(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 212073678 U
(45)授权公告日 2020.12.04

(21)申请号 202020657002.9

(22)申请日 2020.04.26

(73)专利权人 上海电气集团股份有限公司
地址 200336 上海市长宁区兴义路8号30层

(72)发明人 曲婧瑶

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 江宁

(51)Int.Cl.
B60K 17/08(2006.01)
B60K 17/02(2006.01)
B60L 15/20(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

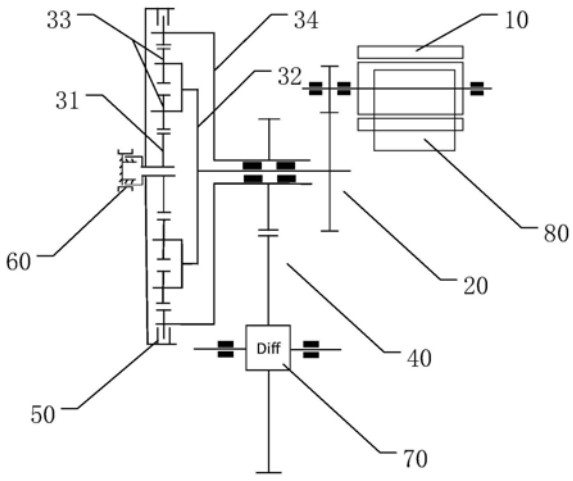
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种两挡电驱动系统

(57)摘要

本实用新型涉及车辆动力传动系统，公开了一种两挡电驱动系统。该两挡电驱动系统包括电机、减速器以及差速器，减速器包括一级减速齿轮副、二级减速齿轮副、行星齿轮机构、第一离合器组件以及第二离合器组件，其中：一级减速齿轮副中的主动齿轮与电机的转子轴联动；行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮以及齿圈，其中，行星架与一级减速齿轮副中的从动齿轮联动，齿圈与二级减速齿轮副中的主动齿轮联动；第一离合器组件，用于在齿圈与太阳轮之间实现离合；第二离合器组件，用于在太阳轮与减速器的机壳之间实现离合。



CN 212073678 U

1.一种两挡电驱动系统，包括电机、减速器以及差速器，其特征在于，所述减速器包括一级减速齿轮副、二级减速齿轮副、行星齿轮机构、第一离合器组件以及第二离合器组件，其中：

所述一级减速齿轮副中的主动齿轮与所述电机的转子轴联动；

所述行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮以及齿圈，其中，所述行星架与所述一级减速齿轮副中的从动齿轮联动，所述齿圈与所述二级减速齿轮副中的主动齿轮联动；

所述第一离合器组件，用于在所述齿圈与所述太阳轮之间实现离合；

所述第二离合器组件，用于在所述太阳轮与所述减速器的机壳之间实现离合。

2.如权利要求1所述的两挡电驱动系统，其特征在于，所述行星齿轮机构为单星行星齿轮机构，或者，所述行星齿轮机构件为双星行星齿轮机构。

3.如权利要求1所述的两挡电驱动系统，其特征在于，所述第二离合器组件包括两个半离合器，每个半离合器包括多个沿周向设置的齿结构，每个齿结构包括直面侧以及与所述直面侧成设定夹角的陡面侧，其中：

一个半离合器与所述太阳轮连接，另一个半离合器与所述减速器的机壳连接；

当所述两个半离合器结合时，相啮合的两个齿结构中的陡面侧产生相对滑移。

4.如权利要求3所述的两挡电驱动系统，其特征在于，所述直面侧与所述陡面侧所成的夹角介于43°至45°之间。

5.如权利要求1所述的两挡电驱动系统，其特征在于，所述第一离合器组件为多片湿式离合器。

6.如权利要求1所述的两挡电驱动系统，其特征在于，还包括电驱总成控制器，所述电驱总成控制器包括电机控制模块以及变速换挡控制模块，其中：

所述电机控制模块用于控制所述电机的输出；

所述变速换挡控制模块用于控制挡位的切换。

7.如权利要求6所述的两挡电驱动系统，其特征在于，所述电驱总成控制器通过从内部伸出的铜排与所述电机线圈电连接。

8.如权利要求6所述的两挡电驱动系统，其特征在于，所述电驱总成控制器的冷却水出口与所述电机的冷却水入口直接连接。

一种两挡电驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆动力传动系统，尤其涉及一种两挡电驱动系统。

