



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114545684 A

(43) 申请公布日 2022.05.27

(21) 申请号 202210121942.X

(22) 申请日 2022.02.09

(71) 申请人 广州华星光电半导体显示技术有限公司

地址 510700 广东省广州市黄埔区(中新广州知识城)亿创街1号406房之417

(72) 发明人 赖艳凤

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

专利代理师 何志军

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 33/60 (2010.01)

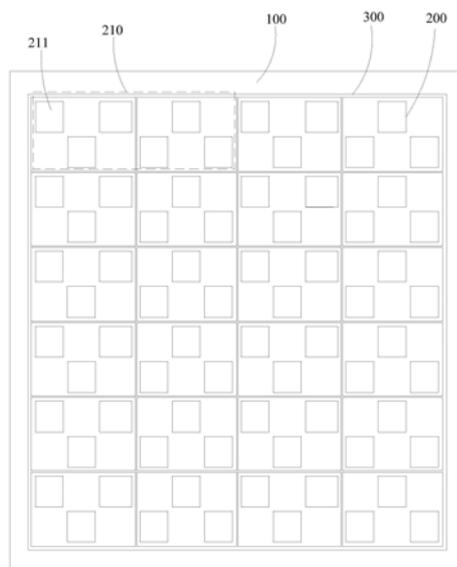
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

背光模组和显示面板

(57) 摘要

本申请提供一种背光模组和显示面板,背光模组包括:基板、背光源、反光挡墙,背光源设置于所述基板上,所述背光源包括多个呈阵列排布的混光单元,所述混光单元包括错位排布的两排LED芯片,每一排所述LED芯片包括一个红光LED芯片、一个绿光LED芯片和一个蓝光LED芯片;所述混光单元中任一所述LED芯片的发光颜色与所有相邻的所述LED芯片的发光颜色均不同;所述反光挡墙设置于所述基板上,所述反光挡墙环绕所述混光单元且将所述混光单元中一端的三个所述LED芯片与另外一端的三个所述LED芯片隔开。本申请背光模组可以提高混光均匀性。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括:

基板;

背光源,设置于所述基板上,所述背光源包括多个呈阵列排布的混光单元,所述混光单元包括错位排布的两排LED芯片,每一排所述LED芯片包括一个红光LED芯片、一个绿光LED芯片和一个蓝光LED芯片;所述混光单元中任一所述LED芯片的发光颜色与所有相邻的所述LED芯片的发光颜色均不同;

反光挡墙,所述反光挡墙设置于所述基板上,所述反光挡墙环绕所述混光单元且将所述混光单元中一端的三个所述LED芯片与另外一端的三个所述LED芯片隔开。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述LED芯片的宽度为20-500 μm 。

3. 根据权利要求2所述的背光模组,其特征在于,所述混光单元中相邻两个所述LED芯片之间的间距为20-500 μm 。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的背光模组,其特征在于,所述混光单元中一端的三个所述LED芯片连线形成的三角形,与所述混光单元中另外一端的三个所述LED芯片连线形成的三角形全等。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的背光模组,其特征在于,所述混光单元中一端的三个所述LED芯片的连线形成的三角形为等腰三角形或等边三角形;和/或,

所述混光单元中另一端的三个所述LED芯片的连线形成的三角形为等腰三角形或等边三角形。

6. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述反光挡墙为混合了高反射材料的胶层。

7. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,环绕所述混光单元中三个所述LED芯片的反光挡墙围设得到形状为矩形、圆形、六边形、梯形、三角形或不规则多边形。

8. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述反光挡墙的高度大于所述LED芯片的高度。

9. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括如权利要求1-8任一项所述的背光模组。

背光模组和显示面板

技术领域

[0001] 本申请属于显示技术领域,尤其涉及一种背光模组和显示面板。

背景技术

[0002] 背光模组是显示面板中为液晶盒提供光源的一种装置,它的发光效果与性能参数直接影响显示面板的视觉效果。LED发光元件具有优异的光电性能与小尺寸优势,因此逐渐成为背光模组中的主流光源。直下式的背光模组所使用的LED发光元件日趋微型化,LED发光元件尺寸变小后,背光模组中的LED发光元件做得更加密集,这样减小了混光距离和模组厚度,实现显示面板节能、轻薄化以及高色域,但也容易造成混光不均匀的问题。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种背光模组和显示面板,以解决现有的背光模组的混光不均匀的问题。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种背光模组,包括:

[0005] 基板;

[0006] 背光源,设置于所述基板上,所述背光源包括多个呈阵列排布的混光单元,所述混光单元包括错位排布的两排LED芯片,每一排所述LED芯片包括一个红光LED芯片、一个绿光LED芯片和一个蓝光LED芯片;所述混光单元中任一所述LED芯片的发光颜色与所有相邻的所述LED芯片的发光颜色均不同;

[0007] 反光挡墙,所述反光挡墙设置于所述基板上,所述反光挡墙环绕所述混光单元且将所述混光单元中一端的三个所述LED芯片与另外一端的三个所述LED芯片隔开。

[0008] 可选的,所述LED芯片的宽度为20-500 μm 。

[0009] 可选的,所述混光单元中相邻两个所述LED芯片之间的间距为20-500 μm 。

[0010] 可选的,所述混光单元中一端的三个所述LED芯片连线形成的三角形,与所述混光单元中另外一端的三个所述LED芯片连线形成的三角形全等。

[0011] 可选的,所述混光单元中一端的三个所述LED芯片的连线形成的三角形为等腰三角形或等边三角形;和/或,

[0012] 所述混光单元中另一端的三个所述LED芯片的连线形成的三角形为等腰三角形或等边三角形。

[0013] 可选的,所述反光挡墙为混合了高反射材料的胶层。

[0014] 可选的,环绕所述混光单元中三个所述LED芯片的反光挡墙围设得到形状为矩形、圆形、六边形、梯形、三角形或不规则多边形。

[0015] 可选的,所述反光挡墙的高度大于所述LED芯片的高度。

[0016] 第二方面,本申请实施例还提供一种显示面板,所述显示面板包括如上述任一项所述的背光模组。

[0017] 本申请实施例提供的背光模组的背光源中,每个混光单元均具有错位排布的两排

LED芯片,错位排布可以使得每一个LED芯片与相邻排中邻近的两个LED芯片之间的距离差别较小,不会出现对齐排布时LED芯片与对齐的LED芯片距离较近,而与邻近的未对齐的LED芯片距离较远的情况。同时LED芯片在排中位置还能够根据需要进行调节,从而使得每一LED芯片与同一排中相邻的一个或两个LED芯片之间具有合适的混光距离,也与相邻排中邻近的一个或两个LED芯片之间具有合适的混光距离,进而实现需要的混光效果。其中,每一排LED芯片包括一个红光LED芯片、一个绿光LED芯片和一个蓝光LED芯片,混光单元中任一LED芯片的发光颜色与所有相邻的所述LED芯片的发光颜色均不同,即任一LED芯片与同一排中相邻的一个或两个LED芯片颜色不同,与相邻排邻近的一个或两个LED芯片颜色不同。此时,互相相邻的三个LED芯片一定为一个红光LED芯片、一个绿光LED芯片和一个蓝光LED芯片,三者混光可以得到全色域光谱。背光源包括阵列排布的多个混光单元,三色LED芯片分布位置更加均匀,能够获得更好的混光效果,同时整个背光模組的色域也可以得到提高。同时,背光模組中还设有反光挡墙,反光挡墙能将射到侧面的光反射回去,从而提高光效,同样能耗下发光率更高,同时反射回去的光线还能继续进行混光,进一步提高混光均匀性。

