

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01M 2/02 (2006.01)

H01M 2/12 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810220286.9

[43] 公开日 2009年6月17日

[11] 公开号 CN 101459230A

[22] 申请日 2008.12.19

[21] 申请号 200810220286.9

[71] 申请人 惠州亿纬锂能股份有限公司

地址 516006 广东省惠州市惠环镇西坑工业  
区亿纬工业园

[72] 发明人 刘金成 李 憬 袁中直 张海波  
赖心亿 祝 媛

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司  
代理人 罗晓林

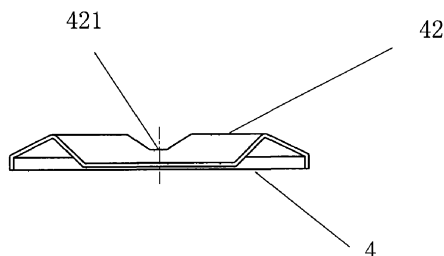
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

一种防爆卷绕式功率型锂电池

## [57] 摘要

一种具有防爆功能的卷绕式功率型锂电池，在电池壳体底部上设有垫片和底膜，在壳体口处设有电池盖帽组件，在呈凹字形旋转体状的底盖上设置有薄膜型或刻痕型泄压口，底盖与垫片相接触并形成平面支撑，该旋转体的环形边缘构成底盖对垫片的支撑，用以支撑电池的卷芯。所述的环形边缘沿周向的横剖面呈倒V字形。在环形边缘的径向上对称地设置有V形凹陷槽，线段状刻痕或薄膜型泄压口位于槽底面上。本发明提供了一种安装在锂电池底部、呈凸凹状的不锈钢制刻痕型防爆泄压阀，该刻痕型泄压阀直接在不锈钢底盖上经加工而得，工序少、加工工艺简单，产品一致性高，综合成本低。当锂电池内压升高时，该结构提供了较大的泄压面积且可借鼓胀和泄气的两级降压方式防止爆炸。



1、一种防爆卷绕式功率型锂电池，包括电池壳体（1），在壳体底部上设置有垫片（2）和底膜（3），在壳体口处设有电池盖帽组件，其特征是所述的壳体底部为一与壳体固定连接的不锈钢制底盖（4），在底盖上设置有刻痕型泄压口（41），底盖与垫片相接触并形成支撑。

2、根据权利要求 1 所述的防爆卷绕式功率型锂电池，其特征是所述的底盖实则为一不锈钢制防爆盖，该防爆盖本体呈凹字形旋转体状，该旋转体的环形边缘（42）构成底盖对垫片的支撑。

3、根据权利要求 2 所述的防爆卷绕式功率型锂电池，其特征是所述的环形边缘沿周向的横剖面呈倒 V 字多边形。

4、根据权利要求 3 所述的防爆卷绕式功率型锂电池，其特征是在所述环形边缘的径向上对称地设置有 V 形凹陷槽（421），该凹陷槽为平底槽。

5、根据权利要求 4 所述的防爆卷绕式功率型锂电池，其特征是在所述平底凹陷槽的外壁上设置有线段状刻痕泄压口，该泄压口从外向内凹陷。

6、根据权利要求 5 所述的防爆卷绕式功率型锂电池，其特征是所述泄压口的线段状刻痕底的不锈钢壁厚为 0.01~1 毫米。

## 一种防爆卷绕式功率型锂电池

### 技术领域

本发明涉及一种具有防爆功能的功率型锂电池，特别是指一种带防爆阀并具有大功率输出能力的防爆卷绕式功率型锂电池。

### 背景技术

卷绕式锂电池等类型的具有大功率输出能力的锂电池通常被称为功率型电池，大功率的电池又常被称为动力电池，安全是最功率型电池重要的技术指标之一。为了保证电池的安全，通常在锂电池的外部加装管理电路对锂电池的使用情况进行管理，就是通过在电芯或者电池组的外部加装保护电路，监控电池的运行状态，设计的保护板及保护芯片同时具有防止短路、过大电流、过放电和防止单电芯承受 5V 以上充电的功能，一旦出现危险状况或者有危险隐患就切断电流输出，从而起到保障电池安全的作用。对于单电芯使用的一次锂电池，常规的保护方法是在电池的外部加装保险丝、PTC 和二极管等来防止电池短路和防止电池反极性。但是当电池的保护电路或者其中的元器件失效，或者在用户滥用甚至拆装的情况下，外部电路的保护就失去作用，使得电池存在安全隐患，所以我们不得不同时从电芯的结构设计以及电化学设计方面，做更多的保护措施。

