



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429113 A

(43)申请公布日 2019. 11. 08

(21)申请号 201910665246.3

(22)申请日 2013.04.05

(30)优先权数据

13/456,043 2012.04.25 US

(62)分案原申请数据

201380022342.7 2013.04.05

(71)申请人 伊格尼斯创新公司

地址 加拿大安大略

(72)发明人 戈尔拉玛瑞扎·恰吉

(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 李晗 曹正建

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

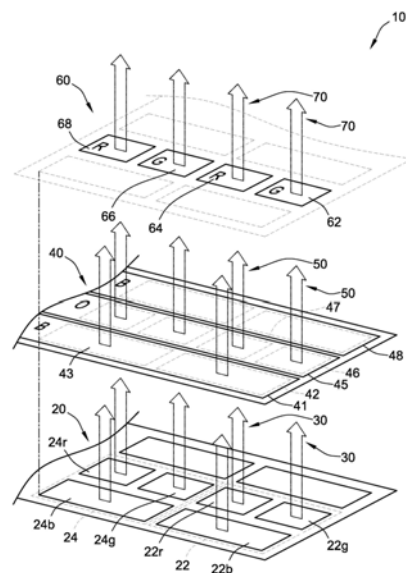
权利要求书7页 说明书18页 附图15页

(54)发明名称

高分辨率显示器的构造

(57)摘要

本发明提供了一种高分辨率有源矩阵显示器的布置,其包括分别被沉积于连续区域中的不同颜色的有机发光层,从而包括不止一个的像素发光区域。彩色滤光片被安置成部分地遮挡来自所述发光区域中的至少一些发光区域的光,以使得加色法原色从不同的像素子集透射出来。所述发光层可以以交替的平行带的方式沿着所述显示器的行或列而被沉积,或者所述发光层可以被取向为相对于彼此而垂直以使得所述发光层在至少一些像素的所述发光区域中重叠。在一些示例中,红色、绿色和蓝色像素以规律性图案被布置于所述显示器中,且所述蓝色像素的所述发光区域形成所述显示器的比所述红色像素或所述绿色像素任一者相对更大的区域。



1. 一种高分辨率显示面板,其包括:

显示基板,它包括多个驱动电路,各所述驱动电路包括与电极接合的驱动晶体管,且所述基板包括分别与各自的驱动晶体管接合的多个电极;

发光层,所述发光层包括:

第一连续的发光有机层,它被形成为细长带,由沿着所述细长带的多个多色像素组共用并沉积于所述显示面板的第一区域中,所述第一区域包括至少一个所述多色像素组中每一组的至少两个电极,所述第一发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第一发光有机层的电流而发出与第一颜色光谱对应的光;以及

第二连续的发光有机层,它在所述显示面板的第二区域中被沉积为细长带,所述第二区域包括所述多个电极中的至少两个电极,所述第二发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第二发光有机层的电流而发出与第二颜色光谱对应的光。

2. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其还包括:

彩色滤光片,所述彩色滤光片包括至少一个第一彩色滤光片,所述至少一个第一彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光有机层或所述第二发光有机层中的至少一者发出的光,以使得从所述至少一个第一彩色滤光片中透射的光是由第一基色的颜色光谱来表征的,并且使得从与所述多个电极中的每一电极对准的离散区域中的所述发光层发出的光被过滤。

3. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其中所述第一区域和所述第二区域在重叠区域中重叠,所述重叠区域包括所述多个电极中的至少一个电极,所述第一发光有机层和所述第二发光有机层被堆叠于所述重叠区域中并且被构造成都响应于经由所述至少一个电极而被输送的电流而发光。

4. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其中所述第一区域包括在第一行或列中的多个相邻电极而不包括不在所述第一行或列中的电极,并且其中所述第二区域包括在第二行或列中的多个相邻电极而不包括不在所述第二行或列中的电极。

5. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其中所述第一区域和所述第二区域各者具有大于宽度尺寸的延伸尺寸,并且其中所述第一区域的所述延伸尺寸和所述第二区域的所述延伸尺寸是平行取向的。

6. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其中所述第一区域和所述第二区域各者具有大于宽度尺寸的延伸尺寸,并且其中所述第一区域的所述延伸尺寸和所述第二区域的所述延伸尺寸是垂直取向的。

7. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其中所述发光层还包括第三连续的发光有机层,它在所述显示面板的第三区域中被沉积为细长带,所述第三区域包括所述多个电极中的至少两个电极,所述第三发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第三发光有机层的电流而发出与第三颜色光谱对应的光。

8. 如权利要求7所述的高分辨率显示面板,其还包括:

彩色滤光片,所述彩色滤光片包括至少一个第一彩色滤光片,所述至少一个第一彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光有机层或所述第二发光有机层中的至少一者发出的光,以使得从所述至少一个第一彩色滤光片中透射的光是由第一基色的颜色光谱来表征的,并且使得从与所述多个电极中的每一电极对准的离散区域中的所述发光层发出的

光被过滤，

其中所述第一发光有机层、所述第二发光有机层、所述第三发光有机层以及所述至少一个第一彩色滤光片被布置成使得：所述第一基色、第二基色和第三基色经由以规律性重复图案布置于所述显示面板中的三个相应的像素子集而从所述显示面板发出，各像素子集分别对应于所述多个电极中的不同的第一子集、第二子集、第三子集。

9. 如权利要求8所述的高分辨率显示面板，其中所述第一基色是蓝色并且蓝色像素子集中的多个像素被构造成发出蓝光，所述第二基色是绿色并且绿色像素子集中的多个像素被构造成发出绿光，所述第三基色是红色并且红色像素子集中的多个像素被构造成发出红光。

10. 如权利要求9所述的高分辨率显示面板，其中所述红色子集、所述绿色子集和所述蓝色子集中的所述像素的所述规律性重复图案被布置成使得：所述蓝色子集中的所述像素所占据的所述显示面板的表面面积大于所述红色子集或所述绿色子集任一者中的所述像素所占据的所述显示面板的表面面积。

11. 如权利要求9所述的高分辨率显示面板，其中，与所述蓝色子集中的所述像素对应的所述第二子集的所述电极每一者所占据的所述显示基板的区域大于所述第一子集或所述第三子集中的所述电极每一者所占据的所述显示基板的区域。

12. 如权利要求2所述的高分辨率显示面板，其中所述彩色滤光片还包括：

至少一个第二彩色滤光片，所述至少一个第二彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光有机层或所述第二发光有机层中的至少一者发出的光，以使得从所述至少一个第二彩色滤光片中透射的光是由第二基色的颜色光谱来表征的。

13. 如权利要求12所述的高分辨率显示面板，其中所述第一发光有机层、所述第二发光有机层、所述至少一个第一彩色滤光片以及所述至少一个第二彩色滤光片被布置成使得：所述第一基色、所述第二基色和第三基色经由以规律性重复图案布置于所述显示面板中的三个相应的像素子集而从所述显示面板发出，各像素子集分别对应于所述多个电极中的不同的第一子集、第二子集、第三子集。

14. 如权利要求13所述的高分辨率显示面板，其中所述第一基色是红色并且红色像素子集中的多个像素被构造成发出红光，所述第二基色是绿色并且绿色像素子集中的多个像素被构造成发出绿光，所述第三基色是蓝色并且蓝色像素子集中的多个像素被构造成发出蓝光，

其中所述第一发光有机层被构造成发出橙光，所述第一区域包括所述红色子集和所述绿色子集中的像素，所述至少一个第一彩色滤光片被构造成有选择地透射所发出的所述橙光的红色贡献并且被安置成过滤来自所述红色子集中的所述像素的光，所述至少一个第二彩色滤光片被构造成有选择地透射所发出的所述橙光的绿色贡献且被安置成过滤来自所述绿色子集中的所述像素的光，并且

所述第二发光有机层被构造成发出蓝光，所述第二区域包括所述蓝色子集中的像素。

15. 如权利要求14所述的高分辨率显示面板，其中共享一个共用的橙色发光有机层的所述红色子集和所述绿色子集中的所述像素对应于所述显示基板中的在红色像素的电极与绿色像素的电极之间交替的一行或一列电极，且所述第一区域的宽度跨越该行或该列的电极。

16. 如权利要求15所述的高分辨率显示面板,其中共享一个共用的橙色发光有机层的所述红色子集和所述绿色子集中的所述像素对应于所述显示面板的底板中的第一和第二相邻排的细长电极,所述第一排包括红色像素的电极,所述第二排包括绿色像素的电极,且所述第一区域的宽度跨越所述相邻排的细长电极。

