



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101039796 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 13

(21) 申请号 200580034357. 0

(22) 申请日 2005. 06. 28

(30) 优先权数据

10/915, 632 2004. 08. 10 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/022886 2005. 06. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02006/023077 EN 2006. 03. 02

(73) 专利权人 上海向隆电子科技有限公司

地址 201508 上海市金山区亭卫公路 1468 号

(72) 发明人 杰弗瑞·R·派克

提摩西·A·麦考卡棱

罗伯特·M·艾塞尔

克特·R·史达基

(74) 专利代理机构 北京华夏博通专利事务所

11264

代理人 刘俊

(51) Int. Cl.

B29D 11/00 (2006. 01)

G02B 6/12 (2006. 01)

F21V 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1464955 A, 2003. 12. 31, 说明书第 6 页第 3 段, 第 7 页倒数第 1 段, 附图 3、4.

US 20040120136 A1, 2004. 06. 24, 说明书第 [0026] — [0028]、[0043]、[0049]、[0050] 段, 附图 5、10、11、16.

审查员 朱岩

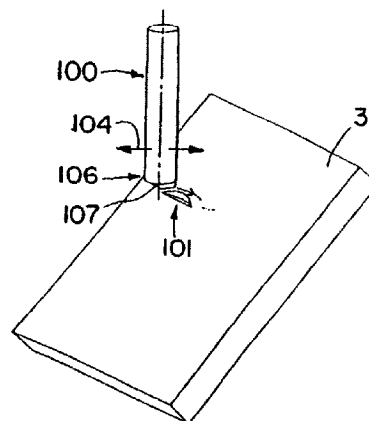
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 23 页

(54) 发明名称

在用于制造光学膜、组件或波导的基板中切割或形成凹穴的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种在用于制造光学膜、组件或波导的基板中切割或形成凹穴的方法, 包含使用工具在基板的表面里切割或是形成多个光学组件形状的凹穴, 而在切割或是形成的期间没有旋转工具或是基板。至少一些凹穴被切割或是形成以具有至少两个表面, 其共同形成一个背脊, 且相对于基板的长度及宽度是十分小的。此后基板用来形成光学膜、组件或是波导, 其在至少一个相应于基板凹穴的表面上具有多个光学组件。



1. 一种在用于制造光学膜、组件或波导的基板中切割形成凹穴的方法,光学膜、组件或是波导在至少一个表面上具有多个光学组件,并且至少一些光学组件具有至少两个表面而共同形成一个背脊,其相对于光学膜、组件或是波导的长度及宽度是十分小的,该方法包括:使用工具在基板的表面上切割形成多个光学组件形状的凹穴,该基板表面在切割的期间不与工具的路径垂直,其中在切割的期间,工具和基板都不对工具轴旋转,并且至少一些凹穴被切割形成为具有至少两个表面共同形成的一个背脊,其相对于基板的长度及宽度是十分小的,并且使用该基板以形成在至少一个表面上具有多个光学组件对应于基板凹穴的光学膜、组件或是波导,其中在每个切割过程之前放置基板或是工具,以使每个凹穴产生特定的位置,其中基板或是工具旋转,以在切割形成至少一些凹穴之前使至少一些凹穴产生不同的方向。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中其它凹穴具有相同的方向并且接连地被切割形成,因此基板或是工具只在一些凹穴的切割形成之间做旋转。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中工具具有切割边缘,该切割边缘躺在一个平行于基板表面垂直向量的平面上。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中工具具有切割边缘,该切割边缘在切割的期间躺在平行于工具路径的平面。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中工具沿着非线性路径运动进入基板之中。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中非线性路径是一曲线。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中工具沿着线性路径运动进入基板之中。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中在切割的期间,线性路径在离散的点上改变方向。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中工具在其切割路径之平面的任何一边上具有非对称的轮廓。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中工具在其切割路径之平面的任何一边上具有对称的轮廓。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中至少一些凹穴是不对称的。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中至少一些凹穴具有一个平面以及一个曲面。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中至少一些凹穴是对称的。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中至少一些凹穴只有两个表面,一个表面是平的以及另一个表面是弯曲的。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中至少一些凹穴具有两个曲面。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中在切割的期间,工具以及基板中的一或是两者彼此相对运动。

17. 根据权利要求1所述的方法,其中基板的表面具有下列形状之一:平坦、弯曲。

18. 根据权利要求1所述的方法,其中至少一些凹穴与其它凹穴相交。

19. 根据权利要求1所述的方法,其中在光学膜、组件或是波导之一表面上形成的光学组件覆盖该表面的至少90%。

20. 根据权利要求1所述的方法,其中膜具有一个光入口表面以及相对的光出口表面,并且至少一些光学组件位于光入口表面上而具有在60以及80度之间的背脊角。

21. 根据权利要求1所述的方法,其中膜具有一个光入口表面以及相对的光出口表面,

并且至少一些光学组件位于光出口表面上而具有在 85 以及 95 度之间的背脊角。

22. 根据权利要求 1 所述的方法,其中至少一些凹穴在以下至少一者中变化:尺寸、形状、角度、方向、密度、深度、高度、类型以及位置。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中至少一些凹穴在基板中随机变化。

24. 根据权利要求 1 所述的方法,其中以基板的沉积或是镜像复制来形成光学膜、组件或是波导。

25. 根据权利要求 1 所述的方法,其中至少一些背脊在外形上是弯曲、分段或是既弯曲又分段的。

26. 根据权利要求 1 所述的方法,其中至少一些背脊朝着相同的方向。

27. 根据权利要求 1 所述的方法,其中基板透过以下至少一方式形成光学膜、组件或是波导:模造、热形成、热压印、浮凸压印、挤压以及辐射固化。

28. 一种在用于制造光学膜、组件或波导的基板中切割形成凹穴的方法,光学膜、组件或是波导在至少一个表面上具有多个光学组件,并且至少一些光学组件具有至少两个表面而共同形成一个背脊,其相对于光学膜、组件或是波导的长度及宽度是十分小的,该方法包括:使用工具在基板的表面上切割形成多个光学组件形状的凹穴,该基板表面在切割的期间垂直于工具的路径,其中在切割的期间,工具以及基板都没有对工具轴旋转,并且至少一些凹穴被切割为具有至少两个表面,其共同形成一个背脊,并且对于基板的长度及宽度是十分小的,并且使用基板在至少一个相应于基板凹穴的表面上形成具有多个光学组件的光学膜、组件或是波导,其中放置基板或是工具,以在每一个切割过程之前为每个凹穴产生特定位置,其中旋转基板或是工具,以在切割形成至少一些凹穴之前,产生至少一些凹穴的不同方向。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具具有非对称的切割尖端。

30. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具具有对称的切割尖端,并且至少共同形成至少一些凹穴之背脊的二个表面为对称表面。

31. 根据权利要求 28 所述的方法,其中其它凹穴具有相同方向并且被接连地切割形成,使得基板或是工具只在一些凹穴的切割之间做旋转。

32. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具具有切割的边缘,该切割边缘位于一个平行于基板表面垂直向量的平面。

33. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具具有切割的边缘,该切割边缘位于一个平行于切割期间的工具路径的平面。

34. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具沿着非线性路径移动进入基板。

35. 根据权利要求 34 所述的方法,其中非线性路径是曲线。

36. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具沿着线性路径移动进入基板。

37. 根据权利要求 36 所述的方法,其中线性路径在切割的期间在离散点改变方向。

38. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具在其切割路径之平面的任一边具有非对称的轮廓。

39. 根据权利要求 28 所述的方法,其中工具在其切割路径之平面的任一边具有对称的轮廓。

40. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些凹穴是不对称的。

41. 根据权利要求 40 所述的方法,其中至少一些凹穴具有一个平面以及一个曲面。
42. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些凹穴是对称的。
43. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些凹穴只有两个表面,一个表面是平的并且另一个表面是弯曲的。
44. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些凹穴具有二个曲面。
45. 根据权利要求 28 所述的方法,其中在切割期间的,工具以及基板之一或两者彼此相互移动。
46. 根据权利要求 28 所述的方法,其中基板的表面具有下列形状之一:平坦、弯曲。
47. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些凹穴与其它凹穴相交。
48. 根据权利要求 28 所述的方法,其中在光学膜、组件或是波导的一个表面上形成的光学组件覆盖该表面的至少 90%。
49. 根据权利要求 28 所述的方法,其中膜具有一个光入口表面以及一个相对的光出口表面,并且至少一些光学组件位于光入口表面而具有一个在 60 以及 80 度之间的背脊角。
50. 根据权利要求 28 所述的方法,其中膜具有一个光入口表面以及一个相对的光出口表面,并且至少一些光学组件位于光出口表面而具有一个在 85 以及 95 度之间的背脊角。
51. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些凹穴在以下至少之一变化:尺寸、形状、角度、方向、密度、深度、高度、类型以及位置。
52. 根据权利要求 51 所述的方法,其中至少一些凹穴在基板内随机变化。
53. 根据权利要求 28 所述的方法,其中使用基板的沉积或是镜像复制以形成光学膜、组件或是波导。
54. 根据权利要求 28 所述的方法,其中至少一些背脊在外形上是弯曲、分段或是既弯曲又分段的。
55. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,其中至少一些背脊朝着相同的方向。
56. 根据权利要求 28 所述的方法,其中基板以以下至少之一方式形成光学膜、组件或是波导:模造、热形成、热压印、浮凸压印、挤压以及辐射固化。

在用于制造光学膜、组件或波导的基板中切割或形成凹穴的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在基板中切割或是形成一个或多个光学组件形状的凹穴以在光学基板上或是其中形成相应的光学组件图案的方法，光学基板包括膜、组件或是波导等等。

背景技术

[0002] 在光学基板的一个或多个表面上或是内提供多个光学组件以导引光穿过光学基板是普遍地知道的，光学基板包括膜、组件或是波导。至少一些光学组件可以具有至少两个表面，其共同形成背脊，并且至少一些光学组件相对于光学基板的长度及宽度是十分小的。

[0003] 使用研磨或是雷射切割来切割在平坦薄片或是平板上这种光学组件形状之凹穴的预定图案，以及使用在薄片或是平板上的切割光学组件形状以在光学基板中或是上形成相应的光学组件图案，是普遍地知道的。这种方法的缺点是切割或是形成特定外形光学组件的凹穴是很难及很贵的，这些光学组件形状特别包括具有至少两个表面，其共同形成一个背脊并且相对于光学基板的长度及宽度是比较小的。而且用来制造这些几何形状的旋转工具是十分昂贵及难做的，并且因为如破损等而只有比较短的使用寿命，更进一步增加制造这些几何形状之凹穴的成本。

发明内容

[0004] 制造包含一个或更多光学组件图案的光学基板，这些光学组件具有至少两个表面，其共同形成一个背脊并且相对于光学基板的长度及宽度是比较小的，其中使用一个工具以在基板中切割或是形成此种光学组件形状之图案的凹穴，在切割或是形成期间没有工具或是基板的旋转，并且之后使用基板以形成具有光学组件的光学基板，光学组件在光学基板的至少一个表面上或是内部，而相应于在基板内的凹穴，如此实质降低了此制造上的困难和成本。

[0005] 用来在基板内切割或是形成光学组件形状之凹穴的工具，在切割或是形成期间，可以垂直或不垂直于工具路径。此外工具也可以具有对称或是非对称的切割或形成尖端，或是在工具的切割或形成路径（切割运动）之平面的任意一边具有对称或是非对称轮廓。如果工具的切割运动平面的任意一边具有对称的轮廓，凹穴在切割或是形成期间之共同形成一个背脊的至少两个表面是具有对称的表面，而如果工具切割或是形成路径平面的任何一边具有非对称的轮廓，凹穴在切割或是形成期间之共同形成一个背脊的至少两个表面是具有非对称的表面。而且至少一些凹穴可以具有一个平面及一个曲面或是两个曲面。此外至少一些凹穴可以只具有两个表面，其中一个是平的以及另一个是弯曲的。替代地，两个表面可以都是弯曲的。

[0006] 在切割或是形成期间中，工具和基板中的一者或是两者可以彼此相对运动而没有彼此相对的转动。放置基板或是工具，以在每个切割或是形成过程之前使每个凹穴产生一个特定的位移。此外基板或是工具可以在切割或形成至少某些凹穴之前彼此相对旋转，以

使这些凹穴产生不同的方向。具有相同方向的其它凹穴可以被接续切割或是形成,使得基板或是工具只需要在一些凹穴的切割或是形成之间才旋转。

[0007] 工具可以具有切割或是形成边缘,其位于一个平行于基板表面垂直向量的平面中,或是在切割或是形成期间平行于工具的路径的平面中。此外工具可以沿着一个非线性路径移动或是一个线性路径移动进入基板,非线性路径可以是一条曲线,而线性路径可以在切割或是形成期间在离散点改变方向。

[0008] 基板上要切割或是形成凹穴的表面可以是平坦、弯曲、圆锥形或是圆柱形。此外至少一些凹穴可以在尺寸、形状、角度、旋转、方向、密度、深度、高度,类型或是位移中变化,并且可以与其它凹穴重叠、相交或是连锁。甚至,至少一些凹穴可以在基板中随机变化,且至少一些背脊可以大致地朝着相同的方向,并且可以在外形上被弯曲、分段或是混合。

[0009] 基板本身或是基板之沉积或是镜像复制可以用来形成这种光学基板,透过模造、热形成、热压印、浮凸压印、挤压、或是辐射固化等等来制造。使用根据本发明之基板(或是基板沉积或是镜像复制)制造的光学基板可以具有一个光线入口表面以及具有一个相对的光线出口表面,而在至少一个表面上形成至少一些光学组件,其具有在 60 到 80 度之间或者 85 到 95 度之间的背脊角。而且,光学组件可以实质上覆盖光学基板之至少一表面的至少 90%。

[0010] 为了完成上述的以及相关的目标,本发明因此包括在下文更完整描述的特征,并且更特别在专利申请范围中指出,用来详细说明本发明之特定实施例的下列描述以及附加图式是说明性的,它们不过是可以应用本发明原理的一些不同方法。

[0011] 附图说明

[0012] 图 1 是根据本发明之光重新导向膜系统之一种形式的侧视图解;

[0013] 图 2 是图 1 背光以及光重新导向膜系统之部份放大分解侧视图;

[0014] 图 3 以及 4 是本发明其它形式之光重新导向膜系统的侧视图解;

[0015] 图 5-20 是显示本发明光重新导向膜上个别光学组件之不同图案的立体图解或是平面图;

[0016] 图 5a-5n 是光重新导向膜上个别光学组件可以采取之不同几何形状的立体图解;图 21 是光重新导向膜之立体图解,其具有面对膜一个角落的弯曲图案而延伸穿过膜的光学沟槽;

[0017] 图 22 是光重新导向膜之俯视图,其具有延伸穿过膜而面对膜一个边缘之中点的光学沟槽图案,其随着与一边缘的距离增加而曲率减少;

[0018] 图 23 是图 22 光重新导向膜从其左端来看的一个末端视图;

[0019] 图 24 是图 22 光重新导向膜的侧视图;

[0020] 图 25 及 26 是背光 / 光发射面板总成之表面区域的放大分解平面图,其显示在一个背光表面里面或是上面的光学形变物之各种形式;

[0021] 图 27 及 28 分别是穿过图 25 以及 26 一个光学形变物的放大纵切面;

[0022] 图 29 以及 30 是穿过光学形变物的其它形式的纵切面放大图,该形变物在背光表面上或是内形成;

[0023] 图 31-39 是背光表面区域之放大立体图解,该区域包含其它良好定义形状之个别光学形变物的各种图案;

