



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206072259 U

(45)授权公告日 2017. 04. 05

(21)申请号 201621044248.9

(22)申请日 2016.09.08

(73)专利权人 西安法士特汽车传动有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区长安产
业园西部大道129号

(72)发明人 平永灵 孙智金 方伟 李敏捷
田晨 白玉田 冉广军

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

F16H 3/12(2006.01)

F16H 57/023(2012.01)

F16H 57/04(2010.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

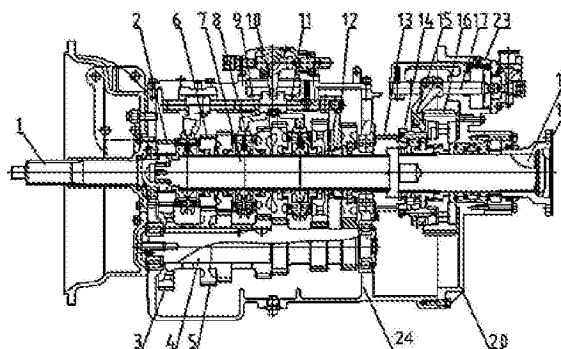
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种12档双中间轴大扭矩全同步器变速器

(57)摘要

一种12档双中间轴大扭矩全同步器变速器，由六档主变速器与两档副变速器组成；主变速器在齿轮啮合位置上方的上盖上设有用于收集变速器内部润滑油雾对齿轮进行强制润滑的导流板，导流板上具有倾斜设置的润滑油槽，油槽的底面开设有油孔；主变速器中设有用于将润滑油液泵出的润滑油泵，泵出的润滑油液经外部强制冷却后再经润滑油管通入副变速器，所述的润滑油管尾部开有油孔，冷却后的润滑油液通过油孔喷射至副箱中间轴的轴齿上进行强制润滑。本实用新型主变速器及副变速器均为双中间轴定轴式结构，主变速器及副变速器均带同步器，同时增加强制润滑及强制冷却系统，解决了部分齿轮强度不足、润滑不良、副箱同步器性能差以及温升较快的问题。



1. 一种12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:由六档主变速器与两档副变速器组成;主变速器包括输入轴(1)以及与输入轴(1)经过齿轮啮合的两个中间轴(4),两个中间轴(4)上均安装中间轴齿轮(5),输入轴(1)连接设置有主轴齿轮(6)的主轴(7),中间轴齿轮(5)与主轴齿轮(6)常啮合;主轴(7)上方设置有换挡拨叉轴(11),主轴(7)通过花键连接同步器齿套及倒挡齿轮滑套(12),所述的换挡拨叉轴(11)上安装能够带动同步器齿套及倒挡齿轮滑套(12)移动的换挡拨叉(9),同步器齿套及倒挡齿轮滑套(12)具有能够与主轴齿轮(6)的内花键进行匹配的结合齿;副变速器包括通过副箱驱动齿轮(13)以及副箱同步器(14)与主轴(7)相连的副箱主轴(18),副箱主轴(18)上安装有副箱主轴齿轮,副箱主轴(18)上方设置有副箱拨叉轴(17)与副箱气缸(23),副箱拨叉轴(17)上安装用于调整副箱同步器(14)位置的副箱拨叉(15),副箱主轴(18)两侧设有副箱中间轴(22)及副箱中间轴传动齿轮(21),副箱中间轴(22)的轴齿经过副箱减速齿轮(16)与副箱主轴齿轮啮合,副箱主轴(18)的端部连接用于动力输出的法兰盘(19);所述的主变速器在齿轮啮合位置上方的上盖(29)上设有用于收集变速器内部润滑油雾对齿轮进行强制润滑的导流板,导流板上具有倾斜设置的润滑油槽,油槽的底面开设有油孔;所述的主变速器中设有用于将润滑油液泵出的润滑油泵(27),泵出的润滑油液经外部强制冷却后再经润滑油管(28)通入副变速器,所述的润滑油管(28)尾部开有油孔,冷却后的润滑油液通过油孔喷射至副箱中间轴(22)的轴齿上进行强制润滑。

2. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:变速器输入扭矩为2600Nm,主变速器的同步器行程为9.5~11.5mm,副变速器的速比范围为4.1~4.2,副箱气缸(23)的活塞直径为84~86mm。

3. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述主轴齿轮(6)中的一档齿轮宽度为36~38mm。

4. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述的中间轴(4)末端安装冷却油泵。

5. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述的输入轴(1)、主轴(7)及中间轴(4)分别通过轴承连接在变速器壳体(24)上;所述的副箱主轴(18)、副箱中间轴(22)分别通过轴承连接在副箱壳体(20)上。

6. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述的副箱同步器(14)采用锁销式同步器。

7. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述的导流板包括设置在主变速器两个中间轴(4)上方的第一导流板(25)和第二导流板(26),并且所述第一导流板(25)上的润滑油槽整体呈直线型,第二导流板(26)上的润滑油槽整体呈L型;第二导流板(26)布置在主变速器常啮合齿轮上方,其油孔开设在齿轮啮合位置上方的润滑油槽上,第一导流板(25)布置在位置较高的一个中间轴的一档齿轮、二档齿轮及三档齿轮上方,其油孔开设在正对该中间轴二档齿轮以及三档齿轮上方的润滑油槽上。

8. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述的输入轴(1)上安装有输入轴驱动齿轮(2),中间轴(4)安装有中间轴传动齿轮(3),所述的输入轴驱动齿轮(2)与中间轴传动齿轮(3)进行啮合。

9. 根据权利要求1所述的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,其特征在于:所述的润

滑油管 (28) 经过热交换器对润滑油泵 (27) 泵出的润滑油液强制冷却后再通入副变速器。

一种12档双中间轴大扭矩全同步器变速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变速器制造领域,具体涉及一种12档双中间轴大扭矩全同步器变速器。

背景技术

[0002] 随着我国经济的高速发展、道路条件的改善以及重卡发动机功率和扭矩的不断增大,市场上亟需与之匹配的大扭矩全同步器变速器。由于大扭矩变速器设计存在的一些难点问题,国内目前还没有扭矩能够达到2400Nm以上的12档全同步器变速器成熟产品。

[0003] 传统技术对于输入扭矩达到2400Nm及以上的大扭矩全同步器变速器,均存在副箱高档向低档转换时间过长的问题,主要原因是大扭矩全同步器变速器的同步惯量大,副箱同步器的容量不足。此外,还存在部分齿轮强度不足、部分齿轮润滑不良、散热能力差等问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于针对上述现有技术中的问题,提供一种12档双中间轴大扭矩全同步器变速器,解决变速器齿轮强度不足、润滑不良、副箱同步器性能差以及温升较快的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:由六档主变速器与两档副变速器组成;主变速器包括输入轴以及与输入轴经过齿轮啮合的两个中间轴,两个中间轴上均安装中间轴齿轮,输入轴连接设置有主轴齿轮的主轴,中间轴齿轮与主轴齿轮常啮合;主轴上方设置有换挡拨叉轴,主轴通过花键连接同步器齿套及倒挡齿轮滑套,所述的换挡拨叉轴上安装能够带动同步器齿套及倒挡齿轮滑套移动的换挡拨叉,同步器齿套及倒挡齿轮滑套具有能够与主轴齿轮的内花键进行匹配的结合齿;副变速器包括通过副箱驱动齿轮以及副箱同步器与主轴相连的副箱主轴,副箱主轴上安装有副箱主轴齿轮,副箱主轴上方设置有副箱拨叉轴与副箱气缸,副箱拨叉轴上安装用于调整副箱同步器位置的副箱拨叉,副箱主轴两侧设有副箱中间轴及副箱中间轴传动齿轮,副箱中间轴的轴齿经过副箱减速齿轮与副箱主轴齿轮啮合,副箱主轴的端部连接用于动力输出的法兰盘;所述的主变速器在齿轮啮合位置上方的上盖上设有用于收集变速器内部润滑油雾对齿轮进行强制润滑的导流板,导流板上具有倾斜设置的润滑油槽,油槽的底面开设有油孔;主变速器中设有用于将润滑油液泵出的润滑油泵,泵出的润滑油液经外部强制冷却后再经润滑油管通入副变速器,所述的润滑油管尾部开有油孔,冷却后的润滑油液通过油孔喷射至副箱中间轴的轴齿上进行强制润滑。

