



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110716348 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201911029418.4

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 业成科技(成都)有限公司

地址 611730 四川省成都市高新区西区合作路689号

申请人 业成光电(深圳)有限公司  
英特盛科技股份有限公司

(72)发明人 孙宜麟 黄达人

(74)专利代理机构 成都希盛知识产权代理有限公司 51226

代理人 杨冬梅 张行知

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

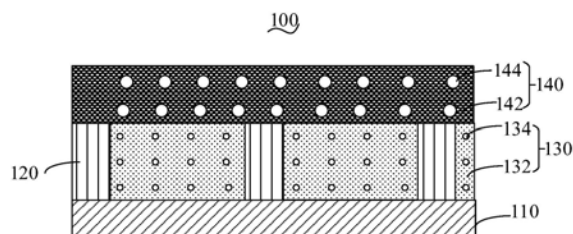
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

### (54)发明名称

光源模组和液晶显示器

### (57)摘要

本发明涉及一种光源模组和液晶显示器。上述光源模组包括：基板、多个发光件、第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层；多个发光件间隔设置在基板上；第一扩散层层叠在基板上，且第一扩散层与发光件位于基板的同一侧，第一扩散层的厚度与发光件的高度相同，第一扩散层包括第一扩散胶和分散在第一扩散胶中的第一扩散粒子；第二扩散层层叠在第一扩散层远离基板的一侧，第二扩散层包括第二扩散胶和分散在第二扩散胶中的第二扩散粒子；第三扩散层层叠在多个发光件远离基板的一侧，第三扩散层包括第三扩散胶和分散在第三扩散胶中的第三扩散粒子；其中， $W_3 \geq W_2 > W_1$ ， $d_3 \geq d_2 > d_1$ ， $\Delta n_3 \geq \Delta n_2 > \Delta n_1$ 。上述光源模组能够使光线均匀扩散，提高光均匀度。



1. 一种光源模组,其特征在于,包括:

基板;

多个发光件,多个所述发光件间隔设置在所述基板上;

第一扩散层,所述第一扩散层层叠在所述基板上,且所述第一扩散层与所述发光件位于所述基板的同一侧,所述第一扩散层的厚度与所述发光件的高度相同,所述第一扩散层包括第一扩散胶和分散在所述第一扩散胶中的第一扩散粒子;

第二扩散层,所述第二扩散层层叠在所述第一扩散层远离所述基板的一侧,所述第二扩散层包括第二扩散胶和分散在所述第二扩散胶中的第二扩散粒子;及

第三扩散层,所述第三扩散层层叠在多个所述发光件远离所述基板的一侧,所述第三扩散层包括第三扩散胶和分散在所述第三扩散胶中的第三扩散粒子;其中, $W_3 \geq W_2 > W_1$ ,  $W_3$ 、 $W_2$ 及 $W_1$ 分别为所述第三扩散层中的所述第三扩散粒子的质量浓度、所述第二扩散层中的所述第二扩散粒子的质量浓度和所述第一扩散层中的所述第一扩散粒子的质量浓度; $d_3 \geq d_2 > d_1$ ,  $d_3$ 、 $d_2$ 及 $d_1$ 分别为所述第三扩散粒子的粒径、所述第二扩散粒子的粒径和所述第一扩散粒子的粒径; $\Delta n_3 \geq \Delta n_2 > \Delta n_1$ ,  $\Delta n_3$ 为所述第三扩散粒子与所述第三扩散胶的折射率的差值的绝对值,  $\Delta n_2$ 为所述第二扩散粒子与所述第二扩散胶的折射率的差值的绝对值,  $\Delta n_1$ 为所述第一扩散粒子与所述第一扩散胶的折射率的差值的绝对值。

2. 根据权利要求1所述的光源模组,其特征在于, $5\% \leq W_3 \leq 15\%$ ,  $5\% \leq W_2 \leq 15\%$ ,  $0.1\% \leq W_1 \leq 5\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的光源模组,其特征在于, $\Delta n_3 \geq 0.3$ ,  $0.03 \leq \Delta n_2 \leq 1.50$ ,  $0 \leq \Delta n_1 \leq 0.05$ 。

4. 根据权利要求1所述的光源模组,其特征在于, $n_1 \geq n_2 \geq n_3$ , 其中, $n_1$ 、 $n_2$ 和 $n_3$ 分别为所述第一扩散胶的折射率、所述第二扩散胶的折射率和所述第三扩散胶的折射率。

5. 根据权利要求1所述的光源模组,其特征在于,所述第三扩散层和所述第二扩散层满足如下关系: $W_3 = W_2$ ,  $d_3 = d_2$ ,  $\Delta n_3 = \Delta n_2$ ,  $n_3 = n_2$ ,  $n_2$ 和 $n_3$ 分别为所述第二扩散胶的折射率和所述第三扩散胶的折射率。

6. 根据权利要求1所述的光源模组,其特征在于,所述第一扩散层中远离所述发光件的所述第一扩散粒子的质量浓度大于所述第一扩散层中靠近所述发光件的所述第一扩散粒子的质量浓度。

7. 根据权利要求1所述的光源模组,其特征在于,所述第二扩散层中靠近所述发光件的所述第二扩散粒子的质量浓度大于所述第二扩散层中远离所述发光件的所述第二扩散粒子的质量浓度。

8. 根据权利要求1~7任一项所述的光源模组,其特征在于,所述第一扩散粒子、所述第二扩散粒子及所述第三扩散粒子相互独立地选自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、二氧化硅、二氧化钛、三氧化二铝及有机硅树脂中的一种。

9. 根据权利要求1~7任一项所述的光源模组,其特征在于,所述第一扩散胶、所述第二扩散胶及所述第三扩散胶相互独立地选自聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、硅胶及环氧树脂中的一种。

10. 一种液晶显示器,其特征在于,包括权利要求1~9任一项所述的光源模组。

## 光源模组和液晶显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及一种光源模组和液晶显示器。

### 背景技术

[0002] 在显示装置中,次毫米发光二极管(Mini LED)常作为液晶显示器的背光源,达到区域调光的作用。为增加显示装置的亮度,常采用直下式光源。而直下式光源存在面光源亮度不均的问题。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种面光源亮度均匀的光源模组。

[0004] 此外,还提供一种液晶显示器。

[0005] 一种光源模组,包括:

[0006] 基板;

[0007] 多个发光件,多个所述发光件间隔设置在所述基板上;

[0008] 第一扩散层,所述第一扩散层层叠在所述基板上,且所述第一扩散层与所述发光件位于所述基板的同一侧,所述第一扩散层的厚度与所述发光件的高度相同,所述第一扩散层包括第一扩散胶和分散在所述第一扩散胶中的第一扩散粒子;

[0009] 第二扩散层,所述第二扩散层层叠在所述第一扩散层远离所述基板的一侧,所述第二扩散层包括第二扩散胶和分散在所述第二扩散胶中的第二扩散粒子;及

[0010] 第三扩散层,所述第三扩散层层叠在多个所述发光件远离所述基板的一侧,所述第三扩散层包括第三扩散胶和分散在所述第三扩散胶中的第三扩散粒子;其中, $W_3 \geq W_2 > W_1$ ,  $W_3$ 、 $W_2$ 及 $W_1$ 分别为所述第三扩散层中的所述第三扩散粒子的质量浓度、所述第二扩散层中的所述第二扩散粒子的质量浓度和所述第一扩散层中的所述第一扩散粒子的质量浓度; $d_3 \geq d_2 > d_1$ ,  $d_3$ 、 $d_2$ 及 $d_1$ 分别为所述第三扩散粒子的粒径、所述第二扩散粒子的粒径和所述第一扩散粒子的粒径; $\Delta n_3 \geq \Delta n_2 > \Delta n_1$ ,  $\Delta n_3$ 为所述第三扩散粒子与所述第三扩散胶的折射率的差值的绝对值,  $\Delta n_2$ 为所述第二扩散粒子与所述第二扩散胶的折射率的差值的绝对值,  $\Delta n_1$ 为所述第一扩散粒子与所述第一扩散胶的折射率的差值的绝对值。

[0011] 在其中一个实施例中,  $5\% \leq W_3 \leq 15\%$ ,  $5\% \leq W_2 \leq 15\%$ ,  $0.1\% \leq W_1 \leq 5\%$ 。

[0012] 在其中一个实施例中,  $\Delta n_3 \geq 0.3$ ,  $0.03 \leq \Delta n_2 \leq 1.50$ ,  $0 \leq \Delta n_1 \leq 0.05$ 。

[0013] 在其中一个实施例中,  $n_1 \geq n_2 \geq n_3$ , 其中,  $n_1$ 、 $n_2$ 和 $n_3$ 分别为所述第一扩散胶的折射率、所述第二扩散胶的折射率和所述第三扩散胶的折射率。

