



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104890657 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201410077819. 8

(22) 申请日 2014. 03. 05

(71) 申请人 上海通用汽车有限公司

地址 201206 上海市浦东新区申江路 1500
号

申请人 泛亚汽车技术中心有限公司

(72) 发明人 谢骋 申重阳 刘嵘 顾云青
刘拥军 崔海峰

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 谭佐晞 严志军

(51) Int. Cl.

B60T 13/74(2006. 01)

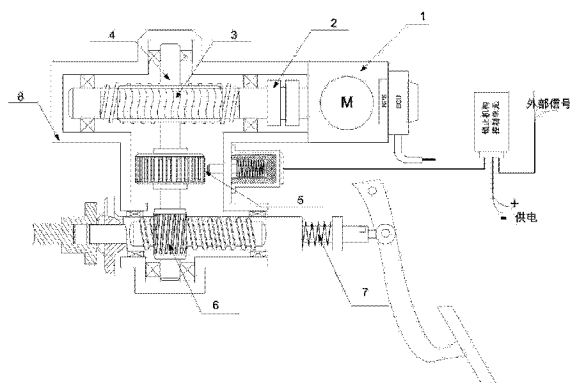
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

电动助力制动机构及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动助力制动机构及其控制方法。所述电动助力制动机构包括：助力电机、中间轴、锁止装置、以及制动助力机构，所述助力电机的输出助力通过所述中间轴传递至所述制动助力机构上，所述制动助力机构的一端连接制动踏板总成，另一端连接主缸推杆，所述锁止装置与所述中间轴起作用地接合，其中当所述锁止装置作用于所述中间轴时，所述中间轴停止转动，并且所述主缸推杆上产生的制动力的反作用力从所述主缸推杆通过所述制动助力机构传递至所述中间轴并且被作用于所述中间轴的所述锁止装置抵消。本发明能提高电动助力制动系统的安全性。



1. 电动助力制动机构,其特征是包括:助力电机、中间轴、锁止装置、以及制动助力机构,所述助力电机的输出助力通过所述中间轴传递至所述制动助力机构上,所述制动助力机构的一端连接制动踏板总成,另一端连接主缸推杆,所述锁止装置与所述中间轴起作用地接合,其中当所述锁止装置作用于所述中间轴时,所述中间轴停止转动,并且所述主缸推杆上产生的制动力的反作用力从所述主缸推杆通过所述制动助力机构传递至所述中间轴并且被作用于所述中间轴的所述锁止装置抵消。

2. 根据权利要求1所述的电动制动机构,其特征是:所述中间轴的一端通过第一齿轮副与所述助力电机的输出轴连接,所述中间轴的另一端通过第二齿轮副与所述制动助力机构连接,所述中间轴的中段通过第三齿轮副与所述锁止装置连接。

3. 根据权利要求1所述的电动制动机构,其特征是:所述锁止装置包括设在所述中间轴上的锁止齿轮、电磁锁销、以及锁止控制单元,其中所述电磁锁销在所述锁止控制单元的控制下弹出致使所述锁止齿轮被所述电磁锁销卡住而不能转动。

4. 根据权利要求2所述的电动制动机构,其特征是:所述第一齿轮副包括与所述助力电机连接的蜗杆和设于所述中间轴上的蜗轮。

5. 根据权利要求2所述的电动制动机构,其特征是:所述制动助力机构至少包括形成所述第二齿轮副的助力齿轮和助力齿条,其中所述助力齿轮设于所述中间轴上,而所述助力齿条为中空的,所述制动踏板总成的踏板顶杆穿过所述助力齿条以与所述助力齿条一同推动所述主缸推杆。

6. 根据权利要求5所述的电动制动机构,其特征是:所述制动踏板总成的踏板顶杆包括活塞区段,所述活塞区段插入所述主缸推杆以与所述主缸推杆形成活塞式连接。

7. 根据权利要求2所述的电动制动机构,其特征是:所述锁止装置包括锁止齿轮、电磁锁销、以及锁止控制单元,所述锁止齿轮和所述电磁锁销形成所述第三齿轮副并且所述锁止齿轮设于所述中间轴上,所述锁止齿轮的齿槽设置成收容由所述锁止控制单元控制的所述电磁锁销。

