



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108336454 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810259748.1

H01M 10/647(2014.01)

(22)申请日 2018.03.27

H01M 10/6571(2014.01)

(71)申请人 江苏塔菲尔新能源科技股份有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区空港经济开发区飞天大道69号

申请人 东莞塔菲尔新能源科技有限公司  
深圳塔菲尔新能源科技有限公司

(72)发明人 刘永飞 江柯成

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 潘俊达

(51)Int.Cl.

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

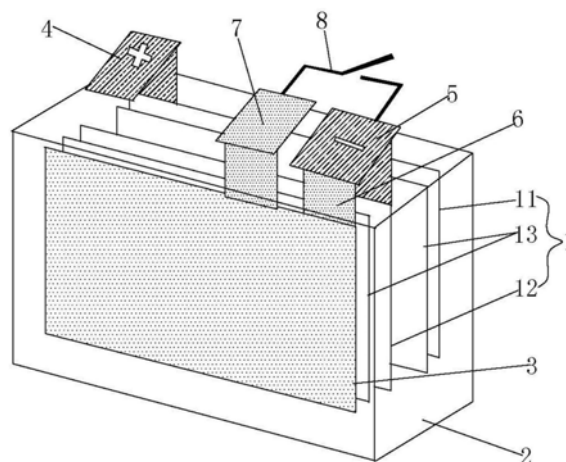
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

具备自加热功能的固态电池

(57)摘要

本发明涉及一种具备自加热功能的固态电池,包括电芯和容纳电芯的外壳,所述电芯包括正极片、负极片、以及设置在正极片和负极片之间的固态电解质层,所述正极片设置有正极耳,所述负极片设置有负极耳,所述电芯一侧设置有金属薄片,该固态电池利用短路时金属薄片上的热效应来实现其自加热功能。相比于现有技术,本发明在低温条件下将金属薄片与正极耳进行连接造成短路放电,瞬间有较大电流通过金属薄片后发热使固态电芯内部温度均匀上升,保证了固态电池在低温环境下正常启动,降低了设计成本、热管理成本,同时提升了固态电池的可靠性。



1. 一种具备自加热功能的固态电池,包括电芯和容纳电芯的外壳,所述电芯包括正极片、负极片、以及设置在正极片和负极片之间的固态电解质层,所述正极片设置有正极耳,所述负极片设置有负极耳,所述电芯一侧设置有金属薄片,其特征在于:该固态电池利用短路时金属薄片上的热效应来实现其自加热功能。

2. 根据权利要求1所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:所述金属薄片设置有第一极耳和第二极耳,所述第一极耳与所述负极耳连接,所述第二极耳和所述负极耳之间通过通断连接件连接或断开。

3. 根据权利要求2所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:当固态电池对外工作时,所述正极耳和所述第二极耳分别与外部用电设备连接,且所述通断连接件处于连接状态。

4. 根据权利要求2所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:当固态电池进行自加热时,所述正极耳和所述第二极耳电连接,且所述通断连接件处于断开状态。

5. 根据权利要求4所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:当固态电池加热到设定温度时,所述正极耳和所述第二极耳断开电连接;其中,设定温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 。

6. 根据权利要求1所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:所述正极片、所述负极片和所述固态电解质层采用叠片或卷绕的方式形成所述电芯。

7. 根据权利要求6所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:所述金属薄片与所述正极片和所述负极片并排设置。

8. 根据权利要求1所述的具备自加热功能的固态电池,其特征在于:所述通断连接件为可控制电路开路及断路的电子元件。

## 具备自加热功能的固态电池

### 技术领域

[0001] 本发明属于电池技术领域,尤其涉及一种具备自加热功能的固态电池。

### 背景技术

[0002] 传统的液态锂电池又被科学家们形象地称为“摇椅式电池”,摇椅的两端为电池的正负两极,中间为电解液。而锂离子就像优秀的运动员,在摇椅的两端来回奔跑,在锂离子从正极到负极再到正极的运动过程中,电池的充放电过程便完成了。

[0003] 固态电池的原理与之相同,只不过其电解质为固态。利用固态电解质来替代电解液,不但可以有效地解决安全问题,还能够缓解锂枝晶造成的短路问题,从而可以采用高容量金属锂作为电池负极,有望提升锂电池的能量密度。此外,固态电池能够采用堆栈式的结构设计,可以大大简化电池构造,从而进一步提升电池的能量密度。因此,同样的电量,固态电池体积将变得更小。不仅如此,固态电池中由于没有电解液,封存将会变得更加容易,在汽车等大型设备上使用时,也不需要再额外增加冷却管、电子控件等,不仅节约了成本,还能有效减轻重量。

