



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103158554 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201110418591. 0

CN 201800716 U, 2011. 04. 20,

(22) 申请日 2011. 12. 14

EP 0348732 A3, 1990. 07. 04,

(73) 专利权人 北汽福田汽车股份有限公司

JP 2007084050 A, 2007. 04. 05,

地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

US 6155956 A, 2000. 12. 05,

WO 0125048 A1, 2001. 04. 12,

(72) 发明人 邵赓华 刘溧 孔令安 艾名升

审查员 李显阳

邹正佳

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 宋合成

(51) Int. Cl.

B60K 31/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101925497 A, 2010. 12. 22,

CN 102116369 A, 2011. 07. 06,

CN 1322640 A, 2001. 11. 21,

CN 1965184 A, 2007. 05. 16,

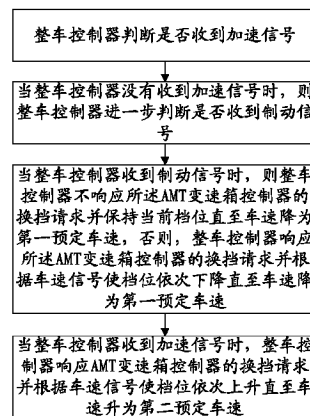
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,所述电动汽车包括整车控制器和与所述整车控制器相连的 AMT 变速箱控制器,包括以下步骤:A:所述整车控制器判断是否收到加速信号;B:当所述整车控制器没有收到加速信号时,则所述整车控制器进一步判断是否收到制动信号;和C:当所述整车控制器收到制动信号时,则所述整车控制器不响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并保持当前档位直至车速降为第一预定车速,否则,所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次下降直至车速降为第一预定车速。根据本发明实施例换挡控制方法,在保证行车安全同时提升能量回收比例,达到增加行驶里程的效果。



1. 一种带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,所述电动汽车包括整车控制器和与所述整车控制器相连的 AMT 变速箱控制器,其特征在于,包括以下步骤:

A:所述整车控制器判断是否收到加速信号;

B:当所述整车控制器没有收到加速信号时,则所述整车控制器进一步判断是否收到强制制动信号;和

C:当所述整车控制器收到强制制动信号时,则所述整车控制器不响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并保持当前档位直至车速降为第一预定车速,否则,所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次下降直至车速降为第一预定车速。

2. 根据权利要求 1 所述的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,其特征在于,还包括:

D:当所述整车控制器收到加速信号时,所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次上升直至车速升为第二预定车速。

3. 根据权利要求 2 所述的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,其特征在于,所述电动汽车具有三个档位。

4. 根据权利要求 2 所述的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,其特征在于,所述第一预定车速为 0。

5. 根据权利要求 2 所述的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,其特征在于,所述加速信号由加速踏板提供。

6. 根据权利要求 2 所述的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,其特征在于,所述强制制动信号由制动踏板提供。

## 带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别是涉及一种带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着国际上对能源安全和环境保护问题的重视不断提升,各国对汽车排放污染物要求越来越严格。减少对能源的依赖,实现节能减排,已成为世界经济持续发展迫切需要解决的问题。纯电动汽车已成为当今汽车业发展的趋势。纯电动汽车将传统的内燃机替换为电机,用高性能电池为其提供能源,能够实现排放为零,无污染,是目前各大汽车公司发展的首选趋势。

[0003] 图 1 示出了一种现有的纯电动汽车的技术方案,其中,1-液晶显示终端,2-电机控制器,3-电机,4-AMT 变速箱,5-整车控制器,6-AMT 变速箱控制器,7-动力电池组,8-充电器,9-电池管理系统。

[0004] 如图 1 所示,纯电动汽车的动力源是电机 3,整车控制器 5(VMS) 是整车控制的核心,主要负责协调电池管理系统 9(BMS) 和电机控制器 2(MCU) 之间的控制,以及和 AMT 变速箱控制器 6(TCU) 的扭矩协调,以实现车辆良好的驾驶性能及能量最优化。

[0005] 其中,AMT 自动变速箱 4 的控制方法在纯电动汽车领域中是关键技术之一,也在不断发展进步。在电动车的制动能量回收过程中,既要保证整车的制动效能和行车安全,又需要尽量提高能量回收比例,以增加整车行驶里程。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在至少解决上述技术问题之一。

[0007] 为此,本发明的一个目的在于提出一种带 AMT 变速箱的电动汽车在制动能量回收过程中,既要保证整车的制动效能和行车安全,又需要尽量提高能量回收比例,以增加整车行驶里程的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法。