8. 电动助力制动机构的控制方法,其特征是:所述电动助力制动机构包括助力电机、中间轴、锁止装置、以及制动助力机构,所述助力电机的输出助力通过所述中间轴传递至所述制动助力机构上,所述制动助力机构的一端连接制动踏板总成,另一端连接主缸推杆,所述锁止装置至少包括锁止控制单元和锁止件,在触发状态下,所述锁止控制单元根据监测到的车辆状态控制所述锁止件与所述中间轴的接合。

9. 根据权利要求8所述的电动助力制动机构的控制方法,其特征是:当

(1) 驻车按钮被按下;或

(2) 所述锁止控制单元接收到自动驻车信号时;并且

所述监测到的车辆状态包括以下:

(a) 所述主缸推杆位移满足坡道驻车要求;

(b) 车速小于 1km/h;

(c) 发动机转速小于 100RPM;以及

(d) 车辆故障诊断正常时;

所述电动助力制动机构处于所述锁止件作用于所述中间轴的驻车制动锁止状态。

10. 根据权利要求9所述的电动助力制动机构的控制方法,其特征是:当驻车按钮被释

放,并且所述锁止控制单元监测到所述制动踏板总成的制动踏板被踩下时,所述电动助力制动机构从所述驻车制动锁止状态切换到所述锁止件离开所述中间轴的驻车制动释放状态。

11. 根据权利要求9所述的电动助力制动机构的控制方法,其特征是:当所述锁止控制单元接收到自动解除驻车制动信号,并且所述锁止控制单元监测到车辆挡位在前进挡或后退挡时,所述电动助力制动机构从所述驻车制动锁止状态切换到所述锁止件离开所述中间轴的驻车制动释放状态。

12. 根据权利要求8所述的电动助力制动机构的控制方法,其特征是:当转向柱锁锁止时,并且所述监测到的车辆状态包括以下:

- (a) 无点火信号;
- (b) 发动机熄火;
- (c) 车速小于 1km/h;
- (d) 发动机转速小于 100RPM;以及
- (e) 车辆故障诊断正常时;

所述电动助力制动机构处于所述锁止件作用于所述中间轴的制动防盗锁止状态。

13. 根据权利要求12所述的电动助力制动机构的控制方法,其特征是:当所述锁止控制单元接收到防盗释放信号,且所述锁止控制单元监测到车辆防盗系统正常时,所述电动助力制动机构从所述制动防盗锁止状态切换到所述锁止件离开所述中间轴的制动防盗释放状态。

电动助力制动机构及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车零部件技术领域,具体说涉及一种用于电动助力制动机构及所述电动助力制动机构的控制方法。

背景技术

[0002] 目前,乘用车上普遍采用的制动助力机构是膜片式真空助力器,该机构需要发动机进气管真空度来产生助力,在发动机熄火以后便不能再起助力作用。其助力特性由助力器和膜片的机械结构特性决定,制动器的动作不能实现自动控制。为了解决上述问题,产生了电动助力制动机构,利用直流电机作为助力源,经过一定的减速机构将电机的扭矩转化为制动主缸推杆的推力,从而辅助驾驶员完成制动动作。公开文献 CN102015397A 提出了一种机电制动助力装置,该装置通过螺旋传动机构及适当的传动件将电机助力传递到主缸活塞的推杆上,从而减轻驾驶员的制动踏板操作力。公开文献 CN102224044A 提出了一种电动助力制动器,通过电机和带传动以及滚珠丝杠机构将助力耦合到主缸推杆活塞上,达到减轻制动踏板操作力的效果。

[0003] 目前所公开的文献中涉及的电动助力制动装置,需要额外的机械手刹或者 EPB 模块实现驻车制动功能,成本较高且会占用额外的车辆空间进行布置,同时,功能较为单一,尚未将制动系统同整车防盗系统进行关联和协同工作。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种电动助力制动机构,可防止助力电机堵转。

[0005] 本发明涉及的电动助力制动机构包括助力电机、中间轴、锁止装置、以及制动助力机构,所述助力电机的输出助力通过所述中间轴传递至所述制动助力机构上,所述制动助力机构的一端连接制动踏板总成,另一端连接主缸推杆,所述锁止装置与所述中间轴起作用地接合,其中当所述锁止装置作用于所述中间轴时,所述中间轴停止转动,并且所述主缸推杆上产生的制动力的反作用力从所述主缸推杆通过所述制动助力机构传递至所述中间轴并且被作用于所述中间轴的所述锁止装置抵消。

