



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108183272 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201810010666.3

H01M 10/613(2014.01)

(22)申请日 2018.01.05

H01M 10/615(2014.01)

(66)本国优先权数据

201710010704.0 2017.01.06 CN

(71)申请人 苏州汉纳材料科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区金鸡湖大道99号苏州纳米城西北区07栋102室

(72)发明人 陈新江

(74)专利代理机构 南京利丰知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32256

代理人 王锋

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

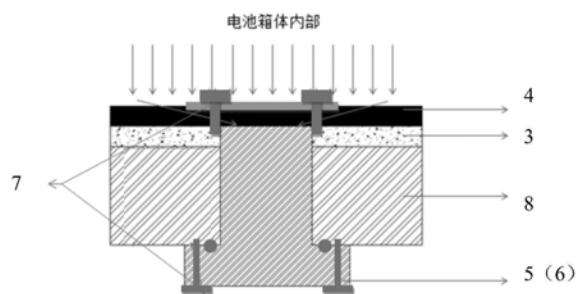
权利要求书4页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

动力锂离子电池系统的热管理方法及热管理装置

(57)摘要

本发明公开了一种动力锂离子电池系统的热管理方法及热管理装置。所述热管理方法包括：将至少一导热膜的局部至少置入锂电池箱内腔的选定区域，所述选定区域内容置有一个以上动力锂电池组，并使该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置传热连接。优选的，所述锂电池箱内还设置隔热保温材料，用以将所述锂电池箱内腔的选定区域与所述锂电池箱内腔的其余区域和/或所述锂电池箱的周围环境绝热隔离。藉由本发明的热管理方法及热管理装置，可以实现动力锂离子电池系统的快速的均匀加热或冷却，且成本低廉，易于操作，可有效控制动力锂离子电池系统的温度，提升其工作性能及安全性。



1. 一种动力锂离子电池系统的热管理方法,其特征在于包括:将至少一导热膜的局部区域置入锂电池箱内腔的选定区域,所述选定区域内容置有一个以上动力锂电池组,并使该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置传热连接。

2. 根据权利要求1所述的热管理方法,其特征在于包括:将至少一导热膜的局部区域置入所述锂电池箱内腔的选定区域,并使该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置直接接触;和/或,所述热管理方法包括:将所述导热膜在所述锂电池箱内腔的侧壁和/或底面和/或顶面平铺。

3. 根据权利要求1或2所述的热管理方法,其特征在于:所述的热管理方法包括:在所述锂电池箱内设置隔热膜,所述隔热膜至少采用隔热保温材料制成,并至少用以将所述锂电池箱内腔的选定区域与所述锂电池箱内腔的其余区域和/或所述锂电池箱的周围环境绝热隔离;和/或,所述隔热膜分布于所述锂电池箱内壁与导热膜之间;和/或,所述热管理方法包括:将所述导热膜和隔热膜紧贴于锂电池箱体内侧;和/或,所述热管理方法包括:将所述导热膜和隔热膜紧贴于锂电池箱的内侧局部或全部;和/或,所述锂电池箱体内部侧面、底部和顶部均设置隔热膜;优选的,所述隔热膜的材质包括挤塑板、PU泡棉、EVA泡棉,氧化铝多晶纤维,岩棉,玻璃纤维,硅酸盐中的任意一种;优选的,所述防火等级至少为UL94-V0;优选的,所述隔热膜的厚度为0.1~50mm,尤为优选为0.1~30mm;优选的,所述隔热膜的导热系数为 $<0.175\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,尤为优选的 $<0.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;和/或,所述锂电池箱箱体的贴有隔热膜的一侧内壁上还设置有反射层;和/或,所述锂电池箱体和隔热膜上还开设有孔洞,所述孔洞至少用以使导热膜通过并与箱体外部强制冷却装置/加热装置直接连接。

4. 根据权利要求1或2所述的热管理方法,其特征在于:所述制冷和/或加热装置包括对所述锂电池箱外部强制冷却的装置;优选的,对所述锂电池箱体外部强制冷却的装置包风扇、水冷装置或制冷电阻;和/或,所述制冷和/或加热装置包括对电池箱体外部强制加热的装置;优选的,对所述锂电池箱体外部强制加热的装置包括PTC加热器、循环水加热装置、加热膜或制热电阻;和/或,所述导热膜与风冷冷却装置连接,至少用以将电池箱箱体内部热量通过导热膜传导至风冷冷却装置;和/或,所述导热膜还与液冷冷却装置连接,至少用以将电池箱箱体内部热量通过导热膜传导至液冷冷却装置;和/或,所述导热膜还与半导体制冷片传热连接,至少用以将电池箱箱体内部热量通过导热膜传导至半导体制冷片;和/或,所述导热膜与PTC加热器导热连接;和/或,所述导热膜与液体加热器导热连接;和/或,所述导热膜与加热膜导热连接;和/或,所述导热膜与制热电阻导热连接。

5. 根据权利要求1或2所述的热管理方法,其特征在于:所述锂电池箱上设有一个以上的窗口,所述窗口用以供所述导热膜通过并与制冷和/或加热装置物理连接;优选的,所述导热膜采用超薄膜;优选的,所述导热膜由具有良好导热性能的材料形成;优选的,至少在选定方向上,所述导热膜的导热系数在 $0.1\text{W}/\text{mK}$ 以上,优选在 $10\text{W}/\text{mK}$ 以上,进一步优选在 $100\text{W}/\text{mK}$ 以上,尤其优选在 $500\text{W}/\text{mK}$ 以上,特别优选在 $2000\text{W}/\text{mK}$;和/或,所述导热膜的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$,尤其优选为 $10\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$;和/或,所述导热膜为连续完整的导热膜;优选的,所述导热膜为一次连续加工形成的整体导热膜;优选的,所述导热膜的防火等级至少为UL94-V0。

