(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103151479 A
(43)申请公布日 2013.06.12

(21)申请号 201310043927.9

(22)申请日 2013.01.31

(71)申请人 浙江努奥罗新能源科技有限公司
地址 313100 浙江省湖州市长兴县国家经济开发区经三路399号

(72)发明人 崔明 钱龙 朱罗泉 王绍英 吴小兰 陈国华 洪志明

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 33217
代理人 胡根良

(51)Int.Cl.
H01M 2/12(2006.01)
H01M 2/10(2006.01)
H01M 4/02(2006.01)

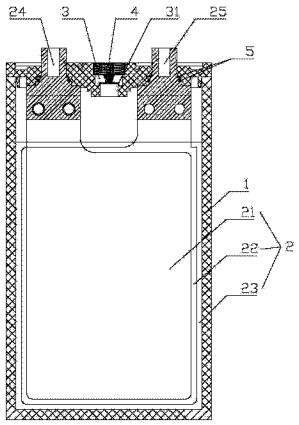
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种煤矿用储能电池及其电芯

(57)摘要

本发明公开了一种煤矿用储能电池及其电芯，包括壳体、设在壳体中的电芯和电解液，所述壳体上设有防爆结构将壳体内部产生的气体及时排出，所述防爆结构包括设在壳体上将壳体内外连通的防爆孔和设在防爆孔中在壳体内部气压正常时将防爆孔闭合、在壳体内部气压过高时将防爆孔打开的防爆帽。该一种煤矿用储能电池及其电芯，比容量密度大、充放电效率高、使用寿命长、安全性能高。



CN 103151479 A

1. 一种煤矿用储能电池，包括壳体（1）、设在壳体中的电芯（2）和电解液，其特征在于：所述壳体上设有防爆结构将壳体内部产生的气体及时排出，所述防爆结构包括设在壳体上将壳体内外连通的防爆孔（3）和设在防爆孔中在壳体内部气压正常时将防爆孔闭合、在壳体内部气压过高时将防爆孔打开的防爆帽（4）。

2. 根据权利要求 1 所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述防爆孔设为阶梯孔并形成阶梯壁（31），所述防爆孔的上部孔径大于下部孔径，所述防爆帽包括置于阶梯壁上的防爆片（41）以及将防爆片连接在防爆孔中的弹簧（42）和防爆螺丝（43），所述防爆螺丝、弹簧和防爆片从上至下依次设置，所述弹簧上端与防爆螺丝下端连接、下端与防爆片上端连接，所述防爆螺丝与防爆孔螺纹连接且拧紧后防爆片在弹簧的作用下紧贴住阶梯壁，所述防爆片与阶梯孔上部间隙配合，所述防爆螺丝上设有轴向通孔（44）。

3. 根据权利要求 1 所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述防爆孔为倒锥状孔，所述防爆帽包括置于倒锥状孔中的防爆片以及将防爆片连接在防爆孔中的弹簧和防爆螺丝，所述防爆螺丝、弹簧和防爆片从上至下依次设置，所述弹簧上端与防爆螺丝下端连接、下端与防爆片上端连接，所述防爆螺丝与防爆孔螺纹连接且拧紧后防爆片在弹簧的作用下紧贴住防爆孔的侧壁，所述防爆螺丝上设有轴向通孔。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述防爆片包括设在下部的铝板（411）和设在上部的橡胶板（412）。

5. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述壳体上设有将电解液注入电芯内部的注液孔，所述注液孔设为容置防爆帽的防爆孔。

6. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述壳体上设有正极输出极柱（24）和负极输出极柱（25），所述电芯包括正极极片（21）、负极极片（22）和隔膜（23），所述正极极片和负极极片之间由隔膜隔开叠加形成电芯且负极极片包覆正极极片，所述正极极片包括正极集流体，所述正极集流体上涂覆有正极敷料，所述正极集流体上设有第一留白，多层第一留白通过铝片焊接在一起形成正极极耳，所述正极极耳与正极输出极柱连接，所述负极极片包括负极集流体，所述负极集流体上涂覆有负极敷料，所述负极集流体上设有第二留白，多层第二留白通过铜片焊接在一起形成负极极耳，所述负极极耳与负极输出极柱连接。

