

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102853332 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210218420. 8

G02F 1/13357(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 06. 27

F21Y 101/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-145123 2011. 06. 30 JP

(71) 申请人 日立民用电子株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 大内敏 久保田秀直 长吉真弓

津村诚

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

F21S 8/00(2006. 01)

F21V 13/04(2006. 01)

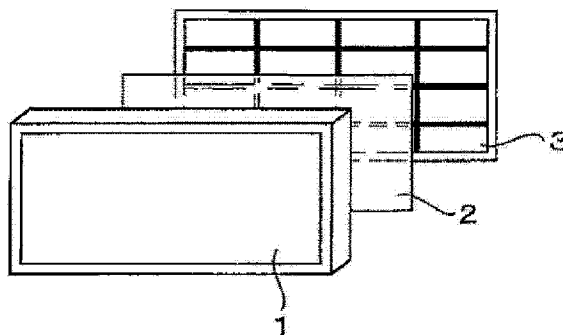
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 7 页

(54) 发明名称

背光源装置和使用该背光源装置的液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供在背光源装置和使用该背光源的影像显示装置中,结构简单并且能够提高来自光源的光的使用效率并获得适当的光输出(例如亮度均匀性)的技术。其特征在于:排列多个背光源块构成背光源装置,各背光源块具有片状的反射部件(19);与该反射部件相对设置、与该反射部件在与上述背光源的光照射面正交的方向上离开规定间隔配置的板状的光学元件(2);和配置在该光学元件与反射部件之间的空间的、向与背光源的光照射面平行的方向发出光的LED(7)。而且,使来自LED的光在上述光学元件与反射部件之间的空间内反复反射传播并透过光学元件,导向液晶面板一侧。



1. 一种背光源装置,其用于对液晶面板照射光,该背光源装置的特征在于:

所述背光源装置具有多个背光源块,

各背光源块具有:配置在该背光源块的底面侧的片状的反射部件;与该反射部件相对设置,从该反射部件在与所述背光源的光照射面正交的方向上离开规定间隔配置的板状的光学元件;和配置在该光学元件与反射部件之间的空间的、在与所述背光源的光照射面平行的方向发出光的光源,

使来自所述光源的光在所述光学元件与反射部件之间的空间内反复反射地传播并透过光学元件,导向所述液晶面板一侧。

2. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于:

所述光源是侧视型的发光二极管。

3. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于:

在所述光学部件和 / 或反射片上形成有规定的图案。

4. 一种背光源装置,其用于对液晶面板照射光,该背光源装置的特征在于:

在所述背光源装置的面方向上排列放置多个背光源块而构成,该背光源块具有:光源,该光源在与所述背光源装置的光照射面平行的方向上具有光的出射轴,在与该出射轴正交的方向上排列有多个该光源;使来自该光源的出射光反射的片状的反射部件;和与所述反射部件隔开规定间隔配置的、使来自光源的光导向所述液晶面板的板状的光学元件,

在所述光学元件的背面或正面或其两面或者其附近,设置有控制或调整光的出射量的光控制部件。

5. 如权利要求 4 所述的背光源装置,其特征在于:

所述光控制部件,具有光的反射、透射、扩散、遮光、吸收、再发光、着色、波长变换、偏振中的至少 2 个以上的功能。

6. 如权利要求 4 所述的背光源装置,其特征在于:

在所述光控制部件或所述光学元件设置有规定形状的图案,使该图案的水平方向的间距或密度或形状相应于所述光控制部件或所述光学元件的位置而变化,并且使与所述光源的光轴垂直的方向且与所述光学元件的光出射面或其背面平行的方向的图案的间隔、密度或形状大致相同。

7. 如权利要求 6 所述的背光源装置,其特征在于:

设所述图案的与所述光源的光轴垂直的方向且与所述光学元件的光出射面或其背面平行的方向的大小为 a ,所述光源的发光面的长度方向的大小为 c ,光源的间距为 p 时,满足 $p \geq a \geq c$ 的条件。

8. 如权利要求 7 所述的背光源装置,其特征在于:

设所述图案的间距为 e 时,还满足 $p \geq a \geq 0.5 \times e$ 的条件。

9. 如权利要求 7 所述的背光源装置,其特征在于:

设所述光学元件与反射部件的距离为 h 时,还满足 $h \geq a$ 的条件。

10. 如权利要求 6 所述的背光源装置,其特征在于:

在所述光学元件的与相邻的 2 个光源之间对应的位置设置有其他图案,该其他图案的透射率 T 满足 $0.1\% \leq T < 50\%$ 的条件。

11. 如权利要求 6 所述的背光源装置,其特征在于:

所述规定形状的图案,具有凹凸面、棱镜、凸透镜或凹透镜等变形面,该变形面例如通过注塑成型、激光加工或印刷而形成。

12. 一种背光源装置,其用于对液晶面板照射光,该背光源装置的特征在于:

所述背光源装置具有多个背光源块,

各背光源块具有:配置在该背光源块的底面侧的片状的反射部件;与该反射部件相对设置,从该反射部件在与所述背光源的光照射面正交的方向上离开规定间隔配置的板状的光学元件;和配置在该光学元件与反射部件之间的空间的、在与所述背光源的光照射面平行的方向发出光的光源,

所述光学元件具有根据与光源的相对位置关系而透过率变化的透过率控制层和扩散层。

13. 如权利要求 12 所述的背光源装置,其特征在于:

所述光学元件形成从所述光源侧起依次层叠有光泽层、所述透过率控制层、透明层、扩散层的层叠结构。

14. 如权利要求 13 所述的背光源装置,其特征在于:

在所述扩散层上层叠有棱镜层。

15. 如权利要求 12 所述的背光源装置,其特征在于:

选择性的所述透过率控制层,由具有多个光取出部的遮光层构成,该光取出部的大小,取决于自所述光源的距离而不同。

16. 如权利要求 15 所述的背光源装置,其特征在于:

所述遮光层的所述光取出部,是圆、椭圆和狭缝形状中的任一种或将它们组合而成的开口。

17. 如权利要求 15 所述的背光源装置,其特征在于:

使用棱镜片作为配置在所述液晶面板与光学元件之间的光学片,所述光取出部包括狭缝的开口,该狭缝的长度方向与所述棱镜片的棱镜延伸方向平行。

18. 如权利要求 12 所述的背光源装置,其特征在于:

还具有装载所述光源的光源基板,所述光源以该光源的光出射面与光源基板的端部大致一致的方式装载于所述光源基板。

19. 如权利要求 18 所述的背光源装置,其特征在于:

所述反射部件具有从所述光源基板的上部向背光源的底面一侧倾斜的倾斜部。

20. 一种液晶显示装置,其特征在于:

使用液晶显示面板和权利要求 1 ~ 19 中任一项所述的背光源装置。

背光源装置和使用该背光源装置的液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及例如使用发光二极管(LED)作为光源的背光源装置和使用该背光源装置的液晶显示装置,特别涉及能够提高来自光源的光的使用效率获得高画质的影像的背光源装置和使用该背光源装置的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置由于薄型、轻量而用于各种领域。由于液晶自身不发光,所以在液晶显示面板的背面配置背光源。电视显示装置等相对大画面的液晶显示装置中,使用荧光管作为背光源。但是,由于荧光管内部封入了水银的蒸气,对地球环境的负荷较大,特别是在欧洲等有禁止使用的倾向。

[0003] 此外,为了对应近年来的节电规定或者要求,液晶用背光源装置也要求降低消费电力。

[0004] 于是,将发光二极管(LED)代替荧光管用于背光源。使用LED光源的液晶显示装置,在TV等大型显示装置中,每年都有所增加。液晶显示装置的背光源必须是面光源,而LED是点光源。从而,使用LED光源的液晶显示装置的背光源中,需要由LED光源等点光源形成面光源(即将点光源变换为面光源)的光学系统。用于获得这样的面光源的光学系统的现有技术,可知有以下所述的技术。

[0005] 例如专利文献3中,公开了在液晶显示面板的正下方配置导光板,在该导光板上形成线状的凹部,在该凹部中使侧面放射(side emission)型的LED光源排成一行地配置的结构。进而,专利文献3中公开了使用使来自LED光源的光从LED光源的侧面放射的光学部件构成侧面放射型的LED,在反射片部形成具有扩散反射作用的扩散反射区域和具有规则反射作用的规则反射区域,使其按照规定的比例故意地扩散反射,提高光的使用效率,并且降低亮度不均的光学系统的结构。

[0006] 此外,为了用其他方法实现节电,将背光源装置分割为多个块,按每个块调光的区域调光(也称为区域控制或者local dimming)得以实用化。作为具有较大的发光区域的面光源装置,将分割后的导光块串联(tandem)配置的现有技术,可知例如有专利文献1记载的技术。其中表示了考虑到在每个导光块配置的作为一次光源的荧光管的两端和中央部的亮度差,为了防止一次光源的两端的电极部引起亮度不足,相邻的导光块的重叠部形成有切口的舌状重叠部,进而,公开了使一次光源的两端的电极部弯曲并将该弯曲的电极部配置在导光块的范围外。

[0007] 此外,专利文献2中,公开了在大型液晶显示器的背光源中,使纵横分割的背光源单元组合构成,进而,为了防止各背光源单元的接合部分发生亮度不均,使包括导光板的背光源与扩散板和液晶面板之间夹有透明丙烯酸树脂板,保持需要的空间。

[0008] 先行技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开平11-288611号公报

[0011] 专利文献 2 :日本特开 2004-265635 号公报

[0012] 专利文献 3 :日本特开 2006-236701 号公报

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 上述现有技术的背光源是以块或者背光源单元为单位使用导光板一边使光在水平方向上传播的一边导向液晶一侧出射的结构。因此,需要新增导光板等光学部件,光学部件的增加以及用于其定位 / 固定的部件个数增加造成成本提高,此外还需要导光板的固定等结构上的改进。

[0015] 此外,在排列块或者背光源单元的导光板等光学部件时,可能发生错位等。发生错位时,会产生从块或者背光源单元相互之间的边界漏光成为亮线,或者相反光不足而成为暗线,背光源的出射光的空间上的分布不均匀,即发生所谓的亮度不均这样的不便。为了避免这样的不便,上述专利文献 1、2 记载的现有技术中,对相邻的导光块施行加工,变更发光源的形状,或者进而在导光板的上方部设置扩散用的丙烯酸树脂板,需要使用特别的结构体。进而,该现有技术中对于块的内部,使其亮度一致,所以存在边界的亮度线反而变得明显的课题。

