



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109309154 B

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201811191001.3

H01L 33/58(2010.01)

(22)申请日 2018.10.12

H01L 27/15(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 邓湛川

申请公布号 CN 109309154 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 杨冰清 穆文凯 冯博 董骥

纪昊亮 王世君 陈晓晓 肖文俊

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

H01L 33/50(2010.01)

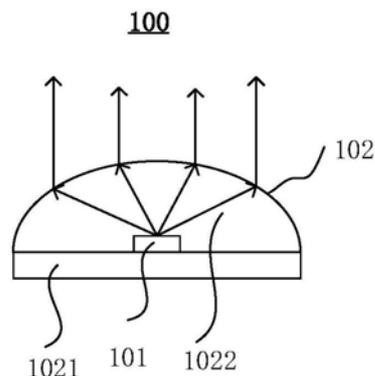
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

显示单元、显示基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

一种显示单元、显示基板及其制备方法、显示装置。该显示单元包括设置在衬底基板上的微发光二极管芯片和滤色器。微发光二极管芯片用于出射第一颜色的光。滤色器设置在微发光二极管芯片上并用于封装微发光二极管芯片,且用于将第一颜色的光转换为第二颜色的出射光,并且滤色器包括凸起结构。



1. 一种显示单元,包括:

设置在衬底基板上的微发光二极管芯片,用于出射第一颜色的光且在至少一个方向的尺寸为1~10微米;以及

滤色器,设置在所述微发光二极管芯片上,用于封装所述微发光二极管芯片并用于将所述第一颜色的光转换为第二颜色的出射光,并且包括凸起结构,

其中,所述微发光二极管芯片被所述滤色器和所述衬底基板完整地包裹。

2. 根据权利要求1所述的显示单元,其中,所述凸起结构为凸透镜结构。

3. 根据权利要求2所述的显示单元,其中,所述微发光二极管芯片位于所述凸透镜的焦点处,以将所述微发光二极管芯片出射的第一颜色的光转换为基本平行的第二颜色的出射光。

4. 根据权利要求2所述的显示单元,其中,所述微发光二极管芯片到所述凸透镜的光心的距离小于所述凸透镜的焦距。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的显示单元,其中,所述第一颜色为白色,以及所述第二颜色为红色、蓝色或绿色中的一种。

6. 一种显示基板,包括:

衬底基板;以及

在所述衬底基板上阵列排布的多个如权利要求1至5中任一项所述的显示单元,

其中,所述多个显示单元划分为多个子阵列,每个子阵列包括第一显示单元、第二显示单元和第三显示单元,所述第一显示单元、所述第二显示单元和所述第三显示单元出射不同颜色的出射光。

7. 根据权利要求6所述的显示基板,其中,在每个所述子阵列中,所述第一显示单元、所述第二显示单元和所述第三显示单元在行方向和列方向上均与不同类型的显示单元相邻设置。

8. 根据权利要求7所述的显示基板,其中,每个所述子阵列的第一显示单元、第二显示单元和第三显示单元在行方向以及列方向均与相邻子阵列的不同类型的显示单元相邻设置。

9. 根据权利要求8所述的显示基板,其中,

所述第一显示单元、所述第二显示单元以及所述第三显示单元出射的出射光具有选自红色、绿色和蓝色之一的颜色并且具有彼此不同的颜色。

10. 根据权利要求9所述的显示基板,其中,每个所述子阵列包括:

在第一行中沿第一方向依次设置的所述第一显示单元、所述第二显示单元和所述第三显示单元;

在第二行中沿所述第一方向依次设置的所述第二显示单元、所述第三显示单元和所述第一显示单元;以及

在第三行中沿所述第一方向依次设置的所述第三显示单元、所述第一显示单元和所述第二显示单元,

其中,所述第一显示单元出射红色的出射光,所述第二显示单元出射绿色的出射光,以及所述第三显示单元出射蓝色的出射光。

11. 根据权利要求6所述的显示基板,还包括遮挡层,其中,所述遮挡层设置在所述衬底

基板上并位于相邻的所述显示单元之间。

12. 一种显示装置,包括如权利要求6-11中任一项所述的显示基板。

13. 一种用于制备如权利要求6-11中任一项所述的显示基板的方法,包括:

将多个相同颜色的微发光二极管芯片转运至衬底基板上;