7. 根据权利要求 6 所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述正极输出极柱和负极输出极柱与壳体均绝缘密封配合连接。

8. 根据权利要求 7 所述的一种煤矿用储能电池，其特征在于：所述正极输出极柱和负极输出极柱与壳体的接触位置均设有密封圈（5）。

9. 用于权利要求 1 至 8 所述的煤矿用储能电池的一种电芯，其特征在于：用于正极敷料的涂覆剂包括如下组分且各组分的质量百分比为：磷酸亚铁锂 89% ～ 92%、导电剂 3% ～ 5%，粘结剂 4% ～ 6%，其余均为溶剂 NMP，固含量为 40% ～ 50%；用于负极敷料的涂覆剂包括如下组分且各组分的质量百分比为：人造石墨 94% ～ 96%，导电剂 1% ～ 3%，增稠剂 1% ～ 3.5%，粘结剂 2% ～ 5%，其余均为溶剂去离子水，固含量 40% ～ 60%。

10. 根据权利要求 9 所述的一种电芯，其特征在于：所述正极集流体为铝箔，所述铝箔的厚度为 20μm，所述负极集流体为铜箔，所述铜箔的厚度为 12μm。

一种煤矿用储能电池及其电芯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤矿用储能电池及其电芯。

背景技术

[0002] 我国煤炭行业技术不断进步，设备不断发展，监测监控系统、紧急避险设备和辅助运输设备等井下装备对电池的需求量越来越大，由于锂离子电池具有比能量高、无记忆效应等诸多优点，越来越多被煤炭行业人士青睐，而煤炭这一特殊行业对电池的使用安全要求特别高，这对电池的比容量、充放电效率以及安全性提出了更高的要求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的问题是提供一种煤矿用储能电池及其电芯，比容量大、充放电效率高、使用寿命长、安全性能高。

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：一种煤矿用储能电池及其电芯，包括壳体、设在壳体中的电芯和电解液，所述壳体上设有防爆结构将壳体内部产生的气体及时排出，所述防爆结构包括设在壳体上将壳体内外连通的防爆孔和设在防爆孔中在壳体内部气压正常时将防爆孔闭合、在壳体内部气压过高时将防爆孔打开的防爆帽。电池具有防爆结构，避免了电池过充引起的爆炸，大大提高了安全性。

[0005] 改进的，所述防爆孔设为阶梯孔并形成阶梯壁，所述防爆孔的上部孔径大于下部孔径，所述防爆帽包括置于阶梯壁上的防爆片以及将防爆片连接在防爆孔中的弹簧和防爆螺丝，所述防爆螺丝、弹簧和防爆片从上至下依次设置，所述弹簧上端与防爆螺丝下端连接、下端与防爆片上端连接，所述防爆螺丝与防爆孔螺纹连接且拧紧后防爆片在弹簧的作用下紧贴住阶梯壁，所述防爆片与阶 梯孔上部间隙配合，所述防爆螺丝上设有轴向通孔。当电池壳体内部气压过大、超过弹簧的弹力时顶开防爆片，壳体内部气体从防爆孔经防爆螺丝轴向通孔流出；当电池壳体内部气压恢复正常时，防爆片在弹簧弹力的作用下抵住阶梯壁将壳体内部与外部隔开，起到密封作用。

