(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213472769 U
(45)授权公告日 2021.06.18

(21)申请号 202021935181.4

(22)申请日 2020.09.04

(73)专利权人 弗迪动力有限公司
地址 518122 广东省深圳市坪山区坑梓街道沙田社区坪山大道6531号综合楼301

(72)发明人 陈广全 陈大启 刘春磊 李军

(74)专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742
代理人 常鹏

(51)Int.Cl.
B60K 6/24(2007.01)
B60K 6/26(2007.10)
B60K 6/36(2007.10)
B60K 6/38(2007.01)
B60K 6/387(2007.01)
B60K 11/02(2006.01)

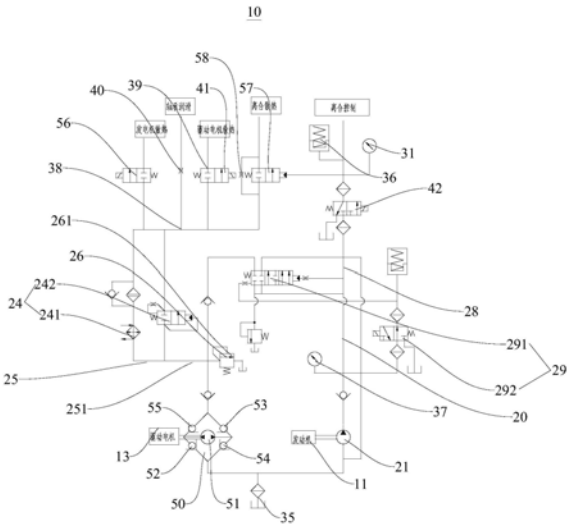
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)实用新型名称

动力总成和车辆

(57)摘要

本实用新型公开了一种动力总成和车辆，动力总成包括：发动机；第一液压泵，第一液压泵与发动机传动；压力油路模块，压力油路模块包括主油路；离合器，离合器与发动机传动；驱动电机；液压泵模块，液压泵模块包括：第二液压泵、第一进液单向阀、第一出液单向阀、第二进液单向阀和第二出液单向阀，第一进液单向阀和第一出液单向阀并联连接在第二液压泵的一个泵口处，第二进液单向阀和第二出液单向阀并联连接在第二液压泵的另一个泵口处；冷却油路模块，冷却油路模块的输入端与第二液压泵相连接。由此，通过设置第二液压泵与四个单向阀相互配合，可以使车辆在处于倒车和前进状态下都有冷却油液直接进入油路，使车辆中的部件得到冷却。



CN 213472769 U

1.一种动力总成,其特征在于,包括:

发动机;

第一液压泵,所述第一液压泵与所述发动机传动;

压力油路模块,所述压力油路模块包括主油路,所述主油路的输入端与所述第一液压泵连接;

离合器,所述离合器与所述发动机传动,所述离合器与所述主油路的输出端连接,以及;

液压控制模块,所述液压控制模块与所述压力油路模块连接,所述发动机驱动所述第一液压泵,以输出油液至所述主油路,且所述液压控制模块控制所述压力油路模块,以调节所述主油路的油压并通过调压后的油液为所述离合器耦合提供动力;

驱动电机;

液压泵模块,所述液压泵模块包括:第二液压泵、第一进液单向阀、第一出液单向阀、第二进液单向阀和第二出液单向阀,所述第二液压泵与所述驱动电机传动,所述第一进液单向阀和所述第一出液单向阀并联连接在所述第二液压泵的一个泵口处,所述第二进液单向阀和所述第二出液单向阀并联连接在所述第二液压泵的另一个泵口处;

冷却油路模块,所述冷却油路模块的输入端与所述第二液压泵相连接且连接有所述第一出液单向阀和所述第二出液单向阀,所述冷却油路模块的输出端与所述离合器连接,以为所述离合器提供冷却油液。

2.根据权利要求1所述的动力总成,其特征在于,所述压力油路模块包括:

离合器控制阀,所述离合器控制阀的第一端与所述主油路的输出端连接,所述离合器控制阀的第二端与所述离合器连接,所述离合器与所述离合器控制阀之间设有第一压力传感器。

3.根据权利要求1所述的动力总成,其特征在于,所述压力油路模块还包括:

第二压力传感器,所述第二压力传感器设置于所述主油路上;

调压单元,所述调压单元用于调节所述主油路的油压,所述冷却油路模块还与所述调压单元相连接,所述调压单元用于将所述主油路的油压进行调节,并将调压后的油液输出至所述冷却油路模块。

4.根据权利要求3所述的动力总成,其特征在于,所述调压单元包括:

调压先导阀,所述调压先导阀与所述第二压力传感器连接;

调压阀,所述调压阀的第一端与所述主油路连接,所述调压阀的第二端与所述调压先导阀连接,所述调压阀的第三端与所述冷却油路模块连接。

5.根据权利要求4所述的动力总成,其特征在于,所述动力总成还包括:

发电机,所述发电机与所述发动机连接,所述冷却油路模块的输出端分别与所述驱动电机和所述发电机连接,所述冷却油路模块用于向所述发电机以及所述驱动电机提供冷却油液。

6.根据权利要求5所述的动力总成,其特征在于,所述冷却油路模块包括:

副油路,所述副油路输入端分别与所述调压阀、所述第二液压泵的输出端连接;

第一油温调节单元,所述第一油温调节单元与所述副油路的输出端连接;

其中,所述液压控制模块用于获取所述驱动电机处油液和/或所述发电机处油液的油

液温度，并根据油液温度控制所述第一油温调节单元，从而调节冷却油量与总油量的比例，以提升或降低油液的温度。

7.根据权利要求6所述的动力总成，其特征在于，所述第一油温调节单元包括：

冷却器旁通阀；

冷却器，所述冷却器与所述冷却器旁通阀并联后一端与所述副油路的输出端连接，所述冷却器与所述冷却器旁通阀并联后另一端分别与所述驱动电机、所述发电机和所述离合器连接；

其中，所述液压控制模块用于获取所述驱动电机处油液和/或所述发电机处油液的油液温度。

8.根据权利要求7所述的动力总成，其特征在于，所述冷却油路模块还包括：

第二油温调节单元，所述第二油温调节单元分别与所述调压阀、所述第二液压泵、所述副油路连接；

其中，所述液压控制模块用于获取变速器处油液的油液温度，并根据油液温度控制所述第二油温调节单元，从而调节副油路供给量与总油量的比例，以提升或降低变速器的温度。

9.根据权利要求1所述的动力总成，其特征在于，其还包括：油底模块，所述油底模块与所述第一液压泵相连接，所述油底模块与所述第二液压泵相连接且连接有所述第一进液单向阀和所述第二进液单向阀。

10.一种车辆，其特征在于，包括：权利要求1-9中任一项所述的动力总成。

动力总成和车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆技术领域，尤其是涉及一种动力总成和车辆。

背景技术

[0002] 随着科技的发展，油电混动汽车以其油耗低，发动机效率高以及技术较成熟等优势逐渐得到人们认可，已经走进人们的生活。

[0003] 在相关技术中，车辆在倒车如果电机的温度过高，车辆必须启动发动机，使与发动机相连的油泵给液压系统提供冷却油液，从而给驱动电机散热，如此不仅不能及时给驱动电机散热，而且增加了车辆的能耗。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本实用新型的一个目的在于提出一种动力总成，该动力总成可以使车辆无论处在前进还是倒车状态下，冷却油液都可以直接进入液压系统，以供驱动电机散热。

[0005] 本实用新型进一步地还提出了一种车辆。

[0006] 根据本实用新型的动力总成，包括：发动机；第一液压泵，所述第一液压泵与所述发动机传动；压力油路模块，所述压力油路模块包括主油路，所述主油路的输入端与所述第一液压泵连接；离合器，所述离合器与所述发动机传动，所述离合器与所述主油路的输出端连接，以及；液压控制模块，所述液压控制模块与所述压力油路模块连接，所述发动机驱动所述第一液压泵，以输出油液至所述主油路，且所述液压控制模块控制所述压力油路模块，以调节所述主油路的油压并通过调压后的油液为所述离合器耦合提供动力；驱动电机；液压泵模块，所述液压泵模块包括：第二液压泵、第一进液单向阀、第一出液单向阀、第二进液单向阀和第二出液单向阀，所述第二液压泵与所述驱动电机传动，所述第一进液单向阀和所述第一出液单向阀并联连接在所述第二液压泵的一个泵口处，所述第二进液单向阀和所述第二出液单向阀并联连接在所述第二液压泵的另一个泵口处；冷却油路模块，所述冷却油路模块的输入端与所述第二液压泵相连接且连接有所述第一出液单向阀和所述第二出液单向阀，所述冷却油路模块的输出端与所述离合器连接，以为所述离合器提供冷却油液。

[0007] 由此，通过设置同时设置第一液压泵和第二液压泵，以及在第二液压泵周围设置四个单向阀，使这四个单向阀与第二液压泵相互配合，可以使车辆无论是处在倒车还是前进状态下，冷却油液都可以从第二液压泵进入油路，以供驱动电机散热。

[0008] 在本实用新型的一些示例中，所述压力油路模块包括：离合器控制阀，所述离合器控制阀的第一端与所述主油路的输出端连接，所述离合器控制阀的第二端与所述离合器连接，所述离合器与所述离合器控制阀之间设有第一压力传感器。

[0009] 在本实用新型的一些示例中，所述压力油路模块还包括：第二压力传感器，所述第二压力传感器设置于所述主油路上；调压单元，所述调压单元用于调节所述主油路的油压，所述冷却油路模块还与所述调压单元相连接，所述调压单元用于将所述主油路的油压进行

调节，并将调压后的油液输出至所述冷却油路模块。

[0010] 在本实用新型的一些示例中，所述调压单元包括：调压先导阀，所述调压先导阀与所述第二压力传感器连接；调压阀，所述调压阀的第一端与所述主油路连接，所述调压阀的第二端与所述调压先导阀连接，所述调压阀的第三端与所述冷却油路模块连接。

[0011] 在本实用新型的一些示例中，所述动力总成还包括：发电机，所述发电机与所述发动机连接，所述冷却油路模块的输出端分别与所述驱动电机和所述发电机连接，所述冷却油路模块用于向所述发电机以及所述驱动电机提供冷却油液。

[0012] 在本实用新型的一些示例中，所述冷却油路模块包括：副油路，所述副油路输入端分别与所述调压阀、所述第二液压泵的输出端连接；第一油温调节单元，所述第一油温调节单元与所述副油路的输出端连接；其中，所述液压控制模块用于获取所述驱动电机处油液和/或所述发电机处油液的油液温度，并根据油液温度控制所述第一油温调节单元，从而调节冷却油量与总油量的比例，以提升或降低油液的温度。

[0013] 在本实用新型的一些示例中，所述第一油温调节单元包括：冷却器旁通阀；冷却器，所述冷却器与所述冷却器旁通阀并联后一端与所述副油路的输出端连接，所述冷却器与所述冷却器旁通阀并联后另一端分别与所述驱动电机、所述发电机和所述离合器连接；其中，所述液压控制模块用于获取所述驱动电机处油液和/或所述发电机处油液的油液温度。

[0014] 在本实用新型的一些示例中，所述冷却油路模块还包括：第二油温调节单元，所述第二油温调节单元分别与所述调压阀、所述第二液压泵、所述副油路连接；其中，所述液压控制模块用于获取变速器处油液的油液温度，并根据油液温度控制所述第二油温调节单元，从而调节副油路供给量与总油量的比例，以提升或降低变速器的温度。

[0015] 在本实用新型的一些示例中，动力总成还包括：油底模块，所述油底模块与所述第一液压泵相连接，所述油底模块与所述第二液压泵相连接且连接有所述第一进液单向阀和所述第二进液单向阀。

