

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580041680.0

[51] Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

F21K 7/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年11月14日

[11] 公开号 CN 101073158A

[22] 申请日 2005.9.27

[21] 申请号 200580041680.0

[30] 优先权

[32] 2004.11.5 [33] US [31] 10/982,651

[86] 国际申请 PCT/US2005/034501 2005.9.27

[87] 国际公布 WO2006/052330 英 2006.5.18

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.5

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 安德鲁·J·欧德科克

丹尼·G·埃希里曼 洪·T·陈

肯尼斯·A·爱泼斯坦

迈克尔·A·梅斯

约翰·C·舒尔茨

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 张天舒

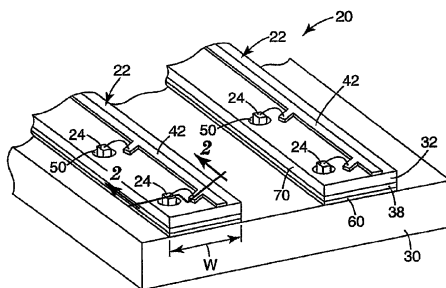
权利要求书4页 说明书12页 附图4页

[54] 发明名称

使用电路化条带的照明组件

[57] 摘要

本发明公开一种照明组件，该照明组件包括散热部件(30)，该散热部件(30)具有以间隔的关系设置于其上的多个电路化条带(22)。各电路化条带包括电绝缘基底(32)，在该电绝缘基底的第一面(36)上具有至少一个电路迹线(34)，以及在该电绝缘基底的第二面(40)上具有导电导热层(38)，以使该至少一个电路化条带与电绝缘基底的第二面电绝缘。电路化条带具有从电绝缘基底的第一面延伸至第二面的多个导通孔。在多个导通孔中设置有多个LED(24)，以使各LED设置于电绝缘基底的第二面上的导电导热层上，并且与电绝缘基底的第一面上的至少一个电路迹线电连接。



1. 一种照明组件，包括：

散热部件：

多个电路化条带，其以间隔的关系设置于所述散热部件上，各所述电路化条带包括电绝缘基底，在所述电绝缘基底的第一面上具有至少一个电路迹线，以及在所述电绝缘基底的第二面上具有导电导热层，所述至少一个电路迹线与所述电绝缘基底的第二面电绝缘，所述电路化条带还具有从所述电绝缘基底的第一面延伸至第二面的多个导通孔；以及

多个LED，其设置于所述多个导通孔中，各所述LED位于所述电绝缘基底的第二面上的导电导热层上，并且与所述电绝缘基底的第一面上的至少一个电路迹线电连接。

2. 根据权利要求1所述的组件，其中，

所述LED与所述电绝缘基底的第二面上的导电导热层电连接。

3. 根据权利要求2所述的组件，其中，

所述散热部件是导电的，并且所述电绝缘基底的第二面上的导电导热层与所述散热部件电连接。

4. 根据权利要求1所述的组件，其中，

各所述电路化条带的多个导通孔布置成一条直线。

5. 根据权利要求1所述的组件，还包括：

设置于至少两个相邻的所述电路化条带之间的光学薄膜。

6. 根据权利要求1所述的组件，其中，

所述电路化条带是柔性的。

7. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，
所述电绝缘基底由选自于下述群组的材料构成，所述群组包括：
聚酰亚胺，聚脂，聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET），光学反射绝缘聚
合物，多层光学薄膜（MOF），聚碳酸酯，聚砜，FR4 环氧化合物
及其组合。
8. 根据权利要求 7 所述的组件，其中，
所述电绝缘基底主要由多层光学薄膜（MOF）构成。
9. 根据权利要求 6 所述的组件，其中，
所述电绝缘基底的第二面上的导电导热层由选自于下述群组的
材料构成，所述群组包括：铜，镍，金，铝，锡，铅及其组合。
10. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，
在所述多个导通孔中的每一个导通孔中设置有单个所述 LED。
11. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，
在所述多个导通孔中的至少一个导通孔中不设置任何所述
LED。
12. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，
各所述 LED 通过接合引线与所述至少一个电路迹线电连接。
13. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，
各所述 LED 设置在各自的导通孔中，并与所述电绝缘基底的第
二面上的导电导热层电接触。
14. 一种照明组件，包括：
柔性电路，其包括：电绝缘基底，在其第一面上具有至少一个
电路迹线；以及多个导通孔，其从所述电绝缘基底的第一面向第二面

延伸并穿过所述电绝缘基底；

LED，其设置于所述多个导通孔中的至少一个导通孔中；以及
导电散热部件，其紧邻所述柔性电路的第二面而设置；

其中，所述LED与所述导电散热部件和所述至少一个电路迹线
电连接。

15. 根据权利要求14所述的组件，其中，

所述LED为设置于所述导通孔中的多个LED中的一个LED，
所述多个LED中的每一个LED均与所述导电散热部件和所述至少一
个电路迹线电连接。

16. 根据权利要求14所述的组件，其中，

所述柔性电路是以间隔的关系设置于所述导电散热部件上的多
个柔性电路中的一个柔性电路，各所述柔性电路包括：电绝缘基底，
在其第一面上具有至少一个电路迹线；以及多个导通孔，其从所述电
绝缘基底的第一面向第二面延伸并穿过所述电绝缘基底，并且所述
LED与所述导电散热部件电连接。

17. 一种制造照明组件的方法，包括：

提供电绝缘基底；

在所述电绝缘基底上提供多个电路迹线；

在所述电绝缘基底中提供多排导通孔，每一排导通孔具有至少
一个相关联的电路迹线；

将所述电绝缘基底分隔成多个条带，各所述条带包括所述多排
导通孔中的一排导通孔和与之相关联的电路迹线；

用LED占据各所述条带的至少一个导通孔，所述LED与相关联
的电路迹线电连接；以及

在吸热器上设置所述多个条带中的至少两个条带，以形成LED
的阵列，其中，各所述条带的LED与所述吸热器电连接。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，

在将所述电绝缘基底分隔成多个所述条带之前，所述多排导通孔彼此间隔第一距离，在安装于印刷电路板之后，所述多排导通孔彼此间隔第二距离。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，

所述第一距离小于所述第二距离。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中

所述电绝缘基底由选自于下述群组的材料构成，所述群组包括：聚酰亚胺，聚脂，聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET），光学反射绝缘聚合物，多层光学薄膜（MOF），聚碳酸酯，聚砜，FR4 环氧化合物及其组合。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中，

