



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106133995 B

(45)授权公告日 2019.11.15

(21)申请号 201580015164.4

(22)申请日 2015.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106133995 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(30)优先权数据
61/977,802 2014.04.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/024238 2015.04.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/157106 EN 2015.10.15

(73)专利权人 伊利诺斯工具制品有限公司
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 爱德华·F·伯尔加耶夫斯基
乌维·斯塔普夫

(74)专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 脱颖

(51)Int.Cl.
H01M 10/615(2014.01)
H01M 10/637(2014.01)
H01M 10/653(2014.01)
H01M 10/647(2014.01)
H01M 10/6553(2014.01)
H01M 10/6571(2014.01)
H05B 3/14(2006.01)
H05B 3/56(2006.01)
H01M 10/625(2014.01)

(56)对比文件
WO 2012153230 A1,2012.11.15,
US 2005242782 A1,2005.11.03,
US 2013108896 A1,2013.05.02,
CN 102683766 A,2012.09.19,
CN 103259036 A,2013.08.21,
WO 2012153230 A1,2012.11.15,

审查员 黄万国

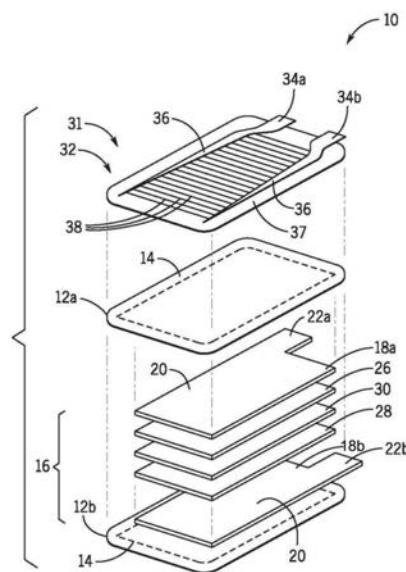
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于电动车辆蓄电池的加热器

(57)摘要

一种电池组组件使软包电池单元与薄柔性加热器元件交错以提供分布的低功率加热,其中在所述加热器元件与所述电池单元之间具有减小的热阻。所述加热器元件可包括用于直接附着到软包电池单元电极和相互附着的端子,以有助于所述加热器元件当中的电力分布。



1. 一种蓄电池组组件,包括:

至少一个软包电池单元,所述至少一个软包电池单元提供限定软包的相对置的聚合物柔性薄膜壁,所述软包固持包括蓄电池电极的一组板,并且所述至少一个软包电池单元提供暴露的蓄电池端子,所述聚合物柔性薄膜壁大体平行于所述板延伸并且所述聚合物柔性薄膜壁跨所述软包电池单元的最窄尺寸分离;以及

柔性薄膜加热器,所述柔性薄膜加热器具有暴露的加热器端子和聚合物正温度系数材料,所述暴露的加热器端子上覆且接触所述蓄电池端子,并且通过将所述聚合物正温度系数材料直接印刷于至少一个所述聚合物柔性薄膜壁上来将所述柔性薄膜加热器热接触地应用于所述至少一个软包电池单元,从而当电流通过所述加热器端子之间时对所述至少一个软包电池单元加热。

2. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述蓄电池组组件包括多个软包电池单元,每一软包电池单元具有附着的柔性薄膜加热器,且所述多个软包电池单元被堆叠使得每一软包电池单元在两个对置的聚合物柔性薄膜壁上都接触柔性薄膜加热器,且使得至少一个柔性薄膜加热器接触两个相邻的软包电池单元。

3. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述蓄电池端子被沿着所述对置的聚合物柔性薄膜壁之间的缝隙安置以大体平行于所述聚合物柔性薄膜壁延伸,且其中所述暴露的加热器端子沿着所述柔性薄膜加热器的平面延伸以上覆且接触所述蓄电池端子。

4. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述暴露的加热器端子为柔性,且涂布有传导性粘合剂以用于附着到所述蓄电池端子。

5. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述柔性薄膜加热器使用正温度系数材料。

6. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述柔性薄膜加热器提供根据所述柔性薄膜加热器的温度开闭通过所述柔性薄膜加热器的电流的恒温元件。

7. 根据权利要求6所述的蓄电池组组件,其中所述恒温元件选自双金属元件和记忆金属元件。

8. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述柔性薄膜加热器提供一组聚合物导体,所述聚合物导体在侧翼的分布导体之间延伸,所述分布导体沿着组装的蓄电池组组件中的软包电池单元的边缘延伸,且其中所述分布导体为柔性金属薄膜或箔。

9. 根据权利要求8所述的蓄电池组组件,其中在沿着所述分布导体的点处的所述分布导体的宽度与由关于所述蓄电池端子距所述点下游的所述分布导体接合的所述聚合物导体的宽度的总和成比例。

10. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述柔性薄膜加热器提供被所述柔性薄膜加热器附着的电绝缘聚合物薄膜衬底。

11. 根据权利要求10所述的蓄电池组组件,其中所述聚合物薄膜衬底涂布有压敏粘合剂以用于附着到聚合物柔性薄膜壁。

12. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述柔性薄膜加热器提供直接粘附到所述聚合物柔性薄膜壁的传导性材料。

13. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述柔性薄膜加热器提供在所述聚合物柔性薄膜壁上的传导性印刷。

14. 根据权利要求1所述的蓄电池组组件,其中所述软包电池单元为锂离子电池单元。

15. 一种蓄电池组组件,包括:

至少一个软包电池单元,所述至少一个软包电池单元提供限定软包的相对置的聚合物柔性薄膜壁,所述软包固持包括蓄电池电极的一组板,并且所述至少一个软包电池单元提供暴露的蓄电池端子,所述聚合物柔性薄膜壁大体平行于所述板延伸并且所述聚合物柔性薄膜壁跨所述软包电池单元的最窄尺寸分离;以及

