



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104344287 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201410353871.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.07.24

G02F 1/13357(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 屈旻

申请公布号 CN 104344287 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(30)优先权数据

2013-159328 2013.07.31 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 山本浩一 小林健二 西田康宏

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张荣海

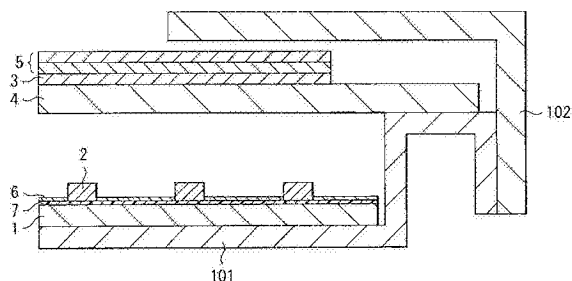
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

光源设备和显示单元

(57)摘要

本发明涉及光源设备和显示单元。一种光源设备包括：基板；布置在基板上的多个光源；布置成面对所述多个光源的波长变换部件；和布置在所述波长变换部件与所述多个光源之间，并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件。



1. 一种光源设备,包括:
基板;
布置在基板上的多个光源;
布置成面对所述多个光源的波长变换部件;
布置在波长变换部件与所述多个光源之间,并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件;以及
布置在所述波长变换部件和所述扩散部件之间并且在表面上具有多个第一棱镜的第一棱镜片,所述多个第一棱镜中的每一个沿第一方向延伸。
2. 按照权利要求1所述光源设备,其中所述扩散部件是具有成形表面的扩散板。
3. 按照权利要求2所述的光源设备,其中具有所述成形表面的所述扩散板具有二维地排列在表面上的光学元件,每个所述光学元件具有预定的形状。
4. 按照权利要求1所述的光源设备,其中每个光源具有发光元件芯片和把发光元件芯片密封在基板上的密封剂。
5. 按照权利要求4所述的光源设备,其中所述密封剂被形成为圆顶透镜,并且以下条件被满足,
$$0.65 \leq h/r \leq 1$$

其中h是所述圆顶透镜的高度,并且r是所述圆顶透镜的半径。
6. 按照权利要求1所述的光源设备,还包括
布置在所述波长变换部件和所述扩散部件之间并且在表面上具有多个第二棱镜的第二棱镜片,所述多个第二棱镜中的每一个沿与第一方向正交的第二方向延伸。
7. 按照权利要求1所述的光源设备,还包括
布置在基板上的与设置有所述多个光源的区域不同的区域中的反射部件;和
布置成覆盖反射部件并且具有滤光特性的截止滤光片,所述滤光特性使对被所述波长变换部件波长变换的光的透射率小于对从各个光源发出的光的透射率。
8. 按照权利要求1所述的光源设备,还包括
布置在基板上的与设置有所述多个光源的区域不同的区域中的反射部件,其中
所述反射部件具有使对被波长变换部件波长变换的光的反射率小于对从各个光源发出的光的反射率的滤光特性。
9. 按照权利要求1所述的光源设备,其中所述多个光源被二维地排列在基板上。
10. 按照权利要求9所述的光源设备,其中所述多个光源受到对于每一个光源或者每两个或者更多个光源的独立发光控制。
11. 按照权利要求1所述的光源设备,其中所述多个光源中的每一个包括由LED构成的发光元件。
12. 按照权利要求1所述的光源设备,其中
所述光源中的每一个被配置成发出蓝光,并且
所述波长变换部件把从光源发出的蓝光的一部分变换成红光和绿光。
13. 按照权利要求1所述的光源设备,其中
所述光源中的每一个被配置成发出蓝光,并且
所述波长变换部件把从光源发出的蓝光的一部分变换成黄光。

14. 一种显示单元, 具备配置成发出照明光的光源设备, 和配置成基于来自所述光源设备的所述照明光显示图像的显示部分, 所述光源设备包括:

基板;

布置在基板上的多个光源;

布置成面对所述多个光源的波长变换部件;

布置在所述波长变换部件与所述多个光源之间并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件; 以及

布置在所述波长变换部件和所述扩散部件之间并且在表面上具有多个第一棱镜的第一棱镜片, 所述多个第一棱镜中的每一个沿第一方向延伸。

光源设备和显示单元

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本申请要求2013年7月31日提交的日本专利申请JP2013-159328的优先权,该申请的整个内容在此引为参考。

技术领域

[0003] 本公开涉及适合于面光源的光源设备,和利用来自所述光源设备的照明光进行图像显示的显示单元。

背景技术

[0004] 液晶显示单元等中使用的背光系统包括直下式系统和侧光式系统。作为这些背光,近年来,发光二极管(LED)通常用作光源。当LED用作光源时,例如,存在一种其中用含荧光体的树脂密封蓝色LED的周围,以混合蓝光和从所述荧光体发出的光,从而获得白光的方法。作为另一种方法,存在一种其中与光源分离地布置荧光体层,以获得白光的方法(未经审查的日本专利申请公开No.2009-140829)。

发明内容

[0005] 作为面光源,如上所述的背光理想的是具有高均匀性。例如,期望颜色不均匀性和亮度不均匀性较小的均匀白光。在未经审查的日本专利申请公开No.2009-140829中,尽管提出了包括允许来自发光元件的光从垂直方向或大体垂直的方向进入荧光体层的发光面的光控制部分,从而抑制荧光体层的色度分布的视角依存性,不过期望具有更高质量的照明光。

[0006] 理想的是提供一种能够改善照明光的质量的光源设备和显示单元。

[0007] 按照本技术的实施例,提供一种光源设备,包括:基板;布置在基板上的多个光源;布置成面对所述多个光源的波长变换部件;和布置在波长变换部件与多个光源之间,并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件。

[0008] 按照本技术的实施例,提供一种具备配置成发出照明光的光源设备,和配置成根据来自光源设备的照明光显示图像的显示部分的显示单元。所述光源设备包括:基板;布置在基板上的多个光源;布置成面对所述多个光源的波长变换部件;和布置在波长变换部件与多个光源之间并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件。

[0009] 在按照本公开的各个实施例的光源设备和显示单元中,利用布置在波长变换部件和多个光源之间的扩散部件,使入射光的传播方向角的分布均匀。

[0010] 在按照本公开的各个实施例的光源设备和显示单元中,扩散部件被布置在波长变换部件与多个光源之间。于是,能够改善照明光的质量。

[0011] 注意,这里说明的效果不一定是限制的,可以获得在本公开中说明的任何效果。

[0012] 应明白上面的一般性说明和下面的详细说明都是例证性的,用来提供要求保护的技术的进一步说明。

附图说明

[0013] 包含附图以便进一步理解本公开,附图被并入本说明书中,并构成本说明书的一部分。附图图解说明实施例,并和说明书一起用于解释本技术的原理。

[0014] 图1是图解说明按照本公开的第一实施例的光源设备的结构例子的剖视图。

[0015] 图2是图解说明按照第一实施例的光源设备中的光源的面内配置的例子平面图。

[0016] 图3是图解说明按照第一实施例的光源设备中的光源及其周围的结构例子的剖视图。

[0017] 图4是图解说明按照第一实施例的光源设备中的波长变换片的结构例子的剖视图。

[0018] 图5是图解说明在按照第一实施例的光源设备内的光的传播状态的例子的剖视图。

[0019] 图6是图解说明从光源进入波长变换片的光的传播状态的第一例子的说明图。

[0020] 图7是图解说明从光源进入波长变换片的光的传播状态的第二例子的说明图。

[0021] 图8是图解说明垂向进入波长变换片的光的传播状态的剖视图。

[0022] 图9是图解说明斜向进入波长变换片的光的传播状态的剖视图。

[0023] 图10是图解说明按照第一实施例的光源设备中的扩散部件的功能的剖视图。

[0024] 图11是图解说明按照第一实施例的第一变形例的光源设备的结构例子的剖视图。

[0025] 图12是图解说明具有成形表面的扩散板的第一结构例子的平面图。

[0026] 图13是图解说明由图12中图解所示的具有成形表面的扩散板形成的光源图像的例子平面图。

[0027] 图14是图解说明具有成形表面的扩散板的第二结构例子的平面图。

[0028] 图15是图解说明由图14中图解所示的具有成形表面的扩散板形成的光源图像的例子平面图。

[0029] 图16是图解说明按照比较例的光源设备的结构例子的剖视图。

[0030] 图17是图解说明按照第一实施例的第二变形例的光源设备的结构例子的剖视图。

[0031] 图18是图解说明按照第一实施例的第二变形例的光源设备的光源的结构例子的剖视图。

[0032] 图19是图解说明按照第二实施例的光源设备的结构例子的剖视图。

[0033] 图20是分别图解说明按照第二实施例的光源设备中的棱镜片的结构例子的剖视图和平面图。

[0034] 图21是图解说明按照第二实施例的光源设备中的棱镜片的功能的剖视图。

[0035] 图22是图解说明按照第三实施例的光源设备的结构例子的剖视图。

[0036] 图23是图解说明按照第三实施例的光源设备的截止滤光片的功能的剖视图。

[0037] 图24是图解说明按照第三实施例的变形例的光源设备的第一结构例子的剖视图。

[0038] 图25是图解说明按照第三实施例的变形例的光源设备的第二结构例子的剖视图。

[0039] 图26是图解说明显示单元的例子的外观图。

具体实施方式

[0040] 下面参考附图,详细说明本公开的优选实施例。注意将按照以下顺序进行说明。

[0041] 1. 第一实施例(其中布置扩散部件的结构例子)

[0042] 1.1 结构

[0043] 1.2 功能

[0044] 1.3 效果

[0045] 1.4 第一实施例的变形例

[0046] 1.4.1 第一变形例(其中布置具有成形表面的扩散板,作为扩散部件的结构例子)

