



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205335383 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201520967939. 5

H01G 11/26(2013. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 30

H01G 11/32(2013. 01)

(73) 专利权人 李朝

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 516100 广东省惠州市惠城区小金口街道办柏岗村委

(72) 发明人 李朝

(74) 专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司 44218

代理人 刘彦 潘丽君

(51) Int. Cl.

H01M 10/0583(2010. 01)

H01M 10/0587(2010. 01)

H01M 4/13(2010. 01)

H01M 4/583(2010. 01)

H01M 4/525(2010. 01)

H01M 4/64(2006. 01)

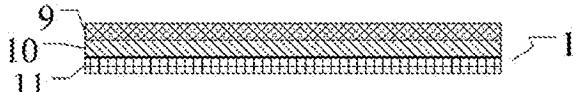
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种电容型钴酸锂动力电池

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电容型钴酸锂动力电池，包括正极片、负极片和隔膜，所述正极片、负极片和隔膜相互间隔卷绕或层叠设计，所述隔膜设置在正极片和负极片之间，所述正极片为电容型正极片，所述电容型正极片为三层复合结构，所述正极极片包括超级电容器正极层、锂离子电池正极层和正极集流体层，所述超级电容器正极层和锂离子电池正极层分别涂覆在正极集流体的阴面和阳面，所述超级电容器正极层为活性炭电极材料层，所述锂离子电池正极层为钴酸锂正极材料层，所述负极材料层为天然石墨、人造石墨、软碳和硬碳的混合物，所述软碳和硬碳质量分数为混合物的 50–95%。本实用新型的电容型钴酸锂动力电池具有设备适用性强、性能优异、品质温蒂、加工方便、生产效率高和成本低廉的特点。



1. 一种电容型钴酸锂动力电池，包括正极片(1)、负极片(2)和隔膜(3)，所述正极片(1)、负极片(2)和隔膜(3)相互间隔卷绕或层叠设计，所述隔膜(3)设置在正极片(1)和负极片(2)之间，其特征在于：所述正极片(1)为电容型正极片，所述电容型正极片为三层复合结构，所述正极极片包括超级电容器正极层(9)、锂离子电池正极层(11)和正极集流体层(10)，所述超级电容器正极层(9)和锂离子电池正极层(11)分别涂覆在正极集流体(10)的阴面和阳面，所述超级电容器正极层(9)为活性炭电极材料层，所述锂离子电池正极层(11)为钴酸锂正极材料层。

2. 根据权利要求1所述的电容型钴酸锂动力电池，其特征在于：所述超级电容器正极层(9)和锂离子电池正极层(11)在卷绕或层叠中错位相隔。

3. 根据权利要求2所述的电容型钴酸锂动力电池，其特征在于：所述正极片(1)、负极片(2)和隔膜(3)相互间隔卷绕形成圆柱状结构。

4. 根据权利要求2所述的电容型钴酸锂动力电池，其特征在于：所述正极片(1)、负极片(2)和隔膜(3)相互间隔层叠形成方形结构。

5. 根据权利要求3或4所述的电容型钴酸锂动力电池，其特征在于：所述正极集流体层(10)为铝箔。

6. 根据权利要求5所述的电容型钴酸锂动力电池，其特征在于：所述隔膜(3)为PE隔膜、PP隔膜或PE/PP复合隔膜。

7. 根据权利要求6所述的电容型钴酸锂动力电池，其特征在于：所述负极片(2)为三层复合结构，所述负极片(2)包括负极集流体层(12)和涂覆在负极集流体层(12)的负极材料层(7)。

一种电容型钴酸锂动力电池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂离子电池技术领域，具体为一种电容型钴酸锂动力电池。

背景技术

[0002] 随着现代社会信息化和智能化的高速发展，以及环境污染和能源匮乏日渐严重，社会对蓄电器件的容量和输出功率要求越来越高，锂离子电池和电容器等成为当前研究热点。锂离子电池具有能量密度高、自放电率低等优点，但倍率性能不理想，功率密度较低，而且锂离子电池的电压范围在3. 0~4.1V之间，高于4.1V时，电池正极材料和电解液不稳定、易氧化，负极表面易析锂形成锂枝晶，带来安全隐患。电容器虽然具有功率密度高、循环寿命长等优点，但能量密度相对较低，而且自放电率较大。

