

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B29D 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480041820.X

[45] 授权公告日 2010年3月24日

[11] 授权公告号 CN 100595055C

[22] 申请日 2004.12.21

[21] 申请号 200480041820.X

[30] 优先权

[32] 2003.12.23 [33] US [31] 10/744,276

[86] 国际申请 PCT/US2004/043211 2004.12.21

[87] 国际公布 WO2005/062908 英 2005.7.14

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.17

[73] 专利权人 上海向隆电子科技有限公司

地址 中国上海市

[72] 发明人 J·R·帕克 T·A·迈克科勒姆

K·R·斯塔基

[56] 参考文献

US5330799A 1994.7.19

审查员 郝洪波

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 寇英杰

权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 16 页

[54] 发明名称

在滚筒上制作光学元件形状的图案以便用于
在基板之上或之中制造光学元件的方法

[57] 摘要

本发明所披露的方法包括在滚筒的旋转过程中在滚筒上的一套管或是一个或多个弯曲基板或薄膜的外表面上切割或形成光学元件形状的一个或多个图案。然后，将至少套管或基板或薄膜的含有光学元件形状的至少一个图案的部分从滚筒上除去，该光学元件形状的图案或其复制品或倒转复制品用来在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。

1. 一种在光学基板之上或之中制造光学元件的至少一个图案的方法，包括以下步骤：将套管设置在滚筒上；利用一工具在套管的外表面中切割或形成光学元件形状的至少一个图案；将至少套管的含有光学元件形状的至少一个图案的部分从滚筒上除去；利用套管的已除去部分中的或者套管的已除去部分中的光学元件形状的复制品或倒转复制品上的光学元件形状的至少一个图案，在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案，其中，光学元件形状的多个图案被切割或形成于套管中，并且将各自含有光学元件形状的至少一个图案的多个套管部分从套管上除去。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述工具被移动成与套管接合和分离，以及所述工具相对于滚筒表面的定向角度和/或位置被改变，从而在套管的外表面中切割或形成所述光学元件形状的至少一个图案。

3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，套管是放置于滚筒上的预形成套管。

4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，套管被沉积于滚筒上。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在通过将金属沉积于释放涂层上从而将套管就地形成于滚筒上之前，将该释放涂层施加于滚筒的外表面上。

6. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述工具在切割或形成步骤期间或之间相对于滚筒纵向或横向地移动。

7. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述工具在切割或形成步骤期间或之间相对于滚筒被调节角度。

8. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在将所述套管部分从套管上除去之前，将该套管从滚筒上除去。

9. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，利用一控制器在切

割或形成步骤期间控制工具移动和使滚筒旋转。

10. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在至少一些光学元件形状被切割或形成于套管的外表面中之后，将滚筒纵向旋转180度，并且至少一些额外的光学元件形状被切割或形成于滚筒上的套管的外表面中。

11. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，被切割或形成于套管中的所述的额外光学元件形状面向与在纵向旋转滚筒之前被切割或形成于套管中的光学元件形状相对的方向。

12. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，至少一些额外的光学元件形状被切割或形成于套管中并且位于在纵向旋转滚筒之前被切割或形成于套管中的至少一些光学元件形状之间。

13. 一种在光学基板之上或之中制造光学元件的至少一个图案的方法，包括以下步骤：将至少一个弯曲基板或薄膜设置在滚筒上；旋转该滚筒；利用一工具在基板或薄膜的外表面切割或形成光学元件形状的至少一个图案；将至少基板或薄膜的含有光学元件形状的至少一个图案的部分从滚筒上除去；利用基板或薄膜的已除去部分中的或者基板或薄膜的已除去部分中的光学元件形状的复制品或倒转复制品上的光学元件形状的至少一个图案，在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案，其中，在至少一些光学元件形状被切割或形成于基板或薄膜的外表面中之后，将滚筒纵向旋转180度，并且在滚筒旋转的同时利用相同的工具在滚筒上的基板或薄膜的外表面中切割或形成至少一些额外的光学元件形状。

14. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述工具被移动成与基板或薄膜接合和分离，以及所述工具相对于滚筒表面的定向角度和/或位置被改变，从而在基板或薄膜的外表面中切割或形成所述光学元件形状的至少一个图案。

15. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，光学元件形状基本覆盖含有至少所述一个图案的那部分基板或薄膜的整个表面。

16. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，被切割或形成于

基板或薄膜中的所述额外光学元件形状面向与在纵向旋转滚筒之前被切割或形成于基板或薄膜中的光学元件形状相对的方向。

17. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 至少一些额外的光学元件形状被切割或形成于基板或薄膜中并且位于在纵向旋转滚筒之前被切割或形成于基板或薄膜中的至少一些光学元件形状之间。

在滚筒上制作光学元件形状的图案以便用于 在基板之上或之中制造光学元件的方法

技术领域

本发明涉及一种方法，所述方法用于在旋转的滚筒上的套管或一个或多个弯曲基板或薄膜中切割或形成光学元件形状的一个或多个图案，以及将至少套管或基板或薄膜的含有光学元件形状的至少一个图案的部分从滚筒除去，以便用于在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。

背景技术

在光可透射基板的一个或多个表面之上或之中提供光学元件，以便重新引导穿过该基板的光，这已为人们所周知，其中该基板包括薄膜、片材或板件。这些光学元件可以是良好限定形状的单三维光学元件，每个光学元件的长度和宽度基本小于含有该光学元件的基板的长度和宽度。

在平坦片材或板件上切割或形成这种光学元件的预定图案，以便在光学基板之上或之中形成光学元件形状的相应图案，这也已为人们所周知。这种方法的其中一个缺陷是在片材或板件中切割光学元件形状所需的时间较长。而且，切割或形成三维形状的光学元件形状的图案极其困难。

发明内容

根据本发明，通过在滚筒旋转过程中利用一工具在该滚筒上的一套管或是一个或多个弯曲基板或薄膜的外表面中，切割或形成光学元件形状的一个或多个图案，从而来制作光学元件形状的一个或多个这种图案以用于在光学基板之上或之中形成光学元件的一个或多个相应图案，这样制作所述的光学元件形状的一个或多个图案所需的时间长度大大减少。然后将套管或基板或薄膜、或至少套管或基板或薄膜的

含有光学元件形状的一个或多个图案的部分从滚筒除去，而光学元件形状的至少一个图案或者光学元件形状的复制品或倒转复制品可被形成为包含三维形状的任何所希望形状，并可用来在光学基板之上或之中形成光学元件的一个或多个相应图案。

光学元件可通过以下方法形成于光学基板之上或之中：注射成型工艺，加热和将光学基板压在光学元件形状上，或将可流动光学基板材料涂覆于光学元件形状上、使可流动光学基板材料固化或凝固，并将已固化或已凝固的光学基板材料从光学元件形状除去。

套管可以是放置在滚筒上的预成型套管。或者，套管可以通过沉积工艺就地形成于滚筒上。而且释放涂层可在将套管设置在滚筒上之前被涂覆于滚筒的外表面。而且，可将一个或多个弯曲基板或薄膜适当附接至滚筒的外表面。

本发明的这些和其它目的、优点、特征和方面将随着以下的描述而明显。

为了实现前述和相关目的，本发明包括下文完整描述以及权利要求中特别指出的特征，以下的详细描述以及附图是本发明的示范性实施例，然而，这些实施例是象征性的，而本发明的原理可用多种不同方式实现。

附图说明

在附图中：

图 1-3 为根据本发明的不同形式的发光面板组件的示意性透视图；

图 4a 为面板组件的部分发光输出区的放大平面图，其出了在光输出区上的光提取形变或光学元件的图案的一种形式；

图 4b、4c 和 4d 是面板组件的部分光输出区的放大示意图，其示出了形成于光输出区之中或之上的光提取光学元件的其它形式；

图 5 为图 3 的面板大体沿着 5-5 线所剖开的剖面图；

图 6 为根据本发明的另一种发光面板组件的示意性透视图；

图 7 为根据本发明的另一种发光面板组件的示意性俯视平面图；

图 8 为根据本发明的另一种发光面板组件的示意性透视图；

图 9 为根据本发明的另一种发光面板组件的示意性俯视平面图；

图 10 为根据本发明的另一种发光面板组件的示意性俯视平面图；

图 11 为图 10 的发光面板组件的侧视图；

图 11a 为取代图 10 和 11 所示的棱柱表面、在面板组件的锥形或圆形端部的片断侧视图；

图 12 为根据本发明的另一种发光面板组件的的示意性俯视平面图；

图 13 为图 12 的发光面板组件的示意性俯视图；

图 14 和 15 为根据本发明的又一种发光面板组件的示意性透视图；

图 16 和 17 为发光面板组件的表面区域的放大示意性片断平面图，其示出了根据本发明形成于面板元件的一个表面之上或之中的再另一形式的光学元件；

图 18 和 19 分别为通过图 15 和 17 中的一个光学元件的放大纵剖图；

图 20 和 21 分别为通过类似于图 18 和 19 的光学元件的放大示意纵向剖面图，除了光学元件的端壁被显示为大致垂直于面板表面而非如图 18 和 19 所示地垂直于其各自的反射/折射表面之外；

图 22-30 为面板表面区域的放大示意性透视图，该面板表面区域包含根据本发明的其它良好限定形状的各光学元件的不同图案；

图 31 为沿着本发明其它形式的光学元件剖开的放大示意性纵向图；

图 32 和 33 为面板表面区域的放大示意性俯视图，该面板表面区域包含有形状上类似图 28 和 29 的光学元件，该光学元件沿着面板表面区域的长度和宽度以多个直列配置；

图 34 和 35 为面板表面区域的放大示意性俯视图，该面板表面区域包含有形状上类似图 28 和 29 的光学元件，该光学元件沿着面板表面区域的长度以多个交错列配置；

图 36 和 37 为面板表面区域的放大示意性俯视图，该面板表面区

域包含有在该面板表面区域上的不同尺寸的光学元件的任意或可变图案；

图 38 为面板表面区域的放大示意性透视图，其示出了随着光学元件与光源的距离增大、或光强沿着面板表面区域的长度增加，本发明的光学元件的尺寸会增加；

图 39 和 40 为沿着面板表面区域的长度和宽度的光学元件的不同角度定向的示意性透视图；

图 41 和 42 为放大透视图，其示意性地示出了从一聚焦光源发出的示范性光线是如何被本发明的良好限定形状的不同个别光学元件所反射或折射的；

图 43 为示意性透视图，其示出了类似于图 42 的发光面板组件，该组件设置在一显示器正面从而为该显示器提供前方照明；

图 44 为本发明另一形式的发光面板组件的示意性俯视图，该组件用于光线疗法和类似的处理之中；

图 45-47 为本发明的再一形式的发光面板组件的示意性侧视图，该组件用于光线疗法和类似处理中；

图 48 为一滚筒的示意性透视图，该滚筒用于在套管的外表面切割或形成光学元件形状的一个或多个图案期间支撑该套管以便旋转；

图 49 为图 48 的滚筒的示意性透视图，该滚筒涂覆有释放涂层；

图 50 为图 48 的滚筒的示意性透视图，该滚筒上设有套管；

图 51 为图 48 的滚筒的示意性透视图，该滚筒带有附接至滚筒外表面的弯曲基板或薄膜；

图 52 为图 50 的滚筒的示意性透视图，其示出了一个控制工具的控制装置，该工具被定位用以在套管的外表面切割或形成光学元件形状的一个或多个图案；

图 53 为图 52 的滚筒的端视图，其示出了工具相对于滚筒移动的可能范围；

图 54 和 55 为图 53 的滚筒的示意性平面图，其示出了工具相对于滚筒移动的可能范围；

图 56 为图 52 的滚筒的示意性透视图，其示出了被切割或形成于套管外表面中的光学元件形状的一个或多个图案；

图 57 为图 51 的滚筒的示意性透视图，其示出了被切割或形成于基板或薄膜外表面中的光学元件形状的一个或多个图案，该基板或薄膜附接至滚筒外表面；

图 58 为图 56 的滚筒的示意性透视图，其示出了被纵向切割的套管以帮助整个套管从滚筒除去；

图 59 为图 58 的被从滚筒除去的套管的示意性透视图；

图 60 为类似于图 59 的示意性平面图，但其示出了当套管位于滚筒上时被切割或形成于该套管的外表面中的光学元件形状的不同图案；

图 61 为一模具中的套管或基板或薄膜的至少一部分的示意性侧视图，该部分套管或基板或薄膜包含有光学元件形状的至少一个图案或其复制品或倒转复制品，所述模具用于在光学基板之上或之中模制光学元件的相应图案；

图 62 为一光学基板的示意性侧视图，该光学基板被加热或压在包含有光学元件形状的至少一个图案或其复制品或倒转复制品的至少一部分套管或基板或薄膜上，从而在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案；

图 63 为可流动光学基板材料的示意性侧视图，该可流动光学基板材料被涂覆在包含有光学元件形状的至少一个图案或其复制品或倒转复制品的至少一部分套管或基板或薄膜上，从而在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案；

图 64 为具有光学元件的一光学基板的示意性平面图，该光学元件是利用包含有光学元件形状的至少一个图案或其复制品或倒转复制品的至少一部分套管或基板或薄膜而形成于所述光学基板的表面之上或之中。

具体实施方式

现在详细参照附图，并先参照图 1，其示意性地示出了本发明的

一种形式的发光面板组件 1，该发光面板组件 1 包括透明发光面板或基板 2、和一个或多个光源 3，该光源 3 以预定图案在光过渡元件或区域 4 中发射光线，该光过渡元件或区域 4 用于形成从光源 3 至基板 2 的过渡，这些在本领域已为人熟知。光过渡区域 4 传送至透明发光面板 2 的光可根据需要沿着面板的整个长度、或从一个或多个光输出区域沿着面板长度发射，从而产生理想的光输出分布来配合特定应用。

在图 1 中，所示的光过渡区域 4 为发光面板 2 一端的整体延伸部分，且形状大体为矩形。然而，光过渡区域可以为适于埋置、载置、结合或安装光源的其它适当形状。而且，可以提供反射或折射表面来增加效率。再者，如果需要，光过渡区域 4 可以是适于衔接至面板元件的光输入面 13 的分离式部件。而且，光过渡区域的诸侧可以是弯曲的以更有效地反射或折射从光源经过发光面板以可接收角度发射的一部分光。

图 2 示出了本发明另一形式的发光面板组件或基板 5，其包括位于发光面板 7 一端的面板发光过渡区域 6，而围绕着光源 3 并位于该光源后面的侧边 8, 9 是被成形为将光源 3 发出的并撞击在这些表面的光以一个可接收的角度通过光过渡区域 6 更有效地反射和/或折射并聚焦回去，以便进入位于发光面板 7 一端的光输入面 18。而且，图 1 和 2 的面板组件的光过渡区域诸侧的多部分上可提供适当的反射材料或涂层 10，一部分光撞击在所述的多部分上，以便使光量最大或者改变通过光过渡区域被反射回去并且进入发光面板内的光。

