



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111810598 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 02

(21) 申请号 202010283908.3

(22) 申请日 2020.04.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111810598 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(30) 优先权数据
62/832,472 2019.04.11 US
62/895,620 2019.09.04 US

(73) 专利权人 德纳重型车辆系统集团有限责任公司
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 A·T·布拉默 M·D·库克

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 顾峻峰

(51) Int. Cl.

F16H 3/70 (2006.01)

F16H 57/08 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4884472 A, 1989.12.05

CN 102817975 A, 2012.12.12

CN 206159382 U, 2017.05.10

JP 2009293762 A, 2009.12.17

KR 20120135878 A, 2012.12.17

审查员 朱涛

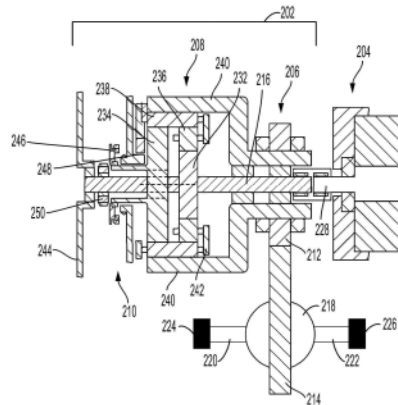
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

用于电驱动布置的方法和系统

(57) 摘要

针对用于车辆的驱动布置提供了各种方法和系统,该驱动布置包括:壳体;双行星齿轮组,该双行星齿轮组部分地或完全地容纳在壳体内;输入轴,该输入轴与双行星齿轮组选择性地啮合;第一离合器组件,该第一离合器组件联接至输入轴并且与双行星齿轮组选择性地接合;第二离合器组件,该第二离合器组件联接至输入轴并且与双行星齿轮组选择性地接合;以及滑动花键,该滑动花键联接至输入轴并且与双行星齿轮组选择性地接合。该双行星齿轮组包括:第一太阳齿轮、第二太阳齿轮、第一组行星齿轮、第二组行星齿轮、行星齿轮架和齿圈,其中双行星齿轮组的各部件是可锁定的,由此提供三种不同的传动比。



200

1. 一种驱动布置,包括:

壳体;

双行星齿轮组,所述双行星齿轮组部分或完全地容纳在所述壳体内,所述双行星齿轮组包括第一太阳齿轮、第二太阳齿轮、第一组行星齿轮、第二组行星齿轮、行星齿轮架和齿圈;

输入轴,所述输入轴与所述双行星齿轮组选择性地啮合,所述输入轴与电动机机械连通;

第一离合器组件,所述第一离合器组件联接至所述输入轴并且与所述双行星齿轮组选择性地接合;以及

第二离合器组件,所述第二离合器组件联接至输入轴并且与所述双行星齿轮组选择性地接合,

其中,所述双行星齿轮组的各部件是可锁定的,由此提供三种不同的传动比;

通过经由所述第一离合器组件的轴向运动将所述行星齿轮架联接到所述壳体的一部分来获得第一传动比,所述第一离合器组件的轴向运动包括响应于第一致动器而使所述第一离合器组件从起始位置朝向所述行星齿轮架运动。

2. 根据权利要求1所述的驱动布置,其特征在于,通过经由所述第一离合器组件的轴向运动将所述行星齿轮架与所述壳体解除联接并且将所述第二太阳齿轮联接至所述壳体来获得第二传动比,所述第一离合器组件的轴向运动包括将所述第一离合器组件从所述行星齿轮架朝向所述起始位置移动但不移动到所述起始位置。

3. 根据权利要求2所述的驱动布置,其特征在于,通过经由所述第一离合器组件和所述第二离合器组件的轴向运动将所述第二太阳齿轮与所述壳体解除联接并且将所述第二太阳齿轮与所述第一太阳齿轮连接来获得第三传动比,所述第一离合器组件的轴向运动包括将所述第一离合器组件移回到所述起始位置,并且所述第二离合器组件的轴向运动包括使第二离合器组件朝向所述行星齿轮架移动。

用于电驱动布置的方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年4月11日提交的标题为“驱动布置和用于该驱动布置的换挡方法(A Drive Arrangement and Shifting Method for the Drive Arrangement)”的美国临时专利申请第62/832,472号的优先权。本申请还要求于2019年9月4日提交的题为“驱动布置和用于该驱动布置的换挡方法(A Drive Arrangement and Shifting Method for the Drive Arrangement)”的美国临时专利申请第62/895,620号的优先权。为了所有目的,通过引用将上面列出的申请全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 本文公开的主题的实施例涉及电驱动布置和换挡方法。

背景技术

[0004] 电动机可以用作旋转能量的单一或补充来源,以使车辆在地面上移动,由此减少或消除了对内燃发动机的依赖,因此减少或消除燃料成本、污染、复杂性和其它缺点。重型卡车需求具有高扭矩能力的电动机来处理这些车辆遇到的大的重量和负载。变速箱可以连接至这些电动机,以便为电动机和车辆提供一系列功能。然而,已知的变速箱通常使用常规的液压离合器,它们占用车辆上的大量空间并且需要复杂的液压系统和控制装置来操作。

发明内容

[0005] 在一实施例中,一种系统包括用于车辆的驱动布置,该驱动布置包括:壳体;双行星齿轮组,该双行星齿轮组部分地或完全地容纳在壳体内;输入轴,该输入轴与双行星齿轮组选择性地啮合;第一离合器组件,该第一离合器组件联接至输入轴并且与双行星齿轮组选择性地接合;第二离合器组件,该第二离合器组件联接至输入轴并且与双行星齿轮组选择性地接合;以及滑动花键,该滑动花键联接至输入轴并且与双行星齿轮组选择性地接合。该双行星齿轮组包括:第一太阳齿轮、第二太阳齿轮、第一组行星齿轮、第二组行星齿轮、行星齿轮架和齿圈,其中双行星齿轮组的各部件是可锁定的,由此提供三种不同的传动比。输入轴联接至电动机并构造成从电动机接收扭矩。

[0006] 应当理解,提供以上简要描述是为了以简化的形式介绍在具体实施方式中进一步描述的概念的选择。这并不意味着确定所要求保护的主题的关键或必要特征,所要求保护的主题的范围由所附权利要求唯一地限定。此外,所要求保护的主题不限于解决以上或在本公开的任何部分中指出的任何缺点的实施方式。

附图说明

[0007] 参考附图,通过阅读以下非限制性实施例的描述,将会更好地理解本公开,附图中:

[0008] 图1示意性地示出了具有混合动力推进系统的车辆;

- [0009] 图2是根据本公开的一个实施例的电驱动布置的一部分的横截面侧视图；
- [0010] 图3是图2的电驱动布置的变速箱的放大横截面侧视图；
- [0011] 图4是构成图2的电驱动布置的变速箱的齿轮的示意性前视图；
- [0012] 图5是用于使图2至4的电驱动布置换挡的方法；
- [0013] 图6是根据本公开的第二实施例的电驱动布置的一部分的横截面侧视图；以及
- [0014] 图7是用于使图6的电驱动布置换挡的方法。
- [0015] 图2至图4和图6大致按比例显示，但是可以使用其它相对尺寸。

具体实施方式

[0016] 电动汽车 (EV) 可以采用单个齿轮来驱动车轮，因为与传统的内燃发动机相比，电动机具有可以在其中高效运行的较宽的RPM窗口，并且电机在整个RPM窗口内都是高效率的。这样，EV不需要被用于低速行驶或加速期间的特定的RPM范围，并且可从零转速产生几乎瞬时的扭矩。因此，要选择包含加速度和最高速度之间的平衡的、用于电动车辆车桥组件的传动比。如果传动比太低，则EV可能会非常快速地加速，但会限制在较低的最高速度。替代地，如果传动比较高，则传动比对于最高速度可能是最佳的，但是加速度将受到限制。因此，对于EV而言需要的是，在不影响加速的情况下实现增加的速度。此外，不同的客户应用（例如赛车应用、重型卡车应用）可能需要具有多个传动比的电动桥组件或从该电动桥组件中受益。