- [0024] 图 40 是背光表面上或里面形成的另一形式之光学形变物的放大纵切面图；
- [0025] 图 41 以及 42 是背光表面区域的放大俯视图解，该区域包含相似于在图 37 以及 38 显示之外形的光学形变物，安排在沿着表面区域的长度及宽度的多个直线横排之中；
- [0026] 图 43 以及 44 是背光表面区域的放大俯视图解，该区域包含亦相似于在图 37 以及 38 显示之外形的光学形变物，安排在沿着表面区域的长度及宽度之错开的横排之中；
- [0027] 图 45 以及 46 是背光表面区域的放大俯视图解，其包含表面区域上不同大小之光学形变物的随机或是可变图案；
- [0028] 图 47 是背光表面区域的放大立体图解，其显示随着距光输入表面的距离增加或是光强度沿着表面区域的长度方向增加，则光学形变物的大小增加；
- [0029] 图 48 以及 49 是显示沿着背光表面区域长度及宽度的光学形变物具有不同角度方向的立体图解；
- [0030] 图 50 以及 51 是显示由聚焦光源发射的范例光线如何由不同个别光学形变物反射或是折射的放大立体图解，该光学形变物在背光表面区域有良好定义的形状；
- [0031] 图 52、53、57-60、63 以及 64 是显示工具的立体图解，工具用来切割或是形成光学组件形状的凹穴，其具有要求的尺寸、形状、角度、旋转、方向、密度、深度、高度、类型、位置，而位于平坦、弯曲或是圆柱基板，其中凹穴具有至少两个表面共同形成一个背脊；
- [0032] 图 54 是显示一个工具尖端的放大分解正面图解，其具有至少一个切割或是形成的边缘，边缘平行于工具穿越路径、以在切割或是形成期间在凹穴里形成至少一个平面；
- [0033] 图 55a-55d 是个别凹穴之不同代表性几何形状的放大立体图解，其可以在基板中切割或形成；
- [0034] 图 56a 是一个工具的前视图解，其具有切割或是形成的尖端，该尖端在工具轴以及工具切割路径都是对称的；
- [0035] 图 56b 是一个工具的前视图解，其具有切割或是形成的尖端，该尖端在工具轴是不对称的但是在工具切割路径是对称的；
- [0036] 图 61a-61c 是代表性非线性工具穿越路径的图解说明；
- [0037] 图 62a-62c 是代表性线性工具穿越路径的图解说明；
- [0038] 图 65-67 是显示生产工具的正视图解，工具由包含凹穴的基板或是基板沉积或是镜像复制所做的，用来以模造、热形成、热压印、浮凸压印、挤压以及 / 或是辐射固化等等来形成光学基板。
- [0039] 图中主要组件符号说明：
- [0040] 1 光重新导向膜系统
- [0041] 2 重新导向膜
- [0042] 3 基板
- [0043] 5 光学组件
- [0044] 6 光出口表面
- [0045] 光入口表面
- [0046] 8 基板
- [0047] 10、12 表面
- [0048] 13 圆锥型

- [0049] 14 圆盖形状
- [0050] 15、16、17 表面
- [0051] 18 金字塔形
- [0052] 19 三角形边
- [0053] 20、22 平坦斜边
- [0054] 23 边
- [0055] 24 顶端
- [0056] 6 冷阴极荧光灯
- [0057] 25 光镀膜
- [0058] 26 光源
- [0059] 30 光学扩散片
- [0060] 32 组
- [0061] 35 光学沟槽
- [0062] 40 背反射片（图 1 ～ 4）、图案（图 15）
- [0063] 41 卷
- [0064] 50 光学形变物
- [0065] 51 凸出
- [0066] 52 背光表面区域
- [0067] 53 凹入
- [0068] 54 反射 / 折射表面
- [0069] 55 边缘
- [0070] 56 边缘部分
- [0071] 57 末端墙
- [0072] 58、58' 光汲取形变物
- [0073] 59 反射 / 折射表面
- [0074] 60 末端墙
- [0075] 61、62 侧壁
- [0076] 63 光汲取形变物
- [0077] 64 反射 / 折射表面
- [0078] 65 侧壁或末端墙
- [0079] 66 光汲取形变物
- [0080] 67 反射 / 折射表面
- [0081] 68 边缘部分
- [0082] 69 末端壁
- [0083] 70 侧壁
- [0084] 71、72 光汲取形变物
- [0085] 73 反射 / 折射表面
- [0086] 74 末端墙
- [0087] 75 侧壁

- [0088] 76、77、78 形变物
- [0089] 79 平坦表面
- [0090] 80 形变物
- [0091] 81 凹入
- [0092] 82 群
- [0093] 85 光学形变物
- [0094] 86、87 排
- [0095] 90 光线
- [0096] 91 光过渡区域
- [0097] 92 面板构件
- [0098] 93、94 侧边
- [0099] 95 输入边缘
- [0100] 100 具
- [0101] 101、102 凹穴
- [0102] 103 基板
- [0103] 104、105 切割运动
- [0104] 106 工具尖端
- [0105] 107 边缘
- [0106] 108 工具穿越路径
- [0107] 109 平面
- [0108] 110 曲面
- [0109] 111 背脊
- [0110] 115 尖端
- [0111] 116、117 曲面
- [0112] 118、119 背脊
- [0113] 120 切割运动
- [0114] 121、122、123 尖端
- [0115] 125 切割运动
- [0116] 126 尖端
- [0117] 130、131、132、133、134、135 穿越路径
- [0118] 140 凹穴
- [0119] 141、142 曲线
- [0120] 143 背脊
- [0121] 150 工具
- [0122] 151 注射模具
- [0123] 152 光学基板
- [0124] 153 基板材料
- [0125] BL 背光
- [0126] D 液晶显示器

- [0127] I、I' 夹角
[0128] R 光线
[0129] RA 背脊角度
[0130] T 穿透反射片

具体实施方式

[0131] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述：

[0132] 图 1 及图 2 是根据本发明光重新导向膜系统 1 之一种形式的图解，包括光重新导向膜 2，其重新分布由背光 BL 或是其光他源发出的更多光发射，朝向一个更垂直于膜表面的方向。膜 2 可以用来从几乎任何用于照亮显示器 D（例如用于膝上计算机、文字处理机、航空电子显示、行动电话、PDA 等等的液晶显示器）的光源而在所要的观看角度内重新分布光线。液晶显示器可以是任何类型，包括用示意图 1 以及 2 显示的穿透式液晶显示器、用示意图 3 显示的反射式液晶显示器以及用示意图 4 显示的穿透反射式液晶显示器。

[0133] 用图 3 显示的反射液晶显示器 D 包括一个背反射片 40，相邻于背部以反射进入显示器的周边光线，回到显示器外面以增加显示的亮度。本发明的光重新导向膜 2 相邻放置于反射式液晶显示器顶部，以把周边光线（或是来自前面的光）重新导向进入显示器，朝着一个与膜平面更垂直的方向以经由背反射片反射回到外面，其在期望的观看角度内增加显示器的亮度。光重新导向膜 2 可以贴附、层合或是其它方式固定在液晶显示器的顶部。

[0134] 图 4 显示穿透反射式液晶显示器 D，包括放置在显示器及背光 BL 之间的穿透反射片 T，以反射进入显示器前面的周边光线回到显示器外面，以增加显示器在明亮环境里的亮度，并且从背光传送光线穿过穿透反射片以及到显示器的外面，来在一个暗环境里照亮显示器。在这个实施例中，光重新导向膜 2 可以相邻于显示器的顶部或是相邻于显示器的底部放置，或是用示意图 4 显示的顶部以及底部都有，以更垂直膜平面地将周边光线及 / 或来自背光的光重新导向或是重新分布，使光线输出分布更可接受地穿越显示器而增加显示器的亮度。

[0135] 光重新导向膜 2 包括一个薄透明膜或是基板 8，其具有离散之个别光学组件 5 的图案，其在光出口表面 6 上具有良好定义的形状以折射入射光分布，使膜射出的光线分布在一个与膜表面更垂直的方向。

[0136] 个别光学组件 5 的每一个具有比膜宽度及长度小很多倍的宽度及长度，并且可以凹入或是凸出于膜的出口表面所形成。这些个别光学组件 5 包括至少一个倾斜表面以折射入射光朝向垂直于光出口表面的方向。图 5 显示在膜 2 上个别光学组件 5 的一个图案。这些光学组件可以带有很多不同的形状。例如，图 5a 显示一个具有总共两个表面 10、12 的非棱柱光学组件 5，其中两面都是斜的。在图 5a 里显示的表面 10 是平坦的或是平面而另一表面 12 是弯曲的。而且，两个表面 10、12 彼此相交也与膜的表面相交。替代地，个别光学组件中的两个表面 10、12 可以是弯曲如图 5b 示意图所示。

[0137] 替代地，每一个光学组件 5 可以只具有一个弯曲且斜的表面，并且与膜相交。图 5c 显示一个圆锥型 13 形状的这种光学组件 5，而图 5d 显示另一个具有半球形或是圆盖形状 14 的这种光学组件。此外，这种光学组件可以具有多于一个与膜表面相交的斜面。

[0138] 图 5e 显示一个具有总共三个表面的光学组件 5，所有表面与膜相交并且彼此相

交。两表面 15 以及 16 弯曲,而第三个表面 17 是平坦的。

[0139] 图 5f 显示金字塔形 18 的光学组件 5,其具有 4 个三角形边 19 彼此相交并且与膜相交。金字塔 18 的边 19 都可以具有如图 5f 中所示的相同大小与形状,或是金字塔 18 的边 19 可以伸展,因此边具如图 5g 中所示的不同周边形状。此外,光学组件 5 可以具有任何数量的平坦斜边。图 5h 显示一个具有 4 个平坦斜边 20 的光学组件 5,而图 5i 显示具有 8 个平坦斜边 20 的光学组件 5。

[0140] 个别光学组件 5 也可以具有不止一个的弯曲以及不止一个的平坦斜表面,全部都与膜相交。图 5j 显示一个光学组件 5 具有一对相对相交平坦斜边 22 以及相对圆化或是弯曲的末端或是边 23。甚至,平坦斜边 22 以及弯曲的末端或是边 23 可以具有如图 5k 以及 5l 中所示的不同倾斜角度。而且,光学组件 5 可以具有至少一个不与膜相交的曲面。一个这种光学组件 5 在图 5m 中显示,其包括一对相对倾斜的平坦边 22,以及相对圆化或是弯曲的末端或是边 23,以及与相对斜边及相对圆化末端相交的圆化或弯曲顶端 24。甚至,光学组件 5 可以如 5n 所示沿着他们的长度弯曲。

[0141] 提供具有平面及曲面组合的个别光学组件 5,重新导向或是重新分布一个比由沟槽膜可能产生的更大可见区域。此外,表面的弯曲率,或是个别光学组件弯曲区域对平面区域的比率可以变化,以设计膜的光输出分布,以客制化配合膜所使用之显示组件的可见区域。

[0142] 膜 2 的光入口表面 7 可以具有光镀膜 25(参阅图 2),例如一层抗反射镀膜、反射偏光膜、延迟镀膜或是偏光片。此外,取决于视觉外表需求,可以在光入口表面 7 上面提供一个雾面或是扩散纹路。雾面产生柔软的影像如但不是那么明亮。本发明个别光学组件 5 的平面以及曲面的结合可加以建构,以不同方向来重新导向一些冲击其上的光线,以产生一个更柔软的影像,而在膜的入口表面上不需要另外的扩散片或是雾面。

[0143] 光重新导向膜 2 的个别光学组件 5 最好也彼此重叠在一个错开的、连锁的以及/或是相交的构造,以产生具有极好的表面区域覆盖之光学结构。例如在图 6、7、13 以及 15 显示了光学组件 5 彼此相互的交错位移;图 8-10 显示彼此相交的光学组件 5;以及图 11 以及 12 显示彼此相交的光学组件 5。

[0144] 而且光重新导向膜 2 的光学组件 5 的斜面角度、密度、位置、方向、高度或是深度、形状以及/或是大小可以匹配或是调整到背光 BL 或是其它光源的特别光线输出,以应付背光发射之光分布的变异,而在一个期望的观看角度内重新分布更多由背光发射的光线。例如,随着离背光 BL 光源 26 的距离增加,光学组件 5 斜表面(例如表面 10、12)与光重新导向膜 2 之间的角度可以更改,以应付当从光源的距离增加时在不同角度之背光发射光线 R 的方式,如图 2 显示。此外,背光 BL 本身可以设计为在较低角度发射更多光线以增加背光发射的光量,并且倚赖光重新导向膜 2 而在一个想要观看角度内重新分布更多的发射光线。以这种方法,可以选择光重新导向膜 2 的个别光学组件 5,以与背光的光学形变物合作来产生一个来自系统的优化输出光线角度分布。

[0145] 图 2、5 以及 9 显示具有相同高度或是深度之个别光学组件 5 的不同图案,而图 7、8、10、13 以及 14 显示具有不同形状、尺寸以及高度或是深度之个别光学组件 5 的不同图案。

[0146] 个别光学组件 5 在膜 2 上也可以是随机的,如用示意地以图 16 以及 17 显示的,以消除由液晶显示器的画素间距产生之任何干涉。这消除图 1 以及 2 显示用来克服波纹以及

相似效应的光学扩散片 30 的需要。而且,至少一些个别光学组件 5 可以安排成组 32 而穿过膜,其中在每组的至少一些光学组件 5 具有不同尺寸或是形状特性,这些特性集合地在每一组中产生一个平均大小或是形状特性,如用示意图 7、13 及 15 显示,以获得超过机器加工公差的特征值,而克服液晶显示器画素间距所造成的波纹以及干涉效应。例如,在每组 32 中的至少一些光学组件 5 可以具有不同的深度或是高度,其对于穿过膜变化的每组乃集合地产生平均深度或是高度特性。此外,在每组里的至少一些光学组件可以具有一个不同的斜面角度,其对于穿过膜变化的每组乃集合地产生一个平均斜面角度。甚至,在每组里个别光学组件的至少一个斜表面可以具有一个不同的宽度或是长度,其在穿过膜变化的每组里乃集合地产生一个平均宽度或是长度特性。

[0147] 于个别光学组件 5 包括平面以及曲面 10、12 的组合的情形下,曲面 12 的曲率或是个别光学组件的弯曲区域对平面区域的比以及弯曲及平面表面的周边形状,都可以改变,以设计膜的光输出分布。另外,曲面的曲率或是个别光学组件弯曲区域对平面区域的比率可以变化,以重新导向在一个平面内传播的更多或是更少的光,该平面平行于棱柱型或是沟槽透镜膜的沟槽,以部分地或是完全替换第二层光重新导向膜的需要。此外,至少一些个别的光学组件可以在相对于彼此的不同角度定向,如用示意图 13 以及 16 显示的那样,以重新分布更多由光源发射的光以沿着两个不同轴而在一个更垂直膜表面的方向,部分或是完全替代第二层光重新导向膜的需要。但是,应该理解这种上面都具有个别光学组件 5 的相同或是不同图案的二层光重新导向膜,可以放置在光源以及可见区域之间,其中两层彼此相对转动 90 度(或是大于 0 度及小于 90 度的其它角度),使得在个别膜层上的个别光学组件重新分布更多由光源发射的不同平面方向传播之光线,而在更为垂直于个别膜表面的方向上。

[0148] 而且,光重新导向膜 2 可以具有光学组件 5 的图案,其如用示意图 15 显示在膜上的不同位置变化,以从背光或其它光源之不同的位置重新分布光线输出分布,而从不同位置重新分布光线朝向垂直膜的方向。

[0149] 甚至,可以客制光重新导向膜之光学组件的特性以及图案,以优化针对发射不同光分布之不同类型光源的光重新导向膜,例如单灯管的膝上型计算机用一个图案、双灯管平面显示器用另一个图案等等。

[0150] 图 17 显示光学组件 5 安排在从膜 2 外边缘朝着中心之径向的图案,以重新分布背光 BL 的光线输出分布,其接收从冷阴极荧光灯 26 沿着背光 BL 所有四个边缘来的光线。

[0151] 图 18 显示安排在跨过膜 2 之有角度之组 32 图案的光学组件 5,其被设计以重新分布背光 BL 的光线输出分布,其沿着背光的一个输入边缘接收从冷阴极荧光灯 26 或是多个发光二极管 26 来的光。

[0152] 图 19 显示光学组件 5 安排为面对膜 2 角落的径向类型图案,以重新分布背光 BL 的光线输出分布,其以发光二极管 26 在角落点亮。图 20 显示光学组件 5 安排为面对膜 2 中点的径向类型图案,以重新分布背光 BL 的光线输出分布,其以单一发光二极管 26 在背光一输入缘的中点点亮。

[0153] 图 21 显示一个光重新导向膜 2,其具有以弯曲图案延伸跨过膜的光学沟槽 35,该图案面对膜的角落,以重新分布背光 BL 的光线输出分布,其由发光二极管 26 在角落点亮,而图 22-24 显示一个光重新导向膜 2,其具有延伸跨过膜的光学沟槽 35 图案,其沿着膜一边

缘而面对一个中点,而图案随着离开边缘的距离增加而曲率减少,以重新分布背光 BL 的光线输出分布,其由发光二极管 26 在背光一输入边缘的中点点亮。

[0154] 当光重新导向膜 2 上面具有沿着膜长度变化的光学组件 5 的图案 40 时,可以提供一卷 41 的膜 2,在其上如示意图 15 显示的具有光学组件的重复图案,以从膜卷切割允许一个最适合于特定应用的图案选区。

[0155] 背光 BL 可以是实质上平坦、弯曲或是可以是单层或是多层,并且可以依照要求具有不同的厚度及形状。而且,背光可以是可弯曲或是硬的,并且由多种化合物制成。甚至,背光可以是空的、充满液体、气体、或是实心的,并且可以具有洞穴或背脊。

[0156] 此外,光源 26 可以是任何合适的类型,包括例如弧光灯、可以被着色、滤光或是涂色的白炽灯、透镜末端灯、线型灯管、卤素灯、发光二极管(LED)、LED 的晶粒、氖灯、冷阴极萤光灯、从远处光源传送光的光纤光学导管、雷射或是雷射二极管、或是任何其它合适光源。另外,光源 26 可以是多色 LED,或是一个多色辐射源的结合,以提供要求的色彩或是白光输出分布。例如,可以应用不同颜色(例如,红、蓝、绿色)LED 的多色光线,或者具有多色晶粒的单一 LED,而透过每个各别颜色光的强度变化以产生白光或是任何其它有色光的输出分布。