[0047] 1.4.2 第二变形例(其中布置直接灌封式光源的结构例子)

[0048] 2. 第二实施例(其中追加布置棱镜片的结构例子)

[0049] 2.1 结构

[0050] 2.2 功能和效果

[0051] 3. 第三实施例(其中追加布置截止滤光片的结构例子)

[0052] 3.1 结构和功能

[0053] 3.2 第三实施例的变形例

[0054] 4. 数值例子

[0055] 5. 其它实施例

[0056] <1. 第一实施例>

[0057] (1.1 结构)

[0058] 图1是图解说明按照本公开的第一实施例的光源设备的结构例子。图2图解说明所述光源设备的光源2的面内配置的例子。图3图解说明光源2及其周围的结构例子。图4图解说明所述光源设备的波长变换片3的结构例子。光源设备适于作为面光源,例如可以用作直下式背光。

[0059] 所述光源设备包括光源基板1,多个光源2,充当波长变换部件的波长变换片3,扩散部件4,光学片5,充当反射部件的反射片6,抗蚀剂层7,背面框架101和中间框架102。

[0060] 光源基板1被布置在背面框架101的底面上。背面框架101具有周边部分向上折叠的形状,中间框架102附加在所述周边部分的端部。在背面框架101的周边部分中,在附加到中间框架102的部分内形成平坦部分,扩散部件4的周边部分由所述平坦部分支承。波长变换片3和光学片5被布置在扩散部件4的发光面(正面)侧。当把光源设备应用于显示单元时,显示面板可被布置在光学片5的发光面(正面)侧。在这种情况下,显示面板的周边部分可由中间框架102支承。

[0061] 波长变换片3被布置成面对多个光源2。扩散部件4被布置在波长变换片3和多个光源2之间。扩散部件4使入射光的传播方向角的分布均匀。作为扩散部件4,可以使用一个扩散板或一个扩散片,或者可以使用两个或更多的扩散板或两个或更多的扩散片。

[0062] 光学片5被布置在波长变换片3的发光面(正面)侧。例如,光学片5可由薄片或薄膜形成,以提高辉度。例如,光学片5可包括棱镜片。另外,光学片5可包括诸如双倍增亮膜(DBEF)之类的反射式偏光膜。

[0063] 在光源基板1上,形成未示出的配线图案,以允许每一个或者每两个或更多个光源

2的独立发光控制。于是,允许进行多个光源2的局部发光控制(局部调光)。作为光源基板1,可以使用印刷有配线图案的诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、氟、和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)之类的树脂膜。另外,可以使用在表面具有聚酰亚胺或环氧基绝缘树脂层,并且在所述绝缘树脂层上印刷有具有光反射性的材料的配线图案的金属基基板,比如铝(Al)。此外,可以使用由上面印刷有具有光反射性的材料的配线图案的含玻璃树脂,比如玻璃环氧树脂(FR4)和玻璃复合树脂(CEM3)构成的薄膜基板。具有光反射性的材料的例子例如可包括Al、银(Ag),以及它们的合金。

[0064] 抗蚀剂层7和反射片6被顺序布置在光源基板1上。反射片6被布置在光源基板1上的与设有多个光源2的面内区域不同的面内区域中。

[0065] 抗蚀剂层7是对来自光源2的光,和由波长变换片3进行波长变换的光,具有较高反射率的白色抗蚀剂层。白色抗蚀剂的例子可包括诸如二氧化钛(TiO_2)微粒和硫酸钡(BaSO_4)微粒之类的无机材料,和诸如具有用于光散射的无数小孔的多孔丙烯酸树脂微粒,和聚碳酸酯树脂微粒之类的有机材料。

[0066] 反射片6对来自光源2的光,和由波长变换片3进行波长变换的光,具有高反射率。反射片6可包含作为具有高反射率的材料Ag。如图2和图3中图解所示,在反射片6中,形成用于布置光源2的通孔61。

[0067] 在设有通孔61的面内区域中,在光源2周围露出抗蚀剂层7。于是,光源基板1的最外表面是除通孔61外的面内区域中的反射片6,和设有通孔61的面内区域中的光源2和抗蚀剂层7。

[0068] 如图2中图解所示,光源2被二维排列在光源基板1上。如图3中图解所示,各个光源2包括发光元件21,封装22和密封剂23。封装22具有凹形的收纳部分,发光元件21被布置在凹形收纳部分的底面上。凹形收纳部分填充有密封剂23。例如,发光元件21可以是点光源,具体地由LED构成。通过由引线框等(未示出)构成的外部电极,利用焊剂等把封装22安装在光源基板1上。封装22的凹形收纳部分的正面最好对来自发光元件21的光具有高反射率。凹形收纳部分的正面可包含例如Ag,作为具有高反射率的材料。例如,密封剂23可由诸如硅酮和压克力之类的透明树脂形成。

[0069] 如图4中图解所示,波长变换片3包括波长变换材料31。例如,波长变换材料31可包含诸如荧光颜料和荧光染料之类的荧光体(荧光材料),或者量子点。波长变换材料31由来自光源2的光激发,通过荧光发光等的原理,把来自光源2的光的波长变换成不同的波长,并发光。

[0070] 例如,光源2可以是蓝色光源(例如,440nm~460nm的波长),波长变换材料31吸收来自光源2的蓝光,把吸收的光的一部分变换成红光(例如,620nm~750nm的波长)或者绿光(例如,495nm~570nm的波长)。在这种情况下,当来自光源2的光通过波长变换材料31时,红色、绿色和蓝色光被合成,从而产生白光。此外,波长变换材料31可吸收蓝光,从而把吸收的光的一部分转换成黄光。在这种情况下,当来自光源2的光通过波长变换材料31时,黄色和蓝色光被合成,从而产生白光。

[0071] 波长变换材料31最好包含量子点。量子点是都具有约1nm~约100nm直径的微粒,并且具有离散的能量级。由于量子点的能量状态取决于大小,改变大小使得能够自由选择发光波长。此外,从量子点发出的光具有窄谱宽。这种具有陡峰的光的组合扩大色域。于是,

把量子点用于波长变换材料31使得能够容易地扩大色域。此外,量子点具有高响应性,使得能够有效地利用来自光源2的光。另外,量子点具有高稳定性。例如,量子点可以是12族元素和16族元素的化合物,13族元素和16族元素的化合物,或者14族元素和16族元素的化合物,例如可以是CdSe, CdTe, ZnS, CdS, PbS, PbSe, CdHgTe等。

[0072] (1.2 功能)

[0073] (整个光源设备的功能)

[0074] 图5图解说明在光源设备内的光的传播状态的例子。在光源设备中,从光源2发出的光LB(例如,蓝光)的一部分变成由波长变换片3中的波长变换材料31(图4)进行波长变换后(发射)的光LY。例如,波长变换后的光LY可以是红光和绿光,或者黄光。波长变换后的光LY从波长变换片3被平均地全方位地均等地反射和射出。在从光源2发出的光LB之中,碰撞波长变换材料31并且未被吸收的光LB3也从波长变换片3被平均地全方位地均等地反射和射出。在从光源2发出的光LB之中,未碰撞波长变换材料31的光LB2被原样地从波长变换片3射出。未被波长变换的光LB2和LB3之中的向着前方的光和波长变换后的光LY之中的向着前方的光被合成,从而产生白光,并且所述白光被向前(向着光源设备的外部)射出。

[0075] 此外,未被波长变换的光LB2和LB3的一部分变成从波长变换片3向着后方(基板1侧)的光(向下的光LB1)。此外,未被波长变换的光LB2和LB3之中向着前方的光的一部分由诸如DBEF之类的光学片5变成回归光,从而变成向下的光LB1。向下的光LB1被光源基板1的正面(主要是反射片6)反射,从而再次射向波长变换片3,其一部分被波长变换。同样地,波长变换后的光LY之中的向下的光LY1被光源基板1的正面反射,从而变成向着前方的光。这样,向下的光LB1和LY1被光源基板1的正面反射,从而变成再循环光,以产生白光。例如,在一些情况下,向下的光LB1和LY1的再循环可被进行4次或5次。于是,从包含再循环光的光获得从所述光源设备发出的白光的最终辉度。

[0076] (扩散部件4的功能)

[0077] 下面参考图6-10,说明扩散部件4的功能。图6图解说明从光源2进入波长变换片3的光的传播状态的第一例子。图7图解说明从光源2进入波长变换片3的光的传播状态的第二例子。图6和图7都图解说明从中省略扩散部件4的结构。图8图解说明垂向进入波长变换片3的光的传播状态。图9图解说明斜向进入波长变换片3的光的传播状态。图10图解说明扩散部件4的功能。

[0078] 图6图解说明其中多个光源2的排列距离D被优化成适当的距离,以及多个光源2和波长变换片3之间的距离H被优化成适当值的情况。这种情况下,在波长变换片3中,例如,在光源2正上方的区域81中,来自光源2的光的垂直分量L1和斜向分量L2被均匀混合,从而产生白光。在其中未布置扩散部件4的情况下,为了形成其中来自光源2的光的垂直分量L1和斜向分量L2被均匀混合的状态,必须使多个光源2的排列距离D小到一定程度。另外,必须使多个光源2和波长变换片3之间的距离H长到一定程度。

[0079] 另一方面,图7图解说明其中与图6中的状态相比,多个光源2的排列距离D较大,并且多个光源2和波长变换片3之间的距离H较小的情况。在这种情况下,例如,在光源2正上方的区域82中,来自光源2的光的垂直分量L1的比率会变大。另外,例如,在偏离光源2正上方的区域83中,来自光源2的光的斜向分量L2的比率会变大。这种情况下,如图8和图9中图解所示,在波长变换片3的内部,在垂直分量L1通过的光路和斜向分量L2通过的光路之间出现

