



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109088118 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201810940471.9

(22)申请日 2018.08.17

(71)申请人 清华四川能源互联网研究院  
地址 610000 四川省成都市天府大道南段  
2039号天府创客街区

(72)发明人 殷娟娟 李敬 刘毅

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371  
代理人 徐丽

(51) Int. Cl.

H01M 10/54(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

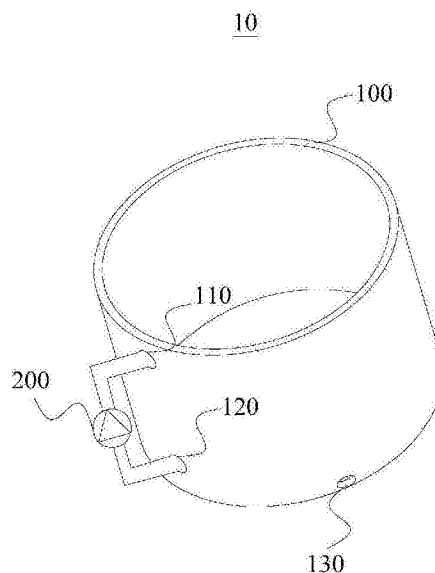
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种锂离子电池放电装置及方法

(57)摘要

本发明实施例提供一种锂离子电池放电装置及方法,所述锂离子电池放电装置包括放电槽和制冷装置。所述放电槽用于容置电解质溶液,所述电解质溶液用于对浸泡在其中的锂离子电池进行放电。所述制冷装置用于在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却。通过所述制冷装置在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却,解决了相关技术中因放电过程中产生大量的热量导致电解质溶液温度过高进而导致锂离子电池放电缓慢的问题,提高了锂离子电池回收利用工艺的效率。



1. 一种锂离子电池放电装置,其特征在于,包括:  
放电槽,用于容置电解质溶液,所述电解质溶液用于对浸泡在其中的锂离子电池进行放电;以及  
制冷装置,用于在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却。
2. 根据权利要求1所述的锂离子电池放电装置,其特征在于,所述锂离子电池放电装置还包括开设于所述放电槽的周壁的进水口和出水口,所述出水口位于所述进水口的下方;  
所述制冷装置包括制冷水泵,所述制冷水泵设置在所述放电槽外部且连接于所述进水口和所述出水口之间;  
所述制冷水泵用于控制所述电解质溶液在所述进水口和所述出水口间循环流动并对所述电解质溶液进行冷却。
3. 根据权利要求2所述的锂离子电池放电装置,其特征在于,所述锂离子电池放电装置包括多个进水口和/或多个出水口,所述多个进水口和/或所述多个出水口沿所述周壁的环绕方向分布。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的锂离子电池放电装置,其特征在于,所述锂离子电池放电装置还包括温度测量装置,所述温度测量装置包括设置于所述放电槽内的温度传感器和设置于所述放电槽外的温度显示器,所述温度显示器用于显示所述温度传感器测量到的温度。
5. 根据权利要求3所述的锂离子电池放电装置,其特征在于,所述温度传感器设置于靠近所述出水口的位置。
6. 根据权利要求1-3中任意一项所述的锂离子电池放电装置,其特征在于,所述锂离子电池放电装置还包括密封盖和气体收集装置,所述密封盖用于密封所述放电槽;所述密封盖设有开口,所述气体收集装置通过所述开口与所述放电槽的内部连通,以收集放电过程中所述放电槽内部产生的气体。
7. 根据权利要求1-3中任意一项所述的锂离子电池放电装置,其特征在于,所述锂离子电池放电装置还包括设置于所述放电槽上的排污口,用于排放所述电解质溶液。
8. 一种锂离子电池放电方法,其特征在于,通过权利要求1-7中任意一项所述的锂离子电池放电装置对锂离子电池进行放电。
9. 根据权利要求8所述的锂离子电池放电方法,其特征在于,所述电解质溶液为氯化钠盐水。
10. 根据权利要求9所述的锂离子电池放电方法,其特征在于,所述氯化钠盐水的浓度为7g/L-17g/L。