17. 如权利要求13所述的高分辨率显示面板,其中所述第一发光有机层、所述第二发光有机层、所述至少一个第一彩色滤光片、所述彩色滤光片的所述至少一个第二彩色滤光片以及至少一个第三彩色滤光片进一步被布置成使得:第四基色经由与所述多个电极中的不同的第四子集对应的第四像素子集而从所述显示面板透射出来。

18. 如权利要求17所述的高分辨率显示面板,其中所述第一基色是红色并且红色子集中的多个像素被构造成发出红光,所述第二基色是绿色并且绿色子集中的多个像素被构造成发出绿光,所述第三基色是蓝色并且蓝色子集中的多个像素被构造成发出蓝光,

其中所述第一发光有机层被构造成发出橙光,所述第一区域包括所述红色子集、所述绿色子集和所述蓝色子集中的像素,所述至少一个第一彩色滤光片被构造成有选择地透射所发出的所述橙光的红色贡献且被安置成过滤来自所述红色子集中的所述像素的光,所述至少一个第二彩色滤光片被构造成有选择地透射所发出的所述橙光的绿色贡献且被安置成过滤来自所述绿色子集中的所述像素的光,

所述第二发光有机层被构造成发出蓝光,所述第二区域包括所述蓝色子集中的像素,且所述蓝色子集中的所述像素包括橙色发光有机层和蓝色发光有机层的堆叠,所述至少一个第三彩色滤光片被构造成有选择地透射所发出的所述蓝光和所述橙光的蓝色贡献且被安置成过滤来自所述蓝色子集中的所述像素的光。

19. 如权利要求18所述的高分辨率显示面板,其中所述红色子集、所述绿色子集和所述蓝色子集中的所述像素的所述规律性重复图案被布置成使得:所述蓝色子集中的所述像素所占据的所述显示面板的表面面积大于所述红色子集或所述绿色子集任一者中的所述像素所占据的所述显示面板的表面面积。

20. 如权利要求18所述的高分辨率显示面板,其中,与所述蓝色子集中的所述像素对应的所述第一子集的所述电极每一者所占据的所述显示面板的底板区域大于所述第二子集或所述第三子集中的所述电极每一者所占据的所述底板的区域。

21. 如权利要求13所述的高分辨率显示面板,其中各个所述像素子集的所述规律性重复图案以每英寸超过300个像素的密度被布置着。

22. 如权利要求13所述的高分辨率显示面板,其中各个所述像素子集的所述规律性重复图案以每英寸大约300个像素的密度被布置着。

23. 如权利要求2所述的高分辨率显示面板,其中所述显示基板是所述显示面板的底板且所述第一发光有机层和所述第二发光有机层被沉积于所述底板上,所述至少一个第一彩色滤光片被应用于所述第一发光有机层或所述第二发光有机层中的至少一者上,并且其中所述高分辨率显示面板还包括用于封闭所述第一发光有机层和所述第二发光有机层的封装基板。

24. 如权利要求1所述的高分辨率显示面板,其还包括控制器,所述控制器用来操作所述显示面板的底板以根据编程信息对各所述驱动电路编程,使得各所述驱动电路中的存储电容器根据在编程周期的期间内经由数据线输送的编程电压而被充电,并且所述驱动晶体

管在发光周期的期间内将电流输送经过所述多个电极和相应的所述发光有机层,以根据所述编程信息从所述显示面板发光。

25. 用于制造高分辨率显示面板的方法,所述高分辨率显示面板包括具有多个驱动电路的显示基板且包括发光区域,所述驱动电路将电流经由驱动晶体管输送到多个电极,所述发光区域接收来自所述多个电极的所述电流,所述方法包括:

在发光层中,在所述显示面板的第一区域中沉积具有恒定的厚度的第一连续的发光有机层,所述第一区域包括所述多个多色像素组的至少一个多色像素组中每一组的所述多个电极中的至少两个电极,所述第一连续的发光有机层形成为细长带并由沿着所述细长带的多个多色像素组共用,所述第一发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第一发光有机层的电流而发出与第一颜色光谱对应的光;并且

在所述发光层中,在所述显示面板的包括所述多个电极中的至少两个电极的第二区域中沉积具有恒定的厚度的第二连续的发光有机层,所述第二发光有机层被形成为细长带,且所述第二发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第二发光有机层的电流而发出与第二颜色光谱对应的光。