差异,这导致光碰撞波长变换材料31的比率方面的差异。于是,经过波长变换材料31的波长变换的光的比率出现差异。因为斜向分量L2通过的光路比垂直分量L1通过的光路长,所以被波长变换材料31进行波长变换的比率变大。因而,出现其中在光源2正上方的区域82和在偏离光源2正上方的区域83之间色度不同的颜色不匀性。

[0080] 在波长变换片3的光入射侧布置扩散部件4使得能够抑制上述颜色不匀性的出现。例如,如图10中图解所示,当斜向分量L2进入扩散部分4时,光被扩散,从而在某种程度上使光的传播方向角的分布均匀。结果,减小了斜向分量L2的比率,从而抑制了颜色不匀性的出现。

[0081] (1.3 效果)

[0082] 如上所述,在第一实施例中,在波长变换片3和多个光源2之间设置扩散部件4。于是,能够抑制颜色不匀性的出现,和改善照明光的质量。

[0083] 注意在本说明书中说明的效果仅仅是例子,而不是对本公开的限制,可以获得其它效果。

[0084] (1.4 第一实施例的变形例)

[0085] (1.4.1 第一变形例)

[0086] (结构)

[0087] 图11图解说明按照第一实施例的第一变形例的光源设备的结构例子。除了设置具有成形表面的扩散板40作为扩散部件4之外,第一变形例具有与图1中的结构大体类似的结构。具有成形表面的扩散板40具有都有预定形状的光学元件。所述光学元件是在具有成形表面的扩散板40的正面上二维地形成(模制)的。具有成形表面的扩散板40被布置成以致设有都具有预定形状的光学元件的一侧面对波长变换片3。

[0088] 图12图解说明具有成形表面的扩散板40的第一结构例子。图13图解说明利用图12中图解所示的具有成形表面的扩散板40A形成的光源图像的例子。在具有成形表面的扩散板40A的结构例子中,二维地形成细微的正方棱锥形凸起图案,作为都具有预定形状的光学元件。在这种具有成形表面的扩散板40A中,借助多个正方棱锥形凸起图案的折射功能,来自一个光源2的光源图像被分支出4个图像,并被集光。结果,如图13中图解所示,一个光源2的光源图像91在光源2的正上方,出现在具有成形表面的扩散板40A上,4个集光图像92出现在光源图像91周围,从而看起来好像光源2的数目被增大为5倍。

[0089] 图14图解说明具有成形表面的扩散板40的第二结构例子。图15图解说明利用图14中图解所示的具有成形表面的扩散板40B形成的光源图像的例子。在具有成形表面的扩散板40B的结构例子中,二维地形成细微的三棱锥形凸起图案,作为都具有预定形状的光学元件。在这种具有成形表面的扩散板40B中,借助多个三棱锥形凸起图案的折射功能,如图15中图解所示,一个光源2的光源图像91在光源2的正上方,出现在具有成形表面的扩散板40B上,6个集光图像出现在光源图像91周围,从而看起来好像光源2的数目被增大为7倍。

[0090] (功能和效果)

[0091] 下面说明通过利用具有成形表面的扩散板40而获得的功能和效果。

[0092] 当从结构中省略具有成形表面的扩散板40时,在波长变换片3中,在光源2正上方的区域和相邻光源2之间的区域之间,出现辉度差,从而出现辉度不匀性。下面,把这种辉度不匀性称为“粒度不匀性”。为了消除粒度不匀性,存在一种和按照图16中图解所示的比较

例的光源设备一样,向光源2设置后附加的透镜24的方法。另外,在按照比较例的光源设备中,和利用图5说明的情况一样,来自波长变换片3和光学片5的向下的光LB1和LY1被光源设备1上的反射片6反射,并被用作再循环光,以产生白光。不过,当在光源2上设置后附加的透镜24时,必须按后附加的透镜24的尺寸,增大设置在反射片6上的通孔61(参见图2和图3)的尺寸。于是,与其中不在光源2上设置后附加的透镜24的情况相比,反射片6的面积被减小,这会降低再循环光的利用效率。因而,出现总辉度的降低。

[0093] 另一方面,当使用具有成形表面的扩散板40时,如上所述允许增大光源2的表观数。于是,能够消除粒度不均匀性,而不利用如图16中图解所示的后附加的透镜24。这种情况下,由于不使用后附加的透镜24,因此不会出现如上所述的反射片6的面积减小。因而,与其中使用后附加的透镜24的情况相比,能够不降低总辉度地消除粒度不均匀性。

[0094] (1.4.2 第二变形例)

[0095] (结构)

[0096] 图17图解说明按照第一实施例的第二变形例的光源设备的结构例子。除了布置直接灌封式光源2A之外,第二变形例具有与图1中的结构例子大体相似的结构。图18图解说明各个直接灌封式光源2A的结构例子。直接灌封式光源2A具有利用密封剂在光源基板1上只灌封发光元件芯片13(例如,LED小片)的结构,与如图3中图解所示的封装的光源2相比,面积减小。光源2A包括发光元件芯片13,和由把发光元件芯片13密封在光源设备1上的密封剂形成的密封透镜12。

[0097] 在图18中图解所示的结构例子中,在光源设备1的正面,形成光反射配线图案14。例如,配线图案14可包括向发光元件芯片13供给驱动电流的配线层14A和配线层14B,以及要安装发光元件芯片13的芯片安装层14C。配线层14A和14B,以及芯片安装层14C是利用同一步骤,用具有导电性和光反射性的材料形成的,并且彼此电气独立。注意,芯片安装层14可以只具有作为发光元件芯片13的基底的功能,可不具有作为配线的功能。这种情况下,例如,“光反射性”指示其中材料对于从发光元件芯片13发出的光(背面发射光),具有等于或大于90%的反射率的情况,具有这种光反射性的材料的具体例子例如可包括Al、Ag及其合金。

[0098] 发光元件芯片13通过诸如Al和Ag之类的配线(接合线)15A和15B,电连接到配线层14A和14B。发光元件芯片13由流经配线层14A和14B,及配线15A和15B的电流驱动,从而发光。

[0099] 发光元件芯片13被直接安装在芯片安装层14C上。这种情况下,“直接”指示利用小片接合等,发光元件芯片13的背面被接合到芯片安装层14C,而不封装发光元件芯片13,或者在芯片安装层14C和发光元件芯片13之间设置诸如锡或镀金层之类的反射层。不过,在芯片安装层14C和发光元件芯片13之间,可以插入诸如小片接合用透明膏剂16之类的粘和层。顺便提及,尽管透明膏剂16无导电性,不过当使用两面都有电极的LED芯片时,透明膏剂16可具有导电性,因为芯片安装层14C具有作为电流通路的功能。

[0100] 例如,在光源基板1的除安装有发光元件芯片13的区域,和其中发光元件芯片13连接到配线层14A和14B的区域以外的整个表面上,可以以固态膜的形式形成抗蚀剂层7。反射片6被布置在抗蚀剂层7上。与图2和图3的结构例子一样,在反射片6上形成其中布置光源2A的通孔61。在设有通孔61的面内区域中,在光源2A周围露出抗蚀剂层7。于是,光源基板1的

最外表面是除通孔61外的面内区域中的反射片6,和设有通孔61的面内区域中的光源2A和抗蚀剂层7。

[0101] 密封透镜12保护发光元件芯片13,提高从发光元件芯片13发出的光L的抽取效率。密封透镜12由密封剂(例如,诸如硅酮和亚克力之类的透明树脂)形成,以便覆盖整个发光元件芯片13。

[0102] 利用密封剂,以圆顶透镜形状形成密封透镜12。由于后述原因,在圆顶透镜形状的高度h和半径r方面,密封透镜12最好满足 $0.65 \leq h/r \leq 1$ 的条件。

[0103] 在光源2A中,通过密封透镜12,向前抽取从发光元件芯片13发出的光,所述光的一部分从发光元件芯片13的背面侧向光源基板1侧传播(背面发射光)。背面发射光L被安装有发光元件芯片13,并且具有高光反射功能的芯片安装层14的正面反射,从而被向前抽取,如图18中图解所示。

[0104] (功能和效果)

[0105] 下面说明通过利用直接灌封式光源2A获得的功能和效果。

[0106] 在通常的面光源设备中,例如,使用其中在蓝色LED芯片上,安装有与把光的波长变换成黄色、或绿色和红色的波长的荧光体混合的密封剂的白色LED封装,作为光源。这种情况下,从荧光体发出(由荧光体波长变换)的光被沿所有方向发射。另外,不被荧光体吸收,而是被荧光体的表面反射的蓝光也沿所有方向被反射。换句话说,密封剂本身起荧光体作用,从而,来自LED封装的光的抽取效率不会随密封剂,即,透镜形状而极大变化。不过,在本实施例中,与图1和图3中的结构例子一样,当与光源2分离地对置波长变换片3,并且把半透明密封剂23用于光源2时,密封剂23的外形在很大程度上隐含具有作为抽取从发光元件21发出的光的透镜的功能。此时,目前的一般的白色LED封装的透镜形状大体平坦。当把其中只是从密封剂中除去荧光体的具有白色封装的形状的蓝色LED封装作为光源2与波长变换片3组合时,蓝光的抽取效率降低,从而辉度不会增大。

[0107] 在考虑把上述蓝色LED封装用作与波长变换片3组合的光源2的情况下,通常的LED封装上的透镜(密封剂)大体具有平坦形状。尽管制造了少量的圆顶状透镜,其高径比一般为约0.5~约0.6。在这个例子中,高径比是圆顶透镜形状的高度h和半径r之比,即,h/r。当高径比为1时,形状为半球形。

