



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102856532 B

(45) 授权公告日 2016.06.29

(21) 申请号 201210297148.7

[0021]-[0023] 段.

(22) 申请日 2012.08.21

JP 特开 2005-3872 A, 2005.02.10, 全文.

CN 102201565 A, 2011.09.28, 全文.

(73) 专利权人 东莞新能源科技有限公司

CN 101038962 A, 2007.09.19, 说明书第 11

地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业
园区北部工业园工业西路 1 号

页第 1 段至第 15 页第 5 段, 表 1, 说明书附图 4.

专利权人 宁德新能源科技有限公司

审查员 梁曼

(72) 发明人 方宏新 游从辉 徐延杰 曹福彪
张柏清

(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 曹玉平

(51) Int. Cl.

H01M 4/139(2010.01)

(56) 对比文件

CN 102354759 A, 2012.02.15, 说明书第

权利要求书 1 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法

(57) 摘要

本发明属于锂离子电池技术领域,特别涉及一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:将阳极浆料涂覆在阳极集流体上,烘干,制得包括阳极膜片的待补锂的阳极片;用电解液浸润待补锂的阳极片,阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂双通道接触,得到富锂阳极片,其中,接触时的温度为 10~150℃,压强小于 100MPa,时间小于 10h。相对于现有技术,本发明金属锂和阳极膜片之间同时形成离子通道和电子通道,阳极材料与金属锂之间本身存在的电势差能够促使金属锂快速离子化形成锂离子,通过电解液传输嵌入阳极活性物质颗粒内部,最终达到快速补锂的目的。此外,本发明工艺简单,极易实现工业化批量生产。

1. 一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,将阳极浆料涂覆在阳极集流体上,烘干,制得包括阳极膜片的待补锂的阳极片;

步骤二,用电解液浸润第一步制得的待补锂的阳极片,阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂双通道接触,从而在阳极膜片与金属锂之间形成电流,使锂离子从金属锂嵌入阳极膜片中,得到富锂阳极片,其中,接触时的温度为 $10\sim 150^{\circ}\text{C}$,压强小于 100MPa ,时间小于 10h ;所述的双通道接触为电子通道接触和离子通道接触,所述电子通道接触为阳极膜片与金属锂直接接触形成的电子传输通道,所述离子通道接触为阳极膜片通过电解液与金属锂间接接触形成的锂离子传输通道。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,其特征在于:步骤二所述电解液中锂离子的浓度为 $0.01\sim 3\text{mol/L}$ 。

3. 根据权利要求1所述的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,其特征在于:步骤一所述的待补锂的阳极片中的阳极膜片的水含量不超过 300ppm 。

4. 根据权利要求1所述的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,其特征在于:步骤二所述的金属锂为金属锂带。

5. 根据权利要求1所述的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,其特征在于:步骤二所述阳极膜片与金属锂的接触温度为 $25\sim 100^{\circ}\text{C}$,接触压力为 $0.001\sim 10\text{MPa}$,接触时间为 $1\text{s}\sim 10\text{min}$ 。

6. 根据权利要求5所述的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,其特征在于:步骤二所述阳极膜片与金属锂的接触温度为 50°C ,接触压力为 2MPa ,接触时间为 2min 。

一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池技术领域,特别涉及一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法。

背景技术

[0002] 1991年,日本索尼公司创造性的采用碳材料作为锂离子电池阳极材料,为锂离子电池领域带来了革命性的变化。自此之后,锂离子电池技术迅猛发展,在移动电话、摄像机、笔记本电脑以及其他便携式电器上面大量运用。锂离子电池具有诸多优点,例如电压高、体积小、质量轻、比能力高、无记忆效应、无污染、自放电小和循环寿命长等,是二十一世纪理想的移动电器电源、电动汽车电源以及储电站用储电器。

[0003] 但随着便携式电子设备微型化和长待机化的不断发展,这些设备对锂离子电池的能量密度的提出了越来越高的要求。对于现有的阳极材料而言,在首次充电过程中均会形成固体电解质膜(SEI膜),从而消耗一部分来自正极材料中的锂离子,最终导致电芯的首次库伦效率低于100%。例如石墨材料的首次库伦效率在90%左右,而合金阳极首次效率更低,以硅阳极材料为例,其首次库伦效率在65%~85%之间。为了较大幅度的提高电芯的能量密度,就有必要提高电芯的首次库伦效率。