图 1 和 2 所示的面板组件包括单一光源 3，而图 3 示出了本发明的含有两个光源 3 的另一发光面板组件或基板 11。当然，应理解，本发明的面板组件可基于特定应用而如所需要地具有任何数目的光源。

图 3 的面板组件 11 包括位于发光面板 14 一端的光过渡区域 12，其具有围绕每个光源 3 并位于每个光源 3 后面的反射和/或折射表面 15。这些表面 15 可适当成形为包括例如弯曲的、平直的和/或多面的表面，如果需要，可在这些表面的诸部分上提供适当的反射材料或涂层，以便把例如从白炽光源发出的一部分光更有效地反射和/或折射并

聚焦,所述的白炽光源以 360 度的图案将光从光过渡区域 12 发射进入发光面板 14 的光输入面 19。

光源 3 可用任何适当方式机械地保持在狭槽、空腔或开口 16 中,该狭槽、空腔或开口 16 被加工、模制或形成于面板组件上的光过渡区域中。然而,优选光源 3 被埋置、载置、或被结合于光过渡区域中,以便消除光源与周围的光过渡区域之间的空气间隙或空气界面,由此减少光损失并增加发光面板所发出的光输出。光源的这种安装可以通过例如使用足量的适当的埋置用、载置用、或结合用的材料 17 将光源 3 结合于光过渡区域中的狭槽、空腔、或开口 16 中。狭槽、空腔或开口 16 可位于光过渡区域的顶部、底部、侧面或背面。所述的结合也可通过各种方法例如热结合、热铆接、超声波或塑料焊接等实现,这些方法没有掺合额外材料来实现。结合的其它方法包括内嵌模制和围绕光源铸造。

任何适当类型的透明发光材料例如丙烯酸或聚碳酸酯可用于发光面板。而且,面板可以基本平坦或弯曲,可以是单层或多层,且可以具有不同厚度和形状。此外,面板可以是挠性的、或刚性的,并可由各种混合物制成。而且,面板可以是中空的,被填充有液体、空气的,或者是实心的,并且该面板中可具有孔或脊。

每个光源 3 也可以是为任何合适类型,包括例如美国专利 4,897,771 和 5,005,108 中披露的任一类型,这些专利在此作为引入作为参考。特别是,光源 3 可以是电弧灯、白炽灯(其亦可以具有颜色的、被滤光的、或被涂以颜色的)、端部具有透镜的灯、线灯、卤素灯、发光二极管(LED)、来自 LED 的芯片、霓虹灯、荧光灯、从远端源发出的光纤光管、激光或激光二极管、或其它任何适当光源。另外,光源 3 可以是多种颜色的 LED,或者多色辐射源的结合,以便提供理想的彩色或白光输出分布。例如,可利用多色光例如不同颜色(红、蓝、绿)的 LED 或带有多个彩色芯片的单一 LED,以通过改变每个单独的彩色光的强度来创造出白光或任何其它彩色光输出分布。

取出形变或分裂的光的图案可以如所希望地那样设置在面板元件

的一侧或两侧上、或者在面板元件的一侧或两侧的一个或多个选定区域上。图 4a 示意性地示出了一种这样的光表面区域 20，该区域上设有取出形变或分裂的光的图案。这里使用时，术语形变或分裂（下文称为光学元件）可替换地用来表示面板表面和/或涂层或表面处理的形状或几何图形的任何变化，所述的面板表面和/或涂层或表面处理促使部分光被发射。图 4a 所示的光学元件 21 的图案包括可变图案，其令光线中断，这样部分光线的反射内角将会大到使该光线要么经由设有光学元件 21 的一侧或诸侧发射离开面板，要么通过面板反射回来并从另一侧发出。

这些光学元件 21 可用各种方法制造，例如通过在面板元件的选定光输出区域上提供涂色图案、蚀刻图案、机械加工图案、印刷图案、热压印图案、或模制图案等。着墨或印刷图案可以通过例如压印、网印、喷墨、热转印膜工艺等提供。光学元件也可印刷于片材或薄膜上，该片材或薄膜用来将光学元件施加于面板元件上。例如通过将片材或薄膜粘附或定位于面板元件的一侧或两侧，这种片材或薄膜可变成光面板组件的永久部分以产生所希望的效果，所述的面板组件类似图 3 和 5 所示的片材或薄膜 27。

通过在面板或基板的一个区域或多个区域上改变光学元件 21 的密度、不透明性或半透明性、形状、深度、颜色、面积、折射系数、或类型，可以控制面板的光输出。光学元件可用来控制从面板的任何区域发出的光的百分比。例如，较少和/或较小尺寸的光学元件 21 可设置在需要较少光输出的面板区域上。相反，较大百分比的和/或较大的光学元件可设置在需要较大光输出的面板区域上。

为了提供均匀的光输出分布，改变面板的不同区域中的光学元件的百分比和/或大小是必须的。例如，行经面板的光量在接近光源的区域通常会大于较远离光源的其它区域。例如通过随着距离光源 3 越远提供越密浓度的光学元件，光学元件 21 的图案可用来调节面板元件内的光变化，由此产生来自发光面板的更均匀的光输出分布。

光学元件 21 也可用来控制所发射的光的输出光线角度分布以便

适配特定的应用。例如，如果面板组件用来提供液晶显示器的背光，若光学元件 21 促使光线从面板以预定光线角度发射从而使其以较低损耗穿过液晶显示器，那么光输出将会更有效。

另外，光学元件的图案可用来调节由于面板元件的光取出造成的光输出变化。光学元件 21 的图案可利用范围从光泽至不透明或其二者的宽谱的油漆、油墨、涂层、环氧化物等来印刷于光输出区域上，并且可利用半色调分离技术来改变形变 21 的涵盖范围。而且，光学元件 21 的图案可以是多层或者其折射系数可以改变。

光学元件 21 的印刷图案可以改变形状例如点形、方形、菱形、椭圆形、星形、任意形状等等，并且所希望的是每个形变/元件为 0.006 平方英寸或更小。而且，希望采用每英寸 60 条线或更细的印刷图案，从而使得特定应用中的印刷图案形式的光学元件 21 几乎不可为人眼所见，由此不用检测梯度或带状线，该梯度或带状线为使用较大元件的光取出图案所共有的。此外，光学元件可沿着面板元件的长和/或宽改变形状和/或尺寸。同样，光学元件的任意置放图案可在面板元件的整个长度和/或宽度上使用。光学元件可以具有不带特定角度的形状或图案，以降低波纹或其它干涉效应。产生这些任意图案的方法的实例是利用随机印刷图案技术、调频半色调图案、任意点半色调来印刷诸形状的图案。再者，光学元件可以是彩色的，以便对面板元件中进行色彩修正。光学元件的颜色也可以在整个面板元件上改变，例如以便为相同或不同光输出区域提供不同颜色。

除了或替代图 4a 所示的光学元件 21 的图案，包括有利用模制图案中的更复杂形状而形成的棱形表面、各种形状的凹部或凸面的其它光学元件可模制、蚀刻、压印、热成形、热压印等形成于面板元件的一个或多个区域上。图 4b 和 4c 示出了面板区域 22，棱形表面 23 或凹部 24 形成于该面板区域上，而图 4d 示出了形成于面板区域之外的棱形或其它反射或折射表面 25。棱形表面、凹部或凸面将会促使与其接触的部分光线从面板元件发射。而且，棱柱、凹部或其它表面的角度可以改变从而在不同方向引导光，以便产生所希望的光输出分布或

效果。此外，反射或折射表面可具有不带特定角度的形状或图案，用以降低波纹或其它干涉效应。

如从图 5 的剖视图最佳所示，背侧反射器(包括横越反射器(trans reflector) 26 可采用适当的粘合剂 28 或其它方法粘附或定位于图 3 的面板元件 14 的一侧，以便通过把从该侧发射的光经面板反射回来并从相对侧发射出去，从而改善面板组件 11 的光输出效率。此外，为了改变光的路径，光学元件 21, 23, 24 和/或 25 的图案可设置在面板元件的一侧或两侧，这样内部临界角会过大并且部分光从面板的一侧或两侧发射。此外，透明膜、片材或板件 27 可利用适当粘合剂 28 或其它方法粘附或定位于面板元件的一侧或诸侧以便产生所希望的效果，其中光从所述的一侧或诸侧发射。

元件 27 可用来进一步提高光输出分布的均匀性。例如，元件 27 可以是彩色薄膜，散射器、或者标签或显示器，其一部分可以是透明的覆盖物，而该覆盖物可以是彩色的和/或其上具有文字或图像。

如果粘合剂 28 用来将背侧反射器 26 和/或薄膜 27 粘附于面板上，粘合剂优选仅沿着面板的侧边缘涂覆，如果需要的话，还沿与光过渡区域 12 相对的端边缘涂覆，但不会覆盖面板的整个表面区域或多区域，因为粘合剂难以均匀一致地涂覆于面板上。而且，粘合剂以比空气间隙 30 (见图 5) 更难控制的方式改变光的内临界角，当粘合剂仅沿着周边缘粘附时，该空气间隙 30 形成于各面板表面与背侧反射器 26 和/或薄膜 27 之间。另外，当使用空气间隙 30 时，可获得较长的面板元件。如果粘合剂被用于整个表面上，形变的图案就可调节以补偿粘合剂所导致的光中的额外衰减。

进一步参照图 2，这里所示的面板组件 5 还包括位于面板 7 的一个或多个角落处的模制支柱 31 (这里示出四个这种支柱)，其可用来帮助面板组件的安装，并且如果需要，提供用于例如显示面板(诸如液晶显示面板)之类的其它部件或部分的结构支撑。

图 6 示出了本发明的另一种形式的发光面板组件 32，其包括面板元件 33、一个或多个光源 3、以及一个或多个光输出区域 34。此外，

面板组件 32 包括具有空腔或凹部 36 的托盘 35，面板组件 32 容纳于该凹部 36 中。托盘 35 可作为面板元件 33 用的背侧反射器以及端部边缘和/或侧边缘反射器，以及光源 3 用的侧边反射器和/背侧反射器 37。另外，一个或多个次要反射或折射表面 38 可设置在面板元件 33 和/托盘 35 上，以反射非矩形面板元件 33 中的一个或多个角落或弯曲处周围的部分光。这些次要反射/折射表面 38 可以是平坦的、倾斜的、多面的或弯曲的，并且可用来以预定图案取出远离面板元件的部分光。图 6 还示出了面板元件上的从一个或多个光源 3 发射光的多个光输出区域 34。

图 7 示意性地示出了本发明的再一种形式的发光面板组件 40，其包括面板元件 41，该面板元件具有一个或多个光输出区域 42 和一个或多个光过渡区域（混合区域）43，该过渡区域包含有位于面板一端或两端的多个光源。每个过渡区域混合来自一个或多个光源的不同颜色和/或强度的光。在这个特定实施例中，每个光源 3 如所希望地在每个过渡混合区域 43 中采用三种彩色 LED（红、蓝、绿），这样来自三种 LED 的光可混合从而产生理想的光输出颜色，该光输出颜色将从光输出区域 42 发出。或者，每个光源可以是具有多色芯片的单一 LED，该芯片被结合至引导薄膜上。而且，双色 LED 或具有两种颜色的芯片的单一 LED 可用于特定应用中。通过改变个别 LED 的强度，可以实现实际上任何彩色光束或白光分布。

图 8 示出了本发明的另一种形式的发光面板组件 45，其包括发光面板元件或基板 46 以及位于与该面板元件的一端一体形成的光过渡区域 48 中的光源 3。在这个特定实施例中，面板元件 46 是三维弯曲的，例如，这样光线可以经由一种有助于发光显示器的美观设计的方式来发射。

图 9 示意性地示出了本发明的再一种形式的发光面板组件 50，其包括具有多个光输出区域 52 的面板元件 51、以及安装支柱和/或安装键片 53。这个特定面板组件 50 可用作结构元件以通过面板元件 51 中的孔或空腔 54，55 支撑其它部件或部分，该孔或空腔 54，55 允许模

块部件或其它元件插入该面板元件内。此外，可以在面板元件 51 中设置独立的空腔或凹部 56，以接收相应形状的光过渡区域 57，该光过渡区域 57 具有一个或多个被埋置、结合、铸造、插入模制、环氧化物方式或被安装或定位于其中的光源 3，以及位于光过渡区域 57 和/或空腔或凹部 56 上的弯曲的反射或折射表面 58，用以将部分光以预定方式重定向。这样光过渡区域 57 和/或面板元件可以是独立插入物的形式，该插入物促进光源以模块方式容易放置。反射器 58 可设置在空腔或凹部 56 或插入物 57 的反射或折射表面上。这里反射器 58 设置在空腔或凹部 56 的反射或折射表面上，该空腔或凹部可用作模具，该模具允许制造过渡区域 57 的透明材料环绕一个或多个光源 3 铸造。

图 10 和 11 示意性地示出了本发明的又一形式的发光面板组件 60，其包括具有一个或多个光输出区域 62 的面板元件 61。在这个特定的实施例中，所提供的偏轴光过渡区域 63 的横截面比面板元件厚，从而允许使用一个或多个被埋置或安装在该光过渡区域中的在尺寸上比面板元件厚的光源 3。而且，三维反射表面 64（图 11）可设置在过渡区域 63 上。此外，棱柱 65（图 11）或锥形、圆形、或其它形状的端部 66（图 11a）可设置在面板的与光源 3 相对的一端处，以执行端部反射器的功能。光源 3 可以彼此不同的角度定向并被偏移以促进过渡区域 63 中的光线 67 更好地混合（如图 10 示意性所示）和/或允许使用长度较短的过渡区域 63。

图 12 和 13 示意性地示出了本发明的再一形式的发光面板组件 70，其包含位于面板元件 72 的一端或两端处的一个或多个光过渡区域 71，每个光过渡区域 71 含有单一光源 73。图 12 和 13 所示的过渡区域 71 以多个表面或三维表面来收集光和/或将光收集于一个以上的平面中。例如，图 12 和 13 所示的每个过渡区域 71 具有处于不同平面中的椭圆形和抛物线状的表面 74 和 75，以便将光线 76 以所希望的角度引导至面板元件内。

在任意所希望尺寸的面板元件的一端或两端提供一个或多个过渡区域来容纳一个或多个光源，而使过渡区域上的反射和/或折射表面将

光线以较低角度重引导至面板元件内，这允许发光元件尽可能地制得更长更薄。例如，本发明的面板元件可制得相当薄，也即 0.125 英寸厚或更小。

图 14 示意性地示出了本发明的另一种形式的发光面板组件 80，其包括发光面板 81 和一个或多个被定位、埋置、栽置、结合、或被安装于光过渡区域 82 中的光源 3，该光过渡区域 82 相对于面板元件 81 成一角度以允许更有效地利用空间。倾斜或弯曲的反射或折射表面 83 设置在面板元件 81 与过渡区域 82 的接合处，以便把来自光源 3 的光反射/折射至面板元件 81 的主体内，使光沿着面板元件的长度从一个或多个发光区域 84 发射。