6. 根据权利要求1或2所述的热管理方法,其特征在于所述的热管理方法包括:至少将一连续完整的导热膜的局部连续铺设于所述锂电池箱内,同时所述导热膜还与至少一制冷

和/或制热装置配合;和/或,所述制冷和/或加热装置采用冷却片;优选的,所述冷却片包括石墨散热片、石墨烯散热片、金属散热片中的任意一种或两种以上的组合。

7. 根据权利要求1所述的热管理方法,其特征在于还包括:在所述导热膜的一侧和/或两侧设置绝缘膜;优选的,所述绝缘膜的材质包括PET、PI、PDMS、PMMA、PE、PP和PC中的一种或两种以上的组合;优选的,所述绝缘膜的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$;和/或,所述的热管理方法包括:在所述绝缘膜表面设置压敏胶或结构性可固化交联的粘结剂,以保证绝缘膜和导热膜之间良好接触;优选的,所述压敏胶或粘结剂的厚度为 $0.1\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$,优选为 $0.1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$;优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种;优选的,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或两种以上的组合;和/或,所述压敏胶或粘结剂至少通过印刷、涂布、喷涂、旋涂中的一种方式形成于绝缘膜表面。

8. 根据权利要求7所述的热管理方法,其特征在于包括:在所述绝缘膜另一侧设置压敏胶或结构性可固化交联的粘结剂,以保证导热膜和隔热膜之间良好接触;和/或,所述压敏胶或粘结剂的厚度为 $0.1\sim 40\mu\text{m}$,优选为 $0.1\sim 20\mu\text{m}$;优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种;和/或,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或两种以上的组合;和/或,所述压敏胶或粘合剂至少通过印刷、涂布、喷涂、旋涂中的任意一种方式形成于绝缘膜表面。

9. 根据权利要求7或8所述的热管理方法,其特征在于包括:至少在所述压敏胶或粘结剂中添加导热粉体,以提高导热膜的导热性;和/或,所述导热粉体的粒径为 $5\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$;和/或,所述压敏胶或粘结剂包含 $10\sim 90\text{wt}\%$ 导热粉体;优选的,所述导热粉体包括氧化铝、氮化硼、氮化铝、纳米金刚石、抗氧化铜粉、铝粉中的一种或两种以上的组合。

10. 一种动力锂离子电池系统的热管理装置,所述动力锂离子电池系统包括锂电池箱,且至少在所述锂电池箱内腔的选定区域内设置有一个以上动力锂电池组,其特征在于:至少一导热膜的至少局部区域设置于锂电池箱内腔的选定区域,同时该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置传热连接。

11. 根据权利要求10所述的热管理装置,其特征在于:该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置直接接触;和/或,所述导热膜在所述锂电池箱内腔的侧壁和/或底面和/或顶面平铺。

12. 根据权利要求10或11所述的热管理装置,其特征在于:所述锂电池箱内设置有隔热膜,所述隔热膜至少采用隔热保温材料形成,并至少用以将所述锂电池箱内腔的选定区域与所述锂电池箱内腔的其余区域和/或所述锂电池箱的周围环境绝热隔离;所述隔热膜设置于所述锂电池箱内壁与导热膜之间;和/或,所述导热膜和隔热膜紧贴于电池箱体内部局部或全部区域;和/或,所述锂电池箱体内壁侧面、底部和顶部均设置隔热膜;优选的,所述隔热膜的材质包括挤塑板、PU泡棉、EVA泡棉,氧化铝多晶纤维,岩棉,玻璃纤维,硅酸盐中的任意一种;优选的,所述防火等级至少为UL94-V0;优选的,所述隔热膜的厚度为 $0.1\sim 50\text{mm}$,尤为优选为 $0.1\sim 30\text{mm}$;优选的,所述隔热膜的导热系数为 $<0.175\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,尤为优选的 $<0.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;和/或,所述锂电池箱箱体内壁的贴有隔热膜的一侧还设置反射层;和/或,所述锂电池箱体和隔热膜局部开孔,至少用以使导热膜与箱体外部强制冷却装置/加热装置直接连接。

13. 根据权利要求10或11所述的热管理装置,其特征在于:所述制冷和/或加热装置包括对所述锂电池箱外部强制冷却的装置;优选的,对所述锂电池箱体外部强制冷却的装置包风扇、水冷装置或制冷电阻;和/或,所述制冷和/或加热装置包括对电池箱体外部强制加热的装置;优选的,对所述锂电池箱体外部强制加热的装置包括PTC加热器、循环水加热装置、加热膜或制热电阻;和/或,所述导热膜与风冷冷却装置连接,至少用以将电池箱箱体内部热量通过导热膜传导至风冷冷却装置;和/或,所述导热膜还与液冷冷却装置连接,至少用以将电池箱箱体内部热量通过导热膜传导至液冷冷却装置;和/或,所述导热膜还与半导体制冷片传热连接,至少用以将电池箱箱体内部热量通过导热膜传导至半导体制冷片;和/或,所述导热膜与PTC加热器导热连接;和/或,所述导热膜与液体加热器导热连接;和/或,所述导热膜与加热膜导热连接;和/或,所述导热膜与制热电阻导热连接。