背景技术

[0002] 目前纯电动汽车主流量产整车产品主要匹配两级单挡减速电驱动系统，导致电机工作状态完全取决于行驶路况，系统效率得不到优化。

[0003] 近年来，为进一步提升电动汽车动力性、经济性，两挡减速器成为近期研究热点之一。整车系统匹配仿真分析表明，匹配两挡减速箱的电驱动系统可以使整车动力性提升20％左右，经济性节能3％左右，或者同等性能条件下降低对电机系统功率、扭矩、最高转速需求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种两挡电驱动系统，用以扩大速比范围，提高动力系统效率。

[0005] 本实用新型实施例提供了一种两挡电驱动系统，包括电机、减速器以及差速器，其中：

[0006] 所述减速器包括一级减速齿轮副、二级减速齿轮副、行星齿轮机构、第一离合器组件以及第二离合器组件，并且：

[0007] 所述一级减速齿轮副中的主动齿轮与所述电机的转子轴联动；

[0008] 所述行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮以及齿圈，其中，所述行星架与所述一级减速齿轮副中的从动齿轮联动，所述齿圈与所述二级减速齿轮副中的主动齿轮联动；

[0009] 所述第一离合器组件，用于在所述齿圈与所述太阳轮之间实现离合；

[0010] 所述第二离合器组件，用于在所述太阳轮与所述减速器的机壳之间实现离合。

[0011] 上述实施例中，通过两对减速齿轮副以及行星齿轮机构实现了较大的速比范围，并且，通过双离合器改变行星齿轮机构中基本元件之间的约束形式，从而实现挡位的切换。

[0012] 可选的，所述行星齿轮机构为单星行星齿轮机构，或者，所述行星齿轮机构件为双星行星齿轮机构。

[0013] 可选的，所述第二离合器组件包括两个半离合器，每个半离合器包括多个沿周向设置的齿结构，每个齿结构包括直面侧以及与所述直面侧成设定夹角的陡面侧，其中：

[0014] 一个半离合器与所述太阳轮连接，另一个半离合器与所述减速器的机壳连接；

[0015] 当所述两个半离合器结合时，相啮合的两个齿结构中的陡面侧产生相对滑移。这样，升挡过程中，在两个齿结构之间，直线侧可以实现快速脱开，降挡过程中，在两个齿结构之间，陡面侧结合过程中实现滑移，从而减少了换挡冲击。

[0016] 具体的，所述直面侧与所述陡面侧所成的夹角介于43°至45°之间。

[0017] 可选的，所述第一离合器组件为多片湿式离合器。

[0018] 可选的，还包括电驱总成控制器，所述电驱总成控制器包括电机控制模块以及变

速换挡控制模块，其中：

[0019] 所述电机控制模块用于控制所述电机的输出；

[0020] 所述变速换挡控制模块用于控制挡位的切换。

[0021] 可选的，所述电驱总成控制器通过从内部伸出的铜排与所述电机线圈电连接。

[0022] 可选的，所述电驱总成控制器的冷却水出口与所述电机的冷却水入口直接连接。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型实施例提供的两挡电驱动系统的结构示意图；

[0024] 图2为本实用新型实施例提供的行星齿轮机构的结构示意图；

[0025] 图3为本实用新型实施例提供的第二离合器组件的局部示意图；

[0026] 图4为本实用新型实施例提供的换挡过程中转速扭矩搭接图。

[0027] 附图标记：

[0028] 10-电机

[0029] 20-一级减速齿轮副

[0030] 30-行星齿轮机构

[0031] 31-太阳轮32-行星架

[0032] 33-行星轮34-齿圈

[0033] 40-二级减速齿轮副

[0034] 50-第一离合器组件

[0035] 60-第二离合器组件

[0036] 70-差速器

[0037] 80-电驱总成控制器

具体实施方式

[0038] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本实用新型作进一步详细地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 本实用新型实施例提供了一种两挡电驱动系统，通过两对减速齿轮副以及行星齿轮机构实现了较大的速比范围，并且，通过双离合器改变行星齿轮机构中基本元件之间的约束形式，从而实现挡位的切换。

