



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1854846 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 14

(21) 申请号 200510097547. 9

US 2003/0137824 A1, 2003. 07. 24, 说明书第 35-40 段, 第 96-100 段、图 8, 10B, 10C, 13A.

(22) 申请日 2005. 12. 30

US 2003/0206258 A1, 2003. 11. 06, 全文.

(30) 优先权数据

0033262/2005 2005. 04. 21 KR

审查员 李剑韬

(73) 专利权人 未来纳米技术有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金哲营 金湘默 许宗郁 金东烈

钱起源 李周原 咸恩正 李明洙

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 徐谦 杨红梅

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02B 5/04(2006. 01)

G02B 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2003/0184993 A1, 2003. 10. 02, 说明书第 21-23 段, 第 63 段, 第 67 段、图 7, 8, 10.

US 2003/0086030 A1, 2003. 05. 08, 说明书第 60 段、图 10.

US 2004/0120139 A1, 2004. 06. 24, 全文.

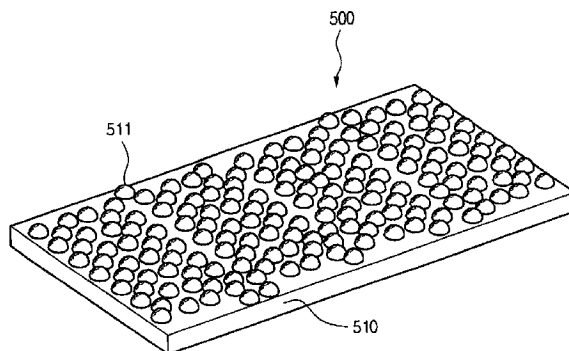
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

光学片和具有光学片的液晶显示器的背光组件

(57) 摘要

一种光学片, 包括光入射于其上的基板以及以预定厚度自所述基板突出的凸部件。所述凸部件的厚度自边缘至其中心增加。



1. 一种光学片,包括:
基板;以及
多个凸部件,以预定厚度从所述基板突出,所述多个凸部件中每个凸部件的厚度从边缘到其中心增加,其中,所述多个凸部件在数量上由以下公式给出:
$$n = 150^2/r^2 > 18$$

其中, n 是每 $300\ \mu\text{m} \times 300\ \mu\text{m}$ 的凸部件的数量,
 $r = d/2$, 其中, d 是所述凸部件的平均长度, $45\ \mu\text{m} < d < 70\ \mu\text{m}$.
2. 根据权利要求 1 所述的光学片,其中,所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成。
3. 根据权利要求 1 所述的光学片,其中,所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。
4. 一种光学片,包括:
基板;以及
多个凸部件,以预定厚度从所述基板突出,所述多个凸部件中每个凸部件的厚度从边缘到其中心增加,其中,所述多个凸部件在数量上是每 $300\ \mu\text{m} \times 300\ \mu\text{m}$ 有 20 ~ 44 个凸部件。
5. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中所述多个凸部件和所述基板形成于一体。
6. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中所述多个凸部件在所有方向上折射入射到所述基板上的光。
7. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中,所述多个凸部件在入射到所述基板上的光的投射方向上突出。
8. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中,所述多个凸部件以圆形或椭圆形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上。
9. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中,所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。
10. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中,所述凸部件重叠。
11. 根据权利要求 4 所述的光学片,其中,所述多个凸部件彼此间隔开预定距离。
12. 一种液晶显示器的背光组件,包括:
灯,用于发射光;以及
至少两个光学片,用于扩散或会聚入射的光,
其中所述光学片包括光入射于其上的基板以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件,
其中,所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成,并且其中至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,并且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上,以及
其中,所述多个凸部件在数量上由以下公式给出:
$$n = 150^2/r^2 > 18$$

其中, n 是每 $300\ \mu\text{m} \times 300\ \mu\text{m}$ 的凸部件的数量,
 $r = d/2$, 其中, d 是所述凸部件的平均长度, $45\ \mu\text{m} < d < 70\ \mu\text{m}$.
13. 一种光学片,包括:
基板;以及
多个凸部件,以预定厚度从所述基板突出,所述多个凸部件中每个凸部件的厚度从边

缘到其中心增加,其中,所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成,其中,至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,并且所述凸部件的平均长度设置在 $45 \sim 70 \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

14. 根据权利要求 13 所述的光学片,其中,所述多个凸部件和所述基板形成于一体。

15. 根据权利要求 13 所述的光学片,其中,所述多个凸部件在所有方向上折射入射到所述基板的光。

16. 根据权利要求 13 所述的光学片,其中,所述多个凸部件在入射到所述基板上的光的投射方向上突出。

17. 根据权利要求 13 所述的光学片,其中,所述多个凸部件在数量上是每 $300 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ 有 $20 \sim 44$ 个凸部件。

18. 一种光学片,包括:

基板;以及

从所述基板突出的多个凸部件,其中,至少一个凸部件以凸透镜形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,所述凸部件的平均长度在 $45 \sim 70 \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

19. 一种液晶显示器的背光组件,包括:

灯,用于发射光;以及

光学片,用于扩散或会聚入射的光,其中所述光学片包括光入射于其上的基板,以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件;

其中所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,并且所述凸部件的平均长度设置在 $45 \sim 70 \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

20. 一种液晶显示器的背光组件,包括:

灯,用于发射光;以及

光学片,用于扩散或会聚入射的光;

其中,所述光学片包括光入射于其上的基板,以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件;

其中,至少一个凸部件以凸透镜形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,所述凸部件的平均长度在 $45 \sim 70 \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

21. 一种液晶显示器的背光组件,包括:

灯,用于发射光;以及

光学片,用于扩散或会聚入射的光;

其中,所述光学片包括光入射于其上的基板,以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件;

其中,所述多个凸部件在数量上是每 $300 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ 有 $20 \sim 44$ 个凸部件。

