



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103661431 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310700939. 4

(22) 申请日 2013. 12. 19

(71) 申请人 马钢(集团) 控股有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区九华西路 8 号

申请人 马鞍山钢铁股份有限公司

(72) 发明人 陈洪斌 方正喜 钱安民 方锡虎
叶舟 蒋小明

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

代理人 周宗如

(51) Int. Cl.

B61C 17/00 (2006. 01)

B61C 3/00 (2006. 01)

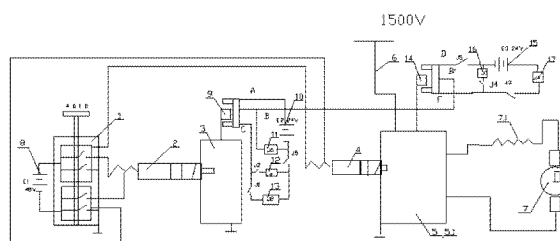
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

矿用直流电力机车电气传动低压控制装置

(57) 摘要

矿用直流电力机车电气传动低压控制装置, 属于高压直流供电的电力牵引设备, 涉及电力机车低压控制装置。特点是主令控制器分别与电池 E1、反向器气动电磁阀、开闭器气动电磁阀连接; 反向器设光电开关 GDK-I, 其连接端子分别与电池 E2、过压继电器 J5、步序继电器 J1、反向继电器 J2 电气连接; 开闭器上设光电开关 GDK-II, 其连接端子与电池 E3、正反向继电器 J3、电制动继电器 J4 电气连接, 控制高压电源与电机连接; 诸继电器集装于继电器箱, 继电器箱固定在车载高压室墙壁上。优点是构思新颖, 结构合理, 动作灵敏、准确, 运行可靠; 使用寿命长, 电器故障率大幅度降低, 备件消耗少, 检修方便, 保证机车高效、安全地进行, 有利于矿山生产。



1. 矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,包括高压电源,经受电弓(6)开闭器(5)与电机(7)连接,还包括用于低压控制的主令控制器(1)、反向器(3)、开闭器及与设其机械连接的气动电磁阀,其特征在于,主令控制器分别与车载电池 E1 (8)、反向器气动电磁阀(2)、开闭器气动电磁阀(4)连接,气动电磁阀分别驱动反向器、开闭器的方轴转动;反向器方轴上设光电开关 GDK-I (9),其连接端子分别与车载电池 E2 (10)、过压继电器 J5 (11)、步序继电器 J1 (12)、反向继电器(13) J2 电气连接,接通或断开车载电池 E2;开闭器方轴(23)上设光电开关 GDK- II (14),其连接端子与车载电池 E3 (15)、正反向继电器 J3 (16)、电制动继电器 J4 (17) 电气连接,接通或断开车载电池 E3,进而控制高压电源与电机连接保证机车按设定程序运行;上述继电器 J1、J2、J3、J4 和 J5 线圈正极到负极各并联了一只 IN4007 二极管,起到相互隔离作用,并集装于继电器箱内,继电器箱固定在车载高压室墙壁上。

2. 根据权利要求 1 所述的矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,其特征在于,所述的反向器方轴上方设的光电开关 GDK- I,由开口 U 形框 (22)、光敏元件、支柱 (20) 和感应铁块 (21) 组成;光敏元件固定在 U 形框两翼内侧,光敏元件设 A、B、C 连接端子;U 形框由支柱固定在反向器上沿工作平台 (19) 上、止挡块一侧,U 形框两翼与工作平台平行;感应铁块呈平板形,与支柱垂直连接,支柱固定在工作平台上,与方轴竖直方向一致,感应铁块与 U 形框两翼平行衔接,在方轴带动下在止挡限定的 90 度范围内运转自如。

3. 根据权利要求 1 所述的矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,其特征在于,所述的光电开关 GDK- I 的光敏元件连接端子 A 与车载电池 E2 正极连接;光敏元件连接端子 B 与过压继电器 J5、车载电池 E2 负极连接;光敏元件连接端子 C 与步序继电器 J1、反向继电器 J2 常闭触头和二者的线圈连接,再经过压继电器 J5 的常开触头与车载电池 E2 负极连接,步序继电器 J1、反向继电器 J2 常闭触头的线圈由其常闭触头互锁。

