



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207883867 U

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201820222764.9

(22)申请日 2018.02.07

(73)专利权人 广州中国科学院工业技术研究院  
地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路  
1121号

(72)发明人 李钊 牛慧昌 郭林生 陈才星  
姜羲

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 左帮胜

(51)Int.Cl.

H01M 10/48(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

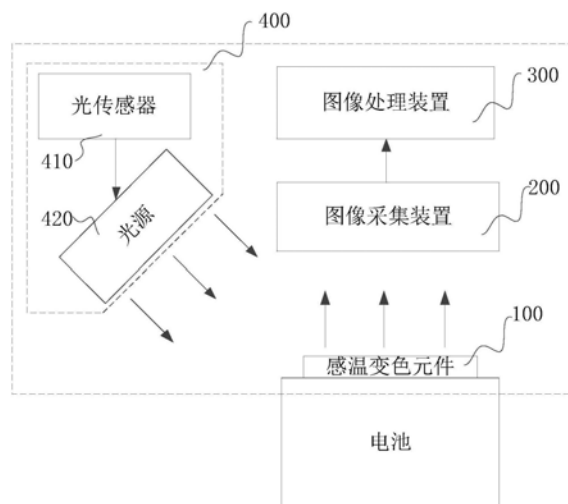
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

电池温度测量系统、电池组温度监控系统和  
电池组

(57)摘要

本实用新型涉及一种电池温度测量系统,包  
括:设于电池上用于感应温度变化的感温变色元  
件,采集所述感温变色元件的颜色信息的图像采  
集装置,颜色信息处理的图像处理装置,以及辅  
助光源;辅助光源包括光传感器和光源;所述光  
传感器用于探测所述电池周围的光强,在光强较  
弱时控制所述光源对所述电池上的感温变色元  
件提供照明,以使得所述图像采集装置采集到感  
温变色元件的颜色信息。上述方案利用光传感器  
探测电池周围的光强,控制光源对感温变色元  
件提供照明,使得在电池周围的光强较弱时,图  
像采集装置能够采集到感温变色元件的颜色信  
息,图像处理装置对该颜色信息进行处理,提高  
了对池温度测量的准确性。还提供了电池组温  
度监控系统和电池组。



CN 207883867 U

1. 一种电池温度测量系统,其特征在于,包括:设于电池上用于感应温度变化的感温变色元件(100),采集所述感温变色元件(100)的颜色信息的图像采集装置(200),颜色信息处理的图像处理装置(300),以及辅助光源(400);

所述辅助光源(400)包括光传感器(410)和光源(420);

所述光传感器(410)用于探测所述电池周围的光强,在光强较弱时控制所述光源(420)对所述电池上的感温变色元件(100)提供照明,以使得所述图像采集装置(200)采集到感温变色元件(100)的颜色信息。

2. 根据权利要求1所述的电池温度测量系统,其特征在于,所述感温变色元件(100)的数量为多个;所述各个感温变色元件(100)分别对应设在电池组的各个电池上。

3. 根据权利要求1或2所述的电池温度测量系统,其特征在于,所述感温变色元件(100)包括多个不同温度阈值的感温变色单元。

4. 根据权利要求1所述的电池温度测量系统,其特征在于,所述感温变色元件(100)设于所述电池的极耳之间;所述图像采集装置(200)安装在所述电池的上方,以使所述图像采集装置(200)采集到所述设于电池的极耳之间的感温变色元件(100)的颜色信息。

5. 根据权利要求1所述的电池温度测量系统,其特征在于,所述感温变色元件(100)通过涂层、薄膜粘贴或贴纸的方式设于电池上。

6. 根据权利要求1所述的电池温度测量系统,其特征在于,所述感温变色元件(100)包括不可逆感温变色元件。

7. 根据权利要求1所述的电池温度测量系统,其特征在于,所述图像采集装置(200)包括摄像头(210)和图像采集卡(220);所述摄像头(210)的位置依据所述感温变色元件(100)的位置进行设置,所述摄像头(210)通过图像采集卡(220)与图像处理装置(300)进行信号连接。

8. 根据权利要求1所述的电池温度测量系统,其特征在于,

所述感温变色元件(100),用于将所述电池的温度信息转化为颜色信息;

所述图像采集装置(200),用于采集所述感温变色元件(100)的颜色信息,发送至图像处理装置(300);

所述图像处理装置(300),用于接收所述图像采集装置(200)采集的颜色信息,根据所述颜色信息获取所述感温变色元件(100)的变色情况,依据所述感温变色元件(100)的变色情况和感温变色元件(100)的温度阈值测量所述电池的温度。

9. 一种电池组温度监控系统,其特征在于,包括:如权利要求1至8任一项所述的电池温度测量系统,以及用于对电池组内各个电池的温度进行管理的电池组热管理系统;

