

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01814536.1

[51] Int. Cl.

B29C 35/08 (2006.01)

B29D 11/00 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)

G02B 5/04 (2006.01)

G03F 7/09 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100389017C

[22] 申请日 2001.8.10 [21] 申请号 01814536.1

[30] 优先权

[32] 2000.8.18 [33] US [31] 60/226,697

[32] 2000.12.15 [33] US [31] 60/256,176

[86] 国际申请 PCT/US2001/025241 2001.8.10

[87] 国际公布 WO2002/016106 英 2002.2.28

[85] 进入国家阶段日期 2003.2.24

[73] 专利权人 瑞弗莱克塞特公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 帕特瑞克·W·穆莱恩

[56] 参考文献

WO 9730604A 1997.8.28

审查员 周勇毅

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 过晓东

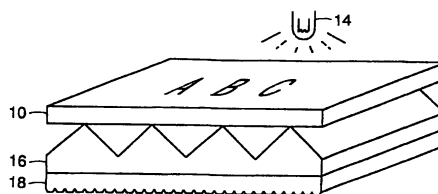
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

差动固化材料及其形成过程

[57] 摘要

一种包括由同一种可光致固化的材料制成的第一固化部分和第二固化部分的膜层的结构。第一固化部分被固化到第一程度，而第二固化部分被固化到第二程度。第一程度充分地不同于第二程度，从而导致在该结构的表面上出现可见的不连续性。用来在辐射固化材料中形成图案的方法包括在辐射源和辐射固化材料之间提供能够阻挡来自辐射源的一部分辐射的图案。为了在辐射固化材料中形成图案，材料是用来自辐射源的辐射固化的。



1. 一种结构，所述结构包括一个膜层，所述膜层包括由同一种可光致固化材料制成的第一固化部分和第二固化部分，所述第一固化部分被固化到第一程度，而所述第二固化部分被固化到第二程度，所述第一程度充分地不同于所述第二程度，从而导致在所述结构的表面上出现可见的不连续性，所述膜层被连接到一个基础层上，所述基础层设置在辐射固化的材料和预期的阻挡图案之间，该阻挡图案在光照射光固化材料时在光固化材料中产生预期的图案。
2. 根据权利要求1的结构，其中所述膜层和所述基础层是由同一种材料制成的。
3. 根据权利要求1的结构，其中所述第一程度充份地不同于所述第二程度，从而在所述第一部分的厚度和所述第二部分的厚度方面产生介于大约0.05和2.0微米之间的差异。
4. 根据权利要求1的结构，其中所述可光致固化材料选自聚酯、氨基甲酸乙酯、环氧基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯组成的组。
5. 根据权利要求1的结构，其中所述基础层是由选自聚酯、聚碳酸酯、聚氨基甲酸酯、丙烯酸和聚乙烯的氯化物组成的组。
6. 根据权利要求1的结构，其中所述膜层包括直线棱镜。
7. 根据权利要求1的结构，其中所述膜层包括透镜结构。
8. 根据权利要求1的结构，其中所述膜层包括立方体角棱镜。

9. 根据权利要求1的结构，其中所述膜层包括子波长结构。
10. 根据权利要求1的结构，其中所述第一固化部分是为了表现徽标、几何形状或文字数字而成形的。
11. 根据权利要求1的结构，其中所述第一固化部分具有的折射率不同于所述第二固化部分的折射率。
12. 根据权利要求1的结构，其中所述第一固化部分具有的密度不同于所述第二固化部分的密度。
13. 一种用来在辐射固化材料中连续形成图案的方法，该方法包括：
 - (a)在辐射源和辐射固化材料之间提供能够阻挡一部分来自辐射源的辐射的阻挡图案；以及
 - (b)当辐射固化材料通过辐射源时，用来自辐射源的辐射穿过阻挡图案使材料固化从而在所述辐射固化材料中形成图案，所述的图案包括被固化到第一程度的第一固化部分和被固化到第二程度的第二固化部分，所述第一程度充分地不同于所述第二程度，从而导致在所述结构的表面上出现可见的不连续性。
14. 根据权利要求13的方法，其中辐射源发射紫外光。
15. 根据权利要求11的方法，其中辐射固化材料选自聚酯、氨基甲酸乙酯，环氧基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯组成的组。
16. 根据权利要求13的方法，其中所述图案是按徽标、几何形状或文字数字的形式成形的。

17. 根据权利要求 13 的方法，其中所述阻挡图案在分开的薄膜上形成的。
18. 根据权利要求 13 的方法，其中所述辐射固化材料被连接到基础薄膜上。
19. 根据权利要求 18 的方法，其中所述阻挡图案可更换地放置在所述基础薄膜上。
20. 一种图案转移结构，其中包括：
- (a) 用来发出辐射的辐射源；
 - (b) 能够借助辐射固化的辐射固化材料；以及
 - (c) 用来阻挡一部分辐射的图案，所述的图案在材料固化期间被这样置于辐射源和辐射固化材料之间，以致材料中形成图案，其中图案被安排导致在辐射固化材料的表面上出现如图案所限定的可见的不连续性；以及
- 基础，该基础被安排以致辐射固化材料被连接到基础上，所述基础设置在辐射固化的材料和图案之间。
21. 根据权利要求 20 的图案转移结构，其中所述辐射源能发出紫外光。
22. 根据权利要求 20 的图案转移结构，其中所述可固化的材料选自聚酯、环氧基丙烯酸酯、氨基甲酸乙酯和甲基丙烯酸酯所组成的组。
23. 根据权利要求 20 的图案转移结构，其中所述图案是以徽标、几何形状和文字数字的形式配置的。

24. 一种用来连续形成棱镜结构的方法，其中包括：

- (a) 提供棱镜模具；
- (b) 把辐射固化材料放置在所述模具中；
- (c) 在辐射源和辐射固化材料之间提供能够屏蔽一部分辐射固化材料的图案；以及
- (d) 当辐射固化材料通过辐射源时，用来自辐射源的辐射使所述辐射固化材料固化，以便在所述辐射固化材料中形成图案。

25. 根据权利要求 20 的结构，其中所述第一固化部分所具有的折射率不同于所述第二固化部分的折射率。

26. 根据权利要求 20 的结构，其中所述第一固化部分所具有的密度不同于所述第二固化部分的密度。

27. 一种棱镜结构，其中包括：

- (a) 基础；以及
- (b) 被连接到所述的基础上的棱镜阵列，所述的棱镜阵列包括由同样的辐射固化材料形成的第一固化部分和第二固化部分，所述的第一固化部分具有第一折射率数值，而所述的第二固化部分具有第二折射率数值，而且后者充份地不同于所述的第一折射率数值，从而导致在结构的表面上出现可见的不连续性。