[0157] 光学形变物的图案可以照要求的在背光 BL 的一边或是二边提供,或是照要求的在背光 BL 的一边或是二边的一个或更多选区上提供。如在此使用的,光学形变物(optical deformities)术语表示在表面以及 / 或是镀膜之形状或是几何的任何变化或是表面处理,其造成一部分的光线从背光发射。这些形变物可以用多种方式在背光的选定区域产生,例如透过提供涂色图案、蚀刻图案、机械加工图案、印刷图案、热印图案或是模造图案等等。墨水或是印刷图案可以使用例如衬垫印刷、丝网印刷、喷墨、热转移膜处理等等来施加。形变物也可以印刷在薄板或是膜上,其用来施加形变物到背光上。薄板或是膜可以成为背光的一个永久部分,例如以黏附或是定位薄板或膜到背光一侧或是两侧的位置来产生一个预期效果。

[0158] 透过改变背光之一或是很多区域内的形变物的密度、不透明性或是半透明性、形状、深度、颜色、区域、折射率或是类型,可以控制背光的光输出。形变物可以用来控制从背光之光发射区域发射的光输出百分比。例如,较少以及 / 或是较小尺寸的形变物可以放置在光输出需求较少的表面区域上。相反地,一个较大百分比以及 / 或是更大的形变物可以放置在在光输出需求较多的表面区域上。

[0159] 在背光的不同区域改变形变物的百分比以及 / 或是大小以提供实质上均匀的光输出分配是必要的。例如,跨过背光的光量在更接近于光源的区域大致地比更远离的其它区域要大。图案的形变物可以用来调整在背光内的光变化,例如随着与光源的距离增加则提供更密集的形变物,因此导致从背光的一个更均匀的光输出分配。

[0160] 形变物也可以用来控制从背光输出的光线角度分布以适应特别的应用。例如,如果使用背光来点亮液晶显示器,当形变物(或是光重新导向膜 2 与背光一起使用)将背光发射的光引导到预定的光线角度,使得它们穿过液晶显示器的损失较低。另外,光学形变物的图案可以用来调整归因于背光之光汲取的光输出变化。光学形变物的图案可以利用广范围的油漆、墨水、披覆物、环氧树脂等等印刷在背光表面区域,范围从光泽到不透明或是两者,并且可以利用半调(half-tone)分离技术来改变形变物的覆盖。而且,光学形变物的图

案可以是多层或是变化的折射率。

[0161] 光学形变物的印刷图案可以在形状（例如小点、方形、钻石形、椭圆、星形、随机形状等等）里变化。此外，每英寸 60 行或是更密的印刷图案是希望使用的。这使得在特别的应用中，人眼几乎看不见在印刷图案里的形变物或是形状，因此消除在利用较大组件之光汲取图案中很普遍的梯度或是带状线。另外，形变物在沿着背光长度方向以及 / 或是宽度方向之外形以及 / 或是尺寸上可以变化。此外，随机置放的形变物图案可以在整个背光的长度及 / 或是宽度中利用。形变物可以是没有特定角度的形状或是图案，以降低波纹或是其它干涉效果。产生这些随机图案的方法范例是使用随机的 (stochastic) 印刷图案、频率调制之半调图案或是随机小点半调等技术来印刷一个图案形状。而且，形变物可以涂上颜色以产生背光颜色改正的效果。形变物的颜色也可以在整个背光变化，以便例如在相同或是不同的光输出区提供不同的颜色。

[0162] 附加于或代替于光学形变物图案，其它光学形变物包括棱柱或是透镜沟槽或是交叉沟槽，或是使用模具图案的复杂形状做成各种形状的凹入或凸出表面，而可以模造、蚀刻、盖印、热成型、热印等等在背光的一个或更多表面区域之中或之上。棱柱或是透镜表面、凹形或是上升表面将引起一部份接触的光线从背光发射。此外，棱镜、凹形或是其它表面的角度可以改变，以导引光线于不同的方向，以产生期望的光输出分布或是效果。而且，反射或是折射的表面可以具有不特定角度的形状或是图案，以降低波纹或是其它干涉效果。

[0163] 背面反射片 40 可以如示意图 1 以及 2 显示的附上或是放置在背光 BL 的一边，经由将光从该面反射回去穿过背光以在对面一边发射光线来增进背光的光输出效率。另外，光学形变物 50 的图案可以如示意图 1 以及 2 显示的在背光的一边或是二边提供，以改变光线的路径，使得内临界角被超过，然后一部份的光线从背光的一边或是二边发射。

[0164] 图 25-28 显示光学形变物 50，其可以是在个别背光表面区域 52 上的个别凸出 51 或是在这种表面区域的个别凹入 53。无论在何种情况，这些光学形变物 50 中的每一个具有良好定义的形状，包括反射或是折射的表面 54，其在一边缘 55 与个别的背光表面区域 52 相交，并且在它的长度方向具有一个均匀斜面，以更精确地控制由每个形变物所发射的光。沿着每个反射 / 折射表面 54 的外围边缘部分 56 的是每个形变物 50 的一个末端墙 57，其以一个更大的夹角 I 与个别面板表面区域 52 相交，该夹角 I 大于反射 / 折射表面 54 与面板表面区域 52 之间的夹角 I'（图见 27 以及 28），以将面板表面区域上的末端墙的投射表面区域减到最小。这允许更多的形变物 50 放置在面板表面区域上或是内部，比如果末端墙 57 的投射表面区域实质上相同于或是大于反射 / 折射的表面 54 的投射表面区域时所能放置得更多。

[0165] 在图 25 以及 26 里，反射 / 折射表面 54 的外围边缘部分 56 以及相关末端墙 57 是在横向方向弯曲的。在图 27 以及 28 形变物 50 的末端墙 57 显示实质上垂直于形变物的反射 / 折射的表面 54 延伸。替代地，这种末端墙 57 可以如示意图 29 以及 30 显示的实质上以垂直面板表面区域 52 方式延伸。这实际上消除末端墙 57 在面板表面区域 52 上的任何投影表面区域，在面板表面区域的形变物密度可以更进一步增加。

[0166] 光学形变物也可以是其它良好定义的形状，以获得从面板表面区域之期望的光输出分布。图 31 显示面板表面区域 52 上的个别光汲取形变物 58，每一个包括一个大致平的、矩形反射 / 折射表面 59，以及在整个它们的长度及宽度为均匀斜面的相关末端墙 60，以及

大致平的侧壁 61。替代地,形变物 58' 可以如示意图 32 显示的具有圆化的或是弯曲侧壁 62。

[0167] 图 33 显示在面板表面区域 52 上的个别光汲取形变物 63, 每一个包括一个平的、斜面的三角形反射 / 折射表面 64 以及相关之平坦、大致三角形侧壁或是末端墙 65。图 34 显示光汲取形变物 66, 其每一个包括一个平坦、斜反射 / 折射表面 67, 具有斜角外围边缘部分 68 以及相关的斜角的末端壁 69 以及侧壁 70。

[0168] 图 35 显示大致是圆锥形的个别光汲取形变物 71, 而图 36 显示个别光汲取形变物 72, 每一个包括圆化的反射 / 折射的表面 73 以及圆化的末端墙 74 以及圆化的或是弯曲的侧壁 75 通通混合一起。这些额外的表面将反射或是折射以不同方向冲击在其上的其它光线, 以经过背光 / 面板构件 BL 而提供从面板构件发射的更均匀光分布。

[0169] 无论个别形变物的反射 / 折射表面以及末端壁以及侧壁的特别形状为何, 这种形变物也可以包括相交于反射 / 折射表面和末端壁以及 / 或是侧壁的平坦表面, 其与面板表面区域 52 成平行间距的关系。图 37-39 显示在面板表面区域上的个别凸出形式的形变物 76、77 以及 78, 其分别具有类似于图 31、32 以及 35 的代表形式, 除了每个形变物以与面板表面区域 52 成平行间距关系地与平坦表面 79 相交。以类似方式, 图 40 显示一个多重形变物 80, 以个别凹入 81 的形式在面板表面区域 52, 其每一个以与面板表面区域 52 的大致平坦表面之平行间距关系地与平坦表面 79 相交。任何从面板表面区域 52 发射光在内部角度少于临界角下撞击这种平坦表面 79 的光线, 将由平坦表面 79 内部全反射, 而任何在内部角度大于临界角下撞击这种平坦表面 79 的光线, 如用示意图 40 显示的, 将从平坦表面以最小的光学不连续性发射。

[0170] 在形变物凸出在面板表面区域 52 的情况, 反射 / 折射表面在一个角度延伸出面板, 其方向相反于通常如用示意图 27 以及 29 显示的光源 26 光线传播穿过面板的方向。在形变物凹入面板表面区域内的情况, 反射 / 折射表面以一个角度延伸进入面板, 其方向大致相同于如用示意图 28 以及 30 显示的光源 26 光线传播穿过面板构件的方向。

[0171] 不管形变物凸出还是凹入面板表面区域 52 的上面还是里面, 形变物的光反射 / 折射表面的斜面可以变化, 以引起冲击在其上的光线被折射出光发射面板之外或是反射回到面板并且发射到面板的对面外边, 而表面可以蚀刻以扩散从那里发射的光线, 或是以光重新导向膜 2 覆盖, 以产生一个想要的效果。此外, 在面板表面区域的光学形变物的图案可以是均匀的或是如想要的变化, 以获得来自面板表面区域的想要之光输出分布。图 41 以及 42 显示形状类似在图 37 以及 38 显示的形变物 76 以及 77, 其安排在沿着面板表面区域 52 长度和宽度的多个大致直的均匀间距的排, 而图 43 以及 44 显示这种形变物 76 以及 77 在错开的排的位置, 其沿着面板表面区域的长度彼此重叠。

[0172] 此外, 光学形变物的大小包括 (宽度、长度及深度或是高度) 及角度方向以及位置可以沿着任何给定面板表面区域的长度及 / 或宽度变化, 以获得从面板表面区域的期望光输出分布。图 45 以及 46 显示不同尺寸形变物 58 以及 58' 的随机或是可变图案, 在外形上分别相似于图 31 以及 32 显示的, 安排在面板表面区域 52 上的错开的排; 而图 47 显示在外形上相似于图 38 显示的形变物 77, 随着形变物与光源的距离增加或是沿着面板表面区域长度及 / 或是宽度的光强度减少时形变物尺寸变大。图 45 以及 46 显示安排成群 82 地跨过面板表面的形变物 58 以及 58', 其中在每一群中至少一些形变物具有不同尺寸或是形状

特性,其集合地产生每群跨过面板表面而变化的平均尺寸或是形状特性。例如,每群之形变物的至少一些可以具有不同的深度或高度或是不同的斜面或方向,其集合地产生斜表面的平均深度或是高度特性或是平均斜面或是方向,而跨过面板表面变化。类似地,每群的至少一些形变物可以具有不同的宽度或是长度,其集合地产生跨过面板表面变化的平均宽度或是长度特性。这允许我们获得一个在机器公差以外的想要之尺寸或是形状特性,以及克服波纹以及干涉效应。

[0173] 图 48 以及 49 示意显示沿着面板表面区域 52 之长度及宽度的任何想要形状的光学形变物 85 之不同角方向。在图 48 中形变物沿着面板表面区域的长度方向安排在排 86 中,但是在每排的形变物面向光源 26,因此所有形变物都实质上与光源发射的光线成一线。在图 49 形变物 85 也类似于图 48 面向光源 26。另外,图 49 的形变物排 87 实质上与光源 26 径向对准。

[0174] 图 50 以及 51 示意显示插入模造或是铸造于光发射面板总成 BL 的光过渡区域 91 里之聚焦光源 26 发射的范例光线 90,如何根据本发明在它们在经过面板构件 92 传递时被反射,直到他们撞击在面板表面区域 52 上个别良好定义形状的光汲取形变物 50、77 为止,使得更多的光被反射或是折射出面板构件的一个侧边 93 而比另一边 94 更多。在图 50 显示范例光线 90 由形变物 50 的反射 / 折射表面 54 所反射,在一个大致相同的方向在面板构件的相同边 93 射出,而在图 51 中光线 90 显示在光线被反射 / 折射到面板构件 92 的相同边 93 外面之前,在面板构件 92 内以不同方向由形变物 77 的圆化侧壁 62 散射。这种根据本发明之良好定义形状的个别光汲取形变物图案,可以使经由面板构件的输入边缘 95 所接收之 60 到 70%或是更多的光从面板构件的相同侧边发射。

[0175] 从上述中,明显的本发明的光重新导向膜重新分布更多由背光或是其它光源发射的光,朝向一个更垂直于膜平面的方向。此外,本发明的光重新导向膜可以设计或是彼此调整以提供一个系统,在其中光重新导向膜的个别光学组件与背光的光学形变物合作,以从系统产生优化的光线输出角分布。

[0176] 良好定义形状的个别光学组件(包括光学形变物)的预定图案可以在膜、组件或是波导(此后称为光学基板)里面或是上面使用已知的生产方法形成。一个这种已知的生产方法包含于平的薄片或是平板中切割或是形成这种光学组件形状的凹穴图案,其使用研磨或是雷射切割机,以及使用平薄片或是平板中切割或是形成的光学组件在光学基板中或是上形成光学组件的相应图案。这种方法的一个缺点是切割或是形成特定型态之光学组件形状的凹穴是很难及很贵的,特别是包括那些具有至少两个表面共同形成一个背脊的形状,并且相对于后续要形成光学组件的基板的长度及宽度是比较小的。此外制作这些几何形状需要的旋转工具十分昂贵并且难做,并且因为破损等等而有相对短的使用寿命,其进一步增加制造具有这些几何形状之凹穴的成本。

[0177] 根据本发明透过使用工具切割或是形成这种光学组件的图案,制作具有这些几何形状之凹穴的困难及成本可以实质上降低,其中光学组件的形状为在基板中的凹穴,在切割或是形成期间工具或是基板没有旋转。

[0178] 图 52 以及 53 显示一个这样的工具 100,以分别在基板 103 内切割或是形成此种凹穴 101 以及 102,工具不与工具的切割或是形成路径(切割运动)垂直。工具 100 以及基板 103 之一或是两者在切割运动期间可以以线性或是非线性的穿越路径来移动。在图 52 的状

况下,切割运动 104 与工具的轴垂直,在图 53 的状况下,切割运动 105 平行于工具轴。也如在图 52(以及在图 54)中,工具尖端 106(可以是钻石尖端或是由一些其它适合切割或是形成的材料做成)具有至少一个切割或是形成边缘 107,其平行于工具穿越路径(在图 54 的虚线 108 显示的),以便如 52 图(以及在图 55a)所示的切割/形成凹穴 101,其具有至少一个平面 109 以及至少一个曲面 110,其共同形成一个背脊 111,并且相对于后续要形成光学组件的光学基板的长度及宽度是比较小的。另一个方面,在图 53 中,工具 100 提供不同形状尖端 115,其造形以形成具有至少两曲面 116、117 的凹穴 102,两曲面共同形成一个背脊 118,其可以如图 55b 中所示彼此对称或是如图 55c 中所示的彼此不对称,取决于工具尖端在工具切割运动 105 平面的任意一边是否具有对称轮廓。

[0179] 在每个切割或是形成过程之前,放置基板 103 或是工具 100 或是两者,以产生每个凹穴的特定位置。例如,基板或是工具(或是两者)可以定位,使得至少一些凹穴的至少一些背脊大致地朝着相同的方向,以生产具有大致地朝着相同方向的背脊 119 的光学组件,如在图 5、8-11、31、32、45-47 以及 50 里显示的。而且基板或是工具可以定位,使得至少一些凹穴与其它凹穴重叠、相交或是连锁,使得在该处生产的相应形状光学组件也如在图 5、6-11 以及 13 里显示的与其它光学组件重叠、相交或是连锁。甚且,光学组件可以覆盖光学基板之至少一表面的至少 90%。

[0180] 使用根据本发明制造之基板的光学基板可以具有一个光入口表面以及一个光出口表面,其中在至少一个表面上形成的至少一些光学组件具有背脊角度 RA(参阅图 2),背脊角度在 60 度及 80 度之间或是在 85 以及 95 度之间。

[0181] 在切割或是形成期间在基板中切割或是形成的凹穴也可以在尺寸、形状、角度、旋转、方向、深度、高度、类型以及/或是位置中变化,以在光学基板内或是上面制造相应变化的光学组件。类似地,至少一些凹穴可以在基板内随机切割或是形成,以在光学基板中或是上面产生至少一些也是随机变化的光学组件。