[0017] 这样，变速箱可以连接至电动机，由此准许客户在车辆运行期间从多于一个传动比中选择。例如，可以选择第一传动比以增加发车 (launch) 性能，并且可以选择第二传动比以更高效地进行高速驱动。用于重型卡车应用的电动机所采用的变速箱总体上使用常规的液压离合器以在不同的传动比之间切换。然而，液压离合器系统占用了大量封装空间，并且需要复杂的液压系统来运行。因此，期望能使用紧凑且高输出动力的组件从电动汽车 (EV) 电动机和变速箱实现高能量密度，以用于包括重型卡车应用在内的一系列应用。

[0018] 因此，根据本文公开的实施例，提供了一种三速电驱动布置，其利用两个离合器和一个滑动花键联接件以在不同的传动比之间切换。该驱动布置包括带有拉威挪 (Ravigneaux) 或拉威挪型齿轮组的变速箱，其中拉威挪或拉威挪型齿轮组的不同部分在不同的运行条件期间保持在静止位置中，以产生三种不同的传动比。单个同步离合器和联接在壳体和行星架组件之间的单向离合器提供了来自所有三个传动比的动力流。滑动的花键联接件用于空挡接合，因为当车辆停止时不需要同步。同步离合器和单向离合器两者都使用分离的机电致动器。通过利用通常在手动变速器上看到的简单的离合器组件，可以使用于电驱动布置的封装空间最小化，同时仍保持较高扭矩承载能力。此外，由于消除了液压离合器和液压致动的使用，因此可以降低变速箱的成本、重量和复杂性。

[0019] 在本公开的范围内并且作为非限制性示例，用于本文公开的组件的电驱动布置和换挡 (变速) 方法可以用于汽车、越野车辆、全地形车辆和结构应用中。作为非限制性示例，用于本文公开的组件的电驱动布置和换挡方法也可以用于乘用车、EV、混合动力车辆、商用车、自主车辆、半自主汽车和/或重型汽车应用。图1是混合动力车辆推进系统的示例，其可包括本文公开的电驱动布置的实施例。在图2至4中示出了电驱动布置的第一实施例，且在图6中示出了电驱动布置的第二实施例。分别在图5和图7中提供了用于使电驱动布置

的第一实施例和第二实施例换挡的方法。

[0020] 图1示出了示例性车辆推进系统100,其可以包括本公开的电驱动布置。车辆推进系统100包括电动机110。电动机110可以联接至变速器104。变速器104可以是手动变速器、自动变速器或它们的组合。此外,可以包括各种附加部件,诸如扭矩转换器,和/或诸如主减速器(最终驱动)单元等的其它齿轮。变速器104示出为联接至与道路表面108接触的驱动轮106。因此,电动机110可以经由变速器104驱动地联接至驱动轮106。电动机110、变速器104和驱动轮106之间的所描绘的连接表示从一个部件到另一个传递机械能,而电动机110和能量存储装置114之间的连接可以表示传递电能形式。变速器104也可以用于混合动力车辆的实施中。

[0021] 车辆推进系统100可以根据该车辆推进系统100遇到的运行条件来而采用各种不同的运行模式。例如,在选择运行条件下,电动机110可以经由驱动轮106来推进车辆。在其它运行条件期间,电动机110可以被操作以对能量存储装置114(例如,电池、电容器、飞轮、压力容器等)充电(充能)。例如,电动机110可以接收来自驱动轮106的车轮扭矩,其中电动机110可以将车辆的动能转换成电能以存储在能量存储装置114处。该操作可以被称为车辆的再生制动。因此,在一些实施例中,电动机110可以提供发电机的功能。然而,在其它实施例中,发电机120可以替代地接收来自驱动轮106的车轮扭矩,其中发电机120可以将车辆的动能转换成电能以存储在能量存储装置114处。在一些实施例中,能量存储装置114可以被构造为存储电能,该电能可以被提供至车辆车载的其它电负载(电动机110以外),包括车舱供热和空气调节、发动机启动、前灯、车舱音频和视频系统等。作为非限制性示例,能量存储装置114可以包括一个或多个电池和/或电容器。

[0022] 控制系统122可以与电动机110、能量存储装置114、发电机120和/或车辆推进系统100的附加部件中的一个或多个通信。例如,控制系统122可以接收来自电动机110、能量存储装置114和发电机120中的一个或多个的传感反馈信息。此外,响应于该传感反馈,控制系统122可将控制信号发送至电动机110、能量存储装置114和发电机120中的一个或多个。控制系统122可以接收来自车辆驾驶员的驾驶员所请求的车辆推进系统的输出的指示(例如,经由被通信地联接至加速和/或制动踏板的踏板位置传感器)。

[0023] 能量存储装置114可以周期性地接收来自处在车辆外部(例如,不是车辆的一部分)的外部能量源116的电能。作为非限制性示例,车辆推进系统100可以被构造为插电式电动车辆(PEV),由此,电能可以经由电能传递线缆从外部能量源116提供至能量存储装置114。当车辆推进系统100被操作以推进车辆时,外部能量源116可以与能量存储装置114断开连接。控制系统122可以识别和/或控制存储在能量存储设备处的电能的量,这可以被称为充电状态(SOC)。在其它实施例中,可以在能量存储装置114处从外部能量源116无线地接收电能。例如,能量存储装置114可以经由电磁感应、无线电波和电磁共振中的一种或多种从外部能量源116接收电能。这样,应当理解的是,可以使用任何合适的方法以用于从不构成车辆部分的电源对能量存储装置114充电。这样,电动机110可以通过利用能量源来推进车辆。

[0024] 车辆推进系统100可以包括根据本公开的电驱动布置。这样,变速器104可包括被用来产生三个不同的传动比的行星齿轮组,诸如拉威挪或拉威挪型齿轮组。变速器104可利用两个离合器和一个滑动花键联接件来使齿轮组的不同部分保持静止,由此响应于使用者

的输入而如从控制系统122输出的信号所命令那样,在各传动比之间切换。这样,可以使得用于电驱动布置的封装空间最小化,同时仍保持较高扭矩承载能力。

[0025] 图2是包括电驱动布置202的第一实施例的车辆的(车)桥组件200的一部分的截面侧视图。桥组件200包括连接至驱动布置202的原动机,诸如电动机204。在一些实施例中,原动机可以是由非电力能源(例如,碳氢化合物、太阳能和/或气动的能源)提供燃料的动力源。驱动布置202包括主减速器(final drive)组件206、双行星齿轮组208以及离合器机构210。双行星齿轮组208和离合器机构210可以被包含在壳体244内。

[0026] 驱动布置202可以经由延伸穿过驱动布置202的输入轴216从电动机204接收动力。电动机轴228可以从电动机204延伸并且与输入轴216连接。输入轴216和电动机轴之间的连接由此可允许动力从电动机204传递至驱动布置202。输入轴216可以经由联接件、花键、接头或者能够将来自电动机204的扭矩经由电动机轴228传递至输入轴216的另一种合适的连接机构来连接至电动机轴228。然后,传递至输入轴216的动力可以经由被联接至输入轴216且围绕输入轴216的第一太阳齿轮232而传递至双行星齿轮组208。

[0027] 双行星齿轮组208包括第一太阳齿轮232、第二太阳齿轮234、第一组行星齿轮236、第二组行星齿轮238、齿圈240和行星齿轮架242。在一些实施例中,双行星齿轮组208可以是拉威挪或拉威挪型齿轮组。如图4中所示的双行星齿轮组208的前视图400所示,第一太阳齿轮232可以与第二太阳齿轮234选择性地接合。第二太阳齿轮234可具有比第一太阳齿轮232更大的直径和更多的齿。第一组行星齿轮和第二组行星齿轮236、238中的每个组可包括两个行星齿轮。例如,第一组行星齿轮236包括第一内部行星齿轮402和第一外部行星齿轮404。第二组行星齿轮238包括第二外部行星齿轮406和第二内部行星齿轮408。在一些实施例中,第一组行星齿轮和第二组行星齿轮236、238中的一个或两个组可具有多于两个齿轮。例如,在一些实施例中,第一组行星齿轮236可具有三个齿轮,且第二组行星齿轮238可具有四个齿轮。