4. 根据权利要求 1 所述的矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,其特征在于,所述的开闭器方轴平台 (24) 上设的光电开关 GDK- II,由开口 U 形框 (27)、光敏元件、支柱 (25) 和感应铁块 (26) 组成;光敏元件固定在 U 形框两翼内侧,其上设 B'、D、F 连接端子;U 形框由支柱固定在开闭器上沿平台上、止挡的一侧,U 形框两翼与平台平行;感应铁块呈平板形,与支柱垂直连接,支柱固定在平台上,支柱与方轴竖直方向一致,感应铁块与 U 形框两翼平行衔接,在方轴带动下在止挡限定的 90 度范围内运转自如。

5. 根据权利要求 1 所述的矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,其特征在于,光电开关 GDK- II 的光敏元件的连接端子 D 经过压继电器 J5 常开触头与正反向继电器 J3 线圈、车载电池 E3 的正极连接;光敏元件的连接端 F 经电制动继电器 J4 的常闭触头与正反向继电器 J3 线圈另一端连接,再经正反向继电器 J3 的常闭触头、电制动继电器 J4 线圈与车载电池 E3 负极连接;连接端子 B' 与 GDK- I 的光敏元件连接端子 B 连接。

矿用直流电力机车电气传动低压控制装置

技术领域

[0001] 本发明属于直流电源线路供电的电力牵引设备,尤其涉及电力机车的反向器和牵引制动转换器的低压控制装置,控制驱动电机,以达到期望的特性。

背景技术

[0002] 矿山电力机车是矿山采场运输矿石和排土作业的主要牵引设备,采用 1500V 直流电源线路供电,高压电源经受电弓、反向器和制动转换器连接到电机上,采用机械电气控制装置控制。该装置由制动转换器、反向器和设在其上的行程开关、气动电磁阀、主令控制器组成,行程开关由伸缩弹簧、杠杆、弹性触点和固定触点组成,行程开关分别设在转换器、反向器的底部,主令控制器与车载电池、反向器方轴气动电磁阀电气连接,气动电磁阀驱动反向器的方轴转动;车载电池与继电器线圈电气连接,继电器常开触点与车载电池、转换器气动电磁阀电气连接,转换器气动电磁阀推动转换器闭合或断开高压主电路,机车的向前、向后和制动的操作程序是司机根据实际生产需要,操作司机主令控制器,接通相应的电磁阀线圈,气动阀推动反向器方轴转动,带动行程开关的闭合和断开,实现相互之间的连锁、各步序继电器接通或断开高压电路,实现电力机车运行过程中正转、反转和制动工况之间的转换。

[0003] 存在缺陷是:由于矿山铁路运输折返线多、坡度陡,又处于城乡结合部,运行环境复杂、多变,机车需要频繁地在牵引、推进和制动的不同工况间切换,导致触点烧损,弹性触点的弹片因火花产生的高温而失去弹性,伸缩弹簧和弹片错位,从而酿成主电路断路、短接、短路故障频繁发生,反向器和制动转换器、高压线、主电机烧损,频繁维修,备件消耗多,维修时间长,严重影响机车运营;行程开关安装在反向器和制动转换器的底部,空间狭窄,检查、维修、更换十分不便。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提供一种矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,装置使用寿命长,运行稳定、可靠,降低控制电路和主电路的故障率,减少维修时间和备件消耗,维修方便,保证机车安全运行。

[0005] 矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,包括高压电源,经受电弓、开闭器与电机连接,还包括用于低压控制的主令控制器、反向器、开闭器及与设其机械连接的气动电磁阀,其特点是主令控制器分别与车载电池 E1、反向器气动电磁阀、开闭器气动电磁阀连接,气动电磁阀分别驱动反向器、开闭器的方轴转动;反向器方轴上设光电开关 GDK-I,其连接端子分别与车载电池 E2、过压继电器 J5、步序继电器 J1、反向继电器 J2 电气连接,接通或断开车载电池 E2;开闭器方轴上设光电开关 GDK-II,其连接端子与车载电池 E3、正反向继电器 J3、电制动继电器 J4 电气连接,接通或断开车载电池 E3,进而控制高压电源与电机连接保证机车按设定程序运行;上述继电器 J1、J2、J3、J4 和 J5 线圈正极到负极各并联了一只 IN4007 二极管,起到相互隔离作用,并集装于继电器箱内,继电器箱固定在车载高压室墙壁

