[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02B 1/24 (2006.01)
H02B 7/06 (2006.01)
H02J 9/06 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820078282.7

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 201238154Y

[22] 申请日 2008.8.9

[21] 申请号 200820078282.7

[73] 专利权人 太原四合电器有限公司

地址 030006 山西省太原市高新技术产业开发区长治路 249 号

[72] 发明人 孟润泉 张星荣 杨 莉 崔文强 王 芳

[74] 专利代理机构 山西太原科卫专利事务所

代理人 朱 源

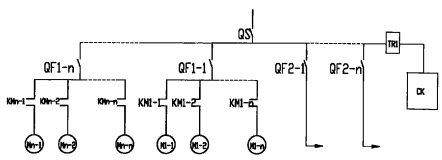
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

矿用配电及多路控制一体化开关

[57] 摘要

本实用新型涉及煤矿井下的防爆电气开关领域，具体是一种矿用配电及多路控制一体化开关。解决了目前井下配电和电机控制中存在：所需开关设备多、电气接线多等问题。 该开关包括设三相输入、输出接线端子的隔爆箱体，箱体内设置有隔离换相开关、真空断路器、变压器、真空接触器、以及控制接触器线圈得失电的测控电路，隔离换相开关输出端与接触器主触点之间或隔离换相开关输入端与三相输入接线端子之间的连接线上串联有断路器；测控电路电源端经变压器接入隔离换相开关与断路器间连线或三相输入接线端子的任意两相。 本实用新型结构合理、简洁，同时具备矿用隔爆型真空馈电开关和矿用隔爆兼本质安全型组合电磁起动器的功能。



1、一种矿用配电及多路控制一体化开关，其特征在于：包括设有三相输入接线端子、若干组三相输出接线端子的隔爆箱体，隔爆箱体内设置有至少一个配电及多路控制单元，所述配电及多路控制单元包含隔离换相开关 QS、真空断路器 QF、变压器 TR1、至少两台真空接触器、以及控制真空接触器线圈得失电的测控电路 CK，隔离换相开关 QS 输出端分别经各真空接触器的主触点与各组三相输出接线端子相连，隔离换相开关 QS 输入端与三相输入接线端子相连，隔离换相开关 QS 输出端与真空接触器主触点之间的连接线上或者隔离换相开关 QS 输入端与三相输入接线端子之间的连接线上串联有真空断路器 QF；测控电路 CK 的电源端与变压器 TR1 的次级输出端相连，变压器 TR1 的初级输入端接入隔离换相开关 QS 与真空断路器 QF 之间的任意两相连线，或者经开关 K 直接与三相输入接线端子的任意两相相连。

2、根据权利要求 1 所述的矿用配电及多路控制一体化开关，其特征在于：所述隔爆箱体内设置有至少一个用于为井下电气设备供电的、输出端直接与三相输出接线端子相连的真空断路器 QF，其输入端接入隔离换相开关 QS 与真空断路器 QF 之间的三相连线上，或者直接与三相输入接线端子相连。

3、根据权利要求 1 所述的矿用配电及多路控制一体化开关，其特征在于：所述隔爆箱体由隔板分为主腔室（1）和接线腔室（2），三相输入、输出接线端子设置于接线腔室（2）内，隔板上设有用以实现两腔室之间电气连接的接线柱；接线腔室（2）上设有便于外界电缆与三相输入、输出接线端子连接的电缆引入装置（3）；主腔室（1）室壁上设有和井下移动变压器低压端口对接的法兰（4），法兰（4）外配有盖板（5）。

矿用配电及多路控制一体化开关

技术领域

本实用新型涉及煤矿井下的防爆电气开关领域，具体是一种将配电开关、驱动电机的控制开关及相应的线路保护、电机综合保护和控制系统有机结合到一起的、并具有本质安全信号引入的矿用配电及多路控制一体化开关。