[0028] 第一太阳齿轮232可以经由与第一内部行星齿轮402的相互作用而直接联接至第一组行星齿轮236并且与之同心。例如,第一太阳齿轮232的齿可以与第一内部行星齿轮402的齿啮合。类似地,第二太阳齿轮234可以经由与第二外部行星齿轮406的相互作用而直接联接至第二组行星齿轮238并与其同心。此外,第一组行星齿轮236可以经由第一外行星齿轮404以及第二外行星齿轮406与齿圈240之间的联接相互作用而间接地联接至第二组行星齿轮238。例如,第一外行星齿轮404和第二外行星齿轮406的齿可以与齿圈240的内齿410啮合。此外,齿圈240的外齿412可以与构成主减速器组件206的小齿轮212的齿啮合,如下文进一步描述的。在一些实施例中,齿圈240可以与第一组行星齿轮和第二组行星齿轮236、238中的每一个组的多于一个的齿轮啮合。

[0029] 齿圈240可径向地围绕第一太阳齿轮232、第二太阳齿轮234、第一组行星齿轮236、第二组行星齿轮238和行星齿轮架242。行星齿轮架242可以可旋转地联接至第一组行星齿轮236的一个或多个齿轮和第二组行星齿轮238的一个或多个齿轮并且为之提供支承。例如,行星齿轮架242可连接至第一内部行星齿轮402的中心孔414和第二内部行星齿轮408的中心孔416。因此,第一组行星齿轮236和第二组行星齿轮238可以使用经由输入轴216提供至双行星齿轮组208的扭矩而围绕第一太阳齿轮和第二太阳齿轮232、234旋转。然后,该扭矩可以从第一组行星齿轮236和/或第二组行星齿轮238传递至齿圈240,在该处,扭矩随后

被传递至主减速器组件206。

[0030] 现在回到图2,主减速器组件206可以位于电动机204和双行星齿轮组208之间。主减速器组件206可以包括与齿圈214驱动地啮合的小齿轮212。主减速器组件206的小齿轮212可以与双行星齿轮组208的齿圈240联接。因此,从电动机202传递至输入轴216的扭矩可以通过双行星齿轮组208(例如,经由输入轴216连接至第一太阳齿轮232)来传递,并且从双行星齿轮组208的齿圈240传递至主减速器组件206的小齿轮212。

[0031] 然后,小齿轮212可将扭矩传递至齿圈214。齿圈214进一步联接至差速器218。差速器218可以驱动地连接至从其延伸的第一半轴220和第二半轴222。第一半轴220可以连接至第一车轮224,且第二半轴222可以连接至第二车轮226。因此,主减速器组件206的构造可以改变驱动布置202的方向并将扭矩动力从驱动布置202传递至差速器218。然后,差速器218可将扭矩分配至第一半轴220和第二半轴222,使第一车轮224和第二车轮226中的每个旋转,由此推进车辆。

[0032] 因此,通过选择性地接合双行星齿轮组208的不同部分,车辆可以以三个单独的传动比来运行。这三个传动比可以有利地用于提高车辆的中速性能,许多车辆通常会花费大量时间在此情况中。此外,由于可以将电动机和传动系统维持在峰值效率区中,因此三个传动比可提高整体效率。双行星齿轮组208的不同部分可以使用离合器机构210来选择性地接合。离合器机构210可以通信地联接至控制系统(例如,图1的控制系统122)。离合器机构210可包括第一离合器组件246、第二离合器组件248和滑动花键250。响应于使用者的输入,控制系统可以发送如下的信号,该信号引起构成离合器机构210的若干离合器中的一个或多个选择性地接合双行星齿轮组208的一部分,如下文进一步描述的。

[0033] 图3是驱动布置202的放大截面侧视图,更详细地示出了离合器机构210。第一离合器组件246设置成靠近第二太阳齿轮234,第二离合器组件248与行星齿轮架242选择性地联接,而滑动花键250设置成靠近第一太阳齿轮232并与其联接。在一些实施例中,第一离合器组件246可以插设在驱动布置202上的双行星齿轮组208和滑动花键250之间。

[0034] 第一离合器组件246包括第一换挡拨叉302和第一致动器304。在优选实施例中,第一离合器组件246可以是同步离合器。在一些实施例中,第一离合器组件246可以是湿式离合器、干式离合器、齿式离合器(dog clutch)或电磁离合器。在一些实施例中,第一致动器304可以是电致动器、线性致动器、气动致动器、液压致动器、机电致动器和/或电磁致动器。响应于使用者的输入,第一换挡拨叉302和第一致动器304可接合第一离合器组件246以将第二太阳齿轮234联接至壳体244,由此防止第二太阳齿轮234旋转。

[0035] 第二离合器组件248可以是常规离合器或可选择的单向离合器。第二离合器组件248可以联接至壳体244和行星齿轮架242。响应于使用者的输入,第二离合器组件248可将行星齿轮架242联接至壳体244的一部分,诸如接地的(固定的)壳体部件312,由此防止行星齿轮架242旋转(转动)。在一些实施例中,第二离合器组件248被插设在驱动布置202上的第一离合器组件246和双行星齿轮组208之间。

[0036] 滑动花键250包括第二换挡拨叉306和第二致动器308。在一些实施例中,第二致动器308可以是电致动器、线性致动器、气动致动器、液压致动器、机电致动器和/或电磁致动器。在一些实施例中,滑动花键250可以是滑动的非同步离合器或空挡离合器。第二致动器308可以可操作地构造成允许第二换挡拨叉306引起滑动花键250沿着驱动布置202的轴线

310的轴向运动。因此,响应于使用者的输入,滑动花键250可以沿着轴线310移动,由此选择性地接合第一太阳齿轮232和/或第二太阳齿轮234。

[0037] 图5是示出用于使图2至4中示出的驱动布置202的换挡的方法500的流程图。方法500参照以上关于图1至4描述的系统 and 组件来描述,但是也可以与其它系统/部件(例如,重型卡车的电动机、机器的电动机)一起执行而不脱离本公开的范围。方法500可以根据存储在诸如车辆的控制系统(例如,图1的控制系统122)之类的计算装置的非暂时性存储器中的指令来执行。控制系统可以包括中心处理单元(CPU)以执行存储在存储器中的指令。

[0038] 在502处,方法500可包括通过经由滑动花键250的轴向运动将第一太阳齿轮234联接至电动机轴228而切换到第一传动比。滑动花键250可以经由花键连接而联接至第一太阳齿轮232。在车辆不运行期间,滑动花键250仅被花键地接至第一太阳齿轮232。因此,即使允许电动机轴228旋转,也没有扭矩通过双行星齿轮组208传递。在运行期间,滑动花键250经由第二换挡拨叉306和第二致动器308沿着驱动布置202的轴线310轴向移动(例如,远离空挡离合器位置)。轴向运动使滑动花键250联接在第一太阳齿轮232和输入轴216之间,由此将第一太阳齿轮232可旋转地联接至输入轴216因此,第一太阳齿轮232可以经由滑动花键250间接地联接至电动机轴228并接收从电动机轴228传递的扭矩。滑动花键250附加地联接至输入轴216,并且输入轴216联接至电动机轴228并接收来自电动机轴228的扭矩。

[0039] 第一太阳齿轮232至电动机轴228的联接可导致沿着向前方向的第一传动比。当第一太阳齿轮232联接至电动机轴228时,行星齿轮架242可以经由第二离合器组件248联接至壳体244的一部分,由此防止行星齿轮架242运动。因此,在第一传动比中,扭矩从第一太阳齿轮232传递至第一组行星齿轮和第二组行星齿轮236、238,从第一组行星齿轮和第二组行星齿轮236、238传递至齿圈240,从齿圈240传递至主减速器组件206,并且从主减速器组件206传递至第一车轮和第二车轮224、226。