在电池的设计和生产中，如果单个电芯设计为圆柱式或者是方形，电芯内部正、负极和隔膜通过卷绕式或者叠片方式组装而成，则这种单电芯内部的电极具有较大的反应面积，因而具有较大的电流输出和功率输出能力。对于这种单电芯的常规安全保护方法有多种，一是在电池的顶部、底部或者侧面设置薄弱点，例如在电池的顶部或者底部安装一个由铜膜或者其他材质的薄膜所构成的防爆阀，当电池发生爆炸性反应之前，防爆膜可以提前开启泄压而防止电池爆炸；二是在电池的侧面或者底部等部位制作刻痕，当电池内压过高时刻痕裂开而泄压，起到保护的作用。这种刻痕对于碳钢材料的电池钢壳来说，刻痕的泄压压力阈值可以做得比较精确，但

是对于不锈钢材料的钢壳来说，较难控制泄压阀开启的准确压力；三是对于一些使用玻璃绝缘子作为正负、极之间绝缘和隔离装置的电池，例如锂/亚硫酰氯电池、锂/二氧化硫电池和锂/硫酰氯电池等，也常把玻璃绝缘子甚至电解液的注液孔等设计为电池的薄弱点，起到泄压的作用。所述的玻璃绝缘子和注液孔可以在电池的上部或下部，可以在同一端也可以不在同一端。但是上述这些方案均由于泄压孔面积较小，泄压时没有缓冲作用，使得泄压的压力过大而形成喷射，容易造成电池在泄压过程中发热、爆炸甚至起火燃烧，不能彻底地解决安全问题，仍然存在较大的安全隐患。中国 ZL2006 2 0109646.4 号专利《锂亚硫酰氯电池安全阀》公开了一种将阀片焊接于泄压口的锂电池用安全阀，其制造过程工序多、工艺复杂、综合成本高，实用性低。

### 发明内容

本发明需要解决的问题是提供一种在泄压前具有减压缓冲功能、在泄压时具有较大泄压面积可二重防爆的功率型锂电池，其所具有的泄压阀即使在不锈钢材料上也可以通过控制刻痕厚度来准确控制泄压阀开启的压力。

根据上述需要解决的问题设计了一种具有防爆功能的功率型锂电池，包括电池壳体，在壳体底部上设置有垫片和底膜，在壳体口处设有电池盖帽组件，所述的壳体底部为一与壳体固定连接的底盖，在底盖上设置有刻痕型泄压口，底盖与垫片相接触并形成对电池内部卷芯的支撑。所述的底盖实则为一不锈钢制成的防爆盖，该防爆盖本体呈凹字形旋转体状，该旋转体的环形边缘构成底盖对垫片的支撑。所述的环形边缘沿周向的横剖面呈倒 V 字多边形。在所述环形边缘的径向上对称地设置有 V 形凹陷槽，该凹陷槽为平底槽。在所述平底凹陷槽的外壁上设置有线段状刻痕泄压口，该泄压口从外向内凹陷。

本发明提供了一种安装在锂电池底部、呈凸凹状的不锈钢制刻痕型防爆泄压阀，该刻痕型泄压阀直接在不锈钢底盖上经加工而得，工序少、加工工艺简单，产品一致性高，综合成本低。在使用过程中，当锂电池内压升高时，该结构提供了较大的泄压面积且可以通过鼓胀和泄压的两级降压

方式防止锂电池出现爆炸状况。在电池壳体上使用刻痕作为薄弱点泄压口是已有技术，但使用的材料是普通碳钢。在碳钢材料上能很准确的制作泄压压力一定的刻痕，但用不锈钢材料则曾难以把泄压的压力做到很准确。本发明于不锈钢材料上通过调节刻痕最薄弱点处的厚度来调节控制泄压阀开启的压力阈值。所述厚度比不锈钢底盖的厚度要薄，厚度在 0.01~1mm 之间，依据不锈钢底盖的厚度不同和压力阈值的要求不同而不同。