[0004] 为了达到提高电芯首次库伦效率的目的,国内外专家均展开了广范的研究,并取得了一些成果:公开号为CN1290209C的中国专利申请提到将锂金属、阳极材料和非水液体混合形成浆料,将浆料涂覆到集流体上,然后干燥浆液;该方法虽然能够起到补锂作用,最终实现提高电芯的首次库伦效率的目的,但是整个电芯的生产工艺必须在干燥室内完成,同时金属锂与阳极材料共混难度大,因此生产成本较高。申请号为JP1996027910的日本专利申请采用将金属锂片覆盖在阳极片表面,然后卷绕制成电池,再灌注电解液的方法制备锂离子电池,使用该方法补锂时,电芯组装成型后,金属锂片很容易刺穿隔离膜导致阴阳极短路;同时,由于很难制备得到较薄的金属锂片,因此往往导致阳极片能够吸收的锂的量远远小于金属锂片提供的锂,使得电芯出现析锂、循环性能差等问题。

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种工艺简单、成本低廉并且能够有效地控制对阳极片的补锂量和补锂均匀性的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,采用该方法能够有效提高电芯的首次库伦效率,从而较大幅度的提高电芯的能量密度,同时还能保证电池的安全性能和循环性能。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于:针对现有技术的不足,而提供一种工艺简单、成本低廉并且能够有效地控制对阳极片的补锂量和补锂均匀性的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,采用该方法能够有效提高电芯的首次库伦效率,从而较大幅度的提高电芯的能量密度,同时还能保证电池的安全性能和循环性能,以克服现有技术中的补锂方法工艺较复杂、成本较高、不能有效控制补锂量、安全性不足,并有可能导致电池的循环性能变差的不足。

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案。一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料涂覆在阳极集流体上,烘干,制得包括阳极膜片的待补锂的阳极片,其中,整个制备过程中的环境湿度小于3%,并且该待补锂的阳极片可以为烘干后冷压前、冷压后、分条后或者焊接极耳后的阳极极片。

[0008] 步骤二,用电解液浸润第一步制得的待补锂的阳极片,阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂双通道接触,从而在阳极膜片与金属锂之间形成电流,使锂离子从金属锂嵌入阳极膜片中,得到富锂阳极片,其中,接触时的温度为10~150°C,压强小于100MPa,时间小于10h。

[0009] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,步骤二所述电解液中锂离子的浓度为0.01~3mol/L。此外,还可以调节电解液的粘度、添加剂的种类和添加剂的含量。通过调节锂盐浓度、电解液粘度和添加剂种类及含量,可以有效的调节SEI膜的生成速度及锂离子从金属锂向阳极活性物质颗粒内部的传输速度;从而使得电芯形成更好的SEI膜,具有更好的电化学性能。

[0010] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,步骤一所述的待补锂的阳极片中的阳极膜片的水含量不超过300ppm。因为金属锂比较活泼,如果待补锂的阳极片中的水含量太高,会使得金属锂与水发生反应,造成燃烧、爆炸等安全问题,影响生产的进行。

[0011] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,步骤二所述的双通道接触为电子通道接触和离子通道接触。

[0012] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,所述电子通道接触为阳极膜片与金属锂直接接触形成的电子传输通道。

[0013] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,所述离子通道接触为阳极膜片通过电解液与金属锂间接接触形成的锂离子传输通道。当锂离子通道和电子通道同时连通时,阳极片上涂覆的阳极材料与金属锂之间本身存在的电势差能够促使金属锂快速离子化形成锂离子,通过电解液传输嵌入阳极活性物质颗粒内部,最终达到快速补锂的目的。

[0014] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,步骤二所述的金属锂为金属锂带。金属锂带为锂金属宏观体,因此无需将金属锂与阳极浆料共混,而且方法工艺简单,成本低廉,极易实现工业化批量生产。

[0015] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,步骤二所述阳极膜片与金属锂的接触温度为25~100°C,接触压力为0.001~10MPa,接触时间为1s~10min,这是优选的范围。

