(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103299477 A
(43)申请公布日 2013.09.11

(21)申请号 201280005079.6

(22)申请日 2012.01.04

(30)优先权数据
102011002549.9 2011.01.12 DE

(85)PCT申请进入国家阶段日
2013.07.11

(86)PCT申请的申请数据
PCT/EP2012/050063 2012.01.04

(87)PCT申请的公布数据
WO2012/095337 DE 2012.07.19

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72)发明人 I. 柯卡姆

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 胡莉莉 刘春元

(51)Int.Cl.
H01M 10/50(2006.01)

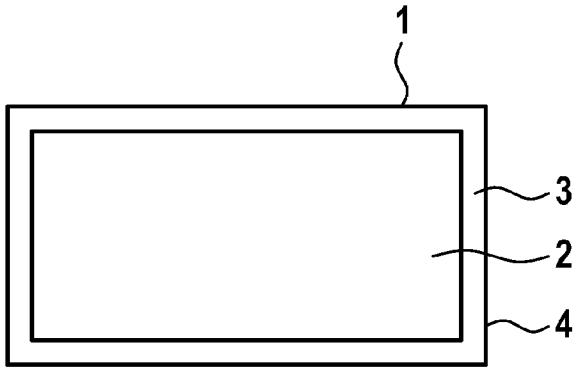
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

通过聚集态变换材料的电池温度调节

(57)摘要

本发明涉及一种用于给电池调节温度的装置(1),该装置(1)包括电池(2)和潜热蓄热器(3),该潜热蓄热器(3)可以将其聚集态从液态改变到固态并且在此可以发出结晶热以把电池(2)加热,而且其中结晶可以通过推进力而被触发。



CN 103299477 A

1. 一种用于给电池调节温度的装置(1),该装置(1)包括电池(2)和潜热蓄热器(3),该潜热蓄热器(3)能够将该潜热蓄热器(3)的聚集态从液态改变到固态并且在此能够发出结晶热以把电池(2)加热,而且其中结晶能够通过推进力来触发。

2. 一种用于给电池调节温度的装置(1),该装置(1)包括电池(2)和潜热蓄热器(3),该潜热蓄热器(3)能够吸收电池(2)的多余的热并且在此将该潜热蓄热器(3)的聚集态从固态改变到液态,而且因此使电池(2)冷却。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置,其特征在于,潜热蓄热器(3)是凝胶。

4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的装置,其特征在于,潜热蓄热器(3)位于围绕电池(1)布置的壳体(4)中。

5. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的装置,其特征在于,潜热蓄热器(3)位于多个单独的围绕电池(1)布置的壳体(4)中。

6. 根据权利要求 5 所述的装置,其特征在于,潜热蓄热器(3)的聚集态的变换在单独的壳体(4)中能够彼此独立地被控制。

7. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的装置,其特征在于,潜热蓄热器(3)直接位于电池(1)中。

8. 一种产品,其包括根据权利要求 1 至 7 之一所述的装置。

9. 一种用于把电池(2)加热的方法,其特征在于,电池(2)与潜热蓄热器(3)接触,并且其中潜热蓄热器(3)具有液态聚集态,而且潜热蓄热器(3)能够将该潜热蓄热器(3)的聚集态从液态改变到固态并且在此发出结晶热以把电池(2)加热,而且其中潜热蓄热器(3)的结晶通过推进力被触发。

10. 一种用于使电池(2)冷却的方法,其特征在于,电池(2)与潜热蓄热器(3)接触,其中潜热蓄热器(3)具有固态聚集态,并且潜热蓄热器(3)能够吸收热而且在此将该潜热蓄热器(3)的聚集态从固态改变到液态。

通过聚集态变换材料的电池温度调节

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于给电池调节温度的装置(1),该装置(1)包括电池(2)和潜热蓄热器(Latentwaermespeicher)(3),该潜热蓄热器(3)可以将其聚集态从液态改变到固态并且在此也可以发出结晶热以把电池(2)加热,并且其中结晶可以通过推进力(Impuls)来触发。此外,本发明还涉及包括该装置的产品,并且涉及一种用于给电池调节温度的方法。

背景技术

[0002] 常规锂离子电池的可用容量和功率受到部件的环境温度极大影响。特别是在低环境温度的情况下,因而需要在投入使用之前或者即将投入使用时将电池加热到几乎室温(即18℃到20℃)。为此,必要时结合附加的其他化学(例如铅酸)电池,单独的加热系统被加热。

[0003] 将在物质结晶时释放的结晶热用于加热的原理例如由凝胶袖珍加热器(Gel-Taschenwaermer)而公知。在凝胶袖珍加热器中,结晶例如可通过可折叠的金属小板而开始。