[0182] 为了产生至少一些凹穴的不同方向(以产生例如具有不同方向之光学组件的光学基板,如图 13、16、17-20、48 以及 49 显示的),在切割或是形成这些凹穴之前,基板或是工具被旋转。不过,在至少一些光学组件也具有如这些图中所示相同方向的情况,形成光学组件的凹穴可以接连地切割或是形成,使得基板或是工具只需要于切割或是形成至少一些凹穴之间才要定位。

[0183] 在图 57 以及 58 里,工具 100 的切割运动 120 是在一个与基板 103 垂直的平面里。此外在图 57 的切割运动与工具轴平行(因为工具轴与基板垂直),而在图 58 切割运动对工具轴有一个角度(因为工具轴在相对于基板的一个角)。

[0184] 在图 57 工具 100 具有切割或是形成尖端 121,其对于工具轴是非对称的,以在基板中产生非对称凹穴 102,其在凹穴的一侧上具有至少一个曲面 117,该曲面大于至少一个在凹穴另一边的另外曲面 116,类似于图 55c 显示的凹穴。

[0185] 在图 58 工具尖端 122 对于工具轴是对称的。但是,因为工具轴对基板有一个角度,并且切割运动 120 在一个与基板垂直的平面里,图 58 的工具尖端也产生具有至少两曲面 116 以及 117 的非对称凹穴,其中一个曲面比另一个大。

[0186] 图 59 显示一个类似于在图 57 显示的工具 100,除了工具的尖端 123 对工具轴是对称的。此外图 59 显示工具 100 可以固定,并且在切割或是形成期间,基板 103 可以在平

行于工具轴的方向以及工具穿越路径的方向上运动。类似的,在每个切割或是形成过程之前,基板可以设定位置以对每个凹穴 102 产生特定位置,并且也可以旋转基板,以在切割或是形成至少一些凹穴之前产生不同方向的至少一些凹穴。

[0187] 图 60 显示一个不与基板 103 垂直的工具 100。但是,切割运动 125 与基板垂直。此外在图 60 工具尖端 126 对工具轴不对称。但是,切割运动 125 的平面与工具尖端交叉,因此如在示意图 56b 显示的,工具尖端 126 对称于切割运动,以制造如在图 55b 显示之具有对称形状的凹穴 102。

[0188] 图 61a-c 显示不同的非线性工具穿越路径 130、131 以及 132 以制造不同的凹穴几何;而图 62a-c 显示不同的线性工具穿越路径 133、134 以及 135 以制造不同的凹穴几何,其可以增加线段的数量,以在工具运动经过这种穿越路径期间粗略相等于各种非线性工具路径。例如,在图 62a 以及 b 的线性工具穿越路径 133 以及 134 可以大概等于图 61a 以及 b 显示的非线性工具穿越路径 130 以及 131。另外,图 62c 显示单调地前进进入基板然后当切割或是形成完成时拉出的工具路径 135。此外,工具可以经过不同的工具穿越路径来运动,以形成至少一些在外形上具有弯曲、分段或是混合之背脊的凹穴。类似地,工具可以经过不同的穿越路径来运动,以至少二个不规则造形曲线 141 以及 142 以及至少一个浪状背脊 143 来形成至少一些凹穴 140,例如在图 55d 里显示的。

[0189] 切割或是形成凹穴的基板的不同表面也可以如图 52-54 以及 57-60 中所示的是实质上平的。替代地,切割或是形成凹穴的基板 103 的不同表面也可以如图 63 中所示的是弯曲的(包括圆锥形)或是如图 64 中所示的圆柱形。图 63 也显示弯曲的基板 103 以一个弧形运动,图 64 显示工具 100 在切割运动期间在工具穿越路径运动。此外在图 64 工具以及圆柱形基板两者可以设定位置,以在每个切割或是形成过程之前在基板产生每个凹穴的特定位置,并且工具可以旋转,以在切割或是形成至少一些凹穴之前产生至少一些凹穴有不同的方向。不过,应理解工具或是基板或是两者可以在切割或是形成期间之中以及/或是之前加以移动。此外凹穴可以直接在圆柱形基板的表面切割或是形成,或是在可以从圆柱体移除的套筒里或是部分套筒的表面做切割或是形成。

[0190] 在光学组件形状之凹穴的要求图案数量在基板中切割或是形成之后,包含要求的光学组件形状凹穴之图案的基板或是其沉积或是镜像复制或是倒转复制,便可以作为制造工具或是制造生产工具的母版。生产工具可以用来产生光学组件的相应图案在基板之中或是上面,其系经由模造、热形成、热压印、浮凸压印、挤压或是辐射固化等等制造。例如,图 65 显示放置在注射模具 151 中的工具 150 以在光学基板中或是上模造出光学组件;图 66 显示在光学基板上或是内形成光学组件,其系经由在光学基板 152 上施加热以及加压朝向工具 150 的光学组件形状凹穴;以及图 67 显示可流动光学基板材料 153 施加在工具 150 中的光学组件形状之凹穴上面,并且在从工具中移除固化或是凝固的光学基板材料之前,使可流动光学基板材料固化或是凝固,而在光学基板上或是内形成光学组件。可流动光学基板材料可以例如是自固化材料或是紫外线或是其它辐射固化的材料。

[0191] 在凹穴在一个圆柱形基板中形成的情况,可以使用圆柱体本身作为生产工具,以在一卷光学基板上透过浮凸压印或是挤压处理等等形成光学组件的相应图案。

[0192] 虽然本发明已经以相关于特定实施例的方式显示及描述,很显然地,等效的改变以及修改对那些熟悉习知技术的人在阅读以及理解本说明书后将会发生。尤其是,针对于

以上述的组件执行的各种功能,用来描述这种组件的术语(包括任何参考的“机构”)除非另外指出,是意图对应于任何零部件,其执行所述零部件的特定功能(也就是功能上相等),即使不是结构上相等于执行在此说明的本发明范例实施例功能所揭露的零部件。此外,虽然本发明的特定特征已经以一个实施例揭露,这种特征可以与其它实施例的一个或更多其它特征相结合,而它们对于任何给定或是特别的应用所要求以及具优点的。

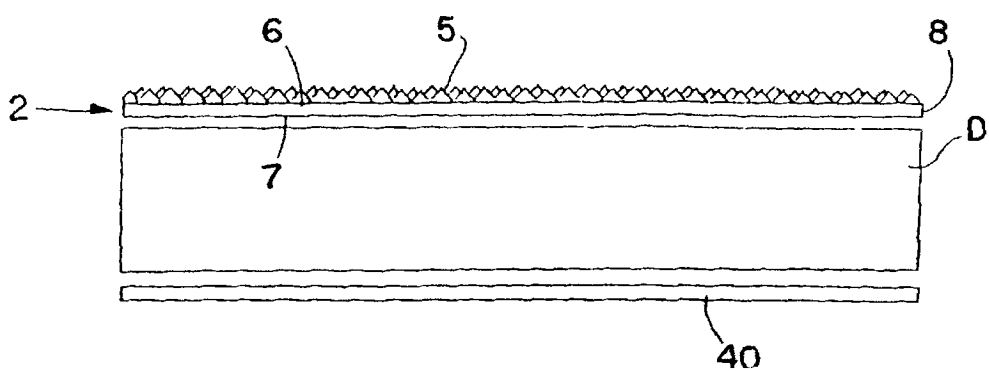


图 3

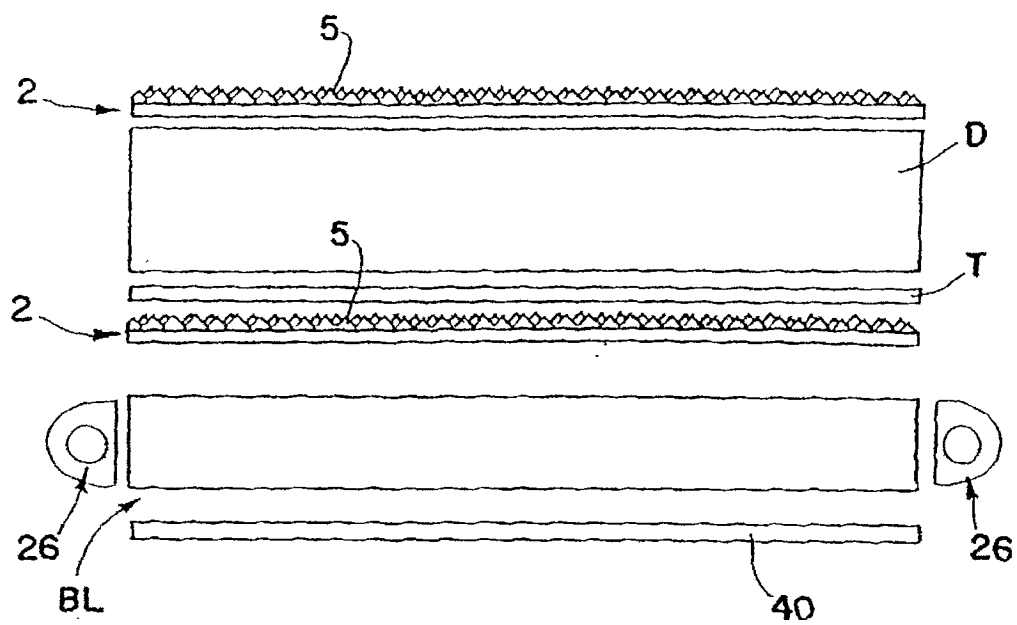


图 4

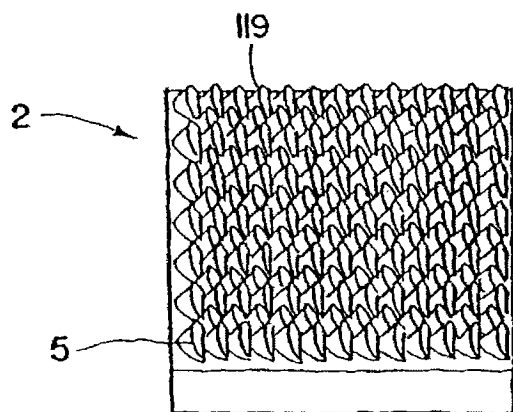


图 5

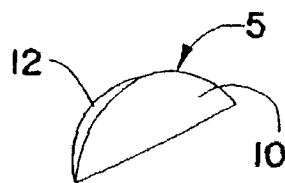


图 5a

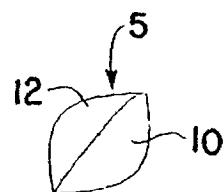


图 5b

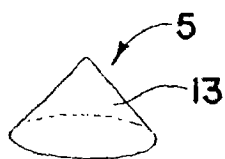


图 5c

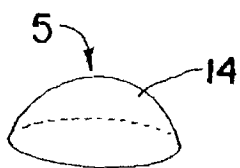


图 5d

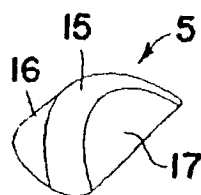


图 5e

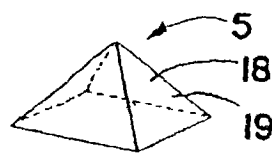


图 5f

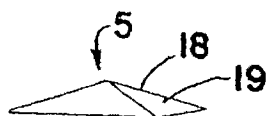


图 5g

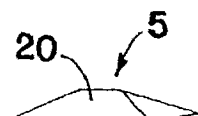


图 5h

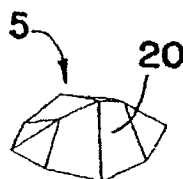


图 5i

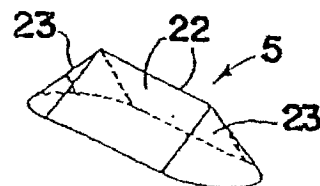


图 5j

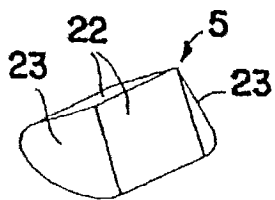


图 5k

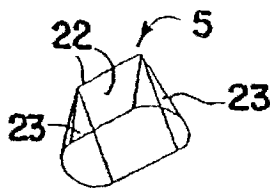


图 5l

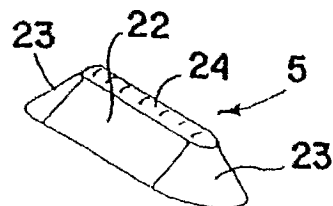


图 5m

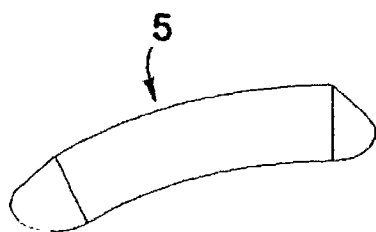
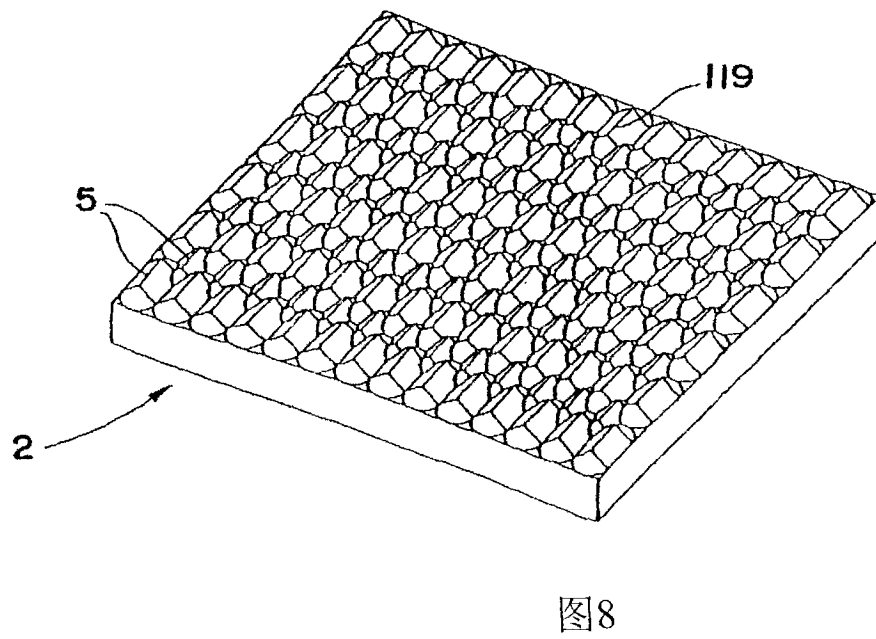
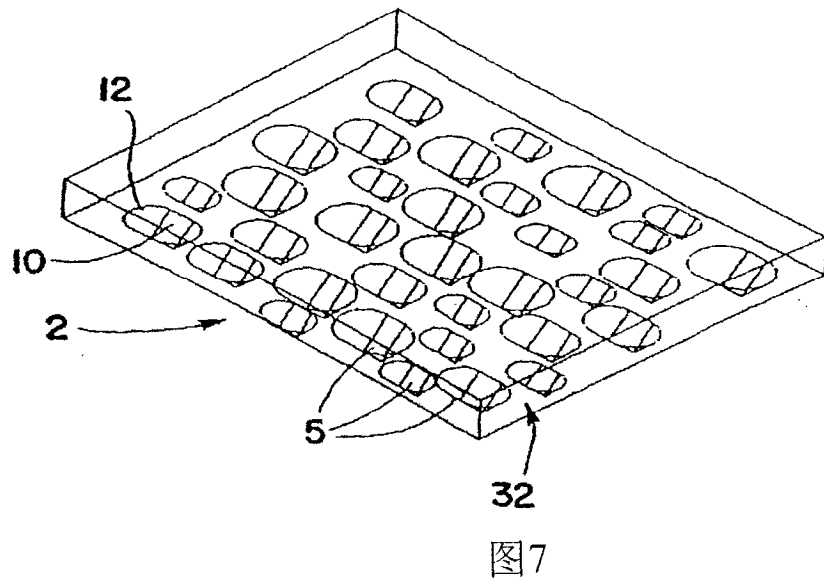
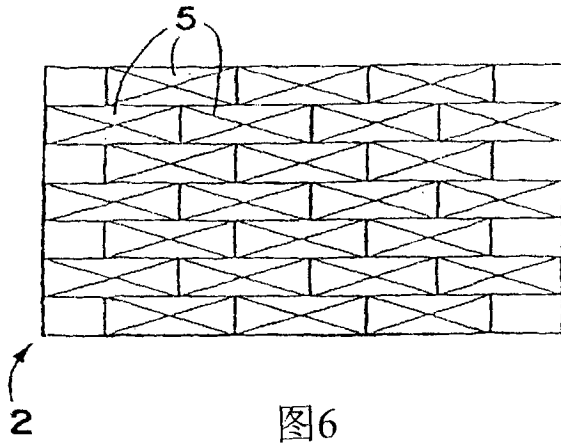


