



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221457777 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 202420303873.9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2024.02.19

(73) 专利权人 潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司

地址 261206 山东省潍坊市坊子区北海南路192号

(72) 发明人 邱玉亮 王殿勇 王庆龙 王捷
陈圣 李国华 李建启 田志海
张传红 谢建伟 刘光安 王二弦
郭丽莹 段晓彤

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

专利代理师 朱晓彤

(51) Int. Cl.

B62D 11/12 (2006.01)

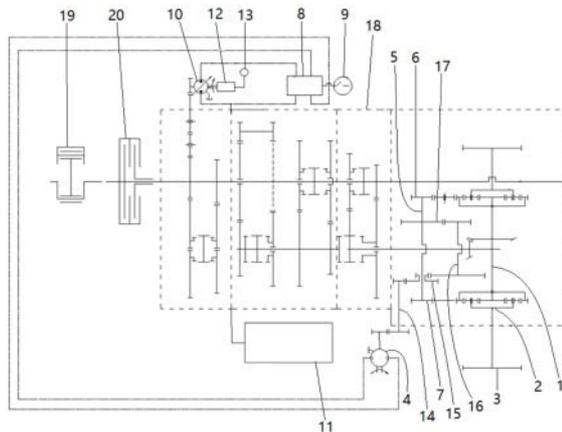
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

差速转向装置和差速转向履带拖拉机

(57) 摘要

本实用新型提供了一种差速转向装置和差速转向履带拖拉机,差速转向装置包括中央传动轴、转向马达、转向传动轴、两件行星差速器,所述中央传动轴的两端分别连接两件行星差速器的太阳轮,所述两件行星差速器的行星架连接有履带链轮;所述转向马达与转向传动轴传动联接,转向传动轴的一端设有第一齿轮,另一端设有第二齿轮,第一齿轮与其中一个行星差速器的齿圈通过奇数个惰轮传动联接,第二齿轮与另一个行星差速器的齿圈通过偶数个惰轮传动联接。采用本实用新型,控制转向马达即可实现转向,操纵力小,操作方便;转向动力与拖拉机行驶动力独立且互不影响,动力损失小,可实现原地360°转向。



1. 一种差速转向装置,其特征在于:包括中央传动轴(1)、转向马达(4)、转向传动轴(5)、两件行星差速器(2),所述中央传动轴(1)的两端分别连接两件行星差速器(2)的太阳轮,所述两件行星差速器(2)的行星架连接有履带链轮(3);所述转向马达(4)与转向传动轴(5)传动联接,转向传动轴(5)的一端设有第一齿轮(6),另一端设有第二齿轮(7),第一齿轮(6)与其中一个行星差速器(2)的齿圈通过奇数个惰轮传动联接,第二齿轮(7)与另一个行星差速器(2)的齿圈通过偶数个惰轮传动联接。

2. 根据权利要求1所述的差速转向装置,其特征在于:所述转向马达(4)还连接有控制部件(8),控制部件(8)能控制转向马达(4)的转动方向。

3. 根据权利要求2所述的差速转向装置,其特征在于:所述转向马达(4)为液压马达,所述控制部件(8)为电液换向阀,电液换向阀的两个外接口与液压马达形成回路连接;还包括液压泵(10),电液换向阀的液压油入口、液压泵(10)以及电液换向阀的回油口依次形成回路连接。

4. 根据权利要求3所述的差速转向装置,其特征在于:还包括倒车开关(9),倒车开关(9)与所述电液换向阀信号连接,当电液换向阀接收到倒车开关(9)的开启信号时,电液换向阀切换状态。

5. 根据权利要求3所述的差速转向装置,其特征在于:所述液压泵(10)为斜盘柱塞泵,还包括转向推杆(12),转向推杆(12)的伸缩端连接斜盘柱塞泵的斜盘并能控制斜盘的角度。

6. 根据权利要求1所述的差速转向装置,其特征在于:所述转向马达(4)与转向传动轴(5)之间通过多级减速机构传动联接。

7. 根据权利要求6所述的差速转向装置,其特征在于:所述多级减速机构包括第一中间轴(14)、双联齿轮(15)、第二中间轴(16)和第三齿轮(17),双联齿轮(15)活动套设于转向传动轴(5)上,第三齿轮(17)固定于转向传动轴(5)上;第一中间轴(14)的一端与转向马达(4)通过齿轮传动联接,第一中间轴(14)的另一端与双联齿轮(15)的大端传动联接,第二中间轴(16)的一端与双联齿轮(15)的小端传动联接,第二中间轴(16)的另一端与第三齿轮(17)传动联接。