图 15 示意性地示出了本发明的又一种形式的发光面板组件 90，其包括位于发光面板元件 92 的一端或两端处的光过渡区域 91，该光过渡区域 91 含有滑动接收 LED 或其它适当光源 3 的狭槽 93。优选地，狭槽 93 从背侧边缘延伸至过渡区域 91 内，由此光源 3 可从背侧滑动和/或卡接在该狭槽中，这样允许光过渡区域可制得更短和/或更薄。光源 3 可设有翼部、键片或其它表面 95，以便接合过渡区域 91 中相应形状的凹部或凹槽或类似部件 96，用以使光源定位并且如果需要使光源固定在适当位置。而且，光源 3 可被埋置、栽置、结合或固定于面板元件 92 的光过渡区域 9 中的狭槽 93 内。来自次要光源 97 的光可经面板元件 92 投射，用以指示或实施其它效果。

图 16-19 示出了本发明的其它光学元件 98，其可以是各面板基板表面区域 22 上的单独突起 99，或是这种面板表面区域中的单独凹部 100。在这些情况下，光学元件形变 98 与图 4a、4b 和 4c 所示的光学元件的不同在于，每个形变 98 具有包括反射或折射表面 101 的良好限定形状，该表面 101 在一条边缘 102 上与个别面板表面区域 22 相交并且在整个长度上具有均匀的斜率以便更精确控制每个光学元件所发射的光。沿着每个反射/折射表面 101 的周边部分 103 的是，每个光学元件 98 的端壁 104，其以夹角 I 与各自的面板表面区域相交，该夹角 I 大于反射/折射表面 101 与面板表面区域 22（见图 18 和 19）之间的

夹角 I' ，从而使面板表面区域上的端壁的突出表面区域最小。这容许更多的光学元件 98 尽可能地设置于面板表面区域之上或之中，如果端壁 104 的突出表面区域基本等于或大于反射/折射表面 101 的突出表面区域。

在图 16 和 17 中，反射/折射表面 101 的周边部分 103 以及相关的端壁 104 在横向上都是弯曲的。而且，在图 18 和 19 中，光学元件 98 的端壁 104 基本垂直于光学元件的反射/折射表面 101 地延伸。或者，这种端壁 104 可基本垂直于图 20 和 21 所示的面板表面区域 22 地延伸。这实际上会消除端壁 104 在面板表面区域 22 上的任何突出表面区域，由此可进一步增加面板表面区域上的光学元件的密度。

光学元件也可以是其它良好限定的形状，以获得来自面板表面区域的理想光输出分布。图 22 示出了面板表面区域 22 上的各个光学元件 105，每个光学元件 105 包括大体为平面的、矩形的反射/折射表面 106，其在整个长度和宽度上具有斜率均匀的相关侧壁 107，以及大体为平面的端壁 108。可选择地，光学元件 105' 可具有圆形或弯曲的端壁 109，如图 23 示意性所示。

图 24 示出了面板表面区域 22 上的各个光学元件 110，每个光学元件包括平面倾斜的三角形反射/折射表面 111 和平面的、大致为三角形的相关侧壁或端壁 112。图 25 示出了各个光学元件 115，每个包括平面倾斜的反射/折射表面 116，该表面 116 具有倾斜的周边部分 117 和倾斜的相关侧壁 118 和端壁 119。

图 26 示出了大体上为锥形的各个光学元件 120，而图 27 示出了各个光学元件 121，该每个光学元件包括圆形的反射/折射表面 122、圆形侧壁 123、以及圆形或弯曲的端壁 124，这些部分全部结合在一起。

不管各个光学元件的反射/折射表面以及端壁和侧壁的具体形状，这种光学元件还可包括与反射/折射表面以及端壁和/或侧壁相交的平面，该平面与面板表面区域 22 平行相隔。图 28-30 示出了在面板表面区域 22 上各自呈突起形式的光学元件 125，126 和 127，它们具有类似于图 22，23 和 26 所示的光学元件的代表性形状，除了每个光

学元与件平面 128 相交，该平面 128 与面板表面区域 22 的平行相隔。类似地，图 31 示出了多个在面板表面区域 22 中呈独立凹部 130 形式的光学元件 129 中的一个，每个光学元件 129 与平面 128 相交，该平面与大体为平面的面板表面区域 22 平行相隔。以小于临界角的内角撞击这种平面 128 从而从面板表面区域 22 发射的任何光线，可通过平面 128 内部反射，而以大于临界角的内角撞击这种平面 128 的任何光线将通过图 31 示意性示出的具有最小光学不连续性的平面发射出去。

在光学元件是面板表面区域 22 上的突起的情况下，反射/折射表面以一角度沿着一方向远离面板地延伸，该方向与来自光源 3 的光线行经图 18 和 20 示意性所示的面板时的方向大体相对。在光学元件是面板表面区域上的凹部的情况下，反射/折射表面以一角度沿着一方向延伸至面板内，该方向与来自光源 3 的光线行经图 19 和 20 示意性所示的面板元件时的方向大体相同。

不管光学元件是面板表面区域 22 之中或之上的突起还是凹部，光学元件的光反射/折射表面的斜率可改变，以促使撞击于其上的光线折射离开发光面板，或者经过面板反射回去并从该面板另一侧发射出去，该面板可被蚀刻以散射从此发射的光或者被类似于图 3 和 5 所示薄膜 27 的透明膜、片材或板件覆盖，从而产生理想效果。

而且，面板表面区域上的光学元件的图案可以如所希望地那样一致或可变，以从面板表面区域获得理想的光输出分布。图 32 和 33 示出了与图 28 和 29 所示的光学元件形状类似的光学元件 125 和 126，它们沿着面板表面区域 22 的长度和宽度以多个大体平直的、均匀相隔的列设置，而图 34 和 35 示出了这种光学元件 125 和 126 沿着面板表面区域以交错的列设置。

而且，光学元件的尺寸（包括宽度、长度、和深度或高度）以及角定向和位置可沿着任何给定的面板表面区域的长度和/或宽度改变，以从面板表面区域获得理想的光输出分布。图 36 和 37 各自示出了形状与图 22 和 23 所示光学元件类似的不同尺寸的光学元件 105 和 105' 的任意或可变图案，这些图案在面板表面区域 22 上设置成交错的列，

而图 38 示出了形状与图 29 所示光学元件类似的光学元件 126, 该光学元件 126 的尺寸随着其与光源距离的增大而增加, 或者光强沿着面板表面区域 22 的长度和/或宽度而减弱。

图 39 和 40 示意性地示出了沿着面板表面区域 22 的长度和宽度上的任何所希望形状的光学元件 135 的不同角定向。在图 39 中, 光学元件 135 沿着面板表面区域的长度布置成直列 136, 但每列中的光学元件朝着光源 3 定向, 这样所有的光学元件基本与光源发出的光线成一直线。在图 40 中, 光学元件 135 与图 39 类似地也朝着光源 3 定向。此外, 图 40 的光学元件的列 137 基本与光源径向对齐。

图 41 和 42 示意性地示出了从聚焦光源 3 发出的示例性光线 140 如何在其行进通过发光面板元件 7 直至它们撞击在面板表面区域 22 之上或之中的良好限定形状的各光学元件 98、126 上的过程中被反射, 从而导致从面板元件一侧 141 反射或折射的光线比从另一侧 142 的多些, 其中所述的聚焦光源 3 被插入或铸造于本发明的发光面板组件 5 的光过渡区域 6 内。在图 41 中, 光学元件 98 的反射/折射表面 101 将示例性光线 140 沿着大致相同的方向上从面板元件的相同侧 141 反射出去, 而在图 42 中, 在光线 140 被从面板元件的相同侧 141 反射/折射出去之前, 光学元件 126 的圆形端壁 109 将该光线 140 在面板元件 7 内沿着不同方向散射。本发明的这种良好限定形状的各光学元件的图案促使经面板元件输入边缘 118 接收的 60-70% 或更多的光可以从面板元件的相同侧发射出去。

图 43 示意性地示出了图 42 的发光面板组件 5 的侧边 141 (大部分光从该侧边发射), 该侧边 141 设置在液晶显示器或其它招牌 144 的正面 143 上, 用以在周围光不足以进行适当照明时对显示器/招牌进行前方照明。面板元件 7 的覆盖显示器/招牌 144 的部分是透明的且不具有任何背侧反射器, 由此当光源 3 被赋能时, 光将从面板元件 7 的接触显示器/招牌 141 正面 143 的侧边 141 发射, 然后经形变上特别包括平面 128 的面板元件 7 反射回来。

通过选择面板元件 7 的光学折射系数来紧密配合显示器/招牌 144

的基板,被显示器/招牌 144 反射的光将穿过光学元件的带有最小光学不连续性的平面 128,以便易于观看显示器/招牌。而且,在面板元件上提供光学元件的任意或可变图案确保了光学元件的间隔不会匹配显示器的像素间隔,从而不会产生头灯效应。

因为光学元件具有良好限定的形状,每个光学元件的尺寸、形状、位置和定向可在面板元件的任何给定表面区域被独立地调整或者任意改变,从而使光输出分布均匀地散布在每个面板表面区域上,或在每个表面区域获得任何其它所希望的光输出分布。而且,这种光学元件可用任何所想要的方式例如通过使用铣刀或激光切割机来机械加工、或通过模制或压印等方式形成于面板元件或基板的任何表面区域之上或之中。

用于图 16, 17 和图 39-43 所示的面板组件的光源 3 可以是前面所描述的任何适当类型。然而,优选这种光源为聚焦光源,例如端部具有透镜的灯泡、来自 LED 的芯片、或者激光或激光二极管。可选择地,这种光源可以是 LED、白炽灯、或具有收集来自光源的光并聚焦该光的整体收集器 145 (见图 16) 的其它光源。在任何情况下,来自光源的光优选以预定的图案聚焦于光过渡区域 6 的输入表面 146 上,该输入表面 146 以可接收的角度引导所述的光,以便在面板的部分截面区域上进入发光面板 7 的光输入边缘 18。

图 44 示意性地示出了本发明的另一形式的发光面板组件 150,其特别适用于通过一个人的皮肤或眼睛的不同部分暴露于面板元件所发出的光中的不同类型光线疗法,用以处理诸如新生儿高胆红素血症、失眠症、睡眠不规律或者与时差或变换工作有关的疲劳、诸如季节性情绪失调 (SAD) 及意志消沉等某种类型的精神病失调的这些状态。为此,发光面板组件 150 包括可以是衬垫或垫层形状的发光面板元件 151。面板元件 151 的一端或两端是含有一个或多个 LED 或其它光源 3 的一个或多个光过渡区域 152,用以均匀地供应任何所希望长度的光至面板元件一端或两端处的面板输入边缘 154。如果需要,光源可以是不同颜色的 LED,这样来自 LED 的光可被混合以实际产生一种来

自面板元件的包括白光在内的任何所想要的彩色光输出分布。而且，白色 LED 可用来产生来自面板元件的白光输出分布。

在面板元件 151 一侧或两侧的一个或多个选定面板表面区域上的是光学元件的图案，图 44 中未示出该光学元件，但其可以是前面所述的任何类型，用以产生一种来自面板表面区域的理想光输出分布。人体的接收光线治疗的部分可以与面板的发光表面区域紧密相关地放置或直接抵住该面板的发光表面区域放置。可选择地，在面板元件 151 的重要位置处（例如在所有的四个角落），面板组件 150 可以设有模制部 155，为设置其它部件或部分例如散射器或透镜 156 而提供结构支撑，如图 45 示意性所示。

图 46 示出了本发明的再一形式的发光面板组件 160，其用于光线治疗或是将 LED 阵列或其它光源 3 安装于印刷电路板 162 上以便引导光通过透明元件 163 的其它应用，其中透明元件 163 可以是散射器或透镜。透镜元件 163 通过电路板用的基底 165 上的多个直立支撑件 164 而与印刷电路板 162 以及安装于其上的光源 3 保持相隔。不仅这能够保护印刷电路板 162 和光源 3 免受损坏，而且在光源 3 与透明元件 163 之间提供空气间隙 166 以帮助消散光源产生的任何热量。

在图 46 中，电路板 162 和透明元件 163 基本为平坦的。然而，可以理解的是，这种电路板 162 和透明元件 163 也可以如图 47 所示地弯曲，用以支撑接收光线治疗的人的诸如臂部、腿部或颈部之类的身体部分。

这里所披露的各种发光面板组件可用于许多不同的应用，包括例如液晶显示器（LCD）或其它招牌背光或一般照明、装饰照明以及显示照明、车辆照明、牙医用照明、光线治疗或其它医用照明、薄膜开关照明，和体育用品及服装照明等。而且面板组件可以被制造成使得面板元件和光学元件是透明的且没有背侧反射器。这允许面板组件可用于例如 LCD 或其它显示器的前方照明，这样显示器可经由上述的透明面板元件进行观看。

良好限定形状的各光学元件的预定图案的每个的长和宽基本小于

含有光学元件的光学基板长和宽，该预定图案可利用公知的制造方法形成于包括薄膜、片材或板件的光学基板之上或之中。其中一种这样的公知制造方法包括，在平坦的片材或板件中以任何所希望的方式例如通过利用铣刀或激光切割机切割光学元件形状的图案，并利用在片材或板件中所切割的光学元件的形状在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。这种方法的缺点是在平坦片材或板件中切割光学元件形状所需的时间较长。

本发明通过在滚筒旋转过程中利用一工具在该滚筒上的一套管或是一个或多个弯曲基板或薄膜的外表面中，切割或形成光学元件形状的一个或多个图案，可大大减少制造光学元件形状的一个或多个图案所需的时间长度，并且该光学元件形状的图案用于在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。然后，套管或弯曲基板或薄膜、或者至少套管或弯曲基板或薄膜的含有光学元件形状的一个或多个图案的部分被从滚筒上除去，光学元件形状的至少一个图案或其复制品或倒转复制品用来在后面将描述的光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。

图 48 示出了一种这样的滚筒 170，该滚筒可具有精密外表面 171。可选择地，该滚筒可通过电镀或其它沉积工艺或类似工艺涂布适当材料例如镍或镍合金，以及被机械加工、研磨、抛光、飞刀切割或车削成所希望的精密成品。

由适当材料例如镍或镍合金制成的套管 172 可以是图 50 所示的放置在滚筒 170 上的预先形成的套管。可选择地，套管 172 可以通过在滚筒上施加涂层而就地形成于滚筒上。例如，该涂层可以通过化学、化学蒸气、电解或其它沉积工艺沉积于滚筒上。如果套管 172 就地形成于滚筒 170 上，释放涂层 173 可在套管形成于滚筒之前如图 49 所示地施加于滚筒上，从而帮助套管在切割或形成操作之后从滚筒上除去。而且，滚筒可具有 Teflon 涂层或类似物，该涂层可省去将释放涂层施加于滚筒的需要。