背景技术

目前，井下由电机驱动的设备繁多，例如：井下风机和皮带机等等。其中，为了确保煤矿井下掘进工作面供风安全，《煤矿安全规程》要求井下掘进工作面必须配置两套专用变压器、专用开关、专用风机，其中一套工作，一套备用，并要求双风机、双电源能自动切换。而且在现有的供风模式中，每套均采用专用变压器（含低压侧一台馈电开关）给矿用隔爆型真空馈电开关供电，矿用隔爆型真空馈电开关再给风机专用开关供电，最终由风机专用开关控制风机电机的起动、停止，实现对风机的控制。上述对风机的供电和控制方式，需要的开关设备多，电气接线多，控制复杂，设备的利用率低；而现有井下皮带机的皮带控制采用多个电磁起动器，由每一个电磁起动器控制一台电机，因此必须采用一个集中控制装置来控制每一个电磁起动器的起动、停止，进而控制相应电机工作，要达到皮带机的控制要求，同样存在需要的设备多、连线多、控制系统复杂、易出故障、故障排除困难等问题，进而影响井下皮带机传输运行的可靠性。

发明内容

本实用新型为了解决目前井下配电和电机控制中存在：所需开关设备多、电气接线多、设备利用率低等问题，提供了一种兼具配电功能和多台电机组合控制功能的矿用配电及多路控制一体化开关。

本实用新型是采用如下技术方案实现的：矿用配电及多路控制一体化开关，包括设有三相输入接线端子、若干组三相输出接线端子的隔爆箱体，隔爆箱体内设置有至少一个配电及多路控制单元，所述配电及多路控制单元包含隔离换相开关 QS、真空断路器 QF、变压器 TR1、至少两台真空接触器、以及控制真空接触器线圈得失电的测控电路 CK，隔离换相开关 QS 输出端分别经各真空接触器的主触点与各组三相输出接线端子相连，隔离换相开关 QS 输入端与三相输入接线端子相连，隔离换相开关 QS 输出端与真空接触器主触点之间的连接线上或者隔离换相开关 QS 输入端与三相输入接线端子之间的连接线上串联有真空断路器 QF；测控电路 CK 的电源端与变压器 TR1 的次级输出端相连，变压器 TR1 的初级输入端接入隔离换相开关 QS 与真空断路器 QF 之间的任意两相连线，或者经开关 K 直接与三相输入接线端子的任意两相相连。

各组三相输出接线端子分别连接有阻容吸收电路 RC；真空断路器 QF 输出端设有零序电流互感器 ZCT 和电流互感器 CT，各真空接触器主触点与各组三相输出接线端子的各相连接线路上分别设有电流互感器 CT，零序电流互感器和各电流互感器的输出端与测控电路 CK 相连；真空断路器 QF 的三相输出端还连接有漏电采样电路 CY，漏电采样电路 CY 的输出端与测控电路 CK 相连；隔爆箱体上设有隔离换相开关操作手柄、真空断路器控制按钮，以及与测控电路 CK 连接的液晶显示屏 HX、操作按钮、设置按钮、功能选择旋钮。

所述隔爆箱体内设置有至少一个用于为井下电气设备供电的、输出端直接与三相输出接线端子相连的真空断路器 QF，其输入端接入隔离换相开关 QS 与真空断路器 QF 之间的三相连线上，或者直接与三相输入接线端子相连。这样，便于井下的配送电，减少了开关使用量，进而减少了故障隐患点，提高了使用可靠性，同时，降低了井下整个配送电系统的成本。

