得润滑油温度超过80摄氏度，则控制系统判断润滑油处于高温状态，温度传感器所测得润滑油温度不超过80摄氏度，则控制系统判断润滑油处于非高温状态。

[0054] 步骤S70包括步骤S71或者步骤S72，步骤S71，在高温状态下，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照最大转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照最大转速转动；步骤S72，在非高温状态，按照第一控制方法进行执行。

[0055] 具体的，考虑到润滑油处于高温的状态下，无法有效对第一电机、第二电机和减速箱的轴承等相关零部件进行冷却，因此需要加快润滑油自身的冷却，

[0056] 在控制系统判断润滑油处于高温状态下，第一电驱动控制器给第一油泵发送控制指令，第一油泵接收控制指令按照最大转速转动，同理，第二电驱动控制器给第二油泵发送控制指令，第二油泵接收控制指令按照最大转速转动，从而加快润滑油降温以及电机的降温。在非高温状态，按照第一控制方法中步骤10、步骤20、步骤30和步骤40执行，在此不多做赘述。

[0057] 在一些实施例，如图6所示，图6为本申请实施例提供的另一种润滑冷却系统的控制方法的流程示意图，该控制方法包括第三控制方法，其流程为：

[0058] 步骤S50，由温度传感器获取润滑油的温度。

[0059] 具体的前文已经描述在此不再赘述。

[0060] 步骤S80，在温度超过第一温度阈值的状态下，确认润滑油处于高温状态；在温度不超过第一温度阈值且高于第二温度阈值的状态下，确认润滑油处于中温状态，在温度不超过第二温度阈值的状态下，确认润滑油处于低温状态。

[0061] 具体的，设定第一温度阈值和第二温度阈值，具体数值大小可以根据实际情况而定，例如，第一温度阈值为80摄氏度，第二温度阈值为30摄氏度，温度传感器所测得润滑油温度超过80摄氏度，则控制系统判断润滑油处于高温状态；温度

传感器所测得润滑油温度不超过80摄氏度但高于30摄氏度，则控制系统判断润滑油处于中温状态，温度传感器所测得润滑油温度不超过30摄氏度，则控制系统判断润滑油处于低温状态。

[0062] 步骤S90包括步骤S91或者步骤S92或者步骤S93，步骤S91，在高温状态下，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照最大转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照最大转速转动；步骤S92，在中温状态下，按照第一控制方法进行执行；步骤S93，在低温状态下，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照最小转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照最小转速转动。

[0063] 具体的，对于高温状态下的控制方法，前文已经描述，在此不再赘述。考虑到润滑油在低温状态下，具有良好的冷却效果，因此不需要增加润滑油的流量，从而节省能量的消耗，在中温状态下，按照第一控制方法中步骤100、步骤200、步骤300和步骤400执行，在此不多做赘述。在低温状态下，第一电驱动控制器给第一油泵发送控制指令，第一油泵接收控制指令按照最小转速转动，最小转速的数值大小不做限定，例如，电驱动的常温润滑流量需求根据仿真及润滑试验求得： $n_0 \geq 800\text{rpm}$ ，即第一油泵的最小转速为800转每秒。同理，第二油泵也按照最小转速转动。

[0064] 在一些实施例，如图7所示，图7为本申请实施例提供的另一种润滑冷却系统的控制方法的流程示意图，该控制方法包括第四控制方法，其流程为：

[0065] 步骤S50，由温度传感器获取润滑油的温度。

[0066] 具体的前文已经描述在此不再赘述。

[0067] 步骤S100，在温度超过第一温度阈值的状态下，确认润滑油处于高温状态；在温度不超过第一温度阈值且高于第二温度阈值的状态下，确认润滑油处于中温状态，在温度不超过第二温度阈值的状态下且高于第三温度阈值的状态下，确认润滑油处于中低温状态，在温度不超过第三温度阈值的状态下，确认润滑油处于超低温状态。

[0068] 具体的，设定第一温度阈值、第二温度阈值和第三温度阈值，具体数值大小可以根据实际情况而定，例如，第一温度阈值为80摄氏度，第二温度阈值为30摄氏度，第三温度阈值为0摄氏度，温度传感器所测得润滑油温度超过80摄氏度，则

控制系统判断润滑油处于高温状态；温度传感器所测得润滑油温度不超过80摄氏度但高于30摄氏度，则控制系统判断润滑油处于中温状态，温度传感器所测得润滑油温度不超过30摄氏度但高于0摄氏度，则控制系统判断润滑油处于中低温状态，温度传感器所测得润滑油温度不超过0摄氏度，则控制系统判断润滑油处于超低温状态。

[0069] 步骤S110包括步骤S111或者步骤S112或者步骤S113或者步骤S114，步骤S111，在高温状态下，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照最大转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照最大转速转动；步骤S112，在中温状态下，按照第一控制方法进行执行；步骤S113，在中低温状态下，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照最小转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照最小转速转动。步骤S114，在超低温状态下，第一电驱动控制器驱动第一油泵按照最大转速转动，第二电驱动控制器驱动第二油泵按照最大转速转动。