在所述衬底基板上设置多个滤色器,其中,每个所述滤色器覆盖和封装至少一个所述微发光二极管芯片,以得到所述显示基板。

显示单元、显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种显示单元、显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着可穿戴显示设备的快速发展,出现了微发光二极管(Micro-LED, μ LED)技术。Micro-LED技术(包括发光二极管(LED)微缩化和矩阵化的技术)指的是在一个芯片上集成高密度微小尺寸的LED阵列。Micro LED显示器的耗电量远小于液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD),并且与有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器一样,Micro LED显示器也具有自发光特性,能够将像素之间的距离从毫米等级降至微米等级,色彩饱和度接近OLED显示器,所以很多厂商把Micro-LED视为下一代的显示技术。基于无机材料的Micro-LED具有自发光,尺寸小,重量轻,亮度高,更有着寿命更长,功耗更低,响应时间更快及可控性更强的优点,且Micro-LED是将LED的结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化。

发明内容

[0003] 本公开的至少一个实施例提供了一种显示单元,其包括:

[0004] 设置在所述衬底基板上的微发光二极管芯片,用于出射第一颜色的光;以及

[0005] 滤色器,设置在微发光二极管芯片上,用于封装微发光二极管芯片并用于将第一颜色的光转换为第二颜色的出射光,并包括凸起结构。

[0006] 在根据本公开的一些实施例的显示单元中,所述凸起结构为凸透镜结构。

[0007] 在根据本公开的一些实施例的显示单元中,微发光二极管芯片位于凸透镜的焦点处,以将微发光二极管芯片出射的第一颜色的光转换为基本平行的第二颜色的出射光。

[0008] 在根据本公开的一些实施例的显示单元中,微发光二极管芯片到凸透镜的光心的距离小于凸透镜的焦距。

[0009] 在根据本公开的一些实施例的显示单元中,微发光二极管芯片在至少一个方向的尺寸为1~10微米。

[0010] 在根据本公开的一些实施例的显示单元中,第一颜色包括白色,以及第二颜色包括红色、蓝色或绿色中的一种。

[0011] 本公开的至少一个实施例提供了一种显示基板,其包括:衬底基板;以及在衬底基板上阵列排布的多个上述的显示单元,

[0012] 其中,多个显示单元划分为多个子阵列,每个子阵列包括第一显示单元、第二显示单元和第三显示单元,第一显示单元、第二显示单元和第三显示单元出射不同颜色的出射光。

[0013] 在根据本公开的一些实施例的显示基板中,在每个子阵列中,第一显示单元、第二显示单元和第三显示单元在行方向和列方向上均与不同类型的显示单元相邻设置。

[0014] 在根据本公开的一些实施例的显示基板中,每个子阵列的第一显示单元、第二显

示单元和第三显示单元在行方向以及列方向均与相邻子阵列的不同类型的显示单元相邻设置。

[0015] 在根据本公开的一些实施例的显示基板中,第一显示单元、第二显示单元以及第三显示单元出射的出射光具有选自红色、绿色和蓝色之一的颜色并且具有彼此不同的颜色。

[0016] 在根据本公开的一些实施例的显示基板中,每个子阵列包括:

[0017] 在第一行中沿第一方向依次设置的第一显示单元、第二显示单元和第三显示单元;

[0018] 在第二行中沿第一方向依次设置的第二显示单元、第三显示单元和第一显示单元;以及

[0019] 在第三行中沿第一方向依次设置的第三显示单元、第一显示单元和第二显示单元,

[0020] 其中,第一显示单元出射红色的出射光,第二显示单元出射绿色的出射光,以及第三显示单元出射蓝色的出射光。

[0021] 根据本公开的一些实施例的显示基板还包括遮挡层,其中,遮挡层设置在衬底基板上并位于相邻的显示单元之间。

[0022] 本公开的至少一个实施例提供了一种显示装置,其包括上述的显示基板。

[0023] 本公开的至少一个实施例提供了一种用于制备上述的显示基板的方法,其包括:将多个相同颜色的微发光二极管芯片转运至衬底基板上;在衬底基板上设置多个滤色器,其中,每个滤色器覆盖和封装至少一个微发光二极管芯片,以得到显示基板。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0025] 图1是根据本公开一些实施例的显示单元的结构示意图。

[0026] 图2是根据本公开一些实施例的显示单元的结构示意图。

[0027] 图3是根据本公开一些实施例的显示基板的俯视示意图。

[0028] 图4是沿图3中的线A-A'的剖视图。

[0029] 图5是根据本公开一些实施例的显示装置的示意性框图。

[0030] 图6是根据本公开一些实施例的制备显示基板的方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 为了使得本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范畴。