图 5n



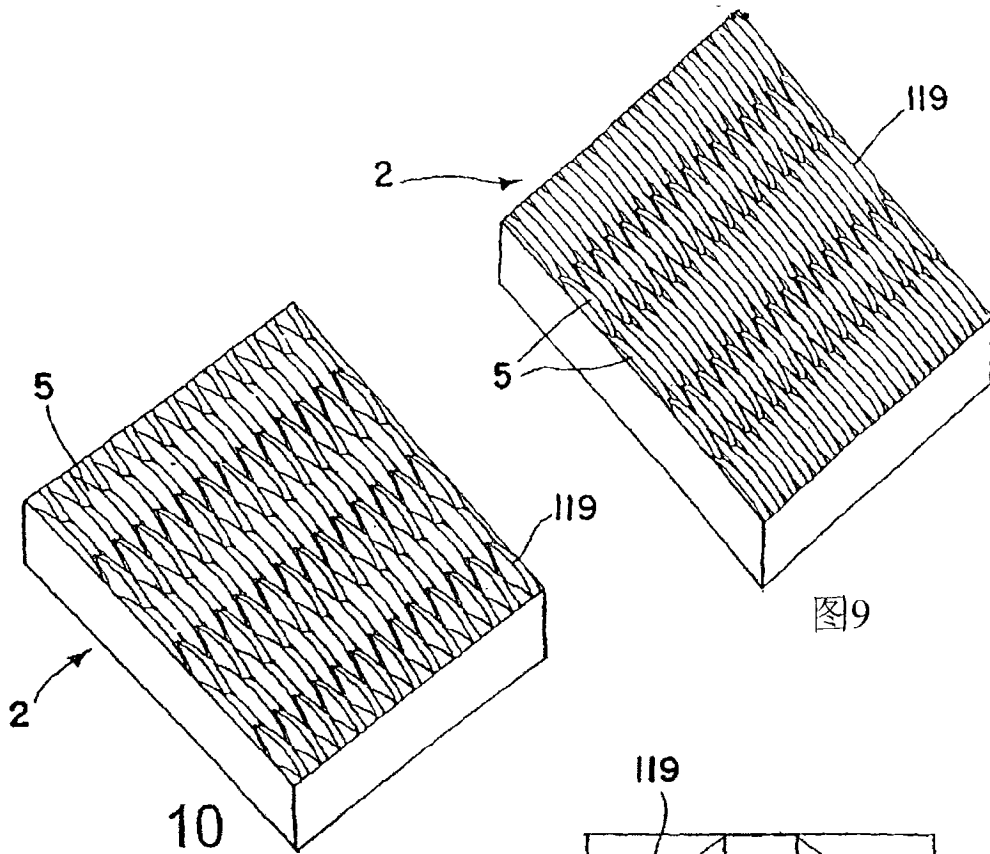


图10

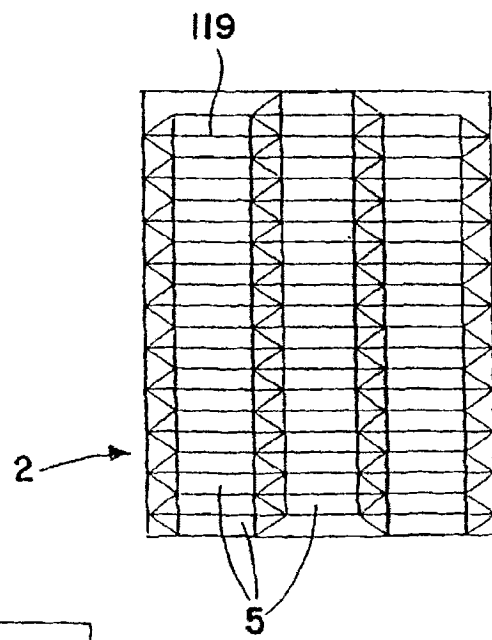


图11

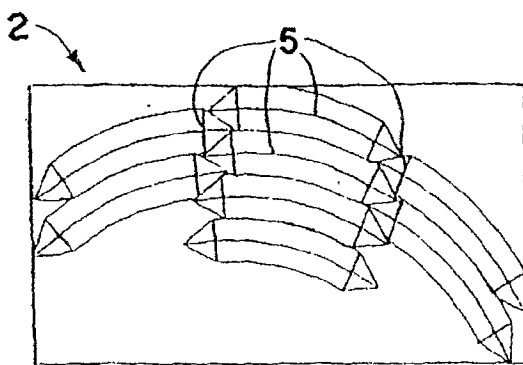


图12

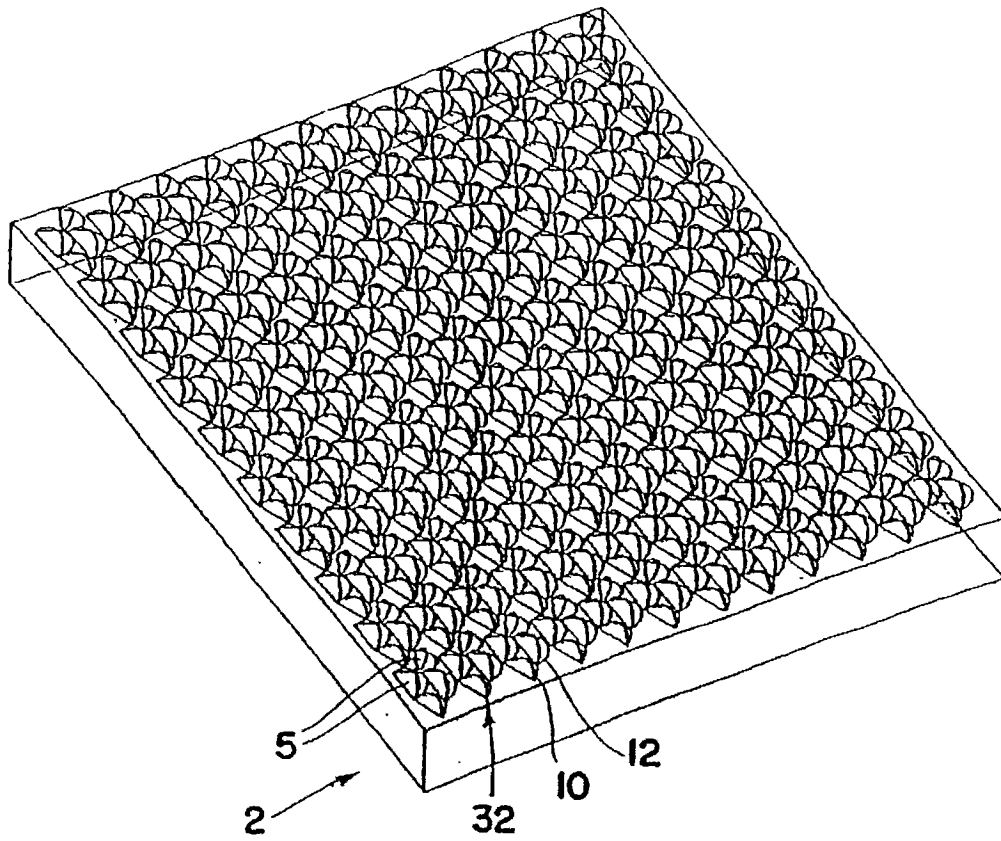


图 13

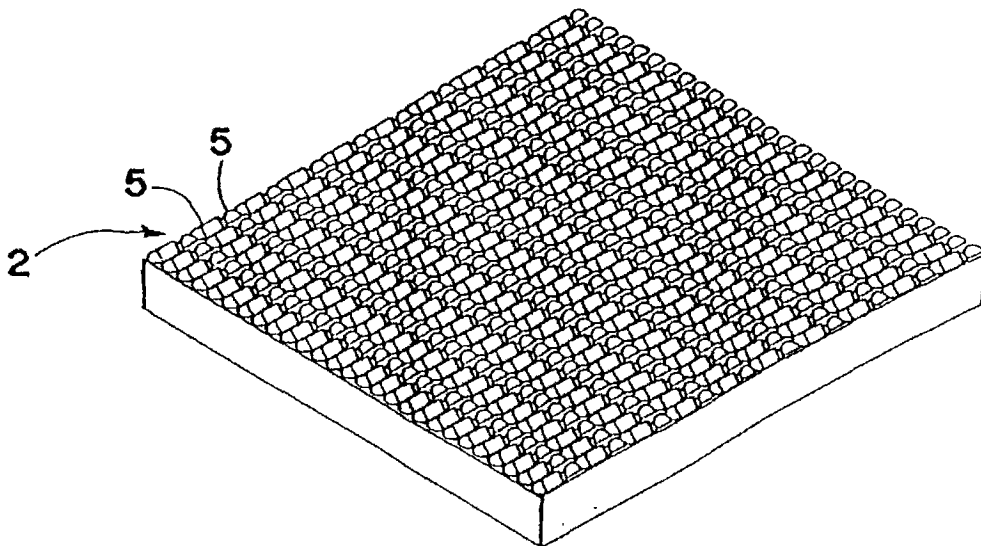


图 14

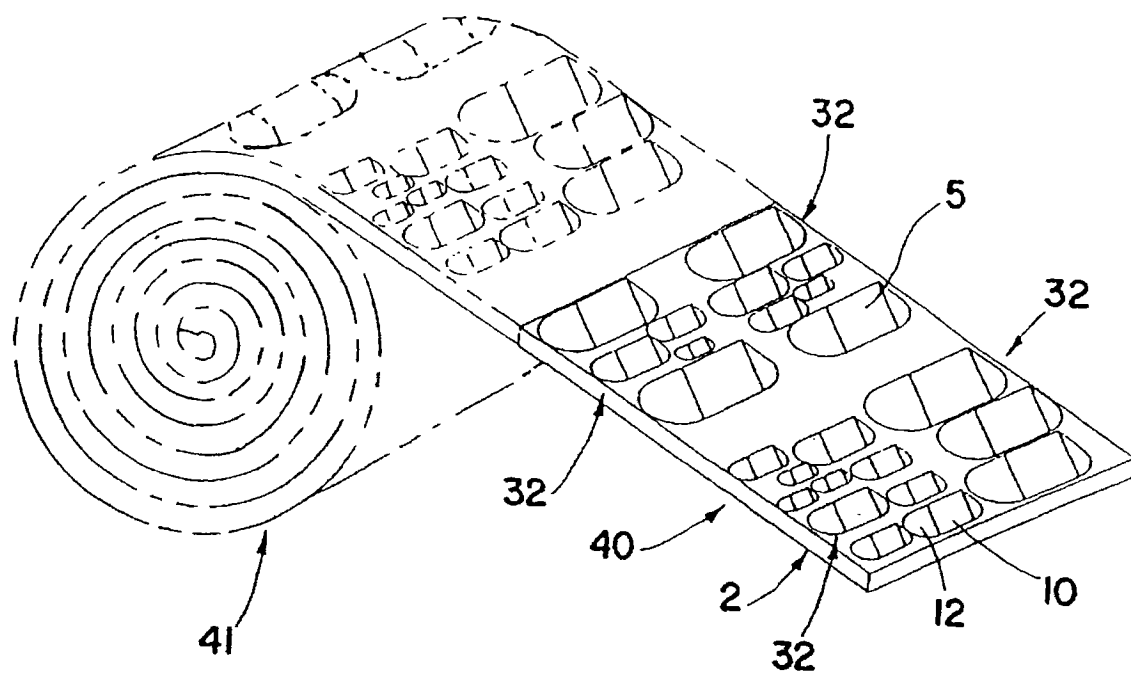


图 15

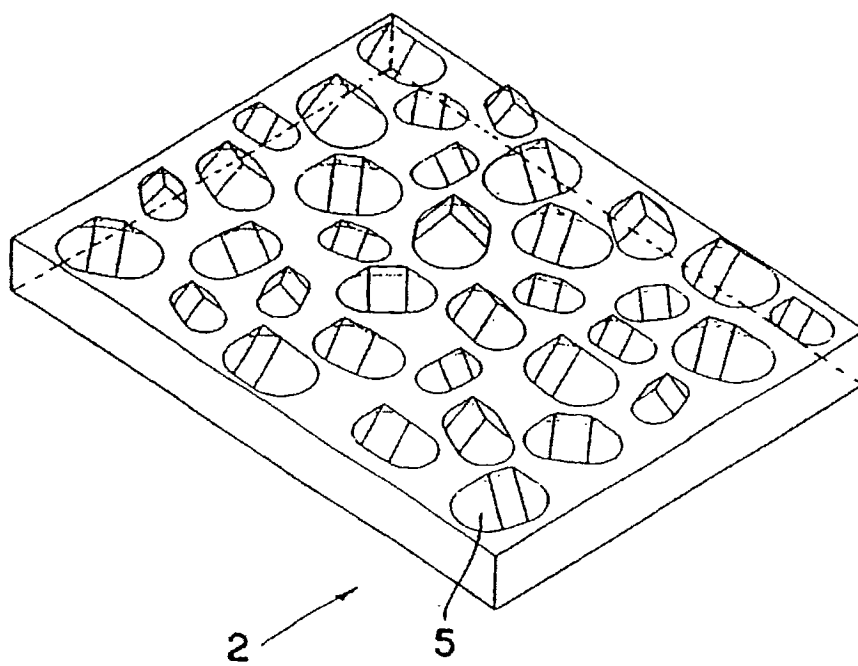


图 16

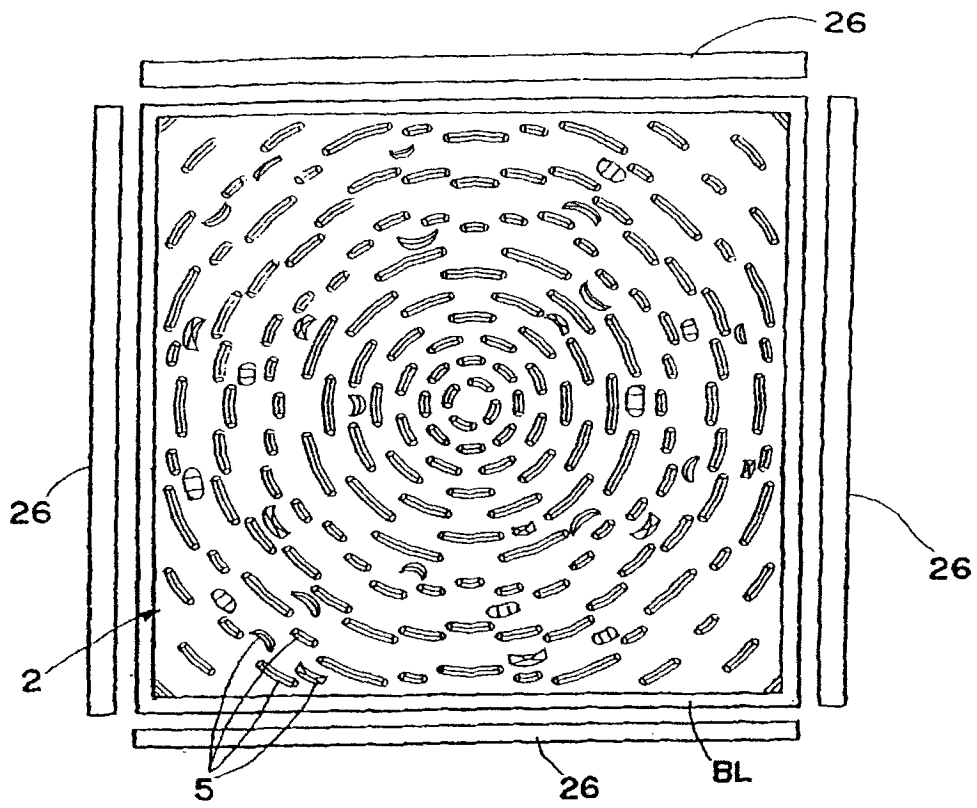


图 17

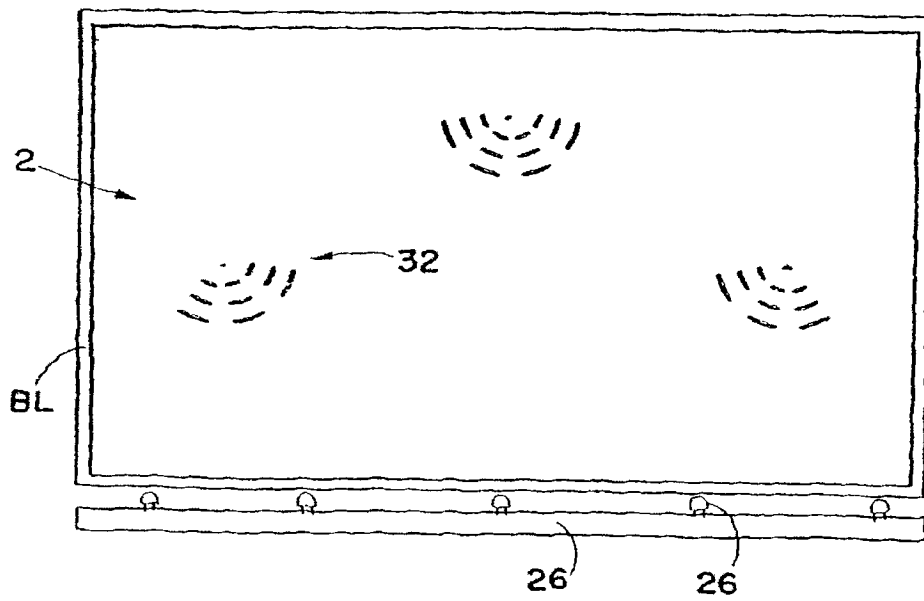


图 18

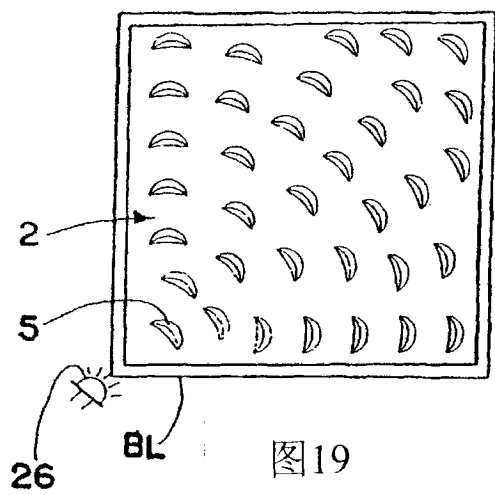


图19

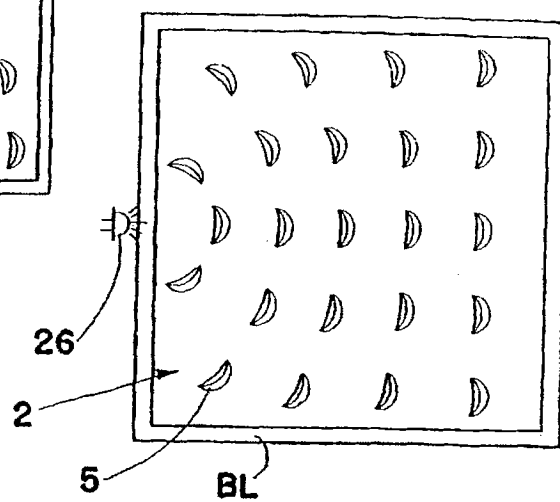


图20

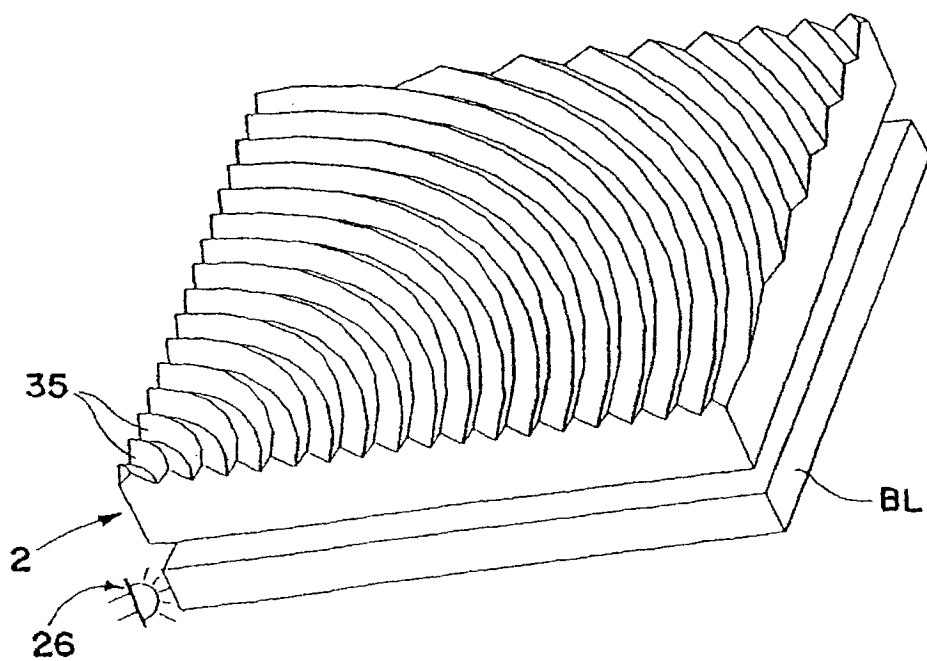


图21