[0040] 一旦以第一传动比运行,在504处,车辆就可以通过将第二太阳齿轮234联接至驱动布置202的壳体244的一部分而沿着向前方向切换到第二传动比。第二太阳齿轮234可以联接至壳体244的一部分(诸如接地的壳体部件312),以防止第二太阳齿轮234旋转。在一些实施例中,第一换挡拨叉302和第一致动器304可接合第一离合器组件246以将第二太阳齿轮234联接至壳体244。在一些实施例中,第一换挡拨叉302和第一致动器304可接合滑动花键250以将第二太阳齿轮234联接至壳体244。因此,在第二传动比中,扭矩从第一太阳齿轮232传递至第一组行星齿轮236,从第一组行星齿轮236传递至行星齿轮架242,从行星齿轮架242传递至齿圈240,从齿圈240传递至主减速器组件206,并且从主减速器组件206传递至第一车轮和第二车轮224、226。

[0041] 一旦以第二传动比操作,在506处,车辆就可以通过使第二太阳齿轮234与壳体244脱离并且将第二太阳齿轮234联接至第一太阳齿轮232而沿着向前方向切换到第三传动比。在一些实施例中,第一换挡拨叉302和第一致动器304可接合滑动花键250以使第二太阳齿轮234与壳体244的一部分脱离,并且将第二太阳齿轮234与第一太阳齿轮232联接。在一些实施例中,第一换挡拨叉302和第一致动器304可接合第一离合器组件246以使第二太阳齿轮234与壳体244的一部分脱离,并且将第二太阳齿轮234与第一太阳齿轮232联接。由于第二太阳齿轮234与第一太阳齿轮232的联接,整个双行星齿轮组208可一起旋转,因此提供1:1的第三传动比。在一些实施例中,电动机228的旋转可以被反转以产生用于驱动布置202的

反向的第一传动比、第二传动比和第三传动比中的每一个。

[0042] 决定使用方法500来换挡可取决于若干因素。例如,最基本的切换控制可以基于车辆速度,该切换控制允许从一个传动比到下一传动比的平稳扭矩转换。更高级的切换控制可包括基于车辆速度、油门位置、制动位置和/或前瞻性预测技术的基于逻辑的转换。在某些驱动条件下,有可能直接从第一挡切换到第三挡,或反之亦然。通常,只有在非常低的负载和加速度下才从第一挡切换到第三挡(且反之亦然),从而保持平稳的挡位转换并且能运行在最高效率区域中。

[0043] 图6是根据本公开的电驱动布置600的第二实施例的一部分的截面侧视图。驱动布置600包括容纳在壳体610内的离合器机构608和双行星齿轮组602。双行星齿轮组602包括第一太阳齿轮604、第二太阳齿轮606、第一组行星齿轮612、第二组行星齿轮614、行星齿轮架616和齿圈618。在一些实施例中,双行星齿轮组602可以是拉威挪齿轮组或拉威挪型齿轮组。

[0044] 第一太阳齿轮604可以选择性地接合到第二太阳齿轮606。第二太阳齿轮606可具有比第一太阳齿轮604更大的直径和更多的齿。第一太阳齿轮604可以直接联接至第一组行星齿轮612并且与之同心。第一太阳齿轮604可以插设在第一组行星齿轮612和第二组行星齿轮614之间。第一组行星齿轮612可以联接至第二组行星齿轮614。齿圈618可径向地围绕第一太阳齿轮604、第二太阳齿轮606、第一组行星齿轮612、第二组行星齿轮614和行星齿轮架616。行星齿轮架616可以可旋转地联接至第一组行星齿轮612的一个或多个齿轮和第二组行星齿轮614的一个或多个齿轮并且为之提供支承。

[0045] 电驱动布置600的离合器机构608包括第一离合器组件620和第二离合器组件622,但是没有滑动花键(例如,与电驱动布置202相比)。第一离合器组件620被设置成靠近第二太阳齿轮606并且选择性地联接至行星齿轮架616。第一离合器组件620也插设在第二离合器组件622和第二太阳齿轮606之间。在一些实施例中,第一离合器组件620和第二离合器组件622中的每一个可以是同步器离合器。在一些实施例中,第一离合器组件620和第二离合器组件622可以是湿式离合器、干式离合器、齿式离合器或电磁离合器。

[0046] 响应于致动器,第一离合器组件620可以从起始位置沿着电驱动布置600的轴线624朝着行星齿轮架616移动。第一离合器组件620的轴向运动可导致行星齿轮架616联接至壳体610,由此防止行星齿轮架616旋转。此外,第一离合器组件620远离行星齿轮架616的轴向运动(例如,运动至起始位置和初始位置之间的某一点)可导致行星齿轮架616与壳体610解除联接以及第二太阳齿轮606联接至壳体610。因此,行星齿轮架616可以自由旋转,并且第二太阳齿轮606可以被锁定在静止位置中。第一离合器组件620返回到起始位置的轴向运动,以及第二离合器组件622沿着轴线624朝着行星齿轮架616的轴向运动,可导致第二太阳齿轮606可旋转地联接至第一太阳齿轮604。

[0047] 因此,与电驱动布置202的第一实施例相比,在驱动布置600中,第一离合器负责第一传动比和第二传动比,而第二离合器负责第三传动比。为了获得第一前进挡传动比,致动器机构和换挡拨叉将滑动花键离合器套筒朝向行星架组件平移,以将行星架组件接地(固定)。为了获得第二前进挡传动比,同一机构将同一花键离合器移动返回通过其空挡位置且随后进一步移动,以便随后将第二较大太阳齿轮接地。为了实现第三前进挡传动比,第一花键离合器套筒由致动器和拨叉机构移动返回到其中心空挡位置。然后,第二致动器机构和

换挡拨叉组件将第二滑动花键离合器套筒从其空挡中心位置朝变速箱方向移动,因此将小的太阳齿轮和大的太阳齿轮联接在一起。

[0048] 图7是示出用于使图6中示出的驱动布置600换挡的方法700的流程图。方法700参照以上关于图1至4和图6描述的系统 and 组件来描述,但是也可以与其它系统/部件(例如,重型卡车的电动机、机器的电动机)一起实施而不脱离本公开的范围。方法700可以根据存储在诸如车辆的控制系统(例如,图1的控制系统122)之类的计算设备的非暂时性存储器中的指令来执行。

[0049] 在702处,方法700可包括通过经由第一离合器组件620将行星齿轮架616联接至壳体610的一部分而切换到第一传动比。响应于致动器625,第一离合器组件620可以沿着驱动布置600的轴线624从起始位置朝着行星齿轮架616移动。例如,可以使用机电致动器。致动器的运动可由电子控制单元确定,使得电动机来旋转被联接至凸轮和杠杆机构的螺杆驱动器。轴向运动转换成换挡拨叉轴的旋转运动。该旋转允许拨叉枢转并在拨叉垫处产生轴向位移,拨叉垫联接至滑动花键离合器套筒。第一离合器组件620的轴向运动可以将行星齿轮架616联接至壳体610的一部分,由此防止行星齿轮架616旋转。当行星齿轮架616保持在静止位置中时,形成沿着向前方向的第一传动比。行星齿轮架616至壳体610的一部分的联接导致沿着向前方向形成第一传动比。因此,在第一传动比中,扭矩可以从电动机(例如,图2的电动机204)传递至输入轴(例如,图2的输入轴216),从输入轴传递至第一太阳齿轮604,从第一太阳齿轮604传递至第一组行星齿轮和第二组行星齿轮612、614,从第一组行星齿轮和第二组行星齿轮612、614传递至齿圈618,并且从齿圈618传递至主减速器组件(例如,图2的主减速器组件206),在该处扭矩可以进一步传递至车辆的车轮,由此推进车辆。