14. 根据权利要求10或11所述的热管理装置,其特征在于:所述锂电池箱上设有至少一个窗口,所述窗口用以供所述导热膜通过并与制冷和/或加热装置物理连接;所述导热膜为超薄膜;和/或,所述导热膜由具有良好导热性能的材料形成;优选的,至少在选定方向上,所述导热膜的导热系数在 0.1W/mK 以上,优选在 10W/mK 以上,进一步优选在 100W/mK 以上,尤其优选在 500W/mK 以上,特别优选在 2000W/mK ;和/或,所述导热膜的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$,特别优选为 $10\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$;和/或,所述导热膜为连续完整的导热膜;优选的,所述导热膜为一次连续加工形成的整体导热膜;优选的,至少一连续完整的导热膜的局部连续铺设于所述锂电池箱内,同时所述导热膜还与至少一制冷和/或制热装置配合;优选的,所述导热膜的防火等级至少为UL94-V0。

15. 根据权利要求10或11所述的热管理装置,其特征在于包括:所述导热膜的局部连续铺设于所述锂电池箱内,同时所述导热膜还与至少一制冷和/或制热装置配合;和/或,所述制冷和/或加热装置采用冷却片,所述冷却片包括石墨散热片、石墨烯散热片、金属散热片中的任意一种或两种以上的组合。

16. 根据权利要求10所述的热管理装置,其特征在于还包括:所述导热膜的一侧和/或两侧设置有绝缘膜;优选的,所述绝缘膜的材质包括PET、PI、PDMS、PMMA、PE、PP和PC中的任一种或两种以上的组合;优选的,所述绝缘膜的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$;和/或,所述绝缘膜表面设置有压敏胶或结构性可固化交联的粘结剂,以保证绝缘膜和导热膜之间良好接触;优选的,所述压敏胶或粘结剂的厚度为 $0.1\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$,优选为 $0.1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$;优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种;优选的,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或两种以上的组合;和/或,所述压敏胶或粘结剂至少通过印刷、涂布、喷涂、旋涂中的一种方式形成于绝缘膜表面。

17. 根据权利要求16所述的热管理装置,其特征在于包括:在所述绝缘膜另一侧还设置压敏胶或结构性可固化交联的粘结剂,至少用以保证导热膜和隔热膜之间良好接触;和/或,所述压敏胶或粘结剂的厚度为 $0.1\sim 40\mu\text{m}$,优选为 $0.1\sim 20\mu\text{m}$;优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种;和/或,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或两种以上的组合;和/或,所述压敏胶或粘合剂至少通过印刷、涂布、喷涂、旋涂中的任意一种方式形成于绝缘膜表面。

18. 根据权利要求16或17所述的热管理装置,其特征在于包括:所述压敏胶或粘结剂包含导热粉体,至少用以提高导热膜的导热性;和/或,所述导热粉体的粒径为 $5\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$;和/

或,所述压敏胶或粘结剂包含10~90wt%导热粉体;优选的,所述导热粉体包括氧化铝、氮化硼、氮化铝、纳米金刚石、抗氧化铜粉、铝粉中的一种或两种以上的组合。

动力锂离子电池系统的热管理方法及热管理装置

技术领域

[0001] 本发明特别涉及动力锂离子电池系统的热管理方法及热管理装置,尤其是锂离子电池的高效冷却/加热方法,属于新能源技术领域。

背景技术

[0002] “雾霾”已严重影响人们的日常生活,其中燃油车的尾气排放是雾霾形成的主要原因之一。锂离子电池凭借其优良的性能成为新一代电动汽车的理想动力源,它具有重量轻、储能大、功率大、无污染、也无二次污染、寿命长、自放电系数小等优点,是较为理想的车用蓄电池。

[0003] 锂离子电池在长时间工作状态下会产生大量热量,从而引起电芯产生较大的温升。电芯温度过高会引起电解液分解,造成电芯体积膨胀变形,甚至爆炸等严重问题。现阶段的解决办法为:(a)风冷(参阅CN105957986A):即在电池组内安装微型风扇进行强制对流,由于电池组内空间受限,均温效果十分不理想;(b)液冷(参阅CN106025425A):即在电池组下面加循环液再通过制冷器降温,效果一般且严重影响电池包的结构紧凑性。此外,在高温夏季,炎热的环境和地表环境对锂电池箱体的热辐射使电芯温度增加,也严重影响了锂离子电池的使用。

[0004] 除此之外,锂离子电池在低温下存在放电时间短、充电受限制等问题,这导致了锂离子电池电动汽车在冬季或寒冷区域续航里程短,限制了其广泛普及,同时也限制了基于锂离子电池的电子元器件(如摄像机/照相机)在苛刻环境下(如南北极)的正常使用。目前解决这一问题的方式主要是使用加热装置(如流体加热装置,电加热片装置)对锂离子电池进行外部加热,但这种方式存在很多缺点,例如:(1)需要固定加热装置及电池,使电池重量增加,结构复杂化;(2)加热装置产生的热量一般通过循环风传递,加热效率不高;(3)若通过底部极柱将热量传递到电池内部,则电池温度分布不均匀,会减少电池组使用寿命。

