(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102602451 A
(43)申请公布日 2012.07.25

(21)申请号 201210097870.6

(22)申请日 2012.04.05

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司
地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业开发区福寿东街 197 号甲

(72)发明人 韩尔樑 潘凤文 刘信奎 李会收 李清平 吴学强

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 逯长明 王宝筠

(51)Int.Cl.
B62D 5/04(2006.01)
B62D 5/06(2006.01)

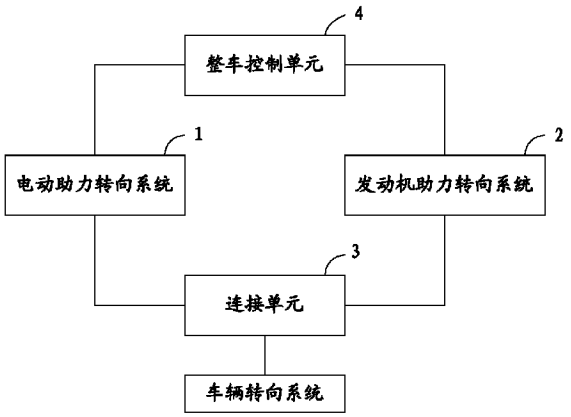
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54)发明名称

一种实现电动助力转向的系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种实现电动助力转向的系统，用于混合动力车在不同模式时为车辆提供转向助力，该系统包括：电动助力转向系统，用于执行电动助力转向操作；发动机助力转向系统，用于执行发动机助力转向操作；连接单元，用于发动机助力转向系统或电动助力转向系统连接到车辆转向系统；整车控制单元，用于获取车辆状态参数，并根据车辆状态参数确定车辆状态；如果车辆状态进入电动模式，则控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作；如果车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作。本发明还公开了一种实现电动助力转向的方法。



CN 102602451 A

1. 一种实现电动助力转向的系统，其特征在于，所述系统包括：

电动助力转向系统，用于执行电动助力转向操作；

发动机助力转向系统，用于执行发动机助力转向操作；

连接单元，用于所述发动机助力转向系统或所述电动助力转向系统连接到车辆转向系统；

整车控制单元，用于获取车辆状态参数，并根据所述车辆状态参数确定车辆状态；如果所述车辆状态进入电动模式，则控制所述电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制所述发动机助力转向系统停止工作；如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到所述发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制所述电动助力转向系统停止工作。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述电动助力转向系统包括：

继电器，用于收到所述整车控制单元发送的启动信号后接通，使电机开始工作；收到所述整车控制单元发送的停止信号后断开，使电机停止工作；

电机，用于带动电动液压泵工作；

电动液压泵，用于提高液压管路压力，为所述车辆转向系统施加辅助作用力。

3. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述发动机助力转向系统包括：

发动机，用于在开始工作时向所述整车控制单元发送启动成功信号，带动发动机液压泵工作；在收到所述整车控制单元发送的熄火信号后，与发动机液压泵同时停止工作；

发动机液压泵，用于提高液压管路压力，为所述车辆转向系统施加辅助作用力。

4. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述整车控制单元包括：

参数获取模块，用于获取车辆状态参数；

状态确定模块，用于根据所述车辆状态参数确定车辆状态；

第一控制模块，用于如果所述车辆状态进入电动模式，控制所述电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制所述发动机助力转向系统停止工作；

第二控制模块，用于如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到所述发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制所述电动助力转向系统停止工作。

5. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述连接单元为单向三通组合件。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：

第一压力传感器，设置于所述电动液压泵与所述连接单元之间的液压管路上，与所述整车控制单元连接，用于检测所述电动液压泵与所述连接单元之间的液压管路的压力值；

第二压力传感器，设置于所述发动机液压泵与所述连接单元之间的液压管路上，与所述整车控制单元连接，用于检测所述发动机液压泵与所述连接单元之间的液压管路的压力值；

第三压力传感器，设置于所述连接单元与所述车辆转向系统之间的液压管路上，与所述整车控制单元连接，用于检测所述连接单元与所述车辆转向系统之间的液压管路的压力值。

7. 根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，所述整车控制单元还包括：

故障判断模块，用于当所述车辆状态进入电动模式，判断所述第一压力传感器检测到的压力值是否小于第二阈值，如果是，则向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向

系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；当所述车辆状态进入发动机模式，判断所述第二压力传感器检测到的压力值是否小于第三阈值，如果是，则控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；判断所述第三压力传感器检测到的压力值是否小于第四阈值，如果是，则提示转向系统警告。

8. 一种实现电动助力转向的方法，其特征在于，所述方法包括：

获取车辆状态参数，并根据所述车辆状态参数确定车辆状态；

如果所述车辆状态进入电动模式，则控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作；

如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，包括：

向继电器发送启动信号后，所述继电器接通，使电机开始工作，带动电动液压泵工作，为车辆转向系统施加辅助作用力。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作，包括：

在延迟设定时间后，向发动机发送熄火信号，使发动机与发动机液压泵同时停止工作。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述延迟设定时间是向所述继电器发送启动信号到第一压力传感器检测到的压力值达到第一阈值的时间。

12. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作，包括：

在检测到由发动机发送的启动成功信号后，向所述继电器发送停止信号，继电器断开，使电机与电动液压泵同时停止工作。

13. 根据权利要求 8 至 12 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

如果所述车辆状态进入电动模式，判断第一压力传感器检测到的压力值是否小于第二阈值，如果是，则向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；

如果所述车辆状态进入发动机模式，判断第二压力传感器检测到的压力值是否小于第三阈值，如果是，则控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；

判断第三压力传感器检测到的压力值是否小于第四阈值，如果是，则提示转向系统警告。

一种实现电动助力转向的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力技术领域，特别是指一种实现电动助力转向的系统及方法。

背景技术

[0002] 随着能源和环境问题越来越被人们所重视，新能源、节能环保产品得到了迅速发展，混合动力车利用两种能源驱动，可以节约汽油、减少二氧化碳和废气的排放，是交通方面节能减排的重要解决方法。混合动力车具有三种工作模式：发动机模式、电动模式、混动模式。在车辆行驶中需要转向时，转向助力能够协助驾驶员作汽车方向调整，为驾驶员减轻打方向盘的用力强度。传统的转向助力系统一般为机械液压助力转向系统。具体工作原理是车辆转向助力系统由发动机皮带带动液压泵，将发动机动力输出转化为液压泵压力，对转向系统施加辅助作用力，从而使轮胎转向更加轻便迅速，降低司机驾驶强度。而在电动模式下运行时，发动机熄火停止运转，由发动机带动的液压泵也停止工作，车辆失去转向助力动力来源。虽然在没有转向助力的情况下驾驶员仍能依靠人力操纵车辆转向，这无疑增加了驾驶员的驾驶强度。

[0003] 为了解决传统的转向助力系统存在的问题，在现有技术中，混合动力车在电动模式下运行时，转向助力系统采用了发动机怠速运转，在车辆转向时继续由发动机带动液压泵提供转向助力动力的方式。但是，在这种方式下因为发动机依然运转，影响了混合动力车节能减排的目的，另外，发动机在怠速运转时会产生震动噪声，降低了驾驶员及乘车者的舒适度。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明的主要目的是提供一种实现电动助力转向的系统及方法，解决混合动力车在电动模式下提供转向助力的问题。

[0005] 为解决上述问题，本发明提供的技术方案如下：

[0006] 一种实现电动助力转向的系统，所述系统包括：

[0007] 电动助力转向系统，用于执行电动助力转向操作；

[0008] 发动机助力转向系统，用于执行发动机助力转向操作；

[0009] 连接单元，用于所述发动机助力转向系统或所述电动助力转向系统连接到车辆转向系统；

[0010] 整车控制单元，用于获取车辆状态参数，并根据所述车辆状态参数确定车辆状态；如果所述车辆状态进入电动模式，则控制所述电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制所述发动机助力转向系统停止工作；如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到所述发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制所述电动助力转向系统停止工作。

[0011] 相应的，所述电动助力转向系统包括：

[0012] 继电器，用于收到所述整车控制单元发送的启动信号后接通，使电机开始工作；收

到所述整车控制单元发送的停止信号后断开，使电机停止工作；

[0013] 电机，用于带动电动液压泵工作；

[0014] 电动液压泵，用于提高液压管路压力，为所述车辆转向系统施加辅助作用力。

[0015] 相应的，所述发动机助力转向系统包括：

[0016] 发动机，用于在开始工作时向所述整车控制单元发送启动成功信号，带动发动机液压泵工作；在收到所述整车控制单元发送的熄火信号后，与发动机液压泵同时停止工作；

[0017] 发动机液压泵，用于提高液压管路压力，为所述车辆转向系统施加辅助作用力。

[0018] 相应的，所述整车控制单元包括：

[0019] 参数获取模块，用于获取车辆状态参数；

[0020] 状态确定模块，用于根据所述车辆状态参数确定车辆状态；

[0021] 第一控制模块，用于如果所述车辆状态进入电动模式，控制所述电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制所述发动机助力转向系统停止工作；

[0022] 第二控制模块，用于如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到所述发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制所述电动助力转向系统停止工作。

[0023] 相应的，所述连接单元为单向三通组合件。

[0024] 相应的，所述系统还包括：

[0025] 第一压力传感器，设置于所述电动液压泵与所述连接单元之间的液压管路上，与所述整车控制单元连接，用于检测所述电动液压泵与所述连接单元之间的液压管路的压力值；

[0026] 第二压力传感器，设置于所述发动机液压泵与所述连接单元之间的液压管路上，与所述整车控制单元连接，用于检测所述发动机液压泵与所述连接单元之间的液压管路的压力值；

[0027] 第三压力传感器，设置于所述连接单元与所述车辆转向系统之间的液压管路上，与所述整车控制单元连接，用于检测所述连接单元与所述车辆转向系统之间的液压管路的压力值。

[0028] 相应的，所述整车控制单元还包括：

[0029] 故障判断模块，用于当所述车辆状态进入电动模式，判断所述第一压力传感器检测到的压力值是否小于第二阈值，如果是，则向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；当所述车辆状态进入发动机模式，判断所述第二压力传感器检测到的压力值是否小于第三阈值，如果是，则控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；判断所述第三压力传感器检测到的压力值是否小于第四阈值，如果是，则提示转向系统警告。

