(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114922975 A
(43)申请公布日 2022.08.19

(21)申请号 202210532944.8

(22)申请日 2022.05.15

(71)申请人 湖南博邦重工有限公司
地址 410604 湖南省长沙市宁乡县夏铎铺镇兴旺村美洲南路(夏铎铺机械工业园内)

(72)发明人 张俊强 贺勃

(51)Int.Cl.
F16H 61/28(2006.01)
F16H 63/30(2006.01)
F16H 63/32(2006.01)
F16H 63/42(2006.01)

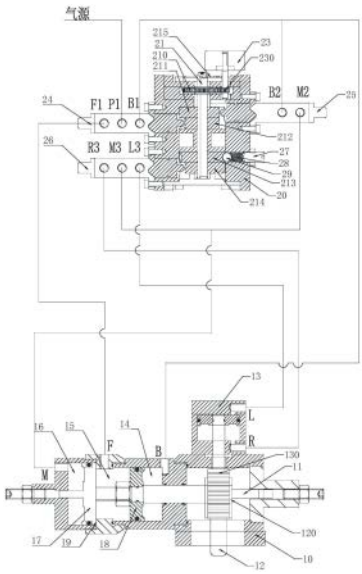
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种变速箱换挡控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种变速箱换挡控制系统,包括变速箱换挡执行机构和气压换挡组合控制阀,气压换挡组合控制阀包括壳体、阀轴、第一阀体、第二阀体、第三阀体,阀轴安装在壳体内,第一阀体、第二阀体、第三阀体安装在壳体上,在阀轴上安装有推动第一阀体动作的第一凸轮、推动第二阀体动作的第二凸轮、推动第三阀体动作的第三凸轮;在第一阀体上开设有B1工作口、F1工作口、P1进气口;在第二阀体上开设有M2工作口、B2工作口;在第三阀体上开设有M3工作口、L3工作口、R3工作口;B工作口和B1工作口及B2工作口连通,M工作口和M2工作口及M3工作口连通;F工作口F1工作口连通。本发明采用气源实现变速箱自动换挡,提高自动变速箱的选换挡响应和精度,结构巧妙,实用性强。



CN 114922975 A

1.一种变速箱换挡控制系统，其特征在于，包括变速箱换挡执行机构和气压换挡组合控制阀，变速箱换挡执行机构包括在壳体内右侧安装有拨叉轴，在拨叉轴上安装有挡位拨叉，其特征在于，在壳体内设置有第一腔体、第二腔体、第三腔体，在第一腔体与第二腔体之间设置有第一活塞，在第二腔体与第三腔体之间设置有第二活塞，第一活塞与第二活塞同轴布置，第一活塞与拨叉轴连接，第二活塞安装在壳体内左侧，在壳体上开设有B工作口、F工作口、M工作口，B工作口与第一腔体相通，F工作口与第二腔体相通，M工作口与第三腔体相通；第一活塞的有效作用面积小于第二活塞有效作用面积；在第二腔体与第三腔体之间设置有第二活塞右端限位台阶，当第二活塞抵靠在限位台阶上时，拨叉轴左端抵靠在第二活塞上；

气压换挡组合控制阀包括壳体、阀轴、第一阀体、第二阀体、第三阀体，阀轴安装在壳体内，第一阀体、第二阀体、第三阀体安装在壳体上，在阀轴上安装有推动第一阀体动作的第一凸轮、推动第二阀体动作的第二凸轮、推动第三阀体动作的第三凸轮；在第一阀体上开设有B1工作口、F1工作口、P1进气口；在第二阀体上开设有M2工作口、B2工作口；在第三阀体上开设有M3工作口、L3工作口、R3工作口；B工作口和B1工作口及B2工作口连通，M工作口和M2工作口及M3工作口连通；F工作口F1工作口连通。

2.根据权利要求1所述的变速箱换挡控制系统，其特征在于，变速箱换挡执行机构包括执行阀，在挡位拨叉上设置拨叉齿轮，在执行阀上设置有齿条，拨叉齿轮与齿条啮合，执行阀驱动挡位拨叉偏转；在执行阀上设置有L工作口和R工作口，当气源由L工作口进入执行阀推动挡位拨叉向下偏转进入低速挡区，当气源由R工作口进入执行阀推动挡位拨叉向上偏转进入高速挡区；L工作口与L3工作口连通，R工作口与R3工作口连通。