8. 根据权利要求1所述的差速转向装置,其特征在于:所述行星差速器(2)的齿圈上设有外齿;所述第一齿轮(6)与其中一个行星差速器(2)的齿圈通过一个惰轮传动联接,第二齿轮(7)与另一个行星差速器(2)的齿圈的外齿啮合。

9. 根据权利要求8所述的差速转向装置,其特征在于:所述第一齿轮(6)至自身对应行星差速器(2)齿圈的传动比与第二齿轮(7)至自身对应行星差速器(2)齿圈的传动比相同。

10. 一种差速转向履带拖拉机,包括变速箱(18)、发动机(19)、离合器(20),发动机(19)的输出端联接离合器(20),离合器(20)的输出端联接变速箱(18),其特征在于:还包括权利要求1-9任一项所述的差速转向装置;变速箱(18)的行驶输出轴与所述中央传动轴(1)传动联接。

差速转向装置和差速转向履带拖拉机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及履带拖拉机技术领域,具体涉及一种差速转向装置和差速转向履带拖拉机。

背景技术

[0002] 随着农业技术的发展,履带拖拉机的应用越来越广泛。一些作业工况中,例如水田作业,要求履带拖拉机动作灵敏、布置简单、转向半径小,操控稳定灵活,可通过性高。

[0003] 传统的履带拖拉机转向时,通过降低内侧履带的动力,使内侧履带和外侧履带转速产生差异进行转向。该方式转向半径较大,且由于方向盘联动控制内侧履带刹车,因此不仅方向盘操纵力大,也产生了较大的功率损失。此外,在倒车工况下,履带拖拉机与传统的轮式拖拉机转向操作方式相反,对操作者的反应能力要求较高,操作难度大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是:如何减小履带拖拉机转向半径、方向盘操纵力以及功率损失。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:

[0006] 本实用新型提供了一种差速转向装置,包括中央传动轴、转向马达、转向传动轴、两件行星差速器,所述中央传动轴的两端分别连接两件行星差速器的太阳轮,所述两件行星差速器的行星架连接有履带链轮;所述转向马达与转向传动轴传动联接,转向传动轴的一端设有第一齿轮,另一端设有第二齿轮,第一齿轮与其中一个行星差速器的齿圈通过奇数个惰轮传动联接,第二齿轮与另一个行星差速器的齿圈通过偶数个惰轮传动联接。

[0007] 本实用新型的有益效果是:

[0008] 采用本实用新型,控制转向马达即可实现转向,操纵力小,操作方便;通过转向传动轴、第一齿轮及第二齿轮将转向马达的转向动力合流至行星差速器,使两个行星差速器的差速运动进行转向,避免了动力损失;同时,转向动力与拖拉机行驶动力独立且互不影响,可实现原地360°转向;倒车转向时,只需控制转向马达的转动方向与行驶时相反,易于实现倒车操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便,难度低。

[0009] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0010] 进一步的,所述转向马达还连接有控制部件,控制部件能控制转向马达的转动方向。

[0011] 便于控制转向方向,操作简便。

[0012] 进一步的,所述转向马达为液压马达,所述控制部件为电液换向阀,电液换向阀的两个外接口与液压马达形成回路连接;还包括液压泵,电液换向阀的液压油入口、液压泵以及电液换向阀的回油口依次形成回路连接。

[0013] 通过液压驱动转向马达,动力充足;通过液压泵与电液换向阀共同控制转向马达的转动方向,使得前进时与倒车时,液压泵与转向马达的正反转关系颠倒,实现了倒车操纵

模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便,难度低,可靠性好。

[0014] 进一步的,还包括倒车开关,倒车开关与所述电液换向阀信号连接,当电液换向阀接收到倒车开关的开启信号时,电液换向阀切换状态。

[0015] 通过倒车开关控制电液换向阀的状态,前进时,电液换向阀处于状态一,倒车时,电液换向阀切换至状态二,使电液换向阀在倒车时介入控制转向马达的转动方向,保证了倒车操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便。