[0070] 具体的，对于高温状态和中温状态下的控制方法，前文已经描述，在此不再赘述。考虑到润滑油在中低温状态下，具有良好的冷却效果，因此不需要增加润滑油的流量，从而节省能量的消耗，在中低温状态下，第一电驱动控制器给第一油泵发送控制指令，第一油泵接收控制指令按照最小转速转动，最小转速的数值大小不做限定，例如，电驱动的常温润滑流量需求根据仿真及润滑试验求得： $n_0 \geq 800\text{rpm}$ ，即第一油泵的最小转速为800转每秒。同理，第二油泵也按照最小转速转动。对于超低温状态下，润滑油粘度随着油温下降逐渐增大，电机负载逐渐增大，此时冷却电机按照最大电流 I_0 定义油泵转速，最大电流 I_0 可以根据前期的标定进行修正， I_0 根据控制器过流保护电流及水泵长时间许用工作电流设定。在超低温状态下，第一电驱动控制器给第一油泵发送控制指令，第一油泵接收控制指令按照最大电流 I_0 进行最大转速转动，同理，第二电驱动控制器给第二油泵发送控制指令，第二油泵接收控制指令按照最大电流 I_0 进行最大转速转动。

[0071] 在一些实施例中，图8为本申请实施例提供的另一种润滑冷却系统的控制方法的流程示意图，基于图4，图8中的步骤S10包括：

[0072] 步骤S11，实时获取第一电机的发热功率和第二电机的发热功率。

- [0073] 具体的，为了提高第一电机和第二电机的冷却效果，需要实时调整第一油泵和第二油泵的转速，因此控制系统需要实时根据电机的扭矩、转速以及效率等相关信息，得到第一电机的发热功率PQ1以及第二电机的发热功率PQ2。此处的实时可以理解为不间断的获取，例如，每秒获取一次数据，或者每秒获取两次数据。
- [0074] 基于图4，图8中的步骤S40包括第一电驱动控制器实时驱动第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器实时驱动第二油泵按照第二转速转动。
- [0075] 具体的，基于实时调整的第一电机的发热功率PQ1以及第二电机的发热功率PQ2，得到实时的第一电机发热功率下的冷却需求流量Q1和第二电机发热功率下的冷却需求流量Q2，从而根据需求流量Q1和需求流量Q2得到第一油泵的转速和第二油泵的转速，在控制系统得到第一油泵的转速和第二油泵的转速后，第一电驱动控制器实时发送第一控制指令，第一油泵响应于第一控制指令按照第一转速转动，第二电驱动控制器实时发送第二控制指令，第二油泵响应于第二控制指令按照第二转速转动。
- [0076] 以上所述，仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种润滑冷却系统，其中，所述系统包括：
- 第一循环管路，包括相互连通的主管路和多条支路，至少一条所述支路与第一电机连通；
- 第二循环管路，与第二电机连通；
- 第一油泵，与所述主管路连接，所述第一油泵将油底壳中的润滑油通过所述主管路和所述支路分别对所述第一电机以及其他部件进行冷却润滑；
- 第二油泵，与所述第二循环管路连接，所述第二油泵将油底壳中的润滑油通过所述第二循环管路对所述第二电机进行冷却。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的润滑冷却系统，其中，所述第一循环管路还包括第一支路和第二支路，所述第一支路连通所述主管路与所述第一电机；所述第二支路连通所述主管路与减速箱中第一轴承。
- [权利要求 3] 根据权利要求1或2所述的润滑冷却系统，其中，所述润滑冷却系统还包括两组过滤装置，所述第一循环管路和所述第二循环管路分组连通一组所述过滤装置，各所述过滤装置用以对所述油底壳内的润滑油过滤。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的润滑冷却系统，其中，所述过滤装置包括粗滤器和细滤器，所述第一油泵和所述第二油泵均位于所述粗滤器和所述细滤器之间。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的润滑冷却系统，其中，所述第一循环管路还包括第三支路，所述第三支路的一端与所述主管路连通，且位于所述粗滤器和所述细滤器之间，所述第三支路的另一端与减速箱中第二轴承连通。
- [权利要求 6] 一种润滑冷却系统的控制方法，其中，所述控制方法应用于控制如权利要求1至5中任一项所述的润滑冷却系统，所述润滑系统还包括散热器，所述控制方法包括第一控制方法，所述第一控制方法包括：

分别获取所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率；
基于所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率，分别得到所述第一电机冷却需求流量和所述第二电机的冷却需求流量；
根据所述第一电机的冷却需求流量以及分配比例获得所述第一油泵的第一转速，根据所述第二电机的冷却需求流量获得所述第二油泵的第二套转速；
第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照第二转速转动。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的控制方法，其中，所述润滑系统还包括温度传感器，所述控制方法还包括第二控制方法，所述第二控制方法包括：

由所述温度传感器获取所述润滑油的温度；

在所述温度超过第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于高温状态；在所述温度不超过所述第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于非高温状态；

在所述高温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动；在所述非高温状态，按照所述第一控制方法进行执行。

[权利要求 8]

根据权利要求6所述的控制方法，其中，所述润滑系统还包括温度传感器，所述控制方法还包括第三控制方法，所述第三控制方法包括：

由所述温度传感器获取所述润滑油的温度；

在所述温度超过第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于高温状态；在所述温度不超过所述第一温度阈值且高于第二温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于中温状态，在所述温度不超过第二温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于低温状态；

在所述高温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大

转速转动；在所述中温状态下，按照所述第一控制方法进行执行；在所述低温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最小转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最小转速转动。