[0006] 改进的，所述防爆孔为倒锥状孔，所述防爆帽包括置于倒锥状孔中的防爆片以及将防爆片连接在防爆孔中的弹簧和防爆螺丝，所述防爆螺丝、弹簧和防爆片从上至下依次设置，所述弹簧上端与防爆螺丝下端连接、下端与防爆片上端连接，所述防爆螺丝与防爆孔螺纹连接且拧紧后防爆片在弹簧的作用下紧贴住防爆孔的侧壁，所述防爆螺丝上设有轴向通孔。当电池壳体内部气压过大、超过弹簧的弹力时顶开防爆片，壳体内部气体从防爆孔经防爆螺丝轴向通孔流出；当电池壳体内部气压恢复正常时，防爆片在弹簧弹力的作用下抵住防爆孔的侧壁将壳体内部与外部隔开，起到密封作用。

[0007] 改进的，所述防爆片包括设在下部的铝板和设在上部的橡胶板。铝板刚度好起到支撑橡胶板的作用，橡胶板既起到密封作用，也起到缓冲弹簧力的作用，避免铝板变形。

[0008] 改进的，所述壳体上设有将电解液注入电芯内部的注液孔，所述注液孔设为容置防爆帽的防爆孔。注液之前，防爆帽未闭合，电解液通过防爆孔进入电芯内部，经真空抽气

脱气后密封闭合防爆帽，节约加工成本。

[0009] 改进的，所述壳体上设有正极输出极柱和负极输出极柱，所述电芯包括正极极片、负极极片和隔膜，所述正极极片和负极极片之间由隔膜隔开叠加形成电芯且负极极片包覆正极极片，所述正极极片包括正极集流体，所述正极集流体上涂覆有正极敷料，所述正极集流体上设有第一留白，多层第一留白通过铝片焊接在一起形成正极极耳，所述正极极耳与正极输出极柱连接，所述负极极 片包括负极集流体，所述负极集流体上涂覆有负极敷料，所述负极集流体上设有第二留白，多层第二留白通过铜片焊接在一起形成负极极耳，所述负极极耳与负极输出极柱连接。正极极柱采用铝材，负极极柱采用镍材，既起到导电作用，又能及时散热。

[0010] 改进的，所述正极输出极柱和负极输出极柱与壳体均绝缘密封配合连接。防止刚性结构接触时漏液。

[0011] 改进的，所述正极输出极柱和负极输出极柱与壳体的接触位置均设有密封圈。既起到密封作用，又起到减震作用。

[0012] 一种电芯，用于正极敷料的涂覆剂包括如下组分且各组分的质量百分比为：磷酸亚铁锂 89% ～ 92%、导电剂 3% ～ 5%，粘结剂 4% ～ 6%，其余均为溶剂 NMP，固含量为 40% ～ 50%；用于负极敷料的涂覆剂包括如下组分且各组分的质量百分比为：人造石墨 94% ～ 96%，导电剂 1% ～ 3%，增稠剂 1% ～ 3.5%，粘结剂 2% ～ 5%，其余均为溶剂去离子水，固含量 40% ～ 60%。使得电池比容量大、充放电效率高、使用寿命长。

[0013] 改进的，所述正极集流体为铝箔，所述铝箔的厚度为 20μm，所述负极集流体为铜箔，所述铜箔的厚度为 12μm。

[0014] 有益效果：

[0015] 采用上述技术方案后，该发明一种煤矿用储能电池及其电芯，比容量密度大、充放电效率高、使用寿命长、安全性能高。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明：

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0018] 图 2 为本发明中防爆帽的结构示意图；

[0019] 图 3 为发明中防爆螺丝的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 实施例一：

[0021] 如图 1 至图 3 所示，一种煤矿用储能电池及其电芯，包括壳体 1、设在壳体中的电芯 2 和电解液，所述壳体上设有防爆结构将壳体内部产生的气体及时排出，所述防爆结构包括设在壳体上将壳体内外连通的防爆孔 3 和设在防爆孔中在壳体内部气压正常时将防爆孔闭合、在壳体内部气压过高时将防爆孔打开的防爆帽 4。

