



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108375285 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810138251.4

H01M 10/04(2006.01)

(22)申请日 2018.02.10

H01M 10/0525(2010.01)

(71)申请人 安徽唯诗杨信息科技有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区长江西路727号峰尚国际公寓1-2302室

(72)发明人 任磊

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

F26B 9/06(2006.01)

F26B 5/04(2006.01)

F26B 21/02(2006.01)

F26B 21/14(2006.01)

B01D 53/26(2006.01)

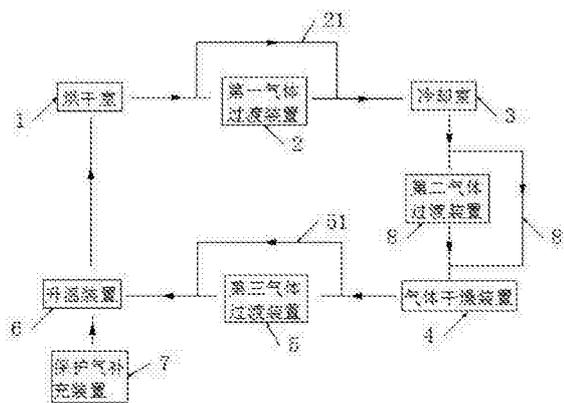
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种锂离子动力电池干燥装置与干燥方法

(57)摘要

本发明公开一种锂离子动力电池干燥装置与干燥方法,该干燥装置包括烘干室、第一气体过渡装置、冷却室、气体干燥装置、第三气体过渡装置、升温装置、保护气补充装置以及第二气体过渡装置,其中烘干室、第一气体过渡装置、冷却室、第二气体过渡装置、气体干燥装置、第三气体过渡装置与升温装置依次连接,升温装置与烘干室连接,保护气补充装置与升温装置连接;所述烘干室用于干燥电池,干燥柜通过滑轨安装在烘干室内;所述气体干燥装置内分为上气体干燥室与下气体干燥室。本发明所述的一种锂离子动力电池干燥装置,通过对氮气循环使用,减少了氮气的使用量,降低了生产成本,同时通过烘干室的结构设计使干燥速度更快更均匀,降低了生产周期。



1. 一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,包括烘干室(1)、第一气体过渡装置(2)、冷却室(3)、气体干燥装置(4)、第三气体过渡装置(5)、升温装置(6)、保护气补充装置(7)以及第二气体过渡装置(8),其中烘干室(1)、第一气体过渡装置(2)、冷却室(3)、第二气体过渡装置(8)、气体干燥装置(4)、第三气体过渡装置(5)与升温装置(6)依次连接,升温装置(6)与烘干室(1)连接,保护气补充装置(7)与升温装置(6)连接;

所述烘干室(1)包括气体通道(11)、干燥柜(12)、滑轨(13)以及通气管道(14),干燥柜(12)通过滑轨(13)安装设置在烘干室(1)内,干燥柜(12)与烘干室(1)的内壁之间形成有气体通道(11),烘干室(1)的一端连接有进气管道(14),进气管道(14)与干燥柜(12)连接,烘干室(1)的另一端连接有出气管道(15);

所述气体干燥装置(4)包括箱体(41)、气体增压泵(43),进气管(44)、出气管(45)、气压计(47)与分隔板(48),所述分隔板(48)将箱体(41)的内部空间分为上气体干燥室(42)与下气体干燥室(46),上气体干燥室(42)与下气体干燥室(46)内均安装有气压计(47),箱体(41)的一端通过出气管(45)与第三气体过渡装置(5)连接,箱体(41)的另一端通过进气管(44)连接有气体增压泵(43)。

2. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,所述第一气体过渡装置(2)与第一并联管道(21)并联,第二气体过渡装置(8)与第二并联管道(81)并联,第三气体过渡装置(5)与第三并联管道(51)并联,且第一并联管道(21)、第二并联管道(81)以及第三并联管道(51)上进安装有阀门。

3. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,所述烘干室(1)的内壁为保温材料,管道(14)与管道(15)的外壁上均包裹有保温层。

4. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,所述干燥柜(12)包括电池柜(1201)、架板(1202)以及热风管道(1204),电池柜(1201)柜体的各壁上均开有透气孔(1203),电池柜(1201)的两相对侧壁的外部安装有架板(1202),电池柜(1201)内安装有热风管道(1204),热风管道(1204)上开有热风孔(1205),所述热风管道(1204)的一端密封,热风管道(1204)的另一端与进气管道(14)接通。

5. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,所述第一气体过渡装置(2)为圆柱形管道,第一气体过渡装置(2)的管道直径大于连接烘干室(1)与冷却室(3)的管道的直径。

6. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,所述第二气体过渡装置(8)与第二并联管道(81)的结构和连接方式与第一气体过渡装置(2)与第一并联管道(21)相同,所述第三气体过渡装置(5)与第三并联管道(51)的结构和连接方式与第一气体过渡装置(2)与第一并联管道(21)相同。

7. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,所述上气体干燥室(42)与下气体干燥室(46)中均充满有分子筛。

8. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池干燥装置,其特征在于,包括烘干室(1)、冷却室(3)、气体干燥装置(4)、第三气体过渡装置(5)、升温装置(6)以及第二气体过渡装置(8),其中冷却室(3)、第二气体过渡装置(8)、气体干燥装置(4)、第三气体过渡装置(5)、升温装置(6)与烘干室(1)依次连接,第三气体过渡装置(5)与第三并联管道(51)并联,第二气体过渡装置(8)与第二并联管道(81)并联,烘干室(1)与冷却室(3)均与空气接通。

9. 一种锂离子动力电池干燥方法,其特征在于,包括如下步骤:

将待干燥的锂离子电池放入干燥柜(12)中,通过抽真空与保护气补充装置(7)排出锂离子动力电池干燥装置中的空气,使整个锂离子动力电池干燥装置处于保护气氛围中,开启升温装置(6)对保护气进行加热;

加热后的保护气对烘干室(1)内的锂离子电池进行加热烘干,带有大量水分的保护气经过冷却室(3)降温并除去其中所含的部分水分;

通过冷却室降温除水后的保护气进入气体干燥装置(4),气体干燥装置(4)中的分子筛在高于一个大气压的条件下对保护气中的水分进行进一步吸收,工作时,气体干燥装置(4)中的上气体干燥室(42)与下气体干燥室(46)轮换使用,当其中一个干燥室无法起到有效的吸附效果时,通过阀门调节使保护气通过另一个干燥室,并将效果降低的分子筛取出,通过微波法进行快速干燥;

经过完全干燥的保护气进入升温装置(6),通过升温装置(6)对干燥后的保护气以及保护气补充装置所补充的保护气进行加热升温,并将加热后的保护气通入烘干室中。

一种锂离子动力电池干燥装置与干燥方法

技术领域

[0001] 本发明属于新能源技术领域,具体的,涉及一种锂离子动力电池干燥装置与干燥方法。

背景技术

[0002] 自日本索尼公司对锂离子电池材料实现商品化以来,锂离子电池因其质量轻、电压高、体积小、无记忆效应、比能量高、循环寿命长以及环境友好等诸多特性,而迅速在便携式移动电源、移动电话、便携式电脑、摄像机等便携式电子产品领域推广应用,并在能源领域占据了重要位置。

[0003] 随着锂离子电池的应用领域及使用量的不断扩大,人们对于锂离子电池体系及生产过程提出了越来越高的要求。在影响锂离子电池循环寿命与安全性能的诸多因素中,水分是其中最重要的影响因素之一,水分会导致锂离子电池电解液分解以及水份与锂枝晶反应放出可燃性气体等后果,由此导致了电池性能下降甚至发生爆炸等严重的安全性问题,因此在生产锂电池过程中,在灌注电解液之前,需要对锂离子电池内的电芯进行干燥,降低电芯的水分含量,提高锂离子电池生产与使用的安全性。

[0004] 在现有技术中,在对锂离子电池电芯进行干燥时,是将未灌注电解液的电池放入密封的干燥箱中,通过抽真空和加热的方法对锂电池的电池芯进行干燥,但是这种方法导致干燥箱中缺乏导热介质,从而降低了干燥效果,而且为了及时带走水分还需要通入流动的惰性气体,这也会大大提高惰性气体的使用量,提高了干燥成本,为了解决这一问题,提供一种干燥快速,节约能源的锂电池干燥装置与方法,本发明提供了以下解决方案。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种锂离子动力电池干燥装置与干燥方法。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种锂离子动力电池干燥装置,包括烘干室、第一气体过渡装置、冷却室、气体干燥装置、第三气体过渡装置、升温装置、保护气补充装置以及第二气体过渡装置,其中烘干室、第一气体过渡装置、冷却室、第二气体过渡装置、气体干燥装置、第三气体过渡装置与升温装置依次连接,升温装置与烘干室连接,保护气补充装置与升温装置连接;