[0008] 根据本发明实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,所述电动汽车包括整车控制器和与所述整车控制器相连的 AMT 变速箱控制器,包括以下步骤:A:所述整车控制器判断是否收到加速信号;B:当所述整车控制器没有收到加速信号时,则所述整车控制器进一步判断是否收到制动信号;和 C:当所述整车控制器收到制动信号时,则所述整车控制器不响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并保持当前档位直至车速降为第一预定车速,否则,所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次下降直至车速降为第一预定车速。

[0009] 根据本发明实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,在电动汽车的制动过程中,当驾驶员进行强制制动时,整车控制器不允许 AMT 控制器进行换挡,对档位进行强制保持,以此来保证行车安全,同时提升能量回收比例,亦能达到增加行驶里程的效果。

[0010] 另外,根据本发明上述实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法还可以

具有如下附加的技术特征：

[0011] 根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法，还包括：D：当所述整车控制器收到加速信号时，所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次上升直至车速升为第二预定车速。

[0012] 有利地，根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法，所述档位为三档。

[0013] 有利地，根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法，所述第一预定速度为 0。

[0014] 有利地，根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法，所述加速信号由加速踏板提供。

[0015] 有利地，根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法，所述强制制动信号由制动踏板提供。

[0016] 本发明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，或通过本发明的实践了解到。

#### 附图说明

[0017] 本发明的上述和 / 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：

[0018] 图 1 是现有技术中的一种电动汽车的示意图；

[0019] 图 2 是根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法示意图；和

[0020] 图 3 是采用根据本发明的一个实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法进行换挡过程中随之间变化的曲线示意图；

[0021] 其中，图 3 中 a 代表加速信号曲线，b 代表档位曲线，c 代表制动信号曲线，d 代表车速信号曲线，I 代表 1 档，II 代表 2 档，III 代表 3 档。

#### 具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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发明和简化描述，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发明的限制。

[0024] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，一体地连接，也可以是可拆卸连接；可以

是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0026] 下面参考附图来详细描述根据本发明实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法。

[0027] 如图 2-3 所示,根据本发明实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,电动汽车包括整车控制器和与整车控制器相连的 AMT 变速箱控制器。

[0028] 具体而言,所述换挡控制方法包括以下步骤:

[0029] A:所述整车控制器判断是否收到加速信号。

[0030] B:当所述整车控制器没有收到加速信号时,则所述整车控制器进一步判断是否收到制动信号。

[0031] C:当所述整车控制器收到制动信号时,则所述整车控制器不响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并保持当前档位直至车速降为第一预定车速。否则,所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次下降直至车速降为第一预定车速。

[0032] 根据本发明实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,当驾驶员需要车辆减速时,驾驶员踩下制动踏板进行强制制动,或者松开加速踏板的同时不进行强制制动(车辆进行缓减速滑行)。在制动过程中,当驾驶员进行强制制动时,整车控制器不允许 AMT 变速箱控制器进行换挡,对档位进行强制保持。当驾驶员松开踩下加速踏板,车辆进行缓减速滑行时 AMT 变速箱控制器可以进行换挡。以此来保证行车安全,同时提升能量回收比例,亦能达到增加行驶里程的效果。

[0033] 也就是说,设定电机转速在 6000rpm-3000rpm 时,电机可以进行制动能量回收。强制制动过程中,AMT 变速箱不进行换挡,变速箱速比保持定值,随着车速的下降,电机转速急速下降到 3000rpm 以下,制动能量回收过程较短。而在缓减速滑行过程中,AMT 变速箱进行换挡,变速比依次提升,虽然此时车速下降,但电机转速能够较长时间维持在电机可进行能量回收的范围之内,这就有效的增加了能量回收的过程,能够进一步增加车辆行驶里程。

[0034] 根据本发明的一个实施例,所述带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法还包括:

[0035] D:当所述整车控制器收到加速信号时,所述整车控制器响应所述 AMT 变速箱控制器的换挡请求并根据车速信号使档位依次上升直至车速升为第二预定车速。由此,在电动汽车的加速过程中,不影响 AMT 变速箱根据车速信号进行换挡。

[0036] 有利地,根据本发明的一些实施例,所述档位为三档,即如图 3 中所示的 I 档, II 档, III 档。这里需要说明的是,附图 3 仅仅示出了电动汽车具有三个档位,但根据本发明的实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法并不仅仅局限于应用在只具有三个档位的电动汽车,这对于本领域的普通技术人员来说,是可以理解的。

[0037] 有利地,根据本发明的一个示例,所述第一预定速度为 0,即电动汽车处于停止的状态。

[0038] 有利地,根据本发明的一个具体示例,所述加速信号由加速踏板提供。

[0039] 有利地,根据本发明的一些示例,所述强制制动信号由制动踏板提供。

[0040] 下面参考附图 3 来简述采用根据本发明的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法进行换挡的过程。

[0041] 首先需要说明的是,在制动能量回收过程中,整车控制器 (VMS) 和 AMT 变速箱控制器 (TCU) 可以准确完成信息交互,以实现此过程中的档位控制。档位以三档为例。