所述电池温度测量系统,用于测量所述电池组内各个电池的温度信息,将该温度信息发送至所述电池热管理系统。

10. 一种电池组,其特征在于,包括电池单元以及各个电池单元上配置的如权利要求1至9任一项所述电池温度测量系统或电池组温度监控系统。

## 电池温度测量系统、电池组温度监控系统和电池组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池热管理技术领域,特别是涉及一种电池温度测量系统、电池组温度监控系统和电池组。

### 背景技术

[0002] 为了应对日益严峻的能源紧缺、空气污染等问题,电动汽车作为一种低能耗、低污染排放的新型交通工具,近年来受到广泛关注。动力电池作为电动汽车的能量来源,其性能直接影响整车性能,是电动汽车的核心部件之一。

[0003] 电池组内部温度参数会直接影响电池组性能,例如电池温度过低时无法正常充电,电池温度过高时将影响电池寿命、增加热灾害风险,电池组内部温差过大时将增加热管理系统负担,降低电池组整体使用寿命,对电池组温度进行测量是保证电池组性能的基础。

[0004] 传统技术的电池温度检测方案通常由图像采集模块、图像处理模块和感温模块组成,然而这种技术在电池处于夜间或封闭空间,如处于电动汽车的电池包时,容易导致对电池温度测量的准确性偏低。

### 实用新型内容

[0005] 基于此,有必要针对传统技术准确性偏低的问题,提供一种电池温度测量系统、电池组温度监控系统和电池组。

[0006] 一种电池温度测量系统,包括:设于电池上用于感应温度变化的感温变色元件,采集所述感温变色元件的颜色信息的图像采集装置,颜色信息处理的图像处理装置,以及辅助光源;

[0007] 所述辅助光源包括光传感器和光源;

[0008] 所述光传感器用于探测所述电池周围的光强,在光强较弱时控制所述光源对所述电池上的感温变色元件提供照明,以使得所述图像采集装置采集到感温变色元件的颜色信息。

[0009] 上述方案利用光传感器探测电池周围的光强,控制光源对感温变色元件提供照明,使得在电池周围的光强较弱时,图像采集装置能够采集到感温变色元件的颜色信息,图像处理装置对该颜色信息进行处理,提高了对电池温度测量的准确性。

[0010] 在一个实施例中,所述感温变色元件的数量为多个;所述各个感温变色元件分别对应设在电池组的各个电池上。

[0011] 在一个实施例中,所述感温变色元件包括多个不同温度阈值的感温变色单元。

[0012] 在一个实施例中,所述感温变色元件设于所述电池的极耳之间;所述图像采集装置安装在所述电池的上方,以使所述图像采集装置采集到所述设于电池的极耳之间的感温变色元件的颜色信息。

[0013] 在一个实施例中,所述感温变色元件通过涂层、薄膜粘贴或贴纸的方式设于电池上。

[0014] 在一个实施例中,所述感温变色元件包括不可逆感温变色元件。

[0015] 在一个实施例中,所述图像采集装置包括摄像头和图像采集卡;所述摄像头的位置依据所述感温变色元件的位置进行设置,所述摄像头通过图像采集卡与图像处理装置进行信号连接。

[0016] 在一个实施例中,所述感温变色元件,用于将所述电池的温度信息转化为颜色信息;所述图像采集装置,用于采集所述感温变色元件的颜色信息,发送至图像处理装置;所述图像处理装置,用于接收所述图像采集装置采集的颜色信息,根据所述颜色信息获取所述感温变色元件的变色状态,依据所述感温变色元件的变色状态和感温变色元件的温度阈值测量所述电池的温度。

[0017] 在一个实施例中,提供了一种电池组温度监控系统,包括如上任一实施例所述的电池温度测量系统,以及用于对电池组内各个电池的温度进行管理的电池组热管理系统;所述电池温度测量系统,用于测量所述电池组内各个电池的温度信息,将该温度信息发送至所述电池热管理系统。

[0018] 在一个实施例中,提供了一种电池组,包括电池单元以及各个电池单元上配置的如上任一实施例所述电池温度测量系统或电池组温度监控系统。

## 附图说明

[0019] 图1为一个实施例中的电池温度测量系统的结构示意图;

[0020] 图2为一个实施例中的图像采集装置的结构示意图;

[0021] 图3为一个实施例中的电池组的内部结构示意图;

[0022] 图4为一个实施例中的感温变色元件的感温变色材料性质示意图;

[0023] 图5为一个实施例中的电池组温度监控方法的流程示意图;

[0024] 图6为另一个实施例中的电池组的内部结构示意图;

[0025] 图7为另一个实施例中的感温变色元件的感温变色材料性质示意图;

[0026] 图8为另一个实施例中的电池组温度监控方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0027] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0028] 参考图1,图1是一个实施例中的电池温度测量系统的结构示意图,在一个是实施例,提供一种电池温度测量系统,包括:感温变色元件100、图像采集装置200、图像处理装置300和辅助光源400。

