



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204205645 U

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201420630891.4

(22) 申请日 2014.10.28

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号

(72) 发明人 肖林京 常龙 于鹏杰 于志豪
张玉龙

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 陈海滨

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

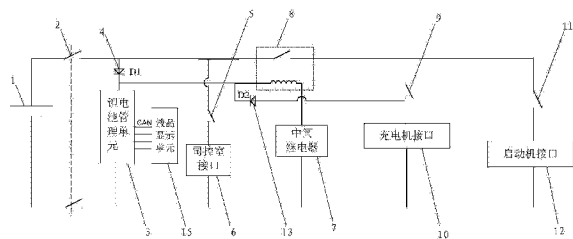
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种煤矿隔爆型锂电池启动电源

(57) 摘要

本实用新型公开了一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,包括电源电路、电源管理电路、司控室电路、充放电保护电路、充电电路和启动电路。在电源管理电路上设有锂电池管理单元,在充放电保护电路上设有中间继电器和直流接触器,通过锂电池管理单元能够实现单体电池的电压、温度、电流检测和报警;并且当锂电池组充电完成后,锂电池管理单元会自动控制中间继电器断开,使直流接触断开,锂电池组充电终止;当锂电池组出现非正常使用的情况下,锂电池管理单元通过控制中间继电器断开,使直流接触断开,实现锂电池组的充放电终止,使锂电池组得到保护。另外,通过第一二极管和第二二极管能够在锂电池组完全没电时,利用充电机为锂电池管理单元供电。



1. 一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,其特征在于,包括电源电路、电源管理电路、司控室电路、充放电保护电路、充电电路和启动电路;其中,

电源电路,包括一个锂电池组和一个总机械开关;

电源管理电路,并联在电源电路上,包括一个锂电池管理单元和一个第一二极管;

司控室电路,并联在电源电路上,包括一个第一开关和一个司控室接口;

充电电路,包括一个第二开关和一个充电机接口;

启动电路,包括一个第三开关和一个启动机接口;

充放电保护电路,包括一个中间继电器和一个直流接触器;

中间继电器并联在锂电池管理单元上;

直流接触器与充电电路和启动电路形成的并联电路串接后,共同并联连接到电源电路上;

充电机接口与一个第二二极管串接后,共同并联连接到锂电池管理单元上;

锂电池管理单元,用于完成对锂电池组单体电池的电压、温度、电流检测和报警,并控制充放电保护电路实现锂电池组的充电/放电保护。

2. 根据权利要求1所述的一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,其特征在于,当锂电池组完全没电时,通过充电机接口、第一二极管和第二二极管为锂电池管理单元供电。

3. 根据权利要求1所述的一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,其特征在于,当锂电池组出现非正常使用的情况下,锂电池管理单元通过控制中间继电器断开使直流接触器断开,实现锂电池组的充放电终止;

其中,非正常使用的情况,包括锂电池组出现过温、过压、或欠压。

4. 根据权利要求1所述的一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,其特征在于,当锂电池组充电完成后,锂电池管理单元自动控制中间继电器断开使直流接触器断开,锂电池组充电终止。

5. 根据权利要求1所述的一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,其特征在于,所述锂电池管理单元,包括一个MCU,在MCU上设有一个SPI接口、至少一个CAN总线接口、两个GPIO接口、两个AD接口和一个DC/DC接口;其中,

在SPI接口上连接有一个串联电池组电压检测专用芯片;

在CAN总线接口上通过一根CAN总线连接有TFT液晶显示单元;

在一个GPIO接口上连接有一个温度传感器;

在另一个GPIO接口上连接所述中间继电器;

在一个AD接口上连接有一个第一单电源电流霍尔传感器;

在另一个AD接口上连接有一个第二单电源电流霍尔传感器;

在DC/DC接口上连接有DC/DC电源;

其中,第一单电源电流霍尔传感器与第二单电源霍尔传感器具有不同的量程。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,其特征在于,还包括一个隔爆箱,包括电池腔、控制腔和接线腔;其中,

锂电池组位于电池腔的内部;

锂电池管理单元、总机械开关、第一开关、第二开关和第三开关位于控制腔的内部;