[0016] 此外,专利文献 3 记载的现有技术,由于需要在反射片部形成具有扩散反射作用的扩散反射区域和具有规则反射作用的规则反射区域,所以需要复杂的光学设计,同时具有薄型化存在限制的问题,而引用文献 3 中没有关于该问题的记载。

[0017] 本发明提供在背光源装置和使用该背光源装置的影像显示装置中,结构简单并且能够提高来自光源的光的使用效率并获得适当的光输出(例如亮度均匀性)的技术。

[0018] 用于解决课题的方法

[0019] 本发明以权利要求的范围记载的结构为特征。具体而言,其特征为以下的结构。

[0020] (1) 由将用于对液晶面板照射光的背光源二维分割后的多个背光源块构成,各背光源块具有:在该背光源块的底面侧(与液晶面板相反一侧)配置的片状的反射部件;与该反射部件相对设置、与该反射部件在与背光源的光出射面正交的方向上(即液晶面板一侧)离开规定距离配置的板状的光学元件;和配置在该光学元件与反射部件之间的空间的、在水平方向(与背光源的光出射面平行的方向)发出光的光源(例如侧视(side view)LED),使来自上述光源的光在上述光学元件与反射部件之间的空间内反复反射地传播并透过光学元件,导向上述液晶面板一侧。

[0021] (2) 在上述各背光源块的内部、例如上述光学部件和 / 或反射片上设置有规定的图案。

[0022] (3) 在用于对液晶面板照射光的背光源装置中,在背光源装置的面方向上排列多个背光源块而构成,该背光源块具有:在与背光源装置的光照射面平行的方向上具有光的出射轴(光轴)、在与该出射轴正交的方向上排列多个的光源;使来自该光源的出射光反射的片状的反射部件;和与上述反射部件隔开规定间隔配置的、使来自光源的光导向液晶面板的板状的光学元件,在上述光学元件的背面(反射部件一侧)或正面(液晶面板一侧)或其两面或其附近,设置有控制或调整光的出射量的光控制部件。

[0023] (4) 上述光控制部件,具有光的反射、透射、扩散、遮光、吸收、再发光、着色、波长变

换、偏振中的至少 2 个以上的功能。

[0024] (5) 在上述光控制部件或上述光学元件设置有规定形状的图案,使该图案的水平方向的间距或密度或形状相应于上述光控制部件或上述光学元件的位置而变化,并且使与上述光源的光轴垂直的方向且与上述光学元件的光出射面或其背面平行的方向(即光源的排列方向)的图案的间隔、密度或形状大致相同。

[0025] (6) 设上述图案的与上述光源的光轴垂直的方向且与上述光学元件的光出射面或其背面平行的方向的大小(尺寸)为 a ,上述光源的发光面的长度方向的大小为 c ,光源的间距为 p 时,满足 $p \geq a \geq c$ 的条件。

[0026] (7) 上述(6)中,设上述图案的间距为 e 时,还满足 $p \geq a \geq 0.5 \times e$ 的条件。

[0027] (8) 上述(6)中,设上述光学元件与反射部件的距离(即扩散距离)为 h 时,还满足 $h \geq a$ 的条件。

[0028] (9) 在上述光学元件的与相邻的 2 个光源之间对应的位置设置有其他图案,该其他图案的透过率 T 满足 $0.1\% \leq T < 50\%$ 的条件。

[0029] (10) 上述规定形状的图案,具有凹凸面、棱镜、凸透镜或凹透镜等变形面,该变形面例如通过注塑成型、激光加工或印刷而形成。

[0030] (11) 上述光学元件至少具有能够根据与光源的相对位置关系选择性地控制透过率的选择性透过率控制层和扩散层。进而优选上述光学元件是从上述光源侧使光泽层、上述选择性透过率控制层、透明层、扩散层、棱镜层顺序层叠而成的层叠结构。

[0031] (12) 上述(11)中,上述选择透过率控制层由具有多个光取出部的遮光层构成,使基准面积的上述光取出部的面积或者尺寸,根据与上述光源的相对位置关系确定的对上述遮光层照射的基准面积的光量相应地不同。

[0032] (13) 上述(12)中,上述遮光层包括扩散反射性的反射部件。

[0033] (14) 上述(12)或者(13)中,上述遮光层,在对该遮光层照射的基准面积的光量最大的区域附近,不设置上述光取出部。

[0034] (15) 上述(11)~(14)中,上述遮光层的上述光取出部是圆、椭圆、和狭缝形状的某一个或者其组合而成的贯通孔。在使用棱镜片作为在上述液晶面板与光学元件之间配置的光学片的情况下,优选上述光取出部的狭缝的长度方向与上述棱镜片的棱镜的脊的延伸方向一致。

[0035] (16) 上述(1)~(15)中,具有装载上述光源的光源基板,光源以该光源的光出射面与光源基板的端部大致一致的方式装载在光源基板上的端部附近。还在上述反射部件设置有从上述光源基板的上部向背光源的底面一侧倾斜的倾斜部。

[0036] 发明效果

[0037] 根据本发明,能够使用简单的结构提高来自光源的光的使用效率并获得适当的光输出(例如亮度均匀性)。即,能够用不使用用于获得现有的面光源的光学系统中需要的导光板的简单的结构,获得背光源块的面内的光均匀性、或者背光源出射面整体上均匀的亮度分布。此外,通过上述规定形状的图案,能够使与背光源块边界的亮度差缓和或者变得不明显,并且能够降低背光源块面内的亮度不均。

[0038] 此外通过将各背光源块对应的多个光源作为 1 个光源组控制,能够按每个背光源块控制亮度。

附图说明

[0039] 图 1 是表示具有本发明的实施方式的背光源装置的液晶显示器(LCD)的整体结构的概要的分解图。

[0040] 图 2 是本实施方式的背光源装置的截面图。

[0041] 图 3 是本实施方式的背光源块的内部结构和包括背光源块的液晶显示器的截面立体图。

[0042] 图 4 是表示本实施方式中图案的形成例的图。

[0043] 图 5 是表示本实施方式的背光源装置及其周边部分的与光源 7 的光轴和背光源照射面正交的方向的截面图。

[0044] 图 6 是按背光源块表示用于在背光源块内部产生来自液晶显示器的亮度明暗分布的图案的形成例的说明图。

[0045] 图 7 是图 6 的局部放大图。

[0046] 图 8 是本实施方式的背光源装置的截面图。

[0047] 图 9 是表示本实施方式的背光源装置中使用的反射片的一例的图。

[0048] 图 10 是表示本实施方式的反射片的其他例子的图。

[0049] 图 11 是表示本实施方式的遮光层的一例的图。

[0050] 图 12 是表示内置有棱镜功能的遮光层的一例的图。

[0051] 图 13 是 LED7 的正视图。

[0052] 符号说明

[0053] 1……液晶面板,2……光学元件或扩散板,3……背光源装置,4……背光源块,5……光学部件 1,6……光源基板,7……光源,8……光控制部 1,9……光控制部 2,10……光控制部 3,11……底盘,12……光学距离 h,14……电源,15……信号处理部,16……驱动电路,17……后盖,18……光学片类,19、32……反射片,22……扩散层,23……透明层,24……遮光层,25……光取出部,26……光泽层,27……棱镜层,33、35……反射片 32 的倾斜面,34……反射片 32 的平坦面,40……亮度亮部,41……亮度暗部,42……亮度中间部。

具体实施方式

[0054] 对于本发明的实施方式的背光源装置,参照附图在以下详细说明。其中,对于具有相同的功能或者结构的元件在不同的附图之间附加相同的符号,省略重复的说明。

[0055] 【实施例 1】

[0056] 首先,对于将本实施方式的背光源装置应用于影像显示装置的整体结构,参照图 1~图 3 说明其概要。图 1 是具有本发明的实施方式的背光源装置的液晶显示器(LCD)的整体结构的概要的分解图,图 2 是本实施方式的背光源装置的与光照射面正交并且与 LED 的光轴方向平行的截面图,图 3 是本实施方式的背光源块的内部结构和包括背光源块的液晶显示器的截面图。

[0057] 如图 1 所示,作为影像显示用的显示器普及的使用液晶面板 1 的透过型的液晶显示器(LCD:Liquid Crystal Display),其整体结构具有包括液晶面板 1、扩散板、扩散片、偏光板、偏光膜等的光学片类 2、以及背光源装置 3。本实施方式的背光源装置 3,例如如图 2

所示,使多个背光源块 4 在平面上(背光源装置的光照射面方向)矩阵状地组合配置而形成,在大型的背光源装置 3 中获得均匀的亮度。在液晶显示器中,为了从液晶面板 1 的背面一侧照射光,需要背光源装置 3,该背光源装置 3,根据其结构,有直下式、侧面发光(边光型)方式、以及将直下式和侧面发光(side light)方式组合而成的混合方式。该混合方式指的是能够将背光源光学分割为多个背光源块并个别地控制光强度,即进行区域控制的结构。该混合方式也称为细块(slim block)方式。本发明的实施方式的背光源装置 3 以细块方式为对象,特别以使用侧视方式的光源、并且将背光源分割为多个背光源块 4 的结构为对象。

[0058] 本实施方式的背光源装置 3,如图 2 所示,为了对液晶面板 1 照射光而配置在液晶面板 1 的背面一侧,具有包括 LED 或者激光器或者发光管等的具有至少与水平方向(液晶面板的面或背光源装置的光照射面方向)平行的光出射轴(光轴)的光源 7,作为使来自光源的光反射的反射部件的反射片 19,和与反射片 19 相对地设置、并且与反射片 19 离开规定间隔配置的用于将来自光源 7 和反射片 19 的光导向液晶面板 1 一侧的板状的光学元件 2。此处,光源 7 是向与电极面平行的方向发出光的侧视(side view)型的 LED。以下也有将光源 7 称为“LED7”的情况。此外,反射片 19 设置在位于背光源装置 3 的底面一侧的底盘(在之后叙述)上。此外,光源 7 安装于作为光源基板的 LED 基板 6。