22. 一种显示装置,包括根据权利要求 1 到权利要求 21 中的任何一个所述的光学片或者背光组件。

光学片和具有光学片的液晶显示器的背光组件

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器件的背光组件,且更具体地,涉及光学片及具有光学片的液晶显示器件的背光组件。

背景技术

[0002] 近来,为了取代笨重且体积大的阴极射线管(CRT),已开发了各种平板显示器。平板显示器的实例是液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子显示板(PDP)、电致发光显示器(ELD)等等。已进行了很多尝试以提供平板显示器的增强的显示质量和大屏幕。

[0003] LCD具有尺寸小、重量轻和功耗低的优点。因此,LCD的使用逐渐增加。

[0004] LCD是使用光源如灯来显示图像的非发光显示器件。LCD利用注入液晶板内的液晶的电和光学特性来显示图像。

[0005] 和CRT不同,注入薄膜晶体管(TFT)基板和滤色器基板之间的液晶不是自身发射光的发光材料,而是通过控制外部光的量而发射光的光接收材料。因此,LCD需要将光照射到液晶板上的背光单元。

[0006] 背光单元包括:具有接收空间的模框(mold frame);反射片,设置于接收空间的基部中,以向液晶板反射光;光导板,设置于反射片上以引导光;灯单元,设置于光导板和接收空间的侧壁之间以发射光;光学片,堆叠于光导板上以扩散和会聚光;以及顶架,设置于模框上以从液晶板的边缘部分覆盖到模框的一侧。

[0007] 光学片包括扩散片、棱镜片和保护片。扩散片扩散光,而棱镜片设置于扩散片上以会聚被扩散的光并将其透射到液晶板。保护片保护扩散片和棱镜片。

[0008] 图1是相关技术LCD的截面视图。

[0009] 参考图1,相关技术LCD包括:用于生成光的背光组件50;以及显示单元40,设置于背光组件50之上,用于使用从背光组件50所生成的光来显示图像。

[0010] 具体地,背光组件50包括:用于发射光的灯单元51;以及光导单元,用于将从灯单元51发射的光引导向液晶板10。

[0011] 此外,显示单元40包括液晶板10、设置于液晶板10之上的顶偏振器30以及设置于液晶板10之下的底偏振器20。液晶板10包括其上形成电极的TFT基板11、滤色器基板12以及插入TFT基板11和滤色器基板12之间的液晶层(未示出)。

[0012] 更具体地,灯单元51包括用于发射光的灯51a和包围灯51a的灯反射器51b。自灯51a发射的光入射在光导板52上,这将于稍后描述。灯反射器51b向光导板52反射被发射的光,以由此增加入射在光导板52上的光的量。

[0013] 光导单元包括反射板54、光导板52以及多个光学片53。光导板52设置于灯单元51的一侧上且引导自灯单元51发射的光。

[0014] 反射板54设置于光导板52下。从光导板52泄漏出的光由反射板54再次反射到光导板52上。

[0015] 光学片53设置于光导板52之上,以提高由光导板52引导的光的效率。更详细地,

光学片 53 包括扩散片 53a、棱镜片 53b 以及保护片 53c, 这些顺序堆叠于光导板 52 上。

[0016] 扩散片 53a 散射自光导板 52 入射的光, 且因此使亮度分布均匀。

[0017] 此外, 多个三角棱镜重复形成于棱镜片 53b 上。棱镜片 53b 将扩散片 53a 所扩散的光会聚在垂直于液晶板 10 的表面的方向上。因此, 通过棱镜片 53b 的大部分光相对于液晶板 10 的表面在垂直方向上传播, 由此使得亮度分布均匀。

[0018] 此外, 设置于棱镜片 53b 之上的保护片 53c 保护棱镜片 53b 的表面并扩散光, 使得自棱镜片 53b 入射的光的分布变得均匀。

[0019] 图 2 和 3 分别是图 1 所示的棱镜片的截面视图和透视图。

[0020] 参考图 2 和 3, 相关技术棱镜片 100 包括基板 110 和以等腰三角棱柱形而形成的突出部件 120。由光导板和扩散片所扩散的光初始地入射到基板 110 上。突出部件 120 允许扩散的光不变地传播。突出部件 120 以条状线性地设置于基板 110 上。

[0021] 突出部件 120 具有范围从几十 μm 至几百 μm 的节距。三角棱镜的顶角 α 范围从 60° 至 130° 。随着顶角 α 更尖锐, 亮度增加但视角变得更窄。

[0022] 同时, 如图 2 和 3 所示, 当突出部件 120 在向上方向安装时, 即当突出部件面对液晶板时, 通过基板 110 入射的扩散光向前折射并集中, 但由于全内反射, 损失了入射到突出部件 120 的倾斜面上的光而无助于改善前向亮度。

[0023] 为解决该问题, 棱镜片可反向安装以使突出部件 120 面对光导板。然而, 在该情况下, 前向亮度得到改善而视角变窄。因此, 不适于需要宽视角的平板显示器如家用 TV。

[0024] 发明内容

[0025] 因此, 本发明针对一种光学片和具有光学片的液晶显示器的背光组件, 其基本上消除了由相关技术的局限性和缺点引起的一个或多个问题。

[0026] 本发明的另外的优点、目的和特征将部分地在随后的描述中陈述, 并且将部分地根据以下的审查而对本领域技术人员变得明显, 或者可从本发明的实践习知。本发明的目的和其它优点可通过该书面描述和由此的权利要求以及附图中所具体指出的结构来实现和获得。

[0027] 为了实现这些目的和其它优点并根据本发明的目的, 如在此所体现和广泛描述地, 提供一种光学片, 所述光学片包括: 基板以及以预定厚度自所述基板突出的多个凸部件, 所述多个凸部件中每个凸部件的厚度自边缘至中心增加, 其中, 所述多个凸部件在数量上由以下公式给出:

$$[0028] \quad n = 150^2 / r^2 > 8$$

[0029] 其中, n 是每 $300 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ 的凸部件的数量,