[0006] 所述的变速器输入扭矩为2600Nm,主变速器的同步器行程为9.5~11.5mm,副变速器的速比范围为4.1~4.2,副箱气缸的活塞直径为84~86mm。

[0007] 所述主轴齿轮中的一档齿轮宽度为36~38mm。

[0008] 所述的中间轴末端安装冷却油泵。

[0009] 所述的输入轴、主轴及中间轴分别通过轴承连接在变速器壳体上；所述的副箱主轴、副箱中间轴分别通过轴承连接在副箱壳体上。

[0010] 所述的副箱同步器采用锁销式同步器。

[0011] 所述的导流板包括设置在主变速器两个中间轴上方的第一导流板和第二导流板，并且所述第一导流板上的润滑油槽整体呈直线型，第二导流板上的润滑油槽整体呈L型；第二导流板布置在主变速器常啮合齿轮上方，其油孔开设在齿轮啮合位置上方的润滑油槽上，第一导流板布置在位置较高的一个中间轴的一档齿轮、二档齿轮及三档齿轮上方，其油孔开设在正对该中间轴二档齿轮以及三档齿轮上方的润滑油槽上。

[0012] 所述的输入轴上安装有输入轴驱动齿轮，中间轴安装有中间轴传动齿轮，所述的输入轴驱动齿轮与中间轴传动齿轮进行啮合。

[0013] 所述的润滑油管经过热交换器对润滑油泵泵出的润滑油液强制冷却后再通入副变速器。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型具有如下的有益效果：该变速器具有12个前进档，输入扭矩能够达到2600Nm，速比范围为1~13.6或0.8~10.88，采用“主变速器+副变速器”组合式结构，主变速器及副变速器均为双中间轴定轴式结构，主变速器及副变速器均带同步器，同时增加了强制润滑及强制冷却系统，有效降低了副变速器高档向低档转换的换档时间。本实用新型变速器在以往大扭矩全同步器变速器基础上，有效解决了部分齿轮强度不足、润滑不良、副箱同步器性能差以及温升较快的问题，延长了变速器的使用寿命。

[0015] 进一步的，本实用新型主变速器的同步器行程为11mm，副变速器的速比范围为4.1~4.2，副箱气缸的活塞直径为84~86mm，与传统的变速器结构相比，主变速器上的同步器采用小行程设计，以减小副变速器高档向低档转换的同步惯量，又节省了轴向空间，便于主箱齿轮布置，还减小了换档力。通过减小副变速器速比，使副变速器高档向低档转换的转速差降低。通过加大副箱气缸活塞直径，从而增大换挡力，减小了换挡时间。

[0016] 进一步的，本实用新型主轴齿轮中的一档齿轮宽度为36~38mm，一档齿轮是以往失效较多的零件，多以点蚀为主，针对这一情况，一档齿轮采用加宽设计，降低齿轮接触疲劳应力。

[0017] 进一步的，本实用新型中间轴末端安装冷却油泵，能够对润滑油进行冷却，由于大扭矩全同步器变速器的扭矩大，齿轮设计会尽可能宽，因此整箱空隙少，造成散热能力差，导致温升较快，容易造成润滑油失效等不良后果，增设冷却油泵能够有效地解决温升过快的的问题。