所述电绝缘基底主要由多层光学薄膜（MOF）构成。

使用电路化条带的照明组件

技术领域

本发明一般涉及发光或者照明组件。更具体地说，本发明涉及使用发光二极管（LED）阵列的发光或者照明组件。

背景技术

照明系统用于各种不同的应用。传统的照明系统使用诸如白炽灯或者荧光灯等光源。最近，其它类型的发光元件，特别是发光二极管（LED），已经用于照明系统。LED 具有尺寸小、寿命长和耗电量低等优点。LED 的这些优点使其可用于多种不同的应用，并且 LED 常常用于替换其它光源。

对于许多照明应用，需要或期望用多个 LED 提供所需的光强度和/或光分布。例如，可以将多个 LED 组装成具有小尺寸的阵列，以在小区域中提供高光照射度，或者将多个 LED 分布于较大的区域以提供更宽阔的和更均匀的光照射度。

阵列中的 LED 通常通过安装于印刷电路板上而彼此连接和连接于其它电气系统。但是，当 LED 需要分布于较大的区域（例如，当为高性能显示装置提供背光）时，由于一些原因，使用印刷电路板将导致问题。例如，印刷电路板可能难以制造和/或处理成某些显示装置所需的尺寸和形状（例如，很长和很窄的条带）。印刷电路板材料的刚度可能会使得制造和组装很困难，尤其在印刷电路板必须顺应非平坦的形状的情况下。另外，常规印刷电路板的构造可能达不到 LED 的散热要求。因此，需要一种能够解决这些问题的照明组件。

发明内容

本发明公开一种使用 LED 阵列的照明组件。在一些实施例中，该照明组件包括散热部件，在该散热部件上以间隔的关系设置有多个

电路化条带 (circuitized strip)。各电路化条带包括电绝缘基底, 在该电绝缘基底的第一面上具有至少一个电路迹线, 以及在该电绝缘基底的第二面上具有导电导热层, 以使该至少一个电路化条带与电绝缘基底的第二面电绝缘。电路化条带还具有从电绝缘基底的第一面延伸至第二面的多个导通孔。在多个导通孔中设置有多个 LED。各 LED 位于电绝缘基底的第二面上的导电导热层上, 并且与电绝缘基底的第一面上的至少一个电路迹线电连接。

在一些实施例中, 照明组件包括柔性电路, 该柔性电路具有: 电绝缘基底, 在其第一面上具有至少一个电路迹线; 以及多个导通孔, 其从电绝缘基底的第一面向第二面延伸并穿过电绝缘基底。在多个导通孔中的至少一个导通孔中设置有 LED, 并且在紧邻柔性电路的第二面设置有导电散热部件。LED 与导电散热部件和至少一个电路迹线电连接。

本发明还公开了一种制造照明组件的方法。在一些实施例中, 该方法包括: 提供电绝缘基底; 在电绝缘基底上提供多个电路迹线; 在电绝缘基底中提供多排导通孔, 每一排导通孔具有至少一个相关联的电路迹线; 将基底分隔成多个条带, 各条带包括多排导通孔中的一排导通孔和与之相关联的电路迹线; 用 LED 占据各条带的至少一个导通孔, LED 与相关联的电路迹线电连接; 以及在吸热器上设置多个条带中的至少两个条带, 以形成 LED 的阵列, 其中, 各条带的 LED 与吸热器电连接。

附图说明

图 1 为示例性照明组件的透视图。

图 2 为沿图 1 的线 2-2 截取的示意性横截面图。

图 3 为另一种照明组件的示意性横截面图。

图 4 为图 2 中的实施例使用不同类型的 LED 的示意性横截面图。

图 5 为图 3 中的实施例使用不同类型的 LED 的示意性横截面图。

图 6 为另一种示例性照明组件的透视图。

图 7 为沿图 6 的线 7-7 截取的示意性横截面图。

图 8 为具有复杂侧边形状的电路化条带的示意性平面图。

图 9 为分隔成单独的电路化条带之前的织物基底薄片 (substrate web) 的示意性平面图。

具体实施方式

下面参考附图进行描述。读者应该理解，也可以利用其它实施例，并且也可以作出结构的或逻辑的修改。因此，下列详细描述并不是限制性的，本发明的范围由所附的权利要求书来限定。

如在本文中所使用的，术语“LED”和“发光二极管”通常用于表示具有为二极管提供能量的接触区的发光半导体元件。可以由例如一个或多个 III 族元素和一个或者多个 V 族元素的结合 (III-V 族半导体)，来形成不同形式的无机半导体发光二极管。可以用于 LED 的 III-V 族半导体材料包括氮化物 (例如氮化镓或者氮化镓铟) 和磷化物 (例如磷化镓铟)。也可以使用其它类型的 III-V 族材料，以及周期表中其它族的无机材料。

LED 可以为封装或者非封装的形式，包括例如：LED 管芯 (LED dies)，表面安装 LED，板上芯片 LED (chip-on-board LED) 以及其它构造的 LED。板上芯片 (COB) 指的是一种混合工艺，其采用通过传统方式 (例如使用引线接合法) 与基板相互连接的面朝上结合的 (face-up-bonded) 芯片器件。术语 LED 还包括用荧光物质封装的 LED 或者与荧光物质相关的 LED，其中，荧光物质将 LED 发出的光转化为不同波长的光。与 LED 的电连接可以用引线接合法、卷带式自动焊接 (TAB)、或倒装芯片连接法实现。在图中示意性地示出了 LED，并且如本文所述，LED 可以是未封装 LED 管芯或者封装 LED。

可以选择 LED 以发出任意所需波长的光，诸如红、绿、蓝、紫外或者红外光谱区。在 LED 阵列中，LED 可以都发出同一光谱区的光，或者可以发出不同光谱区的光。可以用不同的 LED 产生不同的颜色，其中从发光元件发出的光是可以选择的。

图 1 示出了照明组件 20 的一部分的透视图。照明组件 20 包括一个或多个纵向电路化条带 22。各纵向电路化条带 22 承载多个 LED

24, 并且安装于散热装置 30 上。如本文所使用的, 术语“散热装置”通常用于指促进将热从热位置(例如发热 LED 的表面)传递到较冷热质量的任意装置或者元件。较冷热质量可以是流体(例如周围的空气或者液体冷却剂), 或者固体(例如大金属块)。散热装置可以是无源的或者有源的, 并且可以单独利用固体或者流体热质量, 或者组合利用固体和流体热质量。散热装置包括, 例如, 吸热器、散热器、热导管以及热交换器。散热装置可以包括散热片或者其他用于促进热传递的表面。