3.根据权利要求2所述的变速箱换挡控制系统，其特征在于，气压换挡组合控制阀包括换挡开关，在阀轴上安装有阀齿轮，在换挡齿轮，换挡齿轮与阀齿轮啮合，在阀轴上安装有挡位指示盘。

4.根据权利要求3所述的变速箱换挡控制系统，其特征在于，气压换挡组合控制阀包括在阀轴上安装有定位轮，在壳体上安装有定位调节螺栓、定位弹簧、定位球，定位球抵靠在定位轮上，定位弹簧两端分别抵靠在定位球及定位调节螺栓上。

5.根据权利要求4所述的变速箱换挡控制系统，其特征在于，包括第一挡位，第二挡位、第三挡位、第四挡位、第五挡位、第六挡位；第一挡位是低速挡位，第二挡位是次低速挡位，第三挡位是低速空挡位，第四挡位是快速空挡位，第五挡位是次快速挡位，第六挡位是快速挡位；第一挡位、第二挡位、第三挡位、第四挡位、第五挡位、第六挡位依次排列。

6.根据权利要求5所述的变速箱换挡控制系统，其特征在于，

当换挡开关转至第一挡位时，P1进气口与B1工作口相通；气源依次从P1进气口、B1工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，拨叉轴左移推动第二活塞至左端，挡位拨叉移动至左端，变速箱挂入第一挡位；

当换挡开关从第一挡位转至第二挡位时，P1进气口与F1工作口相通；气源依次从P1进气口、F1工作口、F工作口进入第二腔体推动第一活塞右移，拨叉轴右移带动挡位拨叉移动至右端，变速箱挂入第二挡位；

当换挡开关从第二挡位转至第三挡位时，P1进气口与B1工作口相通，M2工作口与B2工作口相通，M3工作口与L3工作口相通；一部分气源从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作

口、M3工作口、L3工作口、L工作口进入执行阀推动挡位拨叉向下偏转进入低速挡区；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、M工作口进入第三腔体推动第二活塞右移；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，由于第一活塞的有效作用面积小于第二活塞有效作用面积，第二活塞抵靠在限位台阶上，拨叉轴左端抵靠在第二活塞上，挡位拨叉处于中间位置，变速箱挂入第三挡位；

当换挡开关从第三挡位转至第四挡位时，P1进气口与B1工作口相通，M2工作口与B2工作口相通，M3工作口与R3工作口相通；一部分气源从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、R3工作口、R工作口进入执行阀推动挡位拨叉向上偏转进入快速挡区；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、M工作口进入第三腔体推动第二活塞右移；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，由于第一活塞的有效作用面积小于第二活塞有效作用面积，第二活塞抵靠在限位台阶上，拨叉轴左端抵靠在第二活塞上，挡位拨叉处于中间位置，变速箱挂入第三挡位；

当换挡开关从第四挡位转至第五挡位时，P1进气口与F1工作口相通；气源依次从P1进气口、F1工作口、F工作口进入第二腔体推动第一活塞右移，拨叉轴右移带动挡位拨叉移动至右端，变速箱挂入第五挡位；

当换挡开关从第五挡位转至第六挡位时，P1进气口与B1工作口相通；气源依次从P1进气口、B1工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，拨叉轴左移推动第二活塞至左端，挡位拨叉移动至左端，变速箱挂入第六挡位。

一种变速箱换挡控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机械领域,特别涉及一种变速箱换挡控制系统。

背景技术

[0002] 变速器具有效率高、成本低、生产工艺成熟的特点,目前仍然占有很大的市场份额。但是手动变速器存在换挡困难、动力中断以及驾驶员水平对车辆行驶性能有较大影响等缺陷,而且因手动换挡频繁的操作,容易造成驾驶员行驶疲劳,增加了驾车行驶的不安全因素。因此,自动变速器取代手动变速器成为主流,但自动变速箱带来舒适和方便的同时也存在着油耗高、成本高、不易维护的缺点,这种环境下电控机械式自动变速箱(AMT)应运而生。

[0003] 目前,自动变速箱选换挡电机选用永磁同步无刷直流电机输出机械动作为旋转运动,需要经过机械结构转换成直线运动进行选换挡,造成换挡响应慢、机械效率低等不可避免的问题。

