



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610137484. X

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100430798C

[22] 申请日 2006.10.27

[21] 申请号 200610137484. X

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 吴佩勋 蓝英哲 王自豪 李思汉

刘耕儒

[56] 参考文献

JP10 - 143903A 1998.5.29

US2005/0122449A1 2005.6.9

CN1201160A 1998.12.9

CN1116711A 1996.2.14

审查员 刘广达

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 任默闻

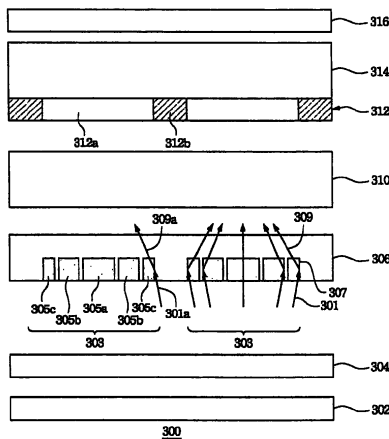
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示器，包含：背光源；第一偏光板，设置于背光源之上；第一透明基板，设置于第一偏光板之上；聚光数组，设置于第一透明基板的表面内且邻近第一偏光板的一面，每一聚光数组包括：一第一高折射率区块和多个第二高折射率区块，对称分列于第一高折射率区块两侧且位于对称位置的两第二高折射率区块具有相同的宽度，第一高折射率区块与第二高折射率区块两两之间为一低折射率区块且第一高折射率区块的宽度大于第二高折射率区块；第二透明基板，设置于第一透明基板之上，具有可透光区，该可透光区对应聚光数组配置；液晶层，设置于第一、第二透明基板之间；一第二偏光板，设置于第二透明基板之上。本发明可以有效地降低暗态漏光的现象。



1. 一种高亮度的液晶显示器，该液晶显示器包含：

一背光源；

一第一偏光板，设置于所述背光源之上；

一第一透明基板，设置于所述第一偏光板之上；

多个聚光数组，设置于所述第一透明基板的一表面内且邻近所述第一偏光板的一面，每一所述聚光数组包括：一第一高折射率区块；以及多个第二高折射率区块，对称分列于所述第一高折射率区块两侧且位于对称位置的两所述第二高折射率区块具有相同的宽度，所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块两两之间为一低折射率区块且所述第一高折射率区块的宽度大于所述第二高折射率区块的宽度，并且所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块的折射率大于所述低折射率区块的折射率；

一第二透明基板，设置于所述第一透明基板之上，且具有多个可透光区，该可透光区对应于所述聚光数组配置；

一液晶层，设置于所述第一透明基板与所述第二透明基板之间；以及

一第二偏光板，设置于所述第二透明基板之上。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，位于所述第一高折射率区块一侧的所述第二高折射率区块的宽度朝向远离所述第一高折射率区块的方向逐渐缩减。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块的材质是一高分子材质。

4. 如权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块的折射率介于1.4至1.8之间。

5. 如权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，所述低折射率区块的折射率介于1.2至1.55之间。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其特征在于, 所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块的厚度介于 $5\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 之间。

7. 一种液晶显示器, 该液晶显示器包含:

一背光源;

一高分子膜层, 设置于所述背光源之上, 所述高分子膜层具有多个聚光数组, 每一所述聚光数组包含:

一第一高折射率区块; 以及

多个第二高折射率区块, 对称分列于所述第一高折射率区块两侧且位于对称位置的两所述第二高折射率区块具有相同的宽度, 所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块两两之间为一低折射率区块, 且所述第一高折射率区块的宽度大于所述第二高折射率区块的宽度, 并且所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块的折射率大于所述低折射率区块的折射率; 以及

一液晶显示面板, 设置于所述高分子膜层之上, 所述液晶显示面板具有多个可透光区且所述可透光区位于所述高分子膜层中的所述聚光数组的上方。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示器, 其特征在于, 位于所述第一高折射率区块一侧的所述第二高折射率区块的宽度朝向远离所述第一高折射率区块的方向逐渐缩减。

9. 如权利要求 7 所述的液晶显示器, 其特征在于, 所述第一高折射率区块与所述第二高折射率区块的折射率介于 1.4 至 1.8 之间。

10. 如权利要求 7 所述的液晶显示器, 其特征在于, 所述低折射率区块的折射率介于 1.2 至 1.55 之间。

11. 如权利要求 7 所述的液晶显示器, 其特征在于, 所述高分子膜层的厚度介于 $5\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 之间。

12. 一种用于一液晶显示器的一聚光膜层, 其特征在于, 所述聚光膜层具有多个聚光数组, 每一所述聚光数组包含多个高折射率区块且其中一最宽

的高折射率区块置于中央，其余所述高折射率区块对称分列于所述最宽的高折射率区块两侧且位于对称位置的两所述高折射率区块具有相同的宽度，所述高折射率区块两两之间为一低折射率区块，所述聚光数组对应所述液晶显示器中多个可透光区而配置，其中所述高折射率区块的折射率大于所述低折射率区块的折射率。

13. 如权利要求 12 所述的聚光膜层，其特征在于，位于所述最宽的高折射率区块一侧的所述高折射率区块的宽度朝向远离所述最宽的高折射率区块的方向逐渐缩减。

14. 如权利要求 12 所述的聚光膜层，其特征在于，所述聚光膜层的材质是一高分子材质。

15. 如权利要求 12 项所述的聚光膜层，其特征在于，所述高折射率区块的折射率介于 1.4 至 1.8 之间。

16. 如权利要求 12 所述的聚光膜层，其特征在于，所述低折射率区块的折射率介于 1.2 至 1.55 之间。

17. 如权利要求 12 所述的聚光膜层，其特征在于，所述聚光膜层的厚度介于 $5\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 之间。

液晶显示器

技术领域

本发明是有关于一种液晶显示器，且特别是有关于一种高亮度的液晶显示器。

背景技术

近年来光电相关技术不断推陈出新，加上数字化时代的到来，进而推动了液晶显示器市场的蓬勃发展。液晶显示器(Liquid Crystal Displayer; LCD)具有高画质、体积小、重量轻、低电压驱动、低消耗功率及应用范围广等优点，因此被广泛地应用于可携式电视、行动电话、笔记型计算机以及桌上型显示器等消费性电子或计算机产品，并逐渐取代阴极射线管(Cathode Ray Tube; CRT)成为显示器的主流。

有鉴于液晶本身并不会发光，因此需要使用背光模块来供应光源，才能达到显示效果。传统的液晶显示器大部分为背光(Back-light)型液晶显示器，主要包括前端的液晶显示面板以及后端的背光模块。

液晶显示器的亮度是设计上重要的考量项目之一，传统上，提高液晶显示器的亮度的方法不外乎是增加开口率或是在背光模块中使用增亮膜。然而，若利用增加开口率的方式来提高液晶显示器的亮度时，不仅会提高制造工艺的难度，同时也会有增加成本负担的问题。但是，若在背光模块中使用多张光学膜片来提高亮度时，又会衍生出其它的问题。例如，当光线在传递的过程中，光线不仅会被这些光学膜片部分吸收而降低了光线的使用率之外，更会因使用多张光学膜片而造成材料与组装成本的负担。并且，这些光学膜片更可能会在进行信赖性测试时，造成光学膜片之间的括擦毁损，进而增加成本的负担。此外，倘若这些光学膜片配置不当时，则容易产生干涉条