散热装置 30 用导热和导电的材料制成。适于散热装置 30 的材料包括诸如铝或者铜等金属, 或者诸如铜钼合金等金属合金。在可选实施例中, 可以使用非金属导热材料。示例性非金属材料为石墨和硅酮合成材料, 该合成材料可以从明尼苏达州圣保罗市的 3M 公司获得, 其品名为“3M Flexible Heat Sink”。优选地, 散热装置 30 具有低热阻和低电阻率。在一些实施例中, 散热装置 30 的热阻为大约 15 到 20°C/W, 电阻率在大约 1.7×10^{-8} 欧姆米或者更小的范围。

如在图 2 中可以更好地看到的, 各电路化条带 22 包括电绝缘介电基底 32, 该电绝缘介电基底至少在其第一面 36 上具有导电层 34, 在其第二面 40 上具有导热导电层 38。如图 1 和图 2 所示, 基底 32 的第一面 36 上的导电层 34 被图案化, 以形成至少一个电路迹线 42, 而基底 32 的第二面 40 上的导热导电层 38 可以保持不被图案化。导电层 34 也可以可选地被图案化, 以在基底 32 的第一面 36 上形成多个电路迹线, 包括与 LED 24 操作电连接的电力迹线和信号迹线。

电绝缘介电基底 32 可以由多种适合的材料构成, 这些材料例如包括: 聚酰亚胺(例如 Wilmington, Delaware 的 Du Pont 制造的 Kapton 牌聚酰亚胺), 聚脂, 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET), 多层光学薄膜(如 Jonza 等人的美国专利 No. 5,882,774 和 Weber 等人的美国专利 No. 5,808,794 中所公开的), 聚碳酸酯, 聚砜或者 FR4 环氧化合物。在一些实施例中, 基底 32 可以是柔性的。基底 32 的第一面 36 上的导电层 34 和第二面 40 上的导热导电层 38 可以由多种适合的材料构成, 这些材料优选的为金属, 这些金属包括但不限于: 例如铜、

镍、金、铝、锡、铅、铬及其组合。在基底 32 是柔性的实施例中，优选地，导电层 34 和导热导电层 38 也是柔性的。具有其上带有铜导电层的聚酰亚胺绝缘基底的适合的柔性材料为 3M™ Flexible Circuitry，该材料可以从明尼苏达州圣保罗市的 3M 公司获得。

上述多层光学薄膜可以通过共挤出交替的聚合物层制成。在这种聚合物多层光学薄膜中，主要地或者专门地使用聚合物材料来构造单独的各层。这种薄膜适于批量制造工序，并且可以制成大的片材和成卷制品。这些薄膜包括单独的微层，微层具有不同的折射率特性，以使一些光在相邻的微层之间的界面处发生反射。微层足够薄，以使在多个界面处被反射的光经过相加干涉和相消干涉，从而使薄膜具有所需的反射或者透射特性。对于设计成反射紫外光区、可见光区或者近红外光区波长的光的光学薄膜，各微层通常具有小于大约 $1\mu\text{m}$ 的光学厚度（即，物理厚度乘以折射率）。但是，还可以包括更厚的层，例如在薄膜的外表面处的表层，或者设置于薄膜内用于分隔多捆微层的保护边界层。

多层光学薄膜的反射和透射特性取决于各微层的折射率。各微层至少在薄膜中的局部位置可以通过面内折射率 n_x 、 n_y 以及与薄膜的厚度轴线相关联的折射率 n_z 来表征。这些折射率分别代表试验材料对于沿着相互垂直的 x 轴、 y 轴和 z 轴偏振的光的折射率。在实际应用中，折射率可以通过适当的材料选择和处理条件来控制。多层光学薄膜可以这样制成，即：共挤出一般为几十或者几百层的两个交替聚合物层 A、B，随后可选地将多层挤出物传送通过一个或多个倍增模具（multiplication die），然后，拉伸或者用其它方式定向挤出物以形成最终的薄膜。最终的薄膜一般由几十个或者几百个单独的微层构成，调整这些微层的厚度和折射率以在所需的一个或多个光谱区域（例如可见光区或者近红外光区）中提供一个或多个反射带。为了用适当的层数获得高反射率，相邻的微层对于沿 x 轴偏振的光优选地表现出至少为 0.05 的折射率差（ Δn_x ）。如果需要在两个相互垂直的偏振上具有高反射率，那么相邻的微层还对于沿 y 轴偏振的光优选地表现出至少为 0.05 的折射率差（ Δn_y ）。

如果需要,也可以对相邻的微层之间对于沿 z 轴偏振的光的折射率差 (Δn_z) 进行调整以获得对于斜入射光的 p 偏振分量的所需的反射率特性。为便于说明,对于多层光学薄膜上所关注的任意点,均认为 x 轴定位于薄膜的平面之内,这样 Δn_x 的值为最大。因此, Δn_y 的值等于或者小于(但不大于) Δn_x 的值。而且,通过要求 Δn_x 为非负值来规定从哪个材料层开始计算折射率差 n_x 、 n_y 、 n_z 。换句话说,形成界面的两层之间的折射率差为 $\Delta n_j = n_{1j} - n_{2j}$, 其中 $j = x, y$ 或者 z , 并且层的标号 1、2 这样选择, 即: $n_{1x} \geq n_{2x}$, 即, $\Delta n_x \geq 0$ 。

为保持以倾斜角入射的 p 偏振光的高反射率, 可以将微层之间的 z 折射率差(折射率失配量) Δn_z 控制为远远小于面内折射率差 Δn_x 的最大值, 使得 $\Delta n_z \leq 0.5 * n_x$ 。更优选的是, $\Delta n_z \leq 0.25 * n_x$ 。零或者接近零值的 z 折射率差产生这样的微层之间的界面, 即: 该界面对于 p 偏振光的反射率为常数或者接近常数, 随入射角的变化而变化。而且, 可以控制 z 折射率差 Δn_z 以具有相对于面内折射率差 Δn_x 相反的偏振性, 即, $\Delta n_z < 0$ 。该条件产生这样的界面, 即: 该界面对于 p 偏振光的反射率随着入射角的增加而增加, 对于 s 偏振光也是如此。

