



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104896087 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510296165. 2

(22) 申请日 2015. 06. 02

(71) 申请人 陕西法士特齿轮有限责任公司

地址 710117 陕西省西安市高新长安产业园  
西部大道 129 号

(72) 发明人 章刚 张发勇 杨林 王勇  
彭立印

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限  
公司 61211

代理人 陈广民

(51) Int. Cl.

F16H 63/36(2006. 01)

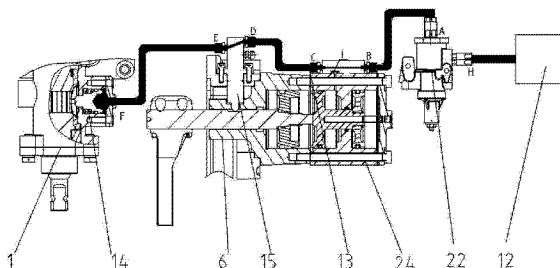
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器

(57) 摘要

本发明属于机械自动化设计技术领域,具体涉及一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器。该变速器不带取力器的改进之处是:设置在拨叉轴上的凹槽、设置在花键套外侧面的卡槽、用于主箱和副箱互锁的互锁保护装置;其中,互锁保护装置包括与整车气源连接的连接管、锁止气缸以及互锁气阀;该变速器带取力器的改进之处是:在上述不带取力器变速器的互锁保护装置上还设置了用于切断互锁保护装置的气动截止阀以及取力器中间位置气缸壳体上开设的与整车气源连通的通气小孔。通过该装置实现了副箱未换挡完成时,主箱不能进行换挡的目的,有效避免了故障的发生,大大提高了安全性。



1. 一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器,包括主箱和副箱;

所述主箱包括主箱操纵壳体、设置在主箱操纵壳体内且伸出主箱操纵壳体的换挡接头、设置在主箱操纵壳体内的横向换挡杆以及连接换挡接头和横向换挡杆的花键套;

所述副箱包括副箱操纵壳体、设置在副箱操纵壳体内的拨叉轴;

其特征在于:还包括设置在拨叉轴上的凹槽、设置在花键套外侧面的卡槽、用于主箱和副箱互锁的互锁保护装置;

所述互锁保护装置包括整车气源、连接管、锁止气缸以及互锁气阀;

所述锁止气缸设置在主箱操纵壳体上并且位于花键套外侧面卡槽位置用于限制花键套转动从而阻止主箱换挡;

所述互锁气阀为二位三通阀;所述整车气源通过连接管连接在互锁气阀的进气口上,所述互锁气阀的出气口通过连接管与锁止气缸连通,用于驱动锁止气缸的活塞杆;所述互锁气阀的排气口与大气连通;

所述互锁气阀设置在副箱操纵壳体上,且阀芯穿过副箱操纵壳体并卡装在凹槽内;

当副箱换挡时:互锁气阀的阀芯卡装在凹槽内,互锁气阀的进气口与互锁气阀的出气口连通;锁止气缸通气,阻止主箱换挡;

当副箱换挡后:互锁气阀的阀芯脱离凹槽,互锁气阀的进气口与互锁气阀的排气口连通;锁止气缸断气,主箱处于可换挡状态。

2. 根据权利要求1所述的可实现主副箱互锁保护的车用变速器,其特征在于:所述锁止气缸包括气缸壳体、活塞、以及弹簧;

所述气缸壳体设置在主箱操纵壳体上;所述活塞位于气缸壳体内部;所述弹簧套装在活塞杆上,其一端顶在活塞上,其另一端顶在气缸壳体;所述活塞杆端部伸入主箱操纵壳体且与花键套外侧面的花键相适配。

3. 根据权利要求1或2所述的可实现主副箱互锁保护的车用变速器,其特征在于:还包括调压阀;所述调压阀安装在整车气源与互锁气阀之间;所述整车气源通过连接管连接在调压阀的进气口上,所述调压阀的出气口通过连接管与互锁气阀的进气口连通;所述互锁气阀的出气口通过连接管与锁止气缸连通。

4. 一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器,包括主箱、副箱以及取力器;

所述主箱包括主箱操纵壳体、设置在主箱操纵壳体内且伸出主箱操纵壳体的换挡接头、设置在主箱操纵壳体内的横向换挡杆以及连接换挡接头和横向换挡杆的花键套;

所述副箱包括副箱操纵壳体、设置在副箱操纵壳体内的拨叉轴;

其特征在于:

还包括设置在拨叉轴上的凹槽、设置在花键套外侧面的卡槽、用于主箱和副箱互锁的互锁保护装置、用于切断互锁保护装置的气动截止阀以及取力器中间位置气缸壳体上开设的与整车气源连通的通气小孔;

所述互锁保护装置包括整车气源、连接管、锁止气缸以及互锁气阀;

所述锁止气缸设置在主箱操纵壳体上并且位于花键套外侧面卡槽位置用于限制花键套转动从而阻止主箱换挡;

所述互锁气阀为二位三通阀;所述整车气源通过连接管连接在互锁气阀的进气口上,

所述互锁气阀的出气口通过连接管与锁止气缸连接,用于驱动锁止气缸的活塞杆;所述互锁气阀的排气口与大气连通;