[0016] 根据本实用新型的车辆，包括：所述的动力总成。

[0017] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0018] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0019] 图1是根据本实用新型实施例的车辆待机模式下动力总成的示意图；

[0020] 图2是根据本实用新型实施例的车辆直驱模式下动力总成的示意图；

[0021] 图3是根据本实用新型实施例的车辆纯电模式下动力总成的示意图；

[0022] 图4是根据本实用新型实施例的车辆串联模式下动力总成的示意图；

[0023] 图5是根据本实用新型实施例的车辆动力总成的示意图；

[0024] 图6是根据本实用新型实施例的车辆控制方法的流程图；

[0025] 图7是根据本实用新型实施例的车辆动力总成与动力总成的流程图；

[0026] 图8是根据本实用新型实施例的车辆停车发电模式下动力总成的示意图；

[0027] 图9当根据本实用新型实施例的车辆倒车纯电模式下动力总成的示意图；

[0028] 图10当根据本实用新型实施例的车辆动力总成以及液压系统的示意图。

[0029] 附图标记：

[0030] 10-动力总成；11-发动机；12-发电机；13-驱动电机；14-离合器；16-变速器；17-轴承；18-差速器；

[0031] 20-压力油路模块；21-第一液压泵；23-液压控制模块；24-第一油温调节单元；241- 冷却器；242-冷却器旁通阀；25-冷却油路模块；251-副油路；26-第二油温调节单元；261-第一安全阀；27-整车控制器；28-主油路；29-调压单元；291-调压阀；292-调压先导阀；31-第一压力传感器；35-油底模块；36-缓冲器；37-第二压力传感器；38-第一输出端；39-第二输出端；40-旁通阻尼阀；41-驱动电机控制阀；42-离合器控制阀； 43-第一齿轮；44-第二齿轮；45-第三齿轮；46-第四齿轮；47-第五齿轮；48-第六齿轮； 49-第七齿轮；

[0032] 50-液压泵模块；51-第二液压泵；52-第一进液单向阀；53-第一出液单向阀；54-第二进液单向阀；55-第二出液单向阀；56-ISG电磁阀；57-离合器润滑阀；58-旁通阻尼孔。

具体实施方式

[0033] 下面详细描述本实用新型的实施例，参考附图描述的实施例是示例性的，下面详细描述本实用新型的实施例。

[0034] 下面参考图1-图10描述根据本实用新型实施例的动力总成10，该动力总成10应用于车辆上。

[0035] 结合图1和图5所示，根据本实用新型实施例的动力总成10可以主要包括：发动机11、第一液压泵21、压力油路模块20、离合器14以及液压控制模块23，发动机11、第一液压泵21、压力油路模块20、离合器14以及液压控制模块23相互连接配合，共同控制车辆的工作。

[0036] 结合图1所示，发动机11与第一液压泵21连接，并且第一液压泵21可以与发动机11传动，发动机11可以给第一液压泵21提供动力，使第一液压泵21中的油液具有压力，压力油路模块20可以主要包括：主油路28，主油路28的输入端可以与第一液压泵 21相连接，从第一液压泵21中流出的具有压力的油液将进入压力油路模块20，以维持动力总成10的正常工作，可以使动力总成10各部件之间的连接更加紧密，可以避免油液的压力在进入压力油路模块20前发生损耗，可以提升动力总成10的效率。

[0037] 结合图1所示，离合器14可以与发动机11传动，离合器14可以与主油路28的输出端相连接，进一步地，液压控制模块23可以与压力油路模块20连接，发动机11可以给第一液压泵21提供动力，可以使第一液压泵21输出油液至主油路28，并且液压控制模块23可以控制压力油路模块20，液压控制模块23可以根据离合器14在不同工况下的耦合情况来调节主油路28的油压，并且使调压后的油液进入离合器14并且为离合器14的耦合提供动力，如此，可以根据离合器14不同的工况调整进入离合器14油液的油压，使油液的油压可以在满足离合器14耦合需要的动力的情况下，不会造成过多的浪费，可以提升第一液压泵21的效率，节约动力总成10的成本。

[0038] 结合图1-图5所示，压力油路模块20还可以主要包括：离合器控制阀42，离合器控制阀42的第一端与主油路28的输出端连接，离合器控制阀42的第二端与离合器14 连接，也就是说，主油路28中的油液在进入离合器14之间要先通过离合器控制阀42，离合器14与离

合器控制阀42之间设有第一压力传感器31，具体地，当离合器14耦合时，液压控制模块23可以控制离合器控制阀42开启，使主油路28中的油液顺利地通过离合器控制阀42，输出进入离合器14从而为离合器14耦合提供动力。

[0039] 进一步地，如图1所示，离合器14与离合器控制阀42之间设有第一压力传感器31，第一压力传感器31可以实时地检测从离合器控制阀42中流出，即将进入离合器14的油液的油压，并且可以将检测出来的结果反馈给液压控制模块23，液压控制模块23可以根据第一压力传感器31的检测结果来控制主油路28中即将进入离合器14的油液的流量与压力，如此设置，可以根据主油路28实时的油压情况作出具体的调整，从而将油压时刻控制在适合离合器14耦合的范围内，可以降低压力油路模块20的能耗，避免能耗的浪费。

[0040] 另外，主油路28中还设置有缓冲器36，缓冲器36可以与第一压力传感器31组合工作，在第一压力传感器31的检测到油液的油压过大或过小，离合器控制阀42将快速地调整油液油压，使油液的油压快速变化时，缓冲器36可以防止油液的油压短时间内的快速变化冲击离合器14，引起车辆的抖动以及切换顿挫，这样可以实现对主油路28 油液的稳压控制，可以优化车辆的工艺结构，可以提高离合器14以及车辆的使用寿命。

[0041] 结合图1-图5所示，压力油路模块20还可以主要包括：第二压力传感器37以及调压单元29，第二压力传感器37可以设置于主油路28上，调压单元29可以用于调节主油路28的油压。

[0042] 当离合器14处于耦合状态时，液压控制模块23用于控制调压单元29进行油液压力的调节，并且此时第二压力传感器37获取到的经调压单元29调节后的油液的压力值为第一预设油压，相对应地，当离合器14处于解耦状态时，液压控制模块23用于控制调压单元29进行油液压力的调节，并且此时第二压力传感器37获取到的经调压单元29 调节后的油液压力值为第二预设油压，如此，可以根据离合器14不同的工作状态来调节主油路28的压力，可以使主油路28的各段压力稳定在合适的范围内，其中，由于主油路28中的油压可以给离合器14的耦合提供动力，离合器14耦合时主油路28中的油压将大于离合器14解耦时主油路28中的油压，所以第二预设油压小于第一预设油压。

[0043] 具体地，当离合器14解耦时，调压单元29可以将主油路28的油液油压调节至 (0-0.2Mpa)，相对应地，当离合器14耦合时，调压单元29可以将主油路28的油液油压调节至(0.7-1.4Mpa)，相对于现有车辆在全路况中主油路油压均为(0.7-1.4Mpa)，可以降低整车的能耗。

[0044] 进一步地，当离合器14耦合时，调压单元29可以根据离合器14需要传递的力矩，将主油路28中油液的压力控制在(0.7-1.4Mpa)中波动，例如：在平缓路段行驶过程中，油门深度较浅时，发动机11传递到车轮扭矩较小，调压单元29可以将主油路28中油液的压力控制在0.7-0.8Mpa左右，这样可以减少能耗；当油门适中时，调压单元29可以将主油路 28中油液的压力控制在0.8-0.9Mpa；当油门加大时，调压单元29可以将主油路28中油液的压力控制在1Mpa左右；当下坡发电机12发电情况下，离合器14断开；当上坡时候，油门较浅，主油路28中油液的压力0.8Mpa左右，油门适中和最大时，压力上升到1Mpa。

[0045] 如此，由于油门踏板和电池电量等因素，发动机11扭矩有一定的波动量，所以离合器 14压力需求在车辆处在不同的运行状态下也不同，动力总成10可以根据离合器14的扭矩需要不断调节主油路28压力，实现压力随需求不断地调整，从而可以实现车辆的能耗实

时地进行动态调整，可以使车辆的能耗降低预计30％左右。另外，当离合器14解耦时，调压单元29可以将主油路28油压调节至0-0.2Mpa，可以减少控制调压单元29所需的能耗。

[0046] 另外，冷却油路模块25还可以与调压单元29相连接，调压单元29将主油路28的油压根据车辆不同的状态，按照上述调节方法将油压调节到合适的范围后，再输入到冷却油路模块25，可以使从主油路28进入冷却油路模块25的油压稳定并且符合车辆的运行状态，可以提升动力总成10的可靠性与稳定性。

[0047] 结合图10所示，动力总成10还可以主要包括：整车控制器27，当车辆在行驶时，在不同的工作状态下发动机11所需要的扭矩不同，整车控制器27可以用于获取到实时的扭矩需求指令，并且整车控制器27可以将与实时的扭矩需求指令相对应的实时目标扭矩进行处理，从而得到实时的目标油压，并且整车控制器27可以将目标油压反馈至液压控制模块23。

[0048] 进一步地，液压控制模块23用于控制调压单元29，在整车控制器27将目标油压反馈至液压控制模块23后，液压控制模块23可以控制调压单元29，使调压单元29将主油路28的油压调节至目标油压，以致第二压力传感器37此时获取到的主油路28的油压的压力值为目标油压，其中，目标扭矩与目标油压呈正比关系，目标扭矩越大，目标油压也将越大，具体地，目标油压增大，主油路28中油液的压力也将增大，从而可以使离合器14的耦合动力更大，又因为离合器14与发动机11传动，所以可以实现发动机11动力的提升。如此，可以通过整车控制器27将发动机11与压力油路模块20紧密联系起来，可以保证车辆在不同工况下，减小各部件作出相应动作的延迟与误差，从而可以提高压力油路模块20工作的可靠性。

[0049] 结合图1和图5所示，动力总成10还包括：驱动电机13、液压泵模块50和冷却油路模块25，其中，液压泵模块50可以主要包括：第二液压泵51、第一进液单向阀52、第一出液单向阀53、第二进液单向阀54和第二出液单向阀55，第二液压泵51与驱动电机13传动，驱动电机13可以给第二液压泵51提供动力，第一进液单向阀52和第一出液单向阀53并联连接在第二液压泵51的一个泵口处，第二进液单向阀54和第二出液单向阀55并联连接在第二液压泵51的另一个泵口处。也就是说，第二液压泵51的两个泵口均连接有进液和出液的管路，管路上对应设置有用于限制单向流动的单向阀。

[0050] 具体地，当车辆前进时，第一进液单向阀52可以吸入油液，第一进液单向阀52吸入的油液可以进入第二液压泵51，第二液压泵51可以给第一进液单向阀52吸入的油液提供压力，使其从第二出液单向阀55流出供动力总成10使用，相对应地，当车辆倒车时，第二进液单向阀54可以吸入油液，第二进液单向阀54吸入的油液可以进入第二液压泵51，第二液压泵51可以给第二进液单向阀54吸入的油液提供压力，使其从第一出液单向阀53流出供动力总成10使用，如此，无论驱动电机13是正转还是反转时，即无论车辆是在前进还是倒车状态下，动力总成10中都直接快速地有油液流进油路，可以提高动力总成10的效率。

[0051] 进一步地，冷却油路模块25的输入端可以与第二液压泵51相连接，并且冷却油路模块25的输入端连接有第一出液单向阀53和第二出液单向阀55，如此，驱动电机13 可以给第二液压泵51中的油液提供压力，使从第一进液单向阀52或第二进液单向阀54 进入驱动电机13的油液可以分别从第一出液单向阀53或第二出液单向阀55进入冷却油路模块25。