[0016] 作为本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法的一种改进,步骤二所述阳极膜片与金属锂的接触温度为50°C,接触压力为2MPa,接触时间为2min,这是较佳的选择。

[0017] 与现有技术相比,本发明锂离子电池富锂阳极片的制备方法至少具有如下优点。

[0018] 第一,本发明需要在补锂之前,让阳极膜片被电解液充分浸润,然后将金属锂与阳极膜片表面接触,此时,电解液将金属锂和阳极膜片连接在一起形成离子通道,而金属锂和阳极膜片直接连接在一起形成电子通道,当锂离子通道和电子通道同时连通时,相当于在金属锂与阳极膜片之间形成了电流,并且阳极膜片上的阳极材料与金属锂之间本身存在的

电势差能够促使金属锂快速离子化形成锂离子,锂离子再通过电解液传输嵌入阳极活性物质颗粒内部,最终达到快速补锂的目的。

[0019] 第二, 操作工艺方面, 本发明可以非常简单的通过控制金属锂与阳极膜片接触时的温度和压力, 从而控制锂离子从金属锂向阳极活性物质颗粒内部的传输速度; 通过控制金属锂与阳极膜片接触的时间, 从而控制锂离子从金属锂向阳极活性物质颗粒内部的传输时间, 最终很简单的实现了对补锂总量的控制, 并实现向阳极膜片均匀补锂的目的, 从而有效提高电芯的首次库伦效率, 较大幅度地提高电芯的能量密度, 并防止电芯出现析锂、析出的金属锂刺穿电池中的隔膜导致的安全问题, 保证电池的循环性能。总之, 金属锂与阳极膜片接触时的温度越高、压力越大、时间越长则补锂量越多; 但是温度过高时, 电解液分解速度加快, 从而对阳极膜片造成很大的破坏; 而压力越大时, 金属锂的变形越严重, 补锂一致性越难保证, 且对阳极膜片的破坏越严重; 而补锂时间越长, 设备的产能越低; 因此在综合考虑以上因素后确定了补锂过程中金属锂与阳极膜片接触时的温度、压力和时间的范围。

[0020] 第三, 本发明所使用的锂为体积较大的宏观金属锂, 无需将金属锂与阳极浆料共混, 同时所使用的阳极片为涂覆后的阳极片, 因此该方法工艺简单, 成本低廉, 极易实现工业化批量生产。

[0021] 此外, 本发明还提供了另外一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法, 包括以下步骤: 步骤一, 将阳极浆料涂覆在阳极集流体上, 烘干, 制得包括阳极膜片的待补锂的阳极片; 步骤二, 用电解液浸润第一步制得的待补锂的阳极片, 阳极膜片被充分浸润后, 在阳极膜片和金属锂之间设置隔膜, 再在阳极膜片与金属锂间通电, 在阳极膜片和金属锂之间形成电流, 使锂离子从金属锂嵌入阳极膜片中, 得到富锂阳极片。这就相当于将待补锂的阳极片和金属锂组装成了一个电池, 然后通过通电使锂离子经过电解液传输嵌入阳极活性物质颗粒内部, 最终达到快速补锂的目的, 其本质也是一种使锂离子嵌入阳极活性物质颗粒内部的方法。

[0022] 相对于现有技术, 本发明操作简单, 只需在阳极膜片和金属锂之间设置隔膜再通电就能实现向阳极膜片的补锂操作, 而且通过控制通电电流的大小和通电时间就可以简单有效地控制想阳极膜片的补锂量, 并且通电的方法使得补锂更加均匀, 从而有效提高电芯的首次库伦效率, 较大幅度地提高电芯的能量密度, 并防止电芯出现析锂、析出的金属锂刺穿电池中的隔膜导致的安全问题, 保证电池的循环性能。

具体实施方式

[0023] 以下结合具体实施例详细描述本发明及其有益效果, 但是, 本发明的实施例并不局限于此。

[0024] 实施例1: 本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法, 包括以下步骤: 步骤一, 将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等, 其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上, 烘干, 使得阳极膜片的水含量不超过300ppm, 制得待补锂的阳极片。