差动固化材料及其形成过程

本发明的现有技术

许多回射片材、准直薄膜等是在难以制造且价格昂贵的金属模具中加工到精确的尺寸的。金属模具能够代表用于片材和薄膜的进入高质量市场的重要障碍。然而，回射片材和准直薄膜的仿造者能够用高质量的片材和薄膜形成廉价的低质量的模具。作为制止这种复制的一种手段，金属模具往往被刻上能使徽标或商标出现在仿造产品上的公司徽标或商标。附加徽标的缺点是它使在必要的允差下雕刻变得更困难。

公开号为 WO 97/30604 的国际申请揭示了一种生产烟草运送带的方法，该运送带包括在基质上提供流体形式的光固化树脂材料层。该层材料通过选择透性的掩膜被光照，达到所被固化的部分相应于掩膜的透光区域的效果。除去未被固化的材料。对剩余的材料进行完全固化。

因此，需要一种有更好的标记的产品和更好地为产品作标记的方法。

本发明的概述

本发明揭示一种包括由同一种可光致固化的材料制成的第一固化部分和第二固化部分的膜层的结构。第一固化部分被固化到第一程度，而第二固化部分被固化到第二程度。第一程度充份地不同于第二程度，从而导致在该结构的表面上出现可见的

不连续性。所述膜层可以被连接到基础上。所述膜层和基础可以是由同一种材料制成的。固化的第一程度可以充份地不同于固化的第二程度，从而造成在第一部分的厚度和第二部分的厚度方面存在介于大约 0.05 和 2.0 微米之间的差异。可见的不连续性被看作是结构表面中的隆起或凹陷，当入射光照在表面没有隆起或凹陷的部分上的时候它们引起入射光显示不同的光线

阴影。可见的不连续性能够用裸眼辨别。该膜层可以是诸如直线棱镜或立方体角棱镜之类的棱镜阵列、透镜结构或子波长结构。

在辐射固化材料中形成图案的方法包括在辐射源和辐射固化材料之间提供能够阻挡一部分来自辐射源的辐射的阻挡图案。材料是用来自辐射源穿过阻挡图案的辐射固化的，以便在辐射固化材料中形成图案。

图案转移结构包括用来发出辐射的辐射源、能借助辐射固化的辐射固化材料和用来阻挡一部分辐射的图案。该图案在材料固化期间被这样放在辐射源和辐射固化材料之间，以致在材料中形成某种图案。

用来形成棱镜结构的方法包括提供棱镜模具和把辐射固化材料放在模具中。图案是在辐射源和辐射固化材料之间提供的，它能够屏蔽一部分辐射固化材料。为了在辐射固化材料中形成图案，辐射固化材料是用来自辐射源的辐射固化的。

棱镜结构包括基础和被连接在基础上的棱镜阵列。棱镜阵列包括由同一种辐射固化材料形成的第一固化部分和第二固化部分。第一固化部分具有第一折射率数值，第二固化部分具有第二折射率数值，后者充份地不同于第一折射率数值，从而导致在结构表面上出现可见的不连续性。

本发明有许多优势，包括在透明的材料形成永久的图案而且不大大减损其它的功能。为了提供难以伪造的产品来源识别手段，材料可以具有作用类似于纸张中的水印的图案。另外，图案还可以通过改变光线经过这种有图案的结构传输的路径起光线管理的作用。

附图简要说明

图 1 展示辐射固化材料和放置在它上面用来在可固化的材料中形成图案的图案层的等角图。

图 2 展示在其中已形成图案的辐射固化材料的等角图。

图 3 展示上面已形成蠹眼结构的回射结构的等角图，该蠹眼结构具有按照本发明的另一个实施方案在其中形成的图案。

图 4 展示标准的准直薄膜的透视图。

图 5 展示差动固化的准直薄膜的透视图。

图 6 展示用来形成差动固化的准直薄膜的方法的示意图。

图 7 展示另一个实施方案的剖视图。

图 8 展示图 7 的实施方案的透视图。

图 9 展示徽标图案的实施方案。

图 10 展示用干涉显微镜跟踪横跨采用图案转移法制作的薄膜的表面制作的表面轮廓曲线。

本发明的上述和其它的目的、特征和优势从下面用其中采用相同的参考符号在不同的附图中表示相同的部份的附图予以图解说明的本发明的优选实施方案的更具体的描述将变得显而易见。这些附图不必按比例绘制，而是将重点放在图解说明本发明的原则上。除非另有说明，所有的份数和百分比都是按重量计算的。

本发明的详细描述

本发明的优选实施方案的描述如下。通常，本发明指向在辐射固化材料中形成图案。在一个实施方案中，图案在实质上与材料正交的方向上观看时是透明的。然而，该图案在偏离法线大约十五度的视角下能够被清楚地看到。

图 1 举例说明本发明用来形成诸如可仿效的图案 “ABC” 之类由例如配置在辐射源 14 和辐射固化材料 12 之间的掩模或图案层 10 提供的图案的实施方案。在一个实施方案中，掩模层 10 可以包括聚碳酸酯、聚乙烯、聚丁烯或类似的东西，而且可以包括低粘性的粘接剂。可固化的材料 12 可以包括由诸如聚酯、氨基甲酸乙酯或环氧基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯之类的材料配制的涂料和形成微观结构或图案的材料。为了改善工艺和性能，包括填料、自由基引发剂和阳离子引发剂的各种添加剂可以被包含在材料 12 之中。例如，见 Sartomer 公司公告第 4018 或 4303 号。辐射源 14 优选提供在可固化的材料 12 中引起光化学反应的光化辐射。例如，可以使用典型的紫外光。

图案层 10 可以包括至少阻挡一部分来自辐射源的辐射以便把类似的图案留在已固化的材料 12 之中的任何类型的材料。例如，图案可以通过诸如使用通常的印刷墨水在透明的聚合物薄膜上印刷的彩色图案形成的。图案也可以通过影响薄膜透明度的浮雕图案形成的。在一个实施方案中，图案可以被直接施加在携带可固化的材料 12 的基体的一侧上，并且在固化之后，该图案可能被除去也可能不被除去，以便在固化的膜层 12 中留下固化的图案。在替代实施方案中，图案层 10 可以包括模板或类似的东西，例如有阻挡紫外线的化学药品的彩色的或半透明的薄膜材料或透明的树脂。