司控室接口、充电机接口和启动机接口位于接线腔的内部。

一种煤矿隔爆型锂电池启动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种煤矿隔爆型锂电池启动电源。

背景技术

[0002] 目前,煤矿柴油机车的启动电源多为隔爆启动型铅酸蓄电池,该铅酸蓄电池具有容量小、自放电量大、寿命短和环境污染严重等缺点。锂离子蓄电池具有比功率和比能量高、绿色无污染和使用寿命长等显著特点,是铅酸蓄电池的最优替代产品,是新型二次蓄电池发展的方向。安标国家中心发布《矿用锂离子蓄电池安全技术要求(试行)》和《矿用隔爆(兼本安)型锂离子蓄电池电源安全技术要求(试行)》等5个文件,这标志着锂离子蓄电池在井下的应用已经进入了实质性阶段。因此,将锂电池运用到煤矿启动电源上,对煤矿具有重大意义。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提出一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,作为煤矿柴油机车启动电源,代替现有的铅酸蓄电池启动电源。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,包括电源电路、电源管理电路、司控室电路、充放电保护电路、充电电路和启动电路;其中,

[0006] 电源电路,包括一个锂电池组和一个总机械开关;

[0007] 电源管理电路,并联在电源电路上,包括一个锂电池管理单元和一个第一二极管;

[0008] 司控室电路,并联在电源电路上,包括一个第一开关和一个司控室接口;

[0009] 充电电路,包括一个第二开关和一个充电机接口;

[0010] 启动电路,包括一个第三开关和一个启动机接口;

[0011] 充放电保护电路,包括一个中间继电器和一个直流接触器;

[0012] 中间继电器并联在锂电池管理单元上;

[0013] 直流接触器与充电电路和启动电路形成的并联电路串接后,共同并联连接到电源电路上;

[0014] 充电机接口与一个第二二极管串接后,共同并联连接到锂电池管理单元上;

[0015] 锂电池管理单元,用于完成对锂电池组单体电池的电压、温度、电流检测和报警,并控制充放电保护电路实现锂电池组的充电/放电保护。

[0016] 进一步,当锂电池组完全没电时,通过充电机接口、第一二极管和第二二极管为锂电池管理单元供电。

[0017] 进一步,当锂电池组出现非正常使用的情况下,锂电池管理单元通过控制中间继电器断开使直流接触器断开,实现锂电池组的充放电终止;

[0018] 其中,非正常使用的情况,包括锂电池组出现过温、过压、或欠压。

[0019] 进一步,当锂电池组充电完成后,锂电池管理单元自动控制中间继电器断开使直流接触器断开,锂电池组充电终止。

[0020] 进一步,上述锂电池管理单元,包括一个 MCU,在 MCU 上设有一个 SPI 接口、至少一个 CAN 总线接口、两个 GPIO 接口、两个 AD 接口和一个 DC/DC 接口;其中,

[0021] 在 SPI 接口上连接有一个串联电池组电压检测专用芯片;

[0022] 在 CAN 总线接口上通过一根 CAN 总线连接有 TFT 液晶显示单元;

[0023] 在一个 GPIO 接口上连接有一个温度传感器;

[0024] 在另一个 GPIO 接口上连接所述中间继电器;

[0025] 在一个 AD 接口上连接有一个第一单电源电流霍尔传感器;

[0026] 在另一个 AD 接口上连接有一个第二单电源电流霍尔传感器;

[0027] 在 DC/DC 接口上连接有 DC/DC 电源;

[0028] 其中,第一单电源电流霍尔传感器与第二单电源霍尔传感器具有不同的量程。

[0029] 进一步,一种煤矿隔爆型锂电池启动电源,还包括一个隔爆箱,包括电池腔、控制腔和接线腔;其中,

[0030] 锂电池组位于电池腔的内部;

[0031] 锂电池管理单元、总机械开关、第一开关、第二开关和第三开关位于控制腔的内部;

[0032] 司控室接口、充电机接口和启动机接口位于接线腔的内部。

[0033] 本实用新型具有如下优点:

[0034] 本实用新型所述的启动电源,包括电源电路、电源管理电路、司控室电路、充放电保护电路、充电电路和启动电路。在电源管理电路上设有锂电池管理单元,在充放电保护电路上设有中间继电器和直流接触器,通过锂电池管理单元能够实现单体电池的电压、温度、电流检测和报警;并且当锂电池组充电完成后,锂电池管理单元会自动控制中间继电器断开,使直流接触器断开,锂电池组充电终止;当锂电池组出现非正常使用的情况下,锂电池管理单元通过控制中间继电器断开,使直流接触器断开,实现锂电池组的充放电终止,使锂电池组得到保护。另外,通过第一二极管和第二二极管能够在锂电池组完全没电时,利用充电机为锂电池管理单元供电,确保了在任何情况下锂电池管理单元都能正常工作。本实用新型符合煤矿特殊要求,功能齐全,具有体积小、放电电流大、容量大、体积小、寿命长和污染小的优点。

