



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102881908 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210394836. 5

(22) 申请日 2012. 10. 17

(71) 申请人 天津力神电池股份有限公司
地址 300384 天津市西青区滨海高新技术产业
业开发区(环外)海泰南道 38 号

(72) 发明人 张火成 张娜 王永武

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 高文迪

(51) Int. Cl.

H01M 4/583(2010. 01)

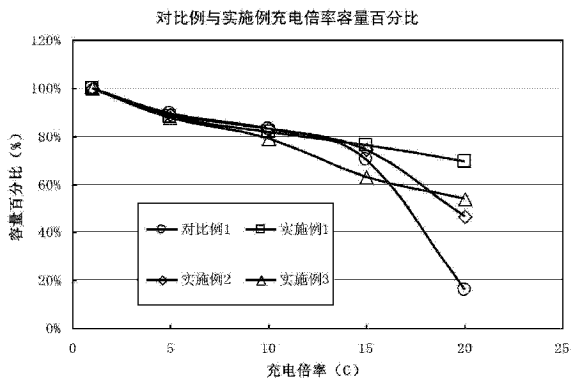
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种锂离子电池负极材料以及锂离子电池

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池负极材料,包括负极活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂,所述负极活性物质材料包括石墨化中间相碳微球,以及易石墨化碳材料和难石墨化碳材料二者中的至少一种。采用本发明的锂离子电池负极材料以及使用该材料制作的锂离子电池,在提高电池大倍率充放电性能特别是大倍率充电性能的同时改善石墨化中间相碳微球与磷酸铁锂正极材料制得的电池充放电电压曲线比较平坦的问题,便于电动汽车管理系统的检测与管理。



1. 一种锂离子电池负极材料,包括负极活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂,其特征在于,所述负极活性物质材料包括石墨化中间相碳微球与易石墨化碳材料,其重量份组成如下:

石墨化中间相碳微球 2 ~ 8 份;

易石墨化碳材料 1 ~ 10 份。

2. 如权利要求 1 所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述易石墨化碳材料可以用难石墨化碳材料进行替换,即所述负极活性物质材料包括石墨化中间相碳微球与难石墨化碳材料,其重量份组成如下:

石墨化中间相碳微球 2 ~ 8 份;

难石墨化碳材料 1 ~ 10 份。

3. 如权利要求 1 所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述负极活性物质材料还包括难石墨化碳材料,其重量份组成如下:

石墨化中间相碳微球 2 ~ 8 份;

易石墨化碳材料 1 ~ 10 份;

难石墨化碳材料 1 ~ 10 份。

4. 如权利要求 1 至 3 任一项所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述导电剂材料包括导电炭黑、乙炔黑以及碳纤维和碳纳米管中的一种或多种。

5. 如权利要求 1 至 3 任一项所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述粘结剂包括聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、丁苯胶、聚环氧乙稀以及聚乙烯醇中的一种或多种。

6. 如权利要求 1 至 3 任一项所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述溶剂包括 N- 甲基吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、丙酮以及甲基乙基酮中的一种或多种。

7. 如权利要求 1 至 3 任一项所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述溶剂为水。

8. 如权利要求 1 至 3 任一项所述锂离子电池负极材料,其特征在于:所述负极活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂按照重量份比为 90:6:4:80 进行配比。

9. 一种锂离子电池,包括电池正极、电池负极和电解液,其特征在于:所述电池负极的材料为权利要求 1 至 3 任一项所述锂离子电池负极材料。

一种锂离子电池负极材料以及锂离子电池

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池生产领域,尤其是一种锂离子电池负极材料以及锂离子电池。

背景技术

[0002] 随着锂离子电池行业的发展,电动汽车技术的成熟和日益完善,动力锂离子电池的应用也越来越广泛,随之而来的是人们对锂离子电池材料性能以及对电动汽车用电池大倍率充放电性能的关注。