### 附图说明

图 1 是本发明电池装配后的全剖主视示意图；图 2 是本发明所述底盖的全剖主视示意图；图 3 是图 2 的俯视示意图；图 4 是图 3 的 B—B 向全剖示意图；图 5 是图 4 的局部放大示意图。

### 具体实施方式

本发明的主旨是改变传统锂电池单一或者简单的安全保护措施，利用非常规的不锈钢材料，通过两级降压和泄压的方式，即当电池内部压力升高时底盖发生鼓胀降压直至撕开泄压口泄压，来实现较为准确的泄压，降低电池意外爆炸的可能性。下面结合附图对本发明的设计方案作进一步的详述。

本发明的设计思路是以卷绕式功率型锂/亚硫酰氯电池的结构为基础，因是结构设计故可推广应用到其他一次锂电池、二次锂电池特别是动力电池，即可以应用的电池体系包括各种具有大功率输出能力的一次电池和二次电池，例如锂/亚硫酰氯 Li/SOCl<sub>2</sub>、锂/硫酰氯 Li/SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>、锂/二氧化硫 Li/SO<sub>2</sub>、锂/二氧化锰 Li/MnO<sub>2</sub>、锂/二硫化铁 Li/FeS<sub>2</sub> 和锂/硫磺 Li/S 等化学体系的一次电池，以及锂离子电池、镍氢电池、镍镉电池等二次电池，该装置也可以应用于电化学电容器的设计中。但特别是针对使用不锈钢材料作为钢壳的电池，主要是指锂/亚硫酰氯电池、锂/硫酰氯电池、锂/二氧化硫电池等具有不可燃电解液的锂电池。

现根据卷绕式功率型锂/亚硫酰氯电池的基本结构描述于后。在电池不锈钢壳体 1 底部上设置有不锈钢材料的垫片 2 和玻璃纤维底膜 3，在壳体口处设有电池盖帽组件，所述的壳体底部为一与壳体固定连接的不锈钢底盖 4，该底盖实为一呈凹字形旋转体状的防爆盖，该旋转体的环形边缘 42 构成底盖对垫片的支撑同时，在其还设置有刻痕型泄压口 41，该泄压口为

线段状刻痕，刻痕底部处的不锈钢壁厚为 0.01~1 毫米。

更细节地，环形边缘的横剖面呈尖顶状多边形，即环形边缘沿周向的横剖面呈近似的倒 V 字多边形，该尖顶形成对垫片的支撑。在尖顶上沿径向上对称地设置有 V 形凹陷槽 421，且该凹陷槽为平底槽，在该平底凹陷槽的槽底外壁上设置有线段状刻痕泄压口，该泄压口从外向内凹陷。加工时，通过调节刻痕最薄弱点处的厚度来调节控制泄压阀开启的压力阈值，例如壳体的厚度在 0.01~10mm 范围，刻痕厚度则控制在 0.01~5mm 范围，一般情况下线段状刻痕泄压口底部处的不锈钢壁厚为 0.01~1 毫米。泄压口还可根据具体的要求和需要设置在电压壳体的侧壁、盖帽等其他适宜的部位。另外，所述的防爆底盖可以通过激光焊接或者氩弧焊与钢壳连接，也可以与钢壳一体化冲制而成。

根据本发明导出的产品在实际使用中，对于一般比较轻微的滥用而导致的电池内压升高，因凹进电池内的凹槽内又设计了一个向外凸起的环，这个凸起的圆环首先为可能发生的鼓胀变形提供了一个电池内部的扩大空间，缓解了内压升高，同时由于没有发生电池的破裂从而可以防止电池中的电解液泄漏，阻止电解液造成的腐蚀或者燃烧等副作用发生。当电池危险没有解除或者发生更严重的安全问题时，继续升高的内压使底盖发生更大的变形从而撕开弯折处的薄弱刻痕，喷出电解液而泄压，防止电池发生剧烈的爆炸。当电池受到挤压、冲击等外力作用发生较大形变时，防爆阀也可以裂开泄出电解液，电解液流出后，对于一些活性物质为不可燃液体的电池（如锂/亚硫酰氯电池，锂/二氧化硫电池和锂/硫酰氯电池等）其活性物质会发生减少，对于其他类型的电池由于电解液流出减少会导致电池内阻很快升高，这样使得电池内部化学反应速度减慢，产生的热量大幅减少，阻止了电池内部由于不良化学反应和大量热效应而导致的燃烧或爆炸。