[0025] 步骤二, 在干燥室中, 将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中(锂盐浓度为1mol/L), 待阳极膜片被充分浸润后, 将阳极膜片与金属锂带双通道接触, 接触时的温度T为10°C, 压强P为0, 接触时间为10h, 使得石墨中的嵌锂量为石墨总容量的5%, 得到富锂阳极片。

[0026] 实施例2:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,冷压后制得待补锂的阳极片。

[0027] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中(锂盐浓度为0.1mol/L),待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为70°C,压强P为0.2MPa,接触时间为2h,使得石墨中的嵌锂量为石墨总容量的15%,得到富锂阳极片。

[0028] 实施例3:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为硅)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压和分条后制得待补锂的阳极片。

[0029] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中(锂盐浓度为2mol/L),待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为150°C,压强P为10MPa,接触时间为1min,使得硅中的嵌锂量为硅总容量的0.01%,得到富锂阳极片。

[0030] 实施例4:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为硅)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压、分条和焊接阳极极耳后制得待补锂的阳极片。

[0031] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中(锂盐浓度为0.5mol/L),待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为100°C,压强P为0.6MPa,接触时间为5h,使得硅中的嵌锂量为硅总容量的20%,得到富锂阳极片。

[0032] 实施例5:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压后,制得待补锂的阳极片。

[0033] 步骤二,在干燥室中,用电解液(锂盐浓度为0.01mol/L)浸润第一步制得的待补锂的阳极片,待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为30°C,压强P为100MPa,接触时间为0.1s,使得石墨中的嵌锂量为石墨总容量的2%,得到富锂阳极片。

[0034] 实施例6:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压和分条后制得待补锂的阳极片。

[0035] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中(锂盐浓度为3mol/L),待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为50°C,压强P为50MPa,接触时间为3min,使得石墨中的嵌锂量为石墨总容量的5%,得到富锂

阳极片。

[0036] 实施例7:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨和硅的混合物,二者的质量比分别为4:1)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压和分条后制得待补锂的阳极片。

[0037] 步骤二,在干燥室中,用电解液(锂盐浓度为1.5mol/L)浸润第一步制得的待补锂的阳极片,待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为80°C,压强P为20MPa,接触时间为20min,使得阳极活性物质中的嵌锂量为阳极活性物质总容量的12%,得到富锂阳极片。

[0038] 实施例8:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压和分条后制得待补锂的阳极片。

[0039] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中(锂盐浓度为2.5mol/L),待阳极膜片被充分浸润后,将阳极膜片与金属锂带双通道接触,接触时的温度T为120°C,压强P为5MPa,接触时间为6min,使得石墨中的嵌锂量为石墨总容量的8%,得到富锂阳极片。

[0040] 实施例9:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压和分条后制得待补锂的阳极片。

[0041] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中,待阳极膜片被充分浸润后,在阳极膜片和金属锂带之间设置隔膜,然后阳极膜片、金属锂带和隔膜卷绕在一起,并在阳极膜片与金属锂带之间施加0.1C的充电电流,充电1h之后解卷,得到石墨中的嵌锂量为石墨总容量的10%的富锂阳极片。

[0042] 实施例10:本实施例提供一种锂离子电池富锂阳极片的制备方法,包括以下步骤:步骤一,将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为硅)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压和分条后制得待补锂的阳极片。

[0043] 步骤二,在干燥室中,将第一步制得的待补锂的阳极片置于电解液中,待阳极膜片被充分浸润后,在阳极膜片和金属锂带之间设置隔膜,然后阳极膜片、金属锂带和隔膜卷绕在一起,并在阳极膜片与金属锂带之间施加0.5C的充电电流,充电20min之后解卷,得到硅中的嵌锂量为硅总容量的5%的富锂阳极片。

[0044] 对比例1:本对比例的阳极片的制备包括如下步骤:将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为石墨)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压、分条、焊接阳极极耳后制得阳极片。

[0045] 对比例2:本对比例的阳极片的制备包括如下步骤:将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为硅和石墨的混合物,硅和石墨的质量比分别为1:4)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压、分条、

