



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216867431 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 01

(21) 申请号 202220553003.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2022.03.14

(73) 专利权人 特百佳动力科技有限公司

地址 201506 上海市金山区亭卫公路8158号2幢

(72) 发明人 李杉 邓跃跃

(74) 专利代理机构 北京鼎承知识产权代理有限公司 11551

专利代理师 夏华栋 顾可嘉

(51) Int. Cl.

F16H 3/72 (2006.01)

F16H 37/08 (2006.01)

F16H 63/32 (2006.01)

F16H 61/32 (2006.01)

F16H 59/02 (2006.01)

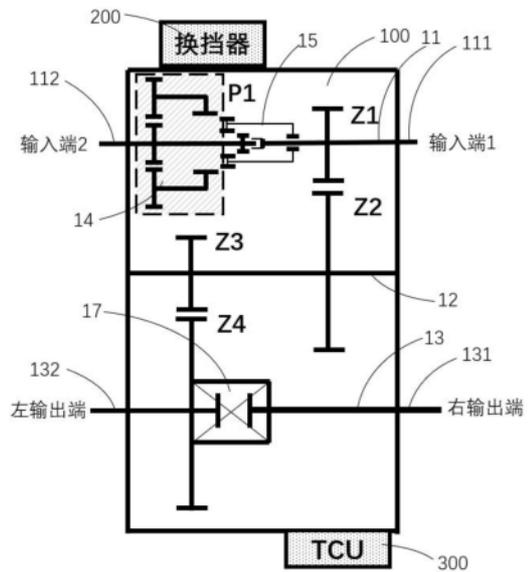
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种变速器系统及驱动总成

(57) 摘要

本公开提供了一种变速器系统及驱动总成。一种变速器系统包括变速器本体，变速器本体包括输入轴、中间轴、输出轴、行星齿轮机构、换挡机构和换挡拨叉；输入轴包括第一输入轴和用作行星齿轮机构输入的第二输入轴，第一输入轴与第二输入轴同轴布置；换挡拨叉与换挡机构配合，以使行星齿轮机构的行星架与第一输入轴啮合形成低速档位，或者使第二输入轴与第一输入轴啮合形成高速档位；第一输入轴上设有齿轮一，中间轴上设有齿轮二和齿轮三，输出轴上设有齿轮四，齿轮一与齿轮二啮合，齿轮三与齿轮四啮合。本公开的一种变速器系统及驱动总成可以兼顾牵引力和速度，提高变速器系统的实用性。



1. 一种变速器系统,包括变速器本体,其特征在于,所述变速器本体包括输入轴、中间轴、输出轴、行星齿轮机构、换挡机构和换挡拨叉;

所述输入轴包括第一输入轴和用作所述行星齿轮机构输入的第二输入轴,所述第一输入轴与所述第二输入轴同轴布置;

所述第一输入轴上设有齿轮一,所述中间轴上设有齿轮二和齿轮三,所述输出轴上设有齿轮四,所述齿轮一与齿轮二啮合,所述齿轮三与所述齿轮四啮合,所述齿轮一、所述齿轮二、所述齿轮三和所述齿轮四的直径大于75mm且小于350mm;

所述换挡拨叉与换挡机构配合,以使所述行星齿轮机构的行星架与所述第一输入轴啮合形成低速挡位,或者使所述第二输入轴与所述第一输入轴啮合形成高速挡位。

2. 根据权利要求1所述的变速器系统,其特征在于,所述变速器系统还包括换挡器和变速器控制单元;

所述换挡器与换挡拨叉相连接,以驱动所述换挡拨叉运动;

所述变速器控制单元与所述换挡器通信连接,以向所述换挡器发送换挡信号。

3. 根据权利要求1所述的变速器系统,其特征在于,所述输出轴上设有差速器,所述输出轴包括第一输出轴和第二输出轴;

所述第一输出轴和所述第二输出轴通过花键与所述差速器连接。

4. 根据权利要求1所述的变速器系统,其特征在于,所述输入轴、所述中间轴和所述输出轴相互平行设置。

5. 根据权利要求1或4所述的变速器系统,其特征在于,所述输入轴、所述中间轴和所述输出轴成三角形布置。

6. 根据权利要求1所述的变速器系统,其特征在于,所述齿轮一的直径与所述齿轮二的直径不同,所述齿轮三的直径与所述齿轮四的直径不同;

所述齿轮一的直径小于所述齿轮二的直径,所述齿轮三的直径小于所述齿轮四的直径;

所述齿轮一、齿轮二、齿轮三和齿轮四为直齿轮或斜齿轮或人字形齿轮。

7. 根据权利要求1所述的变速器系统,其特征在于,所述行星齿轮机构包括太阳轮、行星架和齿圈;

所述齿圈锁定设置;

所述太阳轮与第二输入轴啮合;

所述行星架通过所述换挡机构与所述第一输入轴可选择地啮合;

所述第二输入轴通过所述换挡机构与所述第一输入轴可选择地啮合。

8. 根据权利要求1所述的变速器系统,其特征在于,所述换挡机构为包含滑套的滑套式换挡机构;

所述滑套通过花键套设在所述第一输入轴上;

所述滑套滑动设置在所述行星齿轮机构的行星架与所述第二输入轴之间,以使所述滑套与所述行星架或所述第二输入轴可选择地啮合;

所述换挡拨叉的一端与所述滑套相连,用于控制所述滑套滑动,以使所述滑套与所述行星架啮合或第二输入轴啮合。

9. 根据权利要求8所述的变速器系统,其特征在于,所述滑套的内部设有内齿一,所述

滑套的外部设有外齿一；

所述行星架内表面设有内齿二,用于与所述外齿一啮合；

所述第二输入轴的外表面设有外齿二,用于与所述内齿一啮合。

10. 一种驱动总成,其特征在于,包括第一驱动电机、第二驱动电机和根据权利要求1至9任一项所述的变速器系统,所述第一驱动电机的输出端与所述变速器本体的第一输入轴连接,所述第二驱动电机的输出端与所述变速器本体的第二输入轴连接。

一种变速器系统及驱动总成

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变速器技术领域,尤其涉及一种变速器系统及驱动总成。

背景技术

[0002] 变速器系统是电驱桥的重要组成部分,变速器系统主要任务是通过啮合齿轮传动,将来自驱动电机或其它设备的动力,通过齿轮啮合等机构,实现减速增扭或直驱的动力输出,从而驱动车辆或其它运输机械的运动和作业。