[0006] 可选地,在上述电动助力制动机构中,所述中间轴的一端通过第一齿轮副与所述助力电机的输出轴连接,所述中间轴的另一端通过第二齿轮副与所述制动助力机构连接,所述中间轴的中段通过第三齿轮副与所述锁止装置连接。

[0007] 可选地,在上述电动助力制动机构中,所述锁止装置包括设在所述中间轴上的锁止齿轮、电磁锁销、以及锁止控制单元,其中所述电磁锁销在所述锁止控制单元的控制下弹出致使所述锁止齿轮被所述电磁锁销卡住而不能转动。

[0008] 可选地,在上述电动助力制动机构中,所述第一齿轮副包括与所述助力电机连接的蜗杆和设于所述中间轴上的蜗轮。

[0009] 可选地,在上述电动助力制动机构中,所述制动助力机构至少包括形成所述第二齿轮副的助力齿轮和助力齿条,其中所述助力齿轮设于所述中间轴上,而所述助力齿条为

中空的,所述制动踏板总成的踏板顶杆穿过所述助力齿条以与所述助力齿条一同推动所述主缸推杆。

[0010] 可选地,在上述电动助力制动机构中,所述制动踏板总成的踏板顶杆包括活塞区段,所述活塞区段插入所述主缸推杆以与所述主缸推杆形成活塞式连接。

[0011] 可选地,在上述电动助力制动机构中,所述锁止装置包括锁止齿轮、电磁锁销、以及锁止控制单元,所述锁止齿轮和所述电磁锁销形成所述第三齿轮副并且所述锁止齿轮设于所述中间轴上,所述锁止齿轮的齿槽设置成收容由所述锁止控制单元控制的所述电磁锁销。

[0012] 本发明由于主缸推杆的反作用力在传递到中间轴时就被机械锁止装置抵消,不需要电机助力来平衡,因此不会消耗额外能源,不会造成助力电机机体的堵转和过载,提高了电动助力制动系统的安全性。

[0013] 本发明要解决的另一个技术问题是提供一种电动助力制动机构的控制方法,可以实现电子驻车功能。

[0014] 本发明涉及的电动助力制动机构的控制方法,其中所述电动助力制动机构包括助力电机、中间轴、锁止装置、以及制动助力机构,所述助力电机的输出助力通过所述中间轴传递至所述制动助力机构上,所述制动助力机构的一端连接制动踏板总成,另一端连接主缸推杆,所述锁止装置至少包括锁止控制单元和锁止件,在触发状态下,所述锁止控制单元根据监测到的车辆状态控制所述锁止件与所述中间轴的接合。

[0015] 可选地,在上述控制方法中,当(1)驻车按钮被按下;或(2)所述锁止控制单元接收到自动驻车信号时;并且所述监测到的车辆状态包括以下:(a)所述主缸推杆位移满足坡道驻车要求;(b)车速小于 1km/h;(c)发动机转速小于 100RPM;以及(d)车辆故障诊断正常时;所述电动助力制动机构处于所述锁止件作用于所述中间轴的驻车制动锁止状态。

[0016] 可选地,在上述控制方法中,当驻车按钮被释放,并且所述锁止控制单元监测到所述制动踏板总成的制动踏板被踩下时,所述电动助力制动机构从所述驻车制动锁止状态切换到所述锁止件离开所述中间轴的驻车制动释放状态。

[0017] 可选地,在上述控制方法中,当所述锁止控制单元接收到自动解除驻车制动信号,并且所述锁止控制单元监测到车辆挡位在前进挡或后退挡时,所述电动助力制动机构从所述驻车制动锁止状态切换到所述锁止件离开所述中间轴的驻车制动释放状态。

[0018] 可选地,在上述控制方法中,当转向柱锁锁止时,并且所述监测到的车辆状态包括以下:(a)无点火信号;(b)发动机熄火;(c)车速小于 1km/h;(d)发动机转速小于 100RPM;以及(e)车辆故障诊断正常时;所述电动助力制动机构处于所述锁止件作用于所述中间轴的制动防盗锁止状态。

[0019] 可选地,在上述控制方法中,当所述锁止控制单元接收到防盗释放信号,且所述锁止控制单元监测到车辆防盗系统正常时,所述电动助力制动机构从所述制动防盗锁止状态切换到所述锁止件离开所述中间轴的制动防盗释放状态。