纹，发生叠纹效应(moire effect)，而造成视觉上的缺陷。

有鉴于此，美国专利第 6,421,105 号提出一种改善上述缺点的方法，其在液晶显示面板中的上玻璃基板的表面上制作微透镜(micro lens)数组，利用微透镜的曲面结构来提高液晶显示器的亮度。然而，此方法的最大难处在于，由于微透镜的尺寸大小是微米级以下的尺寸，且其表面结构为曲面结构，所以在制作上不容易控制。再者，因受限于微透镜的尺寸大小与结构，所以无法再由增加微透镜的曲面结构的曲度来更加增强液晶显示器的亮度。

因此，如何在降低成本负担的情况下，且能同时不增加制造工艺控制的难度，进而提高液晶显示器的亮度，为目前研发的重点之一。

发明内容

本发明的目的就是在提供一种液晶显示器，可用以减少因遮光区而产生的光损耗，进而提高液晶显示器的亮度。

本发明的另一目的是在提供一种液晶显示器，可有效地降低暗态漏光的现象，以增加液晶显示器的对比。

本发明的又一目的是在提供一种液晶显示器，可以减少增亮膜的使用数量，进而降低成本负担。

根据本发明的上述目的中的至少其一，提出一种液晶显示器。上述的液晶显示器包含背光源、高分子膜层以及液晶显示面板，且高分子膜层位于液晶显示面板之下、背光源之上。其中，高分子膜层具有多个聚光数组，每一聚光数组包含多个高折射率区块。其中一最宽的高折射率区块置于中央，其余高折射率区块对称分列于最宽的高折射率区块两侧。且位于对称位置的两高折射率区块具有相同的宽度，高折射率区块两两之间为一低折射率区块所分断。液晶显示面板具有多个可透光区与多个遮光区，每一个聚光数组搭配一可透光区而设置，可透光区位于高分子膜层中的聚光数组的上方。

其中，当光线穿过高分子膜层中的每一个聚光数组且到达聚光数组中的

高折射率区块与低折射率区块的接口上时，高折射率区块与低折射率区块的接口上会形成反射现象，并且通过聚光数组的光线会产生聚光的效果，使得光线集中于液晶显示面板的可透光区中，进而提高液晶显示器的亮度。因此，高分子膜层不仅是一具有聚光效果的聚光膜层，更可以将高分子膜层中的聚光数组视为一具有集中光场功能的凸透镜。

依照本发明一较佳实施例，位于最宽的高折射率区块一侧的高折射率区块的宽度朝向远离最宽的高折射率区块的方向逐渐缩减。且在本发明的较佳实施例中，聚光数组较佳为具有五个高折射率区块，其排列方式由左至右依序为第三高折射率区块、第二高折射率区块、第一高折射率区块、第二高折射率区块以及第三高折射率区块。其中，第一高折射率区块的宽度大于第二高折射率区块，第二高折射率区块的宽度大于第三高折射率区块。

因此，本发明利用光线在不同折射率的介质的接口上需满足折射定律（Snell's Law），让入射光通过不同折射率的介质的接口上时，产生反射现象而将光线反射至液晶显示面板的可透光区中，以减少因经过遮光区的光线损耗，进而增加光线的使用率。再者，由于本发明的聚光数组中的高折射率区块的尺寸是微纳米级以下，又加上高折射率区块的排列方式，所以当光线通过本发明的聚光数组的结构时，可以使光线产生聚光的功能，以进一步提高液晶显示器的亮度。

除此之外，应用本发明的方法可以有效地降低暗态漏光的现象，以增加液晶显示器的对比。且本发明的方法不仅可以减少增亮膜的使用数量，更可以降低成本负担。本发明的方法更可以让穿过低折射率区块的光线，在不同折射率的介质的接口上产生折射的效果，使得光线更有效地集中于可透光区，以更进一步地提高液晶显示器的亮度。

附图说明

图 1A 表示依照本发明一较佳实施例的一种液晶显示器的剖面结构示意图。

图 1B 表示图 1A 的高分子膜层中的聚光数组的局部放大示意图。

图 2 表示依照本发明一较佳实施例的一种液晶显示器的剖面结构示意图。

图 3A 表示依照本发明一较佳实施例的一种液晶显示器的剖面结构示意图。

图 3B 表示图 3A 的第一透明基板上的聚光数组的局部放大示意图。

图 4A 表示依照本发明一较佳实施例的第一透明基板内的聚光数组的局部放大俯视图。

图 4B 表示本发明一较佳实施例的在第一透明基板与第二透明基板内分别设置聚光数组与发散光数组的局部放大俯视图。

图 5 表示依照本发明一较佳实施例的一种液晶显示器的剖面结构示意图。

图 6 表示图 3A 中第一透明基板上的聚光数组中的一高折射率区块的局部放大示意图。

图 7 表示图 3A 中第一透明基板上的聚光数组中的一高折射率区块的局部放大示意图。

图 8A 至图 8D 表示依据本发明的一较佳实施例的在透明基板上制作高分子膜层的制造工艺步骤的结构示意图。

图 9A 至图 9E, 表示依据本发明的另一较佳实施例的在透明基板上制作聚光数组的制造工艺步骤的结构示意图。

图 9F 表示依据本发明的一较佳实施例的在透明基板上制作聚光数组的结构示意图。

图 10A 至图 10D 表示依据本发明的再一较佳实施例的在透明基板上制作高折射率区块的制造工艺步骤的结构示意图。

附图主要编号说明

100、300、500: 液晶显示器

102、302、502: 背光源

103、303、403、503、603、703、803: 聚光数组

104、304、504: 第一偏光板

-
- 105、305、405、605: 高折射率区块
 - 106、306、406、506: 第一透明基板
 - 107、415、507、607、707: 低折射率区块
 - 108: 高分子膜层
 - 110、310、510: 液晶层
 - 112、312、512: 彩色滤光片
 - 112a、312a、512a: 可透光区
 - 112b、312b、512b: 遮光区
 - 114、314、414、514: 第二透明基板
 - 116、316、516: 第二偏光板
 - 105a、305a、405a、705a、805a: 第一高折射率区块
 - 105b、305b、405b、705b、805b: 第二高折射率区块
 - 105c、305c、405c、705c、805c: 第三高折射率区块
 - 301、301a: 入射光
 - 307: 接触面
 - 309、309a: 光线
 - 405d: 第四高折射率区块
 - 405e: 第五高折射率区块
 - 602、702、802: 透明基板
 - 604: 高分子膜层
 - 606: 光罩
 - 608: 紫外光线
 - 704: 光刻胶层
 - 706、804: 图案化光刻胶层
 - 708、806: 凹槽
 - 710: 高分子材料