[0008] 所述烘干室包括气体通道、干燥柜、滑轨以及通气管道,干燥柜通过滑轨安装设置在烘干室内,干燥柜与烘干室的内壁之间形成有气体通道,烘干室的一端连接有进气管道,进气管道与干燥柜连接,烘干室的另一端连接有出气管道;

[0009] 所述气体干燥装置包括箱体、气体增压泵,进气管、出气管、气压计与分隔板,所述分隔板将箱体的内部空间分为上气体干燥室与下气体干燥室,上气体干燥室与下气体干燥室内均安装有气压计,箱体的一端通过出气管与第三气体过渡装置连接,箱体的另一端通过进气管连接有气体增压泵。

[0010] 作为本发明的进一步方案,所述第一气体过渡装置与第一并联管道并联,第二气

体过渡装置与第二并联管道并联,第三气体过渡装置与第三并联管道并联,且第一并联管道、第二并联管道以及第三并联管道上进安装有阀门。

[0011] 作为本发明的进一步方案,所述烘干室的内壁为保温材料,管道与管道的外壁上均包裹有保温层。

[0012] 作为本发明的进一步方案,所述干燥柜包括电池柜、架板以及热风管道,电池柜柜体的各壁上均开有透气孔,电池柜的两相对侧壁的外部安装有架板,电池柜内安装有热风管道,热风管道上开有热风孔,所述热风管道的一端密封,热风管道的另一端与进气管道接通。

[0013] 作为本发明的进一步方案,所述第一气体过渡装置为圆柱形管道,第一气体过渡装置的管道直径大于连接烘干室与冷却室的管道的直径。

[0014] 作为本发明的进一步方案,所述第二气体过渡装置与第二并联管道的结构和连接方式与第一气体过渡装置与第一并联管道相同,所述第三气体过渡装置与第三并联管道的结构和连接方式与第一气体过渡装置与第一并联管道相同。

[0015] 作为本发明的进一步方案,所述上气体干燥室与下气体干燥室中均充满有分子筛。

[0016] 作为本发明的进一步方案,本发明所述一种锂离子动力电池干燥装置包括烘干室、冷却室、气体干燥装置、第三气体过渡装置、升温装置以及第二气体过渡装置,其中冷却室、第二气体过渡装置、气体干燥装置、第三气体过渡装置、升温装置与烘干室依次连接,第三气体过渡装置与第三并联管道并联,第二气体过渡装置与第二并联管道并联,烘干室与冷却室均与空气接通。

[0017] 一种锂离子动力电池干燥方法,包括如下步骤:

[0018] 将待干燥的锂离子电池放入干燥柜中,通过抽真空与保护气补充装置排出锂离子电池干燥装置中的空气,使整个锂离子动力电池干燥装置处于保护气氛围中,开启升温装置对保护气进行加热;

[0019] 加热后的保护气对烘干室内的锂离子电池进行加热烘干,带有大量水分的保护气经过冷却室降温并除去其中所含的部分水分;

[0020] 通过冷却室降温除水后的保护气进入气体干燥装置,气体干燥装置中的分子筛在高于一个大气压的条件下对保护气中的水分进行进一步吸收,工作时,气体干燥装置中的上气体干燥室与下气体干燥室轮换使用,当其中一个干燥室无法起到有效的吸附效果时,通过阀门调节使保护气通过另一个干燥室,并将效果降低的分子筛取出,通过微波法进行快速干燥;

[0021] 经过完全干燥的保护气进入升温装置,通过升温装置对干燥后的保护气以及保护气补充装置所补充的保护气进行加热升温,并将加热后的保护气通入烘干室中。

[0022] 本发明的有益效果:本发明所述的一种锂离子动力电池干燥装置,通过对氮气循环使用,减少了氮气的使用量,降低了生产成本,同时通过烘干室的结构涉及使锂离子电池的干燥速度更快更均匀,降低了生产周期。

附图说明

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述。

- [0024] 图1是本发明的实施例1的简易结构示意图,其中箭头代表保护气在装置内的流通方向;
- [0025] 图2是烘干室的结构示意图;
- [0026] 图3是干燥柜的结构示意图;
- [0027] 图4是第一气体过渡装置的结构示意图;
- [0028] 图5是气体干燥室的结构示意图;
- [0029] 图6是本发明的实施例2的简易结构示意图,其中箭头代表干燥空气在装置内的流通方向。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 实施例1:

[0032] 一种锂离子动力电池干燥装置,如图1所示,包括烘干室1、第一气体过渡装置2、冷却室3、气体干燥装置4、第三气体过渡装置5、升温装置6、保护气补充装置7以及第二气体过渡装置8,上述各装置按照烘干室1、第一气体过渡装置2、冷却室3、第二气体过渡装置8、气体干燥装置4、第三气体过渡装置5、升温装置6的顺序依次连接,保护气补充装置7与升温装置6连接,相邻两装置之间均安装有阀门,所述第一气体过渡装置2与第一并联管道21并联,第二气体过渡装置8与第二并联管道81并联,第三气体过渡装置与第三并联管道51并联,所述第一并联管道21、第二并联管道81以及第三并联管道51上均安装有阀门。

[0033] 所述烘干室1用于对充电解液之前的锂电池电池芯进行干燥,所述第一气体过渡装置2用于连接烘干室1与冷却室3,所述冷却室3用于对保护气进行冷却并除去保护气中的一部分水分,所述气体干燥装置4用于对保护气进行进一步干燥,所述第三气体过渡装置5用于连接气体干燥装置4与升温装置6,所述升温装置6用于对保护气进行升温加热,所述保护气补充装置用于对流程中损失的保护气进行补充。

[0034] 如图2所示,所述烘干室1包括气体通道11、干燥柜12、滑轨13以及通气管道14,所述烘干室1内安装有滑轨13,干燥柜12通过滑轨13安装设置在烘干室1内,干燥柜12与烘干室1的内壁之间形成有气体通道11,烘干室1的一端连接有进气管道14,进气管道14分有多根支管分别于干燥柜12连接,烘干室1的另一端连接有出气管道15,所述烘干室1的内壁为保温材料,管道14与管道15的外壁上均包裹有保温层,最大限度的防止热量的流失与浪费。

[0035] 如图3所示,所述干燥柜12包括电池柜1201、架板1202以及热风管道1204,电池柜1201柜体的各壁上均开有透气孔1203,在本实施例中,透气孔1203为圆孔,这样可以保证电池柜1201在透气的同时可以容纳待干燥的锂电池,电池柜1201的两相对侧壁的外部安装有架板1202,电池柜1201内安装有热风管道1204,热风管道1204上开有热风孔1205,所述热风管道1204的一端密封,热风管道1204的另一端与进气管道14接通。

[0036] 所述烘干室1与第一气体过渡装置2连接,第一气体过渡装置2与第一并联管道21并联,第一气体过渡装置为有较大体积的气体容器,在本实施例中,如图4所示,所述第一气

体过渡装置2为圆柱形管道,第一气体过渡装置2的管道直径大于连接烘干室与冷却室的管道的直径,第一气体过渡装置2的一端通过管道与烘干室1接通,第一气体过渡装置2的另一端通过管道与冷却室3接通,当烘干室1进入冷却室3的保护气气流流速较慢或适宜时,关闭第一气体过渡装置2上的阀门,打开第一并联管道21上的阀门,当气流流速较大时,同时打开第一气体过渡装置2与第一并联管道21上的阀门,设置第一气体过渡装置可以使装置在工作一端时间后,装置内的保护气从烘干室1流向冷却室3的过程中更加稳定。

[0037] 所述冷却室3采用公知的冷却装置,在本实施例中,冷却室3采用列管换热器,列管换热器的热流体进口通过管道与第一气体过渡装置2接通,列管换热器的冷流体出口通过第二气体过渡装置8与气体干燥装置4接通,为了保证冷却室3的冷却效率,冷却室3所用的冷却液温度低于10℃,冷却室3在工作时可以有效降低保护气的温度,一方面可以有效去除保护气中的一部分水分,另一方面可以通过降低保护气温度来降低保护气的露点,从而达到有效提高下一工序的工作效果的目的。