附图说明

- [0018] 图1为本申请实施例提供的背光模組的一实施例的结构示意图。
[0019] 图2为图1所示的背光模組另一视角的结构示意图。
[0020] 图3为图1所示的背光模組中背光源第一种排布方式的示意图。
[0021] 图4为图1所示的背光模組中背光源第二种排布方式的示意图。
[0022] 图5为图1所示的背光模組中背光源第三种排布方式的示意图。
[0023] 图6为图1所示的背光模組中背光源第四种排布方式的示意图。
[0024] 图7为图1所示的背光模組中背光源第五种排布方式的示意图。
[0025] 图8为图1所示的背光模組中背光源第六种排布方式的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0027] 本申请实施例提供一种背光模組和显示面板,以解决现有的背光模組的混光不均匀的问题。

[0028] 本申请实施例提供的背光模組可应用于显示面板。显示面板一般包括从下向上依次设置的背板、背光模組、扩散板、光学膜片组合、中框、液晶层和上框。其中,背光模組为显示面板提供光源,背光模組的混光均匀性直接关系到显示面板的显示效果。

[0029] 为了更清楚的说明本申请实施例背光模組的结构,以下将结合附图对背光模組进行介绍。

[0030] 示例性的,请参阅图1和图2进行理解,图1为本申请实施例提供的背光模組的一实施例的结构示意图。图2为图1所示的背光模組另一视角的结构示意图。背光模組包括:基板100、背光源200、反光挡墙300,所述背光源200设置于所述基板100上,所述背光源200包括

多个呈阵列排布的混光单元210,所述混光单元210包括错位排布的两排LED芯片211,每一排所述LED芯片211包括一个红光LED芯片211R、一个绿光LED芯片211G和一个蓝光LED芯片211B;所述混光单元210中任一所述LED芯片211的发光颜色与所有相邻的所述LED芯片211的发光颜色均不同;所述反光挡墙300设置于所述基板100上,所述反光挡墙300环绕所述混光单元210且将所述混光单元210中一端的三个所述LED芯片211与另外一端的三个所述LED芯片211隔开。

[0031] 本申请实施例提供的背光模组的背光源200中,每个混光单元210均具有错位排布的两排LED芯片211,错位排布可以使得每一个LED芯片211与相邻排中邻近的两个LED芯片211之间的距离差别较小,不会出现对齐排布时LED芯片211与对齐的LED芯片211距离较近,而与邻近的未对齐的LED芯片211距离较远的情况。同时LED芯片211在排中位置还能够根据需要进行调节,从而使得每一LED芯片211与同一排中相邻的一个或两个LED芯片211之间具有合适的混光距离,也与相邻排中邻近的一个或两个LED芯片211之间具有合适的混光距离,进而实现需要的混光效果。其中,每一排LED芯片211包括一个红光LED芯片211R、一个绿光LED芯片211G和一个蓝光LED芯片211B,混光单元210中任一LED芯片211的发光颜色与所有相邻的所述LED芯片211的发光颜色均不同,即任一LED芯片211与同一排中相邻的一个或两个LED芯片211颜色不同,与相邻排邻近的一个或两个LED芯片211颜色不同。此时,互相相邻的三个LED芯片211一定为一个红光LED芯片211R、一个绿光LED芯片211G和一个蓝光LED芯片211B,三者混光可以得到全色域光谱。背光源200包括阵列排布的多个混光单元210,三色LED芯片211分布位置更加均匀,能够获得更好的混光效果,整个背光模组的色域也可以得到提高。同时,本实施例中还设置了反光挡墙300,反光挡墙300能将射到侧面的光反射回去,从而提高光效,同样能耗下发光率更高,同时反射回去的光线还能继续进行混光,进一步提高混光均匀性。反光挡墙300将混光单元210分隔为两个独立的混光空间,使得不同混光空间的LED芯片211发出的光不会相互影响,因此能够更准确的控制每个混光空间的混光效果,也有利于提高每一个混光空间的混光均匀性。

[0032] 能够满足混光单元210中LED芯片211排布要求的LED芯片211排布方式都可以应用在本申请的方案中。示例性的,下面结合图3至图8对混光单元210的设置进行直观的说明。请参阅图3,图3为图1所示的背光模组中背光源200第一种排布方式的示意图,此时,混光单元210中上一排的三个LED芯片211为R(红光LED芯片211R)/B(蓝光LED芯片211B)/G(绿光LED芯片211G),下一排的三个LED芯片211为G/R/B。下一排的绿光LED芯片211G对着上一排的红光LED芯片211R与蓝光LED芯片211B之间的位置,此时下一排的绿光LED芯片211G可以是正对上一排的红光LED芯片211R与蓝光LED芯片211B之间的间隙,也可以局部位于上一排的红光LED芯片211R或蓝光LED芯片211B下方。下一排的红光LED芯片211R对着上一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的位置,此时下一排的红光LED芯片211R可以是正对上一排的蓝光LED芯片211B与绿光LED芯片211G之间的间隙,也可以局部位于上一排的蓝光LED芯片211B或绿光LED芯片211G下方。上一排的绿光LED芯片211G对着下一排的红光LED芯片211R与蓝光LED芯片211B之间的部分,此时上一排的绿光LED芯片211G可以是正对下一排的红光LED芯片211R与蓝光LED芯片211B之间的间隙,也可以局部位于下一排的红光LED芯片211R或蓝光LED芯片211B上方。此时,混光单元210中一端的三个所述LED芯片211包括第一排红光LED芯片211R、第一排蓝光LED芯片211B和第二排绿光LED芯片211G。混光单元

