



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102686355 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201180004517. 2

代理人 张焕生 谢丽娜

(22) 申请日 2011. 04. 12

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/324, 996 2010. 04. 16 US

13/077, 166 2011. 03. 31 US

B23K 31/12 (2006. 01)

H01M 2/02 (2006. 01)

H01M 2/30 (2006. 01)

G01K 13/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/002588 2011. 04. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02011/129597 KO 2011. 10. 20

(71) 申请人 株式会社 LG 化学

地址 韩国首尔

(72) 发明人 雅尼娜·斯坦库

肯尼斯·J·奥斯旺德尔

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

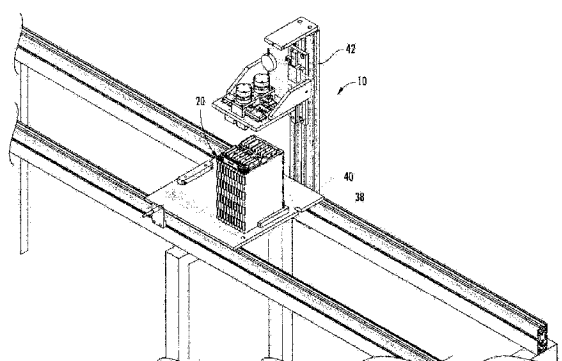
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

用于电池模块的焊接验证系统和方法

(57) 摘要

提供了一种用于电池模块的焊接验证系统和方法。所述电池模块具有第一和第二电池胞以及分别焊接到第一和第二电池胞的第一和第二接头片的互连构件。所述系统包括设有与互连构件接触的第一和第二夹爪的夹紧装置。所述系统包括电连接到所述电池模块并对所述电池模块充电和放电的电池循环装置。另外,所述系统还包括温度传感器,该温度传感器位于第一和第二夹爪之一并在电池循环装置对所述电池模块放电时生成指示互连构件的温度的第一信号。



1. 一种用于电池模块的焊接验证系统,所述电池模块具有第一和第二电池胞以及分别焊接到所述第一和第二电池胞的第一和第二接头片的互连构件,所述焊接验证系统包括:

夹紧装置,所述夹紧装置具有被构造成用来接触所述互连构件的第一和第二夹爪;

电池循环装置,所述电池循环装置电连接到所述电池模块,所述电池循环装置被构造成对所述电池模块充电和放电;

温度传感器,所述温度传感器位于所述第一和第二夹爪之一,所述温度传感器被构造成当所述电池循环装置对所述电池模块放电时生成指示所述互连构件的温度的第一信号;和

计算机,所述计算机被构造成基于所述第一信号确定指示所述互连构件的所述温度的第一温度值。

2. 根据权利要求1所述的焊接验证系统,其中,所述第一夹爪具有第一主体部分和第一顶端部分以及延伸穿过所述第一主体部分的第一孔,并且所述第二夹爪具有第二主体部分和第二顶端部分以及延伸穿过所述第二主体部分的第二孔,所述夹紧装置还包括:

第一和第二支撑构件,所述第一和第二支撑构件分别被置于靠近所述第一和第二夹爪;

轴,所述轴设置为穿过所述第一和第二孔,并耦接到所述第一和第二支撑构件;

弹簧,所述弹簧被构造成用来偏压所述第一和第二夹爪使彼此离开;和

活动构件,所述活动构件被构造成在第一方向上移动以使所述第一和第二夹爪朝彼此移动,并且所述活动构件还被构造成在第二方向上移动以使所述弹簧偏压所述第一和第二夹爪使彼此离开。

3. 根据权利要求1所述的焊接验证系统,其中所述计算机还被构造成引起显示装置显示所述第一温度值。

4. 根据权利要求1所述的焊接验证系统,其中:

所述计算机还被构造成确定所述第一温度值是否小于或等于阈值温度值;并且

所述计算机还被构造成如果所述第一温度值小于或等于所述阈值温度值则引起所述显示装置显示指示所述第一温度值小于或等于所述阈值温度值的第一消息。

5. 根据权利要求1所述的焊接验证系统,其中:

所述计算机还被构造成如果所述第一温度值大于所述阈值温度值则引起所述显示装置显示指示所述第一温度值大于所述阈值温度值的第二消息。

6. 根据权利要求1所述的焊接验证系统,其中:

所述温度传感器还被构造成当所述电池循环装置对所述电池模块充电时生成指示所述互连构件的温度的第二信号;并且

计算机还被构造成基于所述第二信号确定第二温度值,所述第二温度值指示所述互连构件的温度。

7. 根据权利要求6所述的焊接验证系统,其中所述计算机还被构造成引起显示装置显示所述第二温度值。

8. 根据权利要求6所述的焊接验证系统,其中:

所述计算机还被构造成确定所述第二温度值是否小于或等于阈值温度值;并且

所述计算机还被构造成如果所述第二温度值小于或等于所述阈值温度值则引起所述

显示装置显示指示所述第二温度值小于或等于所述阈值温度值的第一消息。

9. 根据权利要求 8 所述的焊接验证系统,其中:

所述计算机还被构造成如果所述第二温度值大于所述阈值温度值则引起所述显示装置显示指示所述第二温度值大于所述阈值温度值的第二消息。

10. 一种用于验证电池模块的焊接接头的方法,所述电池模块具有第一和第二电池胞以及分别焊接到所述第一和第二电池胞的第一和第二接头片的互连构件,所述方法包括:

利用夹紧装置的第一和第二夹爪接触先前焊接到所述第一和第二电池胞的所述第一和第二接头片的所述互连构件;

利用电联接到所述电池模块的电池循环装置对所述电池模块放电;

当所述电池循环装置对所述电池模块放电时,利用温度传感器生成指示所述互连构件的温度的第一信号;以及

利用计算机基于所述第一信号确定指示所述互连构件的温度的第一温度值。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,还包括在显示装置上显示所述第一温度值。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,还包括:

利用计算机确定所述第一温度值是否小于或等于阈值温度值;以及

如果所述第一温度值小于或等于所述阈值温度值,则在显示装置上显示指示所述第一温度值小于或等于所述阈值温度值的第一消息。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括:

如果所述第一温度值大于所述阈值温度值,则在所述显示装置上显示指示所述第一温度值大于所述阈值温度值的第二消息。

14. 根据权利要求 10 所述的方法,还包括当所述电池循环装置正在对所述电池模块充电时利用所述温度传感器生成指示所述互连构件的温度的第二信号;以及

利用所述计算机基于所述第二信号确定指示所述互连构件的所述温度的第二温度值。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,还包括在显示装置上显示所述第二温度值。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,还包括:

利用计算机确定所述第二温度值是否小于或等于阈值温度值;以及

如果所述第二温度值小于或等于所述阈值温度值,则在所述显示装置上显示指示所述第二温度值小于或等于所述阈值温度值的第一消息。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,还包括如果所述第二温度值大于所述阈值温度值,则在所述显示装置上显示指示所述第二温度值大于所述阈值温度值是第二消息。

用于电池模块的焊接验证系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求提交于 2010 年 4 月 16 日的美国临时专利申请 No. 61/324, 996 的优先权, 该申请全文以引用方式并入本文中。

背景技术

[0003] 在电池模块中, 一个或多个电池胞接头片(tab)可焊接到互连构件。如果在电池胞接头片和互连构件之间的焊接接头不具有所需的焊接接头特性(例如, 低阻抗), 则本发明人认识到, 在电池模块放电或充电期间在焊接接头处可获得相对高的温度。

[0004] 因此, 本发明人已认识到需要用于电池模块的焊接验证系统。

发明内容

[0005] 提供了根据示例性实施例的用于电池模块的焊接验证系统。电池模块具有第一和第二电池胞以及分别焊接到第一和第二电池胞的第一和第二接头片的互连构件。该系统包括夹紧装置, 该夹紧装置具有被构造成接触互连构件的第一和第二夹爪。该系统还包括电连接到电池模块的电池循环装置。电池循环装置被构造成对电池模块充电和放电。该系统还包括位于第一和第二夹爪之一的温度传感器。温度传感器被构造成当电池循环装置正在对电池模块放电时生成指示互连构件的温度的第一信号。该系统还包括计算机, 该计算机被构造成基于第一信号确定指示互连构件的温度的第一温度值。

[0006] 提供了一种根据另一个示例性实施例的用于验证电池模块的焊接接头的方法。电池模块具有第一和第二电池胞以及分别焊接到第一和第二电池胞的第一和第二接头片的互连构件。该方法包括利用夹紧装置的第一和第二夹爪来接触先前焊接到第一和第二电池胞的第一和第二接头片的互连构件。该方法还包括利用电联接到电池模块的电池循环装置对电池模块放电。该方法还包括当电池循环装置对电池模块放电时利用温度传感器生成指示互连构件的温度的第一信号。该方法还包括利用计算机基于第一信号确定指示互连构件的温度的第一温度值。