[0038] 所述第二气体过渡装置8与第二并联管道81的结构、连接方式与作用均与第一气体过渡装置2与第一并联管道21相同,因此在此不再做进一步描述。

[0039] 如图5所示,所述气体干燥装置4包括箱体41、气体增压泵43,进气管44、出气管45、气压计47与分隔板48,所述分隔板48将箱体41的内部空间分为上气体干燥室42与下气体干燥室46,上气体干燥室42与下气体干燥室46内均安装有气压计47,箱体41的一端连接有出气管45,出气管45与第三气体过渡装置5连接,箱体41的另一端连接有进气管44,进气管44连接有气体增压泵43,所述上气体干燥室42与下气体干燥室46中均充满有分子筛,工作时,可以轮换使用上气体干燥室42与下气体干燥室46,并通过提高箱体41内的压强来提高分子筛的吸收效果。

[0040] 所述第三气体过渡装置5与第三并联管道51的结构、连接方式与作用均与第一气体过渡装置2与第一并联管道21相同,因此在此不再做进一步描述。

[0041] 所述升温装置6采用公知的气体升温装置,在本实施例中,升温装置6为风道式气体加热器,通过风道式气体加热器对保护气进行加热,并将加热后的保护气在此输入烘干室1,从而形成一个循环的保护气使用系统。

[0042] 所述保护气补充装置7采用公知的惰性气体存储或输送装置,在本实施例中,以氮气作为保护气,因此保护气补充装置7采用氮气的存储装置或运输管道,由于在干燥过程中,作为保护气的氮气会从装置缝隙中溢出一部分,因此循环使用的氮气不足以维持本发明所述的一种锂离子动力电池干燥装置中的保护气氛围,因此还需要不停的补充装置中的氮气作为保护气,保护气补充装置7用于补充干燥装置在干燥过程中所损失的氮气,使烘干室始终在氮气气氛中进行干燥过程。

[0043] 本发明所述的一种锂离子动力电池干燥装置,通过对氮气循环使用,减少了氮气的使用量,降低了生产成本,同时通过烘干室的结构涉及使锂离子电池的干燥速度更快更均匀,降低了生产周期。

[0044] 一种锂离子动力电池干燥方法,包括如下步骤:

[0045] (1) 将待干燥的锂离子电池放入干燥柜12中,通过抽真空与保护气补充装置7排出锂离子动力电池干燥装置中的空气,使整个锂离子动力电池干燥装置处于保护气氛围中,开启升温装置6对保护气进行加热;

[0046] (2) 加热后的保护气对烘干室1内的锂离子电池进行加热烘干,带有大量水分的保护气经过冷却室3降温并除去其中所含的部分水分;

[0047] (3) 通过冷却室降温除水后的保护气进入气体干燥装置4,气体干燥装置4中的分子筛在高于一个大气压的条件下对保护气中的水分进行进一步吸收,工作时,气体干燥装置4中的上气体干燥室42与下气体干燥室46轮换使用,当其中一个干燥室无法起到有效的吸附效果时,通过阀门调节使保护气通过另一个干燥室,并将效果降低的分子筛取出,通过微波法进行快速干燥;

[0048] (4) 经过完全干燥的保护气进入升温装置6,通过升温装置6对干燥后的保护气以及保护气补充装置所补充的保护气进行加热升温,并将加热后的保护气通入烘干室中。

[0049] 实施例2:

[0050] 本实施例在实施例1的基础上去除保护气补充装置7、第一气体过渡2装置与第一并联管道21,且冷却室3与空气连接,烘干室1处理后的空气直接排向大气,整个装置采用经过气体干燥装置4干燥后的空气作为干燥气,在干燥过程中,升温装置6加热处理后的干燥空气温度不超过47℃,防止干燥空气温度高导致锂离子电池遭到氧化,实施例2所述方案会大幅降低能耗,且通过使用加热与干燥的空气作为干燥气能够提高锂离子电池的干燥效果。

[0051] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0052] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