所述互锁气阀设置在副箱操纵壳体上,且阀芯穿过副箱操纵壳体并卡装在凹槽内;

所述气动截止阀的进气口通过连接管与整车气源连通,其出气口与互锁气阀的进气口连通,其控制口通过取力器壳体上的通气小孔与整车气源连通;

取力器不工作时:

当副箱换挡时:气动截止阀的控制口不通气,整车气源从气动截止阀的进气口输入,从出气口输出至互锁气阀的进气口;互锁气阀的阀芯卡装在凹槽内,互锁气阀的进气口与互锁气阀的出气口连通;锁止气缸通气,阻止主箱换挡;

当副箱换挡后:气动截止阀的控制口不通气,整车气源从气动截止阀的进气口输入,从出气口输出至互锁气阀的进气口;互锁气阀的阀芯脱离凹槽,互锁气阀的进气口与互锁气阀的排气口连通;锁止气缸断气,主箱处于可换挡状态;

当取力器工作时:

整车气源与通气小孔连通;气动截止阀的控制口通气,从而切断气动截止阀进气口和气动截止阀出气口的气路通道;互锁气阀以及锁止气缸均断气,主箱可以换挡。

5. 根据权利要求 4 所述的可实现主副箱互锁保护的车用变速器,其特征在于:所述锁止气缸包括气缸壳体、活塞、以及弹簧;

所述气缸壳体设置在主箱操纵壳体上;所述活塞位于气缸壳体内部;所述弹簧套装在活塞杆上,其一端顶在活塞上,其另一端顶在气缸壳体;所述活塞杆端部伸入主箱操纵壳体且与花键套外侧面的花键相适配。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的可实现主副箱互锁保护的车用变速器,其特征在于:还包括调压阀;所述调压阀安装在整车气源与气动截止阀之间;所述整车气源通过连接管连接在调压阀的进气口上,所述调压阀的出气口通过连接管与气动截止阀进气口连通;所述气动截止阀出气口通过连接管与互锁气阀的进气口连通,所述互锁气阀的出气口与锁止气缸的进气口连通。

## 一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器

### 技术领域

[0001] 本发明属于机械自动化设计技术领域,涉及一种变速器,具体涉及一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器。

### 背景技术

[0002] 中国重型商用车领域,以法士特为代表的双中间轴主副箱结构变速器占有大部分市场份额。

[0003] 此种变速器是主、副箱变速器壳体整体式结构,采用分段式即范围挡形式,主箱有4~6个前进档位,副箱变速器有两个前进档位。主副箱均采用两根结构完全一样的中间轴,相间180°,动力从输入轴(副箱为二轴上副箱驱动齿轮)输入后,分流到两根中间轴上,然后汇集到主轴(主箱二轴,副箱输出轴)输出。副箱档位切换有锁销式同步器实现,气动控制。主箱为锁环式同步器实现同步换挡。

[0004] 一般情况下变速器主箱上的操纵总成有两种形式,一种是双杆操纵:换挡接头和横向换挡杆分体结构;主箱中包括主箱壳体、设置在主箱壳体上的主箱操纵壳体、设置在主箱操纵壳体内的换挡接头、横向换挡杆以及连接换挡接头和横向换挡杆的花键套;

[0005] 另一种是单杆操纵:换挡接头和横向换挡杆一体结构;横向换挡杆一部分位于在主箱操纵壳体内,另外一部分伸出壳体外作为换挡接头使用;

[0006] 上述两种主箱操纵形式均能实现主箱空挡时即摘挡到位时,副箱才能在压缩空气的作用下实现高低档切换的功能,但是都存在主箱挂档操作与副箱气动挂档操作相互独立;当副箱换挡较慢时,主箱会抢先副箱完成进档,从而未损坏副箱同步器的问题。

[0007] 同时,大多数的重型商用车的变速器中都会增加取力器,取力器从副箱变速器加长中间轴取力(即所谓后取力),整车气源独立控制。为实现停车取力,必须将副箱变速器挂在空挡位置。具体工作原理及过程为:首先停车取力工作前,变速器主箱处于空挡,副箱处于低档状态;然后打开取力器开关后,在副箱中间位置气缸的作用下,副箱处于中间位置,同时取力器挂档气缸完成取力器挂档,最后变速器主箱挂上合适档位,发动机动力依次通过主箱一轴,主箱中间轴、二轴及副箱中间轴传递到取力器输出法兰上。

[0008] 但对于这种主副箱结构,由于主箱带同步器,副箱锁销式同步器工作压力大,换挡时间相对较慢;特别是当用户操作不规范,没有按建议进行副箱换挡空挡停留时,频繁的主箱抢先副箱挂档对副箱同步器的使用寿命影响巨大。通过分析售后市场反馈信息分析,副箱锁销式同步器是关键总成和易损件,每年巨额的索赔损失和信誉损失给公司发展带来严重不利影响。为此,对市场认可的现有变速器进行改进设计,实现对副箱同步器的保护,对提高其使用寿命,降低索赔损失具有十分重要经济意义。