[0032] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并

不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0033] 为了保持本公开实施例的以下说明清楚且简明,本公开省略了已知功能和已知部件的详细说明。

[0034] Micro-LED显示模组通常是将Micro-LED批量转运至电路基板上,然后再制作保护层和电极,最后进行封装而成。单个Micro-LED一般为单色的如果要实现Micro-LED显示模组发彩色的光,则需要将不同颜色的Micro-LED批量、多次转运到电路基板上来得显示阵列。然而,上述转运技术难度非常大,且更难以控制安装精度,这导致产品良率低,无法实现真正的量产。

[0035] 另一方面,Micro-LED由于其尺寸较小,可实现高PPI显示装置,因此会用于虚拟显示眼镜、大屏幕投影等场景,这些应用对Micro-LED器件的显示效果要求更高,由像素排列导致的边沿视觉颗粒感问题将会被放大。

[0036] 本公开的至少一个实施例提供了一种显示单元,其包括衬底基板、微发光二极管芯片和滤色器。微发光二极管芯片设置在衬底基板上,并用于出射第一颜色的光。滤色器设置在微发光二极管芯片上,用于封装该微发光二极管芯片和将第一颜色的光转换为第二颜色的出射光,并且包括凸起结构。

[0037] 图1是根据本公开一些实施例的显示单元100的结构示意图。如图1所示,显示单元100包括设置在衬底基板1021上的微发光二极管芯片101和滤色器102。

[0038] 例如,微发光二极管芯片101包括未封装的裸芯片或经部分封装或键合的裸芯片,并在供电的情况下能够出射第一颜色的光。微发光二极管芯片101例如通过半导体工艺制备在供给衬底(例如蓝宝石衬底等)上且经切割,并与该供给衬底分离而得到,本公开的实施例对于微发光二极管芯片的制备材料、工艺、结构均不作限制。在一些实施例中,该第一颜色为白色。在另一些实施例中,该第一颜色为蓝色、红色、绿色等。

[0039] 滤色器102设置在微发光二极管芯片101上。在一些实施例中,滤色器102可覆盖整个微发光二极管芯片101。滤色器102用于封装微发光二极管芯片101,即将微发光二极管芯片101密封,以防止微发光二极管芯片101暴露至外部环境,防止空气中的水汽或氧进入或渗入显示单元100中而对微发光二极管芯片101的性能造成不利影响,由此不再需要单独的封装或密封结构。此外,滤色器102具有滤色功能,还用于将微发光二极管芯片101出射的第一颜色的光转换为第二颜色的出射光。例如,该第二颜色可以是红色、蓝色或绿色等。在本公开的实施例中,滤色器102不但对微发光二极管芯片101进行了封装,而且还使得显示单元100能够出射期望颜色的光,从而可以用于实现例如彩色显示。

[0040] 例如,在本公开的一个实施例中,微发光二极管芯片101可出射白光,滤色器102可将微发光二极管芯片101出射的白光转换为红光、蓝光或绿光,从而可通过出射白光的微发光二极管芯片实现红色的出射光、蓝色的出射光或绿色的出射光。

[0041] 在本公开的一些实施例中,滤色器102可包括凸起结构,该凸起结构背向微发光二

极管芯片101凸起。凸起结构可以呈任何形状,例如半球状、多面体状等。在本公开的一些实施例中,该凸起结构为凸透镜结构,由此得到对应于微发光二极管芯片101的微透镜。例如,在图1中,滤色器102整体示出为具有平凸透镜的结构。

[0042] 图2是根据本公开另一些实施例的显示单元200的结构示意图。如图2所示,显示单元200包括设置在衬底基板2021上的微发光二极管芯片201和滤色器202,且滤色器202具有平凸透镜与柱状部分(例如圆柱、方柱等)结合的结构。虽然在图1和图2中示出了滤色器的部分具有平凸透镜的结构,然而本领域技术人员应理解滤色器还可具有其他形式的凸透镜结构,如凹凸透镜等,本公开的实施例对此没有限制。

[0043] 如图1所示的实施例中,滤色器102可包括凸起部1022。凸起部1022为上述的凸起结构的示例。凸起部1022可通过压印、光刻等方式设置在衬底基板1021上,并可具有上述的第二颜色,例如红色、蓝色或绿色等。微发光二极管芯片101出射的第一颜色的光经过凸起部1022之后可转换为具有第二颜色的光。凸起部1022可通过各种适当的材料形成,例如玻璃、树脂、至少部分透明的光刻胶等形成。在一些实施例中,凸起部1022可通过完全透明的光刻胶形成。