附图说明

[0018] 图1本实用新型的整体内部结构示意图；

[0019] 图2本实用新型副变速器的局部结构示意图；

[0020] 图3本实用新型的主箱润滑系统示意图；

[0021] 图4本实用新型第一导流板的整体结构示意图；

[0022] 图5本实用新型第二导流板的整体结构示意图；

[0023] 图6本实用新型强制冷却及副箱润滑系统结构示意图；

[0024] 附图中：1-输入轴；2-输入轴驱动齿轮；3-中间轴传动齿轮；4-中间轴；5-中间轴齿

轮;6-主轴齿轮;7-主轴;8-同步器;9-换档拨叉;10-拨头;11-换挡拨叉轴;12-倒档齿轮滑套;13-副箱驱动齿轮;14-副箱同步器;15-副箱拨叉;16-副箱减速齿轮;17-副箱拨叉轴;18-副箱主轴;19-法兰盘;20-副箱壳体;21-副箱中间轴传动齿轮;22-副箱中间轴;23-副箱气缸;24-变速器壳体;25-第一导流板;26-第二导流板;27-润滑油泵;28-润滑油管;29-上盖。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明。

[0026] 本实用新型提供的12档双中间轴大扭矩全同步器变速器由六档主变速器(主箱)与两档副变速器(副箱)组成,参见图1,2,主箱包括有输入轴1、连接于输入轴1右端的输入轴驱动齿轮2、主轴7;主轴上装有六个主轴齿轮6,其中一个是倒档齿轮,其余五个分别为一、二、三、四、五档齿轮,在一二档齿轮之间、三四档齿轮之间、五档齿轮和输入轴驱动齿轮之间分别设置有小行程的同步器8,倒档齿轮与一档齿轮之间设置有倒档齿轮滑套12,同步器8及倒档齿轮滑套12上方,即主箱壳体的上盖上安装有由换档拨叉9、换挡拨叉轴11及拨头10构成的主箱换档操纵装置;主轴7两侧有两个对称的中间轴4及中间轴齿轮5,中间轴齿轮5与中间轴4之间为固定连接,中间轴4上的第一个齿轮为中间轴传动齿轮3,中间轴传动齿轮3与输入轴驱动齿轮2常啮合,中间轴4上的其余齿轮与主轴齿轮常啮合;输入轴1、主轴7及中间轴4分别通过轴承连接在变速器壳体28上。副箱主要由副箱驱动齿轮13、副箱主轴18、副箱减速齿轮16、锁销式的副箱同步器14、副箱中间轴22及副箱中间轴传动齿轮21组成;副箱同步器14右侧的副箱壳体20上安装有由副箱拨叉15、副箱拨叉轴17及副箱气缸23构成的副箱换档操纵装置;副箱同步器14通过副箱气缸23内的活塞运动推动副箱拨叉轴17及固定连接在其上的副箱拨叉15移动实现副箱高低档转换。副箱驱动齿轮13通过花键与主轴7连接在一起;副箱主轴18两侧设有副箱中间轴22及副箱中间轴传动齿轮21,副箱中间轴22的轴齿与副箱减速齿轮16啮合,副箱主轴18的输出端连接法兰盘19。

[0027] 本实用新型变速器的工作过程:发动机的动力通过离合器传给主变速器(主箱)的输入轴1和输入轴驱动齿轮2。输入轴驱动齿轮2与中间轴传动齿轮3常啮合,驱动中间轴4传动,中间轴齿轮5与主轴齿轮6常啮合,主轴齿轮6在主轴7上空转。由于同步器8的齿套以及倒档齿轮滑套12内齿与主轴7通过花键连接,而换档拨叉9骑跨在同步器齿套及倒档齿轮滑套12上,移动换档拨叉轴11带动换档拨叉9,同步器齿套及倒档齿轮滑套12随换档拨叉9一起移动,当同步器齿套及倒档齿轮滑套12的结合齿与主轴齿轮6的内花键齿相结合时,主轴7就与主轴齿轮6成为一体并按一定的速比转动而传递动力。当副变速器(副箱)位于高档区时,主箱主轴7输出的动力通过副箱驱动齿轮13和副箱同步器14上的齿套传给副箱主轴18,再经法兰盘19输出;位于低档区时,主箱主轴7输出的动力通过副箱驱动齿轮13传给副箱中间轴传动齿轮21,进而带动副箱中间轴22的轴齿,再通过副箱减速齿轮16和副箱同步器14上的齿套传递给副箱主轴18经法兰盘19输出。