[0022] 所述防爆孔设为阶梯孔并形成阶梯壁 31，所述防爆孔的上部孔径大于下部孔径，所述防爆帽包括置于阶梯壁上的防爆片 41 以及将防爆片连接在防爆孔中的弹簧 42 和防爆螺丝 43，所述防爆螺丝、弹簧和防爆片从上至下依次设置，所述弹簧上端与防爆螺丝下端连

接、下端与防爆片上端连接，所述防爆螺丝与防爆孔螺纹连接且拧紧后防爆片在弹簧的作用下紧贴住阶梯壁，所述防爆片与阶梯孔上部间隙配合，所述防爆螺丝上设有轴向通孔 44，作为优选的，所述防爆螺丝的轴向中心设有一个轴向通孔，围绕着轴向中心的轴向通孔均布有若干轴向通孔，且位于轴向中心的轴向通孔的截面设为六边形供外部工具拧紧或拧松防爆螺丝。所述防爆片包括设在下部的铝板 411 和设在上部的橡胶板 412，所述铝板的厚度设为 0.7mm，所述橡胶板的厚度设为 0.5mm。所述壳体上设有将电解液注入电芯内部的注液孔，所述注液孔设为容置防爆帽的防爆孔。

[0023] 所述壳体上设有正极输出极柱 24 和负极输出极柱 25，所述电芯包括正极极片 21、负极极片 22 和隔膜 23，所述正极极片和负极极片之间由隔膜隔开叠加形成电芯且负极极片包覆正极极片，所述正极极片包括正极集流体，所述正极集流体上涂覆有正极敷料，所述正极集流体上设有第一留白，多层第一留白通 过铝片焊接在一起形成正极极耳，所述正极极耳与正极输出极柱通过螺钉连接，所述负极极片包括负极集流体，所述负极集流体上涂覆有负极敷料，所述负极集流体上设有第二留白，多层第二留白通过铜片焊接在一起形成负极极耳，所述负极极耳与负极输出极柱通过螺钉连接，所述正极输出极柱和负极输出极柱与壳体均绝缘密封配合连接，作为优选的，所述正极输出极柱和负极输出极柱与壳体的接触位置均设有密封圈 5，既起到密封作用，也起到缓冲减振作用。

[0024] 实施例二：

[0025] 本实施例与实施例一的区别在于，所述防爆孔为倒锥状孔，所述防爆帽包括置于倒锥状孔中的防爆片以及将防爆片连接在防爆孔中的弹簧和防爆螺丝，所述防爆螺丝、弹簧和防爆片从上至下依次设置，所述弹簧上端与防爆螺丝下端连接、下端与防爆片上端连接，所述防爆螺丝与防爆孔螺纹连接且拧紧后防爆片在弹簧的作用下紧贴住防爆孔的侧壁，所述防爆螺丝上设有轴向通孔。

[0026] 实施例三：

[0027] 一种电芯，用于正极敷料的涂覆剂包括如下组分且各组分的质量百分比为：磷酸亚铁锂 89% ～ 92%、导电剂 3% ～ 5%，粘结剂 4% ～ 6%，其余均为溶剂 NMP，固含量为 40% ～ 50%；用于负极敷料的涂覆剂包括如下组分且各组分的质量百分比为：人造石墨 94% ～ 96%，导电剂 1% ～ 3%，增稠剂 1% ～ 3.5%，粘结剂 2% ～ 5%，其余均为溶剂去离子水，固含量 40% ～ 60%，所述正极集流体为铝箔，所述铝箔的厚度为 20μm，所述负极集流体为铜箔，所述铜箔的厚度为 12μm。本发明中的单体电芯容量能达到 100Ah，循环使用 500 次容量衰减小于 2%。

[0028] 电池制作过程中，注液之前，防爆帽未闭合，电解液通过防爆孔进入电芯内部，经真空抽气脱气后密封将防爆帽的防爆螺丝拧紧使防爆片将壳体内部与外部隔开；电池充电过程中，当壳体内部气压过大时，气压大于弹簧弹力时防 爆片被顶开，壳体内部气体从防爆孔经防爆螺丝轴向通孔逸出；当电池壳体内部气压恢复正常时，防爆片在弹簧弹力的作用下抵住防爆孔的侧壁将壳体内部与外部隔开，起到密封作用、避免漏液。

