



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107437531 A

(43)申请公布日 2017. 12. 05

(21)申请号 201710612919.X

(22)申请日 2017.07.25

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 柳铭岗

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 21/77(2017.01)

H01L 27/15(2006.01)

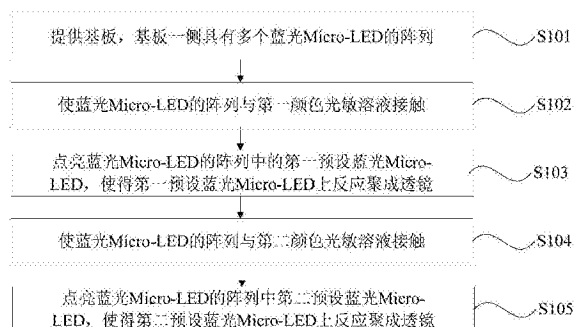
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

制作彩色Micro-LED的方法、显示模组及终端

(57)摘要

本发明公开了一种制作彩色Micro-LED的方法,该方法包括:提供具有多个蓝光Micro-LED的基板;使蓝光Micro-LED先后与第一、第二颜色光敏溶液接触;并先后点亮第一、第二预设蓝光Micro-LED,使第一、第二预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜。在形成透镜之后,第一预设蓝光Micro-LED发第一颜色的光,第二预设蓝光Micro-LED发第二颜色的光。再与剩下的发蓝光的部分蓝光Micro-LED构成三种颜色,进而实现Micro-LED发彩色的效果。本发明还提供一种包括上述Micro-LED阵列的显示模组,以及一种包括上述显示模组的终端。



1. 一种制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
提供基板,所述基板一侧具有多个蓝光Micro-LED的阵列;
使所述蓝光Micro-LED的阵列与第一颜色光敏溶液接触;
点亮所述蓝光Micro-LED的阵列中的第一预设蓝光Micro-LED,使得所述第一预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜;
使所述蓝光Micro-LED的阵列与第二颜色光敏溶液接触;
点亮所述蓝光Micro-LED的阵列中第二预设蓝光Micro-LED,使得所述第二预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜。
2. 根据权利要求1所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述第一颜色、第二颜色分别是红色、绿色,所述第一预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜后,形成红色像素,所述第二预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜后,形成绿色像素;或
所述第一颜色、第二颜色分别是绿色、红色,所述第一预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜后,形成绿色像素,所述第二预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜后,形成红色像素;
所述每一第一预设蓝光Micro-LED周围均设有第二预设蓝光Micro-LED及所述蓝光Micro-LED。
3. 根据权利要求1所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述使所述蓝光Micro-LED的阵列与第一颜色光敏溶液接触包括:将所述蓝光Micro-LED的阵列发光面朝下浸入所述第一颜色光敏树脂溶液中;
所述使所述蓝光Micro-LED的阵列与所述第二颜色光敏溶液接触包括:将所述蓝光Micro-LED的阵列发光面朝下浸入所述第二颜色光敏树脂溶液中。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述点亮所述蓝光Micro-LED的阵列中的第一、第二预设蓝色Micro-LED包括:通过一控制电路通入电流使所述第一、第二预设蓝光Micro-LED发光,使所述第一颜色的像素进行光反应在所述第一预设蓝色Micro-LED上聚成透镜,使所述第二颜色的像素进行光反应在所述第二预设蓝色Micro-LED上聚成透镜。
5. 根据权利要求4所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述控制电路包括第一控制电路和第二控制电路,所述第一控制电路连接所述第一预设蓝色Micro-LED,所述第二控制电路连接所述第二预设蓝色Micro-LED。
6. 根据权利要求1至3任一项所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述第一颜色光敏树脂溶液和第二颜色光敏树脂溶液均包括光敏树脂,还包括荧光粉和/或量子点颜料。
7. 根据权利要求6所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述光敏树脂包括光敏引发剂,还包括树脂单体、预聚物、助剂及用于树脂改性的纳米颗粒中的任意一种或几种的组合,所述光敏引发剂重量含量小于等于5%。
8. 根据权利要求6所述的制作彩色Micro-LED的方法,其特征在于,所述荧光粉和/或量子点颜料的含量为1%-1.5%。
9. 一种显示模组,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项方法所制得的Micro-LED阵列。
10. 一种终端,其特征在于,包括如权利要求9所述的显示模组。