作为另外一种选择, 多层光学薄膜可以具有更简单的构造, 该构造中, 所有的聚合物微层发生上为各向同性的, 即: 每层的 $n_x = n_y = n_z$ 。而且, 诸如胆甾型反射偏振器和某些嵌段共聚物等已知的自组装周期性结构, 可以认为是用于本申请的目的的多层光学薄膜。可以用左手性和右手性螺距元件 (pitch element) 的组合来制造胆甾型反射镜。

再次参考图 2, 基底 32 还具有多个通孔或者导通孔 50, 该通孔或者导通孔从基底 32 的第一面 36 向第二面 40 延伸贯穿基底 32。各导通孔 50 构造为在其中接纳 LED 24。根据制造工艺和所使用的材料, 导通孔 50 可以用技术领域已知的化学蚀刻、等离子蚀刻、激光铣削或者冲压的方法穿过绝缘基底 32。

在图中, 电路化条带 22 具有足够容纳单排导通孔的宽度 W 。在其它实施例中, 电路化条带 22 的宽度 W 可以容纳两排或者更多排的导通孔。根据特定的照明应用及其相关联的所需的亮度和分辨率, LED 24 可以沿着给定的电路化条带 22 布置, 其中, LED 到 LED

之间的间隔（间距）在 3mm 到 15mm 的范围内。在一些应用中，诸如需要非常高的分辨率和/或亮度的应用中，可取的间距可能小于 3mm。在其它的所需分辨率和/或亮度较低的应用中，所需的间距可能大于 15mm。

在组装中，导通孔 50 提供了便于放置 LED 24 的对准点的优点。优选地，导通孔 50 不贯穿设置于基底 32 的第二面 40 上的导电导热层 38，使得放置于导通孔 50 中的 LED 24 可以在制造过程中安装于导电导热层 38 上。导电导热层 38 可以用作多种目的的组合，这些目的例如包括：实现与 LED 24 的电连接，提供从 LED 24 到位于其下方的散热装置 30 的直接散热通道，提供远离 LED 24 的横向热扩散，以及提供与其它系统的电连接。在如图 1 和图 2 所示的照明组件 20 中，所示出的 LED 24 为这样的类型：即，在 LED 24 的底部 52 具有一个电触点，并且在 LED 24 的相反表面（顶部）具有另一个电触点。在各 LED 24 底部 52 上的电触点与基底 32 的第二面 40 上的导电导热层 38 电连接并且热连接，同时，各 LED 24 顶部的电触点通过接合引线 54 与基底 32 的第一面 36 上的电路迹线 42 电连接，该接合引线 54 从 LED 24 延伸到电路迹线 42 上的接合焊盘 56。

在各种安装方法中，导热和导电粘结、回流焊、热超声焊（如果 LED 管芯具有合适的背面金属喷镀）以及金锡共晶结合是可以用于将 LED 24 安装于基底 32 的第二面 40 上的导电导热层 38 上的方法。一般而言，焊料的热阻要低于粘结剂的热阻，但并不是所有的 LED 24 都具有可焊接的底部金属喷镀。由于在处理过程中使 LED 24 对准的熔化焊料的表面张力，焊接安装也具有 LED 24 自对准的优点。但是，一些 LED 可能对回流焊的温度很敏感，这使得使用粘结的方法更为合适。

LED 24 设置于至少一些导通孔 50 中。一些导通孔 50 可选地没有被 LED 24 占据。例如，在一些实施例中，每隔一个的导通孔可以是未占据的。未占据的导通孔 50 可以用于多种目的。在用 LED 占据了一些电路化条带中的导通孔后，如果在测试中发现 LED 有缺陷，那么替换的 LED 可以安装于紧接有缺陷 LED 的未占据导通孔中。未

占据导通孔还可以用作与电路化条带 22 的电力连接和信号连接，或者用作与组件的其它元件对准的对准点。

安装有 LED 24 的电路化条带 22 设置于散热装置 30 上，使得第一面 36 背向散热装置 30，并且导电导热层 38 与散热装置 30 相邻。从而，使基底 32 的第一面 36 上的电路迹线 42 通过基底 32 与导电导热层 38 和散热装置 30 电绝缘。基底 32 的第二面 40 上的导电导热层 38 优选地使用导电和导热粘结剂（如图 1 和图 2 所示的粘结层（导热层）60）安装于散热装置 30 上。在各种安装方法中，导热和导电粘结或者焊接是可以用于将导电导热层 38 安装于散热装置 30 上的安装方法。这样，除了可以作为照明组件 20 的热控制系统的有源元件，散热装置 30 还可以作为照明组件 20 的电路的有源元件。例如，散热装置 30 可以为电路化条带 22 中的各 LED 24 提供公共电气接地。另外，当散热装置 30 由具有良好导电率的材料构成时，其还有利地提供包括低电压降的均匀电流分布、以及 EMI（电磁干扰）屏蔽等附加的优点。

基底 32 的第二面 40 上的导电导热层 38 和散热装置 30 可以都是金属的，并且电路化条带 22 可以通过下述方式安装在散热装置 30 上：即，在至少一个待结合的金属表面上施加焊料，随后使导电导热层 38 和散热装置 30 的金属表面彼此焊接在一起。适合的焊接方法包括回流焊和波动焊接。也可以使用焊膏并利用加热的夹子或者压印器将电路化条带 22 层压至散热装置 30 上来进行焊接。电路化条带 22 和散热装置 30 之间的结合可以在电路化条带 22 的整个区域上延伸，或者只覆盖电路化条带的一部分。在一些情况下，需要位于 LED 和散热装置之间的照明组件的层或者部件提供 LED 24 和散热装置 30 之间的直接散热通道。在一些情况下，可以在用 LED 24 占据（安装于）电路化条带 22 之前将电路化条带 22 安装于散热装置 30 上。

对于用未封装 LED 管芯占据导通孔的情况，LED 24 一般名义上为 250 微米高，绝缘基底 32 的厚度在 25 到 50 微米的范围，导电层 34、36 的厚度在 17 到 34 微米的范围，但是，可以基于 LED 24 的电力需求而高于或者低于上述范围。为便于在接合焊盘 56 处获得

良好的引线接合，接合焊盘 56 可以包括镍和金的表面金属喷镀。和一般的化学蚀刻导通孔一样，导通孔 50 示为具有倾斜侧壁 62。但是，等离子蚀刻或者激光铣削的导通孔可以具有基本上竖直的侧壁。