[0029] 感温变色元件100可以通过涂层、薄膜粘贴或贴纸等方式附着于电池上,可以用于将电池的温度信息转化为该感温变色元件100的颜色信息,对感温变色元件100的形状、尺寸、附着位置、附着方式、温度阈值、颜色变化方式均可按实际需求进行修改或挑选,只要确保感温变色元件100附着之后可以由图像采集装置200采集到颜色信息即可。

[0030] 图像采集装置200可以用于采集感温变色元件100的颜色信息,将采集到的颜色信息传输至图像处理装置300,图像处理装置300可以用于接收图像采集装置200采集的颜色

信息,根据该颜色信息获取感温变色元件100的变色状态,依据感温变色元件100的变色状态和感温变色元件100的温度阈值测量电池的温度。

[0031] 辅助光源400可以包括光传感器410和光源420,光传感器410用于探测电池周围的光线强度,在周围光线较弱的时候,控制光源420对电池上的感温变色元件100提供照明,以使得图像采集装置200在光线较弱的时候能够采集到感温变色元件100的颜色信息,光源420可选用白光光源,其数量和安装位置可以根据实际电池组结构进行设计,使得每个电池上的感温变色元件均有充足光照,且光照强度时钟,在保证感温变色元件足以被图像采集装置200采集清晰图像的同时,尽量减少光源对系统颜色识别功能的干扰。

[0032] 上述实施例的技术方案,利用光传感器探测电池周围的光强,控制光源对感温变色元件提供照明,使得在电池周围的光强较弱时,图像采集装置能够采集到感温变色元件的颜色信息,图像处理装置对该颜色信息进行处理,提高了对电池温度测量的准确性;而且由于感温变色元件具有体积小、无需导线连接、对电池内部散热影响小和安装方式简单快捷等特点,采用该技术方案能够在提高对电池进行温度测量的安全性,以及通过感温变色元件的颜色判断电池温度效果直观,有利于在电池温度过高时维修人员能快速确定故障电池位置。

[0033] 在一个实施例中,感温变色元件100可以通过感温变色材料制备而成,感温变色材料可以包括可逆感温变色材料和不可逆感温变色材料,可逆是指该材料的颜色可随温度重复发生变化,而不可逆是指该材料颜色变化以后就永久停留于此颜色不再随温度变化,一般来说不可逆材料可应用于与火灾预测相关的报警系统,不可逆的变化有利于维修人员事后快速确定故障电池的位置。

[0034] 其中,感温变色材料也称热敏变色材料或热致变色材料,其特点在于低于和高于某一温度阈值时会发生显色如从无色变成有色、消色如从有色变成无色或移色如从红色变成紫色等效果,而且不同感温变色材料的温度阈值也不相同。本实施例的感温变色材料不特定于某一种颜色或某一种变色效果,只要该材料拥有在某一固定温度阈值前后颜色不同这一性质便可。因此,可以在例如电池组的各个电池上分别附着一种温度阈值接近该电池正常工作温度极限的感温变色元件100,从该感温变色元件100的感温变色材料的变色情况判断相应的电池是否达到电池的预警温度,也可以在同一电池上附着多种不同温度阈值的感温变色材料的感温变色单元,根据各感温变色材料的变色情况判断该电池当前的温度范围。

[0035] 参考图2,图2为一个实施例中的图像采集装置200的结构示意图,在一个实施例中,图像采集装置200可以包括摄像头210和图像采集卡220,摄像头210的位置可以根据感温变色元件100设置在电池上的位置进行对应设置,摄像头210通过图像采集卡220与图像处理装置300进行信号连接。

[0036] 本实施例主要是将摄像头210的位置依据感温变色元件100设置在电池上的位置进行对应设置,因为通常情况下如动力电池,动力电池的电池组的内部元器件布置紧凑,空间有限,故综合考虑图像采集装置200的图像采集效果,摄像头210一般布置在可以采集到最多电池单体图像的位置,还可以通过设置多个摄像头同时采集不同位置的图像,并通过图像采集卡220传输至图像处理装置300。此外,根据所要监测的电池组各个电池的分布位置不同,所需摄像头210的数量及其布置方式也不相同,可以综合考虑成本和图像采集效果

对摄像头210进行布置。

[0037] 上述实施例的技术方案使得图像采集装置的位置和感温变色元件的位置相互配合设置,能够保证图像采集装置对感温变色元件的颜色信息进行准确采集。

[0038] 在一个实施例中,图像处理装置300可以包括单片机及其附件,图像处理装置300的工作模式可以为:读取图像采集装置200采集的图像,识别设于电池上的感温变色元件100的颜色,根据该感温变色元件100的感温变色材料的变色特性将该颜色信息转换为电池的温度信息。