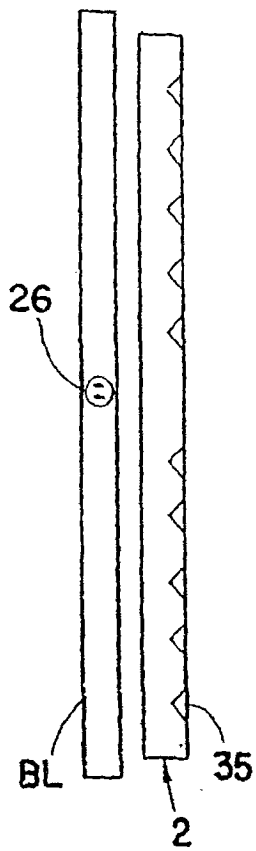


图23

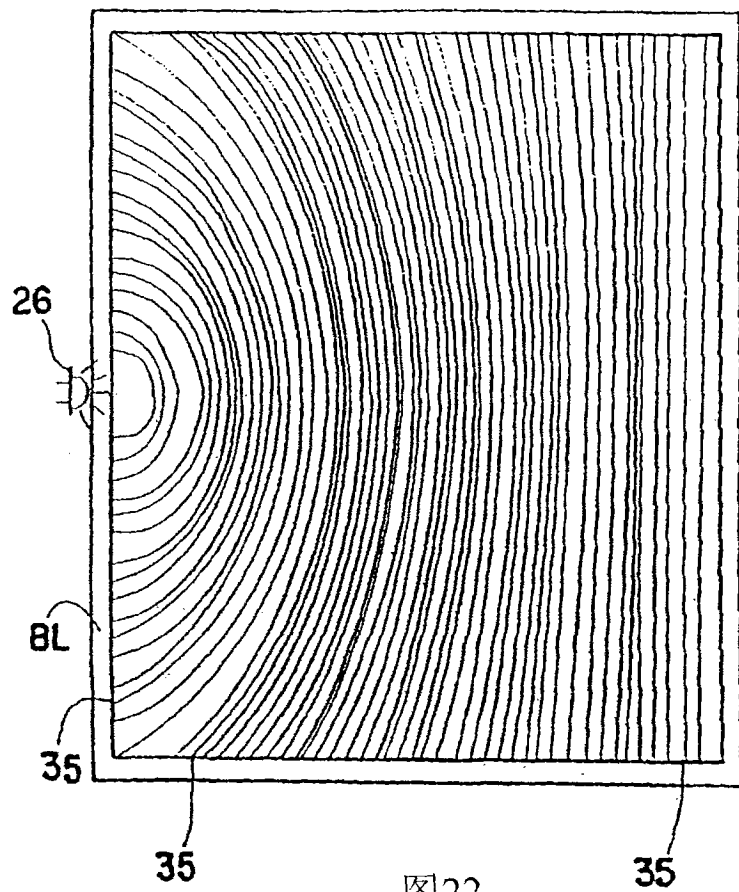


图22

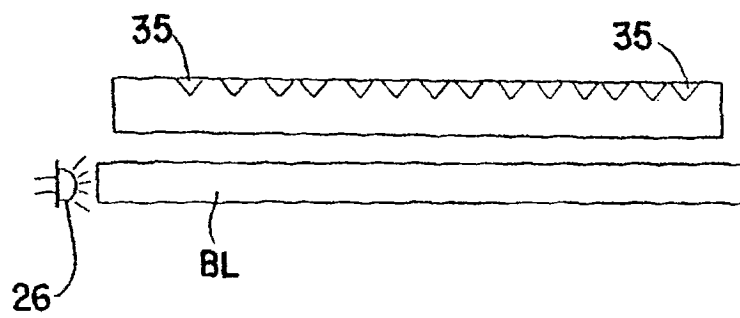


图24

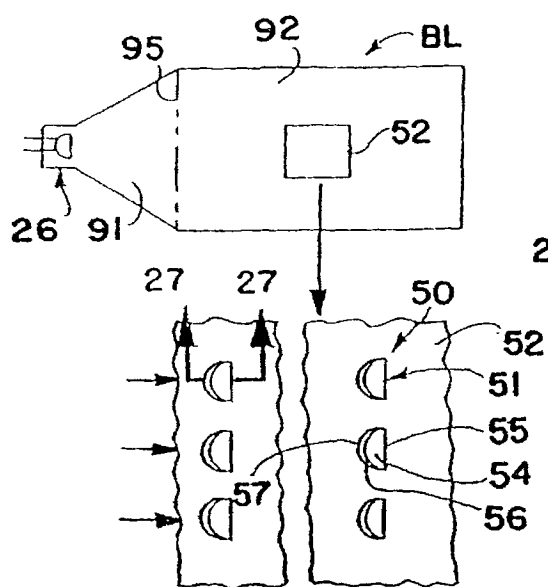


图25

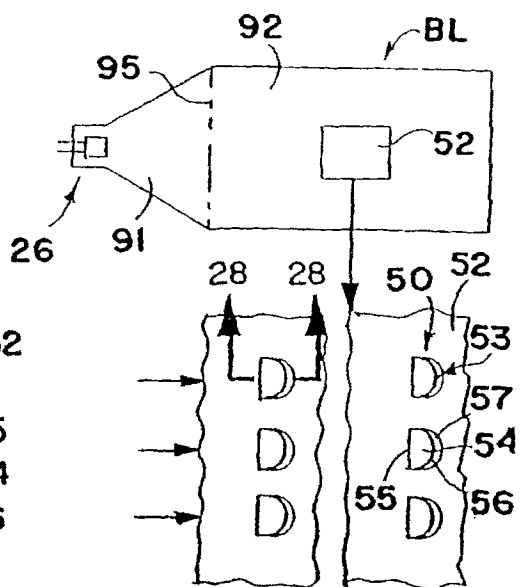


图26

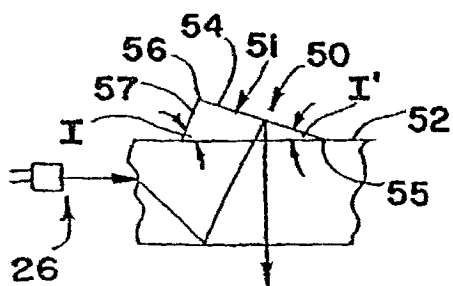


图27

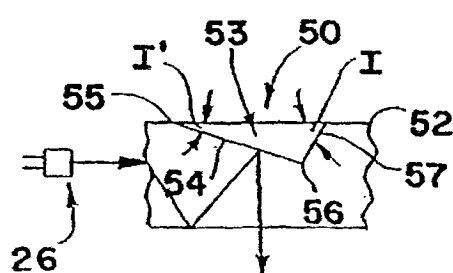


图28

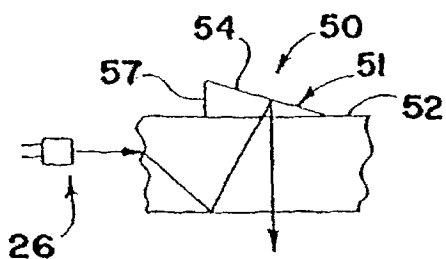


图29

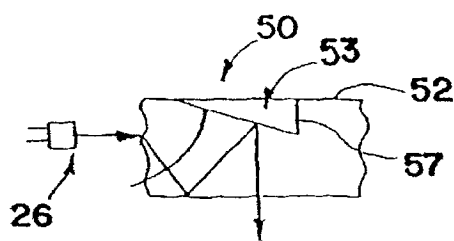


图30

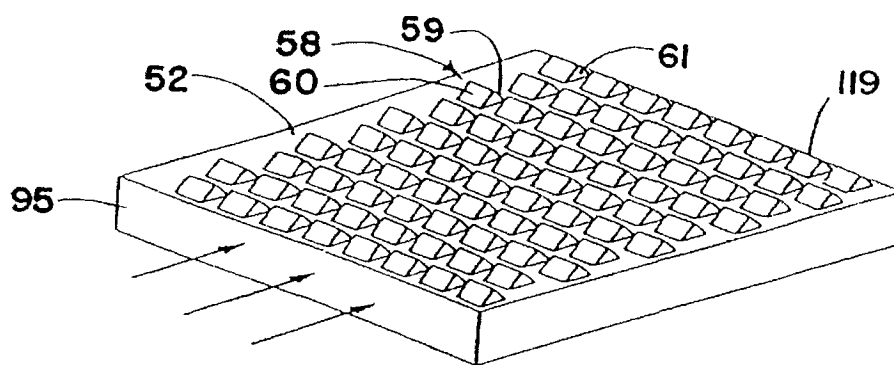


图 31

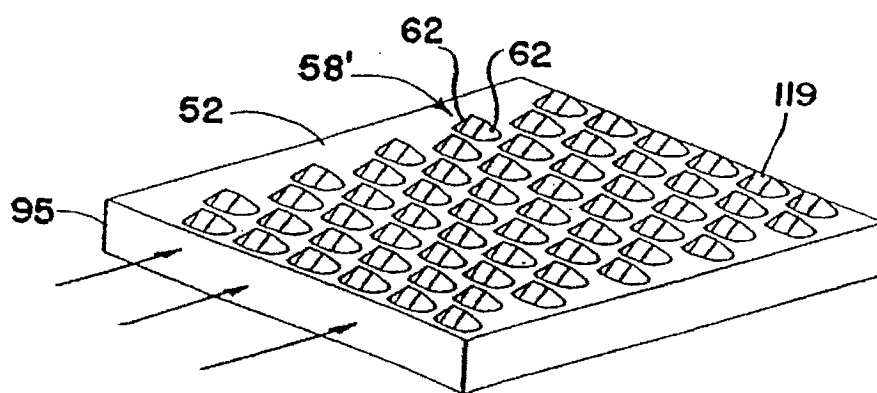


图 32

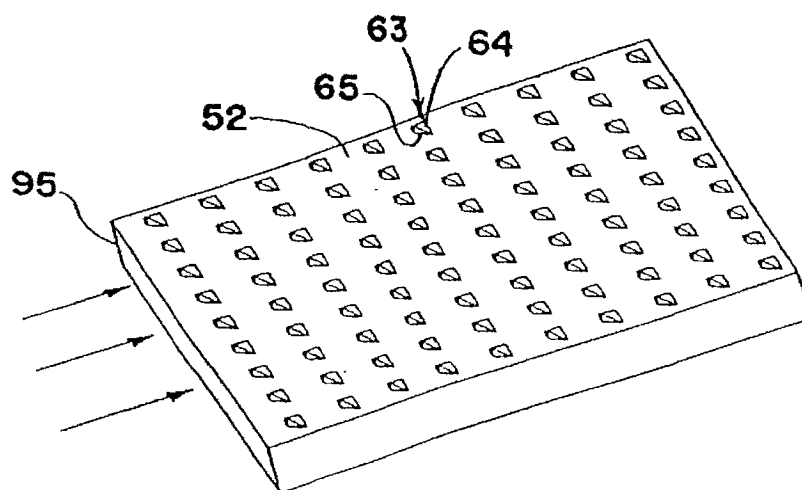


图 33