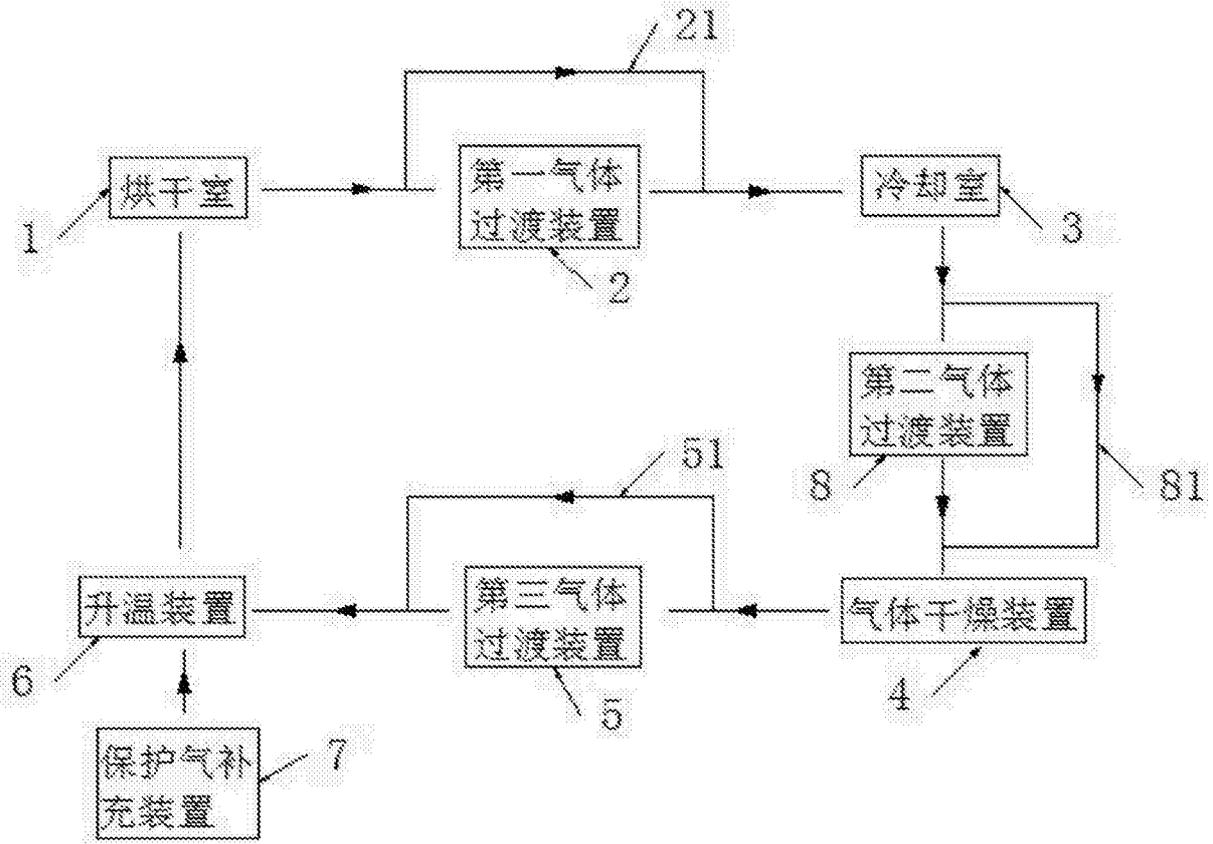


图1

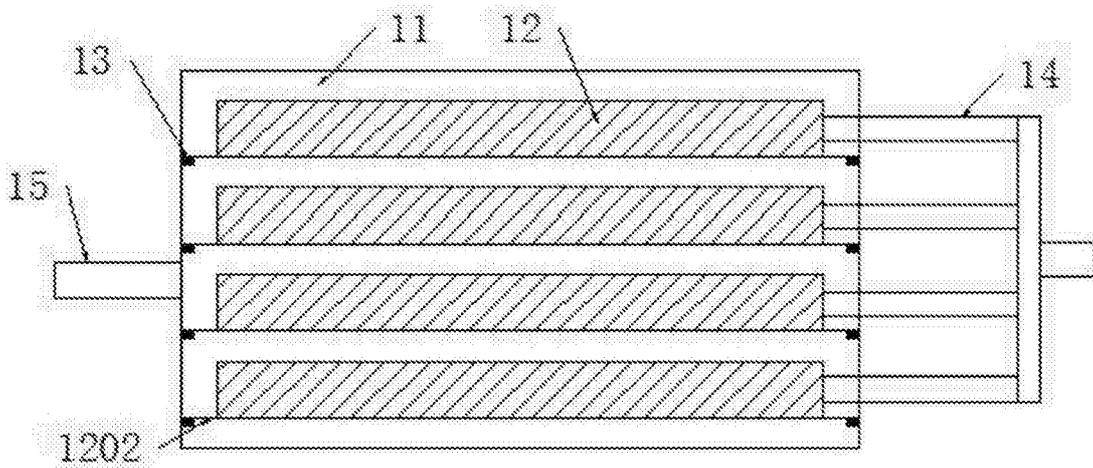


图2