如图 2 所示, 图案层 10 已被除去, 但是图案 “ABC” 已被转移到固化的材料 12 中。我们认为该图案改变了材料 12 的固化速率, 从而在被固化的材料中形成图案。一种理论认为在形成的图案中分子更密集, 因为这些分子与上面没有掩模的分子相比有更长的时间交联。这些更密集的区域似乎有不同折射率。该图案在大约十五度的角度下看得最清楚。

图 3 举例说明用来在材料中形成图案的另一个实施方案。在这个实施方案中, 图案层 10 被置于可能包含线性或立方体角棱镜的固化的回射结构 16 之上。适当的立方体角棱镜的例子是在 1972 年 8 月 15 日授权给 Rowland 的美国专利第 3,684,348 号中揭示的。

蠹眼结构 18 可以在图 3 所示的回射结构 16 的背面上形成。蠹眼结构在与 2001 年 5 月 17 日公开的国际专利公开第 WO 01/35128 号相对应的于 1999 年 11 月 12 日申请的美国专利申请第 09/438,912 号中予以更详细地解释。蠹眼结构 18 是用辐射源 14 通过图案层 10 固化的, 以致图案是在蠹眼结构 18 或漫反射结构或其它的适当结构中形成的。

被优选应用的子波长结构具有大约 0.4 微米的振幅和不足大约 0.3 微米的周期。当人们在入射的掠射角下观看的时候, 该结构在外观上呈正弦曲线形状, 而且能够提供深绿到深蓝的颜色。优选的是为了提供二以上比一的纵横比, 振幅大于周期的两倍。

为了形成子波长结构, 该结构是首先在光刻胶覆盖的玻璃基体上通过使用紫外激光器全息曝光生产的。适当的装置是从 Bedford, Massachusetts 的 Holographic Lithography System 获得的。方法的例子是在 1977 年 3 月 22 日授权给 Clapham 等人的美国专利第 4,013,465 号中揭示的。这种方法对诸如温度和灰尘

之类环境的任何改变都是敏感的,因此必须十分小心。然后,该结构通过电成形工艺转移到镍垫片上。

在另一个实施方案中,精细的图案可以在掩模层 10 上形成。例如,图案的宽度可能只有十分之几毫米或更少。优选在固化时实质上透明的可固化的材料是在有图案的掩模层 10 的背面上形成的并且借助辐射源 14 固化。因此,精细的图案被转移到固化的材料上。掩模层 10 被除去,而固化的片材被放置在显示器(例如液晶显示器)的前面。精细的图案把显示器中的像素图案打碎,但没有采用漫射片时那样多的光线损失。

在辐射固化的浇注过程中,在这种场合生产有多重角度的特征是符合要求的,人们通常把多重角度特征插入用于特征的再生产的模具之内。这在光导或光反射产品的制造中通常是真实的,在这种场合小角度变化可能强烈地影响产品的性能。模具的切削和复制是昂贵的而且费时的过程。

采用这项发明,人们能够依据单一的模具设计在产品中产生各种各样的角度和图案变化。人们在模具形成的结构成形和辐射固化之前把“光掩模”印刷到载体片材或薄膜的表面上。“光掩模”可能是透明的或彩色的而且被加到载体的任何一个面上。如果影响固化的辐射是高度准直的,考虑到在那个区域中缓慢地硬化采用半透明的“掩模”是符合要求的。在辐射准直较差的情况下,人们可以借助散射和反射到被遮掩的区域中通过完全不透明的掩模获得固化。

于是,由此产生的产品由于在收缩率和折射指数方面的变化与受“掩模”阻碍的固化速度有关而在各个被遮掩的区域中显示出不同的光学行为。

图 4 展示典型的准直薄膜 30 的透视图, 其中直线棱镜 32 有直线的峰顶 34 和低谷 36。峰顶 34 的第一边 36 和第二边 38 的二面角通常是九十度。然而, 它可能不是直角。直线棱镜 32 可以是在基础薄膜 40 上形成的。

图 5 展示差动固化的准直薄膜 50 的棱镜阵列 52 的透视图。许多诸如棱镜 54 之类未受掩模屏蔽的棱镜都有直线峰顶 56。许多诸如棱镜 58 之类受屏蔽的棱镜都有弯曲的峰顶 60。弯曲的峰顶是通过相对于周围区域减少或增加固化速率的掩模固化的结果。通常, 弯曲的峰顶 60 的形状与棱镜 58 的直线峰顶 56 的正常顶点相比较。区域 62 相对于能导致比较宽的光线分布的另一个区域是弯曲的。在这个棱镜中峰顶的弯曲中心线 66 相对于正常的中心线 64 可能是偏离中心的, 取决于用来影响固化的掩模。这个区域 62 相对于其它区域还可能有略微不同的折射率。棱镜能够在诸如聚酯、聚碳酸酯、聚氨酯、丙烯酸和聚乙烯的氯化物之类的基础薄膜 68 上形成。优选的是掩模能够最多覆盖诸如准直薄膜之类产品的大约百分之五十的区域。差动固化区域的形状本质上可以是任何构型或大小。这允许人们调整片材的特定区域(例如, 角落或边缘)而不是片材的中心的光线/分布。另外, 如果与暴露在紫外光之下的相比该结构有百分比更大的区域被屏蔽, 那么暴露的部分能够导致升起部分或凸起。在与暴露在紫外光之下的相比该结构有百分比较小的区域被屏蔽的结构中, 结构可能有带凹陷的外表。

在被屏蔽的区域中, 棱镜可能有由差动固化收缩图案引起的纳米级的条纹。这些条纹能像垂直的直线蠹眼结构一样完成。一些条纹能从峰顶延伸到谷底。条纹宽度可以在大约 250 和 770 纳米之间变动, 取决于掩模图案。这些条纹能引起向上的光隧道。

许多其它类型的棱镜能够被使用,包括立方体角棱镜。立方体角或棱镜回射器是在1973年1月23日授权给Stamm的美国专利第3,712,706号中描述的。通常,棱镜是通过在金属板或其它适当的材料的平坦表面上形成头版模具。为了形成立方体角,三组平行的等距离分开六十度交叉的V形凹槽被刻在平板上。然后,这个模具被用来把所需要的立方体角排列阵列加工到平坦的刚性塑料表面上。关于立方体角微棱镜的结构和操作的进一步的细节在1972年8月15日授权给Rowland美国专利第3,684,348号能够找到。另外,图案转移的概念可以包括在平滑的表面上形成结构化的涂层以及在包括亚微米到微米大小的表面在内的任何类型的微型光学阵列上形成图案结构。进而,图案可以被放在平表面、棱镜表面、透镜结构和其它结构上。图案可能是随机的、有序的或为传达某种信息而设计的。