[0039] 参考图3,图3为一个实施例中的电池组的内部结构示意图,在一个实施例中,将本实用新型提供的电池温度监控系统应用于方形电池组成的 $4 \times 6$ 的电池组阐明本实用新型的技术方案。

[0040] 本实施例的电池温度监控系统中的感温变色元件100的数量可以是多个,将多个感温变色元件100分别设于该电池组的各个电池的极耳之间,如设置在电池500的极耳之间,参考图4,图4是一个实施例中的感温变色元件100的感温变色材料性质示意图,感温变色元件100的感温变色材料的温度阈值可以是 $60^{\circ}\text{C}$ ,变色方式可以是白色变成红色,也就是说,当该材料的温度低于 $60^{\circ}\text{C}$ 时,其颜色为白色,当该材料的温度高于 $60^{\circ}\text{C}$ 时,其颜色为红色。

[0041] 可以将图像采集装置200的两个摄像头210安装在电池组的电池正上方,以及将辅助光源400设置在电池组的侧上方,使得摄像头210在辅助光源400的配合下,在较暗或黑夜的环境中也能够采集到设于各个电池上的感温变色元件100的颜色信息,并将该颜色信息发送到图像处理装置300中进行图像处理,监控电池组各个电池的温度。

[0042] 如图5所示,图5为一个实施例中的电池组温度监控方法的流程示意图,本实施可以采用如下步骤对电池组的温度进行监控:

[0043] 摄像头210实时采集电池组的图像信息,通过图像采集卡220输入至图像处理装置300,图像处理装置300识别图像中的颜色分布,如果没有识别到红色,则输出电池温度正常的信息,一旦识别到红色,则输出电池温度过高的信息,从而可以实现在电池温度过高时进行温度报警。

[0044] 采用上述实施例的技术方案,能够在较暗或黑夜的环境中对电池组的各个电池进行温度监控,提高了温度监控的准确性,从而可以实现在电池组的温度过高时进行高温预警,提高了电池组使用的安全性。

[0045] 参考图6,图6为另一个实施例中的电池组的内部结构示意图,在一个实施例中,以方形电池组成的 $4 \times 6$ 的电池组为例,进一步对本实用新型的技术方案进行说明。

[0046] 本实施例的电池温度监控系统中的感温变色元件100的数量可以是多个,将多个感温变色元件100分别设于该电池组的各个电池的极耳之间,为了提高对电池的温度测量准确性,每个感温变色元件100可以包括多个不同温度阈值的感温变色单元110,每个感温变色元件100所对应的多个感温变色单元附着于同一个电池上,参考图7,图7为另一个实施例中的感温变色元件100的感温变色材料性质示意图,可以将如图7所示的6种不同温度阈值的感温变色材料的感温变色元件100附着在电池上侧面的两个极耳中间,6种感温变色材料的温度阈值依次对应 $25^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $35^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 、 $45^{\circ}\text{C}$ 和 $50^{\circ}\text{C}$ ,该材料的感温变色方式是在低于该种材料的温度阈值时,其颜色分别为紫、蓝、绿、黄、橙、红,高于该种材料的温度阈值

时,其颜色均变为白色。为简化描述,将紫、蓝、绿、黄、橙、红和白等颜色分别用字母P、B、G、Y、O、R、W表示。

[0047] 可以将图像采集装置200的两个摄像头210安装在电池组的电池正上方,以及将辅助光源400设置在电池组的侧上方,使得摄像头210在辅助光源400的配合下,在较暗或黑夜的环境中也能够采集到设于各个电池上的各个感温变色单元的颜色信息,并将该颜色信息发送到图像处理装置中进行图像处理,监控电池组各个电池的温度。

[0048] 参考图8,图8为另一个实施例中的电池组温度监控方法的流程示意图,本实施例可以采用如下步骤对电池组的温度进行监控:

[0049] 摄像头210实时采集电池组上侧面照片,通过图像采集卡220输入至图像处理装置300,图像处理装置300对各个电池单体进行识别,并对采集的图像以单个电池为单位进行切割并对各个电池进行编号,然后识别切割后的子图像中的感温变色元件100的颜色,结合单体电池编号形成图谱数组,其形式可以表示为: $f(n) = \{\text{电池编号}n:\text{颜色}c[\ ]\}$ ,遍历图谱数组 $f(n)$ ,从而循环识别每个电池的温度。