[0059] 上述背光源装置 3,如图 2 所示,例如在与光照射面正交并且与 LED7 的光轴平行的方向上,使包括 1 个 LED7(实际上在纸面进深方向上排列有多个 LED7)、LED7 相互之间的光学元件 2、反射片 19 及其之间的空间的部分,为 1 个背光源块 4。于是,通过个别地控制与各背光源块 4 对应的 LED7,能够按每个背光源块 4 控制光量或者光强度。即,本实施例中通过如上所述地构成,能够进行区域控制(local dimming)。

[0060] 光学元件 2 能够使用例如扩散板、透明丙烯酸树脂板、镜面平板、带有微细图案的扩散板、光学片、光学特性控制板、偏光选择板等。在该光学元件 2 的背面,与光学元件 2 的位置相应地设置有用控制或调整对光学元件 2 的光供给量的片状的光控制部件 9。图 2 的示例中在光学元件 2 的背面设置有光控制部件 9,但也可以在光学元件 2 的正面或背面和正面双方设置。该光控制部件 9 具有规定的光控制功能,该功能具有例如使规定量的光二维地反射、透射、扩散、遮光、吸收、再发光、着色、波长变换、偏振等功能中至少 2 个以上的功能。

[0061] 由此,光控制部件 9,使入射的光的一部分透过,当场作为散射光从光学部件 2 出射。此外入射的光的一部分被光控制部件 9 反射,与上述反射片 19 的反射功能协同作用,在上述空间内在光源 7 的光轴方向上传播,使光从光源 7 传导到远处。即,光控制部件 9 使来自光源 7 的光和在反射片 19 上反射的光的一部分透过并使一部分反射,通过对其沿着光轴方向反复进行,使光充分供给到背光源块 4 的前端部(与光源 7 的位置相反一侧的部分)。由此能够与背光源块 4 的大小无关地实现均匀的亮度分布,并且提高光的使用效率。为了实现上述光的透过、反射,光控制部件 9 设置有狭缝和图案。

[0062] 光学元件 2 和光控制部件 9,特别是光控制部件 9,随着在光源 7 的光轴方向上离开光源 7 附近,上述狭缝和图案的大小或形状、或光的透过率、反射率、扩散率、导入程度、传播率、偏光透过率、颜色透过率、分光特性等光学功能会发生变化。这样,能够容易地实现背光源块 4 内的均匀性。

[0063] 此处,设光学元件 2 与反射片 19 的距离(即上述空间的高度)为 h ,LED7 的高度为

Lh 时, 距离 h 与高度 Lh 的关系优选 $5Lh > h > 1.2Lh$ 。这样, 能够使从 LED7 的上表面泄漏的光和 LED7 的光出射部附近产生的亮斑 (hot spot, 光局部较亮的部分) 在距离 h 的空间中, 按照 COS^4 角度 (余弦四次方定律) 扩大、扩散, 使其不容易被视认为不均。上述条件也能够视为侧视型的 LED7 与光控制部件 9 过近, 使从 LED7 直接透过光控制部件 9 的光减光所需要的距离。

[0064] 图 3 是本实施方式的背光源的概要立体图。光源 7 例如在由铝等构成的金属制的底盘 11 上在液晶面板的水平方向上与 (未图示) 的基板一同排列。对于光源 7 隔开规定的距离配置光学元件 2。光学元件 2 能够使用例如 CCFL 等荧光灯方式的背光源装置中使用的一般的扩散板等原料。由此, 能够廉价地实现细块方式的背光源装置 3。

[0065] 此外光学元件 2 上, 配置棱镜片和亮度提高膜等光学片组 8, 降低背光源照射面整体的亮度不均。图 3 中光学片组 18 包括多个光学片, 但也可以只有一个。

[0066] 其中, 图 3 中在光学元件 2 上描绘了虚线, 这是为了虚拟地划分背光源块 4 而描绘的, 并不是实际上使背光源块 4 物理分离、或者设置用于划分背光源块 4 的槽等。本实施例中, 光学元件 2 由 1 个板状部件 (扩散板) 构成。也可以根据需要, 在光学元件 2 的正面 (液晶面板一侧) 或者背面 (底盘 11 一侧) 设置用于划分背光源块 4 的槽等。

[0067] 图 4 表示本实施方式的背光源装置的概要顶视图和截面图。图 4 的示例中, 在光控制部件 9 或光学元件 2 的正面或背面或双方设置有规定形状的图案 101、102、103。该图案 101 ~ 103 表示了从液晶面板 1 一侧看的情况。其中, 图 4 的 W 表示 1 个背光源块的宽度 (与光源 7 的光轴方向正交的方向的尺寸)。即, 该示例中, 在背光源块中设置有 6 个光源 7 (侧视 LED)。当然, 每个背光源块的光源 7 的数量不限于此。

[0068] 如图所示, 图案 101 ~ 103 的光源 7 的光轴方向 (纸面左右方向) 上的间距、密度或形状随着到光源 7 的距离而变更。另一方面, 与光源 7 的光轴垂直的方向 (纸面上下方向) 上的图案 91 的间距、密度或形状大致相同。更具体而言, 图案 101 ~ 103, 从与光源 7 的光出射方向 (光轴方向) 相反一侧向光轴方向延伸形成。此外, 图案 101 ~ 103 根据在光轴方向上与光源 7 的距离而变化, 例如可以如图案 101 所示是与光源 7 在光轴方向上的距离越大前端越细的形状, 也可以如图案 102 所示是将以光源 7 的光轴方向为长轴的椭圆和与光轴方向正交的方向的椭圆组合而成的形状, 此外还可以如图案 103 所示是与光源 7 在光轴方向上的距离越大越扩大的形状。

[0069] 上述图案 101 ~ 103 基本设置在光学元件 2 的背面, 但也可以设置在光学元件 2 的正面。此外, 图案 101 ~ 103, 也可以将印刷片、热转印片、开孔反射 / 透射片、带有图案的反射片、或者对光学片进行图案印刷后的片安装在光学元件 2 的背面或正面或双方的光源 7 附近构成图案 101 ~ 103。

[0070] 图案 101 ~ 103, 只要能够与位置 (与光源 7 的距离) 相应地控制或者调整遮光作用、光的透过、反射、传播率等, 能够使用任意的形状、部件。例如, 通过使图案密度随着从光源 7 向光轴方向离开而逐渐减小, 使光源 7 附近遮光和反射较多, 使透过的光为 10% 以下, 另一方面, 在离开光源 7 的位置使透过光增多。由此, 不仅对于从光源 7 向光轴方向前进的光, 对于二维 (反射状) 传播的光也增加了透过量, 能够按照与光源 7 的距离提高对液晶面板一侧的光的出射量。于是, 根据这样的结构, 能够降低光源 7 的光轴方向上的亮度不均, 并且提高背光源块内和背光源照射面前表面上的亮度均匀性。

[0071] 上述图案 101 ~ 103 图案,能够如图 4 所示由微小的点的集合体构成,该点集合体的外形形状能够为水珠、曲线、虚线、放射状直线、放射状曲线等各种形状。此外在点集合体中,如果以点的密度根据与光源 7 的距离施加渐变的方式使点的密度变化,能够提高光源 7 与图案的错位造成的误差灵敏度。

[0072] 此外,在用印刷形成图案的情况下,能够容易地调整墨水的膜厚、墨水颜色(将蓝色与黑色混合,控制透过率,施加渐变)、点的大小、点的形状、LED 正上方的图案形状、印刷厚度,能够更良好地进行上述点集合体的外形形状和渐变的形成。从而,在用印刷形成图案的情况下,能够进一步提高亮度的均匀性。

[0073] 此处,如图 4 所示,设上述图案的与光源 7 的光轴垂直的方向并且与上述光学元件 2 的光出射面或其背面平行的方向(纸面上下方向)的大小(尺寸)为 a ,光源 7 的发光面 71 的长度方向的大小为 c (参照图 15),光源 7 的排列间距为 p 时,满足 $p \geq a \geq c$ 的条件。此外设上述图案的间距为 e 时,满足 $p \geq a \geq 0.5 \times e$ 的条件。进而,上述距离 h 与上述图案的尺寸 a 的关系,满足 $h \geq a$ 的条件。进而,在上述光学元件 2 的与相邻的 2 个光源之间对应的位置上设置有其他图案 104,该其他图案的透过率 T 满足 $0.1\% \leq T < 50\%$ 的条件。

[0074] 图 5 表示了本实施例的背光源装置及其周边部分的与光源 7 的光轴方向和背光源光照射面正交的截面图。

[0075] 如图所示,在作为液晶显示装置的背面壳体的后盖 17 与底盘 11 之间,配置有信号控制基板 15、LED 驱动电路 16 和电源 14。信号控制基板 15、LED 驱动电路 16 和电源 14 安装于底盘 11。底盘 11 也可以粘贴有上述反射片 19。此外对在底盘 11 上粘贴反射片 19 后的部件通过冲压作业使其产生拉伸,形成沿着光源 7 的光轴方向的曲面或倾斜面,能够使反射片 19 的光的反射角沿着光轴方向变化。由此,具有使来自光源 7 的光在其光轴方向上易于传播,进一步增加对背光源块 4 的前端部(与光源 7 的位置相反一侧的部分)的光的供给量的效果。此外,由于对底盘 11 追加了拉伸,还增加了底盘 11 的机械强度。

[0076] 反射片 19 与光控制部件 9 之间的空间由圆锥状的模具销(pin mold) 38 保持,确保规定的距离。由此光一边在背光源块 4 内传播,一边通过光学控制部件 9 和光学元件 2 使光逐渐出射,能够对整体上均匀的光按照各背光源块单位进行控制。

[0077] 再次参照图 2,本实施例的背光源装置 3,基本具有:设置于 LED 基板 6 的作为光源的 LED7;用于使来自 LED7 的光有效导向液晶面板 1 的光学元件 2;用于对光学元件 2 供给光的反射片 19;和用于使光在 LED7 的光轴方向上良好地传播的、光学元件 2 与反射片 19 之间的空间。在该空间的液晶面板 1 一侧设置的光学元件 2 的背面设置有光控制部件 9,由此沿着 LED7 的光轴方向使来自 LED7 的光逐渐出射,实现背光源块 4 的均匀的光分布。