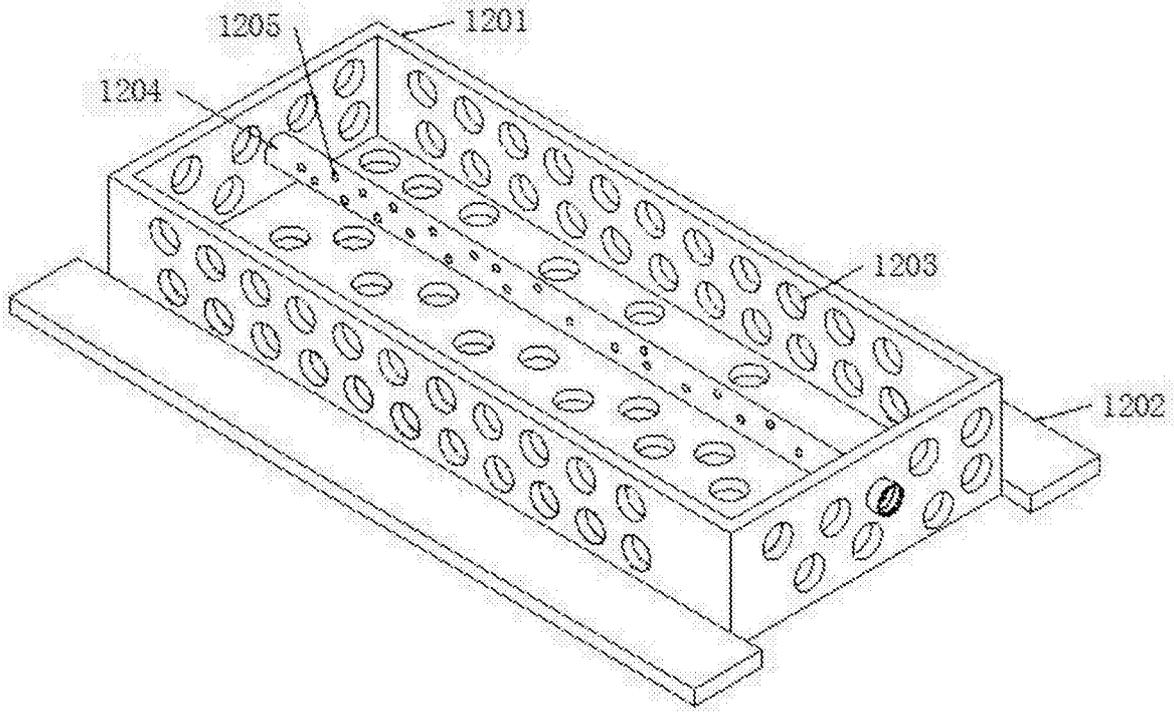


图3

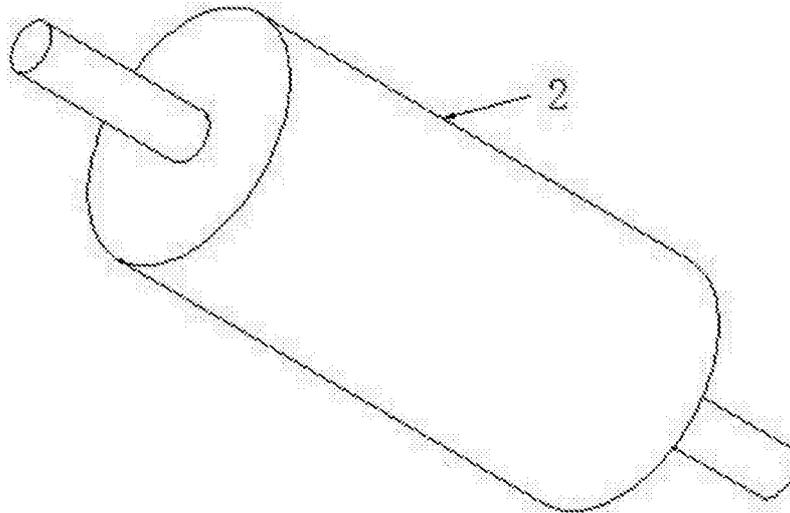


图4