[0030] $r = d/2$, 其中, d 是所述凸部件的平均长度, $45 \mu\text{m} < d < 70 \mu\text{m}$ 。

[0031] 在本发明的另一方面, 提供一种光学片, 所述光学片包括基板, 所述基板具有光入射于其上的平表面和多个凸部件形成于其上的浮凸表面。

[0032] 在本发明的又一方面, 提供了一种光学片, 所述光学片包括: 基板, 光入射于其上; 以及凸部件, 以预定厚度自所述基板的一个表面突出, 其中入射到所述基板的光由所述凸部件会聚、扩散和全反射, 并且由所述凸部件全反射的光自所述基板的另一表面反射并由所述凸部件会聚或扩散。

[0033] 在本发明的另一方面, 提供一种液晶显示器的背光组件, 包括: 灯, 用于发射光;

光导板,设置于所述灯的一侧以引导所述光;以及棱镜片,设置于所述光导板之上,以扩散或会聚自所述光导板入射的光,其中所述棱镜片包括光入射于其上的基板以及以预定厚度自所述基板的一个表面突出的凸部件。

[0034] 在本发明的另一方面,提供有一种光学片,包括:基板;以及多个凸部件,以预定厚度从所述基板突出,所述多个凸部件中每个凸部件的厚度从边缘到其中心增加,其中,所述多个凸部件在数量上是每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 有 20 ~ 44 个凸部件。

[0035] 在本发明的另一方面,提供有一种液晶显示器的背光组件,包括:灯,用于发射光;以及至少两个光学片,用于扩散或会聚入射的光,其中所述光学片包括光入射于其上的基板以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件,其中,所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成,并且其中所述多个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,并且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

[0036] 在本发明的另一方面,提供有一种光学片,包括:基板;以及多个凸部件,以预定厚度从所述基板突出,所述多个凸部件中每个凸部件的厚度从边缘到其中心增加,其中,所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成,其中,至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,并且所述凸部件的平均长度设置在 $45\sim 70\ \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

[0037] 在本发明的另一方面,提供有一种光学片,包括:基板;以及从所述基板突出的多个凸部件,其中,至少一个凸部件以半球形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,所述凸部件的平均长度在 $45\sim 70\ \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

[0038] 在本发明的另一方面,提供有一种液晶显示器的背光组件,包括:灯,用于发射光;以及光学片,用于扩散或会聚入射的光,其中所述光学片包括光入射于其上的基板,以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件;其中所述多个凸部件中每个凸部件都以圆形或椭圆形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,并且所述凸部件的平均长度设置在 $45\sim 70\ \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

[0039] 在本发明的另一方面,提供有一种液晶显示器的背光组件,包括:灯,用于发射光;以及光学片,用于扩散或会聚入射的光;其中,所述光学片包括光入射于其上的基板,以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件;其中,至少一个凸部件以半球形形成,并且至少两个凸部件以不同尺寸形成在所述基板上,所述凸部件的平均长度在 $45\sim 70\ \mu\text{m}$ 的范围内,且所述多个凸部件不均匀地设置在所述基板上。

[0040] 在本发明的另一方面,提供有一种液晶显示器的背光组件,包括:灯,用于发射光;以及光学片,用于扩散或会聚入射的光;其中,所述光学片包括光入射于其上的基板,以及以预定厚度从所述基板的一个表面突出的多个凸部件;其中,所述多个凸部件在数量上是每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 有 20 ~ 44 个凸部件。

[0041] 在本发明的另一方面,还提供有一种包含有上述光学片或者背光组件的显示装置。

[0042] 根据本发明,光会聚和扩散效率显著提高,从而改善了亮度和视角特性。

[0043] 应理解本发明前述的概述和随后的详细描述都是示范性和解释性的,且旨在提供

对如权利要求的本发明的进一步解释。

[0044] 附图说明

[0045] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解且被并入和构成本申请的部分,说明了本发明的实施例,且与所述描述一起用于解释本发明的基本原理。在附图中:

[0046] 图 1 是相关技术 LCD 的截面视图;

[0047] 图 2 是图 1 所示的棱镜片的截面视图;

[0048] 图 3 是图 1 所示的棱镜片的透视图;

[0049] 图 4 是根据本发明的第一实施例的 LCD 中的背光组件的截面视图;

[0050] 图 5 是根据本发明的第二实施例的 LCD 中的背光组件的截面视图;

[0051] 图 6 是截面视图,用于解释根据本发明的所述实施例的堆叠两个或更多光学片的情况;

[0052] 图 7 是根据本发明的所述实施例的凸部件中的阵列图案的 SEM 照片;

[0053] 图 8 是根据本发明的所述实施例的光学片的透视图;

[0054] 图 9 是视图,用于解释根据本发明的所述实施例的光学片;以及

[0055] 图 10 是视图,用于解释入射到根据本发明的所述实施例的光学片上的光的折射。

具体实施方式

[0056] 现在将对本发明的优选实施例进行详细引用,其实例在附图中示出。只要可能,在整个附图中将使用相同的参考号来指示相同或类似部件。

[0057] 图 4 是根据本发明的第一实施例的 LCD 中的背光组件的截面视图。

[0058] 参考图 4,背光组件 200 包括用于发射光的灯单元 210 和用于将自灯单元 210 发射的光引导向液晶板的光导单元。

[0059] 灯单元 210 包括用于发射光的灯 212 以及包围灯 212 的灯反射器 214。自灯 212 发射的光入射在光导板 220 上。

[0060] 灯反射器 214 将发射的光反射向光导板 220,以由此增加入射在光导板 220 上的光量。

[0061] 光导单元包括反射板 230、光导板 220 以及多个光学片 240。光导板 220 设置于灯单元 210 的一侧上且将自灯单元 210 发射的光引导向液晶板。