### 发明内容

[0009] 为了解决背景技术中的问题,本发明提出了一种安全性高、结构简单的可实现主副箱互锁保护的车用变速器。

[0010] 本发明的具体技术方案是：

[0011] 本发明提供了一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器，包括主箱和副箱；

[0012] 所述主箱包括主箱操纵壳体、设置在主箱操纵壳体内且伸出主箱操纵壳体的换挡接头、设置在主箱操纵壳体内的横向换挡杆以及连接换挡接头和横向换挡杆的花键套；

[0013] 所述副箱包括副箱操纵壳体、设置在副箱操纵壳体内的拨叉轴；

[0014] 其特殊之处是：还包括设置在拨叉轴上的凹槽、设置在花键套外侧面的卡槽、用于主箱和副箱互锁的互锁保护装置；

[0015] 所述互锁保护装置包括整车气源、连接管、锁止气缸以及互锁气阀；

[0016] 所述锁止气缸设置在主箱操纵壳体上并且位于花键套外侧面卡槽位置用于限制花键套转动从而阻止主箱换挡；

[0017] 所述互锁气阀为二位三通阀；所述整车气源通过连接管连接在互锁气阀的进气口上，所述互锁气阀的出气口通过连接管与锁止气缸连通，用于驱动锁止气缸的活塞杆；所述互锁气阀的排气口与大气连通；

[0018] 所述互锁气阀设置在副箱操纵壳体上，且阀芯穿过副箱操纵壳体并卡装在凹槽内；

[0019] 当副箱换挡时：互锁气阀的阀芯卡装在凹槽内，互锁气阀的进气口与互锁气阀的出气口连通；锁止气缸通气，阻止主箱换挡；

[0020] 当副箱换挡后：互锁气阀的阀芯脱离凹槽，互锁气阀的进气口与互锁气阀的排气口连通；锁止气缸断气，主箱处于可换挡状态。

[0021] 上述锁止气缸包括气缸壳体、活塞、以及弹簧；

[0022] 所述气缸壳体设置在主箱操纵壳体上；所述活塞位于气缸壳体内部；所述弹簧套装在活塞杆上，其一端顶在活塞上，其另一端顶在气缸壳体；所述活塞杆端部伸入主箱操纵壳体且与花键套外侧面的花键相适配。

[0023] 上述变速器还包括调压阀；所述调压阀安装在整车气源与互锁气阀之间；所述整车气源通过连接管连接在调压阀的进气口上，所述调压阀的出气口通过连接管与互锁气阀的进气口连通；所述互锁气阀的出气口通过连接管与锁止气缸连通。

[0024] 另外为了满足带取力器的变速器的使用要求，本发明还提供了一种可实现主副箱互锁保护的车用变速器，包括主箱、副箱以及取力器；

[0025] 所述主箱包括主箱操纵壳体、设置在主箱操纵壳体内且伸出主箱操纵壳体的换挡接头、设置在主箱操纵壳体内的横向换挡杆以及连接换挡接头和横向换挡杆的花键套；

[0026] 所述副箱包括副箱操纵壳体、设置在副箱操纵壳体内的拨叉轴；

[0027] 其特殊之处是：；还包括设置在拨叉轴上的凹槽、设置在花键套外侧面的卡槽、用于主箱和副箱互锁的互锁保护装置、用于切断互锁保护装置的气动截止阀以及取力器中间位置气缸壳体上开设的与整车气源连通的通气小孔；

[0028] 所述互锁保护装置包括整车气源、连接管、锁止气缸以及互锁气阀；

[0029] 所述锁止气缸设置在主箱操纵壳体上并且位于花键套外侧面卡槽位置用于限制花键套转动从而阻止主箱换挡；

[0030] 所述互锁气阀为二位三通阀；所述整车气源通过连接管连接在互锁气阀的进气口上，所述互锁气阀的出气口通过连接管与锁止气缸连接，用于驱动锁止气缸的活塞杆；所述

互锁气阀的排气口与大气连通；

[0031] 所述互锁气阀设置在副箱操纵壳体上，且阀芯穿过副箱操纵壳体并卡装在凹槽内；

[0032] 所述气动截止阀的进气口通过连接管与整车气源连通，其出气口与互锁气阀的进气口连通，其控制口通过取力器壳体上的通气小孔与整车气源连通。

[0033] 取力器不工作时：

[0034] 当副箱换挡时：气动截止阀的控制口不通气，整车气源从气动截止阀的进气口输入，从出气口输出至互锁气阀的进气口；互锁气阀的阀芯卡装在凹槽内，互锁气阀的进气口与互锁气阀的出气口连通；锁止气缸通气，阻止主箱换挡；

[0035] 当副箱换挡后：气动截止阀的控制口不通气，整车气源从气动截止阀的进气口输入，从出气口输出至互锁气阀的进气口；互锁气阀的阀芯脱离凹槽，互锁气阀的进气口与互锁气阀的排气口连通；锁止气缸断气，主箱处于可换挡状态；