[0004] 综上所述,现有技术中对于如何提高自动变速箱的选换挡响应和精度的问题,尚缺乏有效的解决方案。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出一种变速箱换挡控制系统,采用气源实现变速箱自动换挡,提高自动变速箱的选换挡响应和精度,结构巧妙,实用性强。

[0006] 一方面,本发明提供了一种变速箱换挡控制系统,包括变速箱换挡执行机构和气压换挡组合控制阀,变速箱换挡执行机构包括在壳体内右侧安装有拨叉轴,在拨叉轴上安装有挡位拨叉,其特征在于,在壳体内设置有第一腔体、第二腔体、第三腔体,在第一腔体与第二腔体之间设置有第一活塞,在第二腔体与第三腔体之间设置有第二活塞,第一活塞与第二活塞同轴布置,第一活塞与拨叉轴连接,第二活塞安装在壳体内左侧,在壳体上开设有B工作口、F工作口、M工作口,B工作口与第一腔体相通,F工作口与第二腔体相通,M工作口与第三腔体相通;第一活塞的有效作用面积小于第二活塞有效作用面积;在第二腔体与第三腔体之间设置有第二活塞右端限位台阶,当第二活塞抵靠在限位台阶上时,拨叉轴左端抵靠在第二活塞上;

[0007] 气压换挡组合控制阀包括壳体、阀轴、第一阀体、第二阀体、第三阀体,阀轴安装在壳体内,第一阀体、第二阀体、第三阀体安装在壳体上,在阀轴上安装有推动第一阀体动作的第一凸轮、推动第二阀体动作的第二凸轮、推动第三阀体动作的第三凸轮;在第一阀体上开设有B1工作口、F1工作口、P1进气口;在第二阀体上开设有M2工作口、B2工作口;在第三阀体上开设有M3工作口、L3工作口、R3工作口;B工作口和B1工作口及B2工作口连通,M工作口和M2工作口及M3工作口连通;F工作口F1工作口连通。

[0008] 进一步地,变速箱换挡执行机构包括执行阀,在挡位拨叉上设置拨叉齿轮,在执行阀上设置有齿条,拨叉齿轮与齿条啮合,执行阀驱动挡位拨叉偏转;在执行阀上设置有L工

作口和R工作口，当气源由L工作口进入执行阀推动挡位拨叉向下偏转进入低速挡区，当气源由R工作口进入执行阀推动挡位拨叉向上偏转进入高速挡区；L工作口与L3工作口连通，R工作口与R3工作口连通。

[0009] 进一步地，气压换挡组合控制阀包括换挡开关，在阀轴上安装有阀齿轮，在换挡齿轮，换挡齿轮与阀齿轮啮合，在阀轴上安装有挡位指示盘。

[0010] 进一步地，气压换挡组合控制阀包括在阀轴上安装有定位轮，在壳体上安装有定位调节螺栓、定位弹簧、定位球，定位球抵靠在定位轮上，定位弹簧两端分别抵靠在定位球及定位调节螺栓上。

[0011] 进一步地，包括第一挡位，第二挡位、第三挡位、第四挡位、第五挡位、第六挡位；第一挡位是低速挡位，第二挡位是次低速挡位，第三挡位是低速空挡位，第四挡位是快速空挡位，第五挡位是次快速挡位，第六挡位是快速挡位；第一挡位、第二挡位、第三挡位、第四挡位、第五挡位、第六挡位依次排列。

[0012] 进一步地，当换挡开关转至第一挡位时，P1进气口与B1工作口相通；气源依次从P1进气口、B1工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，拨叉轴左移推动第二活塞至左端，挡位拨叉移动至左端，变速箱挂入第一挡位；

[0013] 当换挡开关从第一挡位转至第二挡位时，P1进气口与F1工作口相通；气源依次从P1进气口、F1工作口、F工作口进入第二腔体推动第一活塞右移，拨叉轴右移带动挡位拨叉移动至右端，变速箱挂入第二挡位；