[0030] 一种实现电动助力转向的方法，所述方法包括：

[0031] 获取车辆状态参数，并根据所述车辆状态参数确定车辆状态；

[0032] 如果所述车辆状态进入电动模式，则控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作；

[0033] 如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发

动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作。

[0034] 相应的，所述控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作包括：

[0035] 向继电器发送启动信号后，所述继电器接通，使电机开始工作，带动电动液压泵工作，为车辆转向系统施加辅助作用力。

[0036] 相应的，所述在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作包括：

[0037] 在延迟设定时间后，向发动机发送熄火信号，使发动机与发动机液压泵同时停止工作。

[0038] 相应的，所述延迟设定时间是向所述继电器发送启动信号到第一压力传感器检测到的压力值达到第一阈值的时间。

[0039] 相应的，所述在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作包括：

[0040] 在检测到由发动机发送的启动成功信号后，向所述继电器发送停止信号，继电器断开，使电机与电动液压泵同时停止工作。

[0041] 相应的，所述方法还包括：

[0042] 如果所述车辆状态进入电动模式，判断第一压力传感器检测到的压力值是否小于第二阈值，如果是，则向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；

[0043] 如果所述车辆状态进入发动机模式，判断第二压力传感器检测到的压力值是否小于第三阈值，如果是，则控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；

[0044] 判断第三压力传感器检测到的压力值是否小于第四阈值，如果是，则提示转向系统警告。

[0045] 由此可见，本发明具有如下有益效果：

[0046] 本发明在原有转向系统的基础上增加了电动助力转向系统，当判断车辆进入电动模式后，控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，这时发动机熄火，因此，本发明既在车辆电动模式下为车辆提供了转向助力，又避免了因为发动机运转而产生的额外能源消耗和废气排放，以及发动机怠速运转产生的震动噪声。

[0047] 另外，本发明解决了电动助力转向系统和发动机助力转向系统间的过渡衔接问题，而且故障诊断及报警机制避免了车辆在部件出现故障时工作，保证行驶安全。

附图说明

[0048] 图 1 是本发明实现电动助力转向的系统的结构示意图；

[0049] 图 2 是本发明实现电动助力转向的系统的第一种具体结构示意图；

[0050] 图 3 是本发明实现电动助力转向的系统的第二种具体结构示意图；

[0051] 图 4 是本发明实现电动助力转向的系统的一种具体应用结构示意图；

[0052] 图 5 是本发明实现电动助力转向的方法的流程图；

[0053] 图 6 为本发明实现电动助力转向的方法的一种具体实现流程图。

具体实施方式

[0054] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明实施例作进一步详细的说明。

[0055] 本发明实现电动助力转向的系统，针对现有技术中混合动力车在电动模式下通过发动机的怠速运转为车辆转向系统提供转向助力，影响混合动力车节能减排效果的问题，增加了电动助力转向系统，在车辆进入电动模式时电动助力转向系统为车辆提供电动转向助力。

[0056] 基于上述思想，参见图 1 所示，是本发明实现电动助力转向的系统结构示意图，该系统包括：电动助力转向系统 1、发动机助力转向系统 2、连接单元 3 以及整车控制单元 4。

[0057] 其中，电动助力转向系统 1，用于执行电动助力转向操作；

[0058] 发动机助力转向系统 2，用于执行发动机助力转向操作；

[0059] 连接单元 3，用于发动机助力转向系统或电动助力转向系统连接到车辆转向系统；

[0060] 整车控制单元 4，用于获取车辆状态参数，并根据车辆状态参数确定车辆状态；如果车辆状态进入电动模式，则控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作；如果车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作。

[0061] 本发明实现电动助力转向的系统一种具体结构，参见图 2 所示。

[0062] 连接单元可以是单向三通组合件，单向三通组合件保证了电动助力转向系统的液压管路或发动机助力转向系统的液压管路与车辆转向系统的液压管路之间的顺利连接。

[0063] 电动助力转向系统可以包括继电器 11、电机 12、电动液压泵 13。

[0064] 其中，继电器 11 用于收到整车控制单元发送的启动信号后接通，使电机开始工作；收到整车控制单元发送的停止信号后断开，使电机停止工作；

[0065] 电机 12 用于带动电动液压泵工作；

[0066] 电动液压泵 13 用于提高液压管路压力，为车辆转向系统施加辅助作用力。

[0067] 电动助力转向系统的工作原理是：

[0068] 当继电器收到整车控制单元发送的启动信号后接通，使电机开始带动电动液压泵工作，提高液压管路压力，电动助力转向系统的液压管路通过单向三通组合件连接到车辆转向系统的液压管路，为车辆转向系统施加辅助作用力；当继电器收到整车控制单元发送的停止信号后断开，使电机与电动液压泵同时停止工作。

[0069] 上述发动机助力转向系统可以包括：发动机 21 和发动机液压泵 22。

[0070] 其中，发动机 21 用于在开始工作时向整车控制单元发送启动成功信号，带动发动机液压泵工作；在收到整车控制单元发送的熄火信号后，与发动机液压泵同时停止工作；