制作彩色Micro-LED的方法、显示模组及终端

技术领域

[0001] 本发明涉及Micro-LED领域,特别是涉及一种制作彩色Micro-LED的方法、显示模组及终端。

背景技术

[0002] 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。Micro-LED是将LED结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化制成,其尺寸仅在1-10um等级。Micro-LED显示模组是将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。

[0003] Micro-LED一般为单色的,目前没有彩色的Micro-LED显示模组,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。然而,上述转运技术难度非常大,且精度上面更难以控制,产品良率非常差,无法量产。

发明内容

[0004] 基于此,本发明提供一种制作彩色Micro-LED的方法、显示模组及终端,能够在不需要实施转运技术的情况下实现Micro-LED彩色发光。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:一种制作彩色Micro-LED的方法,该方法包括以下步骤:

[0006] 提供基板,所述基板一侧具有多个蓝光Micro-LED的阵列;

[0007] 使所述蓝光Micro-LED的阵列与第一颜色光敏溶液接触;

[0008] 点亮所述蓝光Micro-LED的阵列中的第一预设蓝光Micro-LED,使得所述第一预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜;

[0009] 使所述蓝光Micro-LED的阵列与第二颜色光敏溶液接触;

[0010] 点亮所述蓝光Micro-LED的阵列中第二预设蓝光Micro-LED,使得所述第二预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜。

[0011] 本发明通过将Micro-LED的阵列中蓝光Micro-LED先后与不同的颜色的光敏溶液接触,在接触第一颜色光敏溶液后,点亮第一预设蓝光Micro-LED,此时被点亮的所述第一预设蓝光Micro-LED发蓝光,使其与第一颜色光敏溶液发生作用,反应聚成透镜,进而使得第一预设蓝光Micro-LED能够发出第一颜色的光。在接触第二颜色光敏溶液后,点亮第二预设蓝光Micro-LED,此时被点亮的第二预设蓝光Micro-LED发蓝光,使其与第二颜色光敏溶液发生作用,也使其反应聚成透镜,使得第二预设蓝光Micro-LED能够发出第二颜色的光。在此基础上,再与剩下的没有点亮,且没有与第一颜色或第二颜色溶液反应聚成透镜的蓝光Micro-LED,即发蓝光的部分蓝光Micro-LED构成三种颜色,进而实现Micro-LED发彩色的效果。

[0012] 本发明还提供一种显示模组,其包括以上方法所制得的Micro-LED阵列。

[0013] 本发明还提供一种终端,其包括以上所述的显示模组。

[0014] 本发明中的具有Micro-LED的阵列可以根据显示模组和终端的大小设置不同的规格,设置相应匹配数量的Micro-LED,实现发彩光的同时巧妙地避免了现有技术实现Micro-LED发彩色光需要批量转运的工序,进而大大提高产品的良率,保证产品的性能。

附图说明

[0015] 图1是本发明制作彩色Micro-LED的方法的一实施方式的流程示意图;

[0016] 图2是本发明制作彩色Micro-LED的方法的一实施方式中基板分布有多个蓝光Micro-LED的结构意识图;

[0017] 图3是本发明制作彩色Micro-LED的方法的一实施方式中经过步骤S103之后Micro-LED阵列的结构示意图;

[0018] 图4是本发明制作彩色Micro-LED的方法的一实施方式中经过步骤S105之后Micro-LED阵列的结构示意图;

[0019] 图5本发明制作彩色Micro-LED的方法的另一实施方式的流程示意图;

[0020] 图6本发明显示模组一实施例的结构示意图;

[0021] 图7本发明终端一实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[0023] 请参阅图1,为本发明制作彩色Micro-LED的方法的一实施例方式的流程示意图。该方法包括:

[0024] S101:提供基板10,基板10一侧具有多个蓝光Micro-LED400的阵列20。

[0025] 以上基板10可以是以蓝宝石,或者矽,或者碳化矽三种材料的一种或者多种制成。结合图2,该基板10上分布有多个可发蓝光的Micro-LED400形成阵列20,基板上的蓝光Micro-LED400分类三类,分别为第一预设蓝光Micro-LED100、第二预设蓝光Micro-LED200,以及蓝光Micro-LED300。

[0026] S102:使蓝光Micro-LED400的阵列20与第一颜色光敏溶液接触。

[0027] 使蓝光Micro-LED400的阵列20与第一颜色光敏溶液接触,具体的接触方式可以是蓝光Micro-LED400的阵列20浸入溶液,或者将溶液喷涂在蓝光Micro-LED400的阵列20上,或者是其他能使光敏溶液与蓝光Micro-LED400的阵列20接触的方式。

[0028] S103:点亮蓝光Micro-LED400的阵列20中的第一预设蓝光Micro-LED100,使得第一预设蓝光Micro-LED100上反应聚成透镜。

[0029] 结合图3,使蓝光Micro-LED的阵列20中的第一预设蓝光Micro-LED100发亮,进而使第一预设蓝光Micro-LED100上反应聚成透镜。经过该步骤处理形成的第一预设蓝光Micro-LED100能够发第一颜色的光。具体的,在聚成透镜后,透镜上形成第一颜色的色素。更具体的,透镜形成过程为:当Micro-LED100发亮时,触发光敏溶液中的树脂成分发生聚合,在Micro-LED100表面形成光敏树脂核,然后随着基板10缓慢上升,光敏树脂核表面还会形成光敏树脂滴液,待光敏树脂核和光敏树脂滴液固化即形成透镜。

[0030] S104:使蓝光Micro-LED400的阵列20与第二颜色光敏溶液接触。

[0031] 具体的该步骤中二者接触的方式与S102步骤中列举的一样,此不赘述。

[0032] S105:点亮蓝光Micro-LED400的阵列20中第二预设蓝光Micro-LED200,使得第二预设蓝光Micro-LED200上反应聚成透镜。

[0033] 结合图4,使蓝光Micro-LED400的阵列20中的第二预设蓝光Micro-LED200发亮,进而使第二预设蓝光Micro-LED200上反应聚成透镜。经过该步骤处理形成的第二预设蓝光Micro-LED200能够发第二颜色的光。具体的,在聚成透镜后,透镜上形成第二颜色的色素。

[0034] 以上实施方式中Micro-LED的阵列20中蓝光Micro-LED400先后与不同的颜色的光敏溶液接触,在接触第一颜色光敏溶液后,点亮第一预设蓝光Micro-LED100,此时被点亮的第一预设蓝光Micro-LED100发蓝光,使其与第一颜色光敏溶液发生作用,反应聚成透镜,进而使得第一预设蓝光Micro-LED100能够发出第一颜色的光,同时第一预设蓝光Micro-LED100之外的其他Micro-LED不会与第一颜色光敏溶液反应。在接触第二颜色光敏溶液后,点亮第二预设蓝光Micro-LED200,此时被点亮的第二预设蓝光Micro-LED200发蓝光,使其与第二颜色光敏溶液发生作用,也使其反应聚成透镜,同时第二预设蓝光Micro-LED200之外的其他Micro-LED不会与第一颜色光敏溶液反应,使得第二预设蓝光Micro-LED200能够发出第二颜色的光。在此基础上,再与剩下的没有点亮,且没有与第一颜色或第二颜色溶液反应聚成透镜的蓝光Micro-LED300,即发蓝光的部分蓝光Micro-LED300构成三种颜色,进而实现Micro-LED发彩色的效果。