现在参照图6,用来形成差动固化的准直薄膜的方法现在将予以进一步的详细描述。模具102是用本质上平行于模具旋转轴线的直线凹槽120规定的。直线凹槽可以向下倾斜大约0.05至0.2毫米(0.002至0.008英寸)。基础薄膜104从卷筒106上放卷。基础薄膜104可以是适当材料,例如聚酯。掩模薄膜108从第二卷筒110上放卷。掩模薄膜可以用适当材料制成,例如聚酯,不透明的设计被印刷在透明的掩模薄膜材料上。不透明的设计可以以与在字幕片上印刷设计相同的方式印刷到掩模薄膜上。基础薄膜104和掩模薄膜108被夹送滚筒112对着滚筒102夹在一起。基础薄膜104和掩模薄膜在到达第二夹送滚筒114之前保持与模具102紧密接触。在另一个实施方案中,基础薄膜和掩模薄膜可以被层压在一起,然后作为单一的片材从单一的卷筒放卷。

在另外一个实施方案中，可移去的图案可以用适当的阻挡光的材料（例如水溶性的墨水或类似的东西）直接印在基础薄膜的第一面上。可光致固化的材料的固化层被放在基础薄膜的第二面上，而且固化层是按照被引导通过图案和基础薄膜到达固化层的光线的百分比差动固化的。在该膜层被差动固化之后，可移去的图案从基础薄膜上除去。例如，它可以用溶剂（例如，对于水溶性墨水用水）除去。然而，其它的溶剂（例如，酒精、烃类等）也可以使用，取决于用来在基础薄膜上形成阻挡光线的图案的墨水或其它材料。这个实施方案的优势在于不需要分开的掩模薄膜。

棱镜单体材料 116 被放在靠近夹送滚筒 112 的点 118 处。单体材料（例如，丙烯酸类材料）流入模具 102 的凹槽 120。棱镜单体材料 116 在经过紫外线灯 122、124 时被局部受阻的紫外光差动固化，以形成差动固化的准直薄膜 126。差动固化的准直薄膜 126 被卷绕在收卷滚筒 128 上。掩模薄膜 108 被卷绕在第二收卷滚筒 130。

在有一些部分被差动固化的准直薄膜中，光线被引导通过准直薄膜，造成不同的照明阴影。比较明亮的部分包括有九十度直线棱镜的区域。有比较暗的部分的区域包括由于受掩模阻挡被差动固化的棱镜。在这些比较黑暗的部分中，棱镜由于不同的固化速率略微有些扭曲并且变得比较暗，因为光线散布在比较宽广的范围内。

透光膜片可以在背后照明系统中用来使光线准直。如同图 7 中的侧视剖面图和图 8 中的透视图所展示的那样，透光膜片 200 包括由厚度介于大约 50 到 250 微米（0.002 和 0.01 英寸）之间的透明的聚酯薄膜（例如 ICI Dupont 4000 PET）或聚碳酸酯（例如 Rowland Technologies “Rowtec” 薄膜）制成的基础薄膜 202。

在优选实施方案中,片材可以具有介于大约 0.1 和 0.15 毫米(0.004 和 0.006 英寸)之间的厚度范围和介于大约 1.49 和 1.59 之间的折射率范围。

一系列有侧面 206 的透明的直线棱镜 204 是在基础薄膜 202 上形成的。侧面 206 可以是等边的。直线棱镜 204 横跨片材延伸。棱镜是由透明的树脂制成的,例如购自 Sartomer Chemical Co. 的聚合的 CN104 聚丙烯酸酯和来自 UCB Chemical 的 RDX51027 的混合物。直线棱镜节距(p)在介于大约 25 和 100 微米(0.001 和 0.004 英寸)之间的范围内,优选每个棱镜大约 48 微米(0.0019 英寸)。直线棱镜高度(h)在介于大约 20 和 100 微米(0.0008 和 0.004 英寸)之间的范围内,优选大约 25 微米(0.001 英寸)。在片材中,直线棱镜有被指出的峰顶 206 随意的峰顶角(α),优选的数值是 88 或 90 度。底角 β_1 和 β_2 可以是相同的或不同的。直线棱镜 204 可以借助非必选的棱镜粘接层 208(例如,购自 Bostik Chemical 的 7650TC 丙烯酸粘接剂)附着到基础薄膜 202 上。棱镜粘接层 208 的厚度(a_1)在介于大约 2.5 和 12 微米(0.0001 和 0.0005 英寸)之间的范围内。

在基础薄膜 202 的非棱镜面 210 上,形成图案结构 212,例如,用与棱镜面粘接层相似或相同的树脂。图案结构 212 可以借助在材料和厚度(a_2)方面类似于棱镜粘接层 208 的图案粘接层 214 附着到基础薄膜 202 上。图案结构 212 的厚度在介于大约 2.5 和 12 微米(0.0001 和 0.0005 英寸)之间的范围内。

如图 9 所示,图案结构 230 包括作为四个不等边钝角三角形布置的徽标 232。徽标可以是公司名字、商标、图形或其它需要的设计。图案结构用激光打印机打印在诸如聚酯幻灯片之类的片材上。在展示的实施方案中,在第一轴线上徽标排成一行大约每 13 毫米重复一次。每行中的徽标在下一行中被偏移半个徽

标, 而且行与行沿着在垂直于第一轴线的运行/卷材方向上的第二轴线大约每 7.5 毫米重复一次。徽标的线是大约 0.5 毫米宽。其它类型的设计包括网纹、几何图形、数字、文字等。

返回到图 8, 线在非棱镜面的表面中是低洼处 216 或凹陷。低洼处 216 可以具有在介于大约 0.3 和 2.0 微米之间的范围内平均深度为 1 微米的深度 (d)。低洼处是不均匀的, 从边缘 218 向低点 220 倾斜。低洼处对基础薄膜 102 的表面可以有 0.5 度的平均斜率, 而且该斜率可高达一度。