808: 偏光板

810: 黏着层

h_1 、 h_2 、 h_3 : 长度

L_1 、 L_2 、 L_3 : 宽度

X_1 、 X_2 、 X_3 : 间距

θ_1 : 入射角

k_1 、 k_2 、 k_3 : 宽度

P_1 、 P_2 、 P_3 : 宽度

n_1 、 n_2 : 折射率

θ_2 : 折射角

具体实施方式

请参照图 1A, 其表示依照本发明一较佳实施例的一种液晶显示器的剖面结构示意图。在图 1A 中, 液晶显示器 100 依序包含背光源 102、高分子膜层 108、第一偏光板 104、第一透明基板 106、液晶层 110、彩色滤光片 112、第二透明基板 114 以及第二偏光板 116。其中, 高分子膜层 108 具有多个聚光数组 103, 且聚光数组 103 由多个高折射率区块 105 与多个低折射率区块 107 所组成。上述的彩色滤光片 112 更包含可透光区 112a 与遮光区 112b, 聚光数组 103 搭配可透光区 112a 而设置, 且可透光区 112a 位于高分子膜层 108 中的聚光数组 103 的上方。可透光区 112a 占据彩色滤光片 112 的表面积较佳为等于聚光数组 103 占据高分子膜层 108 的表面积。

请参照图 1B, 其表示图 1A 的高分子膜层中的一聚光数组的局部放大示意图。在图 1B 中, 聚光数组 103 由多个高折射率区块 105 与多个低折射率区块 107 所组成, 且聚光数组 103 中的高折射率区块 105 与低折射率区块 107 交错设置。其中, 上述的高折射率区块 105 更包含第一高折射率区块 105a、第二高折射率区块 105b 以及第三高折射率区块 105c, 且第一高折射率区块

105a、第二高折射率区块 105b 以及第三高折射率区块 105c 都具有相同的折射率。第一高折射率区块 105a、第二高折射率区块 105b 与第三高折射率区块 105c 的宽度依序为 L_1 、 L_2 、与 L_3 ，且第一高折射率区块 105a 的宽度 L_1 大于第二高折射率区块 105b 的宽度 L_2 ，第二高折射率区块 105b 的宽度 L_2 大于第三高折射率区块 105c 宽度 L_3 。在本发明的较佳实施例中，第一高折射率区块 105a、第二高折射率区块 105b 与第三高折射率区块 105c 的宽度比例较佳为 9: 4: 1，但并不以此为限。

请再参照图 1B，上述的第二高折射率区块 105b 与第三高折射率区块 105c 依序对称分列于第一高折射率区块 105a 的两侧，也就是说聚光数组 103 中的高折射率区块 105 的排列方式由左至右依序为第三高折射率区块 105c、第二高折射率区块 105b、第一高折射率区块 105a、第二高折射率区块 105b 以及第三高折射率区块 105c。

高分子膜层 108 的较佳材质是一高分子材料，且其较佳厚度介于 $5\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 之间。高折射率区块 105 的较佳折射率介于 1.4 至 1.8 之间，低折射率区块 107 的折射率较佳约介于 1.2 至 1.55 之间。此外，在本发明的一较佳实施例中，第一偏光板 104 的折射率较佳为大于高分子膜层 108 中的高折射率区块 105 的折射率，以更进一步提高光线的使用率，但并不用以限定本发明的范围。

在本发明的另一较佳实施例中，如图 2 所示，也可以将高分子膜层 108 设置于第一透明基板 106 之下、第一偏光板 104 之上，但并不用以限定本发明的范围。由于高分子膜层 108 的较佳材质以及聚光数组 103 中的高折射率区块 105 与低折射率区块 107 的排列方式都如同上述的较佳实施例的高分子膜层 108，故不在此多加赘述。

请参照图 3A，其表示依照本发明再一较佳实施例的一种液晶显示器的剖面结构示意图。在图 3A 中，液晶显示器 300 依序包含背光源 302、第一偏光板 304、第一透明基板 306、聚光数组 303、液晶层 310、彩色滤光片 312、

第二透明基板 314 以及第二偏光板 316。其中，聚光数组 303 由多个高折射率区块 305a、305b、305c 所组成，高折射率区块 305 设置于第一透明基板 306 的一表面内且邻近第一偏光板 304 的一面。上述的彩色滤光片 312 更包含可透光区 312a 与遮光区 312b，每一个聚光数组 303 搭配一可透光区 312a 而设置，且可透光区 312a 位于聚光数组 303 的上方。

请参照图 3B，其表示图 3A 中第一透明基板上的一聚光数组的局部放大示意图。在图 3B 中，聚光数组 303 中的高折射率区块 305 更包含第一高折射率区块 305a、第二高折射率区块 305b 以及第三高折射率区块 305c。第一高折射率区块 305a、第二高折射率区块 305b 与第三高折射率区块 305c 的宽度依序为 P_1 、 P_2 、与 P_3 ，且第一高折射率区块 305a 的宽度 P_1 大于第二高折射率区块 305b 的宽度 P_2 ，第二高折射率区块 305b 的宽度 P_2 大于第三高折射率区块 305c 宽度 P_3 。第二高折射率区块 305b 与第三高折射率区块 305c 对称分列于第一高折射率区块 305a 的两侧，也就是说聚光数组 303 中的高折射率区块 305 的排列方式由左至右依序为第三高折射率区块 305c、第二高折射率区块 305b、第一高折射率区块 305a、第二高折射率区块 305b 以及第三高折射率区块 305c。

上述的高折射率区块 305 的较佳为一高分子材料，且高折射率区块 305 的折射率大于第一透明基板 306 的折射率，高折射率区块 305 的折射率较佳为约介于 1.4 至 1.8 之间，且第一透明基板 306 的折射率较佳为约介于 1.2 至 1.55 之间。上述的高折射率区块 305 的厚度较佳为介于 $5\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$ 之间，但并不用以限定本发明的范围。

或者，如图 4A 所示，其表示本发明一较佳实施例的在第一透明基板内的一聚光数组的局部放大俯视图，更可以选择性地在第一透明基板 406 的一表面内设置多个具有十字型排列的高折射率区块 405 的聚光数组 403。其中，聚光数组 403 由多个高折射率区块 405 所组成，且这些高折射率区块 405 的排列方式呈十字型排列。高折射率区块 405 更包含第一、第二、第三、第四

以及第五高折射率区块 405a、...、405e，第一高折射率区块 405a 位于聚光数组 403 的中央，第二高折射率区块 405b 与第三高折射率区块 405c 依序沿着 X 方向对称排列于第一高折射率区块 405a 的两侧，而第四高折射率区块 405d 与第五高折射率区块 405e 依序沿着 Y 方向对称排列于第一高折射率区块 405a 的两侧。每一个聚光数组 403 搭配液晶显示器中的一可透光区(未图示)而设置，且可透光区设置于聚光数组 403 的上方。

在图 4A 中，上述的第一高折射率区块 405a 的长度与宽度分别为 h_1 与 k_1 。其中，沿着 X 方向对称排列的第二高折射率区块 405b 与第三高折射率区块 405c 的长度都为 h_1 ，其与第一高折射率区块 405a 的长度 h_1 相当，而第二高折射率区块 405b 与第三高折射率区块 405c 的宽度分别为 k_2 与 k_3 。其中，第一高折射率区块 405a 的宽度 k_1 大于第二高折射率区块 405b 的宽度 k_2 ，第二高折射率区块 405b 的宽度 k_2 大于第三高折射率区块 405c 的宽度 k_3 。沿着 Y 方向对称排列的第四高折射率区块 405d 与第五高折射率区块 405e 的宽度都为 k_1 ，其与第一高折射率区块 405a 的宽度 k_1 相当，而第四高折射率区块 405d 与第五高折射率区块 405e 的长度分别为 h_2 与 h_3 。其中，第一高折射率区块 405a 的长度 h_1 大于第四高折射率区块 405d 的长度 h_2 ，第四高折射率区块 405d 的长度 h_2 大于第五高折射率区块 405e 的长度 h_3 。