210中另一端的三个所述LED芯片211包括第一排绿光LED芯片211G、第二排红光LED芯片211R和第二排蓝光LED芯片211B。请参阅图4,图4为图1所示的背光模组中背光源200第二种排布方式的示意图,此时,混光单元210中上一排的三个LED芯片211为B/R/G,下一排的三个LED芯片211为G/B/R。下一排的绿光LED芯片211G对着上一排的蓝光LED芯片211B与红光LED芯片211R之间的位置,此时下一排的绿光LED芯片211G可以是正对上一排的蓝光LED芯片211B与红光LED芯片211R之间的间隙,也可以局部位于上一排的蓝光LED芯片211B或红光LED芯片211R下方。下一排的蓝光LED芯片211B对着上一排的红光LED芯片211R与绿光LED芯片211G之间的位置,此时下一排的蓝光LED芯片211B可以是正对上一排的红光LED芯片211R与绿光LED芯片211G之间的间隙,也可以局部位于上一排的红光LED芯片211R或绿光LED芯片211G下方。上一排的绿光LED芯片211G对着下一排的蓝光LED芯片211B与红光LED芯片211R之间的部分,此时上一排的绿光LED芯片211G可以是正对下一排的蓝光LED芯片211B与红光LED芯片211R之间的间隙,也可以局部位于下一排的蓝光LED芯片211B或红光LED芯片211R上方。此时,混光单元210中一端的三个所述LED芯片211包括第一排蓝光LED芯片211B、第一排红光LED芯片211R和第二排绿光LED芯片211G。混光单元中210另一端的三个所述LED芯片211包括第一排绿光LED芯片211G、第二排蓝光LED芯片211B和第二排红光LED芯片211R。请参阅图5,图5为图1所示的背光模组中背光源200第三种排布方式的示意图,此时,混光单元210中上一排的三个LED芯片211为G/R/B,下一排的三个LED芯片211为B/G/R。下一排的蓝光LED芯片211B对着上一排的绿光LED芯片211G与红光LED芯片211R之间的位置,此时下一排的蓝光LED芯片211B可以是正对上一排的绿光LED芯片211G与红光LED芯片211R之间的间隙,也可以局部位于上一排的绿光LED芯片211G或红光LED芯片211R下方。下一排的绿光LED芯片211G对着上一排的红光LED芯片211R与蓝光LED芯片211B之间的位置,此时下一排的绿光LED芯片211G可以是正对上一排的红光LED芯片211R与蓝光LED芯片211B之间的间隙,也可以局部位于上一排的红光LED芯片211R或蓝光LED芯片211B下方。上一排的蓝光LED芯片211B对着下一排的绿光LED芯片211G与红光LED芯片211R之间的部分,此时上一排的蓝光LED芯片211B可以是正对下一排的绿光LED芯片211G与红光LED芯片211R之间的间隙,也可以局部位于下一排的绿光LED芯片211G或红光LED芯片211R上方。此时,混光单元210中一端的三个所述LED芯片211包括第一排绿光LED芯片211G、第一排红光LED芯片211R和第二排蓝光LED芯片211B。混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211包括第一排蓝光LED芯片211B、第二排绿光LED芯片211G和第二排红光LED芯片211R。请参阅图6,图6为图1所示的背光模组中背光源200第四种排布方式的示意图,此时,混光单元210中上一排的三个LED芯片211为R/G/B,下一排的三个LED芯片211为B/R/G。下一排的蓝光LED芯片211B对着上一排的红光LED芯片211R与绿光LED芯片211G之间的位置,此时下一排的蓝光LED芯片211B可以是正对上一排的红光LED芯片211R与绿光LED芯片211G之间的间隙,也可以局部位于上一排的红光LED芯片211R或绿光LED芯片211G下方。下一排的红光LED芯片211R对着上一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的位置,此时下一排的红光LED芯片211R可以是正对上一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的间隙,也可以局部位于上一排的绿光LED芯片211G或蓝光LED芯片211B下方。上一排的蓝光LED芯片211B对着下一排的红光LED芯片211R与绿光LED芯片211G之间的部分,此时上一排的蓝光LED芯片211B可以是正对下一排的红光LED芯片211R与绿光LED芯片211G之间的间隙,也可以局部位于下一排的红

光LED芯片211R或绿光LED芯片211G上方。此时,混光单元210中一端的三个所述LED芯片211包括第一排红光LED芯片211R、第一排绿光LED芯片211G和第二排蓝光LED芯片211B。混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211包括第一排蓝光LED芯片211B、第二排红光LED芯片211R和第二排绿光LED芯片211G。请参阅图7,图7为图1所示的背光模组中背光源200第五种排布方式的示意图,此时,混光单元210中上一排的三个LED芯片211为B/G/R,下一排的三个LED芯片211为R/B/G。下一排的红光LED芯片211R对着上一排的蓝光LED芯片211B与绿光LED芯片211G之间的位置,此时下一排的红光LED芯片211R可以是正对上一排的蓝光LED芯片211B与绿光LED芯片211G之间的间隙,也可以局部位于上一排的蓝光LED芯片211B或绿光LED芯片211G下方。下一排的蓝光LED芯片211B对着上一排的绿光LED芯片211G与红光LED芯片211R之间的位置,此时下一排的蓝光LED芯片211B可以是正对上一排的绿光LED芯片211G与红光LED芯片211R之间的间隙,也可以局部位于上一排的绿光LED芯片211G或红光LED芯片211R下方。上一排的红光LED芯片211R对着下一排的蓝光LED芯片211B与绿光LED芯片211G之间的部分,此时上一排的红光LED芯片211R可以是正对下一排的蓝光LED芯片211B与绿光LED芯片211G之间的间隙,也可以局部位于下一排的蓝光LED芯片211B或绿光LED芯片211G上方。此时,混光单元210中一端的三个所述LED芯片211包括第一排蓝光LED芯片211B、第一排绿光LED芯片211G和第二排红光LED芯片211R。混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211包括第一排红光LED芯片211R、第二排蓝光LED芯片211B和第二排绿光LED芯片211G。请参阅图8,图8为图1所示的背光模组中背光源200第六种排布方式的示意图,此时,混光单元210中上一排的三个LED芯片211为G/B/R,下一排的三个LED芯片211为R/G/B。下一排的红光LED芯片211R对着上一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的位置,此时下一排的红光LED芯片211R可以是正对上一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的间隙,也可以局部位于上一排的绿光LED芯片211G或蓝光LED芯片211B下方。下一排的绿光LED芯片211G对着上一排的蓝光LED芯片211B与红光LED芯片211R之间的位置,此时下一排的绿光LED芯片211G可以是正对上一排的蓝光LED芯片211B与红光LED芯片211R之间的间隙,也可以局部位于上一排的蓝光LED芯片211B或红光LED芯片211R下方。上一排的红光LED芯片211R对着下一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的部分,此时上一排的红光LED芯片211R可以是正对下一排的绿光LED芯片211G与蓝光LED芯片211B之间的间隙,也可以局部位于下一排的绿光LED芯片211G或蓝光LED芯片211B上方。此时,混光单元210中一端的三个所述LED芯片211包括第一排绿光LED芯片211G、第一排蓝光LED芯片211B和第二排红光LED芯片211R。混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211包括第一排红光LED芯片211R、第二排绿光LED芯片211G和第二排蓝光LED芯片211B。上述六种混光单元210的设置方式均能够满足本申请实施例的需求,实现提升混光效果的目的,并同时提高整个背光模组的色域。