26. 如权利要求25所述的用于制造高分辨率显示面板的方法,其还包括:

在彩色滤光片中,将至少一个第一彩色滤光片安置成能够部分地遮挡从所述第一发光层或所述第二发光有机层中的至少一者发出的光,以使得从所述至少一个第一彩色滤光片中透射的光是由第一基色的颜色光谱来表征的,并且使得从与所述多个电极中的每一电极对准的离散区域中的所述发光层发出的光被过滤。

27. 如权利要求25所述的用于制造高分辨率显示面板的方法,其还包括:

在沉积所述第一发光有机层之前,将遮蔽掩模板定位于所述显示面板上,以使得所述遮蔽掩模板中的与所述第一区域对应的细长开口在所述多个电极的第一行或列中的多个所述电极之上被对准,由此所述第一发光有机层在所述第一行或列中的多个所述电极上被形成且在整个所述第一区域中具有恒定的厚度。

28. 如权利要求27所述的用于制造高分辨率显示面板的方法,其还包括:

在沉积所述第二发光有机层之前,将所述遮蔽掩模板或另一个遮蔽掩模板定位于所述显示面板上,以使得该遮蔽掩模板中的所述细长开口对应于所述第二区域,或者使得所述遮蔽掩模板或所述另一个遮蔽掩模板中的与所述第二区域对应的另一个细长开口在所述多个电极的第二行或列中的多个所述电极之上被对准,由此所述第二发光有机层在所述第二行或列中的多个所述电极上被形成且在整个所述第二区域中具有恒定的厚度。

29. 如权利要求28所述的用于制造高分辨率显示面板的方法,其中所述第一区域和所述第二区域各者具有比宽度尺寸大的延伸尺寸,并且其中在沉积所述第一发光有机层和所述第二发光有机层之前对所述遮蔽掩模板的定位被执行成使得所述第一区域的所述延伸尺寸和所述第二区域的所述延伸尺寸是平行取向的。

30. 如权利要求28所述的用于制造高分辨率显示面板的方法,其中所述第一区域和所述第二区域各者具有比宽度尺寸大的延伸尺寸,并且其中在沉积所述第一发光有机层和所述第二发光有机层之前对所述遮蔽掩模板的定位被执行成使得所述第一区域的所述延伸尺寸和所述第二区域的所述延伸尺寸是垂直取向的。

31. 如权利要求26所述的用于制造高分辨率显示面板的方法,其还包括:

在所述发光层中,在所述显示面板的包括所述多个电极中的至少两个电极的第三区域中沉积具有恒定的厚度的第三连续的发光有机层,所述第三发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第三发光有机层的电流而发出与第三颜色光谱对应的光,并且

其中所述第一区域在包括所述多个电极中的至少一个电极的重叠区域中与所述第二区域或所述第三区域中的至少一者重叠,所述至少一个第一彩色滤光片中的至少一个彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述重叠区域发出的光。

32. 一种高分辨率显示系统,其包括:

显示基板;

第一连续的发光有机层,所述第一连续的发光有机层被形成为细长带并由沿着所述细长带的多个多色像素组共用;

第二连续的发光有机层,所述第二连续的发光有机层被形成为细长带;

第一多色像素组,所述第一多色像素组位于所述显示基板上且包括:

第一像素电路,所述第一像素电路包括第一发光区域和驱动电路,所述驱动电路具有驱动晶体管和存储电容器并且被构造成根据所述存储电容器上的电荷而经由所述驱动晶体管将电流输送经过所述第一发光区域;

第二像素电路,所述第二像素电路包括第二发光区域和驱动电路,所述驱动电路具有驱动晶体管和存储电容器并且被构造成根据所述存储电容器上的电荷而经由所述驱动晶体管将电流输送经过所述第二发光区域;及

发光层,所述发光层包括所述第一连续的发光层的一部分,所述第一发光层以恒定的厚度被沉积在包括所述第一发光区域和所述第二发光区域的第一区域中,所述第一发光层被构造成响应于被输送经过所述第一发光层的电流而发出与第一颜色光谱对应的光;以及

控制器,所述控制器被构造成在编程周期的期间内根据编程信息而对所述第一像素电路和所述第二像素电路中的所述驱动电路编程,以使得所述第一和所述第二像素电路在所述编程周期之后的驱动周期的期间内根据所述编程信息而发光。