[0016] 进一步的,所述液压泵为斜盘柱塞泵,还包括转向推杆,转向推杆的伸缩端连接斜盘柱塞泵的斜盘并能控制斜盘的角度。

[0017] 通过转向推杆控制斜盘柱塞泵的输出流量,从而控制转向马达的转速,操作简便,便于适应不同幅度的转向。

[0018] 进一步的,所述转向马达与转向传动轴之间通过多级减速机构传动联接。

[0019] 便于提高传递至行星减速器的转向力,转向动力充足,可靠性好。

[0020] 进一步的,所述多级减速机构包括第一中间轴、双联齿轮、第二中间轴和第三齿轮,双联齿轮活动套设于转向传动轴上,第三齿轮固定于转向传动轴上;第一中间轴的一端与转向马达通过齿轮传动联接,第一中间轴的另一端与双联齿轮的大端传动联接,第二中间轴的一端与双联齿轮的小端传动联接,第二中间轴的另一端与第三齿轮传动联接。

[0021] 实现了从转向马达至转向传动轴的四级减速,转向动力充足,且充分利用了转向传动轴的空间安装双联齿轮、第三齿轮等,占用空间小。

[0022] 进一步的,所述行星减速器的齿圈上设有外齿;所述第一齿轮与其中一个行星减速器的齿圈通过一个惰轮传动联接,第二齿轮与另一个行星减速器的齿圈的外齿啮合。

[0023] 占用空间小,便于减小装置体积。

[0024] 进一步的,所述第一齿轮至自身对应行星减速器齿圈的传动比与第二齿轮至自身对应行星减速器齿圈的传动比相同。

[0025] 使转向动力合流至两个行星减速器的齿圈时转向相反,速度相同,实现了原地360°转向。

[0026] 本实用新型还提供了一种差速转向履带拖拉机,包括变速箱、发动机、离合器和上述差速转向装置;发动机的输出端联接离合器,离合器的输出端联接变速箱,变速箱的行驶输出轴与所述中央传动轴传动联接。

[0027] 本实用新型操纵力小,操作方便,转向动力损失小;转向动力与拖拉机行驶动力独立且互不影响,可实现原地360°转向;倒车转向的操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便,难度低。

附图说明

[0028] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0029] 附图中,各附图标记所代表的技术特征如下:

[0030] 1-中央传动轴;2-行星减速器;3-履带链轮;4-转向马达;5-转向传动轴;6-第一齿轮;7-第二齿轮;8-控制部件;9-倒车开关;10-液压泵;11-液压油箱;12-转向推杆;13-转向器;14-第一中间轴;15-双联齿轮;16-第二中间轴;17-第三齿轮;18-变速箱;19-发动机;20-离合器。

具体实施方式

[0031] 以下对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0032] 本实用新型参见图1。

[0033] 实施例一:

[0034] 本实用新型提供了一种差速转向装置,包括中央传动轴1、转向马达4、转向传动轴5、两件行星差速器2,所述中央传动轴1的两端分别连接两件行星差速器2的太阳轮,所述两件行星差速器2的行星架连接有履带链轮3;所述转向马达4与转向传动轴5传动联接,转向传动轴5的一端设有第一齿轮6,另一端设有第二齿轮7,第一齿轮6与其中一个行星差速器2的齿圈通过奇数个惰轮传动联接,第二齿轮7与另一个行星差速器2的齿圈通过偶数个惰轮传动联接。

[0035] 原理:

[0036] 安装状态下,履带拖拉机的履带套接在履带链轮3上,用于将动力传输至履带;履带拖拉机的变速箱18输出轴联接中央传动轴1,中央传动轴1将驱动力传输至太阳轮;履带拖拉机的转向操纵系统连接转向马达4,用于控制转向马达4的启停和转动方向。上述偶数个惰轮为0个时,表示第二齿轮7直接与另一个行星差速器2的齿圈传动联接;传动联接可通过链传动连接,也可在行星差速器2的齿圈设置外齿,惰轮、第二齿轮7分别与对应齿圈的外齿啮合。