图案结构是通过把掩模薄膜暂时放在基础薄膜边上形成的。掩模薄膜有在它上面形成的能够在紫外光从紫外光源经过掩模薄膜射向基础薄膜时阻挡一部分紫外光的徽标、几何图形(线、圆、曲线等)、文字数字和用的或任何其它需要的设计。掩模薄膜没有徽标印在它上面的部分对于紫外光是更透明的。粘接层被涂在基础薄膜另一面上, 而未固化的可辐射固化的树脂被放在粘接层上。紫外光被引导从紫外光源依次经过掩模层、基础层、粘接层到树脂层。树脂层被差动固化, 因为紫外光强度被摹制到树脂层上形成图案结构的印刷图案不均匀地阻挡。图案结构是不平坦的而且是分段的。树脂层中来自对紫外光阻碍最大的部分凹进表面的低洼处最深。暴露在紫外光之下的部分造成具有比较平坦的表面的片段。然后将掩模薄膜从基础薄膜上除去。直线棱镜在已经放置了掩模薄膜的情况下被浇注到基础薄膜的同一面上。直线棱镜被经过基础薄膜被指示的紫外线光固化。直线棱镜在暴露于通过不平坦的分段的图案结构的紫外光之下的部分中可以被轻微地差动固化。

薄膜可以被放在光导管和显示器(例如液晶显示器)之间。精细的图案将显示器中的象素图案打碎, 而且没有如同采用漫

射片时那样多的光线损失。薄膜上的图案结构可以跨过薄膜被轻易地看到。

薄膜可以作为单一的片材或两片以上的系统被使用。双片系统有被指出在同一方向上的直线棱镜峰顶，而且在每片上峰的长度往往以九十度交叉。

实施例 1

直线棱镜被浇注在聚碳酸酯之上，而且被上面印有蓝色“PEEL”图案的 30LC 号掩模薄膜（Ivex Packaging 公司制造的）覆盖。蠹眼结构被浇注在棱镜的对置面上，而且以大约每分钟十二米（每分钟四十英尺）的卷筒速度经过两个 Eye Ultraviolet 公司制造的 157-236 瓦特/纵厘米（400-600 瓦特/纵英寸）的紫外线灯被紫外辐射固化。在除去掩模薄膜之后，固化的蠹眼结构保有可能在零度观察角下不容易看到但在大约十五度观察角下显而易见的“PEEL”图案。

实施例 2

文字数字图像被手写到在 Rowland Technologies 股份有限公司制造的聚碳酸酯薄膜的粘附掩模样品上的掩模薄膜的表面上。普遍可得的毛毡尖记号笔被用来形成图像。环氧基丙烯酸酯的可凭借紫外线固化的涂料被涂在聚碳酸酯薄膜的另一面上，而且在每纵厘米 236 瓦（每纵英寸 600 瓦特）的灯之下以大约每分钟 4.6 米（每分钟十五英尺）的速度固化。掩模薄膜被除去，而且在各种角度下凭视觉考察固化的涂层。曾经掩模薄膜上的图像在浅视角下在固化的涂层中是可见的。

实施例 3

图 10 展示通过横跨用图案转移程序制作的薄膜表面进行的干涉显微镜跟踪获得的表面轮廓曲线。

特征的高度略微小于红光的波长。红光波长是 632.8 nm (2.49×10^{-5} 英寸)。特征的高度大约为 500 到 900 nm (1.9685×10^{-5} 到 3.5433×10^{-5} 英寸)。平均高度大约为 640 nm (2.5197×10^{-5} 英寸)。

特征的高度和倾斜在光线通过薄膜时引起某种光线频移。然而，对亮度的影响似乎由于大约百分之一的增益而是正的。此外，这些特征可以在准直薄膜彼此重叠时作为静止点对准直薄膜起作用，并因此防止大多数棱镜峰顶被磨损。