## 一种锂离子电池放电装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池回收利用领域,具体而言,涉及一种锂离子电池放电装置及方法。

### 背景技术

[0002] 在锂离子电池的回收利用工艺中,首先要将电池中剩余的电量释放,才能保证后续的拆解、破碎等工序的安全进行。目前,废旧锂离子电池放电的方法多以含有盐的水溶液作为电解质进行放电,放电过程中积累的大量热量会导致放电速率缓慢,十分影响锂离子电池回收利用工艺的效率。

[0003] 有鉴于此,在使用含有盐的水溶液对锂离子电池进行放电时,如何提高放电速率,是本领域技术人员急需解决的问题。

### 发明内容

[0004] 为了至少部分地克服现有技术中的上述不足,本发明实施例的目的在于提供一种锂离子电池放电装置及方法。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种锂离子电池放电装置,所述锂离子电池放电装置包括:

[0006] 放电槽,用于容置电解质溶液,所述电解质溶液用于对浸泡在其中的锂离子电池进行放电;以及

[0007] 制冷装置,用于在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却。

[0008] 可选地,所述锂离子电池放电装置还包括开设于所述放电槽的周壁的进水口和出水口,所述出水口位于所述进水口的下方;

[0009] 所述制冷装置包括制冷水泵,所述制冷水泵设置在所述放电槽外部且连接于所述进水口和所述出水口之间;

[0010] 所述制冷水泵用于控制所述电解质溶液在所述进水口和所述出水口间循环流动并对所述电解质溶液进行冷却。

[0011] 可选地,所述锂离子电池放电装置包括多个进水口和/或多个出水口,所述多个进水口和/或所述多个出水口沿所述周壁的环绕方向分布。

[0012] 可选地,所述锂离子电池放电装置还包括温度测量装置,所述温度测量装置包括设置于所述放电槽内的温度传感器和设置于所述放电槽外的温度显示器,所述温度显示器用于显示所述温度传感器测量到的温度。

[0013] 可选地,所述温度传感器设置于靠近所述出水口的位置。

[0014] 可选地,所述锂离子电池放电装置还包括密封盖和气体收集装置,所述密封盖用于密封所述放电槽;所述密封盖设有开口,所述气体收集装置通过所述开口与所述放电槽的内部连通,以收集放电过程中所述放电槽内部产生的气体。

[0015] 可选地,所述锂离子电池放电装置还包括设置于所述放电槽上的排污口,用于排

放所述电解质溶液。

[0016] 第二方面,本发明实施例提供一种锂离子电池放电方法,通过本发明实施例第一方面所述的锂离子电池放电装置对锂离子电池进行放电。

[0017] 可选地,所述电解质溶液为氯化钠盐水。

[0018] 可选地,所述氯化钠盐水的浓度为7g/L-17g/L。

[0019] 相对于现有技术而言,本发明实施例具有以下有益效果:

[0020] 本发明实施例提供一种锂离子电池放电装置及方法,所述锂离子电池放电装置包括放电槽和制冷装置。所述放电槽用于容置电解质溶液,所述电解质溶液用于对浸泡在其中的锂离子电池进行放电。所述制冷装置用于在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却。通过所述制冷装置在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却,解决了相关技术中因放电过程中产生大量的热量导致电解质溶液温度过高进而导致锂离子电池放电缓慢的问题,提高了锂离子电池回收利用工艺的效率。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0022] 图1为本发明实施例提供的一种锂离子电池放电装置的结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例提供的一种放电槽的结构示意图;

[0024] 图3为本发明实施例提供的放电槽、密封盖与气体收集装置的连接示意图;

[0025] 图4为本发明实施例提供的一种锂离子电池放电方法的流程示意图。

[0026] 图标:10-锂离子电池放电装置;100-放电槽;110-进水口;120-出水口;130-排污口;140-密封盖;141-开口;200-制冷水泵;300-温度测量装置;310-温度传感器;320-温度显示装置;400-气体收集装置。

## 具体实施方式

[0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0028] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0030] 本发明实施例提供一种锂离子电池放电装置,包括:

[0031] 放电槽,用于容置电解质溶液,所述电解质溶液用于对浸泡在其中的锂离子电池

进行放电;以及

[0032] 制冷装置,用于在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却。

[0033] 通过所述制冷装置在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却,解决了相关技术中因放电过程中产生大量的热量导致电解质溶液温度过高进而导致锂离子电池放电缓慢的问题,提高了锂离子电池回收利用工艺的效率。

[0034] 在本实施例中,所述制冷装置可以有多种实现方式。比如,所述制冷装置可以包括空调制冷器。

[0035] 又如,所述制冷装置可以包括制冷水泵。请参照图1,图1为本发明实施例提供的一种锂离子电池放电装置10的结构示意图。所述锂离子电池放电装置10包括放电槽100、制冷水泵200以及开设于放电槽100的周壁的进水口110和出水口120,出水口120位于进水口110的下方。制冷水泵200设置在放电槽100外部且连接于进水口110和出水口120之间。制冷水泵200用于控制所述电解质溶液在进水口110和出水口120间循环流动并对所述电解质溶液进行冷却。

[0036] 通过在进水口110和出水口120间设置制冷水泵200,放电槽100中的电解质溶液经过出水口120进入制冷水泵200中,制冷水泵200对电解质溶液进行冷却,并将冷却后的电解质溶液输送至进水口110,冷却后的电解质溶液通过进水口110进入放电槽100中后在放电槽100中的温度过高的电解质溶液中扩散并产生热交换,放电槽100中的电解质溶液的整体温度由过高逐渐降低至合适的温度,从而放电速率逐渐提高。上述过程反复进行,一方面,制冷水泵200控制电解质溶液在进水口110和出水口120循环流动,保证了放电槽100中电解质溶液的量基本不变从而维持放电反应的进行;另一方面,制冷水泵200对放电槽100中的电解质溶液进行冷却,解决因放电过程中产生大量的热量导致电解质溶液温度过高进而导致锂离子电池放电缓慢的问题。

[0037] 可选地,请再次参照图1,所述锂离子电池放电装置10还可以包括温度测量装置300。温度测量装置300包括温度传感器310和温度显示装置320。温度传感器310设置于放电槽100内部,用于测量放电过程中电解质溶液的温度。温度显示装置320设置于放电槽100外部,用于显示温度传感器310测量到的温度。

[0038] 这里值得说明的是,温度显示装置320可以是便于相关工作人员随身携带的手持移动终端,该手持移动终端与温度传感器310互相通信连接且具有显示屏,能够实时接收温度传感器310测量的温度并显示实时接收的温度显示于显示屏。

[0039] 具体实施时,假设经过测量锂离子电池在电解质溶液中放电速率最高时电解质溶液的温度在T附近,在放电过程中,当测量到放电槽100中的电解质溶液的温度超过T时,开启制冷水泵200对所述电解质溶液进行循环冷却,并且通过适当调节制冷水泵200的制冷温度并观察温度显示装置320显示的温度,使所述电解质溶液的温度保持在T附近。如此,可以使锂离子电池放电过程中的放电速率尽量接近最高水平,进一步提高锂离子电池回收利用工艺的效率。

[0040] 根据前述内容,在放电过程中,从进水口110进入放电槽100中的电解质溶液经过制冷水泵200的冷却温度较低,因此位置靠近进水口110的电解质溶液由于先参与热交换温度会低于电解质溶液的整体温度。而位置靠近出水口120的电解质溶液相较于进水口110附近的电解质溶液参与热交换的时间较晚,其温度更接近电解质溶液的整体温度。有鉴于此,

为了使测量的电解质溶液的温度更接近其整体温度从而时制冷水泵200的启动和调节时机更准确,可以将温度传感器310设置于靠近出水口120的位置。

[0041] 在本发明实施例的一些实施方式中,进水口110和出水口120可以如图1所示分别只设一个,但单个进水口110和单个出水口120允许通过的电解质溶液的流量有限,从而使电解质溶液在进水口110和出水口120间循环冷却的效率不高。有鉴于此,可以沿放电槽100的周壁的环绕方向设置多个进水口110和/或多个出水口120,以增加通过进水口110和出水口120的电解质溶液的流量从而提高电解质溶液在进水口110和出水口120间循环冷却的效率。在具体的实施方式中,如图2所示,可以沿放电槽100的周壁的环绕方向设置多组进水口110和出水口120。