[0003] 石墨化中间相碳微球(MCMB)在应用到锂离子二次电池负极活性材料时,其具有堆积密度大、可以实现紧密填充、体积比容量高、比表面积小、循环性能好、价格较低等优点,然而缺点是其大倍率充放电性能较易石墨化碳材料(软碳)和难石墨化碳材料(硬碳)低,且与磷酸铁锂(LiFePO_4)正极活性材料制得的电池工作电压较平坦,不利于电动汽车管理系统检测和管理;易石墨化碳材料具与电解液相容性好、大倍率充放电性能优越等优点,然而却有比表面积大、不可逆容量较高、压实密度低等缺点,限制了其在锂离子电池上的应用;难石墨化碳材料具有很高的比容量、大倍率充放电性能优越等优点,然而其比表面积大、压实密度低、体积比容量低、循环性能较差、价格高等缺点同样影响了其在锂离子动力电池上的应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术中石墨化中间相碳微球作为锂离子负极活性材料所具有的上述缺点,提供一种锂离子电池负极材料,以在提高电池大倍率充放电性能的同时改善其与磷酸铁锂正极材料制得的电池充放电电压曲线比较平坦的问题,便于电动汽车管理系统的检测与管理。

[0005] 为解决上述问题,本发明的一种锂离子电池负极材料,包括负极活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂,其特征在于,所述负极活性物质材料包括石墨化中间相碳微球与易石墨化碳材料,其重量份组成如下:

[0006] 石墨化中间相碳微球 2 ~ 8 份;

[0007] 易石墨化碳材料 1 ~ 10 份。

[0008] 所述易石墨化碳材料可以用难石墨化碳材料进行替换,即所述负极活性物质材料包括石墨化中间相碳微球与难石墨化碳材料,其重量份组成如下:

[0009] 石墨化中间相碳微球 2 ~ 8 份;

[0010] 难石墨化碳材料 1 ~ 10 份。

[0011] 所述负极活性物质材料包括石墨化中间相碳微球、易石墨化碳材料以及难石墨化碳材料,其重量份组成如下:

[0012] 石墨化中间相碳微球 2 ~ 8 份;

[0013] 易石墨化碳材料 1 ~ 10 份;

- [0014] 难石墨化碳材料 1 ~ 10 份。
- [0015] 所述导电剂材料包括导电炭黑、乙炔黑以及碳纤维和碳纳米管中的一种或多种。
- [0016] 所述粘结剂包括聚偏氟乙烯(PVDF)、聚四氟乙烯(PTFE)、丁苯胶(SBR)、聚环氧乙稀(PEO)以及聚乙烯醇(PVA)中的一种或多种。
- [0017] 所述溶剂包括 N- 甲基吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、丙酮以及甲基乙基酮中的一种或多种。
- [0018] 所述溶剂为水。
- [0019] 所述负极活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂按照重量份比为 90:6:4:80 进行配比。
- [0020] 一种锂离子电池,包括电池正极、电池负极和电解液,所述电池负极的材料为如前所述负极材料。
- [0021] 采用本发明的锂离子电池负极材料以及使用该材料制作的锂离子电池,由于其负极活性物质材料采用了石墨化中间相碳微球与易石墨化碳材料、或难石墨化碳材料、或易石墨化碳材料与难石墨化碳材料相混合配比组成,从而使负极材料既具有堆积密度大、可以实现紧密填充、体积比容量高、比表面积小、循环性能好、价格较低等优点,还具有大倍率充放电性能优越得特点,从而在提高电池大倍率充放电性能特别是大倍率充电性能的同时改善石墨化中间相碳微球与磷酸铁锂正极材料制得的电池充放电电压曲线比较平坦的问题,便于电动汽车管理系统的检测与管理。

附图说明

- [0022] 图 1 为对比例与实施例一、二、三在充电测试中充电倍率容量百分比变化曲线图。
- [0023] 图 2 为对比例与实施例一、二、三中电压随放点深度变化曲线图。

具体实施方式

[0024] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明技术方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0025] 对比例:

[0026] 1. 负极浆料制备

[0027] 按重量比取 90 份石墨化中间相碳微球活性物质材料、6 份导电剂、4 份粘结剂和 80 份溶剂放入的匀浆机中进行搅拌混合成为均匀的负极浆料;

[0028] 2. 正极浆料制备

[0029] 取磷酸铁锂活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂放入匀浆机中进行搅拌混合成为均匀的正极浆料;

[0030] 3. 制备成品电池

[0031] 取上述正负材料通过公知的方法碾压、极片烘干、卷绕、注液、化成等步骤制备而成。

[0032] 4. 性能测试

[0033] 对所制的电池进行 1C、5C、10C、15C、20C 倍率的充电测试。

[0034] 实施例:

[0035] 1. 负极浆料制备

[0036] 按一定重量份比取 x 份石墨化中间相碳微球活性物质材料加 y 份易石墨化碳材料和 z 份难石墨化碳材料、6 份导电剂、4 份粘结剂和 80 份溶剂放入的匀浆机中进行搅拌混合成为均匀的负极浆料；

[0037] 各实施例中 x、y、z 的值参见表 1：

[0038] 表 1

	x	y	z
实施例一	18	72	0
实施例二	63	27	0
实施例三	60	0	30
实施例四	40	50	0
实施例五	60	30	0
实施例六	45	0	45
实施例七	40	0	50
实施例八	45	22.5	22.5
实施例九	10	30	50
实施例十	25.7	32.15	32.15

[0039] 2. 正极浆料制备

[0040] 取磷酸铁锂活性物质材料、导电剂、粘结剂和溶剂放入匀浆机中进行搅拌混合成为均匀的正极浆料；

[0041] 3. 制备成品电池

[0042] 取上述正负材料通过公知的方法碾压、极片烘干、卷绕、注液、化成等步骤制备而成。

[0043] 4. 性能测试

[0044] 对所制的电池进行 1C、5C、10C、15C、20C 倍率的充电测试。

[0045] 得出对比例与实施例在上述充电测试中充电倍率容量百分比对照表，参见表 2：

[0046] 表 2

	1C	5C	10C	15C	20C
对比例	99	83.1	81.0	70.1	18
实施例一	99	83.2	80.9	79.0	72.2

实施例二	99	83.1	81.1	71.3	54.6
实施例三	99	83.2	81.0	62.8	53.3
实施例四	99	83.1	79.9	61.7	54.5
实施例五	99	83.3	80.9	72.2	60.9
实施例六	99	82.1	74.4	55.5	49.7
实施例七	99	82.9	73.8	57.7	50.2
实施例八	99	82.8	79.9	66.4	60.0
实施例九	99	82.9	78.2	60.7	58.2
实施例十	99	83.0	73.9	58.1	52.8

[0047] 以及得出对比例与实施例不同放电深度 DOD 对应电压值 (V), 参见表 3:

[0048] 表 3

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
对比例	3.25	3.24	3.23	3.23	3.22	3.21	3.20	3.19	3.08	2.00
实施例一	3.30	3.26	3.23	3.19	3.08	2.91	2.80	2.61	2.41	2.01
实施例二	3.30	3.27	3.23	3.21	3.21	3.20	3.19	3.08	2.79	2.02
实施例三	3.30	3.27	3.24	3.22	3.21	3.20	3.19	3.08	2.90	2.03
实施例四	3.29	3.27	3.24	3.22	3.21	3.20	3.18	3.09	2.88	2.02
实施例五	3.30	3.27	3.24	3.20	3.20	3.20	3.19	3.09	2.89	2.01
实施例六	3.29	3.27	3.24	3.22	3.21	3.21	3.18	3.09	2.88	2.02
实施例七	3.29	3.26	3.24	3.22	3.21	3.20	3.18	3.09	2.89	20.1
实施例八	3.29	3.27	3.25	3.22	3.21	3.20	3.17	3.10	2.91	2.01
实施例九	3.29	3.28	3.25	3.21	3.22	3.21	3.18	3.10	2.93	2.02
实施例十	3.29	3.28	3.25	3.22	3.22	3.21	3.17	3.11	2.94	2.03

[0049] 同时参见图 1, 对实施例一、二、三制得的全电池在以 1C 倍率放电, 1C、5C、10C、15C、20C 倍率充电, 大倍率下充电性能明显高于对比例;