在没有在滚筒上设置整个套管时，由适当材料例如镍或镍合金制

成的一个或多个弯曲基板或薄膜 174（下文称为基板）可通过将基板层叠、粘着结合、或机械紧固至滚筒上而附接至滚筒 170 的外表面上，如图 51 示意性所示。

套管 172 或弯曲基板 174 的外表面可以利用适当的抛光材料例如金剛石膏、含有金剛石的抛光带、或金剛石车床等抛光成所希望的成品。可选择地，套管或弯曲基板的外表面可被研磨、机械加工、飞刀切割或车削以提供所希望的精密成品。

光学元件形状 175 的一个或多个预定图案可通过在滚筒 170 的转动过程中如图 52-55 示意性所示地移动一工具 176 使其与套管（或弯曲基板）接合和分离，从而被切割或形成于套管 172 或弯曲基板 174 的外表面上。例如，工具 176 可以是金剛石工具，该工具被移入和移出与套管或弯曲基板的接合达到每分钟 1000 次，同时滚筒在切割或形成步骤中沿着图 53 所示的顺时针或逆时针方向每分钟旋转 1000 转。而且，金剛石工具相对于滚筒表面的定向角度和/或位置在切割或形成步骤期间或之间可以改变。例如，如图 54 示意性所示，工具 176 可在切割或形成步骤期间或之间相对于滚筒纵向或横向移动。而且，工具 176 可如图 53-55 示意性所示地在切割或形成步骤期间或之间相对于滚筒被调整角度。所述工具的这些运动可由控制器 177 控制，如图 52 示意性所示，该控制器 177 也可用于控制滚筒旋转。

图 56 示意性地示出了光学元件形状 175 的一种图案 180，该图案被切割或形成于套管 172 的外表面上，而图 57 示意性地示出了被切割或形成于滚筒 170 上的两个弯曲基板 174 中的光学元件形状的一种这样的图案 180。套管 172 或弯曲基板 174 可以基本大于大部分光学基板，在这个情况下，光学元件形状 175 的多个图案 181，如图 60 示意性所示，可同时或不同时被切割或形成于滚筒上的套管或弯曲基板中，这取决于只有带有所希望光学元件形状的图案的部分套管或弯曲基板被从套管或弯曲基板上除去同时套管或弯曲基板仍然位于滚筒上，还是整个套管或弯曲基板在切割或形成操作后被从滚筒上除去。

光学元件形状 175 可仅具有两个表面，其中一个可以是弯曲的而

另一个可以是平坦的，并且这两个表面可一起形成图 16-21 示意性所示的脊部。可选择地，这两个表面可以都是弯曲的。此外，光学元件形状可包括两个以上的表面。另外，该一个或多个弯曲表面可以为球形、椭圆形或非球形。

这些光学元件形状可基本覆盖含有图 56-60 示意性所示的光学元件形状的图案的这部分套管或弯曲基板的整个表面。而且，光学元件形状的图案可以是所希望的预定图案或任意图案。另外，光学元件形状可以彼此重叠、相交或连接，并且其尺寸、形状、位置、密度、角度、深度、高度和/或类型可根据需要改变。

在所需数目的光学元件形状或光学元件形状的图案被切割或形成于套管或一个或多个弯曲基板中之后，如果需要，滚筒可以在纵向转动 180 度，并且可用相同工具或不同工具在套管或弯曲基板的外表面中切割或形成额外的光学元件形状。

这些额外的光学元件形状可面向与在纵向旋转滚筒之前被切割或形成于套管或基板中的光学元件形状相反的方向。而且这些额外的光学元件形状中的至少一些可被切割或形成于套管或基板中并且位于在纵向旋转滚筒之前被切割或形成于套管或基板中的至少一些光学元件形状之间。

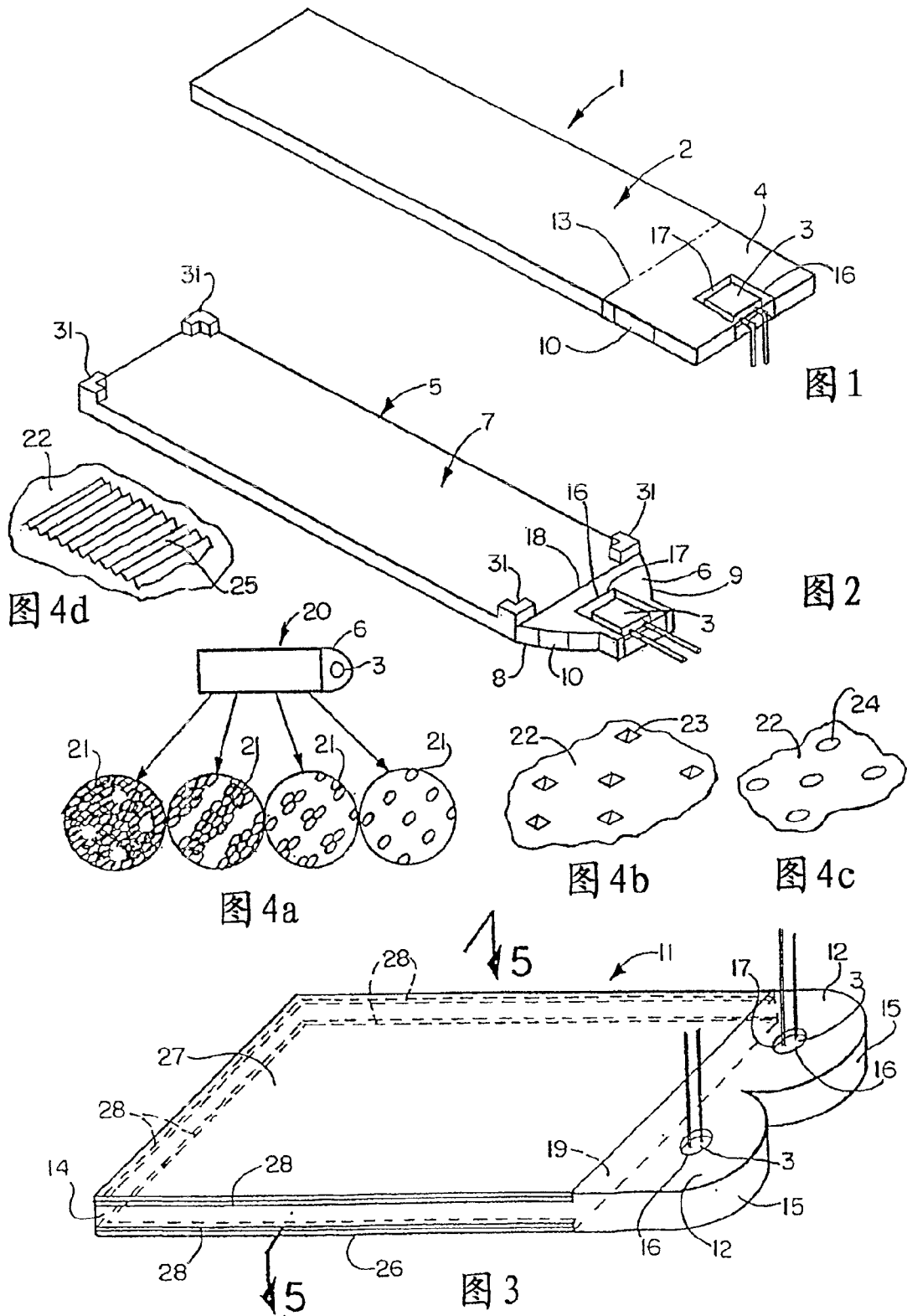
在所需数目的光学元件形状及图案被切割或形成于滚筒上的套管或弯曲基板中之后，滚筒可停止，以允许除去至少套管或弯曲基板的含有光学元件形状的至少一个图案的部分，从而使套管或弯曲基板的该部分用来在适当光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。如果一次将整个套管 172 从滚筒 170 上除去，那么可如图 58 示意性所示地纵向切割该套管以帮助其从滚筒除去。

于是，含有所希望光学元件形状的一个或多个图案的、从套管或基板上除去的一个或多个部分 182 或套管 172 或基板 174 或者光学元件形状的复制品或倒转复制品，可以形成任何所希望的形状并可用来在光学基板之上或之中形成光学元件的相应图案。图 59 和 60 示出了被形成于基本平坦的片材内的套管或套管部分或基板或其复制品或倒

转复制品。然而，所述的套管或套管部分或基板或其复制品或倒转复制品也可形成为任何所希望的三维形状并用来在光学基板的表面之上或之中制成光学元件的相应图案，该光学基板是例如图 8 所示的三维形状。

含有所希望光学元件形状的一个或多个图案的套管或套管部分或基板或其复制品或倒转复制品可用于生产工具中或通过沉积工艺等作为制造生产工具的母版。生产工具可用来通过模制工艺在光学基板上或之中形成光学元件的相应图案。例如，图 61 示出了设在注模 184 中的工具 183，用于在光学基板 186 之上或之中模制光学元件 185，如图 64 示意性所示；图 62 示出了通过施加热量以及将光学基板 186 压在工具 183 中的光学元件形状上而形成的位于图 64 的光学基板 186 之上或之中的光学元件 185；而图 63 示出了通过将可流动光学基板材料 187 施加于工具 183 中的光学元件形状上并且在将已固化或凝固的光学基板材料从所述工具除去之前使该可流动基板材料固化或凝固从而形成的位于光学基板 186 之上或之中的光学元件 185。所述的可流动光学基板材料可以是例如自我固化材料或者紫外或其它辐射固化材料。

虽然已经图示并描述了本发明的一些优选实施例，但显然，本领域技术人员在阅读并了解本说明书的基础上可对其进行等效替换和修改。尤其是，关于上述一些部件所执行的各种功能，被用来描述这些部件的术语（包括任何“部件”）被认为是对应任何执行所述部件的特定功能（例如，在功能上等效）的任何部件，除非另有指明，即使在结构上与所披露的执行本发明示例性实施例中的功能的部件不是等效的。而且，如果需要，所有的所披露功能可以被计算机化和自动化。此外，虽然本发明的特定特征仅参照一个实施例进行了描述，但该特征可以与一个或多个其它特征组合，该其它特征可以是所希望的并对于任何给定的或特殊的应用是有利的。