柔性薄膜加热器,所述柔性薄膜加热器具有暴露的加热器端子,所述暴露的加热器端子上覆且接触所述蓄电池端子,并且所述柔性薄膜加热器热接触地应用于至少一个所述聚合物柔性薄膜壁上,以当电流通过所述加热器端子之间时对所述至少一个所述聚合物柔性薄膜壁加热;

其中所述蓄电池组组件包括多个软包电池单元,每一软包电池单元具有附着的柔性薄膜加热器,且所述多个软包电池单元被堆叠使得每一软包电池单元热接触柔性薄膜加热器;

其中,相继的所述柔性薄膜加热器的所述暴露的加热器端子大体沿着所述柔性薄膜加热器的平面在不同的所述柔性薄膜加热器的不同位置处延伸,因此第一柔性薄膜加热器的加热器端子可附着到相邻的软包电池单元的所述蓄电池端子,而其他柔性薄膜加热器的加热器端子可卷绕所述多个软包电池单元以在不接触其他加热器端子的情况下附着到相邻的柔性薄膜加热器。

16. 一种制造加热的蓄电池组的方法,所述加热的蓄电池组由以下各者组成:

至少一个软包电池单元,所述至少一个软包电池单元提供固持包括蓄电池电极的一组板的相对置的聚合物柔性薄膜壁且提供暴露的蓄电池端子,所述聚合物柔性薄膜壁大体平行于所述板延伸并且所述聚合物柔性薄膜壁跨所述软包电池单元的最窄尺寸分离;以及

柔性薄膜加热器,所述柔性薄膜加热器具有暴露的加热器端子和暴露的凸片中的至少一个,所述暴露的加热器端子上覆且接触所述蓄电池端子,且所述柔性薄膜加热器热接触地应用于至少一个所述聚合物柔性薄膜壁以当电流通过所述暴露的加热器端子之间时对所述至少一个所述聚合物柔性薄膜壁加热,

其中所述柔性薄膜加热器提供一组聚合物导体,所述聚合物导体在沿着所述柔性薄膜加热器的边缘延伸的侧翼的分布导体之间延伸,所述方法包括:

(a) 将多个软包电池单元与插在所述多个软包电池单元中间的柔性薄膜加热器一起置于堆叠中;

(b) 将所述柔性薄膜加热器中的至少一个的暴露的加热器端子附着到至少一个软包电池单元的蓄电池端子;以及

(c) 通过围绕插在柔性薄膜加热器中间的至少一个软包电池单元折叠所述暴露的凸片,将至少一个柔性薄膜加热器的所述暴露的凸片附着到另一柔性薄膜加热器的两个侧翼的分布导体以接触所述另一柔性薄膜加热器。

17. 根据权利要求16所述的方法,所述方法进一步包括将所述聚合物导体印刷到所述软包电池单元的所述聚合物柔性薄膜壁的步骤。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中所述暴露的加热器端子和所述暴露的凸片具有传导性压敏粘合剂的涂层,且其中所述暴露的加热器端子和所述暴露的凸片到所述蓄电池

端子和到侧翼的分布导体的所述附着使得可通过所述传导性压敏粘合剂进行电通信。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中所述暴露的凸片到侧翼的分布导体的所述附着围绕插在柔性薄膜加热器中间的软包电池单元卷绕所述暴露的凸片。

用于电动车辆蓄电池的加热器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张2014年4月10日递交的美国临时申请61/977,802的权益,且在此被以引用的方式并入。

技术领域

[0003] 本发明涉及电蓄电池,且具体而言,涉及用于车辆能量存储的电蓄电池。

背景技术

[0004] 电动车辆和混合电动车辆使用蓄电池供能量存储。在此申请中,蓄电池可经受包括零下温度的一系列存储温度。在低温下,用于许多类型的蓄电池(包括锂离子蓄电池)的可用功率大幅度减小,且蓄电池效率降低。

发明内容

[0005] 本发明提供一种用于电动车辆蓄电池的加热器,所述加热器可直接应用于单个“软包电池单元”的平薄膜壁,所述单个软包电池单元被按紧凑堆叠组装在一起以提供合适电压的蓄电池。通过将薄加热元件直接附着到软包壁,加热器结构的体积显著减小,伴有成本和重量的相应减少。同等重要地,可局部地将热量施加到每一电池单元以使蓄电池迅速变暖,这种方式对于加热器在蓄电池外部且受到更大隔离热阻的情况将是困难的。每一加热器可包括恒温控制以基本消除基于蓄电池内的电池单元的不同位置可另外预期会发展出的热点。

[0006] 在一个实施例中,本发明提供一种电池组组件,包括提供固持蓄电池电极的对置的聚合物薄膜壁且提供暴露的蓄电池端子的至少一个软包电池单元。具有暴露的加热器端子的柔性薄膜加热器热接触地应用于至少一个聚合物薄膜壁以当电流穿过加热器端子之间时对所述至少一个聚合物薄膜壁加热。

[0007] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供具有减小的结构的紧凑加热器,所述加热器可与软包电池单元的壁直接接触地放置。

[0008] 电池组组件可包括多个软包电池单元,每一者具有附着的柔性薄膜加热器,且被堆叠使得每一软包电池单元在两个对置的聚合物薄膜壁上接触柔性薄膜加热器,且使得至少一个薄膜加热器接触两个邻近的软包电池单元。

[0009] 因此本发明的至少一个实施例的特征为提供一种紧凑加热器结构,所述紧凑加热器结构可与软包电池单元交错以减小加热器与蓄电池组件之间的热阻。

[0010] 用于相继的薄膜加热器的暴露的加热器端子可大体沿着薄膜加热器的平面在不同的薄膜加热器的不同位置处延伸,因此第一薄膜加热器的加热器端子可附着到邻近的软包电池单元的蓄电池端子,而其他薄膜加热器的加热器端子可卷绕软包电池单元以在不接触其他加热器端子的情况下附着到邻近的薄膜加热器。