发明内容

[0004] 本发明的主题是一种用于给电池调节温度的装置(1),该装置(1)包括电池(2)和潜热蓄热器(3),该潜热蓄热器(3)可以将其聚集态从液态改变到固态并且在此发出结晶热以把电池(2)加热,而且其中结晶通过推进力来触发。

[0005] 本发明的主题也是一种用于给电池调节温度的装置(1),该装置(1)包括电池(2)和潜热蓄热器(3),该潜热蓄热器(3)可以吸收电池(2)的多余的热并且在此将其聚集态从固态改变到液态而且因此使电池(2)冷却。

[0006] 在本发明的一种实施形式中,该装置的特征在于,潜热蓄热器(3)是凝胶。

[0007] 在本发明的一种实施形式中,该装置的特征在于,潜热蓄热器(3)位于围绕电池(1)布置的壳体(4)中。该壳体可以完全包围电池。该壳体可以仅包围电池的部分。

[0008] 在另一种实施形式中,该装置的特征在于,潜热蓄热器(3)位于多个单独的围绕电池(1)布置的壳体(4)中。在一种特别的实施形式中,该装置的特征在于,潜热蓄热器(3)的聚集态的变换在单独的壳体(4)中可以彼此独立地被控制。

[0009] 在另一种实施形式中,该装置的特征在于,潜热蓄热器(3)直接位于电池(1)中。

[0010] 本发明的另一方面涉及一种产品,其特征在于,该产品包括根据本发明的装置。在本发明的一种特别的实施形式中,该产品是一种设备或者车辆。

[0011] 本发明的另一方面涉及一种用于给电池调节温度的方法,其特征在于,电池(2)与潜热蓄热器(3)接触,并且其中电池通过如下方式被加温:潜热蓄热器(3)具有液态聚集态,并且潜热蓄热器(3)可以将其聚集态从液态改变到固态而且在此发出结晶热以把电池(2)加热,并且其中潜热蓄热器(3)的结晶通过推进力来触发,以及其中电池通过如下方式

被冷却：潜热蓄热器(3)具有固态聚集态并且潜热蓄热器(3)可以吸收热而且在此将其聚集态从固态改变到液态。

[0012] 本发明的另一方面涉及一种用于把电池(2)加热的方法，其特征在于，电池(2)与潜热蓄热器(3)接触，并且其中潜热蓄热器(3)具有液态聚集态，而且潜热蓄热器(3)可以将其聚集态从液态改变到固态并且在此发出结晶热以把电池(2)加热，并且其中潜热蓄热器(3)的结晶通过推进力来触发。

[0013] 本发明的另一方面涉及一种用于使电池(2)冷却的方法，其特征在于，电池(2)与潜热蓄热器(3)接触，其中潜热蓄热器(3)具有固态聚集态并且潜热蓄热器(3)可以吸收热而且在此将其聚集态从固态改变到液态。

[0014] 本发明利用在潜热蓄热器(3)的结晶时释放的结晶热来在低环境温度的情况下把电池(2)加热到最佳的工作温度上。释放的结晶热可以被用于把电池(2)加热到对于电池的工作而言优选的温度范围(例如18°、19°、20℃、40℃、60℃)上。优选的温度范围在这种情况下与所使用的电池化学(Zellchemie)和电池类型有关。

[0015] 如果在较长服务期限之后在低温情况下要接通电池(2)，则通过合适的推进力(触发器(Trigger))可以使潜热蓄热器(3)的结晶开始，于是该潜热蓄热器(3)将其所积蓄的热能量以结晶热的形式释放并且由此把电池(2)加热。

[0016] 电化学电池是电化学蓄能器和能量转换器。在电化学电池放电时，所积蓄的化学能通过电化学氧化还原反应被转换成电能。原电池只能放电一次而不能被再充电。在这些电池中，在放电时的反应部分地是不可逆。而可再充电的二次电池(蓄电池)尽可能地被置于类似于新状态的充电状态中，使得从化学能到电能以及从电能到化学能的多重转换是可能的。在本申请中，术语“电池”用作电池、电化学电池和蓄电池的上位概念。

[0017] 容量以安培小时(缩写：Ah)或者以安培秒＝库仑(Coulomb)(单位符号为：C)为单位来说明。在电池中积蓄的电荷被称作电池的容量。区分理论容量(与电池中的活性物质的量有关)与在确定的条件下可提取的电荷(可用容量)。电池的可用容量与放电条件、例如电池的温度和以前的发展情况(例如在放电之前的放置的持续时间和条件)有关。