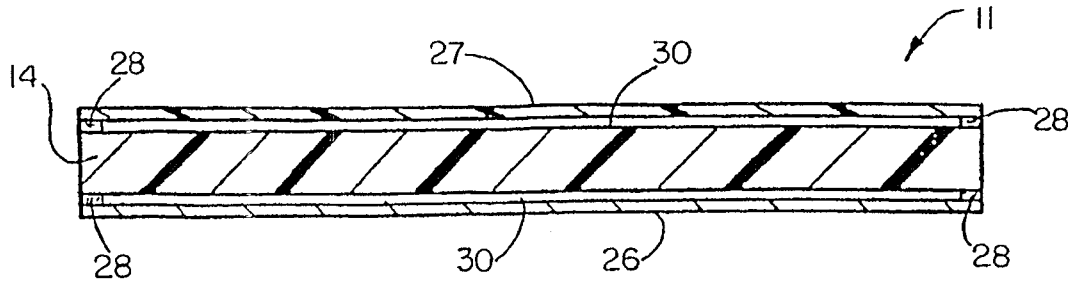


图 5

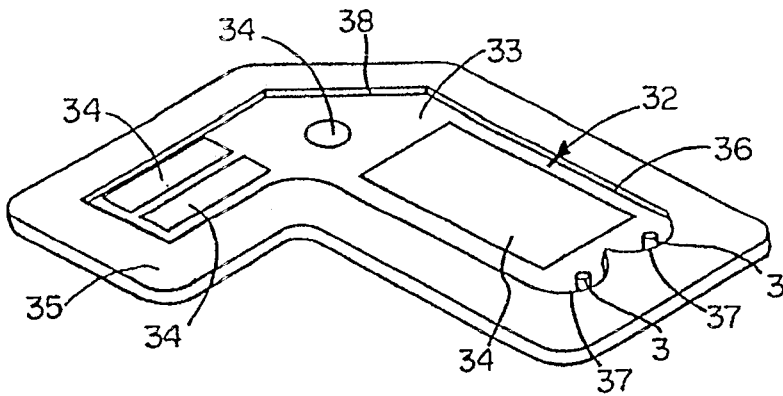


图 6

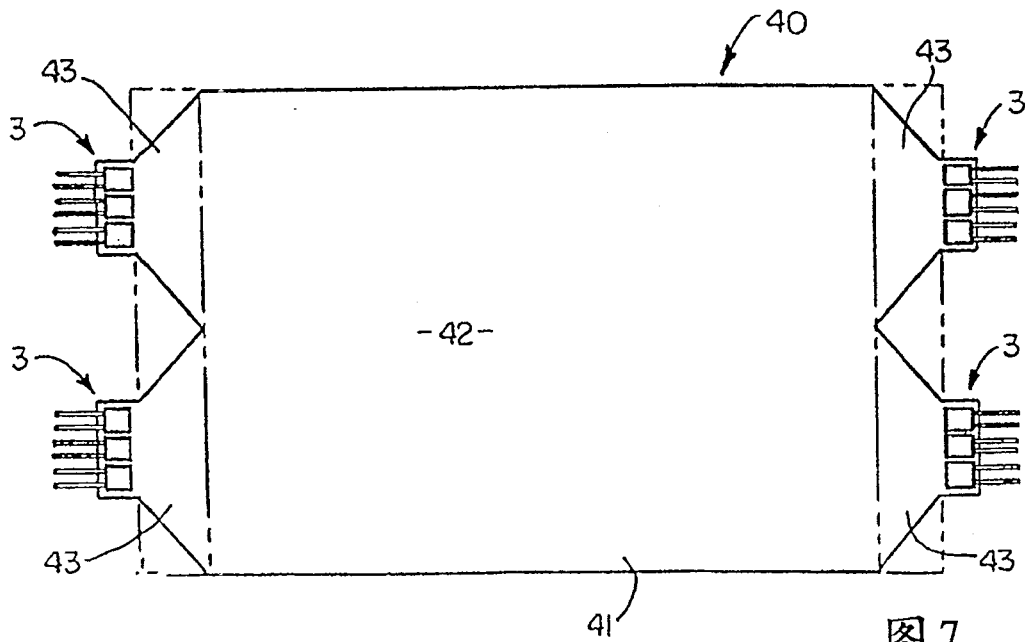


图 7

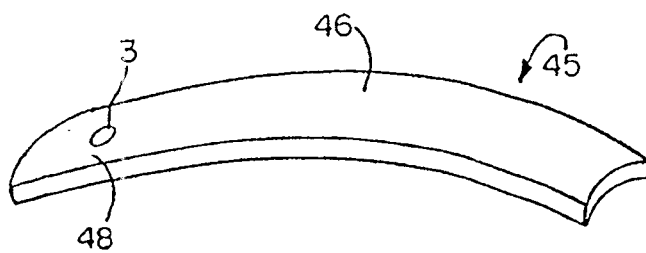


图 8

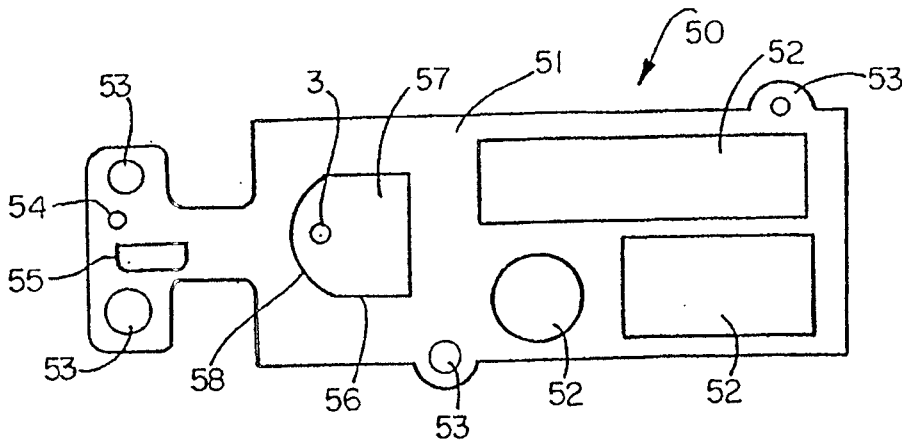


图9

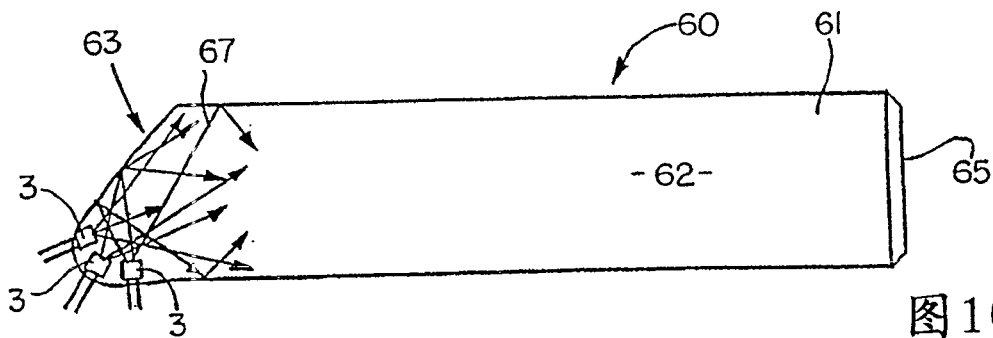


图10

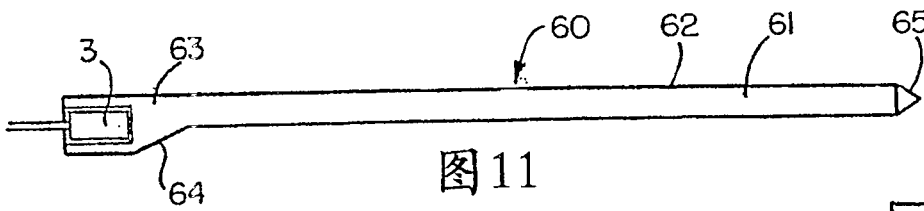


图11

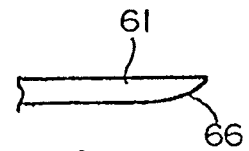


图11a

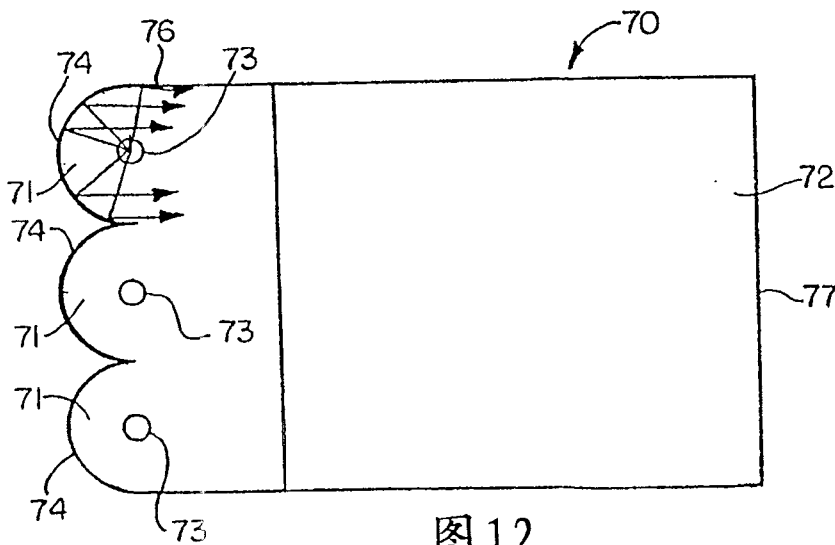


图12

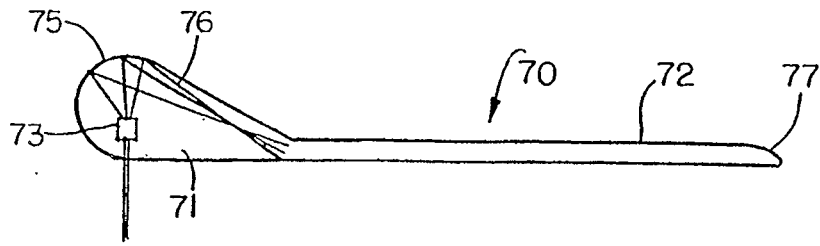


图 13

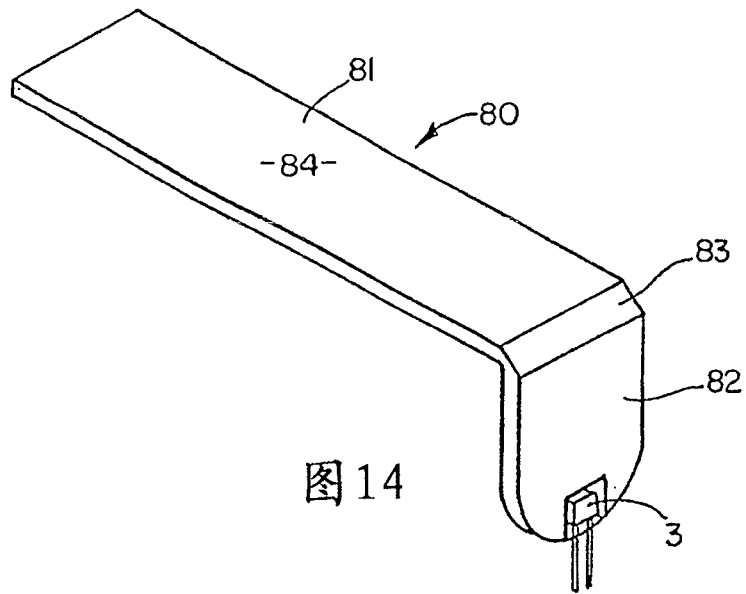


图 14

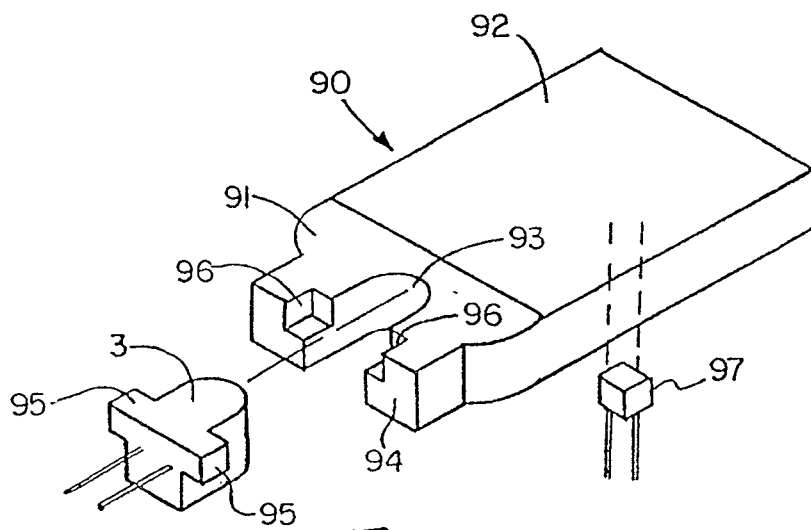


图 15

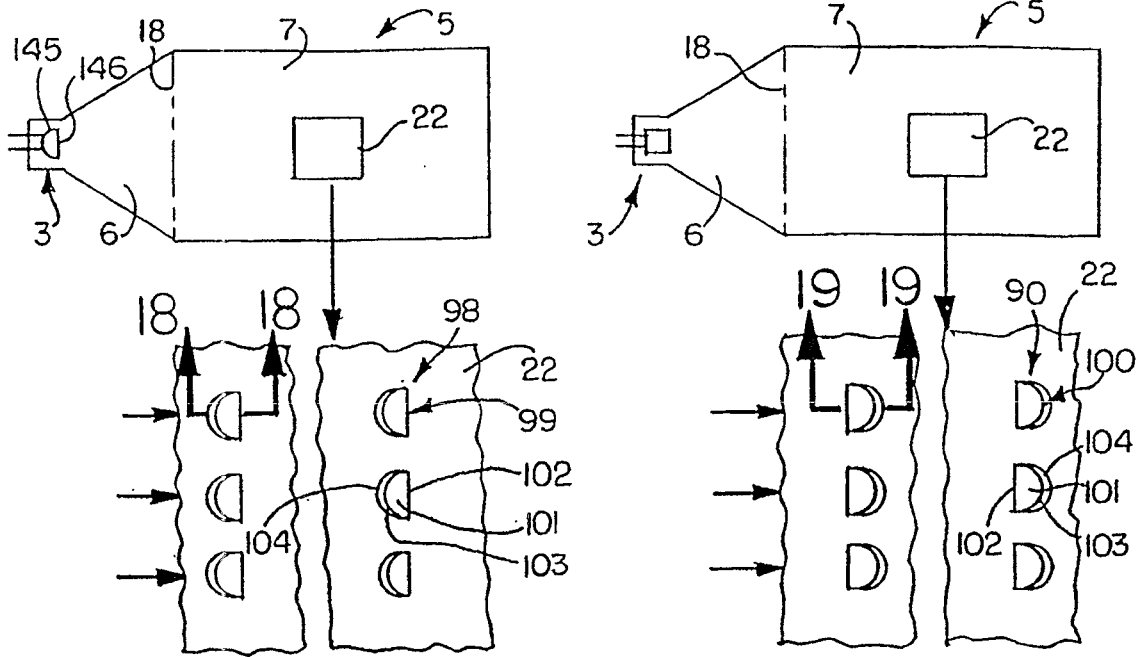


图 16

图 17

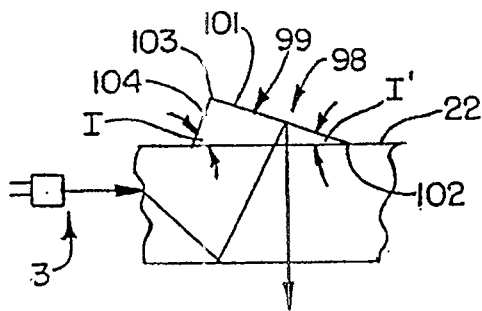


图 18

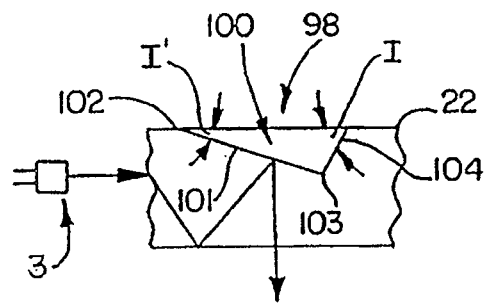


图 19