[0044] 如图2所示的实施例中,滤色器202可包括基底2022和凸起部2023。凸起部2023为上述的凸起结构的示例。基底2022和凸起部2023可通过压印、光刻等方式设置在衬底基板2021上,并且其中之一可具有上述第二颜色,例如红色、蓝色或绿色等。微发光二极管芯片201出射的第一颜色的光滤色器202之后可转换为具有第二颜色的光。凸起部2023形成在基底2022之上,例如二者可以一体形成或分别形成。在一些实施例中,基底2022可通过玻璃、树脂或光刻胶等形成,例如凸起部2023可通过在基底2022上涂覆至少部分透明的光刻胶,通过半透掩膜对该光刻胶进行曝光、显影等步骤而得到。在一些实施例中,凸起部2023可通过完全透明的光刻胶形成。如上所述,基底2022与凸起部2023可通过不同的材料形成,然而本领域技术人员应理解基底2022与凸起部2023还可通过相同的材料形成,例如基底2022和凸起部2023均可通过玻璃、树脂或至少部分透明的光刻胶形成,本公开的实施例对此没有限制。

[0045] 如图1和图2所示,滤色器的一部分(如凸起部)可具有平凸透镜的结构,该平凸透镜的曲率半径与焦距的关系如下式所示:

$$[0046] \quad r=f*(n-1)$$

[0047] 其中, r 为该平凸透镜的曲率半径, f 为该平凸透镜的焦距, n 为该平凸透镜的折射率。

[0048] 在一些实施例中,在微发光二极管芯片位于凸透镜的焦点处时,更具体地,微发光二极管芯片的出光位置位于凸透镜的焦点处,滤色器可将微发光二极管芯片出射的光转换为平行光,即滤色器起到准直的作用。在另一些实施例中,微发光二极管到凸透镜的光心的距离小于凸透镜的焦距时,更具体地,微发光二极管芯片的出光位置到凸透镜的光心的距离小于凸透镜的焦距,滤色器还可起到发散光的作用。在不同的应用中,根据实际需要,滤色器的凸起部可具有不同的曲率半径,以使得滤色器实现不同的作用。

[0049] 在本公开的实施例中以平凸透镜为例解释了如何确定滤色器的凸起部的曲率半径,在滤色器的凸起部具有其他的凸透镜结构的情况下,可根据该具体的凸透镜结构确定出滤色器的凸起部的曲率半径。

[0050] 又例如,滤色器除了凸起部之外,还可以包括颜色层以用于实现滤色功能,该颜色层例如可设置在微发光二极管芯片的光发射路径上,例如在凸起部的上表面、或基底与凸起部之间等,本公开的实施例并没有对此进行限制。此外,如上所述,滤色器还可不包括单独设置的颜色层,此时滤色器中的凸起部和/或基底可具有滤色的作用,例如颜色转换材料混入在凸起部和/或基底中。

[0051] 在根据本公开实施例的显示单元中,滤色器将微发光二极管芯片出射的光转换为基本平行或发散的出射光,从而在使用时,可不再需要在显示单元的光出射路径上再设置额外的光准直装置或光发散装置。

[0052] 本公开中提到的微发光二极管芯片在至少一个方向的尺寸为1~10微米。例如,微发光二极管芯片在至少一个方向的尺寸为1微米、5微米或10微米等。此外,本领域技术人员应理解根据本公开实施例的显示单元中可包括更多数量的微发光二极管芯片,例如2个、3个、4个等。

[0053] 根据本公开实施例的显示单元能够实现彩色显示,并且可提供平行光以减少光损失或可提供发散光以实现放大的作用。

[0054] 本公开的一些实施例还提供了一种显示基板,该显示基板阵列排布的多个如上所述的显示单元。该多个显示单元划分为多个子阵列,每个子阵列至少包括第一显示单元和第二显示单元,第一显示单元和第二显示单元出射不同颜色的出射光。例如,第一显示单元和第二显示单元在行方向以及列方向均与不同类型的显示单元相邻设置。

[0055] 作为示例,下面将以子阵列包括出射三种不同颜色的出射光的三种显示单元为例进行描述。

[0056] 图3示出了根据本公开一些实施例的显示基板300的俯视示意图。如图3所示,显示基板300包括衬底基板301和在衬底基板301上阵列排布的多个如上所述根据本公开任一实施例的显示单元。该多个显示单元划分为多个子阵列(如图3中的虚线框所示的其中一个子阵列)。