[0040] 具体的，该两挡电驱动系统包括电机、减速器以及差速器，减速器包括一级减速齿轮副、二级减速齿轮副、行星齿轮机构、第一离合器组件以及第二离合器组件，其中：

[0041] 一级减速齿轮副中的主动齿轮与电机的转子轴联动；

[0042] 行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮以及齿圈，其中，行星架与一级减速齿轮副中的从动齿轮联动，齿圈与二级减速齿轮副中的主动齿轮联动；

[0043] 第一离合器组件，用于在齿圈与太阳轮之间实现离合；

[0044] 第二离合器组件，用于在太阳轮与减速器的机壳之间实现离合。

[0045] 上述实施例中，该驱动系统包括两对减速齿轮副，并在这两对减速齿轮副之间设

置有行星齿轮机构，针对行星齿轮机构，将行星架作为动力的输入端，齿圈作为动力的输出端，并通过控制第一离合器组件以及第二离合器组件的不同状态来改变基本元件之间的约束形式，从而实现挡位的切换，以满足不同的速比要求；并且，由于行星齿轮机构中的基本元件之间处于常啮合状态，因此，在挡位切换过程中能够保持动力连续；该驱动系统通过两对减速齿轮副以及行星齿轮机构，可以实现较大的速比范围。

[0046] 为了更加清楚的了解本实用新型实施例提供的两挡电驱动系统的结构，现结合附图进行详细的描述。

[0047] 如图1所示，该两挡电驱动系统包括电机10、减速器以及差速器70，其中，减速器包括一级减速齿轮副20、二级减速齿轮副40、行星齿轮机构30、第一离合器组件50以及第二离合器组件60，电机转子轴输出的动力依次通过一级减速齿轮副20、行星齿轮机构30、二级减速齿轮副40传递至差速器70，动力再由差速器70输出至整车半轴，从而驱动车轮转动。该驱动系统通过两对减速齿轮副以及行星齿轮机构30实现了较大的速比范围，并且，通过双离合器组件改变行星齿轮机构30中基本元件之间的约束形式，从而实现不同挡位之间的切换，具有整体结构紧凑、占用空间小、布局合理的特点。

[0048] 具体的，减速器中，一级减速齿轮副20中的主动齿轮与电机10的转子轴联动，一级减速齿轮副20中的从动齿轮与行星齿轮机构30中的行星架32联动。一并参考图1、图2，除行星架32外，行星齿轮机构30还包括太阳轮31、行星轮33以及齿圈34，其中，行星架32作为动力的输入端与一级减速齿轮副20中的从动齿轮联动，齿圈34作为动力的输出端与二级减速齿轮副40中的主动齿轮联动。第一离合器组件50用于在齿圈34与太阳轮31之间实现离合，第二离合器组件60用于在太阳轮31与减速器的机壳之间实现离合；通过控制第一离合器组件50以及第二离合器组件60的不同状态可以改变行星齿轮机构30中上述基本元件之间的约束形式，从而实现挡位的切换，以满足不同的速比要求，并且，由于行星齿轮机构30中的基本元件之间处于常啮合状态，因此，在挡位切换过程中能够保持动力连续，减小换挡冲击。该行星齿轮机构30可以为单星行星齿轮机构，也可以采用双星行星齿轮机构，双行星轮的使用可以实现车辆行驶方向和电机10旋转方向的同步。

[0049] 该驱动系统可以实现空挡、1挡、2挡之间的切换，具体为：

[0050] 空挡的实现方式为：第一离合器组件50断开、第二离合器组件60断开，也即，齿圈34与太阳轮31之间分离，太阳轮31与减速器的机壳之间分离；动力传输过程为：电机10的转子轴驱动一级减速齿轮副20中的主动齿轮转动，主动齿轮带动从动齿轮转动，从动齿轮带动行星架32转动，行星架32空转。