[0014] 在其中一个实施例中,所述第三扩散层和所述第二扩散层满足如下关系: $W_3 = W_2$ ,  $d_3 = d_2$ ,  $\Delta n_3 = \Delta n_2$ ,  $n_3 = n_2$ ,  $n_2$ 和 $n_3$ 分别为所述第二扩散胶的折射率和所述第三扩散胶的折射率。

[0015] 在其中一个实施例中,所述第一扩散层中远离所述发光件的所述第一扩散粒子的质量浓度大于所述第一扩散层中靠近所述发光件的所述第一扩散粒子的质量浓度。

[0016] 在其中一个实施例中,所述第二扩散层中靠近所述发光件的所述第二扩散粒子的质量浓度大于所述第二扩散层中远离所述发光件的所述第二扩散粒子的质量浓度。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一扩散粒子、所述第二扩散粒子及所述第三扩散粒子相互独立地选自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、二氧化硅、二氧化钛、三氧化二铝及有机硅树脂中的一种。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第一扩散胶、所述第二扩散胶及所述第三扩散胶相互独立地选自聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、硅胶及环氧树脂中的一种。

[0019] 一种液晶显示器,包括上述光源模组。

[0020] 上述光源模组通过设置性质不同的第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层,并调节第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层中扩散粒子的浓度、粒径以及扩散胶与扩散粒子的折射率的差值,使得光线在第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层中均匀扩散,达到提高光均匀度的效果。

## 附图说明

[0021] 图1为第一实施方式的光源模组的结构示意图;

[0022] 图2为光线在图1所示的光源模组的第一扩散层中的传播示意图;

[0023] 图3为光线在图1所示的光源模组的第二扩散层中的传播示意图;

[0024] 图4为传统的光源模组的发光件中未填充分散粒子时,不同位置处的发光强度图;

[0025] 图5为传统的光源模组的发光件中均匀填充分散粒子时,不同位置处的发光强度图;

[0026] 图6为第一实施方式的光源模组的制备方法的工艺流程图;

[0027] 图7为第二实施方式的光源模组的结构示意图;

[0028] 图8为第二实施方式的光源模组的制备方法的工艺流程图;

[0029] 图9为第一实施方式的液晶显示器的结构示意图;

[0030] 图10为第二实施方式的液晶显示器的结构示意图;

[0031] 图11-a、图11-b、图11-c分别为市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组进行光强度模拟的示意图;

[0032] 图12-a、图12-b和图12-c分别为市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组的在不同位置处的光强度曲线;

[0033] 图13-a、图13-b和图13-c分别为市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组的发光效果图;

[0034] 图14-a、图14-b和图14-c分别为市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组的背光示意图;

[0035] 图15-a、图15-b分别为市售的光源模组作为液晶显示器的背光组件时的显示实物图和部分放大图;图15-c和图15-d分别为实施例1的光源模组作为液晶显示器的背光组件时的显示实物图和部分放大图;图15-e和图15-f分别为实施例2的光源模组作为液晶显示器的背光组件时的显示实物图和部分放大图。

## 具体实施方式

[0036] 为了便于理解本发明,下面将结合具体实施方式对本发明进行更全面的描述。具体实施方式中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0037] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体地实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0038] 一实施方式的光源模组,包括:基板、多个发光件、第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层。

[0039] 其中,多个发光件间隔设置在基板上。

[0040] 第一扩散层层叠在基板上,且第一扩散层与发光件位于基板的同一侧,第一扩散层的厚度与发光件的高度相同,第一扩散层包括第一扩散胶和分散在第一扩散胶中的第一扩散粒子。

[0041] 第二扩散层层叠在第一扩散层远离基板的一侧,第二扩散层包括第二扩散胶和分散在第二扩散胶中的第二扩散粒子。

[0042] 第三扩散层层叠在多个发光件远离基板的一侧,第三扩散层包括第三扩散胶和分散在第三扩散胶中的第三扩散粒子;其中, $W_3 \geq W_2 > W_1$ ,  $W_3$ 、 $W_2$ 及 $W_1$ 分别为第三扩散层中的第三扩散粒子的质量浓度、第二扩散层中的第二扩散粒子的质量浓度和第一扩散层中的第一扩散粒子的质量浓度; $d_3 \geq d_2 > d_1$ ,  $d_3$ 、 $d_2$ 及 $d_1$ 分别为第三扩散粒子的粒径、第二扩散粒子的粒径和第一扩散粒子的粒径; $\Delta n_3 \geq \Delta n_2 > \Delta n_1$ ,  $\Delta n_3$ 为第三扩散粒子与第三扩散胶的折射率的差值的绝对值,  $\Delta n_2$ 为第二扩散粒子与第二扩散胶的折射率的差值的绝对值,  $\Delta n_1$ 为第一扩散粒子与第一扩散胶的折射率的差值的绝对值。

[0043] 在本文中,光源模组包括两种实施方式,第一实施方式中, $W_3 = W_2$ ,  $d_3 = d_2$ ,  $\Delta n_3 = \Delta n_2$ ,  $n_3 = n_2$ ,  $n_2$ 和 $n_3$ 分别为第二扩散胶的折射率和第三扩散胶的折射率。因此,第三扩散层与第二扩散层相同。

[0044] 第二实施方式中, $W_3$ 与 $W_2$ 、 $d_3$ 与 $d_2$ 、 $\Delta n_3$ 与 $\Delta n_2$ 及 $n_3$ 与 $n_2$ 不同时相等。因此,第三扩散层与第二扩散层不同。

[0045] 以下分别对第一实施方式的光源模组和第二实施方式的光源模组进行描述。

[0046] 请参阅图1,第一实施方式的光源模组100,包括:基板110、多个发光件120、第一扩散层130和第二扩散层140。在第一实施方式中,由于第三扩散层与第二扩散层相同,因此,统一用第二扩散层进行描述。

[0047] 其中,基板110为电路板,且基板110上设置有电路结构。

[0048] 多个发光件120间隔设置在基板110上。多个发光件120可以通过基板110上设置的电路结构而发光。具体地,发光件120为直下式光源。在其中一个实施例中,发光件120为发光二极管(LED)。进一步地,发光件120为次毫米发光二极管(Mini LED)。可以理解,在其他实施例中,发光件120还可以为其他尺寸的发光二极管。

[0049] 第一扩散层130层叠在基板110上,且第一扩散层130与发光件120位于基板110的同一侧,第一扩散层130的厚度与发光件120的高度相同。具体地,多个发光件120与基板110

之间形成间隙,第一扩散层130设置在间隙内。第一扩散层130包括第一扩散胶132和分散在第一扩散胶132中的第一扩散粒子134。

[0050] 第二扩散层140设置在第一扩散层130和多个发光件120远离基板110的一侧。第二扩散层140包括第二扩散胶142和分散在第二扩散胶142中的第二扩散粒子144。

[0051] 具体地,第二扩散层140中的第二扩散粒子144的质量浓度 $W_2$ 大于第一扩散层130中的第一扩散粒子134的质量浓度 $W_1$ 。第二扩散粒子144的粒径 $d_2$ 大于第一扩散层130中的第一扩散粒子134的粒径 $d_1$ 。且 $\Delta n_2 > \Delta n_1$ ,其中, $\Delta n_1$ 为第一扩散粒子134与第一扩散胶132的折射率的差值的绝对值, $\Delta n_2$ 为第二扩散粒子144与第二扩散胶142的折射率的差值的绝对值。

[0052] 请参阅图2,第一扩散层130中,第一扩散粒子134的质量浓度较低,且第一扩散粒子134的粒径小,第一扩散粒子134与第一扩散胶132的折射率的差值的绝对值低,因此,光线在第一扩散层130中的散射角度小,光穿透度高,光反射度低,从而光线在第一扩散层130中缓慢释放光能量,满足边发射对光线的要求。

[0053] 请参阅图3,第二扩散层140中,第二扩散粒子144的质量浓度较高,且第二扩散粒子144的粒径大,第二扩散粒子144与第二扩散胶142的折射率的差值的绝对值较大,因此,光线在第二扩散层140中的散射角度大,光穿透度低,光反射度高,从而光线在第二扩散层140中快速释放能量,满足正向发射对光线的要求。