上。

[0006] 本发明进一步改进,所述的反向器方轴上方设的光电开关 GDK- I,由开口 U 形框、光敏元件、支柱和感应铁块组成;光敏元件固定在 U 形框两翼内侧,光敏元件设 A、B、C 连接端子;接 U 形框由支柱固定在反向器上沿工作平台上、止挡块一侧,U 形框两翼与工作平台平行;感应铁块呈平板形,与支柱垂直连接,支柱固定在工作平台上,与方轴竖直方向一致,感应铁块与 U 形框两翼平行衔接,在方轴带动下在止挡限定的 90 度范围内运转自如。

[0007] 本发明进一步改进,所述的光电开关 GDK- I,光敏元件连接端子 A 与车载电池 E2 正极连接;连接端子 B 与过压继电器 J5、车载电池 E2 负极连接;连接端子 C 与步序继电器 J1、反向继电器 J2 常闭触头和二者的线圈连接,再经过压继电器 J5 的常开触头与车载电池 E2 负极连接,步序继电器 J1、反向继电器 J2 常闭触头的线圈由其常闭触头互锁。

[0008] 本发明进一步改进,所述的开闭器方轴平台上设的光电开关 GDK- II,由开口 U 形框、光敏元件、支柱和感应铁块组成;光敏元件固定在 U 形框两翼内侧,其上设 B'、D、F 连接端子;U 形框由支柱固定在开闭器上沿平台上、止挡的一侧,U 形框两翼与平台平行;感应铁块呈平板形,与支柱垂直连接,支柱固定在平台上,支柱与方轴竖直方向一致,感应铁块与 U 形框两翼平行衔接,在方轴带动下在止挡限定的 90 度范围内运转自如。

[0009] 本发明进一步改进,所述的光电开关 GDK- II 的光敏元件的连接端子 D 经过压继电器 J5 常开触头与正反向继电器 J3 线圈、车载电池 E3 的正极连接;连接端 F 经电制动继电器 J4 的常闭触头与正反向继电器 J3 线圈另一端连接,再经正反向继电器 J3 的常闭触头、电制动继电器 J4 线圈与车载电池 E3 负极连接;连接端子 B' 与 GDK- I 的光敏元件连接端子 B 连接。

[0010] 本发明进一步改进,所述的感应铁块进入 U 形框内,光敏元件输出信号由低电平转向高电平,感应铁块主令控制器离开 U 形框,光敏元件输出信号由高电平转向低电平,从而控制各继电器在机车设定运行状态下有序工作。

[0011] 控制器在“0”位时,过压继电器 J5 线圈失电,低压控制系统电源断开,高压电源断开,机车处于仃车状态。

[0012] 机车向前运行时,司机根据行车需要,主令控制器置于“1”位,过压继电器 J5 线圈得电,保持机车各步序低压控制电源正常,反向器电磁阀得电,推动方轴旋转,带动感应铁块主令控制器进入 U 形框,光电开关 GDK- I 输出高电平,使正向继电器 J1 线圈得电,保持机车各步序低压控制电源正常,正向继电器 J1 常闭触点动断开,实现向前和向后步序的互锁,闭合器电磁阀失电,保持继电器 J3 线圈得电,J3 常闭触头断开,电力制动继电器 J4 线圈失电,可实现机车向前运行。

[0013] 机车向后运行时,主令控制器置于“2”位,过压继电器 J5 线圈得电、保持机车各步序低压控制电源正常,反向器电磁阀线圈、开闭器电磁阀线圈失电,推动方轴旋转,带动感应铁块主令控制器离开 U 型框,使 J1 继电器线圈回路失电,向后继电器 J2 线圈得电,断开正向继电器 J1 触点,开闭器电磁阀继续失电,保持继电器 J3 线圈得电,J3 长闭触头断开,实现向后运行和电力制动互锁,机车电机接入主电路,实现电机车向后运行。

