



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101454693 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 200780019449. 0

(22) 申请日 2007. 05. 14

(30) 优先权数据

11/421, 342 2006. 05. 31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 11. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/068891 2007. 05. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02007/143341 EN 2007. 12. 13

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 托德·M·约翰逊 当麻哲哉

帕特里克·H·马鲁申

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾红霞 彭会

(51) Int. Cl.

G02B 5/02 (2006. 01)

G02B 5/04 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5771328 A, 1998. 06. 23, 说明书第 3 栏第 59 行至第 5 栏第 23 行、附图 3, 4.

US 2005/0094295 A1, 2005. 05. 05, 全文.

US 6854855 B2, 2005. 02. 15, 说明书第 6 栏第 22 行至第 28 行、附图 2, 13A-13D.

CN 1434928 A, 2003. 08. 06, 全文.

US 2002/0044351 A1, 2002. 04. 18, 全文.

US 2004/0239822 A1, 2004. 12. 02, 全文.

审查员 李哲

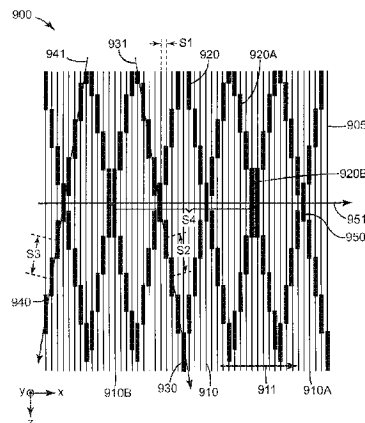
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 13 页

(54) 发明名称

导光薄膜

(57) 摘要

本发明公开了一种导光薄膜以及包括该导光薄膜的光学系统。导光薄膜包括第一主表面和微结构化的第二主表面。所述微结构化的第二主表面具有至少两种周期性微结构化图案。所述第一周期性微结构化图案沿第一方向布置。所述第二周期性微结构化图案沿与所述第一方向不同的第二方向布置。



1. 一种导光薄膜,包括:

第一主表面;以及

微结构化的第二主表面,其具有至少两种叠加的周期性微结构化图案,所述至少两种叠加的周期性微结构化图案中的第一种周期性微结构化图案以第一周期沿第一方向布置,所述至少两种叠加的周期性微结构化图案中的第二种周期性微结构化图案以第二周期沿第二方向布置,所述第二方向与所述第一方向不同,所述微结构化的第二主表面还包括沿第三方向延伸的多个线性棱镜,所述第三方向与所述第一方向和所述第二方向不同。

2. 根据权利要求1所述的导光薄膜,其中在所述第一周期性微结构化图案和第二周期性微结构化图案中,每一种微结构都具有峰和从该峰到位于所述第一主表面和第二主表面之间的公共基准面测得的峰高,并且所述第一周期性微结构化图案中的至少一种微结构的高度与所述第二周期性微结构化图案中的至少一种微结构的高度不同。

## 导光薄膜

### 技术领域

[0001] 本发明整体涉及导光薄膜和包括该导光薄膜的显示器。具体地讲,本发明涉及具有沿不同方向布置的至少两种周期性微结构化图案的导光薄膜。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 常常包括一种或多种周期性微结构化薄膜以沿着预定方向增加显示器亮度,所述预定方向通常是朝向用户预期所处的位置。周期性微结构化薄膜通常包括周期性的线性棱镜阵列。在某些应用中,使用单张棱镜薄膜,而在另一些应用中,则可能使用两张交叉的棱镜薄膜,在后一种情况下,两张交叉的棱镜薄膜经常定向为相互正交。

[0003] 在 LCD 中采用的棱镜薄膜的周期性图案会与像素液晶面板的周期性图案发生光学干扰,导致出现不期望的莫阿条纹图案,降低了显示的图像的质量。

### 发明内容

[0004] 本发明整体涉及导光薄膜。本发明还涉及显示系统中采用的导光薄膜。

[0005] 在一些实施例中,导光薄膜包括第一主表面和微结构化的第二主表面。微结构化的第二主表面具有至少两种周期性微结构化图案。第一周期性微结构化图案沿第一方向布置并且具有第一周期。第二周期性微结构化图案沿第二方向布置并且具有第二周期。第二方向不同于第一方向。

[0006] 在一些实施例中,导光薄膜包括第一主表面和第二主表面。第二主表面具有叠加在一维周期性微结构化图案上的二维微结构化图案。

[0007] 在一些实施例中,导光薄膜包括第一主表面和第二主表面。第二主表面具有一维周期性微结构化图案。第二主表面还包括设置在一维周期性微结构化图案上的由分立元件构成的二维规则间隔图案。

### 附图说明

[0008] 考虑下面结合附图对本发明的各种实施例的详细描述,可以更全面地理解和领会本发明,在附图中,相同的附图标记表示相同的部件,其中:

[0009] 图 1 为常规导光薄膜的三维示意图;

[0010] 图 2 为包括常规导光薄膜的液晶显示器的示意性侧视图;

[0011] 图 3 为导光薄膜的示意性俯视图;

[0012] 图 4A 和 4B 为导光薄膜的示例性横截面轮廓;

[0013] 图 5A-5C 为导光薄膜的示例性横截面轮廓;

[0014] 图 6A-6E 为微结构的示例性横截面轮廓;

[0015] 图 7 为根据本发明的一个实施例的导光薄膜的示意性俯视图;

[0016] 图 8 为另一个导光薄膜的三维示意图;

[0017] 图 9 为导光薄膜的示意性俯视图;

- [0018] 图 9A 和 9B 为导光薄膜的示例性横截面轮廓；  
[0019] 图 10 为导光薄膜的示意性俯视图；  
[0020] 图 11 为导光薄膜的示意性俯视图；  
[0021] 图 12 为导光组件的示意性侧视图；以及  
[0022] 图 13 为照明组件的示意性侧视图；

## 具体实施方式

[0023] 本发明整体涉及包括两种或更多种周期性微结构化图案的导光薄膜。本发明还适用于包括至少一个导光薄膜的液晶显示器，其中期望将导光薄膜的周期性图案与液晶面板之间的光学干涉所引起的莫尔效应降低或最小化，和 / 或期望将导光薄膜与紧邻导光薄膜的平面光学薄膜之间的光学耦合最小化。

[0024] 图 1 为常规棱镜导光薄膜 100 的三维示意图。例如，在美国专利 No. 4, 906, 070 (Cobb) 以及 5, 056, 892 (Cobb) 中，已经公开了与薄膜 100 类似的薄膜。薄膜 100 具有第一主表面 110 和微结构化的第二主表面 120。薄膜 100 还包括多个线性棱镜 115，其中每个棱镜具有两个侧表面（例如表面 161、162 和 163），并且沿 z 轴线性延伸。薄膜 100 在 xz 平面内具有棱镜形横截面。薄膜 100 还具有多个峰 101 以及槽 102。当从第一主表面 110 和第二主表面 120 之间某处的公共基准面（例如平面 125 或 126）分别测量时，峰 101 具有相同的高度。对于高度相等的棱镜结构，所有线性棱镜的峰均位于同一平面中，这意味着与导光薄膜 100 接触的平面薄膜 130 会接触薄膜 100 的线性棱镜的所有峰。

[0025] 例如，在美国专利 No. 5, 056, 892 (Cobb) 中描述了常规导光薄膜 100 的操作。概括地说，以大于临界角的入射角入射到表面 161 或 162 上的光线（例如光线 131）会被全内反射回去。另一方面，以小于临界角的入射角入射到侧表面（例如表面 163）上的光线（例如光线 132），会部分地透射（例如光线 132a）和部分地反射（例如光线 132b）。最终结果是，当用在显示器（例如液晶显示器）中时，导光薄膜 100 可通过使光偏转和回收利用被全内反射的光来提高显示器亮度。

[0026] 图 2 为包括常规导光薄膜的液晶显示器 295 的示意性侧视图。为了在不丧失一般性的同时易于举例说明，图 2 仅示出典型液晶显示器中的几个示例性部件。具体地讲，液晶显示器 295 包括液晶面板 291、导光薄膜 100、和光导 290。导光薄膜 100 具有间距为  $T_1$  的周期性图案 294。

[0027] 液晶面板 291 包括由于例如液晶像素和 / 或滤色器图案化而出现的周期性图案 292。周期性图案 292 设置在部件 297 和 298 之间，其中部件 297 和 298 可例如为玻璃薄片。液晶面板 291 通常还包括未在图 2 中示出的其他部件，例如薄膜晶体管、透明导电电极、和偏振器。周期性图案 292 的间距为  $T_2$ 。