图 3 为示出了与照明组件 20 相似的照明组件 20a 的示意性横截面图，只是用电路化条带 22a 替换了电路化条带 22。图 3 所示的电路化条带 22a 与图 2 所示的电路化条带 22 的区别在于，去掉了基底 32 的第二面 40 上的导电导热层 38 已被省略。在图 3 的实施例中，在 LED 24 占据了所有或者部分导通孔 50 之前，将电路化条带 22a 安装于散热装置 30 上。当用 LED 24 占据导通孔 50 时，各 LED 24 的底部 52 直接与散热装置 30 电连接和热连接，同时，各 LED 24 顶部的电触点通过接合引线 54 电连接于电路迹线 42，该接合引线 54 从 LED 24 延伸至电路迹线 42 上的接合焊盘 56。在基底的第二面 40 上没有金属层的情况下，电路化条带 22a 可以用任何适当的方法安装，包括导热和导电粘结或者焊接。甚至在使用粘结的方法将基底 32 安装于散热装置 30 的情况下，也可以在 LED 24 和散热装置 30 之间形成焊接连接，以促进 LED 24 和散热装置 30 之间的热传导。从而散热装置 30 是照明组件 20 的有源热元件和有源电气元件。

图 4 和图 5 分别为利用其它可用的电路化条带 22b、22c 的另外的照明组件 20b、20c 的示意性横截面图。在图 4 和图 5 中，所示的引线接合的 LED 24a 的两个电触点都位于 LED 的同一侧上，而不是如图 1 至图 3 中所示位于引线接合的 LED 24 的二极管的相对侧上。图 4 中所示的电路化条带 22b 的构造类似于图 2 中所示的电路化条带 22，其中 LED 24a 设置于导通孔 50 内，并且通过导热层 60 热连接于散热装置 30。导热层 60 可以包括例如粘结剂、焊料、热超声粘合剂或者金锡共晶粘合剂。图 5 中所示的电路化条带 22c 的结构类似于图 3 中所示的电路化条带 22a，其中 LED 24a 设置在导通孔 50 之内，并且通过导热层（或导热粘结层或者焊接层）60 热连接于散热装置 30。在图 4 和图 5 所示的照明组件中，为 LED 24a 设置有直接通向散热装置 30 的散热路径，但是散热装置 30 不是照明组件 20 的有源电气元件。

图 6 和图 7 示出了另外的照明组件 20d, 该另外的照明组件利用设置于散热装置 30a、30b 的组合上的另一种可用电路化条带 22d。各电路化条带 22d 包括绝缘电介质基底 32, 该绝缘电介质基底具有多个通孔或者导通孔 50, 该通孔或者导通孔从基底 32 的第一面 36 向第二面 40 延伸穿过基底 32。各导通孔 50 构造为在其中接纳 LED 24。导电导热层 38d 设置在第二面 40 上并延伸跨过导通孔 50。导电导热层 38d 被图案化, 以形成多个离散区段 64, 各导通孔 50 与离散区段 64 中的一个相关联。

导电导热层 38d 的区段 64 可以用作多种目的的组合, 这些目的包括例如: 实现与 LED 的电连接, 提供从 LED 到在位于其下方的散热装置 30a, 30b 的直接散热通道, 提供从 LED 的横向热扩散, 以及提供与其它系统的电连接。在图 6 和图 7 所示的照明组件 20d 中, 示出的 LED 24b 为这样的类型: 即, 在 LED 的底部 52 上具有一个电触点, 在 LED 的相反的表面(顶部)上具有另一个电触点。各 LED 的基底 52 上的电触点与导电导热层 38d 的相应区段 64 电连接和热连接, 同时各 LED 顶部的电触点通过接合引线 54 与相邻的区段 64 电连接, 该接合引线从 LED 24b 延伸到贯穿基底 32 的已被填充的导通孔 66。在其它实施例中, 可以不填充导通孔 66, 接合引线 54 可以直接连接于相邻的区段 64。导电导热层 38 的离散区段 64 允许 LED 串联地连接, 该连接方式在某些应用中是需要的。关于上述的其它实施例, 导电导热层 38d 可以是金属的, 并且可以通过包括导热和导电粘结、回流焊、热超声焊(如果 LED 管芯具有合适的背面金属喷镀)以及金锡共晶结合的方法安装于 LED 24b。

对于各电路化条带 22d, 导电导热层 38d 的区段 64 各自地直接与到相关的一个第一散热装置 30a 结合。第一散热装置 30a 的宽度 W_1 大于电路化条带 22d 的宽度 W_2 , 并且第一散热装置 30a 用作散热器以助于将相关 LED 所产生的热量传递至第二散热装置 30b。第二散热装置 30b 可以包括诸如散热片 68 等的特征, 以助于从照明组件 20d 散热。

在示出的实施例中, 各第一散热装置 30a 电连接和热连接于导

电导热层 38 上的相关的区段 64，但是与第二散热装置 30b 电绝缘。当导电导热层 38d 和第一散热装置 30a 是金属时，各区段 64 和相关的的第一散热装置 30a 可以通过下述方式热结合和电结合：即，在至少一个待结合的金属表面上施加焊料，随后使导电导热层 38d 和第一散热装置 30a 的金属表面彼此焊接在一起。也可以使用焊膏并利用加热的夹子或者压印器将电路化条带 22d 的区段 64 层压至第一散热装置 30a 上来进行焊接。第一散热装置 30a 与第二散热装置 30b 通过导热电绝缘层 69 而电隔离。导热电绝缘层 69 的材料可以为例如导热粘结剂（诸如氮化硼填充聚合物等），如可以从明尼苏达州圣保罗市的 3M 公司获得的品名为“3M 2810”的产品。

图 1 和图 6 中示出的电路化条带具有直的侧边 70，这些侧边 70 是通过例如切割基底而形成的。在其它的实施例中，电路化条带可能具有通过例如冲切或者蚀刻工序而形成的复杂侧边。在图 8 中，示出了具有复杂侧边 70a 的示例性电路化条带 22e 的顶视图或者平面图。电路化条带 22e 包括多个相对宽大的区域 72，这些相对宽大的区域由多个相对窄的颈缩区域 74 分隔。在基底 32 的第一表面上设置有多个电力和信号传导迹线 42a。宽大区域 72 各自包括接纳 LED（未示出）的导通孔 50 以及用于实现与 LED 和其它电气系统的电连接的接合焊盘 56。