[0014] 当换挡开关从第二挡位转至第三挡位时，P1进气口与B1工作口相通，M2工作口与B2工作口相通，M3工作口与L3工作口相通；一部分气源从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、L3工作口、L工作口进入执行阀推动挡位拨叉向下偏转进入低速挡区；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、M工作口进入第三腔体推动第二活塞右移；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，由于第一活塞的有效作用面积小于第二活塞有效作用面积，第二活塞抵靠在限位台阶上，拨叉轴左端抵靠在第二活塞上，挡位拨叉处于中间位置，变速箱挂入第三挡位；

[0015] 当换挡开关从第三挡位转至第四挡位时，P1进气口与B1工作口相通，M2工作口与B2工作口相通，M3工作口与R3工作口相通；一部分气源从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、R3工作口、R工作口进入执行阀推动挡位拨叉向上偏转进入快速挡区；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、M工作口进入第三腔体推动第二活塞右移；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，由于第一活塞的有效作用面积小于第二活塞有效作用面积，第二活塞抵靠在限位台阶上，拨叉轴左端抵靠在第二活塞上，挡位拨叉处于中间位置，变速箱挂入第三挡位；

[0016] 当换挡开关从第四挡位转至第五挡位时，P1进气口与F1工作口相通；气源依次从P1进气口、F1工作口、F工作口进入第二腔体推动第一活塞右移，拨叉轴右移带动挡位拨叉移动至右端，变速箱挂入第五挡位；

[0017] 当换挡开关从第五挡位转至第六挡位时，P1进气口与B1工作口相通；气源依次从P1进气口、B1工作口、B工作口进入第一腔体推动第一活塞左移，拨叉轴左移推动第二活塞

至左端，挡位拨叉移动至左端，变速箱挂入第六挡位。

[0018] 本发明的一种变速箱换挡控制系统相比现有技术有益效果在于：

[0019] 1、由于压缩空气响应速度快，采用气源实现变速箱自动换挡，提高自动变速箱的选换挡响应和精度，结构巧妙，实用性强。

[0020] 2、本发明的一种变速箱换挡控制系统具有六个挡位，可以自动选换挡，结构巧妙，实用性强。

附图说明

[0021] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0022] 图1为本发明的变速箱换挡控制系统结构示意图。

具体实施方式

[0023] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0024] 如图1所示，本发明提供了一种变速箱换挡控制系统，包括变速箱换挡执行机构和气压换挡组合控制阀。

[0025] 变速箱换挡执行机构，在壳体10内右侧安装有拨叉轴11，在拨叉轴11上安装有挡位拨叉12，在壳体10内设置有第一腔体14、第二腔体15、第三腔体16，在第一腔体14与第二腔体15之间设置有第一活塞18，在第二腔体15与第三腔体16之间设置有第二活塞17，第一活塞18与第二活塞17同轴布置，第一活塞18与拨叉轴11连接，第二活塞17安装在壳体10内左侧，在壳体10上开设有B工作口、F工作口、M工作口，B工作口与第一腔体14相通，F工作口与第二腔体15相通，M工作口与第三腔体16相通。第一活塞18的有效作用面积小于第二活塞17有效作用面积，因此，在相同气源压力作用下，第一活塞18的推力小于第二活塞17的推力。在第二腔体15与第三腔体16之间设置有第二活塞17右端限位台阶19，当第二活塞17抵靠在限位台阶19上时，拨叉轴11左端抵靠在第二活塞17上。

[0026] 变速箱换挡执行机构，包括执行阀13，在挡位拨叉12上设置拨叉齿轮120，在执行阀13上设置有齿条130，拨叉齿轮120与齿条130啮合，执行阀13驱动挡位拨叉12偏转；在执行阀13上设置有L工作口和R工作口，当气源由L工作口进入执行阀13推动挡位拨叉12向下偏转进入低速挡区，当气源由R工作口进入执行阀13推动挡位拨叉12向上偏转进入高速挡区。

[0027] 气压换挡组合控制阀包括壳体20、阀轴21、第一阀体24、第二阀体25、第三阀体26，阀轴21安装在壳体20内，第一阀体24、第二阀体25、第三阀体26安装在壳体20上，在阀轴21上安装有推动第一阀体24动作的第一凸轮212、推动第二阀体25动作的第二凸轮211、推动第三阀体26动作的第三凸轮214。在第一阀体24上开设有B1工作口、F1工作口、P1进气口；在第二阀体25上开设有M2工作口、B2工作口；在第三阀体26上开设有M3工作口、L3工作口、R3工作口。B1工作口与B2工作口通过气管相连通，M2工作口与M3工作口通过气管连通。在阀轴21上安装有定位轮213，在壳体20上安装有定位调节螺栓27、定位弹簧28、定位球29，定位球29抵靠在定位轮213上，定位弹簧28两端分别抵靠在定位球29及定位调节螺栓27上。