[0042] (1) 参考图 3 中的  $t_0$ —— $t_1$  过程,当驾驶员将加速踏板逐渐踩下并达到 100%,即在加速过程中,VMS 响应 TCU 换挡请求并允许换挡,TCU 依据加速信号和车速信号按照 shifttable 进行换挡,档位由 I 档,依次上升到 III 档,车辆逐渐加速至最高车速。

[0043] (2) 在  $t_1$  时,车辆达到最高车速,档位为 III 档。此时,驾驶员逐渐松开加速踏板直至完全松开,踩下制动踏板,进行强制制动。VMS 接收到强制制动信号后,不再响应 TCU 的换挡请求,并进行档位保持,直至车速降为 0,  $t_2$  时刻档位降为 1 档。

[0044] (3)  $t_3$ —— $t_4$  的过程与  $t_0$ —— $t_1$  过程类似,车速逐渐增加至最高车速,VMS 响应 TCU 换挡请求允许换挡,TCU 依据加速信号和车速信号按照 shift table 进行换挡,档位不断上升,车辆逐渐加速至最高车速。最高车速在  $t_4$  时刻达到。

[0045] (4) 在  $t_4$  时,车辆达到最高车速,档位为 3 档。逐渐松开加速踏板,此时并不踩下制动踏板,车辆进行缓速滑行,VMS 响应 TCU 换挡请求,并允许换挡,TCU 依据车速信号按照 shift table 进行换挡,档位依次下降,车速逐渐降为零,  $t_5$  时刻档位为 1 档。

[0046] 根据本发明实施例的带 AMT 变速箱的电动汽车的换挡控制方法,当驾驶员需要车辆减速时,驾驶员踩下制动踏板进行强制制动,或者松开加速踏板的同时不进行强制制动(车辆进行缓减速滑行)。在制动过程中,当驾驶员进行强制制动时,整车控制器不允许 AMT 控制器进行换挡,对档位进行强制保持;当驾驶员松开踩下加速踏板,车辆进行缓减速滑行时 AMT 控制器可以进行换挡。以此来保证行车安全,同时提升能量回收比例,亦能达到增加行驶里程的效果。

[0047] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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发明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。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0048] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