除此之外，如图 4B，其表示本发明一较佳实施例的在第一透明基板与第二透明基板内分别设置聚光数组与发散光数组的局部放大俯面示意图，更可以在第一透明基板 406 的一表面内设置多个具有十字型排列的高折射率区块 405 的聚光数组 403，且同时在第二透明基板 414 的一表面内设置具有十字型排列的低折射率区块 415 的发散光数组 413，以更进一步提高液晶显示器的亮度与视角。其中，发散光数组 413 中的多个低折射率区块 415 的排列较佳为对应于聚光数组 403 中的高折射率区块 405 的排列，而发散光数组 413 中的低折射率区块 415 的尺寸大小较佳为与聚光数组 403 中的高折射率区块 405 的尺寸大小相当。上述的高折射率区块 405 的折射率大于第一透明基板

406 的折射率，而低折射率区块 415 的折射率小于第二透明基板 414 的折射率。

在本发明的更一较佳实施例中，如图 5 所示，更可以选择性地搭配可透光区 512a 设置具有低折射率区块 507 的聚光数组 503，且于遮光区 512b 的下方设置低折射率区块 507，但并不用以限定本发明的范围。其中，聚光数组 503 中的低折射率区块 507 的排列方式是自聚光数组 503 的中央往左右两旁对称排列，且每一低折射率区块 507 间的间距 X_1 、 X_2 、 X_3 不相同，也就是说间距 X_1 大于间距 X_2 ，间距 X_2 大于间距 X_3 。

本发明利用光线在不同折射率的介质的接口上需满足折射定律 (Snell's Law)，让入射光通过不同折射率的介质的接口上时，产生反射现象而将光线反射至液晶显示面板的可透光区中，进而提高光线的使用率。请参照图 6 与图 7，其表示图 3A 中第一透明基板上的聚光数组中的一高折射率区块的局部放大示意图。在图 6 中，高折射率区块 305 的折射率为 n_1 ，第一透明基板 306 的折射率为 n_2 ，高折射率区块 305 与第一透明基板 306 的接触接口为接触面 307，且入射角为 θ_1 ，折射角为 θ_2 。其中，高折射率区块 305 的折射率 n_1 大于第一透明基板 306 的折射率 n_2 。因此，根据折射定律 (Snell's Law) (1)：

$$n_1 \times \sin \theta_1 = n_2 \times \sin \theta_2 \quad (1)$$

当入射光 301 由高折射率区块 305 (密介质) 进入第一透明基板 306 (疏介质) 时，折射角 θ_2 会大于入射角 θ_1 。若当折射角 θ_2 等于 90° 时，折射后的光线 309 会发生于接触面 307 上。此时，入射角 θ_1 则称为全反射的临界角 θ_c 。所以折射定律公式 (1) 可改写成：

$$\theta_c = \sin^{-1}(n_2/n_1) \quad (2)$$

所以由第 (2) 式可知，当入射角 θ_1 大于全反射的临界角 θ_c 时，则会发生全反射的现象，如第 7 图所示，在接触面 307 上产生反射的光线 309。

而且，由于本发明的聚光数组中的高折射率区块的尺寸是微纳米级以下，又加上聚光数组中的高折射率区块的排列方式，所以当光线通过本发明

的聚光数组的结构时,可以使光线产生聚光的功能,从而进一步提高液晶显示器的亮度。请再参照图 3B,聚光数组 303 中的高折射率区块 305 的尺寸大小是微纳米级以下。第二高折射率区块 305b 与第三高折射率区块 305c 依序对称分列于第一高折射率区块 305a 的两侧,且位于对称位置的两第二高折射率区块 305b、305b 与两第三高折射率区块 305c、305c 分别具有相同宽度 P_2 与 P_3 。第一高折射率区块的宽度 P_1 大于第二高折射率区块的宽度 P_2 ,第二高折射率区块的宽度 P_2 大于第三高折射率区块的宽度 P_3 。所以,当光线 301 通过聚光数组 303 时,不仅在接触面 307 上产生反射的光线 309,更可以使反射后的光线 309 产生聚光的功能,从而更进一步提高液晶显示器的亮度。因此,可以将聚光数组 303 视为一种具有聚光功能的凸透镜。

请再参照图 3A,并同时参照图 3B。首先,背光源 302 投射出的光线会进入第一偏光板 304。接着,入射光 301 经过聚光数组 303 之后,会在接触面 307 上产生反射的光线 309,且反射光线 309 会产生聚光的效果。随后,光线 309 会穿过第一透明基板 306,并依序进入液晶层 310 与彩色滤光片 312 中的可透光区 312a、第二透明基板 314 以及第二偏光板 316。

更具体地说,本发明利用光线在不同折射率的介质的接口上需满足折射定律 (Snell's Law),让入射光通过不同折射率的介质的接口上时,产生反射现象而将光线反射至液晶显示面板的可透光区 312a 中,以减少因经过彩色滤光片 312 的遮光区 312b 的光线损耗,进而增加光线的使用率,且同时提高液晶显示器的亮度。并且,由于本发明的聚光数组 303 中的高折射率区块 305 的尺寸是微纳米级以下,又加上聚光数组中的第二高折射率区块 305b 与第三高折射率区块 305c 对称分列于第一高折射率区块 305a 的两侧,所以当光线 301 通过聚光数组 303 时,可以让光线 309 产生聚光的功能,以进一步提高液晶显示器 300 的亮度。

除此之外,如图 3A 所示,本发明的方法更可以让穿过折射率较低的第一透明基板 306 的入射光 301a,在不同折射率的介质的接口上产生折射的效

果,使得光线 309a 更有效地集中于可透光区 312a,以更进一步地提高液晶显示器的亮度。

以下将针对本发明较佳实施例中的高折射率区块的制造方法做一详细说明,但此制造方法并不用以限定本发明的范围。

制作方法一

请参照图 8A 至图 8D,表示依据本发明的一较佳实施例的在透明基板上制作高分子膜层的制造工艺步骤的结构示意图。在图 8A 中,提供一透明基板 602。接着,在图 8B 中,形成一高分子膜层 604 于透明基板 602 之上。上述形成高分子膜层 604 的方法较佳为旋涂法,但并不用以限定本发明的范围。

随后,如图 8C 中,利用光罩 606 与紫外光 608 对高分子膜层 604 进行曝光,以形成如图 8D 所示的聚光数组 603。其中,聚光数组 603 由多个高折射率区块 605 与多个低折射率区块 607 所组成。其中,上述的高分子膜层 604 由控制曝光时间与曝光强度而得到不同折射率的高折射率区块 605 与低折射率区块 607。如此一来,即可在透明基板上完成聚光数组的制作。