[0052] 进一步地，冷却油路模块25的输出端与离合器14连接，从第一出液单向阀53或第二出液单向阀55进入冷却油路模块25的油液可以从冷却油路模块25的输出端进入离合器14，以为离合器14提供冷却油液，使离合器14快速降温，不仅可以使离合器14 正常工作，而

且还可以防止离合器14长时间处在高温下被损坏，可以延长离合器14的使用寿命，从而可以提高动力总成10的结构的可靠性。

[0053] 结合图1和图2所示，调压单元29可以主要包括：调压先导阀292与调压阀291，调压先导阀292与第二压力传感器37连接，调压阀291的第一端与主油路28连接，使主油路28中的油液进入调压阀291进行调压，调压阀291的第二端与调压先导阀292 连接，具体地，主油路28上的调压先导阀292可以控制调压阀291中活塞的工作，使调压阀291更加精准的对主油路28的压力进行调节，可以提高调压阀291调节主油路 28的压力时的稳定性和精度，可以使动力总成10更加可靠。其中，第二压力传感器37 可以实时地检测经调压阀291调压后主油路28的油液的油压。

[0054] 进一步地，结合图1和图2所示，调压阀291的第三端与冷却油路模块25连接，将经过调压阀291调整压力后的油液输入进冷却油路模块25，可以防止主油路28中的油液压力流入冷却油路模块25后压力过高或过低，损坏冷却油路模块25，造成冷却油路模块25无法正常工作，可以保证冷却油路模块25的正常工作。

[0055] 结合图1-图4所示，动力总成10还可以包括：发电机12、差速器18以及变速器 16，发动机11可以与发电机12传动，发动机11也可以通过离合器14选择性地与差速器18传动，如此，发动机11可以根据车辆不同的工作状态来调整工作模式，可以提高发动机11的效率，降低车辆的能耗。

[0056] 另外，发电机12可以与动力电池电连接，动力电池可以与驱动电机13电连接，驱动电机13可以与差速器18传动，如此设置，可以使发动机11与驱动电机13以及动力电池联系起来，从而可以使动力总成10拥有更多的模式来适应车辆不同工作的工作状态，例如：在车辆低速行驶时，动力总成10可以向车辆提供刚好足够车辆在此低速下行驶的能量，避免造成能量的浪费，进而可以进一步地降低车辆油耗，进一步地提高发动机11的效率。此外，动力总成10还包括轴承17，轴承17可以支撑动力总成10中的各种轴并且可以引导轴的运动，以及可以减少轴的摩擦，如此可以保证动力总成10的正常工作，可以提高动力总成10结构的可靠性。

[0057] 进一步地，结合图1-图4所示，冷却油路模块25的输出端分别与驱动电机13、发电机12以及变速器16连接，从冷却油路模块25输出进入发电机12以及驱动电机13 的低温油液将冷却发电机12以及驱动电机13，使其降温，可以保证发电机12以及驱动电机13的正常工作，相对应地，从冷却油路模块25输出进入变速器16的冷却油路可以给变速器16降温以及润滑，可以保证变速器16的正常工作。

[0058] 结合图1-图4所示，冷却油路模块25可以主要包括：副油路251以及第一油温调节单元24，副油路251的输入端分别与调压阀291、第二液压泵51的输出端连接，副油路251的输出端与第一油温调节单元24相连接，也就是说，从调压阀291和第二液压泵51中流出的油液先流过副油路251，从副油路251中流出后进入第一油温调节单元 24，液压控制模块23可以获取驱动电机13处油液和/或发电机12处油液的油液温度，并根据油液温度控制第一油温调节单元24，第一油温调节单元24可以根据驱动电机13 或发电机12处的油液的温度来从而调节冷却油路模块25中冷却油量与总油量的比例，以提升或降低油液的温度，具体地，当总油量中冷却油量上升，油液的温度将会被降低，当总油量中冷却油量下降，油液的温度将会升高，如此，可以保证驱动电机13和发电机12处的温度处在合适的范围内，不仅防止驱

动电机13和发电机12由于温度过高无法正常工作，而且可以防止驱动电机13与发电机12由于温度过低导致无法正常工作或启动工作较慢，从而可以提升驱动电机13和发电机12的可靠性。

[0059] 结合图1-图4所示，第一油温调节单元24包括：冷却器旁通阀242和冷却器241，冷却器241与冷却器旁通阀242并联后一端与副油路251的输出端连接，冷却器241与冷却器旁通阀242并联后另一端分别与驱动电机13、发电机12和离合器14连接，也就是说，冷却器241与冷却器旁通阀242并联后一端与副油路251的一端并联，从副油路 251中输出的油液可选择地进入冷却器旁通阀242和冷却器241，然后经过冷却器旁通阀242和/或冷却器241处理后的油液再一起进入驱动电机13、发电机12和离合器14 中，给驱动电机13、发电机12和离合器14降温。其中，冷却器241可以用以降低油液的温度，防止油液的温度过高，导致对发电机12、驱动电机13、离合器14以及轴承的散热效果不好，以及引发汽车的故障，可以提高冷却油路模块25的可靠性。

[0060] 进一步地，当冷却器旁通阀242打开时，副油路251中的油液由于冷却器旁通阀242自身的压力等因素，使副油路251中的油液一部分从冷却器旁通阀242中通过，这样可以使得至少部分油液无需冷却，可以以适宜温度且快速地提供给各个用油部件。

[0061] 具体地，液压控制模块23可以用于获取驱动电机13处油液和/或发电机12处油液的油液温度，当驱动电机13处油液和/或发电机12处油液的油液温度低于第一预定温度值时，油液的黏度增大，从而使油液通过冷却器241的阻力变大，此时冷却器241中的压力超过预定压力P1，液压控制模块23可以控制冷却器旁通阀242打开，从副油路 251中的输出的油液可以进入冷却器旁通阀242，从而可以降低冷却油量与总油量的比例，如此，可以通过增大经过冷却器旁通阀242输出至驱动电机13、发电机12以及离合器14的油量，可以加快油液的温度提升，使驱动电机13、发电机12以及离合器14 中油液的温度快速上升，从而可以保证驱动电机13、发电机12以及离合器14的正常工作以及工作的反应速度。另外，如此还可以避免在油液无需全部冷却的情况下，冷却器 241对所有油液进行冷却造成冷却器241中冷却材料以及冷却器241寿命的浪费，可以延长冷却器241的使用寿命，降低车辆能耗，优化车辆的工艺结构。

[0062] 进一步地，当驱动电机13处油液和/或发电机12处油液温度高于第二预定温度值时，液压控制模块23可以控制冷却器旁通阀242关闭，冷却器241打开，也就是说，驱动电机13处油液和/或发电机12处油液温度达到需要进行冷却的值，此时，冷却器241 打开，冷却器旁通阀242关闭，从副油路251中输出的油液将全部从冷却器241中通过，冷却器241可以将油液的温度快速降低，从冷却器241中通过的油液便可以对动力发电机12、驱动电机13、离合器14和轴承17进行快速且有效的散热。如此，可以通过提高冷却油量与总油量的比例，从而增大经过冷却器241输出至驱动电机13、发动机11 以及离合器14的油量，进而可以加快油液的温度降低。

[0063] 如此设置，驱动电机13和发电机12处的油液可以根据自身的温度情况来灵活选择是否需要降温，可以在驱动电机13和发电机12处油液温度不会过高的前提下，有效避免冷却器241中冷却材料以及冷却器241寿命的浪费，可以减少冷却器241维修更换的频率，可以提升车辆结构的可靠性。

[0064] 结合图1和图2所示，冷却油路模块25还可以包括：第二油温调节单元26，第二油温

调节单元26分别与调压阀291、第二液压泵51、副油路251连接，具体地，从调压阀291与第二液压泵51中流出的油液一部分进入副油路251，另外一部分进入第二油温调节单元26，液压控制模块23可以获取变速器16处油液的油液温度，并且液压控制模块23可以根据变速器16处的油液温度控制第二油温调节单元26，使第二油温调节单元26调节进入副油路251的油液的量，从而可以控制副油路251的油液供给量与总油量的比例，从而可以降低或升高变速器16的温度，如此，可以使变速器16的温度处在合适的范围内，从而可以保证变速器16的正常工作。

[0065] 结合图1-图4所示，第二油温调节单元26可以包括：第一安全阀261，第一安全阀261的第一端分别与调压阀291、第二液压泵51、副油路251连接，第一安全阀261的第二端与变速器16连接，如此，从调节阀与第二液压泵51中流出的一部分油液进入副油路251供驱动电机13、发电机12以及离合器14散热和润滑，从调节阀与第二液压泵 51中流出的另一部分油液进入第一安全阀261，经过和第一安全阀261的处理，再进入变速器16，从而调节变速器16的温度。

[0066] 具体地，液压控制模块23可以用于获取变速器16处油液的油液温度，当变速器16中的温度小于第三预设温度时，油液的黏度比油液温度处在第一预设温度时的黏度还要增大，此时冷却器241中的压力大于预设压力P2(P2＞P1)，此时液压控制模块23可以控制冷却器旁通阀242打开，从副油路251中的输出的油液可以进入冷却器旁通阀242，从而可以降低冷却油量与总油量的比例，如此，可以通过增大经过冷却器旁通阀242输出至驱动电机13、发电机12以及离合器14的油量，可以加快油液的温度提升，进一步地，液压控制模块23还可以根据变速器16处油液温度控制第一安全阀261导通，并且控制第一安全阀261的阀芯开度，使油液可以从第一安全阀261中直接流入变速器16 中，可以加快变速器16中的温度提升。

[0067] 相对应地，当变速器16处的油液温度大于等于第四预设温度时，液压控制模块23可以根据变速器16处油液温度控制第一安全阀261关闭，且控制冷却器旁通阀242断开，此时，进入副油路251以及冷却器241的油液增多，从而提高冷却油量与总油量的比例，进而可以增大经过冷却器241传输至驱动电机13、发动机11以及离合器14的油量，从而使油液的温度得到快速地降低，进而可以降低变速器16处油温的温度。

[0068] 如此，可以当变速器16中的油温过低时，通过减少通向冷却器241的油液的量，不仅可以缩短变速器16温度提升的时间，也可以避免变速器16长时间处于低温状态，可以延长变速器16的使用寿命，也可以缩短驱动黏度较大的低温油液的时间，从而可以降低动力总成10的能耗。

[0069] 结合图1和图10所示，整车控制器27可以用于获取到扭矩需求指令，整车控制器27还可以检测与扭矩需求指令对应的扭矩大于预设扭矩阈值，且检测变速器16的油温在预设温度范围内，则生成预降温指令，并且整车控制器27可以将预降温指令发送至液压控制模块23，当液压控制模块23接收到预降温指令后，液压控制模块23可以控制第一安全阀261关闭，并且可以控制冷却器旁通阀242断开，使从第二液压泵51和调节阀中流出的油液可以进入冷却器241，从而可以提高冷却油量与总油量的比例，进而可以增大经过冷却器241输出至驱动电机13、发动机11以及离合器14的油量，可以预降温驱动电机13、发电机12以及离合器14。

[0070] 如此设置，不仅可以缩短变速器16温度降低时间，也可以避免变速器16长时间处于高温状态造成变速器16结构的损坏，可以延长变速器16的使用寿命。需要说明的是，上述整车控制器27检测的变速器16中的油液温度为只有发动机11工作时变速器16中的油温温度。

[0071] 结合图1所示，驱动电机13内设置有第一冷却油管，第一冷却油管的外周开设有第一喷淋孔；和/或，驱动电机13的内壁上设置有第一冷却油槽和第一盖板，第一盖板盖设在第一冷却油槽的敞开侧，第一盖板开设有第二喷淋孔；发电机12内设置有第二冷却油管，第二冷却油管的外周开设有第三喷淋孔；和/或，发电机12的内壁上设置有第二冷却油槽和第二盖板，第二盖板盖设在第二冷却油槽的敞开侧，第二盖板开设有第四喷淋孔。

