



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111810600 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(21) 申请号 202010830665.0

(22) 申请日 2020.08.18

(71) 申请人 广州艾可米汽车科技股份有限公司
地址 528305 广东省广州市番禺区大石街
植村工业三路3号A栋401-1

(72) 发明人 赵良红

(74) 专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11394
代理人 张绮丽

(51) Int. Cl.

F16H 9/16 (2006.01)

F16H 55/56 (2006.01)

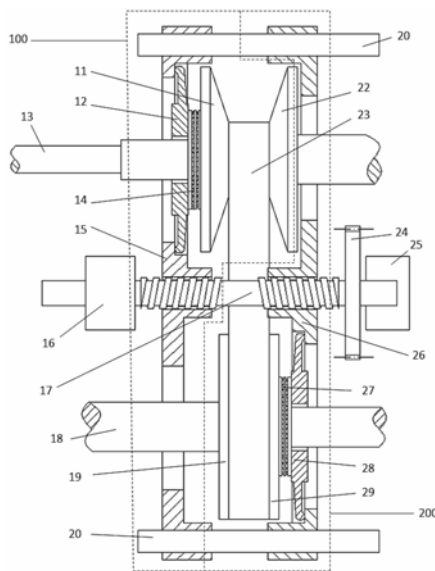
权利要求书1页 说明书4页 附图10页

(54) 发明名称

一种膜片弹簧式无级变速器

(57) 摘要

一种膜片弹簧式无级变速器,包括通过传动带连接的主动传动部分和从动传动部分,两传动部分均具有传动轴、固定在传动轴上的定盘、可相对定盘移动的动盘,传动带设置在由定盘、动盘的端面形成的V形槽上,还包括主动压板、从动压板,主动传动部分和从动传动部分的定盘、动盘均设置在主动压板和从动压板之间,变速控制杆连接主动、从动压板,在主动压板与相邻的动盘之间、从动压板与相邻的动盘之间设置膜片弹簧,变速控制机构驱动变速控制杆同步带动主动压板与从动压板沿传动轴轴线移动,从而调整主动传动部分的动盘与定盘之间的距离。本发明利用变速控制机构及变速控制杆,实现传动比的改变,完全克服了采用液压控制的传统无级变速器的各种缺点。



1. 一种膜片弹簧式无级变速器,包括通过传动带连接的主动传动部分和从动传动部分,两传动部分均具有传动轴、固定在传动轴上的定盘、可相对定盘移动的动盘,传动带设置在由定盘、动盘的端面形成的V形槽上,其特征在于:还包括主动压板、从动压板,主动传动部分和从动传动部分的定盘、动盘均设置在主动压板和从动压板之间,变速控制杆连接主动、从动压板,在主动压板与相邻的动盘之间、从动压板与相邻的动盘之间设置膜片弹簧,变速控制机构驱动变速控制杆同步带动主动压板与从动压板沿传动轴轴线移动,从而调整主动及从动传动部分的动盘与定盘之间的距离。

2. 根据权利要求1所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:在膜片弹簧与动盘之间设有推力轴承。

3. 根据权利要求2所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:所述膜片弹簧包括圆基部和齿形膜部,所述圆基部设有轴孔,所述圆基部穿过传动轴抵靠在推力轴承的端面上,所述齿形膜部的自由端抵靠在主动压板或从动压板上。

4. 根据权利要求3所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:所述齿形膜部向主动压板或从动压板弯曲且齿形膜部的自由端具有弧形突缘。

5. 根据权利要求1所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:所述变速控制杆上加工有一对反向螺纹,该反向螺纹对分别与主动压板、从动压板螺纹连接。

6. 根据权利要求5所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:所述变速控制杆的端部安装有变速控制杆齿轮,张紧机构与张紧主动齿轮连接,张紧主动齿轮与变速控制杆齿轮啮合连。

7. 根据权利要求6所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:还包括导向杆,主动压板、从动压板上设置导向孔,主动压板、从动压板的导向孔套在导向杆上。

8. 根据权利要求1至7任一所述膜片弹簧式无级变速器,其特征在于:所述传动轴包括输入轴、输出轴。

一种膜片弹簧式无级变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及变速器技术领域,具体地说是涉及一种膜片弹簧式无级变速器。

背景技术

[0002] 无级变速器是应用于汽车传动系统的一种变速装置,其结构简单、体积小、重量轻、传递效率较高、制造成本低的特点,在汽车上有广泛的应用。

[0003] 无级变速器是利用V形槽与传动带的摩擦力实现动力传递,目前应用的无级变速器是采用液压方式来使V型槽与传动带之间产生压紧力,同时通过调节液压油来改变传动比。