[0078] 此处,在图 2 所示的结构例中,背光源块 4,从背光源装置 3 的光照射面一侧看的形状形成矩形,来自 LED7 的光向其长度方向(图 3 中纸面从左到右)前进并在背光源块 4 的背面(反射片 19 一侧)反射,光向液晶面板 1 前进。LED7 在背光源块 4 的短边一侧(图 3 中纸面的铅垂方向)按照适当的间隔多个排列。也可以在背光源块 4 的长边一侧排列 LED7。其中,本实施方式中,将光源 7 作为侧视型的 LED7 进行说明,但如果是点光源也可以是激光光源。此外也能够使用荧光管等线状光源。

[0079] 接着,参照图 6 和图 7,说明缓和本实施方式的背光源装置中背光源块的边界的亮度与背光源块内部的亮度的亮度差,使来自边界的亮度不明显的技术。此处,图 6 表示了背

光源块 4 在 LED7 的光轴方向和与光轴方向正交的方向上连接的空间的图像。其中,这里为了图示的简化,只表示了 1 行 1 列的背光源块 4。

[0080] 图 6 是跨多个背光源块说明用于故意产生来自本实施方式的背光源装置的亮度明暗分布的图案形成例的图,图 7 是对于来自背光源装置的亮度,对背光源块的边界与背光源块内部之间产生亮度差的状况排列多个背光源块进行说明的图。将该实施例中的图案称为“明暗图案”。图中,明暗图案包括亮度亮部 40、亮度暗部 41、亮度中间部 42。其中,这里,上述亮度差(亮度明暗差或者亮度不均),是对于从背光源装置 3 照射的光,从包括扩散板等的光学片类 18 (参照图 2) 的光出射侧观察时的亮度差。此处,亮度亮部 40 的图案是使光扩散的作用比亮度暗部 41、亮度中间部 42 大(即粗糙度高)的图案,亮度中间部 42 的图案是使光扩散的作用比亮度暗部 41 大的图案。

[0081] 如上所述,在将多个背光源块 4 纵横排列构成背光源装置 3 的情况下,光从背光源块 4 的边界或 LED7 的正上方泄漏,产生亮线和亮斑,所以产生亮度亮部。此外相反,也可能有在背光源块的边界和 LED7 的背面一侧光不足而成为暗线的情况。

[0082] 于是,该示例中,在背光源块 4 的内部为了使从光源出射的光一致地出射(图中铅垂的近处方向),即,使亮度变得均匀,在光学元件 2 的背面和 / 或正面、或背面附近,配置图中 40、41、42 这样的光学图案。图 6 中表示了配置在背面的图案。图案的密度从 LED7 的入光部随着向光轴方向适当地调整,由此使亮度分布变得均匀。在图 6 的情况下,配置有入光部的密度稍高、中央部稍低、前端部密度最高的图案。图 6 下方所示的曲线,表示了与光学元件 2 的位置对应的明暗图案的密度。该明暗图案对由扩散板和透明板、粘贴有光学片的板材、偏光部件等构成的光学元件 2 的背面,附加扩散凹凸面、微凹透镜、微凸透镜、棱镜、圆台、圆锥或者印刷图案等而形成。也可以改为对于具有光的反射、遮光、透过、传播等功能中 1 个以上功能的光学功能膜,设置切口、狭缝、圆孔、椭圆孔等规定的形状孔,或者施加灰度处理、微细加工、印刷图案等而形成。由此,能够自由地控制来自光学元件 2 的出射光的亮度分布。

[0083] 本实施例的背光源装置的特征在于:通过在其背光源块内部故意形成亮度的明暗差,使亮度不均涉及整体,从而使背光源块的边界上的线状或者格子状的较亮(或者较暗)亮度部分缓和,即使其在视觉上难以识别。图 6 所示的例子是在背光源块 4 的内部,使亮度暗部 41 和亮度中间部 42 (与亮度亮部 40 相比较暗,而与亮度暗部 41 相比较亮的部分)交替地配置的结构例。即,在背光源块 4 的内部设置亮度的明暗差,缓和与背光源块 4 的边界的亮度亮部的亮度差。

[0084] 其中,在边界产生暗线的情况下,为了使该暗线变得不明显,设置比背光源块的一致的亮度面暗并且比上述暗线亮的图案以形成背光源块 4 的亮度明暗差即可。

[0085] 此外,该明暗图案,如图 7 所示呈矩形形状,是将正方形交错状配置的图案。此时,成为从 LED7 到背光源块 4 的前端部,矩形形状的亮部的排列间距逐渐变窄,密度变高的形状或者配置。即,随着向前端部分前进,使光更高效地出射,提高块内的均匀性。与此同时,也可以在 LED7 附近和边界上的亮线或暗线等亮度极大变化的部分设置不同形状的图案,或改变圆形和椭圆的图案的尺寸。通过这样优化的尺寸和形状的图案,能够使提高亮度均匀性的功能和使亮度差变得不明显的功能两立。由此,光控制部 9 能够逐渐选择在空间中传播的光,取入到光学元件 2,控制向液晶面板 1 一侧的出射光。

[0086] 根据图 6 和图 7 的结构,通过在背光源块 4 的内部设置亮度的明暗差,亮度不均包括该边界的背光源 3 整体变得模糊,所以难以视认背光源块 4 的边界的亮度亮部。进而,在与 LED7 对应的位置与光控制部件 9 一同设置由遮光片、遮光印刷等构成的遮光部件,对 LED7 的直接光进行遮光,使该光部分透过、反射、传播,防止产生亮斑。此时,因反射片较薄而微小地发生来自 LED7 的光的泄漏的情况下,也会因上述交错图案的明暗使光扩散,变得不明显。

[0087] 其中,上述亮度的明暗差不限于在上述光学元件 2 和光控制部件 9 形成,也能够通过在反射片 19、光学片类 18 上形成图案来实现。

[0088] 此外,这里没有图示,也可以在背光源块 4 的内部,形成椭圆形的亮度中间部。该亮度中间部通过在光学元件 2 的表面形成微细或者稠密的凹凸面这样的所谓疙瘩面(粗糙面)而形成。该椭圆形的粗糙面,在光学元件的与 LED7 的排列方向平行的方向(本示例中为光学元件 2 的较短方向)上多个排列,形成一个亮度中间部区域,在与 LED7 的排列方向正交的方向(本示例中为光学元件 2 的长度方向)上设置 2 个以上该区域。由此,该粗糙面实现与其周围的面相比使向前方前进的光量更多的功能,产生较亮的亮度。

[0089] 从包括背光源块 4 的边界的背光源装置 3 整体来看,由于亮度中间部的存在,使从该背光源装置 3 向前方发出的亮度的明暗分布产生不均或者不规则性,亮度的明暗的程度难以视认(边界的亮度变得不明显)。不限于椭圆形,也可以是圆形、长方形、圆形,或者可以使相邻的亮度中间部的个数(示例中纸面纵向的数量)为 2 个或 3 个这样不同的。要点在于为了与亮度暗部之间产生亮度差的不规则性,形成亮度中间部即可。

[0090] 上述实施方式中,使上述粗糙面、凹凸面、棱镜面、凹透镜或凸透镜等用于对光学元件 2 (扩散板)的表面赋予亮部的元件(以下称为“亮部赋予元件”)在扩散板的表面上在与 LED7 的排列方向平行的方向(本实施例中为光学元件的较短方向)上延伸而形成,此外该亮部赋予元件在与 LED 的排列方向正交的方向(本实施例中为光学元件 2 的较短方向并且是来自 LED 的光在光学元件 2 内的前进方向)上排列 2 个以上。根据这样的结构,能够在光学元件 2 的表面上,生成比背光源块 4 的边界部分的亮度亮部(或亮度暗部)周期更短的周期的亮度差(亮度不均),所以能够使背光源块 4 的边界部分上的亮度亮部(或亮度暗部)在视觉上不容易识别。

[0091] 优选 2 个以上的亮部赋予元件的各亮度的极大点彼此的间隔为大约 $0.5 \sim 3\text{cm}$ 程度,进而优选该极大点彼此的间隔为从扩散板的表面到光学片类的入射面(配置在最靠近扩散板的位置的扩散板的入射面)的距离的 2 倍以上。此外,进而优选通过亮部赋予元件的光与从扩散板表面的亮部赋予元件以外的部分出射的光的亮度差,为背光源块 4 的边界部分的亮度亮部(或亮度暗部)与从扩散板表面的亮部赋予元件以外的部分出射的光的亮度差的 50% 以上。满足上述条件地形成亮部赋予元件时,能够使背光源块 4 的边界部分的亮度亮部(或者亮度暗部)更不明显。

[0092] 此外,将上述用于使光扩散的元件设置在扩散板的表面上与 LED7 的排列方向正交的方向上时,与 LED7 的排列方向正交的方向(图 2 的纸面左右方向)上产生的背光源块 4 的边界上的亮度亮部(或亮度暗部)在视觉上变得难以识别。当然,也可以在与 LED7 的排列方向平行的方向和正交的方向双方设置上述用于使光扩散的元件。

[0093] 根据上述实施方式的结构,能够使背光源块 4 的边界之间的亮度亮部或亮度暗部

变得不明显,还能够使上述边界以外的背光源块 4 内产生的亮度亮部或亮度暗部同样变得不明显。

[0094] 【实施例 2】

[0095] 图 8 是本实施方式的背光源装置的截面图。基本结构中,作为光源的 LED 的配置、结构、光学片类的结构与图 2 所示的实施例 1 大致相同,而使来自 LED 的光均匀地扩散的反射片、以及用于向上方的液晶面板均匀地取出光的光学元件 2 (光学板) 的结构不同。通过以下说明来阐明其详细内容。