或者,在本发明的另一较佳实施例中,更可以在偏光板上形成高分子膜层,使得偏光板上具有高折射率区块与低折射率区块,但并不用以限定本发明的范围。

制作方法二

请参照图 9A 至图 9E,表示依据本发明的另一较佳实施例的在透明基板上制作聚光数组的制造工艺步骤的结构示意图。在图 9A 中,提供一透明基板 702,并在透明基板 702 上形成一光刻胶层 704。接着,在图 9B 中,对光刻胶层 704 进行一光刻制造工艺,以形成图案化光刻胶 706。在图 9C 中,刻蚀未为图案化光刻胶 706 覆盖的透明基板 702,从而在透明基板 702 上形成具有不同宽度的凹槽 708。其中,凹槽 708 是搭配彩色滤光片的可透光区(未图示)而设置。随后,移除图案化光刻胶 706。

在图 9D 中,利用旋涂法形成一高分子材料 710 于凹槽 708 之内与透明

基板 702 之上。其中，高分子材料 710 的折射率大于透明基板 702 的折射率。接着，再利用紫外光线照射高分子材料 710，以硬化高分子材料 710。在图 9E 中，进行一刻蚀制造工艺与磨片制造工艺，以于透明基板 702 的表面上形成一平整的表面，同时形成聚光数组 703。其中，聚光数组 703 由第一、第二与第三高折射率区块 705a、705b 与 705c 所组成。如此一来，即可于透明基板上完成聚光数组 703 的制作。

或者，如图 9F 所示，更可以依需求在透明基板 702 上形成多个低折射率区块 707 的聚光数组 703，但并不用以限定本发明的范围。其中，低折射率区块 707 间的间距不相同。

制作方法三

请参照图 10A 至图 10D，表示依据本发明的再一较佳实施例的在透明基板上制作高折射率区块的制造工艺步骤的结构示意图。在图 10A 中，在透明基板 802 上形成一光刻胶层(未图示)，接着对光刻胶层进行一光刻制造工艺，从而形成图案化光刻胶 804。在图 10B 中，刻蚀未为图案化光刻胶 804 覆盖的透明基板 802，从而在透明基板 802 上形成具有不同宽度的凹槽 806。其中，凹槽 806 搭配彩色滤光片的可透光区(未图示)而设置。随后，移除图案化光刻胶 804。

在图 10C 中，在偏光板 808 上涂布一层黏着层 810。其中，上述的黏着层 810 的材料较佳为一高分子材料，黏着层 810 的厚度较佳为介于 20 μm 至 30 μm 之间。且上述的黏着层 810 的折射率大于透明基板 802 的折射率。然后，如图 10D 所示，透过黏着层 810 将偏光板 808 与透明基板 802 黏贴在一起。如此一来，即可在透明基板 802 上完成聚光数组 803 的制作。其中，聚光数组 803 由第一、第二与第三高折射率区块 805a、805b 与 805c 所组成。

或者，更可以依需求在透明基板上形成多个低折射率区块的聚光数组，但并不用以限定本发明的范围。其中，低折射率区块间的间距不相同。

由上述本发明的较佳实施例可知，应用本发明具有下列优点。本发明的

液晶显示器不仅可以减少因经过遮光区而产生的光损耗，更可以集中光场分布，进而提高液晶显示器的亮度。再者，本发明的方法可以让光线产生聚光的功能，以进一步提高液晶显示器的亮度。且应用本发明的方法可以有效地降低暗态漏光的现象，以增加液晶显示器的对比。除此之外，本发明的方法不仅可以减少增亮膜的使用数量，更可以降低成本。本发明的方法更可以让穿过低折射率区块的光线，在不同折射率的介质的接口上产生折射的效果，使得光线更有效地集中于可透光区，以更进一步地提高液晶显示器的亮度。

虽然本发明已以一较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何熟习此项技术者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当以权利要求所界定为准。