[0004] 传统无级变速器的缺点比较明显:(1)V形槽与传动带容易打滑,由于无级变速器油压控制精度要求高,容易出现故障,导致压紧力不足,使得V型槽与传动带打滑,这是无级变速器常见的故障,也是最致命的问题。(2)传递扭矩小,受无级变速器系统最大油压的限制,一般传递扭矩较小。(3)变速滞后,由于无级变速器建立油压时间较慢,V型槽与传动带之间产生压紧力不能及时增加,因此在汽车加速过程中,会限制发动机扭矩输出,防止发动机扭矩增速过快来避免无级变速器打滑,结果就是汽车加速性能较差,不适合激烈驾驶,驾驶乐趣不足。(4)液压控制系统复杂、制造难度大、成本高。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,提供一种通过膜片弹簧全新结构来实现传动比调整的膜片弹簧式无级变速器,利用膜片弹簧发生弹性变形产生的弹力来提供无级变速器V形槽与传动带之间的压紧力,利用变速控制机构及变速控制杆,实现传动比的改变,传递动力时不打滑,可靠性高,传递扭矩大,变速响应快,适用于大扭矩发动机,结构紧凑,以克服传统无级变速器的不足。

[0006] 本发明的技术方案是:一种膜片弹簧式无级变速器,包括通过传动带连接的主动传动部分和从动传动部分,两传动部分均具有传动轴、固定在传动轴上的定盘、可相对定盘移动的动盘,传动带设置在由定盘、动盘的端面形成的V形槽上,其特征在于:还包括主动压板、从动压板,主动传动部分和从动传动部分的定盘、动盘均设置在主动压板和从动压板之间,变速控制杆连接主动、从动压板,在主动压板与相邻的动盘之间、从动压板与相邻的动盘之间设置膜片弹簧,变速控制机构驱动变速控制杆同步带动主动压板与从动压板沿传动轴轴线移动,从而调整主动及从动传动部分的动盘与定盘之间的距离。

[0007] 在膜片弹簧与动盘之间设有推力轴承。

[0008] 所述膜片弹簧包括圆基部和齿形膜部,所述圆基部设有轴孔,所述圆基部穿过传动轴抵靠在推力轴承的端面上,所述齿形膜部的自由端抵靠在主动压板或从动压板上。

[0009] 所述齿形膜部向主动压板或从动压板弯曲且齿形膜部的自由端具有弧形突缘。

[0010] 所述变速控制杆上加工有一对反向螺纹,该反向螺纹对分别与主动压板、从动压板螺纹连接。

[0011] 所述变速控制杆的端部安装有变速控制杆齿轮,张紧机构与张紧主动齿轮连接,张紧主动齿轮与变速控制杆齿轮啮合连。

[0012] 还包括导向杆,主动压板、从动压板上设置导向孔,主动压板、从动压板的导向孔套在导向杆上。

[0013] 所述传动轴包括输入轴、输出轴。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

膜片弹簧式无级变速器是利用膜片弹簧发生弹性变形产生的弹力来提供无级变速器V形槽与传动带之间的压紧力,利用变速控制机构及变速控制杆,实现传动比的改变,完全克服了采用液压控制的传统无级变速器的各种缺点,其带来的好处:(1)由于V型槽与传动带之间的压紧力永不消失,因此V形槽与传动带之间不会发生打滑现象。(2)传递扭矩大,由于加大V型槽与传动带之间的压紧力比较容易,因此可以传递更大的扭矩,无需限制发动机扭矩输出。(3)变速响应快,采用了可快速变速的机构,同时V型槽与传动带之间的压紧力永不消失,因此可实现快速变速,可完全发挥汽车加速性能,驾驶体验感极强。(4)无液压控制系统,降低了变速器的制造难度及成本,也提高了汽车的燃油效率。

附图说明

[0015] 图1为本发明膜片弹簧式无级变速器实施例总体结构图(以图2所示变速控制杆为轴心A-A展开局部剖视图)。

[0016] 图2为本发明膜片弹簧式无级变速器实施例输入轴前端视图。

[0017] 图3为本发明膜片弹簧式无级变速器实施例输入轴后端视图。

[0018] 图4为本发明膜片弹簧式无级变速器膜片弹簧结构图。

[0019] 图5为本发明膜片弹簧式无级变速器变速控制杆齿轮24与张紧主动齿轮40的啮合图。

[0020] 图6为本发明膜片弹簧式无级变速器张紧机构与变速控制杆、主动压板、从动压板安装关系结构图。

[0021] 图7为本发明膜片弹簧式无级变速器膜片弹簧自由状态图。

[0022] 图8为本发明膜片弹簧式无级变速器膜片弹簧受力图。

[0023] 图9为本发明膜片弹簧式无级变速器传动比由大变小的工作示意图。

[0024] 图10为本发明膜片弹簧式无级变速器张紧机构压紧力调节工作示意图。

[0025] 图11为本发明膜片弹簧式无级变速器膜片弹簧的结构变形示例图。

具体实施方式

[0026] 本发明是利用膜片弹簧发生弹性变形产生的弹力来提供无级变速器V形槽与传动带之间的压紧力。通过改变主动压板、从动压板之间的距离,调节膜片弹簧的变形量,实现V形槽与传动带之间压紧力的的调节。同时通过主动压板、从动压板的轴向移动实现变速器传动比的变化。

[0027] 下面,结合说明书附图和具体实施例,对本发明的技术方案作进一步的说明:

膜片弹簧式无级变速器由主动传动部分100(见图1中虚线框部分)、从动传动部分200(见图1中虚线框部分)、导向杆20、变速控制机构16、变速控制杆17、张紧机构25、变速控制