[0029] 除上述优选实施例外，本发明还有其他的实施方式，本领域技术人员可以根据本发明作出各种改变和变形，只要不脱离本发明的精神，均应属于本发明所附权利要求所定义的范围。

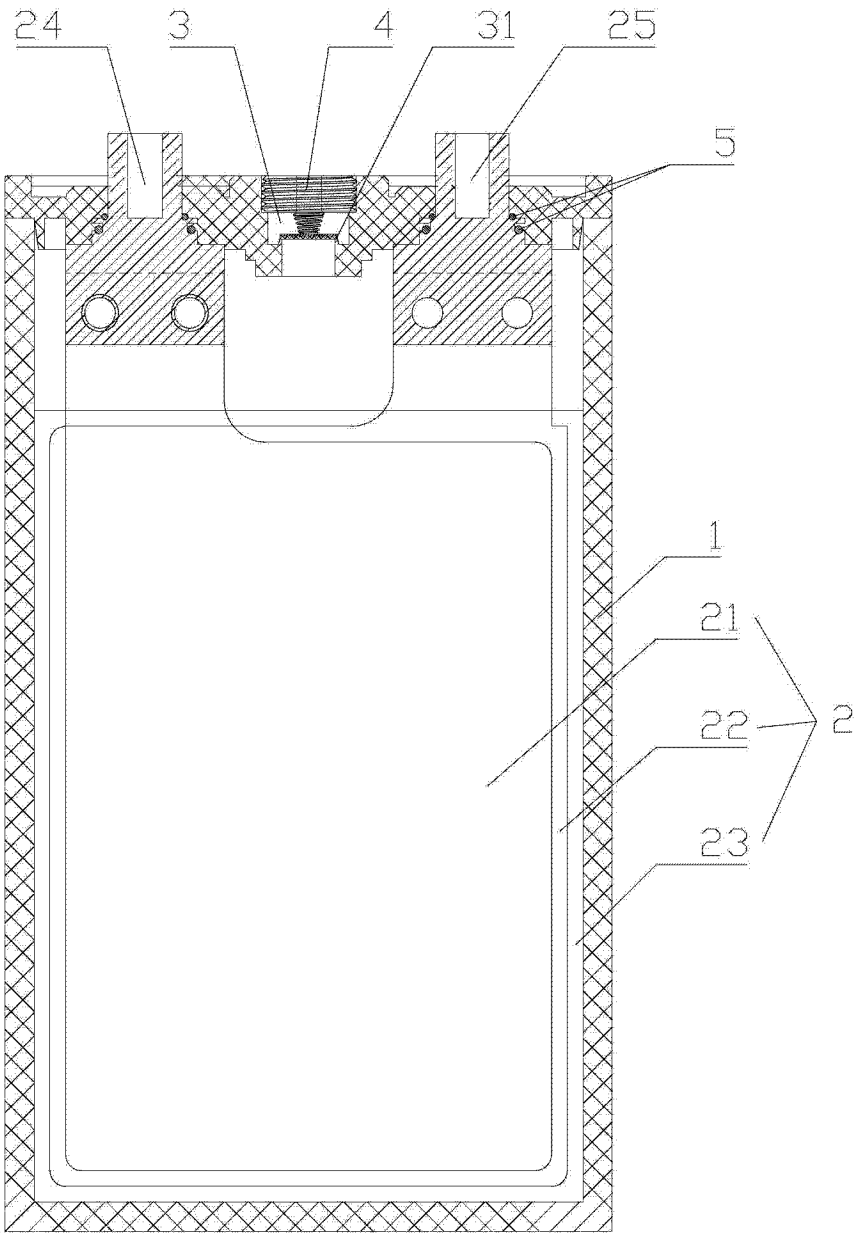