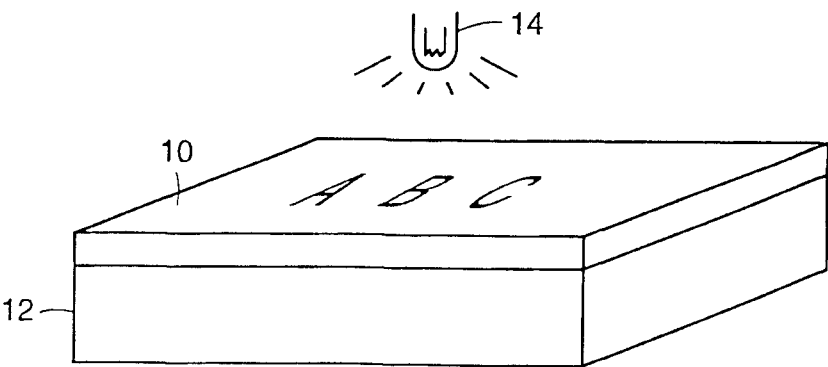


图 1

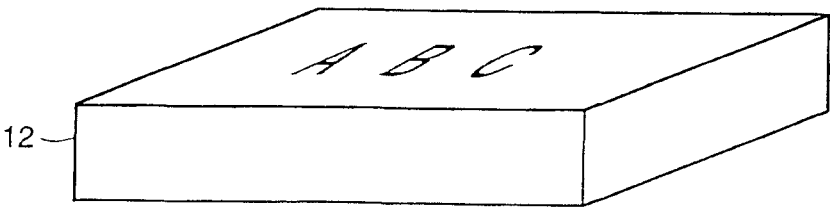


图 2

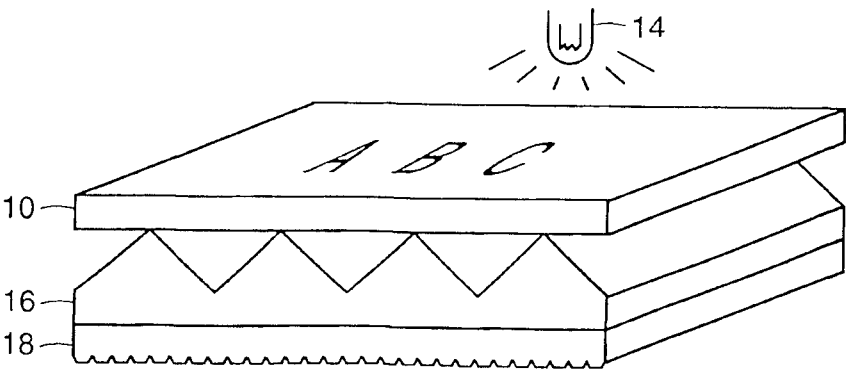


图 3