[0005] 因此业界亟待开发一种应用于动力锂电池组的高效冷却/加热方法,同时对锂电池箱体进行保温隔热处理,防止外界温度对电芯的温度干扰,籍以延长其使用寿命,提升其性能并扩展其应用范围。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种动力锂离子电池系统的热管理方法及热管理装置,尤其是一种高效的冷却/加热方法,以克服现有技术中的不足。

[0007] 为实现前述发明目的,本发明采用的技术方案包括:

[0008] 本发明实施例提供了一种动力锂离子电池系统的热管理方法,包括:将至少一导热膜的局部区域置入锂电池箱内腔的选定区域,所述选定区域内容置有一个以上动力锂电池组,并使该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置传热连接。

[0009] 本发明实施例还提供了一种动力锂离子电池系统的热管理装置,所述动力锂离子

电池系统包括锂电池箱,且至少在所述锂电池箱内腔的选定区域内容置有一个以上动力锂电池组,至少一导热膜的局部区域置入锂电池箱内腔的选定区域,同时该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置传热连接。

[0010] 与现有技术相比,本发明的优点包括:通过采用具有良好导热性能的导热膜,在电池组内部温度较高时,将制冷装置的局部冷源快速传导至整个电池箱箱体内部,从而达到均匀冷却的效果;或在电池组内部温度较低时,通过加热装置和导热膜将热量均匀传导到电池箱箱体内部;并通过在导热膜与箱体外壳之间设置隔热层,防止电池箱体外部的高温或低温对电池箱箱体内部环境温度造成干扰,进而进一步节约因制冷或制热而造成的能耗增加。该技术无需改变现有电池箱体的外形设计,节省空间,达到空间利用最大化;另外,可以无需考虑电池箱体的密封性能,制冷装置通过窗口的形式使冷端/热端直接与导热膜良好接触,其四周与电池组壳体通过密封圈等形成密封连接;内部无需引入任何电子电路,减少安全隐患;因采用高效导热膜,制冷或制热装置可方便地设置于电池组的壳体外侧的上部、下部或侧面,既不影响整个电池组的结构紧凑性和安全性,也极大方便制冷或制热装置的维修、更换;该方法可有效控制箱体内模组的温度,防止电芯温度过高或过低而影响其工作性能及安全性。

附图说明

[0011] 图1为本发明一典型实施例中的导热膜的结构示意图;

[0012] 图2为本发明的技术原理图;

[0013] 图3为本发明一典型实施例中隔热膜与箱体的连接示意图;

[0014] 图4为本发明一典型实施例中导热膜,隔热膜与锂电池箱体的接触示意图。

具体实施方式

[0015] 鉴于现有技术中的不足,本案发明人经长期研究和大量实践,得以提出本发明的技术方案,如下将对该技术方案、其实施过程及原理等作进一步的解释说明。

[0016] 本发明实施例的提供了一种动力锂离子电池系统的热管理方法,包括:将至少一导热膜的局部至少置入锂电池箱内腔的选定区域,所述选定区域内容置有一个以上动力锂电池组,并使该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置传热连接。

[0017] 进一步的,所述的热管理方法包括:将至少一导热膜的局部置入所述锂电池箱内腔的选定区域,并使该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置直接接触。

[0018] 进一步的,所述的热管理方法包括:在所述锂电池箱内设置隔热膜,用以将所述锂电池箱内腔的选定区域与所述锂电池箱内腔的其余区域和/或所述锂电池箱的周围环境绝热隔离。

[0019] 在一些较为具体的实施方案中,所述的热管理方法包括:将所述导热膜在所述锂电池箱内腔的侧壁和/或底面和/或顶面平铺。

[0020] 在一些较为具体的实施方案中,所述隔热膜分布于所述锂电池箱内壁与导热膜之间。

[0021] 在一些较为具体的实施方案中,所述的热管理方法包括:将所述导热膜和隔热保

温材料 紧贴于电池箱体内侧,尤其是整个内侧局部或全部贴附。

[0022] 进一步的,所述制冷和/或加热装置包括对所述锂电池箱外部强制冷却的装置。

[0023] 更进一步的,所述对电池箱体外部强制冷却的装置包风扇、水冷装置或制冷电阻。

[0024] 进一步的,所述制冷和/或加热装置包括对电池箱体外部强制加热的装置。

[0025] 更进一步的,所述对电池箱体外部强制加热的装置包括PTC加热器、循环水加热装置、加热膜或制热电阻,但不限于此。

[0026] 在一些较为具体的实施方案中,所述锂电池箱上设有至少一个窗口,所述窗口用以供所述导热膜通过并与制冷和/或加热装置物理连接。

[0027] 优选的,所述导热膜为超薄膜。

[0028] 优选的,所述导热膜由具有良好导热性能的材料形成;例如,至少在选定方向上,所述导热层的导热系数在0.1W/mK以上,优选在10W/mK以上,进一步优选在100W/mK以上,尤其优选在500W/mK以上,尤其优选在2000W/mK。

[0029] 优选的,所述导热膜的厚度为1 μ m~1000 μ m,优选为1 μ m~50 μ m,尤其优选为 10 μ m~1000 μ m。

[0030] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜为连续完整的导热膜。

[0031] 进一步的,所述导热膜为一次连续加工形成的整体导热膜。

[0032] 进一步的,至少一连续完整的导热膜的局部连续铺设于所述锂电池箱内,同时所述导热膜还与至少一制冷和/或制热装置配合。

[0033] 优选的,所述导热膜具有优异的阻燃性,所述导热膜的防火等级达到UL94-V0。

[0034] 在一些较为具体的实施方案中,所述制冷和/或加热装置为冷却片,所述冷却片包括石墨 散热片、石墨烯散热片、金属散热片中的任意一种或两种以上的组合,优选为石墨散热片或 石墨烯散热片。