[0020] 本发明涉及的电动助力制动机构的控制方法相对于 EPB(电子驻车)系统,可以省去独立的驻车制动机构,节省了成本。相对于传统的机械手刹,驾驶员可以通过驻车按钮完成驻车,节省了驻车手力,并且减少了车辆内部占用空间。同时,利用该装置可以实现停车防盗,拓展了制动系统的功能。

[0021] 通过以下参考附图的详细说明,本发明的其他方面和特征变得明显。但是应当知道,该附图仅仅为解释的目的设计,而不是作为本发明的范围的限定,这是因为其应当参考附加的权利要求。还应当知道,附图仅仅意图概念地说明此处描述的结构和流程,除非另外指出,不必要依比例绘制附图。

附图说明

[0022] 结合附图参阅以下具体实施方式的详细说明,将更加充分地理解本发明,附图中同样的参考附图标记始终指代视图中同样的元件。其中:

图 1—2 是本发明涉及的电动助力制动机构的结构示意图;

图 3a-3c 是本发明涉及的电动助力制动机构进行驻车的控制流程图;以及

图 4a-4b 是本发明涉及的电动助力制动机构进行停车防盗的控制流程图。

具体实施方式

[0023] 为帮助本领域的技术人员能够确切地理解本发明要求保护的主体,下面结合附图详细描述本发明的具体实施方式。

[0024] 如图 1 所示是本发明涉及的电动助力制动机构的结构示意图。该电动助力制动机构包括壳体 8 和在壳体 8 的内部依次连接的助力电机 1、联轴器 2、减速机构 3、中间轴 4、锁止装置 5、制动助力机构 6 和制动踏板总成 7。助力电机 1 的输出扭矩通过联轴器 2、减速机构 3、和中间轴 4 传递到制动助力机构 6 上,其中中间轴 4 上至少设有三个齿轮副,包括一端上的第一齿轮副(蜗轮—蜗杆)与助力电机 1 连接,另一端上的第二齿轮副(齿轮—齿条)与制动助力机构 6 连接,以及中段上第三齿轮副(齿槽—锁销)与锁止装置 5 连接。由图可见,中间轴 4 垂直于助力电机 1 的输出轴布置,并且制动助力机构 6 的助力齿条 62 垂直于中间轴 4 布置。通过第一齿轮副,可以改变助力输出的传递方向,通过第二齿轮副,可以使旋转运动输出为直线运动。另外,这样的结构布置可以使整个电动助力制动机构结构紧凑,减少车辆内部占用空间。

[0025] 如图 1-图 2 所示,助力电机 1 安装于壳体 8 上,该助力电机 1 包括电机控制器 11、电机转角传感器 12 和电机机体 13。减速机构 3 包括蜗杆 31 和蜗轮 32。联轴器 2 将电机机体 13 的输出轴和蜗杆 31 连接起来。蜗杆 31 两端通过轴承固定于壳体 8 的内部,蜗轮 32 安装在中间轴 4 上。锁止装置 5 包括安装在中间轴 4 上的锁止齿轮 51,安装在壳体上的电磁锁销 52 和锁止控制单元 53。电磁锁销 52 作为锁止件可与中间轴 4 起作用地接合。该锁止件由锁止控制单元控制,当收到弹出指令时,锁止件与中间轴 4(在本实施例中,锁止件与中间轴 4 上的锁止齿轮 51)接合,致使中间轴不转动;当收到退出指令时,锁止件退出或离开中间轴 4,致使中间轴的运动不受锁止件的限制。制动助力机构 6 包括安装在中间轴 4 上的助力齿轮 61,通过轴承固定在壳体 8 上的助力齿条 62 以及缓冲弹簧 63。由此可见,当蜗杆 31 带动蜗轮 32 转动时,中间轴 4 跟着一起转动,并带动锁止齿轮 51 和助力齿轮 61 转动。制动踏板总成包括制动踏板 71,踏板顶杆 72,顶杆行程传感器 73 和踏板力模拟弹簧 74。助力齿条 62 为中空结构,踏板顶杆 72 从中穿过,与助力齿条 62 一起推动主缸推杆 9。由图可见,主缸推杆 9 与踏板顶杆 72 为活塞式连接,具体说踏板顶杆 72 的一端为活塞区段,该活塞区段插入主缸推杆 9 的一端以推动主缸推杆 9。