[0033] 本申请实施例提供的背光模组中的LED芯片211可以是普通尺寸LED芯片211,也可以是宽度为20-500 μm 的Mini LED芯片211,无论使用哪种规格的LED芯片211都能够一定程度上提高相应背光模组的混光均匀性,也能够起到提高混色效果的作用。Mini LED芯片211相对于传统LED芯片211,尺寸更小,LED的排布设计更为关键,因此,当本申请实施例提供的背光模组中的LED芯片211是Mini LED芯片211时,效果尤为显著。

[0034] 当LED芯片211为Mini LED芯片211时,所述混光单元210中相邻两个LED芯片211的

距离不宜过远,示例性的,所述混光单元210中相邻两个所述LED芯片211之间的间距为20-500 μm 。实际操作中,相邻两个LED芯片211之间的间距可以根据LED芯片211的具体规格和混光需求进行选取,在此不作具体限定。通过调节相邻两个LED芯片211之间的间距,可以按照需求实现不同的混光效果。

[0035] 请进一步参阅图1,为了提升混光的均匀性,可以设置所述混光单元210中一端的三个所述LED芯片211连线形成的三角形,与所述混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211连线形成的三角形全等。此时混光单元210中一端的三个所述LED芯片211和另一端的三个所述LED芯片211具有对称的排布方式,其发光颜色和位置具有一定的互补作用,能够进一步提升混光的均匀性。

[0036] 还可以通过控制LED芯片211之间的距离提升混光均匀性,示例性的,请参阅图1,所述混光单元210中一端的三个所述LED芯片211连线形成的三角形为等腰三角形或等边三角形;此时三个LED芯片211之间的距离部分相同或完全相同,所述混光单元210中一端的三个所述LED芯片211混光效果会进一步得到提高。当然,所述混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211的连线形成的三角形也可以设置为等腰三角形或等边三角形。同理,此时,所述混光单元210中另一端的三个所述LED芯片211中混光效果也会进一步得到提高。

[0037] 其中,所述反光挡墙300为混合了高反射材料的胶层。高反射材料可以是钛白粉等背光模组常用的反射材料,胶层一般为白色硅胶,混合了高反射材料的胶层通过点胶或印刷的方式形成于所述基板100上。

[0038] 环绕所述混光单元210中三个所述LED芯片211的反光挡墙300围设得到一个独立的混光空间,其形状可以根据混光需要进行选择,例如该形状可以为矩形、圆形、六边形、梯形、三角形或不规则多边形等。请进一步参阅图1和图2,在本实施例中,环绕所述混光单元210中三个所述LED芯片211的反光挡墙300围设得到的形状为矩形,每个矩形的混光空间的大小相同,因而能够达到更均匀的混光效果。

[0039] 请参阅图2,为了能够得到更好的混光效果,可以设置所述反光挡墙300的高度大于所述LED芯片211的高度。此时光线能够较为集中于各自的独立的混光空间中,减弱了不同混光空间中LED芯片211的相互干扰,保证了较好的混光效果。

[0040] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0041] 在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个特征。以上对本申请实施例所提供的背光模组进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