[0042] 进一步地,基于上述设置,可以适当增加制冷水泵的数量,以满足使电解质溶液在进水口110和出水口120间循环流动的动力需要。在具体的实施方式中,可以对应每组进水口110和出水口120各设置一个制冷水泵200。

[0043] 当放电槽中的电解质溶液经过反复使用后,锂离子电池在电解质溶液中的放电速率会无法满足生产效率的要求,因此需要将放电槽中经过反复使用的电解质溶液排放掉。因此,如图1所示,锂离子电池放电装置100还可以包括设置于放电槽100上的排污口130,排污口130用于排放所述电解质溶液。具体地,当放电槽100中的电解质溶液经过反复使用后放电速率会无法满足生产效率的要求时,打开排污口130使所述电解质溶液从放电槽100中排放出去。

[0044] 在锂离子电池的放电过程中,产生的气体包括一些有害成分(如氟化氢)。在本发明的实施例中,若将锂离子电池放电过程中产生的气体通过放电槽100的槽口直接排放,该气体中包含的有害成分(如氟化氢)直接挥发在空气中不仅会造成污染,还会危害人员的身体健康。因此,结合参照图3,所述锂离子电池放电装置10还可以包括密封盖140和气体收集装置400,密封盖140用于密封放电槽100;密封盖140设有开口141,气体收集装置400通过所述开口与放电槽100内部连通,用于收集放电过程中放电槽100内部产生的气体。如此,收集后的气体还可以作为制备其他原料的原料气,不仅降低了气体中的有害成分的危害,还提高了资源的利用率。

[0045] 本发明实施例还提供一种锂离子电池放电方法,通过本发明实施例所述的锂离子电池放电装置10对锂离子电池进行放电,具体的使用方法可以参照本发明实施例对锂离子电池放电装置10的描述。例如,在使用图1所示的锂离子电池放电装置10对锂离子电池进行放电时,所述锂离子电池放电方法可以包括图4所示的具体流程:

[0046] 步骤S401:将待放电的锂离子电池放置入放电槽100中,并将足量的电解质溶液注入放电槽100中,使所述锂离子电池在所述电解质溶液的浸泡下进行放电。

[0047] 步骤S402:当温度显示装置320显示的温度超过预设的值或范围时,开启制冷水泵200。

[0048] 具体实施时,可以通过测量锂离子电池放电速率与用于放电的电解质溶液的温度之间的关系,从而根据锂离子电池放电速率最高时于放电的电解质溶液的温度预设一温度值或温度范围,例如直接将该温度作为预设的温度值,或将包含该温度值的温度范围作为预设的温度范围。

[0049] 步骤S403:适当调制冷水泵200的制冷温度并观察温度显示装置320显示的温

度,使温度显示装置320显示的温度保持在所述预设的值或范围附近。

[0050] 步骤S404:所述电解质溶液经过反复使用后,打开排污口130将所述电解质溶液从放电槽100中排放出去。

[0051] 具体地,可以将所述电解质溶液排放至专门的废液收集装置中。

[0052] 在本发明实施例所述的锂离子电池放电方法中,可选地,考虑到电解质溶液的成本问题,一般采用成本较低的氯化钠盐水作为电解质溶液。

[0053] 进一步,可选地,为了保证一定的放电速率,选用的氯化钠盐水的浓度为7g/L-17g/L。

[0054] 综上所述,本发明实施例提供一种锂离子电池放电装置及方法,所述锂离子电池放电装置包括放电槽和制冷装置。所述放电槽用于容置电解质溶液,所述电解质溶液用于对浸泡在其中的锂离子电池进行放电。所述制冷装置用于在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却。通过所述制冷装置在放电过程中对所述放电槽内的电解质溶液进行冷却,解决了相关技术中因放电过程中产生大量的热量导致电解质溶液温度过高进而导致锂离子电池放电缓慢的问题,提高了锂离子电池回收利用工艺的效率。

[0055] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0056] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0057] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0058] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