[0037] 工作状态下,履带拖拉机的发动机19输出动力经过变速箱18,变速箱18用于驱动行驶的输出轴将行驶动力传递至中央传动轴1,中央传动轴1带动太阳轮转动,太阳轮带动行星轮、行星架相对于齿圈转动,行星架带动履带链轮3转动,从而将动力传递至履带供行驶。不转向时,第一齿轮6、第二齿轮7分别约束对应行星差速器2的齿圈,且两条履带阻力相当,拖拉机正常行驶。转向时,启动转向马达4,转向马达4的转速与转向幅度相互匹配;转向马达4驱动转向传动轴5,转向传动轴5带动第一齿轮6与第二齿轮7转动,第一齿轮6通过奇数个惰轮将动力传递至其中一个行星差速器2的齿圈,第二齿轮7通过偶数个惰轮将动力传递至另一个行星差速器2的齿圈,故两个行星差速器2的齿圈产生方向相反且转速相同的转动,从而将转向马达4的转向动力合流至行星差速器2。

[0038] 转向动力合流结果:在行驶动力的作用下,行星架相对于齿圈转动,行驶动力为0时,行星架相对于齿圈静止。在转向动力的作用下,齿圈转动;在转向外侧,齿圈转动方向与行星架相同,齿圈的转速等量增加了行星架的绝对转速;在转向内侧,齿圈转动方向与行星架相反,齿圈的转速等量减小了行星架的绝对转速,行驶动力为0时,齿圈的转速等量使行星架向相反方向转动。

[0039] 综上,采用本实用新型,控制转向马达4即可实现转向,操纵力小,操作方便;通过转向传动轴5、第一齿轮6及第二齿轮7将转向马达4的转向动力合流至行星差速器2,使两个行星差速器2的差速运动进行转向,避免了动力损失;同时,转向动力与拖拉机行驶动力独立且互不影响,可实现原地 360° 转向;倒车转向时,只需控制转向马达4的转动方向与行驶时相反,易于实现倒车操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便,难度低。

[0040] 进一步的,所述转向马达4还连接有控制部件8,控制部件8能控制转向马达4的转动方向。

[0041] 注:当转向马达4为电动马达时,控制部件8为马达控制器,通过信号连接电动马达,其输出信号可控制电动马达的转动方向和转速。当转向马达4为液压马达时,控制部件8为电液换向阀,通过液压管路连接液压马达,电液换向阀的液压输出方向决定了液压马达的转动方向。

[0042] 便于控制转向方向,操作简便。

[0043] 进一步的,所述转向马达4为液压马达,所述控制部件8为电液换向阀,电液换向阀的两个外接口与液压马达形成回路连接;还包括液压泵10,电液换向阀的液压油入口、液压泵10以及电液换向阀的回油口依次形成回路连接。

[0044] 注:电液换向阀为现有技术,例如三位四通电磁换向阀;电液换向阀的两个外接口记为A、B,液压油入口记为P,回油口记为T,通过电磁信号控制电液换向阀的阀芯的位置,从而使A、B中,一个连通P,另一个连通T;例如,状态一:A连通P,B连通T,液压油从液压泵10→P→A出,从B→T回到液压泵10;状态二:A连通T,B连通P,液压油从液压泵10→P→B出,从A→T回到液压泵10。从而可控制液压马达的转动方向。同时,电液换向阀的状态不变,液压泵10的转动输出方向也可控制液压马达的转动方向。对于回路补油,可在电液换向阀与液压泵10之间的回路管道上设置支路,支路上连接补油泵或溢流阀,补油泵、溢流阀连接油箱11,从而对回路进行补油或溢流;补油、溢流方式与本实用新型关于转向的技术问题无关。

[0045] 液压控制的详细举例:①前进左转时,电液换向阀(控制部件8)处于初始位置,液压泵10正转输出,转向马达4正转;②前进右转时,电液换向阀处于初始位置,液压泵10反转输出,转向马达4反转;③倒车左转时,电液换向阀切换,液压泵10正转输出,转向马达4反转;④倒车右转时,电液换向阀切换,液压泵10反转输出,转向马达正转。

[0046] 通过液压驱动转向马达4,动力充足;通过液压泵10与电液换向阀共同控制转向马达4的转动方向,使得前进时与倒车时,液压泵10与转向马达4的正反转关系颠倒,实现了倒车操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便,难度低,可靠性好。