[0003] 由于商用车运载货物的重量范围非常宽广,从空载到50、60吨以及更重的载货都会出现;而且其运输距离多样,运距从几公里到几千公里都有,运输路况多种多样,有平路、有小坡道、有大坡道,有干燥里面、有松软路面、有泥泞路面等等。车辆面对如此多样的运营环境范围,为了保证各种工况下车辆运营能力和运营效率,必须保证不同工况下输出给车辆的动力也要多样化,使得车辆获得一定的速度,又能提供足够的牵引力。现有变速器系统都是单一速比,只能提供单一动力流模式,不能同时兼顾速度和牵引力。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术中的至少一个技术问题,本公开提供了一种变速器系统及驱动总成,兼顾速度和牵引力。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种变速器系统,包括变速器本体,所述变速器本体包括输入轴、中间轴、输出轴、行星齿轮机构、换挡机构和换挡拨叉;

[0006] 所述输入轴包括第一输入轴和用作行星齿轮机构输入的第二输入轴,所述第一输入轴与所述第二输入轴同轴布置;

[0007] 所述第一输入轴上设有齿轮一,所述中间轴上设有齿轮二和齿轮三,所述输出轴上设有齿轮四,所述齿轮一与齿轮二啮合,所述齿轮三与所述齿轮四啮合,所述齿轮一、所述齿轮二、所述齿轮三和所述齿轮四的直径大于75mm且小于350mm;

[0008] 所述换挡拨叉与换挡机构配合,以使所述行星齿轮机构的行星架与所述第一输入轴啮合形成低速档位,或者使所述第二输入轴与所述第一输入轴啮合形成高速档位。

[0009] 可选的,所述变速器系统还包括换挡器和变速器控制单元;

[0010] 所述换挡器与换挡拨叉相连接,以驱动所述换挡拨叉运动;

[0011] 所述变速器控制单元与所述换挡器通信连接,以向所述换挡器发送换挡信号。

[0012] 可选的,所述输出轴上设有差速器,所述输出轴包括第一输出轴和第二输出轴;

[0013] 所述第一输出轴和所述第二输出轴通过花键与所述差速器连接。

[0014] 可选的,所述输入轴、所述中间轴和所述输出轴相互平行设置。

[0015] 可选的,所述输入轴、所述中间轴和所述输出轴成三角形布置。

[0016] 可选的,所述齿轮一的直径与所述齿轮二的直径不同,所述齿轮三的直径与所述齿轮四的直径不同;

[0017] 所述齿轮一的直径小于所述齿轮二的直径,所述齿轮三的直径小于所述齿轮四的

直径；

[0018] 所述齿轮一、齿轮二、齿轮三和齿轮四为直齿轮或斜齿轮或人字形齿轮。

[0019] 可选的,所述行星齿轮机构包括太阳轮、行星架和齿圈；

[0020] 所述齿圈锁定设置；

[0021] 所述太阳轮与第二输入轴啮合；

[0022] 所述行星架通过所述换挡机构与所述第一输入轴可选择地啮合；

[0023] 所述第二输入轴通过所述换挡机构与所述第一输入轴可选择地啮合。

[0024] 可选的,所述换挡机构为包含滑套的滑套式换挡机构；

[0025] 所述滑套通过花键套设在所述第一输入轴上；

[0026] 所述滑套滑动设置在所述行星齿轮机构的行星架与所述第二输入轴之间,以使所述滑套与所述行星架或所述第二输入轴可选择地啮合；

[0027] 所述换挡拨叉的一端与所述滑套相连,用于控制所述滑套滑动,以使所述滑套与所述行星架啮合或第二输入轴啮合。

[0028] 可选的,所述滑套的内部设有内齿一,所述滑套的外部设有外齿一；

[0029] 所述行星架内表面设有内齿二,用于与所述外齿一啮合；

[0030] 所述第二输入轴的外表面设有外齿二,用于与所述内齿一啮合。

[0031] 根据本公开的另一方面,提供了一种驱动总成,包括第一驱动电机、第二驱动电机和本公开任一项所述的变速器系统,所述第一驱动电机的输出端与所述变速器本体的第一输入轴连接,所述第二驱动电机的输出端与所述变速器本体的第二输入轴连接。

[0032] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案可以兼顾速度和牵引力,提高变速器系统的实用性。

[0033] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,通过换挡拨叉与换挡机构的配合,使第二输入轴的动力经行星齿轮机构减速增扭后输入到第一输入轴,进而使变速器系统进入低速档位,或,使第二输入轴的动力直接输入到第一输入轴,进而使变速器系统进入高速档位。低速档位具有大牵引力,高速档位可以使得车辆在高速移动中提供牵引力,因此可以本公开的变速器系统和车辆驱动总成兼顾牵引力和速度。

[0034] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,通过换挡机构调节第二输入轴向第一输入轴输入动力时的传动比,以实现换挡。因此在换挡时,第一输入轴的动力可以持续输入,以保证在换挡时动力不中断,防止车辆在坡道等工况时车辆的溜坡等风险。

[0035] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,为输入轴、中间轴和输出轴三轴结构,输入轴的动力经齿轮一、齿轮二、中间轴、齿轮三以及齿轮四传递到输出轴。因此,相对于两轴传动的变速器系统,齿轮一、齿轮二、齿轮三和齿轮四的尺寸要求更低,因此可以降低齿轮的尺寸要求,进而减少传动噪音,提高稳定可靠性。

附图说明

[0036] 在下面结合附图对于示例性实施例的描述中,本公开的更多细节、特征和优点被公开,在附图中:

[0037] 图1是本公开示例性实施例的变速器系统的示例性结构示意图。

[0038] 图2是本公开示例性实施例的换挡机构的示例性结构示意图。

[0039] 图3是本公开示例性实施例的变速器系统的直驱高速档位动力传递路线图。

[0040] 图4是本公开示例性实施例的变速器系统的直驱高速档位动力叠加传递路线图。

[0041] 图5是本公开示例性实施例的变速器系统的低速档位动力叠加传递路线图。

[0042] 图6是本公开示例性实施例的变速器系统的三轴中心线布局示意图。

[0043] 其中,100-变速器本体;11-输入轴;110-输入轴的中心线;111-第一输入轴;112-第二输入轴;1121-外齿二;12-中间轴;120-中间轴的中心线;13-输出轴;130-输出轴的中心线;131-第一输出轴;131-第二输出轴;14-行星齿轮机构;141-内齿二;15-换挡机构;151-内齿一;152-外齿一;16-换挡拨叉;17-差速器;Z1-齿轮一;Z2-齿轮二;Z3-齿轮三;Z4-齿轮四;200-换挡器;300-变速器控制单元。

具体实施方式

[0044] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0045] 应当理解,本公开的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本公开的范围在此方面不受限制。

[0046] 本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”;术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”;术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。需要注意,本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