[0014] 实现电力制动时,主令控制器置于“4”位,过压继电器 J5 线圈得电,保持机车各步序低压控制电源正常,电力制动转换器电磁阀得电,推动方轴 9 旋转,带动感应铁块主令控制器进入 U 形框中,电制动继电器 J4 线圈得电,J4 继电器长闭触头断开,继电器 J3 互锁,

对应机车开闭器电磁阀得电,互锁向前和向后继电器 J3 线圈失电,开闭器断开,切断直流电源,实现电机能耗制动。主令控制器扳到 0 位,过压继电器 J5 失电,各步序继电器都失去电源,电磁阀线圈也失电,各组接点分别根据操作状态作相应的改变,电机车和高压电源脱离。

[0015] 与现有技术相比,优点是构思新颖,采用光电开关,无触点控制,结构合理,运行可靠,电器故障率大幅度降低,保证机车高效、安全、顺利地进行,有利于矿山生产;光电开关动作灵敏、准确,由于光控开关是通过开闭器、反向器的止动件来遮挡红外信号,所以,只要开闭器和反向器的联动推杆动作,就会实现低压回路的相应改变,不会出现高、低压设备错误动作的现象;备件消耗少,成本低,使用寿命长,光电开关采用的是集成电路,一般不会出现故障;检修方便,操作简单,即使光电开关出现故障,由于其安装在开闭器、反向器的上部,空间大,更换也非常方便,只需要更换一个新开关,并将其输出、输入的 3 根线按相应的颜色接好就行了,故障检修时间可由原来 3 小时降到十分钟以内,能大大降低检修工的劳动强度,由于操作十分方便,司机在现场即可立刻处理,无须下库维修,节省了其他机车对其倒运的相应电力消耗和机车停运损失。

附图说明

[0016] 对照附图对本发明作进一步说明。

[0017] 图 1 是矿用电力机车电气传动低压控制装置结构电气原理图;

图 2 是图 1 之示意反向器结构示意图;

图 3 是图 1 之示意开闭器结构示意图。

[0018] 图中:1、主令控制器 2、反向器电磁阀 3、反向器 4、开闭器电磁阀 5、开闭器 5.1、制动转换器 6、1500V 直流电源受电弓 7、电机 7.1 励磁线圈 8、车载电池 E1 9、反向器光电开关 GDK-I 10、车载电池 E2 11、过压继电器 J5 12、正向继电器 J1 13、反向继电器 J2 14、开闭器光电开关 GDK-II 15、车载电池 E3 16、正反向继电器 J3 17、力制动转换器 J4 18、反向器方轴 19、反向器工作平台 20、反向器支柱 21、反向器感应铁块 22、反向器 U 型框 23、开闭器方轴 24、开闭器工作平台 25、开闭器支柱 26、开闭器感应铁块 27、开闭器 U 型框 28、A、B、C、D、F 为电开关接点。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0020] 由图 1、图 2、图 3 可以看出,矿用直流电力机车电气传动低压控制装置,包括高压电源,经受电弓 6、开闭器 5 与电机 7 连接,还包括用于低压控制的主令控制器 1、反向器 3、开闭器及与设其机械连接的气动电磁阀,其特点是主令控制器分别与车载电池 E1、反向器气动电磁阀 2、开闭器气动电磁阀 4 连接,气动电磁阀分别驱动反向器、开闭器的方轴转动;反向器方轴上设光电开关 GDK-I,其连接端子分别与车载电池 E2、过压继电器 J5、步序继电器 J1、反向继电器 J2 电气连接,接通或断开车载电池 E2;开闭器方轴 23 上设光电开关 GDK-II,其连接端子与车载电池 E3、正反向继电器 J3、电制动继电器 J4 电气连接,接通或断开车载电池 E3,进而控制高压电源与电机连接保证机车按设定程序运行;上述继电器 J1、J2、J3、J4 和 J5 线圈正极到负极各并联了一只 IN4007 二极管,起到相互隔离作用,并集装