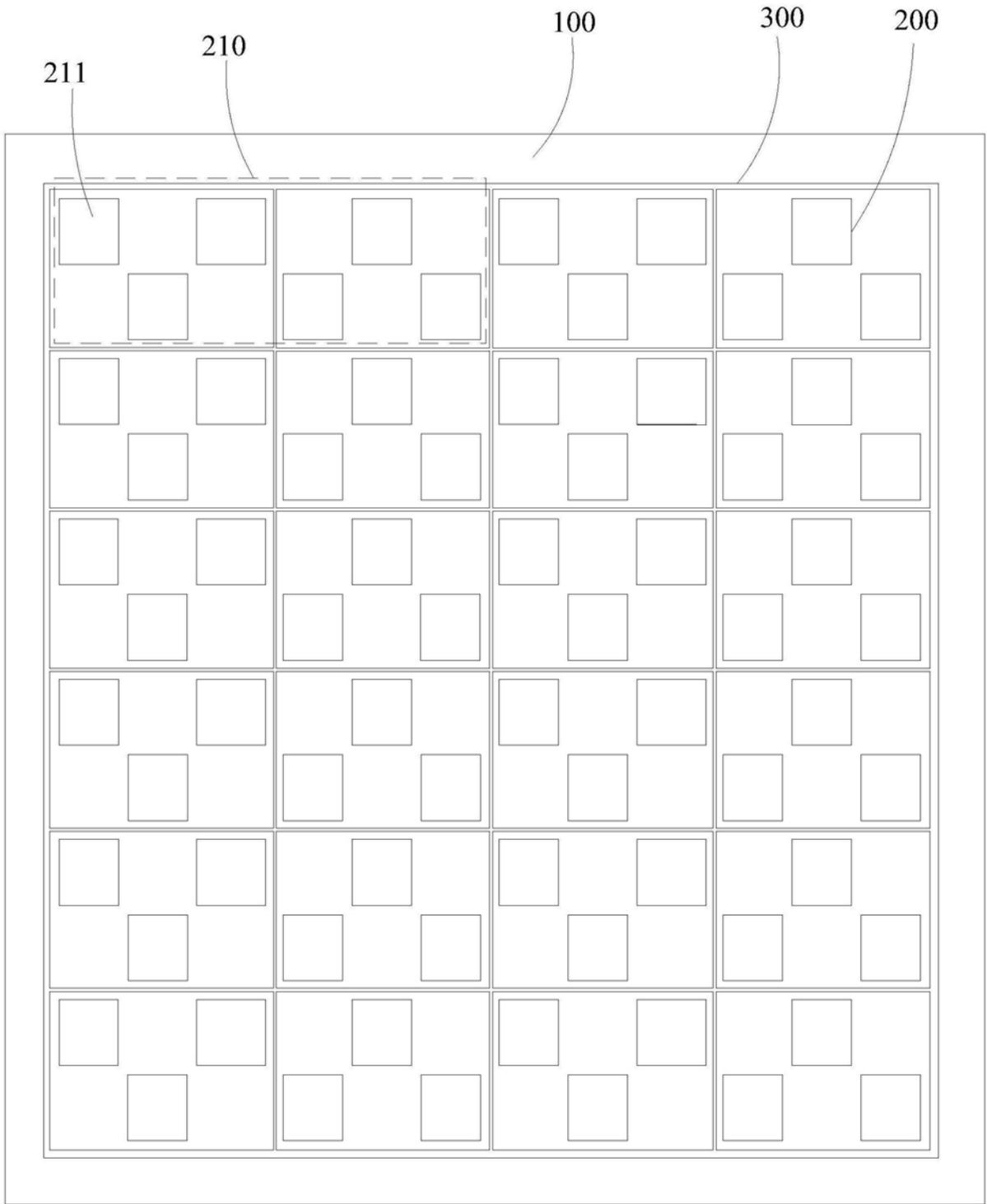


图1

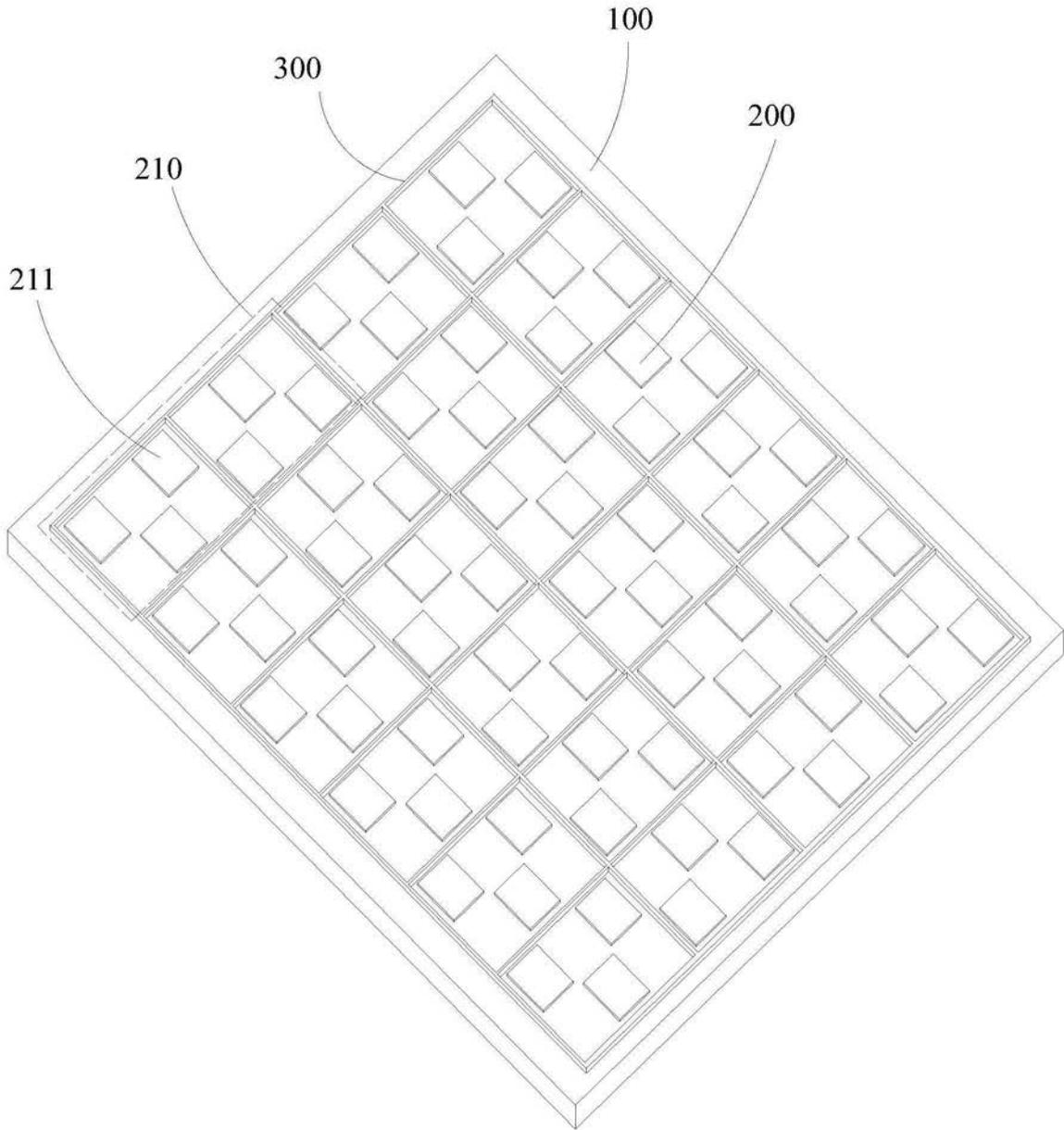


图2