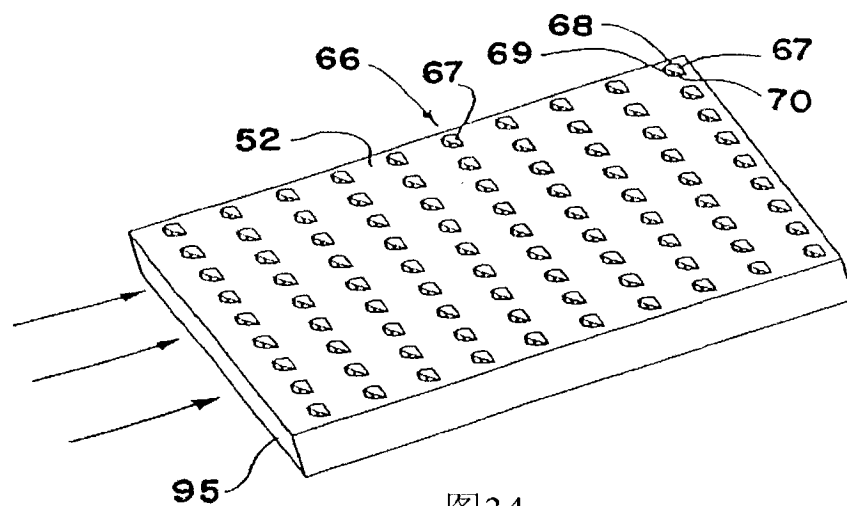


图34

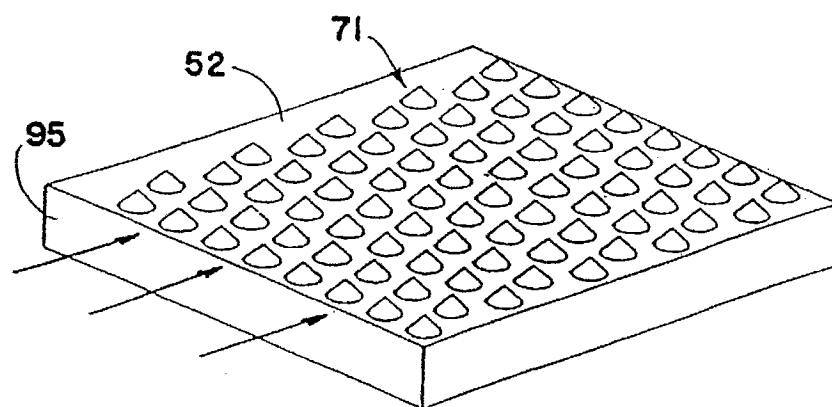


图35

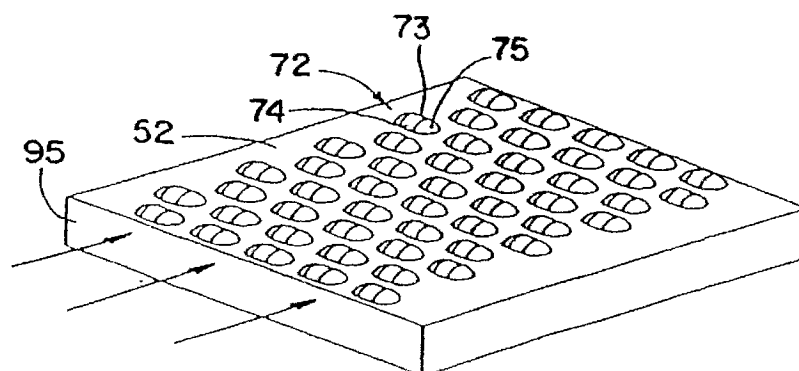


图36

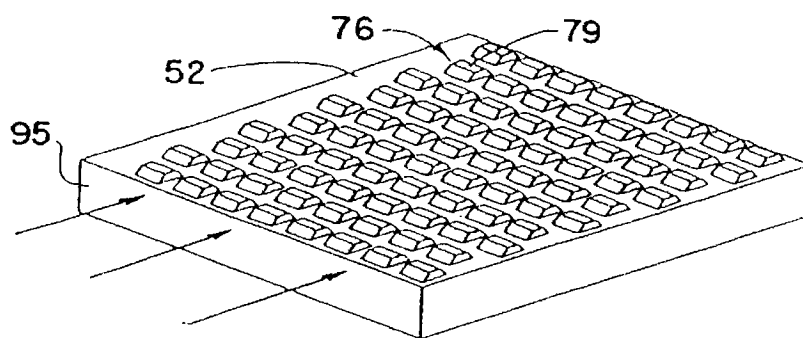


图37

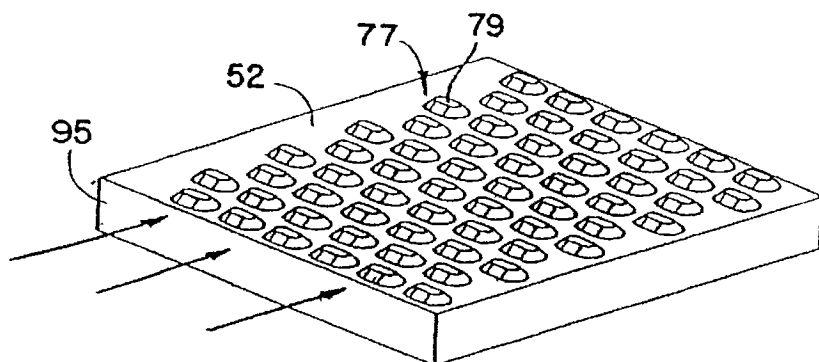


图38

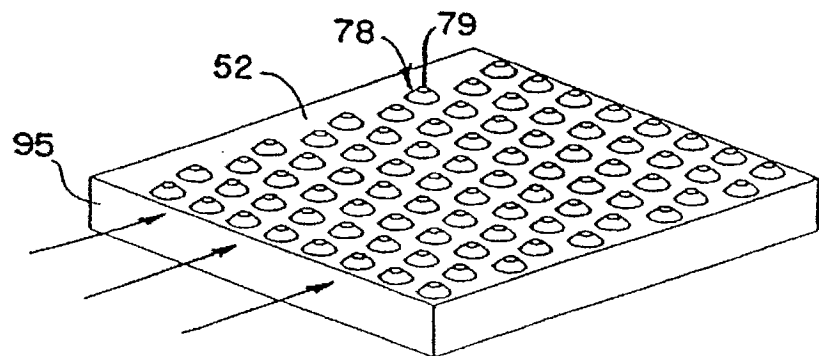


图39

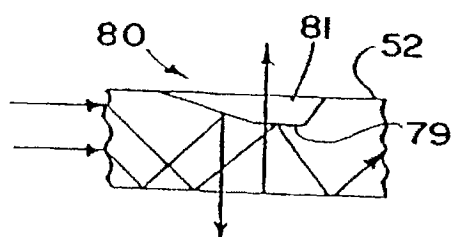


图40

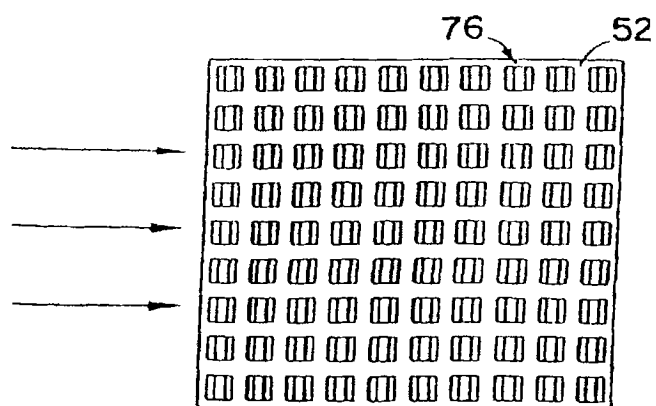


图 41

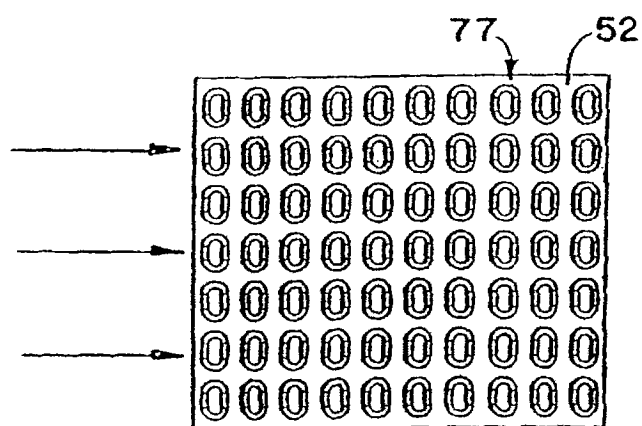


图 42

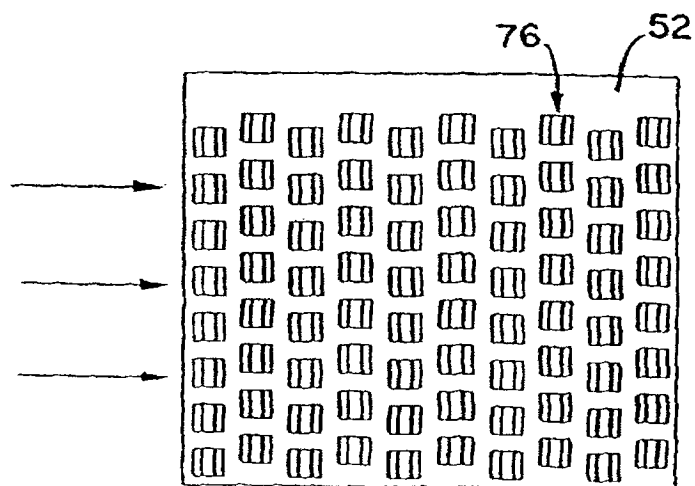
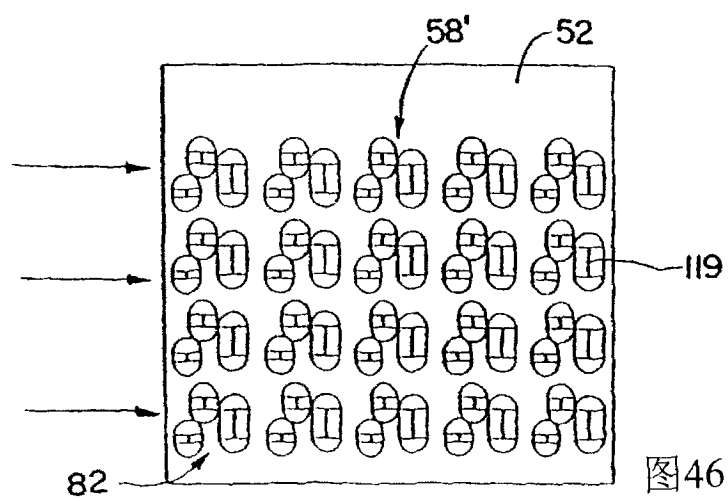
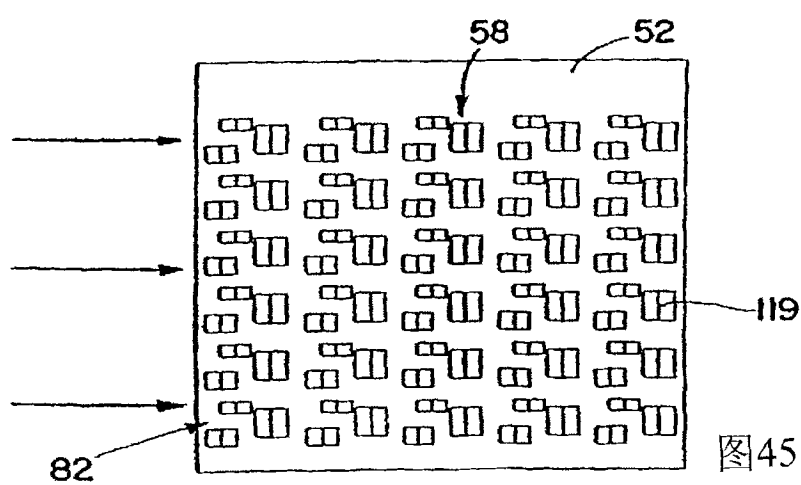
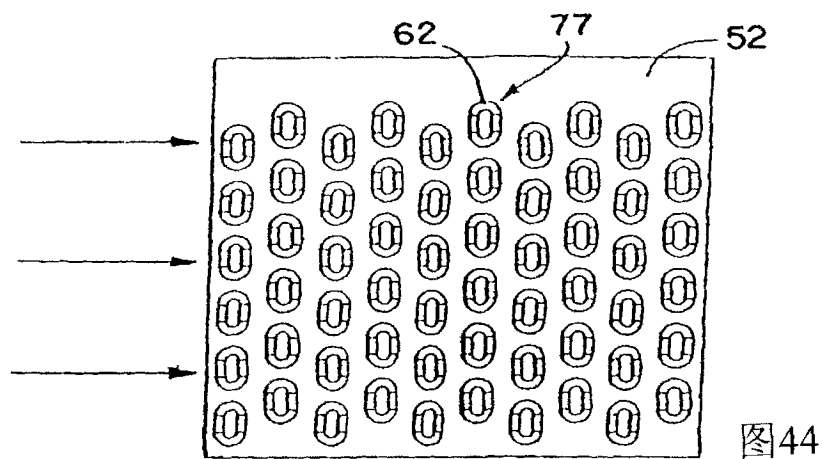