杆齿轮24、张紧主动齿轮40及传动带23等组成,如图1所示为以变速控制杆17为轴心展开的局部剖视图,如图2所示为输入轴前端视图,如图3所示为输入轴后端视图,

主动传动部分100由输入轴13、主动动盘11、主动定盘22、主动膜片弹簧12、推力轴承14、主动压板15组成。

[0028] 主动传动部分100的主动定盘22固定在输入轴13上,主动动盘11通过花键安装在输入轴13上,可轴向移动,主动定盘22与主动动盘11装配好后之间形成主动V形槽,推力轴承14在主动膜片弹簧12与主动动盘11之间,如图4所示为膜片弹簧结构图。主动膜片弹簧12的外圆端与主动压板15接触。主动压板15四角套在四条导向杆20上。

[0029] 从动传动部分200的结构与主动传动部分100的结构相同。

[0030] 从动传动部分200由输出轴18、从动动盘29、从动定盘19、从动膜片弹簧28、推力轴承27、从动压板26组成。

[0031] 从动传动部分200的从动定盘19固定在输出轴18上,从动动盘29通过花键安装在输出轴18上,可轴向移动,从动定盘19与从动动盘29装配好后之间形成从动V形槽,推力轴承27在从动膜片弹簧28与从动动盘29之间。从动膜片弹簧28的外圆端与从动压板26接触。从动压板26四角套在四条导向杆20上。

[0032] 传动带23安装在主动V形槽与从动V形槽之间。

[0033] 变速控制机构16与一条变速控制杆17配合一起,变速控制机构16可控制变速控制杆17左右移动,实现传动比的改变。

[0034] 膜片弹簧可以根据传递扭矩的大小选择不同结构形式,如图11所示为不同结构形式示例。

[0035] 张紧机构25与张紧主动齿轮40连接,张紧主动齿轮40与两侧的变速控制杆齿轮24啮合,两条变速控制杆17一端装有变速控制杆齿轮24,两侧加工有两组反向螺纹,两组反向螺纹分别与主动压板15、从动压板26配合,两条变速控制杆17转动可控制主动压板15、从动压板26之间的距离,调节膜片弹簧的变形量,实现V形槽与传动带之间压紧力的的调节。如图5所示为变速控制杆齿轮24与张紧主动齿轮40的啮合图,如图6所示为张紧机构与变速控制杆17、主动压板15、从动压板26安装关系结构图。

[0036] 工作过程分析:

1. 动力传递过程

膜片弹簧式无级变速器是利用膜片弹簧来提供V形槽与传动带之间的压紧力,如图7所示,膜片弹簧在自由状态时,外圆端翘曲。当膜片弹簧外圆端受到压力时,会逐渐变得平直,如图8所示。

[0037] 要实现动力传递前,张紧机构25驱动张紧主动齿轮40、变速控制杆齿轮24旋转,带动变速控制杆17转动,使主动压板15、从动压板26靠近,推动主动膜片弹簧12、从动膜片弹簧28产生弹性变形,挤压主动动盘11与从动动盘29,从而使得主动传动部分100与从动传动部分200的V形槽分别与传动带23产生压紧力,当输入轴13旋转,利用V形槽与传动带23之间的摩擦力,将动力传递到输出轴18,实现动力传递。

[0038] 传动比变化

如图1所示,当变速控制杆17在变速控制机构16的控制下,处于最左侧,主动膜片弹簧12与从动膜片弹簧24也处于最左侧。此时主动动盘11与主动定盘22之间的距离最大,传动

带23靠主动V形槽中心最近,既主动转动半径最小;从动盘29与从动定盘19之间的距离最小,传动带23离从动V形槽中心最远,既从动转动半径最大,因此此时传动比最大。

[0039] 如图9所示,当要减小传动比时,变速控制机构16驱动变速控制杆17向右移动,带动主动压板15、从动压板26沿四条导向杆20向右一起移动。主动压板15推动主动膜片弹簧12、主动动盘11右移,挤压传动带23向主动V形槽外圆移动,既主动转动半径变大;从动压板26右移时,从动膜片弹簧28在自身弹力及从动动盘29推动下右移,传动带23向从动V形槽中心移动,既从动转动半径变小,此时传动比由大变小。

[0040] 当变速控制杆17在变速控制机构16控制下向左移动,传动比则由小变大。

[0041] 形槽与传动带之间的压紧力调节

通过控制张紧机构25,改变主动压板15、从动压板26之间的距离来调节V形槽与传动带的压紧力,从而调节传递扭矩的大小。

[0042] 如图10所示,当张紧机构25驱动张紧主动齿轮40、变速控制杆齿轮24旋转,带动变速控制杆17转动,使主动压板15、从动压板26之间距离增加,主动膜片弹簧12、从动膜片弹簧28产生弹性变形减小,V形槽与传动带的压紧力变小,则传递扭矩的减小。

[0043] 当要增加传递扭矩时,张紧机构25控制主动压板15、从动压板26之间距离减小,主动膜片弹簧12、从动膜片弹簧28产生弹性变形增加,V形槽与传动带的压紧力变大,则传递扭矩增大。