[0035] 在一些较为具体的实施方案中,还包括:在所述导热膜的一侧和/或两侧设置超薄的绝缘膜对导热膜进行绝缘。

[0036] 优选的,所述绝缘膜的材质包括PET、PI、PDMS、PMMA、PE、PP和PC中的任一种 或两种以上的组合,但不限于此。

[0037] 优选的,所述绝缘膜的厚度为1 μ m~100 μ m,较为优选为小于15 μ m。

[0038] 在一些较为具体的实施方案中,所述热管理方法包括:在所述绝缘膜表面涂布压敏胶或 结构性可固化交联的粘结剂,以保证绝缘膜和导热膜之间良好接触。

[0039] 优选的,所述压敏胶或粘结剂的厚度为0.1~40 μ m,优选为小于20 μ m。

[0040] 优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种,但不限于此。

[0041] 优选的,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或 两种以上组合,但不限于此。

[0042] 在一些较为具体的实施方案中,所述压敏胶或粘结剂可以通过印刷、涂布、喷涂、旋涂 中的至少一种方式形成于绝缘膜表面,但不限于此。

[0043] 在一些较为具体的实施方案中,所述管理方法还包括:在所述压敏胶或粘结剂中添加导 热粉体,以提高导热膜的导热性。

[0044] 优选的,所述导热粉体的粒径为5nm~5 μ m。

[0045] 在一些较为具体的实施方案中,所述压敏胶或粘结剂包含10~90wt%导热粉体。

- [0046] 优选的,所述导热粉体包括氧化铝、氮化硼、氮化铝、纳米金刚石、抗氧化铜粉、铝粉中的一种或两种以上的组合,但不限于此。
- [0047] 在一些较为具体的实施方案中,所述绝缘膜另一侧可涂布压敏胶或结构性可固化交联的 粘结剂,以保证导热膜和隔热膜之间良好接触。
- [0048] 优选的,所述压敏胶或粘结剂的厚度为0.1~40um,优选为小于20um。
- [0049] 优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种,但不限于此。
- [0050] 优选的,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或 两种以上的组合,但不限于此。
- [0051] 在一些较为具体的实施方案中,所述压敏胶或粘合剂可以通过印刷、涂布、喷涂、旋涂 中的至少一种方式形成于绝缘膜表面。
- [0052] 在一些较为具体的实施方案中,为防止外界温度对电池箱箱体内部温度造成干扰,在电 池箱箱体内壁侧面、底部和顶部均设置隔热层。
- [0053] 优选的,所述隔热层为隔热膜。
- [0054] 优选的,所述隔热膜的材质包括挤塑板、PU泡棉、EVA泡棉,氧化铝多晶纤维,岩棉, 玻璃纤维,硅酸盐中的任意一种,但不限于此。
- [0055] 优选的,所述隔热膜具有优异的阻燃性,所述隔热膜的防火等级至少为UL94-V0。
- [0056] 优选的,所述隔热膜的厚度为0.1~50mm,尤为优选为0.1~30mm。
- [0057] 优选的,所述隔热膜的导热系数为 $<0.175\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,尤为优选的 $<0.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。
- [0058] 在一些较为具体的实施方案中,所述锂电池箱箱体的贴有隔热膜的一侧内壁上还 设置有 反射层,可将外界传到至箱体内部温度阻隔到箱体外。
- [0059] 进一步的,所述导热膜贴于电池箱箱体内部。
- [0060] 优选的,所述导热膜贴于电池箱箱体内部底面、侧面,尤为优选的贴于电池箱箱体 内部 整个侧面。
- [0061] 在一些较为具体的实施方案中,所述锂电池箱箱体和隔热膜上还开设有孔洞,所述 孔洞至 少用以使导热膜通过并与箱体外部强制冷却装置/加热装置直接连接。
- [0062] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与风冷冷却装置连接,如此可以将电 池箱箱 体内部热量通过导热膜传导至风冷冷却装置,防止箱体内部产生过热现象。
- [0063] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜还与液冷冷却装置连接,如此可以将 电池箱 箱体内部热量通过导热膜传导至液冷冷却装置,防止箱体内部产生过热现象。
- [0064] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜还与半导体制冷片传热连接,如此可 以将电 池箱箱体内部热量通过导热膜传导至半导体制冷片,防止箱体内部产生过热现象。
- [0065] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与PTC加热器连接,如此可以在电 池箱 箱体 内部温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低温 情况电 池容量衰减。
- [0066] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与液体加热器连接,如此可以在电 池箱 箱体 内部温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低 温情况电 池容量衰减。
- [0067] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与加热膜连接,如此可以在电 池箱箱

体内部 温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低温情况电池容量衰减。

[0068] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与制热电阻连接,如此可以在电池箱箱体内部温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低温情况电池容量衰减。

[0069] 本发明实施例提供了一种动力锂离子电池系统的热管理装置,所述动力锂离子电池系统 包括锂电池箱,且至少在所述锂电池箱内腔的选定区域内设置有一个以上动力锂电池组,至少一导热膜的局部至少置入锂电池箱内腔的选定区域,同时该至少一导热膜与置于锂电池箱 外部的制冷和/或加热装置传热连接。