[0028] 周期性图案 292 和 294 的重叠会导致莫阿条纹图案，其本质上是两种周期性图案间的干涉图案。尽管莫尔效应有许多实际用途（例如在计量学中），但在其他应用中（尤其是在液晶显示器中）不希望出现该效应，在这些其它应用中莫阿条纹图案会妨碍轻松观看显示的图像，降低分辨率和对比度，并且一般来说会降低图像质量。如以下所详细描述，本专利申请公开了具有多种周期性图案的导光薄膜，该周期性图案导致多个莫阿条纹图案，但这些莫阿条纹图案组合在一起使得图案不易被看见。

[0029] 图 3 为示例性导光薄膜 200 的示意性俯视图。导光薄膜 200 具有微结构化主表面 205, 其具有至少两种周期性微结构化图案。具体地讲, 主表面 205 包括以周期性 P1 沿方向 211 布置的周期性微结构化图案 210, 其中方向 211 沿 x 轴方向。周期性微结构化图案 210 中所包括的示例性微结构为微结构 210A、210B、210C 和 210D。主表面 205 还包括以周期性 P2 沿方向 221 布置的周期性微结构化图案 220, 其中方向 221 不同于方向 211。周期性微结构化图案 220 中所包括的示例性微结构为微结构 220A、220B、220C、和 220D。在某些应用中, 周期 P1 与周期 P2 不同。在某些其他应用中, 这两个周期相等。

[0030] 一般来讲, 周期 P1 可为任何值。在某些应用中, 周期 P1 在约 1,000 微米至约 10,000 微米的范围内。在某些其他应用中, P1 在约 1 微米至约 200 微米的范围内。在某些其他应用中, P1 在约 10 微米至约 100 微米的范围内。

[0031] 主表面 205 还包括以周期性 P3 沿方向 231 布置的周期性微结构化图案 230, 其中方向 231 不同于方向 211 和 221。周期性微结构化图案 230 中所包括的示例性微结构为微结构 230A。在某些应用中, 周期 P1、P2、和 P3 是不同的。在一些其他应用中, 周期性图案中的一些周期可能相等, 而另外一些周期可能不同。

[0032] 在图 3 所示的示例性实施例中, 微结构可能包括在一个以上的周期性图案中。例如, 微结构 220D 同时包括在周期性图案 220 和 230 中。从图 3 中可易于理解: 主微结构化表面 205 包括本文未明确描述的其他周期性图案。

[0033] 微结构化主表面 205 还可被描述为具有叠加在一维周期性微结构化图案 210 上的二维微结构化图案 280。在图 3 所示的示例性实施例中, 该二维微结构化图案在至少一个方向上是周期性的, 例如方向 221 和 231。一般来讲, 图案 280 可以是非周期性的。在某些应用中, 图案 280 可沿着某个方向具有啁啾 (chirped) 周期性, 意思是周期沿着该方向以预定方式 (例如线性地) 变化。

[0034] 在图 3 所示的实施例中, 二维微结构化图案 280 为周期性的, 并且包括布置在 xz 平面中的规则间隔微结构 (例如微结构 220A、220D、230A 和 280A) 的二维阵列。一维周期性图案 210 包括布置在 xz 平面中的规则间隔微结构 (例如微结构 210A 和 210D) 的线性阵列。

[0035] 图 4A 示出导光薄膜 200 的示意性剖视图, 具体地讲是微结构 220C 和 210B 的示意性剖视图, 其中横截面是沿图 3 中的 XX' 方向截取的。导光薄膜 200 具有主表面 206 以及微结构化主表面 205。导光薄膜 200 的主表面 205 中的每个微结构都具有峰, 峰的高度是从该峰到设置在主表面 205 和 206 之间的公共基准面 285 测量的。例如, 微结构 210B 具有峰 210B1 和相应峰高 210B2。类似地, 微结构 220C 具有峰 220C1 和相应峰高 220C2。一般来讲, 不同周期性图案中的微结构峰高可能相等, 也可能不等。例如, 在图 4A 所示的示例性实施例中, 峰高 220C2 大于峰高 210B2。在图 4B 所示的示例性实施例中, 峰高 220C2 小于峰高 210B2。

[0036] 一般来讲, 峰高 220C2 和 210B2 可为任何值。在某些应用中, 峰高 220C2 和 210B2 不大于 1,000 微米, 其中为了讨论峰高, 选择最接近结构化表面 205 的平面 (例如平面 285A) 作为公共基准面 285。在某些应用中, 峰高 220C2 和 210B2 不大于 100 微米, 或不大于 50 微米。

[0037] 一般来讲, 峰高 220C2 和 210B2 之间的差值可以是任何值。在某些应用中, 峰高

220C2 和 210B2 之间的差值不大于 1,000 微米。在某些应用中,该差值不大于 100 微米,或不大于 10 微米。

[0038] 图 5A 示出导光薄膜 200 的示意性剖视图,具体地讲是微结构 220C、210C、和 210D 的示意性剖视图,其中横截面是沿图 3 中的 YY' 方向截取的。棱镜微结构 220C 为图 3 所示周期性图案 220 的一部分,棱镜微结构 210C 和 210D 为图 3 所示周期性图案 210 的一部分。微结构 220C 具有峰 220C1 和相对于公共基准面 285 的峰高 220C2。类似地,微结构 210C 具有峰 210C1 和相应峰高 210C2,其中峰高 220C2 大于峰高 210C2。在图 5B 所示的示例性实施例中,结构 220C 具有两个峰 220C1,每一个峰都具有峰高 220C2,其中峰高 220C2 小于峰高 210C2。

[0039] 在图 5A 和 5B 所示的示例性实施例中,微结构 220C 沿 z 轴横跨微结构 220C 的长度地局部修改微结构 210B。在图 5C 所示的示例性实施例中,微结构 220C 沿微结构 220C 的长度有效地替换了微结构 210B。

[0040] 在图 5A-5C 所示的示例性实施例中,微结构 220C 相对于微结构 210C 和 210D 对称地布置。一般来讲,图案 280 的微结构可置于主表面 205 上的任何位置。具体地讲,在某些应用中,二维微结构化图案 280 可相对于一维周期性微结构化图案 210 非对称地布置。

[0041] 图 5A 中所示的示例性微结构为具有三角形轮廓的棱镜。一般来讲,导光薄膜 200 可包括能够导光的任何形状的微结构。图 6A-6E 中示出了具有不同轮廓的示例性微结构。在图 6A 中,延伸棱镜 1800A 具有直侧边 1810A、尖峰 1820A、尖槽、以及峰角  $\alpha_A$ ,类似于图 5A 的棱镜。图 6B 中的棱镜 1800B 具有直侧边 1810B、圆峰 1820B、圆槽、以及峰角  $\alpha_B$ 。峰或槽的曲率半径可在例如约 1 至 100 微米的范围内。在图 6C 中,棱镜 1800C 具有直侧边 1810C、平峰 1820C、尖槽、以及峰角  $\alpha_C$ 。作为另一个例子,图 6D 中的棱镜 1800D 具有弯曲侧边 1810D、尖峰 1820D、圆槽、以及峰角  $\alpha_D$ 。作为又一个例子,图 6E 中的棱镜 1800E 具有分段线性侧边 1810E、尖峰 1820E、尖槽、以及峰角  $\alpha_E$ 。

[0042] 图 7 为另一个导光薄膜 500 的示意性俯视图。导光薄膜 500 具有微结构化主表面 505,主表面 505 具有至少两种周期性微结构化图案。具体地讲,主表面 505 包括以周期 Q1 沿方向 511 布置的周期性微结构化图案 510,其中方向 511 沿 x 轴方向。周期性微结构化图案 510 中所包括的示例性微结构为微结构 510A、510B、510C、510D 和 510E。主表面 505 还包括以周期 Q2 沿方向 521 布置的周期性微结构化图案 520,其中方向 521 不同于方向 511。周期性微结构化图案 520 中所包括的示例性微结构为微结构 520A、520B 和 520C。在某些应用中,周期 Q1 与周期 Q2 不同。在某些其他应用中,Q1 与 Q2 相等。

[0043] 主表面 505 还包括沿方向 531 布置的周期性微结构化图案 530,其中方向 531 平行于方向 521。周期性微结构化图案 530 中所包括的示例性微结构为微结构 530A 和 530B。主表面 505 还包括沿方向 541 布置的周期性微结构化图案 540,其中方向 541 平行于方向 521 和 531。周期性微结构化图案 540 中所包括的示例性微结构为微结构 540A 和 540B。