附图说明

[0035] 图 1 为本实用新型中煤矿隔爆型锂电池启动电源的电路框图;

[0036] 图 2 为图 1 中锂电池管理单元的结构框图;

[0037] 图 3 为本实用新型中煤矿隔爆型锂电池启动电源的实物连接图;

[0038] 其中,1- 锂电池组,2- 总机械开关,3- 锂电池管理单元,4- 第一二极管,5- 第一开关,6- 司控室接口,7- 中间继电器,8- 直流接触器,9- 第二开关;

[0039] 10- 充电机接口,11- 第三开关,12- 启动机接口,13- 第二二极管,14- 串联电池组电压检测专用芯片,15-TFT 液晶显示单元,16- 温度传感器,17- 第一单电源电流霍尔传感器,18- 第二单电源电流霍尔传感器,19-DC/DC 电源;

[0040] 20- 电池腔, 21- 控制腔, 22- 接线腔。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图以及具体实施方式对本实用新型作进一步详细说明：

[0042] 结合图 1 所示, 一种煤矿隔爆型锂电池启动电源, 包括电源电路、电源管理电路、司控室电路、充放电保护电路、充电电路和启动电路。其中,

[0043] 电源电路, 包括一个锂电池组 1 和一个总机械开关 2。

[0044] 电源管理电路, 并联在电源电路上, 包括一个锂电池管理单元 3 和一个第一二极管 4。

[0045] 司控室电路, 并联在电源电路上, 包括一个第一开关 5 和一个司控室接口 6, 司控室接口 6 可以连接照明灯等设备。

[0046] 充电电路, 包括一个第二开关 9 和一个充电机接口 10, 充电机接口 10 连接充电机, 用于对锂电池组进行充电。

[0047] 启动电路, 包括一个第三开关 11 和一个启动机接口 12, 启动机接口 12 连接启动机, 用于实现启动功能。充电电路与启动电路并联连接。

[0048] 充放电保护电路, 包括一个中间继电器 7 和一个直流接触器 8, 其中,

[0049] 中间继电器 7 并联在锂电池管理单元 3 上；

[0050] 由充电电路与启动电路形成的并联电路, 与直流接触器 8 串联连接后, 共同并联连接到电源电路上。

[0051] 充电机接口 12 与一个第二二极管 13 串接后, 共同并联连接到锂电池管理单元 3 上。

[0052] 锂电池管理单元 3, 用于完成对锂电池组单体电池的电压、温度、电流检测和报警, 并控制充放电保护电路实现锂电池组的充电 / 放电保护。

[0053] 其大致工作过程如下：

[0054] 用户在使用时, 首先闭合总机械开关 2, 此时, 锂电池管理单元 3 开始工作。然后闭合第一开关 5, 锂电池组 1 为司控室供电。

[0055] 在锂电池组 1 工作正常的情况下, 锂电池管理单元 3 控制中间继电器 7 吸合, 使直流接触器 8 导通, 此时, 用户只要手动闭合第三开关 11 就能完成启动功能。

[0056] 当启动完成后, 被启动的动力设备带动充电机开始工作, 用户可手动闭合第二开关 9 实现充电机对锂电池组 1 的充电。

[0057] 当锂电池组 1 充电完成后, 锂电池管理单元 3 会自动控制中间继电器 7 断开, 使直流接触器 8 断开, 锂电池组 1 充电终止。

[0058] 当锂电池组出现非正常使用的情况下, 锂电池管理单元 3 通过控制中间继电器 7 断开, 使直流接触器 8 断开, 实现锂电池组 1 的充放电终止, 使锂电池组 1 得到保护；

[0059] 其中, 非正常使用的情况, 包括过温、过压、或欠压等等。

[0060] 其中, 二极管 D1 和 D2 实现了在锂电池组 1 完全没电时, 利用充电机等外接电源为锂电池管理单元 3 供电的功能, 确保了在任何情况下锂电池管理单元 3 都能正常工作。

[0061] 如图 2 所示, 锂电池管理单元 3, 包括一个 MCU, 在 MCU 上设有一个 SPI 接口、至少一个 CAN 总线接口、两个 GPIO 接口、两个 AD 接口和一个 DC/DC 接口。其中,