[0044] 当变速器不需要传递动力时,张紧机构25控制主动压板15、从动压板26之间距离最大,使膜片弹簧变形量尽可能减小。

[0045] 本发明的膜片弹簧式无级变速器是利用膜片弹簧发生弹性变形产生的弹力来提供无级变速器V形槽与传动带之间的压紧力,利用变速控制机构及变速控制杆,实现传动比的改变,完全克服了采用液压控制的传统无级变速器的各种缺点,其带来的好处就是,V型槽与传动带之间的压紧力更加可靠,因此不会打滑,同时可以采用较大的压紧力,可传递更大的扭矩,无需限制发动机扭矩输出,且变速响应快,可完全发挥汽车加速性能,省去了复杂的油压控制系统,降低了变速器的制造难度及成本,提高了汽车的燃油效率。

[0046] 以上所述的实施例只是本发明的实施例方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其他的变形及改型。基于本发明的技术方案所作的局部的、不具有创造性劳动的变更、或对本发明技术方案局部技术特征的等同替换,均属本发明的保护范围。

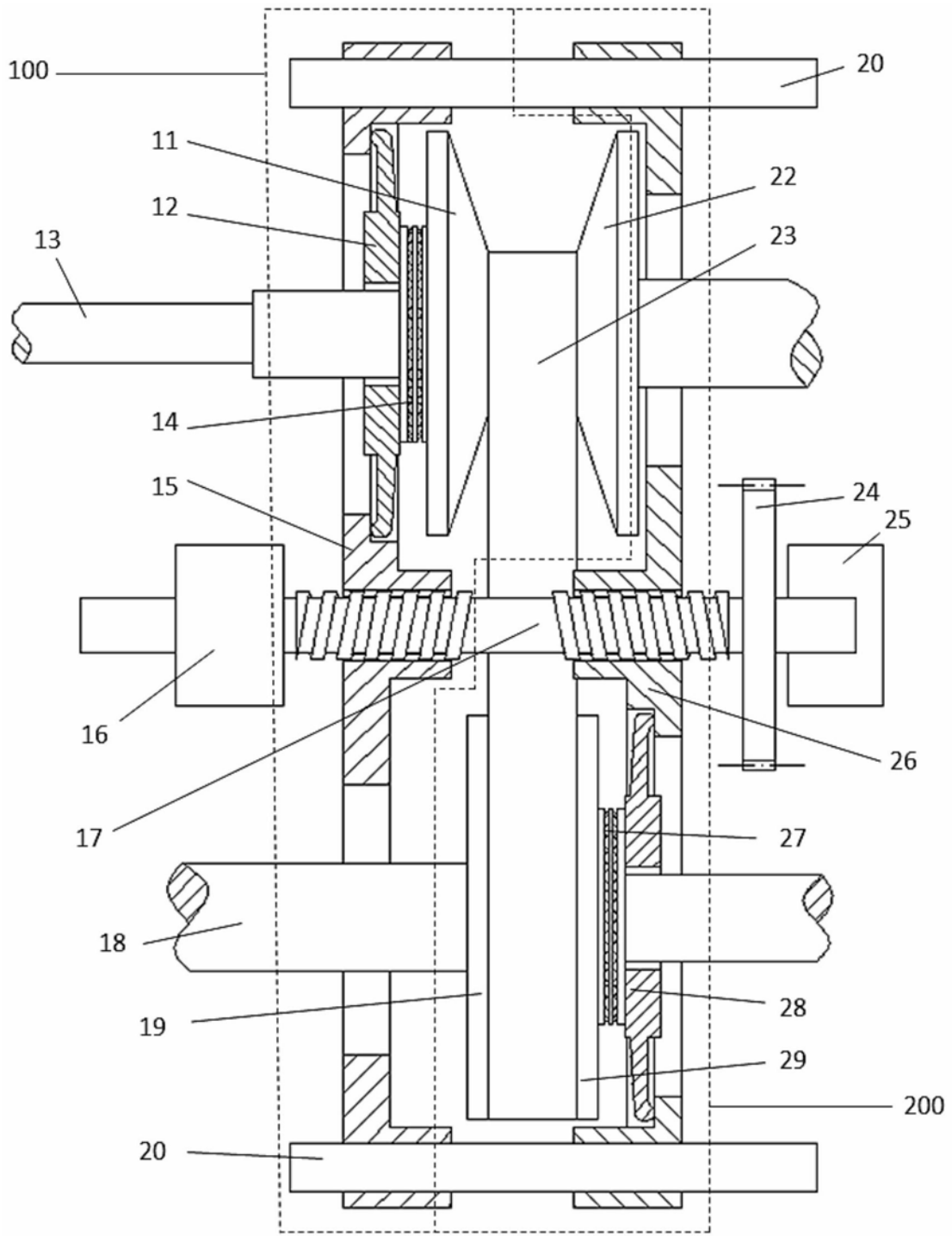


图1

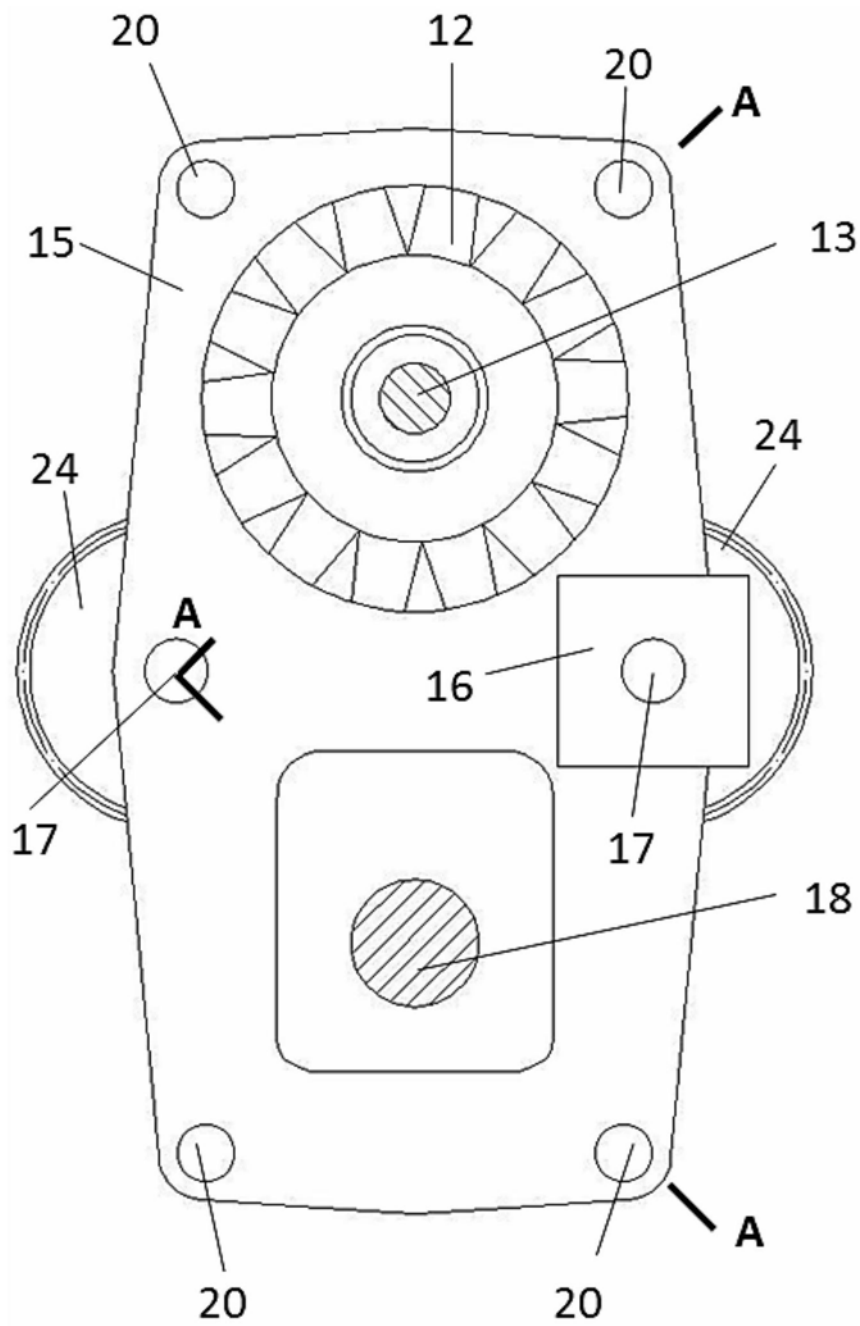


图2