[0028] 本实用新型变速器的强制冷却及润滑系统:(1)主箱齿轮强制润滑系统:如图3所示,在主箱常啮合齿轮、主箱右中间轴一档齿轮、二档齿轮及三档齿轮上方设置有导流板,收集变速器内部的润滑油雾对齿轮进行强制润滑。导流板通过防松螺栓固定在上盖29上。主箱常啮合齿轮润滑用的第二导流板26如图5所示,其油槽整体成L形,油槽底部对着主箱

常啮合齿轮和左中间轴传动齿轮啮合处开有1个润滑孔,收集的润滑油顺着油槽斜坡向下可分别到达主箱常啮合齿轮的左右两侧,部分润滑油从润滑孔流出润滑主箱常啮合齿轮及左中间轴传动齿轮的啮合部位,其余润滑油继续顺着油槽向下从油槽口流出润滑主箱常啮合齿轮及右中间轴传动齿轮的啮合部位。主箱右中间轴一档齿轮、二档齿轮及三档齿轮共用第一导流板25进行强制润滑,如图4所示,油槽为直线型,油槽底部对着右中间轴二档齿轮及三档齿轮的位置各开1个润滑孔,收集的润滑油顺着油槽斜坡向下流,部分润滑油从2个润滑孔流出分别润滑右中间轴二档齿轮及三档齿轮,其余润滑油继续顺着油槽向下从油槽口流出润滑主箱中间轴一档齿轮。(2) 变速器强制冷却及副箱强制润滑系统:如图6所示,主箱左中间轴后端设置有润滑油泵27,离合器处于结合状态时,主箱中间轴一直随着发动机转动且转速不随档位的变化而变化,可保证油泵将变速器底部的润滑油持续泵出,泵出的润滑油通过变速器壳体24上的出油口及变速器外部的油管输入外部的热交换器中进行强制冷却,冷却后的润滑油通过外部油管及变速器副箱壳体20上的回油口流入安装在副箱壳体20上的润滑油管28中并经润滑油管的小孔喷射到副箱左中间轴的轴齿上进行润滑而后流入变速器底部。润滑油管28位于变速器内部,在副箱左中间轴的轴齿上方。在上文中,从变速器的输入端向输出端看,位于主轴左下方的中间轴称为“左中间轴”,位于主轴右上方的中间轴称为“右中间轴”。