[权利要求 9]

根据权利要求6所述的控制方法，其中，所述润滑系统还包括温度传感器，所述控制方法还包括第四控制方法，所述第四控制方法包括：

由所述温度传感器获取所述润滑油的温度；

在所述温度超过第一温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于高温状态；在所述温度不超过所述第一温度阈值且高于第二温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于中温状态，在所述温度不超过第二温度阈值的状态下且高于第三温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于中低温状态，在所述温度不超过第三温度阈值的状态下，确认所述润滑油处于超低温状态；

在所述高温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动；在所述中温状态下，按照所述第一控制方法进行执行；在所述中低温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最小转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最小转速转动；在所述超低温状态下，所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照最大转速转动，所述第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照最大转速转动。

[权利要求 10]

根据权利要求6所述的控制方法，其中，所述分别获取所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率包括：

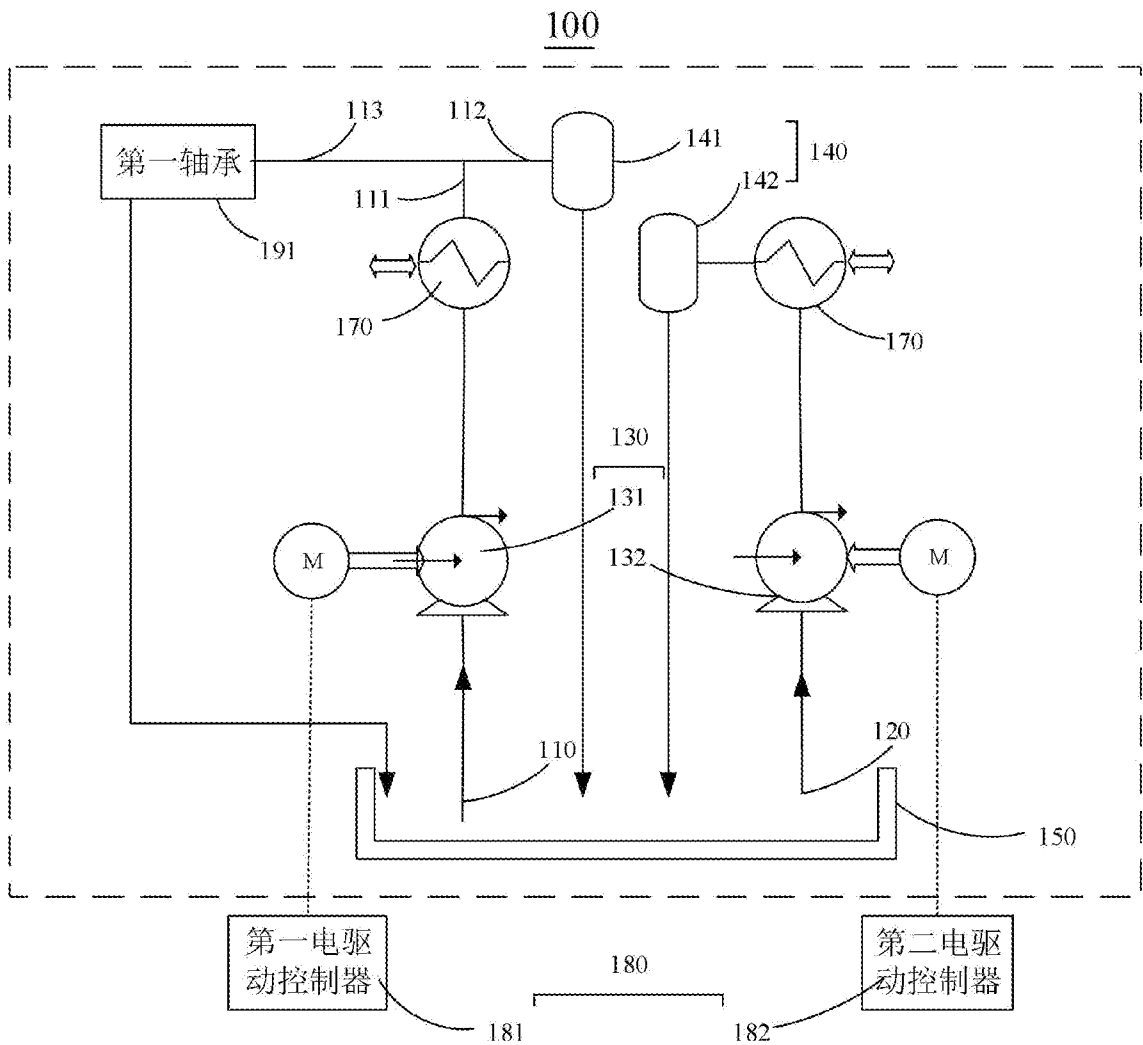
实时获取所述第一电机的发热功率和所述第二电机的发热功率；

所述第一电驱动控制器驱动所述第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器驱动所述第二油泵按照第二转速转动包括：