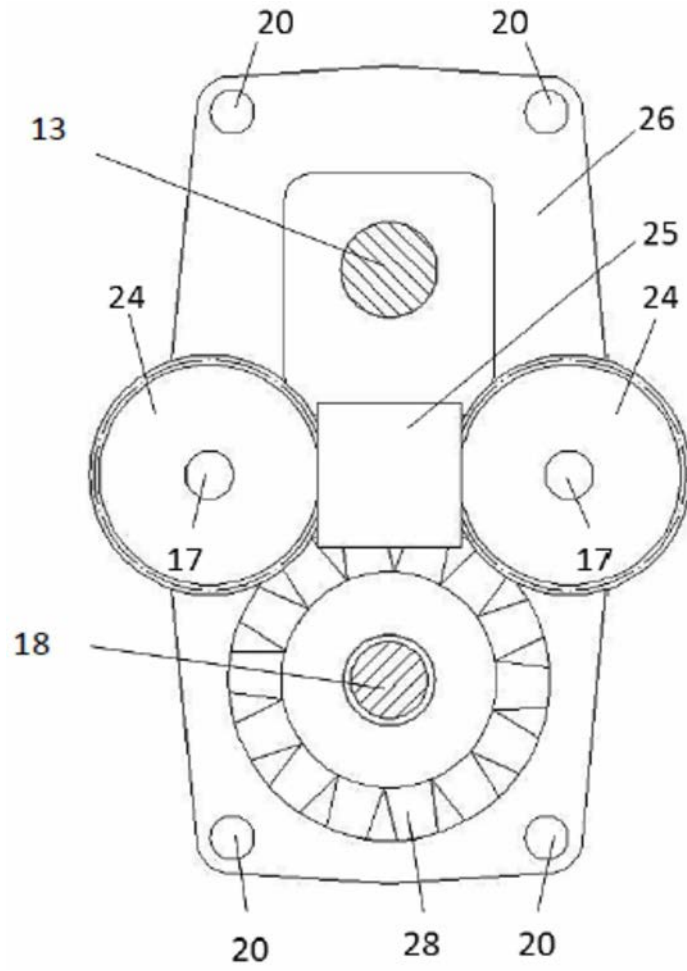


图3

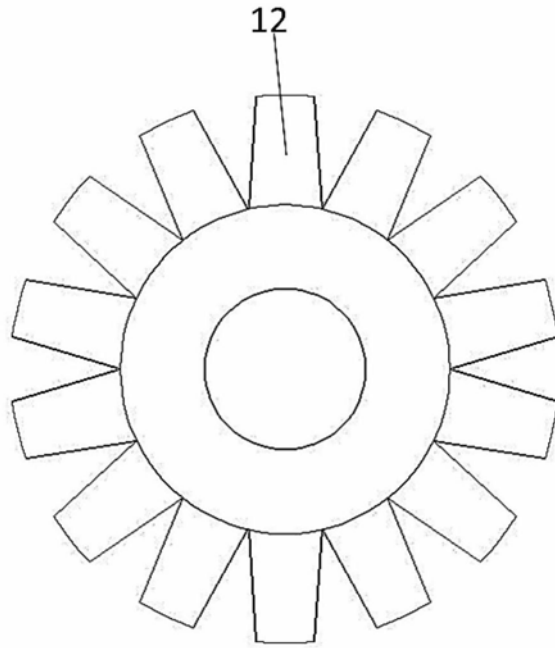


图4

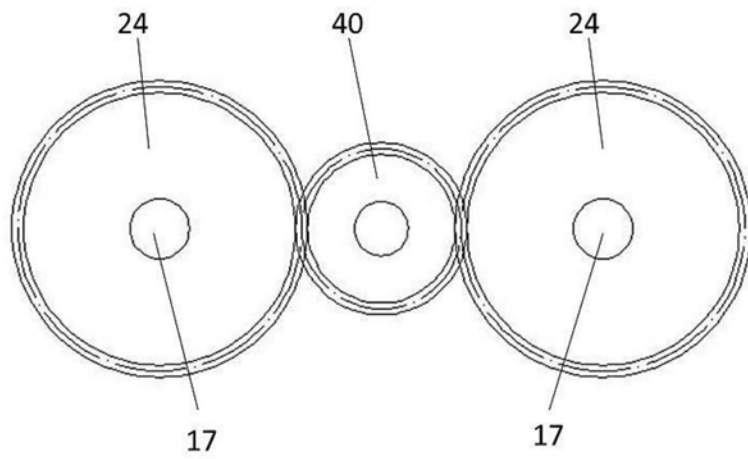


图5

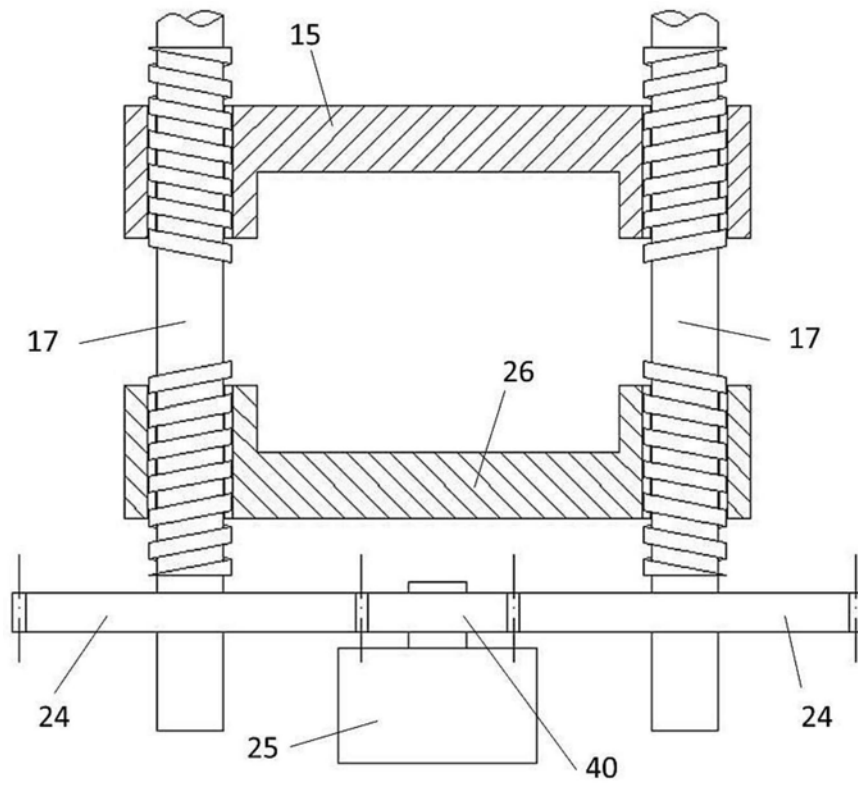


图6

12



图7