[0018] 所有电池在放置时经历自放电。自放电的速度尤其是与电池类型和温度有关。放置温度越低，则自放电越少。因此，有利地可以是，在低温下放置电池，以便在即将使用之前才使其达到最佳的工作温度。

[0019] 锂电池是其中锂被用作负电极中的活性物质的原电池。锂电池与锂离子蓄电池不同不可再充电地被设计。后者常常同样被称作锂电池。锂电池的例子是锂－亚硫酰氯电池、锂－二氧化锰电池、锂－二氧化硫电池、锂－一氟化碳电池、锂－碘电池、锂－硫化铁电池。

[0020] 其他电池的例子是碱－锰电池、镍－氢氧化合物电池、氧化汞－锌电池、氧化银－锌电池、锌－二氧化锰电池、氯化锌电池、锌－空气电池。

[0021] 蓄电池(Akku)是可多次使用的电能存储器，大多基于电化学系统，并且由此是电池的特殊形式。与由原电池构成的不可再充电的电池不同，蓄电池包括一个或多个可再充电的二次电池。在车辆中，蓄电池被用作起动电池，用以产生用于起动内燃机的起动器、车载电子装置和灯的电流。这些蓄电池提供电流直至发动机运转，接着蓄电池通过作为发电机工作的照明发电机(Lichtmaschine)被再充电。类似地，蓄电池可以被使用在摩托车、船舶和飞机中。

[0022] 蓄电池的例子是NiCd（镍－镉）蓄电池、NiH_2-（镍－氢）蓄电池、NiMH（镍－金属氢化物）蓄电池、NiFe（镍－铁）蓄电池、Li-Ion（锂离子－蓄电池、LiPo-（锂－聚合物）蓄电池、LiFe-（锂－金属）蓄电池、LMP-（锂－金属－聚合物）蓄电池、Li-Mn-（锂－锰）蓄电池、$LiFePO_4$-（锂－铁－磷酸盐）蓄电池、LiTi-（锂－钛酸盐）蓄电池、LiS-（锂－硫）蓄电池、RAM-（可再充电的碱锰）蓄电池、PTMA-（2,2,6,6-甲基丙烯酸四甲基哌啶氧基-4-酯）蓄电池、Na/NiCl-（钠－氯化镍－高温）蓄电池、SCiB-（超级电荷离子电池（Super Charge Ion-Battery））蓄电池、SnC/Li_2S-（锌－硫－锂）蓄电池、银－锌蓄电池、钒－氧化还原－蓄电池、锌－溴－蓄电池。

[0023] 在最简单的实施形式中，潜热蓄热器（3）围绕电池（2）被布置。该潜热蓄热器是如下存储材料（Speichermaterial）：所述存储材料可以将其聚集态从液态变换到固态并且相反地从固态变换到液态，并且在此发出或吸收能量。优选地，潜热蓄热器（3）位于一个或多个容器中，例如位于一个或多个壳体（4）、一个或多个膜中，以便将潜热蓄热器（3）固定在液体状态。潜热蓄热器（3）例如位于由纯塑料制成的贮藏器中或者位于由具有用于提高导热性的添加物（例如陶瓷颗粒）的塑料制成的贮藏器中或者位于由金属制成的贮藏器中，其中所述金属优选具有高导热性（例如铜、铝）并且必要时附加地具有低密度。

[0024] 潜热蓄热器作为在冷却时实施相变换的液体存在。盐水或者具有高蓄热系数的特定凝胶大多被用作潜热蓄热器的材料。在该情况下，相变换据此来识别：潜热蓄热器在其已充电（即已冷却）时是硬的和厚的。可向潜热蓄热器添加防止腐烂的物质。

[0025] 潜热蓄热器（3）通过利用存储材料的可逆的热动力学状态改变（优选地固－液相变（固化／熔化））的焓来起作用。潜热蓄热器例如包含特定的盐或石蜡作为用作存储介质的所含物。在潜热蓄热器（3）的存储材料充电时，存储材料熔化，该存储材料由此可以吸收许多热能（熔化热）。该过程是可逆的。在固化时，存储材料恰好又发出该热量。

[0026] 例如，芒硝或者明矾或者三水乙酸钠可被用作潜热蓄热器中的存储介质。三水乙酸钠例如在为58℃的熔化温度下被液化，并且在更低的温度（可能直至-20℃）下也还保持液态，并且在那里作为过冷的熔融物存在于亚稳态下。