使用时，将三相输入接线端子与井下移动变压器低压端口三相输出端或其它上一级供电设备的三相输出端相连，与各接触器对应的三相输出接线端子与被控电机 M 连接，由于本开关将隔离换相开关 QS、馈电用的真空断路器 QF、控制电机的多台真空接触器有机地组合在一起，并配置电流互感器、漏电采样电路、阻容吸收电路 RC、以及测控电路 CK，实现了线路保护和电机的综合保护和控制，使得本开关同时具备了矿用隔爆型真空馈电开关和矿用隔爆兼本质安全型组合电磁起动器的功能；隔离换相开关 QS、真空断路器 QF、真空接触器主触点呈串联关系，以真空断路器 QF 串联于隔离换相开关 QS 输出端与真空接触器主触点的连接线上为例，隔离换相开关 QS 闭合后真空断路器 QF 电源侧才有电，真空断路器 QF 闭合后真空接触器主触点的电源侧才有电，而测控电路 CK 的工作电源同样取自隔离换相开关 QS 的输出端，即真空断路器 QF 和测控电路 CK 呈并联关系，只要隔离换相开关 QS 闭合，即使得测控电路 CK 得电工作，测控电路 CK 就可任意控制真空断路器和真空接触器主触点的分合，便于在真空断路器 QF 分闸的情况下对真空接触器主触点进行分、合操作，实现空载运行试验，从而验证控制回路和控制模式的有效性；同理，将测控电路 CK 的工作电源直接经开关 K 取自三相输入接线端子，同样能实现本开关的空载运行试验。通过隔爆箱体上的设置按钮、功能选择旋钮改变测控电路 CK 对

线路、电机的保护参数和电机的控制模式。同时，对应每台电机设置阻容吸收电路 RC，用以吸收电路中可能的瞬时过电压。

隔爆箱体上还设有两组接线排 JP1、JP2，接线排 JP1 直接与测控电路 CK 相连，接线排 JP2 经本安电路模块 BA 与测控电路 CK 相连，本安电路模块 BA 的电源端与变压器 TR1 的第二次级输出端相连。

接线排 JP1 用于与另一同类型开关的信号线连接，在两开关测控电路 CK 的控制下，实现两台开关的联机使用，例如应用在风机上，可以组成双风机双电源自动切换系统，如按下真空断路器控制按钮使断路器闭合后，本开关将进入待机状态，当两台开关均处于正常待机状态时，均可通过手动操作起动，并且先起动的开关会闭锁另一台，直到先起动的开关因停电或故障停机时另一台才会自动起动；接线排 JP2 用于与外界的本安型开关量信号线连接，便于测控电路 CK 根据外界的相关信息实现连锁控制，应用于风机时，主要采集瓦斯超限、风筒状态两路本安型开关量信号。

所述测控电路 CK 要实现对真空接触器线圈的得失电控制、对由电流互感器采集的电流进行分析、并通过漏电采样电路 CY 监测开关整体漏电状况、联机通讯、空载运行试验等功能，而所述测控电路 CK 的具体电路结构对于本技术领域的技术人员来说可以实现，且电路变形很多，因此在说明书中未对其详细电路结构进行描述、及附图提供。所述漏电采样电路、本安电路模块 BA、阻容吸收电路是井下电气设备常用的公知电路。

所述隔爆箱体由隔板分为主腔室和接线腔室，三相输入、输出接线端子设置于接线腔室内，隔板上设有用以实现两腔室之间电气连接的接线柱；接线腔室上设有便于外界电缆与三相输入、输出接线端子连接的电缆引入装置；主腔

室室壁设有和井下移动变压器低压端口对接的法兰，法兰外配有盖板。接线排JP1、JP2 同样设置于接线腔室内，经电缆引入装置与外界电缆连接。

这样，主腔室可以通过壁上设置的法兰与井下移动变压器低压端口对接，将三相输入接线端子与变压器低压接线柱连接，即可实现本开关与井下移动变压器的合体安装使用；也可将本开关主腔室室壁上的法兰用盖板封闭，通过接线腔室上的电缆引入装置将接线腔室内的三相输入接线端子与井下移动变压器低压端口用电缆进行连接，即使得本开关与井下移动变压器分体安装使用。

与现有技术相比，本实用新型具有如下优点：1、本开关将供配电、线路保护和电机控制、保护融为一体，与现有技术相比，可省去至少一个配电环节，节省设备、减少现场接线、减少现场安全检查工作量、提高了这部分系统的可靠性；2、本实用新型所述开关将多台真空接触器整合于一起，便于对电机实现多种灵活的组合控制，例如，经过简单的控制模式选择，即可以实现单台风机控制、对旋风机分级控制、双速电机控制、皮带机的双速双电机控制等功能；3、多台本实用新型所述开关之间能够进行电气连锁实现：双风机、双电源自动切换功能、多台皮带机的顺序控制等集控功能；4、本实用新型所述开关可以通过本安电路模块 BA 引入外界开关量信号，如：风筒状态、瓦斯超限等信号，便于根据外界的相关信息实现连锁控制；5、具有空载运行试验功能，便于检修后验证控制模式和控制回路是否正常。