[0011] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为准许薄膜加热器以串联或并联的方式柔

性连接以提供在电阻和功率耗散之间所需的取舍。

[0012] 暴露的加热器端子上覆且接触蓄电池端子。

[0013] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为准许薄膜加热器依赖于软包电池单元的电分布导体。

[0014] 可沿着对置的聚合物薄膜壁之间的缝隙安置蓄电池端子以大体平行于聚合物薄膜壁延伸,且暴露的加热器端子可沿着柔性薄膜加热器的平面延伸以上覆且接触蓄电池端子。

[0015] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供一种在薄膜加热器与软包电池单元之间的附着机构,其与具有延伸的凸片端子的标准软包电池单元设计一起工作。

[0016] 暴露的加热器端子可为柔性的,且涂布有传导性粘合剂用于附着到蓄电池端子。

[0017] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供一种在软包电池单元端子与薄膜加热器端子之间的简单附着机构,其与现有软包电池单元设计一起工作。

[0018] 薄膜加热器可使用正温度系数材料。

[0019] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供一种响应可在一组软包电池单元内存在的不同温度的温度调节的简单方法。

[0020] 可替代地,薄膜加热器可提供根据薄膜加热器的温度转换通过薄膜加热器的电流的恒温元件。

[0021] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供一种从处于阈值温度下的蓄电池充分去除加热器负荷的温度调节。

[0022] 恒温元件可选自双金属元件和记忆金属元件。

[0023] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供一种适合用于薄膜加热器的低成本恒温器系统。

[0024] 薄膜加热器可提供一组聚合物导体,所述聚合物导体在侧翼的分布导体之间延伸,所述分布导体沿着组装的电池组组件中的软包电池单元的边缘延伸,且分布导体可为柔性金属薄膜或箔。

[0025] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为通过聚合物导体的并联连接提供一种高功率耗散加热器。

[0026] 在沿着分布导体的点处的分布导体的宽度可与由关于蓄电池端子距那个点下游的分布导体接合的聚合物导体的宽度的总和成比例。

[0027] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为使在聚合物导体当中分布电流的材料成本最小化,同时促进在薄膜加热器的表面上的均匀加热。

[0028] 薄膜加热器可提供被薄膜加热器附着的电绝缘聚合物薄膜衬底。

[0029] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为准许将薄膜加热器添加到现有软包电池单元设计。

[0030] 在此情况下,聚合物衬底可涂布有压敏粘合剂以用于附着到聚合物薄膜壁。

[0031] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为提供一种将薄膜加热器集成到电池组同时确保与软包电池单元的柔性聚合物薄膜壁的紧密热接近的简单方法。

[0032] 可替代地,薄膜加热器可提供直接粘附到聚合物薄膜壁(例如,通过直接印刷)的传导性材料。

[0033] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为通过使用软包电池单元的外聚合物薄膜壁以达到减少的重量和成本来使薄膜加热器的结构最小化。

[0034] 软包电池单元可为锂离子蓄电池。

[0035] 因此,本发明的至少一个实施例的特征为准许在混合型车辆和类似者中使用的标准锂离子蓄电池的按要求、冷天气操作。

[0036] 在审阅了以下具体实施方式、权利要求书和图式(其中使用相似数字表示相似特征)后,本发明的其他特征和优势将对所属领域的技术人员变得显而易见。

附图说明

[0037] 图1为根据本发明的具有附着到电池单元壁的集成加热器元件的软包电池单元的分解立体图;

[0038] 图2为类似于图1的图的图,其展示被充分组装的软包电池单元;

[0039] 图3为穿过软包电池单元的凸片电极的横截面图,其展示操作以断开连接在暖状态中的加热器的恒温控制元件;

[0040] 图4为类似于图3的图的图,其展示将加热器连接到蓄电池的处于冷状态中的恒温控制元件;

[0041] 图5为多个软包电池单元与加热器的互连以提供用于在混合型或电动车辆中使用的蓄电池系统的示意性表示;

[0042] 图6为根据本发明的第二实施例的在具有交错的加热器的三个电池单元蓄电池子系统的组件中的四个阶段的分解立体图;以及

[0043] 图7为类似于图2的图的图,其展示用于将薄膜加热器附着到软包电池单元的三个制造过程。

[0044] 在详细地解释本发明的实施例前,应理解,本发明在其应用上不限于在以下描述中阐述或在图式中说明的构造的细节和组件的布置。本发明能够有其他实施例,且能够以各种方式实践或进行。同样,应理解,本文中使用的用语和术语是为了描述的目的,且不应被视为限制性。“包括(including和comprising)”及其变化的使用意味着涵盖其后所列出的项目和其等效物,以及额外项目和其等效物。

具体实施方式

[0045] 现参看图1,适合于组装到用于在例如汽车或类似的电动车辆中使用的蓄电池内的软包电池单元(pouch cell)10可具有大体扁平的棱柱形形状因数,其具有上部矩形软包壁12a和下部矩形软包壁12b。上部矩形软包壁12a和下部矩形软包壁12b将通常由柔性绝缘聚合物薄片构造而成,柔性绝缘聚合物薄片可热密封于缝隙周缘14周围,以提供界定围封的容积16的软包。

[0046] 围封的容积16可固持被选择以提供电化学存储和释放电力的各种板、隔板和电解质。具体地说,容积16可固持例如是金属箔或其他导体的上部集电器板18a,所述金属箔或其他导体具有板段20以配合于容积16内以及延伸的凸片电极22a以突出超出上部矩形软包壁12a和下部矩形软包壁12b的缝隙周缘14以用于到上部集电器板18a的外部连接。上部集电器板18a将邻近上部矩形软包壁12a定位。