[0028] 气压换挡组合控制阀包括换挡开关23，在阀轴21上安装有阀齿轮210，在换挡齿轮230，换挡齿轮230与阀齿轮210啮合。在阀轴21上安装有挡位指示盘215。挡位指示盘215上标有第一挡位、第二挡位、第二挡位、第三挡位、第四挡位、第五挡位、第六挡位，第一挡位是低速挡位，第二挡位是次低速挡位，第三挡位是低速空挡位，第四挡位是快速空挡位，第五挡位是次快速挡位，第六挡位是快速挡位；第一挡位、第二挡位、第三挡位、第四挡位、第五挡位、第六挡位依次排列。第一挡位和第二挡位及第三挡位属于低速区挡位；第四挡位和第五挡位及第六挡位属于快速区挡位；低速区挡位之间可以相互转换，快速区挡位之间可以相互转换；如果从快速区挡位转换至低速区挡位，首先须从快速空挡位转换至低速空挡位后，从低速空挡位转换至低速区挡位；如果从低速挡位转换至快速区挡位，首先须从低速空挡位转换至快速空挡位，从快速空挡位转换至快速区挡位。

[0029] 当换挡开关23转至第一挡位时，P1进气口与B1工作口相通；气源依次从P1进气口、B1工作口、B工作口进入第一腔体14推动第一活塞18左移，拨叉轴11左移推动第二活塞17至左端，挡位拨叉12移动至左端，变速箱挂入第一挡位。

[0030] 当换挡开关从第一挡位转至第二挡位时，P1进气口与F1工作口相通；气源依次从P1进气口、F1工作口、F工作口进入第二腔体15推动第一活塞18右移，拨叉轴11右移带动挡位拨叉12移动至右端，变速箱挂入第二挡位。

[0031] 当换挡开关从第二挡位转至第三挡位时，P1进气口与B1工作口相通，M2工作口与B2工作口相通，M3工作口与L3工作口相通；一部分气源从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、L3工作口、L工作口进入执行阀推动挡位拨叉12向下偏转进入低速挡区；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、M工作口进入第三腔体16推动第二活塞17右移；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、B工作口进入第一腔体14推动第一活塞18左移，由于第一活塞18的有效作用面积小于第二活塞17有效作用面积，第二活塞17抵靠在限位台阶19上，拨叉轴11左端抵靠在第二活塞17上，挡位拨叉12处于中间位置，变速箱挂入第三挡位；

[0032] 当换挡开关从第三挡位转至第四挡位时，P1进气口与B1工作口相通，M2工作口与B2工作口相通，M3工作口与R3工作口相通；一部分气源从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、R3工作口、R工作口进入执行阀推动挡位拨叉12向上偏转进入快速挡区；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、M2工作口、M3工作口、M工作口进入第三腔体16推动第二活塞17右移；一部分气源依次从P1进气口、B1工作口、B2工作口、B工作口进入第一腔体14推动第一活塞18左移，由于第一活塞18的有效作用面积小于第二活塞17有效作用面积，第二活塞17抵靠在限位台阶19上，拨叉轴11左端抵靠在第二活塞17上，挡位拨叉12处于中间位置，变速箱挂入第三挡位；

[0033] 当换挡开关从第四挡位转至第五挡位时，P1进气口与F1工作口相通；气源依次从P1进气口、F1工作口、F工作口进入第二腔体15推动第一活塞17右移，拨叉轴11右移带动挡位拨叉12移动至右端，变速箱挂入第五挡位；

[0034] 当换挡开关从第五挡位转至第六挡位时，P1进气口与B1工作口相通；气源依次从P1进气口、B1工作口、B工作口进入第一腔体14推动第一活塞18左移，拨叉轴11左移推动第二活塞17至左端，挡位拨叉12移动至左端，变速箱挂入第六挡位。