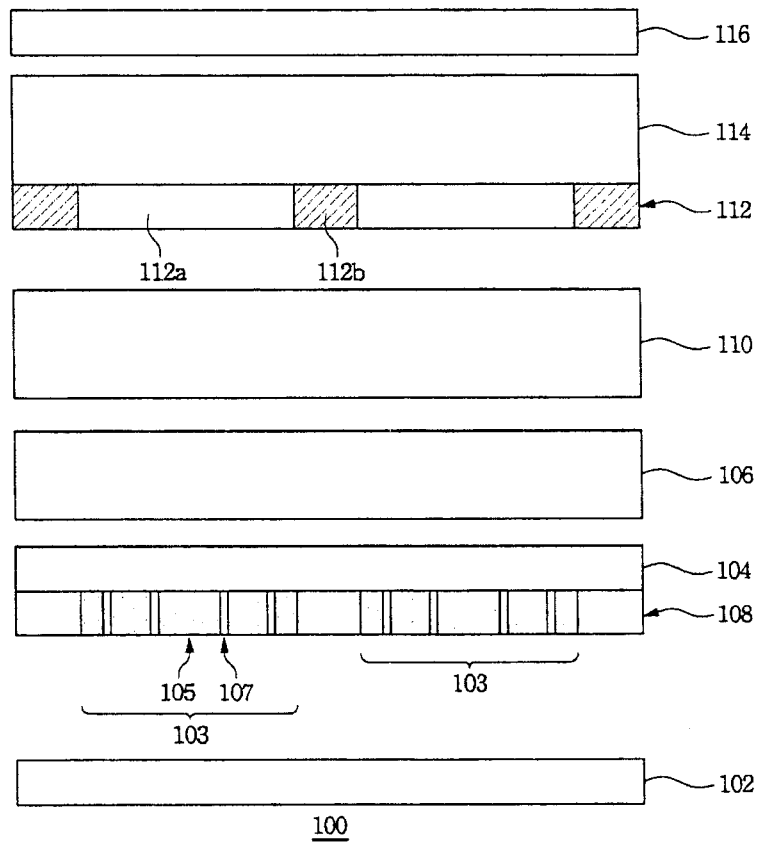


图 1A

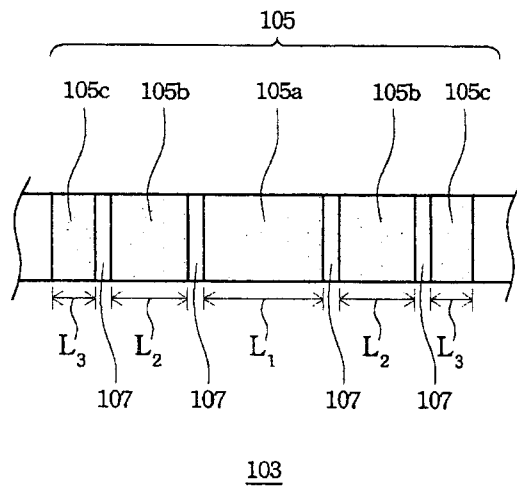


图 1B

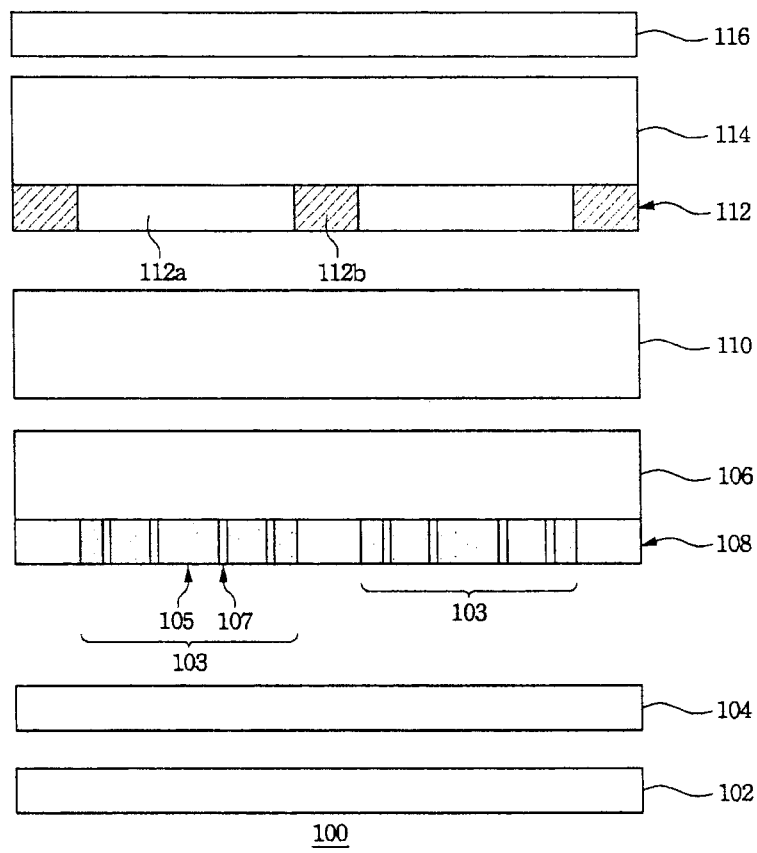


图 2

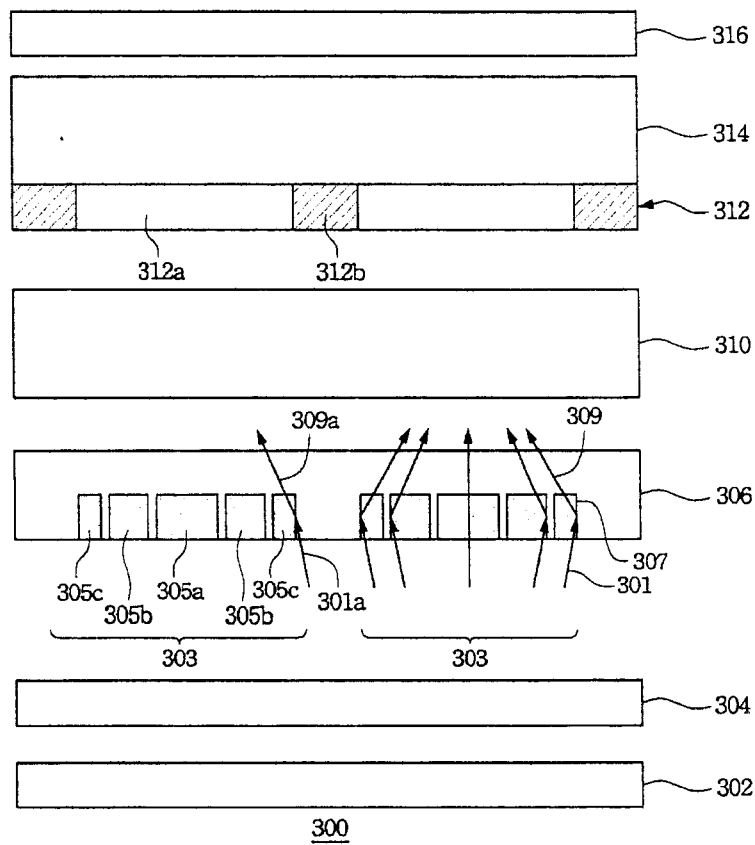


图 3A

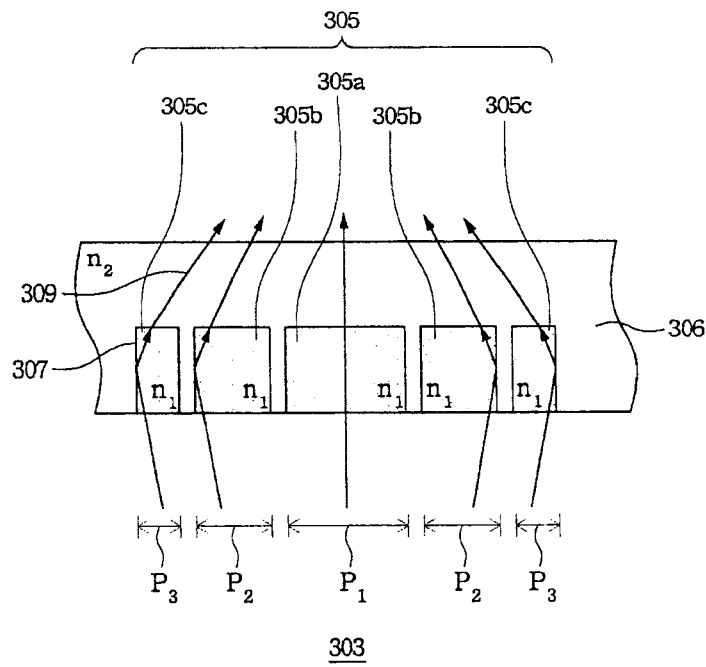


图 3B

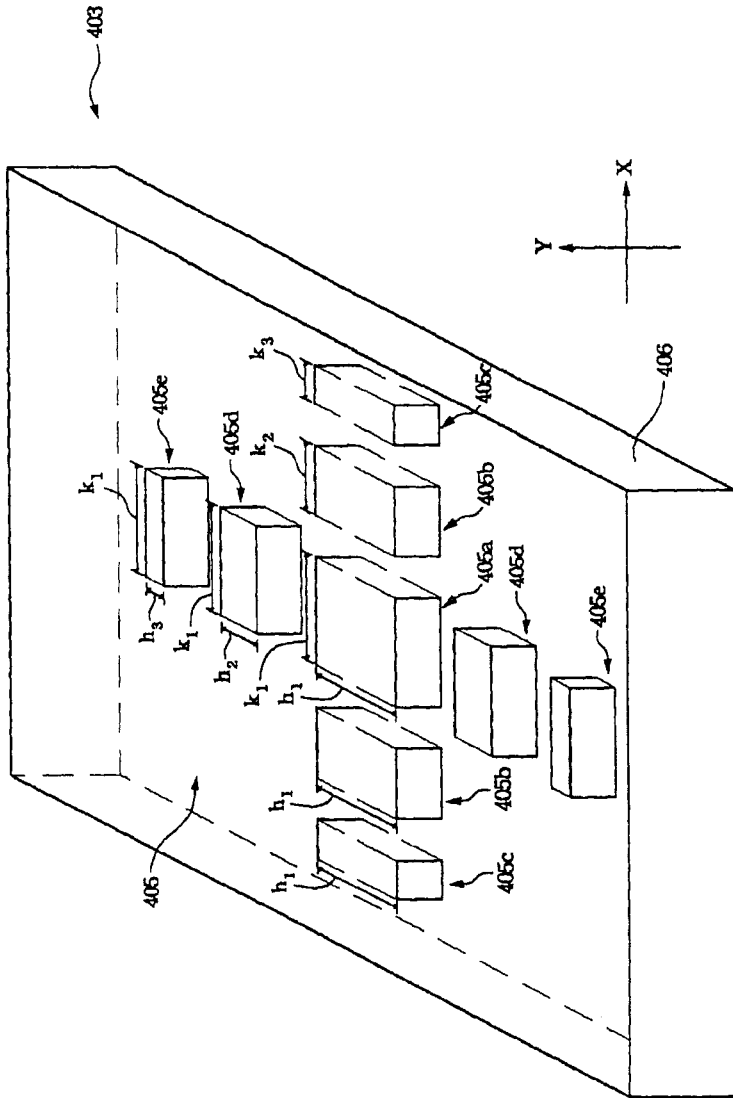


图 4A

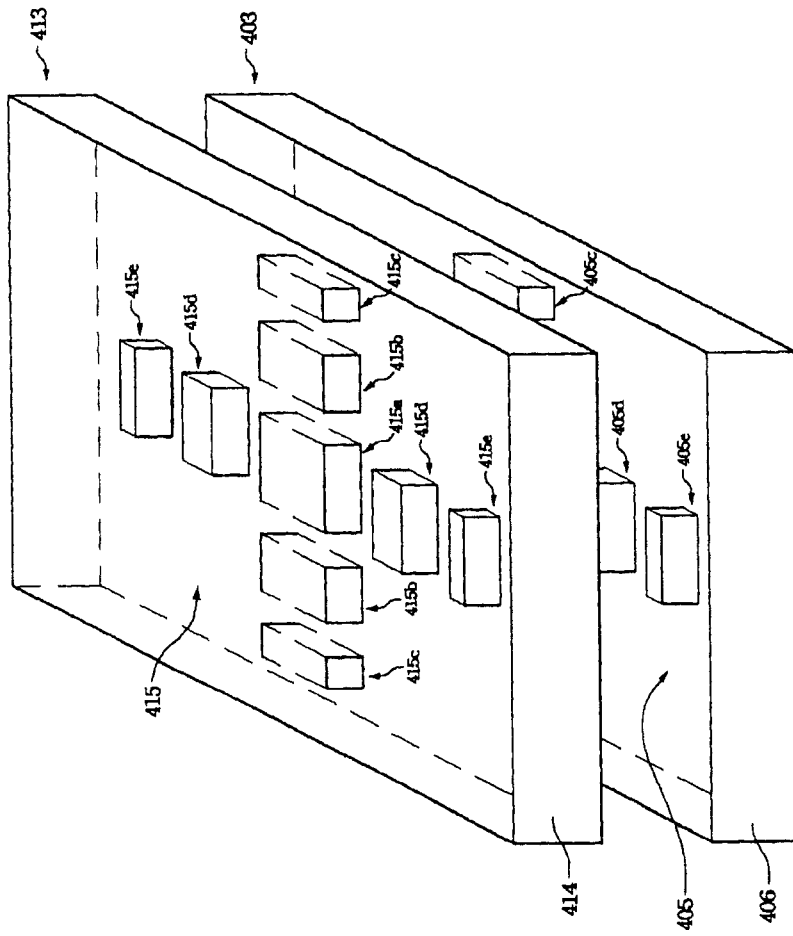


图 4B

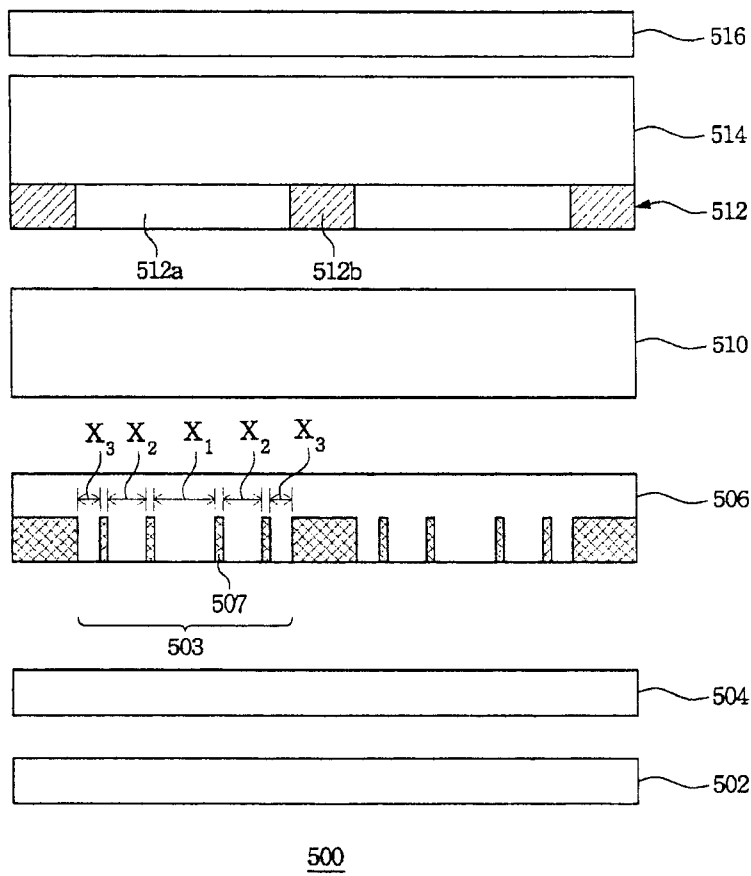


图 5