[0007] 根据结合附图的以下描述, 这些和其它优点和特征将变得更加明显。

附图说明

[0008] 图 1 是根据示例性实施例的焊接验证系统的示意图;

[0009] 图 2 是图 1 的焊接验证系统的一部分的示意图;

[0010] 图 3 是图 1 的焊接验证系统的一部分的框图;

[0011] 图 4 是图 1 的焊接验证系统的一部分的放大示意图;

[0012] 图 5 是图 1 的焊接验证系统的一部分的示意图;

[0013] 图 6 是图 1 的焊接验证系统的侧视图的示意图;

[0014] 图 7 是图 1 的焊接验证系统中采用的夹紧装置的放大示意图;

[0015] 图 8 是设置在电池模块附近的图 7 的夹紧装置的一部分的放大示意图;

- [0016] 图 9 是设置在电池模块附近的图 7 的夹紧装置的一部分的放大示意图；
- [0017] 图 10 是图 1 的电池模块中采用的电池胞和互连构件的示意图；以及
- [0018] 图 11 和 12 是根据另一个示例性实施例的用于验证电池模块的焊接接头的方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 现在参见图 1-3, 提供了焊接验证系统 10, 焊接验证系统 10 检验电池模块 20 中的焊接接头是否具有所需特性并且因此而根据示例性实施例被验证。焊接验证系统 10 的优点是：在电池模块 20 放电或对电池模块 20 充电时, 系统监测被联接到电池模块 20 中的电池胞接头片的互连构件的温度。当电池模块 20 放电时, 如果被联接到电池模块 20 的电池胞接头片的互连构件的温度小于或等于阈值温度值, 则在互连构件和电池胞接头片之间的焊接接头具有所需结构特性。相似地, 当电池模块 20 充电时, 如果联接到电池模块 20 的电池胞接头片的互连构件的温度小于或等于阈值温度值, 则在互连构件和电池胞接头片之间的焊接接头具有所需结构特性。

[0020] 参见图 10, 电池模块 20 包括具有多个电池胞, 例如电池胞 21、22、23、24。电池胞中的每一个具有一对从其延伸的电池胞接头片。例如, 电池胞 21 具有从其延伸的电池胞接头片 25 和另一个电池胞接头片(未示出), 并且电池胞 22 具有从其延伸的电池胞接头片 26 和另一个电池胞接头片(未示出)。另外, 例如, 电池胞 23 具有从其延伸的电池胞接头片 27 和另一个电池胞接头片(未示出), 并且电池胞 24 具有从其延伸的电池胞接头片 28 和另一个电池胞接头片(未示出)。

[0021] 电池模块 20 还包括具有多个互连构件, 例如互连构件 29。互连构件的形状和构型可根据所需电池模块结构而变化。在图示实施例中, 互连构件 29 具有大致 U 形的横截面轮廓, 该轮廓具有联接到大致平行于彼此延伸的侧壁 31、32 的底壁 30。当电池胞接头片 25、26 焊接到壁 31 时, 在接头片 25、26 和壁 31 中形成焊接接头 33。相似地, 当电池胞接头片 27、28 焊接到壁 32 时, 在接头片 27、28 和壁 32 中形成焊接接头 34。

[0022] 电池模块 20 还包括电联接到电池模块 20 中的电池胞的第一电池模块端子 36 和第二电池模块端子 37。

[0023] 参见图 1-3, 焊接验证系统 10 包括：传送机 38、托盘 40、垂直支撑构件 42、提升组件 44、命令开关 48、夹紧装置 50、温度传感器 60、电池循环装置 80、显示装置 82、气动控制系统 84 和计算机 90。

[0024] 传送系统 38 被构造成在其上支撑托盘 40。托盘 40 被构造成在其上保持电池模块 20 并沿着传送系统 38 纵向移动。为了测试电池模块 20, 托盘 40 可直接设置在夹紧装置 50 下面。之后, 夹紧装置 50 可朝电池模块 20 下降, 使得夹紧装置 50 接触电池模块 20 以测试电池模块 20 的焊接接头。在电池模块 20 的测试完成之后, 夹紧装置 50 向上移动离开电池模块 20。

[0025] 参见图 2、4 和 6, 垂直支撑 42 联接到传送机 38 并从传送机 38 向上延伸。提升组件 44 操作联接到垂直支撑 42 以允许操作者调节夹紧装置 50 的垂直位置。提升组件 44 包括板 100、导轨 102、线性支承部 110、导向构件 112、支撑壁 114、116、118、止动构件 119、120、以及平衡构件 121。板 100 联接到垂直支撑构件 42 面向托盘 40 的表面。导轨 102 和导向

构件 112 联接到板 100。导轨 102 操作联接到线性支承部 110, 线性支承部 110 进一步联接到壁 116。壁 114、118 联接到壁 114 的相对两端, 并且进一步联接到夹紧装置 50。线性支承部 110 相对于导轨 102 垂直移动, 以允许操作者调节夹紧装置 50 的垂直位置。平衡构件 121 操作联接到壁 114, 使得在升高夹紧装置 50 时协助操作者。止动构件 119、120 分别用来限定夹紧装置 50 的下垂直位置和上垂直位置。

[0026] 参见图 3-5 和 7, 夹紧装置 50 被构造成接触电池模块 20 的互连构件, 以用于测试电池模块 20 的焊接接头。夹紧装置 50 包括板 130、第一汽缸 140 和第二汽缸 142、支撑块 144、146、148、活动板 160、162、活动臂 180、182、184、186、188、190 和其它活动臂(未示出)、和夹爪 200、202、204、206、208、210、212、214、216、218、220、222、224、226、240、242、244、246、248、250、252、254、256、258、260、262、支撑构件 300、302、304、306、308、310、312、轴 330、331、以及弹簧 340、342、344、346、348、350 和其它弹簧(未示出)。

[0027] 参见图 4, 板 130 联接到提升组件 44 的壁 114、118。支撑块 144、146、148 设置在板 130 的顶部表面上。汽缸 140 设置在支撑块 144、146 的部分上。另外, 汽缸 142 设置在支撑块 146、148 的部分上。

[0028] 参见图 7, 汽缸 142 具有操作联接到活动板 162 的轴。活动板 162 联接到分别延伸穿过板 130 中的孔 191、192、193、194、195、196 的活动臂 180、182、184、186、188、190。活动臂 180、182、184、186、188、190 被构造成选择性地接合夹爪 240-262, 如下文进一步详细讨论的。

[0029] 当汽缸 142 的轴移动至完全伸展的工作位置, 且板 162 移动至完全向下的位置时, 活动臂 180 将夹爪 240、242 移动至彼此相邻, 活动臂 182 将夹爪 244、246 移动至彼此相邻, 并且活动臂 184 将夹爪 248、250 移动至彼此相邻。另外, 活动臂 186 将夹爪 252、254 移动至彼此相邻, 活动臂 188 将夹爪 256、258 移动至彼此相邻, 并且活动臂 190 将夹爪 260、262 移动至彼此相邻。参见图 8, 当相应的各对夹爪移动至彼此相邻时, 每对相应的夹爪可容纳在相应的互连构件中限定的开口区域中。例如, 当夹爪 248、250 移动至彼此相邻时, 夹爪 248、250 可容纳在由互连构件 29 限定的开口区域 251 中。

[0030] 替代地, 当汽缸 142 的轴移动至完全收回的工作位置, 且板 162 移动至完全向上的位置时, 活动臂 180 移动离开夹爪 240、242 以使夹爪 240、242 被弹簧 340 偏压至彼此离开, 活动臂 182 移动离开夹爪 244、246 以使夹爪 244、246 被弹簧 342 偏压至彼此离开, 并且活动臂 184 移动离开夹爪 248、250 以使夹爪 248、250 被弹簧 344 偏压至彼此离开。另外, 活动臂 186 移动离开夹爪 252、254 以使夹爪 252、254 被弹簧 346 偏压至彼此离开, 活动臂 188 移动离开夹爪 256、258 以使夹爪 256、258 被弹簧 348 偏压至彼此离开, 并且活动臂 190 移动离开夹爪 260、262 以使夹爪 260、262 被弹簧 350 偏压至彼此离开。

[0031] 参见图 9, 当相应的各对夹爪被弹簧偏压至彼此离开时, 每对相应的夹爪接触在相应的互连构件中的相对的壁。例如, 当夹爪 248、250 被弹簧 344 偏压至彼此离开时, 夹爪 248、250 分别接触互连构件 29 的壁 31、32。由于每对夹爪是弹簧加载的, 所以组件补偿了互连构件的未对准。因此, 每对夹爪在相应的互连构件上是自定中心, 并在互连构件上提供相同量的力(例如 4 磅)。