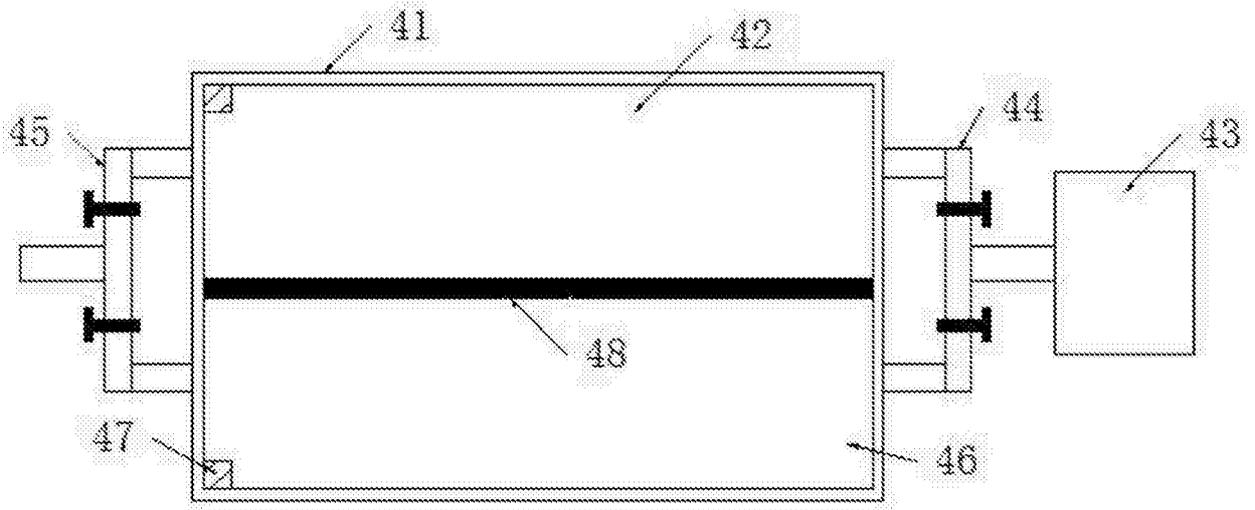


图5

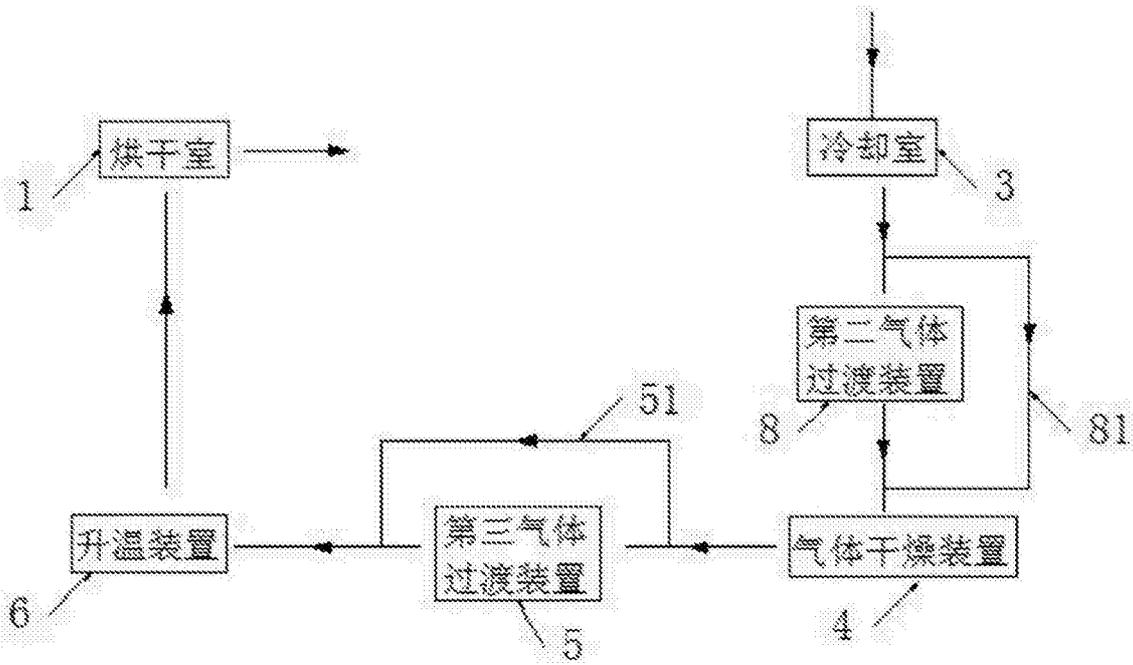


图6