[0047] 进一步的,还包括倒车开关9,倒车开关9与所述电液换向阀信号连接,当电液换向阀接收到倒车开关9的开启信号时,电液换向阀切换状态。

[0048] 注:倒车开关9为拖拉机上的原有部件,为现有技术。

[0049] 通过倒车开关9控制电液换向阀的状态,前进时,电液换向阀处于状态一,倒车时,电液换向阀切换至状态二,使电液换向阀在倒车时介入控制转向马达4的转动方向,保证了倒车操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便。

[0050] 进一步的,所述液压泵10为斜盘柱塞泵,还包括转向推杆12,转向推杆12的伸缩端连接斜盘柱塞泵的斜盘并能控制斜盘的角度。

[0051] 优选的,还包括转向器13,转向器13连接转向推杆12并能控制转向推杆12的伸缩端伸出长度;转向器13为拖拉机的原有部件。转向时,方向盘带动转向器13摆动,转向器13带动转向推杆12伸缩,转向推杆12的伸缩端控制斜盘柱塞泵的斜盘角度,从而控制斜盘柱塞泵的输出流量。

[0052] 通过转向推杆12控制斜盘柱塞泵的输出流量,从而控制转向马达4的转速,操作简便,便于适应不同幅度的转向。

[0053] 进一步的,所述转向马达4与转向传动轴5之间通过多级减速机构传动联接。

[0054] 便于提高传递至行星差速器2的转向力,转向动力充足,可靠性好。

[0055] 进一步的,所述多级减速机构包括第一中间轴14、双联齿轮15、第二中间轴16和第三齿轮17,双联齿轮15活动套设于转向传动轴5上,第三齿轮17固定于转向传动轴5上;第一中间轴14的一端与转向马达4通过齿轮传动联接,第一中间轴14的另一端与双联齿轮15的大端传动联接,第二中间轴16的一端与双联齿轮15的小端传动联接,第二中间轴16的另一端与第三齿轮17传动联接。

[0056] 传动联接的解释:所述第一中间轴14的另一端设有齿轮,该齿轮与双联齿轮15的大端啮合;所述第二中间轴16的两端分别设有齿轮,该齿轮与对应的双联齿轮15的小端、第三齿轮17啮合。

[0057] 实现了从转向马达4至转向传动轴5的四级减速,转向动力充足,且充分利用了转向传动轴5的空间安装双联齿轮15、第三齿轮17等,占用空间小。

[0058] 进一步的,所述行星差速器2的齿圈上设有外齿;所述第一齿轮6与其中一个行星差速器2的齿圈通过一个惰轮传动联接,第二齿轮7与另一个行星差速器2的齿圈的外齿啮合。

[0059] 占用空间小,便于减小装置体积。

[0060] 进一步的,所述第一齿轮6至自身对应行星差速器2齿圈的传动比与第二齿轮7至自身对应行星差速器2齿圈的传动比相同。

[0061] 使转向动力合流至两个行星差速器2的齿圈时转向相反,速度相同,实现了原地360°转向。

[0062] 实施例二:

[0063] 本实用新型还提供了一种差速转向履带拖拉机,包括变速箱18、发动机19、离合器20和上述差速转向装置;发动机19的输出端联接离合器20,离合器20的输出端联接变速箱18,变速箱18的行驶输出轴与所述中央传动轴1传动联接。

[0064] 本实用新型操纵力小,操作方便,转向动力损失小;转向动力与拖拉机行驶动力独立且互不影响,可实现原地360°转向;倒车转向的操纵模式与现有的轮式拖拉机一致,操作方便,难度低。

[0065] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,如果出现了指示方位、方向或位置关系的描述用语,例如:“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等,在本说明书中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,仅是为了方便理解本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的部分、元件或整体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实用新型的限制。

[0066] 此外,如果出现了次序描述用语,例如:“第一”、“第二”等,在本说明书中的用途是为了便于理解或简化描述,例如,为了区分多个具有相同类型或功能的技术特征,而又不得不单独提及时,本说明书可能采用前缀或后缀次序描述用语的方式将其区分。因此,不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0067] 在本实用新型中,如果出现了含有附属或连接含义的描述用语,例如,第一特征在第二特征“上”或“下,除非另有明确的规定和限定,否则不应做限定性的理解,例如,“上”或