[0044] 微结构化主表面 505 还可看作具有叠加在一维周期性微结构化图案 510 上的二维微结构化图案 580。该二维微结构化图案 580 为周期性的,并且包括布置在 xz 平面中的规则间隔微结构(例如微结构 520A、530A 和 540A)的二维阵列。该一维周期性微结构化图案 510 包括布置在 xz 平面中的规则间隔微结构(例如微结构 510A 和 510E)的线性阵列。

[0045] 图 8 为图 7 的导光薄膜 500 的一部分的三维示意图。具体地讲,图 8 示出周期性

图案 510 中所包括的沿着 z 轴线性延伸的棱镜微结构 510C、510D 和 510E。图 8 还示出了周期性图案 520 中或二维周期性图案 580 中（其中图案 580 叠加在图案 510 上）所包括的微结构 520A、520B 和 520C。

[0046] 在图 8 所示的示例性实施例中，属于周期性图案 580 的微结构比属于周期性图案 510 的微结构高。在某些应用中，属于周期性图案 580 的微结构比属于周期性图案 510 的微结构低。

[0047] 此外，在图 8 所示的示例性实施例中，微结构的高度是恒定的。一般来讲，微结构的高度可以随位置变化，例如，随沿着 z 轴的位置而变化。例如，微结构 510C 的高度可以沿着 z 轴变化，甚至在没有另一个微结构（例如微结构 520A）叠加在微结构 510C 上的区域中也是如此。

[0048] 图 9 为另一个导光薄膜 700 的示意性俯视图。导光薄膜 700 具有微结构化主表面 705，主表面 705 包括叠加到一维周期性微结构化图案 710 上的二维微结构化图案 780。在一些实施例中，二维微结构化图案 780 在至少一个方向（例如方向 721）上为周期性的。在一些应用中，二维微结构化图案 780 在至少两个方向（例如方向 721 和 731）上为周期性的。

[0049] 在图 9 所示的示例性实施例中，二维周期性微结构化图案 780 包括布置在 xz 平面中的规则间隔微结构（例如微结构 720A 和 730A）的二维阵列。该一维周期性图案 710 包括布置在 xz 平面内的规则间隔微结构（例如微结构 710A 和 710B）的线性阵列，其中每个线性微结构沿 z 轴方向延伸。

[0050] 该二维周期性微结构化图案 780 包括多个周期性图案，其中每个图案沿某一方向布置。例如，二维周期性微结构化图案 780 包括沿方向 721 布置的周期性微结构化图案 720，其中方向 721 不同于方向 711。周期性微结构化图案 720 中所包括的示例性微结构为微结构 720A。作为另一个实施例，二维周期性微结构化图案 780 包括沿方向 731 布置的周期性微结构化图案 730，其中方向 731 平行于方向 711。周期性微结构化图案 730 中所包括的示例性微结构为微结构 730A。

[0051] 一维周期性图案 710 和二维图案 780 中的每个微结构都具有峰和相应峰高。在一些情况下，该一维周期性微结构化图案中的微结构高度与二维微结构化图案中的微结构高度不同。在一些情况下，二维微结构化图案 780 中的至少两种微结构具有不同的高度。

[0052] 二维微结构化图案 780 中的微结构的形状可以相同，也可以不同。在一些情况下，二维微结构化图案中的至少两种微结构具有不同的形状。例如，微结构 720A 在 xy 平面中可具有矩形横截面轮廓，而微结构 730A 在 xy 平面中可具有三角形横截面轮廓。

[0053] 图 9 示出具有第一主表面 704（参见图 9A）以及第二主表面 705 的导光薄膜 700。第二主表面 705 包括一维周期性微结构化图案 710。第二主表面 705 还包括由设置在一维周期性微结构化图案 710 上的分立元件（例如分立的元件 720A 和 730A）构成的二维规则间隔图案。例如，可通过丝网印刷、喷墨印刷、光刻法或适合于在图案 710 上形成由分立元件 780 构成的二维阵列的任何其他方法在图案 710 上形成分立元件。

[0054] 图 9A 示出导光薄膜 700 在 xy 平面中沿方向 731 的示意性剖视图。具体地讲，图 9A 示出由分立元件构成的二维阵列 780 中的分立元件 730A 设置在一维周期性微结构化图案 710 中的棱镜微结构 710C 上。元件 730A 可以通过例如喷墨印刷适形地形成在微结构 710C 上的涂层。在图 9A 示出的示例性实施例中，元件 730A 覆盖微结构 710C 的顶部或峰。

一般来讲,可在微结构 710C 上的任何位置形成元件 730A,例如如图 9B 示意性所示,在微结构 710C 的侧面形成元件 730A。

[0055] 图 10 为另一个导光薄膜 800 的示意性俯视图。导光薄膜 800 具有微结构化主表面 805,主表面 805 包括叠加在一维周期性微结构化图案 810 上的二维周期性微结构化图案 820。该二维周期性微结构化图案 820 包括布置在 xz 平面中的规则间隔微结构(例如微结构 820A 和 820B)的二维阵列。该一维周期性图案 810 具周期性 R1,并且包括沿方向 811 布置在 xz 平面中的规则间隔微结构(例如微结构 810A 和 810B)的线性阵列,每个线性微结构沿 z 轴方向延伸。

[0056] 该二维周期性微结构化图案 820 包括多个周期性图案,其中每个图案沿某一方向布置。例如,二维周期性微结构化图案 820 包括以周期性 R2 沿方向 821 布置的周期性微结构化图案 840,其中方向 821 不同于方向 811。周期性微结构化图案 840 中所包括的示例性微结构为微结构 840A 和 840B。作为另一个实例,二维周期性微结构化图案 820 包括以周期性 R3 沿方向 822 布置的周期性微结构化图案 850,其中方向 822 不同于方向 811 和 821。

[0057] 图 11 为另一个导光薄膜 900 的示意性俯视图。导光薄膜 900 具有微结构化主表面 905,主表面 905 包括叠加到一维周期性微结构化图案 910 上的二维微结构化图案 920。该二维微结构化图案 920 包括布置在 xz 平面中的微结构(例如微结构 920A 和 920B)的二维阵列。该一维周期性图案 910 具周期性 S1,并且包括沿方向 911 布置在 xz 平面中的规则间隔微结构(例如微结构 910A 和 910B)的线性阵列,每个线性微结构沿 z 轴方向延伸。

[0058] 该二维微结构化图案 920 包括一种或多种周期性图案,其中每种图案沿某一方向布置。例如,二维微结构化图案 920 包括以周期性 S2 沿方向 931 布置的周期性微结构化图案 930,其中方向 931 不同于方向 911。作为另一个实例,二维周期性微结构化图案 920 包括以周期性 S3 沿方向 941 布置的周期性微结构化图案 940,其中方向 941 不同于方向 931 和 911。作为另一个实例,二维微结构化图案 920 包括以周期性 S4 沿方向 951 布置的周期性微结构化图案 950,其中方向 951 平行于方向 911。

[0059] 图 12 示出另一个导光组件 1200 的示意性侧视图。导光组件 1200 可在用于显示信息的任何液晶装置中使用。导光组件 1200 包括光源 1210、光导 1220、以及导光薄膜 1230,其中导光薄膜 1230 为根据公开的任何实施例的导光薄膜。虽然图 12 中示出的薄膜 1230 的微结构化表面 1240 背向光导 1220,但在一些应用中,微结构化表面 1240 可以面向光导 1220。导光组件 1200 还可包括可选的薄膜 1250,薄膜 1250 类似于薄膜 1240,但是它们的取向不同。例如,薄膜 1250 和 1240 中的延伸棱镜的方向可彼此正交。导光组件 1200 还可包括未在图 12 中明确示出的附加薄膜或部件,例如反射器、扩散片(如扩散板)、反射偏振器、保护膜、安装框架或遮光架(例如遮罩)。

[0060] 图 13 示出照明组件 1300 的示意性侧视图。照明组件 1300 可以用在例如用于显示信息的任何液晶装置(如液晶电视)中。照明组件 1300 包括背反射器 1320、扩散片或扩散板 1330、以及布置在背反射器 1320 与扩散片 1330 之间的多个光源 1310。背反射器 1320 可以是漫反射器。

[0061] 以上引用的所有的专利、专利申请以及其他出版物均以如同全文复制的方式并入本文以供参考。虽然为了有助于说明本发明的各个方面,上文详细描述了本发明的具体实例,但是应当理解,其目的并不是将本发明限制于实例中所给出的具体内容。相反,其目的