[0047] 类似的下部集电器板18b可邻近下部矩形软包壁12b定位,且可同样地具有配合于容积16内的板段20和突出超出缝隙周缘14且从凸片电极22a移位(例如,在缝隙周缘14边缘的相对的左侧与右侧上)的凸片电极22b。

[0048] 上部集电器板18a和下部集电器板18b可侧面包围包括邻近上部集电器板18a的负电极材料26、邻近下部集电器板18b的正电极材料28以及在负电极材料26与正电极材料28之间的隔板30的堆叠。通常,单独的软包电池单元10将固持单一的正电极材料28和负电极材料26。

[0049] 如上描述的软包电池单元的构造可根据题为“高能锂离子二次蓄电池(High-Energy Lithium-Ion Secondary Batteries)”、让与给EnviaSystems, Inc.且在此被以引用的方式并入的美国专利申请2012/0263987的描述。

[0050] 现参看图1和图2,附着到上部矩形软包壁12a的外上部表面的可为呈电极阵列32的形式的电阻加热器31。电极阵列32具有分别与电极22a和22b对准和附着的附着凸片34a和34b(如以下将详细地描述)。附着凸片34a和34b通向左和右电力轨36,左和右电力轨36沿着上部矩形软包壁12a的两个对置侧的全长延伸具有平坦范围,当一个电力轨远离附着凸片34a和34b移动时,所述平坦范围变窄。左和右电力轨36可为(例如)金属箔或金属化的层或其他传导性材料。

[0051] 跨越加热器导体38在左和右电力轨36之间延伸,就像梯子的横档,以提供在附着凸片34a与34b之间的电流路径。通常,可使左和右电力轨的宽度与所有下游跨越加热器导体38的宽度的总和成比例,使得当左和右电力轨36继续前进远离附着凸片34时,所述左和右电力轨36变得较窄。

[0052] 电极阵列32可由(例如)高电阻传导性材料构建而成,所述高电阻传导性材料提供低电流汲取且在上部矩形软包壁12a的整个表面上产生热量。优选地,跨越加热器导体38为例如是传导性聚酯材料的聚合物加热器,所述传导性聚酯材料展现正温度系数(PTC)以提供温度驱动电流限制并因此当将软包电池单元10一起组装到蓄电池内时,第一级温度反馈防止了热点。适合于本发明的正温度系数(PTC)加热器也被公开于授权给Leslie M. Watts的美国专利第4,857,711号和第4,931,627号中,所述专利在此被以引用的方式全部并入。

[0053] 电极阵列32可直接印刷于上部矩形软包壁12a或使用为人熟知的技术模切并粘附于上部矩形软包壁12a上。传导性聚合物可(例如)为具有例如银的传导性材料的颗粒填料的聚合物。

[0054] 电力轨36和跨越加热器导体38可被支撑于柔性绝缘聚合载体层37上。

[0055] 现参看图2和图3,附着凸片34中的每一个可平行于相应凸片电极22,但与相应凸片电极22间隔开,凸片电极22上覆有恒温器结构40,恒温器结构40操作以随着温度的变化将附着凸片34中的一或两个与其相应的凸片电极22连接或将附着凸片34中的一或两个与其相应的凸片电极22断开连接。在此方面,每一附着凸片34借助于传导性粘合剂层43被层压于记忆金属带42(或双金属带或类似者)之上。记忆金属带42在其左和右边缘处借助于柔性绝缘(介电)垫44被远离凸片电极22支撑,使得当记忆金属带42变暖(例如,在正华氏温度下)时,记忆金属带42的中心部分由开放的间隙46与凸片电极22间隔开。

[0056] 现参看图4,在零下温度下,记忆金属带42将弯曲以闭合间隙46,从而使记忆金属带42直接接触凸片电极22,从而允许在凸片电极22与附着凸片34之间的电流给电阻加热器

31通电。

[0057] 现参看图5,可将多个软包电池单元10一起组装于堆叠50中,从而提供蓄电池52,蓄电池52与和马达/发电机56连通的电动车辆的电力管理系统54交换电流,以将电流提供至马达并从发电机接收电流。每一个软包电池单元10这样放置于堆叠50中:其中其上部矩形软包壁12a与邻近的软包电池单元10的下部矩形软包壁12b邻接,以便将每一电阻加热器31夹入于不同软包电池单元10的绝缘表面之间,并且给每一软包电池单元10提供分开的恒温控制的加热器元件。软包电池单元10可并联地连接到放置于外壳(未展示)中的电力管理系统54和堆叠50。

[0058] 现参看图6,多软包电池单元子系统58可由与电阻加热器31a到31c交错的软包电池单元10a到10c组装。在此方面,电阻加热器31a和31b侧面包围软包电池单元10a的相对侧,电阻加热器31b和31c侧面包围软包电池单元10b的相对侧,且电阻加热器31c和31d侧面包围软包电池单元10c的相对侧,用于如在阶段62中展示的堆叠中的组装。

[0059] 各种电阻加热器31a-31c之间的电通信可由从每一个电阻加热器31中的左和右电力轨36被分别定位于侧向左和右延伸部中的传导性凸片60提供。电阻加热器31a可接收通过如上所述的凸片34的电力,且可将该电力沿着左和右电力轨36传递到左和右凸片60a。如在阶段64中所示,可抵靠软包电池单元10a的相对侧按压电阻加热器31a和31b并且围绕软包电池单元10a折叠凸片60a,以借助于传导性粘合材料(例如(但不限于)譬如丙烯酸粘合剂的压敏传导性粘合剂)附着到电阻加热器31b的电力轨36且与电阻加热器31b的电力轨36电通信。凸片60a因此提供从凸片34到电阻加热器31b的左和右电力轨的电路径。