[0072] 例如，一种可选地，驱动电机13和发电机12内分别安装设置有第一冷却油管和第二冷却油管，第一冷却油管和第二冷却油管的外周分别开设有第一喷淋孔和第二喷淋孔，第一喷淋孔和第二喷淋孔均为多个，可以将第一冷却油管和第二冷却油管中的油液分成多个油液颗粒，从而可以增加油液与空气的接触面积，进而可以提高油液的冷却效果，可以提高油液对驱动电机13和发电机12的散热效率。

[0073] 另一种可选地，驱动电机13和动力发电机12的内壁上分别可以安装设置有第一冷却油槽、第二冷却油槽、第一盖板以及第二盖板，第一盖板盖和第二盖板分别设在第一冷却油槽和第二冷却油槽的敞开侧，第一盖板盖和第二盖板的四周均设计有软性密封材质，用以形成密封油路，第一盖板盖和第二盖板上分别开设有第三喷淋孔和第四喷淋孔，可以将油液分成多个油液颗粒，从而可以增加油液与空气的接触面积，进而可以提高油液的冷却效果，可以提高油液对驱动电机13和动力发电机12的散热效率。

[0074] 结合图1-图4所示，根据本实用新型的动力总成10还可以主要包括：油底模块35，油底模块35分别与第一液压泵21和第二液压泵51相连接，具体地，油底模块35可以储存油液，油底模块35可以包括过滤模块，油底模块35可以根据第一液压泵21和第二液压泵51具体的需求，向第一液压泵21和第二液压泵51提供过滤后的油液，可以防止油液中杂质过多损坏车辆的部件，进一步地，油底模块35还连接有第一进液单向阀52与第二进液单向阀54，具体地，当车辆处在前进状态下时，第一进液单向阀52 可以从油底模块35中吸入油液，使其进入第二液压泵51后通过第二出液单向阀55进入冷却油路模块25，供前进状态下的车辆的离合器14降温，相对应地，当车辆处在倒车状态下时，第二进液单向阀54可以从油底模块35中吸入油液，使其进入第二液压泵 51后通过第一出液单向阀53进入冷却油路模块25，供倒车状态下的车辆的离合器14 降温，如此，可以保证车辆无论是前进状态还是倒车状态都有充足的油液可以进入离合器14，给离合器14降温，可以提高动力总成10的可靠性。

[0075] 结合图1所示，第一油温调节单元24可以包括第一输出端38和第二输出端39，第一输出端38通过设有旁通阻尼阀40的油路与轴承17连接，旁通阻尼阀40的前后可以形成压力差，从而降低油液流入轴承17的压力与流量，进而可以减少油液对轴承17的冲击与磨损，避免对轴承17造成损坏，可以提高轴承17的使用寿命。

[0076] 进一步地，结合图1所示，第二输出端39通过设有驱动电机控制阀41的油路与驱动电机13连接，驱动电机控制阀41可以选择性地开启和关闭，从而可以根据驱动电机 13的的温度与状态来控制进入驱动电机13的油液的量，从而可以使驱动电机13的温度处在合适的范围内，可以提高驱动电机13的使用寿命以及工作效率。

[0077] 另外，第二输出端39的一侧还设置有第三输出端和第四输出端，第三输出端可以通过设有ISG电磁阀56的油路与发电机12连接，ISG电磁阀56可以选择性地开启和关闭，从而可以根据发电机12的温度与状态来控制进入发电机12的油液的量，从而可以使发电机12的温度处在合适的范围内，可以提高发电机12的使用寿命以及工作效率，进一步地，第四输出端可以通过设有离合器润滑阀57的油路与离合器14连接，离合器润滑阀57可以选择性地开启和关闭，从而可以根据离合器14的温度与状态来控制进入离合器14的油液的量，从而可以使离合器14的温度处在合适的范围内，可以提高离合器14 的使用寿命以及工作效率，从而可以优化动力总成10的结构。离合器润滑阀57还并联有旁通阻尼阀58，从而可以更好地调节供给离合器14的油液油压和流量。

[0078] 结合图5所示，根据本实用新型的动力总成10还可以主要包括：变速齿轮机构，发动机11输出轴、变速齿轮机构的输出部与差速器18连接，发动机11输出轴通过升速装置与发电机12连接，发动机11输出轴通过发动机11泵轮与第一液压泵21连接，发动机11输出轴通过离合器14与变速齿轮机构连接，驱动电机13通过变速齿轮机构与差速器18连接，差速器18通过轮边泵轮与第二液压泵51连接，如此，通过各部件组件的相互连接，可以共同实现动力总成10中动力传动系统与液压传动系统的相互配合工作，可以提高动力总成10的的结构可靠性。

[0079] 进一步地，结合图5所示，升速装置可以主要包括相互啮合的第一齿轮43和第二齿轮44，第一齿轮43与发动机11输出轴连接，第二齿轮44与发电机12的输入轴连接，具体地，发动机11输出轴与第一齿轮43传动，当发动机11的输出轴转动时，第一齿轮 43可以随着发动机11输出轴的转动而转动，从而带动第二齿轮44进行转动，进而将动力传递至发电机12，实现发电机12的发电。

[0080] 进一步地，结合图5所示，变速齿轮机构包括第三齿轮45、第四齿轮46、第五齿轮47、第六齿轮48和第七齿轮49，第三齿轮45与离合器14连接，第四齿轮46设置于驱动电机13的输出轴上，第三齿轮45和第四齿轮46均啮合在第五齿轮47上，第五齿轮 47依次通过第六齿轮48、第七齿轮49与差速器18连接，第七齿轮49与轮边泵轮连接，如此，离合器14、驱动电机13、差速器18以及轮边泵轮可以通过第三齿轮45、第四齿轮46、第五齿轮47、第六齿轮48和第七齿轮49实现动力的传递，可以使动力传递系统稳定可靠，可以优化动力总成10的工艺结构。

[0081] 结合图1所示，根据本实用新型的车辆，可以主要包括：上述实施例的动力总成10，动力总成10可以应用于车辆上，并且动力总成10可以根据车辆的不同工况进行动力的调整，以保证车辆可以正常行驶。

[0082] 结合图6所示，根据本实用新型的车辆的控制方法，可以包括以下步骤：

[0083] S1、控制器获取当前车速V和电量Q。

[0084] S2、判断当前电量Q和电量阈值B之间的关系。

[0085] S3、在Q＜B时，判断当前车速V、车速下阈值A1和车速上阈值A2的关系。

[0086] S4、在A1＜V＜A2时，动力总成10进入直驱模式，直驱模式为：控制发动机11工作，控制离合器14处于耦合状态，以及控制第一液压泵21和第二液压泵51工作。

[0087] 结合图2所示，具体地，直驱模式下，整车的车速处在70-120Km/h的范围内，油温处在50～130℃的范围内，此时驱动电机13工作，发动机11工作，发电机12工作，离合器14闭

合，第一液压泵21和第二液压泵51同时参与工作。

[0088] 油液从主油路28进入冷却油路模块25，第二压力传感器37监测主油路28的压力，主油路28通过调压先导阀292调节控制主油路28前段压力，使主油路28前段压力保持稳定。此时主油路28通过调压阀291调节主油路28系统工作压力1.3MPa左右，当主油路28压力高于系统最大压力时(故障模式)，第一安全阀261打开，使系统压力保持稳定。

[0089] 进一步地，离合器14正在工作，此时，离合器控制阀42通过电流调节阀芯开度，调节离合器14端压力1MPa左右，离合器14处于闭合工作状态，通过第一压力传感器31监测离合器14端压力，缓冲器36用于离合器14结合和断开工作时减少液压对离合器14的冲击，防止车辆抖动、切换顿挫。另外，直驱模式下，当车速过快时，主油路28通过调压阀291 回油到油底模块35，可以减少过滤模块的过滤量。

[0090] 直驱模式下车辆的工作状态又可以分为：1、发动机11直驱，发动机11输送的所有动力都作用于车轮，使车轮向前走，此时，由于驱动电机13与发电机12均不工作，均无需冷却，所以驱动电机控制阀41与ISG电磁阀56关闭，油液不进入发电机12与驱动电机13，如此可以使油液进入到其他需要降温的部件中，可以保证油液充分发挥它的作用，从而可以提升动力总成10的工作效率。2、发动机11直驱，与第一种情况下的发动机11直驱不同的是：发动机11输送的动力除去作用于车轮还需要给发电机12，转化成发电机12的电能。此时，由于驱动电机13不工作，无需冷却，所以驱动电机控制阀41关闭，油液不进入驱动电机13，如此可以使油液进入到其他需要降温的部件中，可以保证油液充分发挥它的作用，从而可以提升动力总成10的工作效率3、发电机12和发动机11均直驱，发电机12和发动机11均只向车轮输送动力，发电机12不进行充电，此时，由于驱动电机13不工作，无需冷却，所以驱动电机控制阀41关闭，油液不进入驱动电机13，如此可以使油液进入到其他需要降温的部件中，可以保证油液充分发挥它的作用，从而可以提升动力总成10的工作效率。

[0091] 如此，驱动电机13与发电机12可以分别被驱动电机控制阀41和ISG电磁阀56控制，可以使进入驱动电机13与发电机12的油液都可以根据驱动电机13与发电机12的具体需求来进行调节，可以减少油泵的排量需求，从而可以减少整车的能耗，具体地，目前车辆的整车能耗预计1.3KW，设置了ISG电磁阀56与驱动电机控制阀41之后整车的能耗降低到0.5KW。

[0092] 发动机11直驱时，第一液压泵21工作，此时第一液压泵21在离合器14稳定后，多余流量经过主油路28的调压阀291，进入冷却油路模块25，通过冷却器241流入驱动电机13、轴承17、发电机12以及离合器14进行散热。

[0093] 当车速达到中高速时，冷却油路模块25中油液的流量过多，冷却器241中的油液温度较低，油液较粘稠，油阻过大，打开冷却器旁通阀242，部分油液通过冷却器旁通阀242后进入冷却器241后端，与经过冷却器241冷却后的油液共同对离合器14、驱动电机13及发电机12进行散热冷却，对轴承17进行润滑。

[0094] 当车速达到高速时，冷却油路模块25中的油液超过系统最高流量，并且超过驱动电机 13与离合器14油量需求，第一安全阀261打开，需要通过第一安全阀261直接把多余的油液导入至变速器16内。

[0095] 结合图6所示，车辆的控制方法还可以主要包括以下进行步骤：

[0096] S5、在直驱模式下行车，接收到加速指令时，获取油门深度T。

[0097] S6、判断油门深度T、油门下阈值C1和油门上阈值C2之间的关系。

[0098] 具体地，在T＜C1时，动力总成10从直驱模式切换至串联模式，串联模式为：控制发动机11工作，控制第一液压泵21和第二液压泵51工作，且控制离合器14处于解耦状态，以及发动机11驱动发电机12发电，以为动力电池充电，且动力电池输出能量给驱动电机13，以驱动车辆。其中，当车辆处在串联模式时油液的流量为(120-160km/h) 时，调压单元29中过多的流量回到吸油口。

[0099] 相对应地，在C1＜T＜C2时，动力总成从直驱模式切换至并联模式，并联模式为：发动机11工作，离合器14接合，驱动电机13工作，第一液压泵21和第二液压泵51 工作，进一步地，并联模式与直驱模式的油路图以及工作流程相同，如果整车进行爬坡或加速，在直驱模式扭矩不够的情况下，驱动电机13此时参与驱动，车辆进入并联模式，或者整车进行爬坡或加速，在纯电模式扭矩不够的情况下，发动机11启动参与驱动，车辆进入并联模式。