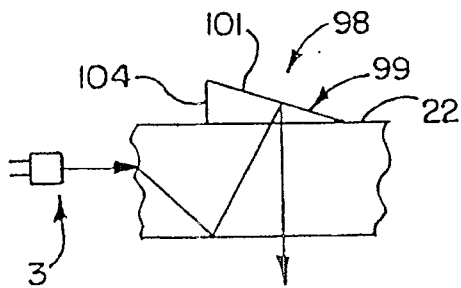


图 20

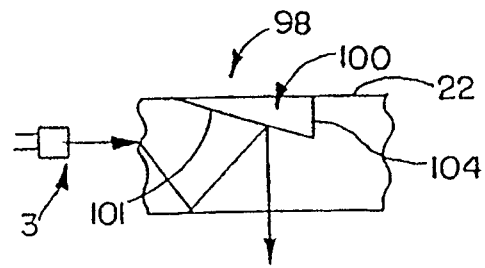


图 21

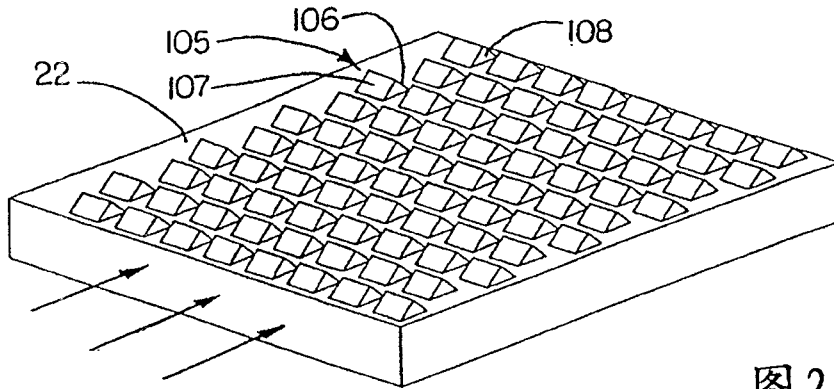


图 22

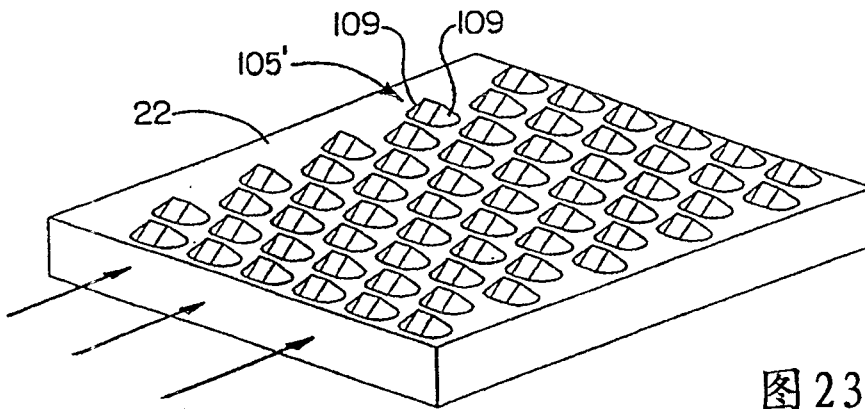


图 23

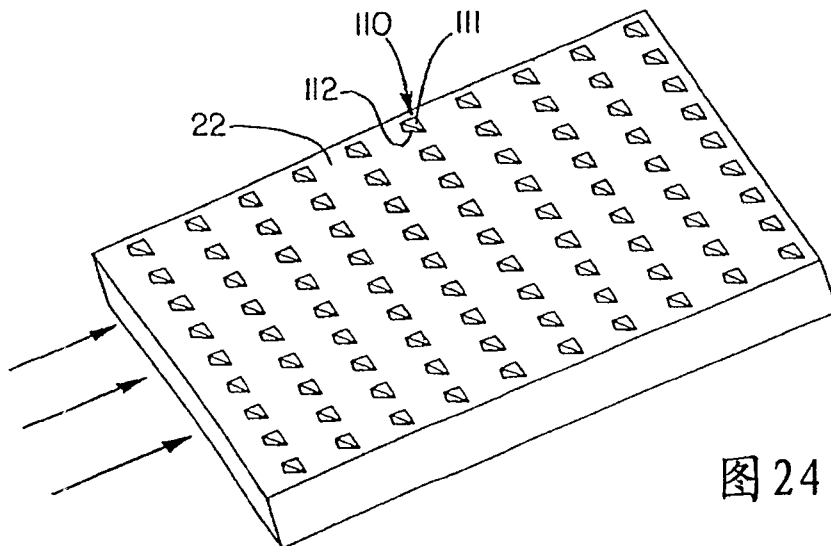


图 24

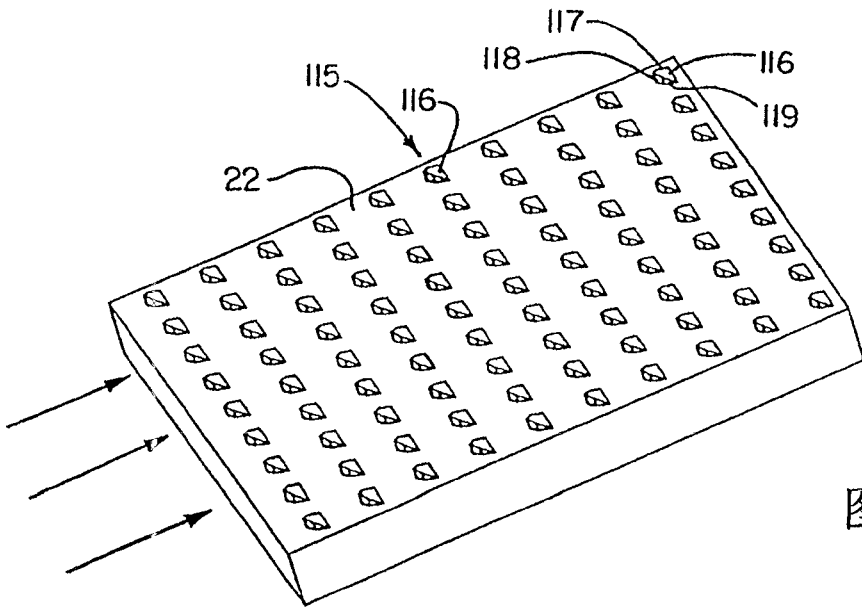


图 25

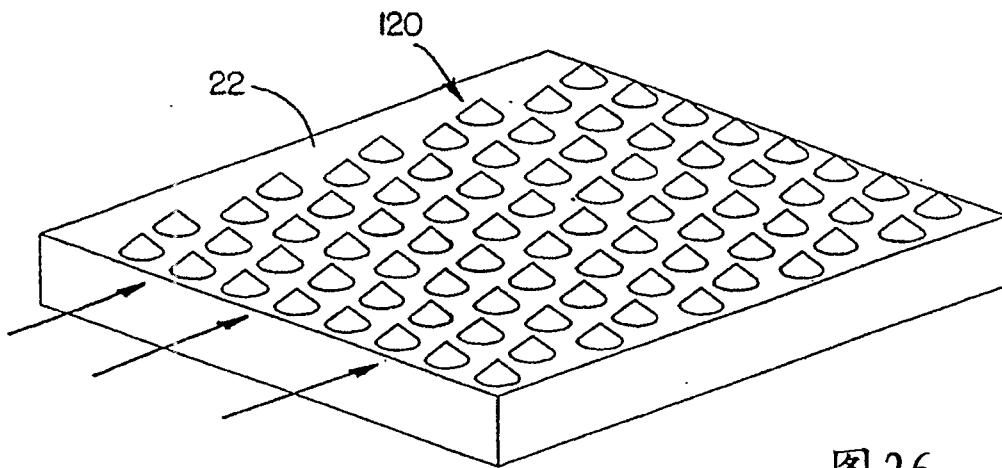


图 26

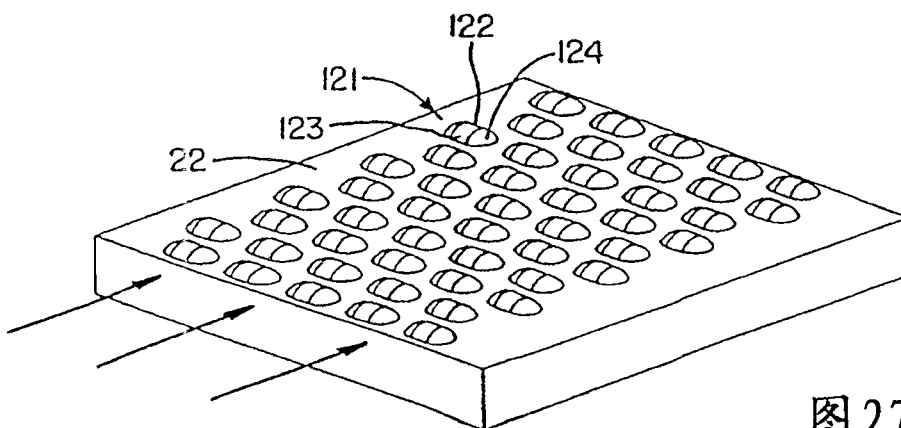


图 27

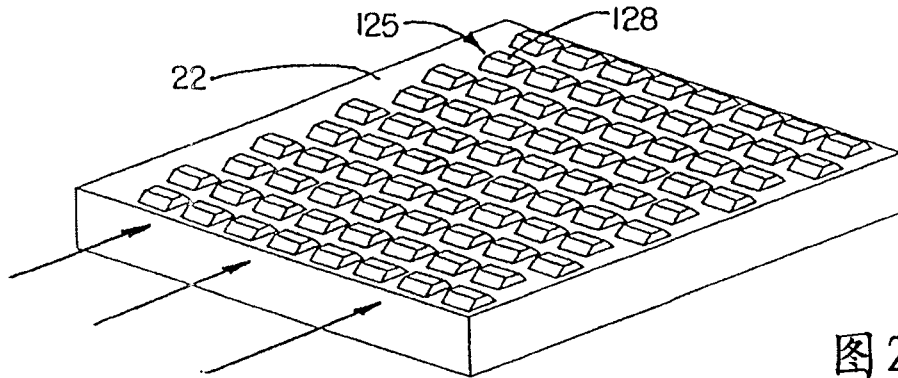


图 28

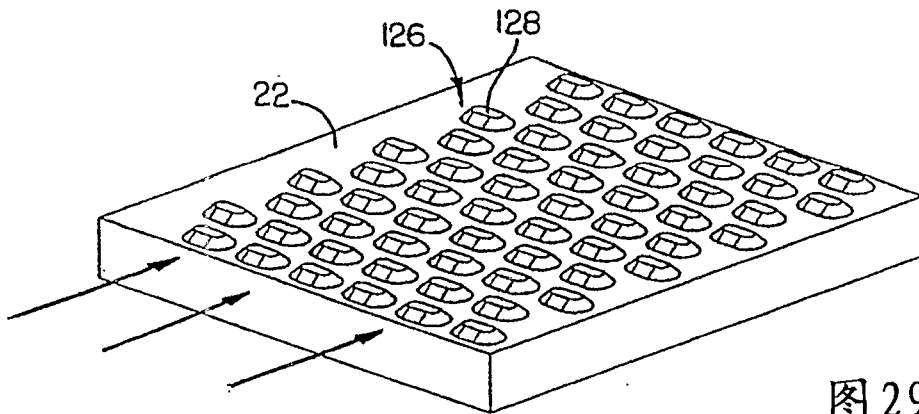


图 29

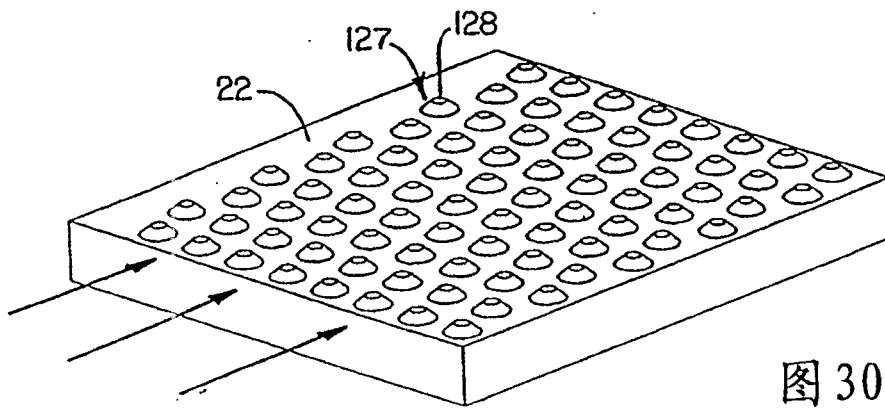


图 30

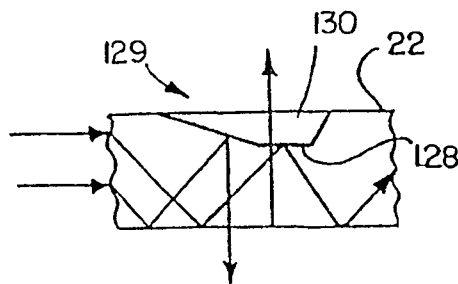


图 31

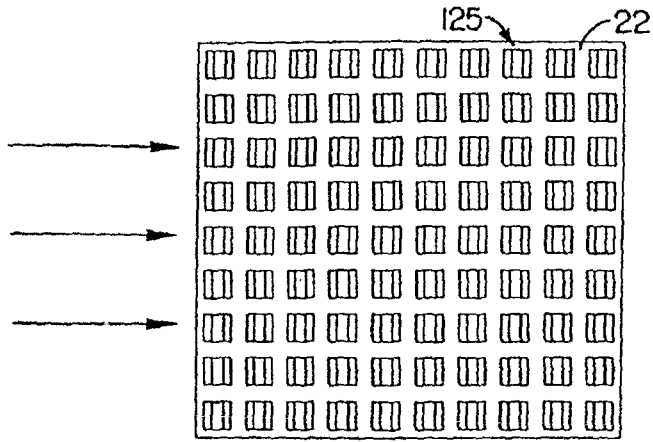


图 32

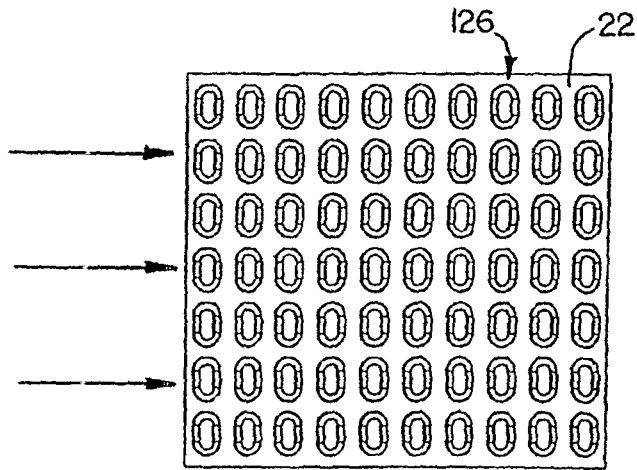


图 33

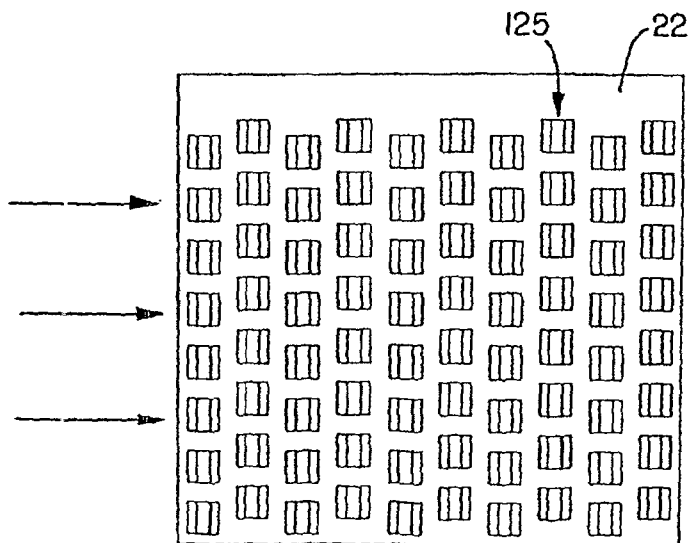


图 34