[0003] 为了满足高能量密度、高输出特性的需求，近年来，将锂离子电池和电容器的蓄电原理结合的、被称之为混合式电容器的蓄电装置引人注目。但是，目前将锂离子电池与电容器的联用多局限在锂离子电池和活性炭双层电解电容器联用，一般把活性炭材料加入到锂离子电池的活性材料中，如中国专利申请CN103021671 A提出了一种锂离子电池电容器，透过在正极活性材料中加入活性炭和在负极活性材料中加入软碳或硬碳形成双电层活性炭电容器，使其制备的锂离子电池电容器同时具有锂离子电池高能量密度和电容器高公路的特点，拓宽了其使用的温度范围和电压范围，具有优良的电量(电荷)保持率。但是，在其技术方案中，活性碳占正极活性材料容量百分比的5. 0%~50. 0%，软碳或硬碳等A类材料占负极活性材料容量百分比的50. 0~95. 0%，严重降低了锂离子电池的能量密度；而且，把诸如软碳或硬碳等A类材料加入负极材料、活性炭加入正极材料中，在加工过程在正极和负极的混浆过程即需要加入，不仅加工难度较大不利于生产效率的提升，而且给正负极打浆过程造成诸多不确定因素，产品品质严重依赖于混浆的均匀性，品质风险过高。

[0004] 与此同时，钴酸锂作为锂离子电池最早商业化应用的正极材料，具有结构稳定、容量比高、综合性能突出的特点，但是由于金钴的存在其安全性差、成本非常高，直接制约了钴酸锂在锂离子电池领域的推广应用。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种电容型钴酸锂动力电池，具有设备适用性强、性能优异、品质稳定、加工方便、生产效率高和成本低廉的特点。

[0006] 本实用新型可以通过以下技术方案来实现：

[0007] 本实用新型公开了一种电容型钴酸锂动力电池，包括正极片、负极片和隔膜，所述正极片、负极片和隔膜相互间隔卷绕或层叠设计，所述隔膜设置在正极片和负极片之间，所述正极片为电容型正极片，所述电容型正极片为三层复合结构，所述正极极片包括超级电容器正极层、锂离子电池正极层和正极集流体层，所述超级电容器正极层和锂离子电池正极层分别涂覆在正极集流体的阴面和阳面，所述超级电容器正极层为活性炭电极材料层，所述锂离子电池正极层为钴酸锂正极材料层，所述负极材料层为天然石墨、人造石墨、软碳

和硬碳的混合物,所述软碳和硬碳质量分数为混合物的50~95%。

[0008] 所述超级电容器正极层和锂离子电池正极层在卷绕或层叠中错位相隔,从而实现了锂离子动力电池在卷绕或层叠时结构的一致性,保证了电池性能的一致性。

[0009] 所述正极片、负极片和隔膜相互间隔卷绕形成圆柱状结构,满足圆柱钢壳电池的生产要求,特别是容量小圆柱电池生产设计的需要。

[0010] 进一步地,所述正极片、负极片和隔膜相互间隔层叠形成方形结构,满足方形软包电池的生产要求,特别是功率型锂离子动力电池生产设计的需要。

[0011] 进一步地,所述正极集流体层为铝箔,铝箔作为常规的正极集流体,加工工艺成熟,便于正极材料涂布的调试和加工。

[0012] 进一步地,所述隔膜为PE隔膜、PP隔膜或PE/PP复合隔膜,可以根据实际的电池类型选择不同材质和厚度的隔膜。

[0013] 进一步地,所述负极片为三层复合结构,所述负极片包括负极集流体层和涂覆在负极集流体层的负极材料层。负极片的结构为常规结构,可以直接利用现有工艺进行生产,提供生产的通用性,降低加工设计成本。

[0014] 进一步地,所述电容型钴酸锂动力电池还包括锂离子电池电解液,所述锂离子电池电解液由溶剂、电解质盐和添加剂组成,其中溶剂由碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸乙烯酯(EC)四元组分组成,其体积百分比如下:DMC占20%~30%,DEC占20%~30%,EMC占10%~20%,EC占25%~50%。锂离子电池电解液体系与活性炭超级电容器的电解液体系均为性质现实的有机溶剂体系,既满足锂离子电池的要求,又满足了活性炭超级电容器的工作需要,有效简化了加工制造过程。