[0047] 本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0048] 商用车的货物装载量变化范围宽广,运输里程长短不一,运输路况多样,对车速和牵引力的需求也就多种多样。商用车电驱桥变速器系统的设计就要尽量在空间布置、性能需求方面满足商用车多样化的运行工况要求,比如爬坡时需要大的牵引力,能够提供足够的牵引力;比如需要减少运输时间时,能够获得需求的车速,提高运输效率。这就需要变速器系统的结构设置简洁合理、档位数的设置合适、速比的选取要充分合理,以应对不同运输工况对牵引力和车速的要求,以减少能量消耗。现有商用车电驱桥的变速器系统通常只设置有一个档位,只有一个速比,只能有一个动力流;速比设定小一些,可获得要求的车速,但是爬坡的牵引力将不足;设置较大的速比,则导致车速较低,影响效率;不能满足商用车多样的运行工况。同时,现有的电驱桥两档变速器系统,其设计结构不能保证在换挡时动力不中断,会导致车辆在坡道等工况时车辆有溜坡等风险。

[0049] 以下参照附图描述本公开的方案:

[0050] 参见图1~图5,一种变速器系统,包括变速器本体100,变速器本体100包括输入轴11、中间轴12、输出轴13、行星齿轮机构14、换挡机构15和换挡拨叉16;

[0051] 输入轴11包括第一输入轴111和用作行星齿轮机构输入的第二输入轴112,所述第一输入轴111与所述第二输入轴112同轴布置

[0052] 第一输入轴111上设有齿轮一Z1,中间轴12上设有齿轮二Z2和齿轮三Z3,输出轴13上设有齿轮四Z4,齿轮一Z1与齿轮二Z2啮合,齿轮三Z3与齿轮四Z4啮合,齿轮一、齿轮二、齿轮三和齿轮四的直径大于75mm且小于350mm;

[0053] 换挡拨叉16与换挡机构15配合,以使行星齿轮机构14的行星架与第一输入轴111啮合形成低速档位,或者使第二输入轴112与第一输入轴111啮合形成高速档位。

[0054] 本实施方式中,齿轮一Z1和齿轮二Z2是一组恒定啮合传动的齿轮对,齿轮三Z3和齿轮四Z4是一组恒定啮合传动的齿轮对,输入轴11通过齿轮一Z1和齿轮二Z2的啮合将动力传给中间轴12,中间轴12通过齿轮三Z3与齿轮四Z4的啮合,将动力传给输出轴13,形成两组齿轮对配合结构。

[0055] 本实施方式中,换挡拨叉16与换挡机构15的配合,使第二输入轴112的动力经行星齿轮机构14减速增扭后输入到第一输入轴111,进而使变速器系统进入低速档位,其中,行星架为行星齿轮机构14的输出,或,使第二输入轴112的动力直接输入到第一输入轴111,进而使变速器系统进入高速档位。低速档位主要用于爬坡等需求大牵引力工况,高速档位主要用于车辆常规运输工况,使得车辆可以高速移动,提高运营效率,降低驾驶员劳动强度,因此达到兼顾牵引力和速度的效果。同时,由于变速箱系统通过换挡机构15调节第二输入轴112的动力向第一输入轴111输入的动力的传动比以实现换挡,因此,在换挡时第一输入轴111的动力可以持续输入,保证在换挡时动力不中断,防止车辆在坡道等工况时车辆的溜坡等风险。

[0056] 本实施方式中,变速器系统为输入轴11、中间轴12和输出轴13三轴结构,输入轴11的动力经齿轮一Z1、齿轮二Z2、中间轴12、齿轮三Z3以及齿轮四Z4传递到输出轴13,相对于两轴传动的变速器系统,可以降低齿轮的尺寸要求,减低传动噪音,提高稳定可靠性。

[0057] 在实际运用中,第一输入轴111和第二输入轴112可以连接相应的电机以接收动力输入。其中,第一输入轴111和第二输入轴112可以连接同一电机或不同的电机,具体可以根据运用场合确定采用何种方式。电机可以通过输入端1向第一输入轴111输入动力,可以通过输入端2向第二输入轴输入动力。

[0058] 本公开的一种变速器系统,利用齿轮和行星齿轮机构的创新性结合,实现多种动力流传递模式,和电机相配合,可应用于商用车电驱桥总成,可使电动商用车获得最优化的车速与牵引力平衡,满足车辆轻载、重载,平路运行、坡道运行等各种工况对牵引力、速度及效率的要求,并且减少车辆整车的零件数量,减少传动轴传动噪音,可靠性更高。

[0059] 示例性的,图1、图3、图4和图5中P1对应框的部分为行星齿轮机构14。

[0060] 参见图1~图5,变速器系统还包括换挡器200和变速器控制单元300;

[0061] 换挡器200与换挡拨叉16相连接,以驱动换挡拨叉16运动;

[0062] 变速器控制单元300与换挡器200通信连接,以向换挡器200发送换挡信号。

[0063] 换挡器可采用电机或气动阀(缸)或液压阀(缸)驱动换挡拨叉运动,带动换挡机构在低速档位和高速档位之间切换。换挡力由换挡电机气动阀(缸)或液压阀(缸)提供,通过换挡拨叉驱动变速器系统内部换挡滑套,换挡器的输出力替代了手动操作实现换挡功能,减少了操作员的劳动强度。换挡器由电驱动,可以和其他电动设备更好地实现信号发送和

接收,更容易实现精确控制,获得更精确的换档性能,同时更容易实现电动商用车的电动智能化。

[0064] 换挡器可以通过Y系列电机驱动,Y系列电机为笼型转子异步电动机,防护等级为IP44/IP67,具有高效、节能、起动转矩高、噪声小、可靠性高、寿命长等优点。

[0065] 变速器控制单元通过控制逻辑实现多轴变速器系统换档功能。变速器控制单元根据商用车电驱桥的需求,车辆的运行工况,通过换档逻辑指挥换挡器执行换档动作,实现合理的自动换档动作,提高机器效率,降低驾驶员工作强度。

[0066] 变速器控制单元与换挡器可以是电连接,以向换挡器发送换档信号。

[0067] 变速器控制单元与换挡器可以通过CAN总线相连,以接收信号以及想换挡器发送换档信号。变速器控制单元可以通过CAN总线接收各个相关部件和整车信号,通过换档逻辑判断和处理得到换档指令,再通过CAN总线将换档指令发送给换挡器。

[0068] 在一个实施方式中,在一个实施方式中,参见图1、图3、图4和图5,输出轴13上设有差速器17,输出轴13包括第一输出轴131和第二输出轴132;第一输出轴131和第二输出轴132通过花键与差速器17连接。