[0004] 然而,固态电解质电导率受环境温度影响极大,低温下电导率较低,导致固态电池在寒冷气候条件下无法正常启动。现有技术中通常采用外部加热的方式来提升电池组的环境温度,从而使固态电池正常工作。但该方案需要外接加热源使得电池结构设计及BMS管理更加复杂、成本增加,且可靠性较差。

[0005] 有鉴于此,确有必要对现有的固态电池作进一步的改进,以实现自供热,提升固态电池的集成度,有效降低设计成本和热管理成本。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于:针对现有技术的不足,而提供一种结构设计合理、BMS管理简单、制造成本低且能有效促进电池低温下快速正常启动的可自加热的固态电池。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用以下解决方案:

[0008] 一种具备自加热功能的固态电池,包括电芯和容纳电芯的外壳,所述电芯包括正极片、负极片、以及设置在正极片和负极片之间的固态电解质层,所述正极片设置有正极耳,所述负极片设置有负极耳,所述电芯一侧设置有金属薄片,该固态电池利用短路时金属薄片上的热效应来实现其自加热功能。

[0009] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,所述金属薄片设置有第一极耳和第二极耳,所述第一极耳与所述负极耳连接,所述第二极耳和所述负极耳之间通过通断连接件连接或断开。

[0010] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,当固态电池对外工作时,所述正极耳和所述第二极耳分别与外部用电设备连接,且所述通断连接件处于连接状态。此时,第二极耳和负极耳之间通过通断连接件连接,加热用的金属薄片(具有一定电阻)和通断连接件(电阻可忽略)处于并联状态,正常工作时,电流会直接从负极耳和第二极耳

之间的通断连接件流进、流出,而另一路径(负极耳→第一极耳→金属薄片→第二极耳)因金属薄片的电阻远比通断连接件大,所以没有电流通过,此时金属薄片不发挥作用。

[0011] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,当固态电池进行自加热时,所述正极耳和所述第二极耳电连接,且所述通断连接件处于断开状态。将正极耳和第二极耳短接时,由于通断连接件处于断开状态,因此,此时电流的流动路径为:第二极耳→金属薄片→第一极耳→负极耳;即,通过金属薄片的发热效应来实现固态电池自加热的目的。需要说明的是,由于固态电池本身的电导率较低,同时又是针对低温环境下的使用条件,短路电流很小;并且固态电池中不含有传统液态电池易燃的有机电解液,因此,低温下将正极耳和金属薄片短接不会导致固态电池热失控。

[0012] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,当固态电池加热到设定温度时,所述正极耳和所述第二极耳断开电连接;其中,设定温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 。

[0013] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,所述正极片、所述负极片和所述固态电解质层采用叠片的方式形成所述电芯。

[0014] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,所述正极片、所述负极片和所述固态电解质层采用卷绕的方式形成所述电芯。

[0015] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,所述金属薄片与所述正极片和所述负极片并排设置。

[0016] 作为本发明所述的具备自加热功能的固态电池的优选方案,所述通断连接件为可控制电路开路及断路的电子元件。

[0017] 本发明的有益效果在于:本发明一种具备自加热功能的固态电池,包括电芯和容纳电芯的外壳,所述电芯包括正极片、负极片、以及设置在正极片和负极片之间的固态电解质层,所述正极片设置有正极耳,所述负极片设置有负极耳,所述电芯一侧设置有金属薄片,该固态电池利用短路时金属薄片上的热效应来实现其自加热功能。相比于现有技术,本发明在低温条件下将金属薄片与正极耳进行连接造成短路放电,瞬间有较大电流通过金属薄片后发热使固态电芯内部温度均匀上升,保证了固态电池在低温环境下正常启动,降低了设计成本、热管理成本,同时提升了固态电池的可靠性。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图。

[0019] 图中:1-电芯;11-正极片;12-负极片;13-固态电解质层;2-外壳;3-金属薄片;4-正极耳;5-负极耳;6-第一极耳;7-第二极耳;8-通断连接件。

## 具体实施方式

[0020] 为使本发明的技术方案和优点更加清楚,下面将结合具体实施方式和说明书附图,对本发明及其有益效果作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0021] 如图1所示,一种具备自加热功能的固态电池,包括电芯1和容纳电芯1的外壳2,电芯1包括正极片11、负极片12、以及设置在正极片11和负极片12之间的固态电解质层13,正极片11设置有正极耳4,负极片12设置有负极耳5,电芯1一侧设置有金属薄片3,金属薄片3设置有第一极耳6和第二极耳7,第一极耳6与负极耳5连接,第二极耳7和负极耳5之间通过