图 1 至图 8 中的电路化条带可以由绝缘介电基底片材或者织物来制造。图 9 示出了一种制造图 8 中所示的电路化条带 22e 的方法。绝缘电介质基底 32 的织物或者片材 80 被金属化和图案化，以使其具有多个传导迹线 42a。随后将织物或者片材 80 切开、冲切，为其提供锯齿型孔或者裂口，或者蚀刻以分隔出单独的电路化条带 22e。在图 9 中，可以看出复杂侧边 70a 的形状如何有利地使基底 32 的未使用面积最小化。在电路化条带 22e 分离之后，如上所述，LED 可以通过安装于部分或者所有的导通孔中，从而安装于电路化条带 22e 上，并且电路化条带 22e 以所需的布置和间隔安装于散热装置上。

在所有的照明组件实施例中，所公开的电路化条带或者 LED 或者这两者都可以与照明组件上的其它光学装置、薄膜或者其它元件结

合。这些装置、薄膜或者其它元件可以包括，例如，光吸收遮挡部件、高反射率材料以及密封剂和荧光物质。

在电路化条带从织物 80 分离之前或者之后，可以将密封剂直接地施加于所有或者部分 LED。密封剂可以一个一个地覆盖 LED，或者覆盖两个或者更多个 LED 的组。密封剂的形状和位置可以提供所需的光导或者光提取效应。密封剂可以形成最终所需的 LED 的形状，或者可以随后被另一层密封剂覆盖。用另一层密封剂覆盖初始的密封剂允许在使 LED 所占据的电路化条带更容易处理的同时，得到更加昂贵、更高折射率、固化更慢的密封剂，以及生成一般的密封剂形状，并且允许以后施加更复杂的密封剂形状。密封剂的形状可以通过折射和反射的组合而对光进行分布。密封剂还可以与其它光学部件组合产生所需的光输出轮廓。其它光学元件可以应用于电路化条带之间、LED 之上或者 LED 之间，这取决于照明组件所需的光学特性。

图 6 中的照明组件 20d 示出了设置于相邻的电路化条带 22d 的第一散热装置 30a 之间的光学薄膜层 82。在可选实施例中，光学薄膜层 82 可以遍布第一散热装置 30a，或者遍布电路化条带（如果光学薄膜层 82 在 LED 的位置处设置有孔）。在图 7 中，示出的可选密封剂 84 遍布基底 32 的第一面 36。光学薄膜层 82 和密封剂 84 可以与本文所述的任意照明组件一起使用。

尽管本文出于描述优选实施例的目的示出和描述了具体实施例，本领域的普通技术人员应该可以理解，在不背离本发明的范围的情况下，可以用为达到同样目的而进行的各种替代和/或等同实施方案代替所示出和描述的具体实施例。化学、机械、机电以及电气领域的技术人员可以容易地理解本发明可以用各种实施例实现。本申请旨在覆盖本文所讨论的优选实施例的任何改变或者变型。因此，显然的是，本发明仅由权利要求书及其等同内容所限定。