[0054] 通过在发光件120的侧面和正面设置不同性质的扩散层,使得光线在第一扩散层130和第二扩散层140中均匀扩散,从而达到提高光源发光均匀度的效果。

[0055] 具体地, $5\% \leq W_2 \leq 15\%$ , $0.1\% \leq W_1 \leq 5\%$ 。

[0056] 在一些实施例中,第一扩散层130中的第一扩散粒子134均匀分布在第一扩散层130中。

[0057] 在另一些实施例中,第一扩散层130中的不同位置处的第一扩散粒子134的质量浓度不同。具体地,第一扩散层130中远离发光件120处的第一扩散粒子134的质量浓度大于第一扩散层130中靠近发光件120处的第一扩散粒子134的质量浓度。此时,第一扩散层130可以包括多个依次层叠设置的第一子层,多个第一子层中的第一扩散粒子134的质量浓度不同,远离发光件120的第一子层中的第一扩散粒子134的质量浓度大于靠近发光件120的第一子层中的第一扩散粒子134的质量浓度。第一扩散层130靠近发光件120处的第一扩散粒子的质量浓度较低,则由发光件120发出的光线在第一扩散层130中能更缓慢地释放能量。

[0058] 在一些实施例中,第二扩散层140中的第二扩散粒子144均匀分布在第二扩散层140中。

[0059] 在另一些实施例中,第二扩散层140中的不同位置处的第二扩散粒子144的质量浓度不同。具体地,第二扩散层140中靠近发光件120的第二扩散粒子144的质量浓度大于第二扩散层140中远离发光件120的第二扩散粒子144的质量浓度。此时第二扩散层可以包括多个依次层叠设置的第二子层,靠近发光件120的第二子层中的第二扩散粒子144的质量浓度大于远离发光件120的第二子层中的第二扩散粒子144的质量浓度。

[0060] 第一扩散层130中的第一扩散粒子134的粒径为 $1\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 。第二扩散层140中的第二扩散粒子144的粒径为 $3\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。

[0061] 具体地, $0 \leq \Delta n_1 \leq 0.05$ , $0.03 \leq \Delta n_2 \leq 1.50$ 。将 $\Delta n_1$ 和 $\Delta n_2$ 设置为上述值,能够使

得光线在第一扩散层130中缓慢释放能量,而在第二扩散层140中快速释放光能量。

[0062] 进一步地, $n_1 \geq n_2$ ,  $n_1$ 为第一扩散胶132的折射率, $n_2$ 为第二扩散胶142的折射率。第一扩散胶132的折射率大于第二扩散胶142的折射率,则光线在第一扩散层130中的光穿透度高,在第二扩散层140中的光穿透度低,从而使得光线在第一扩散层130和第二扩散层140中进一步均匀扩散,达到提高光均匀度的效果。

[0063] 在其中一个实施例中,第一扩散胶132和第二扩散胶142相互独立地选自聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、硅胶及环氧树脂中的一种。第一扩散粒子134和第二扩散粒子144相互独立地选自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、二氧化硅、二氧化钛、三氧化二铝及有机硅树脂中的一种。可以理解,第一扩散胶132和第二扩散胶142并不限于上述物质,还可以为本领域常用的扩散胶。第一扩散粒子134和第二扩散粒子144也不限于上述物质,还可以为本领域常用的扩散粒子。

[0064] 传统的光源模组100中发光件120之间未分散扩散粒子,请参阅图4,在发光件120中间的光强度几乎为零,导致发光不均匀。而在发光件120中间分散带有均匀扩散粒子的胶层,请参阅图5,发光件120之间的光强度有所提升,发光较均匀,但发光件120之间的间隙和发光件处的光强仍有差异,仍存在发光不均匀的问题。

[0065] 而上述实施方式的光源模组100至少具有以下优点:

[0066] (1) 上述光源模组100通过设置性质不同的第一扩散层130和第二扩散层140,并调节第一扩散层130和第二扩散层140中扩散粒子的浓度、粒径以及扩散胶与扩散粒子的折射率的差值,使得光线在第一扩散层130和第二扩散层140中均匀扩散,达到提高光均匀度的效果。

[0067] (2) 上述光源模组100针对发光件120正向发射和边发射的不同特点,在发光件120侧面和正面设置不同性质的扩散层,使得光线在传播过程中同时满足边发射和正向发射的要求。

[0068] 请参阅图6,第一实施方式的光源模组的制备方法,为第一实施方式的光源模组的一种制备方法,包括如下步骤:

[0069] 步骤S210:在基板上形成多个间隔排列的发光件。

[0070] 具体地,步骤S210可以为本领域常用的方式。

[0071] 步骤S220:在基板上层叠第一扩散层,使第一扩散层与发光件位于基板的同一侧,且第一扩散层的高度与发光件的高度相同,第一扩散层包括第一扩散胶和第一扩散粒子。

[0072] 具体地,步骤S220包括:

[0073] 将第一扩散粒子和第一扩散胶混合,得到第一扩散液;

[0074] 将第一扩散液涂布在基板上,并对涂布在基板上的第一扩散液进行光照处理,以使第一扩散胶固化,得到第一扩散层。

[0075] 当第一扩散层包括多个依次层叠设置的第一子层时,在基板上层叠第一扩散层的步骤可以为:在基板上依次层叠多个第一子层,得到第一扩散层。

[0076] 步骤S230:在第一扩散层和发光件远离基板的一侧层叠第二扩散层,得到光源模组,第二扩散层包括第二扩散粒子和第二扩散胶。

[0077] 其中, $W_2 > W_1$ ,  $d_2 > d_1$ ,  $\Delta n_2 > \Delta n_1$ 。

[0078] 具体地,步骤S230包括:

[0079] 将第二扩散粒子和第二扩散胶搅拌混合,得到第二扩散液;

[0080] 将第二扩散液涂布在第一扩散层和发光件远离基板的一侧,并对第二扩散液进行光照处理,以使第二扩散胶固化,得到第二扩散层。

[0081] 当第二扩散层包括多个依次层叠设置的第二子层时,在基板上层叠第二扩散层的步骤可以为:在基板上依次层叠多个第二子层,得到第二扩散层。

[0082] 上述光源模组的制备方法至少具有以下优点:

[0083] (1) 上述光源模组的制备方法能够使得到的光源模组的光线均匀扩散,提高光源的均匀度。

[0084] (2) 上述光源模组的制备方法工艺简单,易于工业化生产。

[0085] 请参阅图7,第二实施方式的光源模组300,包括:基板310、多个发光件320、第一扩散层330、第二扩散层340和第三扩散层350。

[0086] 其中,基板310为电路板,且基板310上设置有电路结构。

[0087] 多个发光件320间隔设置在基板310上。具体地,发光件320与第一实施方式中的发光件120相同,在此不再赘述。

[0088] 第一扩散层330设置在基板310上,且第一扩散层330与发光件320位于基板310的同一侧,第一扩散层330的厚度与发光件320的高度相同。具体地,多个发光件320与基板310之间形成间隙,第一扩散层330设置在间隙内。第一扩散层330包括第一扩散胶332和分散在第一扩散胶332中的第一扩散粒子334。

[0089] 第二扩散层340层叠在第一扩散层330远离基板310的一侧,第二扩散层340包括第二扩散胶342和分散在第二扩散胶342中的第二扩散粒子344。

[0090] 第三扩散层350层叠在多个发光件320远离基板310的一侧。第三扩散层350包括第三扩散胶352和分散在第三扩散胶352中的第三扩散粒子354。进一步地,第三扩散层350与第二扩散层340的厚度相同,且第三扩散层350与第二扩散层340间隔排列。

[0091] 具体地, $W_3 \geq W_2 > W_1$ ,其中, $W_3$ 、 $W_2$ 及 $W_1$ 分别为第三扩散层350中的第三扩散粒子354的质量浓度、第二扩散层340中的第二扩散粒子344的质量浓度和第一扩散层330中的第一扩散粒子334的质量浓度。

[0092] 进一步地, $5\% \leq W_3 \leq 15\%$ , $5\% \leq W_2 \leq 15\%$ , $0.1\% \leq W_1 \leq 5\%$ 。

[0093] 在一些实施例中,第一扩散层330中的第一扩散粒子334均匀分布在第一扩散层330中。在另一些实施例中,第一扩散层330中的不同位置处的第一扩散粒子334的质量浓度不同。具体地,第一扩散层330中远离发光件320处的第一扩散粒子334的质量浓度大于第一扩散层330中靠近发光件320处的第一扩散粒子334的质量浓度。第一扩散层330靠近发光件320处的第一扩散粒子的质量浓度较低,则由发光件320发出的光线在第一扩散层330中能更缓慢地释放能量。

[0094] 具体地, $d_3 \geq d_2 > d_1$ ,其中, $d_3$ 、 $d_2$ 及 $d_1$ 分别为第三扩散粒子354的粒径、第二扩散粒子344的粒径和第一扩散粒子334的粒径。进一步地,第三扩散粒子354的粒径为 $2.5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 。第二扩散粒子344的粒径为 $3\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。第一扩散粒子334的粒径为 $1\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 。