[0050] 参见见图 2, 对实施例一、二、三制得的全电池以 1C 倍率放电, 不同放电深度对应

的电压与对比例相比有明显斜度,便于电动汽车管理系统检测和控制。

[0051] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

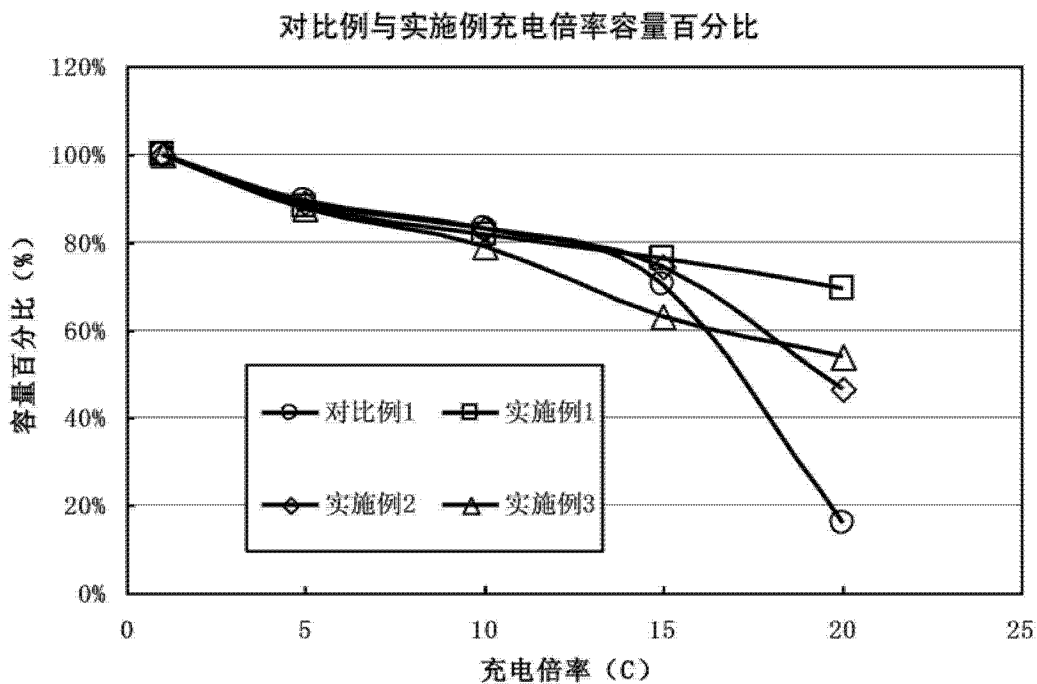


图 1

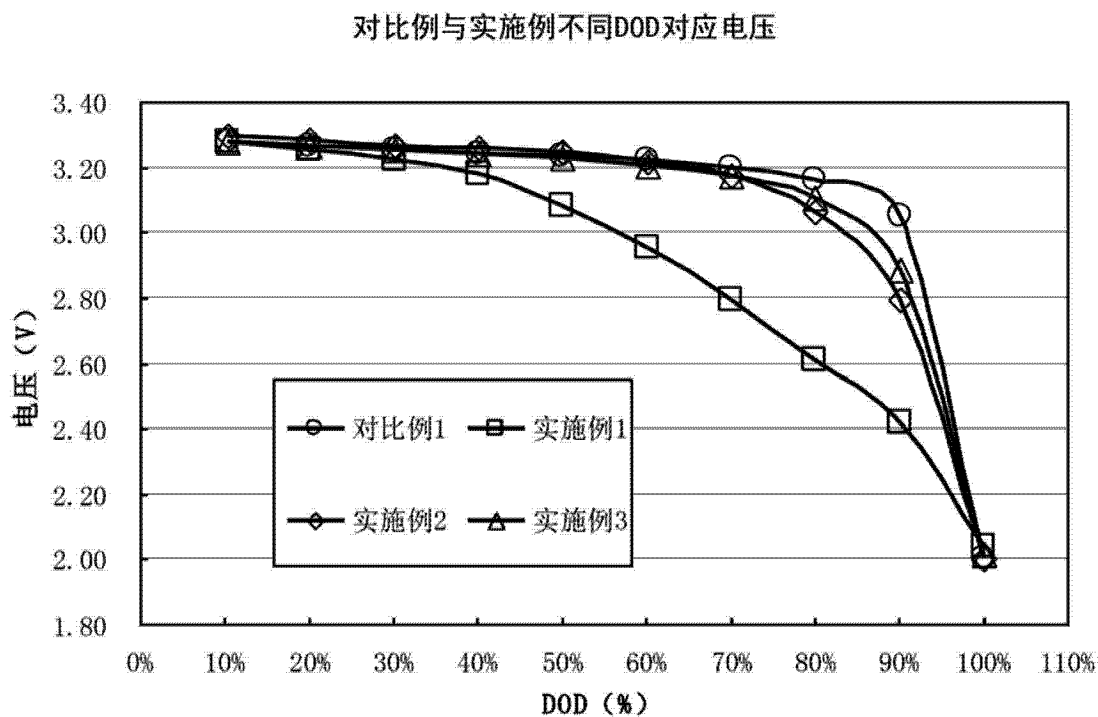


图 2