[0069] 差速器17分别与第一输出轴131和第二输出轴132配合,将动力输出传递给其它部件及车轮,实现车辆的运行。根据输入动力的功率、扭矩不同,车型的不同,减速增扭输入轴、动力直接输入轴、中间轴、行星齿轮机构和差速器的具体结构和大小尺寸也不同,具体可以根据实际情况设置。

[0070] 差速器17用于对第一输出轴131和第二输出轴132进行差速,使得右输出端和右输出端可以存在车轮速度差,满足车辆转弯工况和其它一些不平路面工况对左右车轮速度差的需求。

[0071] 差速器17可通过轴承转动安装在变速器本体100的箱体内部,中间轴将动力通过第三齿轮和第四齿轮传递给差速器,差速器也可以通过其他方式转动安装在变速箱本体的箱体内部。

[0072] 参见图3,图3为变速器系统的直驱高速档位动力传递路线图,其以单输入端作为动力输入,在该档位,第一输入轴111的动力通过齿轮一Z1、齿轮二Z2传入中间轴12,再通过齿轮三Z3、齿轮四Z4传入差速器17,再通过第一输出轴131和第二输出轴132输出动力。

[0073] 参见图4,变速器系统的直驱高速档位动力叠加传递路线图,其以双输入端叠加动力输入,在该档位,第二输入轴112的动力输入叠加到输入轴11上,动力通过齿轮一Z1、齿轮二Z2传入中间轴12,再通过齿轮三Z3、齿轮四Z4传入差速器17,再通过第一输出轴131和第二输出轴132输出动力。

[0074] 参见图5,图5为变速器系统的低速档位动力叠加传递路线图,其以双输入端叠加动力输入,在该档位,第二输入轴112的动力输入通过行星齿轮机构14的行星架降低转速及放大扭矩后和叠加到第一输入动力轴111上,第一输入动力轴111的动力通过齿轮一 Z1、齿轮二Z2传入中间轴12,再通过齿轮三Z3、齿轮四Z4传入差速器17,再通过第一输出轴131和第二输出轴132输出动力。根据输入动力功率、扭矩不同,商用车车型不同和载货质量的不同,所配置的换档机构的尺寸也不同。换档机构也称作同步器结构,其作用是在换档过程中将要啮合的齿轮达到一致的转速而顺利啮合。

[0075] 参见图1,输入轴11、中间轴12和输出轴13相互平行设置;平行设置的三轴结构维

护和使用方便。第一输入轴111、第二输入轴112和中间轴12通过轴承转动安装在变速器本体100的箱体内。以使第一输入轴111、第二输入轴112和中间轴12可以灵活转动。

[0076] 输入轴11、中间轴12和输出轴13可成三角形布置。参见图6,图6中输入轴的中心线110、中间轴的中心线120和输出轴的中心线130的横截面位于三角形的三个顶点时,可以认为输入轴的中心线、中间轴的中心线和输出轴的中心线的成三角形布置。由于输入轴的齿轮一与中间轴的齿轮二啮合,中间轴的齿轮三与输出轴的齿轮四啮合,因此,可以使输入轴、中间轴和输出轴的两两距离的最大值更小,使得整体结构更为紧凑,减少空间占用,有利于整车的空间设计布置。

[0077] 输入轴11、中间轴12和输出轴13也可成直线布置。其中,输入轴11、中间轴12和输出轴13的横截面位于同一直线时,可以认为输入轴11、中间轴12和输出轴13成直线布置。

[0078] 参见图1,齿轮一Z1、齿轮二Z2、齿轮三Z3和齿轮四Z4可为直齿轮或斜齿轮或人字形齿轮。在实际运用中,齿轮一Z1、齿轮二Z2、齿轮三Z3、齿轮四Z4的直径、厚度、齿数可根据传动扭矩、转速以及速比等的不同变化而进行设计。例如,齿轮一Z1的直径与齿轮二Z2的直径不同,齿轮三Z3的直径与齿轮四Z4的直径不同;齿轮一Z1的直径小于齿轮二Z2的直径,齿轮三Z3的直径小于齿轮四Z4的直径。

[0079] 在一个实施方式中,参见图1、图3、图4、图5,行星齿轮机构14包括太阳轮、行星架和齿圈;

[0080] 齿圈锁定设置,齿轮可以通过锁定装置锁定在所述变速器本体的箱体上。

[0081] 太阳轮与第二输入轴112啮合;

[0082] 行星架通过换挡机构15与第一输入轴111可选择地啮合;

[0083] 第二输入轴112通过换挡机构15与第一输入轴111可选择地啮合。

[0084] 本实施方式中,在行星架通过换挡机构15与第一输入轴111啮合时,第二输入轴112的动力经行星齿轮机构减速增扭后输入到第一输入轴,使变速器系统形成低速档位。在第二输入轴112与第一输入轴111啮合时,第二输入轴112的动力直驱输入到第一输入轴111,使变速器系统形成高速档位。

[0085] 在一个实施方式中,参见图1~图5,换挡机构15为包含滑套的滑套式换挡机构;滑套通过花键套设在第一输入轴111上;滑套滑动设置在行星齿轮机构14的行星架与第二输入轴112之间,以使滑套与行星架或第二输入轴112可选择地啮合。滑套可通过渐开线花键套在第一输入轴111上,移动滑套使滑套的接合齿与轴上的接合齿啮合传递动力。

[0086] 换挡拨叉16的一端与滑套相连,用于控制滑套滑动,以使滑套与行星架啮合或第二输入轴112啮合。

[0087] 在一个实施方式中,参见图2,换挡机构15的滑套的内部设有内齿一151,换挡机构15的滑套的外部设有外齿一152;

[0088] 行星齿轮机构14的行星架内表面设有内齿二141,用于与外齿一152啮合;

[0089] 第二输入轴112的外表面设有外齿二1121,用于与内齿一151啮合。

[0090] 换挡拨叉16的一端与滑套相连,用于控制滑套滑动时,以使滑套的外齿一与行星架的内齿二啮合,或,滑套的内齿一与第二输入轴112的外齿二的啮合。

[0091] 通过内齿一、外齿一、内齿二、外齿二相互配合,可以使得滑套能通过短距离移动实现内齿一与外齿二啮合的状态以及外齿一与内齿二啮合之间啮合状态之间的切换,实现