[0032] 参见图 7 和 8, 由于每对夹爪具有相似的结构, 下面将仅详细说明一对夹爪 248、250。夹爪 248 包括主体部分 400 和从主体部分 400 延伸的顶端部分 402。主体部分 400

具有延伸穿过主体部分 400 以用于在其中容纳轴 330、331 的孔 404 和另外的孔。另外,主体部分 400 包括用于接触活动构件 184 的一部分的锥形表面 405。夹爪 250 包括主体部分 410 和从主体部分 410 延伸的顶端部分 412。主体部分 410 具有孔 414 和延伸穿过主体部分 410 以用于在其中容纳轴 330、331 的另一个孔。另外,主体部分 410 包括用于接触活动构件 184 的一部分的锥形表面 415。如图所示,弹簧 346 设置在主体部分 400、410 中的相邻凹部中,并且将夹爪 248、250 偏压至彼此离开。

[0033] 参见图 7,支撑构件 300、302、304、306、308、310、312 联接到板 130。夹爪 240、242 设置在支撑构件 300、302 之间,并且夹爪 244、246 设置在支撑构件 302、304 之间。另外,夹爪 248、250 设置在支撑构件 304、306 之间。此外,夹爪 252、254 设置在支撑构件 306、308 之间,并且夹爪 256、258 设置在支撑构件 308、310 之间。夹爪 260、262 设置在支撑构件 310、312 之间。轴 330、331 延伸穿过支撑构件 300-312 和夹爪 240-262 中的孔,以将夹爪 240-262 支撑在其上。

[0034] 参见图 4 和 5,汽缸 140 具有操作联接到活动板 160 的轴。活动板 160 联接到延伸穿过板 130 中的孔的多个活动臂(未示出)。多个活动臂被构造成选择性地接合夹爪 200-226。

[0035] 当汽缸 140 的轴移动至完全延伸的工作位置,且板 160 移动至完全向下的工作位置时,相应的多个活动臂将相应的各对夹爪移动至邻近彼此,以被容纳在相应的互连构件的相应的开口区域中。

[0036] 当汽缸 140 的轴移动至完全收回的工作位置,且板 160 移动至完全向上的工作位置时,相应的活动臂移动离开相应的各对夹爪 200-226,以使相应的各对夹爪 200-226 被相应的弹簧偏压至彼此离开。当相应的各对夹爪 200-226 被弹簧偏压至彼此离开时,每对相应的夹爪 200-226 接触在电池模块 20 的相应互连构件中的相对壁。

[0037] 参见图 3 和 8,温度传感器 60 被构造成生成指示电池模块 20 的互连构件的温度且被计算机 90 接收的信号。具体地讲,每对相应的夹爪具有联接到夹爪中的至少一个的温度传感器 60。例如,参见图 8,温度传感器 60 操作联接到夹爪 250,并生成指示互连构件 29 的温度的信号。

[0038] 参见图 3 和 4,电池循环装置 80 经由电连接器而电联接到电池模块 20 的第一电池模块端子 36 和第二电池模块端子 37,以对电池模块 20 充电和放电。另外,电池循环装置 80 操作联接到计算机 90。电池循环装置 80 被构造成响应于来自计算机 90 的控制信号对电池模块 20 放电。另外,电池循环装置 80 被构造成响应于来自计算机 90 的另一个控制信号对电池模块 20 充电。

[0039] 显示装置 82 操作联接到计算机 90。显示装置 82 被构造成响应于来自计算机 90 的控制信号而显示包括温度值和相关消息的数据,如下面将更详细描述。

[0040] 气动控制系统 84 被构造成响应于来自计算机 90 的控制信号将压力空气施加到第一汽缸 140 和第二汽缸 142,以引起第一汽缸 140 和第二汽缸 142 伸展其相应的轴。此外,气动控制系统 84 被构造成响应于不再由计算机 90 输出控制信号而从第一汽缸 140 和第二汽缸 142 移除压力空气,以引起第一汽缸 140 和第二汽缸 142 回缩其相应的轴。

[0041] 计算机 90 被构造成控制焊接验证系统 10 的操作,如下面将更详细说明的。计算机 90 操作联接到命令开关 48、温度传感器 60、电池循环装置 80、显示装置 82 和气动控制系统 84。

[0042] 为便于理解,应当明白,焊接验证系统 10 可验证在电池模块 20 上的多个焊接接头。然而,为简单起见,以下将说明用于验证电池模块 20 的单个互连构件和电池胞接头片内的焊接接头的方法。

[0043] 参见图 1、3、4 和 11-12,将说明根据另一个示例性实施例的用于验证电池模块 20 的焊接接头的方法的流程图。

[0044] 在步骤 502 中,操作者将电池循环装置 80 电联接到电池模块 20 的第一电池模块端子 36 和第二电池模块端子 37,并且将夹紧装置 50 朝着电池模块 20 向下移动。

[0045] 在步骤 504 中,计算机 90 检测操作者对命令开关 48 的闭合。

[0046] 在步骤 506 中,计算机 90 响应于命令开关 48 的闭合生成由气动控制系统 84 接收的第一控制信号。

[0047] 在步骤 508 中,气动控制系统 84 响应于第一控制信号引起夹紧装置 50 朝电池模块 20 的互连构件 29 移动第一夹爪 248 和第二夹爪 250,以接触互连构件 29。互连构件 29 预先分别焊接到电池模块 20 的第一电池胞 22 的第一接头片 26 和第二电池胞 23 的第二接头片 27 (图 10 中示出)。

[0048] 在步骤 510 中,计算机 90 生成由电池循环装置 80 接收的第二控制信号。

[0049] 在步骤 512 中,电池循环装置 80 响应于第二控制信号开始对电池模块 20 放电。

[0050] 在步骤 514 中,当电池循环装置 80 对电池模块 20 放电时,设置在第一夹爪 248 和第二夹爪 250 之一上的温度传感器 60 生成指示互连构件 29 的温度的第一信号。

[0051] 在步骤 516 中,计算机 90 基于第一信号确定指示互连构件 29 的温度的第一温度值,并且生成第三控制信号以引起显示装置 82 显示第一温度值。

[0052] 在步骤 518 中,计算机 90 对于第一温度值是否小于或等于阈值温度值进行判断。在一个示例性实施例中,阈值温度值为 45℃。当然,在可选实施例中,阈值温度值可以小于 45℃或大于 45℃。如果步骤 518 的值等于“是”,则该方法进行到步骤 520。否则,该方法进行到步骤 522。

[0053] 在步骤 520 中,计算机 90 生成第四控制信号,以引起显示装置 82 显示第一消息,所述第一消息指示出第一温度值小于或等于阈值温度值,并且互连构件的焊接接头被验证。在步骤 520 之后,该方法进行到步骤 524。

[0054] 再次参见步骤 518,如果步骤 518 的值等于“否”,则该方法进行到步骤 522。在步骤 522 中,计算机 90 生成第五控制信号,以引起显示装置 82 显示第二消息,所述第二消息指示出第一温度值大于阈值温度值,并且互连构件的焊接接头未被验证。在步骤 522 之后,该方法进行到步骤 524。

[0055] 在步骤 524 中,计算机 90 生成由电池循环装置 80 接收的第六控制信号。

[0056] 在步骤 526 中,电池循环装置 80 响应于第六控制信号开始对电池模块 20 充电。

[0057] 在步骤 528 中,当电池循环装置 80 对电池模块 20 充电时,温度传感器 60 生成指示互连构件 29 的温度的第二信号。

[0058] 在步骤 530 中,计算机 90 基于第二信号确定指示互连构件 29 的温度的第二温度值,并且生成第七控制信号以引起显示装置 82 显示第二温度值。

[0059] 在步骤 532 中,计算机 90 对于第二温度值是否小于或等于阈值温度值进行判断。如果步骤 532 的值等于“是”,则该方法进行到步骤 534。否则,该方法进行到步骤 536。

[0060] 在步骤 534 中,计算机 90 生成第八控制信号,以引起显示装置 82 显示第三消息,所述第三消息指示出第二温度值小于或等于阈值温度值,并且互连构件的焊接接头被验证。在步骤 534 之后,该方法进行到步骤 538。

[0061] 再次参见步骤 532,如果步骤 532 的值等于“否”,则该方法进行到步骤 536。在步骤 536 中,计算机 90 生成第九控制信号,以引起显示装置 82 显示第四消息,所述第四消息指示出第二温度值大于阈值温度值,并且互连构件的焊接接头未被验证。在步骤 536 之后,该方法进行到步骤 538。