[0071] 发动机液压泵 22 用于提高液压管路压力，为车辆转向系统施加辅助作用力。

[0072] 发动机助力转向系统的工作原理是：

[0073] 当发动机开始带动发动机液压泵工作，发动机助力转向系统的液压管路通过单向三通组合件连接到车辆转向系统的液压管路，为车辆转向系统施加辅助作用力，同时向整车控制单元发送启动成功信号；当发动机收到整车控制单元发送的熄火信号后，与发动机液压泵同时停止工作。

[0074] 整车控制单元可以包括：参数获取模块 41、判断模块 42、第一控制模块 43 和第二

控制模块 44。

[0075] 其中，参数获取模块 41 用于获取车辆状态参数；

[0076] 状态确定模块 42 用于根据车辆状态参数确定车辆状态；

[0077] 第一控制模块 43 用于如果车辆状态进入电动模式，控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作；

[0078] 第二控制模块 44 用于如果车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作。

[0079] 为了保证车辆在由发动机模式进入电动模式时，发动机助力转向系统和电动助力转向系统之间的过渡顺利，设定了延迟设定时间，使发动机助力转向系统在延迟设定时间后再停止工作。如果没有设定延迟设定时间，当车辆由发动机模式进入电动模式时，发动机助力转向系统停止工作，但电动助力转向系统液压管路压力尚未建立，转向助力不足，驾驶员会感觉转向阻力较大，影响正常驾驶。

[0080] 延迟设定时间可以由实验获取数据进行标定，具体方法是从整车控制单元向继电器发送启动信号开始计时，到设置于电动液压泵与连接单元之间的液压管路上的第一压力传感器检测到的压力值达到第一阈值计时停止，这段时间即为延迟设定时间的数值。

[0081] 为了保证车辆在由电动模式进入发动机模式时，电动助力转向系统和发动机助力转向系统之间顺利转换，整车控制单元在检测到发动机启动成功信号后，再控制电动助力转向系统停止工作。由于发动机已经正常运转，发动机液压泵提供的转向助力能够满足转向需求，这样就保证了电动助力转向系统和发动机助力转向系统之间的过渡具有连续性。

[0082] 因此，本实施例的具体工作原理是：

[0083] 车辆在行驶过程中，整车控制单元获取车辆状态参数，确定车辆状态；

[0084] 当车辆进入电动模式时，整车控制单元向继电器发送启动信号，继电器接通，使电机开始工作，同时带动电动液压泵工作，提高液压管路压力，电动助力转向系统的液压管路通过单向三通组合件连接到车辆转向系统的液压管路，为车辆转向系统施加辅助作用力；在延迟设定时间后，整车控制单元向发动机发送熄火信号，发动机熄火，发动机液压泵停止工作；

[0085] 当车辆进入发动机模式时，整车控制单元检测到发动机发送的启动成功信号后，向继电器发送停止信号，继电器断开，电机与电动液压泵同时停止工作，此时发动机已经开始带动发动机液压泵工作，发动机助力转向系统的液压管路通过单向三通组合件连接到车辆转向系统的液压管路，为车辆转向系统施加辅助作用力。

[0086] 整车控制单元获取车辆状态参数可以包括：车速、加速踏板位置、电池电量等，用于判断车辆状态。

[0087] 在助力转向系统涉及行驶安全，必须对系统状态进行实时监控并向驾驶员报警，以避免在系统出现故障时发生安全隐患。参见图 3 所示，本系统还可以包括第一压力传感器 51、第二压力传感器 52 和第三压力传感器 53，分别对电动助力系统的液压管路、发动机助力系统的液压管路以及车辆转向系统的液压管路进行实时监测，检测液压管路内的压力。在整车控制单元中还包括：故障判断模块 45，在车辆部件故障时及时进行判断处理，避免行驶时危险的发生。

[0088] 具体的，第一压力传感器 51，设置于电动液压泵与连接单元之间的液压管路上，与

整车控制单元连接，用于检测电动液压泵与连接单元之间的液压管路的压力值；

[0089] 第二压力传感器 52，设置于发动机液压泵与连接单元之间的液压管路上，与整车控制单元连接，用于检测发动机液压泵与连接单元之间的液压管路的压力值；

[0090] 第三压力传感器 53，设置于连接单元与车辆转向系统之间的液压管路上，与整车控制单元连接，用于检测连接单元与车辆转向系统之间的液压管路的压力值。

[0091] 故障判断模块 45，用于当车辆状态进入电动模式，判断第一压力传感器检测到的压力值是否小于第二阈值，如果是，则向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；当车辆状态进入发动机模式，判断第二压力传感器检测到的压力值是否小于第三阈值，如果是，则控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；判断第三压力传感器检测到的压力值是否小于第四阈值，如果是，则提示转向系统警告。

[0092] 故障诊断及报警的具体工作原理是：

[0093] 车辆在电动模式下，当第一压力传感器检测到的压力值小于第二阈值时，这时说明电动液压泵没有正常工作，则整车控制单元立即向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；

[0094] 车辆在发动机模式下，当第二压力传感器检测到的压力值小于第三阈值时，这时说明发动机液压泵出现故障，则整车控制单元控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；