[0057] 在图3所示的实施例中,每个子阵列包括第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330,并且在每个子阵列中,第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330在行方向以及列方向均与不同类型的显示单元相邻设置。

[0058] 第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330出射不同颜色的出射光。作为示例,第一显示单元310可出射红光,第二显示单元320可出射绿光,以及第三显示单元330可出射蓝光,然而本领域技术人员应理解本公开并不限于此。例如,第一显示单元310还可出射蓝光或绿光,第二显示单元320还可出射红光或蓝光,以及第三显示单元330还可出射红光或绿光。

[0059] 此外,虽然图3中示出了每个子阵列包括三种显示单元,然而本领域技术人员应理解根据实际需要,每个子阵列还可包括出射更多种颜色或更少种颜色的出射光的显示单元。例如,在一些实施例中,每个子阵列可包括出射两种颜色的出射光的两种显示单元、或出射四种颜色的出射光的四种显示单元等,本公开的实施例对此没有限制。例如,对于出射四种颜色的出射光,该四种颜色可以包括红绿蓝黄(RGBY),其中发黄光的显示单元包括黄色滤色器,或者包括红绿蓝白(即RGBW),其中发白光的显示单元不包括滤色器。

[0060] 如图3所示,在本公开的一些实施例中,每个子阵列排列在三行三列中,并且每个

子阵列的每行和每列仅包括一个第一显示单元310、一个第二显示单元320和一个第三显示单元330。在子阵列包括更多或更少种类的显示单元的情况下，子阵列排列在更多或更少的行和列中。例如，在子阵列包括出射两种不同颜色的出射光的两种显示单元的情况下，子阵列可排列在两行两列中；在子阵列包括出射四种不同颜色的出射光的四种显示单元的情况下，子阵列可排列在四行四列中。

[0061] 上述的子阵列重复地排列，以使得每个子阵列的第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330在行方向以及列方向均与相邻子阵列的不同类型的显示单元相邻设置。如在图3中，虚线框所示的子阵列中第三行第三列的第二显示单元320在行方向和列方向均与相邻的子阵列中的第三显示单元330相邻。由于第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330出射三种颜色的光，从而通过上述排列可使得这三种颜色在显示基板上均匀地分布。

[0062] 如图3所示，在每个子阵列的第一行中，第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330沿从左到右的方向依次排列；在每个子阵列的第二行中，第二显示单元320、第三显示单元330和第一显示单元310沿从左到右的方向依次排列；以及在每个子阵列的第三行中，第三显示单元330、第一显示单元310和第二显示单元320沿从左到右的方向依次排列。应理解上述的从左到右的方向仅是示例性的，在其他实施例中，还可以是按照从右到左的方向进行排列，本公开的实施例对此没有限制。

[0063] 在一些实施例中，第一显示单元310可出射红光，第二显示单元320可出射绿光，以及第三显示单元330可出射蓝光，从而子阵列的第一行形成红色(R)/绿色(G)/蓝色(B)排列，子阵列的第二行形成G/B/R排列，以及子阵列的第三行形成B/R/G排列。在另一些实施例中，第一显示单元310可出射红光，第二显示单元320可出射蓝光，以及第三显示单元330可出射绿光，从而子阵列的第一行形成R/B/G排列，子阵列的第二行形成B/G/R排列，以及子阵列的第三行形成G/R/B排列。类似地，在其他实施例中，第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330可以其他排列组合出射红光、绿光、或蓝光中的一种，以得到其他的颜色排列，本公开的实施例对此不作限制。

[0064] 在本公开的实施例中，通过按上述顺序将第一显示单元310、第二显示单元320和第三显示单元330排列在子阵列中，可解决显示面板异形切割时出现的边沿视觉颗粒感问题。

[0065] 图4是沿图3中的线A-A'的剖视图。如图4所示，衬底基板301上设置有遮挡层302。遮挡层302位于相邻的显示单元之间，用于保护衬底基板301并用于遮挡从滤色器侧面出射光线，防止串扰。例如，遮挡层302例如可以用遮光材料制备，例如可以采用金属层、金属氧化物层、深色树脂层等制备。