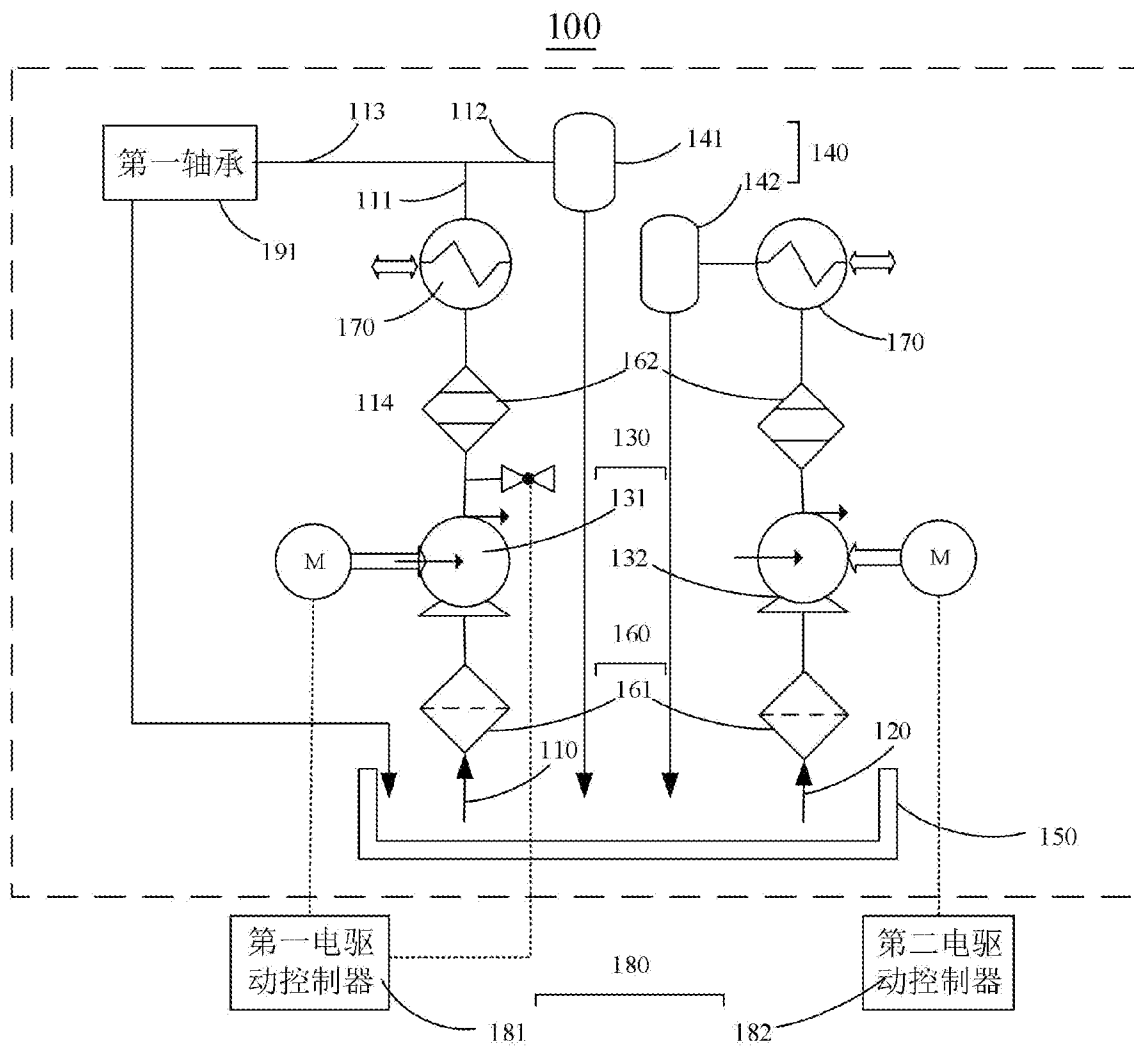
第一电驱动控制器实时驱动所述第一油泵按照第一转速转动，第二电驱动控制器实时驱动所述第二油泵按照第二转速转动。

[图 1]