[0051] 1挡的实现方式为：第一离合器组件50断开、第二离合器组件60结合，也即，齿圈34与太阳轮31之间分离，太阳轮31与减速器的机壳之间连接形成一个整体，太阳轮31被固定而不能转动；动力传输过程为：电机10的转子轴驱动一级减速齿轮副20中的主动齿轮转动，主动齿轮带动从动齿轮转动，从动齿轮带动行星架32转动，行星架32带动齿圈34转动，齿圈34带动二级减速齿轮副40转动，再经差速器70输出至整车半轴，从而驱动车轮转动。

[0052] 2挡的实现方式为：第一离合器组件50结合、第二离合器组件60断开，也即，齿圈34与太阳轮31连接形成一个整体，太阳轮31与减速器的机壳之间分离，动力传输过程为：电机10的转子轴驱动一级减速齿轮副20的主动齿轮转动，主动齿轮带动从动齿轮转动，从动齿轮带动行星架32转动，行星架32带动齿圈34以及太阳轮31同步转动，齿圈34带动二级减速

齿轮副40转动，再经差速器70输出至整车半轴，从而驱动车轮转动。

[0053] 该驱动系统切换至1挡运行后能够实现大速比的输出，并提供较大的扭矩，在切换至2挡运行后能够实现小速比的输出，并提供较高的转速；R挡通过电机10反转实现，本驱动系统速比拓扑范围可以较大，用1挡或者2挡实现倒挡都可以，取决于系统齿数速比匹配。

[0054] 第一离合器组件50为多片湿式离合器，位于太阳轮31与齿圈34之间，在结合过程中，摩擦片逐渐被压紧，使得太阳轮31与齿圈34之间的扭矩逐渐递升，从而降低了换挡冲击；第一离合器还可以设置在齿圈34与行星架32之间等其它形式，在此不再详细介绍。第二离合器组件60包括两个半离合器，每个半离合器包括多个沿周向设置的齿结构，如图3所示，每个齿结构采用双向不同齿形设计，包括直面侧以及与直面侧成设定夹角的陡面侧；这两个半离合器中，其中一个半离合器与太阳轮31连接，另一个半离合器与减速器的机壳连接，当两个半离合器结合时，相啮合的两个齿结构中的陡面侧产生相对滑移。这样，升挡过程中，在两个齿结构之间，直线侧可以实现快速脱开，降挡过程中，在两个齿结构之间，陡面侧结合过程中实现滑移，从而减少了换挡冲击。具体的，直面侧与陡面侧所成的夹角θ介于43°至45°之间，如43°、43.5°、44°、44.5、45°等角度。另外，齿结构还可以为三角形、梯形、锯齿等其它形状，在此不再详细介绍。

[0055] 图4为该驱动系统由1挡切换至2挡过程中转矩转速搭接图，其中，a为换挡开始，a到b的过程为第二离合器组件60脱开释放扭矩点，同时，第一离合器组件50(多片湿式离合器)逐步传递扭矩上升，保证动力没有中断；从b点开始，电机10调速到2挡速比下的电机转速；在c点位置，多片湿式离合器完全实现结合。相反，2挡切换至1挡的过程中，第二离合器组件60中的齿结构在陡面侧实现滑移，减少了换挡冲击。

[0056] 该驱动系统还包括电驱总成控制器80，电驱总成控制器80包括电机控制模块以及变速换挡控制模块，其中：电机控制模块用于控制电机10的输出，具体通过整车控制装置接受来自驾驶员的命令，控制电机10的转矩、转速、旋转方向等，实现动力电池的电能到机械能的转换；变速换挡控制模块用于控制挡位的切换，具体的，一方面根据驾驶员选择PRND实现挡位控制，另一方面，根据整车车速、驾驶员踏板控制一挡和二挡的切换，控制整个机械系统的功率扭矩传递形式。电驱总成控制器80内部伸出铜排直接和电机10线圈连接，代替了原有的采用三相线束连接的方式，简化了结构，降低了成本；同时，电驱总成控制器80的冷却水出口和电机10的冷却水入水口直接连通，代替了原有的采用水管转接的方式，进一步简化了结构，降低了成本。