[0096] 图 8 中,背光源按照距离液晶面板 1 从近到远的顺序,具有光学片组 18、作为将来自光源即 LED7 的光导向液晶面板的光学元件的扩散板 2、配置有 LED7 的作为光源基板的 LED 基板 6、以及反射片 32。LED 基板 6 和反射片 32 载置在金属制的底盘 11 上。图 8 中的光学片组 20 载置在扩散板 2 上。本实施方式中,使用 1 片棱镜片作为光学片组 18。作为光学片组 18 的组合,也存在除了棱镜片之外还包括 1 片以上的扩散片的情况。也存在不使用棱镜片的情况,还可以以提高亮度为目的,将 2 片棱镜片层叠使用,以棱镜的脊的方向正交的方式配置。此外,光学片的功能的一部分能够导入扩散板 2 而部分省略。

[0097] 扩散板 2 具有使将多个作为点光源的 LED7 阵列状地多级配置的光源阵列作为均匀的面光源朝向液晶面板 1 一侧的作用。本实施方式的扩散板的特征在于,是从液晶面板 1 的近处起依次(即从液晶面板 1 到底盘 11 依次)按照扩散层 22、透明层 23、包含光取出部 25 的遮光层 24、以及此处未图示的光泽层的顺序层叠的多层结构。光取出部 25 是例如后述的设置于遮光层 24 的孔、狭缝等开口(贯通孔)。

[0098] 扩散层 22 的形状是较薄的平板状。本实施方式中使用了厚度 1mm 的 Nitto Jushi Kogyo Co., Ltd. 制的扩散板 DRIIIC 系列作为扩散层 22,而只要是透过率为 80% 以下的扩散板,都能够同样使用,厚度不限于 1mm,还能够通过将包含扩散性的微粒的树脂在作为透明层的丙烯酸透明树脂基板的液晶显示面板一侧涂敷、或者在透明树脂板中混合等方法而一体形成。

[0099] 在扩散层 22 的下表面,使用厚度 1mm 的三菱丽阳株式会社制丙烯酸树脂基板 Acrylite 作为透明层 23。该丙烯酸树脂基板对两面进行镜面加工,将表示扩散性的雾度值抑制为 0.5% 程度。从 LED7 入射到透明层 23 的大部分的光不会扩散而是根据入射角度折射或者镜面反射。由于透明层 23 为平板且两面平行,所以通过折射入射到透明层 23 的光按照与折射相关的斯涅尔定律全部入射到扩散层 22。另一方面,在没有透明层 23 的情况下,一部分光与扩散层 22 的扩散度或者透过率相应地扩散反射并返回,所以难以取出充足的光量,光取出部 25 需要较大的开口。在该情况下,光取出和传播 / 导光的功能分离不充分,特别是在光源块尺寸较大的情况下,亮度的均匀化变得困难。根据本实施方式,通过附加透明层 23,能够使光均匀地传播到远处。

[0100] 在透明层 23 下方,形成具有对于扩散板的下表面与从 LED7 传播 / 照射的光强度相应地调节取出光量的光取出部 25 的遮光层 24。

[0101] 本实施方式中,作为遮光层 24 将两面具有较高光泽性的 TORAYINDUSTRIES, INC. 制造的扩散反射片 E6SP 粘贴在透明层 23 的丙烯酸树脂板上一体化。作为本发明中的结构,在透明层 23 与遮光层 24 之间不需要光泽层,而本实施例中使用的扩散反射片的光泽层的折射率与透明层 23 的折射率大致相同,所以没有光学上的特性差。

[0102] 遮光层 24 中,例如如图 9 所示,作为光取出部 25,在 LED7 附近对多个圆形的孔用冲压和激光加工等方法形成多个针孔 31,在从 LED7 传播 / 照射的光强度较弱的部分,形成作为实现开口率的提高的细长孔的狭缝 32。即,本实施例中,使光取出部 25 为设置于遮光层 24 的开口。

[0103] 通过提高遮光层 24 的表面的光泽度,能够将来自 LED7 的光导光至远处。TORAY INDUSTRIES, INC. 制造的扩散反射片 E6SP 对于 60 度入射光的光泽度高达 120%,与使用通常的扩散反射片的光泽度 30% 前后的扩散反射片的情况相比,可以获得 2 倍程度的导光距离。

[0104] 本实施方式中使用 TORAY INDUSTRIES, INC. 制造的扩散反射片 E6SP 作为遮光层 24,但是不限于此。例如,在背光源块的尺寸较大,要求光源周边的减光比例较大的情况下,能够使用光线透过率较低的扩散反射片作为遮光层 24 来实现均匀化。在光泽度不充分的情况下,也可以在表面涂敷高光泽性的树脂,或者粘贴高光泽性的树脂膜。

[0105] 通常,在使光传播到远处的情况下,一般使用仅使用镜面反射的光学系统,而为了达成背光源块内的亮度的均匀性,在确保导光距离的同时,对于线状地配置的相邻的 LED7 相互之间和 LED 光源的后方也传播光成为课题。本实施方式中鉴于这样的课题,从 LED7 对于作为光学元件 2 的扩散板的入射光中,对于以较浅的角度入射的光通过镜面反射导光,对于以较深的角度入射的光通过遮光片的直接透过和扩散反射与光取出部 25 的开口部的透过的总和来确保背光源出射光的均匀性。

[0106] 更具体而言,使照射来自 LED7 的光的遮光层 24,和透明层 22 中至少照射透过光取出部 25 的孔部的光一侧的表面(即 LED7 一侧的面)为镜面,通过在此处镜面反射来提高表面反射光向远处的传播特性,并且对于表面反射以外通过遮光层 24 扩散反射的光成分,使用不仅前向散射性能较高,后向散射性能也较高的反射片。

[0107] 如图 8 所示,利用 LED 基板 6 的厚度,在反射片 32 上,形成了从 LED7 的光出射面向位于 LED 基板 6 相互之间的底盘 11 的底面倾斜的倾斜部 33。由此,从 LED7 出射的光的像,被 LED7 附近的反射片的倾斜部 33 拉伸向上方投射,所以使光强度减弱,并且因倾斜的锥形边缘效应使反射光的配光分布平行化。此外由于对反射片 32 的照射亮度降低,该反射光对遮光层 24 上的局部的照射光强度也降低并均匀化,所以能够大幅抑制被称为亮斑的 LED7 附近的局部的高亮度区域的产生。进而,由于来自遮光层 22 的反射光对反射片 3 的平坦部 34 的入射角度也较浅,所以能够使来自光源的光导光至更远处。

[0108] 从平坦部 34 到下一级的 LED7,通过对反射片 32 赋予从底盘 11 的面朝向 LED 基板 6 的倾斜部 35,由于从反射片 35 的面的反射角度朝向上方,所以能够获得对因距离 LED 光源 2030 较远而产生的光量不足进行补偿的较高的光取出效率。

[0109] 通过适当控制遮光层 24 的透过率,在遮光层 24 上光强度最高的区域中,在遮光层 24 上不形成光取出部 25,仅通过直接透过遮光层 24 到达扩散板的光获得要求的亮度。由此,不会产生光源引起的称为亮斑的亮度不均,能够实现均匀的亮度分布的背光源。

[0110] 此外,LED7 使光出射部靠近 LED 基板 6 的端部配置的同时,如图 13 所示,将其发光中心设定在比 LED7 的高度方向的中心靠上方的位置。LED7 的高度 h_1 例如为 1.7mm,到发光中心的高度 h_2 未图示,宽度 w 例如为 1.2mm,LED7 的进深方向的长度为 6mm 程度。此外图 8 中,来自 LED7 的光,如图中箭头 30 所示,向扩散板 2 的平面方向放射。根据这些特征,

例如从图 8 左侧的 LED7 发出的光,即使反射片 32 上稍微存在挠曲,也可以不会被其挠曲屏蔽地传播,并且能够减少下一级(即图 8 中右侧)的 LED7 背面的反射,所以能够大幅抑制在 LED7 的端部反射的光所产生的亮斑。

[0111] 图 9 表示了遮光层 24 的光取出部 25 的一例。图 9 中,表示了作为背光源块的 2×2 块的区域的遮光层 24 的取出部 25 的图案。背光源块的边界线实际上并不存在,此处,用虚拟线 39 表示背光源块的边界线。此外,这里,为了易于理解 LED7 与遮光层 24 的光取出部 25 的相对的位置关系图示了 LED7,但非点亮时由于遮光层的透过率较低,为 2% 前后,所以用肉眼难以确认配置场所。遮光层 24 与 LED7 的位置对准,用小电流使 LED7 发光而进行,或者预先在遮光层 24 设定校准标记来进行。

[0112] 如图 9 所示,针孔 31 和狭缝 32 中任意的开口部在 LED7 附近均未设置。从而 LED7 附近,根据形成遮光层 24 的扩散反射片的透过率决定亮度。本实施方式中使用了 TORAY INDUSTRIES, INC. 制造的扩散反射片 E6SP 作为遮光层 24,而作为可视光的中心波长附近的波长 550nm 的透过率使 1.4% 前后的光透过。本实施方式中,在 LED7 的附近使光取出部 25 为圆形的针孔 31,在远离 LED7 的区域中使光取出部 25 为狭缝 32。狭缝形状的光取出部 32 具有随着与光源的距离增大、狭缝宽度增大的形状。由此确保了亮度的均匀性。

[0113] 图 10 表示了用于与从 LED7 传播/照射的光强度相应地调节取出光量的遮光层 24 的其他实施方式。图 10 (a)~(d) 中分别图示了 1 个背光源块的遮光层 24。

[0114] 图 10(a)仅由圆形的针孔 2033 构成。排列的间距大致固定,随着与光源的距离增大,使针孔 2033 的直径增大。通过使针孔 2033 的配置密度固定,能够仅通过调节针孔 2033 的直径来控制配光分布。

[0115] 图 10 (b)使针孔的直径固定,随着与光源的距离增大,使针孔密度升高。与图 10 (a) 同样具有容易进行配光分布的控制的特征,同时,由于形成了相同直径的孔,所以是制造上的稳定性优良的形状。此外,在扩散板的上部配置有棱镜片的情况下,因为针孔的直径固定,所以能够使棱镜片的效果在光源块内固定,光学特性的一致性优良。

[0116] 本实施方式中,通过使微小直径的针孔的配置密度与照射的光强度相应地改变,还能够使扩散板为透明的丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂制造的树脂板。在该情况下,需要通过相邻的针孔的光充分混合的板厚度,设针孔之间的最大距离为 1mm 程度时,透明树脂板的厚度为约 3mm 程度可以获得均匀性。