图 1

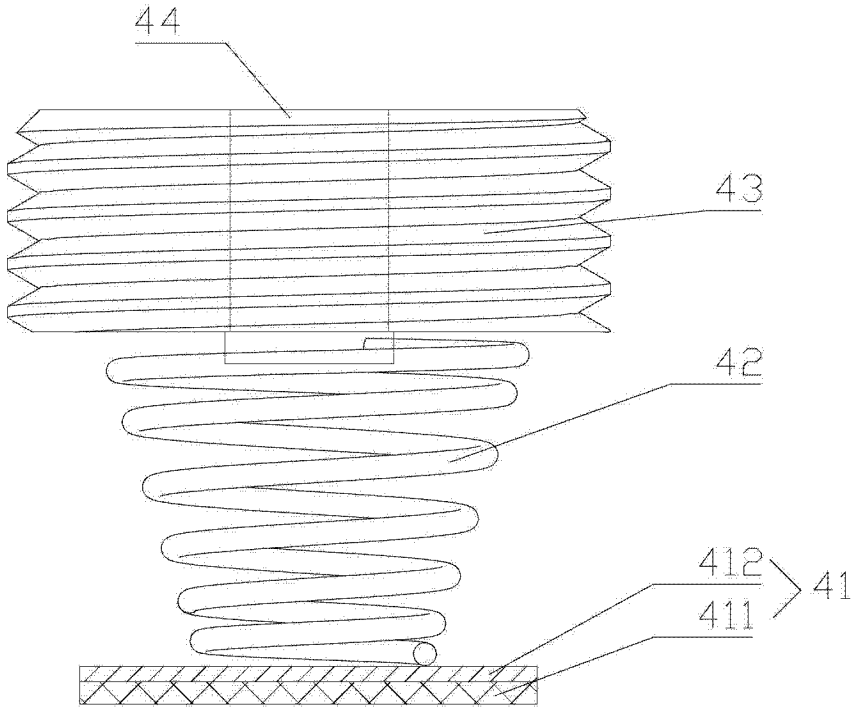


图 2

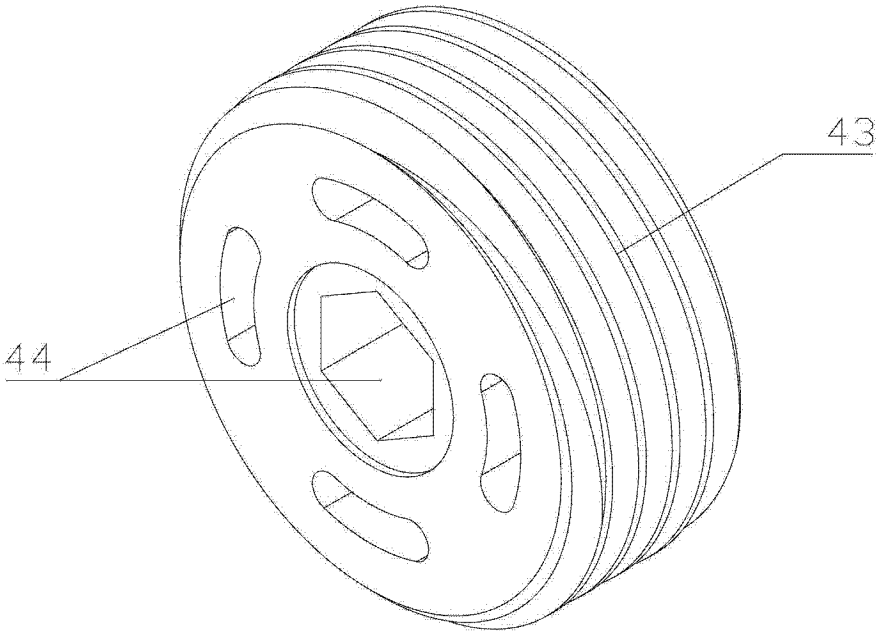


图 3