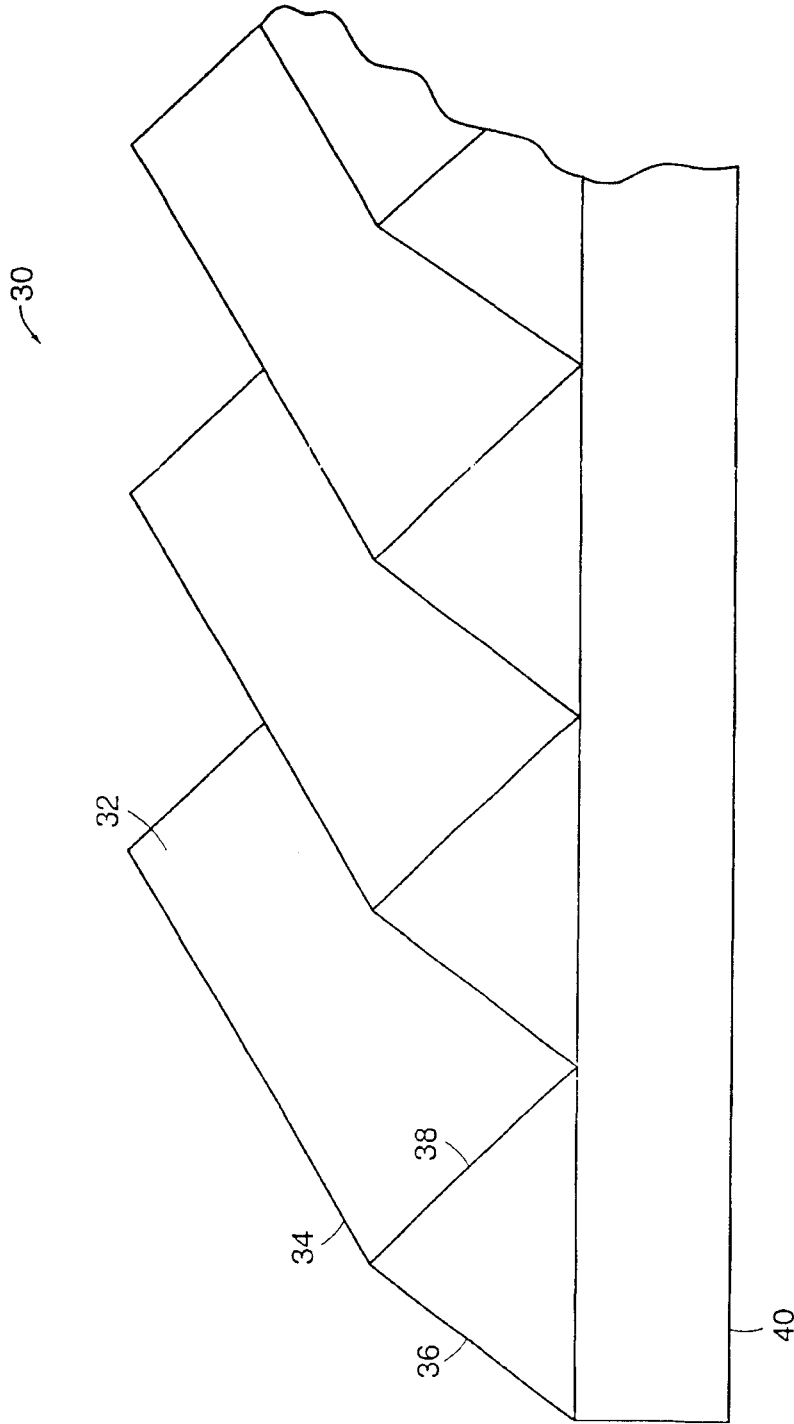


图 4

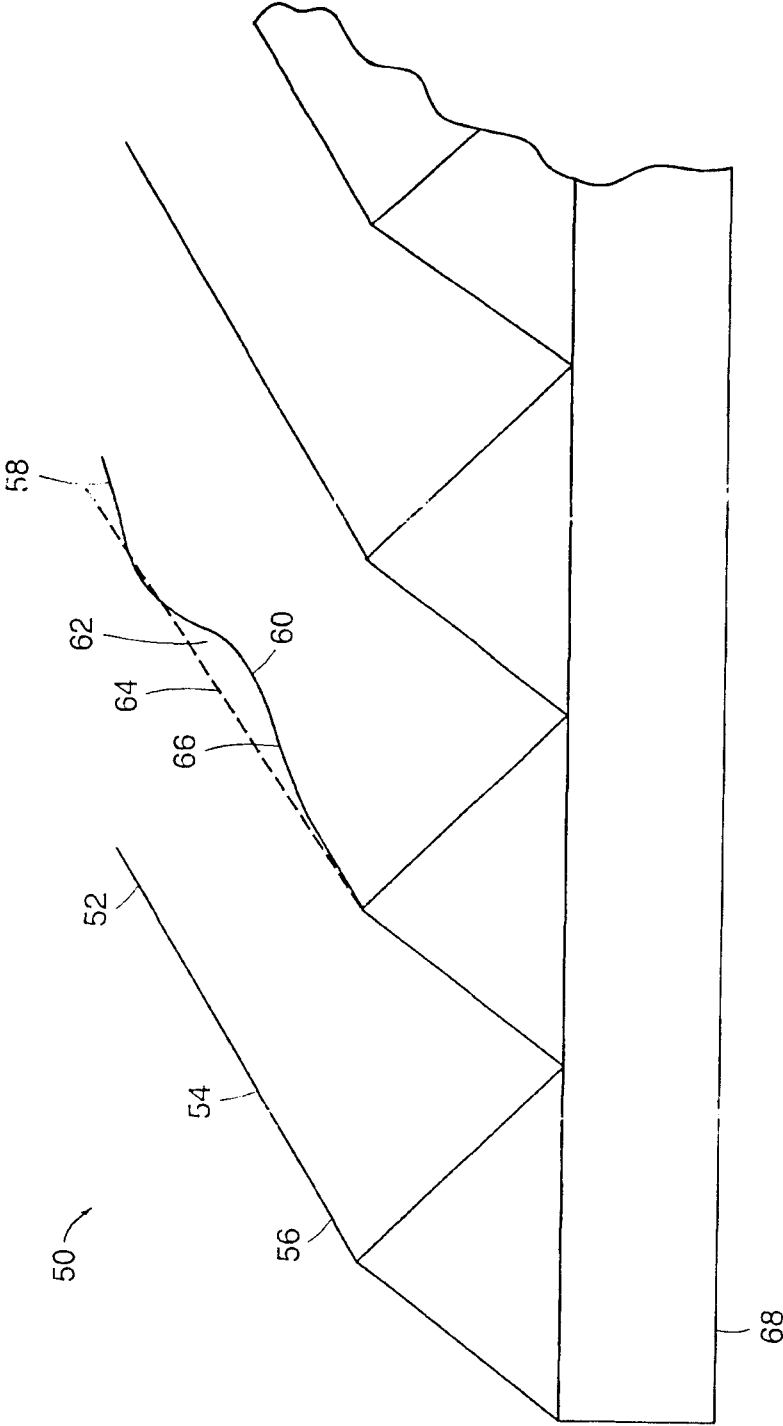


图 5

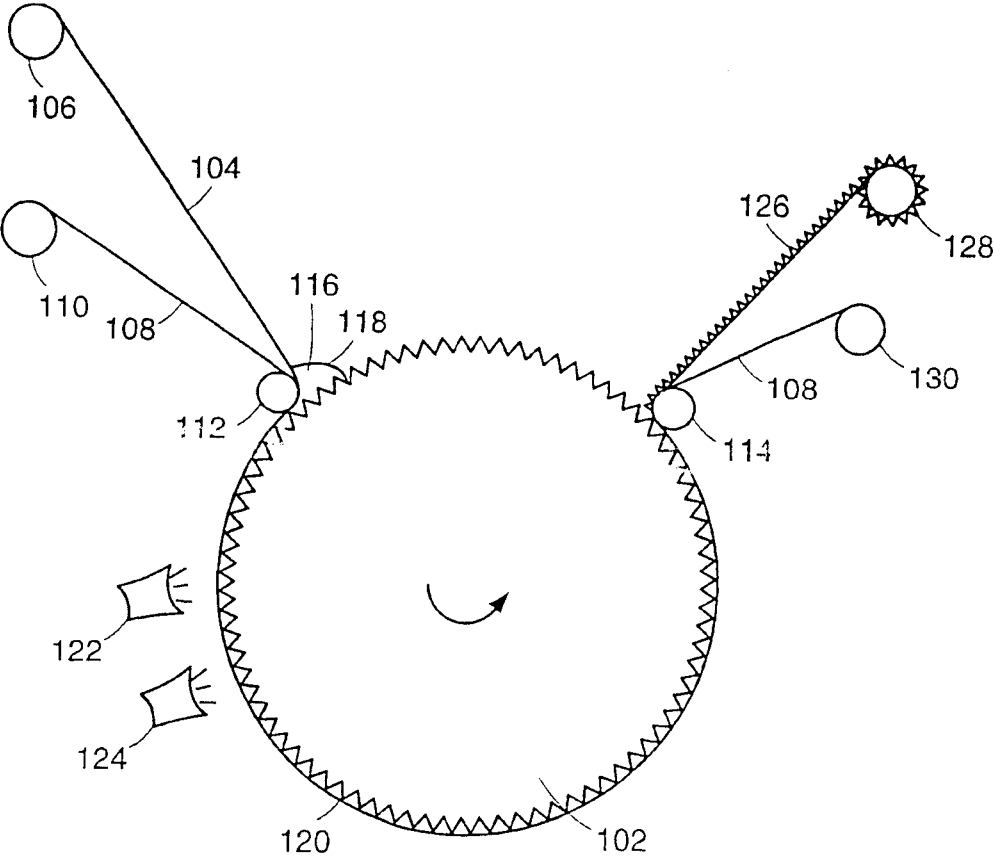


图 6