在于涵盖所附的权利要求书中限定的本发明的精神和范围内的所有变化形式、实施例和可供选择的形式。

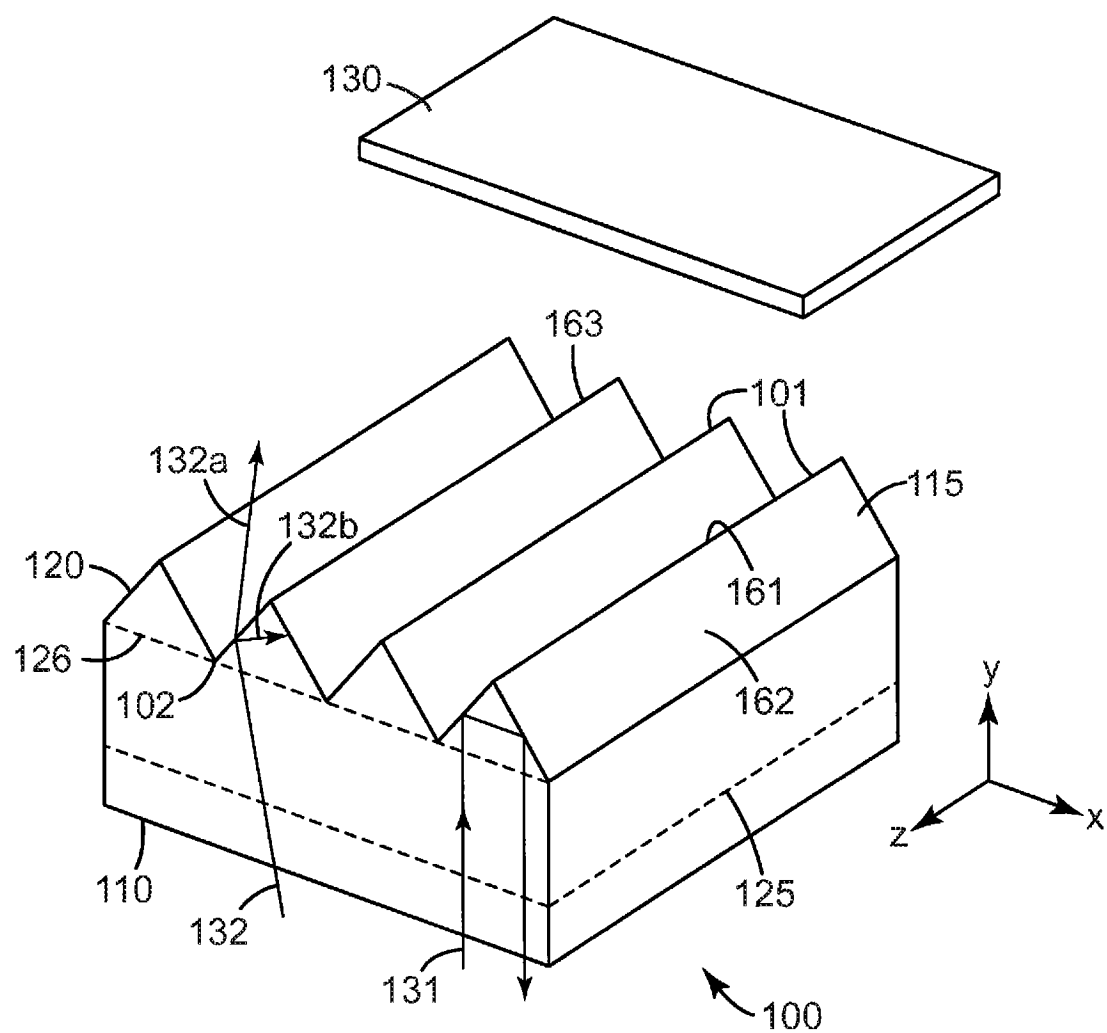


图1 现有技术

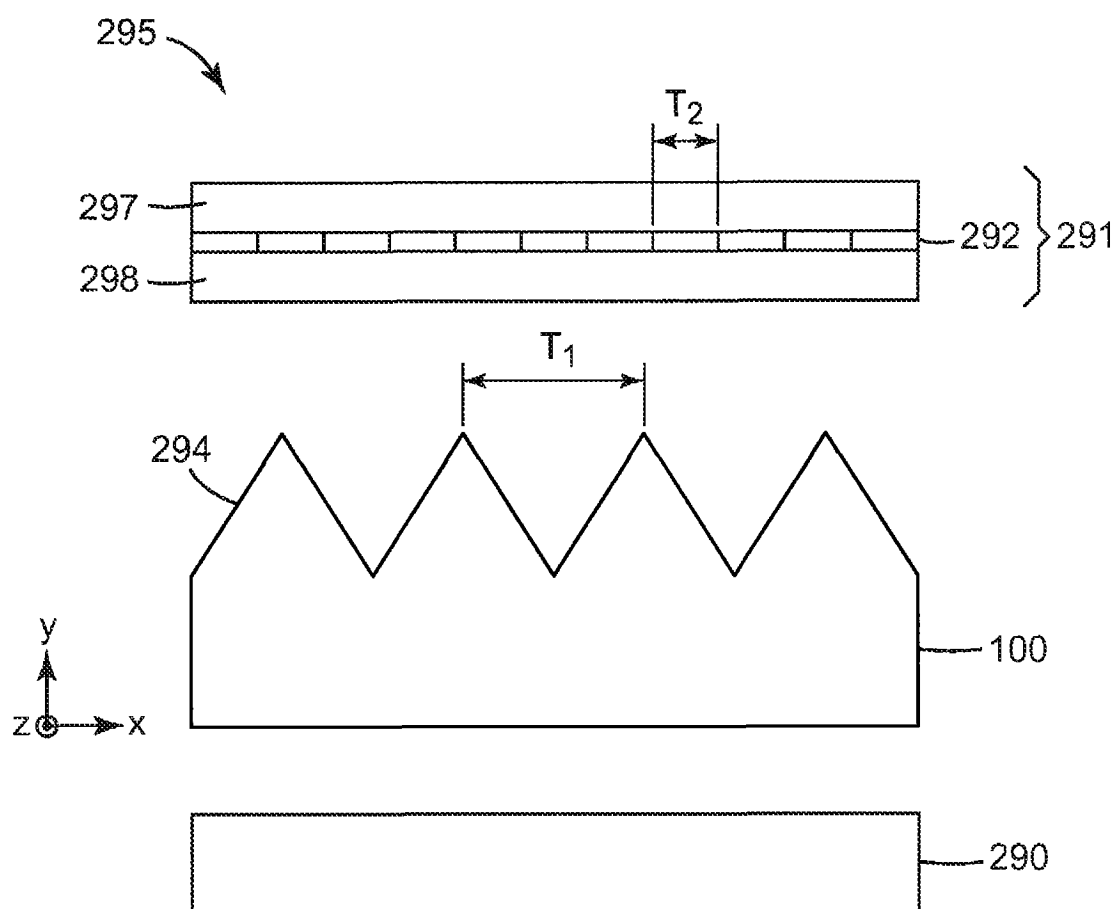


图2 现有技术

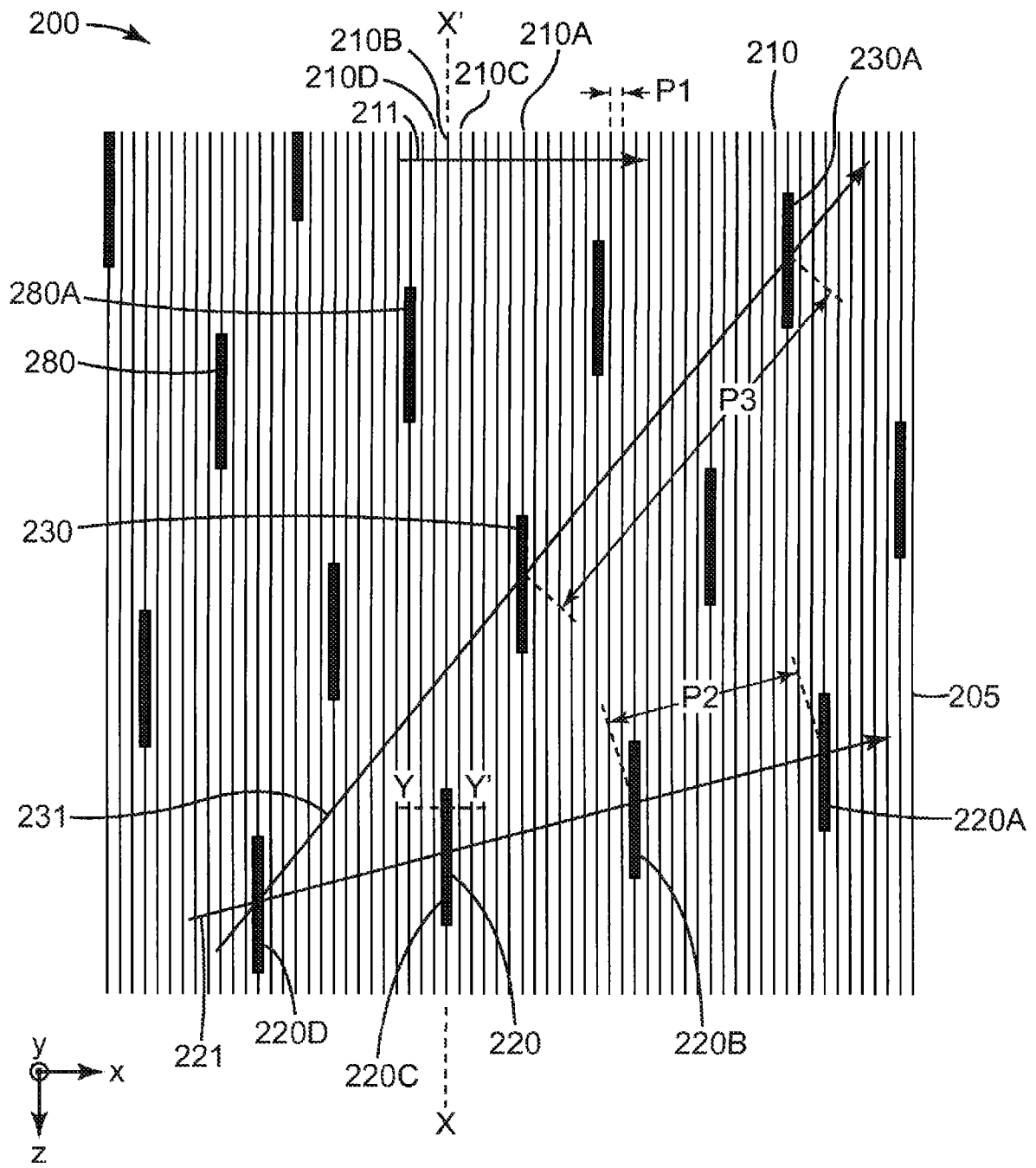


图 3

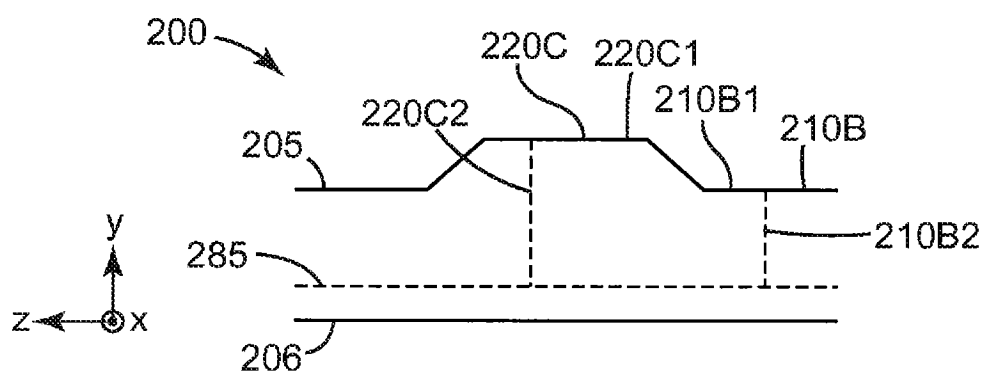