[0015] 进一步地,所述添加剂由成膜添加剂、防过充添加剂和高温添加剂组成,其中,成膜添加剂有碳酸乙烯亚乙酯(VEC)、碳酸亚乙烯酯(VC),浓度为0.5~3.0%,防过充添加剂有环己苯(CHB)、联苯、二甲苯,浓度为0.5~3.0%,高温添加剂有1,3-丙烷磺内酯(AS)、邻苯二甲酸酐(PA),其浓度为0.5~3.0%。

[0016] 本实用新型一种电容型钴酸锂动力电池,具有如下的有益效果:

[0017] 第一、设备适用性强,通过把活性炭电极材料层和钴酸锂正极材料层分别涂覆在正极集流体的阴面和阳面形成电容型正极片,无需分别制备钴酸锂正极片和钴酸锂正极片,简化了锂离子动力电池卷绕或层叠的结构,直接可以采用现有设备进行卷绕或者层叠,提高设备适用性;

[0018] 第二、性能优异,通过把活性炭电极材料层和钴酸锂正极材料层分别涂覆在正极集流体的阴面和阳面形成电容型正极片,活性炭电极材料层与钴酸锂正极材料层分别与负极材料层新形成活性炭超级电容器和锂离子电池,从而使电容型钴酸锂动力电池同时具有超级电容器功率密度高和锂离子电池能量密度高的特点,同时,活性炭电极层的设置,既不会降低钴酸锂锂离子电池的能量密度,而且由于活性炭电极层,避免了整个电池体系中存在较大安全风险的钴元素的使用,有效提升了整个电池体系的安全性能;

[0019] 第三、加工方便,通过把活性炭电极材料层和钴酸锂正极材料层分别涂覆在正极集流体的阴面和阳面形成电容型正极片,负极材料层采用天然石墨层、人造石墨层、软碳和硬碳的混合物,无需分别进行单独加工,无需专门进行加工设计,简化加工过程;

[0020] 第四、品质稳定性高,通过在超级电容器正极层、锂离子电池正极层分别设置正极

集流体层的阴面和阳面,打浆过程不会存在混合打浆带来的品质风险,而且负极片采用通用的设计也有效降低负极差异性带来的品质隐患;

[0021] 第五、批量化生产效率高,由于卷绕或层叠加工的过程中只有一种电容型正极片,在卷绕或层叠上没有使用不同正极极片的繁琐操作,方便使用现有设备加工,加工熟练程度高,加工过程简单,便于批量化生产;

[0022] 第六、成本低廉,采用锂离子电池的加工设备进行电容型钴酸锂动力电池,结构设计简单,工艺操作流程简化,批量化生产效率高,有效节约生成本。

附图说明

[0023] 附图1为本实用新型一种电容型钴酸锂动力电池电容型正极片结构示意图;

[0024] 附图2为本实用新型一种电容型钴酸锂动力电池方形层叠状结构示意图;

[0025] 附图3为本实用新型一种电容型钴酸锂动力电池圆柱状卷绕结构示意图;

[0026] 附图4为本实用新型一种电容型钴酸锂动力电池负极片结构示意图;

[0027] 附图中标记包括:1、正极片,2、负极片,3、隔膜,4、钢壳,5、绝缘片,6、盖帽,7、负极材料层,8、铝塑膜,9、超级电容器正极层,10、正极集流体层,11、锂离子电池正极层,12、负极集流体层。