细则 26,
16.08.2024

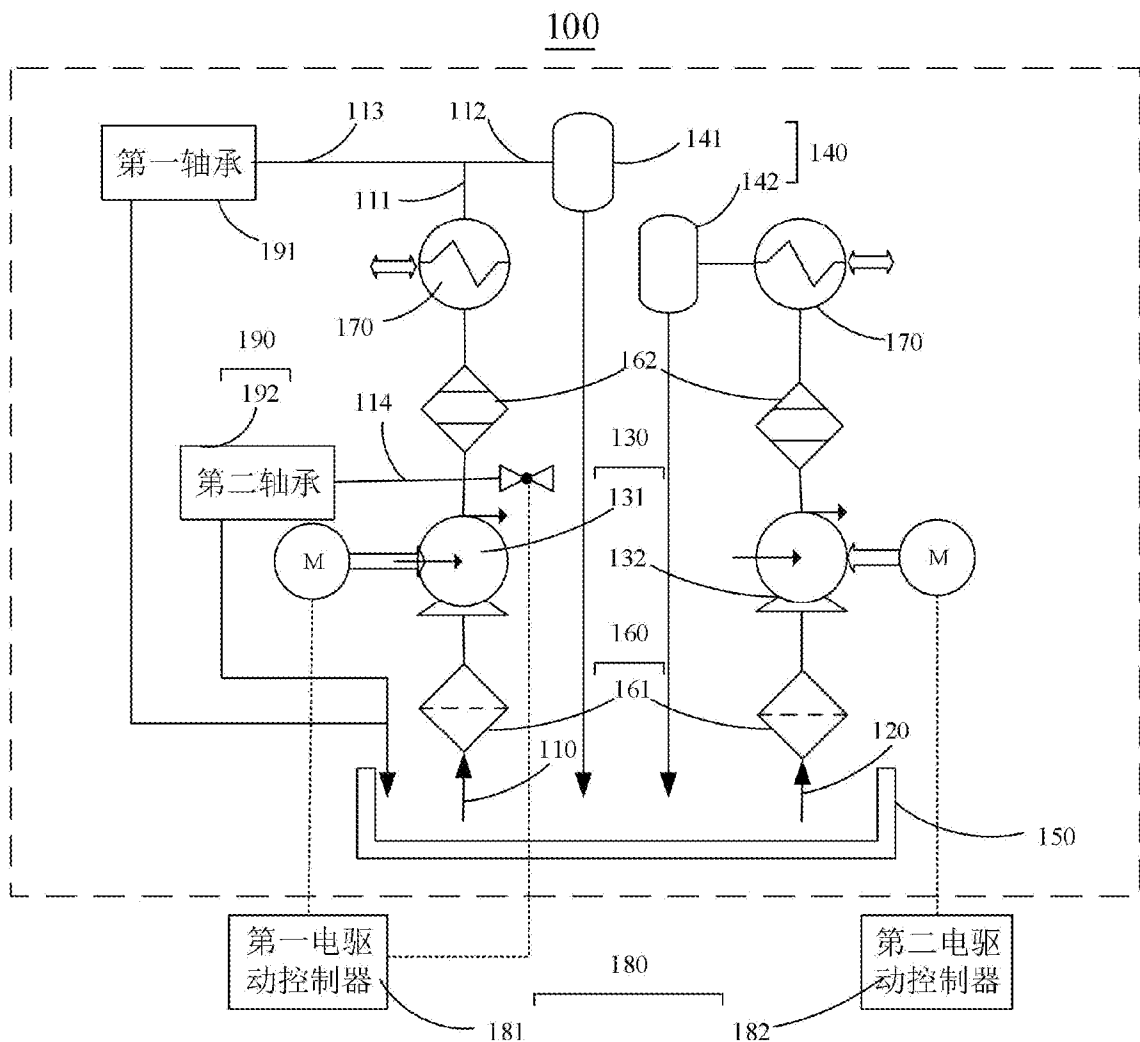


[图 2]

细则 26,
16.08.2024

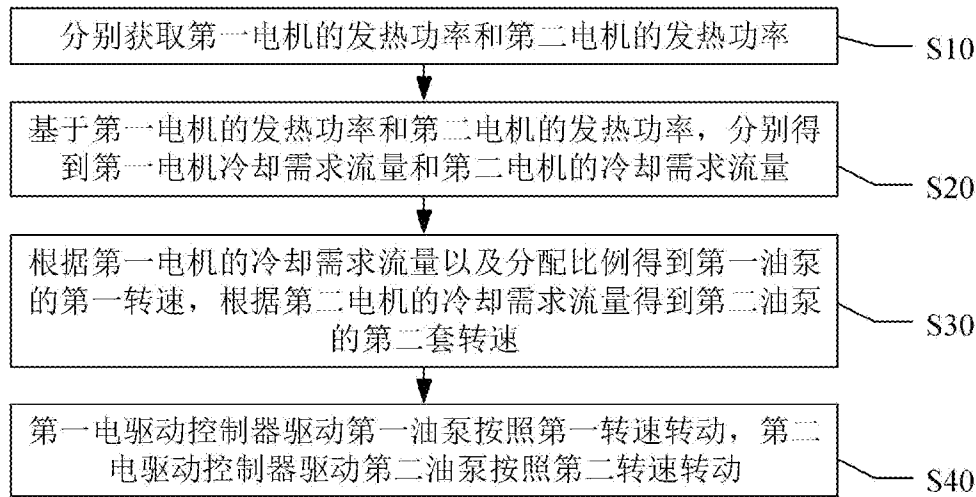
[图 3]