[0100] 进一步地，在T＞C2时，动力总成从直驱模式切换至混连模式，混连模式为：控制发动机工作，控制发电机12工作，控制离合器处于耦合状态，控制驱动电机13工作，且控制第一液压泵21和第二液压泵51工作。具体地，混联模式与直驱模式的油路图以及工作流程相同，当车辆百公里急加速和较大的上坡时，直驱模式的并联扭矩无法满足时，车辆进入混联模式，此时发电机12变驱动电机13与驱动电机13和发动机11三个动力同时驱动整车行驶。

[0101] 结合图6所示，在判断当前电量Q和电量阈值B之间的关系的步骤之后，车辆的控制方法包括以下进行步骤：

[0102] S7、在Q＞B时，车辆的动力总成进入纯电模式，纯电模式为：控制驱动电机13和第二液压泵51工作，并控制离合器14处于解耦状态；

[0103] S8、接收加速指令，获取油门深度T。

[0104] S9、判断油门深度T、油门下阈值C1和油门上阈值C2之间的关系。

[0105] 具体地，在T＜C1时，动力总成10保持在纯电模式。

[0106] 在C1＜T＜C2时，动力总成10从纯电模式切换至并联模式，并联模式为：离合器14接合并且处于耦合状态，控制驱动电机13工作，并且控制第一液压泵21和第二液压泵51工作。

[0107] 在T＞C2时，动力总成10从纯电模式切换至混连模式，混连模式为：发动机11工作，发电机12工作，离合器14接合并且处于耦合状态，控制驱动电机13工作，并且控制第一液压泵21和第二液压泵51工作。具体地，混联模式与直驱模式的油路图以及工作流程相同，当车辆百公里急加速和较大的上坡时，直驱模式的并联扭矩无法满足时，车辆进入混联模式，此时发电机12变驱动电机13与驱动电机13和发动机11三个动力同时驱动整车行驶。

[0108] 结合图2所示，进一步地，在Q＜B时，判断当前车速V、车速下阈值A1和车速上阈值A2的关系的步骤之后，车辆的控制方法的步骤还可以主要包括：

[0109] S10、在V＜A1或V＞A2时，控制动力总成进入串联模式，串联模式为：发动机11 工作并驱动发电机12发电，动力电池存储电能并输出给驱动电机13，第一液压泵21 和第二液压泵51工作，离合器14断开。

[0110] 结合图4和图6所示，具体地，串联模式分为车速在0-70Km/h和120-160Km/h二种范围内，当V＜A1时，当前车速V处在0-70Km/h的范围内；当V＞A2时，当前车速V处在 120-160Km/h的范围内，这二种情况下的动力总成10控制的原理一样，只是根据车速不同调节油路流量大小，对驱动电机13、发电机12及离合器14起到的散热不同、对轴承17的润滑不同。

[0111] 进一步地，串联状态工况下，驱动电机13工作，发动机11工作，发电机12工作，离合器14分离，离合器14不参与工作；离合器控制阀42闭合，离合器14端无压力，通过第一压力传感器31监测离合器14端压力，离合器14处于分离工作状态。

[0112] 第一液压泵21和第二液压泵51同时参与工作，主油路28中的油液进入冷却油路模块 25，第二压力传感器37监测主油路28的压力，此时主油路28系统工作压力0.25-0.3MPa左右，当主油路28的压力高于系统最大压力时，主油路28通过调压先导阀292调节控制主油路28前段压力，使主油路28前段压力保持稳定。

[0113] 主油路28在离合器14系统稳定后，主油路28中多余流量经过调压阀291进入冷却油路模块25；此时第二液压泵51也工作，油液与主油路28中的油液一起进入冷却油路模块25，当油液温度较高需要冷却时，油液通过冷却油路模块25的冷却器241和旁通阻尼阀40进入驱动电机13，轴承17以及离合器14进行润滑以及散热，油液还可以通过主油路28 的冷却器241和ISG电磁阀56进入发电机12进行散热。

[0114] 当油液进入冷却油路模块25时，油液可以直接通过冷却油路模块25的冷却器旁通阀 251，不经过冷却器241；第一安全阀261控制冷却油路模块25的压力，当冷却油路模块25压力大于冷却油路模块25最高压力时第一安全阀261打开，使冷却油路模块25压力保持稳定。

[0115] 另外，当主油路28的油液流量过大时，油液可以通过调压阀291载荷泄压流回油底模块35，可以减少过滤模块的过滤量。

[0116] S11、在串联模式下行车，接收到加速指令时，获取油门深度T。

[0117] S12、判断油门深度T和油门上阈值C2之间的关系。

[0118] 具体地，在T＜C2时，动力总成10从串联模式切换至并联模式，并联模式为：发动机11工作，离合器14接合并且处于耦合状态，控制驱动电机13工作，并且控制第一液压泵21和第二液压泵51工作，进一步地，并联模式与直驱模式的油路图以及工作流程相同，如果整车进行爬坡或加速，在直驱模式扭矩不够的情况下，驱动电机13此时参与驱动，车辆进入并联模式，或者整车进行爬坡或加速，在纯电模式扭矩不够的情况下，发动机 11启动参与驱动，车辆进入并联模式。

[0119] 在T＞C2时，动力总成10从串联模式切换至混连模式，混连模式为：发动机11工作，发电机12工作，离合器14接合并且处于耦合状态，控制驱动电机13工作，并且控制第一液压泵21和第二液压泵51工作。其中，车速下阈值A1可以取80km/h，车速上阈值A2可以取120km/h。

[0120] 另外，结合图8所示，动力总成10还可以具有停车发电模式，在停车发电模式下，压力油路模块20中当油液油温处在：50-130℃，驱动电机13不工作，发动机11工作，发电机12工作，离合器14分离并且处在解耦状态，离合器14不参与工作，具体地，在压力油路模块20中，第二液压泵51不工作，第一液压泵21参与工作，油液从主油路28，进入冷却油路模块25，第二压力传感器37监测主油路28的压力，此时主油路28系统工作压力 0.25-0.3MPa左右，当主油路28的压力高于系统最大压力时，主油路28的压力通过调压先导阀292调节控制主油路28前段压力，使主油路28前段压力保持稳定。

[0121] 进一步地，在停车发电模式下，主油路28通过调压阀291调节分配压力，离合器控制阀42闭合，此时，离合器14无压力，通过第一压力传感器31监测离合器14的压力，离合器

14处于分离工作状态，接着，油液从主油路28进入冷却油路模块25，一部分油液通过冷却器241以及ISG电磁阀56的处理后进入发电机12，给发电机12进行降温，另一部分油液通过冷却器241、旁通阻尼阀40，离合器润滑阀57以及旁通阻尼阀58进入轴承17、驱动电机13以及离合器14，分别对轴承17进行润滑与散热，对驱动电机13以及离合器14 进行散热。

[0122] 结合图4所示，动力总成10还可以具有倒车发电模式，倒车发电模式下车辆的车速为 0-20Km/h，倒车发电模式与串联模式下的动力总成10控制的原理相同，此时驱动电机13工作，发动机11工作，发电机12工作离合器14分离并且处在解耦状态，离合器14不参与工作，此时车辆将根据车辆车速的不同来控制驱动电机13，使驱动电机13控制压力油路模块20，从而可以调节压力油路模块20中油液的油量的大小，进而可以改变压力油路模块 20中的油液对驱动电机13、发电机12及离合器14的散热效果、以及对轴承17的润滑效果。此时，第二进液单向阀54从油底模块35中吸油，然后经过第二液压泵51以及第二出液单向阀55进入冷却油路模块25供离合器14降温。

[0123] 结合图9所示，动力总成10还可以具有倒车纯电模式，在倒车纯电模式下车辆的车速为:0-20Km/h,驱动电机13工作，发动机11不工作，发电机12不工作，离合器14分离，离合器14不参与工作，此时，第二液压泵51工作，第一液压泵21不工作，油液进入冷却油路模块25后，一部分油液通过冷却器241以及ISG电磁阀56的处理后进入发电机12，给发电机12进行降温，另一部分油液通过冷却器241、旁通阻尼阀40的处理后进入轴承17，再一部分通过冷却器241、离合器润滑阀57以及旁通阻尼阀58进入离合器14，再一部分通过冷却器241、驱动电机控制阀41进入驱动电机13，从而对各部件进行散热。此时，第二进液单向阀54从油底模块35中吸油，然后经过第二液压泵51以及第二出液单向阀55进入冷却油路模块25供离合器14降温。

[0124] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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实用新型和简化描述，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实用新型的限制。

[0125] 在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0126] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0127] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

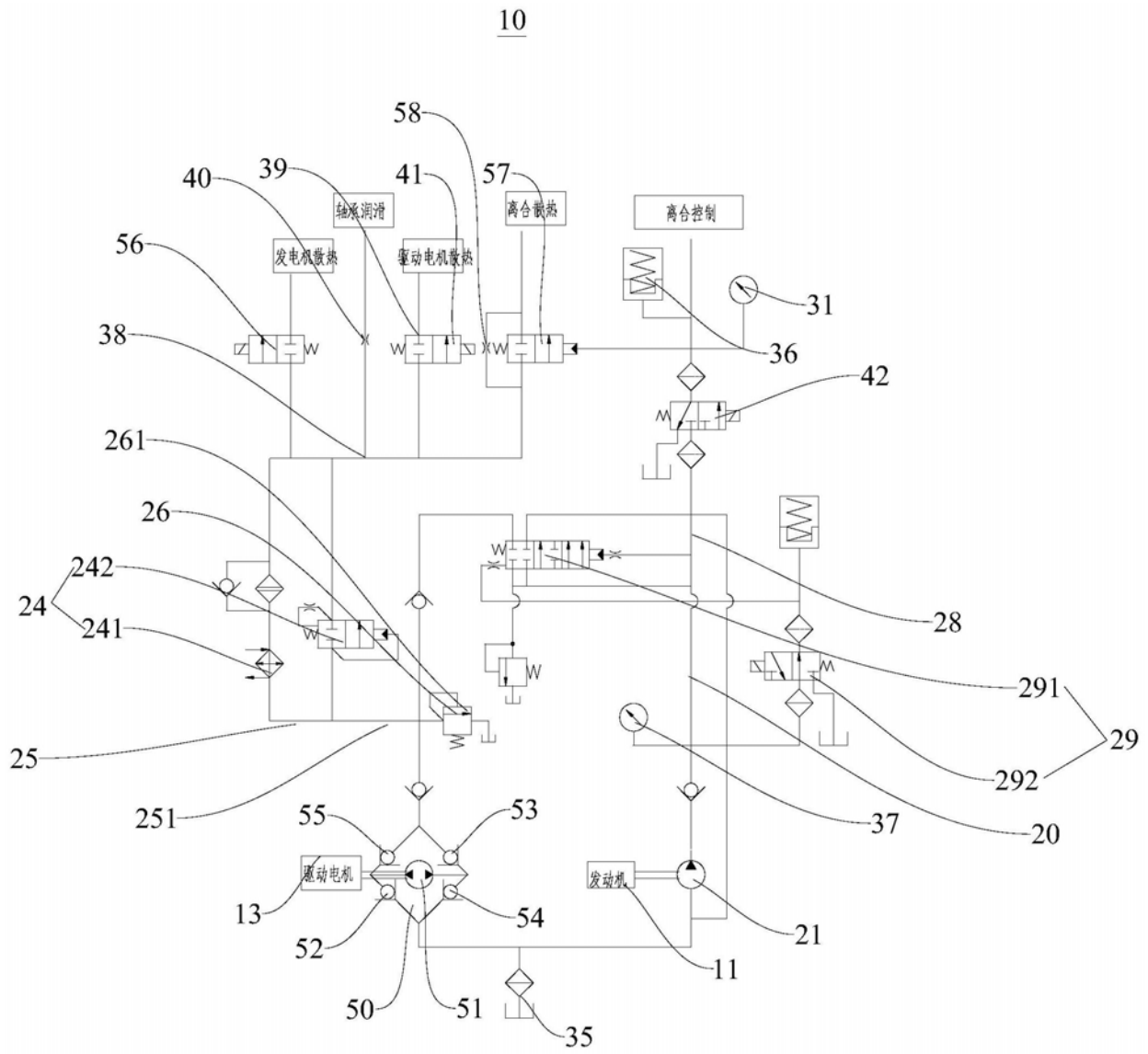

10
58
40
39
41
57
轴承润滑
离合散热
离合控制
56
发电机散热
驱动电机散热
31
38
36
42
261
26
242
24
241
28
291
29
25
292
251
37
55
53
20
驱动电机
发动机
13
54
21
52
11
50
51
35