[0027] 结晶可以通过推进力、例如被按压到潜热蓄热器中的金属小板触发。潜热蓄热器在此被加温，其中完全的结晶并且由此释放潜热可以在较长时间上持续。

[0028] 在本发明中，触发潜热蓄热器的结晶的产品或者材料被称作推进力或者触发器。触发器的例子是可以被按压到潜热蓄热器中的小板。触发器也为被添加给潜热蓄热器的晶核。触发器可以是压力波，所述压力波在潜热蓄热器的过饱和溶液中触发结晶。潜热蓄热器的压缩同样可以触发结晶。

[0029] 这种蓄热技术的优点基于，在通过所使用的潜热蓄热器的熔化温度精确确定的温度范围中将尽可能多的热能积蓄在尽可能小的质量中。对于液晶潜热蓄热器的技术应用而言，通常期望略低于熔化温度进行再结晶。

[0030] 基于盐或石蜡的现代潜热蓄热器针对不同的应用具有已开发的物理特性，并且针对几乎所有温度范围都可得到。这些潜热蓄热器越来越多地被应用并且能够实现在电池的最佳工作温度的范围中向下缓冲（abpuffern）温度，如上面那样。

[0031] 由过饱和的溶液形成晶体的过程被称作结晶。为了可以形成晶体，待结晶出的（auszukristallisierend）物质首先必须被置于过饱和。这例如通过溶液或者熔化物的

冷却过程或者通过溶剂的蒸发来发生。在包括多个成分(例如离子晶体)的晶体的情况下，过饱和也可以通过两种溶液的混合来产生，所述两种溶液分别包含所述成分之一。在此，之前溶解的分子或元素按有规律的、部分物质特定的(stoffspezifisch)形式布置。当添加接着在过饱和的溶液中继续生长的籽晶时，该过程可以被加速。在没有“积聚部位(Anlagerunsstelle)”的情况下，也就是在没有晶核的情况下，在水分子按晶格排列之前，直至 -30℃的过冷是可能的。例如，接着振动可自发地触发结晶。

[0032] 当物质将其聚集态从液态改变到固态时，结晶热(固化热)被释放。基于能量守恒定律，释放的能量与要用于物质的熔化的能量(也参见熔化热)一样大。在不同的物质的情况下，每千克质量的固化热(=熔化热)大小不同。

附图说明

[0033] 根据本发明的主题的其他优点和有利的扩展方案通过附图说明并且在以下描述中予以阐述。在此要注意的是，附图仅仅具有描述性特征并且不能被考虑用于以某种形式限制本发明。其中：

图 1 示出了用于给电池调节温度的装置(1)的示意性结构。

具体实施方式

[0034] 图 1 示出了一种用于给电池调节温度的装置(1)，其具有电池(2)、潜热蓄热器(3)和壳体(4)。在最简单的实施形式中，潜热蓄热器(3)围绕电池单元(2)被布置。潜热蓄热器是如下存储材料，该存储材料能够将其聚集态从液态变换到固态并且相反地从固态变换到液态，而且在此发出能量或吸收能量。优选地，潜热蓄热器(3)位于一个或多个容器中，例如位于一个或者多个壳体(4)、一个或多个膜中，以便将潜热蓄热器(3)固定在液体状态。

[0035] 用于进行电池温度调节的装置(1)的运行方式如下：

用于给电池调节温度的装置(1)一方面具有冷却功能。

[0036] 当电池在工作中时，由电池产生能量。能量的主要部分被消耗。能量的一部分被转换成热。热能由电池被发出给潜热蓄热器，该潜热蓄热器包围电池。该潜热蓄热器吸收热能。热输送引起潜热蓄热器中的相变，由此潜热蓄热器的聚集态改变。先前为固态的存储材料转入液态聚集态。潜热蓄热器对电池的多余的热的吸收导致存储材料熔化。通过放热使电池冷却。

[0037] 用于给电池调节温度的装置(1)另一方面具有加热功能。

[0038] 当电池(2)不在工作中或被关断时，电池(2)不产生能量。潜热蓄热器(3)位于液态聚集态。通过推进力触发潜热蓄热器(3)的结晶。在此，在潜热蓄热器中进行从液态聚集态到固态聚集态的相变。在结晶时，结晶热被释放，所述结晶热由与潜热蓄热器(3)邻接的电池(2)吸收。由此，电池被逐渐加热。该装置用作加热元件。

[0039] 该装置和由潜热蓄热器发出的结晶热可以被用于电池的加热或预热。

[0040] 壳体(4)可以被实施为使得潜热蓄热器被放置在多个单独的壳体中。各个壳体可以共同被激励(ansteuern)。在优选的实施形式中，各个壳体可以彼此独立地被激励。这意味着，结晶可以在各个壳体中独立地被触发。

