(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202957152 U
(45)授权公告日 2013.05.29

(21)申请号 201220666209.8

(22)申请日 2012.12.06

(73)专利权人 渤海大学
地址 121000 辽宁省锦州市高新技术产业区科技路19号

(72)发明人 蔡克迪 何铁石 曲蛟 张庆国 魏颖

(74)专利代理机构 锦州辽西专利事务所 21225
代理人 李辉

(51)Int.Cl.
H01G 11/08(2013.01)
H01G 11/26(2013.01)

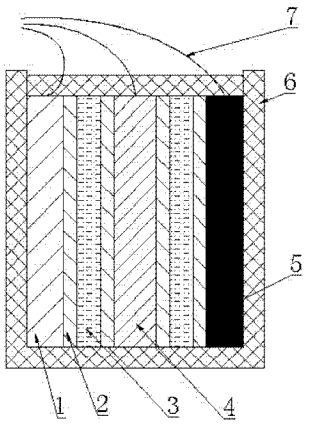
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)实用新型名称

混合型超级电容器组

(57)摘要

一种混合型超级电容器组，由活性炭负极，隔膜，有机电解液，磷酸铁锂正极，石墨负极，壳体与导线组成；所述活性炭负极、磷酸铁锂正极、石墨负极由左至右依次放置在壳体中，所述有机电解液通过隔膜设置在活性炭负极与与磷酸铁锂正极之间以及磷酸铁锂正极与石墨负极之间，所述导线分别连接在活性炭负极、磷酸铁锂正极和石墨负极上。其优点是：将混合型超级电容器与锂离子电池有机的结合成一个整体，从而可以保证一定功率特性的前提下，大幅提高超级电容器的能量密度，为不同用电器的放电需求提供保障。



CN 202957152 U

1. 一种混合型超级电容器组，其特征是：由活性炭负极，隔膜，有机电解液，磷酸铁锂正极，石墨负极，壳体与导线组成；所述活性炭负极、磷酸铁锂正极、石墨负极由左至右依次放置在壳体中，所述有机电解液通过隔膜设置在活性炭负极与与磷酸铁锂正极之间以及磷酸铁锂正极与石墨负极之间，所述导线分别连接在活性炭负极、磷酸铁锂正极和石墨负极上。

混合型超级电容器组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种超级电容器的新型结构，尤其涉及超级电容器与锂离子电池构成的混合型超级电容器组。

背景技术

[0002] 超级电容器是一种介于传统电容器与二次电池之间的新型储能元件，其通过极化电解质来储能，但在其储能的过程并不发生化学反应，这种储能过程是可逆的，也正因为此超级电容器可以反复充放电数十万次。超级电容器可以被视为悬浮在电解质中的两个无反应活性的多孔电极板，在极板上加电，正极板吸引电解质中的负离子，负极板吸引正离子，实际上形成两个容性存储层，被分离开的正离子在负极板附近，负离子在正极板附近。它具有充电时间短、使用寿命长、温度特性好、节约能源和绿色环保等特点。在智能仪表、电动汽车及风力发电等领域有着广泛的应用，近年来开始备受关注。

[0003] 与传统的二次电池相比，超级电容器具有长寿命、高功率密度的特点，但是能量密度较低。目前有许多研究工作都致力于改善超级电容器体系的能量密度，一个有效的途径是应用混合型超级电容器体系，即一个电极采用电极活性炭电极，而另一个电极采用赝电容电极材料或电池电极材料，通过提高电容器的工作电压，从而提高电容器的能量密度。针对提高混合型超级电容器能量密度的工作主要集中在采用具有氧化还原活性的材料与活性炭组成不对称超级电容器，如活性炭 / 石墨，活性炭 / 金属氧化物以及活性炭 / 聚合物等混合超级电容器。近年来，锂离子嵌入化合物以及锂离子电池碳材料作为混合超级电容器的正极材料得到了广泛的关注，锂离子电池电极材料作为正极，活性炭作为负极组成的混合型超级电容器。上述混合型超级电容器相比于活性炭 / 活性炭双电层电容器，在能量密度上可以得到一定程度的改善，但仍不能满足一些用电器的实际需求。

发明内容

[0004] 本实用新型是为了克服超级电容器在工作过程中能量密度较低的问题，提出一种混合型超级电容器组，将混合型超级电容器与锂离子电池有机的结合成一个整体，从而可以保证一定功率特性的前提下，大幅提高超级电容器的能量密度，为不同用电器的放电需求提供保障。