高速档位与低速档位之间的档位切换。因此,可以降低滑套尺寸要求,减小变速器系统整体尺寸。

[0092] 同时,外齿一与内齿二为斜齿轮时,外齿一与内齿二斜面相对设置,内齿一与外齿二为斜齿轮时,内齿一与外齿二斜面相对设置。外齿一和内齿二可以是形状大小相同的斜齿轮,外齿二和内齿一可以是形状大小相同的斜齿轮。可以知道的,外齿一、内齿一、外齿二、内齿二为接合齿,换挡过程中,滑套在换挡拨叉带动下向轴上接合齿靠近,在轴上接合齿和滑套转速差足够小时,滑套上的接合齿和轴上的接合齿顺利接合,传递动力。由于滑套(齿套)和轴上齿轮内接合齿端处于相同大小的锥角。由于轴和轴上接合齿处于浮动状态,所以挂挡时,这两个锥面能起到一定的自动定心和同步作用。

[0093] 在一个实施方式中,第二输入轴可实现动力直接输入,或者通过行星架实现动力的减速增扭输入,减速增扭速比为1.5~15.5。低速档位的速比为8.5~75.5;高速档位的速比为2.45~8.5。低速档位主要在车辆需要爬坡时应用,而高速档位主要用于车辆常规运行时应用。低速档位速比设置为8.5~75.5,能够满足商用车在各种坡道下对牵引力的要求,保证各种工况的运营能力;而高速档位速比设置为2.45~8.5,满足车辆在常规工况下主要对车速的要求,缩短运输货物时间。根据不同的车辆、不同的工况和载荷,可以在上述速比的设置范围内选择设置不同的具体速比,以实现车辆最优化的功率、扭矩传递,满足车辆对牵引力、速度及效率的要求,实现最低的车辆能量消耗要求。

[0094] 需要说明的是,本公开的多轴变速器系统可以应用在商用车电驱桥总成,也可以应用在其他与电动商用车功能类似的运输车辆的电驱桥。其中,多轴变速器系统可以通过支架安装固定到商用车车桥桥壳上,保证多轴变速器系统以及其它相关零部件能够在稳定可靠的环境下,安全高效地工作。多轴变速器系统可的输入动力可以是永永磁同步电机或开关磁阻电机或其它动力设备。

[0095] 由上可知,本公开的一个实施方式中的变速器系统的变速器本体采用两档设计—高速档位与低速档位,采用三根轴结构—输入轴、中间轴和输出轴,设置两对啮合齿轮,内部换挡采用滑套结构形式与换挡拨叉配合,外部换挡采用换挡器驱动换挡拨叉,并配置换挡变速器控制单元。满足电动商用车电驱桥对速比、动力流模式的需求,既能满足商用车对牵引力的要求,又能满足车速要求,获得高的运营效率,大大减少驾驶员的劳动强度。同时,变速器系统布置结构形式相对于两轴结构,齿轮的直径更小,重量更轻,传动噪音更小,单个齿轮的齿面承受的载荷更小,可靠性更高。

[0096] 由上可知,本公开的一个实施方式中的变速器系统采用三轴两个档位布置,低速档位主要用于爬坡等需求大牵引力工况,高速档位主要用于车辆常规运输工况,自动换挡,提高运营效率,降低驾驶员劳动强度。低速档位的速比为8.5~75.5;高速档位的速比为2.45~8.5。低速档位主要在需要爬坡时应用,而高速档位主要用于车辆常规运行时应用。低速档位速比设置为8.5~75.5,能够满足商用车在各种坡道下对牵引力的要求,保证各种工况的运营能力;而高速档位速比设置为2.45~8.5,满足车辆在常规工况下主要对车速的要求,缩短运输货物时间。根据不同的车辆、不同的工况和载荷,可以在上述速比的设置范围内选择设置不同的具体速比,以实现车辆最优化的功率、扭矩传递,满足车辆对牵引力、速度及效率的要求,实现最低的车辆能量消耗要求。

[0097] 本变变速器系统作为电驱桥变速器系统优化结构布置,与现有的电驱桥变速器系

统相比,结构简单,维护保养相对简单,维护使用成本更低,为用户节约成本,提高效益。

[0098] 本公开的实施方式还公开了一种驱动总成,包括本公开实施方式中提供的任一变速器系统、第一驱动电机和第二驱动电机,第一驱动电机的输出端与变速器本体100的第一输入轴111连接,第二驱动电机的输出端与变速器本体100的第二输入轴112连接。

[0099] 第一驱动电机和第二驱动电机可以是同一电机或不同电机,第一驱动电机和第二驱动电机可以是永磁同步电机,第一驱动电机和第二驱动电机可以是开关磁阻电机,第一驱动电机和第二驱动电机也可以是其他类型的电机。