[0095] 具体地, $\Delta n_3 \geq \Delta n_2 > \Delta n_1$ 。其中, $\Delta n_3$ 为第三扩散粒子354与第三扩散胶352的折射率的差值的绝对值。 $\Delta n_2$ 为第二扩散粒子344与第二扩散胶342的折射率的差值的绝对值。 $\Delta n_1$ 为第一扩散粒子334与第一扩散胶332的折射率的差值的绝对值。进一步地, $\Delta n_3 \geq$

$0.3.0.03 \leq \Delta n_2 \leq 1.50.0 \leq \Delta n_1 \leq 0.05$ 。更进一步地,  $0.03 \leq \Delta n_3 \leq 2.6$ 。

[0096] 需要说明的是, 在本实施方式的第三扩散层350和第二扩散层340中,  $W_3$ 与 $W_2$ 、 $d_3$ 与 $d_2$ 及 $\Delta n_3$ 与 $\Delta n_2$ 不同时相等。

[0097] 在一些实施例中,  $n_1 \geq n_2 \geq n_3$ 。其中,  $n_1$ 为第一扩散胶332的折射率。 $n_2$ 为第二扩散胶342的折射率。 $n_3$ 为第三扩散胶352的折射率。

[0098] 在其中一个实施例中, 第一扩散胶332、第二扩散胶342和第三扩散胶352相互独立地选自聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、硅胶及环氧树脂中的一种。第一扩散粒子334、第二扩散粒子344和第三扩散粒子354相互独立地选自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、二氧化硅、二氧化钛、三氧化二铝及有机硅树脂中的一种。可以理解, 第一扩散胶332、第二扩散胶342和第三扩散胶352并不限于上述物质, 还可以为本领域常用的扩散胶。第一扩散粒子334、第二扩散粒子344和第三扩散粒子354也不限于上述物质, 还可以为本领域常用的扩散粒子。

[0099] 上述光源模组300至少具有以下优点:

[0100] (1) 上述光源模组300通过设置性质不同的第一扩散层330、第二扩散层340和第三扩散层350, 并调节一扩散层330、第二扩散层340和第三扩散层350中扩散粒子的浓度、粒径以及扩散胶与扩散粒子的折射率的差值, 使得光线在一扩散层330、第二扩散层340和第三扩散层350中均匀扩散, 达到提高光均匀度的效果。

[0101] (2) 上述光源模组300针对发光件320正向发射和边发射的不同特点, 在发光件320侧面和正面设置不同性质的扩散层, 使得光线在传播过程中同时满足边发射和正向发射的要求。

[0102] 请参阅图8, 第二实施方式的光源模组的制备方法, 为第二实施方式的光源模组的一种制备方法, 包括如下步骤:

[0103] 步骤S410: 在基板上形成多个间隔排列的发光件。

[0104] 具体地, 步骤S410可以为本领域常用的方式。

[0105] 步骤S420: 在基板上层叠第一扩散层, 使第一扩散层与发光件位于基板的同一侧, 且第一扩散层的高度与发光件的高度相同, 第一扩散层包括第一扩散胶和第一扩散粒子。

[0106] 具体地, 步骤S420与第一实施方式中的步骤S220相同, 在此不再赘述。

[0107] 步骤S430: 在第一扩散层远离基板的一侧层叠第二扩散层, 第二扩散层包括第二扩散粒子和第二扩散胶。

[0108] 具体地, 步骤S430包括:

[0109] 将第二扩散粒子和第二扩散胶搅拌混合, 得到第二扩散液;

[0110] 将第二扩散液涂布在第一扩散层远离基板的一侧, 并对第二扩散液进行光照处理, 以使第二扩散胶固化, 得到第二扩散层。

[0111] 步骤S440: 在发光件远离基板的一侧层叠第三扩散层, 得到光源模组, 第三扩散层包括第三扩散粒子和第三扩散胶。

[0112] 具体地,  $W_3 \geq W_2 > W_1$ 。进一步地,  $5\% \leq W_3 \leq 15\%$ ,  $5\% \leq W_2 \leq 15\%$ ,  $0.1\% \leq W_1 \leq 5\%$ 。

[0113] 具体地,  $d_3 \geq d_2 > d_1$ 。进一步地, 第三扩散粒子的粒径为 $2.5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 。第二扩散粒子的粒径为 $3\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。第一扩散粒子的粒径为 $1\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 。

[0114] 具体地,  $\Delta n_3 \geq \Delta n_2 > \Delta n_1$ 。进一步地,  $\Delta n_3 \geq 0.3.0.03 \leq \Delta n_2 \leq 1.50.0 \leq \Delta n_1 \leq 0.05$ 。更进一步地,  $0.03 \leq \Delta n_3 \leq 2.6$ 。

[0115] 具体地,步骤S440包括:

[0116] 将第三扩散粒子和第三扩散胶搅拌混合,得到第三扩散液;

[0117] 将第三扩散液涂布在发光件远离基板的一侧,并对第三扩散液进行光照处理,以使第三扩散胶固化,得到第三扩散层。

[0118] 上述光源模组的制备方法至少具有以下优点:

[0119] (1) 上述光源模组的制备方法能够使得到的光源模组的光线均匀扩散,提高光源均匀度。

[0120] (2) 上述光源模组的制备方法工艺简单,易于工业化生产。

[0121] 一实施方式的液晶显示器,包括第一实施方式的光源模组或由第一实施方式的光源模组的制备方法制备得到的光源模组或第二实施方式的光源模组或由第二实施方式的光源模组的制备方法制备得到的光源模组。

[0122] 具体地,请参阅图9,第一实施方式的液晶显示器10还包括光学膜500和液晶面板600。光学膜500层叠在光源模组100的第二扩散层140远离基板110的一侧,液晶面板600层叠在光学膜500远离基板110的一侧。

[0123] 请参阅图10,第二实施方式的液晶显示器30还包括光学膜700和液晶面板800。光学膜700层叠在光源模组300的第二扩散层340和第三扩散层350远离基板310的一侧,液晶面板800层叠在光学膜700远离基板310的一侧。

[0124] 以下为具体实施例部分:

[0125] 实施例1

[0126] 本实施例的光源模组的制备过程具体如下:

[0127] (1) 提供基板,并在基板上形成间隔排列的多个Mini LED。

[0128] (2) 将粒径为 $2\mu\text{m}$ 、折射率为1.60的第一扩散粒子聚碳酸酯(PC)和折射率为1.58的第一扩散胶聚碳酸酯(PC)混合,得到第一扩散液,且第一扩散液中第一扩散粒子的质量浓度为3%。然后将第一扩散液涂布在基板上,并对涂布在基板上的第一扩散液进行光照处理,以使第一扩散胶固化,得到第一扩散层。

[0129] (3) 将粒径为 $5\mu\text{m}$ 、折射率为1.49的第二扩散粒子PMMA与折射率为1.58的第二扩散胶PC搅拌混合,得到第二扩散液,且第二扩散液中,第二扩散粒子的质量浓度为10%。然后将第二扩散液涂布在第一扩散层和发光件远离基板的一侧,并对第二扩散液进行光照处理,以使第二扩散胶固化,得到第二扩散层,从而得到光源模组。

[0130] 实施例2

[0131] 本实施例的光源模组的制备过程具体如下:

[0132] (1) 提供基板,并在基板上形成间隔排列的多个Mini LED。

[0133] (2) 将粒径为 $2\mu\text{m}$ 、折射率为1.60的第一扩散粒子PC和折射率为1.58的第一扩散胶聚碳酸酯(PC)混合,得到第一扩散液,且第一扩散液中第一扩散粒子的质量浓度为3%。然后将第一扩散液涂布在基板上,并对涂布在基板上的第一扩散液进行光照处理,以使第一扩散胶固化,得到第一扩散层。

[0134] (3) 将粒径为 $5\mu\text{m}$ 、折射率为1.49的第二扩散粒子PMMA与折射率为1.58的第二扩散胶PC搅拌混合,得到第二扩散液,且第二扩散液中,第二扩散粒子的质量浓度为10%。然后将第二扩散液涂布在第一扩散层远离基板的一侧,并对第二扩散液进行光照处理,以使第

二扩散胶固化,得到第二扩散层。

[0135] (3) 将粒径为8 $\mu\text{m}$ 、折射率为3.00的第三扩散粒子二氧化钛与折射率为1.49的第三扩散胶聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)搅拌混合,得到第三扩散液,且第三扩散液中,第三扩散粒子的质量浓度为10%。然后将第三扩散液涂布在发光件远离基板的一侧,并对第三扩散液进行光照处理,以使第三扩散胶固化,得到第三扩散层,从而得到光源模组。