[0095] 当第三压力传感器检测到的压力值是否第四阈值时，这时说明助力转向系统失灵，则提示转向系统警告，警告驾驶员立即停车并进行维修，避免危险的发生。

[0096] 故障诊断及报警机制，有效避免车辆在部件出现故障时工作，保证了车辆行驶安全。

[0097] 另外，在电动液压泵与转向油罐之间，在发动机液压泵与转向油罐之间均设计了安全阀，可以保证电动助力转向系统和发动机助力转向系统不会出现液压管路压力超载的情况，保证了转向系统的安全性。参见图 4 所示，是一种具体应用中本系统的结构原理图。

[0098] 相应地，本发明还提供一种实现电动助力转向的方法，如图 5 所示，所述方法包括以下步骤：

[0099] 步骤 101：获取车辆状态参数，并根据车辆状态参数确定车辆状态；

[0100] 步骤 102：如果车辆状态进入电动模式，则控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作；

[0101] 步骤 103：如果车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作。

[0102] 如图 6 所示，本发明实现电动助力转向的方法的一种具体实现过程如下：

[0103] 步骤 201：获取车辆状态参数，并根据车辆状态参数确定车辆状态；

[0104] 步骤 202：如果所述车辆状态进入电动模式，则向继电器发送启动信号后，继电器接通，使电机开始工作，带动电动液压泵工作，为车辆转向系统施加辅助作用力；并在延迟设定时间后，向发动机发送熄火信号，使发动机与发动机液压泵同时停止工作。

[0105] 步骤 203：如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到由发动机发送的启动

成功信号后，向继电器发送停止信号，继电器断开，使电机与电动液压泵同时停止工作。

[0106] 另外，为了避免系统出现故障时发生安全隐患，本方法还包括故障诊断及报警过程，具体过程如下：

[0107] 当车辆状态进入电动模式，判断第一压力传感器检测到的压力值是否小于第二阈值，如果是，则向发动机发送发动机启动信号，使发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作，并禁止车辆进入电动模式，同时提示转向系统故障；

[0108] 当车辆状态进入发动机模式，判断第二压力传感器检测到的压力值是否小于第三阈值，如果是，则控制电动助力转向系统开始执行电动助力转向操作，同时提示转向系统故障；

[0109] 判断第三压力传感器检测到的压力值是否小于第四阈值，如果是，则提示转向系统警告。

[0110] 需要说明的是，本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的方法而言，由于其与实施例公开的系统或装置相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0111] 还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0112] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0113] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