[0062] 在 SPI 接口上连接有一个串联电池组电压检测专用芯片 14,通过串联电池组电压检测专用芯片 14 进行电压检测;

[0063] 在 CAN 总线接口上通过一根 CAN 总线连接有 TFT 液晶显示单元 15;

[0064] 在一个 GPIO 接口上连接有一个温度传感器 16,通过单总线通讯的温度传感器 16 进行温度检测;

[0065] 在另一个 GPIO 接口上连接中间继电器 7;

[0066] 在一个 AD 接口上连接有一个第一单电源电流霍尔传感器 17;

[0067] 在另一个 AD 接口上连接有一个第二单电源电流霍尔传感器 18;

[0068] 在 DC/DC 接口上连接有 DC/DC 电源 19;

[0069] 其中,第一单电源电流霍尔传感器 17 与第二单电源霍尔传感器 18 具有不同的量程,通过两个量程不同的单电源电流霍尔传感器 HALL1 和 HALL2 进行电流检测。

[0070] TFT 液晶显示单元 15 通过 CAN 总线和锂电池管理单元 3 相连接,TFT 液晶显示单元 15 同样也有自己的 MCU 对 TFT 屏幕进行控制,并通过 MCU 自带的 CAN 总线接收锂电池管理单元 3 发来的数据。

[0071] 通过 MCU 对 TFT 屏幕的控制,设计的第一个界面主要显示单体电池电压、单体电池温度、充放电电流,第二个报警界面,主要显示过压、过温、检测线断线等报警。

[0072] 此外,煤矿隔爆型锂电池启动电源,还包括一个隔爆箱。

[0073] 隔爆箱,包括一个电池腔 20、一个控制腔 21 和一个接线腔 22。其中,

[0074] 锂电池组 1 和温度传感器 16 位于电池腔 20 的内部;

[0075] 锂电池管理单元 3、总机械开关 2、第一开关 5、第二开关 9 和第三开关 11 位于控制腔 21 的内部;

[0076] 司控室接口 6、充电机接口 10 和启动机接口 12 位于接线腔 22 的内部。

[0077] 当然,以上说明仅仅为本实用新型的较佳实施例,本实用新型并不限于列举上述实施例,应当说明的是,任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的教导下,所做出的所有等同替代、明显变形形式,均落在本说明书的实质范围之内,理应受到本实用新型的保护。