[0062] 反射板 230 设置于光导板 220 之下。从光导板 220 泄漏出的光由反射板 230 再次反射向光导板 220。

[0063] 光学板 240 设置于光导板 220 之上以提高由光导板 220 所引导的光的效率。更详细地,光学片 240 包括扩散片 242、棱镜片 244 以及保护片 246,这些顺序堆叠于光导板 220 上。

[0064] 由于所述片可以与扩散片、棱镜片以及保护片互换,因此尽管本发明的标题是光学片,为详细解释本发明在某些部分使用术语“棱镜片 (prismsheet)”

[0065] 扩散片 242 散射自光导板 220 入射的光,且因此使亮度分布均匀。

[0066] 棱镜片 244 由透明树脂材料如丙烯酸酯类 (acryl) 和聚碳酸酯 (polycarbonate) 形成。棱镜片 244 是具有基板的接收介质,在片的经处理的主表面上带有多个凸部件(其将稍后描述)。所述凸部件具有预定的曲率半径且是不均匀的。

[0067] 由光导板 220 引导的光由于所述凸部件而可具有相对于宽范围的均匀光学特性。

[0068] 图 5 是根据本发明的第二实施例的 LCD 中的背光组件的截面视图。

[0069] 参考图 5, 背光组件 300 包括用于发射光的灯单元 310, 以及用于将自灯单元 310 所发射的光引导向液晶板的扩散单元。

[0070] 灯单元 310 包括用于发射光的灯 312 以及包围灯 312 的灯反射器 314。自灯 312 反射的光入射在光导板 320 上。尽管光导板 320 被称为扩散板, 将在本发明中使用光导板。

[0071] 灯反射器 314 将发射的光反射向光导板 320, 以由此增加入射在光导板 320 上的光量。

[0072] 扩散单元包括光导板 320 和多个光学片 340。光导板 320 设置于灯单元 310 之上且扩散自灯单元 310 发射的光, 使得所述光能够被引导向液晶板。

[0073] 由于光导板 320 设置于灯单元 310 之上, 自光导板 320 泄漏出的光由灯反射器 314 再次反射向光导板 320。

[0074] 光学片 340 设置于光导板 320 之上, 以提高由光导板 320 所引导的光的效率。更详细地, 光学片 340 包括扩散片 342、棱镜片 344 以及保护片 346, 这些顺序堆叠于光导板 320 上。

[0075] 扩散片 342 散射自光导板 320 入射的光, 并且由此使亮度分布均匀。均匀形成以预定厚度自棱镜片 344 的一个表面突出的凸部件。

[0076] 图 6 是用于解释堆叠两个或更多光学片的情况。

[0077] 参考图 6, 堆叠的两个或更多光学片充当相关技术的光学片。

[0078] 具体地, 堆叠了具有以预定厚度突出的凸部件的多个光学片 441、442 和 443。光学片 441、442 和 443 将光引导向液晶板。在该情况下, 可以用棱镜片取代相关技术扩散片或保护片。

[0079] 因此, 与相关技术光学片相比, 可减小制造成本且可获得高亮度。此外, 有可能防止摩尔条纹的发生, 所述摩尔条纹是一种以不理想小波图案出现于屏幕上的光学现象。

[0080] 图 7 是示出根据本发明的一个实施例的凸部件的阵列图案的 SEM 照片, 图 8 是根据本发明的所述实施例的光学片的透视图, 而图 9 是根据本发明的所述实施例的光学片的截面视图。

[0081] 参考图 7 至 9, 根据本发明的所述实施例的光学片包括光入射在其上的基板 510 以及以预定厚度自基板 510 突出的凸部件 511。

[0082] 具体地, 基板 510 具有其上形成凸部件 511 的第一表面以及平坦的且面对第一表面的第二表面。

[0083] 凸部件 511 自其边缘向其中心更加突出。因此, 其显示为多个凸透镜提供在基板 510 上。

[0084] 由于多个凸透镜 511 提供在基板 510 的一个表面上, 基板 510 的该表面可仅以浮凸部分来构造。在该情况下, 基板 510 的一个表面是平的而其另一表面提供有形成多个凸部件 511 的多个浮凸部分。

[0085] 凸部件 511 可均匀提供且可以预定距离彼此间隔开。由于凸部件 511 的形状, 光可以在各个方向上扩散且可以提高会聚效率。

[0086] 当从凸部件 511 (即形成于基板的表面上的凸部件的截面) 看时, 凸部件 511 的形

状是圆形或椭圆形的。因此,由于凸部件 511,入射在基板 510 上的光可根据其入射角以高效率会聚或均匀扩散。

[0087] 与三角棱镜片相比,光由于凸部件 511 而在各个方向扩散,从而提供宽的可视角。由于凸部件 511 可作为凸透镜,以小于预定角度入射的光的直度 (straightness) 可以通过凸部件 511 得到改善。

[0088] 由凸部件 511 全反射的光由基板 510 再次反射,且通过 511 再次折射,并且然后会聚或扩散。如上所述,根据光的入射角而全反射到凸部件 511 上的光由基板 510 再次反射并且然后扩散或会聚,由此提高光的使用效率。

[0089] 基板 510 和凸部件 511 可形成于一体。即使当凸部件 511 不均匀设置时,光也可高效地扩散和会聚。

[0090] 同时,光学片 500 的总厚度 (h) 可不超过 $300\ \mu\text{m}$ 。由于凸部件 511 以预定厚度自基板 510 的表面突出,自光学片 500 的下部入射的光在各个方向折射。因此可获得宽范围的均匀的光学特性且可获得宽的可视角。

[0091] 凸部件 511 的长度 (d) 可在 $45\text{--}70\ \mu\text{m}$ 的范围内以不同尺寸提供。

[0092] 自基板 510 突出的凸部件 511 的厚度 (h2) 是凸部件 511 的平均直径 (d) 的 $1/3\text{--}2/3$ 倍。可显著减少在堆叠具有凸部件的光学片 500 时所发生的摩尔条纹并增加亮度。