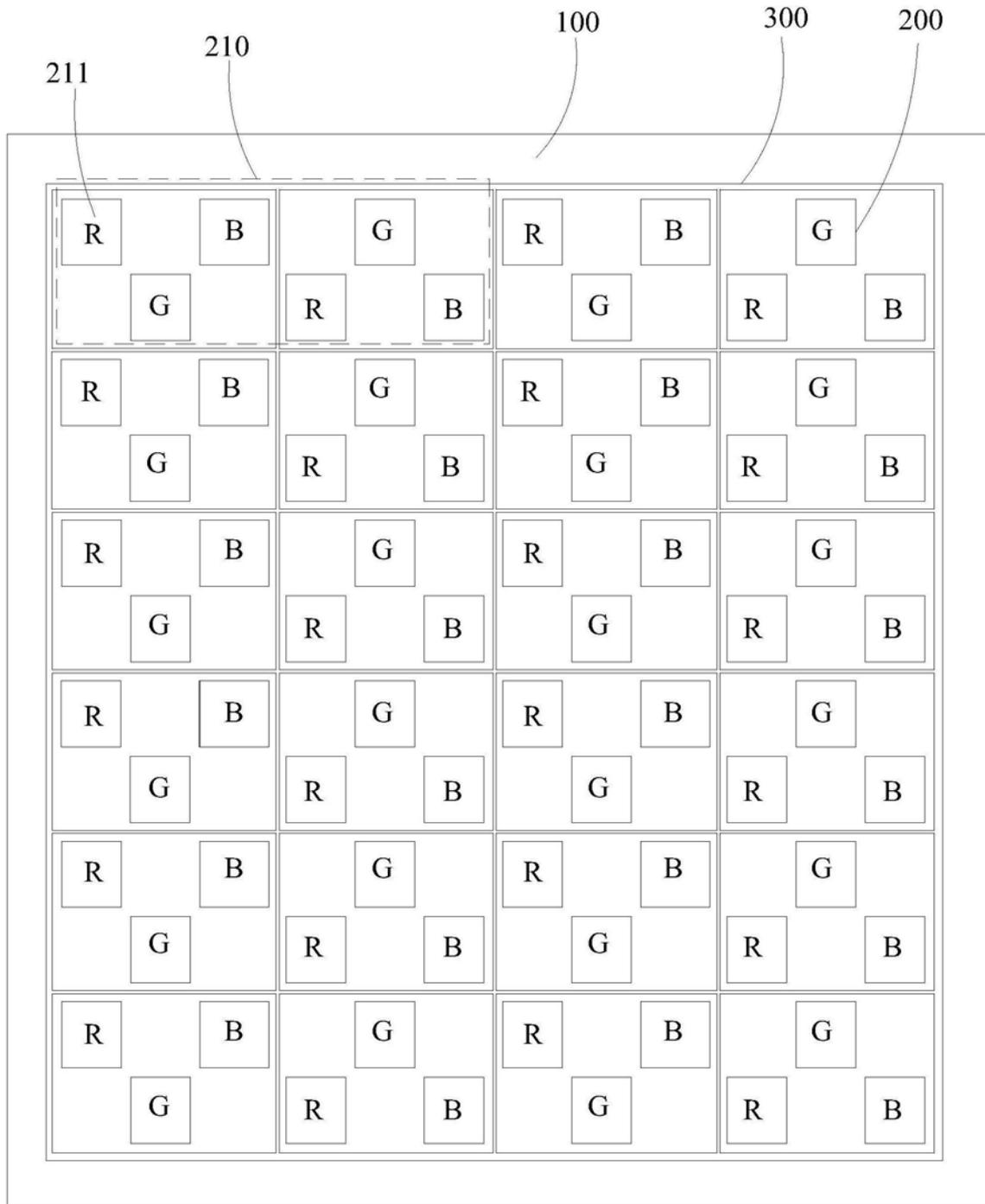


图3

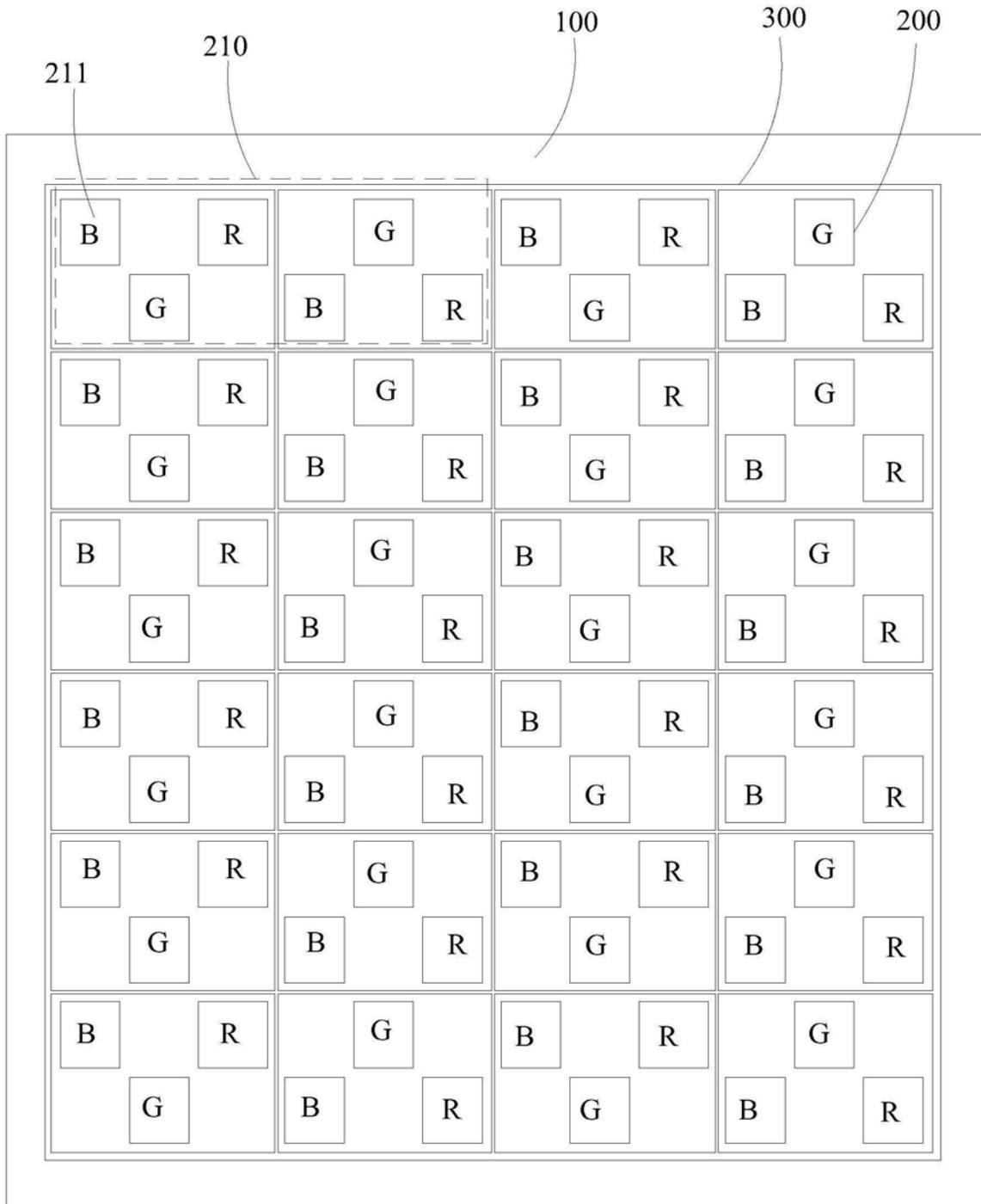


图4