[0041] 也就是说，推进力可以在各个壳体中彼此独立地被触发。通过多个被触发的结晶

过程或多个被激励的壳体或多个被激励的潜热蓄热器，可以以这种方式调整所释放的热量。以这种方式，与过低的起始温度无关地可以调整电池的最佳工作温度。利用包含潜热蓄热器并且包围电池的多个小壳体可以给电池调节温度并且必要时可以精确地调整电池的温度。

[0042] 为了能够直接对电池实现更好的加热，潜热蓄热器也可以被安置在电池中。优选地，潜热蓄热器接着位于电池中的小间隙中。

[0043] 潜热蓄热器的结晶并且由此用于给电池调节温度的装置(1)的加热功能在环境温度足够高时不被触发。该潜热蓄热器(1)接着保持关断并且不把电池加热。

[0044] 根据本发明的用于给电池调节温度的装置(1)在所有固定或者移动使用的电池中可与化学组分无关地被使用。

[0045] 本发明也包括如下产品：所述产品包括用于给电池调节温度的装置(1)，所述产品例如是设备和车辆。

[0046] 用于给电池调节温度的装置(1)可以被应用在所有设备中，例如被应用在汽车、(例如与光伏设施或者风能设施结合的)固定的蓄电池组(Stromspeicher)或电动工具中，在这些设备中电池要在确定的温度下工作。

[0047] 本发明的一种特别的实施形式涉及用于给电池调节温度的装置(1)在车辆(例如汽车)、船舶、飞机、摩托车中的应用。

[0048] 根据本发明的用于给电池调节温度的装置(1)的优点是：汽车可以在非常低的温度下起动，而无需借助单独的系统对电池进行花费能量的预热。在环境温度低的情况下用于预热电池的能耗被减小。利用该装置可以实现较快速的电池加温，逐渐加热阶段被缩短。利用该装置可以保证电池在最佳的温度范围中工作。由此，可以延长电池的使用寿命。附加的电池加热装置也许变得多余。由此，降低了制造成本和维修成本。

[0049] 本发明在产品方面通过使用具有潜热蓄热器的加热/冷却装置可明确且简单地在视觉上或者借助简单的测量技术而被证明。

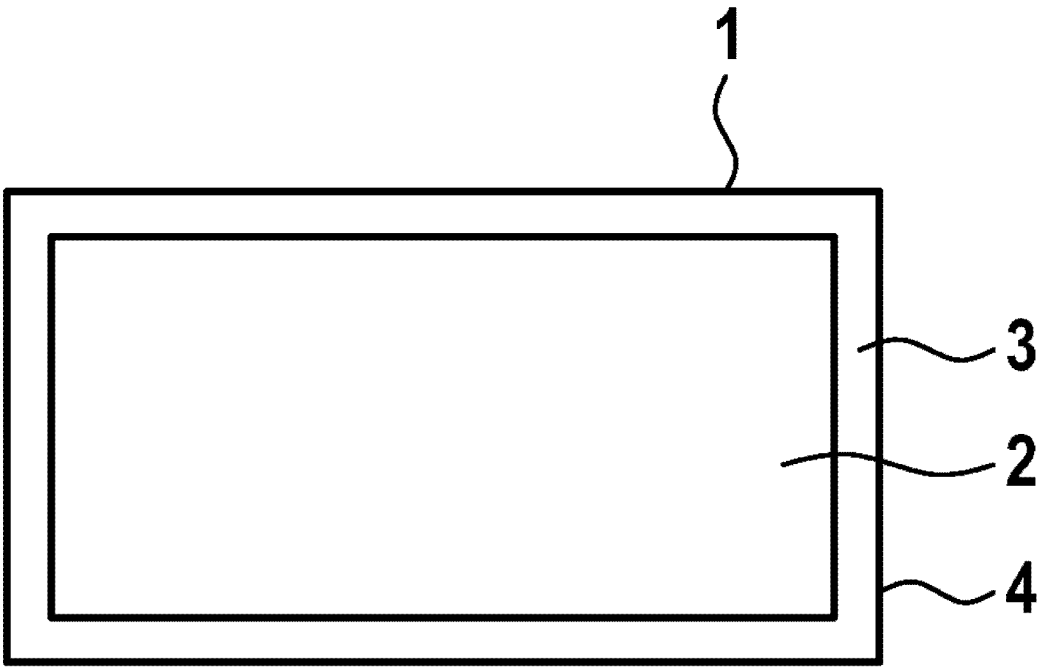


图 1