[0066] 衬底基板301上还可形成有用于显示单元的驱动电路303。微发光二极管芯片与驱动电路303例如通过引线键合、绑定等方式电连接。驱动电路303用于向显示单元提供驱动电压，以使得显示单元中的微发光二极管芯片能够出射光。该驱动电路例如可以是晶体管、电容等，例如可以包括开关晶体管、驱动晶体管以及存储电容(即2T1C构造)，开关晶体管与栅线与数据线连接，在栅线上的扫描信号的控制下从数据线接收数据电压信号，然后将该数据电压信号存储在存储电容并控制驱动晶体管的导通电流大小，从而控制微发光二极管芯片中的Micro-LED的发光强度。在图4中以薄膜晶体管为例示出了驱动电路303，并且该薄

膜晶体管的栅极可与栅线电连接,其源极可与数据线连接,其源极可与对应的显示单元中的微发光二极管芯片电连接,从而在栅线上扫描信号的控制下将数据线提供的电压信号提供至微发光二极管芯片,以驱动该微发光二极管芯片发光。

[0067] 衬底基板301可通过诸如玻璃、陶瓷、聚酰亚胺、硅等材料形成,例如可以为单层基板或多层基板。在衬底基板301为硅基基板的情况下,可方便地通过半导体工艺在衬底基板301上形成驱动电路303,简化了显示基板的制造过程。在一些实施例中,显示基板的显示单元的微发光二极管芯片和滤色器形成在同一衬底基板上。例如,在图3-图4所示的实施例中,单个衬底基板301用作各显示单元310-330的衬底基板,也即显示基板300的各显示单元共用同一衬底基板301。然而,在另一实施例中,显示基板的一部分显示单元的微发光二极管芯片和滤色器可设置在一衬底基板上,而该显示基板的另一部分显示单元的微发光二极管芯片和滤色器可设置在另一衬底基板上,本公开的实施例对此不作限制。

[0068] 本公开的一些实施例还提供了一种显示装置,其包括如上所述的显示基板。如图5所示,根据本公开一些实施例的显示装置500可包括显示基板510。显示装置500例如可以是微发光二极管显示器,或液晶显示器,其中显示基板510用作显示装置500的背光源,显示装置500中还可包括其他元件,如液晶层等。显示装置500可以是设置在虚拟现实显示设备或增强现实显示设备中的显示屏,例如该显示屏为非矩形的异形(例如椭圆形)形状,其接收来自虚拟显示设备或增强现实显示设备中的控制器的显示信号,从而显示图像。

[0069] 本公开的一些实施例还提供了一种制备上述的显示基板的方法。如图6所示,根据本公开一些实施例的制备显示基板的方法600包括步骤S610和步骤S620。

[0070] 在步骤S610中,将多个相同颜色的微发光二极管芯片转运至衬底基板上。

[0071] 该微发光二极管芯片为未封装的裸芯片。在一些实施例中,可通过例如微转印技术将微发光二极管芯片转运至衬底基板上。例如,在半导体衬底(例如硅衬底)上制备并切割得到独立的微发光二极管芯片。在该微转印技术中,使用具有图案化的传送头(Transfer),例如具有凸起结构的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane,PDMS)类传送头,通过具有粘性的PDMS传送层(Transfer layer)将微发光二极管芯片(即裸芯片)从供给基板吸附起来,然后将PDMS传送头与接受基板进行对位,随后将PDMS传送头所吸附的微发光二极管芯片贴附到接受基板预设的位置上,再将PDMS传送头从接受基板上剥离,即可完成微发光二极管芯片的转移。

[0072] 在步骤S620中,在衬底基板上设置多个滤色器,其中,每个滤色器覆盖和封装至少一个微发光二极管芯片,以得到显示基板。

[0073] 例如,滤色器可以是预先制备的,或者滤色器可以是在微发光二极管芯片转运至衬底基板之后在衬底基板上形成的,例如可以通过压印、光刻等方法制备,本公开的实施例对此没有限制。例如,当滤色器采用彩色玻璃胶或彩色树脂制备时,可以先将尚未固化的彩色玻璃胶或彩色树脂施加到已经安装有显示单元的显示基板上,通过对于施加的彩色玻璃胶或彩色树脂压印得到对应于显示单元的微透镜,然后固化得到所需形状的滤色器。可以依次制备红绿蓝色的滤色器。由此所得到的滤色器不但能够起到滤色、调制光线,还能够起到封装(密封)的作用。根据需要,还可以在彩色玻璃胶或彩色树脂制备添加色彩转换材料,例如荧光材料、量子点材料等,从而可以将入射的白光转换为预定颜色的光,提高滤色器的光纯净度以及发光强度等。