[0035] 可选地,第一颜色、第二颜色分别是红色、绿色,第一预设蓝光Micro-LED100上反应聚成透镜后,形成红色像素,第二预设蓝光Micro-LED200上反应聚成透镜后,形成绿色像素。此时三种颜色构成彩色的三原色,通过控制以上红、绿、蓝三种颜色的深浅即可制成各种彩色的Micro-LED。

[0036] 可以理解的,在其他实施例中,第一颜色也可以为绿色,第二颜色为红色,即第一预设蓝光Micro-LED100上反应聚成透镜后,形成绿色像素,第二预设蓝光Micro-LED200上反应聚成透镜后,形成红色像素。

[0037] 可选地,每一第一预设蓝光Micro-LED100周围均设有第二预设蓝光Micro-LED200及蓝光Micro-LED300。采用这样的分布,经过步骤S102、S103、S104和S105之后第一预设蓝光Micro-LED100可发红光(或绿光),第二预设蓝光Micro-LED200可发绿光(或红光),再结合发蓝光的蓝光Micro-LED300,即可定义一个红绿蓝三原色构成的像素。基板一侧具有多个以上所述的像素,进而实现整个基板的Micro-LED发彩色的效果。

[0038] 请参阅图5,为本发明制作彩色Micro-LED的方法的另一实施例方式的流程示意图。该方法包括:

[0039] S201:提供基板10,基板10一侧具有多个蓝光Micro-LED400的阵列20。

[0040] S202:将蓝光Micro-LED400的阵列20发光面朝下浸入第一颜色光敏树脂溶液中。

[0041] 蓝光Micro-LED400的阵列20发光面朝下浸入以基板10具有Micro-LED的一侧平齐即可,这样可以保护基板10另一侧的电路。可选地,蓝光Micro-LED400的阵列20发光面朝下浸入一部分也可以,只要能与光敏树脂溶液反应形成透镜即可。可以理解的,在其他实施例中,在电路密封性良好的情况下也可以是蓝光Micro-LED400的阵列20发光面朝上,将整个基板10浸入第一颜色光敏树脂溶液中。

[0042] S203:通过一控制电路通入电流使第一预设蓝光Micro-LED100发光,使第一颜色

的像素进行光反应在第一预设蓝色Micro-LED100上聚成透镜。

[0043] 该步骤中,只有第一预设蓝光Micro-LED100通电发光,第二预设蓝色Micro-LED200和其他剩余的蓝色Micro-LED300均没有通电。可以理解的,在其他实施例中,也可以通过其他方式点亮第一预设蓝光Micro-LED100,比如蓄电池或者太阳能等。可选地,该步骤中的电流小于30mA。

[0044] S204:将蓝光Micro-LED400的阵列发光面朝下浸入第二颜色光敏树脂溶液中。此步骤的做法与步骤S202类似,此不赘述。

[0045] S205:通过一控制电路通入电流使第二预设蓝光Micro-LED200发光,使第二颜色的像素进行光反应在第二预设蓝色Micro-LED200上聚成透镜。此步骤的做法与步骤S203类似,此不赘述。

[0046] 可以理解的,控制电路包括第一控制电路和第二控制电路,第一控制电路连接第一预设蓝色Micro-LED100,第二控制电路连接第二预设蓝色Micro-LED200。第一控制电路连接基板10一侧上的所有第一预设蓝色Micro-LED100,第二控制电路连接基板10一侧上的所有第二预设蓝色Micro-LED200。

[0047] 可选地,第一颜色光敏树脂溶液和第二颜色光敏树脂溶液均包括光敏树脂,还包括荧光粉和/或量子点颜料。进一步,光敏树脂包括光敏引发剂,还包括树脂单体、预聚物、助剂及用于树脂改性的纳米颗粒中的任意一种或几种的组合。

[0048] 优选地,由于量子点颜料具有很好的光稳定性,因此量子点颜料的荧光强度比其他荧光粉的发光强度均高,例如其比最常用的有机荧光材料“罗丹明6G”高20倍,它的稳定性是“罗丹明6G”的100倍以上。因此,较荧光粉而言采用量子点颜料制作的显示模组发光效率高,色彩饱和度更好。