[0036] 当取力器工作时：

[0037] 整车气源与通气小孔连通；气动截止阀的控制口通气，从而切断气动截止阀进气口和气动截止阀出气口的气路通道；互锁气阀以及锁止气缸均断气，主箱可以换挡。

[0038] 上述锁止气缸包括气缸壳体、活塞、以及弹簧；

[0039] 所述气缸壳体设置在主箱操纵壳体上；所述活塞位于气缸壳体内部；所述弹簧套装在活塞杆上，其一端顶在活塞上，其另一端顶在气缸壳体；所述活塞杆端部伸入主箱操纵壳体且与花键套外侧面的花键相适配。

[0040] 上述变速器还包括调压阀；所述调压阀安装在整车气源与气动截止阀之间；所述整车气源通过连接管连接在调压阀的进气口上，所述调压阀的出气口通过连接管与气动截止阀进气口连通；所述气动截止阀出气口通过连接管与互锁气阀的进气口连通，所述互锁气阀的出气口与锁止气缸的进气口连通。

[0041] 本发明的优点在于：

[0042] 1、采用本发明的主、副箱互锁保护装置，实现了副箱未换挡完成时，主箱不能进行换挡的目的，有效避免了故障的发生，大大提高了安全性。

[0043] 2、本发明的互锁保护装置，结构简单，易于实现。

[0044] 3、本发明的互锁保护装置对变速器带取力器和不带取力器均适用，且集成到变速器内部实现，提高了变速器的适用性。

## 附图说明

[0045] 图 1 为横向换挡杆分体式的结构简图；

[0046] 图 2 为横向换挡杆一体式主箱的结构简图；

[0047] 图 3 为本发明锁止气缸的结构简图；

[0048] 图 4 为本发明副箱的结构简图；

[0049] 图 5 为本发明的带取力器的结构简图；

[0050] 图 6 为本发明的不带取力器的结构简图。

[0051] 1- 主箱、2- 主箱操纵壳体、3- 换挡接头、4- 横向换挡杆、5- 花键套、6- 副箱、7- 副箱操纵壳体、8- 拨叉轴、9- 凹槽、10- 卡槽、11- 互锁保护装置、12- 整车气源、13- 连接管、

14- 锁止气缸、15- 互锁气阀、16- 气缸壳体、17- 活塞、18- 活塞杆、19- 弹簧、20- O 型圈、21- 阀芯、22- 调压阀、23- 气动截止阀、24- 取力器中间位置气缸壳体、25- 通气小孔、26- 控制块、27- 弹性圆柱销。

### 具体实施方式

[0052] 一种实现主副箱互锁保护的车用变速器是在现有主副箱结构变速器基础上,操纵总成中增加互锁保护装置(图 2 所示),并按图 5 所示气路连接,(注:带后取力的变速器在上还要增加气动截止阀),实现副箱挂档不到位,主箱不能挂档,从而保护副箱同步器的目的。

[0053] 如图 1 所示,主箱 1 包括主箱操纵壳体 2、设置在主箱操纵壳体 2 外部的换挡接头 3、设置在主箱操纵壳体 2 内的横向换挡杆 4 以及连接换挡接头 3 和横向换挡杆 4 的花键套 5;花键套 8 的内部设置内花键;横向换挡杆 4 和换挡接头 3 通过花键套 5 的内花键连接;当换挡接头转动时,花键套 5 和横向换挡杆 4 随之转动,实现挂档。

[0054] 对单杆操纵(横向换挡杆一体式主箱)如图 2 所示,主箱 1 中包括主箱操纵壳体 2 以及横向换挡杆 4;横向换挡杆 4,从主箱操纵壳体 2 中延伸出来取代换挡接头 3,控制块 26 类似花键套,只是与横向换挡杆 4 连接方式由花键改为由弹性圆柱销 27 连接;

[0055] 副箱 6 包括副箱操纵壳体 7、设置在副箱操纵壳体 7 内的拨叉轴 8;

[0056] 另外,需要说明的是,车用变速器一般分为带取力器的变速器和不带取力器的变速器,下面分别就本发明在两种不同形式的变速器的改进进行描述,如图 5 和图 6 所示:

[0057] 第一种:不带取力器

[0058] 具体的改进之处是,在拨叉轴 8 上设置了凹槽 9、在花键套 5 外侧面设置了卡槽 10 以及还设置了用于主箱和副箱互锁的互锁保护装置 11。

[0059] 其中,互锁保护装置 11 包括整车气源 12、连接管 13、锁止气缸 14 以及互锁气阀 15;

[0060] 其中,锁止气缸 14 设置在主箱操纵壳体 2 上并且位于花键套 5 的卡槽 10 位置用于限制花键套 5 转动从而阻止主箱 1 换挡;

[0061] 该锁止气缸 14 的具体结构如图 3 所示:锁止气缸 14 包括气缸壳体 16、活塞 17、活塞杆 18、弹簧 19 以及 O 型圈 20;

[0062] 主箱操纵壳体 2 上增加气缸壳体 16(主箱主箱操纵壳体和气缸壳体铸造时一体成型),活塞 17 位于气缸壳体 16 内部;弹簧 19 套装在活塞杆 20 上,其一端顶在活塞 17 上,其另一端顶在气缸壳体 16 上;活塞杆 18 端部伸入主箱壳体 2 且与花键 10 相适配;O 型密封圈 20 安装在活塞 17 上与气缸壳体 18 内壁接触,实现密封。