[0005] 本实用新型涉及的混合型超级电容器组，其特殊之处是：由活性炭负极 1，隔膜 2，有机电解液 3，磷酸铁锂正极 4，石墨负极 5，壳体 6 与导线 7 组成，所述活性炭负极 1、磷酸铁锂正极 4、石墨负极 5 由左至右依次放置在壳体 6 中，所述有机电解液 3 通过隔膜 2 设置在活性炭负极 1 与与磷酸铁锂正极 4 之间以及磷酸铁锂正极 4 与石墨负极 5 之间，所述导线 7 分别连接在活性炭负极 1、磷酸铁锂正极 4 和石墨负极 5 上。

[0006] 本实用新型将电池设计成活性炭电极、磷酸铁锂电极与石墨电极的三部分，其中磷酸铁锂电极为超级电容器的共用部分。这种混合超级电容器组在工作过程中，能够结合锂离子电池能量密度高与超级电容器功率特性好的特点，使得该电容器组在保证一定功率

特性的前提下，有较好的能量密度，可以根据用电器的不同用电需求而连续工作。

附图说明

[0007] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0008] 图中：活性炭负极 1，隔膜 2，有机电解液 3，磷酸铁锂正极 4，石墨负极 5，壳体 6，导线 7。

具体实施方式

[0009] 如图所示，该混合型超级电容器组由活性炭负极 1，隔膜 2，有机电解液 3，磷酸铁锂正极 4，石墨负极 5，壳体 6 与导线 7 组成，所述活性炭负极 1、磷酸铁锂正极 4、石墨负极 5 由左至右依次放置在壳体 6 中，所述有机电解液 3 通过隔膜 2 设置在活性炭负极 1 与与磷酸铁锂正极 4 之间以及磷酸铁锂正极 4 与石墨负极 5 之间，所述导线 7 分别连接在活性炭负极 1、磷酸铁锂正极 4 和石墨负极 5 上。

[0010] 工作原理：当磷酸铁锂正极 4 与石墨负极 5 组成的锂离子电池工作时，具有较高的能量密度，而当活性炭负极 1 与磷酸铁锂正极 4 组成的超级电容器工作时，具有较高的功率特性，该混合型超级电容器组将两者通过共用的磷酸铁锂正极有效的结合起来，不仅结构简单，而且具有较高的能量密度和功率特性，为不同用电器的放电需求提供保障。

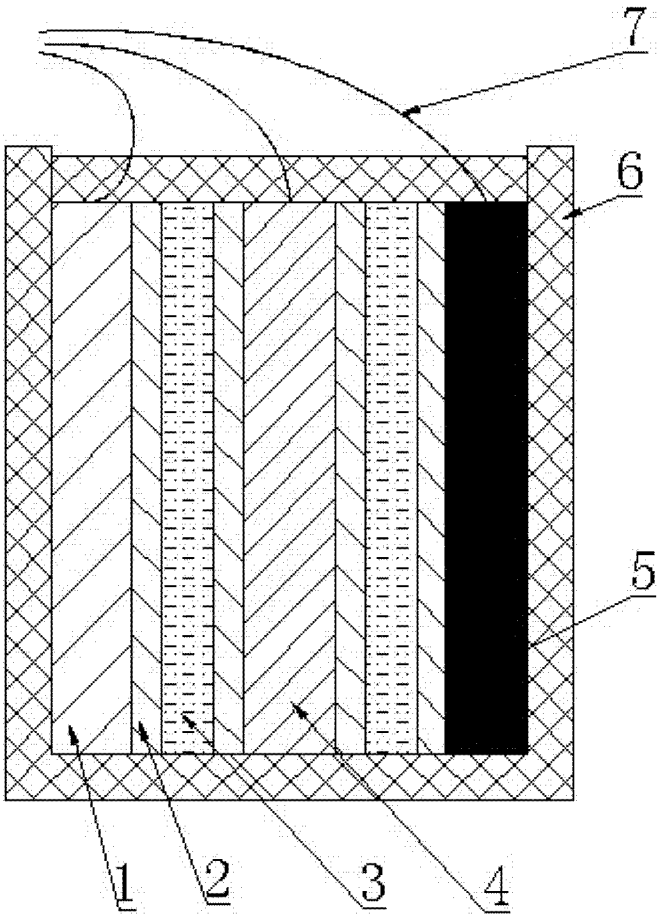


图 1