[0062] 在步骤 538 中,计算机 90 生成由夹紧装置 50 接收的第十控制信号。

[0063] 在步骤 540 中,夹紧装置 50 响应于第十控制信号将第一夹爪 248 和第二夹爪 250 移动离开互连构件 29。

[0064] 在步骤 542 中,操作者将夹紧装置 50 向上移动离开电池模块 20。

[0065] 用于验证电池模块 20 的焊接接头的焊接验证系统和方法提供了相比其它系统和方法的显著优点。具体地讲,焊接验证系统和方法提供了一种在电池模块放电或充电的同时,利用夹紧装置接触互连构件以测量互连构件的温度的技术效果,其中,该温度指示焊接接头是否具有所需的结构和功能特性。

[0066] 虽然已结合仅仅有限数量的实施例描述了本发明,但容易理解,本发明不限于这样的已公开实施例。相反,本发明可被修改,以包括先前未描述但与本发明的精神和范围相适应的任意数量的变型、更改、替代或等效布置。另外,虽然已描述了本发明的各种实施例,但应当理解,本发明的各方面可包括所述实施例中的某些。因此,本发明不应被视为受到前文描述的限制。

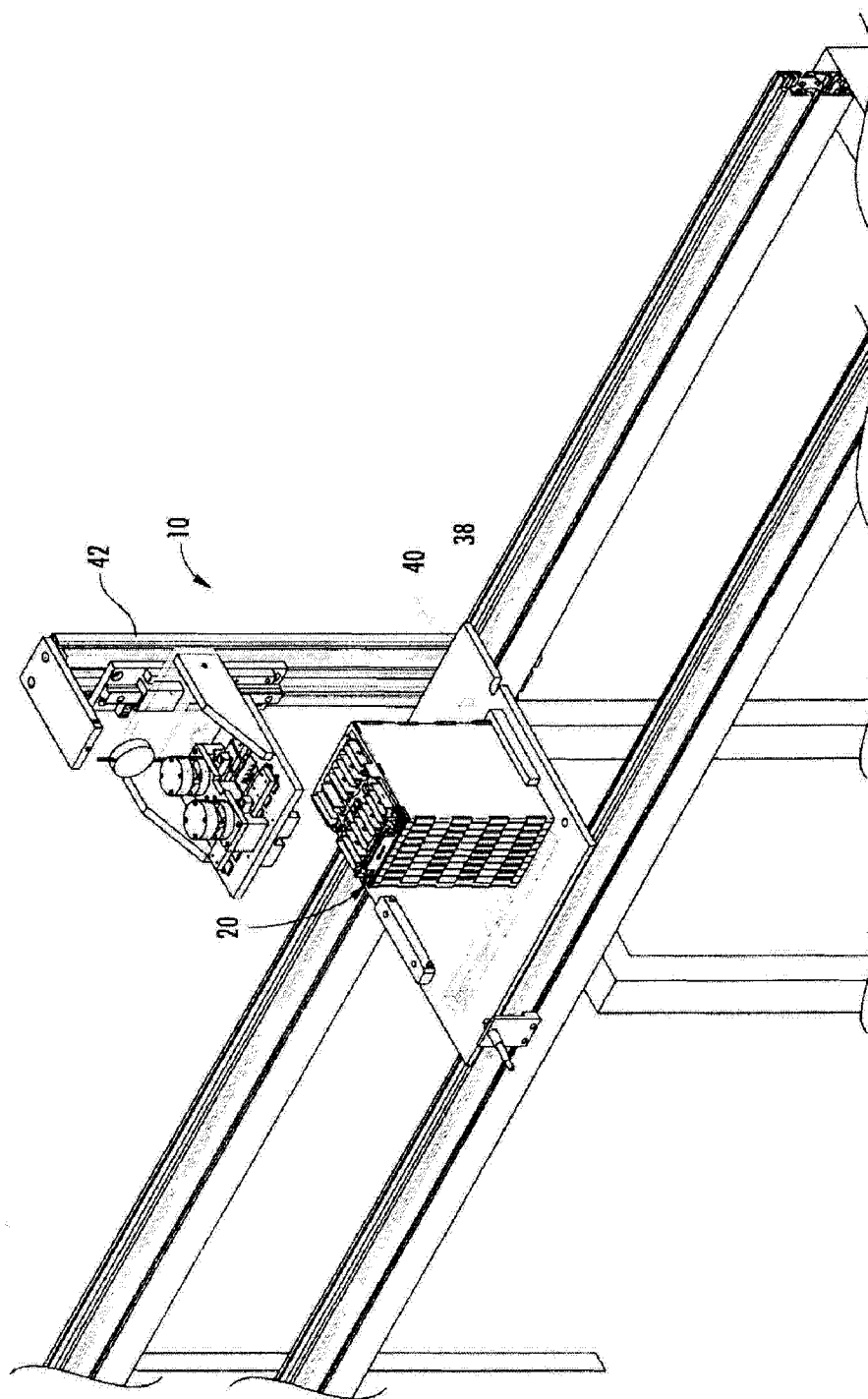


图 1

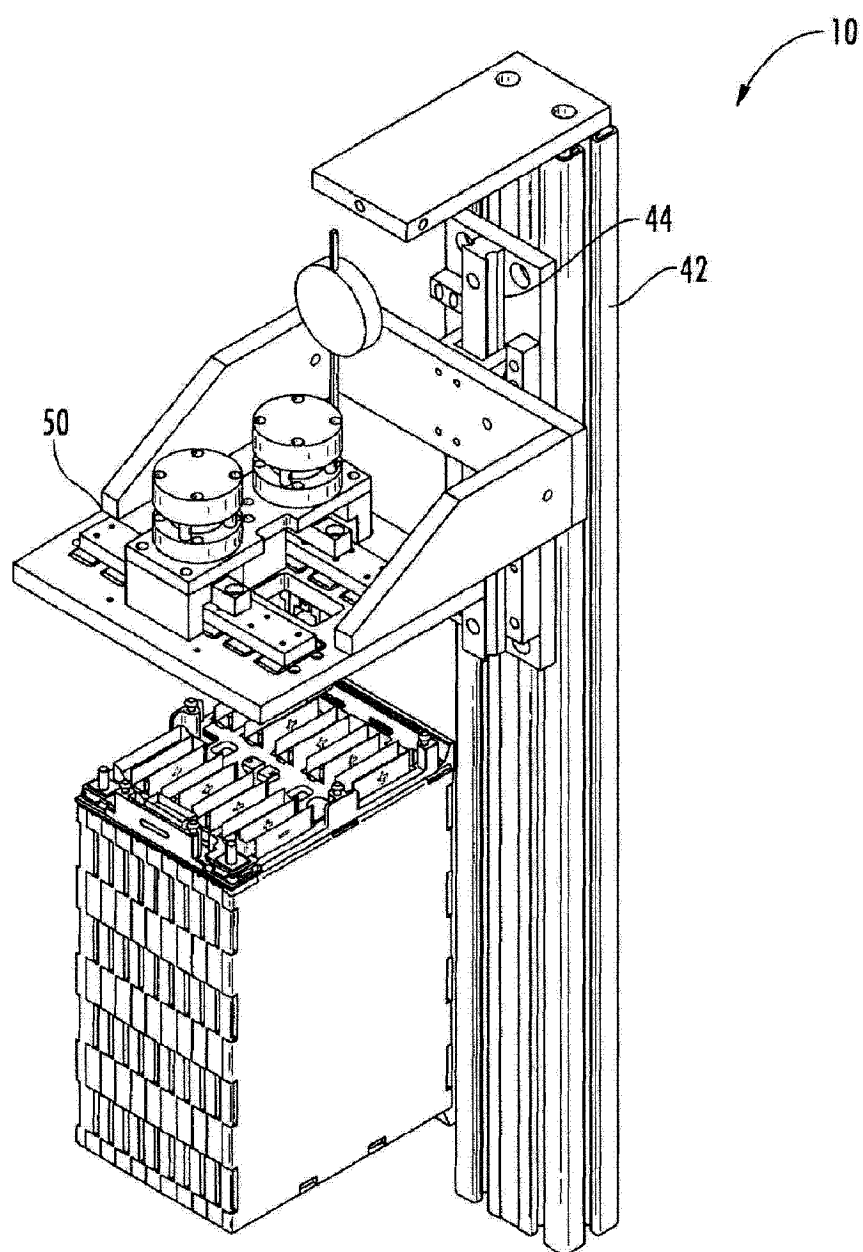


图 2

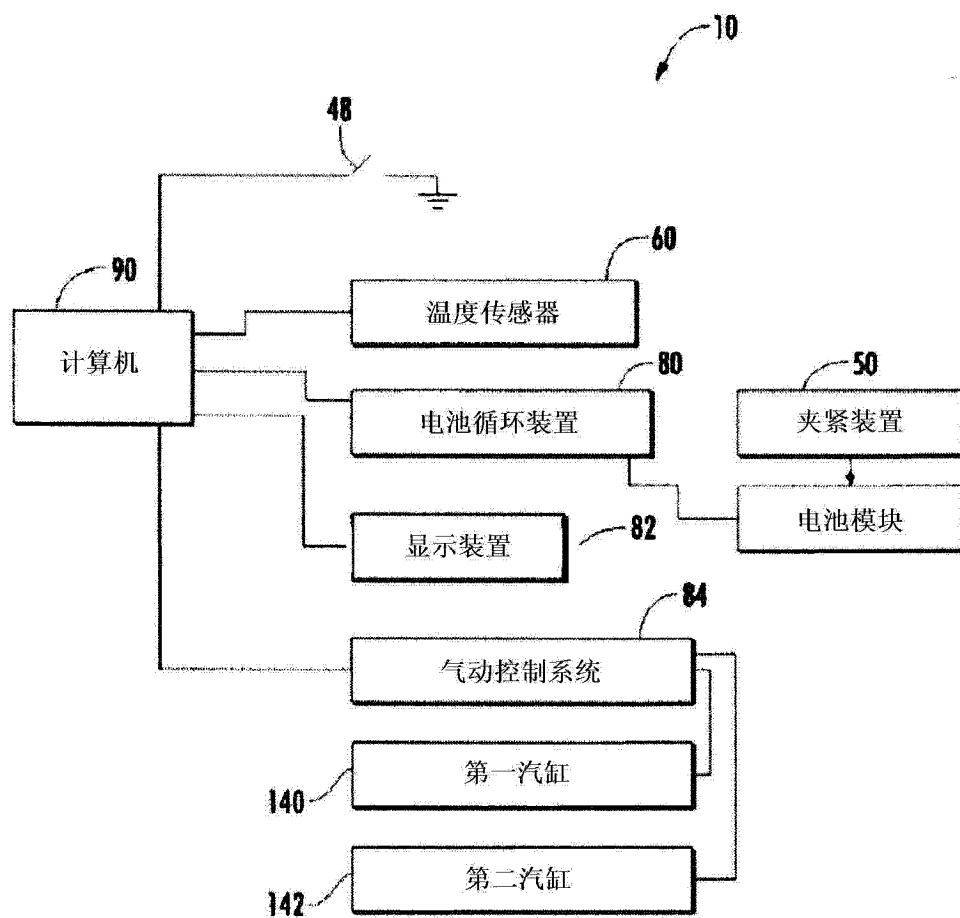


图 3