[0063] 锁止气缸的工作过程为:当气体进入时,活塞 17 在气压作用下带动 O 型密封圈 20、弹簧 19,活塞杆 18 的端头部伸入花键套 5 或控制块 26 的外侧面的花键,卡住其不能转动,从而实现主箱不能挂档的目的。

[0064] 副箱 6 结构如图 4 所示,副箱包括副箱操纵壳体 7、设置副箱操纵壳体 7 内的拨叉轴 8;拨叉轴 8 在适当位置开设凹槽 9,互锁气阀 15 设置在副箱操纵壳体 7 上,且阀芯 21 穿过副箱操纵壳体 7 并卡装在凹槽 9 内;

[0065] 进一步的,互锁气阀 15 为二位三通阀;整车气源 12 通过连接管 13 连接在互锁

气阀 15 的进气口上,互锁气阀 15 的出气口通过连接管 13 与锁止气缸 14 连接,用于驱动锁止气缸 14 的活塞杆 18;互锁气阀 15 的排气口与大气连通;

[0066] 为了保证整车气源 12 的压力可调,本发明的气路系统还在整车气源出口增加调压阀 22;

[0067] 其工作状态如下所述:

[0068] 当副箱换挡前:互锁气阀的阀芯卡装在凹槽内,整车起源由调压阀进气口(H口)进入,经过调压阀上端出气口(A口),由连接管连接输入至互锁气阀的进气口(D口),气体将经过互锁气阀出气口(E口)输出气体通过气缸壳体上的通气孔(F口)进入气缸壳体内,驱动活塞 4,使活塞杆卡住花键套 2 或控制块 26,阻止横向换挡杆 1 或 1-D 换挡,实现主箱锁止;

[0069] 当副箱换挡后,即互锁气阀的阀芯在拨叉轴 1 凹槽外,互锁气阀的进气口(D口)与互锁气阀的出气口(E口)断开,互锁气阀的进气口(D口)与排气口连通(实现排气);气体将停在 D 位置,不能进入互锁气缸,此时活塞杆在弹簧弹力及外部扭矩的作用下退回起始位置,横向换挡杆 1 或 1-D 能自由挂档,现实主箱的解锁。

[0070] 第二种,带取力器

[0071] 具体的改进之处是,拨叉轴上设置了凹槽 9、在花键套 5 外侧面设置了花键 10、设置了用于主箱 1 和副箱 6 互锁的互锁保护装置 11 以及用于切断互锁保护装置的气动截止阀 23 以及取力器中间位置气缸壳体 24 上开设的与整车气源连通的通气小孔 25;

[0072] 其中,互锁保护装置 11 括与整车气源 12 连接的连接管 13、锁止气缸 14 以及互锁气阀 15;需要说明的是锁止气缸 14 以及互锁气阀 15 的自身结构、安装位置以及工作原理和上述不带取力器的变速器中的一样,此处,不做赘述;

[0073] 需要重点说明的是:气动截止阀 23 的进气口与整车气源 12 连通,其出气口与互锁气阀 15 的进气口连通,其控制口通过取力器中间位置气缸壳体 23 上的通气小孔 25 与整车气源 12 连通,当整车气源 12 给取力器 23 供气时,控制口通气,切断气动截止阀,当整车气源不给取力器供气时,控制口不通气,气动截止阀通气。

[0074] 为了保证整车气源的压力可调,本发明的气路系统还在整车气源出口增加调压阀。

[0075] 当变速器安装取力器后,其工作状态分为以下两种:

[0076] 1、当取力器不工作时:整车气源不给取力器供气,气动截止阀的控制口(I口)不通气;

[0077] 副箱换挡前:互锁气阀的阀芯卡装在凹槽内,互锁气阀的进气口(D口)与出气口(E口)连通;整车起源由调压阀进气口(H口)进入,经过调压阀上端输出气口(A口),由连接管连接输入至气动截止阀的进气口(B口),气体将经过互锁气阀的进气口(D口)输入,出气口(E口)输出至锁止气缸;气体通过气缸壳体上的通气孔(F口)进入气缸壳体内,驱动活塞,是活塞杆卡住花键套或控制块外侧面的花键内,阻止横向换挡杆或换挡,实现主箱锁止;

[0078] 副箱换挡后:互锁气阀的阀芯位于凹槽外,互锁气阀的进气口与互锁气阀的排气口连通;锁止气缸断气,主箱可以换挡。

[0079] 2、当取力器工作时:整车气源分别给取力器和气动截止阀供气;气动截止阀的进



气口 (B 口) 和控制口 (I 口) 均通气；

[0080] 此时,取力器中间位置气缸壳体上的通气小孔与整车气源连通从而切断气动截止阀进气口和气动截止阀出气口的气路通道;锁止气缸断气,主箱可以换挡;此处需要补充说明:通常在取力器工作时,副箱在低档,不允许挂高档(即就是不需要副箱进行换挡工作,主箱可以自由换挡)。