[0093] 当形成于基板 510 上的凸部件 511 的数量是每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 为 $20\text{--}44$ 时,可进一步提高自光学片下部入射的光的使用效率。

[0094] 凸部件 511 的数量可由以下的等式 (1) 给出:

$$[0095] \quad n = 150^2 / r^2 > 18 \quad (1)$$

[0096] 其中 n : 每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 的凸部件数量

[0097] $r = d/2$ (d : 凸部件的平均长度)

$$[0098] \quad 45\ \mu\text{m} < d < 70\ \mu\text{m}$$

[0099] 利用等式 (1), 当凸部件的平均长度是 $45\ \mu\text{m}$ 时, 可设置每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 最多 44 个凸部件。

[0100] 凸部件可形成于基板 510 上, 同时维持 $d = 50\ \mu\text{m}$ 的凸部件和 $d = 45\ \mu\text{m}$ 的凸部件之间的 2 : 1 的比率。

[0101] 例如, 可分别以 50%、25%、10%、10% 和 5% 来提供 $d = 50\ \mu\text{m}$ 的凸部件、 $d = 45\ \mu\text{m}$ 的凸部件、 $d = 55\ \mu\text{m}$ 的凸部件、 $d = 60\ \mu\text{m}$ 的凸部件以及 $d = 65\ \mu\text{m}$ 的凸部件。在该情况下, 可进一步提高光的使用效率。

[0102] 通过适当调整每单位面积的凸部件的数量, 可防止各种情况下的摩尔条纹现象。

[0103] 图 7 是 SEM 照片, 示出根据本发明的所述实施例的凸部件的阵列图案。如图 7 所示, 凸部件 511 可不均匀地形成, 并且因此可获得宽视角。

[0104] 同时, 以下的表 1 示出每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 形成 27 个凸部件 511 情况下和每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 形成 34 个凸部件 511 情况下的亮度增益。

[0105] 表 1

[0106]

	亮度增益
片 1	1.28
片 2	1.30

[0107] 在表 1 中,片 1 是其中每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 形成 27 个凸部件 511 的光学片,而片 2 是其中每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 形成 34 个凸部件 511 的光学片。光学增益以 L_s/L_o 计算,其中 L_s 代表具有所述片的背光单元的亮度,而 L_o 代表不具有所述片的背光单元的亮度。

[0108] 同时,以下的表 2 示出当堆叠根据本发明的所述实施例的具有凸部件的光学片时光学特性的变化。表 2 中的数据基于其中每 $300\ \mu\text{m}\times 300\ \mu\text{m}$ 形成 34 个凸部件的光学片。

[0109] 表 2

[0110]

	亮度增益
实施例 1	1.28
实施例 2	1.30
实施例 3	1.35

[0111] 在表 2 中,实施例 1 代表使用 1 个光学片的情况,实施例 2 代表堆叠 2 个光学片的情况,而实施例 3 代表堆叠 3 个光学片的情况。

[0112] 如可从表 2 中所见的,随着具有凸部件的光学片的数量从 1 增加到 3,亮度增益也从 1.28 增加到 1.35。

[0113] 在将扩散片、光学片和保护片组合为背光单元的情况下,可堆叠 2-3 个根据本发明的光学片。

[0114] 此外,突出的凸部件 511 的厚度 (h_2) 可在凸部件的平均长度 (d) 的 1.3-2.3 倍的范围内变化。以此方式,可改善光学片 500 的亮度增益。

[0115] 同时,以下的表 3 示出根据本发明的突出的凸部件 511 的厚度 (h_2) 的亮度增益。

[0116] 表 3

[0117]

	亮度增益
实施例 4	1.20
实施例 5	1.28
实施例 6	1.15

[0118] 在表 3 中,实施例 4 代表其中突出的凸部件的厚度 (h_2) 是凸部件的平均长度 (d) 的 $1/3$ 倍的片,实施例 5 代表其中突出的凸部件的厚度 (h_2) 是凸部件的平均长度 (d) 的 $1/2$ 倍的片,而实施例 6 代表其中突出的凸部件的厚度 (h_2) 是凸部件的平均长度 (d) 的 $2/3$ 倍的片。

[0119] 如从表 3 中可见的,实施例 5 (即凸部件的厚度 (h_2) 是凸部件的平均长度 (d) 的 $1/2$ 倍的情况) 具有高于任何其它实施例的亮度。

[0120] 因此,突出的凸部件 511 的厚度 (h_2) 可在光学片 500 上形成为凸部件 511 的平均长度 (d) 的 $1/2$ 倍。

[0121] 图 10 是视图,用于解释入射到根据本发明的所述实施例的光学片上的光的折射。

[0122] 参考图 10,通过光导板 220 (320) 的光入射到根据本发明的所述实施例的光学片 500 中的基板 510 上。入射到基板 510 上的光由凸部件 511 折射、扩散或全反射。

[0123] 关于光折射,当到光在具有不同折射率的介质界面上的入射角大于临界角时,发生全内反射 (TIR)。当入射角小于临界角时,所述光根据介质的折射率而折射并且然后透射。

[0124] 通过光学片 500 的光根据其入射角而折射并且然后会聚或扩散,以及然后全反

射。

[0125] 具体地,当入射角(β)为约 45° 的光540入射到凸部件511上时,光540被全反射。当入射角(β)小于 45° 的光520入射到凸部件511上时,光520折射且会聚,由此提高透射率和亮度。

[0126] 由于入射角(β)小于 45° 的光中的扩散的光,可改善视角特性。

[0127] 当入射角(β)是 0° 的光530入射到凸部件511上时,光530保持直度而不折射。在该情况下,具有 0° 入射角(β)的光530改善了LCD的视角。