[0100] 本公开的实施方式还公开了一种车辆,包括上述实施方式中的任一种驱动总成。

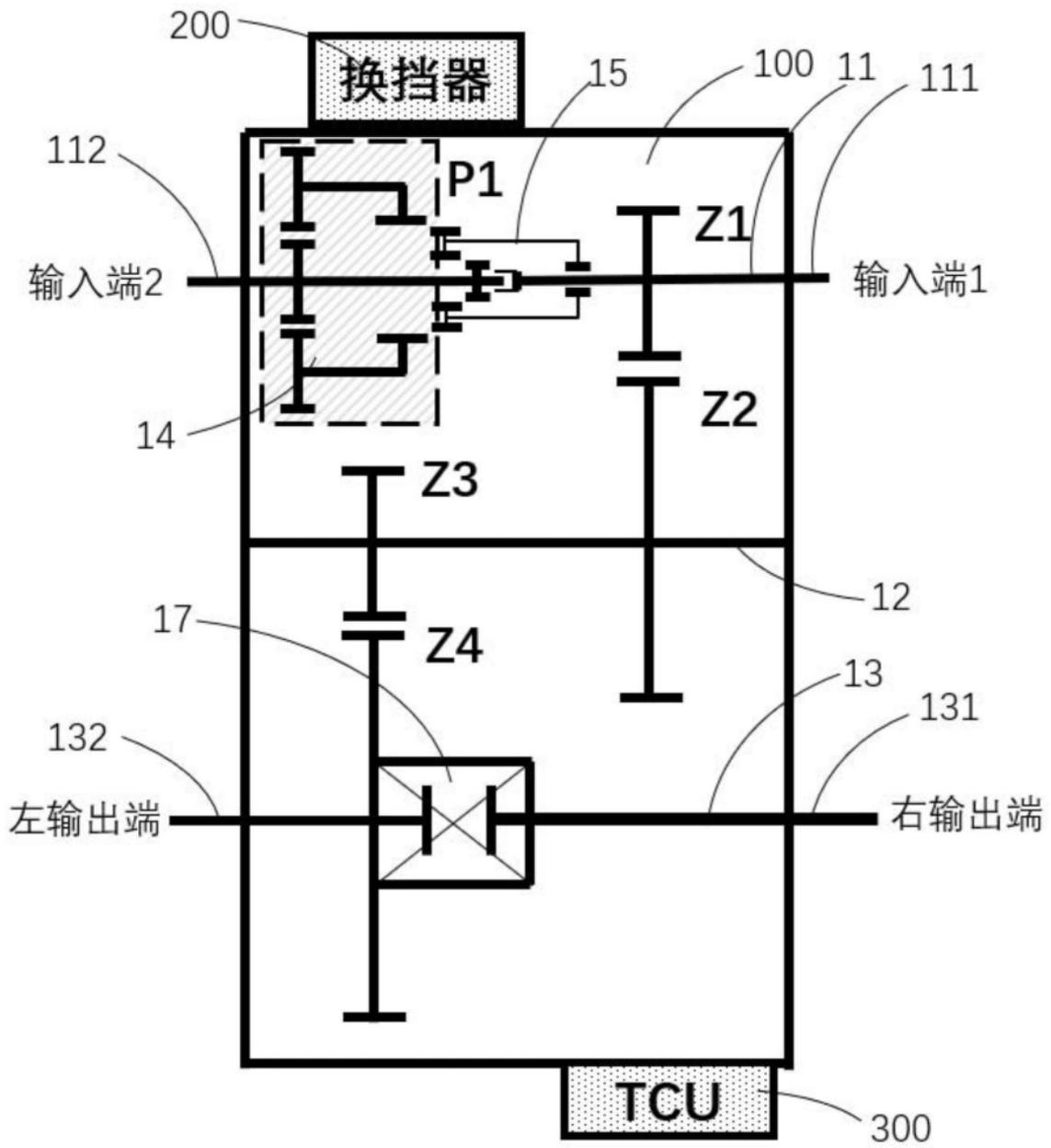


图1