“下”可以是第一和第二特征直接接触,也可以是第一特征和第二特征通过中间媒介间接接触。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况、所处的语境、前后文的文意连贯性等理解上述描述用语在本实用新型中的具体含义。

[0068] 进而,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0069] 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实用新型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,并不是必须针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例、示例以及不同实施例、示例的特征进行结合和组合,这些结合或组合都应归入本实用新型所概括的范围之内。

[0070] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在其公开渠道可以获得的信息范围内,结合本申请文件所给出的技术启示,可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

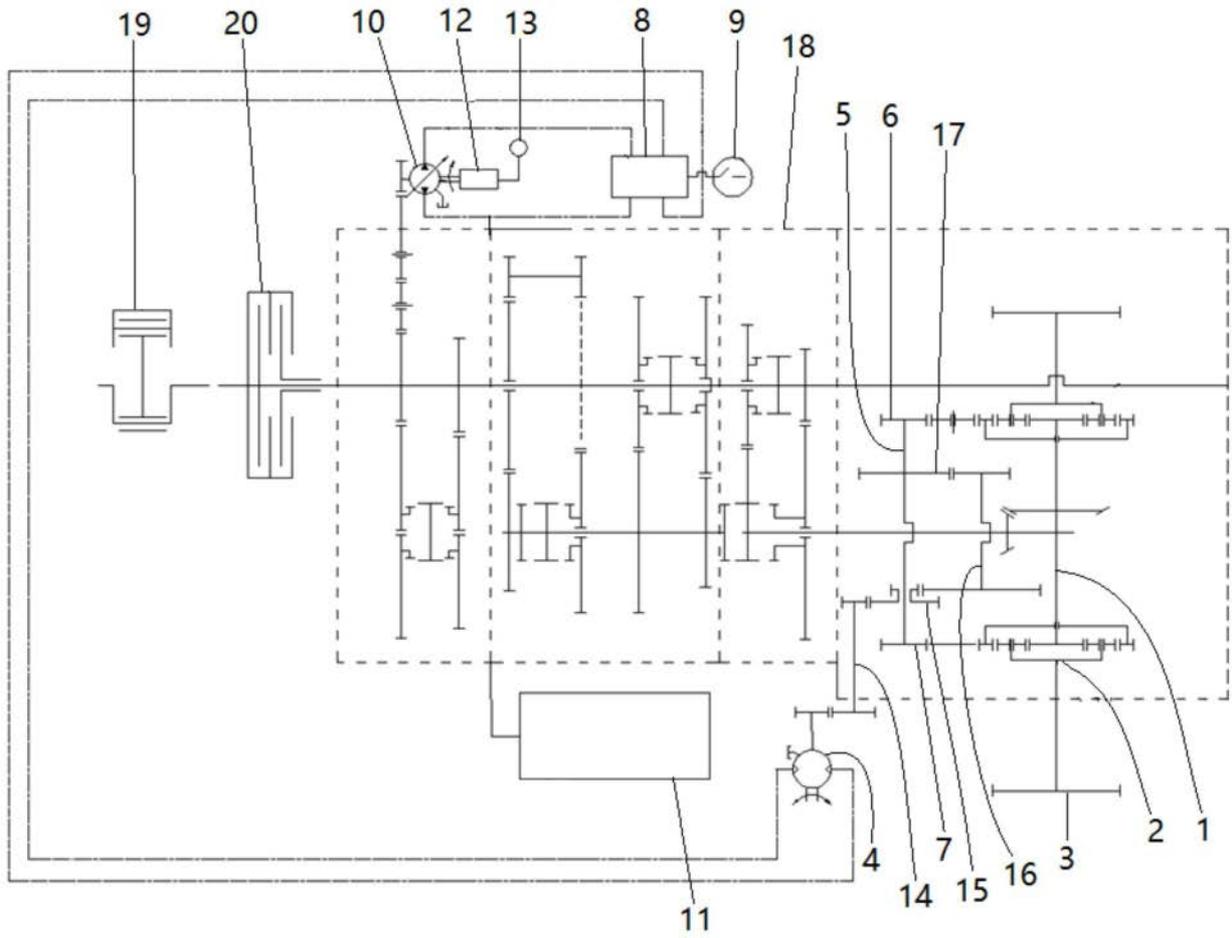


图1