具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合实施例及附图对本实用新型产品作进一步详细的说明。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1所示,本实用新型公开了一种电容型钴酸锂动力电池,包括正极片1、负极片2和隔膜3,所述正极片1、负极片2和隔膜3相互间隔卷绕或层叠设计,所述隔膜3设置在正极片1和负极片2之间,所述正极片1为电容型正极片,所述电容型正极片为三层复合结构,所述正极极片包括超级电容器正极层9、锂离子电池正极层11和正极集流体层10,所述超级电容器正极层9和锂离子电池正极层11分别涂覆在正极集流体10的阴面和阳面,所述超级电容器正极层9为活性炭电极材料层,所述锂离子电池正极层11为钴酸锂正极材料层。所述超级电容器正极层9和锂离子电池正极层11在卷绕或层叠中错位相隔。所述正极集流体层10为铝箔。所述隔膜3为PE隔膜、PP隔膜或PE/PP复合隔膜。所述负极材料层7为天然石墨、人造石墨、软碳和硬碳的混合物,所述软碳和硬碳质量分数为混合物的50~95%。所述电容型钴酸锂动力电池还包括锂离子电池电解液,所述锂离子电池电解液由溶剂、电解质盐和添加剂组成,其中溶剂由碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸乙烯酯(EC)四元组分组成,其体积百分如下:DMC占20%~30%,DEC占20%~30%,EMC 占 10%~20%,EC 占 25%~50%。所述添加剂由成膜添加剂、防过充添加剂和高温添加剂组成,其中,成膜添加剂有碳酸乙烯亚乙酯(VEC)、碳酸亚乙烯酯(VC),浓度为0. 5~3. 0%,防过充添加剂有环己苯(CHB)、联苯、二甲苯,浓度为0. 5~3. 0%,高温添加剂有1,3-丙烷磺内酯(AS)、邻苯二甲酸酐(PA),其浓度为0. 5~3. 0%。

[0031] 实施例2

[0032] 如图2所示,所述正极片1、负极片2和隔膜3相互间隔层叠形成方形结构。本申请所

述的电容型钴酸锂动力电池为方形层叠状结构,电池通过铝塑膜8封装为方形,隔膜3包覆负极片2和正极片1,负极片2和正极片1相互间隔,所述超级电容器正极层9和锂离子电池正极层11在层叠中错位相隔。所述电容型钴酸锂动力电池还包括锂离子电池电解液,所述锂离子电池电解液由溶剂、电解质盐和添加剂组成,其中溶剂由碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸乙烯酯(EC)四元组分组成,其体积百分如下:DMC占20%~30%,DEC占20%~30%,EMC 占 10%~20%,EC 占 25%~50%。所述添加剂由成膜添加剂、防过充添加剂和高温添加剂组成,其中,成膜添加剂有碳酸乙烯亚乙酯(VEC)、碳酸亚乙烯酯(VC),浓度为0. 5~3. 0%,防过充添加剂有环己苯(CHB)、联苯、二甲苯,浓度为0. 5~3. 0%,高温添加剂有1,3-丙烷磺内酯(AS)、邻苯二甲酸酐(PA),其浓度为0. 5~3. 0%。

[0033] 实施例3

[0034] 如图3所示,所述正极片1、负极片2和隔膜3相互间隔卷绕形成圆柱状结构。本申请所述的电容型钴酸锂动力电池为圆柱形卷绕结构,卷绕后的电芯设置在圆柱形钢壳4中,隔膜3包覆负极片2和正极片1,负极片2和正极片1相互间隔,所述超级电容器正极层9和锂离子电池正极层11在层叠中错位相隔,钢壳4上面焊接有盖帽6,盖帽6和电芯之间设有绝缘片5,盖帽6与正极片1连接,钢壳4底部与负极片2连接。

[0035] 实施例4

[0036] 如图4所示,所述负极片2为三层复合结构,所述负极片2包括负极集流体层12和涂覆在负极集流体层12的负极材料层7,所述负极集流体层12为铜箔。

[0037] 以上所述,仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制;凡本行业的普通技术人员均可按说明书附图所示和以上所述而顺畅地实施本实用新型;但是,凡熟悉本专业的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,可利用以上所揭示的技术内容而作出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本实用新型的等效实施例;同时,凡依据本实用新型的实质技术对以上实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变等,均仍属于本实用新型的技术方案的保护范围之内。