[0117] 根据本方式,通过使 TSUJIDEN CO., LTD. 制造的扩散片 D121U 叠放 1 片或 2 片,作为在透明的树脂板上重叠的光学片组 18,能够实现无亮度不均的背光源。由此无需使用高价的扩散板和棱镜片,就能够实现均匀性优良的薄型背光源,通过在透明树脂上使扩散板层叠,无需使针孔和狭缝的间距非常微细就能够实现薄型化。

[0118] 图 10 (c)使针孔 2033 的形状为包含圆的椭圆形,与光强度相应地改变椭圆的扁率,逐渐变形为狭缝状。椭圆的长轴与 LED7 的光轴平行。从圆形的针孔到长椭圆的狭缝的形状变更是平滑的,能够兼具有作为狭缝的特征的高开口率和针孔的微细加工二者。

[0119] 图 10 (d)仅由三角形的狭缝形成。本形状通过作为狭缝的特征的高开口率,和使棱镜片的棱镜的脊方向与狭缝的长度方向一致,即使狭缝的长度方向与棱镜片的棱镜延伸方向平行,能够大幅抑制被称为狭缝不均的在狭缝的长度方向易于出现的亮度不均。

[0120] 以上的光取出部 2032 (开口)的形状能够通过光学片组 18 的组合和光取出部

25 的加工精度等选择最佳的形状。

[0121] 此外,遮光层 24 在扩散板下表面通过印刷等形成后,也可以在表面涂敷高光泽性的树脂,或者粘贴高光泽性的树脂膜。

[0122] 通过粘贴光泽性的树脂膜,不使用高光泽性的扩散反射片也能够获得较高的传播特性,所以能够实现对应大型的光源块尺寸的背光源。进而,作为附加的效果,由于在形成针孔和狭缝之后进行层压(laminate)和粘贴,所以还起到提高作为对于摩擦的指标的耐粘结性、防止因尘埃向孔部的累积、附着而导致特性劣化的保护层的作用。

[0123] 此外,还可以为用稍大的孔形成光取出部 25,并且对透明层 23 的某一个面或扩散层 22 的 LED7 一侧附加高精度的印刷图案而形成光取出部 25 的详细图案的双重遮光结构。

[0124] 本实施例的结构中,由于将作为点光源的 LED7 在扩散板 2 的下方排成一行,所以能够按画面的区域进行亮度的控制,即实行区域控制。此处区域控制指的是,例如使对应画面较亮部分的背光源块 4 的 LED7 点亮,而使对应较暗部分的背光源块 4 的 LED7 不点亮或者使其较暗这样的控制。

[0125] 这样的区域控制,能够通过帧存储器中存储影像信息,识别画面的较亮部分和较暗部分,仅使对应较亮部分的背光源块 4 的 LED7 点亮来进行。通过进行这样的区域控制,能够实现消费电力的降低和对比度的提高。

[0126] 像这样,根据本实施例,通过个别地控制每个背光源块 4 的 LED7,能够实现与影像相应的区域控制(local dimming)。

[0127] 图 4 或图 5 中,将作为光学元件 2 的扩散板与 LED 基板 6 重叠时,排成一行配置的 LED7,在扩散板 2 的下方由模具销 38 形成的空间中横向延伸地配置。这样的 LED7 的配置,与现有的侧面发光型的背光源相比,能够减小液晶显示装置的显示区域周边的框边缘区域的面积。

[0128] 图 11 是表示扩散板 2 的一个结构例的截面图。各左侧的图是沿着来自光源的光的前进方向的 A-A 截面图,右侧的图是狭缝附近的 B-B 截面图。

[0129] 基本结构与图 8 相同,而特征在于不使用高光泽性的扩散反射片地实现本实施例的功能。图 11 (c) 具有与图 8 大致相同的结构,所以省略说明。

[0130] 图 11 (a) 是本实施方式最简易的结构,将扩散层 22,和作为能够根据与发光源的相对的位置关系选择性地控制透过率的选择性透过率控制层的具有光取出部 25 的遮光层 24 层叠而构成。不包括透明层 23。通过使用用铸造法等制成的丙烯酸树脂制造的扩散板作为扩散层 22,确保了光源侧的镜面性,所以能够通过镜面反射确保导光距离,最大 10cm 方形程度的光源块尺寸能够通过本方法实施。根据本实施方式,能够以相对廉价的成本实现能够进行均匀性优良的区域控制的背光源装置。

[0131] 图 11 (b) 是对图 11 (a) 的结构表面附加光泽层 26 的结构。TOYOBO CO., LTD. 制造的 COSMOSHINE4100 等高透过率、低雾度值的适合作为光泽层 26。根据本实施方式,光源侧的镜面性良好,所以能够应用于大型的光源块尺寸。

[0132] 图 12 (a) ~ (d) 是说明扩散板 2 的其他实施例的截面图。各左侧的图是与来自光源的 LED7 的光轴平行的方向的截面图,右侧的图是与 LED7 的光轴正交的方向的截面图。

[0133] 基本结构与图 11 相同,而特征在于使棱镜层 27 和扩散层 22 一体化构成。此处,棱镜层 27 的各棱镜,如图所示,在与 LED7 的光轴方向平行的方向上延伸形成,在与 LED7 的

光轴正交的方向上多个排列。除了使棱镜层 27 与扩散层 22 一体化形成,基本结构与实施例 2 相同。根据本实施方式,能够除去棱镜片与扩散层 22 的边界,所以能够实现光取出效率高的背光源装置。

[0134] 如上所述,根据本实施方式,能够使用简单的结构提高来自光源的光的使用效率并获得适当的亮度均匀性。即,能够用不使用用于获得现有的面光源的光学系统中需要的导光板的简单的结构,获得背光源块的面内的光均匀性、或者背光源出射面整体上均匀的亮度分布。此外,通过上述规定形状的图案,能够使与背光源块边界的亮度差缓和或者变得不明显,并且能够降低背光源块面内的亮度不均。