本实用新型结构合理、简洁，同时具备矿用隔爆型真空馈电开关和矿用隔爆兼本质安全型组合电磁起动器的功能，适用于井下各类电气设备使用。

附图说明

图 1 为本实用新型一电路原理示意图；

图 2 为本实用新型另一电路原理示意图；

图 3 为本实用新型第三种电路原理示意图；

图 4 为本实用新型第四种电路原理示意图；

图 5 为本实用新型一具体实施电路原理图；

图 6 为本实用新型隔爆箱体的结构示意图；

图 7 为图 6 的左视图；

图中：1-主腔室；2-接线腔室；3-电缆引入装置；4-法兰；5-盖板；6-隔离换相开关操作手柄；7-真空断路器控制按钮；8-操作按钮；9-设置按钮；10-功能选择旋钮。

具体实施方式

如图 1~4 所示，矿用配电及多路控制一体化开关，包括设有三相输入接线端子、若干组三相输出接线端子的隔爆箱体，隔爆箱体内设置有至少一个配电及多路控制单元，所述配电及多路控制单元包含隔离换相开关 QS、真空断路器 QF、变压器 TR1、至少两台真空接触器、以及控制真空接触器线圈得失电的测控电路 CK，隔离换相开关 QS 输出端分别经各真空接触器的主触点与各组三相输出接线端子相连，隔离换相开关 QS 输入端与三相输入接线端子相连，隔离换相开关 QS 输出端与真空接触器主触点之间的连接线上或者隔离换相开关 QS 输入端与三相输入接线端子之间的连接线上串联有真空断路器 QF；测控电路 CK 的电源端与变压器 TR1 的次级输出端相连，变压器 TR1 的初级输入端接入隔离换相开关 QS 与真空断路器 QF 之间的任意两相连线，或者经开关 K 直接与三相输入接线端子的任意两相相连。

图 5 所示，各组三相输出接线端子分别连接有阻容吸收电路 RC；真空断路器 QF 与真空接触器主触点之间的连接线路上设有零序电流互感器 ZCT，真空断路器 QF 的其中两相输出上分别设有电流互感器 CT1、CT2，各真空接触器主触点与各组三相输出接线端子的各相连接线路上分别设有电流互感器 CT，各电流互感器的输出端与测控电路 CK 相连；真空断路器 QF 的三相输出端连接有漏电采样电路 CY，漏电采样电路 CY 的输出端与测控电路 CK 相连；隔爆箱体上设有隔离换相开关操作手柄 6、真空断路器控制按钮 7，以及与测控电路 CK 连接的液晶显示屏 HX、操作按钮 8、设置按钮 9、功能选择旋钮 10。

如图 3、4 所示，所述隔爆箱体内还设置有至少一个用于为井下电气设备供电的、输出端直接与三相输出接线端子相连的真空断路器 QF，其输入端接入隔离换相开关 QS 与真空断路器 QF 之间的三相连线上，或者直接与三相输入接线端子相连。

隔爆箱体上还设有两组接线排 JP1、JP2，接线排 JP1 直接与测控电路 CK 相连，接线排 JP2 经本安电路模块 BA 与测控电路 CK 相连，本安电路模块 BA 的电源端与变压器 TR1 的第二次级输出端相连。

如图 6、7 所示，所述隔爆箱体由隔板分为主腔室 1 和接线腔室 2，三相输入、输出接线端子与接线排 JP1、JP2 设置于接线腔室 2 内，隔板上设有用以实现两腔室之间电气连接的接线柱；接线腔室 2 上设有便于外界电缆与三相输入、输出接线端子、接线排 JP1、JP2 连接的电缆引入装置 3；主腔室 1 室壁上设有和井下移动变压器低压端口对接的法兰 4，法兰 4 外配有盖板 5。