图 4A

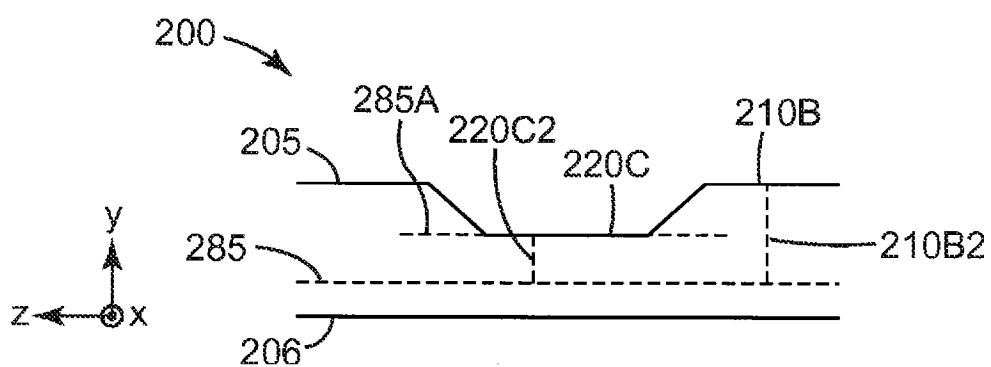


图 4B

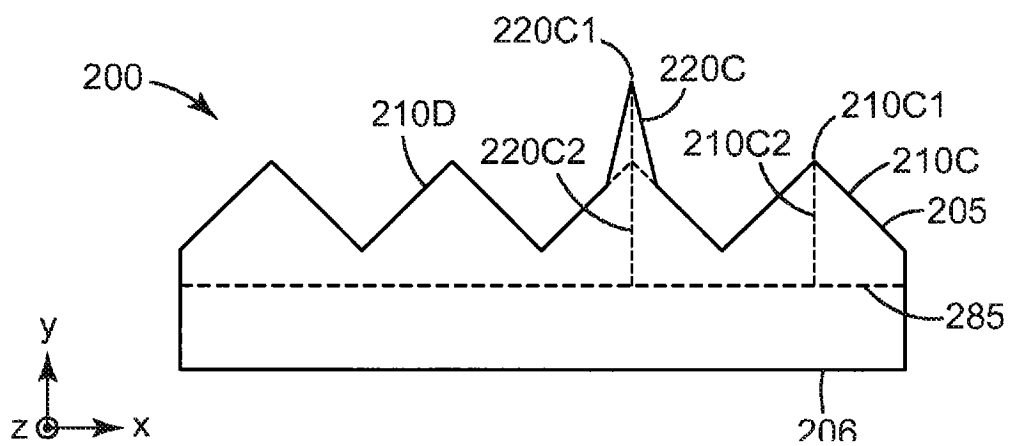


图 5A

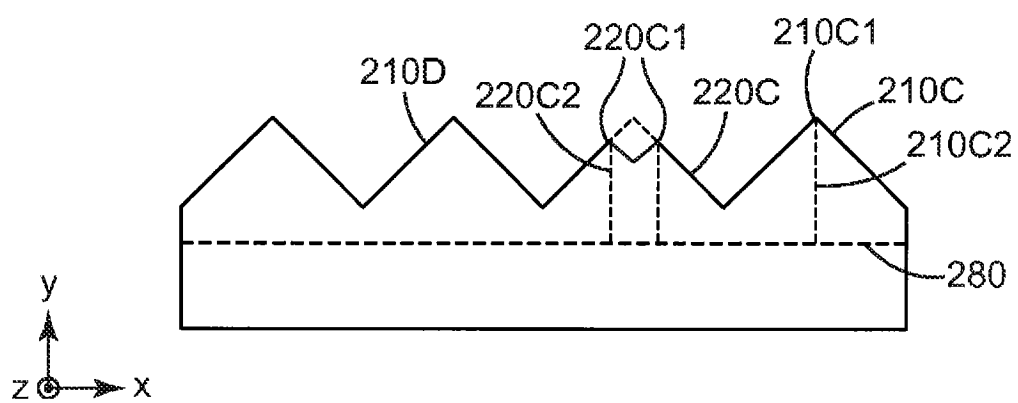


图 5B

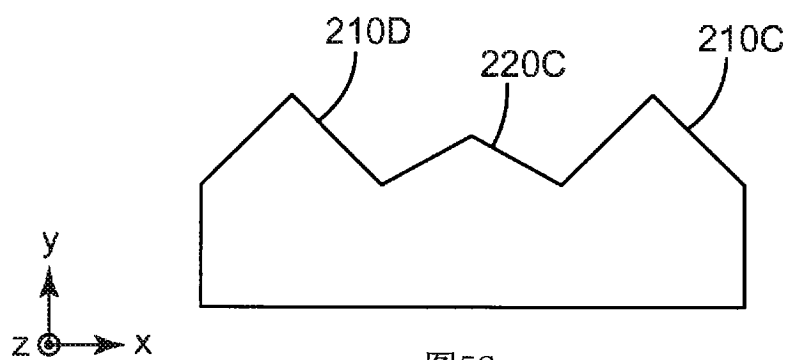


图5C