[0136] 实施例3

[0137] 本实施例的光源模组的制备过程与实施例1的光源模组的制备过程相似,区别在于:

[0138] 步骤(2)中,第一扩散液中第一扩散粒子的质量浓度为0.1%;

[0139] 步骤(3)中,第二扩散液中第二扩散粒子的质量浓度为5%。

[0140] 实施例4

[0141] 本实施例的光源模组的制备过程与实施例1的光源模组的制备过程相似,区别在于:

[0142] 步骤(2)中,第一扩散液中第一扩散粒子的质量浓度为0.5%;

[0143] 步骤(3)中,第二扩散液中第二扩散粒子的质量浓度为15%。

[0144] 采用point spread function theory (PSF,点扩散函数理论)分别对市售的不含有第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层的光源模组、实施例1、实施例2得到的光源模组在空间中的光强度进行模拟,实施例1、实施例2的光源模组和市售的光源模组的发光件的个数相同。PSF模拟过程中,主要依据公式:  $I(x, y) = \exp \left[ -\frac{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}{2\rho^2} \right]$ 。式中, I表示光强度,

$x_0$ 、 $y_0$ 表示入射源点的位置,  $\rho$ 表示空间分布标准差。如图11-a、图11-b和图11-c所示,分别选取市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组的中心线和中心线下方一处(图中虚线部分),进行光强度模拟,得到如图12-a、图12-b和图12-c的光强度曲线(图12-a中位于图上方的曲线为中心线下方一处位置所对应的光强度曲线,位于图下方的曲线为中心线处所对应的光强度曲线,图12-b中位于图上方的曲线为中心线下方一处位置所对应的光强度曲线,位于图下方的曲线为中心线处所对应的光强度曲线,图12-c中位于图上方的曲线为中心线处所对应的光强度曲线,位于图下方的曲线为中心线下方一处位置所对应的光强度曲线。)其中,图12-a、图12-b和图12-c分别对应市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组。从图12-a、图12-b和图12-c中可以看出,市售的光源模组中心线处和中心线下方处的光强度相差较大,且同一中心线上不同位置处的光强度也相差较大。而实施例1和实施例2的光源模组的中心线和中心线下方处的光强度相差较小。

[0145] 根据图12-a、图12-b和图12-c的模拟,得到市售的光源模组、实施例1和实施例2的光源模组在工作时的发光效果图,分别如图13-a、图13-b和图13-c所示。从图中可以看出,市售的光源模组在工作时的发光不均匀,而实施例1和实施例2的光源模组在工作时的发光较均匀。市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组的背光示意图分别如图14-a、图14-b和图14-c所示。从图中可以看出,实施例1和实施例2的光源模组的发光亮度更高,发光更均匀。

[0146] 将市售的光源模组、实施例1的光源模组和实施例2的光源模组作为液晶显示器的背光组件,并用于显示实物图,分别如图15-a~15-f所示。其中,图15-a、图15-b分别为市售

的光源模组作为液晶显示器的背光组件时的显示实物图和部分放大图;图15-c和图15-d分别为实施例1的光源模组作为液晶显示器的背光组件时的显示实物图和部分放大图;图15-e和图15-f分别为实施例2的光源模组作为液晶显示器的背光组件时的显示实物图和部分放大图。从图中可以看出,实施例1和实施例2的光源模组作为背光组件时,显示实物更清晰逼真。

[0147] 从上述实验结果中可以看出,实施例1和实施例2中的光源模组的发光更均匀,且发光亮度更高。

[0148] 需要说明的是,实施例3和实施例4的光源模组的发光效果和发光亮度与实施例1和实施例2的光源模组的发光效果和发光亮度相似,在此不再赘述。

[0149] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0150] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