[0128] 根据本发明,可通过调整形成于光学片上的突出的凸部件的厚度、数量以及尺寸来不同地设置亮度和视角的光学特性。

[0129] 对本领域技术人员将明显的是在本发明中可进行各种修改和变化。因此,这意味着如果本发明的这些修改和变化落入所附权利要求及其等价形式的范围内,则本发明覆盖该修改和变化。

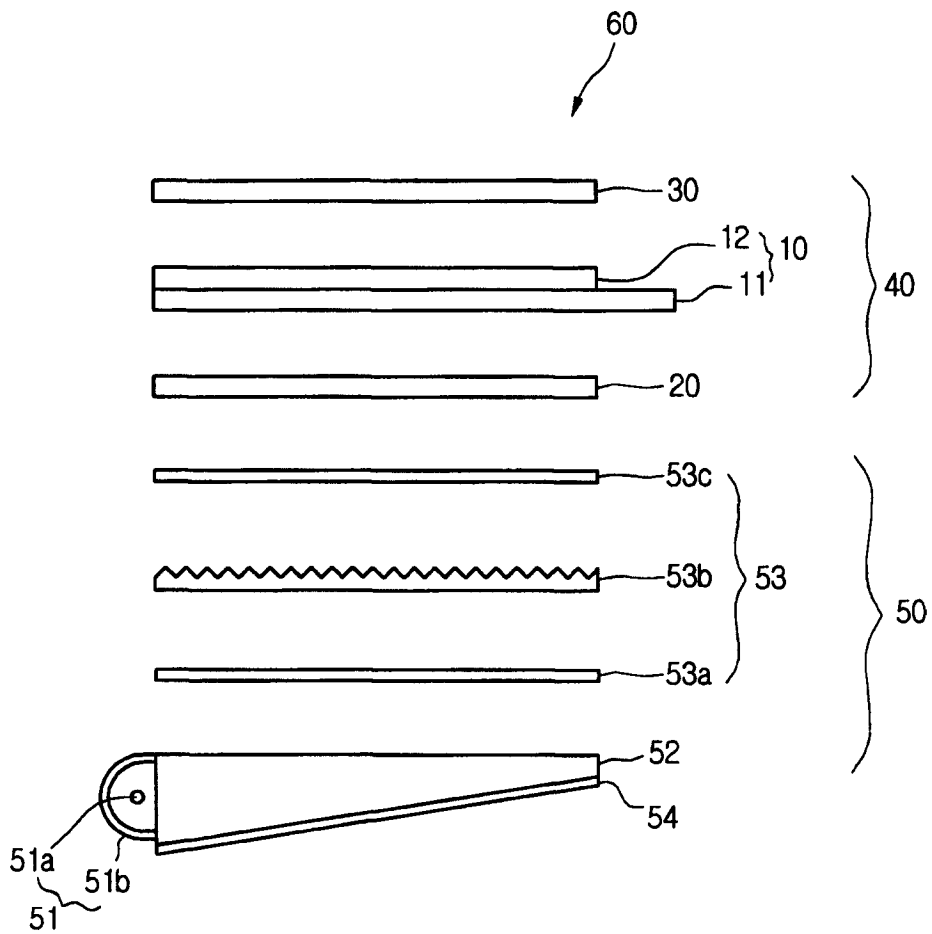


图 1