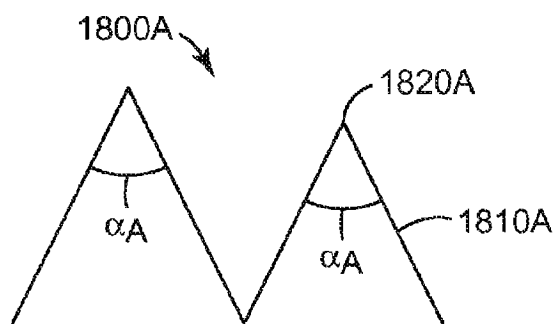


图6A

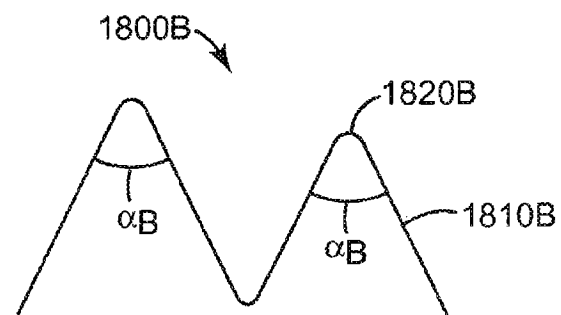


图6B

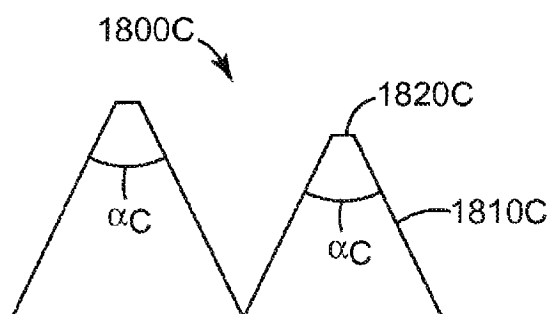


图6C

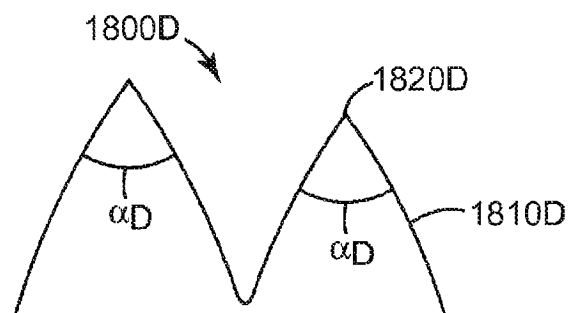


图6D

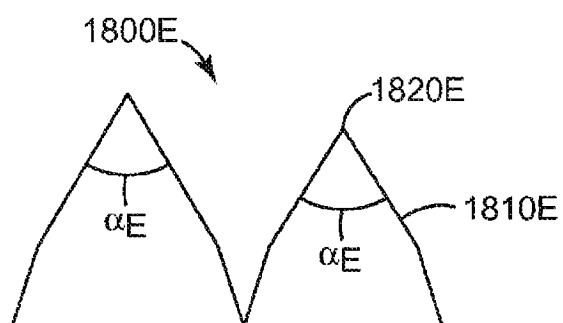