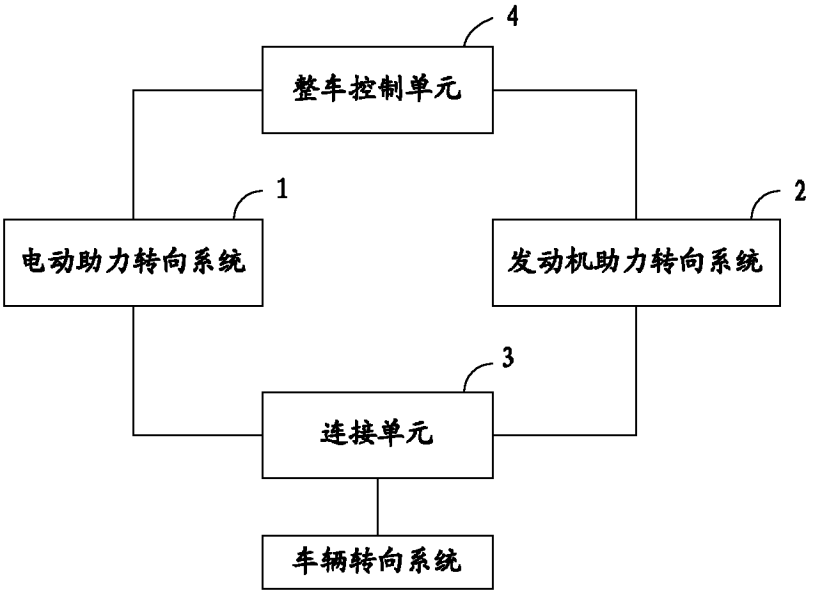


图 1

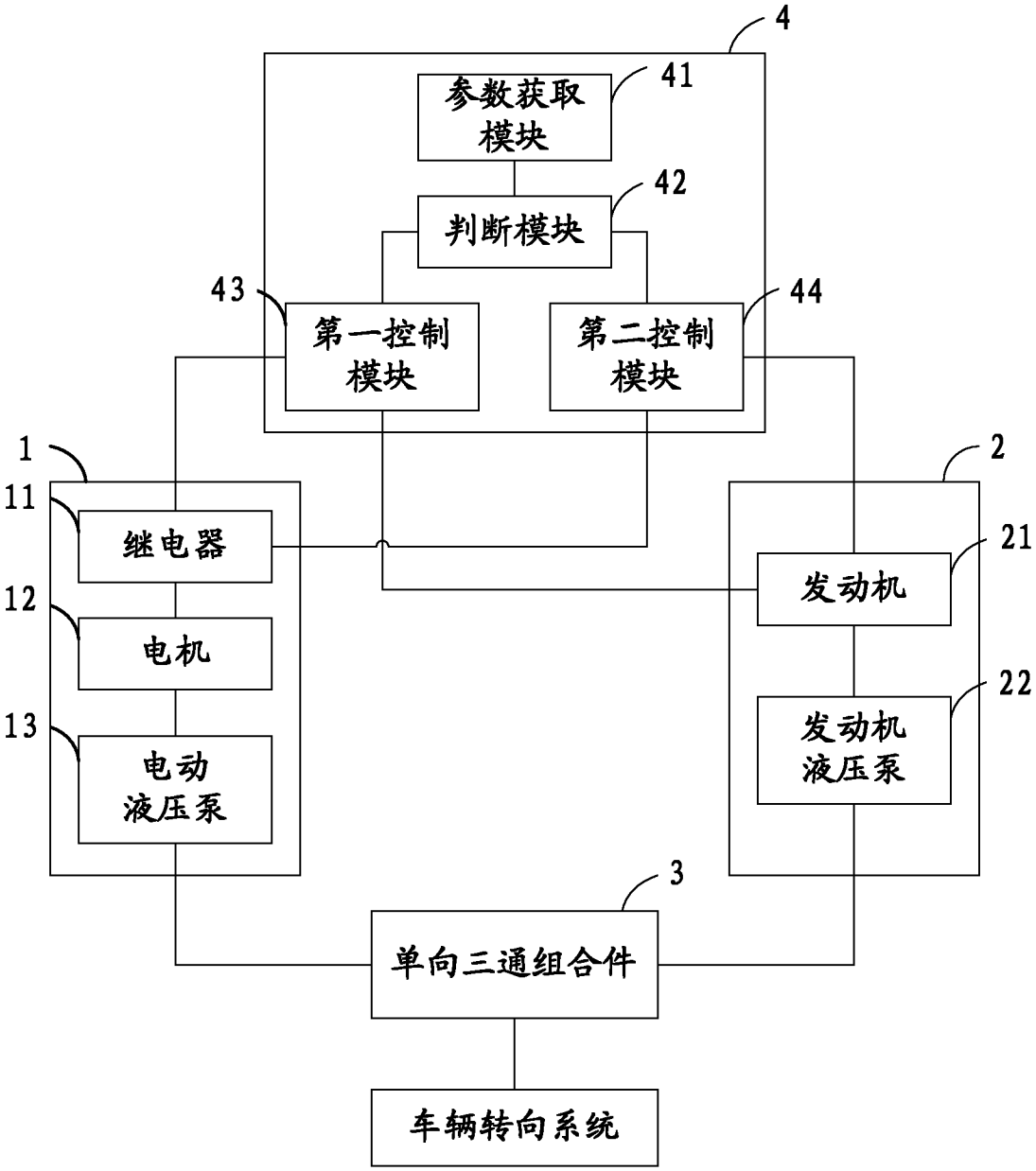

4
参数获取模块
41
判断模块
42
43
第一控制模块
第二控制模块
44
1
11
继电器
12
电机
13
电动液压泵
2
21
发动机
22
发动机液压泵
3
单向三通组合件
车辆转向系统