图 43



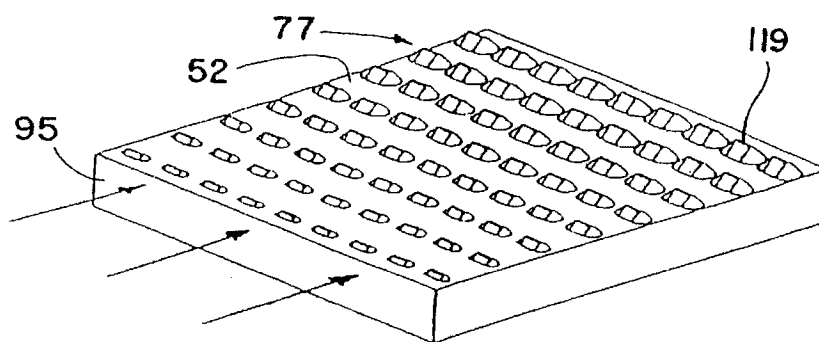


图47

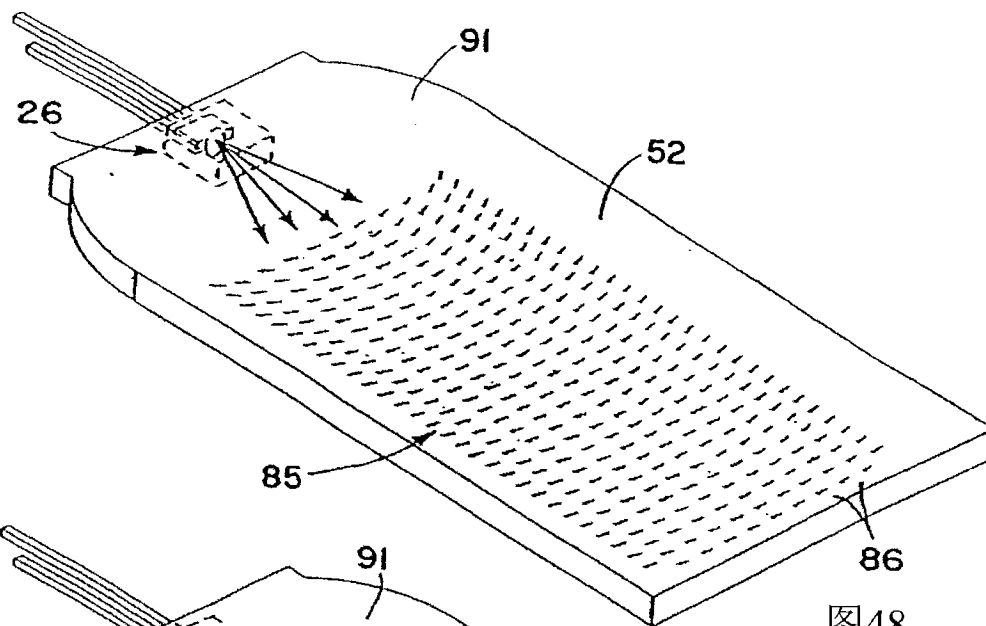


图48

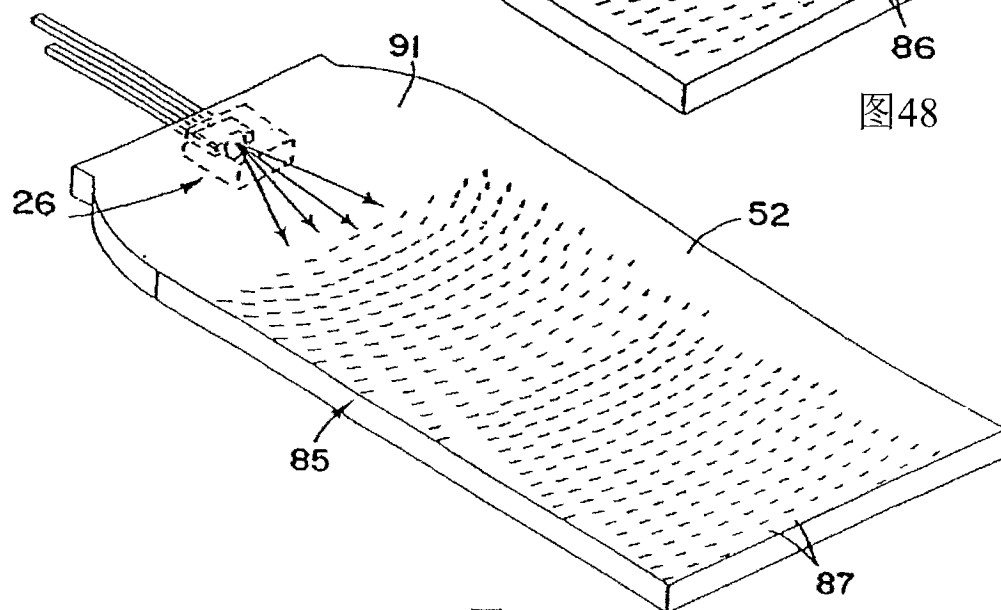


图49

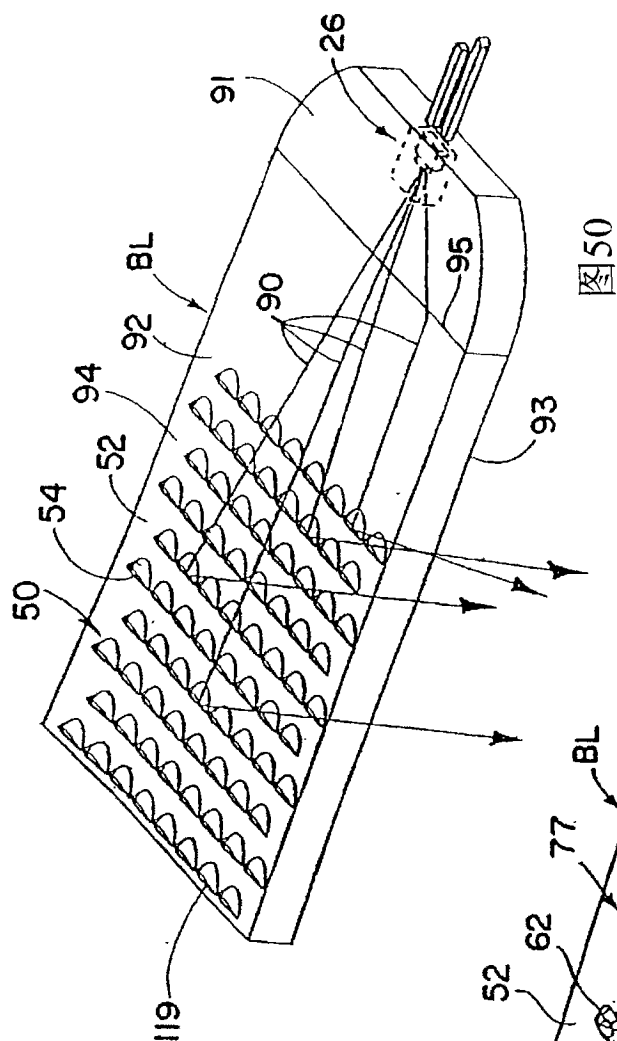


图 50

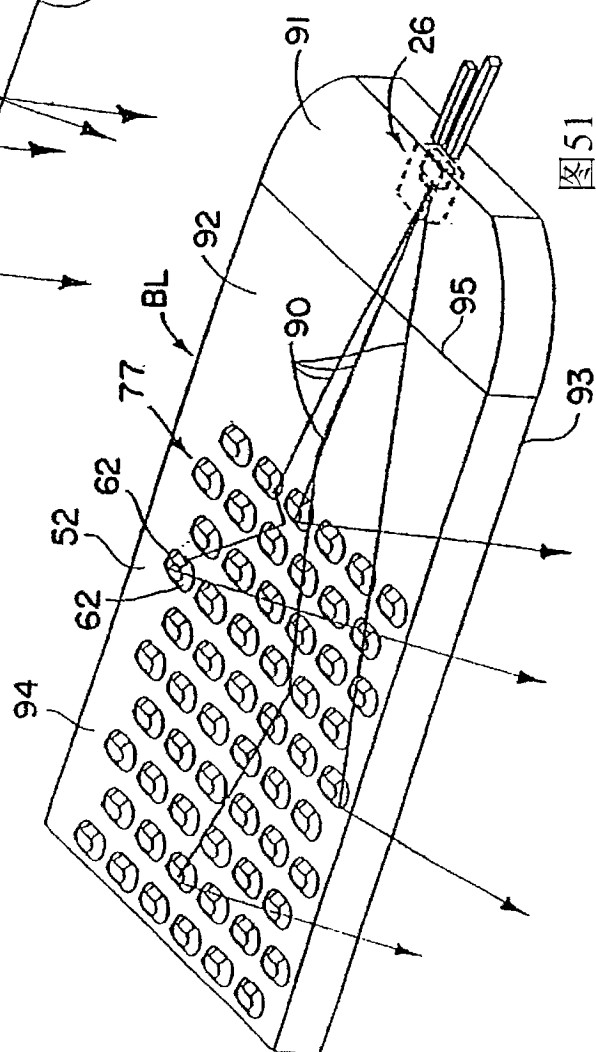


图 51

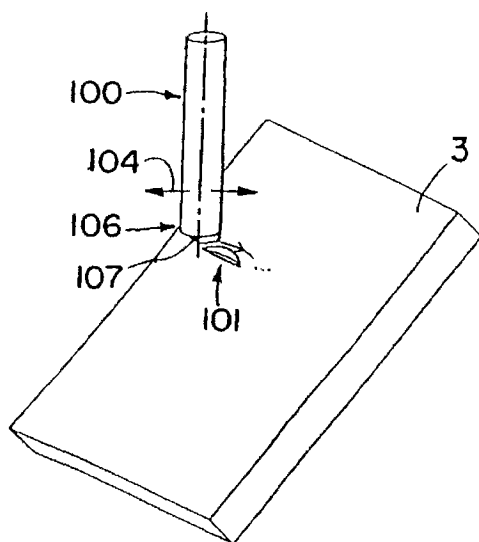


图52

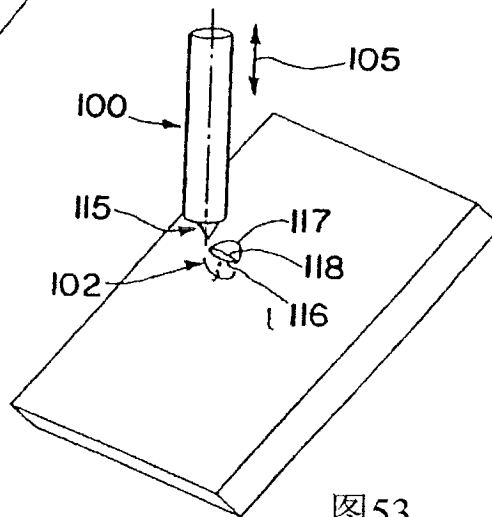


图53

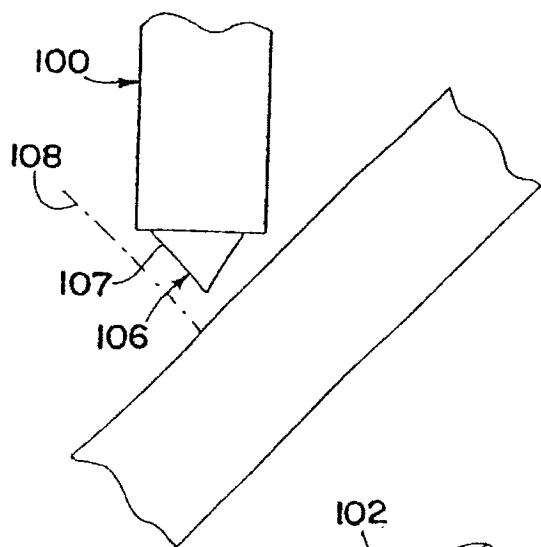


图54

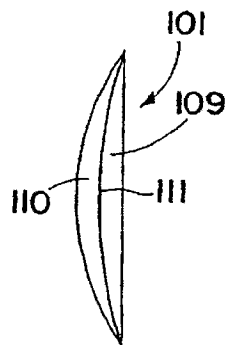


图55a

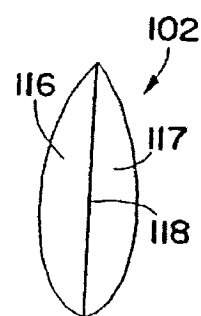


图55b

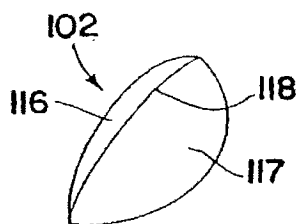


图55c

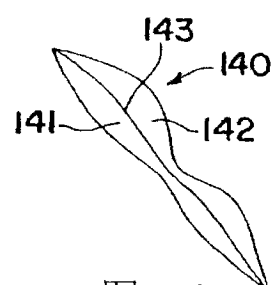


图55d

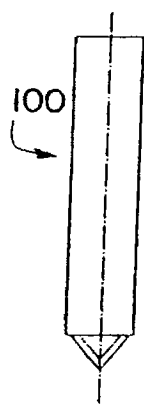


图56a

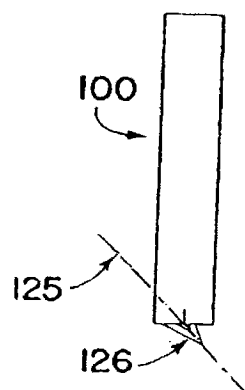


图56b

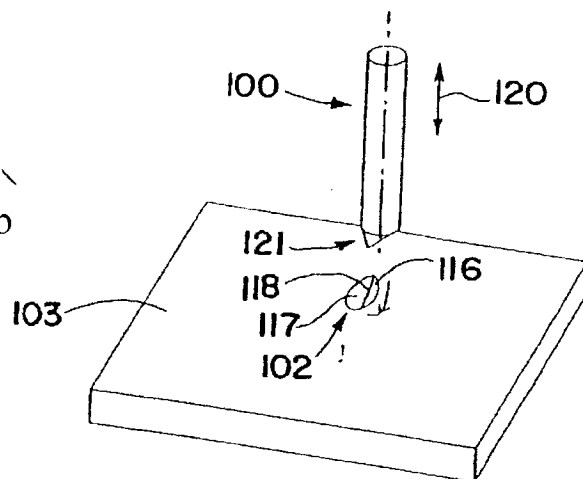


图57

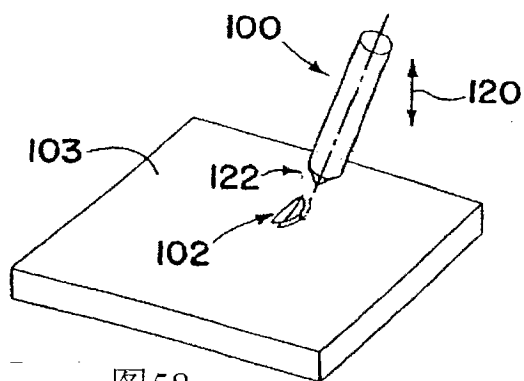


图58

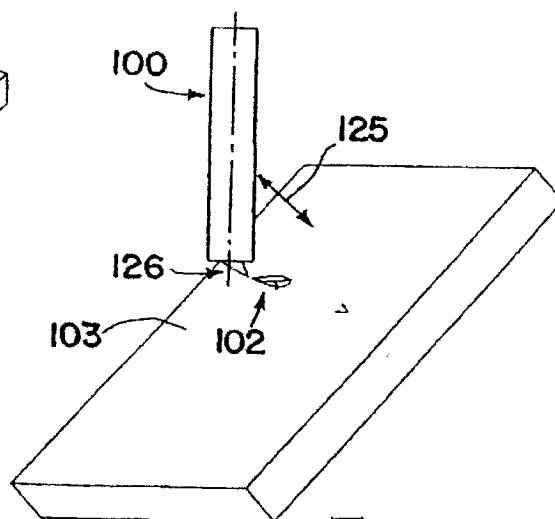


图60

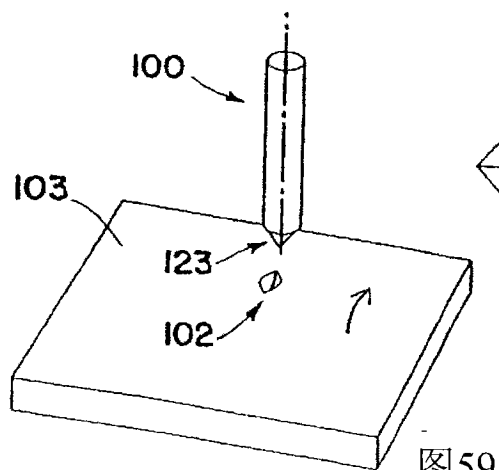


图59

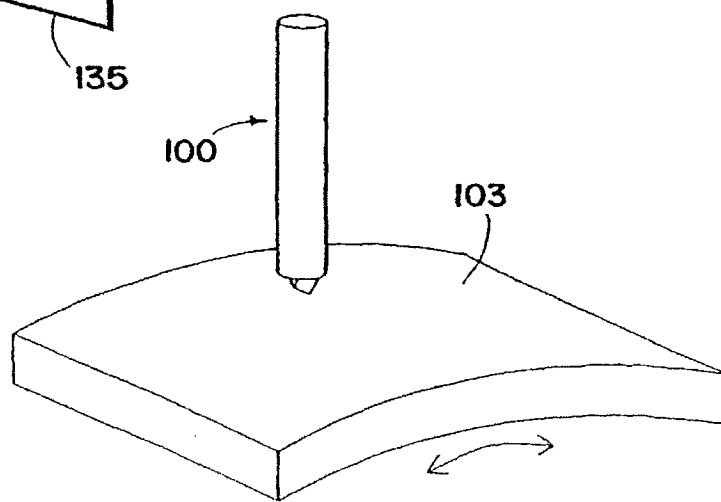
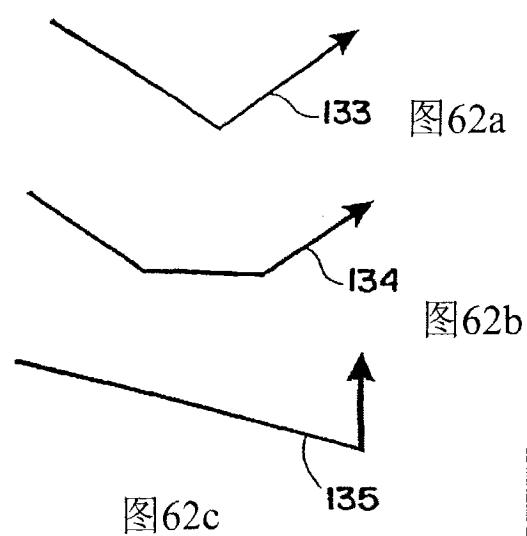
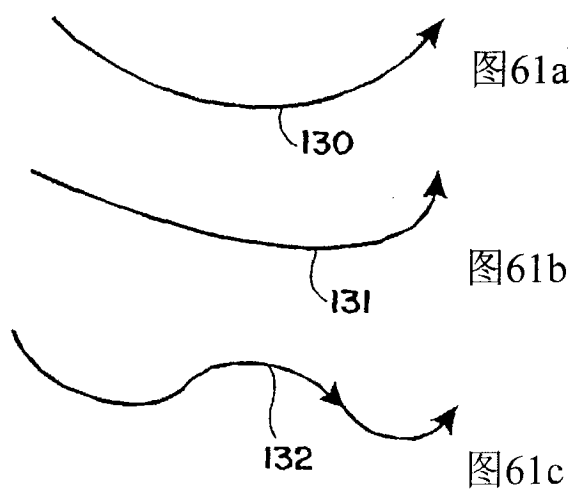


图63

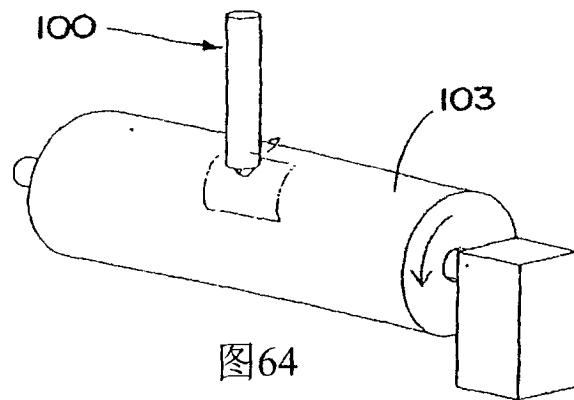


图64

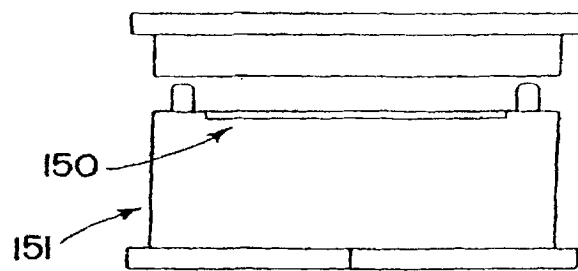


图65

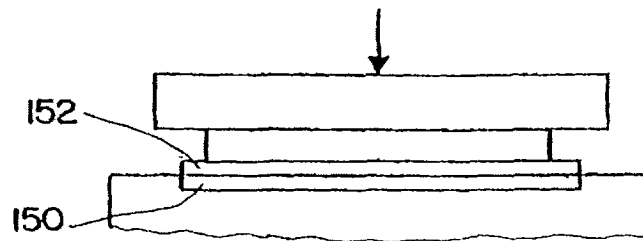


图66

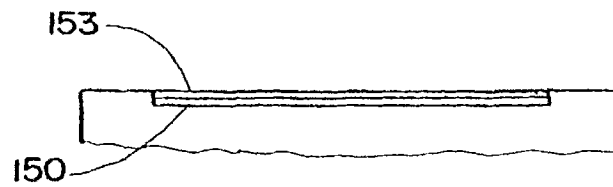


图67