[0057] 通过上述描述可以看出，本实用新型实施例中，通过两对减速齿轮副以及行星齿轮机构实现了较大的速比范围，并且，通过双离合器改变行星齿轮机构中基本元件之间的约束形式，从而实现挡位的切换。

[0058] 显然，本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样，倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内，则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

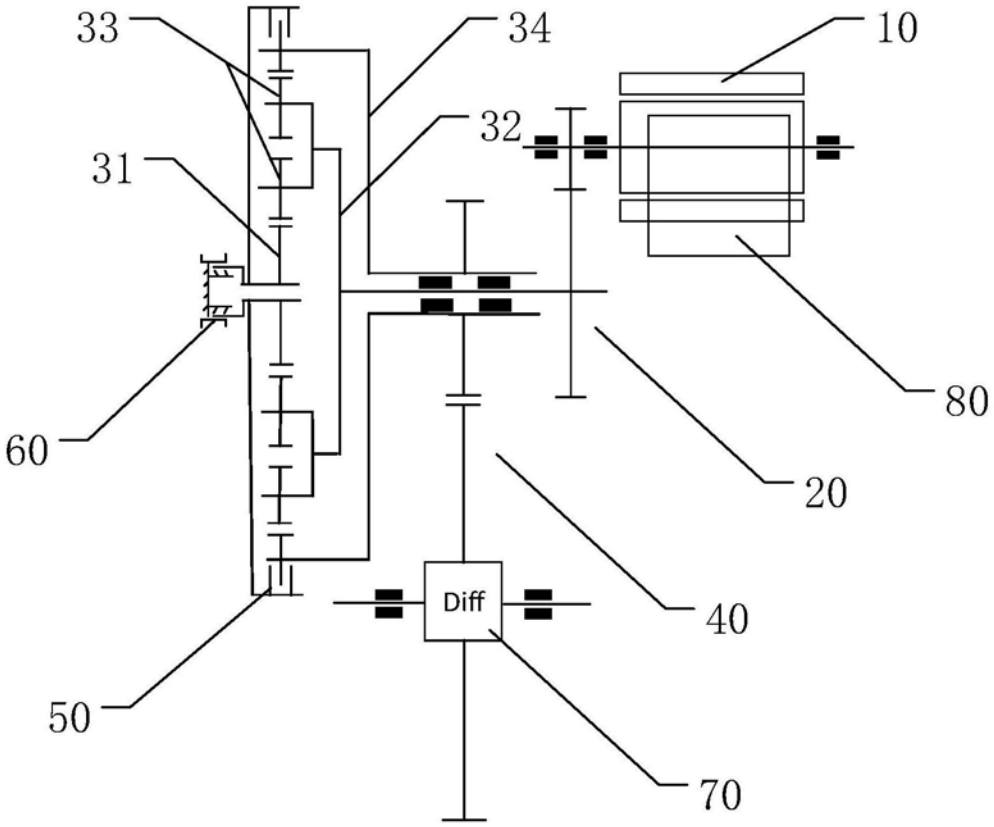


图1

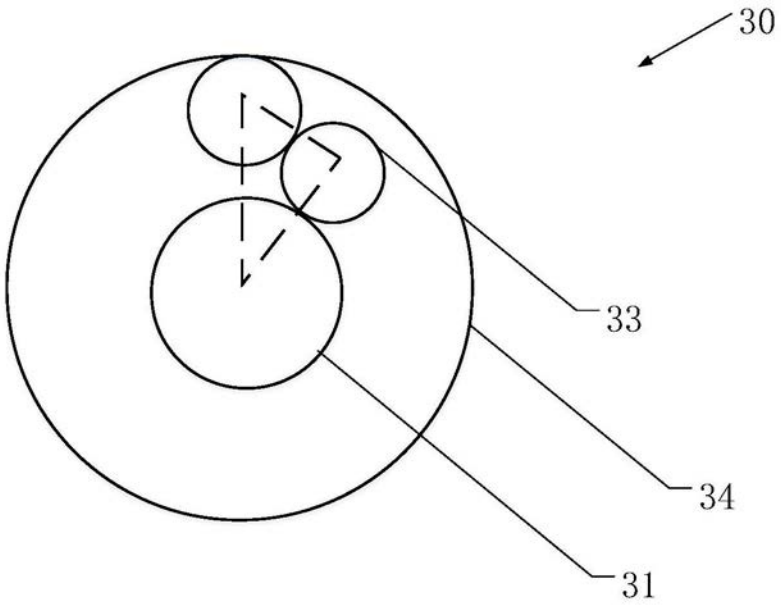


图2

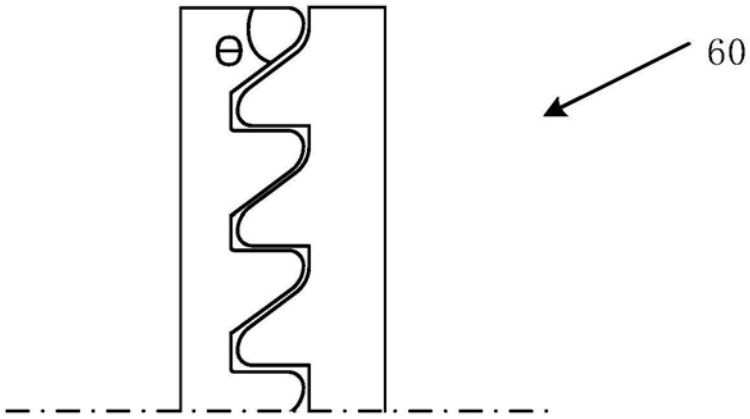


图3

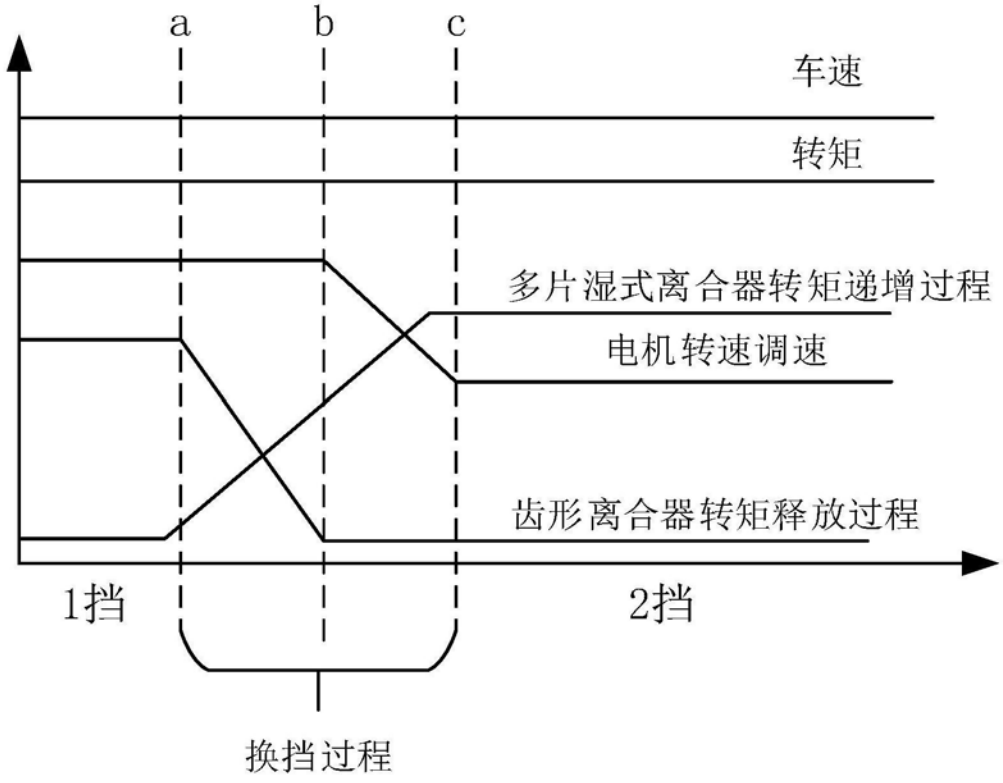


图4