[0070] 进一步的,该至少一导热膜与置于锂电池箱外部的制冷和/或加热装置直接接触。

[0071] 进一步的,所述锂电池箱内设置有隔热膜,所述隔热膜至少由隔热保温材料制成,至少 用以将所述锂电池箱内腔的选定区域与所述锂电池箱内腔的其余区域和/或所述锂电池箱的 周围环境绝热隔离。

[0072] 进一步的,所述导热膜在所述锂电池箱内腔的侧壁和/或底面和/或顶面平铺。

[0073] 进一步的,所述隔热膜分布于所述锂电池箱内壁与导热膜之间。

[0074] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜和隔热膜紧贴于电池箱体内侧,尤其是内侧 局部或全部贴附。

[0075] 在一些较为具体的实施方案中,所述制冷和/或加热装置包括对所述锂电池箱外部强制冷却的装置。

[0076] 在一些较为具体的实施方案中,所述对电池箱体外部强制冷却的装置包风扇、水冷装置 或制冷电阻,但不限于此。

[0077] 在一些较为具体的实施方案中,所述制冷和/或加热装置包括对电池箱体外部强制加热的 装置。

[0078] 在一些较为具体的实施方案中,所述对电池箱体外部强制加热的装置包括PTC加热器、循环水加热装置、加热膜或制热电阻,但不限于此。

[0079] 在一些较为具体的实施方案中,所述锂电池箱上设有至少一个窗口,所述窗口用以供所述导热膜通过并与制冷和/或加热装置物理连接。

[0080] 优选的,所述导热膜为超薄膜。

[0081] 进一步的,所述导热膜由具有良好导热性能的材料形成。例如,至少在选定方向上,所述导热层的导热系数在 0.1W/mK 以上,优选在 10W/mK 以上,进一步优选在 100W/mK 以上,尤其优选在 500W/mK 以上,特别优选为 2000W/mK 。

[0082] 进一步的,所述导热膜的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$,优选为 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$,尤其优选为 $10\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 。

[0083] 优选的,所述导热膜为连续完整的导热膜。

[0084] 优选的,所述导热膜为一次连续加工形成的整体导热膜。

[0085] 进一步的,至少一连续完整的导热膜的局部连续铺设于所述锂电池箱内,同时所述导热膜还与至少一制冷和/或制热装置配合。

[0086] 优选的,所述导热膜具有优异的阻燃性,所述导热膜的防火等级至少为UL94-V0。

[0087] 优选的,所述制冷和/或加热装置为冷却片,所述冷却片包括石墨散热片、石墨烯

散热片、金属散热片中的任意一种或两种以上的组合,但不限于此;优选为石墨散热片或石墨烯散热片。

[0088] 在一些较为具体的实施方案中,在所述导热膜的一侧和/或两侧设置超薄的绝缘导热材料对导热膜进行绝缘。

[0089] 优选的,所述绝缘膜包括PET、PI、PDMS、PMMA、PE、PP和PC中的任一种或两种以上的组合,但不限于此。

[0090] 优选的,所述绝缘膜的厚度为1 μ m~100 μ m,优选为1 μ m~15 μ m。

[0091] 在一些较为具体的实施方案中,在所述绝缘膜表面涂布有压敏胶或结构性可固化交联的粘结剂,以保证绝缘膜和导热膜之间良好接触。

[0092] 优选的,所述压敏胶或粘结剂的厚度为0.1~40 μ m,优选为0.1~20 μ m。

[0093] 优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种,但不限于此。

[0094] 优选的,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或两种以上组合。

[0095] 在一些较为具体的实施方案中,所述压敏胶或粘结剂可以通过印刷、涂布、喷涂、旋涂中的至少一种方式形成于绝缘膜表面。

[0096] 在一些较为具体的实施方案中,所述压敏胶或粘结剂中还包含导热粉体,以提高导热膜的导热性。

[0097] 优选的,所述导热粉体的粒径为5nm~5 μ m。

[0098] 进一步的,所述压敏胶或粘结剂可包含10~90wt%导热粉体。

[0099] 优选的,所述导热粉体包括氧化铝、氮化硼、氮化铝、纳米金刚石、抗氧化铜粉、铝粉中的一种或两种以上的组合,但不限于此。

[0100] 在一些较为具体的实施方案中,所述绝缘膜另一侧可涂布压敏胶或结构性可固化交联的粘结剂,以保证导热膜和隔热膜之间良好接触。

[0101] 优选的,所述压敏胶或粘结剂的厚度为0.1~40 μ m,优选为0.1~20 μ m。

[0102] 优选的,所述压敏胶包括亚克力、硅胶、PU胶中的任意一种,但不限于此。

[0103] 优选的,所述粘结剂包括环氧树脂、聚氨酯树脂、有机硅树脂或亚克力树脂中的一种或两种以上的组合,但不限于此。

[0104] 在一些较为具体的实施方案中,所述压敏胶或粘合剂可以通过印刷、涂布、喷涂、旋涂中的至少一种方式形成于绝缘膜表面。

[0105] 在一些较为具体的实施方案中,为防止外界温度对锂电池箱箱体内部温度造成干扰,在电池箱体内壁侧面、底部和顶部均设置隔热层,优选的,所述隔热层为隔热膜。

[0106] 优选的,所述隔热膜的材质包括挤塑板、PU泡棉、EVA泡棉,氧化铝多晶纤维,岩棉,玻璃纤维,硅酸盐中的任意一种,但不限于此。

[0107] 进一步的,所述隔热膜具有优异的阻燃性,其防火等级至少为UL94-V0。

[0108] 优选的,所述隔热膜的厚度为0.1~50mm,尤为优选为0.1~30mm。

[0109] 优选的,所述隔热膜的导热系数为 $<0.175\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,尤为优选的 $<0.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0110] 在一些较为具体的实施方案中,所述隔热膜贴于所述锂电池箱箱体内壁一侧可设置反射层,可将外界传到至箱体内部温度阻隔到箱体外。