[0049] 其次,由于量子点颜料具有宽的激发谱和窄的发射谱。使用同一激发光源可以激发几个电子,因此大大提高蓝光的转化效率。

[0050] 可选地,光敏引发剂重量含量小于等于5%。

[0051] 可选地,荧光粉和/或量子点颜料的含量为1%-1.5%。

[0052] 可选地,在其他实施例中,在步骤S203和/或S205之后还可以包括:通过控制电路通入电流使第一预设蓝光Micro-LED100和/或第二预设蓝光Micro-LED200再次发光,使得其上的光敏树脂核及光敏树脂滴液进一步固化形成透镜。具体的,步骤中的电流大于30mA。

[0053] 参见图6,本发明还提供一种显示模组30,其包括如以上任一实施方式中的方法所制得的具有Micro-LED400的阵列20。

[0054] 参见图7,本发明还提供一种终端40,其包括以上所描述的Micro-LED阵列的显示模组30。本发明提供的显示模组30和终端40中的Micro-LED发彩色光,大大提高了产品的优越性,丰富产品的性能,提高用户的体验感。而且,本发明中的具有Micro-LED400的阵列20可以根据显示模组30和终端40的大小设置不同的规格,设置相应匹配数量的Micro-LED,从而巧妙地避免了现有技术实现Micro-LED发彩色光需要批量转运的工序,进而大大提高产品的良率,保证产品的性能。