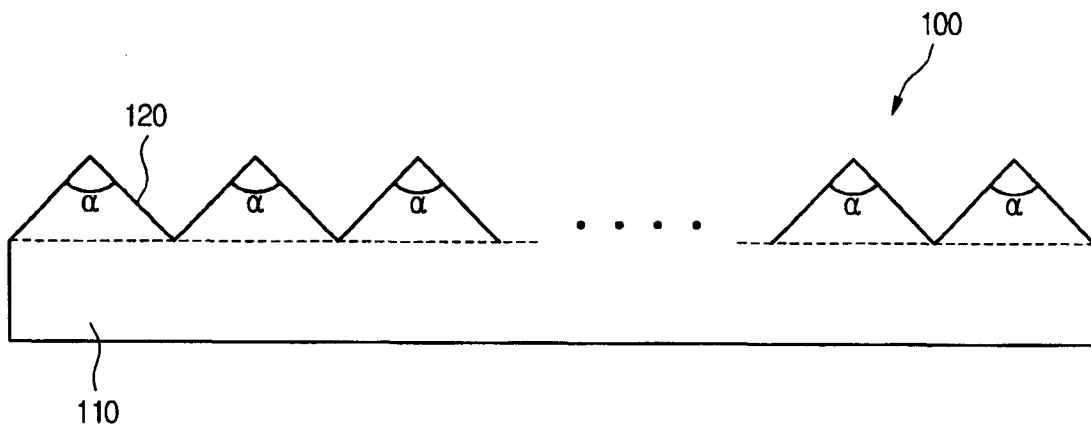


图 2

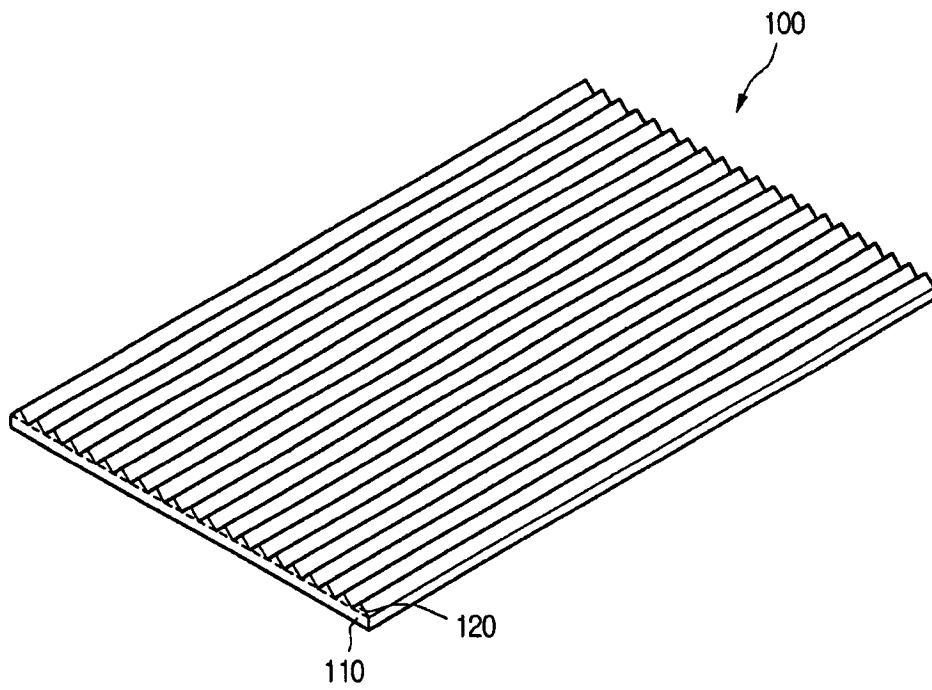


图 3

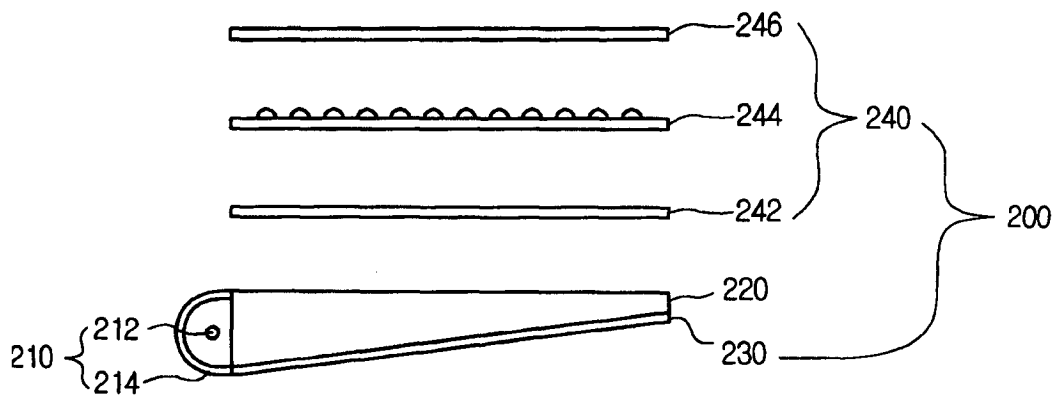


图 4

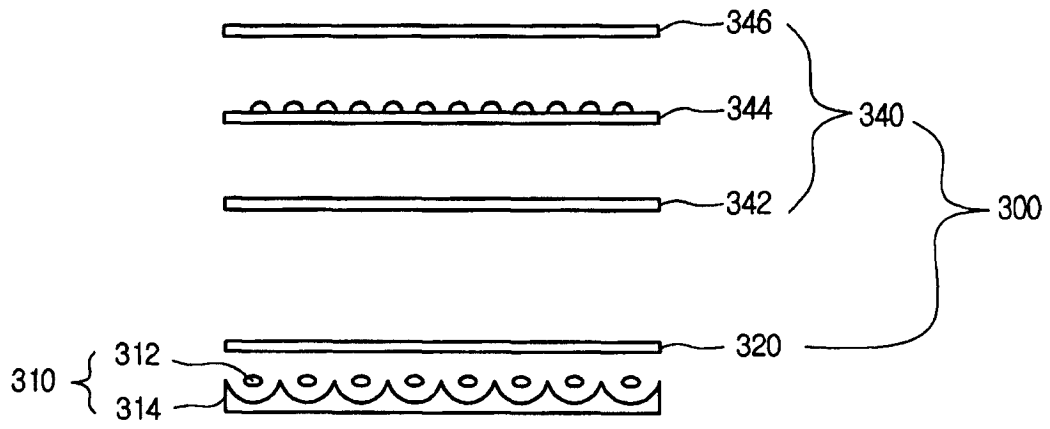


图 5

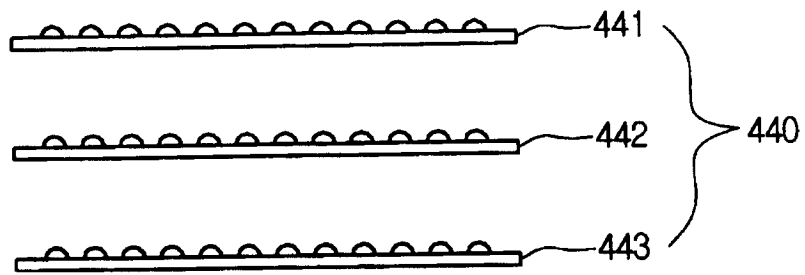