细则 26,
16.08.2024

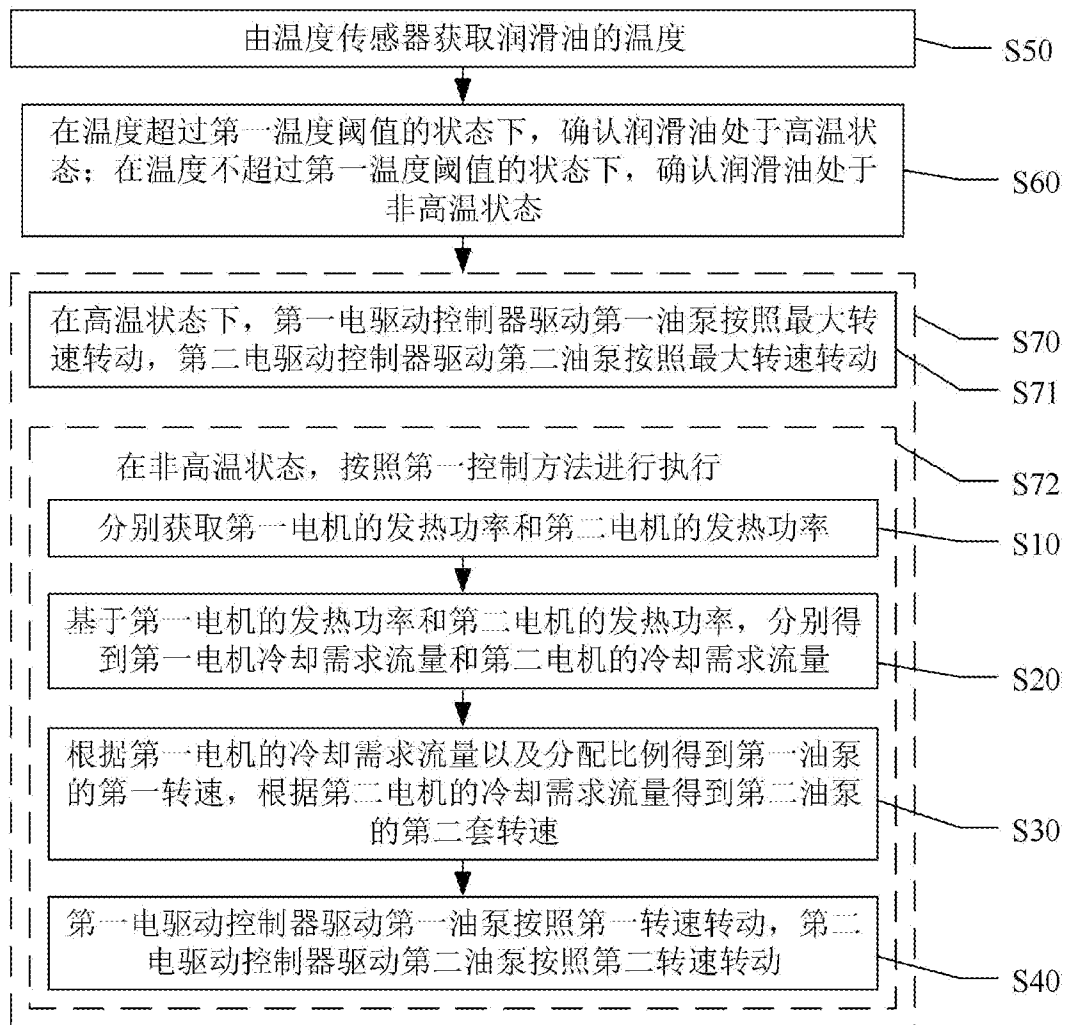


[图 4]