[0081] 此处重点强调的是,花键套或者控制块外侧面的花键角度与活塞杆端部倒角角度经过设计经过严格计算和大量试验,保证转动间隙合适,达到两者接触面上产生的压力与弹簧弹力及摩擦力等平衡,实现气体排出后,转动换挡接头或横向换挡杆就能轻松将活塞推回起始位置;也实现气压保持状态下,用户施加设定的扭矩就能转动换挡接头或横向换挡杆,从而实现活塞退回起始位置,完成主箱挂档。

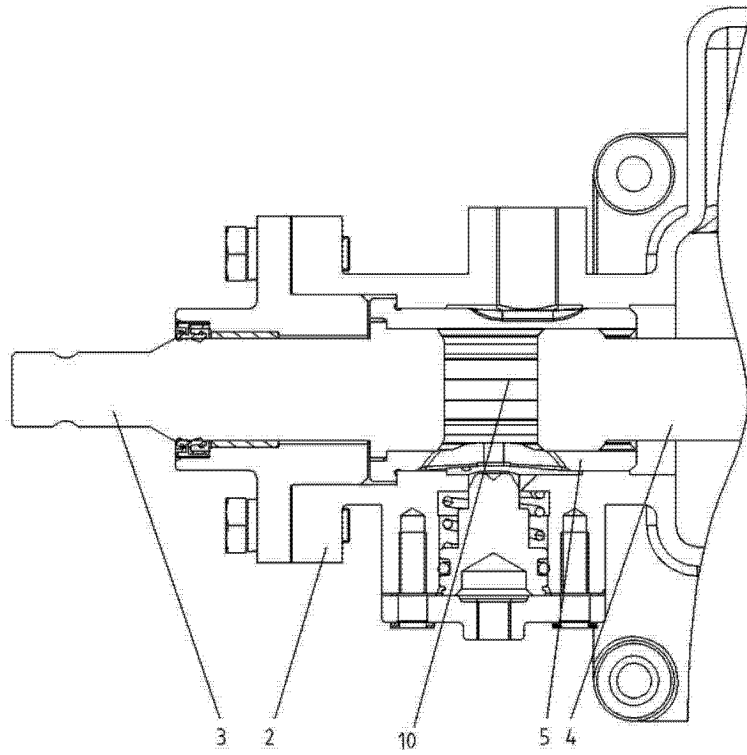


图 1

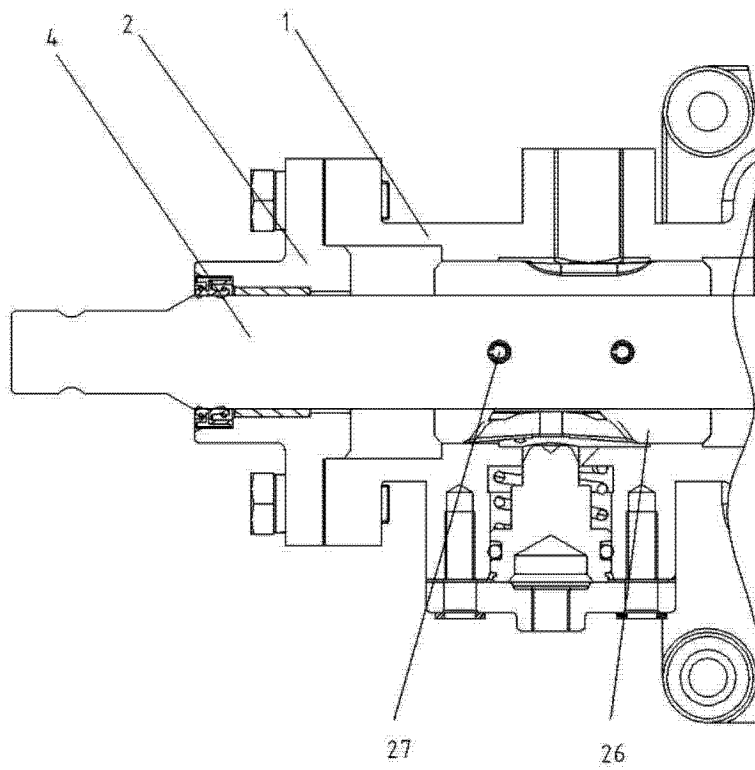


图 2

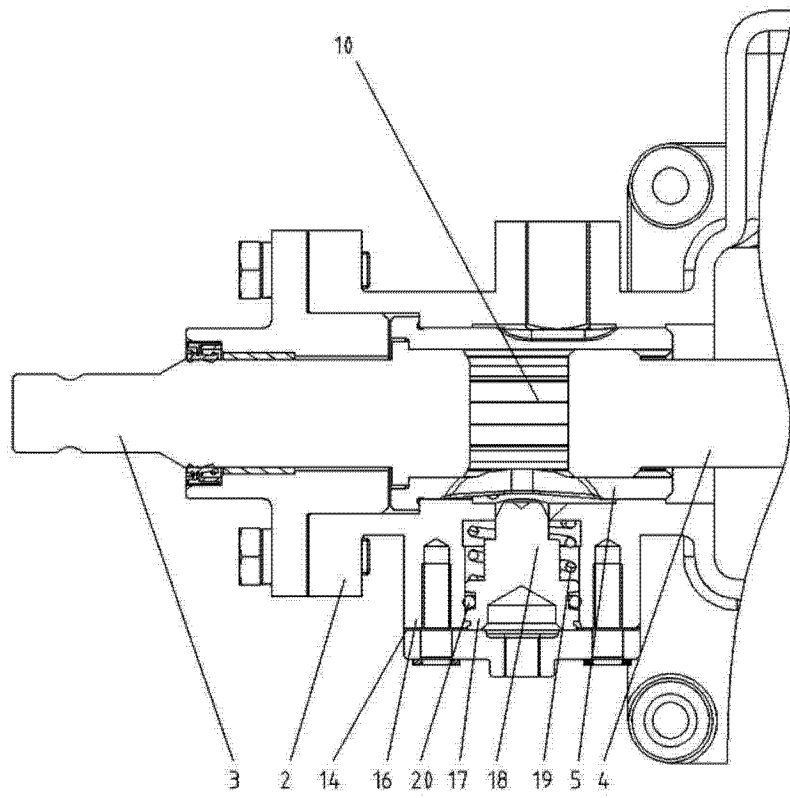