[0050] 以电池#1为例,电池#1可以对应于图6所示的电池500,其感温材料的颜色数组为 $f(1).c$ ,当 $f(1).c$ 等于[P,B,G,Y,O,R],则说明电池#1温度 $T(1)$ 小于 $25^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 等于[W,B,G,Y,O,R],则说明电池#1温度 $T(1)$ 大于等于 $25^{\circ}\text{C}$ 且小于 $30^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 等于[W,W,G,Y,O,R],则说明电池#1温度 $T(1)$ 大于等于 $30^{\circ}\text{C}$ 且小于 $35^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 等于[W,W,W,Y,O,R],则说明电池#1温度 $T(1)$ 大于等于 $35^{\circ}\text{C}$ 且小于 $40^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 等于[W,W,W,W,O,R],则说明电池#1温度 $T(1)$ 大于等于 $40^{\circ}\text{C}$ 且小于 $45^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 等于[W,W,W,W,W,R],则说明电池#1温度 $T(1)$ 大于等于 $45^{\circ}\text{C}$ 且小于 $50^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 等于[W,W,W,W,W,W],则说明电池#1温度 $T(1)$ 大于等于 $50^{\circ}\text{C}$ ;如果 $f(1).c$ 与上述颜色数组均不相等,则说明系统出现了故障。

[0051] 上述实施例对电池组内部电池单体数量不做限制,其排列方式也没有特别要求,可以根据实际需要,将图像采集装置的摄像头或图像采集卡等设备以及辅助光源的安装位置、安装方式进行设置,使其摄像范围能包括电池组内的各个电池上的感温变色单元即可。

[0052] 该方案通过设置的多个不同温度阈值的感温变色单元与辅助光源400相配合,能够在较暗或黑夜的环境中对电池组的各个电池的温度进行更加精确地测量,在对电池组的各个电池的温度进行监测时,可以在读取图像采集装置采集的图像后,识别每个电池单体所对应的感温变色元件的颜色,根据该材料的变色特性将该颜色信息转换为温度信息,可以分别对每个电池所对应的温度信息进行编号,将编号后的温度信息传输至电池的热管理系统,以便于下一步分析、显示和管理电池组温度等工作,提高了对电池组的电池温度监控的准确性,从而可以实现在电池组的温度过高时进行高温预警,提高了电池组的使用安全性。

[0053] 在一个实施例中,提供一种电池组温度监控系统,包括如上任意一个实施例所述的电池温度测量系统,以及用于对电池组内各个电池的温度进行管理的电池组热管理系统;其中,电池温度测量系统可以用于测量电池组内各个电池的温度信息,将该温度信息发送至所述电池热管理系统。

[0054] 由于电池组一般会配置有电池热管理系统,本实施例将上述任意一个实施例的电池温度测量系统通过图像处理装置连接电池热管理系统,将测量的温度信息输出至电池热管理系统,为电池组提供温度管理策略的参考信息。