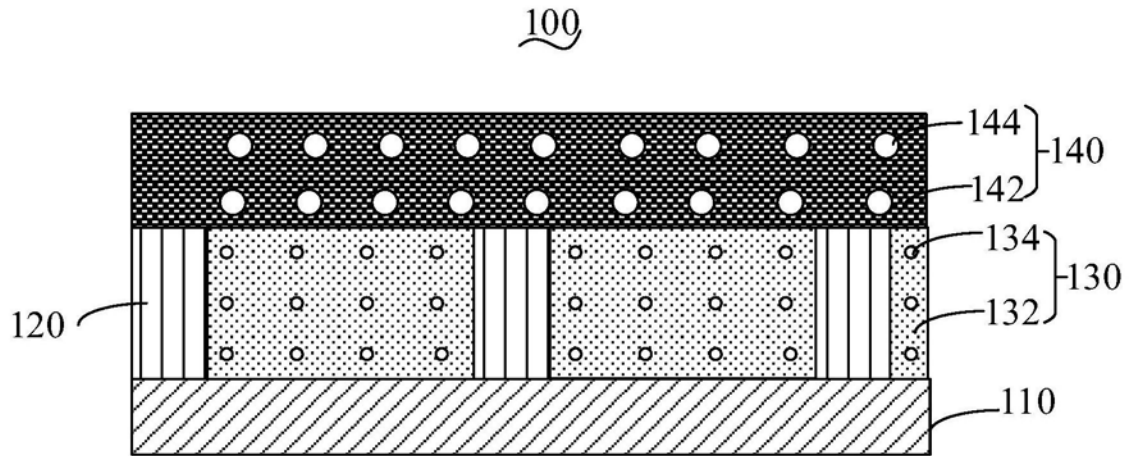


图1

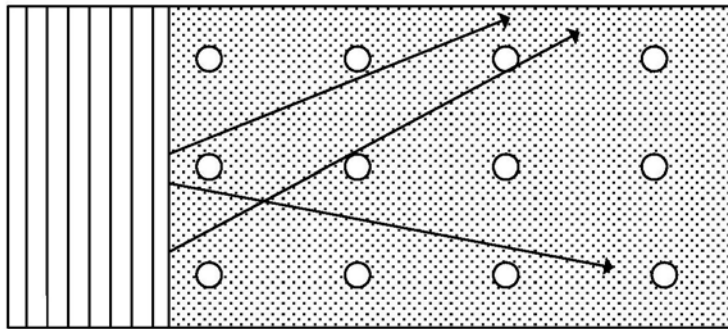


图2

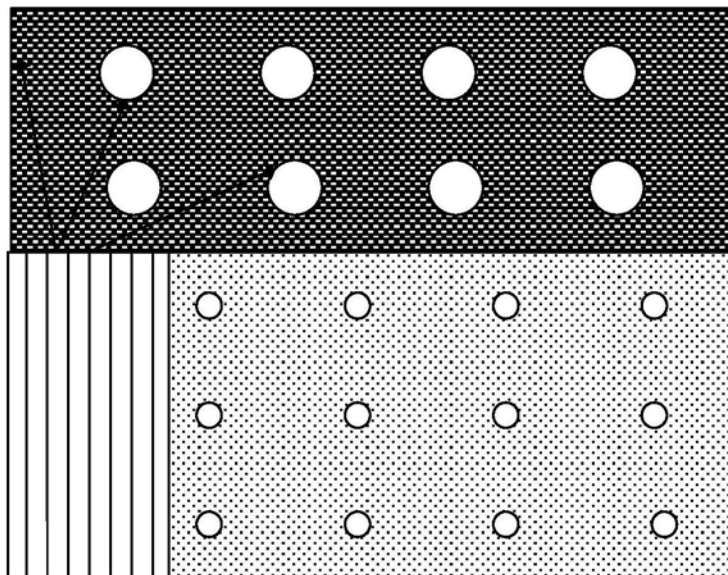


图3

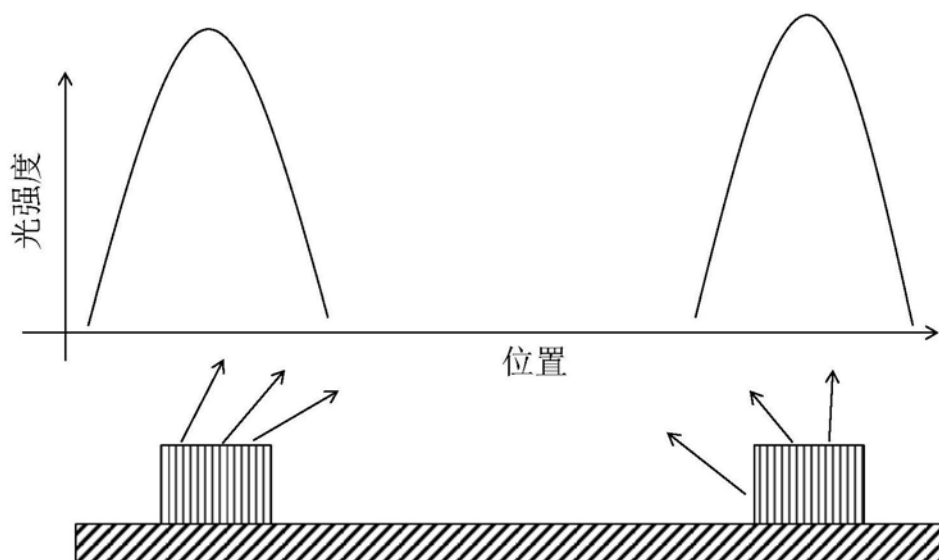


图4

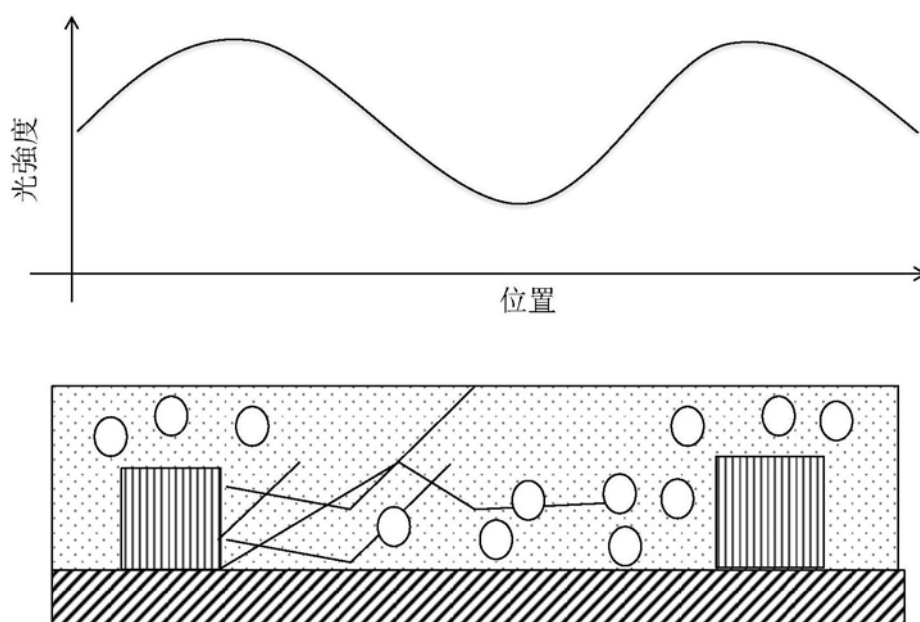


图5

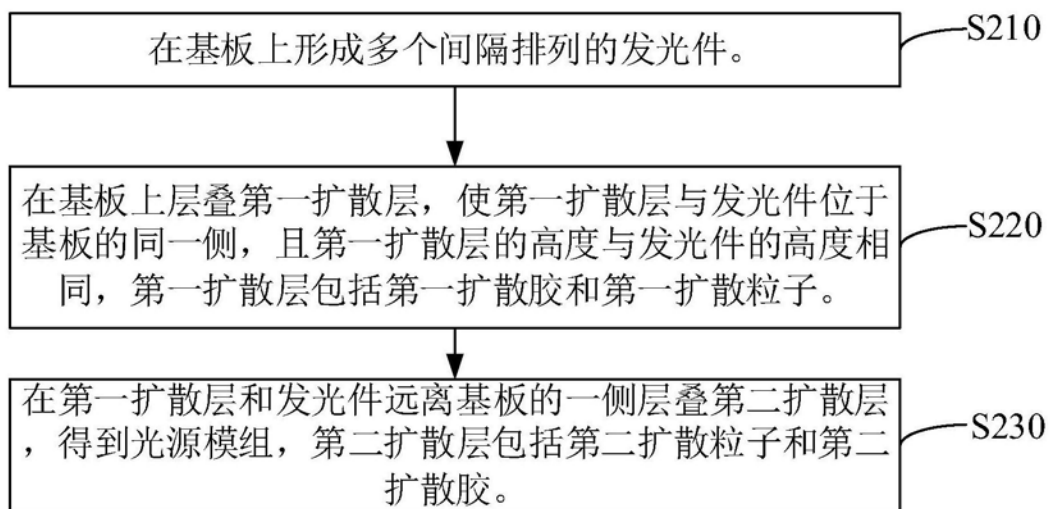


图6

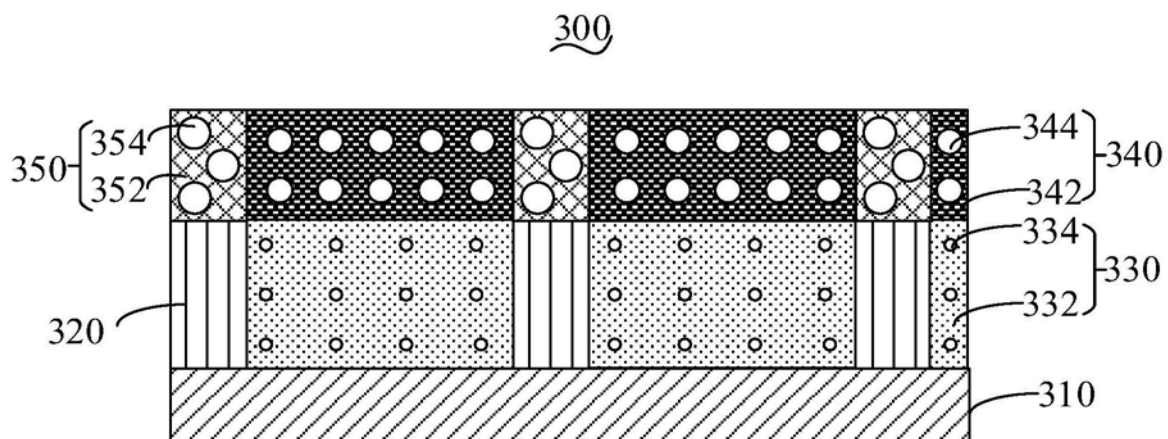


图7

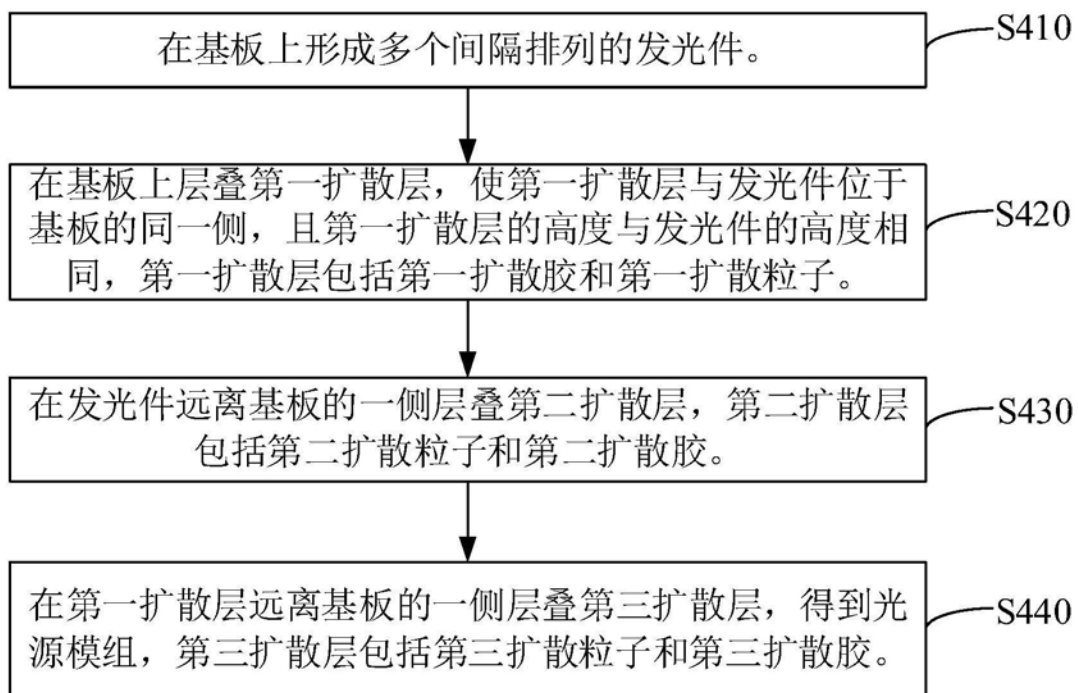


图8

10)