[0135] 此外通过将各背光源块对应的多个光源作为 1 个光源组控制,能够按每个背光源块控制亮度。

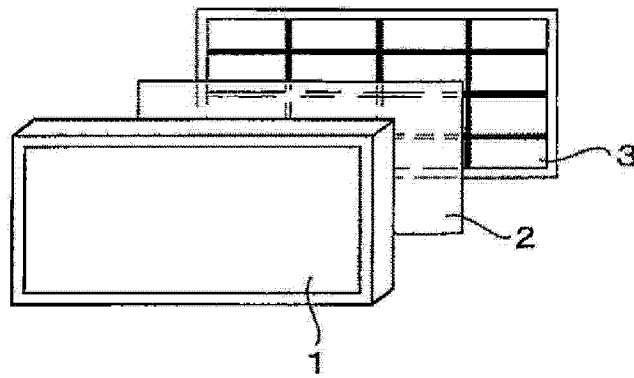


图 1

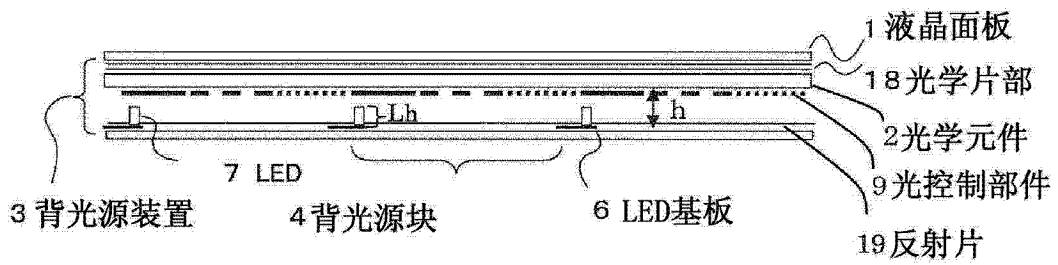


图 2

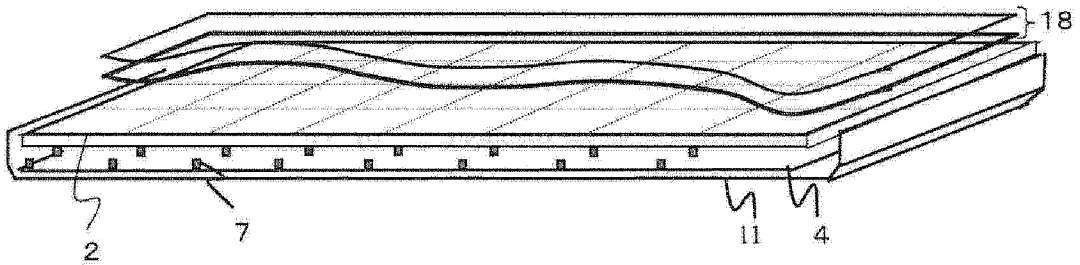


图 3

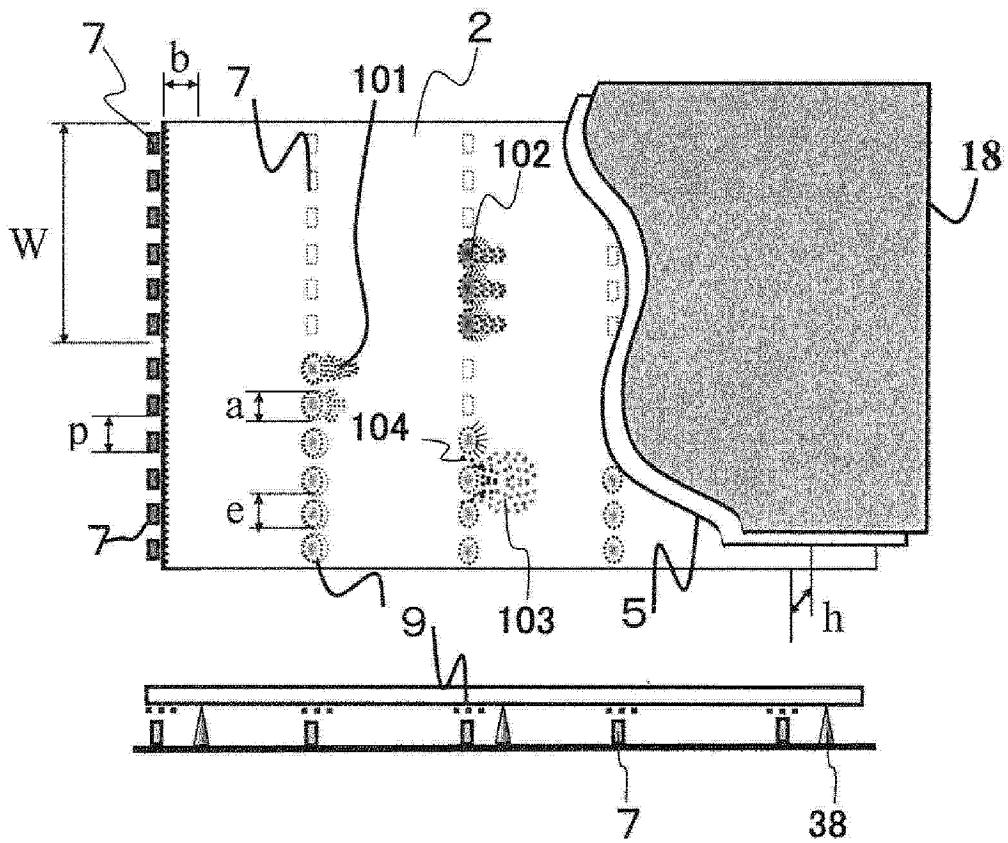


图 4

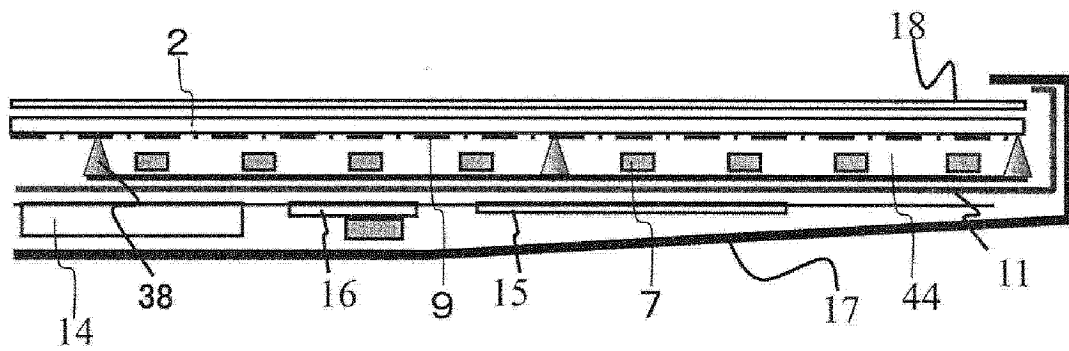


图 5

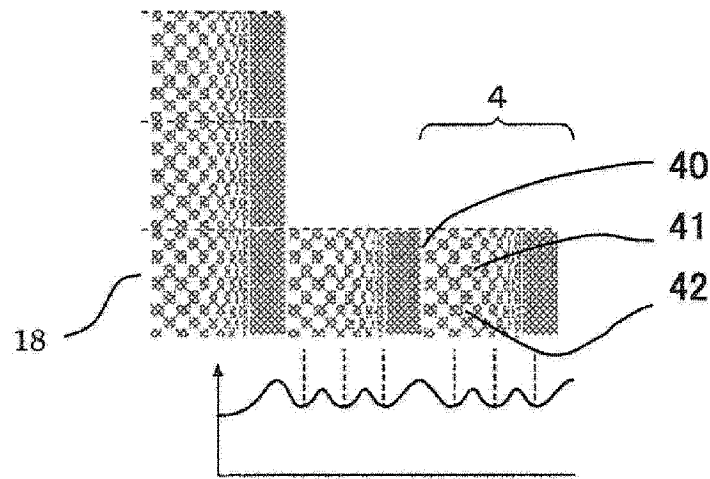


图 6