[0060] 电阻加热器31b可同样地具有左和右延伸凸片60b(相对于凸片60a稍微向上移位以防止干扰),使得当抵靠软包电池单元10b的相对侧按压电阻加热器31b和电阻加热器31c时,可围绕软包电池单元10b折叠凸片60b以接触且传导性地粘附到电阻加热器31c的电力轨36以将电力提供到其上。此展示于阶段66中。

[0061] 最后,电阻加热器31c可同样地具有左和右延伸凸片60c(相对于凸片60a稍微向下移位),使得当抵靠软包电池单元10c的相对侧按压电阻加热器31c和电阻加热器31d时,可围绕软包电池单元10c折叠凸片60c以接触且传导性地粘附到电阻加热器31d的电力轨36以将电力提供到其上,如阶段68中所展示。

[0062] 应了解,此技术可通过在跨越加热器导体38与可充当各种凸片60的箔之间的粘合性连接而将跨越加热器导体38直接印刷到软包材料使用。

[0063] 以此方式,三个软包电池单元10a-10c可具有用仅通过一对凸片34接收的电力来施加到两侧的电热量,所述凸片34可提供以上描述的恒温控制,从而减少此恒温控制的成本。凸片60也用以固持组件并使其稳定以用于稍后的额外组装操作。替代地,可对每一电阻加热器31提供恒温控制,以用于更精确的温度控制。

[0064] 电力轨36的暴露的金属表面和用于电阻加热器31a的凸片60a为大体连续的金属传导性材料且面向软包电池单元10a的绝缘表面。同样地,电力轨36的暴露的金属表面和用于软包电池单元10b和10c的凸片60b和60c分别面向分别软包电池单元10b和10c的绝缘表面。

[0065] 现参看图7,电阻加热器31可通过将电力轨36和跨越加热器导体38中的一或两者直接印刷于软包壁12的聚合物材料上来附着到上部或下部软包壁12。此印刷可使用(例如)

本领域中众所周知的丝网印刷技术。

[0066] 替代地,电力轨36和跨越加热器导体38中的一或两者可借助于压敏性或其他类型的粘合剂层70附着到软包壁12。粘合剂层70可为以上描述的类型中的传导性粘合剂。在此情况下,电力轨36和跨越加热器导体38中的一或两者可在转印衬底(未展示)上制备,且接着应用于软包壁12以供按贴花釉法的方式转印。

[0067] 在混合型系统中,可直接将跨越加热器导体38印刷于软包壁12上,且电力轨36可为使用传导性粘合剂的粘合性地涂覆的箔部件。

[0068] 可替代地,电力轨36和跨越加热器导体38中的一或两者可制造于聚合物载体层37的支撑柔性薄膜衬底上,聚合物载体层37可接着由粘合剂层72附着到软包电池单元10的软包壁12。在端子34下的聚合物载体层37可在附着前被剥回和去除。

[0069] 某些术语在本文中只是用于参考的目的,且因此并不希望为限制性的。举例来说,术语例如“上部”、“下部”、“在……上方”和“在……下方”指进行参考的图式中的方向。术语例如“前部”、“后部”、“后方”、“底部”和“侧”描述在一致但任意参考系内的组件的部分的定向,通过参考描述论述中的组件的文本和相关联的图式来使所述参考系清晰。此类术语可包括以上具体提到的词、其派生词和类似含义的词。类似地,涉及结构的术语“第一”、“第二”以及其他此类数字术语不暗示序列或次序,除非上下文有明确地指示。

[0070] 当介绍本公开和示例性实施例的元件或特征时,冠词“一”、“一个”以及“所述(the和said)”旨在意味着存在一或多个此类元件或特征。术语“包括(comprising和including)”和“具有”旨在为包括性的,且意味着可存在不同于具体指出的元件或特征的额外元件或特征。应进一步理解,本文中描述的方法、步骤、过程和操作不应被解释为有必要按论述或说明的特定次序来执行,除非具体地确定为执行的次序。还应理解,可使用额外或替代步骤。

[0071] 本发明的各种特征阐述于随附的权利要求书中。应理解,本发明在其应用上不限于本文中阐述的构造的细节和组件的布置。本发明能够有其他实施例,且能够以各种方式实践或进行。前述内容的变化和修改在本发明的范围内。还应理解,本文中公开和定义的本发明的适用范围扩及从文本和/或图式中提到或显而易见的单独特征中的两个或多个的所有替代组合。所有这些不同组合构成本发明的各种替代方面。本文中描述的实施例解释了对于实践本发明已知的最佳模式,且将使本领域的技术人员能够利用本发明。