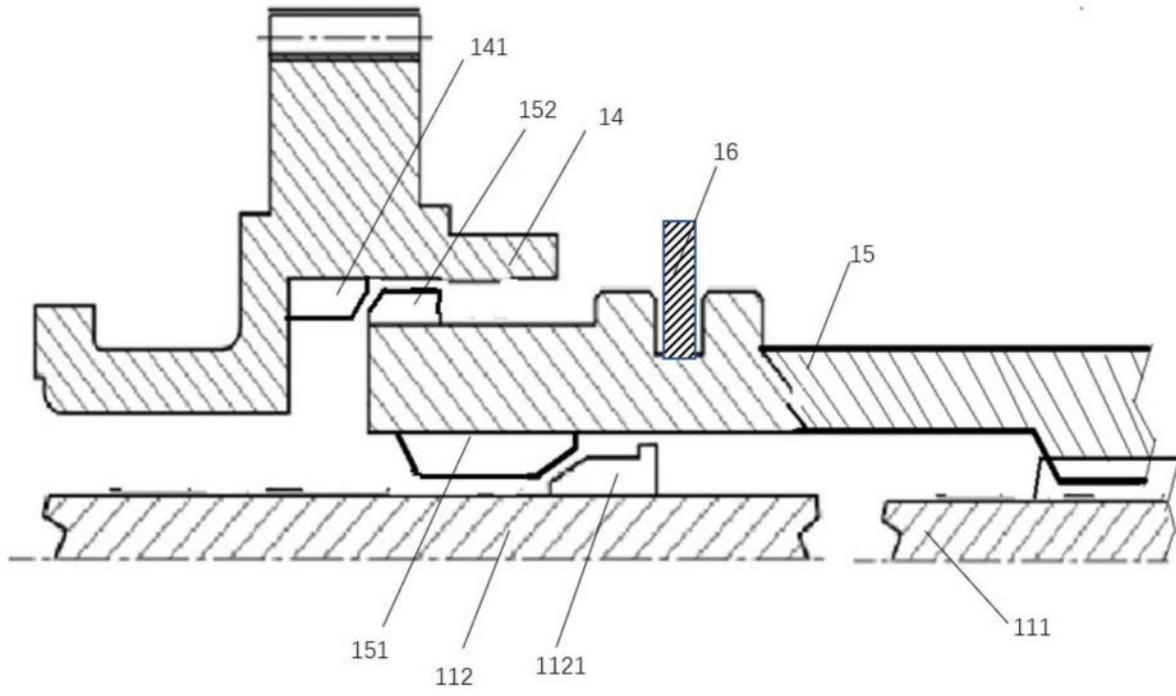


图2

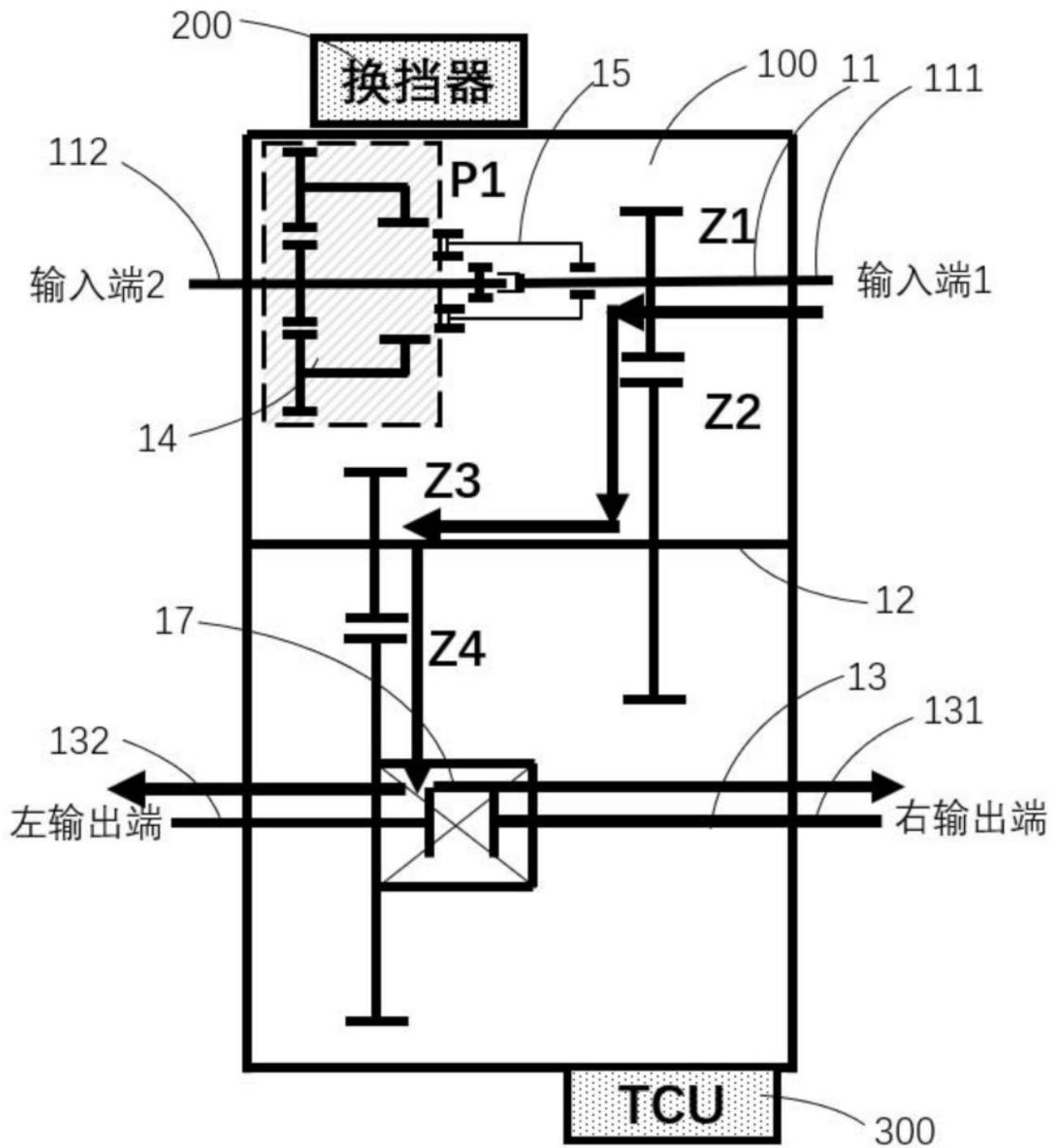


图3

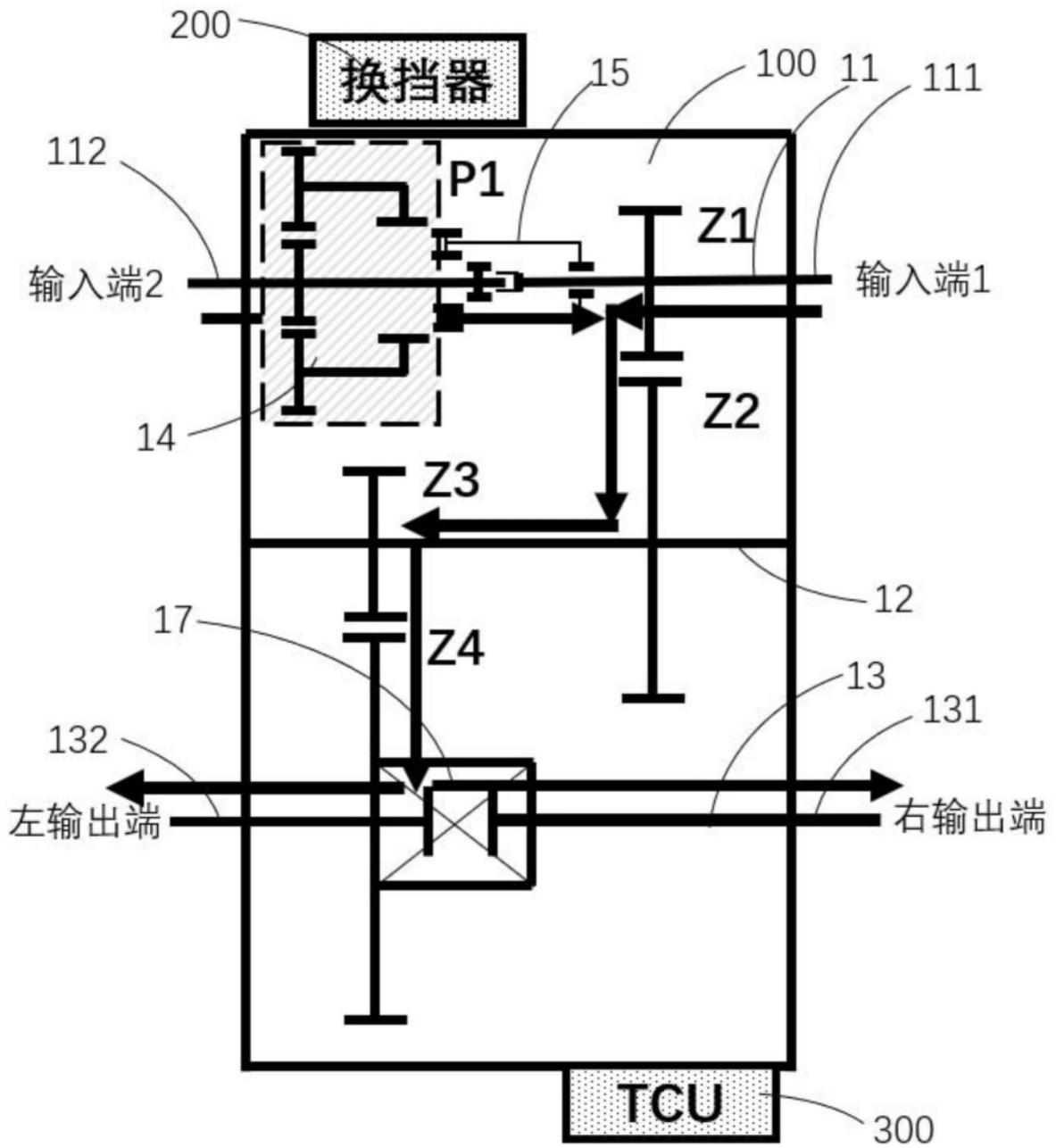