图1

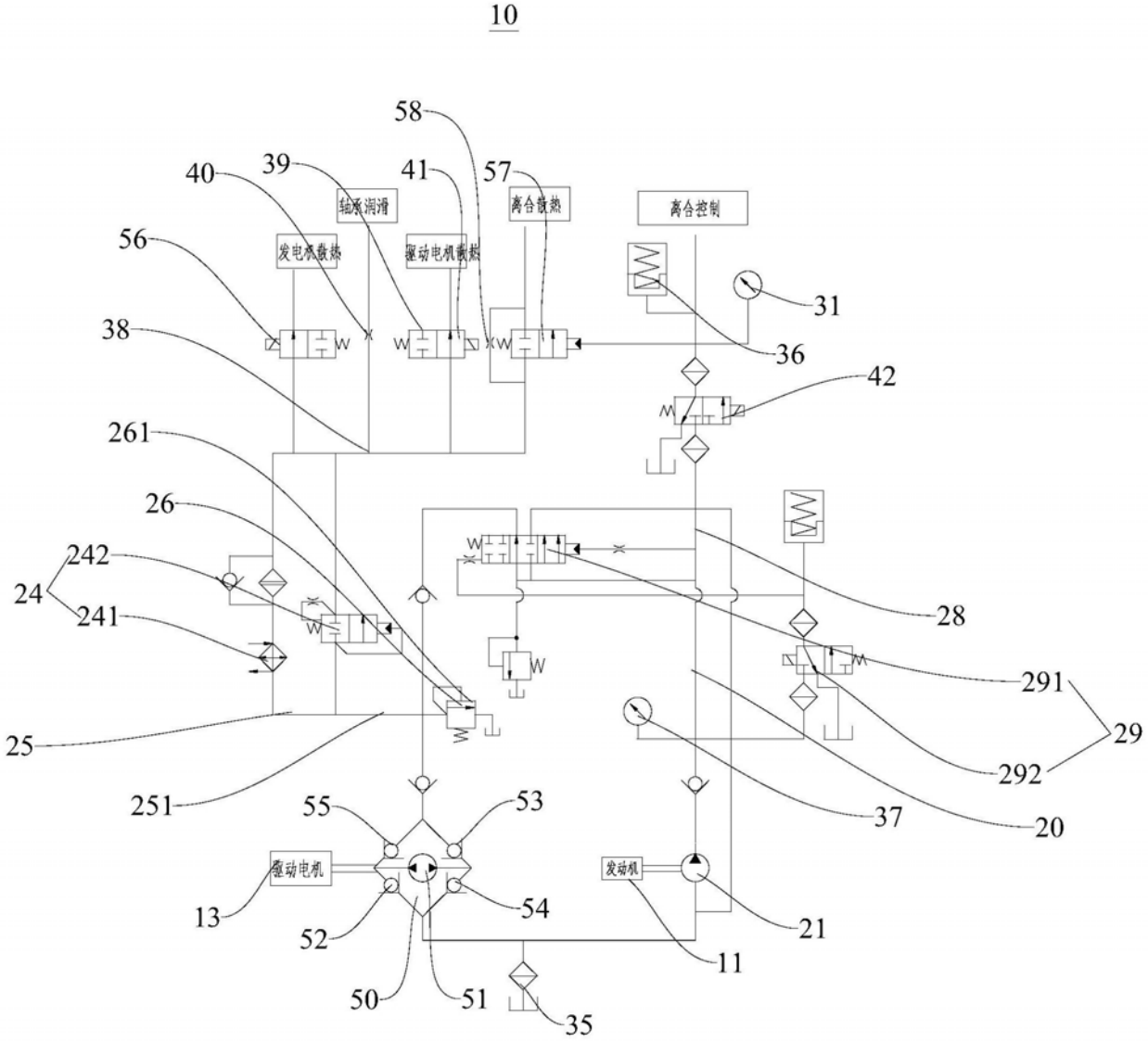

10
58
40
39
41
57
56
38
261
26
242
24
241
25
251
55
53
13
52
54
50
51
35
轴承润滑
离合散热
离合控制
发电机散热
驱动电机散热
31
36
42
28
291
29
292
37
20
驱动电机
发动机
21
11

图2

10

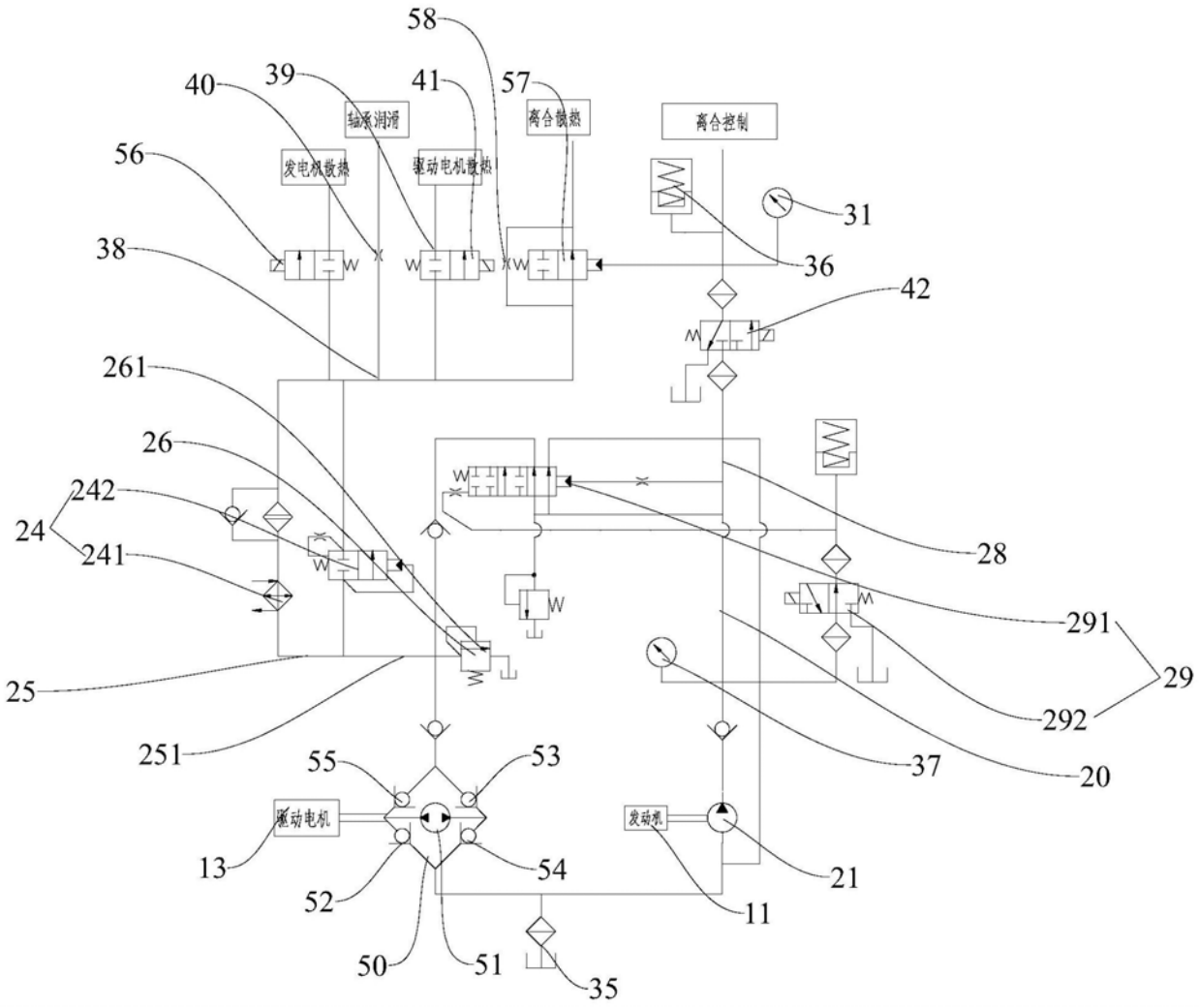

58
40
39
41
57
轴承润滑
离合散热
离合控制
56
发电机散热
驱动电机散热
31
38
36
42
261
26
242
24
241
28
291
29
292
25
37
20
251
55
53
驱动电机
发动机
13
54
21
52
11
50
51
35

图3

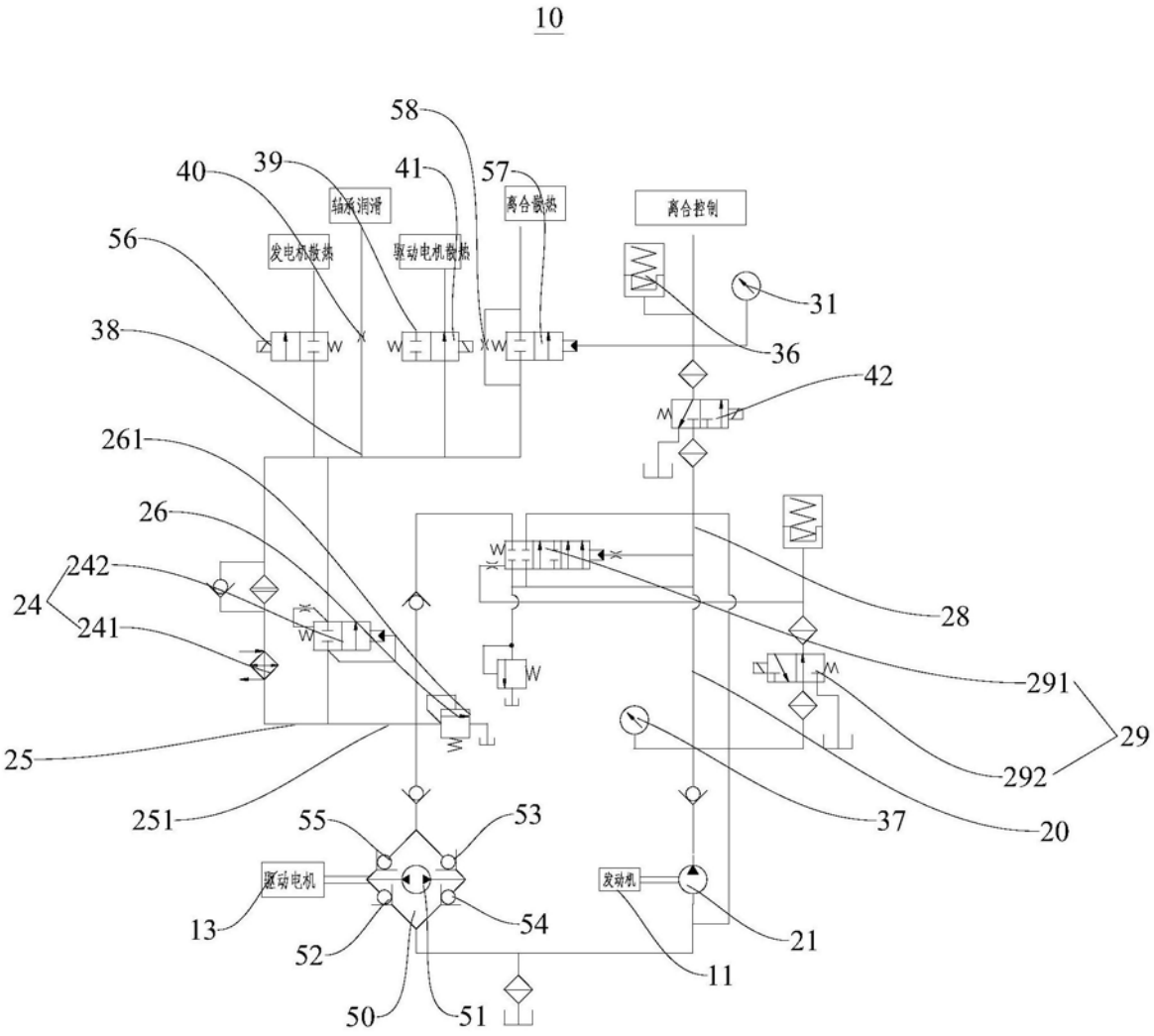

10
58
40
39
41
57
轴承润滑
离合散热
离合控制
56
发电机散热
驱动电机散热
31
38
36
42
261
26
242
24
241
28
291
29
25
292
37
20
251
55
53
驱动电机
发动机
13
54
21
52
11
50
51