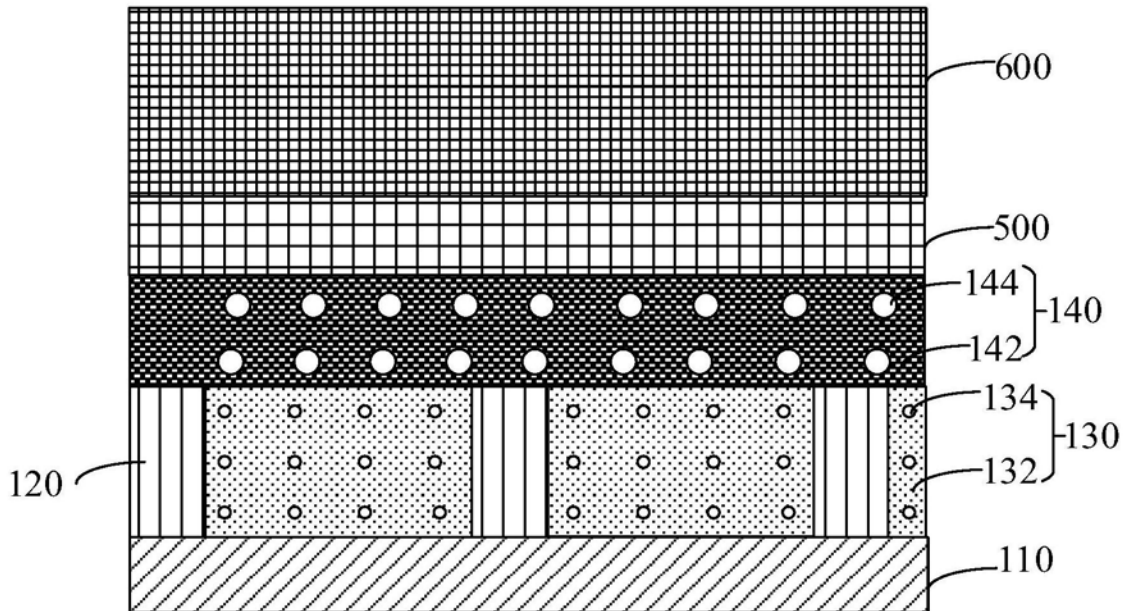


图9

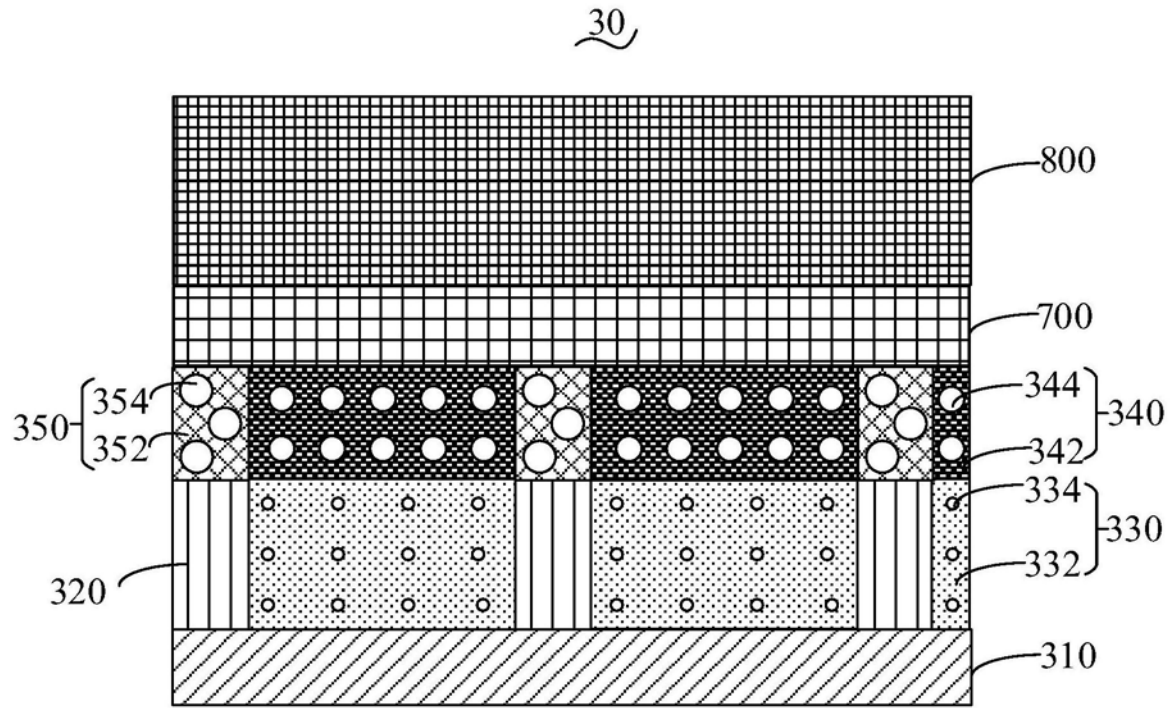


图10

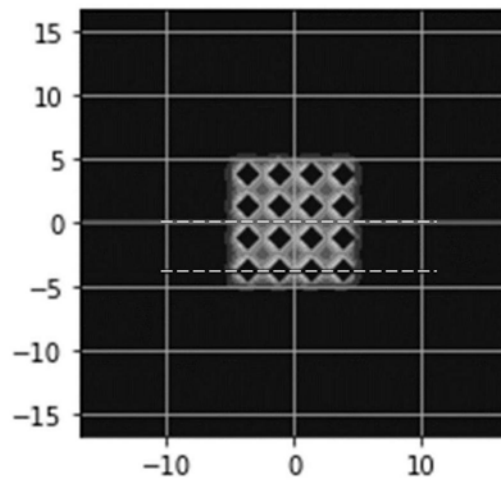


图11-a

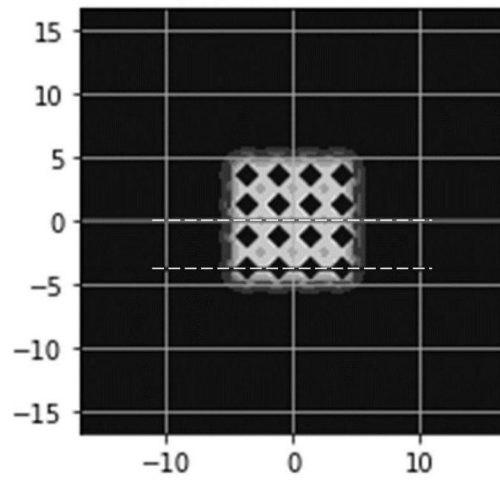


图11-b

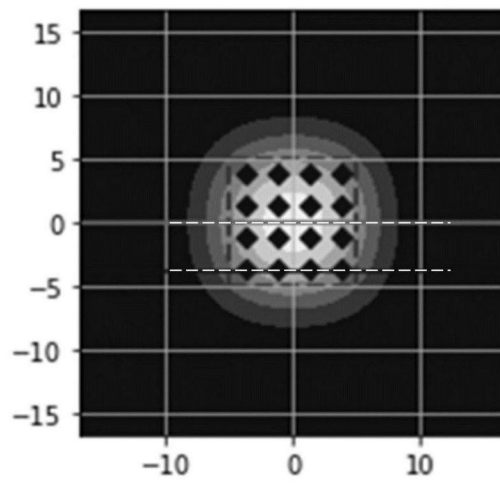


图11-c

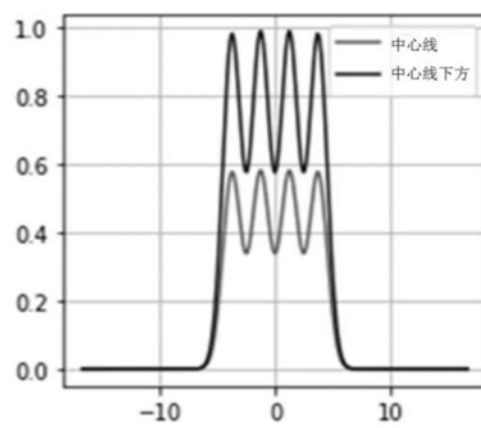


图12-a

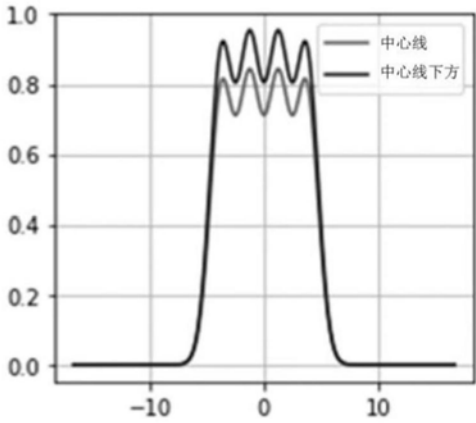


图12-b

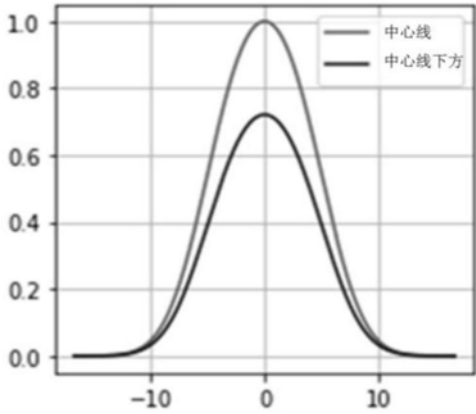


图12-c

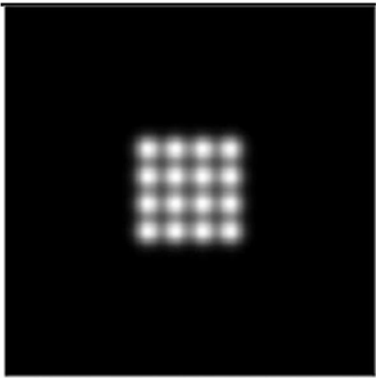


图13-a

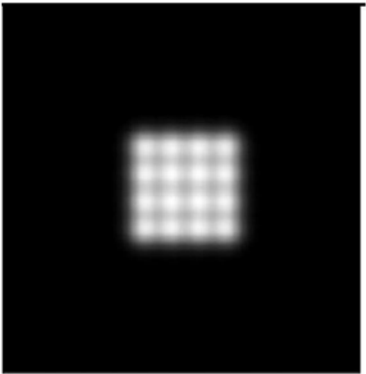


图13-b

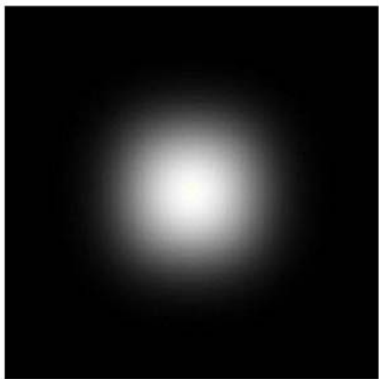


图13-c

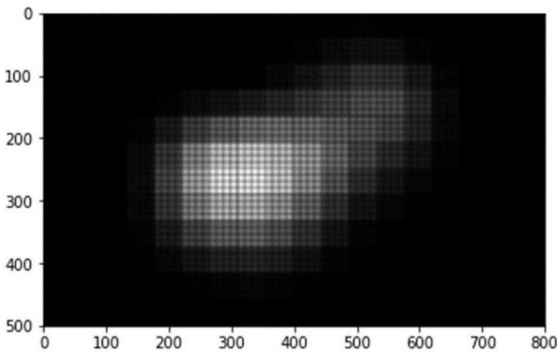


图14-a

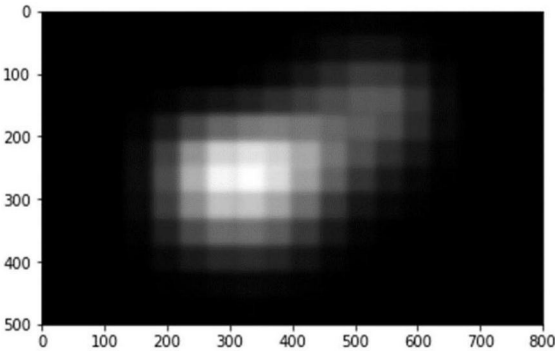


图14-b

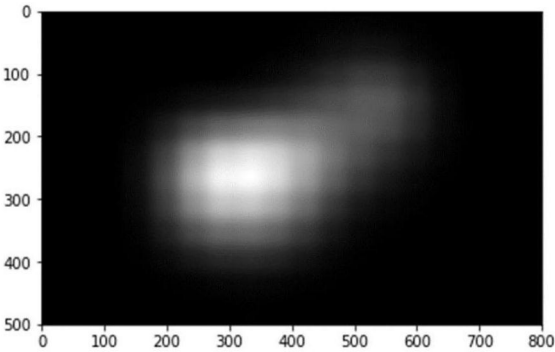


图14-c

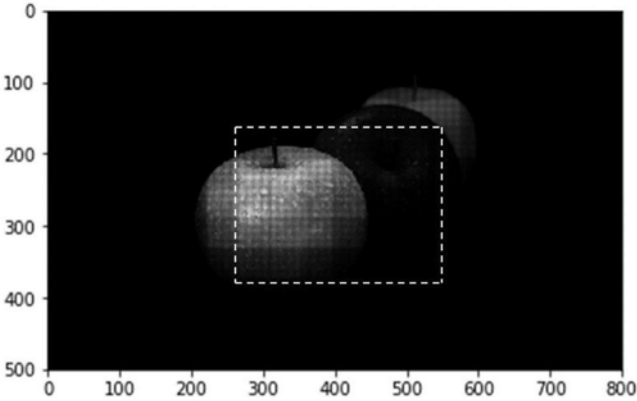


图15-a

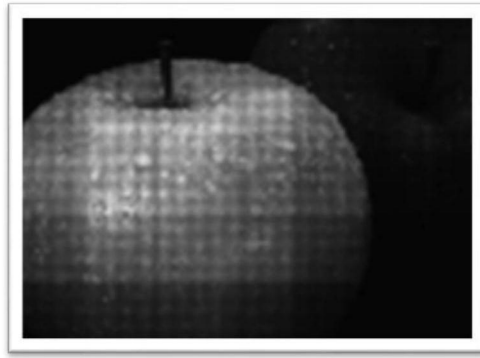


图15-b

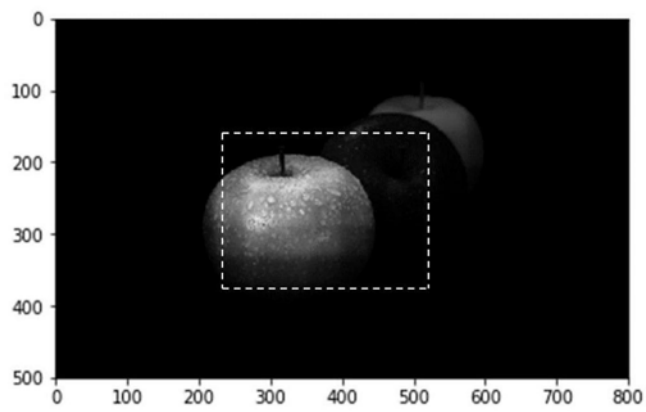


图15-c



图15-d

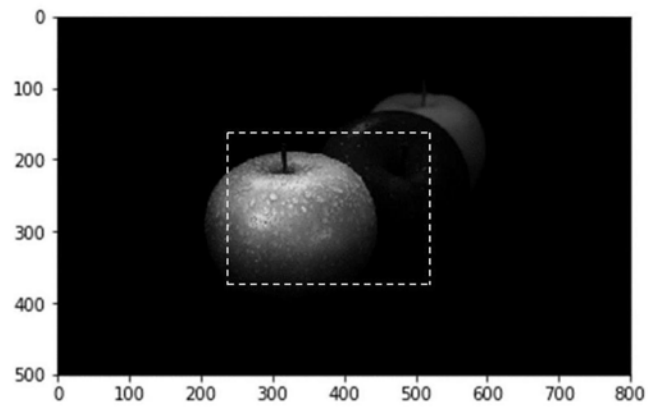