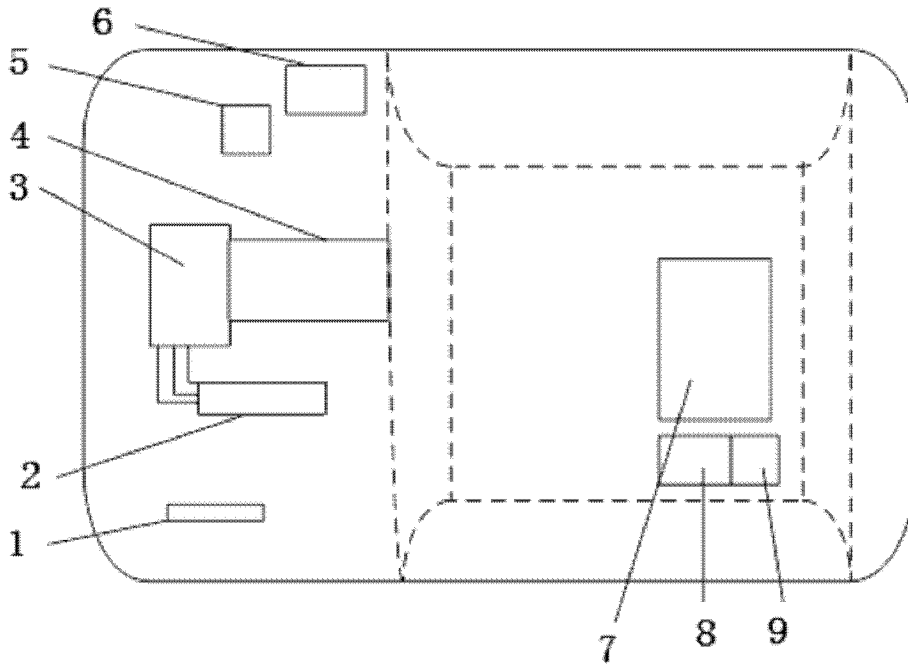


图 1

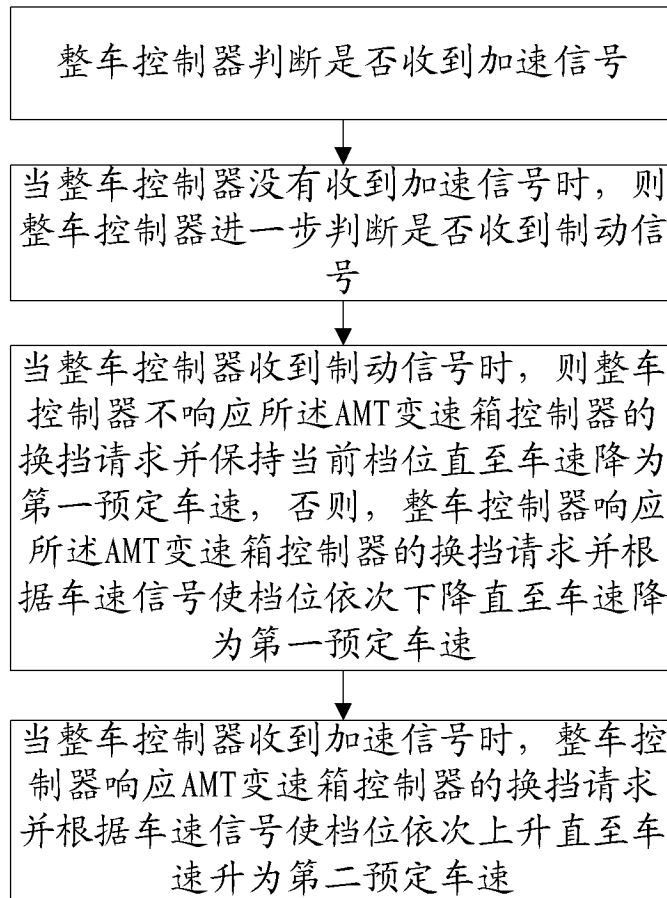


图 2

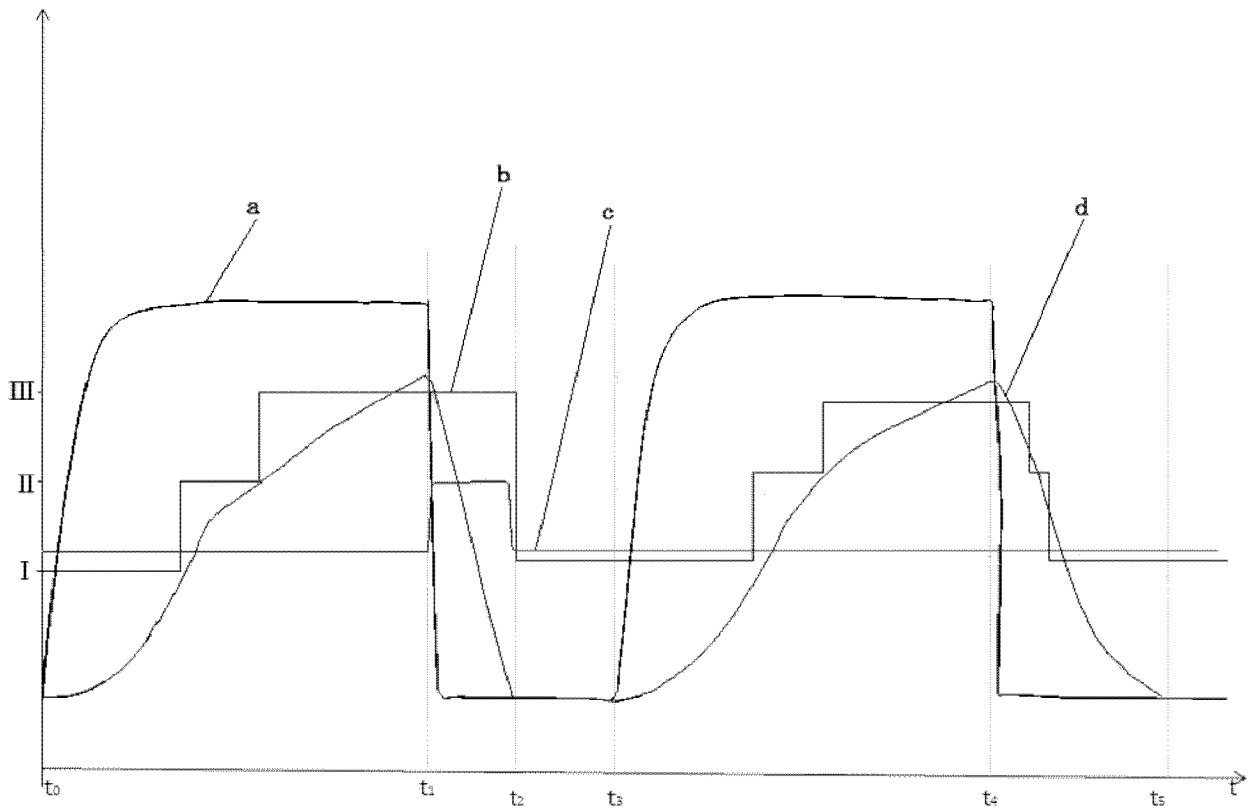


图 3