[0072] 本文中描述的所有公开(包括专利和非专利公开)在此被以引用的方式全部并入本文中。

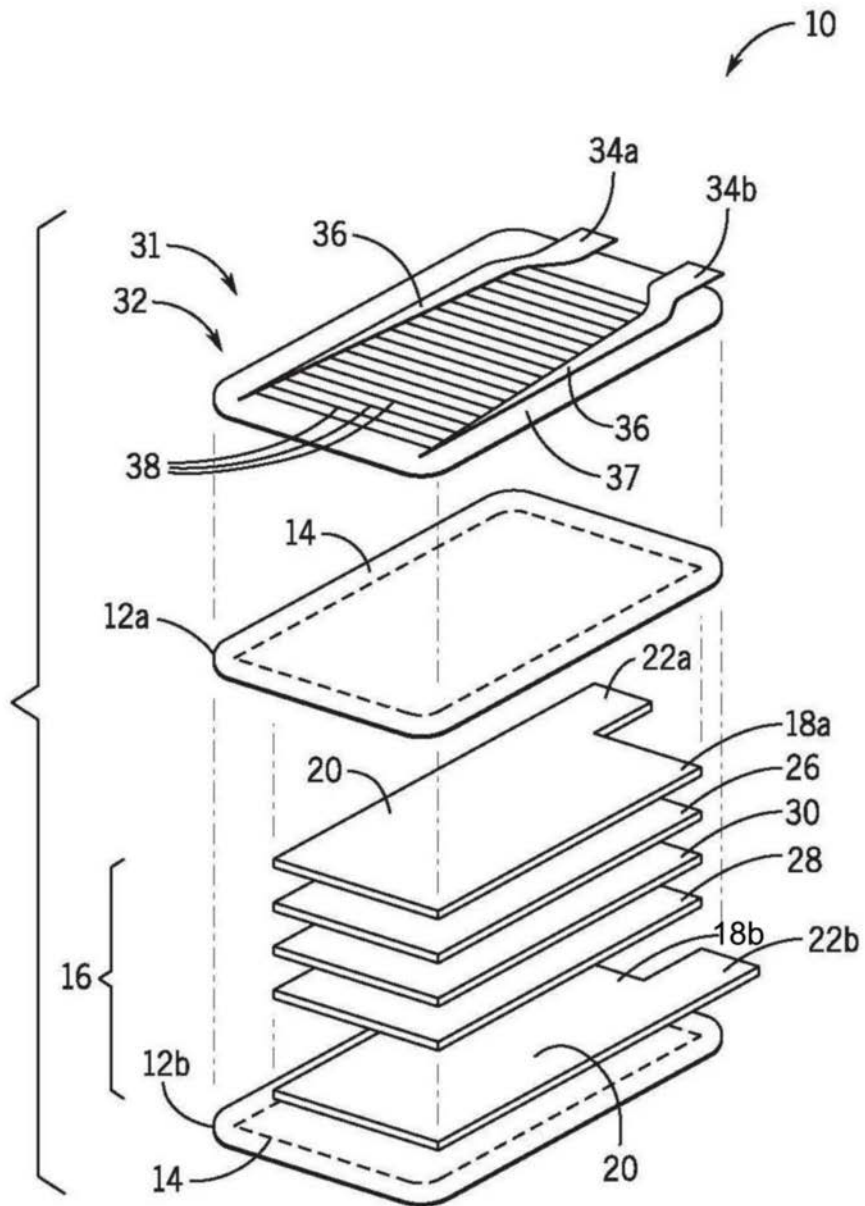


图1

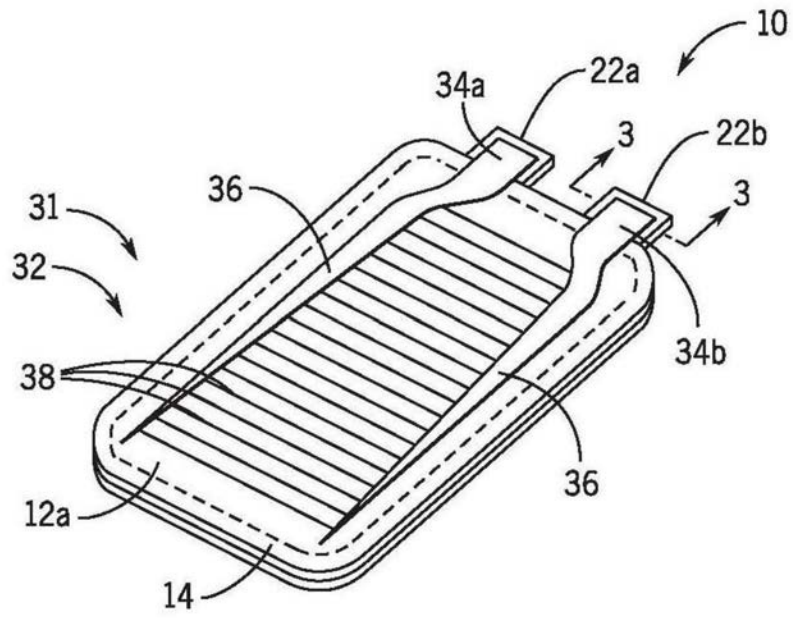