- [0111] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜贴于锂电池箱体内壁。
- [0112] 优选的,所述导热膜贴于锂电池箱体内壁的底面和/或侧面,尤为优选,所述导热膜贴于 电池箱箱体内部整个侧面。
- [0113] 进一步的,所述锂电池箱体和隔热膜上还开设有孔洞,所述孔洞至少用以使导热膜通过 并与箱体外部强制冷却装置/加热装置直接连接。
- [0114] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与风冷冷却装置连接,如此可以将电 池箱箱 体内部热量通过导热膜传导至风冷冷却装置,防止箱体内产生过热现象。
- [0115] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜还与液冷冷却装置连接,如此可以将 电池箱 箱体内部热量通过导热膜传导至液冷冷却装置,防止箱体内产生过热现象。
- [0116] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜还与半导体制冷片传热连接,如此可 以将电 池箱箱体内部热量通过导热膜传导至半导体制冷片,防止箱体内产生过热现象。
- [0117] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与PTC加热器连接,如此可以在电 池箱 箱体 内部温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低温 情况电 池容量衰减。
- [0118] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与液体加热器连接,如此可以在电 池箱 箱体 内部温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低 温情况电 池容量衰减。
- [0119] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与加热膜连接,如此可以在电 池箱 箱体内部 温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低温情 况电 池容 量衰减。
- [0120] 在一些较为具体的实施方案中,所述导热膜与制热电阻连接,如此可以在电 池箱 箱体内部 温度过低时,将加热器的热量通过导热膜均匀传导至电池箱箱体内部,防止低温 情况电 池 容量衰减。
- [0121] 需要说明的是在所述绝缘层表面形成的压敏胶或粘结剂亦可理解为粘结层,本发 明中所 述的隔热膜可以理解为隔热层或者隔热层一部分,导热膜可以理解为导热层或者 导热层的一 部分。
- [0122] 如下将结合附图及若干典型实施例对本发明的技术方案作进一步的解释说明。
- [0123] 请参阅图3,锂电池箱包括箱体1和箱体上盖2,箱体上盖2能够盖合于箱体1的开口 上,隔热膜3设置于所述锂电池箱箱体1内壁侧面、底部和顶部(即箱体上盖2的底部)。
- [0124] 请参阅图4,图4为本发明一典型实施案例中导热膜与电池箱体上盖内侧连接并与 冷却/ 加热装置连接示意图,隔热膜3的表面还设置有导热膜4,所述隔热膜3设置于所述导 热膜4 与箱体1内壁侧面、底部和顶部(即箱体上盖2的底部)之间。该结构有利于在电 池组 内部 温度较高时,将电池模组内部环境的热量迅速传导至制冷装置处;或在电 池组内部温 度较低 时,通过加热装置和导热膜将热量均匀传导到电池箱箱体内部。
- [0125] 请参阅图1,其为本发明一实施例中的导热膜的结构示意图,其中导热膜4包括导 热层 41(导热层41由高导热系数的导热材料形成)和覆于该导热层两侧的绝缘层42(绝缘 层由导热 绝缘材料形成),以及覆于绝缘层一侧的粘结层43(粘结层由压敏胶或粘结剂形 成),该粘结层 用于将导热膜粘附于电 池箱体内壁的隔热膜3之上。
- [0126] 请参阅图2为本发明的技术原理图,至少采用螺栓7将导热膜或制冷/加热装置5/6

与电 池外壳8(即所述箱体1和箱体上盖2)固定,并通过采用具有良好导热性能的导热膜4,在电 池组内部温度较高时,将电池模组内部环境的热量迅速传导至制冷装置5处;或在电 池组内 部温度较低时,通过加热装置6和导热膜4将热量均匀传导到电池箱箱体内部;并通过在导 热膜与箱体内壁之间及整个箱体内侧增设隔热膜3,可有效防止夏天时外界高温热量传导至 电池箱箱体内部,也可阻止寒冷冬季内部热量散失到外界环境中,造成箱体内电 芯温度的过 热或过冷。

[0127] 籍由本发明的前述设计,可以利用导热膜使电池箱体内热量迅速传导到冷却装置,进而 实现对整个电芯的均匀降温效果;另外,通过更换与导热膜紧密连接的水冷、制冷电阻的属 性,将制冷变成制热,即可实现对箱内电芯的整体升温。再者,通过在导热膜与箱 体内壁之 间及整个箱体内侧增设隔热膜,可有效防止夏天时外界高温热量传导至电池箱 箱体内部,也 可阻止寒冷冬季内部热量散失到外界环境中,造成箱体内电芯温度的过热或 过冷。通过以上 技术可最终实现对锂电池组热管理,达到高效冷却/加热的目的,防止电芯 温度过高或过低而 影响其工作性能及安全性。