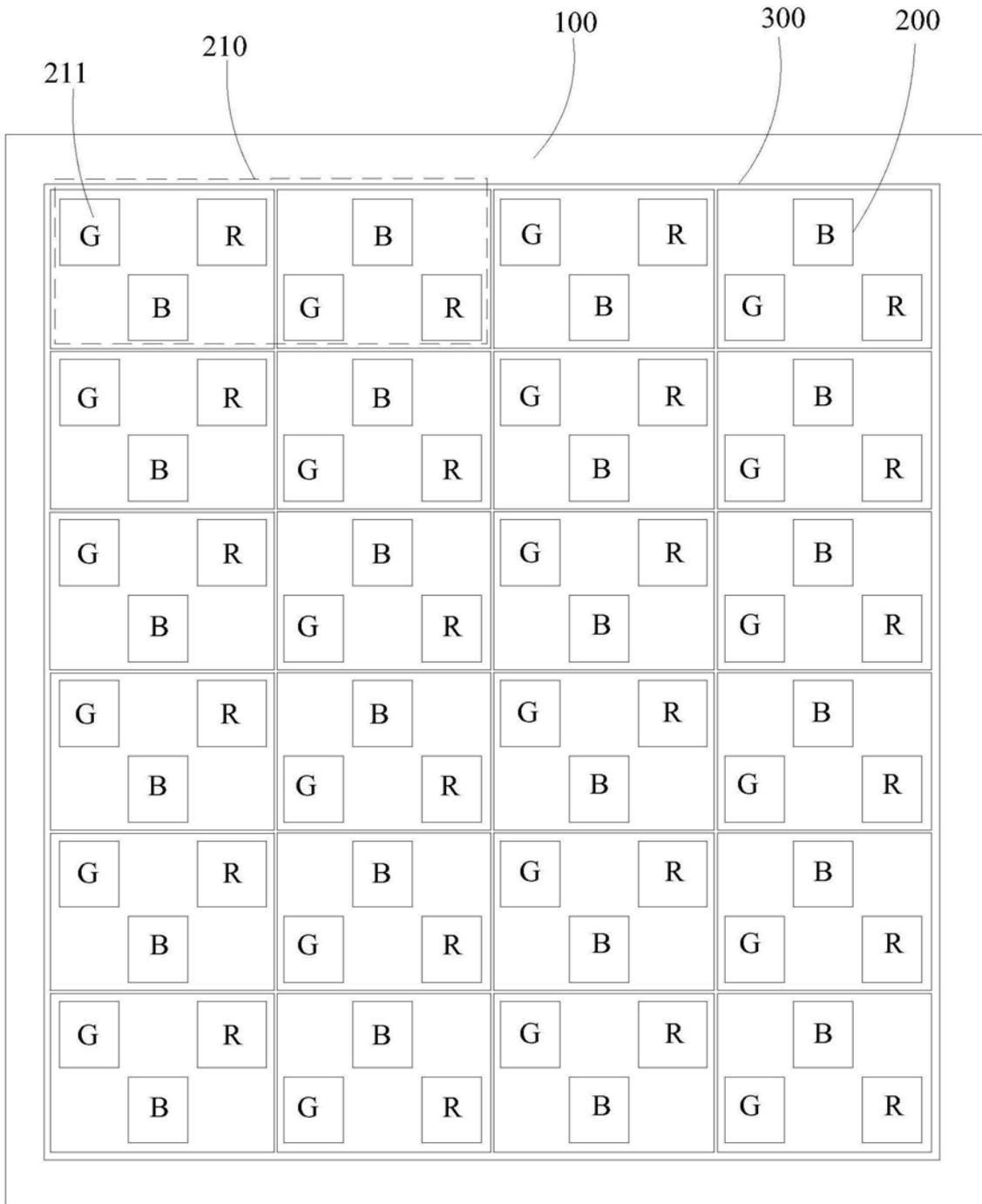


图5

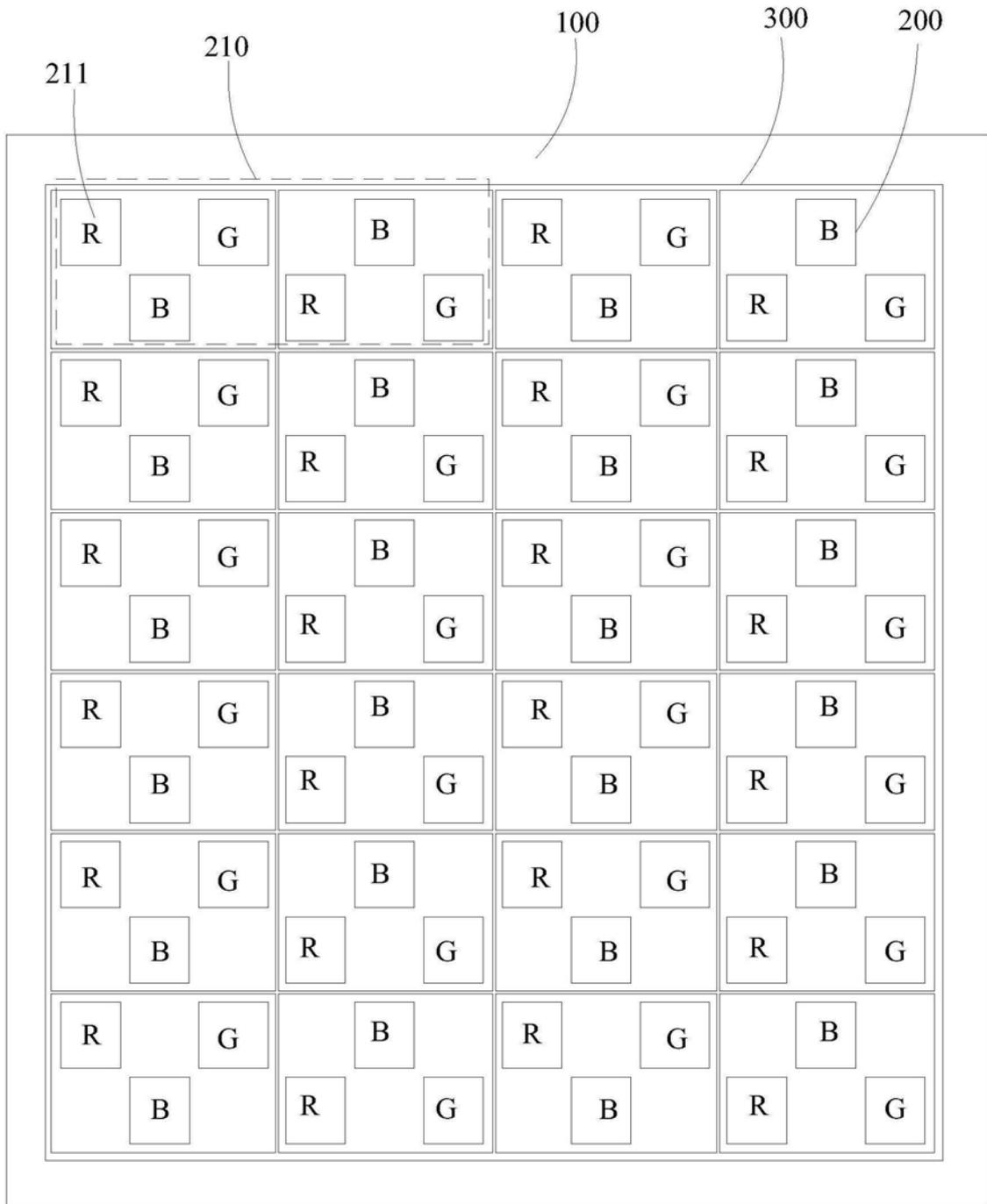


图6