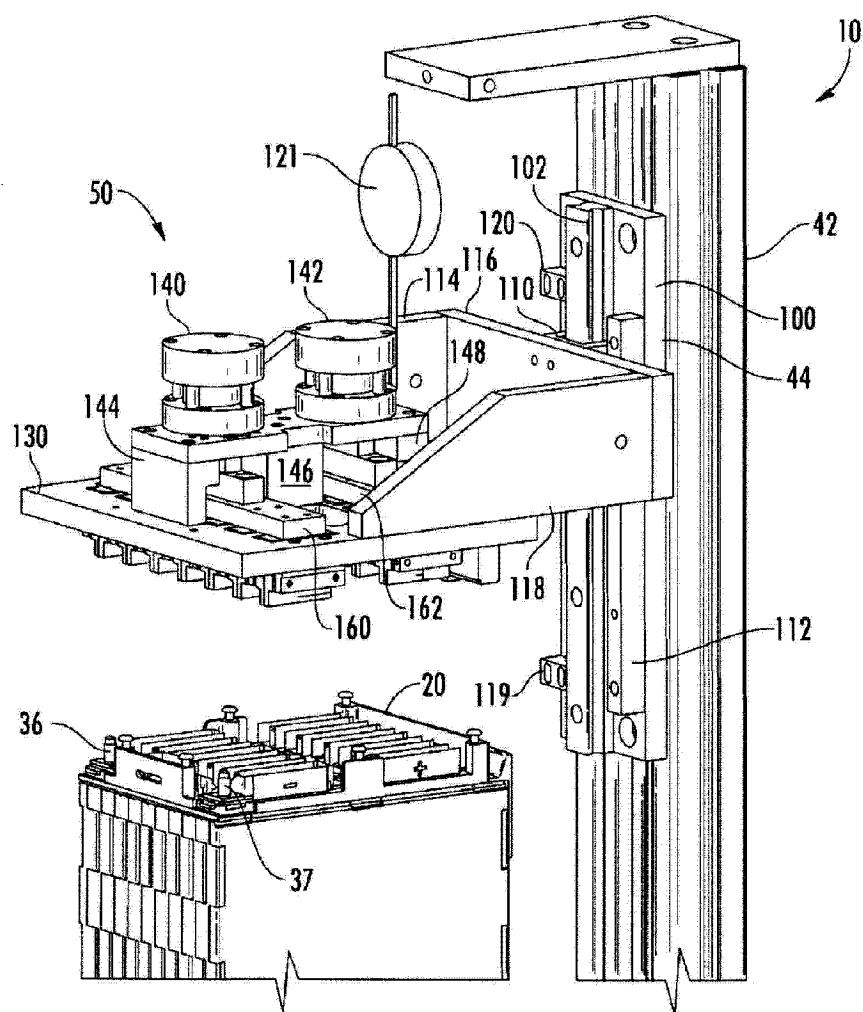


图 4

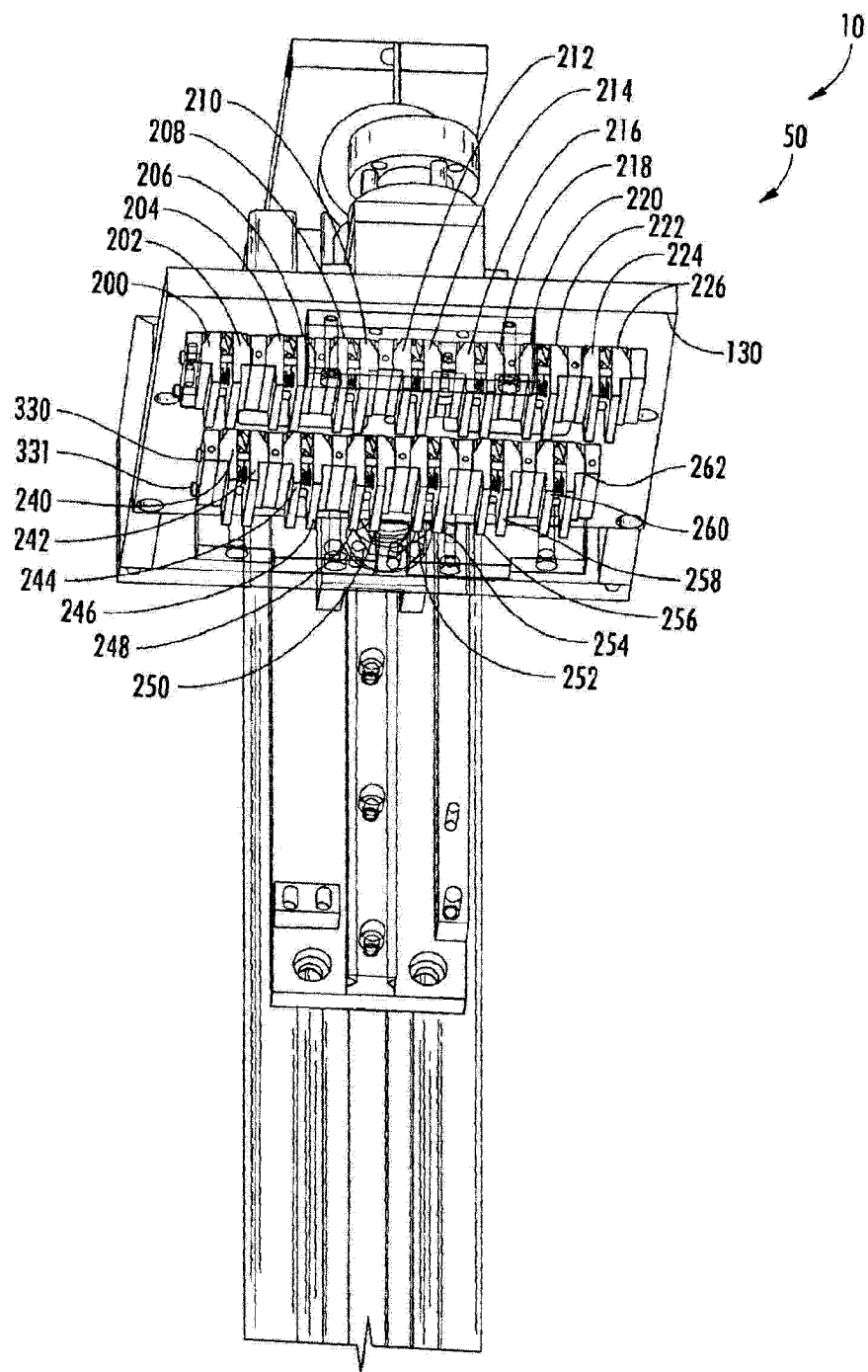


图 5

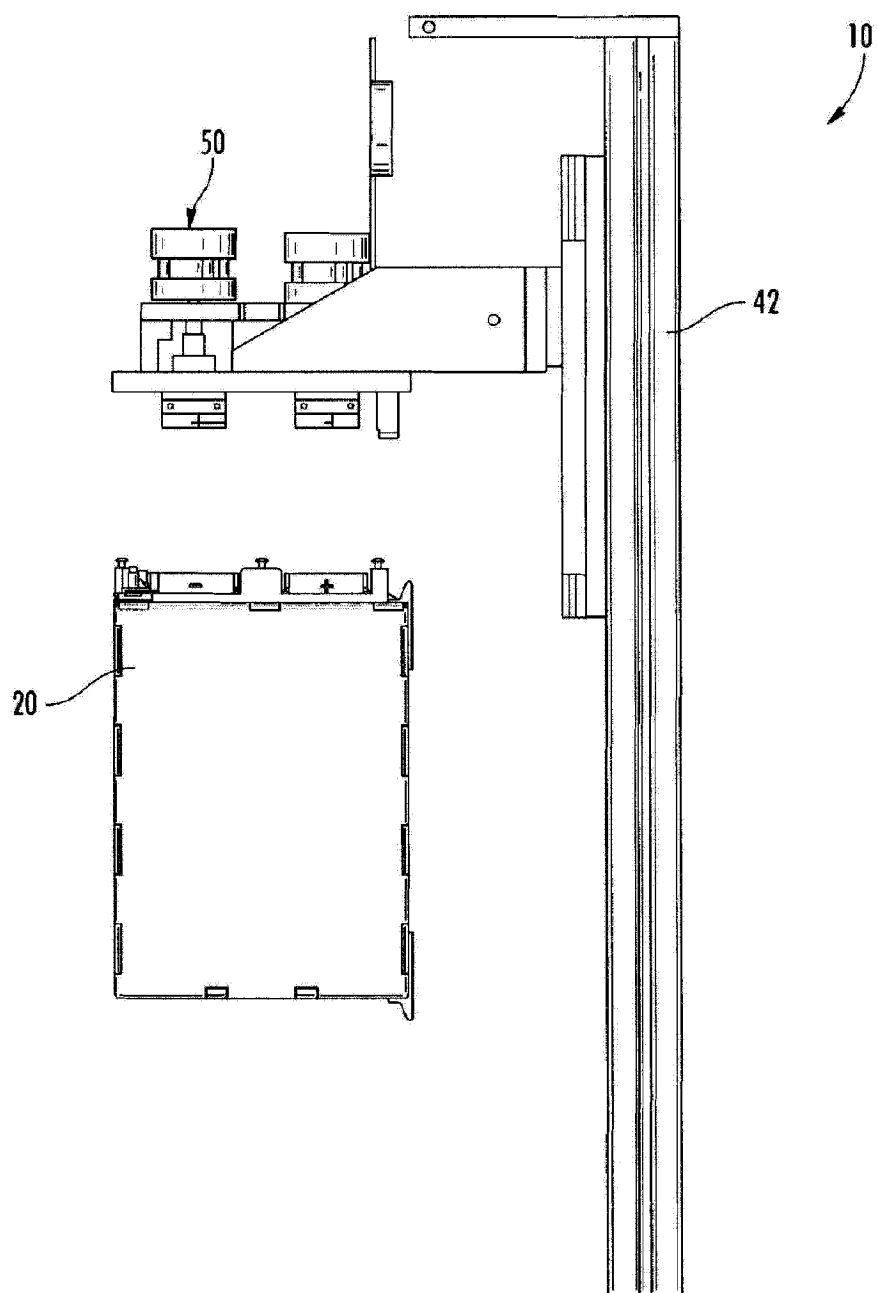


图 6

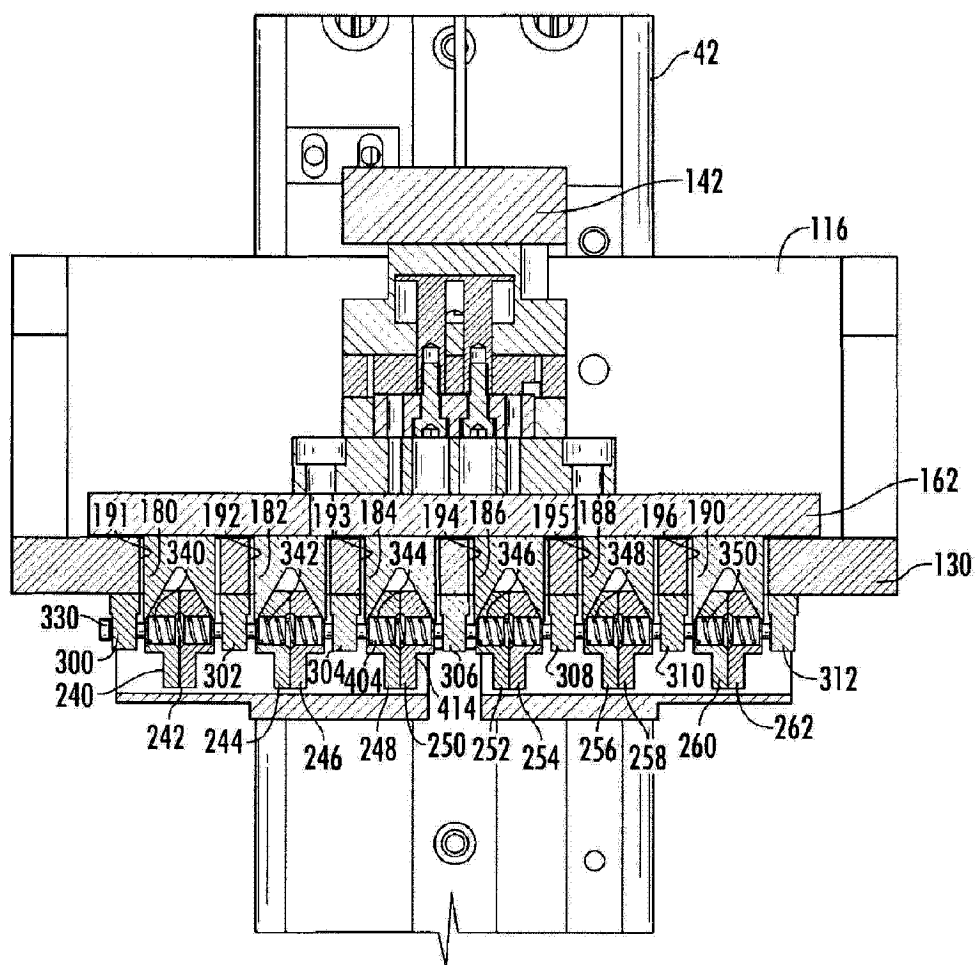


图 7

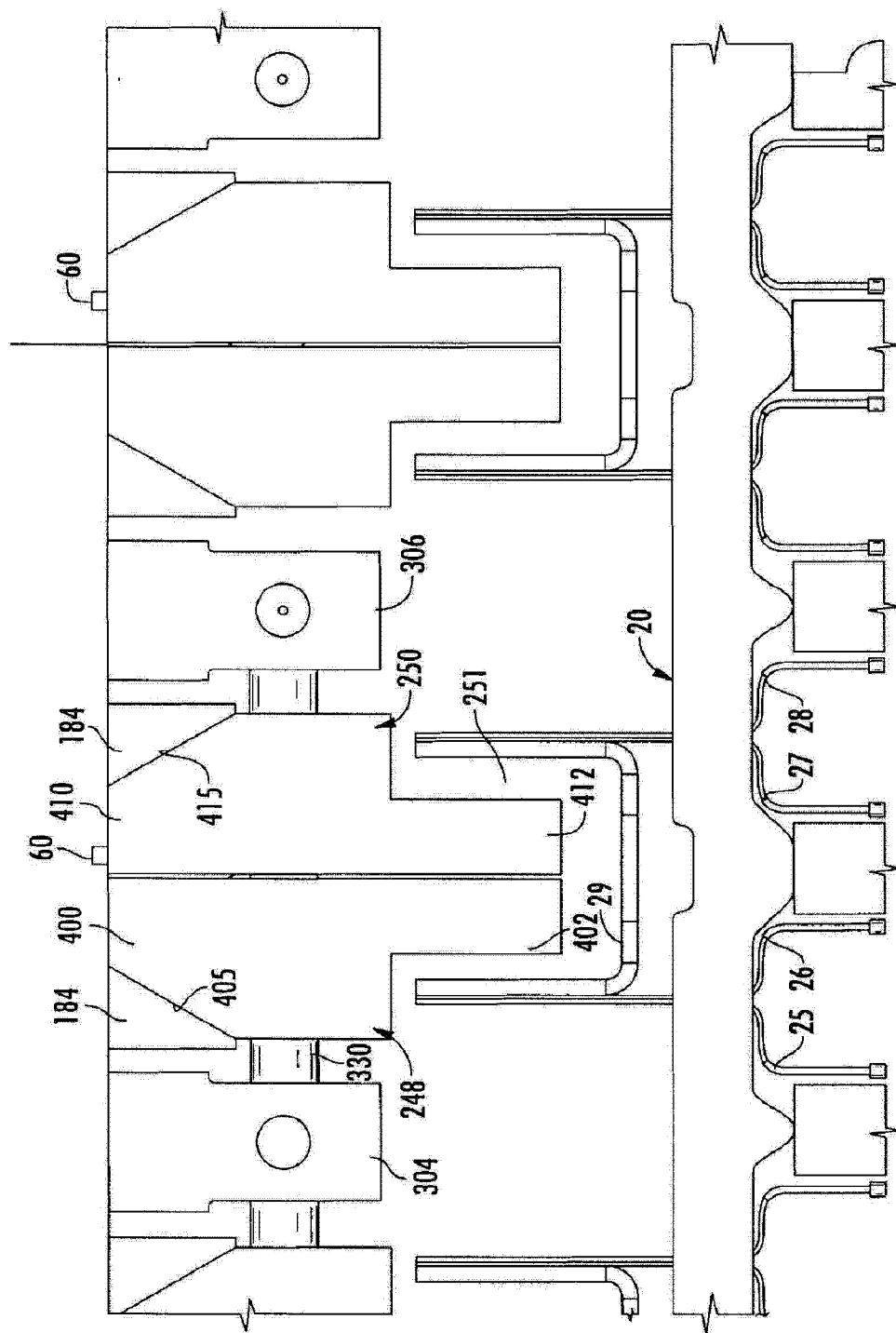