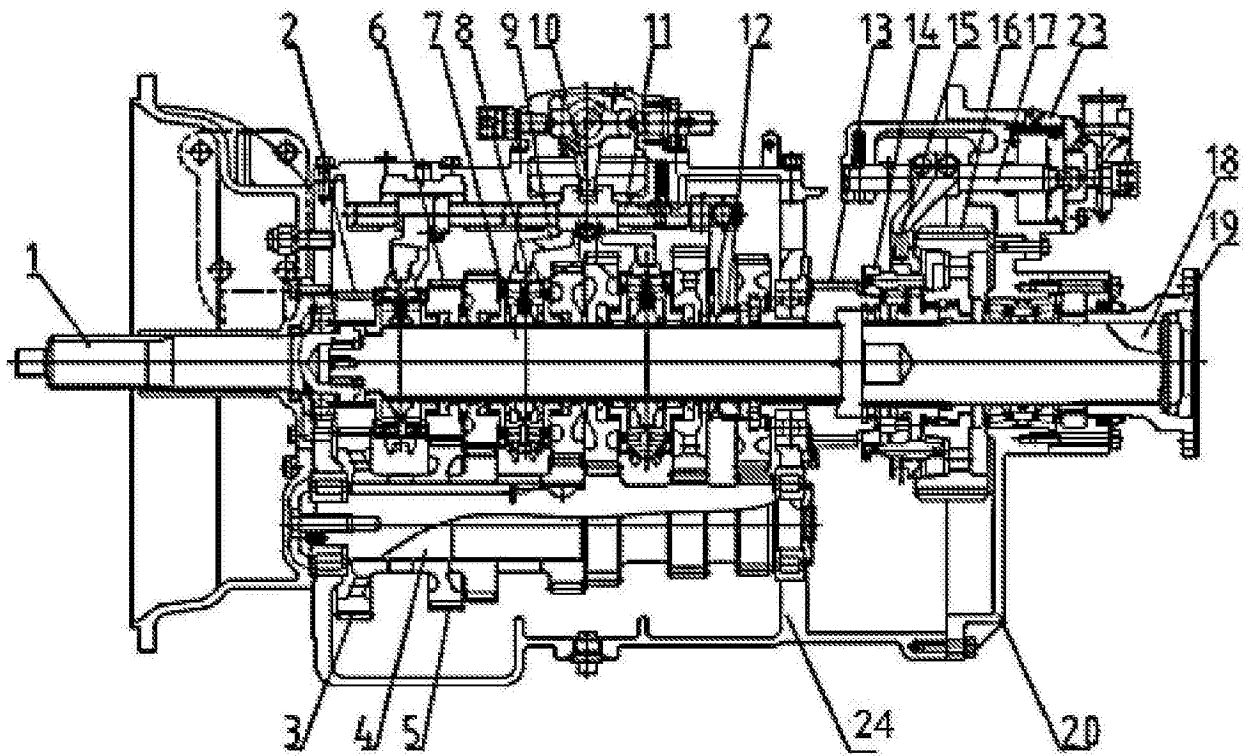


图1

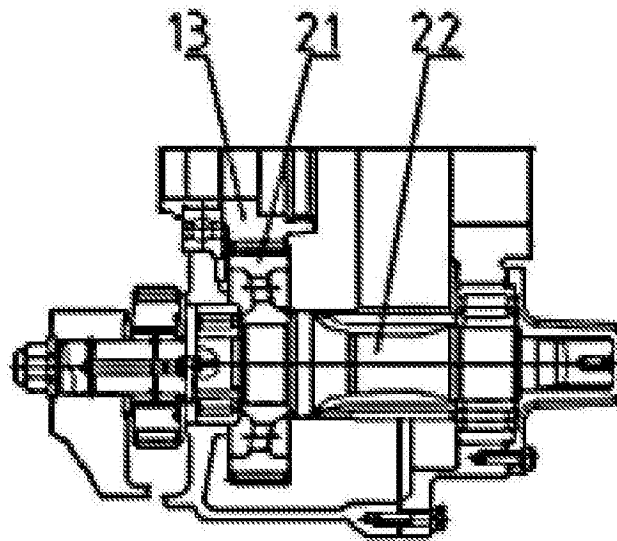


图2

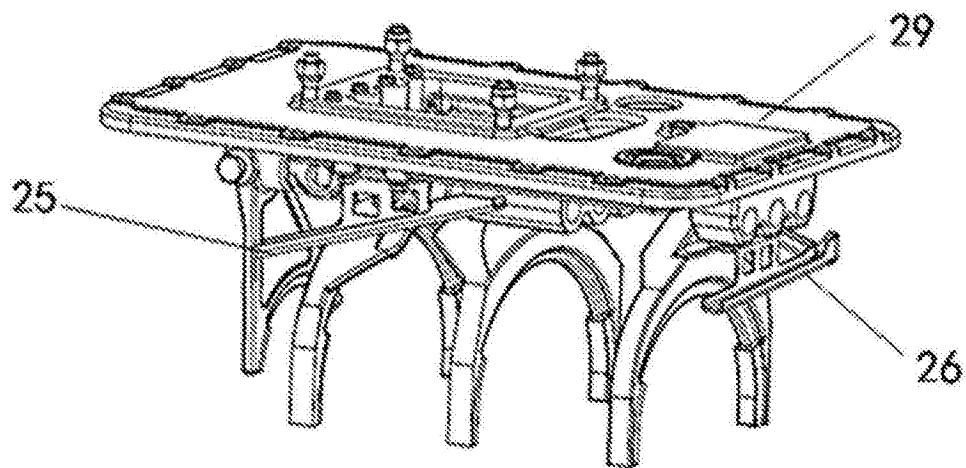


图3