图6E

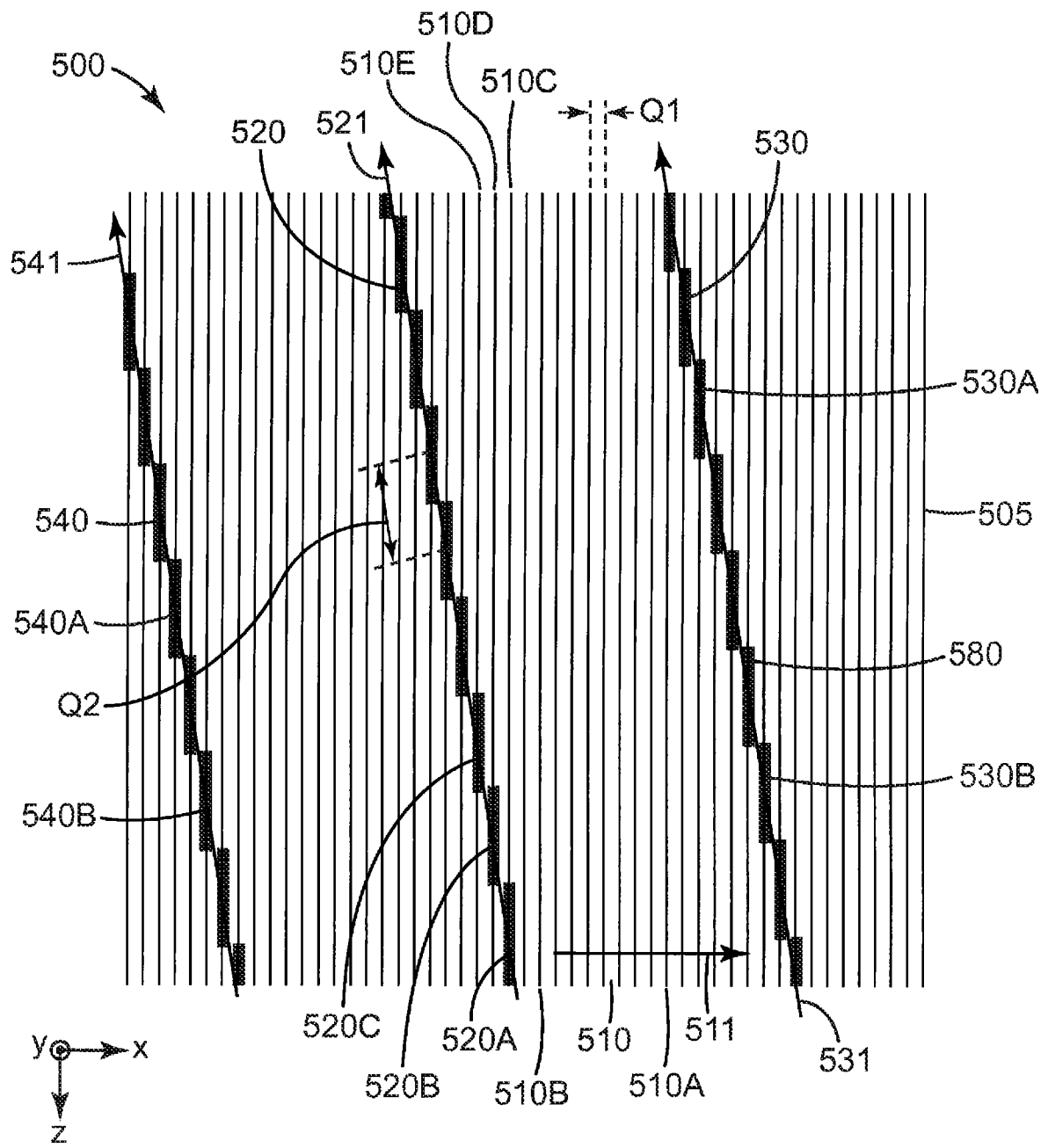


图 7



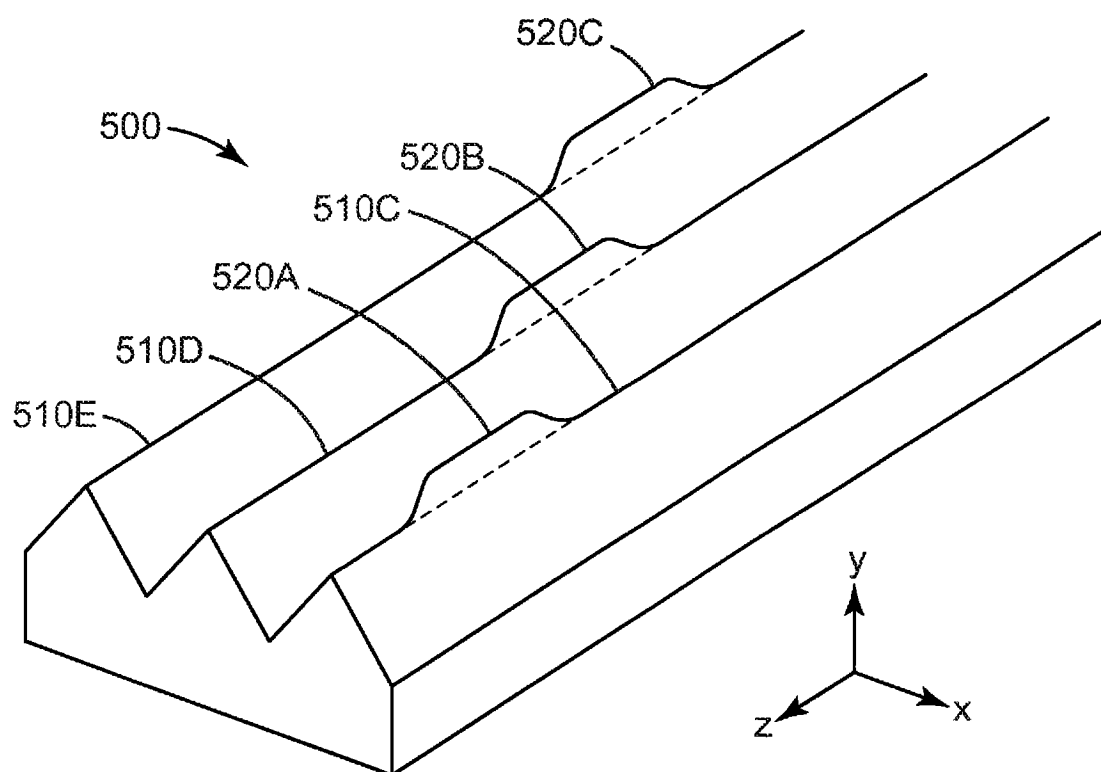


图 8

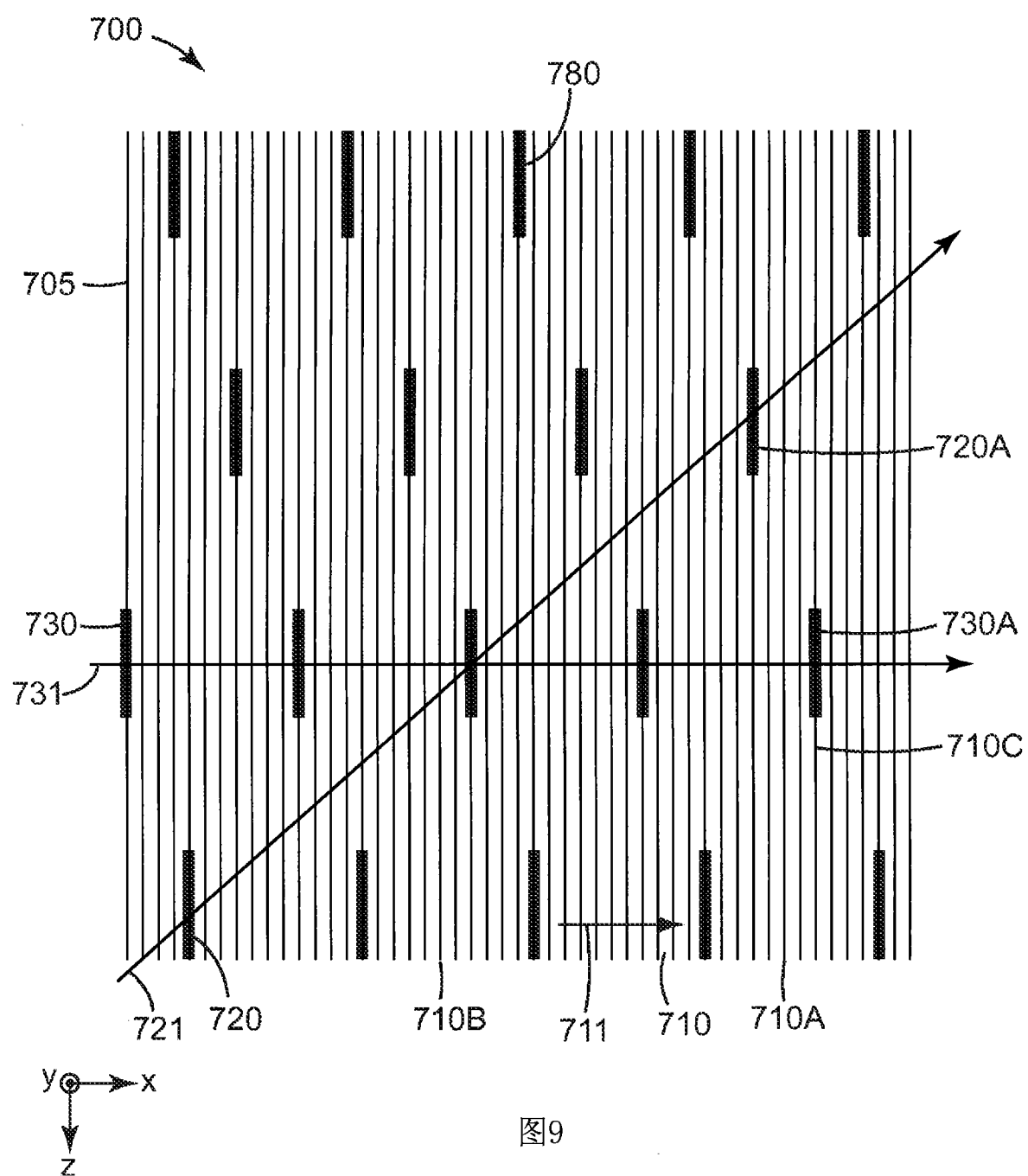


图9

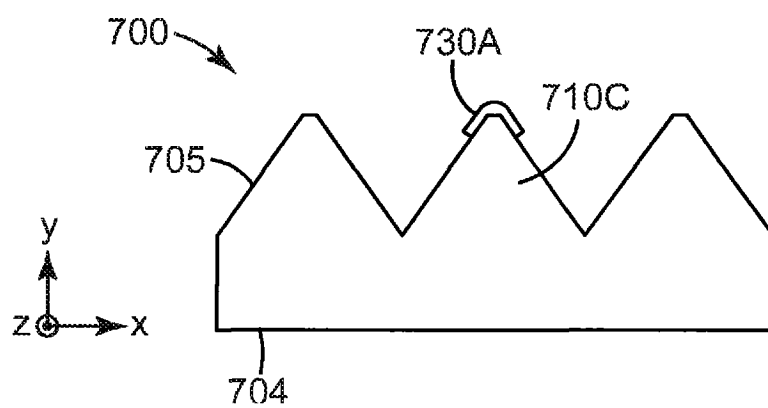


图 9A