[0055] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。



图1

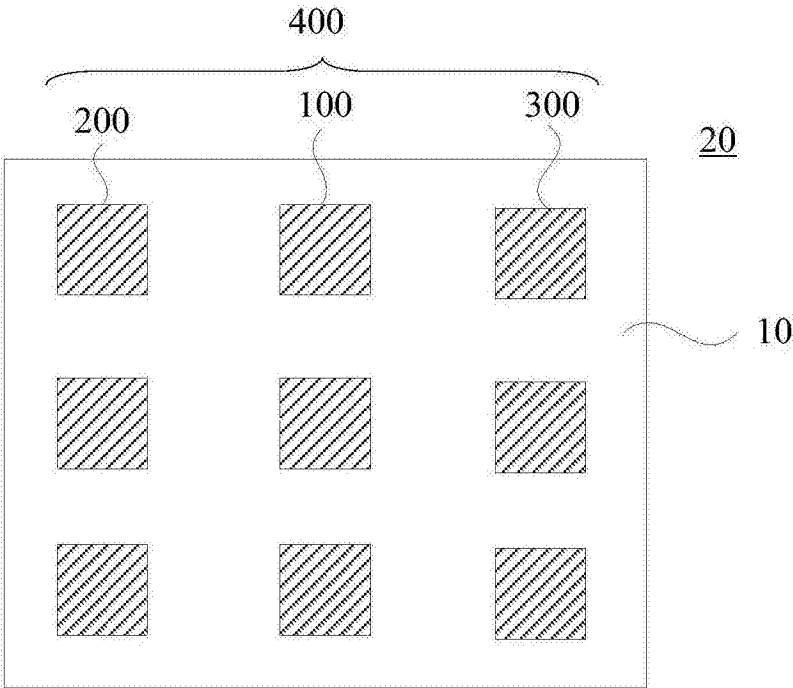


图2

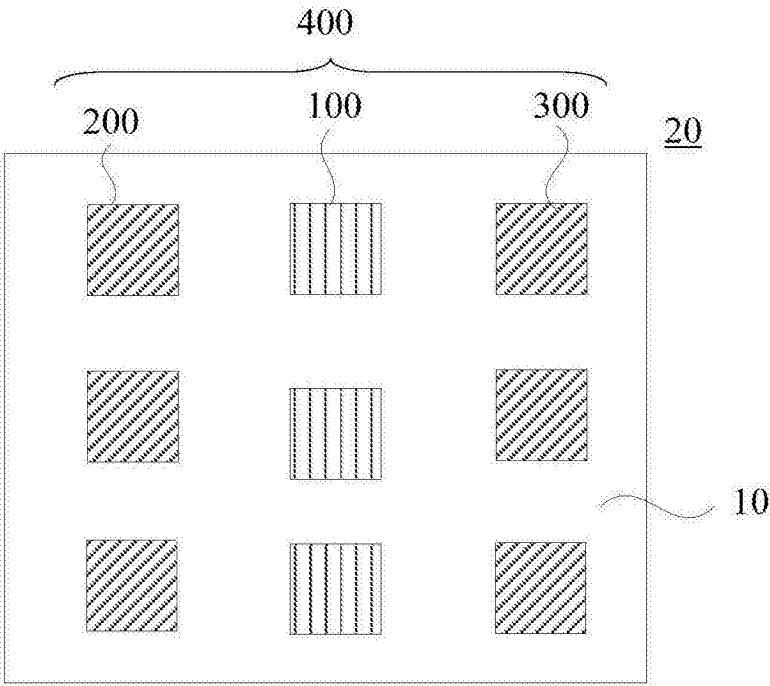


图3

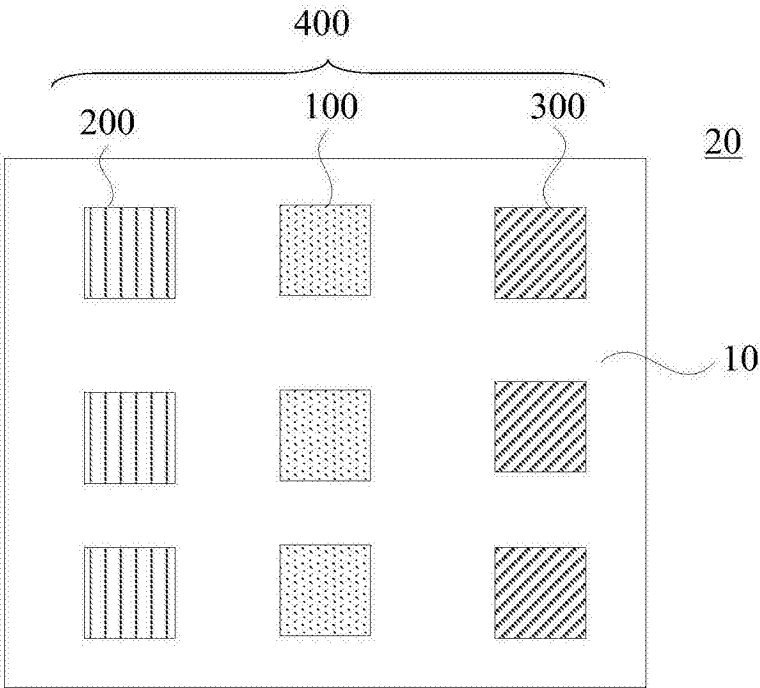


图4



图5

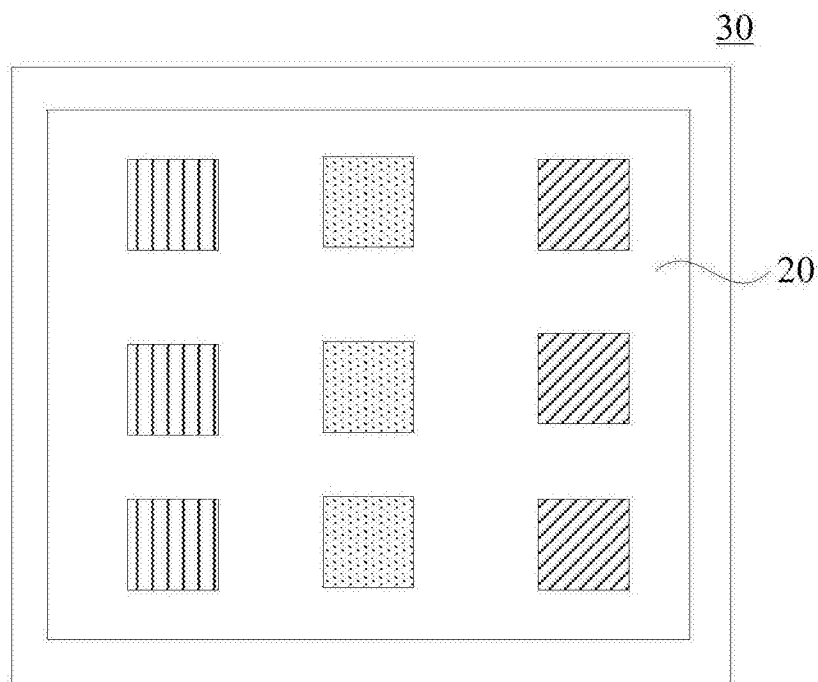


图6

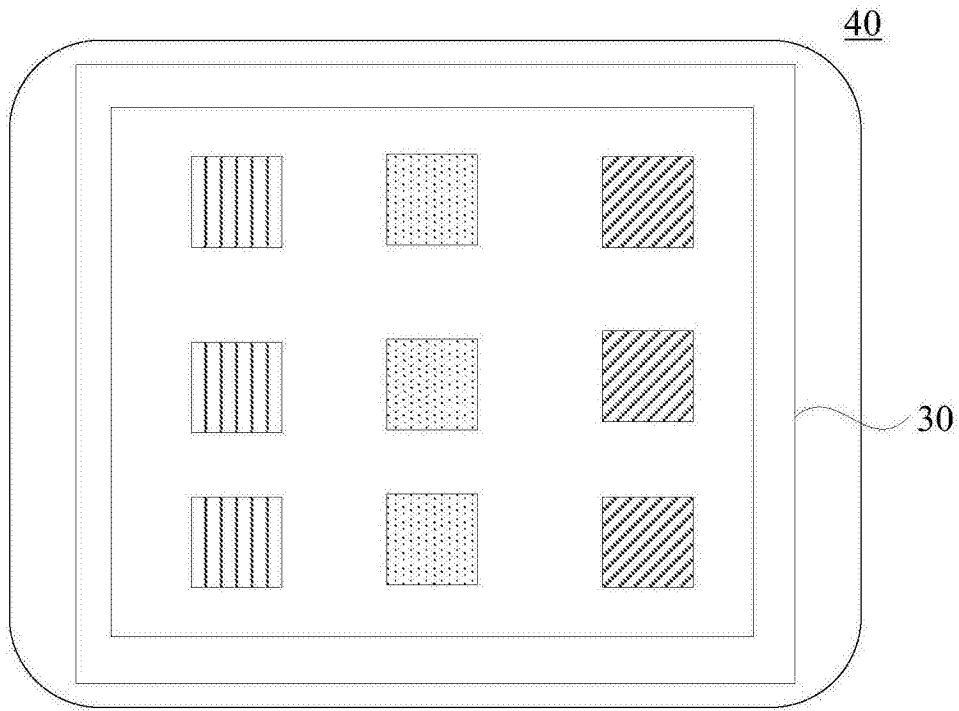


图7

专利名称(译)	制作彩色Micro-LED的方法、显示模组及终端		
公开(公告)号	CN107437531A	公开(公告)日	2017-12-05
申请号	CN201710612919.X	申请日	2017-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	柳铭岗		
发明人	柳铭岗		
IPC分类号	H01L21/77 H01L27/15		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/156		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种制作彩色Micro-LED的方法，该方法包括：提供具有多个蓝光Micro-LED的基板；使蓝光Micro-LED先后与第一、第二颜色光敏溶液接触；并先后点亮第一、第二预设蓝光Micro-LED，使第一、第二预设蓝光Micro-LED上反应聚成透镜。在形成透镜之后，第一预设蓝光Micro-LED发第一颜色的光，第二预设蓝光Micro-LED发第二颜色的光。再与剩下的发蓝光的部分蓝光Micro-LED构成三种颜色，进而实现Micro-LED发彩色的效果。本发明还提供一种包括上述Micro-LED阵列的显示模组，以及一种包括上述显示模组的终端。