[0108] 在上述蓝色LED封装的情况下,从小于透镜直径的LED芯片发出蓝光。于是,在假定LED芯片对于透镜是点光源的情况下,在平坦的透镜形状中,例如,当作为透镜材料的硅酮的折射率被假定为 $n=1.45$ 时,从LED芯片发出的成 $\theta=43.6^\circ$ 角度或更大角度的光被全反射,从而返回底侧,在被封装中的侧壁或底面反复反射之后,被射出到封装外面。这样,由于光的所述部分在封装中被反复反射,导致辉度效率的降低。相反,在具有半球形圆顶透镜的LED封装中,从位于透镜中心的LED芯片发出的大部分光沿透镜外形的法线方向射出,于是,光几乎不被反射,从而被原样出射。因而,辉度效率变高。

[0109] 由于按照本变形例的光源2A具有直接灌封式结构,因此易于以具有0.65~1的高径比的圆顶形状形成密封透镜12,从而使得可以增大辉度效率。此外,密封剂(例如,硅酮)的折射率被增大到接近于发光元件芯片13的基材(例如,蓝宝石)的折射率,这使得能够抑制发光元件芯片13和密封剂之间的反射,从而进一步增大辉度效率。此外,能够以比不是直接灌封式的通常LED封装更低的价格,获得圆顶形LED封装。

[0110] 表1说明当使用直接灌封式光源2A时的蓝光的抽取效率,和当使用非直接灌封式的通常LED封装(通常的PKG)时的蓝光的抽取效率之间的比较结果。PKG表示封装。蓝色LED芯片用作发光元件芯片13,硅酮用作密封剂。根据表1,显然当以圆顶形状形成透镜形状时,抽取效率得到提高。另外,当高径比接近于1时,抽取效率得到提高。结果,当使用按照本变形例的直接灌封式光源2A时,蓝光的抽取效率得到提高,从而增大辉度效率。

[0111] [表1]

[0112]

PKG 形状	芯片尺寸(μm)	透镜形状	高径比	密封剂折射率	密封前的效率(μW/W)	密封后的效率(μW/W)	抽取效率	效率比
直接灌封	350×550	圆顶	0.85	1.52	324712	398494	123%	1
			0.65	1.52		375367	116%	0.94
通常的PKG	335×575	平面	0	1.41	272851	264556	97%	0.79
			0	1.52	231332	203341	88%	0.72
		圆顶	0.55	1.41	272851	312700	115%	0.93
			0.55	1.52	277962	283700	102%	0.83

[0113] 另外,在按照第二实施例的光源设备中,和利用图5说明的情况一样,来自波长变换片3和光学片5的向下的光LB1和LY1被光源基板1上的反射片6反射,从而用作再循环光,以产生白光。此时,在其中使用直接灌封式光源2A的情况下,允许封装面积小于通常的LED封装的封装面积。于是,允许设置在反射片6上的通孔61的尺寸被减小相应的量。因而,与其中使用通常的LED封装的情况相比,允许增大反射片6的面积,这使得能够增大再循环光的利用效率。结果,能够提高整个光源设备的辉度。

[0114] <2. 第二实施例>

[0115] (2.1 结构)

[0116] 图19图解说明按照第二实施例的光源设备的结构例子。除了在波长变换片3和扩散部件4之间追加布置棱镜片8之外,按照第二实施例的光源设备具有与图1的结构基本类似的结构。

[0117] 图20图解说明光源设备中的棱镜片8的结构例子。例如,作为棱镜片8,可以使用通过组合图20中图解所示的第一棱镜片8A和第二棱镜片8B而获得的正交棱镜片。另一方面,可以使用第一棱镜片8A和第二棱镜片8B的任意之一。在第一棱镜片8A的表面上,形成均沿着第一方向Y1延伸的多个棱镜51。在第二棱镜片8B的表面上,形成均沿着与第一方向Y1正交的第二方向X1延伸的多个第二棱镜52。

[0118] (2.2 功能和效果)

[0119] 图21图解说明棱镜片8的功能。例如,如图21中图解所示,当斜向分量L2进入棱镜片8时,棱镜片8允许光的角度沿垂直方向或者大体垂直的方向升高,并射出光。因而,抑制在进行如下所述的局部发光控制(局部调光)时的颜色不匀性的出现。

[0120] 如利用图6所述,当所有多个光源2都发光时,通过使多个光源2的排列距离D较小,

或者使多个光源2与波长变换片3之间的距离H较大,从而建立其中来自光源2的光的垂直分量L1和斜向分量L2在波长变换片3中被均匀混合的状态,消除颜色不匀性。此外,如在上述第一实施例中所述,扩散部件4被布置在波长变换片3之下,这使得能够消除颜色不匀性。

[0121] 另一方面,当进行局部调光时,在多个光源2中产生不发光部分和微发光部分,从而,产生多个光源2的发光分布的差异。这种情况下,对从相应光源2进入波长变换片3的光(例如,蓝光)的每个光路来说,产生强度差,出现其中与正常的发光部分相比,不发光部分和微发光部分变黄的颜色不匀性。此外,在进行局部调光的状态下,从以正常强度发光的光源2的上方,从波长变换片3和光学片5返回到背侧(基板1侧)的光被反射,同时被反射片6扩散,从而被散布到不发光部分和微发光部分的前侧,随后再次返回到波长变换片3。返回的光再次通过波长变换片3,并且例如,通过利用蓝光的一部分(同时减少蓝光),可被转换成绿光或红光。于是,由返回光产生的通过波长变换片3后的光变得略带黄色,这增强了不发光部分和微发光部分的黄色。结果,当被应用于显示单元时,在通过局部调光而微发光的辉度显示部分的图像变得略带黄色,从而损害品质。注意,当被用作液晶显示单元的背光时,未观察到面光源的变黄,因为在黑色显示部分利用液晶的像素开口被关闭。按照第二实施例,借助棱镜片8的功能,能够抑制在上述局部调光时的颜色不匀性的出现。

[0122] <3. 第三实施例>

[0123] (3.1 结构和功能)

[0124] 图22图解说明按照第三实施例的光源设备的结构例子。除了在光源基板1上追加布置截止滤光片9之外,按照第三实施例的光源设备具有和图1大体类似的结构。截止滤光片9被布置成覆盖反射片6的表面。截止滤光片9是允许从光源2发出的光(例如,蓝光)通过,并截止被波长变换片3波长变换的光(例如,红光和绿光,或者黄光)的滤光片。截止滤光片9不一定是完全截止被波长变换片3波长变换的光的滤光片,截止滤光片9只需要具有对被波长变换片3波长变换的光的透射率低于对从光源2发出的光的透射率的特性即可。

[0125] 图23图解说明截止滤光片9的功能。在图5的结构的情况下,从光源2发出的光LB之中的返回光源基板1侧的向下的光LB1被反射片6反射,从而再次射向波长变换片3。同样地,波长变换后的光LY之中的向下的光LY1也被反射片6反射,从而再次射向波长变换片3。另一方面,在第三实施例的结构中,如图23中图解所示,通过设置截止滤光片9,抑制了波长变换后的向下的光LY1的反射。未被波长变换的向下的光LB1通过截止滤光片9,从而被反射片6反射,随后再次射向波长变换片3。

[0126] 如在上述第二实施例中所述,当进行局部调光时,在多个光源2中产生不发光部分和微发光部分,从而导致其中与正常发光部分相比,不发光部分和微发光部分变得例如略带黄色的颜色不匀性。按照第三实施例,设置截止滤光片9使得能够抑制波长变换后的向下的光LY1(例如,黄光)的反射,从而减少重新用作再循环光的黄光。因而,抑制了略带黄色的颜色不匀性的出现。

[0127] (3.2 第三实施例的变形例)

[0128] 图24和图25分别图解说明按照第三实施例的变形例的光源设备的结构例子。如图24中图解所示,可以采用与上述第二实施例的结构(图19)结合的结构。换句话说,可以采用包括棱镜片8和截止滤光片9的结构。另外,如图25中图解所示,例如,可以布置通过利用着色向反射片6提供截止滤光片9的功能而获得的具有滤光片功能的反射片6A。具有滤光片功

能的反射片6A不一定是完全截止被波长变换片3波长变换的光的反射片,反射片6A只需要具有允许对被波长变换片3波长变换的光的反射率低于对从光源2发出的光的反射率的滤光特性即可。例如,反射片6A可具有允许被波长变换的绿光和红光的反射率比从光源2发出的蓝光的反射率低约21%以上的滤光特性。例如,当蓝光的反射率约为95%时,绿光和红光的反射率最好约为75%或者更小。这种情况下,与蓝光的反射率相比,绿光和红光的反射率低 $1-(75/95)=21\%$ 以上。

[0129] <4.数值例子>

[0130] 具体模拟了在上述第一实施例的第一变形例中(在其中布置具有成形表面的扩散板40,作为扩散部件4的结构例子中),通过消除粒度不均匀性而实现的辉度提高的效果。表2和表3中举例说明了模拟结果。

[0131] 表2和表3举例说明利用消除粒度不均匀性的方法而获得的结果,所述方法被粗略分成以下3种方法。

[0132] 方法1:其中在光源2中,设置后附加的透镜24(参见图16)的结构(具有通常的扩散部件4)。

[0133] 方法2:其中布置具有成形表面的扩散板40的结构(没有后附加的透镜24)。

[0134] 方法3:其中只布置通常的扩散部件4的结构(其中通过增大作为光源2A的LED的数目,而不设置后附加的透镜24,消除粒度不均匀性的方法)。

[0135] 作为各个方法共有的结构,除了通常的扩散部件4或具有成形表面的扩散板40之外,还布置正交排列的两个棱镜片和DBEF,作为光学片5。此外,光源2或2A和波长变换片3之间的光学距离被设定为16mm。光源设备的总尺寸为55英寸。