[0055] 在一个实施例中,提供一种电池组,包括电池单元以及各个电池单元上配置的如上任意一个实施例所述电池温度测量系统或电池组温度监控系统。

[0056] 本实施例主要是提供一种其各个电池单元上配置有温度测量或监控系统的电池组,对电池组的各个电池的温度进行准确测量,从而保证电池组使用的安全性。

[0057] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。



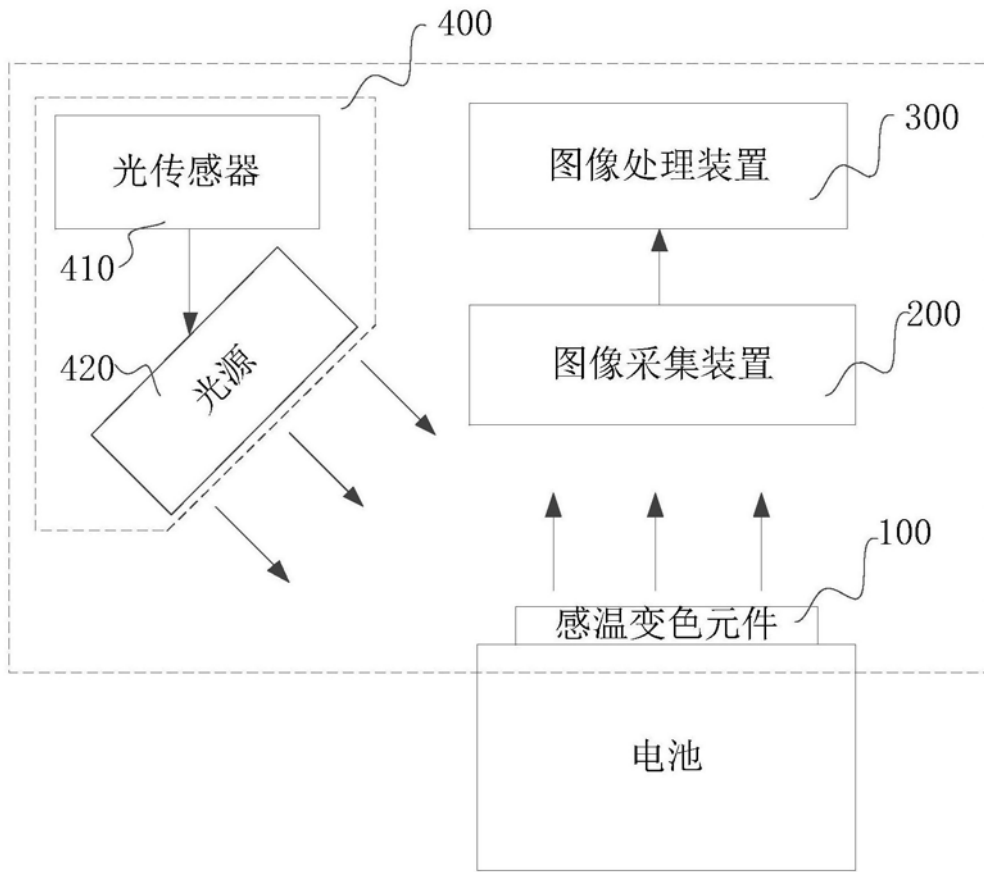


图1

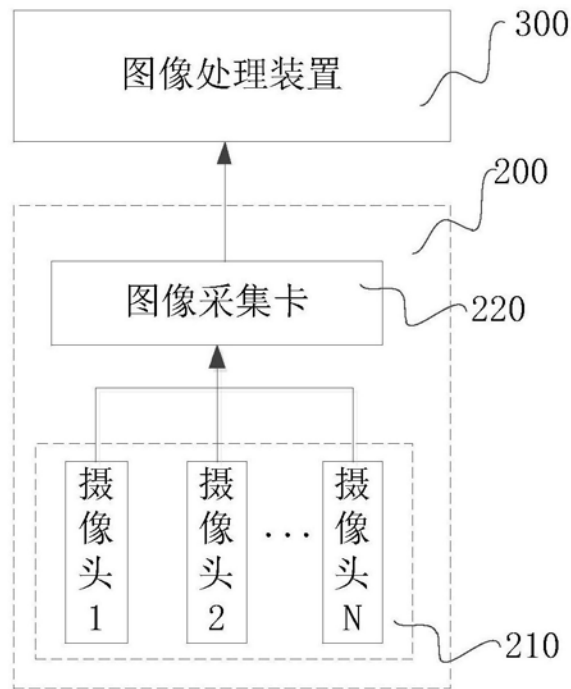


图2

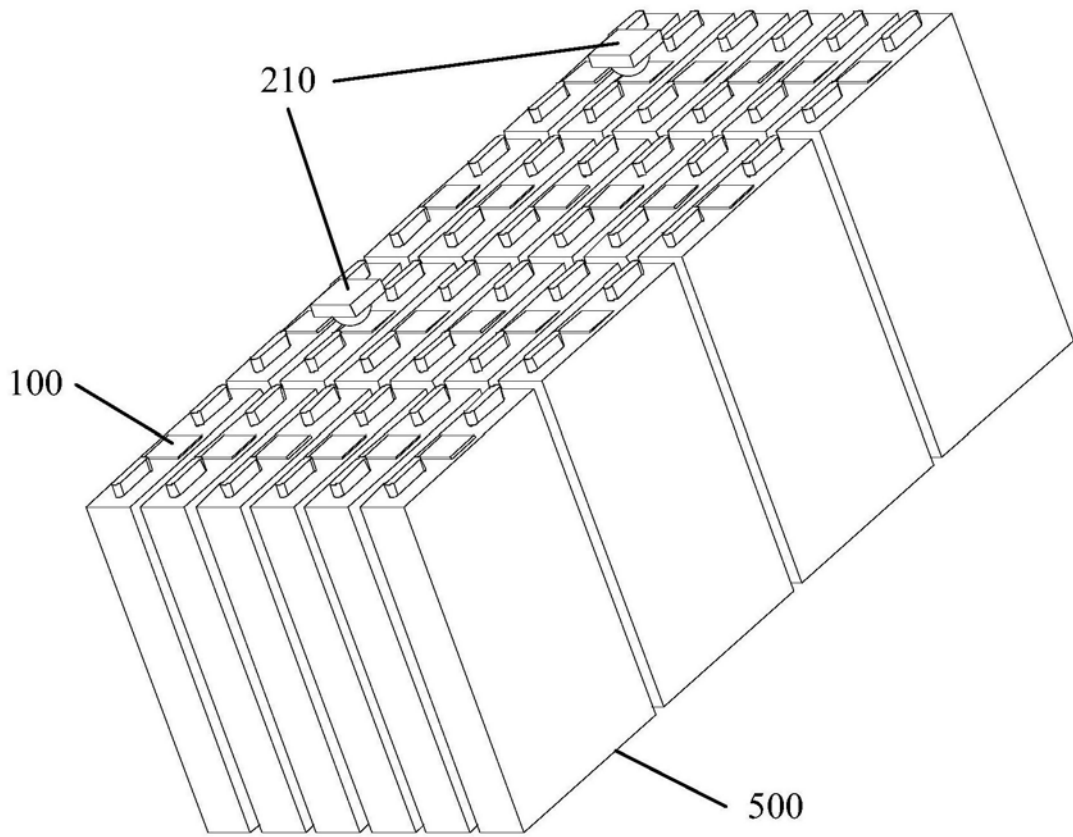


图3

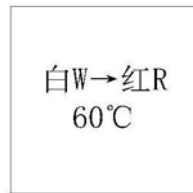