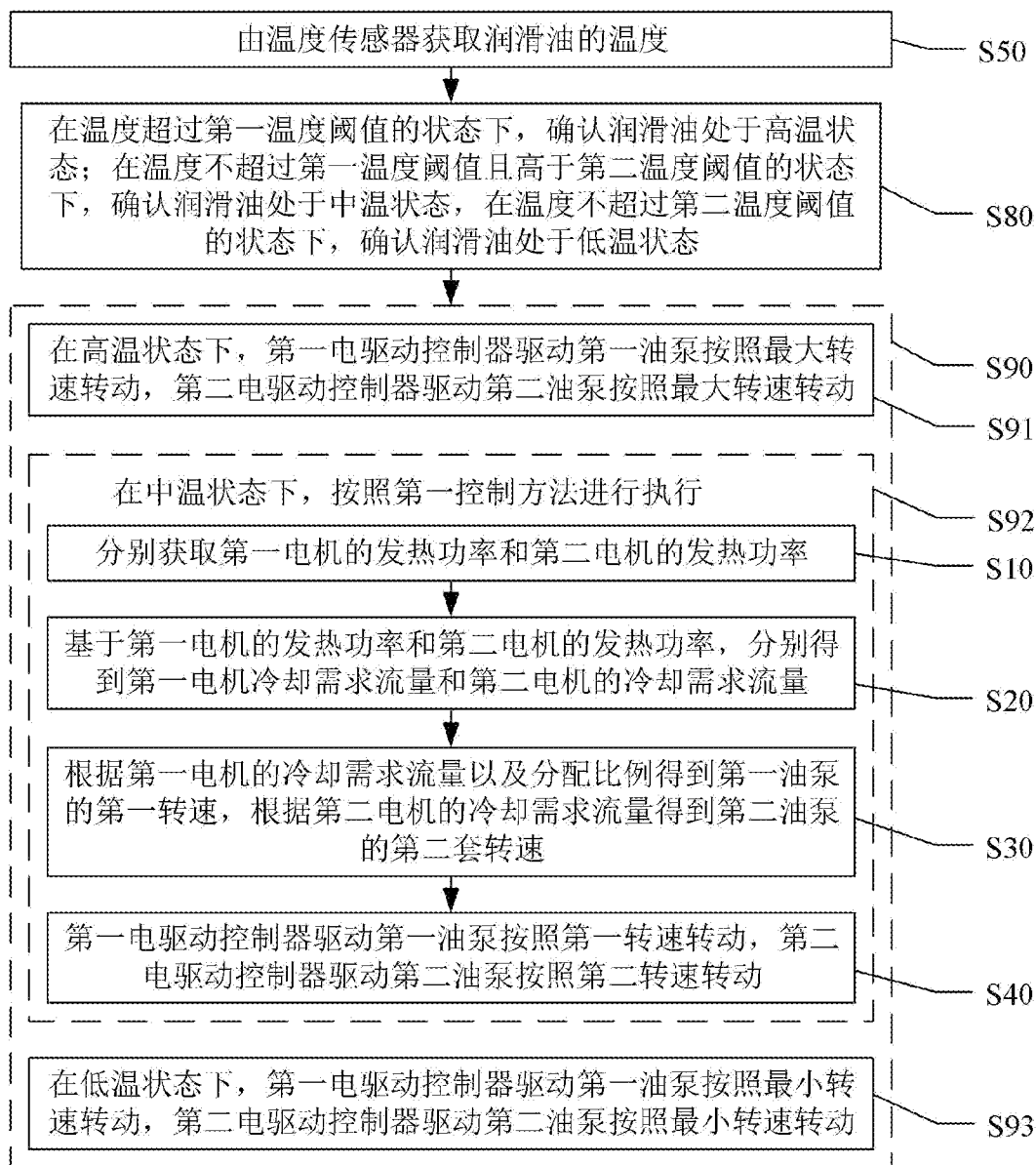
细则 26,
16.08.2024



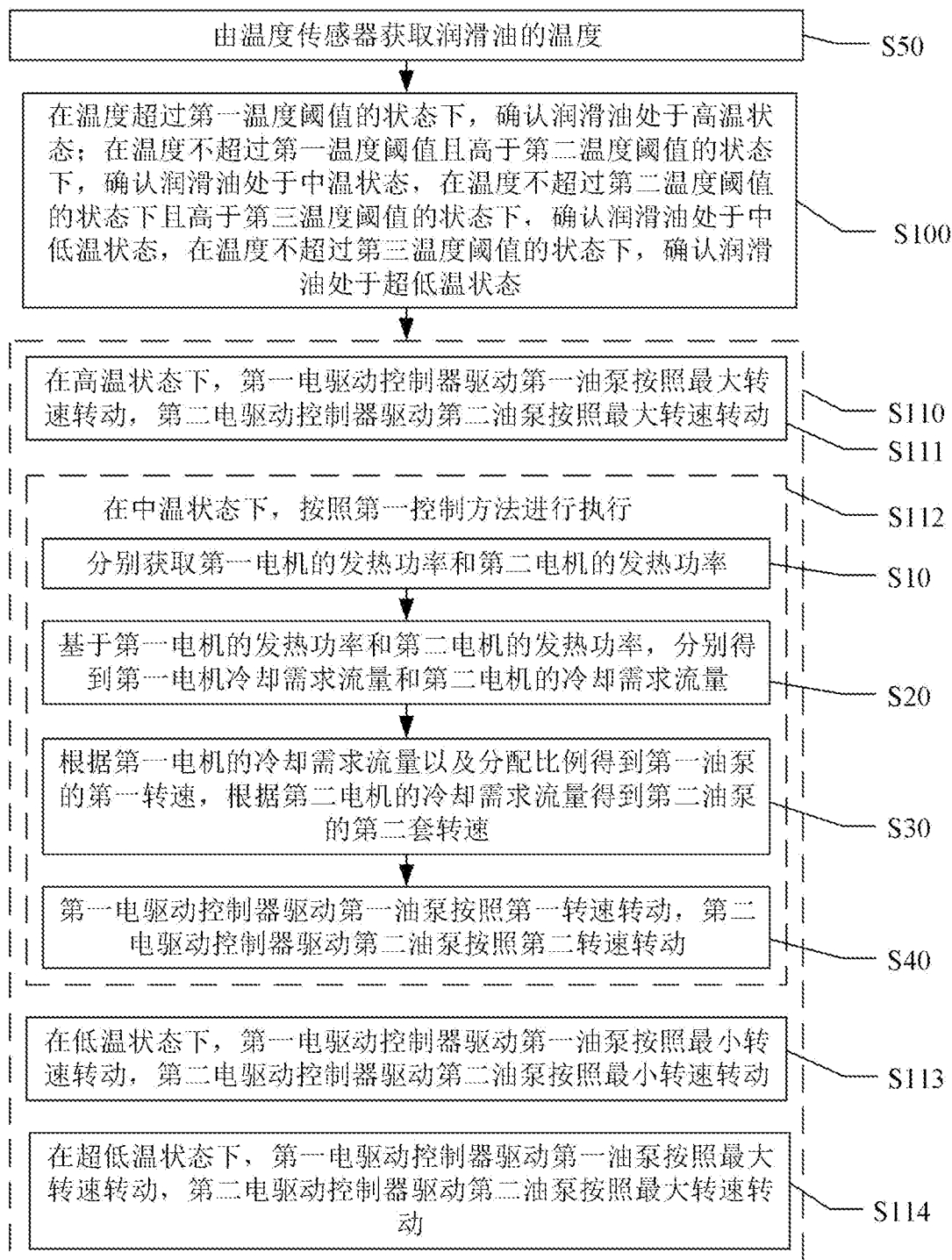
[图 5]

细则 26,
16.08.2024

[图 6]