10

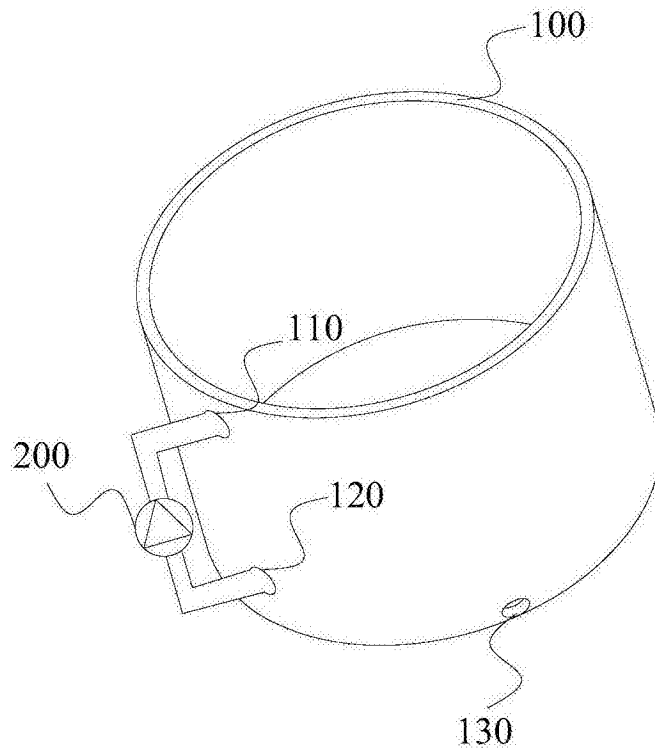


图1

100

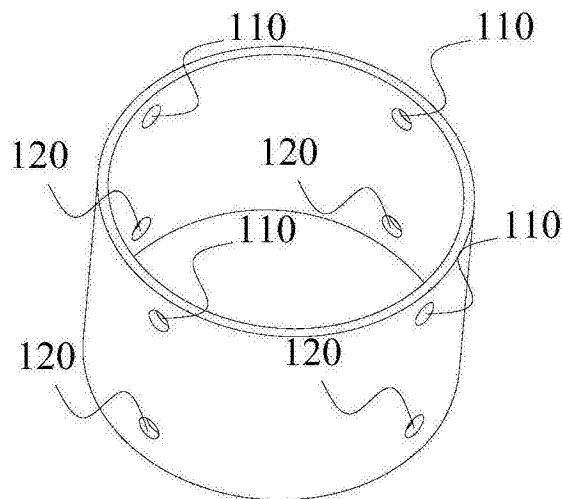