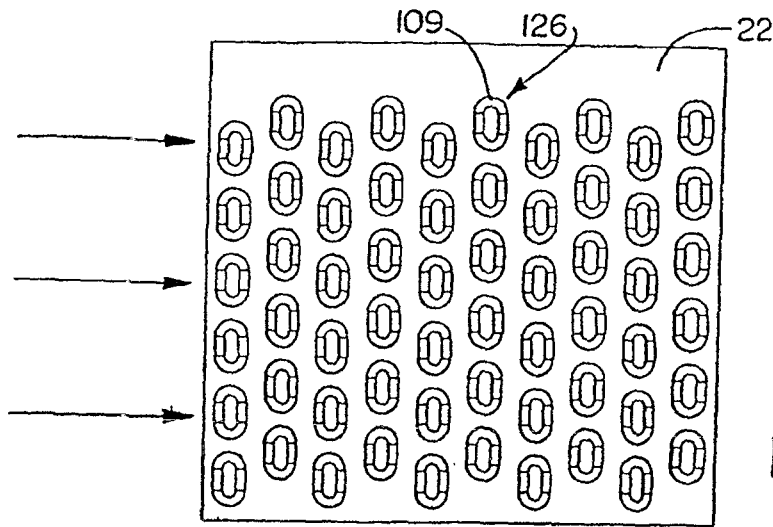


图 35

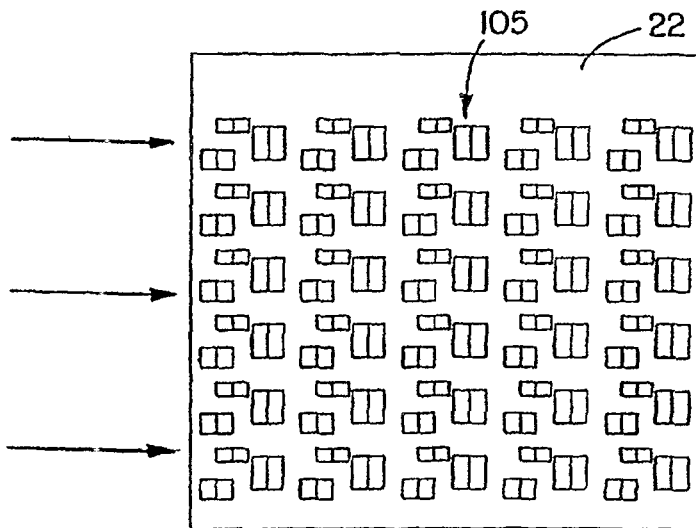


图 36

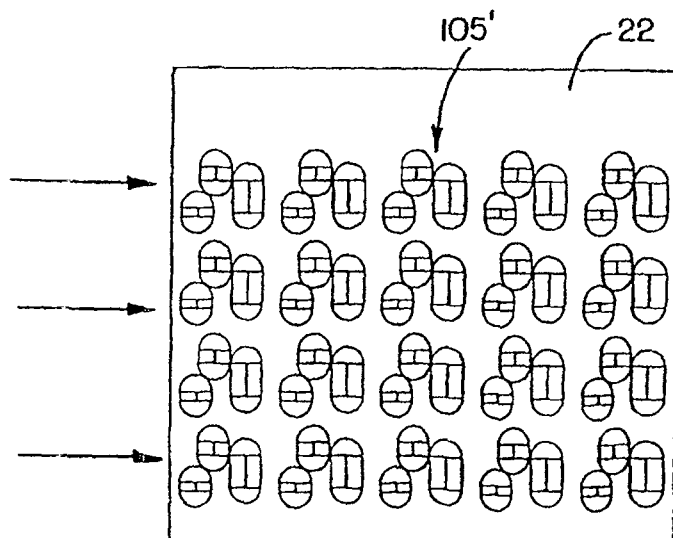


图 37

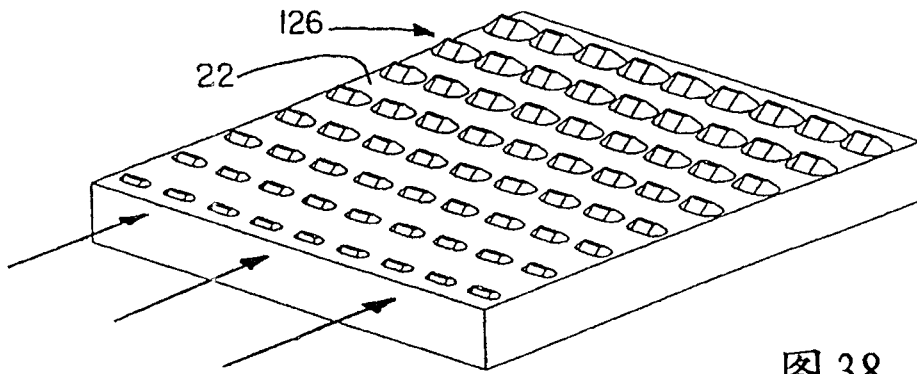


图 38

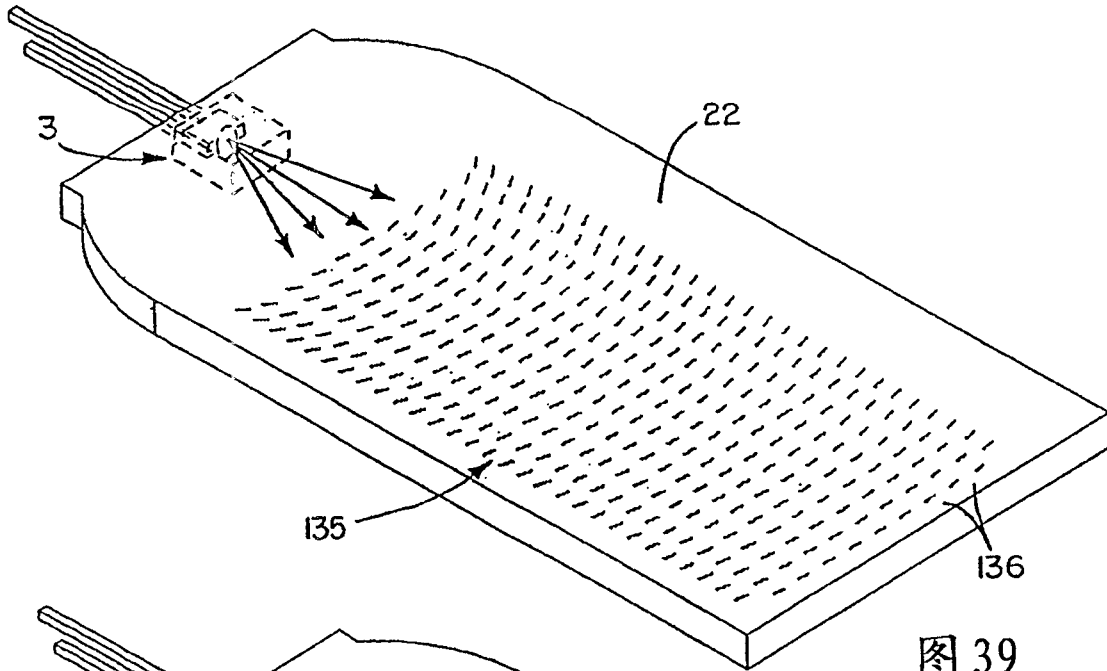


图 39

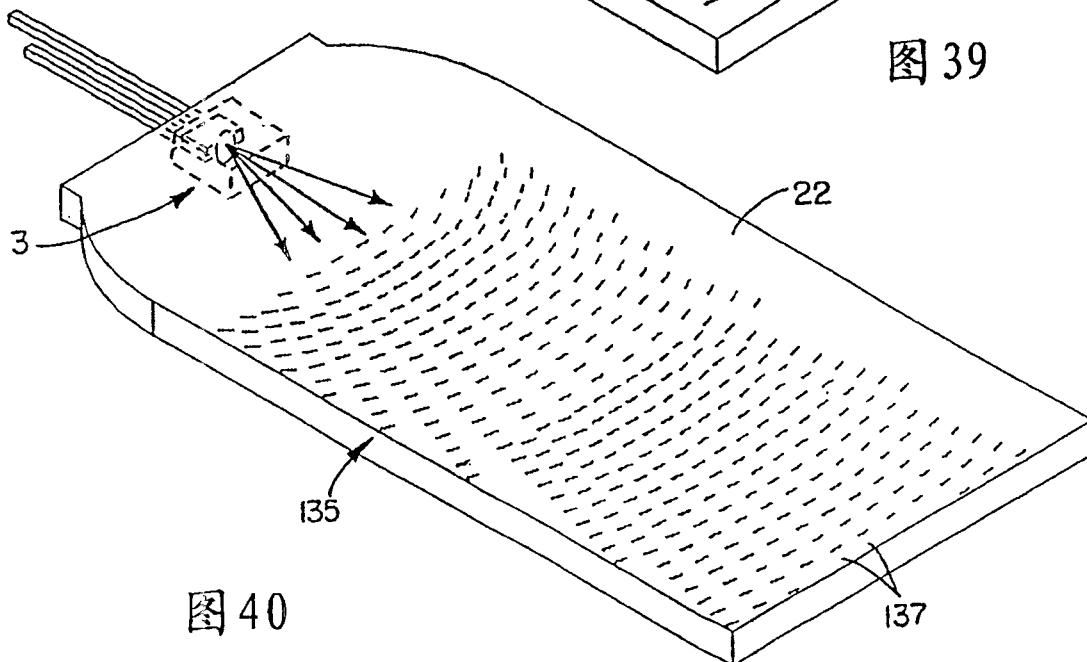


图 40

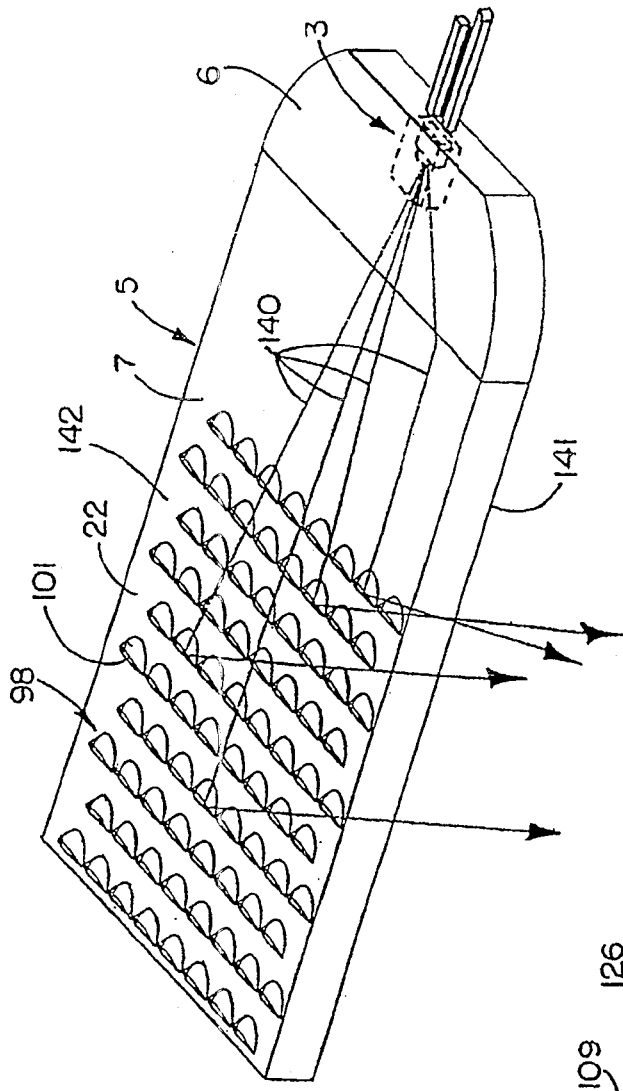


图 41

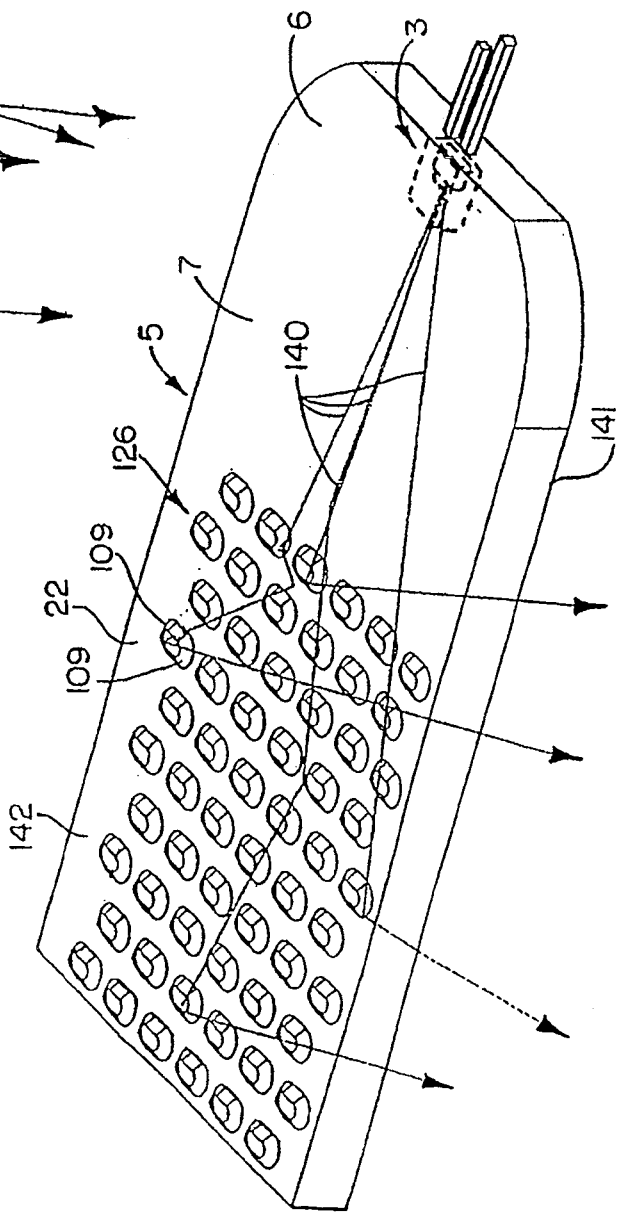


图 42

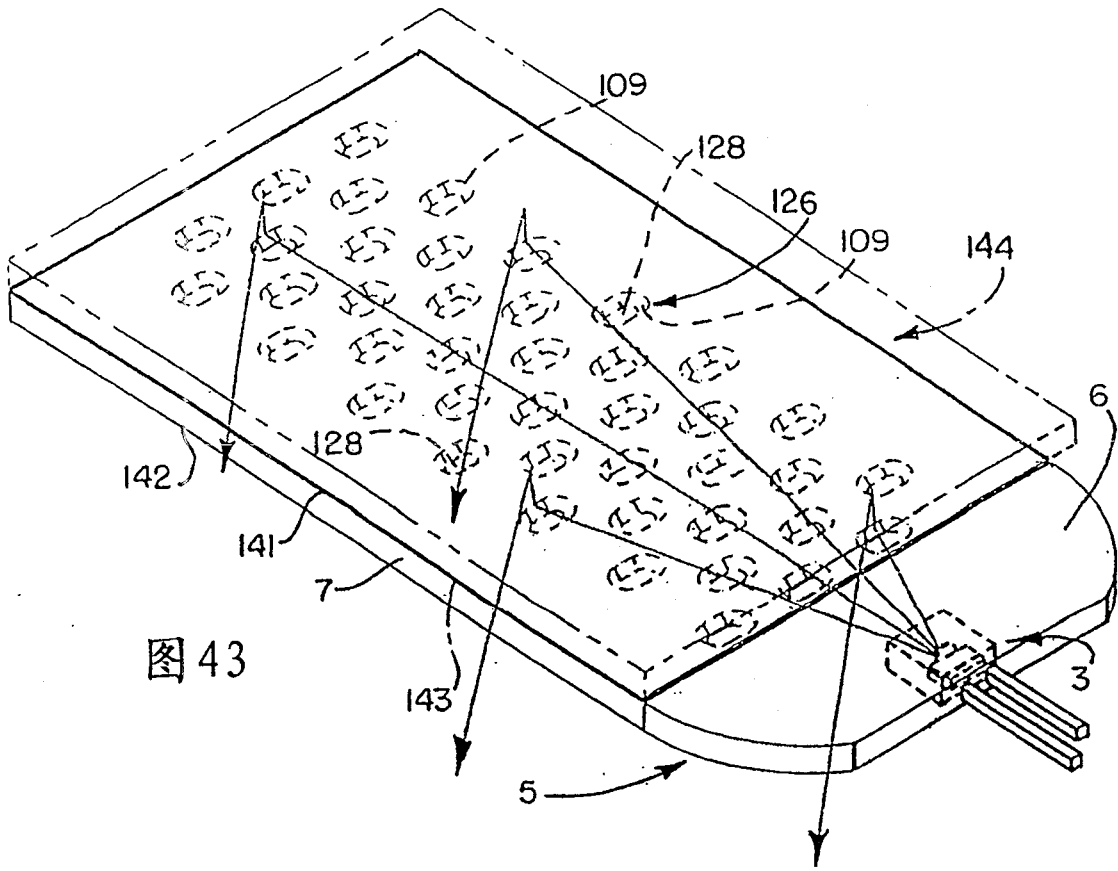


图 43

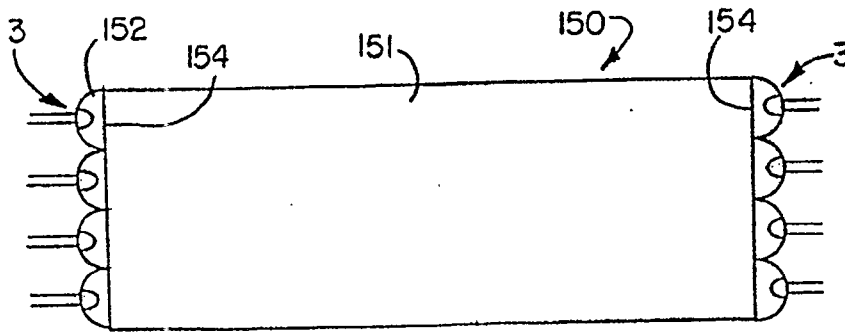


图 44

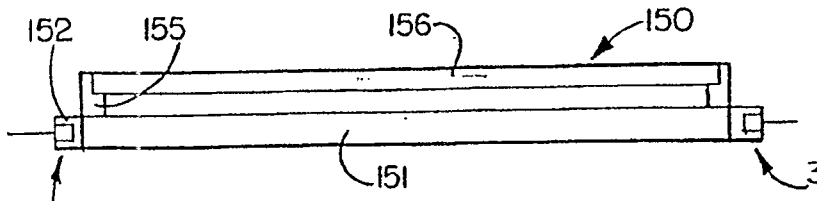


图 45

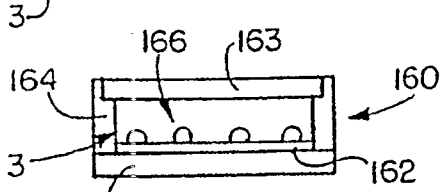


图 46

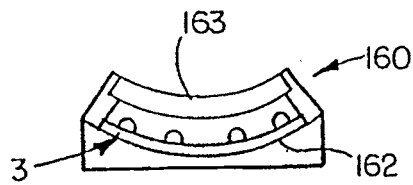


图 47

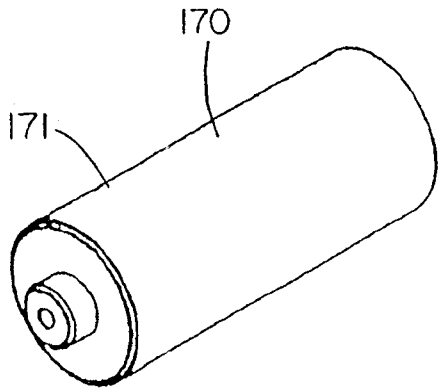


图 48

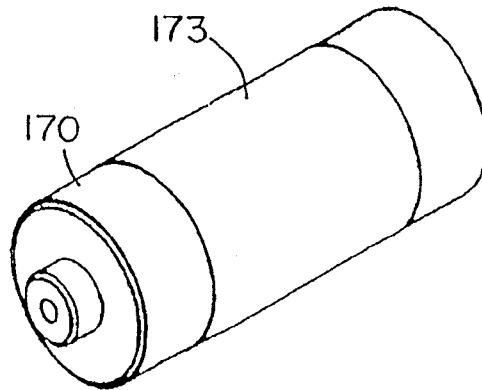


图 49