[0026] 在驾驶员需要进行驻车时,将制动踏板 71 踩下,按下驻车按钮向锁止控制单元 53 发送驻车信号,锁止控制单元 53 根据外部指令控制电磁锁销 52 弹出,卡在锁止齿轮 51 的齿槽中。锁止齿轮安装在中间轴 4 上,同连在中间轴 4 上的助力齿轮 61 因此被限制转动,从而将助力齿条 62 限制在固定的位置,抵住制动主缸推杆 9 从而完成驻车制动。此时驾驶员松开制动踏板 71,车辆依然保持驻车制动状态,并且主缸推杆 9 的反作用力在传递到中间轴 4 时就被机械锁止装置 5 抵消,不需要电机助力来平衡,不会消耗额外能源,不会造成助力电机机体 13 的堵转和过载。

[0027] 如图 3 所示为本发明涉及的电动助力制动机构控制方法的流程示意图。其中图 3a—3c 分别为驻车制动锁止(包括手动和自动)、驻车制动手动释放、和驻车制动自动释放的控制逻辑图。参见图 3a,在驾驶员按下驻车制动按钮或车辆的制动控制单元发出自动驻车信号时,锁止控制单元 53 会监测车辆当前状态,若主缸推杆 9 的位移满足当前路面坡度的驻车要求,车速小于 1km/h,发动机转速小于 100RPM 并且车辆的故障诊断正常,则锁止控制单元 53 会发出驻车信号给电磁锁销 52 控制其弹出,卡在锁止齿轮 51 的齿槽内。同时仪表盘上的驻车指示灯会亮起,提示驾驶员驻车成功。

[0028] 参见图 3b,在驻车状态下,若驾驶员按下按钮释放驻车制动,并且锁止控制单元 53 监测到驾驶员已经踩下制动踏板 71,则会向电磁锁销 52 发出释放命令,控制其从锁止齿轮 51 的齿槽中退出,同时驻车指示灯熄灭。

[0029] 参见图 3c,在驻车状态下,若制动控制单元监测到油门踏板及发动机转矩的变化,会发出自动解除驻车制动信号给锁止控制单元 53,若此时同时检测到车辆的挡位在前进挡或后退挡时,锁止控制单元 53 会向电磁锁销 52 发出释放命令,控制其从锁止齿轮 51 的齿槽中退出,同时驻车指示灯熄灭。

[0030] 如图 4a-4b 所示为本发明涉及的电动助力制动机构的停车防盗功能的控制逻辑图。参见图 4a,在车辆的转向柱中位锁锁止时,锁止控制单元 53 会监测车辆当前状态。若无点火信号,发动机熄火,车速小于 1km/h,发动机转速小于 100RPM,并且故障诊断信息正常,则锁止控制单元会发出高低两位控制信号,即高驱继电器使能信号和低驱继电器使能信号,控制电磁锁销 52 弹出,卡在锁止齿轮 51 的齿槽内,限制制动系统的动作。

[0031] 参见图 4b,在停车防盗的状态下,若驾驶员将车辆启动,整车防盗系统会发出释放信号给锁止控制单元 53,若此时并未检测到车辆防盗系统故障,则锁止控制单元会发出高驱继电器和低驱继电器使能信号,控制电磁锁销 52 从锁止齿轮 51 的齿槽中退出,解除对制动系统的位移限制。

[0032] 综上所述,本发明专利提供的电动助力制动机构,其锁止装置为机械锁止,可防止助力电机堵转,提高了电动助力制动系统的安全性,并且该锁止机构响应迅速,可代替传统的驻车机构实现驻车功能,降低了驻车制动系统的开发成本,并兼具防盗功能,扩展了电动助力制动机构的功能。