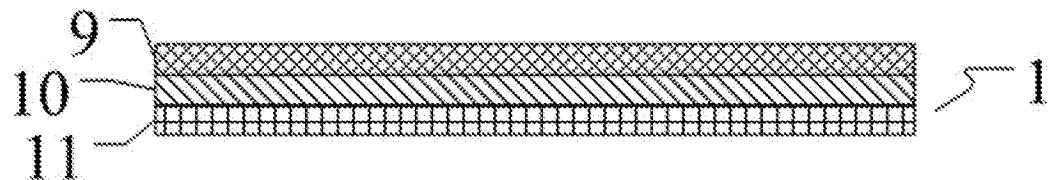


图 1

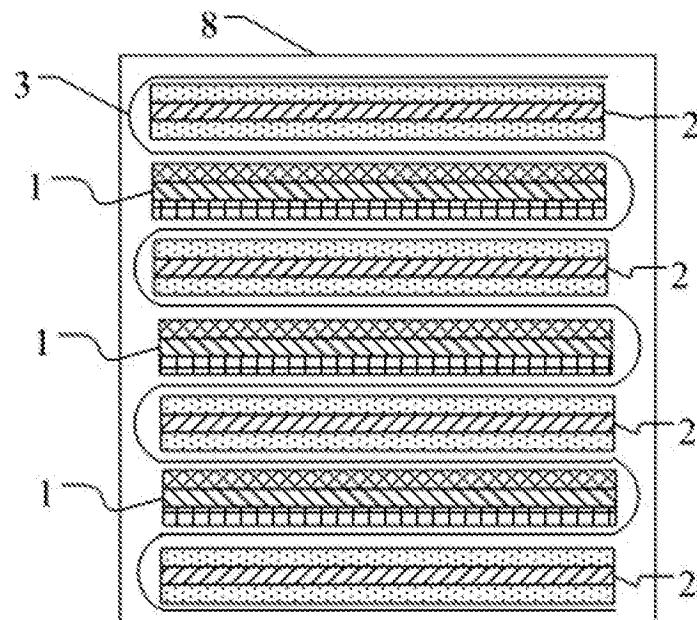


图 2

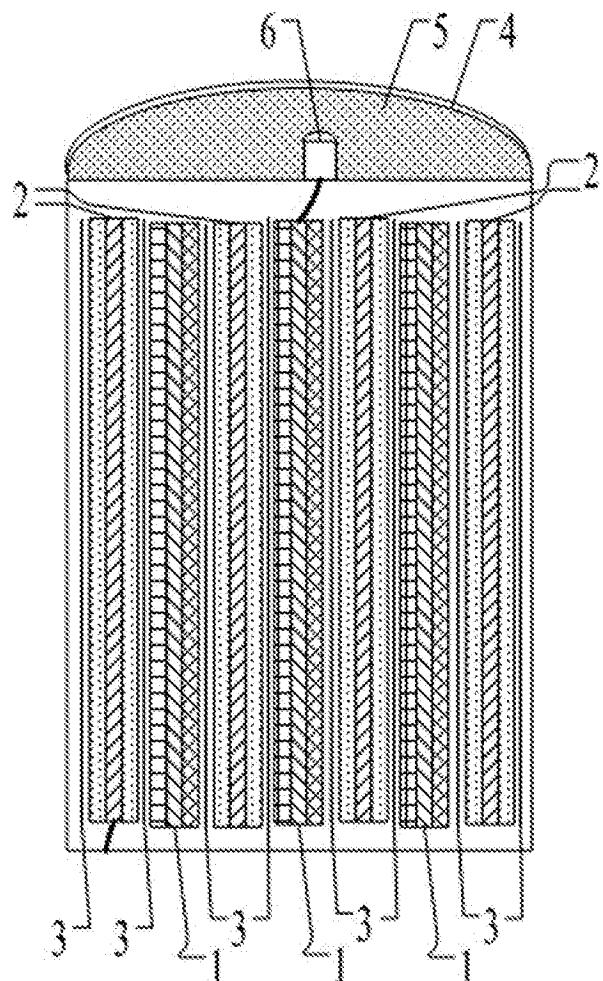


图 3

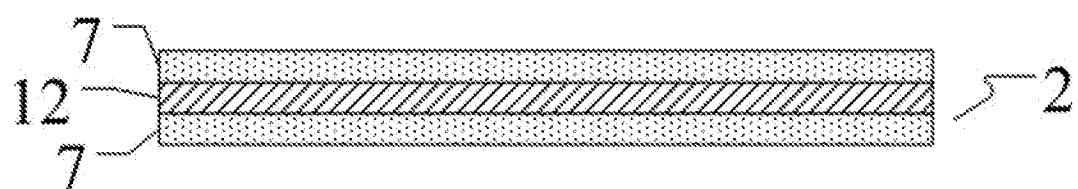


图 4