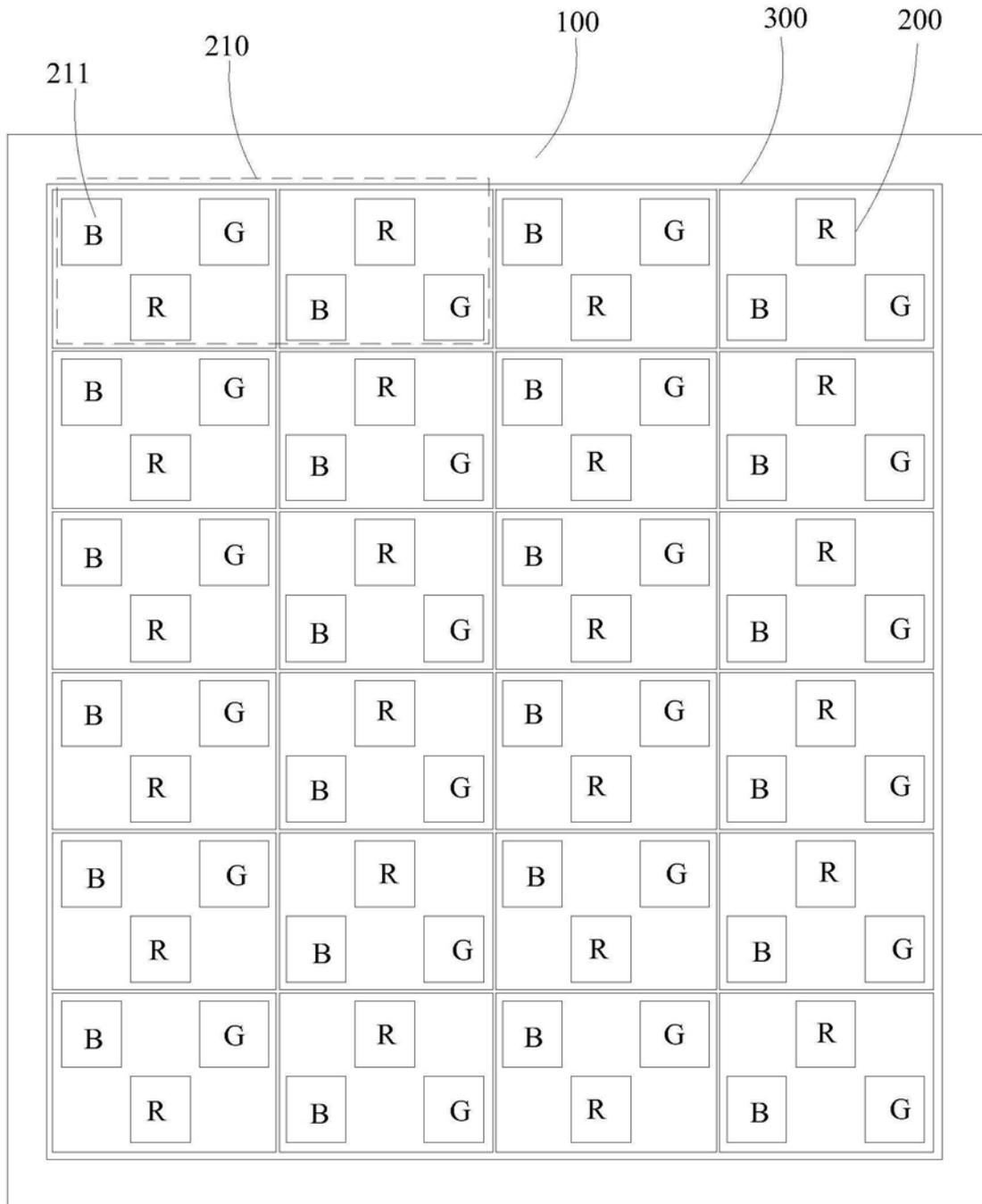


图7

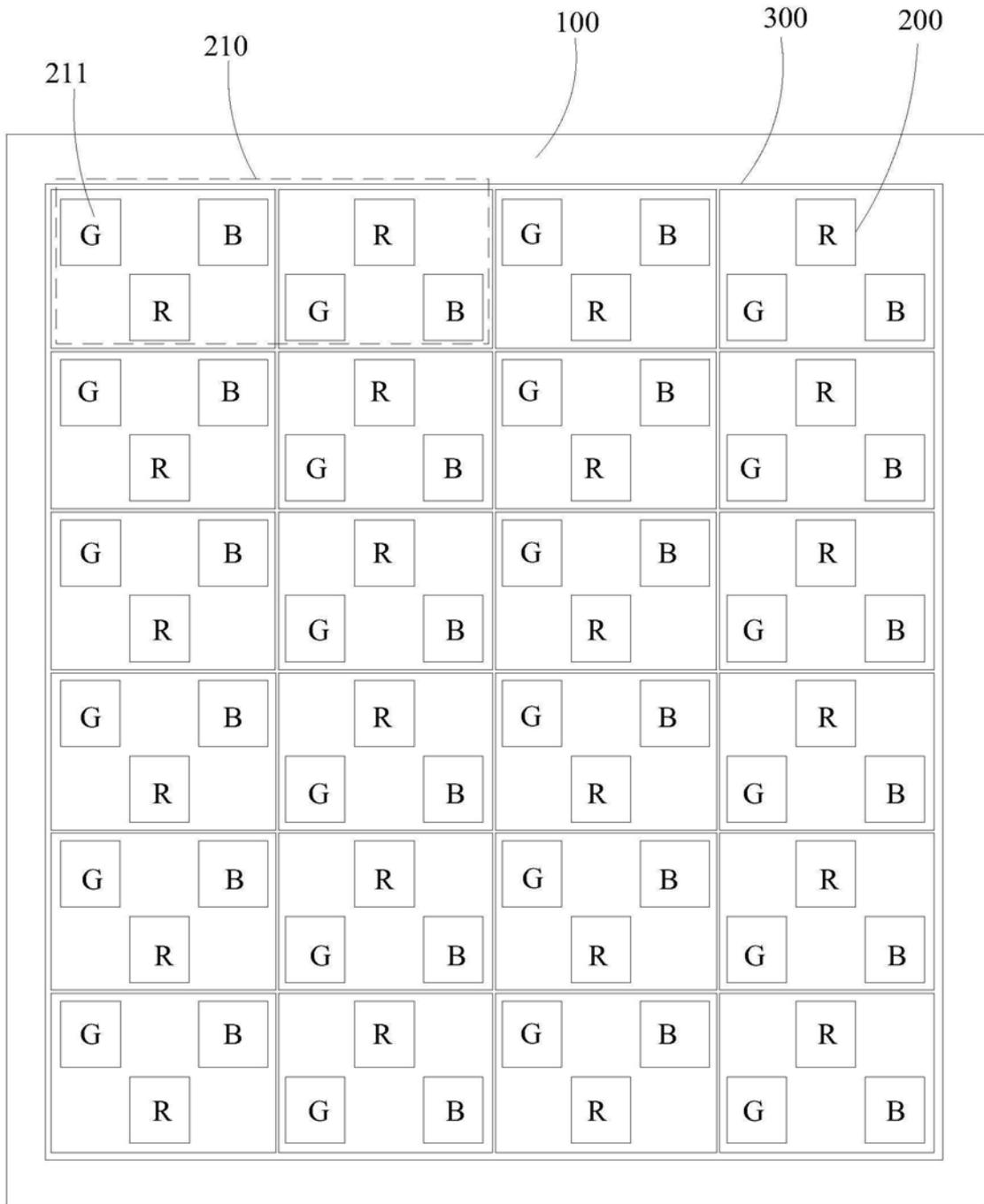


图8