图4

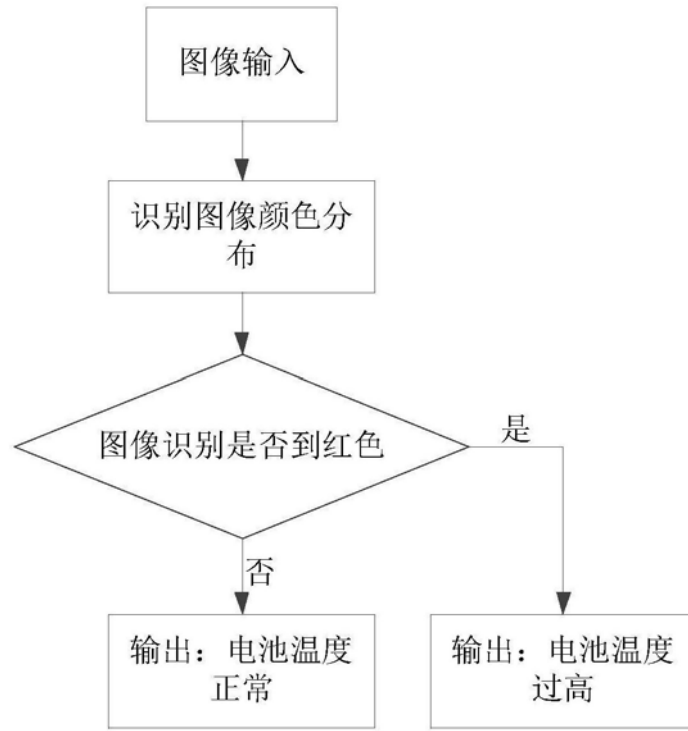


图5

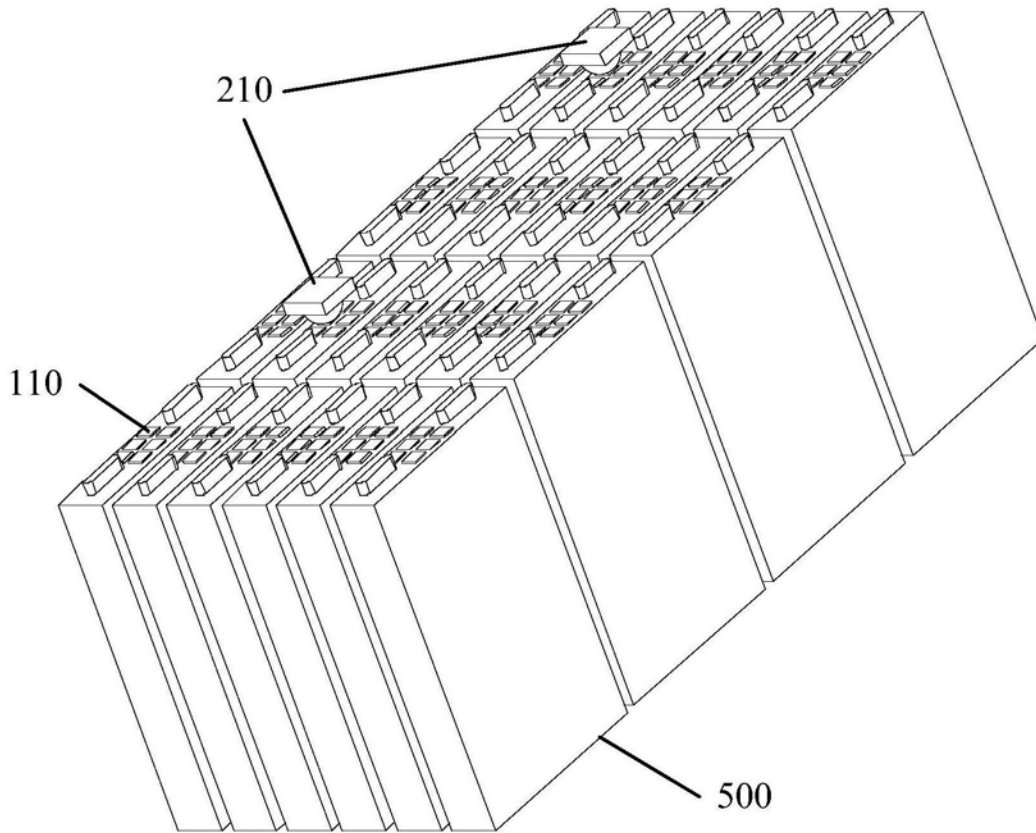


图6

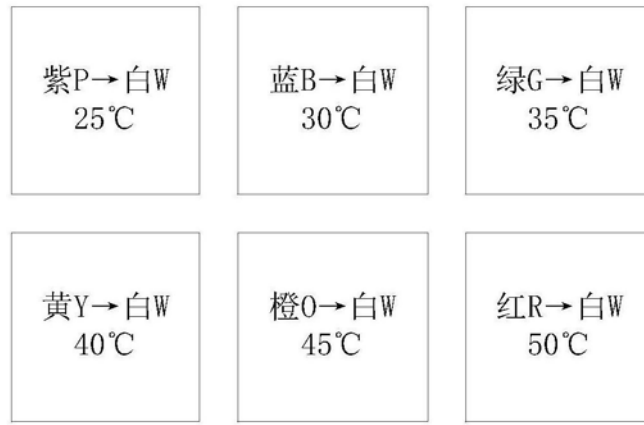


图7

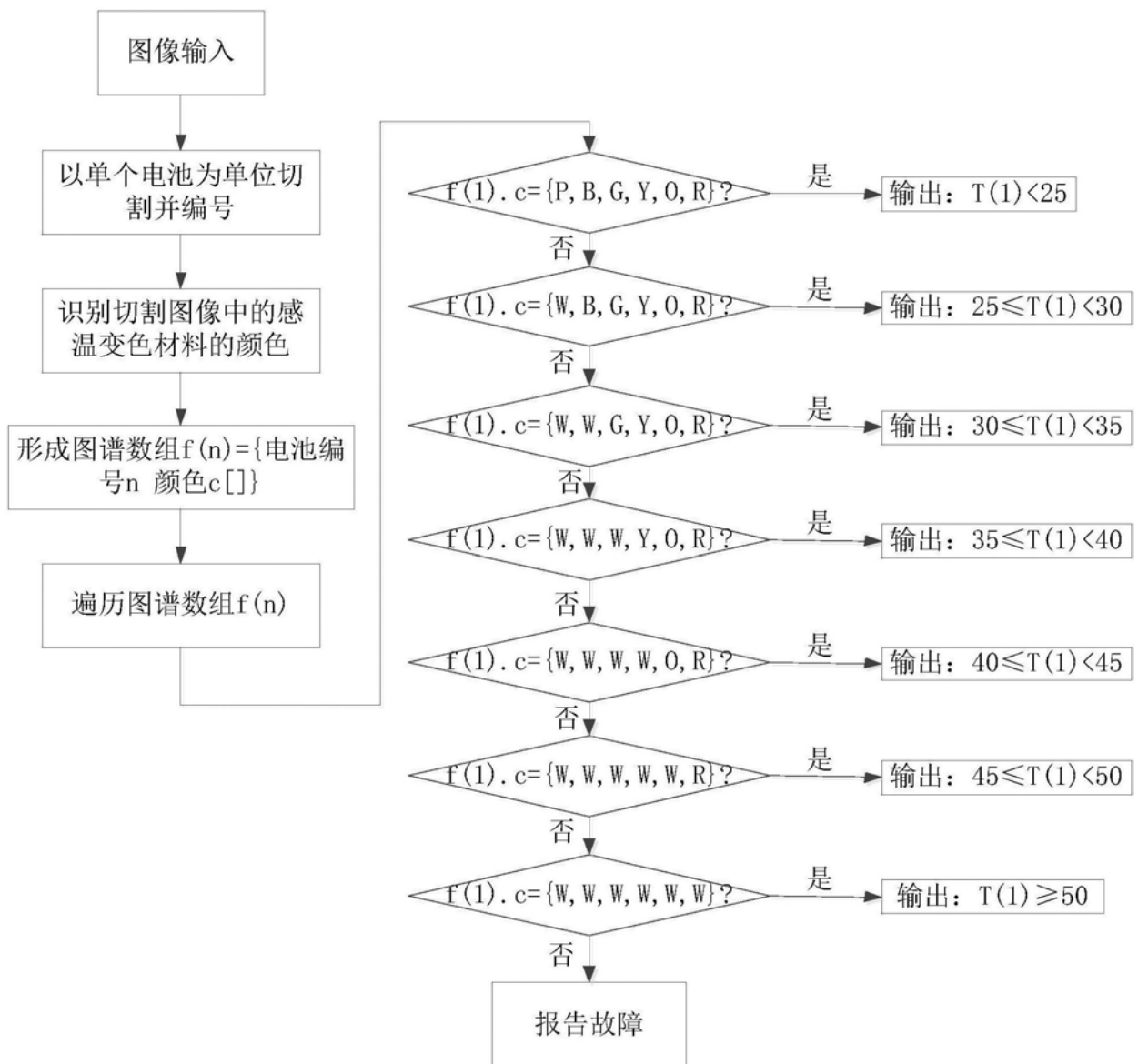


图8