[0136] 计算是在假定为消除粒度不均匀性所需的作为光源2或2A的LED的数目为如下所示的情况下进行的。

[0137] 方法1:680个

[0138] 方法2:832个

[0139] 方法3:1360个

[0140] 此外,在上述各种方法中,计算是在假定作为光源2的LED的封装尺寸(PKG尺寸)为如下所示的情况下进行的。注意,在方法1中,不设置直接灌封式结构。

[0141] 通常尺寸:3.2mm×2.85mm

[0142] 小尺寸1:4mm×2mm

[0143] 小尺寸2:3mm×1.4mm

[0144] 直接灌封式(Dir P): ϕ 3mm

[0145] 作为其它条件,利用以下数值。

[0146] 后附加的透镜24(亚克力)的透射率:93%

[0147] 反射片6的反射率:98%

[0148] 抗蚀剂层7的反射率:70%

[0149] LED封装(通常尺寸和小尺寸)的反射率:88%

[0150] 直接灌封式LED封装的反射率:81%

[0151] 在后附加的透镜24下的LED封装的反射率:79.4%

[0152] 在后附加的透镜24下的抗蚀剂层7的反射率:86.4%

[0153] 顺便提及,如上所述,在反射片6中,形成布置光源2或2A的通孔61。于是,在通孔61的区域中,抗蚀剂层7的暴露表面被设置在光源2或2A周围。在表2中,对于各种方法,例示了通过计算LED封装,抗蚀剂层7的暴露表面,反射片6等在光源基板1的最外表面上占据的相应面积比而获得的结果。

[0154] 表3中,作为总(TTL)反射率,例示了在光源基板1的最外表面的整个区域的总体反射率。另外,如上所述,借助在光源基板1上的反射,在光源基板1与波长变换片3和光学片5两者之间进行光再循环。本申请的发明人根据实验,确认通过进行4次再循环,获得作为光源设备的辉度。换句话说,由于在光源基板1上进行4次反射,计算TTL反射率的4次方。TTL反射率的4次方的值对应于最终辉度。表3中,为了比较最终辉度的差异,例示了通过比较和计算各种方法和LED封装的各种尺寸的TTL反射率的4次方而获得的结果。

[0155] 根据模拟结果发现,无论LED封装的尺寸和形态如何,利用具有成形表面的扩散板40有利于提高辉度。此外,在各种方法中,发现当LED封装的对角距离或者直接灌封式光源的尺寸 ϕ 等于或小于通常LED封装的尺寸的77%时,反射片6占据的面积比被增大,辉度相应地得到提高。在这个例子中,普通LED封装的对角尺寸为4.3mm,上述小尺寸2的LED封装的对角尺寸为3.3mm,其比率为0.77。

[0156] [表2]

[0157]

消除粒度不均匀的方法	PKG 尺寸	面积比和假定反射率				
		透镜下的 PKG 表面	透镜下的抗 蚀剂表面	抗蚀剂层的 暴露表面	透镜外的 PKG 表面	反射片 的表面
		反射率 79.4%	反射率 86.4%	反射率 70%	反射率 PKG: 90% Dir P: 80%	反射率 98%
后附加的透镜	通常	0.74%	14.50%	6.47%	—	78.29%
	小尺寸 1	0.65%	15.95%	6.73%	—	76.67%
	小尺寸 2	0.34%	8.76%	6.73%	—	84.17%
具有成形表面 的扩散板	通常	—	—	4.32%	0.90%	94.78%
	小尺寸 1	—	—	3.54%	0.79%	95.67%
	小尺寸 2	—	—	2.68%	0.42%	96.91%
	Dir P	—	—	2.10%	0.70%	97.21%
只有通常的扩 散板	通常	—	—	7.06%	1.47%	91.47%
	小尺寸 1	—	—	5.79%	1.29%	92.92%
	小尺寸 2	—	—	4.37%	0.68%	94.95%

[0158]

	Dir P	—	—	3.43%	1.14%	95.43%
--	-------	---	---	-------	-------	--------

[0159] [表3]

[0160]

消除粒度不均匀的方法	PKG 尺寸	TTL 反射率	TTL 反射率的 4 次方	4 次方反射率比		
后附加的透镜	通常	91.3%	69.5%	Ref		
	小尺寸 1	90.8%	67.9%	0.98		
	小尺寸 2	93.2%	75.4%	1.09		
具有成形表面的扩散板	通常	96.7%	87.4%	1.26	Ref	
	小尺寸 1	96.7%	87.5%	1.26	1.00	
	小尺寸 2	97.2%	89.3%	1.29	1.02	
	Dir P	97.3%	89.6%	1.29	1.02	
只有通常的扩散板	通常	95.9%	84.5%	1.22		Ref
	小尺寸 1	96.3%	85.8%	1.24		1.02
	小尺寸 2	96.7%	87.5%	1.26		1.04
	Dir P	96.8%	88.0%	1.27		1.04

[0161] <5. 其它实施例>

[0162] 本公开的技术并不局限于在各个实施例中描述的那些技术,可被不同地修改。

[0163] 例如,按照上述实施例任意之一的光源设备可以用作如图26中图解所示的显示单元201的背光。显示单元201包括显示部分202和支架203。显示部分202可包括例如透射式液晶显示面板,基于来自布置在显示部分202的背面侧的背光的照明光,显示图像。按照上述各个实施例任意之一的光源设备可以用作这种背光。

[0164] 例如,可如下构成本技术。

[0165] (1) 一种光源设备,包括:

[0166] 基板;

[0167] 布置在基板上的多个光源;

[0168] 布置成面对所述多个光源的波长变换部件;和

[0169] 布置在所述波长变换部件与所述多个光源之间,并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件。

[0170] (2) 按照(1)所述的光源设备,其中所述扩散部件是具有成形表面的扩散板。

[0171] (3) 按照(2)所述的光源设备,其中具有成形表面的扩散板具有二维地排列在表面上的光学元件,每个所述光学元件具有预定的形状。

[0172] (4) 按照(1)-(3)任意之一所述的光源设备,其中每个光源具有发光元件芯片,和把发光元件芯片密封在基板上的密封剂。

[0173] (5) 按照(4)所述的光源设备,其中圆顶透镜由所述密封剂形成,并且以下条件被

满足,

[0174] $0.65 \leq h/r \leq 1$

[0175] 其中h是圆顶透镜的高度,r是圆顶透镜的半径。

[0176] (6) 按照(1)-(5)任意之一所述的光源设备,还包括

[0177] 布置在波长变换部件和扩散部件之间,并且在表面具有多个第一棱镜的第一棱镜片,所述多个第一棱镜中的每一个都沿第一方向延伸。

[0178] (7) 按照(6)所述的光源设备,还包括

[0179] 布置在波长变换部件和扩散部件之间,并且在表面具有多个第二棱镜的第二棱镜片,所述多个第二棱镜中的每一个都沿与第一方向正交的第二方向延伸。

[0180] (8) 按照(1)-(7)任意之一所述的光源设备,还包括

[0181] 布置在基板上的与设置有所述多个光源的区域不同的区域中的反射部件;和

[0182] 布置成覆盖反射部件,并且具有滤光特性的截止滤光片,所述滤光特性允许对被波长变换部件波长变换的光的透射率小于对从各个光源发出的光的透射率。

[0183] (9) 按照(1)-(7)任意之一所述的光源设备,还包括

[0184] 布置在基板上的与设置有所述多个光源的区域不同的区域中的反射部件,其中

[0185] 所述反射部件具有允许对被波长变换部件波长变换的光的反射率小于对从各个光源发出的光的反射率的滤光特性。

[0186] (10) 按照(1)-(9)任意之一所述的光源设备,其中所述多个光源被二维地排列在基板上。

[0187] (11) 按照(10)所述的光源设备,其中所述多个光源被置于对于每一个光源,或者每两个或者更多个光源的独立发光控制之下。

[0188] (12) 按照(1)-(11)任意之一所述的光源设备,其中所述多个光源中的每一个包括由LED构成的发光元件。

[0189] (13) 按照(1)-(12)任意之一所述的光源设备,其中

[0190] 光源中的每一个被配置成发出蓝光,和

[0191] 所述波长变换部件把从光源发出的蓝光的一部分变换成红光和绿光。

[0192] (14) 按照(1)-(12)任意之一所述的光源设备,其中

[0193] 光源中的每一个被配置成发出蓝光,和

[0194] 所述波长变换部件把从光源发出的蓝光的一部分变换成黄光。

[0195] (15) 一种具备配置成发出照明光的光源设备,和配置成基于来自所述光源设备的所述照明光显示图像的显示部分的显示单元,所述光源设备包括:

[0196] 基板;

[0197] 布置在基板上的多个光源;