本开关应用于风机供电、控制时，可以取代风机专用变压器低压侧的配电

装置、专用馈电开关及专用控制开关，直接安装于专用变压器低压侧、而引出线直接控制风机；或保留专用变压器低压侧的配电装置，仅取代专用馈电开关及专用控制开关。通过设置控制模式和参数，本开关可以单台独立工作或多台联机工作，典型的应用是两台联机实现双风机、双电源自动切换；同样，可以多台联机对煤矿井下的多台皮带机进行程序控制。每一开关可以驱动一台至多台负荷，典型的实施例是安装 2 至 4 台真空接触器，从而可以控制皮带机的 2 至 4 台单速电机或 1 至 2 台双速电机。为了检修和试验方便，本实用新型除增设了空载运行试验功能外，还具备现有技术下所有的常规试验功能。

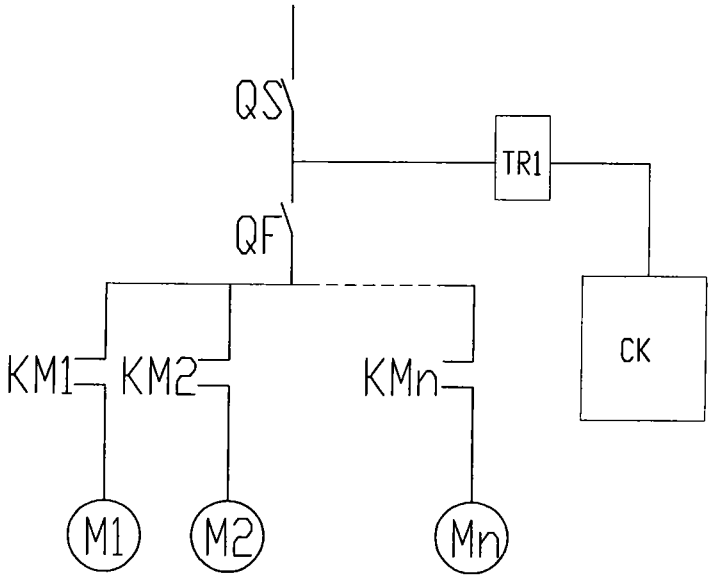