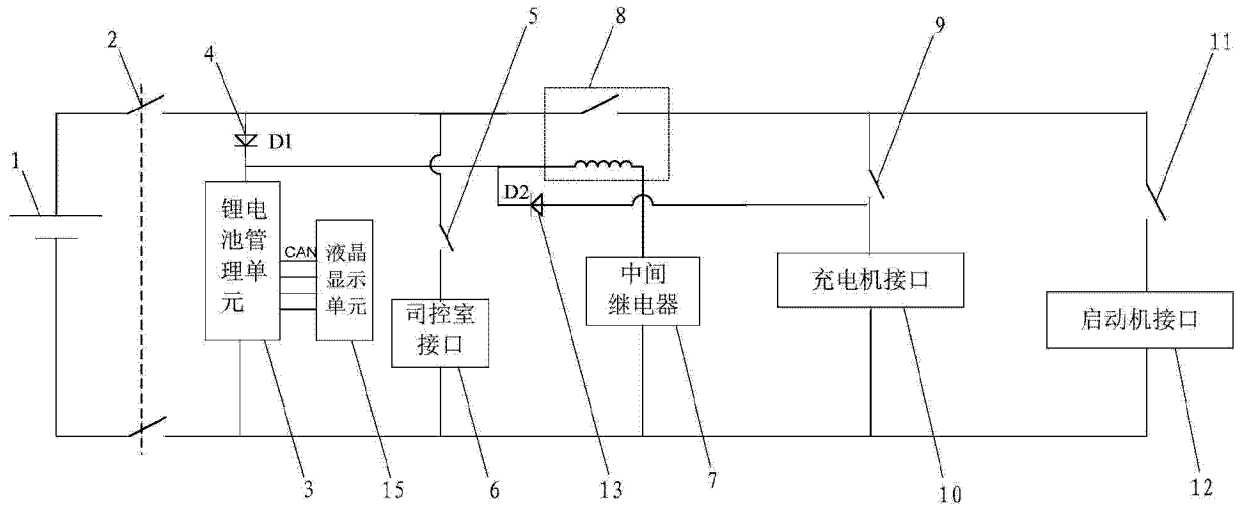


图 1

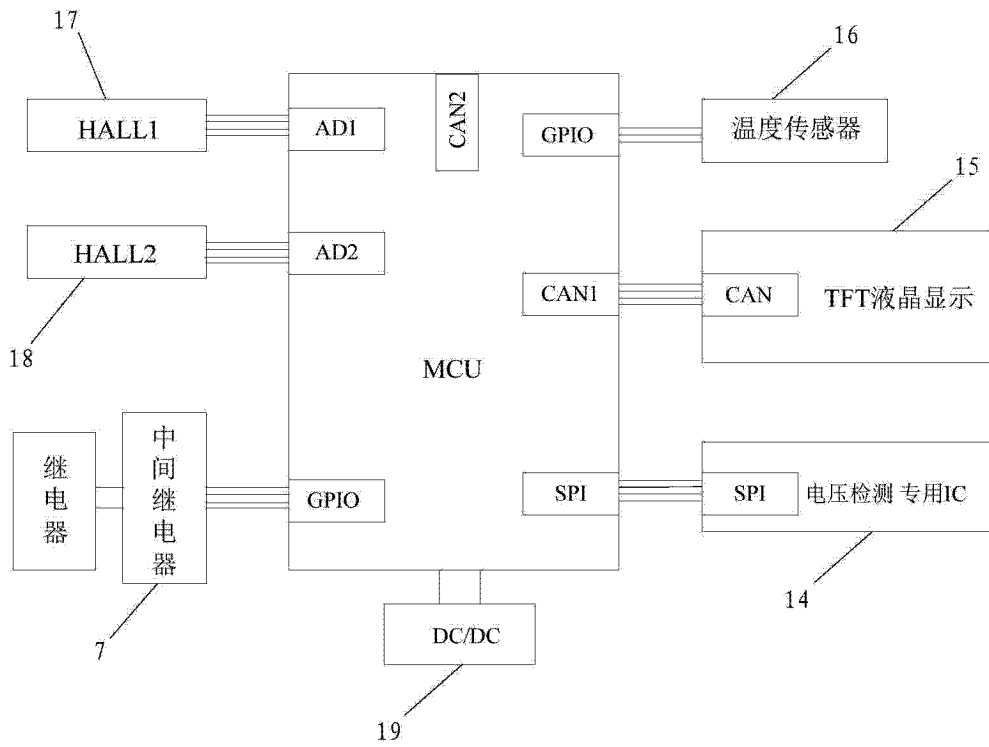


图 2

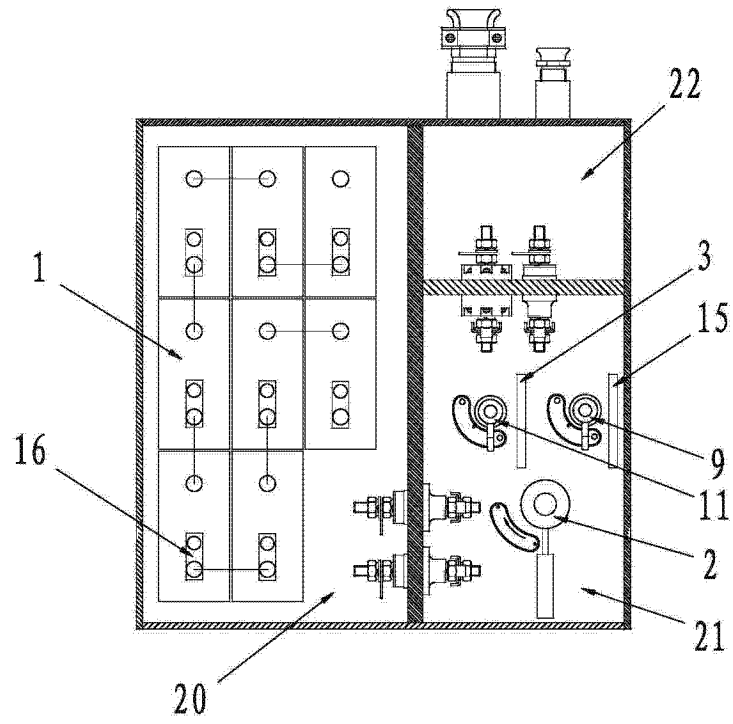


图 3