[0198] 布置成面对所述多个光源的波长变换部件;和

[0199] 布置在所述波长变换部件与所述多个光源之间,并被配置成使入射光的传播方向角的分布均匀的扩散部件。

[0200] 本领域的技术人员应明白,根据设计要求和其它因素,可以产生各种修改、组合、子组合和变更,只要它们在所附的权利要求或其等同物的范围之内。

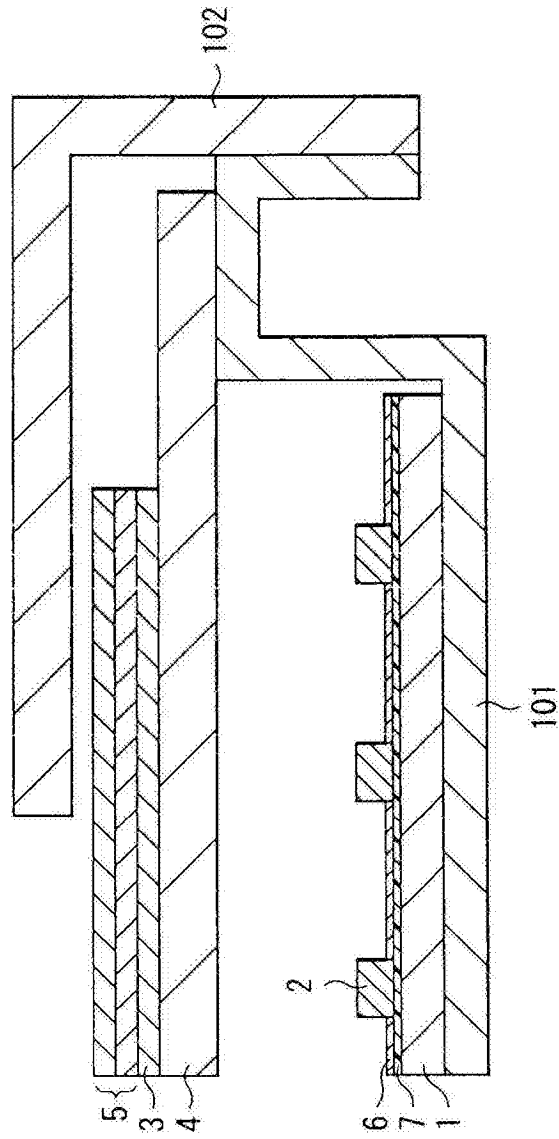


图1

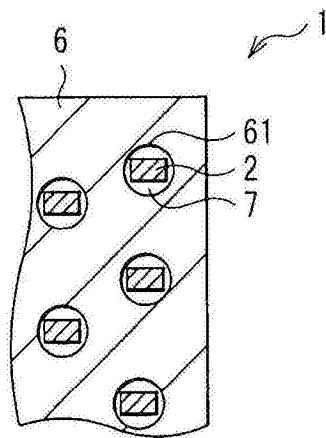


图2

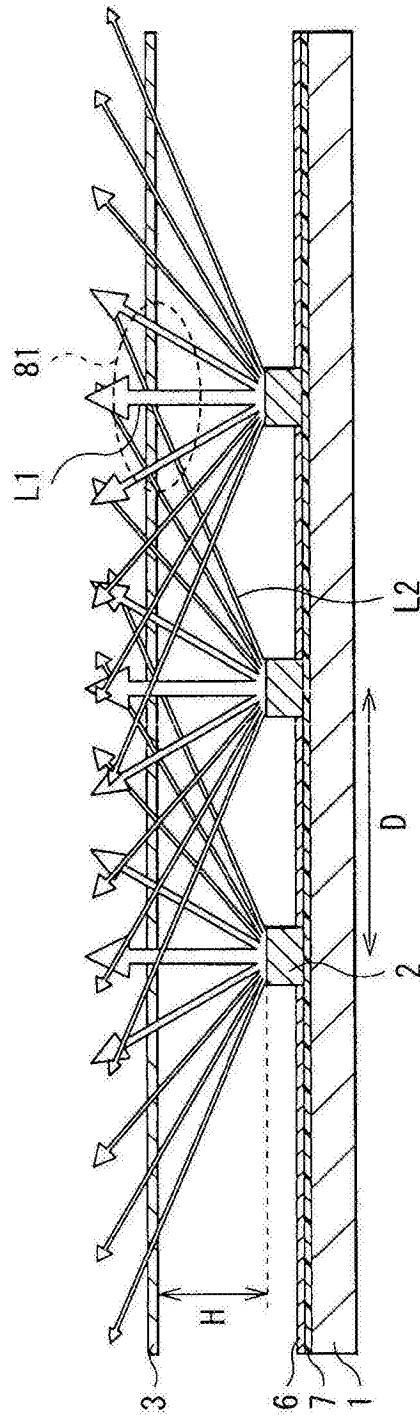


图6

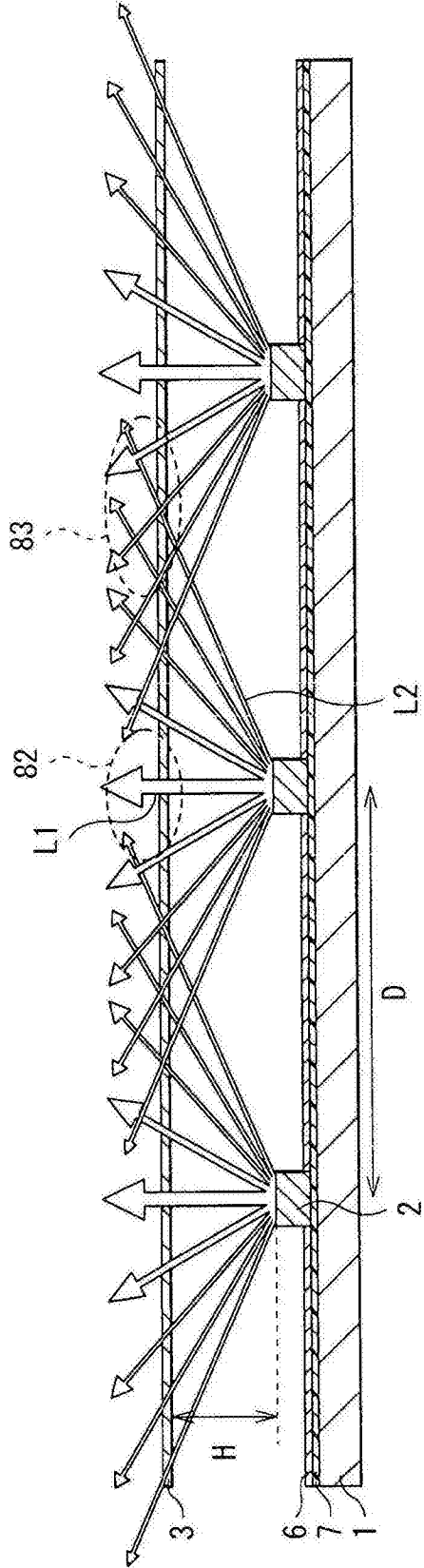


图7

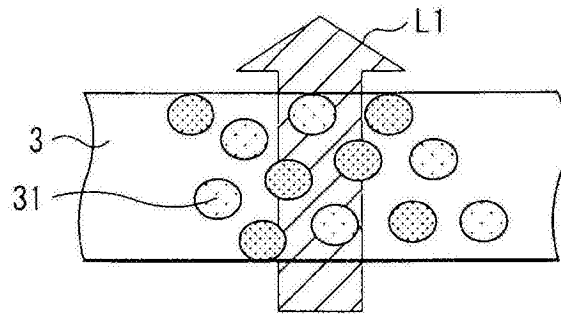


图8

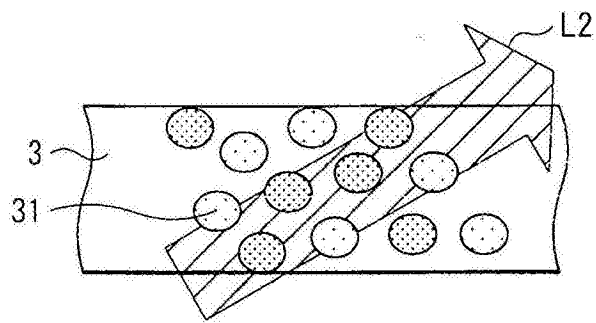