[0033] 以上具体实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

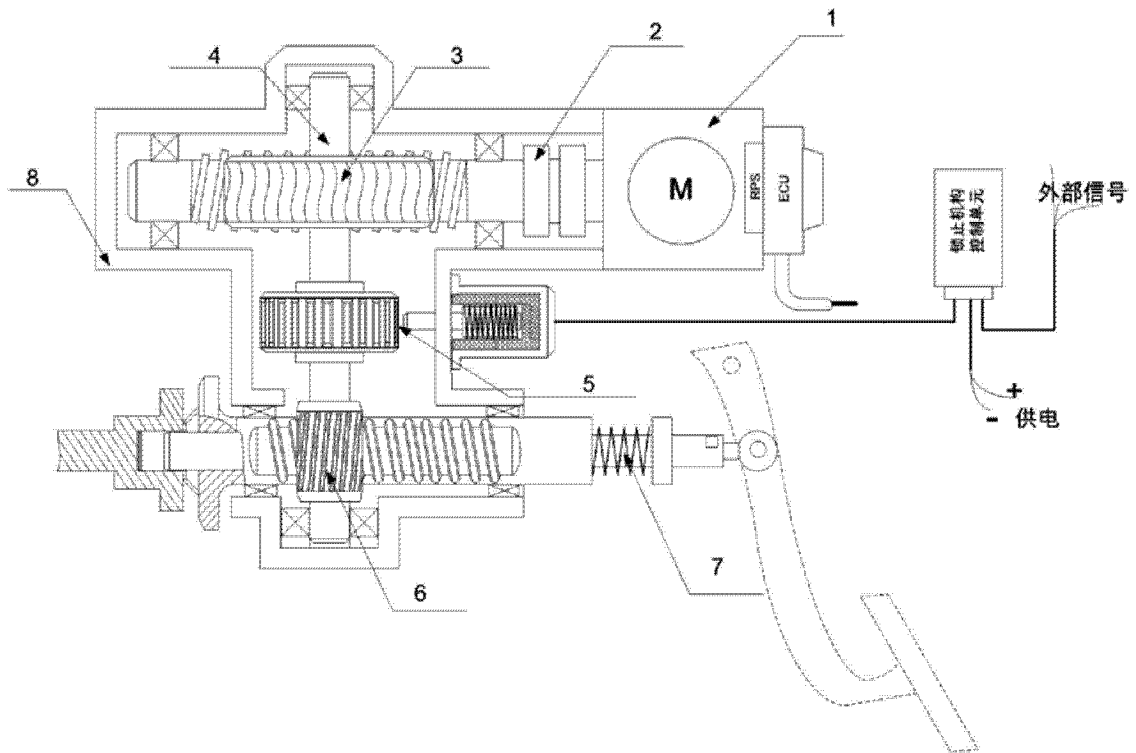


图 1

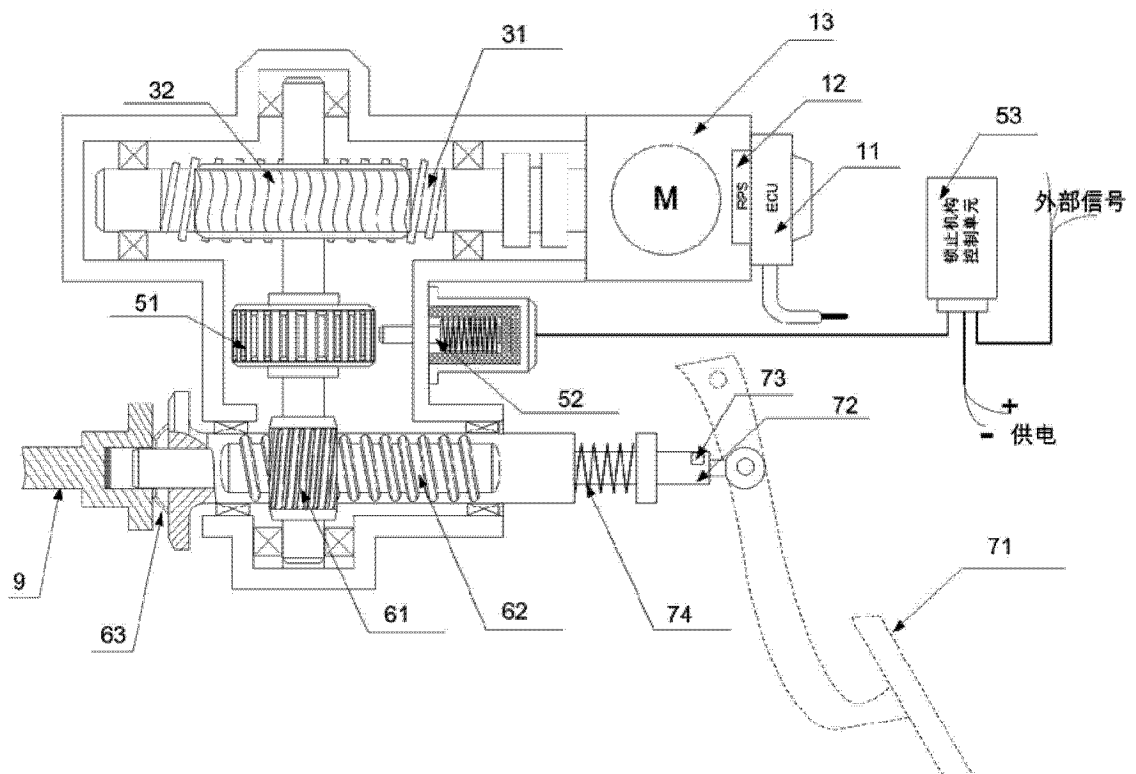


图 2

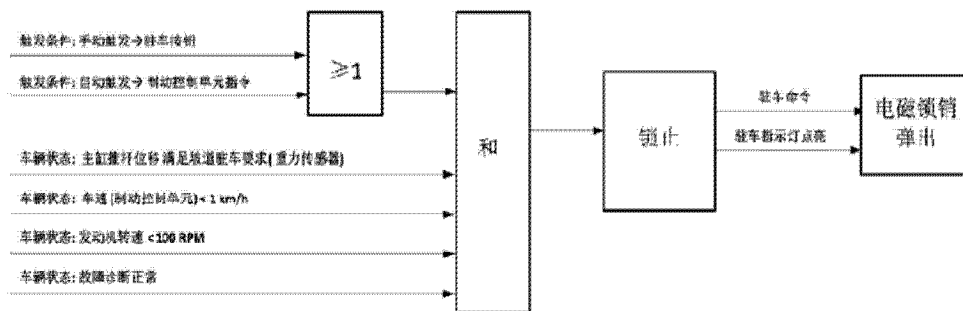