图4

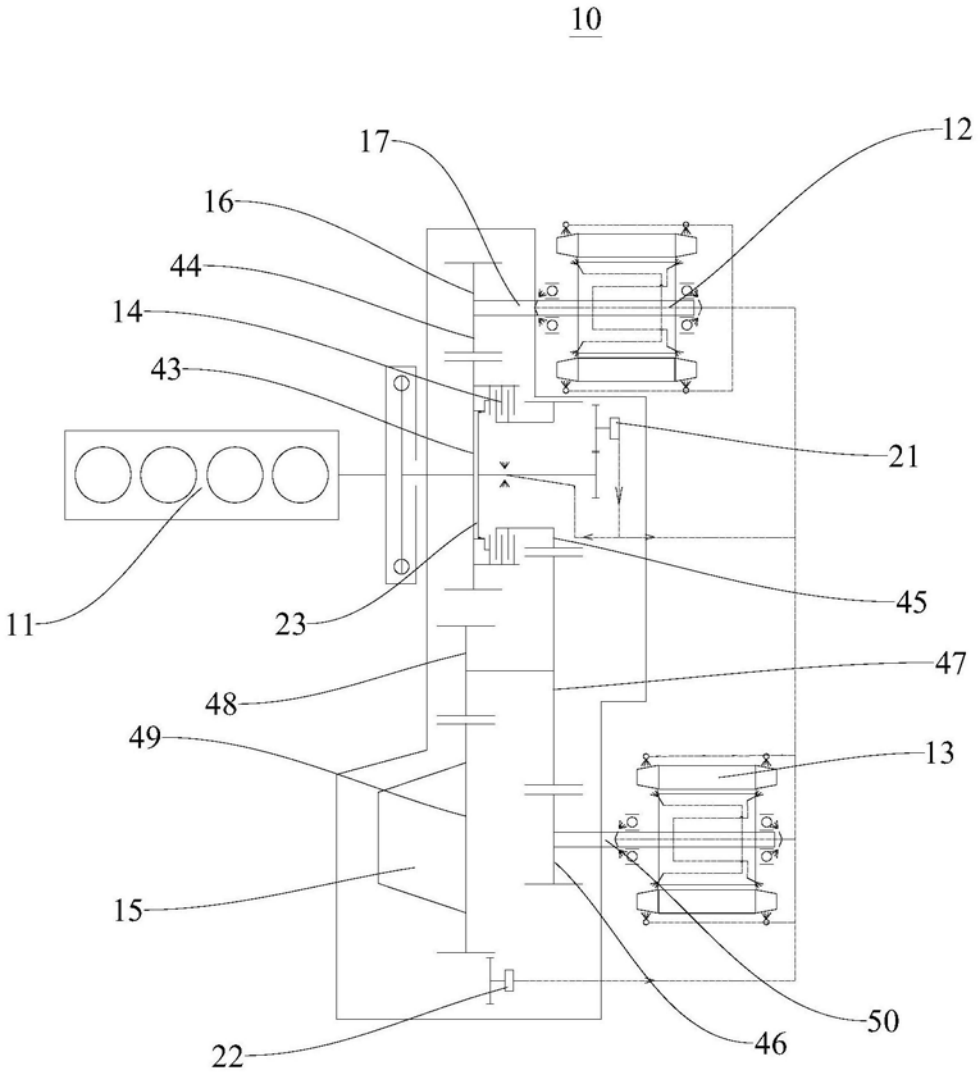


图5

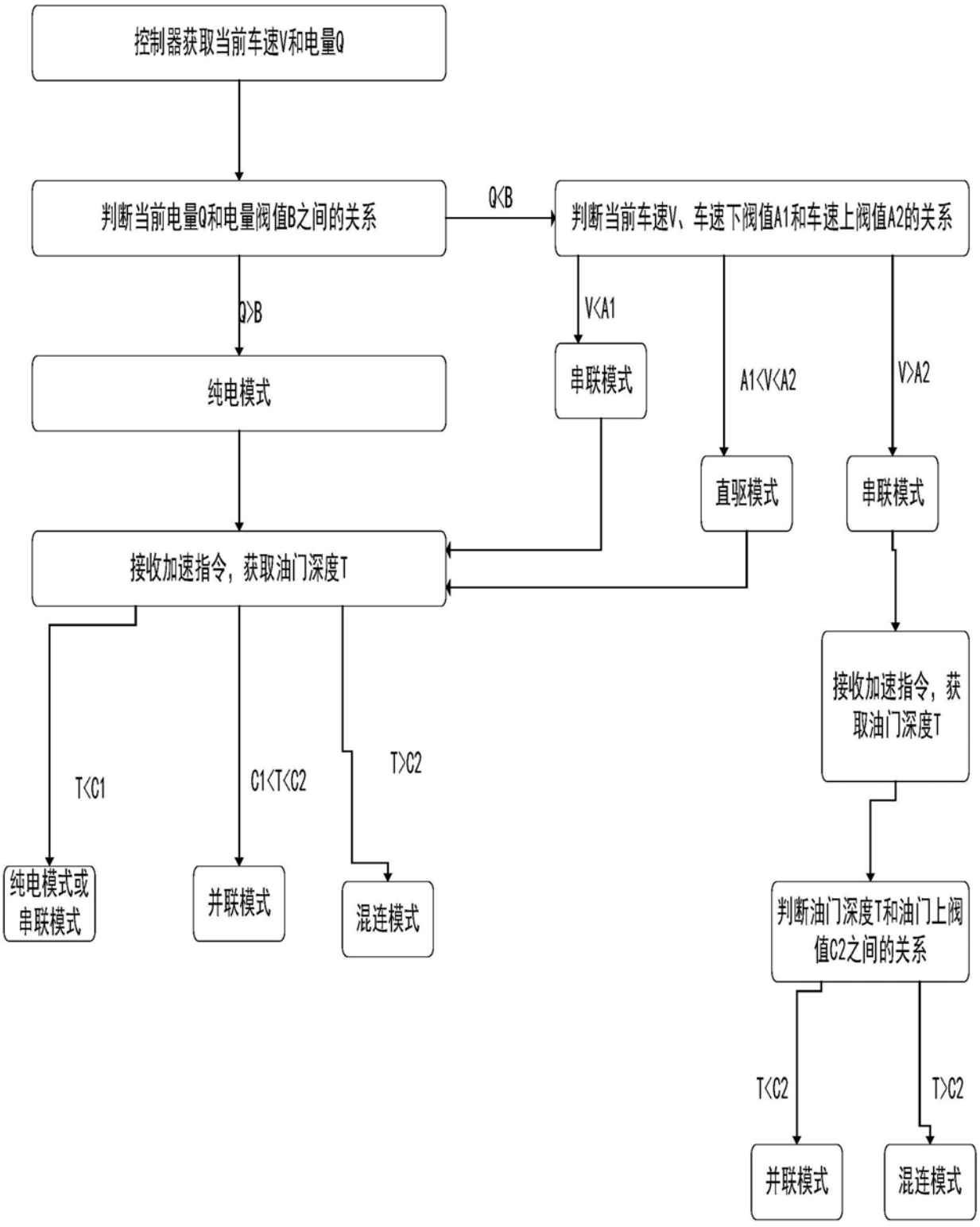

控制器获取当前车速V和电量Q
判断当前电量Q和电量阀值B之间的关系
Q<B
判断当前车速V、车速下阀值A1和车速上阀值A2的关系
Q>B
V<A1
A1<V<A2
V>A2
纯电模式
串联模式
直驱模式
串联模式
接收加速指令，获取油门深度T
接收加速指令，获取油门深度T
T<C1
C1<T<C2
T>C2
纯电模式或串联模式
并联模式
混连模式
判断油门深度T和油门上阀值C2之间的关系
T<C2
T>C2
并联模式
混连模式

图6

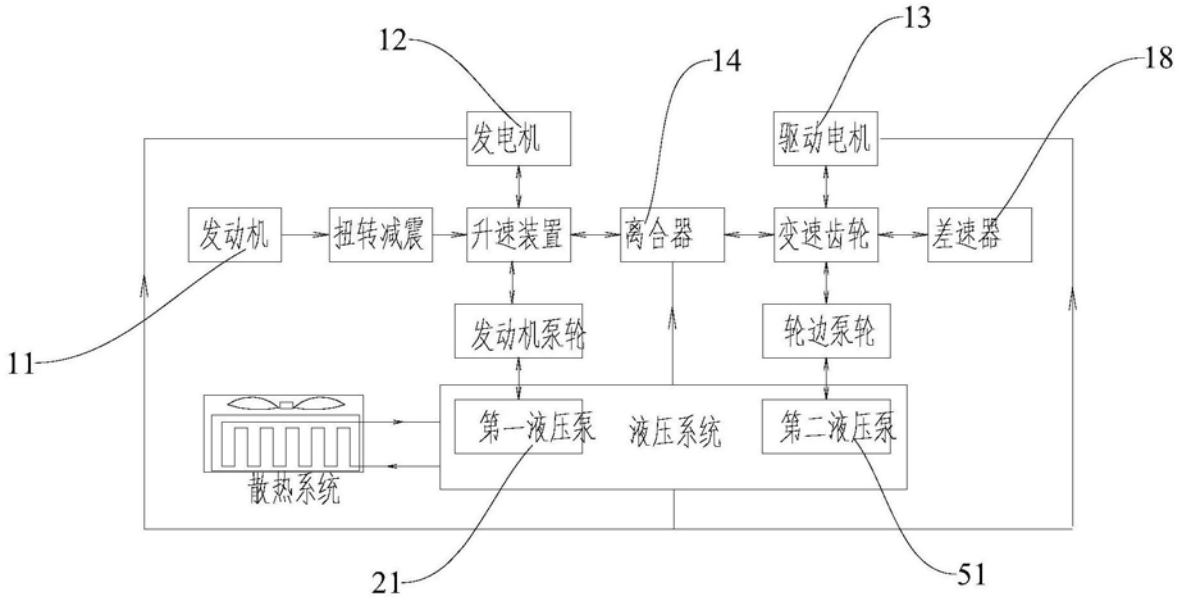

12
13
14
18
发电机
驱动电机
发动机
扭转减震
升速装置
离合器
变速齿轮
差速器
11
发动机泵轮
轮边泵轮
第一液压泵
液压系统
第二液压泵
散热系统
21
51