图2

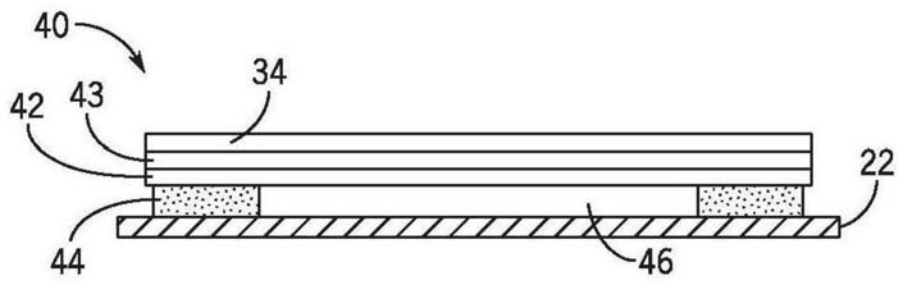


图3

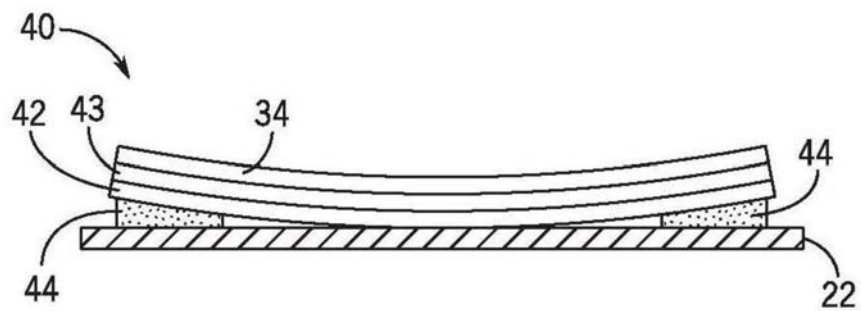


图4

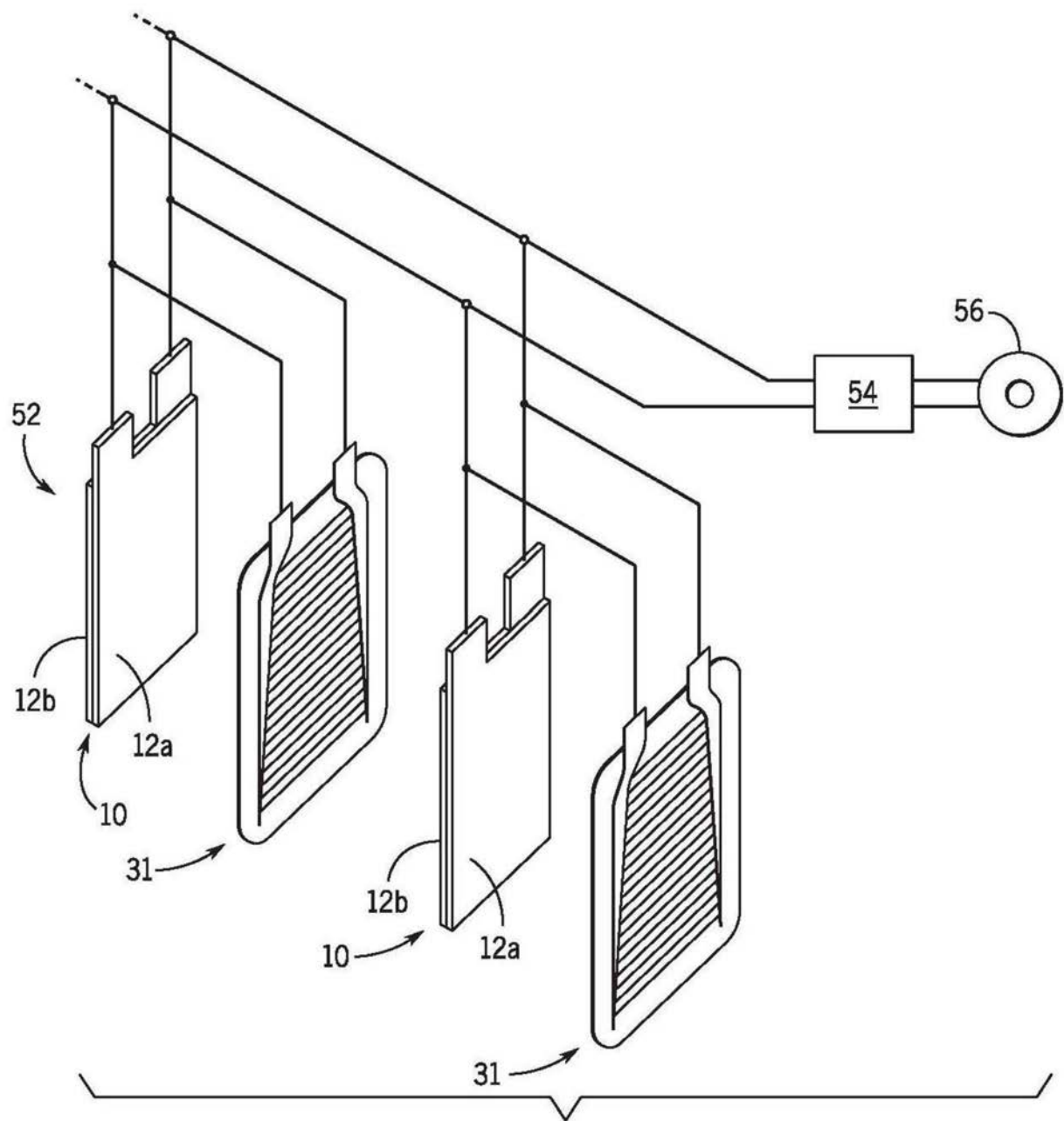