图9

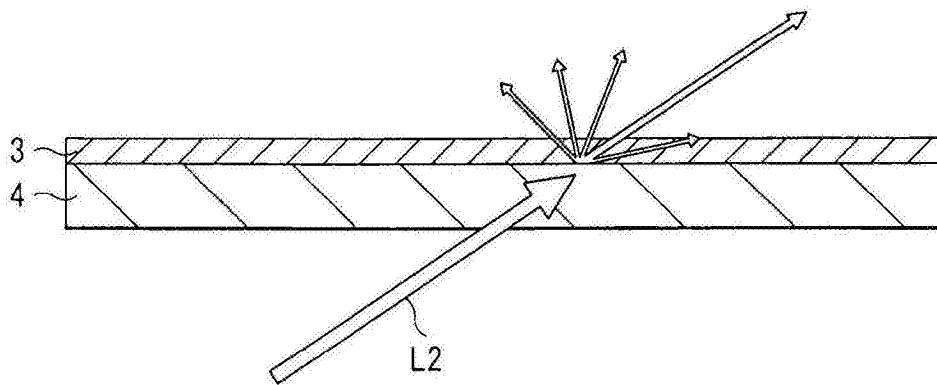


图10

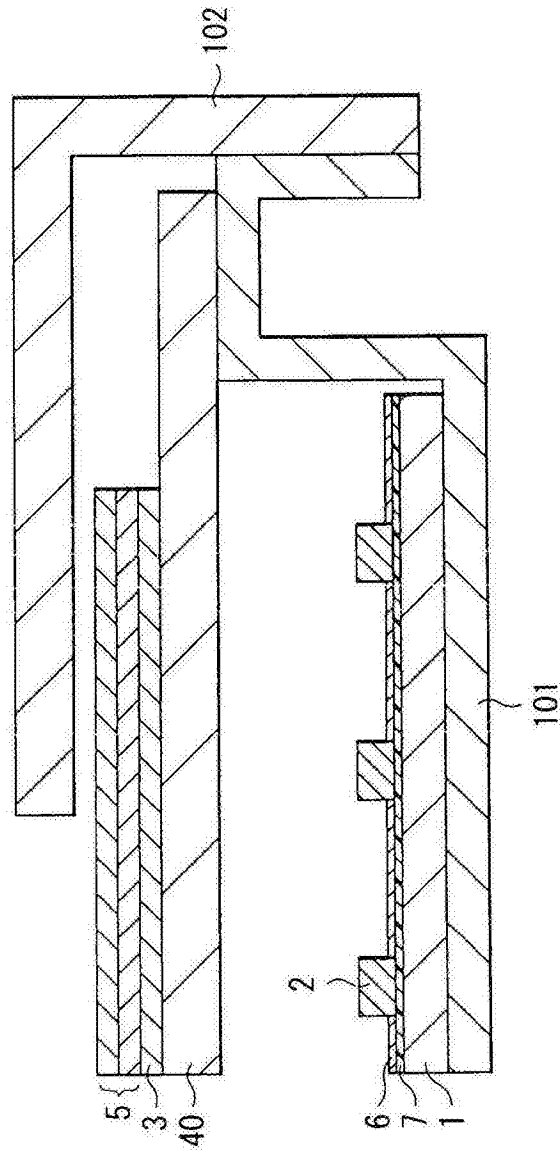


图11

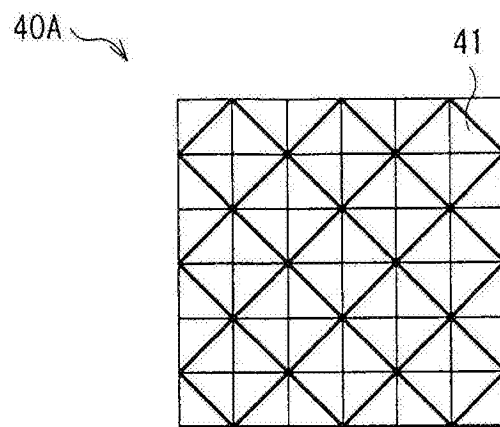


图12

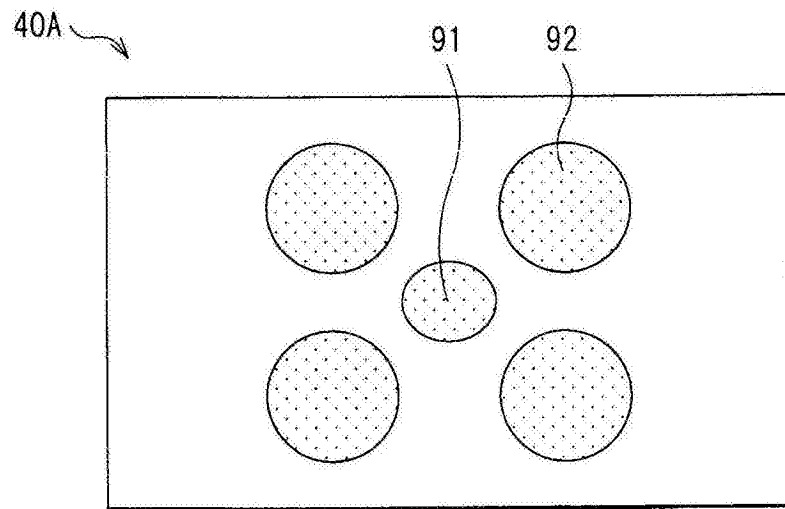


图13

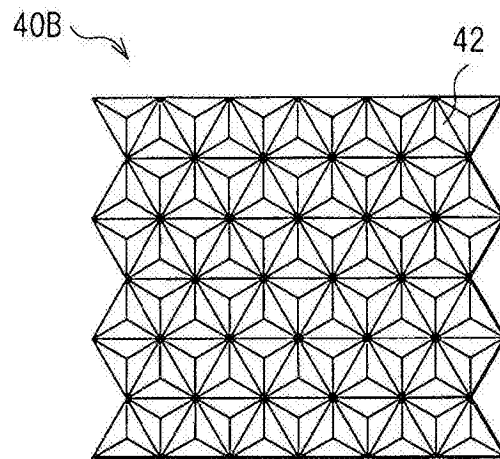


图14

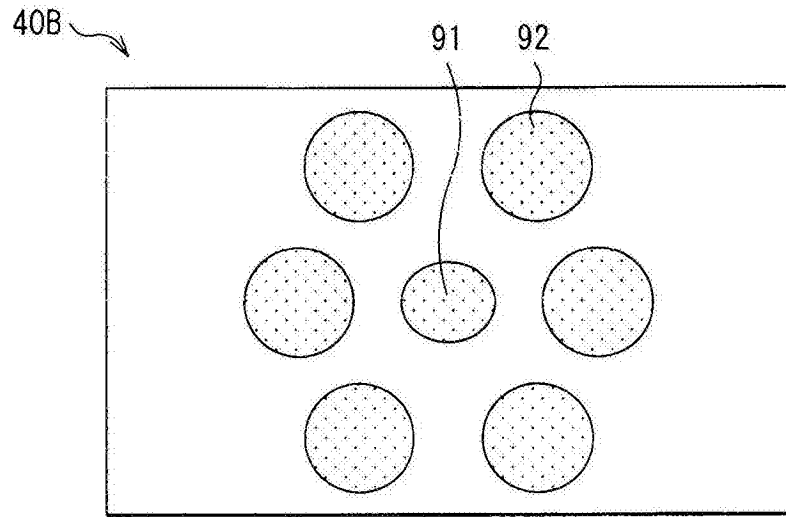


图15

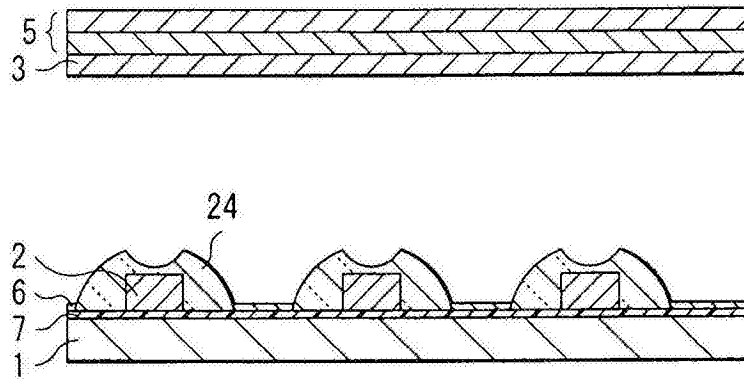


图16

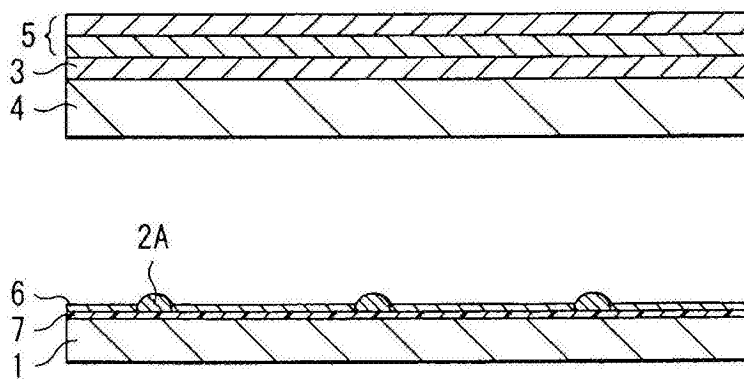


图17