图 6

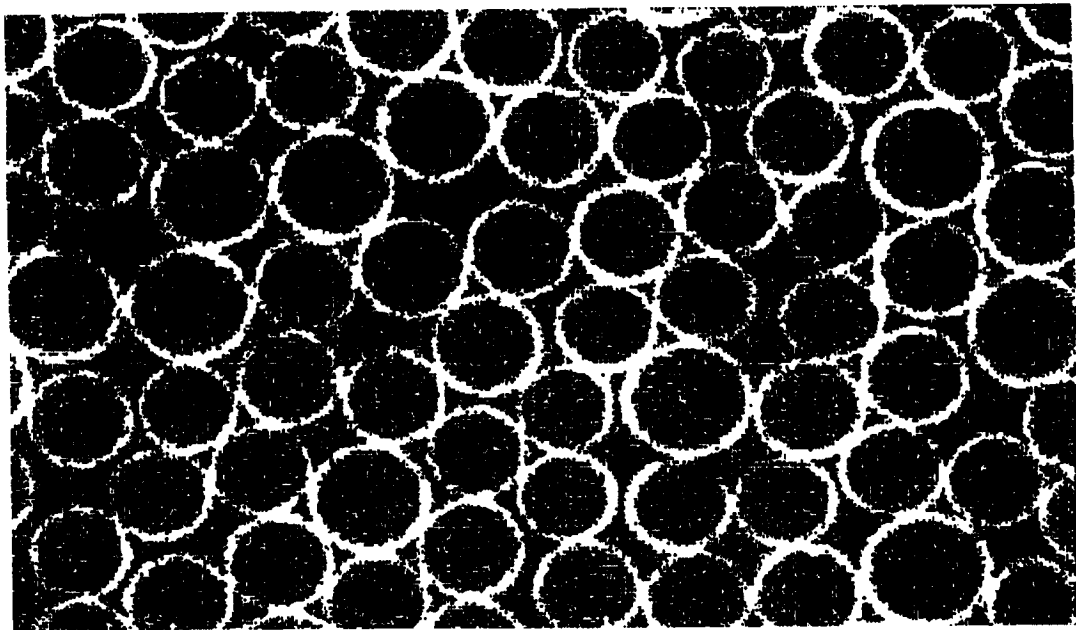


图 7

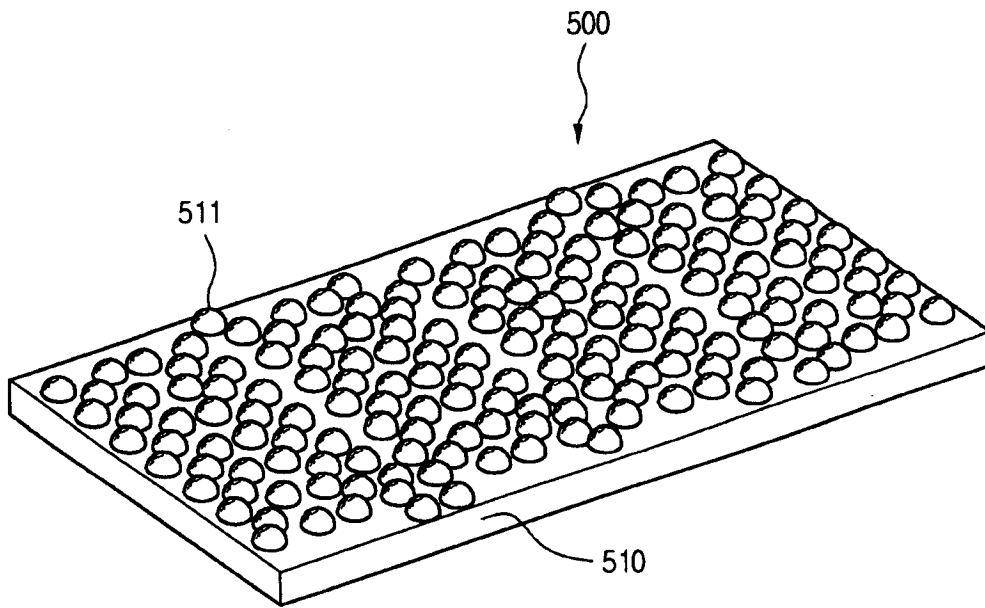


图 8

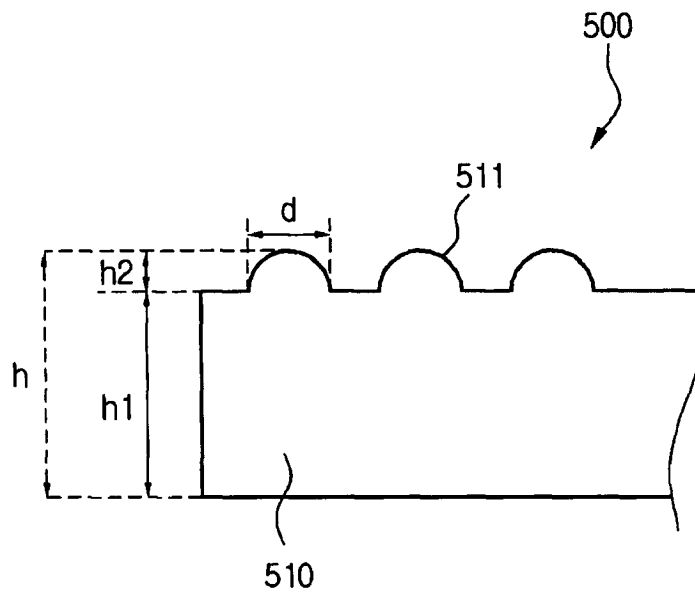


图 9

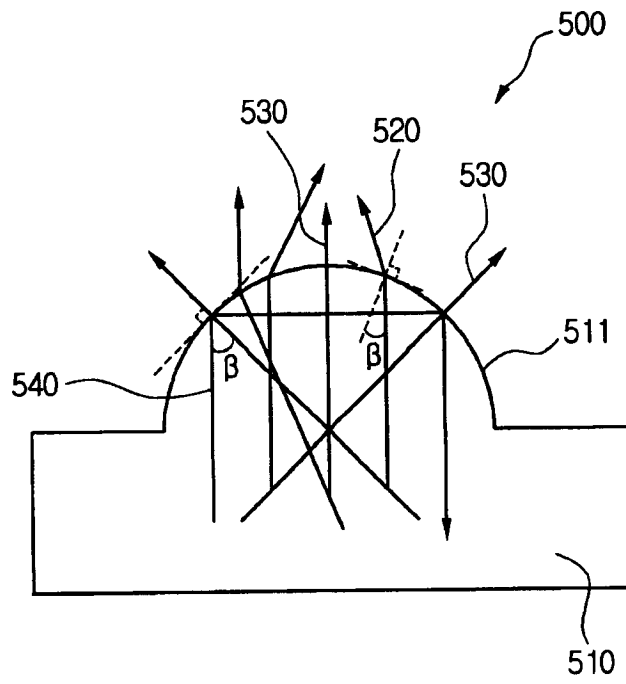


图 10