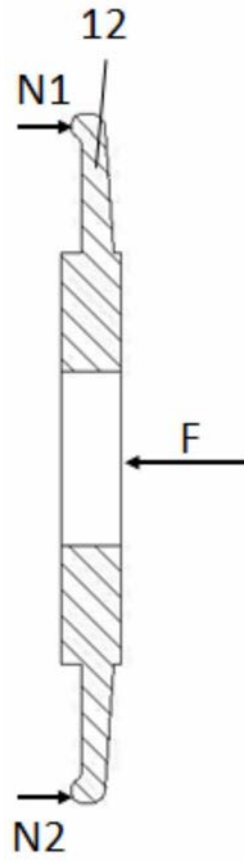


图8

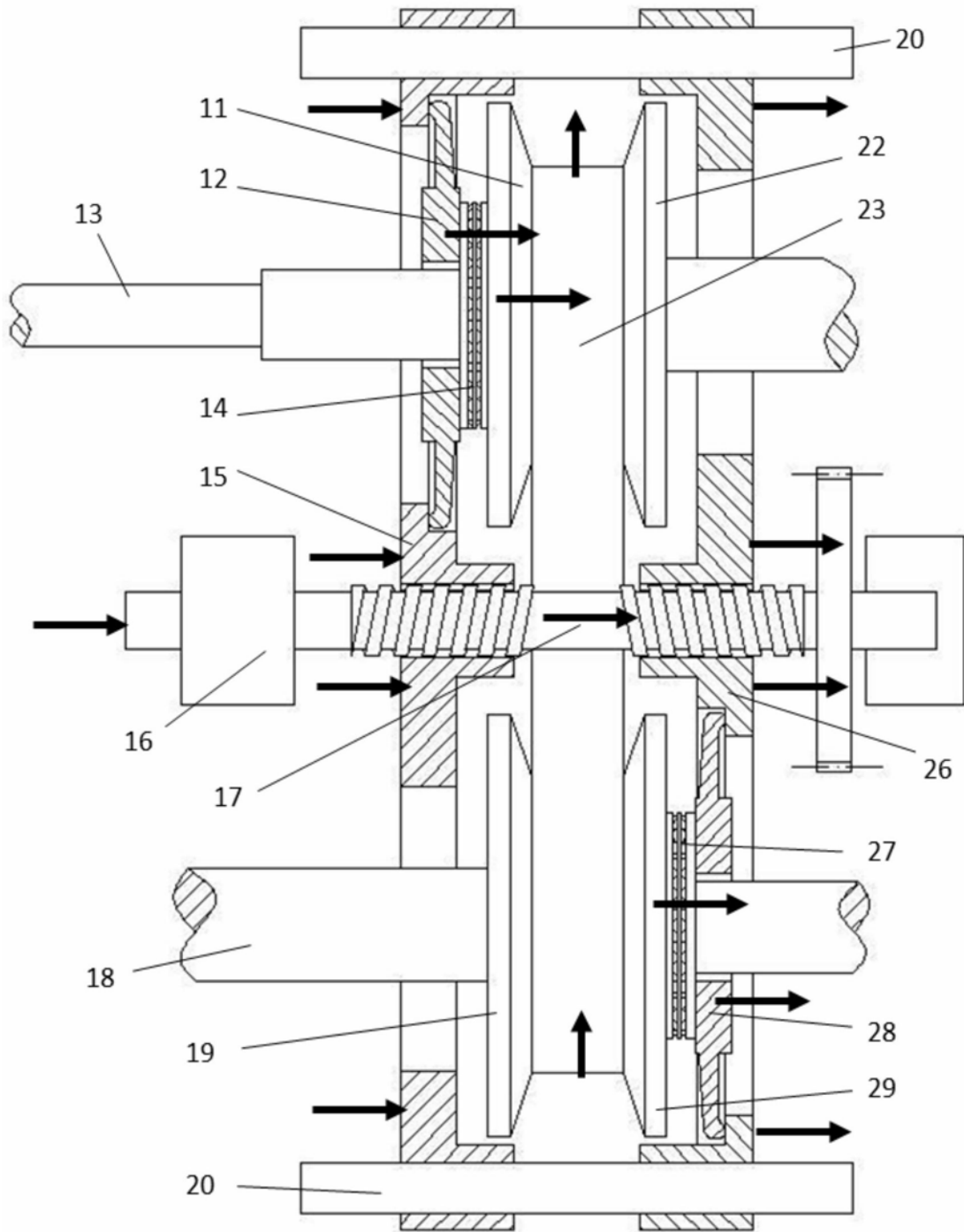


图9

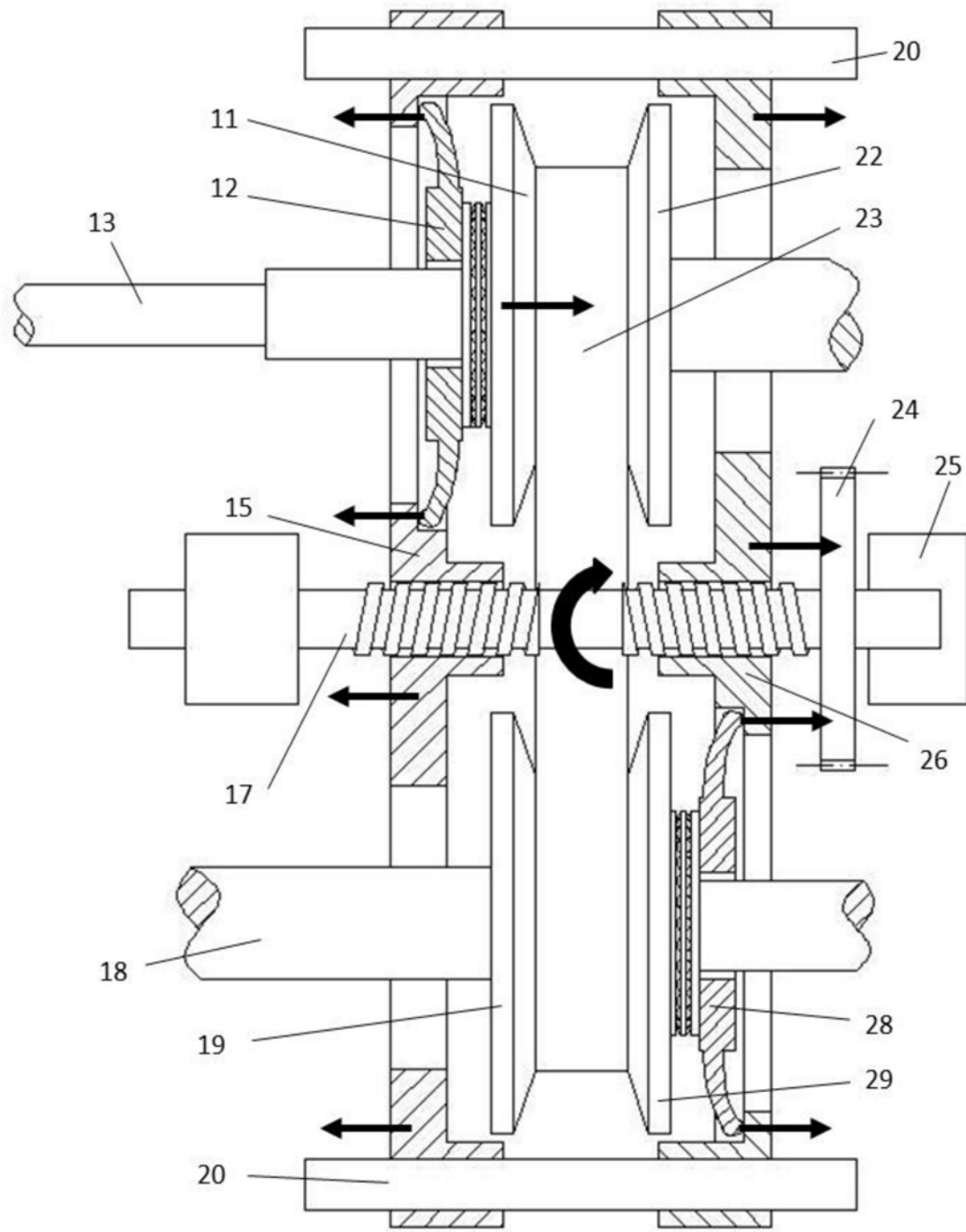


图10

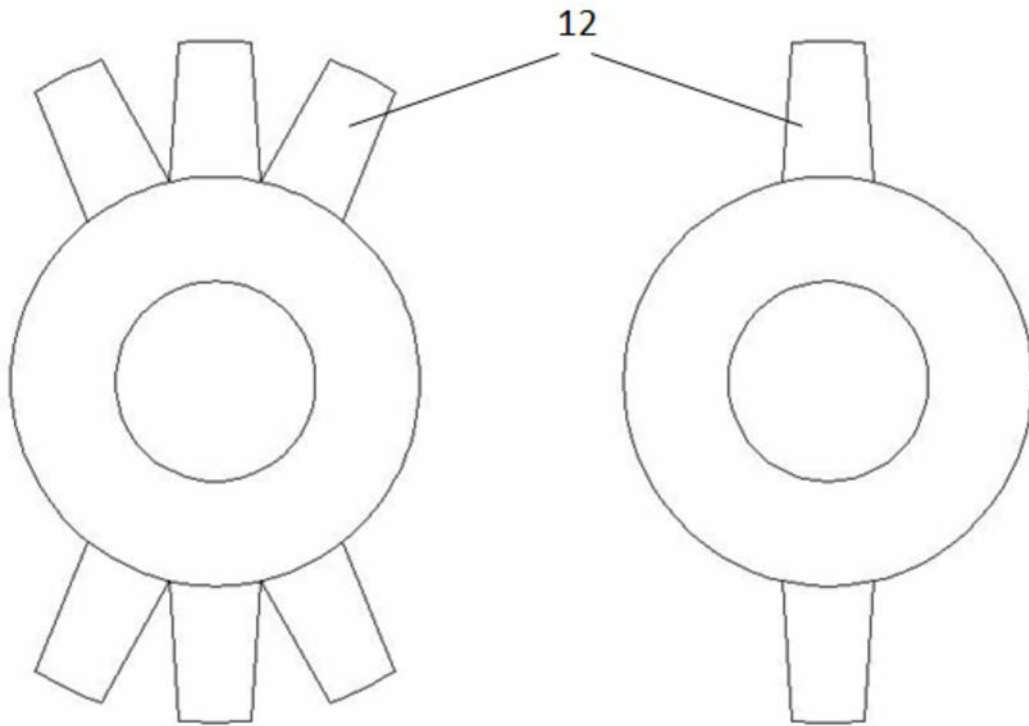


图11