于继电器箱(图中未标注)内,继电器箱固定在车载高压室(图中未标注)墙壁上。

[0021] 由图 1、图 2 可以看出,的反向器方轴上方设的光电开关 GDK- I,由开口 U 形框 22、光敏元件(图中未标注)、支柱 20 和感应铁块 21 组成;光敏元件固定在 U 形框两翼内侧,光敏元件设 A、B、C 连接端子;U 形框由支柱固定在反向器上沿工作平台 19 上、止挡块(图中未标注)一侧,U 形框两翼与工作平台平行;感应铁块呈平板形,与支柱垂直连接,支柱固定在工作平台上,与方轴竖直方向一致,感应铁块与 U 形框两翼平行衔接,在方轴带动下在止挡限定的 90 度范围内运转自如。

[0022] 由图 1、图 2 可以看出,光电开关 GDK- I 的光敏元件连接端子 A 与车载电池 E2 正极连接;光敏元件连接端子 B 与过压继电器 J5、车载电池 E2 负极连接;光敏元件连接端子 C 与步序继电器 J1、反向继电器 J2 常闭触头和二者的线圈连接,再经过压继电器 J5 的常开触头与车载电池 E2 负极连接,步序继电器 J1、反向继电器 J2 常闭触头的线圈由其常闭触头互锁。

[0023] 由图 1、图 3 可以看出,开闭器方轴平台 24 上设的光电开关 GDK- II,由开口 U 形框 27、光敏元件(图中未标注)、支柱 25 和感应铁块 26 组成;光敏元件固定在 U 形框两翼内侧,其上设 B'、D、F 连接端子;U 形框由支柱固定在开闭器上沿平台上、止挡的一侧,U 形框两翼与平台平行;感应铁块呈平板形,与支柱垂直连接,支柱固定在平台上,支柱与方轴竖直方向一致,感应铁块与 U 形框两翼平行衔接,在方轴带动下在止挡限定的 90 度范围内运转自如。

[0024] 由图 1、图 3 可以看出,光电开关 GDK- II 的光敏元件的连接端子 D 经过压继电器 J5 常开触头与正反向继电器 J3 线圈、车载电池 E3 的正极连接;光敏元件的连接端 F 经电制动继电器 J4 的常闭触头与正反向继电器 J3 线圈另一端连接,再经正反向继电器 J3 的常闭触头、电制动继电器 J4 线圈与车载电池 E3 负极连接;连接端子 B' 与 GDK- I 的光敏元件连接端子 B 连接。

[0025] 上述的感应铁块进入 U 形框内,光敏元件输出信号由低电平转向高电平,感应铁块主令控制器离开 U 形框,光敏元件输出信号由高电平转向低电平,从而控制各继电器在机车设定运行状态下有序工作。

[0026] 本控制装置工作原理如下:

控制器在“0”位时,过压继电器 J5 线圈失电,低压控制系统电源断开,高压电源断开,机车处于仃车状态。

[0027] 机车向前运行时,司机根据行车需要,主令控制器置于“1”位,过压继电器 J5 线圈得电,保持机车各步序低压控制电源正常,反向器电磁阀得电,推动方轴旋转,带动感应铁块主令控制器进入 U 形框,光电开关 GDK- I 输出高电平,使正向继电器 J1 线圈得电,保持机车各步序低压控制电源正常,正向继电器 J1 常闭触点动断开,实现向前和向后步序的互锁,闭合器电磁阀失电,保持继电器 J3 线圈得电, J3 常闭触头断开,电力制动继电器 J4 线圈失电,可实现机车向前运行。

[0028] 机车向后运行时,主令控制器置于“2”位,过压继电器 J5 线圈得电、保持机车各步序低压控制电源正常,反向器电磁阀线圈、开闭器电磁阀线圈失电,推动方轴旋转,带动感应铁块主令控制器离开 U 型框,使 J1 继电器线圈回路失电,向后继电器 J2 线圈得电,断开正向继电器 J1 触点,开闭器电磁阀继续失电,保持继电器 J3 线圈得电, J3 长闭触头断开,