图 5

图5

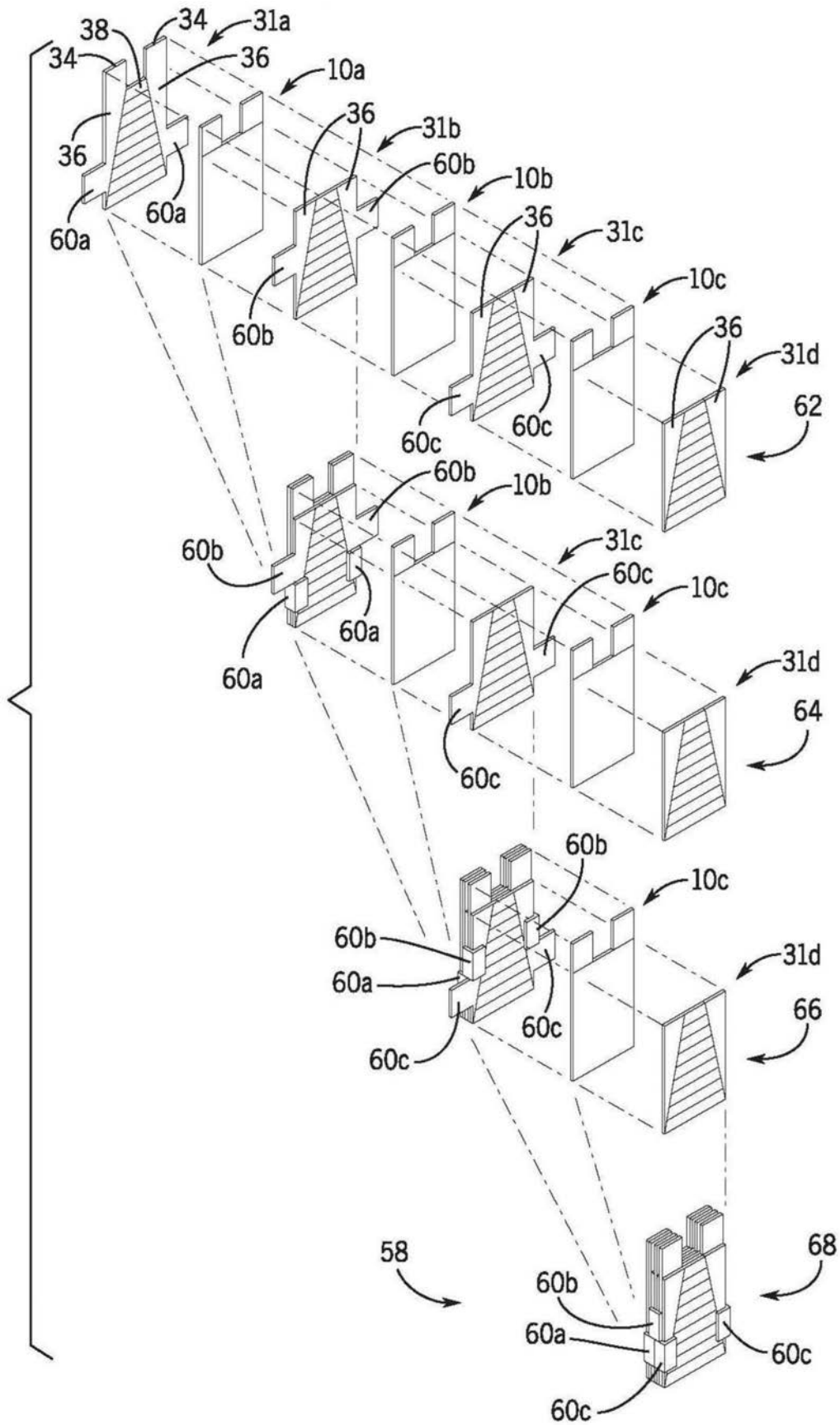


图6

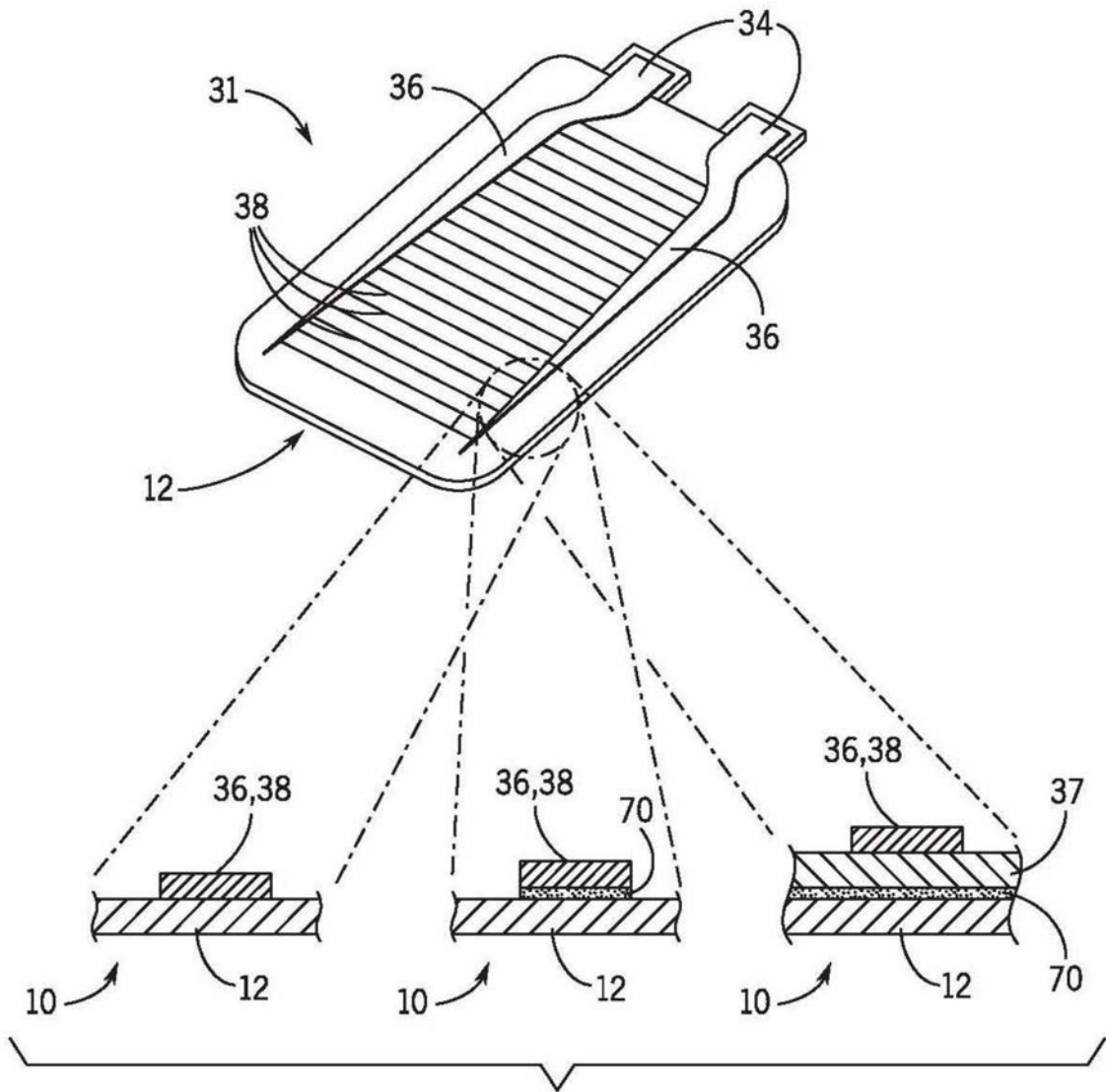


图 7

图7