通常使用不锈钢材料作为钢壳和底盖材料的电池，主要是指锂/亚硫酰氯电池、锂/硫酰氯电池、锂/二氧化硫电池等具有不可燃电解液的一次高能锂电池。对于这些电池和其他类型的功率型电池，本发明电池的钢壳和底盖材料也可以是碳钢、镀镍碳钢或者其他合金材料，如果使用碳钢或者镀镍碳钢材料，则更容易加工制作该发明所述的防爆底盖，也能通过控

制刻痕厚度的方法准确控制泄压阀的开启压力。

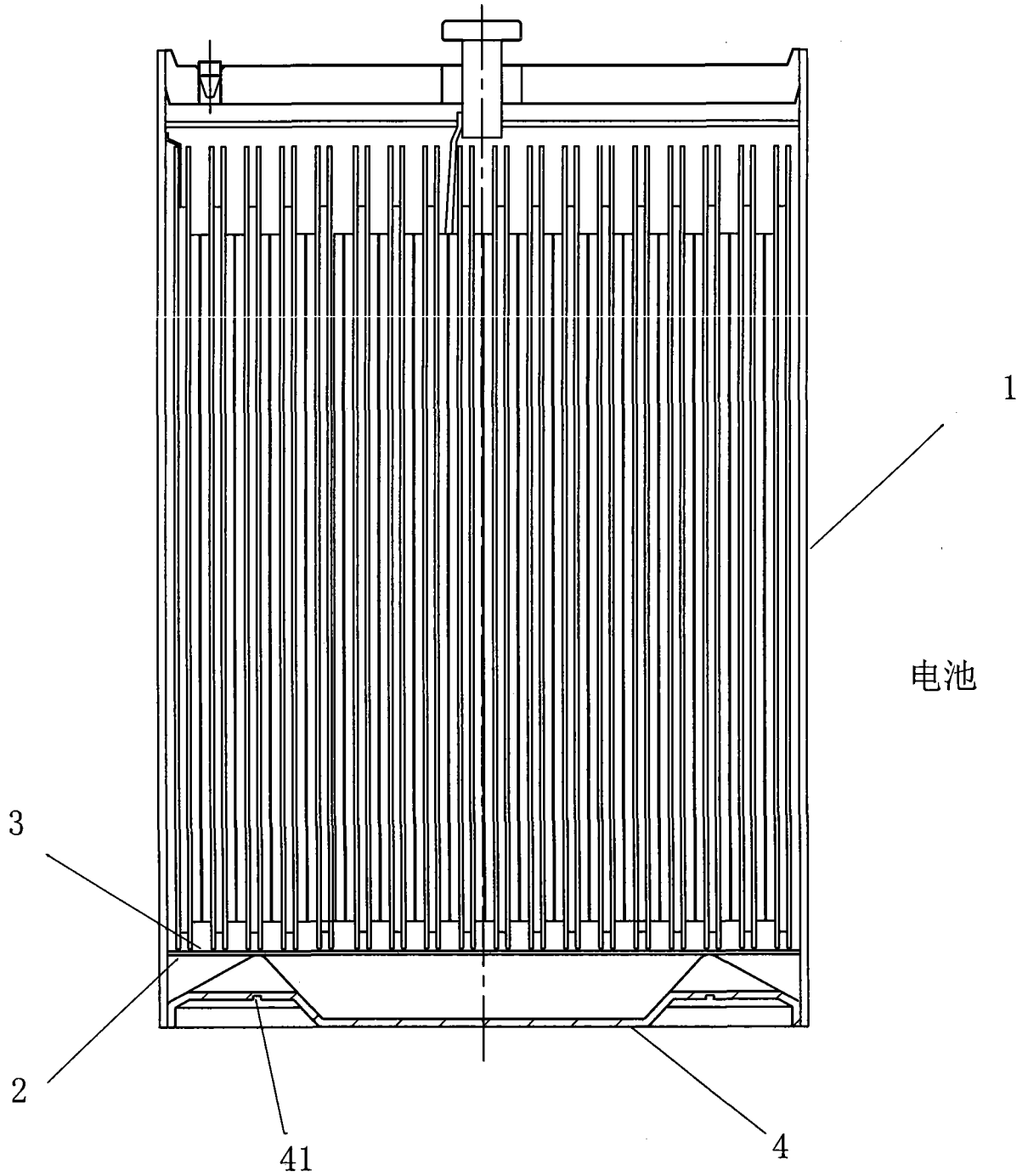


图1

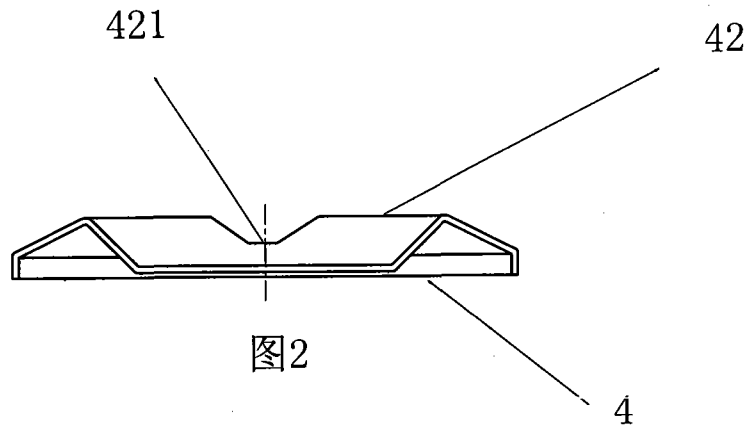


图2

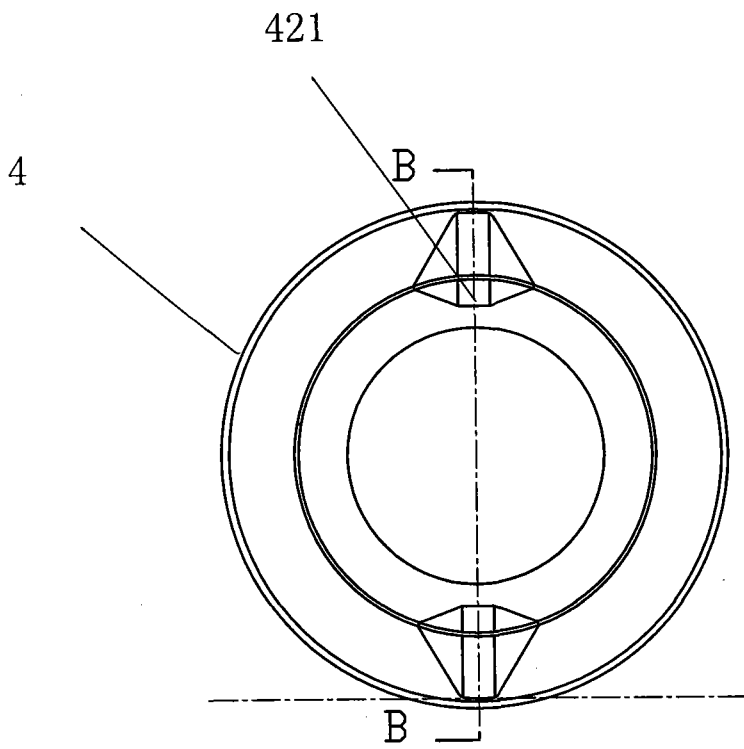


图3

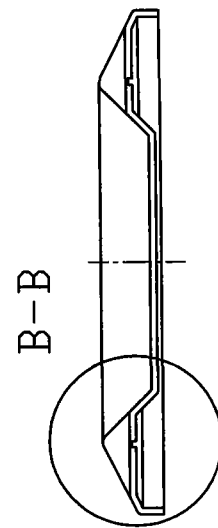


图4