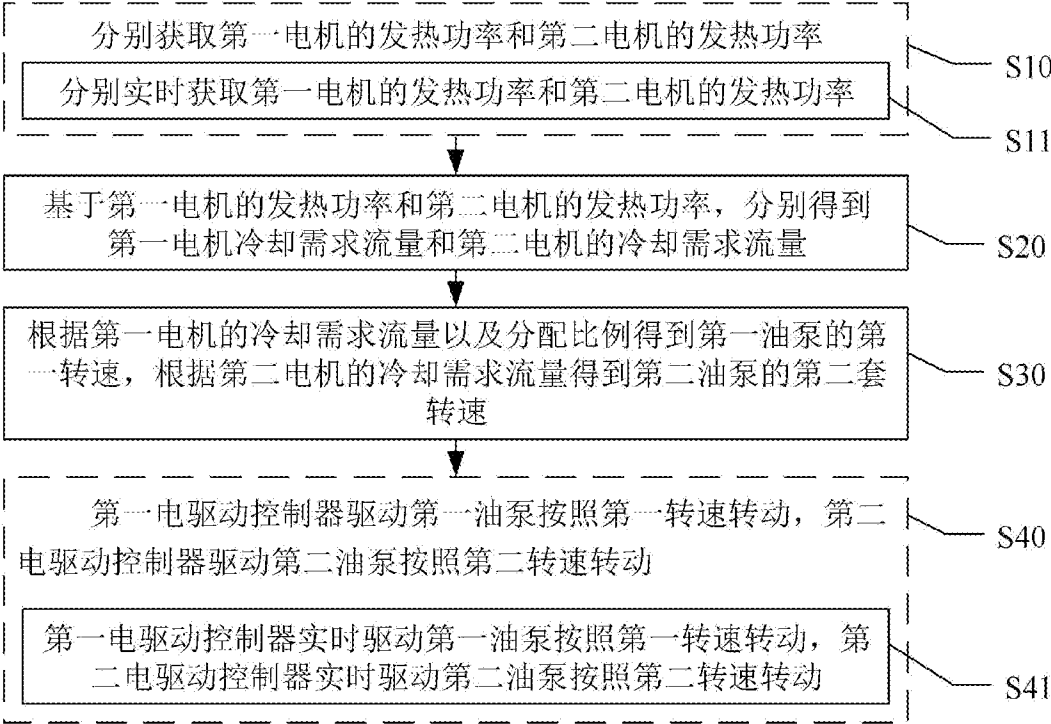
细则 26,
16.08.2024

[图 7]

细则 26,
16.08.2024

[图 8]

细则 26,
16.08.2024



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/101013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60K1/00(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: 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) CNTXT, ENTXT, VEN, DWPI, CNKI: 润滑, 冷却, 控制, 调控, 支路, 主管路, 电机, 循环, 第一, 第二, 油底壳, 油箱, 泵, lubricate, cool, control, first, second, pump, circulate, main pipeline, branch pipeline, oil pan, box		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117366445 A (DONGFENG MOTOR GROUP CO., LTD.) 09 January 2024 (2024-01-09) claims 1-10	1-10
Y	CN 115899029 A (G-EDRIVE (BEIJING) AUTO TECH. CO., LTD.) 04 April 2023 (2023-04-04) description, specific embodiments, and figures 1-2	1-7, 10
Y	CN 115122886 A (DONGFENG MOTOR GROUP CO., LTD.) 30 September 2022 (2022-09-30) description, specific embodiments, and figures 1-3	1-7, 10
A	US 2016245179 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP.) 25 August 2016 (2016-08-25) entire document	1-10
A	JP 2019119402 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 July 2019 (2019-07-22) entire 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 “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 29 August 2024		Date of mailing of the international search report 20 September 2024
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/101013

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117366445	A	09 January 2024	None			
CN	115899029	A	04 April 2023	None			
CN	115122886	A	30 September 2022	None			
US	2016245179	A1	25 August 2016	US	10041409	B2	07 August 2018
				WO	2014123740	A1	14 August 2014
JP	2019119402	A	22 July 2019	None			

A. 主题的分类

B60K1/00(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)

IPC: B60K

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))

CNTEXT,ENTEXT,VEN,DWPI,CNKI: 润滑, 冷却, 控制, 调控, 支路, 主管路, 电机, 循环, 第一, 第二, 油底壳, 油箱, 泵, lubricate, cool, control, first, second, pump, circulate, main pipeline, branch pipeline, oil pan, box

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 117366445 A (东风汽车集团股份有限公司) 2024年1月9日 (2024 - 01 - 09) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 115899029 A (绿传(北京)汽车科技股份有限公司) 2023年4月4日 (2023 - 04 - 04) 说明书具体实施方式及附图1-2	1-7,10
Y	CN 115122886 A (东风汽车集团股份有限公司) 2022年9月30日 (2022 - 09 - 30) 说明书具体实施方式及附图1-3	1-7,10
A	US 2016245179 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 2016年8月25日 (2016 - 08 - 25) 全文	1-10
A	JP 2019119402 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2019年7月22日 (2019 - 07 - 22) 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

“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

2024年8月29日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月20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

樊继红

电话号码 (+86) 010-62085477

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/101013

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	117366445	A	2024年1月9日	无	
CN	115899029	A	2023年4月4日	无	
CN	115122886	A	2022年9月30日	无	
US	2016245179	A1	2016年8月25日	US 10041409 B2	2018年8月7日
				WO 2014123740 A1	2014年8月14日
JP	2019119402	A	2019年7月22日	无	