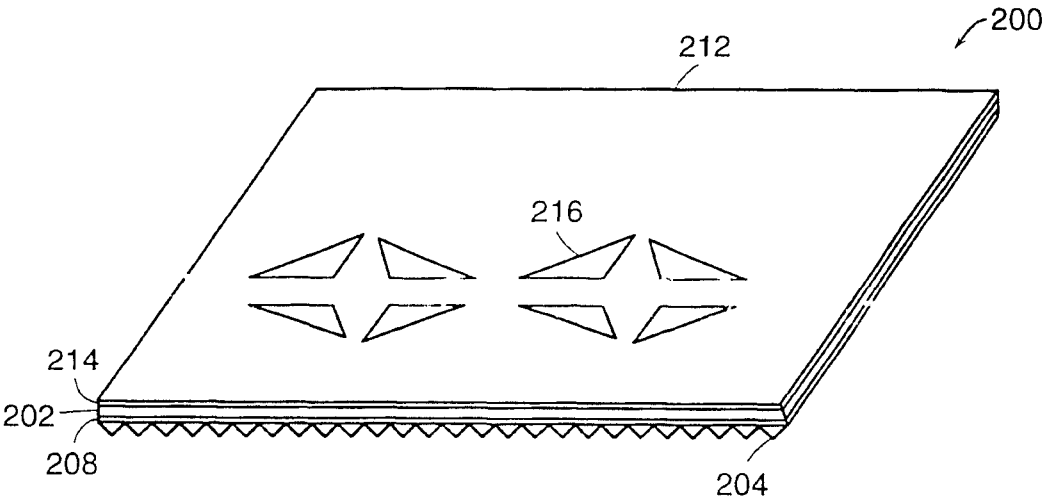


图 8

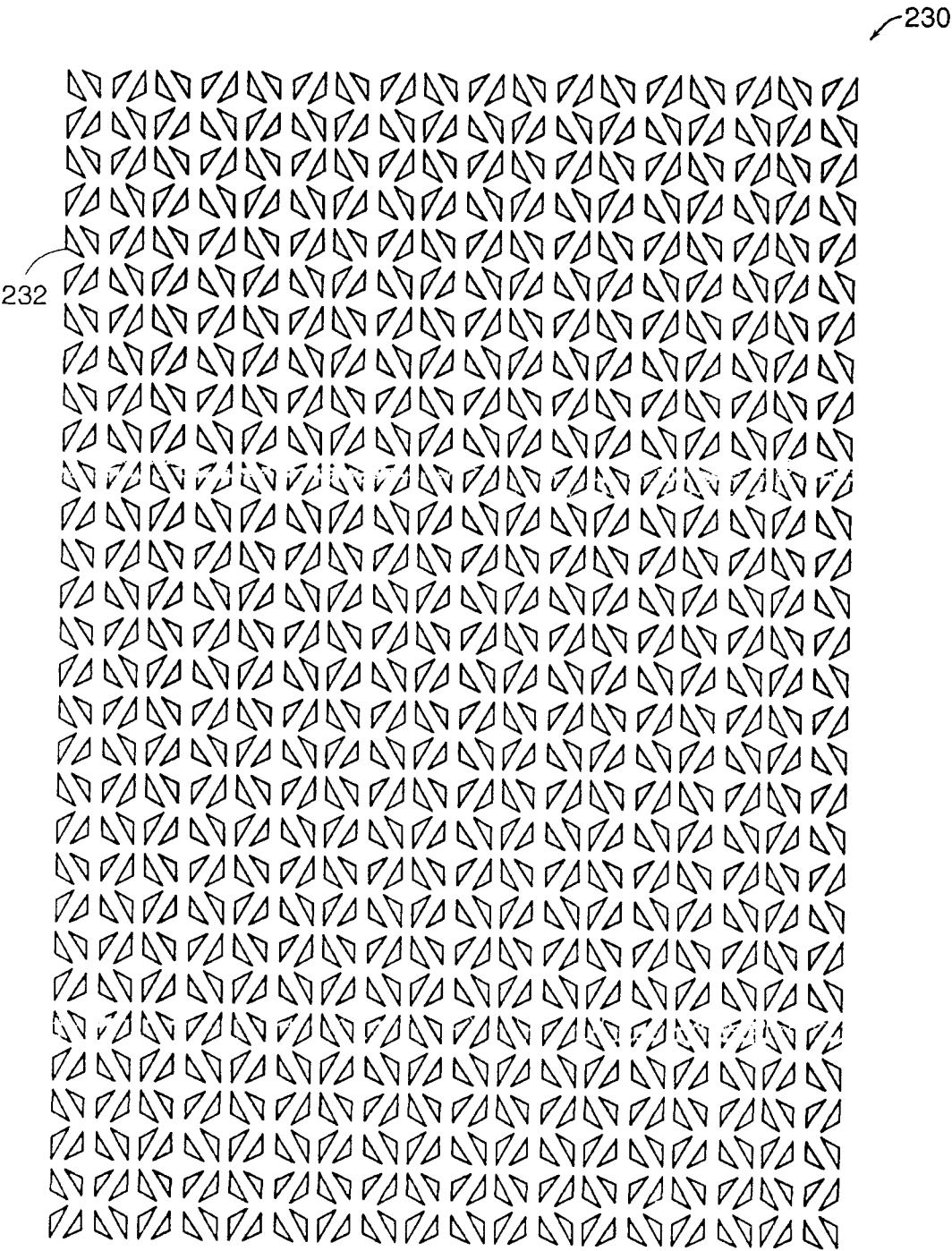


图 9

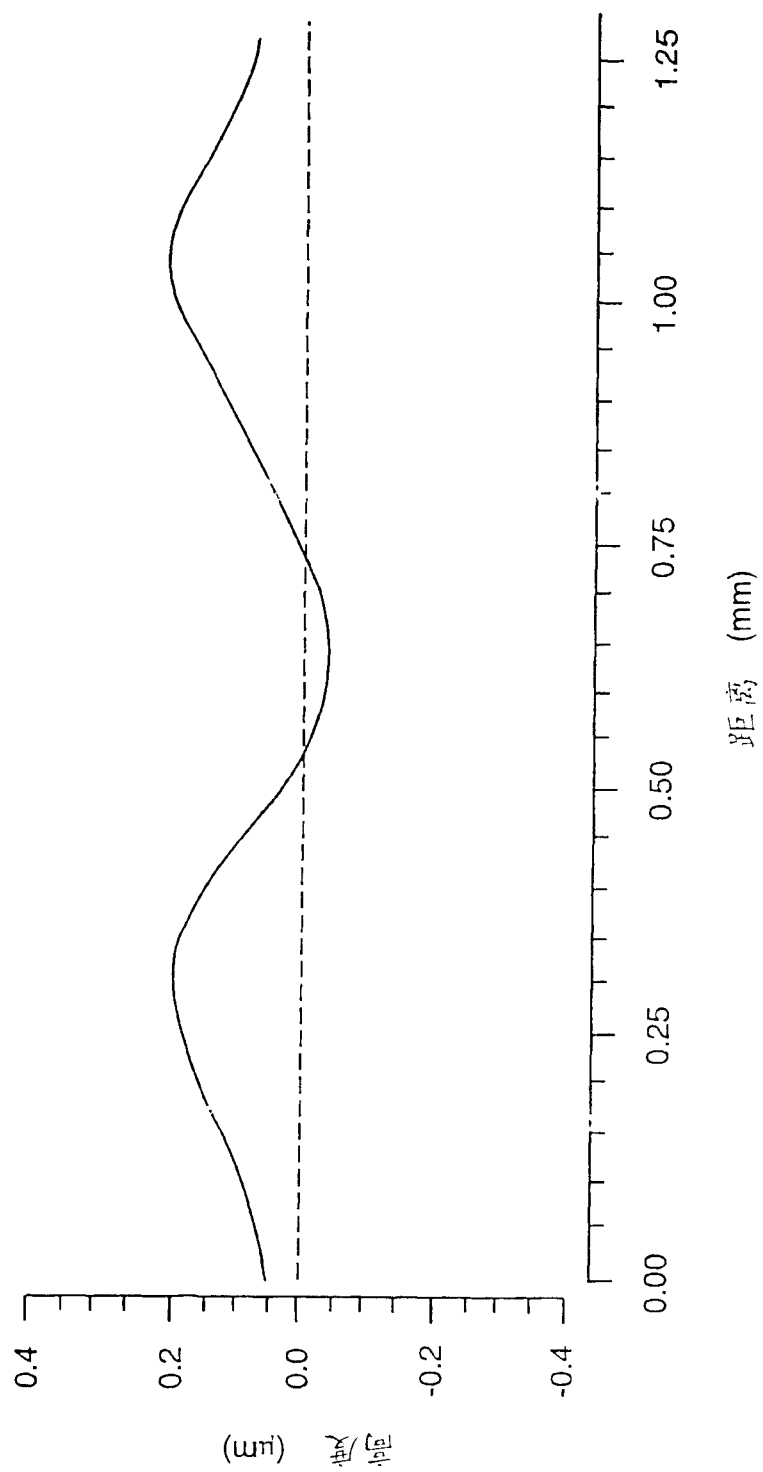


图 10