[0050] 一旦以第一传动比运行,在704处,车辆就可通过使行星齿轮架616与壳体610解除联接并将第二太阳齿轮606联接至壳体610而切换到第二传动比。行星齿轮架616可以通过响应于致动器的第一离合器组件620远离行星齿轮架616的轴向运动来解除联接。第一离合器组件620可以向后移动但不移动到起始位置,由此使行星齿轮架616与壳体610解除联接,以及使第二太阳齿轮606与壳体610的一部分接合并固定到壳体610的一部分。第二太阳齿轮606与壳体610的一部分的接合导致沿着向前方向形成第二传动比。因此,在第二传动比中,扭矩可以从电动机传递至输入轴,从输入轴传递至第一太阳齿轮604,从第一太阳齿轮传递至第一组行星齿轮612,从第一组行星齿轮612传递至行星齿轮架616,从行星齿轮架616传递至齿圈610,并且从齿圈610传递至主减速器组件,在该处扭矩可以进一步传递至车辆的车轮,由此推进车辆。

[0051] 一旦以第二传动比操作,在706处,车辆可以通过使第二太阳齿轮606与壳体610脱离联接并且将第二太阳齿轮606联接至第一太阳齿轮604而切换到第三传动比。响应于致动器,第一离合器组件620移动返回到起始位置,且第二离合器组件622沿着轴线624朝着行星齿轮架616移动,由此引起第二太阳齿轮606与第一太阳齿轮604的联接。第二太阳齿轮606与第一太阳齿轮604的联接导致沿着向前方向形成第三传动比。因此,扭矩可以从电动机传递至输入轴,从输入轴传递至整个双行星齿轮组602,并且从双行星齿轮组602的齿圈610传递至主减速器组件,在该处扭矩可以进一步传递至车辆的车轮,由此推进车辆。在一些实施例中,电动机的旋转可以被反转以产生用于驱动布置600的反向的第一传动比,第二传动比和第三传动比中的每一个。

[0052] 决定使用方法700换挡可以取决于若干因素。例如,最基本的切换控制可以基于车辆速度,该切换控制允许从一个传动比到下一传动比的平稳扭矩转换。更高级的切换控制可包括基于车辆速度、油门位置、制动位置和/或前瞻性预测技术的基于逻辑的转换。在某些驱动条件下,有可能直接从第一挡切换到第三挡,反之亦然。通常,只有在非常低的负载和加速度下才从第一挡切换到第三挡(且反之亦然),从而保持平稳的齿轮转换并且能运行在最高效率区域中。

[0053] 本文所公开的驱动布置202、600中的每一个均可操作地构造为使用电动机来提供换挡同步水平。由于电动机的快速响应时间,电动机可产生正和/或负扭矩以减小在换挡事件期间双行星齿轮组208、602中的每一个上的负载。因此,消除了使用液压离合器在三个传动比之间进行切换的需求,由此降低了驱动布置202、600的变速箱的成本、重量和复杂性。

[0054] 可以理解的是,在该说明书中所述和如附图中所示的各种实施例仅是示例性实施例,其示出了如权利要求中所限定的发明构思。结果是,可以理解的是,所描述和示出的各种实施例可以结合来形成所附权利要求中限定的发明构思。根据专利法规的规定,已经通过被认为代表了较佳实施例的内容对本发明做了描述。然而,应当注意的是,本发明能够以除了具体所示和所述以外的其它方式实践而不偏离本发明的精神或范围。

[0055] 在第一实施例中,一种驱动布置具有:双行星齿轮组,其包括:第一太阳齿轮;第二太阳齿轮,其中该第二太阳齿轮的直径大于第一太阳齿轮的直径;第一组行星齿轮,其中该第一组行星齿轮与第一太阳齿轮联接;第二组行星齿轮,其中该第二组行星齿轮联接至第二太阳齿轮并且联接至第一组行星齿轮;以及齿圈,该齿圈径向地围绕第一组行星齿轮和第二组行星齿轮。该驱动布置还包括:第一离合器组件,该第一离合器组件设置成靠近第二太阳齿轮,其中该第一离合器组件包括换挡拨叉和致动器;第二离合器组件;以及滑动花键,该滑动花键设置成靠近第一太阳齿轮。

[0056] 在第二实施例中,一种驱动布置具有:双行星齿轮组,其包括:第一太阳齿轮;第二太阳齿轮,其中该第二太阳齿轮的直径大于第一太阳齿轮的直径;第一组行星齿轮,其中该第一组行星齿轮与第一太阳齿轮联接;第二组行星齿轮,其中该第二组行星齿轮联接至第一组行星齿轮;以及齿圈,该齿圈径向地围绕第一组行星齿轮和第二组行星齿轮。该驱动布置还包括:第一离合器组件,该第一离合器组件设置成靠近第二太阳齿轮;以及第二离合器组件,该第二离合器组件设置成靠近第一离合器组件,其中,第一离合器组件插设在第二离合器组件和第二太阳齿轮之间。第一太阳齿轮可以附接至电动机。

[0057] 在一些实施例中,驱动布置的双行星齿轮组可以是拉威挪齿轮组或拉威挪型齿轮组。在一些实施例中,驱动布置的双行星齿轮组的第一太阳齿轮可以联接至电动机。

[0058] 在第一实施例中,用于换挡驱动布置的方法可包括:通过轴向移动滑动花键将第一太阳齿轮连接至电动机轴;将第二太阳齿轮联接至行星齿轮组的壳体的一部分;以及将第二太阳齿轮与第一太阳齿轮联接,使得整个双行星齿轮组一起旋转。

[0059] 在第二实施例中,用于换挡驱动布置的方法包括:经由第一离合器组件将行星齿轮架联接至壳体的一部分;通过切换第一离合器组件将第二太阳齿轮联接至壳体的一部分;以及通过切换第一离合器组件和第二离合器组件而将第二太阳齿轮与第一太阳齿轮联接,使得整个双行星齿轮组一起旋转。

[0060] 在一些实施例中,用于本文所述的驱动布置的换挡方法导致沿着向前方向形成三

个传动比。在一些实施例中,可以通过使电动机的旋转反向来获得反向方向的用于驱动布置的三个传动比。

[0061] 图2至4和6示出了带有各个部件的相对定位的示例构造。如果示出为彼此直接接触或直接联接,则至少在一个示例中,这样的元件可以分别被称为是直接接触或直接联接的。类似地,至少在一个示例中,示出为彼此连续或彼此相邻的元件可以是分别彼此连续或彼此相邻的。作为示例,彼此共面接触地放置的部件可以被称为共面接触。作为另一示例,在至少一个示例中,定位成彼此间隔开、其间仅具有间隔而没有其它部件的元件可以被如此称呼。作为又一示例,彼此上/下、彼此相对侧或彼此左/右地示出的元件可以相对于彼此如此称呼。此外,如附图中所示,在至少一个示例中,最顶上的元件或元件的位置可称为部件的“顶部”,而最底下的元件或元件的位置可称为部件的“底部”。如本文所使用的,顶部/底部、上部/下部、上方/下方可以是相对于附图的垂直轴线并且用于描述附图中的元件相对于彼此的定位。这样,在一个示例中,在其它元件上方示出的元件垂直地位于其它元件上方。作为又一个示例,在附图中描绘的元件的形状可以被称为具有如此形状(例如,诸如圆形的、直线的、平面的、弯曲的、圆滑的、倒角的、成角度的,等等)。此外,在至少一个示例中,示出为彼此相交的元件可以被称为相交元件或彼此相交。更进一步,在一个示例中,示出为在另一个元件内或在另一个元件外的元件可以如此称呼。

[0062] 这样,本文所述的驱动布置提供了三个传动比,电动或混合动力车辆的使用者可以有利地利用这三个传动比。此外,作为单个手动变速器型式的换挡同步器可以用于所有三个传动比之间的切换。因此,可以减少驱动布置的变速箱的成本、重量和复杂性,并且针对用于在电动车辆的传动比之间进行切换的液压离合器的当前需求提供了替代方案。