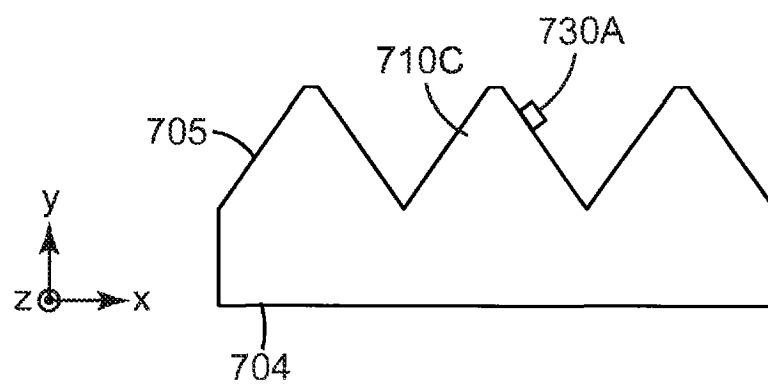


图 9B

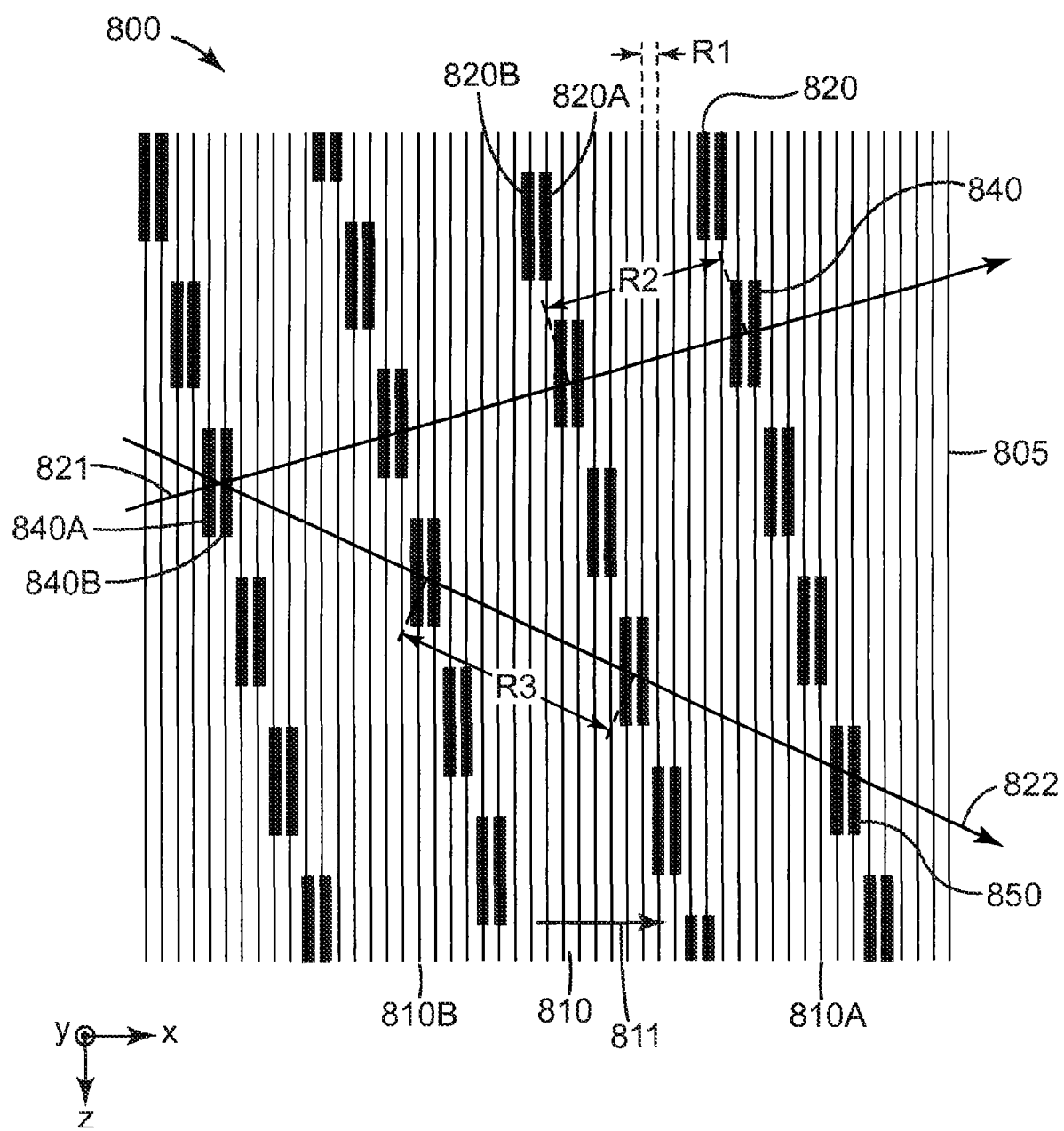


图 10

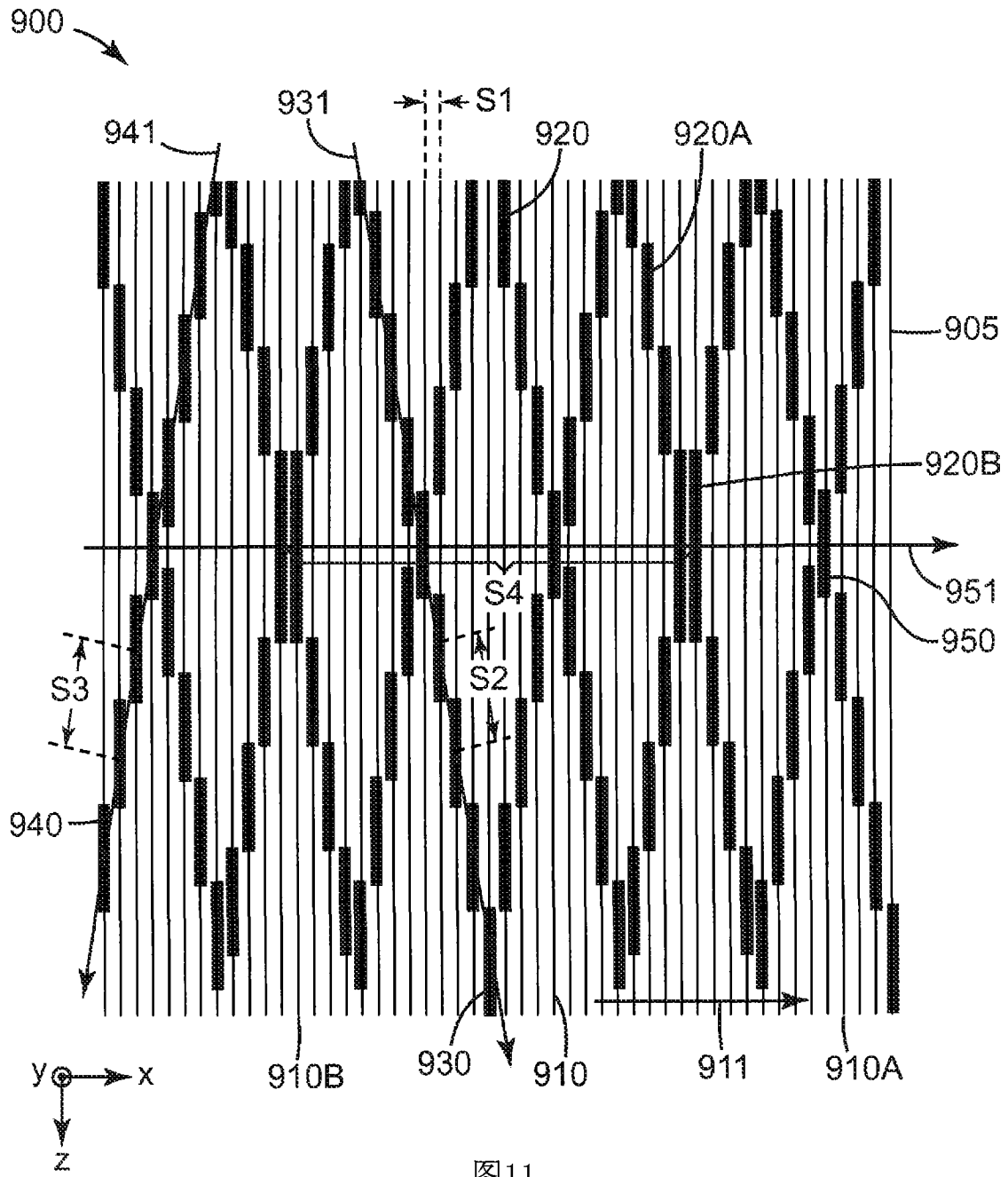


图11

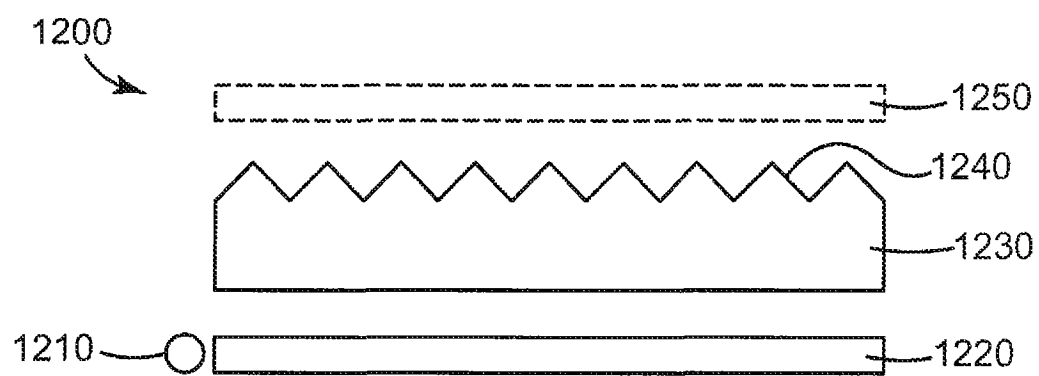


图 12

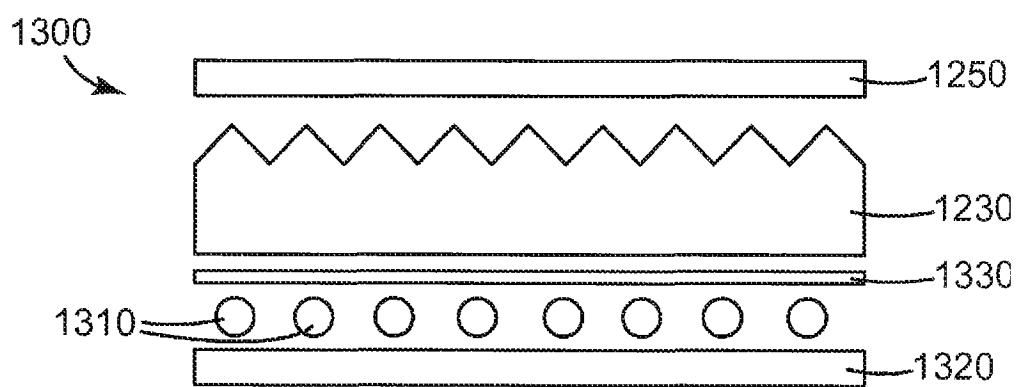


图 13