图 8

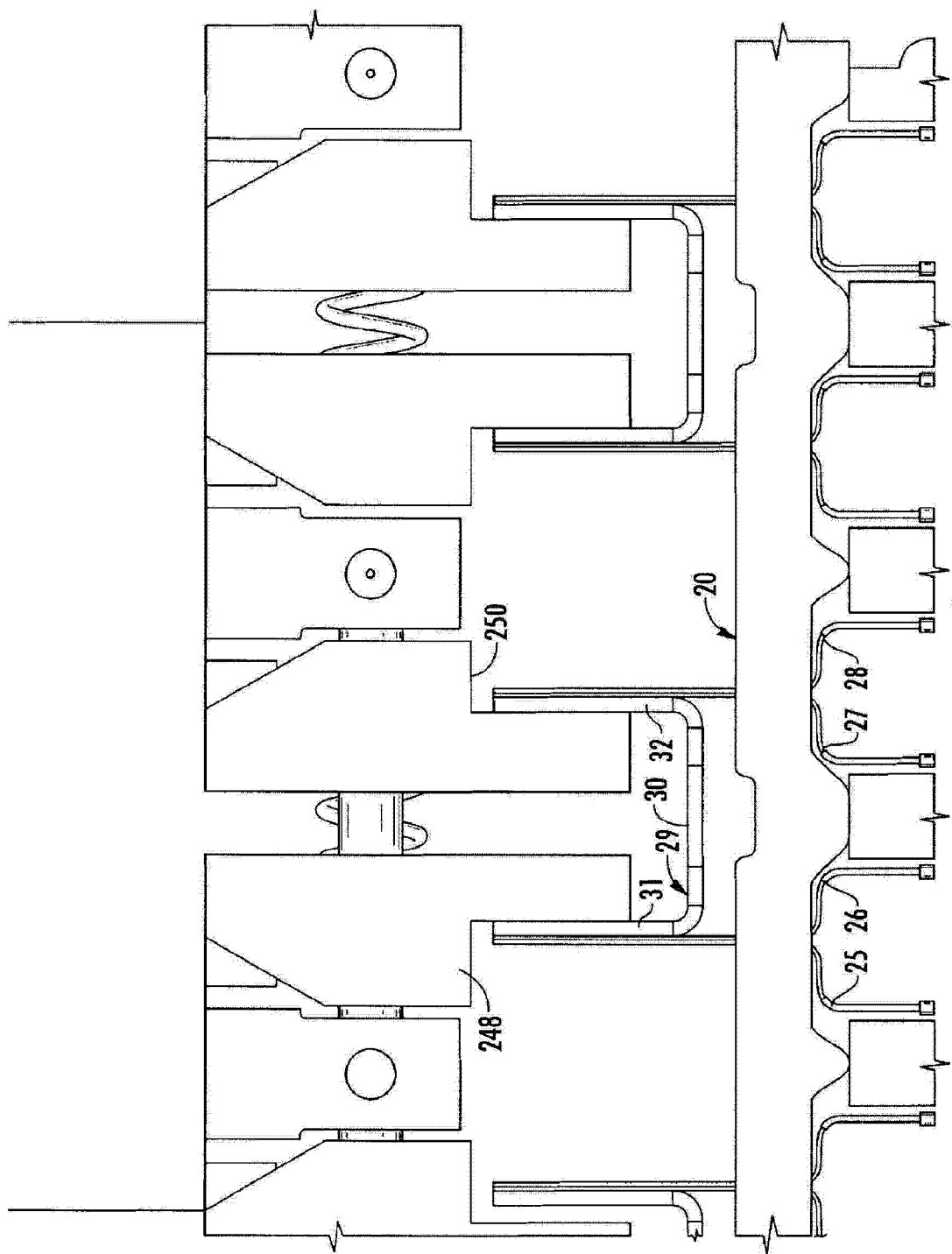


图 9

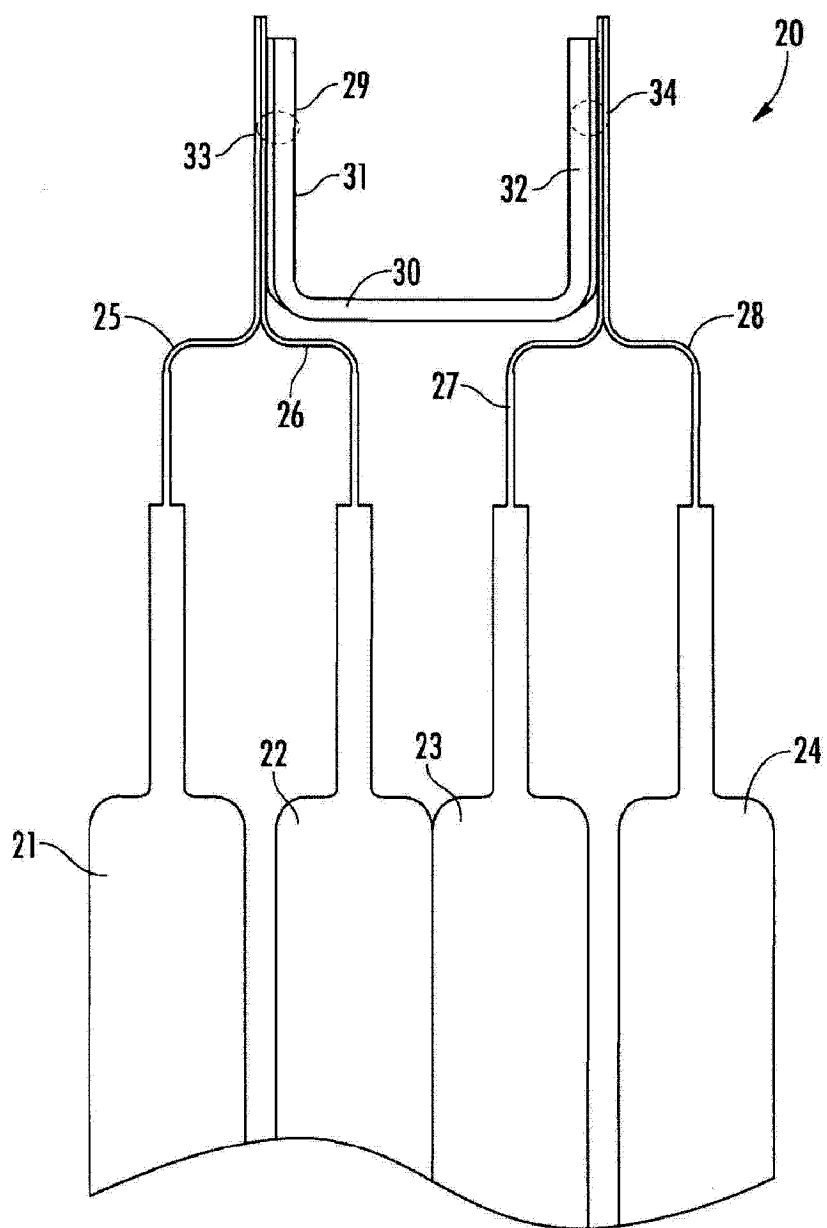


图 10

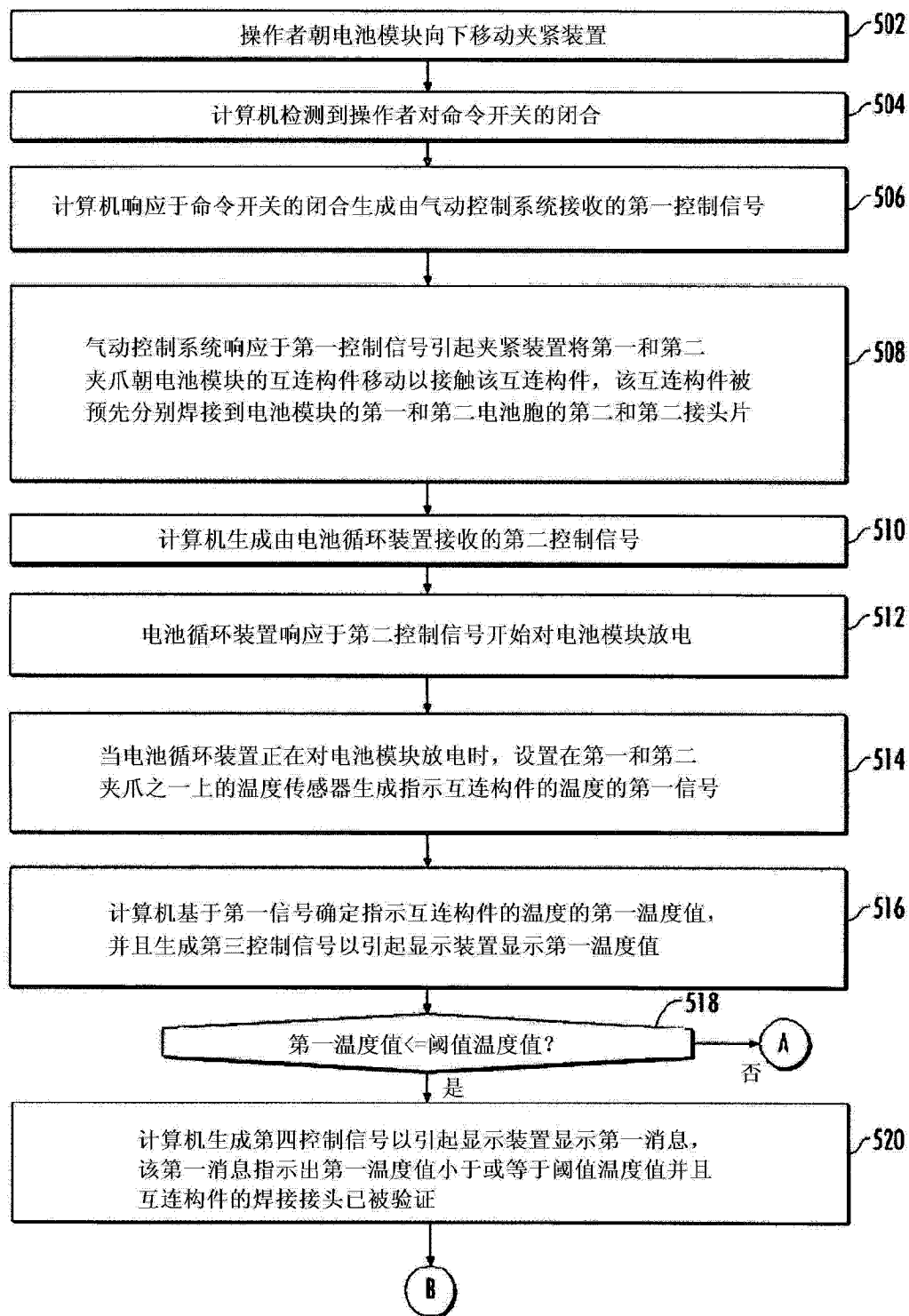


图 11

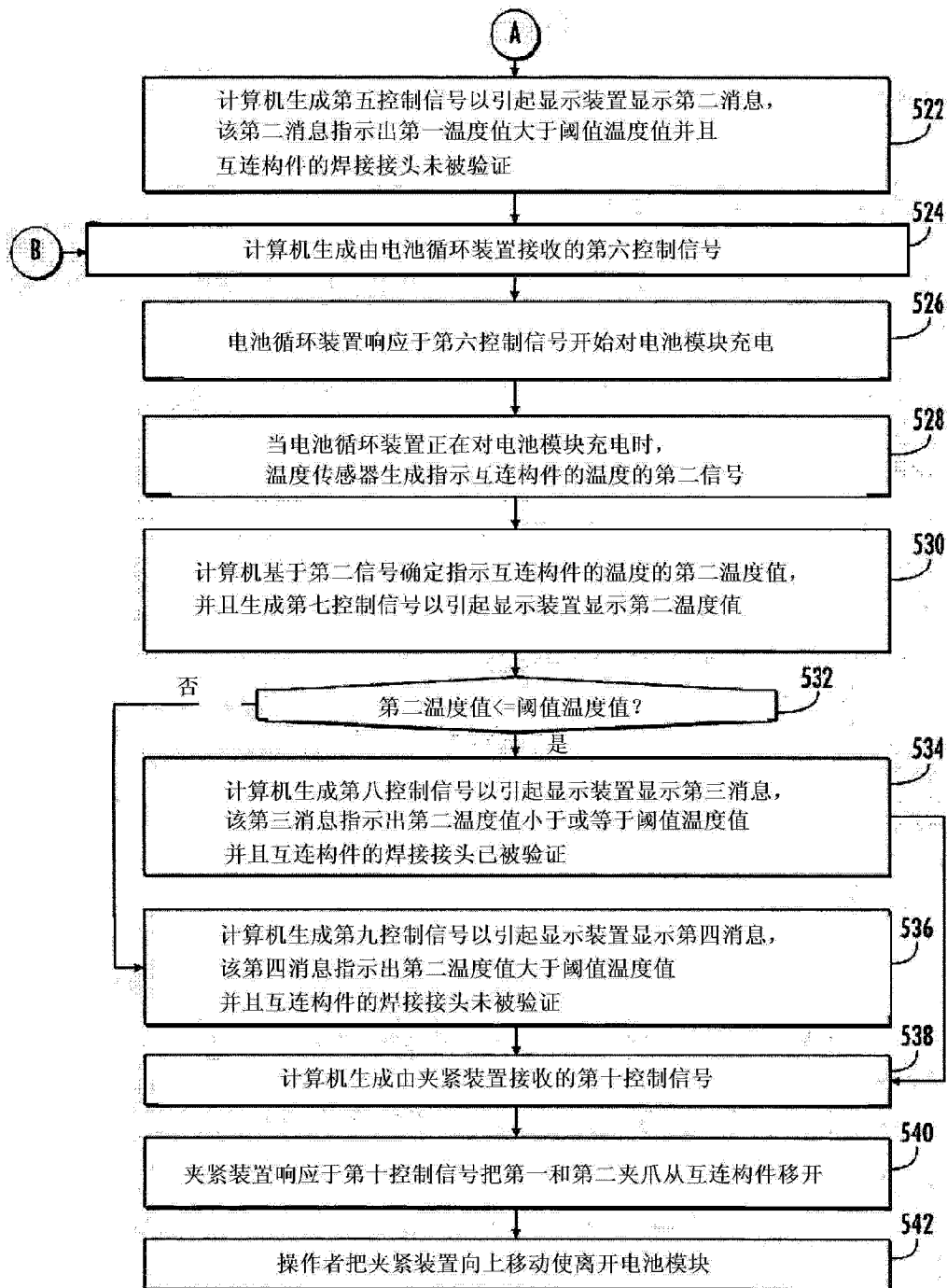


图 12