图 2

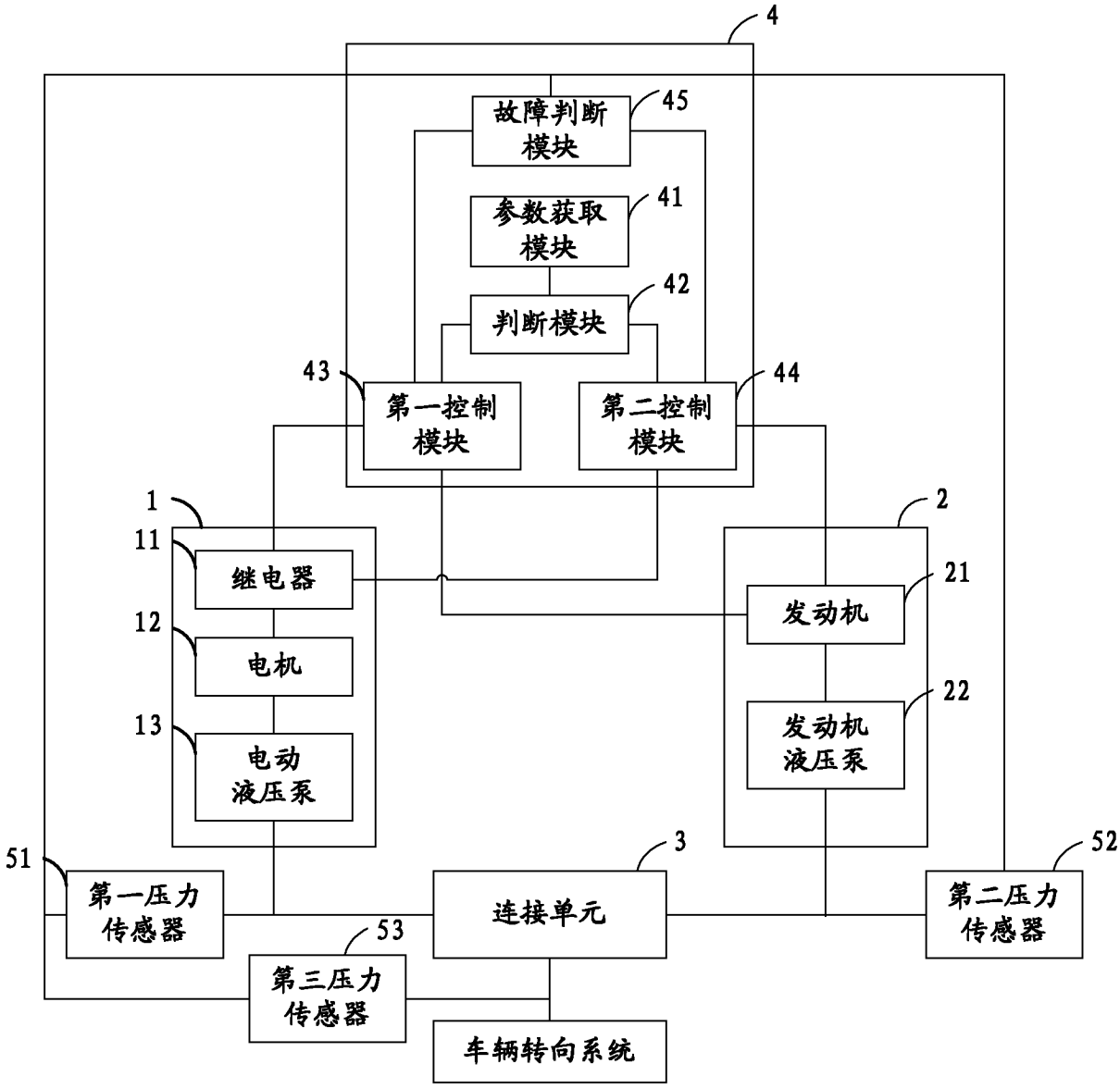

4
故障判断模块
45
参数获取模块
41
判断模块
42
43
第一控制模块
第二控制模块
44
1
11
继电器
12
电机
13
电动液压泵
2
21
发动机
22
发动机液压泵
51
第一压力传感器
3
连接单元
52
第二压力传感器
53
第三压力传感器
车辆转向系统

图 3

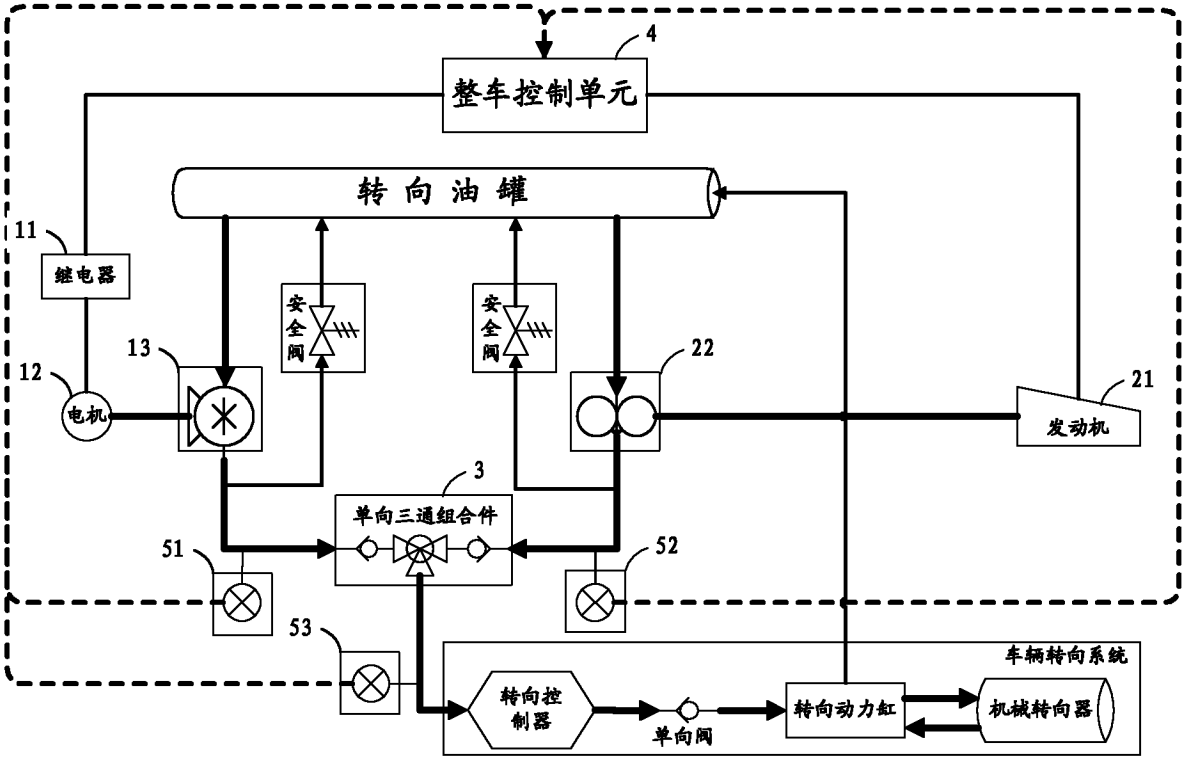

4
整车控制单元
转 向 油 罐
11
继电器
安全阀
安全阀
13
22
12
电机
21
发动机
3
单向三通组合件
51
52
53
车辆转向系统
转向控制器
单向阀
转向动力缸
机械转向器