通断连接件8连接或断开;其中,通断连接件8为可控制电路开路及断路的电子元件,例如开关和/或导线。其中,电芯1可以由正极片11、负极片12和固态电解质层13采用叠片的方式形成,此时,金属薄片3与正极片11和负极片12并排设置;此外,电芯1也可以由正极片11、负极片12和固态电解质层13采用卷绕的方式形成。

[0022] 本发明的具体工作原理为:1)当固态电池对外工作时,正极耳4和第二极耳7分别与外部用电设备连接,且通断连接件8处于连接状态。此时,第二极耳7和负极耳5之间通过通断连接件8连接,加热用的金属薄片3(具有一定电阻)和通断连接件8(电阻可忽略)处于并联状态,正常工作时,电流会直接从负极耳5和第二极耳7之间的通断连接件8流进、流出,而另一路径(负极耳5→第一极耳6→金属薄片3→第二极耳7)因金属薄片3的电阻远比通断连接件8大,所以没有电流通过,此时金属薄片3不发挥作用。2)当固态电池进行自加热时,正极耳4和第二极耳7电连接,且通断连接件8处于断开状态;当固态电池加热到设定温度( $\geq 25^{\circ}\text{C}$ )时,正极耳4和第二极耳7断开电连接。将正极耳4和第二极耳7短接时,由于通断连接件8处于断开状态,因此,此时电流的流动路径为:第二极耳7→金属薄片3→第一极耳6→负极耳5;即,通过金属薄片3的发热效应来实现固态电池自加热的目的。需要说明的是,由于固态电池本身的电导率较低,同时又是针对低温环境下的使用条件,短路电流很小;并且固态电池中不含有传统液态电池易燃的有机电解液,因此,低温下将正极耳和金属薄片短接不会导致固态电池热失控,可以利用其短路时的热效应来实现其自加热功能。

[0023] 相比于现有技术,本发明在低温条件下通过使通断连接件断开,并将金属薄片与正极耳进行连接造成短路放电,瞬间有较大电流通过金属薄片后发热使固态电芯内部温度均匀上升,保证了固态电池在低温环境下正常启动,降低了设计成本、热管理成本,同时提升了固态电池的可靠性。

[0024] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还能够对上述实施方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上述的具体实施方式,凡是本领域技术人员在本发明的基础上所作出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

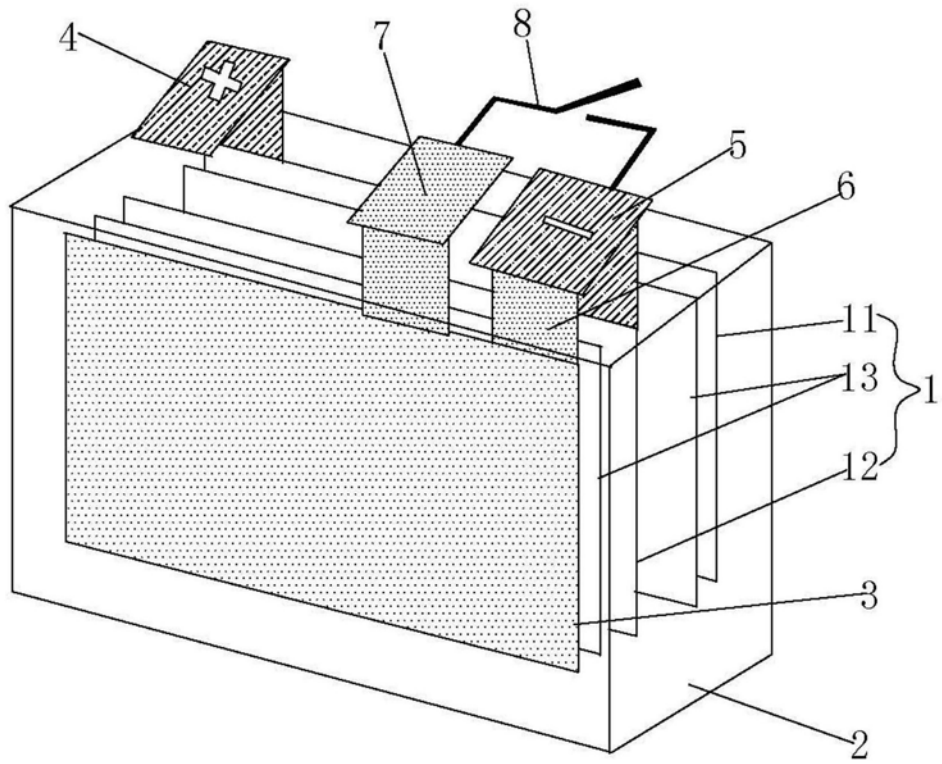


图1