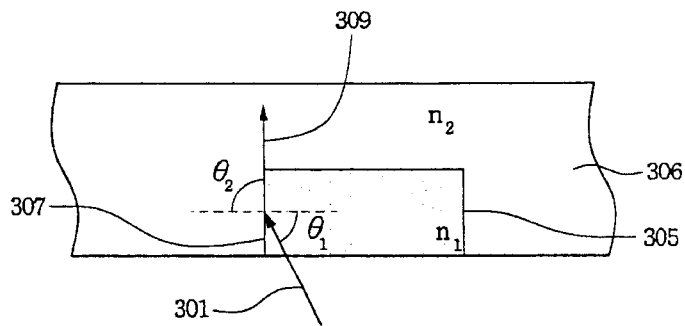


图 6

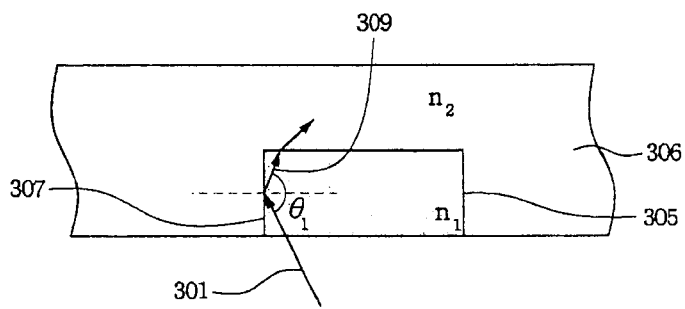


图 7

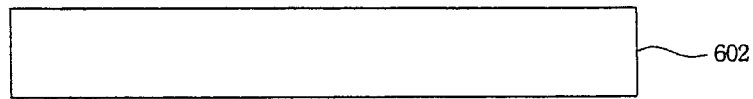


图 8A

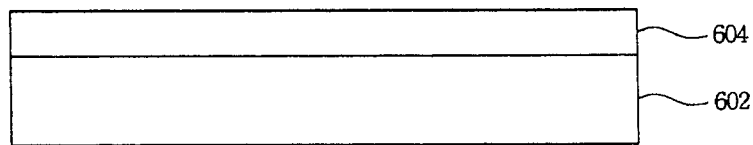


图 8B

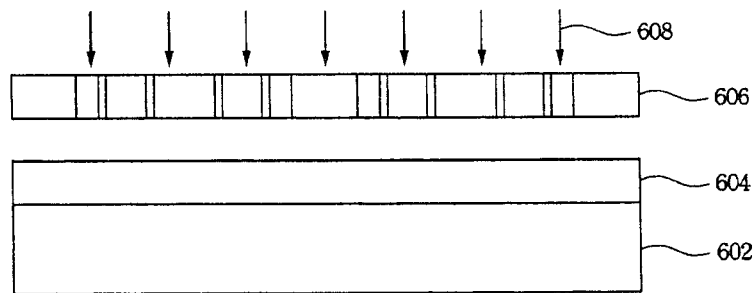


图 8C

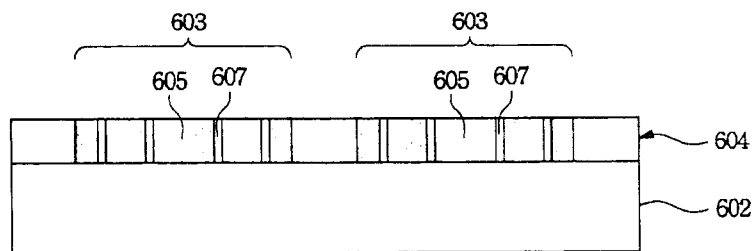


图 8D

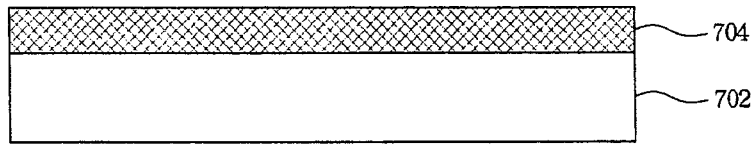


图 9A

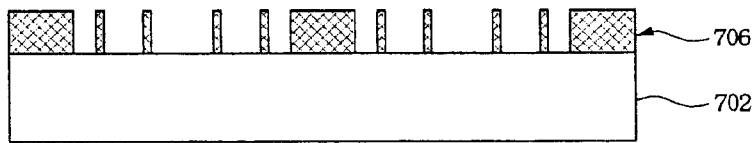


图 9B