图 4

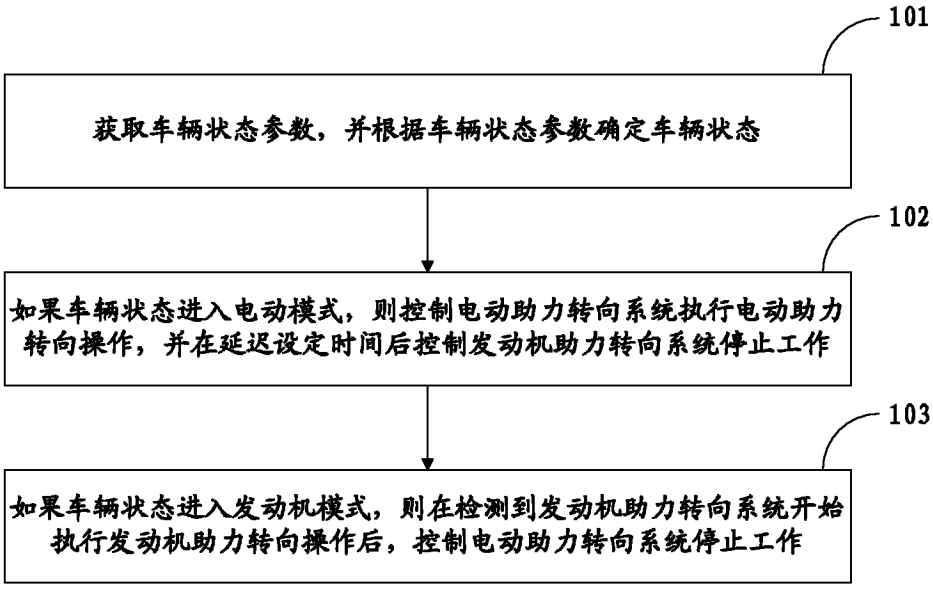

101
获取车辆状态参数，并根据车辆状态参数确定车辆状态
102
如果车辆状态进入电动模式，则控制电动助力转向系统执行电动助力转向操作，并在延迟设定时间后控制发动机助力转向系统停止工作
103
如果车辆状态进入发动机模式，则在检测到发动机助力转向系统开始执行发动机助力转向操作后，控制电动助力转向系统停止工作

图 5

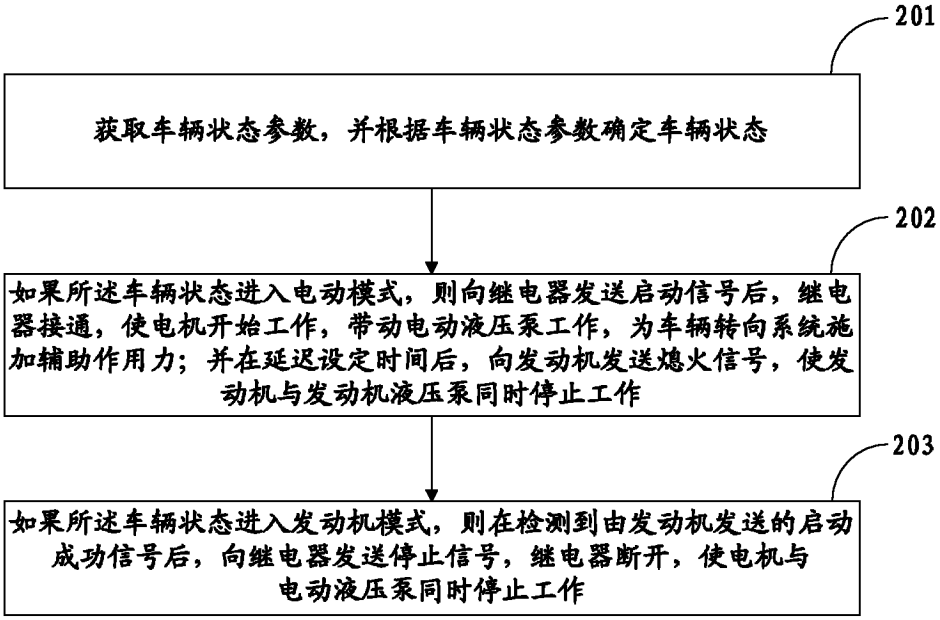

201
获取车辆状态参数，并根据车辆状态参数确定车辆状态
202
如果所述车辆状态进入电动模式，则向继电器发送启动信号后，继电器接通，使电机开始工作，带动电动液压泵工作，为车辆转向系统施加辅助作用力；并在延迟设定时间后，向发动机发送熄火信号，使发动机与发动机液压泵同时停止工作
203
如果所述车辆状态进入发动机模式，则在检测到由发动机发送的启动成功信号后，向继电器发送停止信号，继电器断开，使电机与电动液压泵同时停止工作

图 6