图1

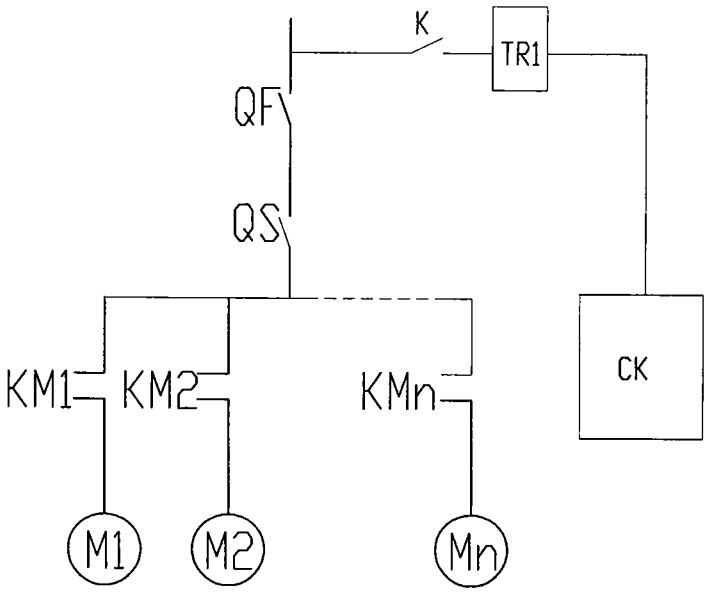


图2

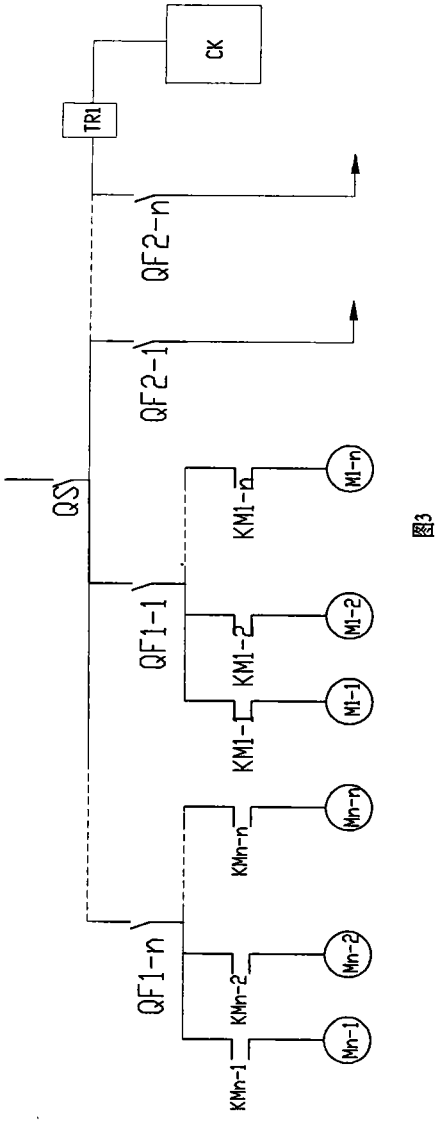

CK
TR1
QF2-n
QF2-1
QS
QF1-1
KM1-n
KM1-2
KM1-1
M1-n
M1-2
M1-1
QF1-n
KMn-n
KMn-2
KMn-1
Mn-n
Mn-2
Mn-1

图3

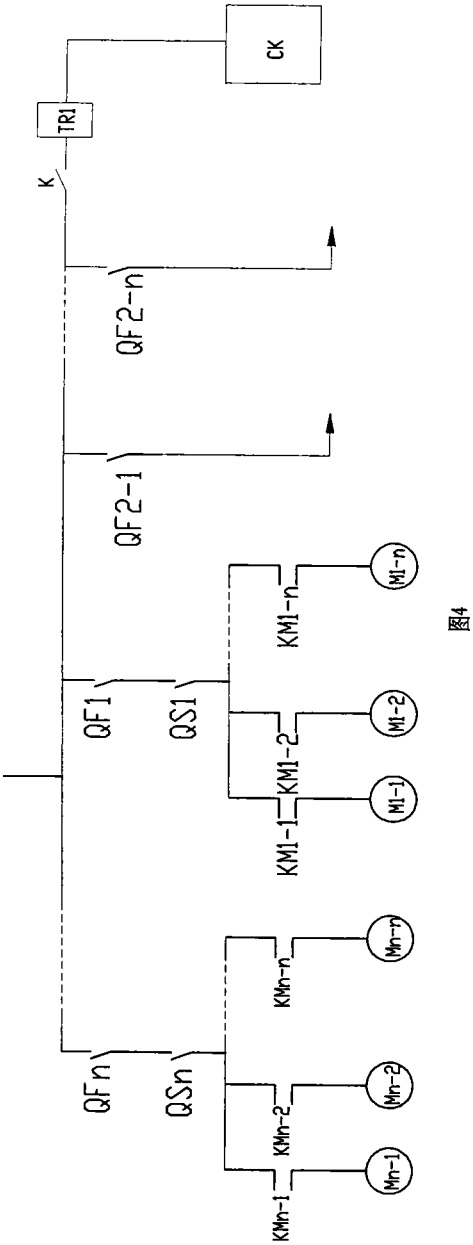

CK
TR1
K
QF2-n
QF2-1
QF1
QS1
QFn
QSn
KM1-n
KM1-2
KM1-1
M1-n
M1-2
M1-1
KMn-n
KMn-2
KMn-1
Mn-n
Mn-2
Mn-1