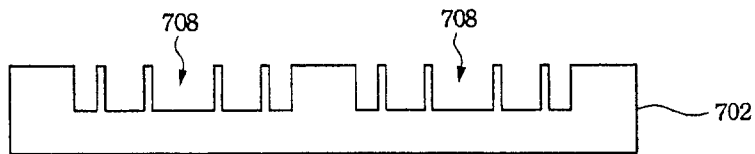


图 9C

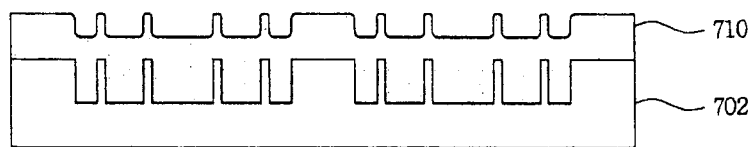


图 9D

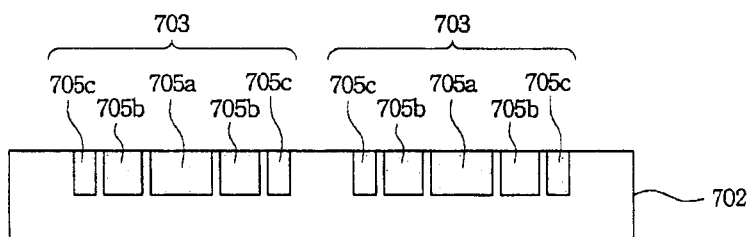


图 9E

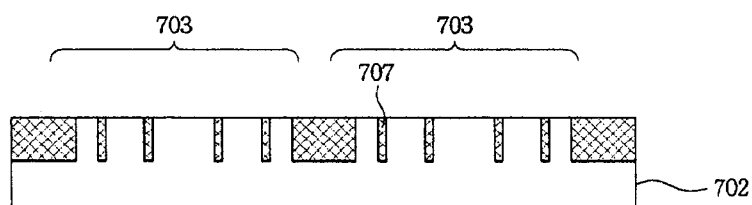


图 9F

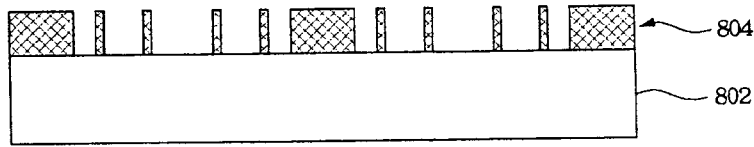


图 10A

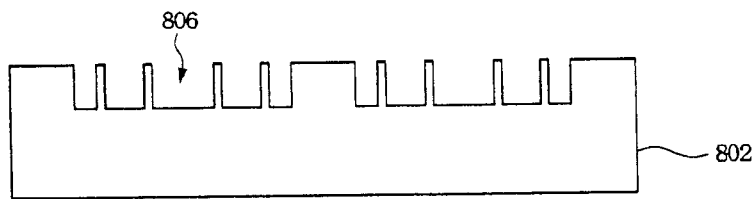


图 10B

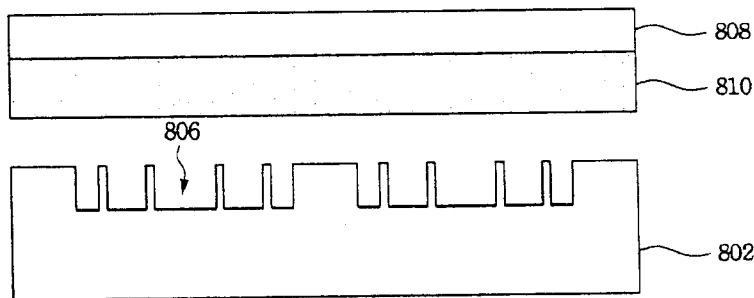


图 10C

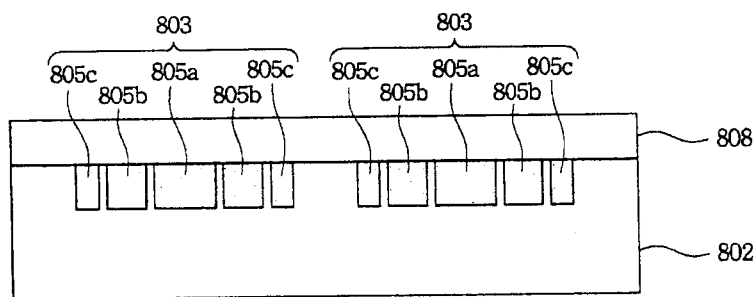


图 10D