[0074] 对于方法600中所提到的微发光二极管芯片、滤色器、衬底基板的描述可参见上述关于图1-图4的描述,这里不再赘述。

[0075] 通过本公开实施例提供的制备显示基板的方法可避免将出射不同颜色光的微发光二极管批量、多次转运至衬底基板上,降低了难度和精度要求,并且提高了产品良率。

[0076] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

100

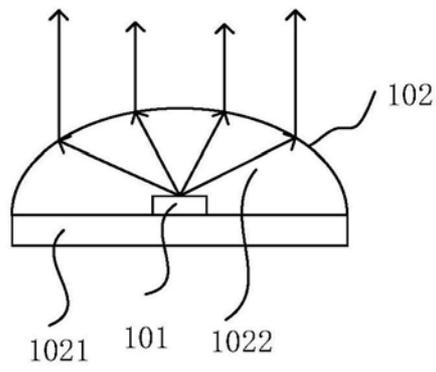


图1

200

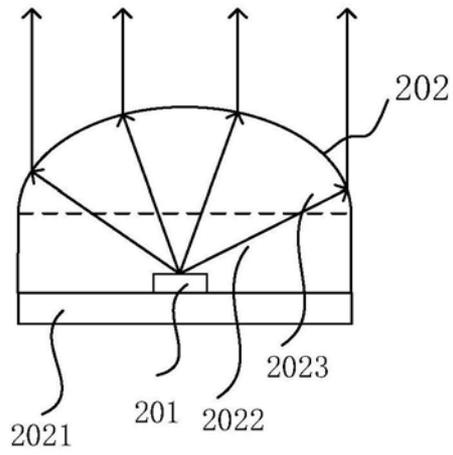


图2

300

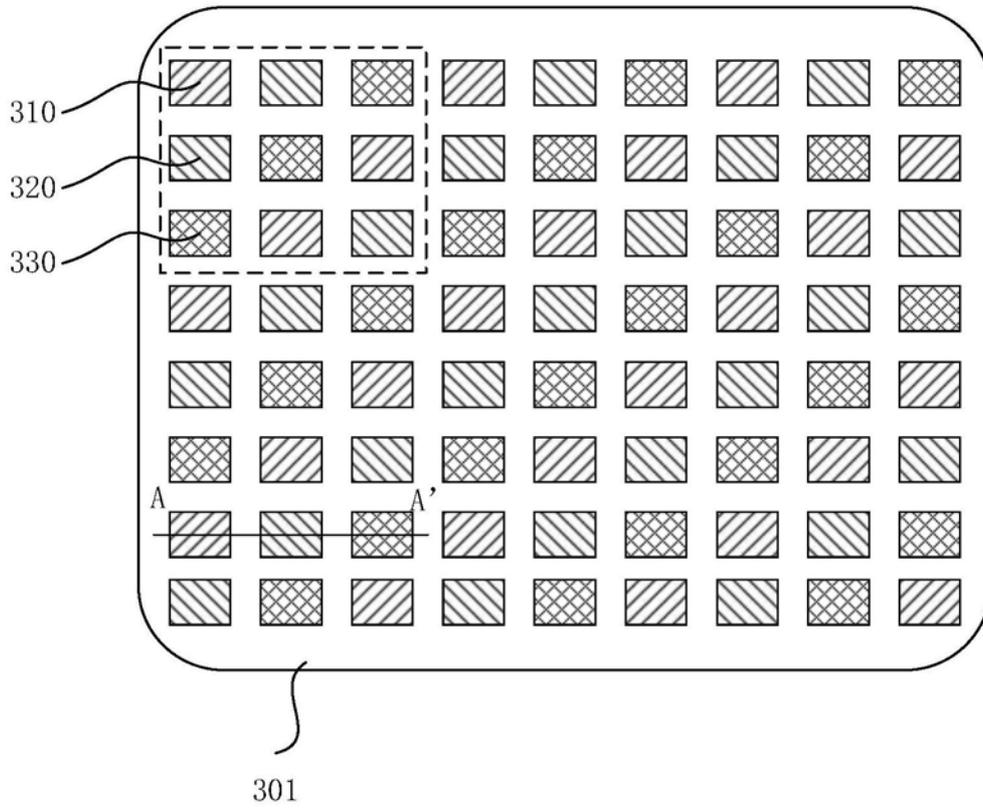


图3

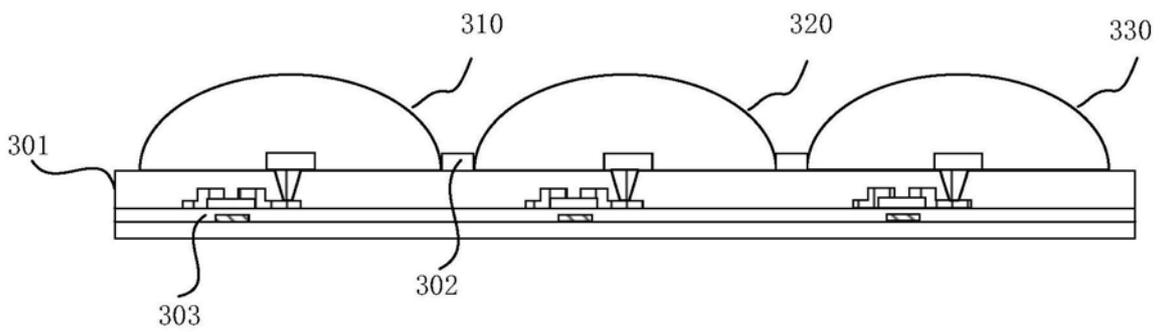
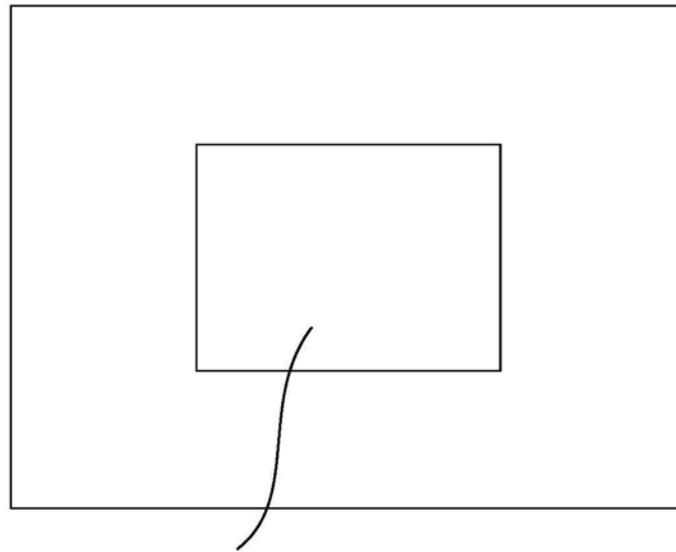


图4

500



510

图5

600

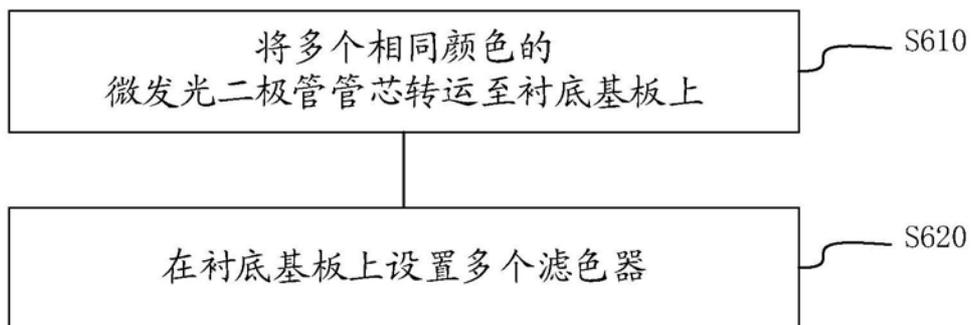


图6

专利名称(译)	显示单元、显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109309154B	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN201811191001.3	申请日	2018-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	杨冰清 穆文凯 冯博 董骥 纪昊亮 王世君 陈晓晓 肖文俊		
发明人	杨冰清 穆文凯 冯博 董骥 纪昊亮 王世君 陈晓晓 肖文俊		
IPC分类号	H01L33/50 H01L33/58 H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/505 H01L33/58 H01L25/0753 H01L25/167 H01L33/44 H01L33/54 H01L33/56 H01L27/1214 H01L2933/0041 H01L2933/0058		
其他公开文献	CN109309154A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示单元、显示基板及其制备方法、显示装置。该显示单元包括设置在衬底基板上的微发光二极管芯片和滤色器。微发光二极管芯片用于出射第一颜色的光。滤色器设置在微发光二极管芯片上并用于封装微发光二极管芯片，且用于将第一颜色的光转换为第二颜色的出射光，并且滤色器包括凸起结构。