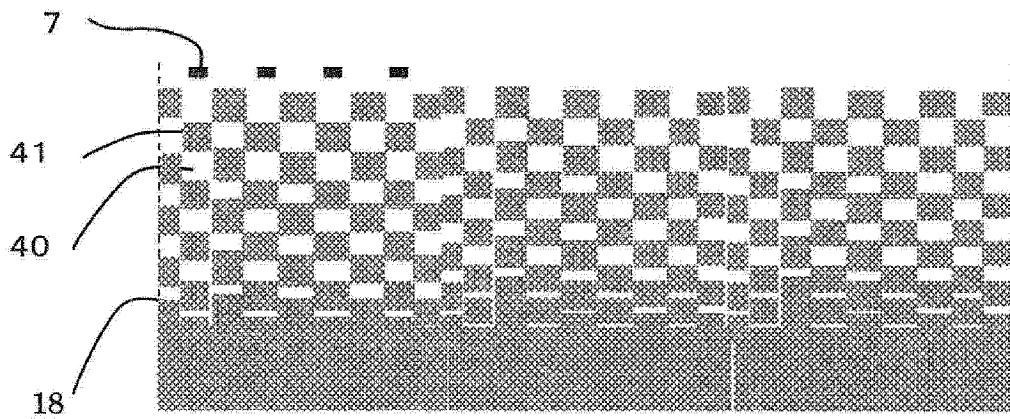


图 7

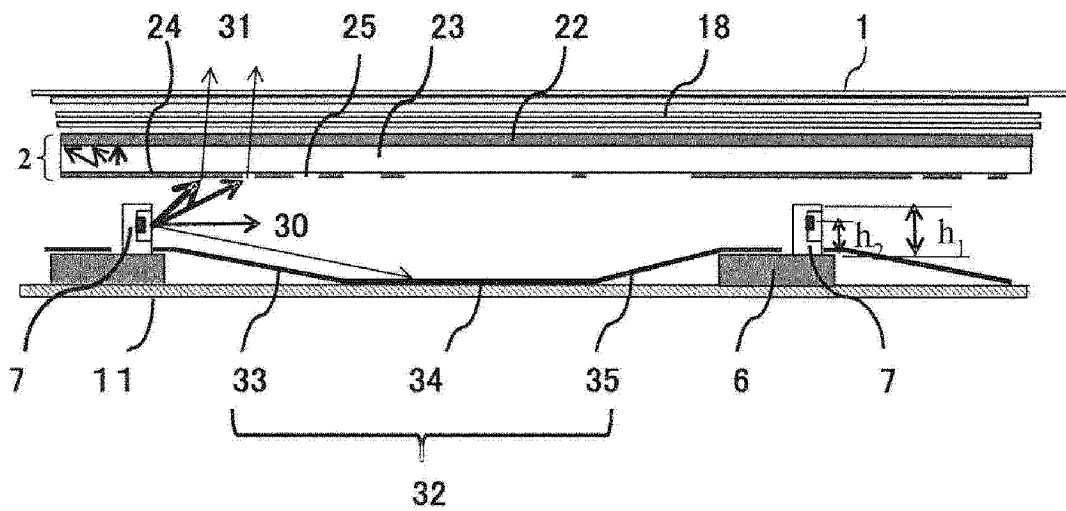


图 8

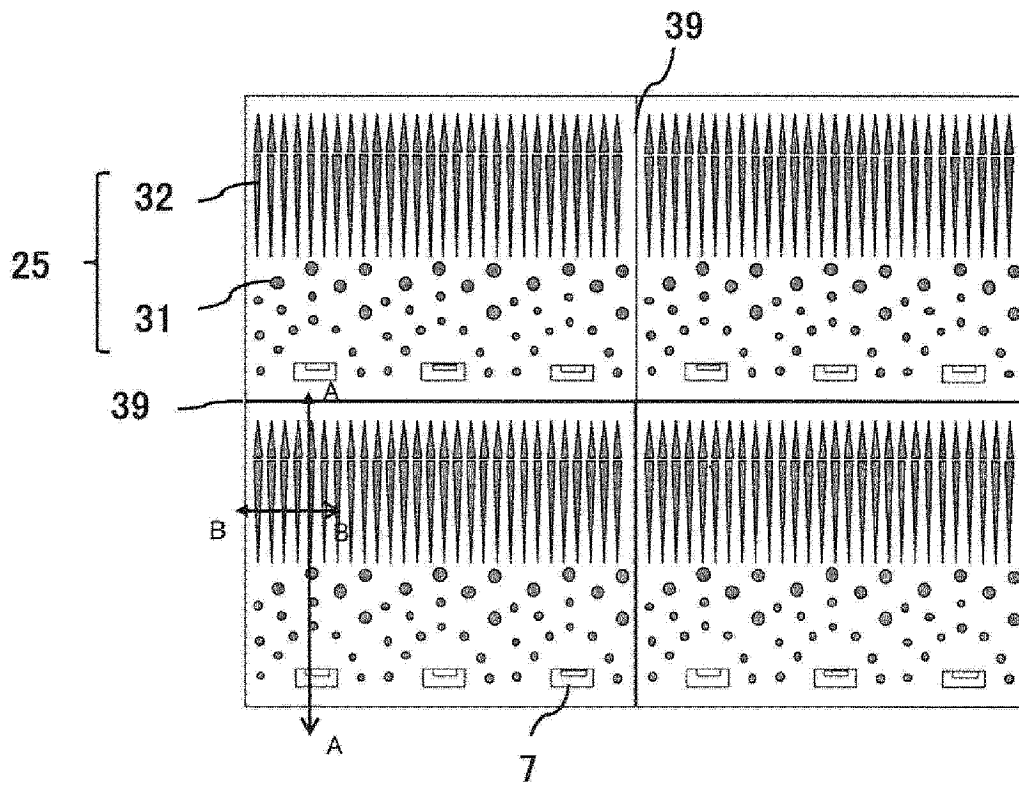


图 9

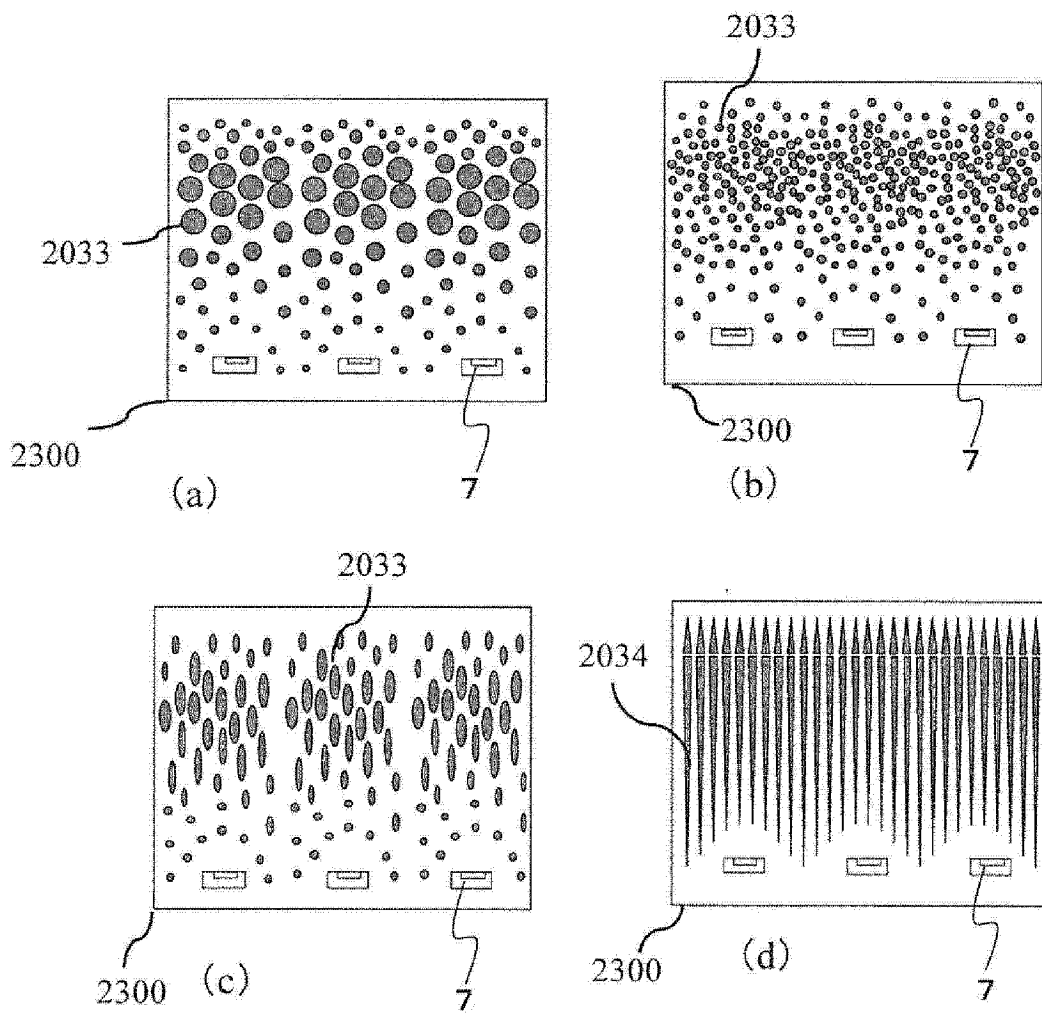


图 10

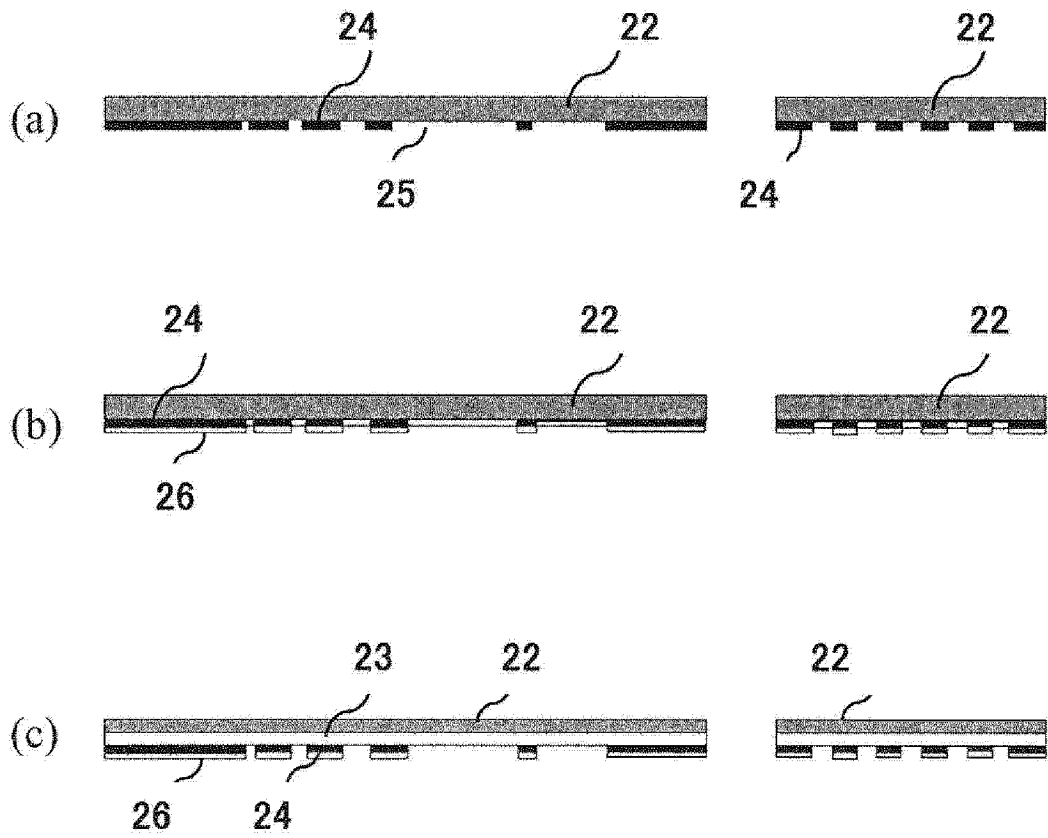


图 11

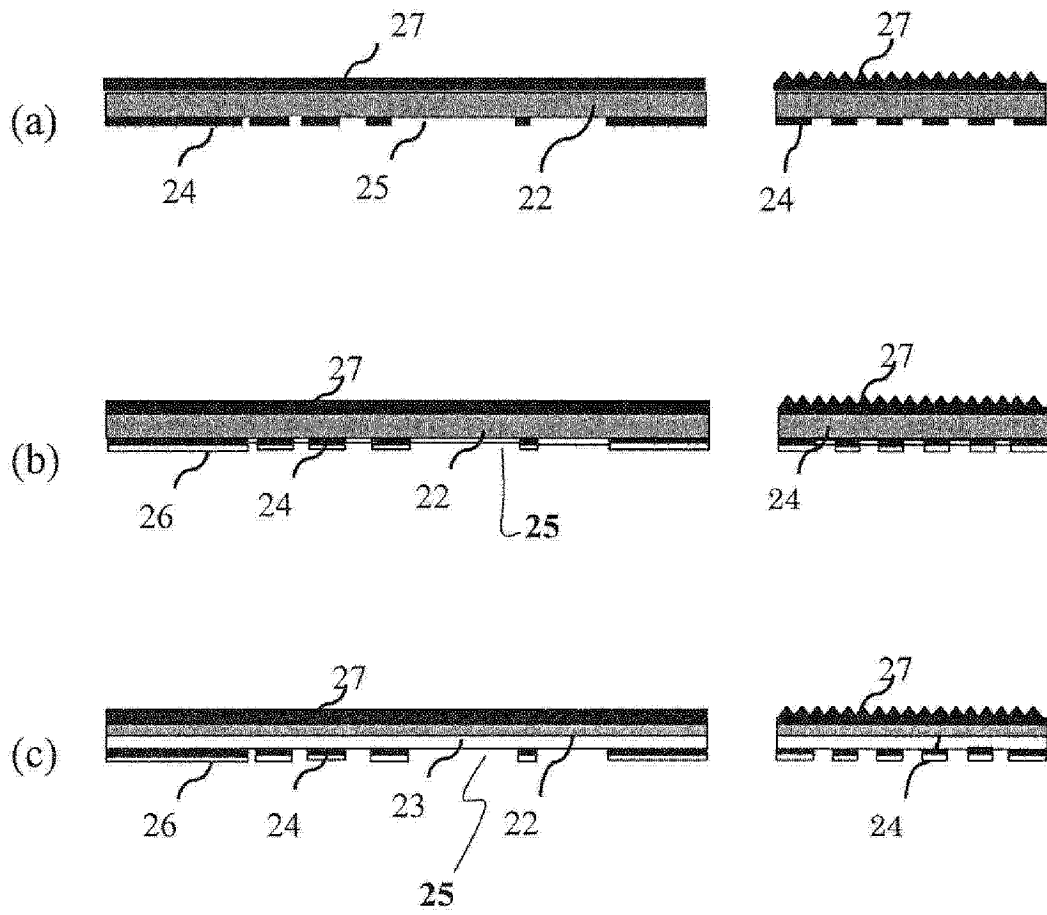


图 12

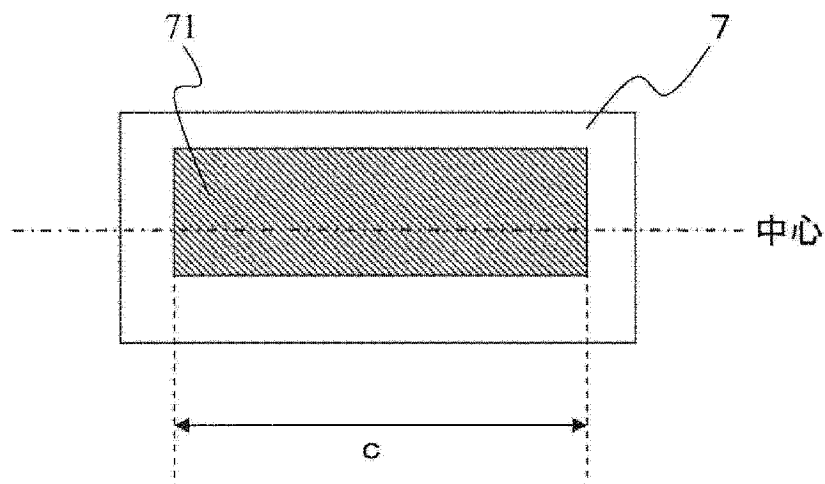


图 13