图7

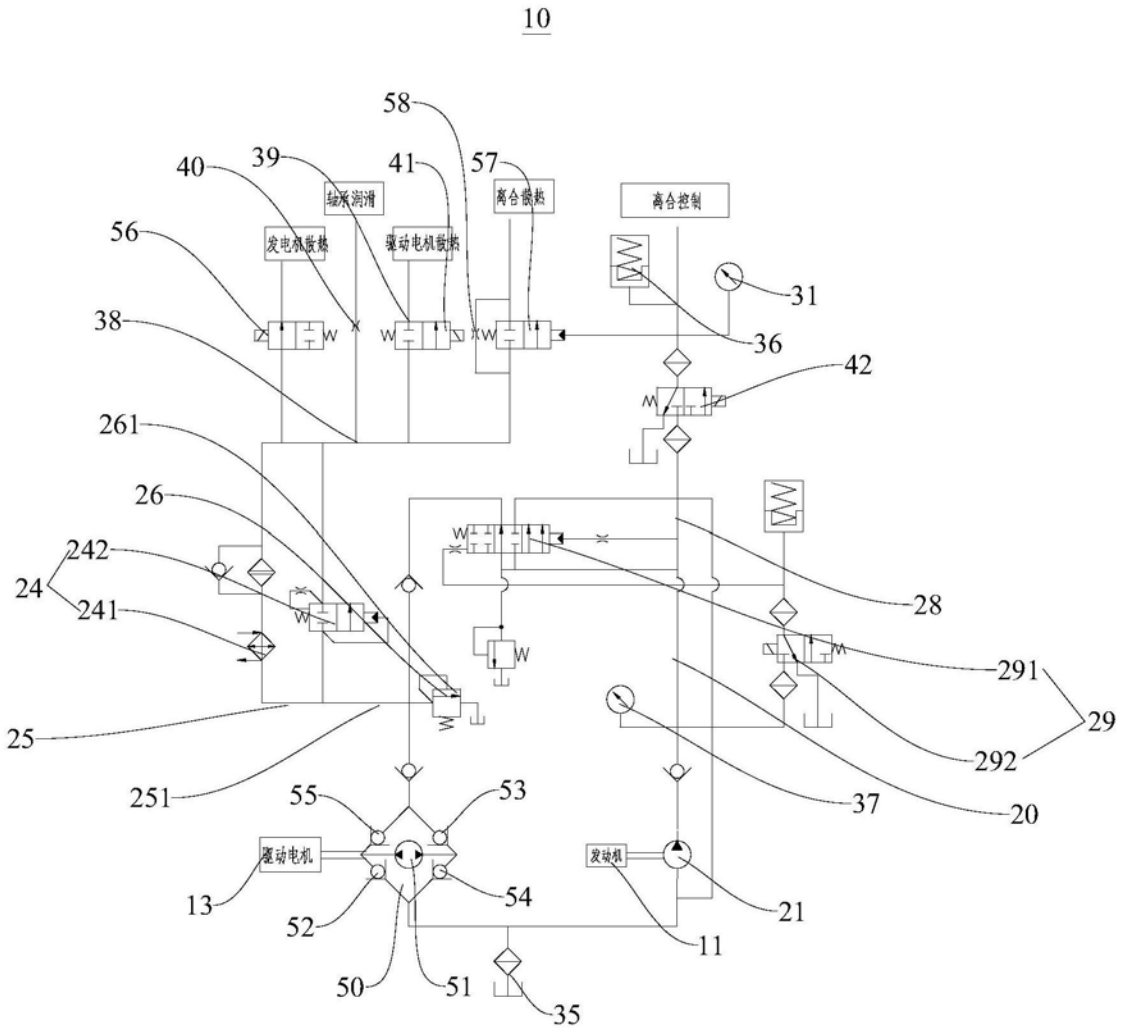

10
58
40
39
41
57
轴承润滑
离合散热
离合控制
56
发电机散热
驱动电机散热
31
38
36
42
261
26
242
24
241
28
291
29
25
292
251
55
53
37
20
驱动电机
发动机
13
54
21
52
11
50
51
35

图8

10

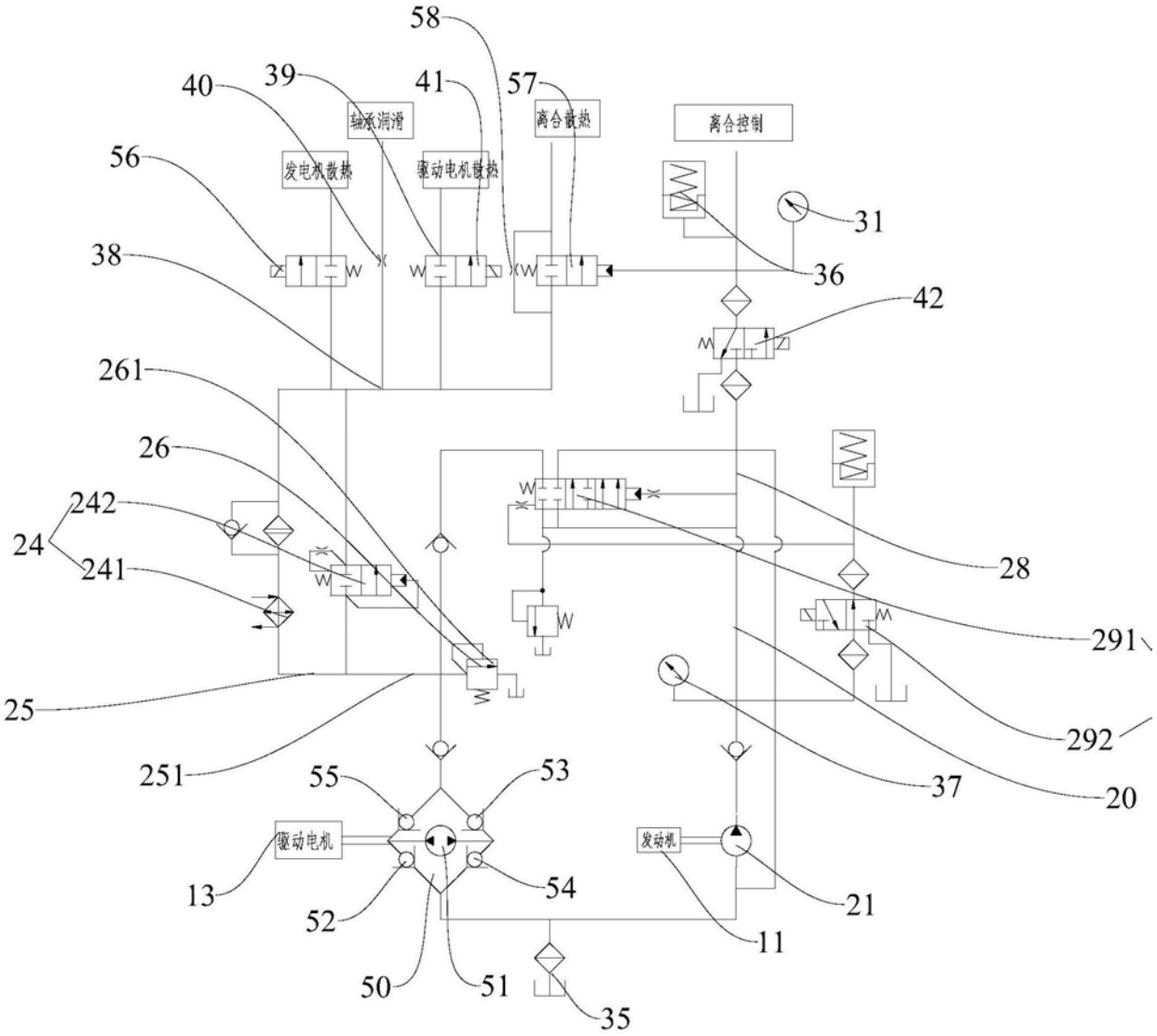

58
40
39
41
57
轴承润滑
离合散热
离合控制
56
发电机散热
驱动电机散热
31
38
36
42
261
26
242
24
241
28
291
25
292
251
55
53
37
20
驱动电机
发动机
13
54
21
52
11
50
51
35

图9

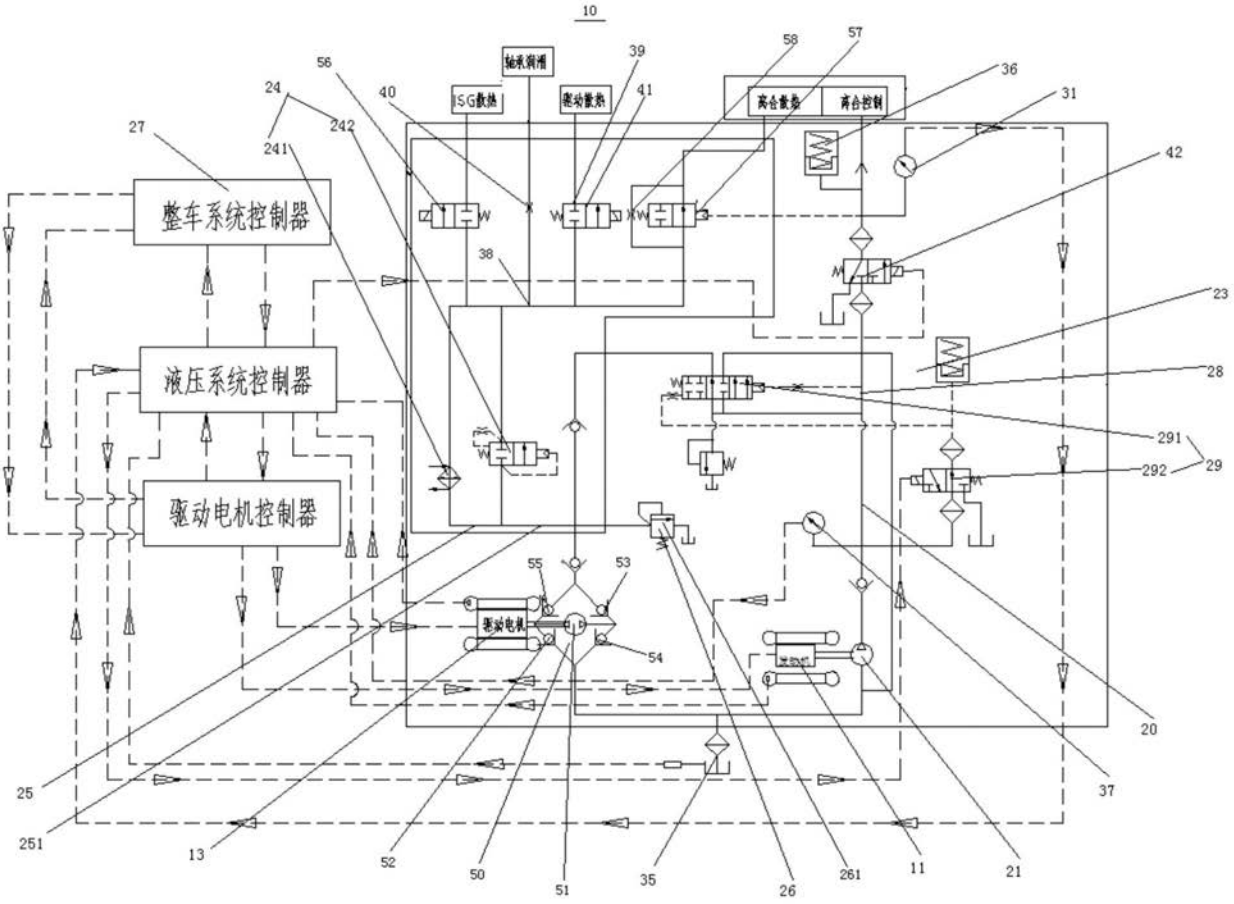

10
整车系统控制器
液压系统控制器
驱动电机控制器
轴承润滑
ISG散热
驱动散热
高台散热
高台控制
24
241
242
27
56
40
39
41
58
57
36
31
42
38
23
28
291
292
29
55
53
54
20
37
25
251
13
52
50
51
35
26
261
11
21

图10