图2



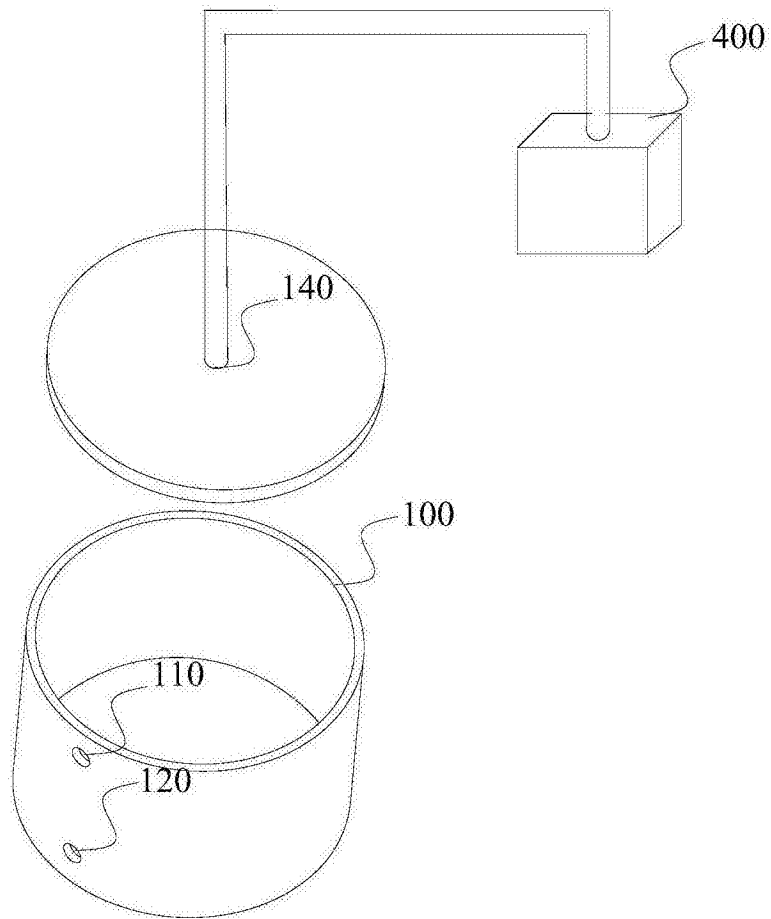


图3

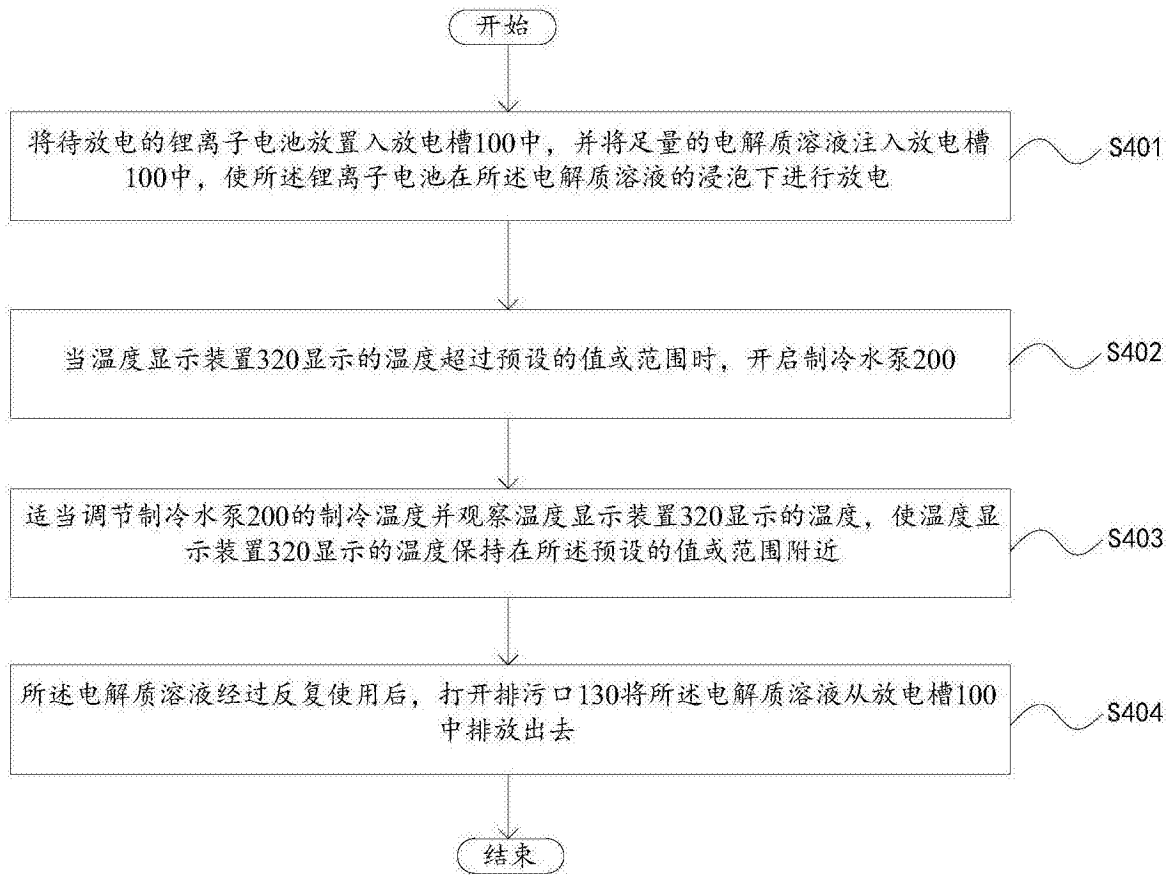


图4