图4

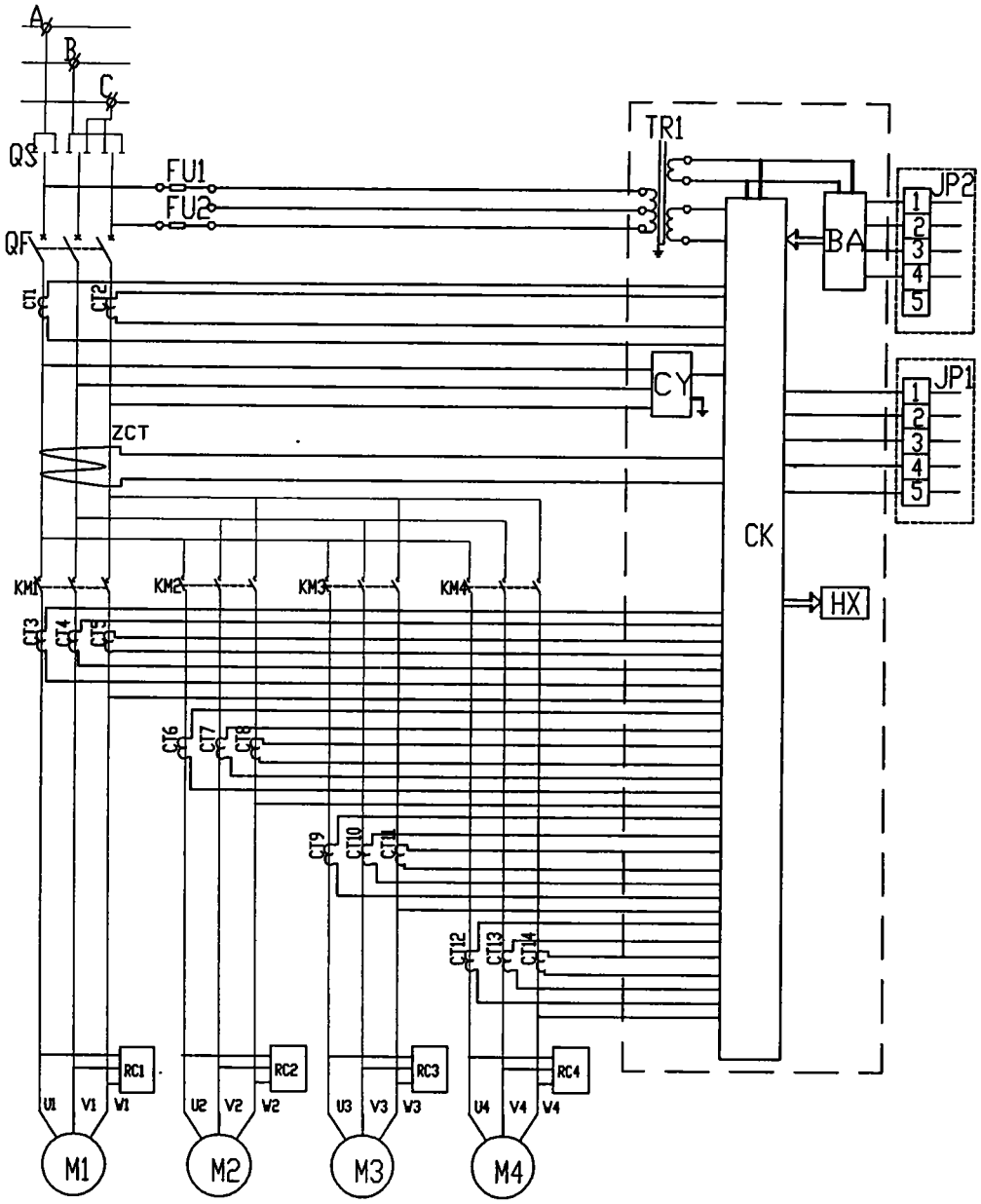

A
B
C
QS
FU1
FU2
QF
CT1
CT2
TR1
BA
JP2
CY
JP1
ZCT
CK
KM1
KM2
KM3
KM4
HX
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10
CT11
CT12
CT13
CT14
RC1
RC2
RC3
RC4
U1
V1
W1
U2
V2
W2
U3
V3
W3
U4
V4
W4
M1
M2
M3
M4