图4

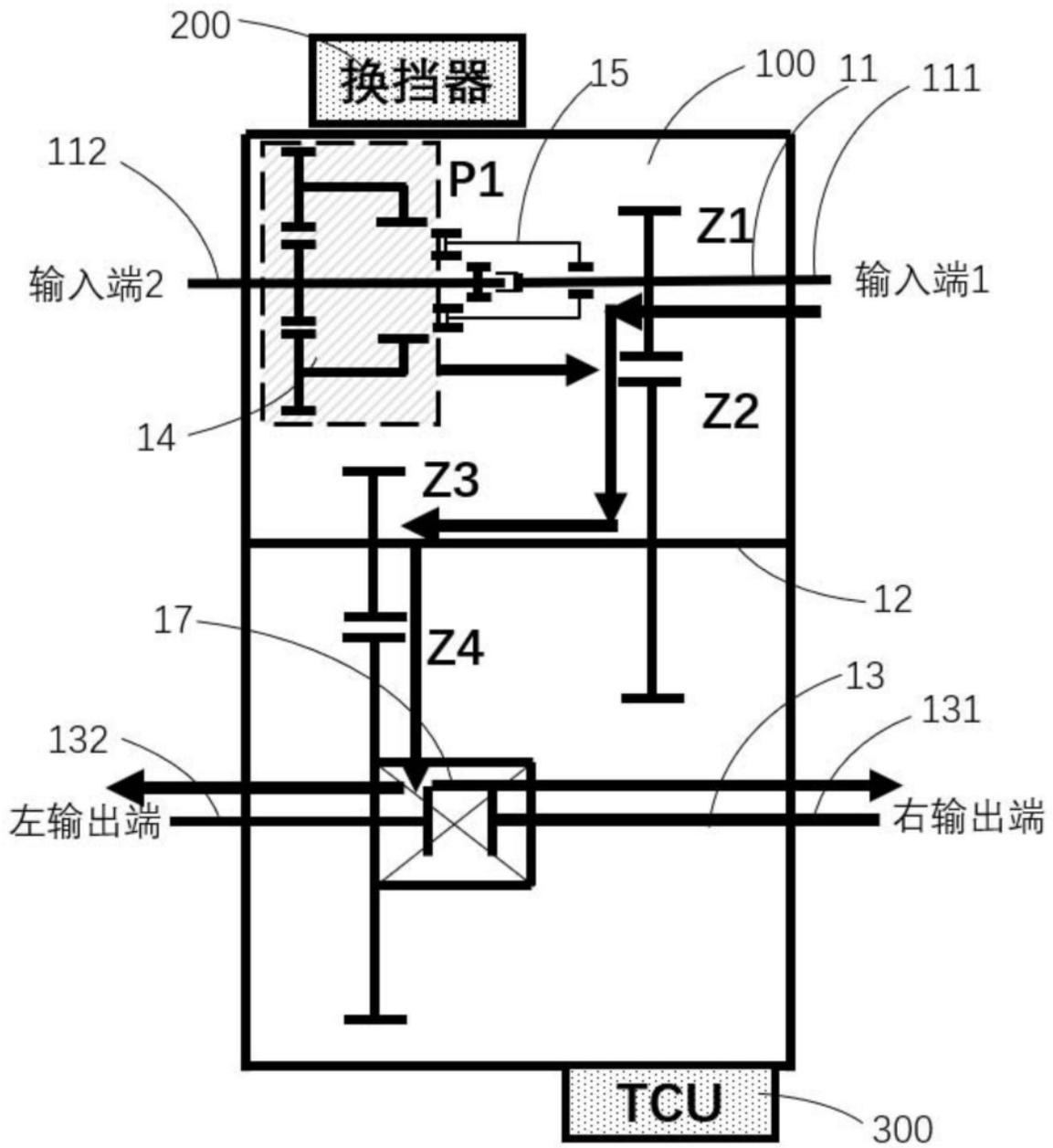


图5

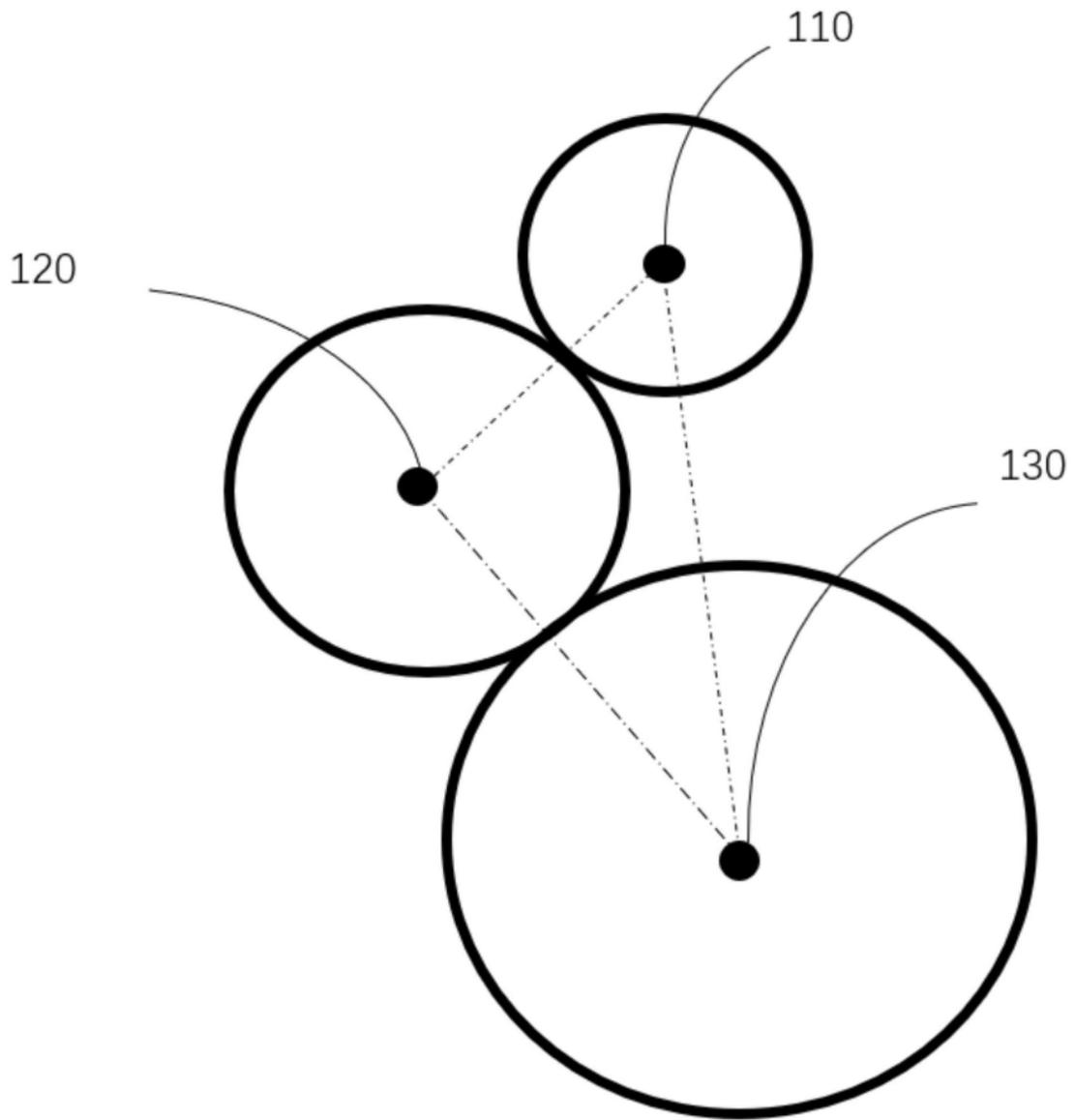


图6