[0128] 应当理解,上述实施例仅为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此 项技术 的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡 根据本发 明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

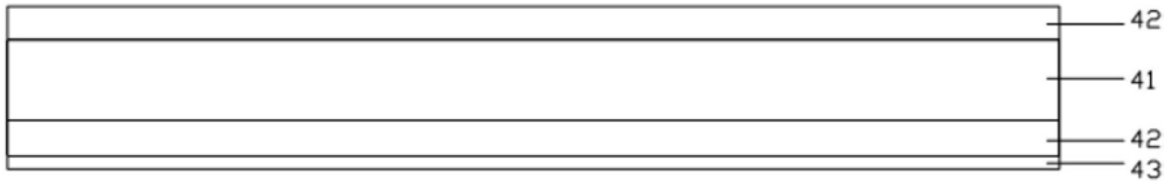


图1

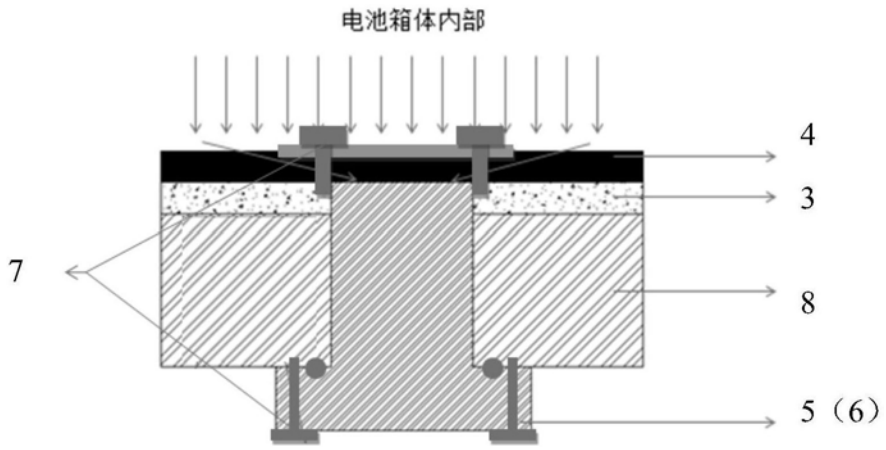


图2

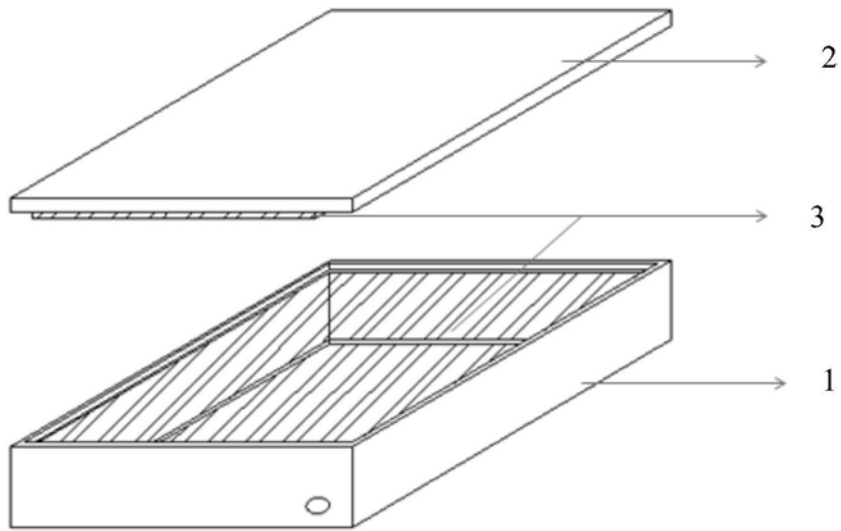


图3

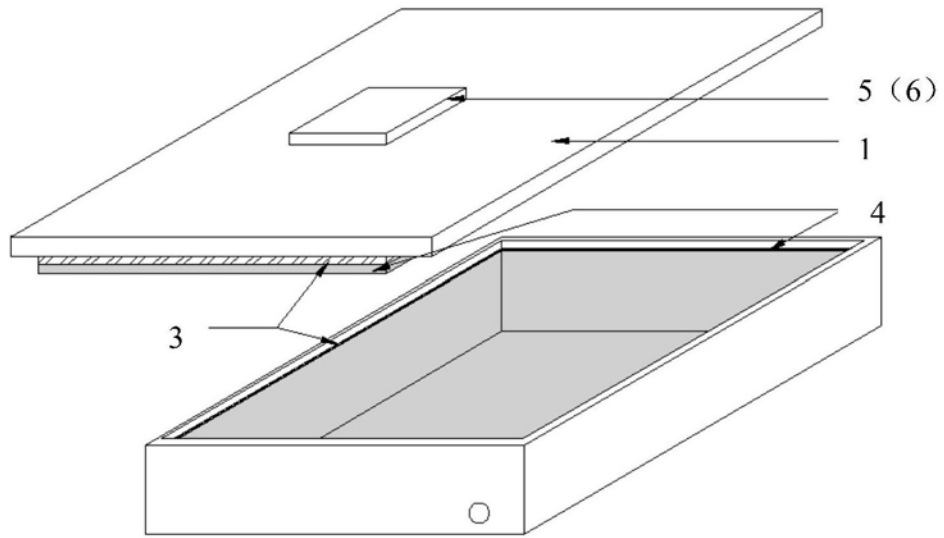


图4