图5

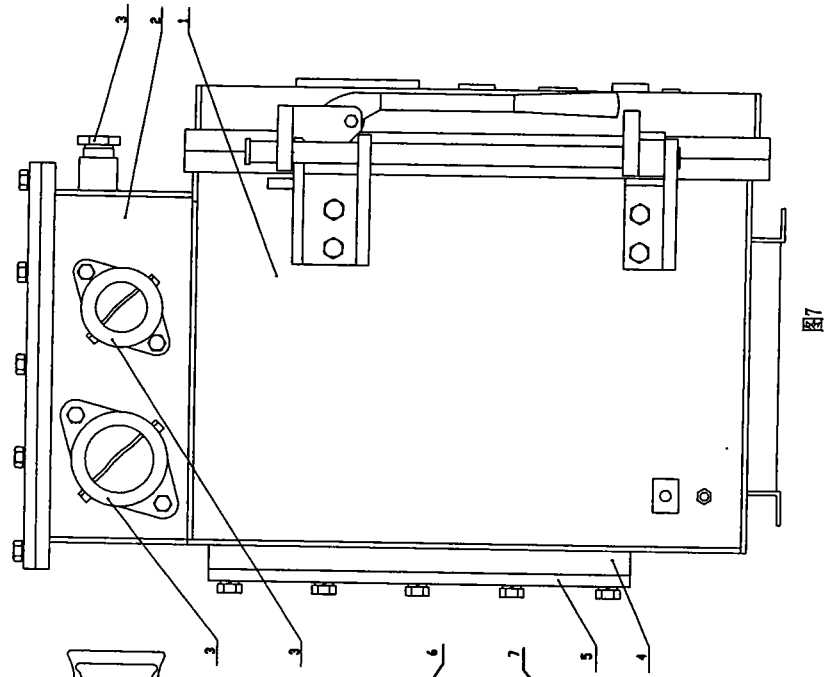


图7

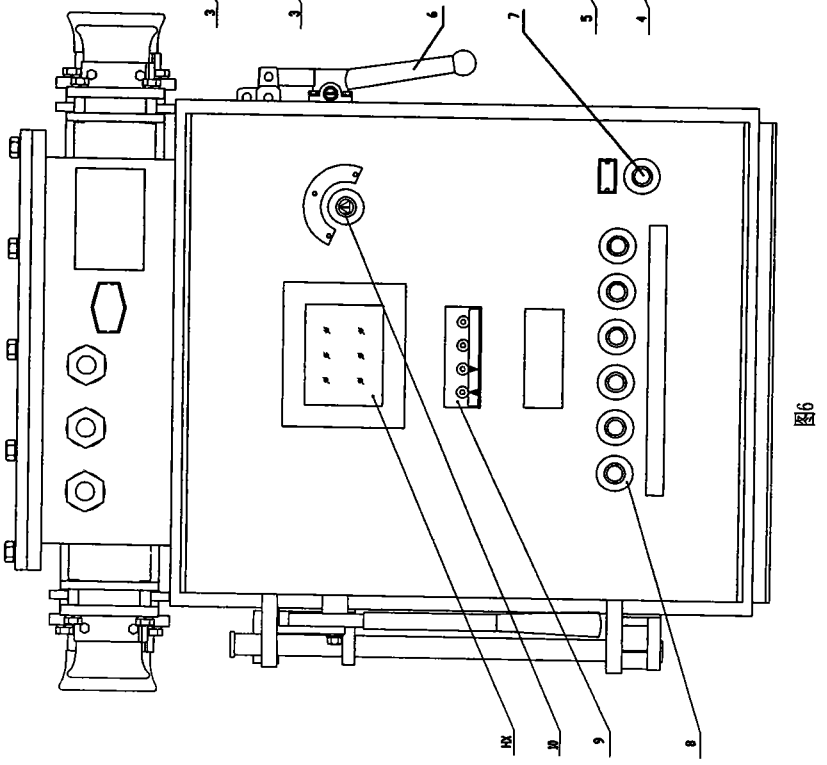


图6