图 3

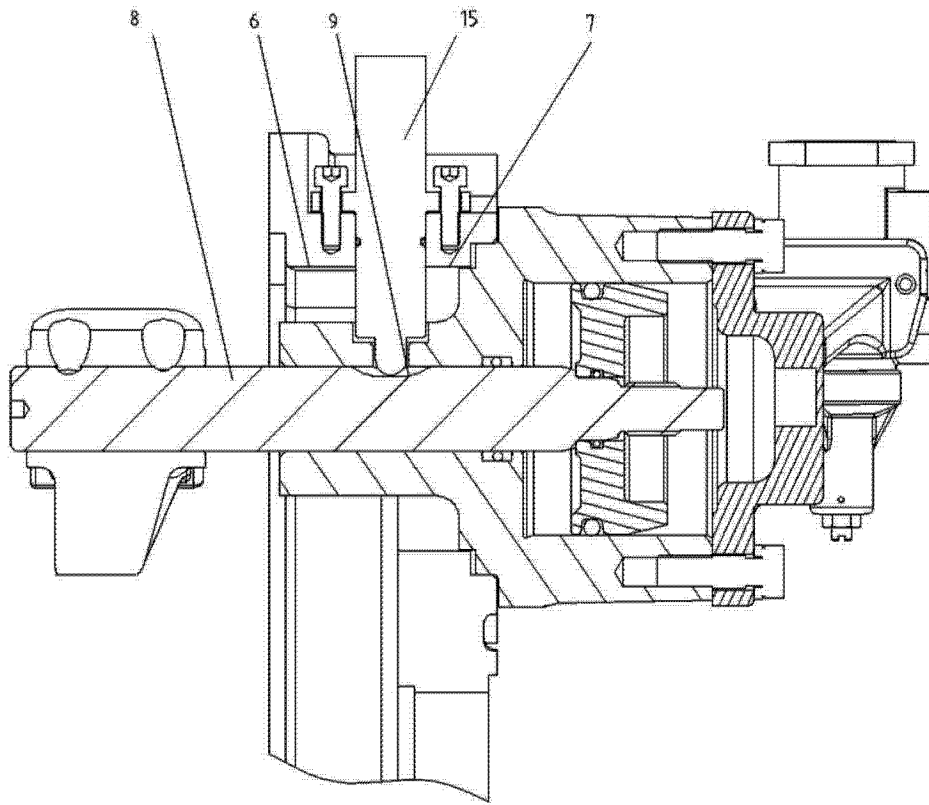


图 4

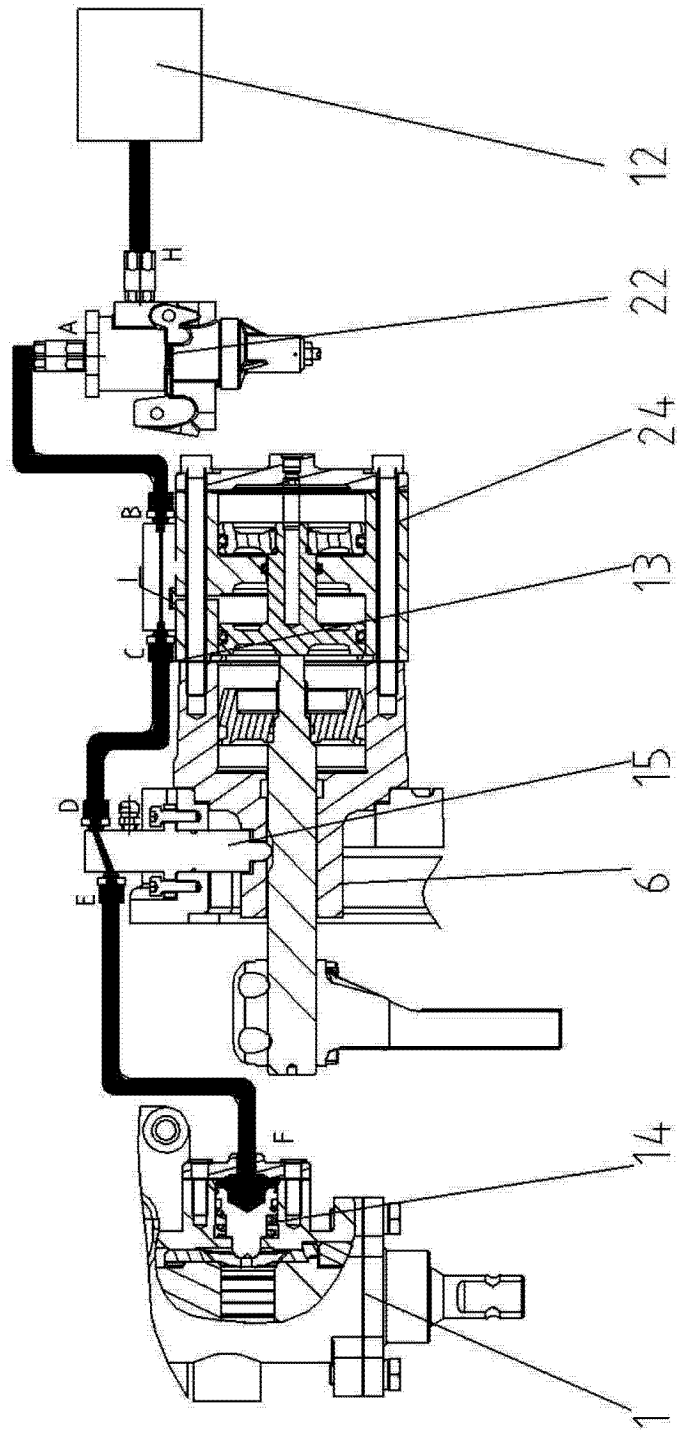


图 5

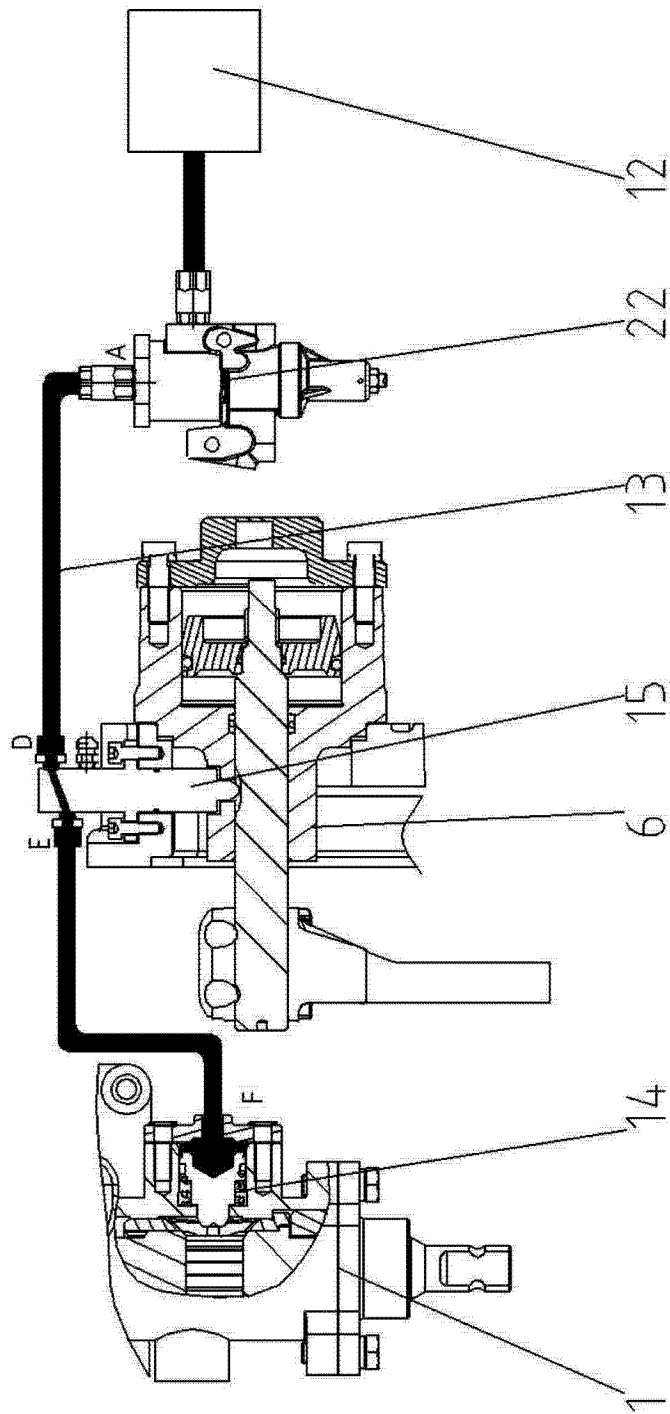


图 6