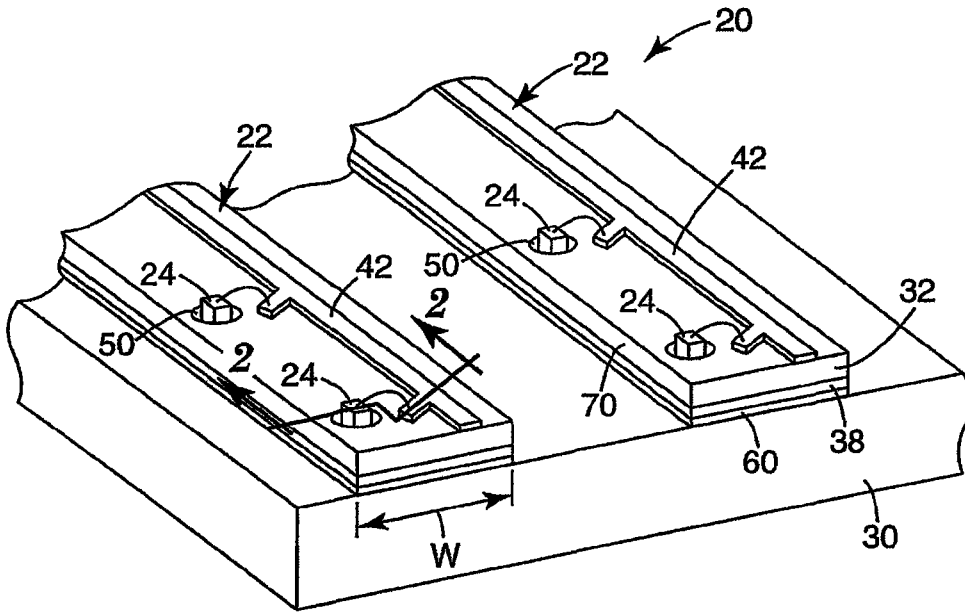


图 1

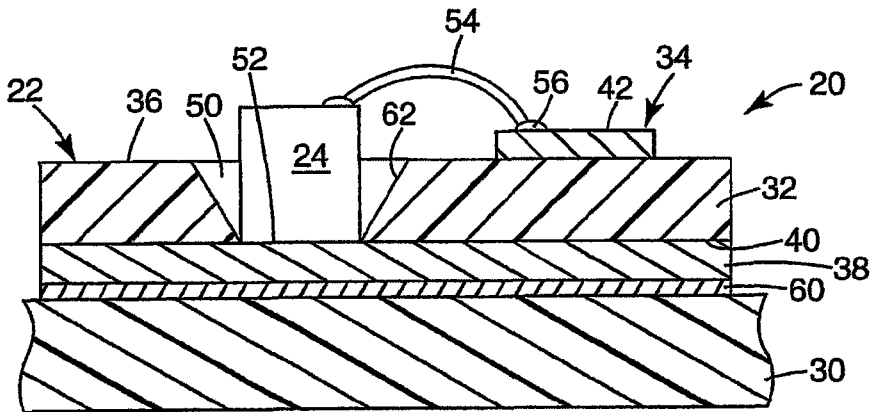


图 2

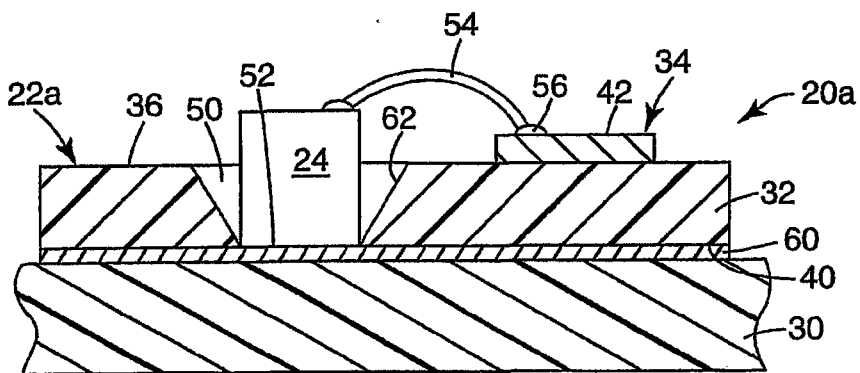


图 3

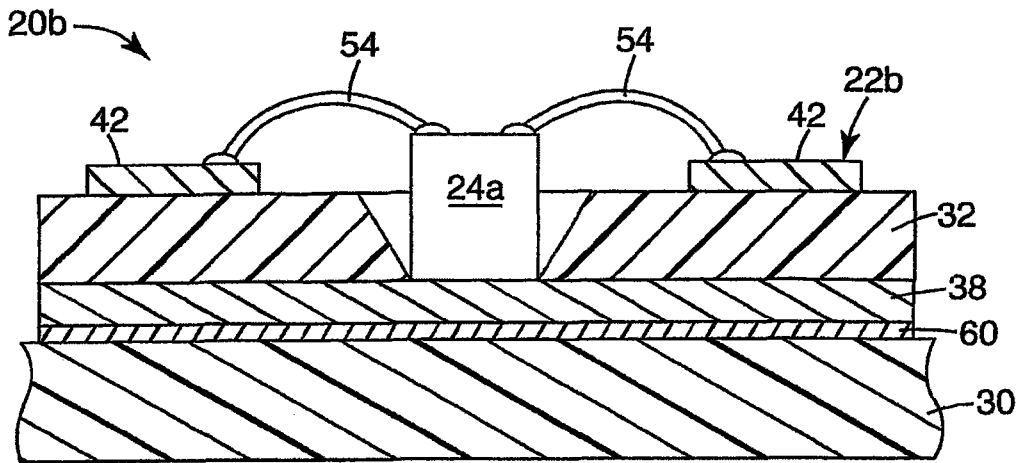


图 4

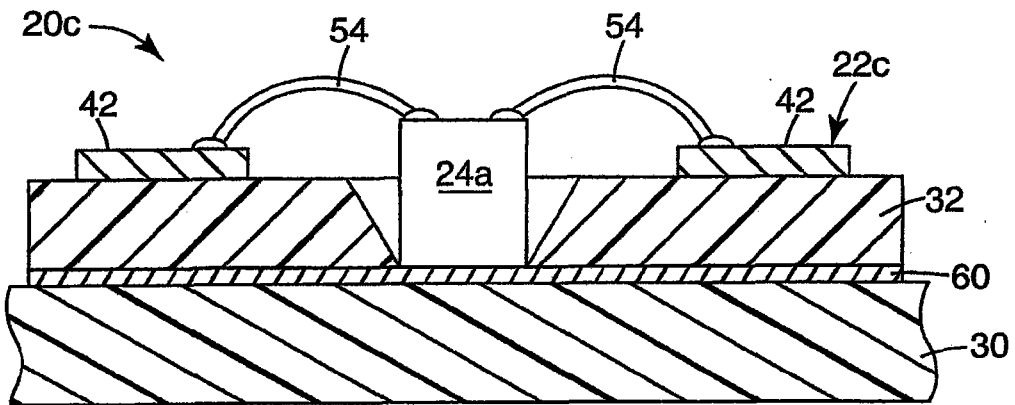