图15-e



图15-f

专利名称(译)	光源模组和液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN110716348A</a>	公开(公告)日	2020-01-21
申请号	CN201911029418.4	申请日	2019-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	英特盛科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	业成科技(成都)有限公司 业成光电(深圳)有限公司 英特盛科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	业成科技(成都)有限公司 业成光电(深圳)有限公司 英特盛科技股份有限公司		
[标]发明人	孙宜麟 黄达人		
发明人	孙宜麟 黄达人		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/133606		
代理人(译)	杨冬梅		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种光源模组和液晶显示器。上述光源模组包括：基板、多个发光件、第一扩散层、第二扩散层和第三扩散层；多个发光件间隔设置在基板上；第一扩散层层叠在基板上，且第一扩散层与发光件位于基板的同一侧，第一扩散层的厚度与发光件的高度相同，第一扩散层包括第一扩散胶和分散在第一扩散胶中的第一扩散粒子；第二扩散层层叠在第一扩散层远离基板的一侧，第二扩散层包括第二扩散胶和分散在第二扩散胶中的第二扩散粒子；第三扩散层层叠在多个发光件远离基板的一侧，第三扩散层包括第三扩散胶和分散在第三扩散胶中的第三扩散粒子；其中， $W3 \geq W2 > W1$ ， $d3 \geq d2 > d1$ ， $\Delta n3 \geq \Delta n2 > \Delta n1$ 。上述光源模组能够使光线均匀扩散，提高光均匀度。