实现向后运行和电力制动互锁,机车电机接入主电路,实现电机车向后运行。

[0029] 实现电力制动时,主令控制器置于“4”位,过压继电器 J5 线圈得电,保持机车各步序低压控制电源正常,电力制动转换器电磁阀得电,推动方轴 9 旋转,带动感应铁块主令控制器进入 U 形框中,电制动继电器 J4 线圈得电, J4 继电器长闭触头断开,继电器 J3 互锁,对应机车开闭器电磁阀得电,互锁向前和向后继电器 J3 线圈失电,开闭器断开,切断直流电源,实现电机能耗制动。主令控制器扳到 0 位,过压继电器 J5 失电,各步序继电器都失去电源,电磁阀线圈也失电,各组接点分别根据操作状态作相应的改变,电机车和高压电源脱离。

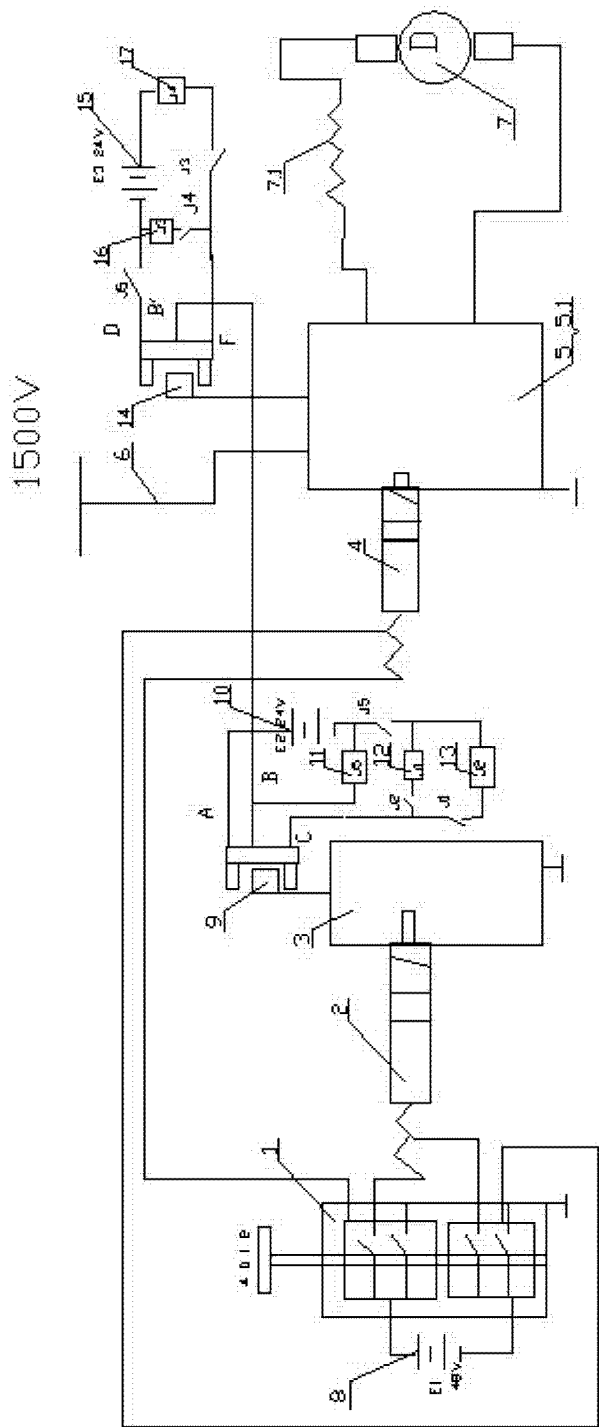


图 1

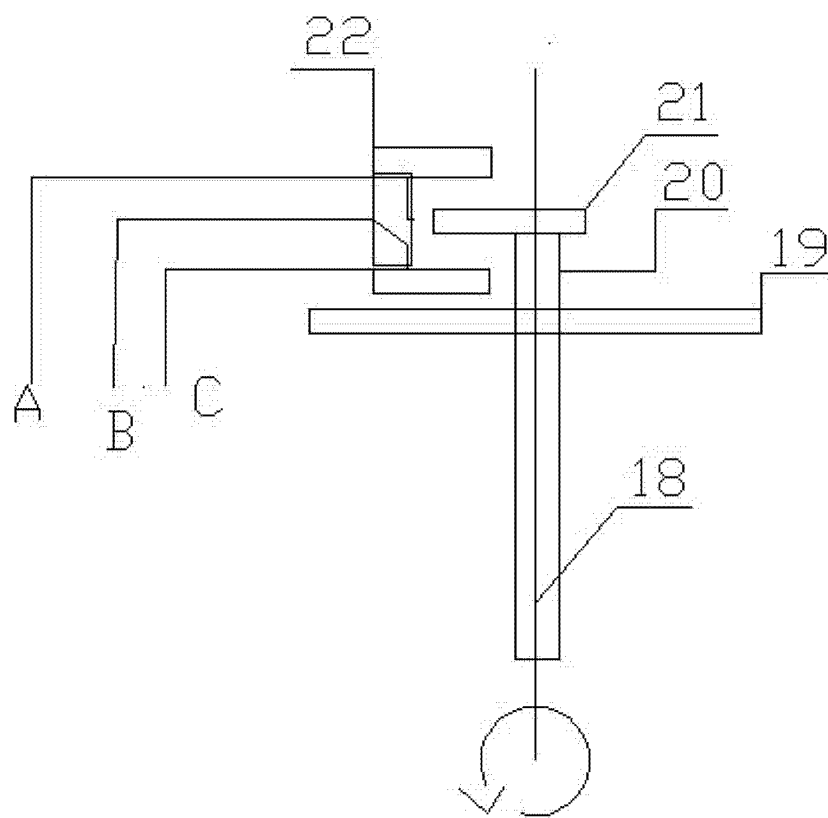


图 2

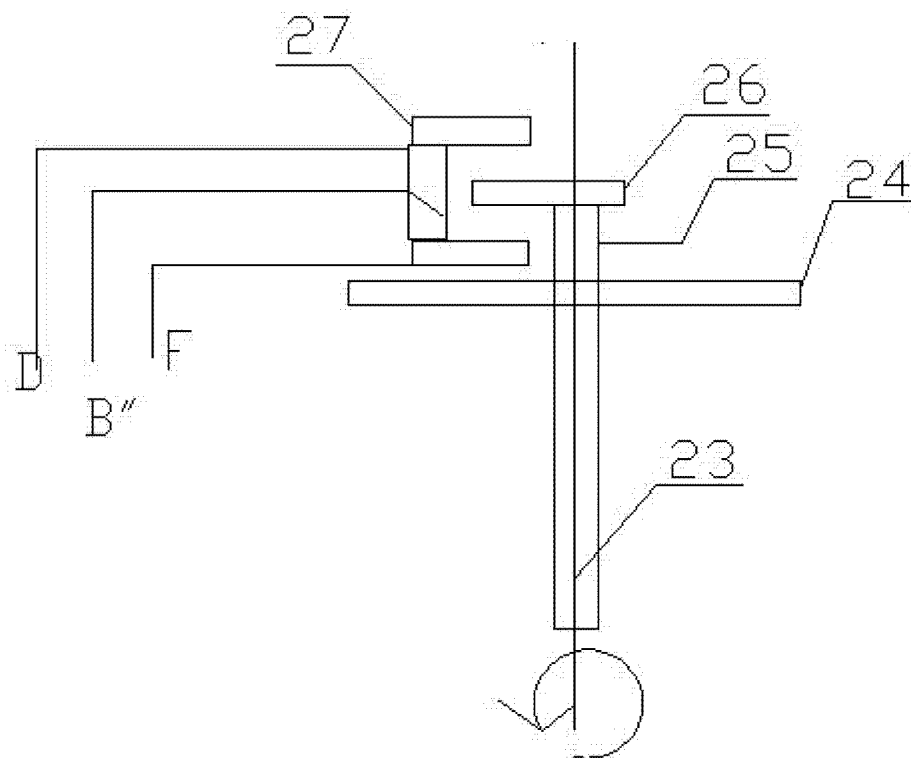


图 3