[0035] 以上未描述的技术是本领域技术人员的公知常识。以上所述仅为本发明的较佳实

施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

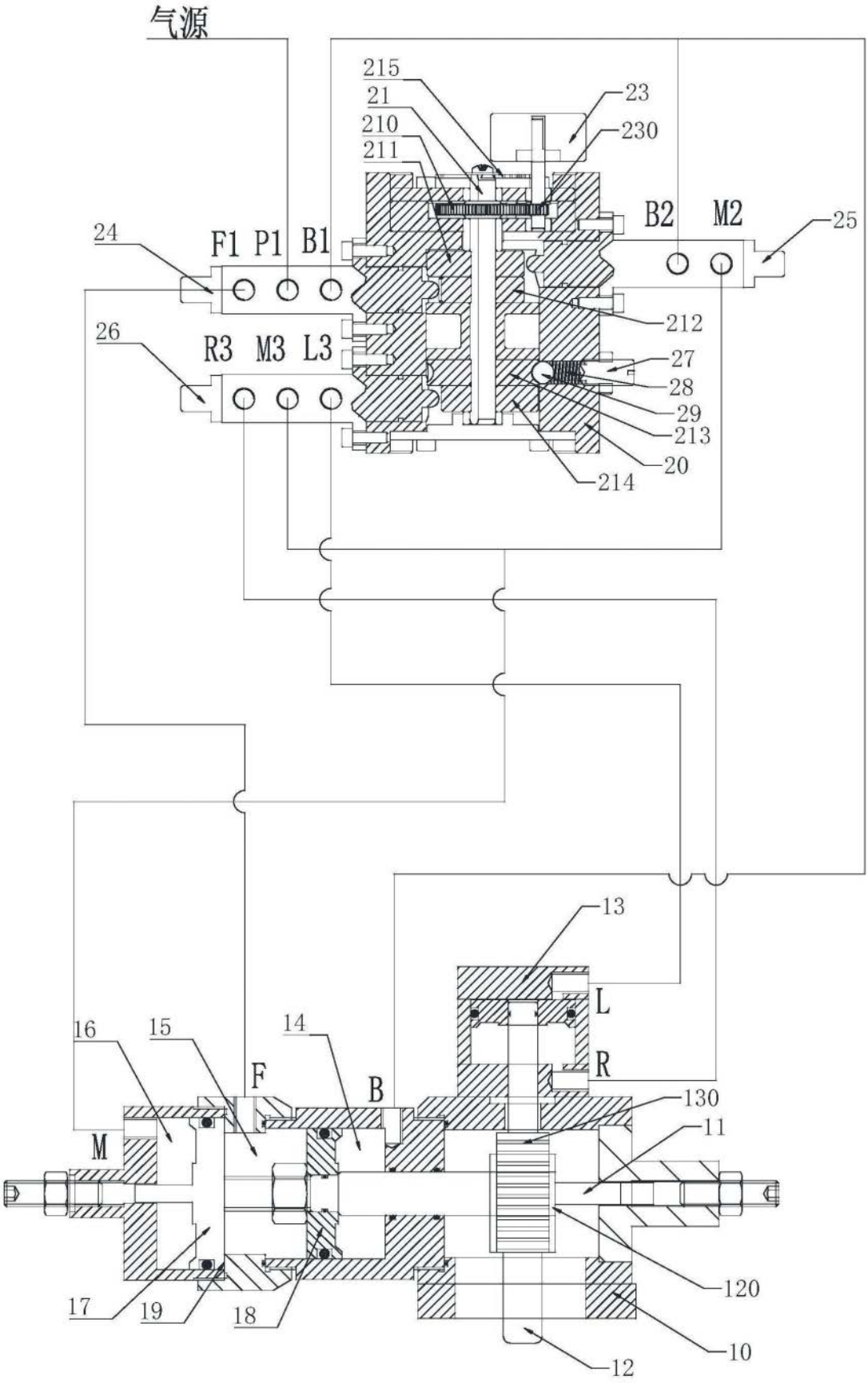

气源
215
21
210
211
23
230
B2
M2
25
24
F1 P1 B1
26
R3 M3 L3
212
27
28
29
213
20
214
13
L
R
16
15
14
F
B
130
11
M
120
17
19
18
10
12

图1