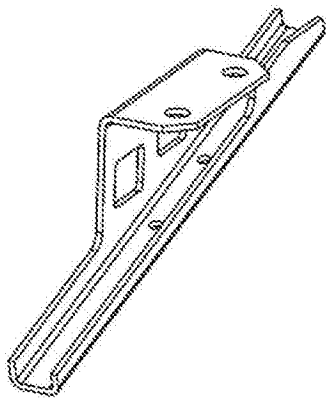


图4

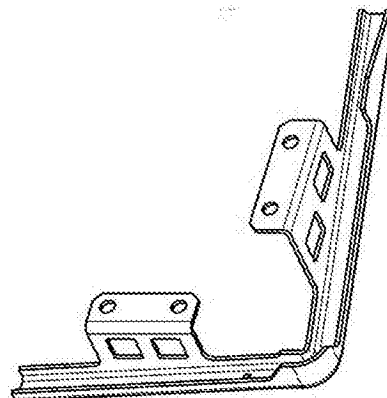


图5

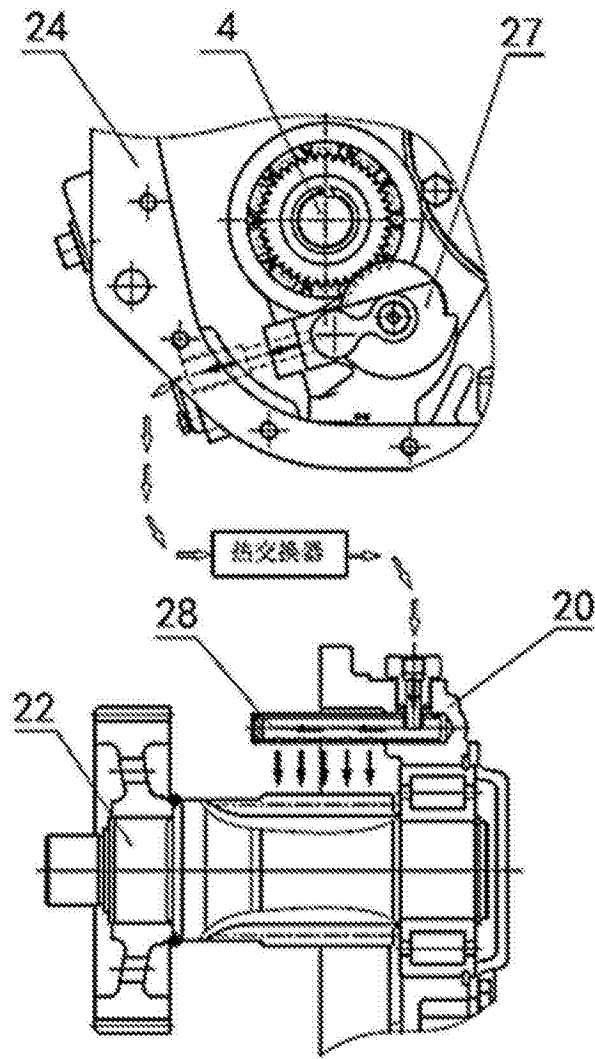


图6