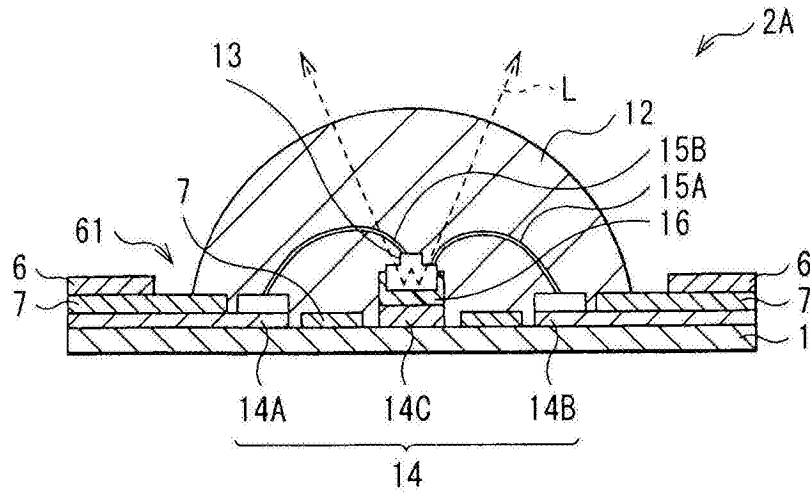


图18

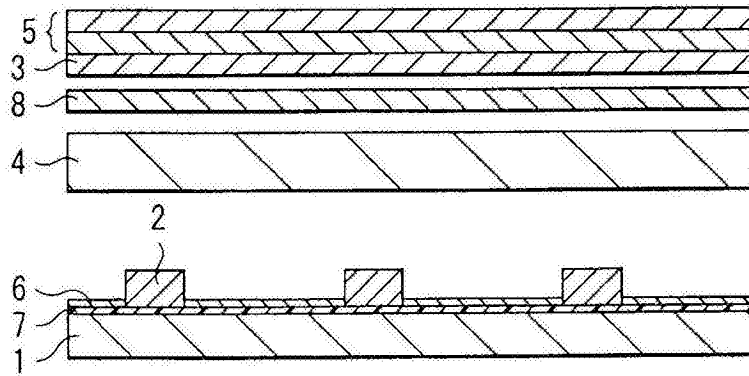


图19

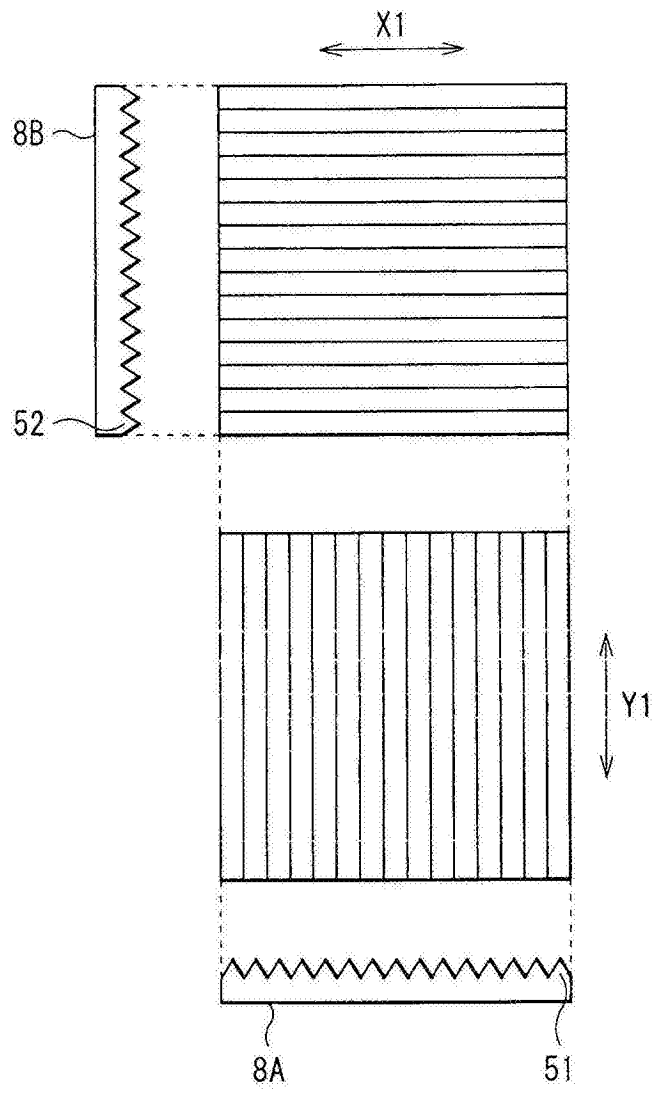


图20

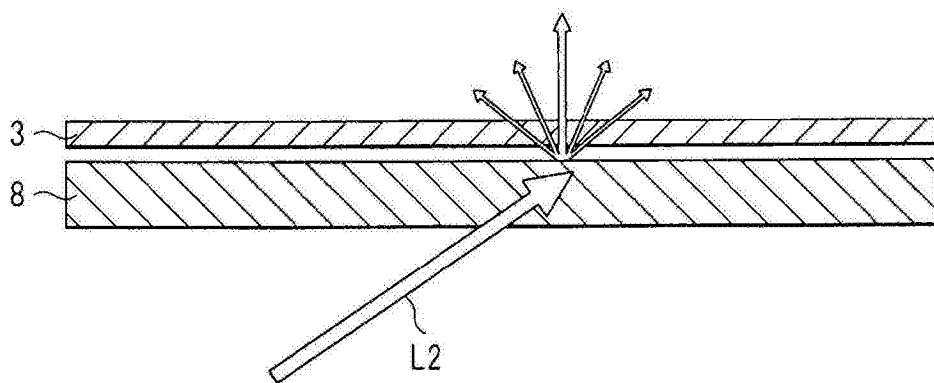


图21

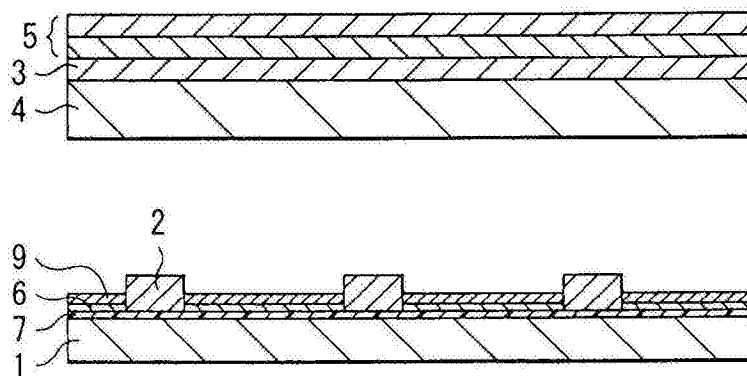


图22

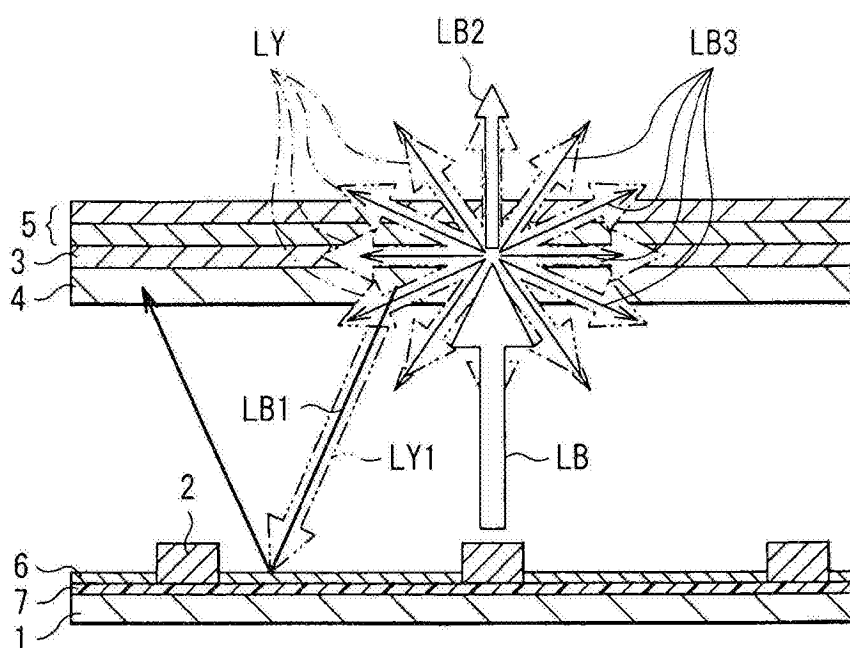


图23

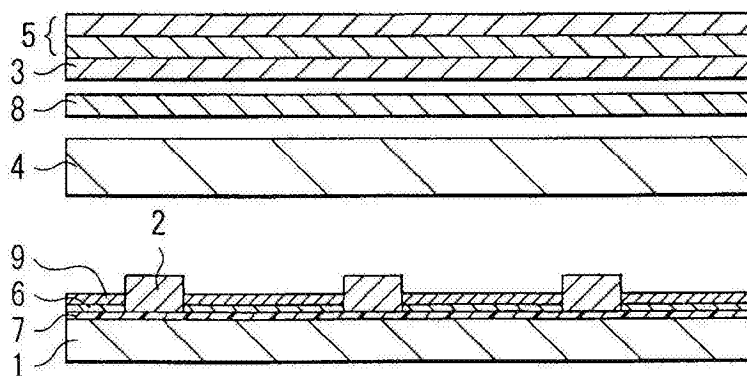


图24

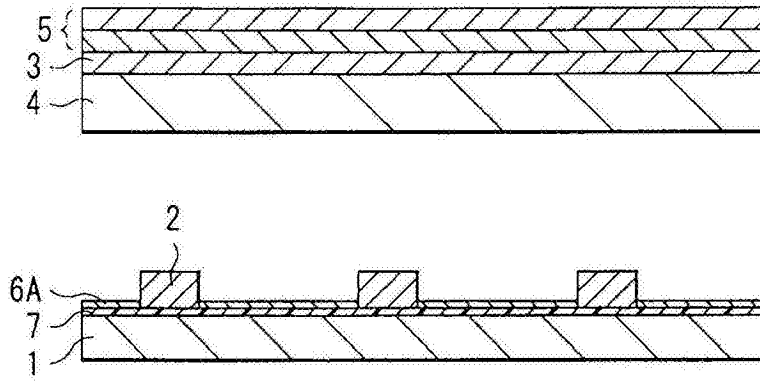


图25

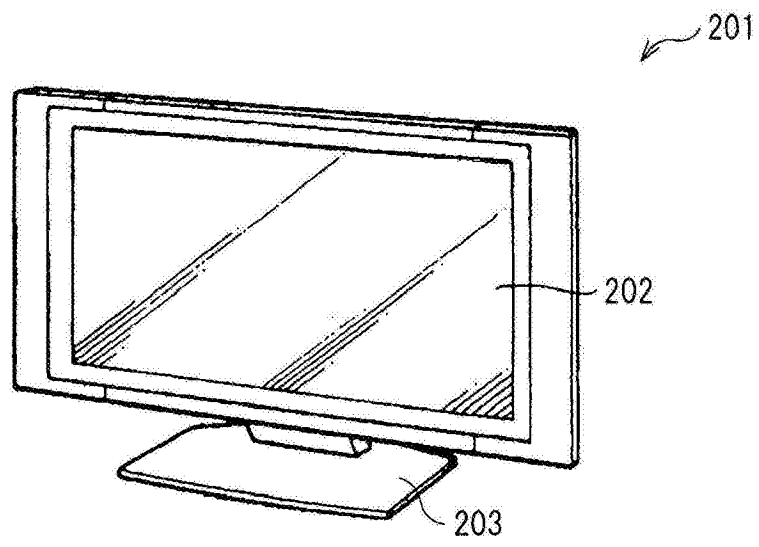


图26