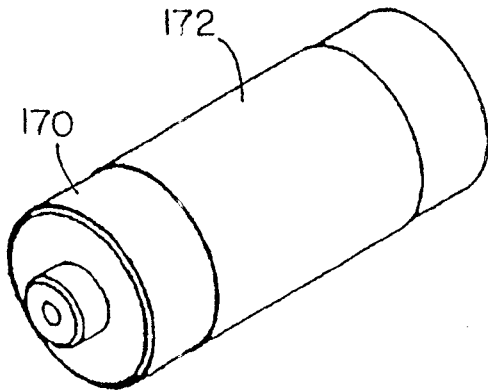


图 50

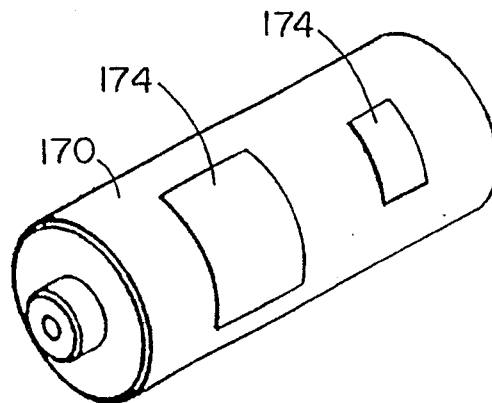


图 51

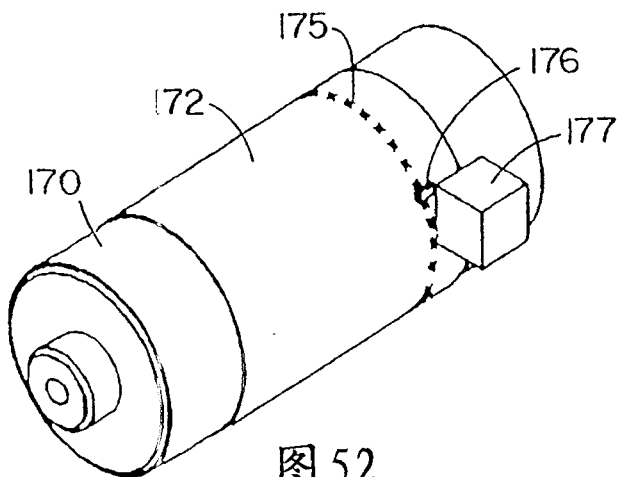


图 52

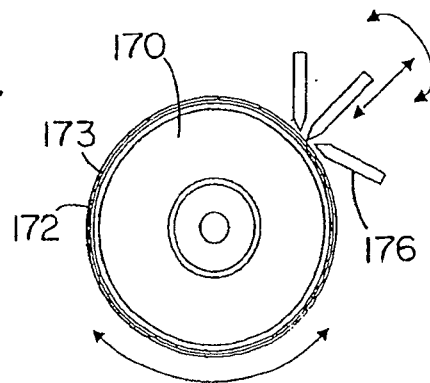


图 53

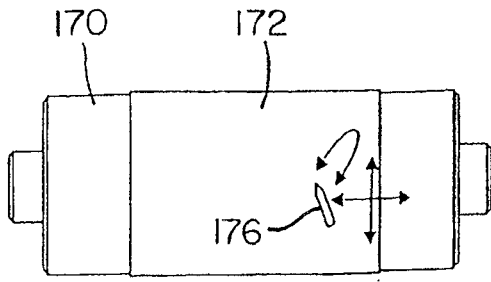


图 54

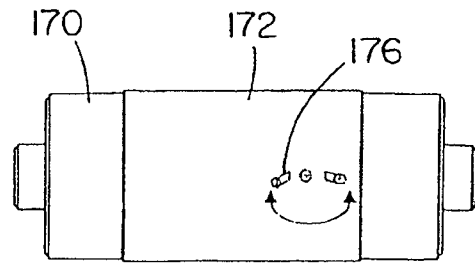


图 55

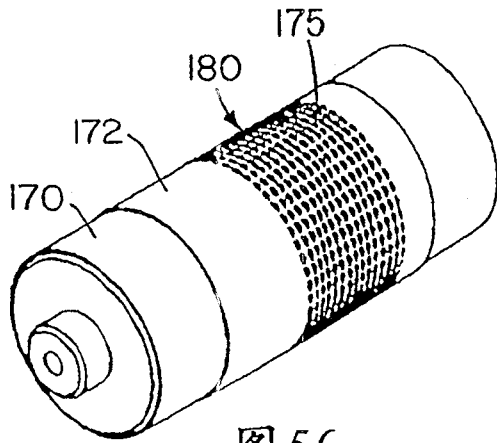


图 56

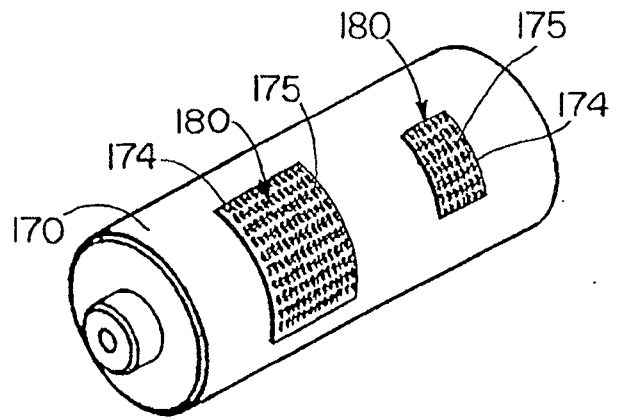


图 57

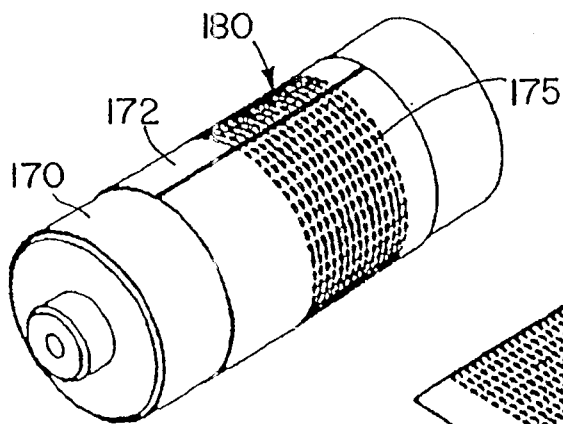


图 58

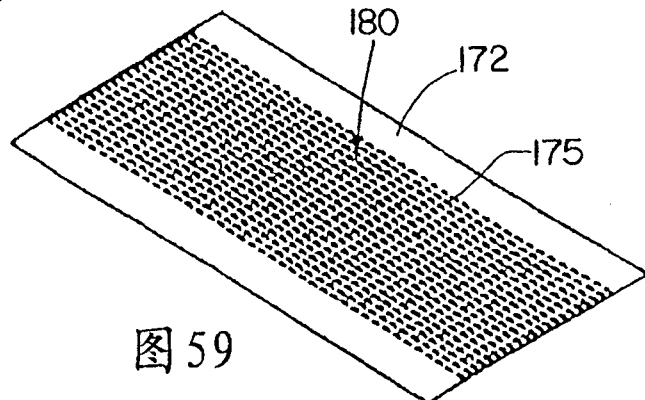


图 59

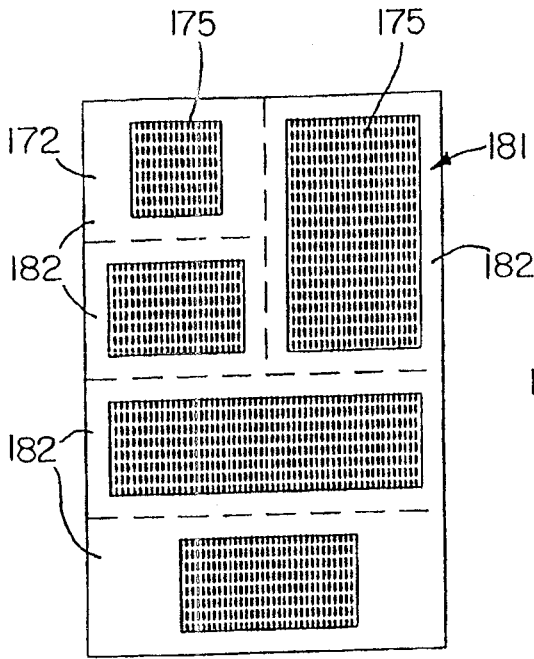


图 60

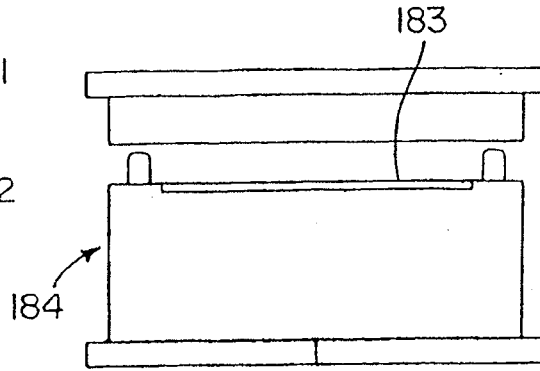


图 61

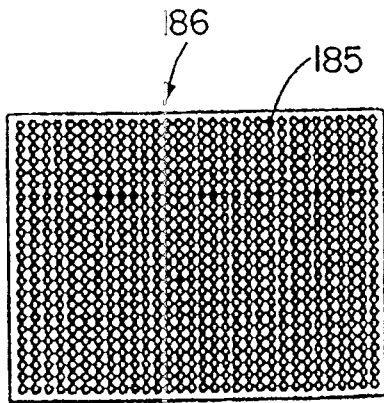


图 64

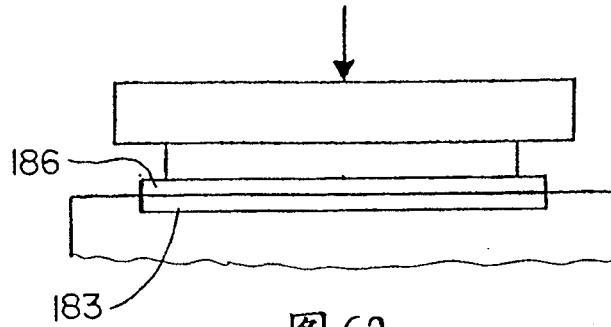


图 62

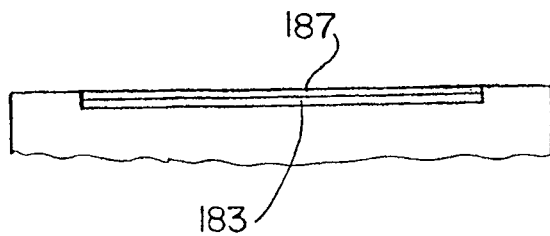


图 63