图 5

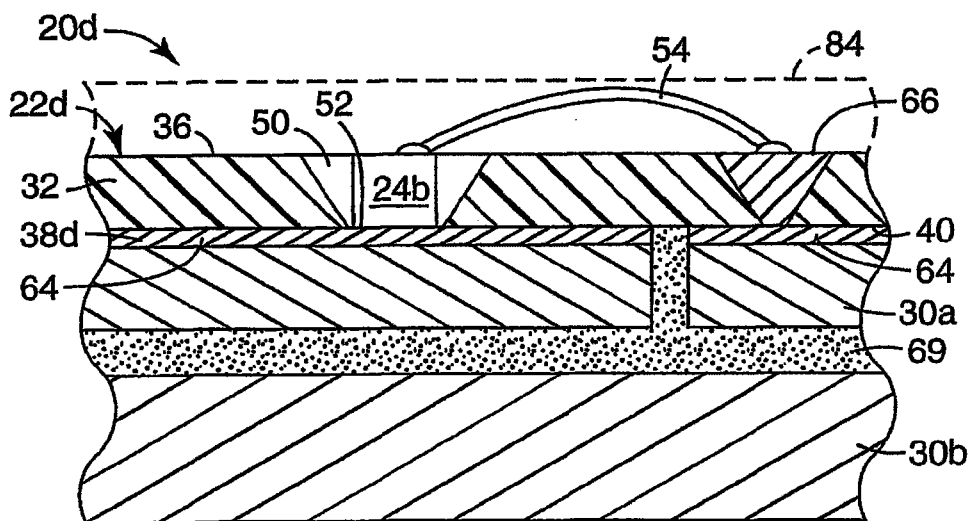


图 7

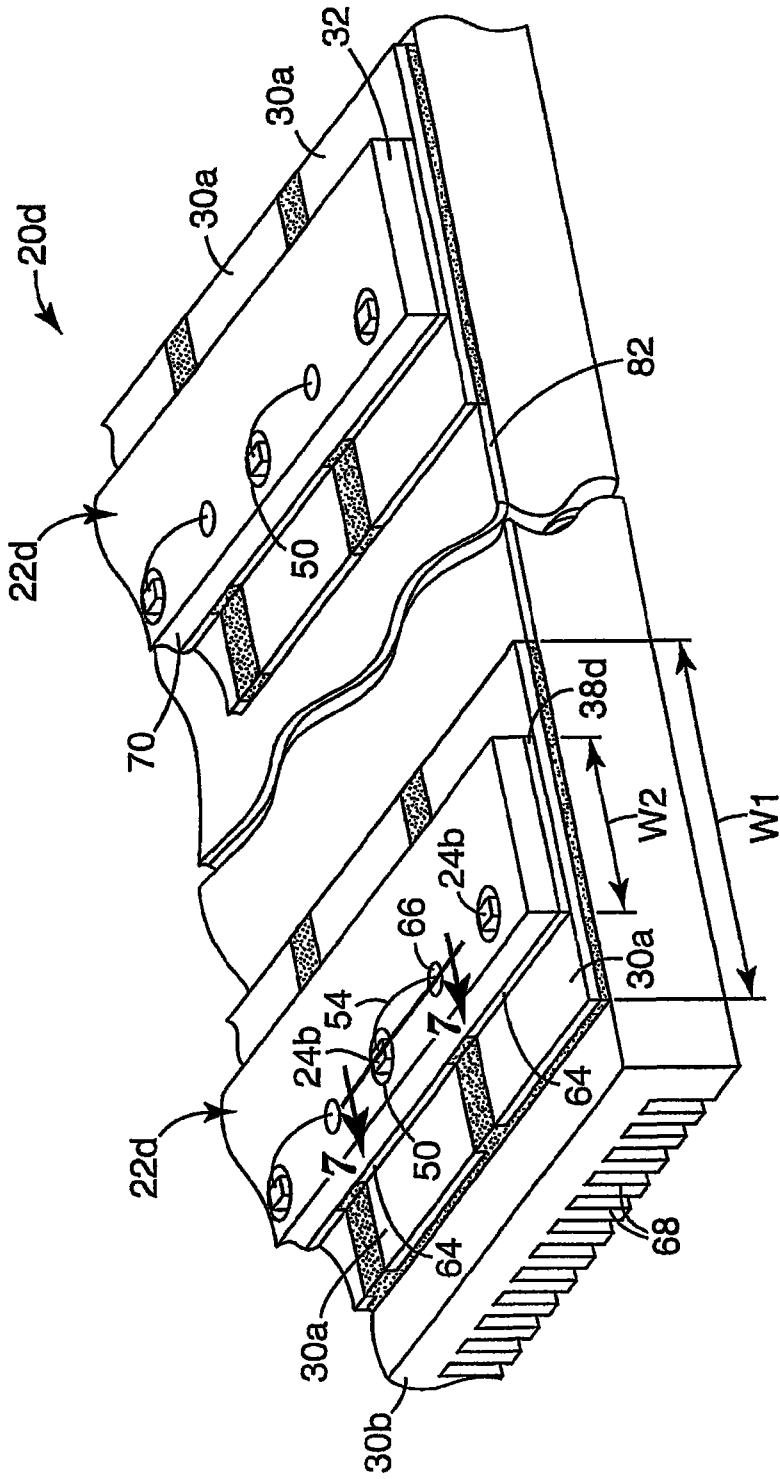


图 6

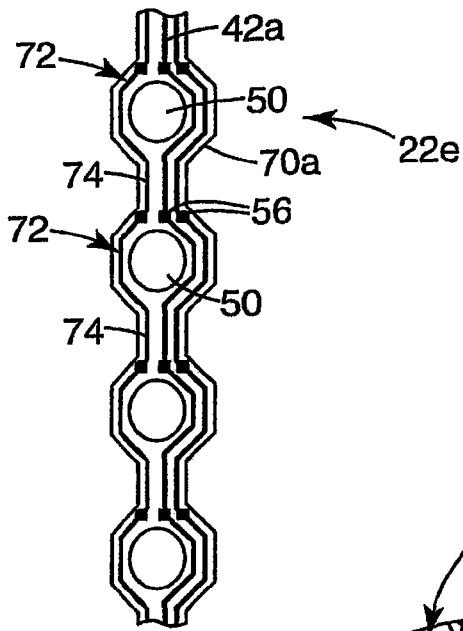


图 8

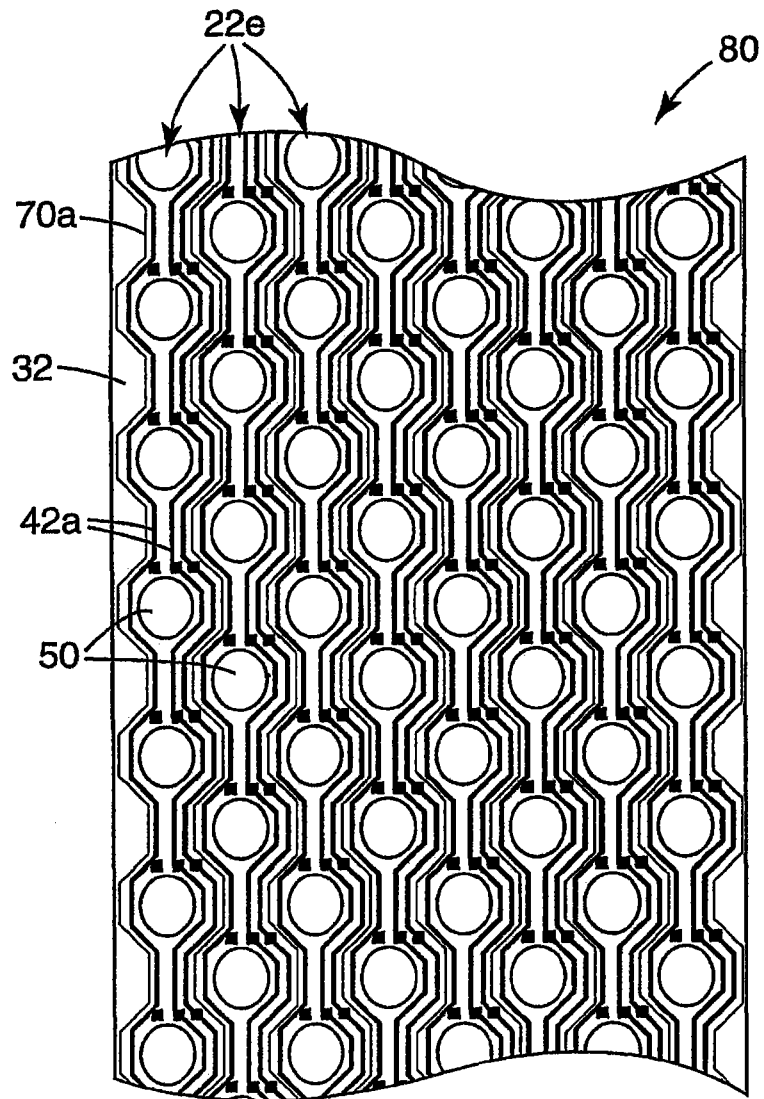


图 9