焊接阳极极耳后制得阳极片。

[0046] 对比例3:本对比例的阳极片的制备包括如下步骤:将阳极浆料(包括阳极活性物质、粘接剂和导电剂等,其中阳极活性物质为硅)涂覆在阳极集流体上,烘干,使得阳极膜片的水含量不超过300ppm,再经过冷压、分条、焊接阳极极耳后制得阳极片。

[0047] 分别将实施例1至10和对比例1至3的阳极片与阴极片和隔膜经过卷绕的方式组装成电芯,之后经过顶封、注液(锂盐浓度为1mol/L)、静置、化成(化成容量为ICC0)、整形和除气等工序,制备得到锂离子电池。其中,采用实施例1至10的阳极片制成的电池依次编号为S1-S10,采用对比例1-3的阳极片制成的电池依次编号为D1-D3。

[0048] 在35°C环境中按如下流程对编号为S1-S10和D1-D3的电池进行容量测试:首先静置3min;然后以0.5C的充电电流恒流充电至4.2V,再恒压充电至0.05C,得到充电容量AGC0;静置3min;再以0.5C的放电电流恒流放电至3.0V得到首次放电容量D0;静置3min之后完成容量测试;之后计算电芯的首次库伦效率为:D0/(ICC0+AGC0),所得结果示于表1。

[0049] 由表1可以看出:编号为S1、S2、S5、S6、S8和S9与D1的电池的阳极活性物质均为石墨,比较几者的首次库伦效率可以看出:采用本发明的方法制备的富锂阳极片应用在电池中后的首次库伦效率具有明显的提高;编号为S3、S4、S10和D3的电池的阳极活性物质均为硅,由D3的结果可以看出,采用硅作为阳极活性物质时,电池的首次库伦效率较低,仅为65%,采用本发明的方法对其进行补锂后,即便只是轻微的补锂,电池的首次库伦效率也有提高(见S3),补锂较多后,电池的首次库伦效率便能得到较大的提高(见S4和S10);编号为S7和D2的电池均采用硅和石墨的混合物作为阳极活性物质,且两种活性物质的比例相同(硅和石墨的质量比均为1:4),比较二者的首次库伦效率,可以明显看出:采用本发明的方法制备的富锂阳极片可以较大的提高电池的首次充电效率。

[0050] 表1:编号为S1-S10和D1-D3的电池的容量测试结果和首次库伦效率。

[0051]

编号	ICC0+AGC0(mAh)	D0(mAh)	首次库伦效率
S1	1578	1499	95%
S2	1578	1578	100%
S3	2308	1500.2	65.01%
S4	2308	2123	92%
S5	1578	1562	99%
S6	1578	1568	99%
S7	1718	1598	93%
S8	1578	1568	99%
S9	1578	1546	98%
S10	2308	2077	90%
D1	1578	1420	90%
D2	1718	1460	85%
D3	2308	1500	65%

[0052] 综上所述,采用本发明的方法制备的锂离子电池富锂阳极片,能够通过准确的控制金属锂与阳极膜片表面接触的时间、温度以及压力,有效的控制补在阳极活性物质内部

的锂离子的量以及补锂的均匀性,从而有效提高电芯的首次库伦效率,较大幅度地提高电芯的能量密度,并防止电芯出现析锂、析出的金属锂刺穿电池中的隔膜导致的安全问题,并保证电池的循环性能。同时该方法使用的原料为涂覆后的阳极片,且使用的金属锂为尺寸较大的锂金属宏观体,因此生产工艺简单,成本低廉,易于工业化大批量生产电芯。

[0053] 需要说明的是,本发明虽然只以石墨和硅作为阳极活性物质的离子,但是本领域的技术人员还可以使用其他一些常用的阳极材料,例如硅-碳合金,锡合金等。

[0054] 本发明提出的锂离子电池富锂阳极片的制备方法,已通过实施例进行了描述,相关技术人员明显能在不脱离本发明内容、精神和范围内对本文所述的富锂阳极锂离子电池制备方法进行改动或适当变更与组合,来实现本发明技术。特别需要指出的是,所有相类似的替换和改动对本领域技术人员来说是显而易见的,他们都被视为包括在本发明精神、范围和内容中。