图 3a

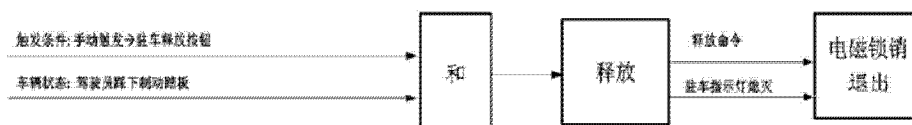


图 3b

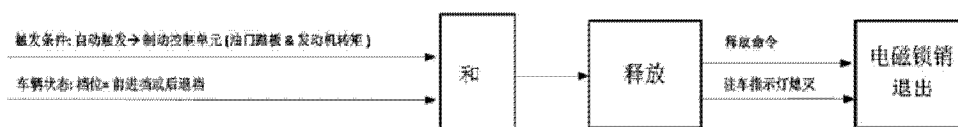


图 3c

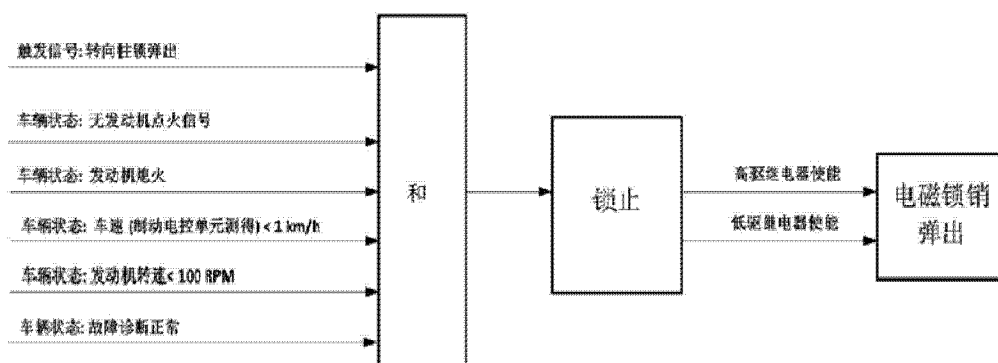


图 4a

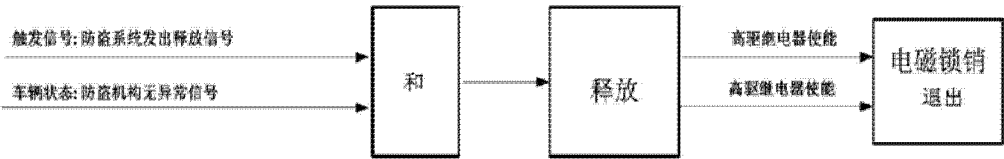


图 4b