[0063] 如本文中所使用的,以单数形式叙述并且以单词“一”或“一个”开始的元件或步骤应被理解为不排除多个所述元件或步骤,除非这种排除被明确地指出。此外,对本发明的“一个实施例”的引用不旨在解释为排除也包括所述特征的其它实施例的存在。此外,除非有相反的确切说明,否则“包括(comprising)”,“包括(including)”或“具有”具有特定特性的一个或多个元件的实施例可以包括不具有该特性的其它这样的元件。术语“包括(including)”和“其中(in which)”用作相应术语“包括(comprising)”和“其中(wherein)”的简明语言等效形式。此外,术语“第一”、“第二”和“第三”等仅用作标记,并不旨在对其对象施加数字要求或特定的位置顺序。

[0064] 本书面说明使用示例以公开包括最佳模式的本发明,并且还使本领域技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或系统以及执行任何结合的方法。本发明的专利范围由权利要求书限定,并且可以包括本领域普通技术人员想到的其它示例。这样的其它示例,如果它们具有与权利要求书的字面语言没有不同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差异的等效结构元件,那么它们旨在存在于权利要求的范围内。

100

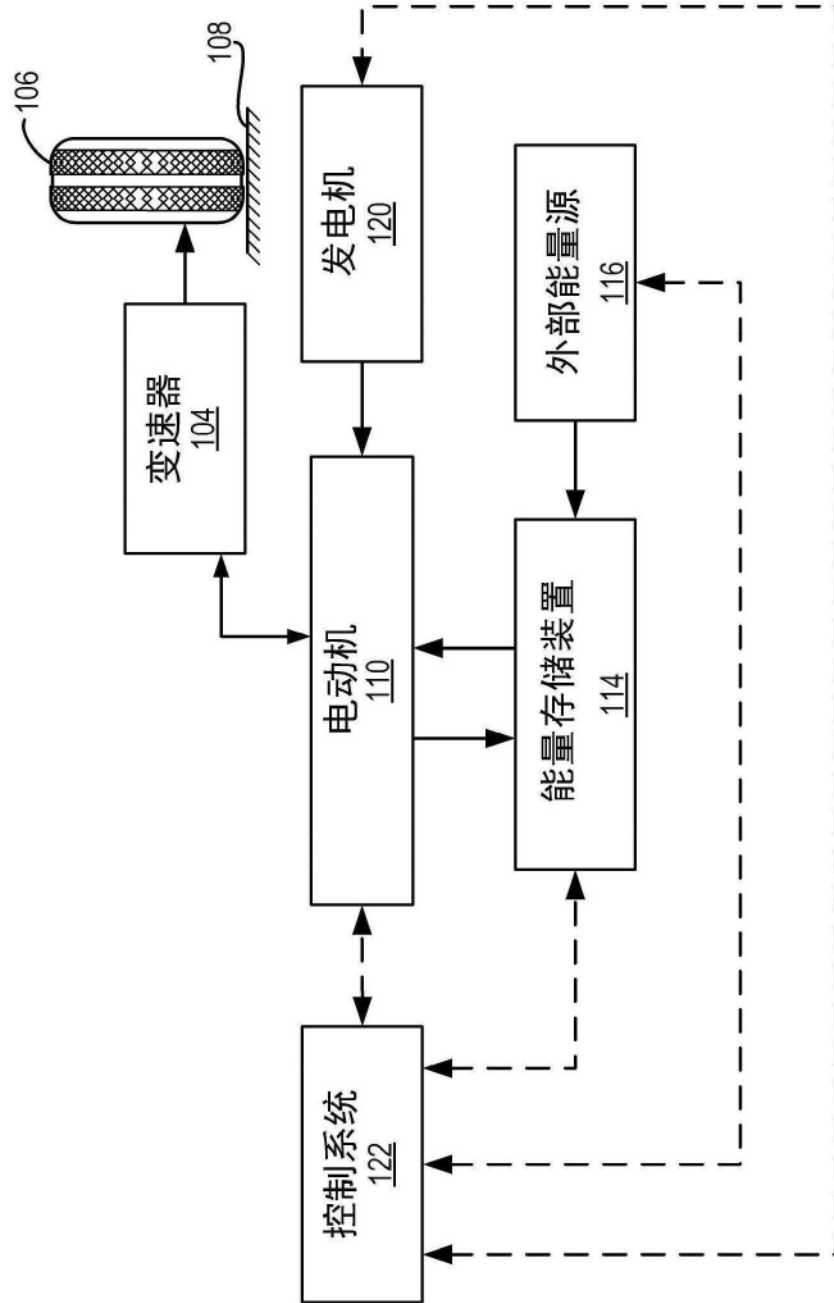


图1

200

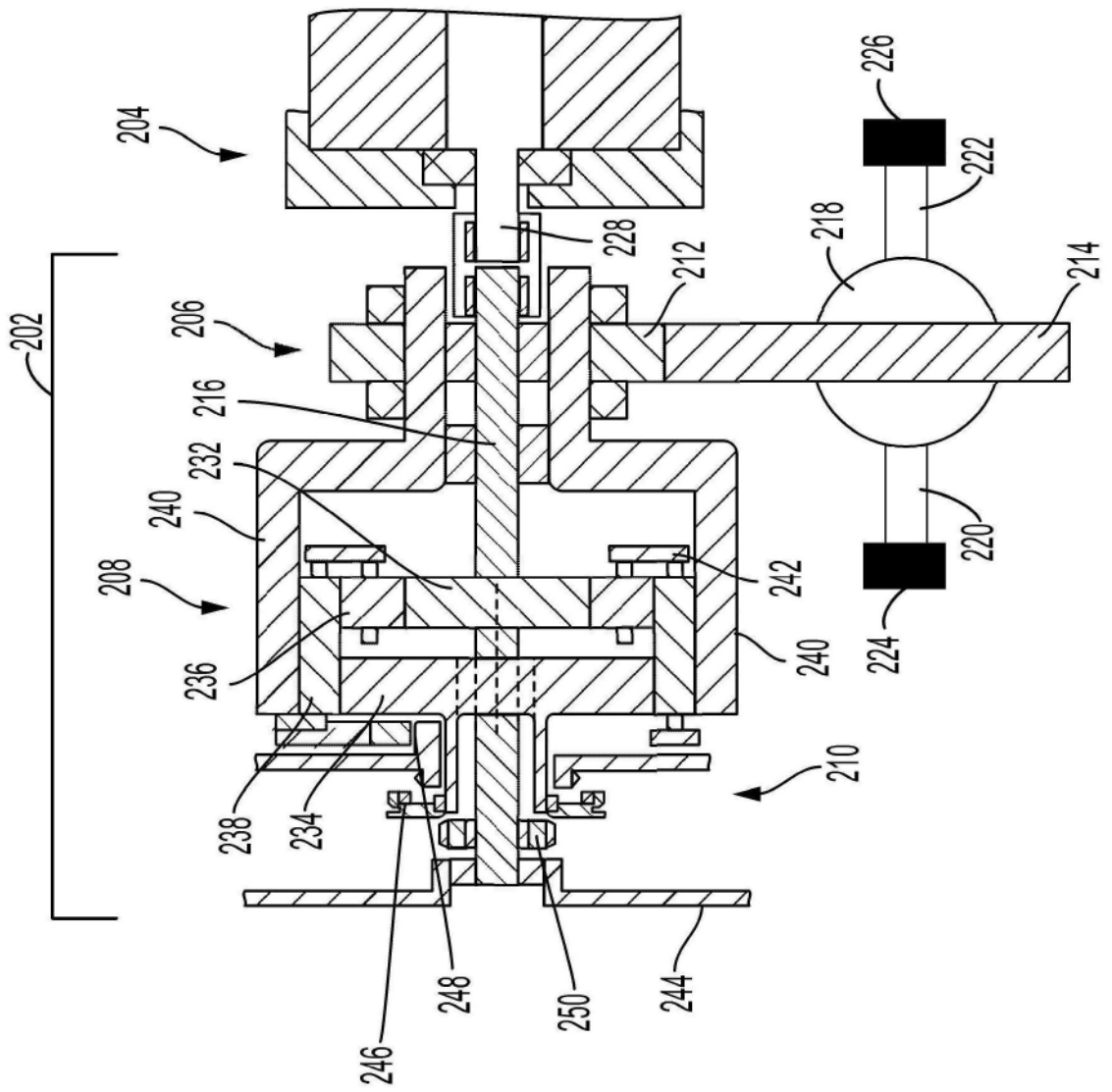


图2

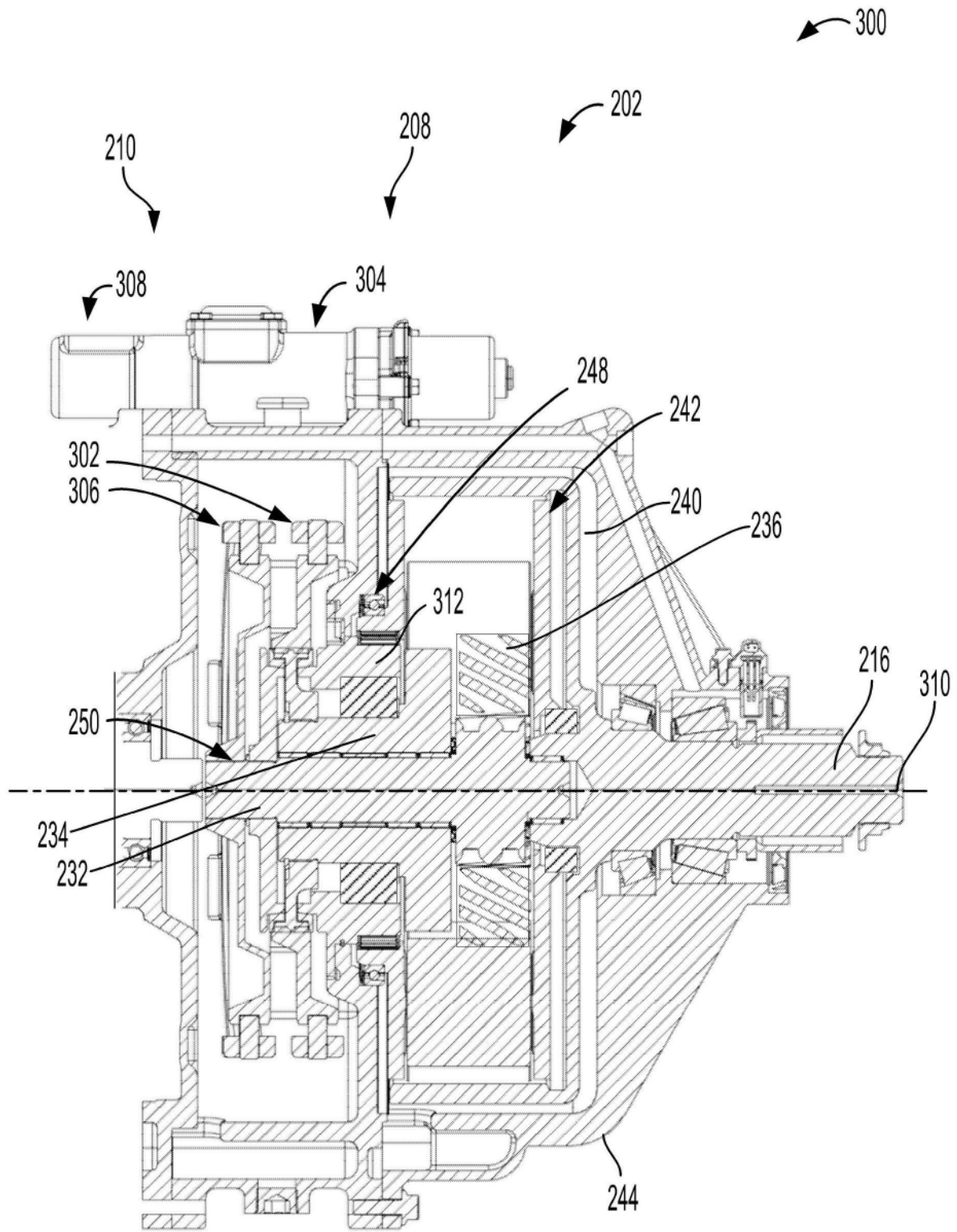


图3

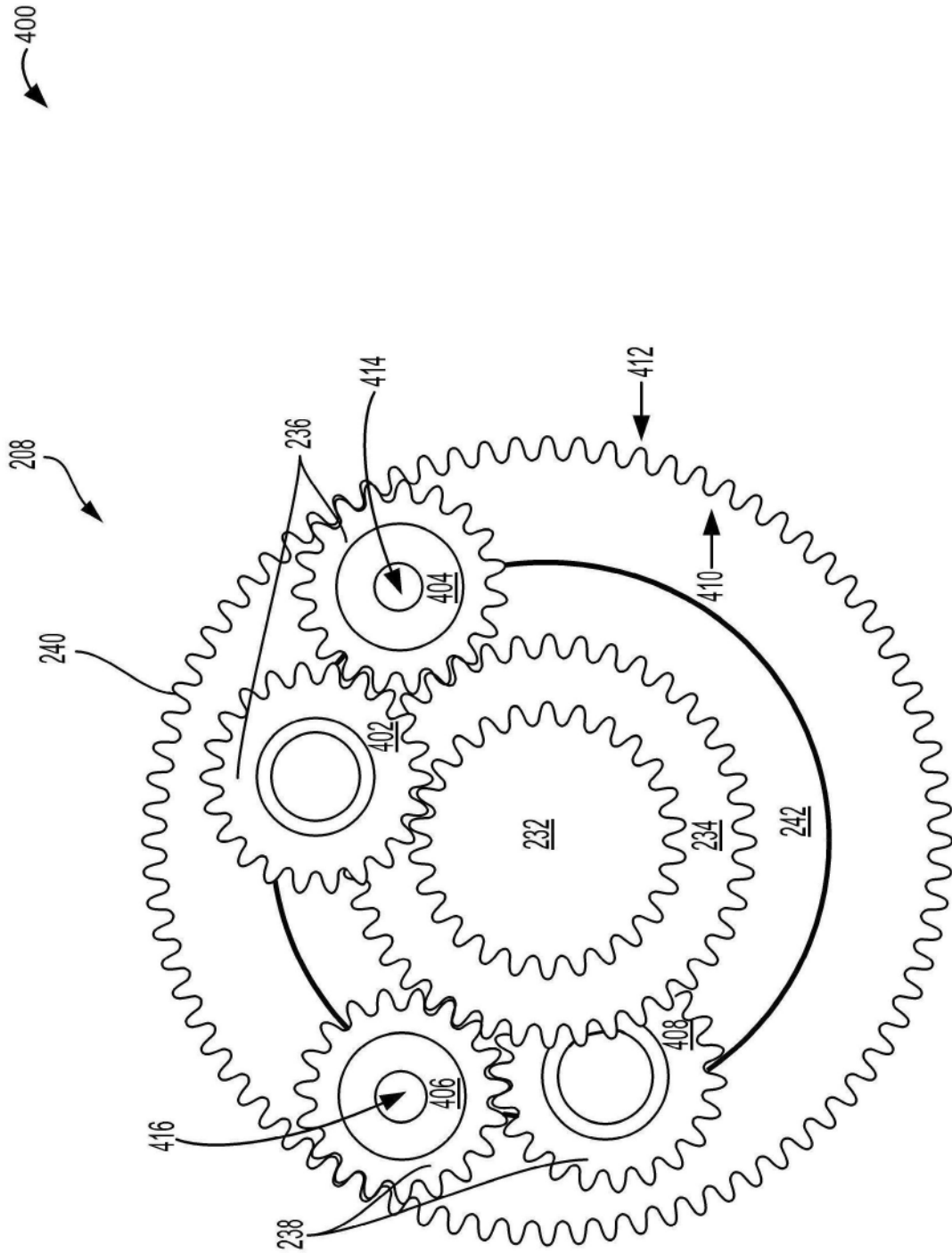


图4

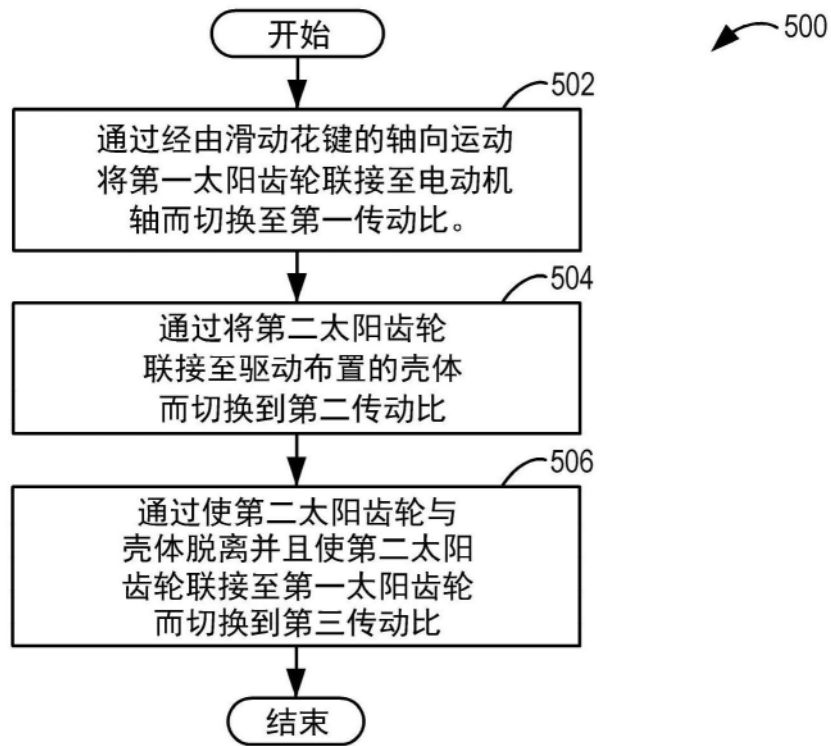


图5

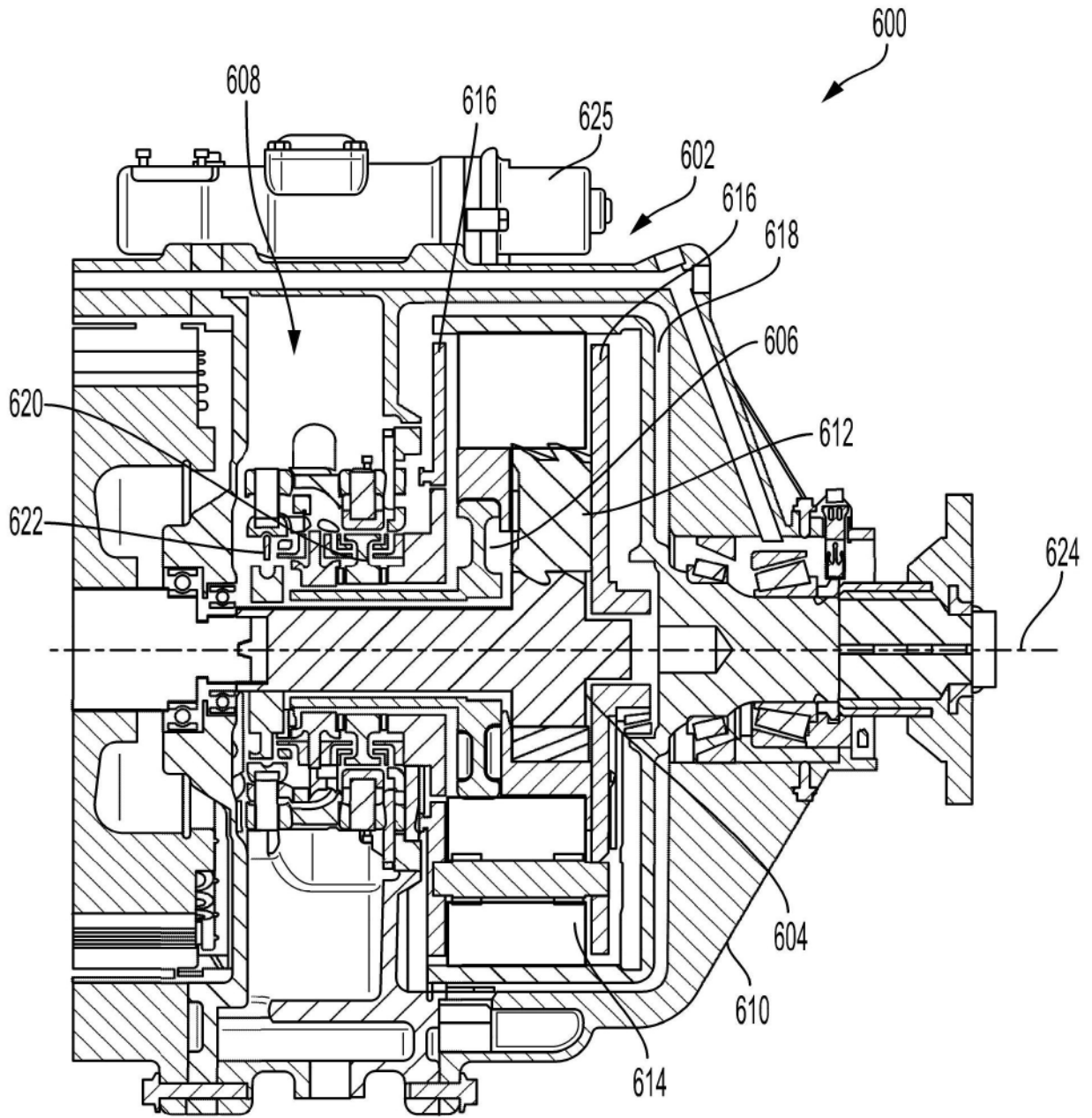


图6

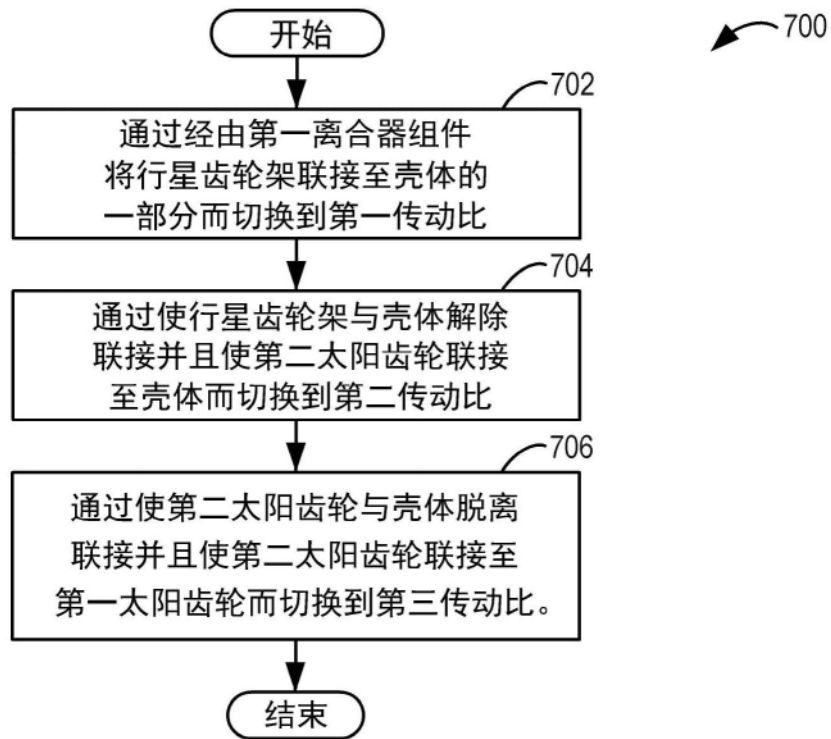


图7