33. 如权利要求32所述的高分辨率显示系统,其中所述第一多色像素组还包括:

彩色滤光片,所述彩色滤光片包括第一彩色滤光片,所述第一彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光区域发出的光,以使得第一基色的光从所述第一彩色滤光片中透射,所述彩色滤光片使得所述第一多色像素组中的所述发光层发出的光被过滤。

34. 如权利要求30所述的高分辨率显示系统,其中所述第一多色像素组的所述发光层还包括所述第二连续的发光层的一部分,所述第二发光层以恒定的厚度被沉积在包括所述第一发光区域的第二区域中,所述第一发光层和所述第二发光层在所述第一发光区域中堆叠着并且被构造成都响应于经由所述第一像素电路的所述驱动电路而被输送的电流而发光,

其中所述第二发光层被构造成发出与第二颜色光谱对应的光,并且

其中所述第一彩色滤光片层被构造成遮挡从所述第一发光层和所述第二发光层发出的所述光的至少一部分。

35. 如权利要求32所述的高分辨率显示系统,其中所述第一多色像素组还包括:

第三像素电路,所述第三像素电路包括第三发光区域和驱动电路,所述驱动电路具有驱动晶体管和存储电容器并且被构造成根据所述存储电容器上的电荷而经由所述驱动晶

体管将电流输送经过所述第三发光区域，

且其中所述第一多色像素组的所述发光层还包括：

所述第二连续的发光层的一部分，所述第二发光层以恒定的厚度被沉积在包括所述第三发光区域的第二区域中，所述第二发光层被构造成响应于被输送经过所述第二发光层的电流而发出与第二颜色光谱对应的光。

36. 如权利要求35所述的高分辨率显示系统，其中所述第一多色像素组还包括：

彩色滤光片，所述彩色滤光片包括第一彩色滤光片，所述第一彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光区域发出的光，以使得第一基色的光从所述第一彩色滤光片中透射，所述彩色滤光片使得所述第一多色像素组中的所述发光层发出的光被过滤，

其中所述彩色滤光片还包括第二彩色滤光片，所述第二彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第二发光区域发出的光，以使得第二基色的光从所述第二彩色滤光片中透射。

37. 如权利要求33所述的高分辨率显示系统，其中所述第一颜色光谱包括橙光，且所述第一彩色滤光片和所述第二彩色滤光片分别有选择地透射所述橙光的红色贡献和绿色贡献，并且

其中所述第二颜色光谱包括蓝光且所述第三像素电路发出蓝光。

38. 如权利要求35所述的高分辨率显示系统，其中所述第一像素组布置有所述第三发光区域，且所述第三发光区域所占据的所述第一像素组的面积大于所述第一发光区域或所述第二发光区域任一者所占据的所述第一像素组的面积。

39. 如权利要求35所述的高分辨率显示系统，其中所述第一发光区域和所述第二发光区域占据所述显示基板上的所述第一像素组的不同面积，所述不同面积是由所述第一像素电路和所述第二像素电路各自的驱动端子界定的。

40. 如权利要求35所述的高分辨率显示系统，其中所述第一像素组以大致正方形的方式被布置于所述显示基板上，所述第一发光区域和所述第二发光区域各者大致占据所述正方形的一个象限且所述第三发光区域占据所述正方形的剩余一半。

41. 如权利要求35所述的高分辨率显示系统，其中所述第一像素组以大致正方形的方式被布置于所述显示基板上，所述第三发光区域大致占据所述正方形的一半且所述第一发光区域和所述第二发光区域共同占据所述正方形的剩余一半，并且所述第一发光区域和所述第二发光区域各者的伸长尺寸大约是所述正方形的边长的尺寸且它们各者的宽度尺寸大约是所述正方形的边长的四分之一尺寸。

42. 如权利要求33所述的高分辨率显示系统，其中所述第一颜色光谱包括橙光，所述第一彩色滤光片有选择地透射红光，并且所述第二彩色滤光片有选择地透射绿光。

43. 如权利要求32所述的高分辨率显示系统，其还包括第二多色像素组，所述第二多色像素组以类似于所述第一像素组的方式被布置着且邻近所述显示基板上的所述第一像素组，以使得所述第一发光层和所述第二发光层被所述第一像素组和所述第二像素组共享。

44. 如权利要求43所述的高分辨率显示系统，其中所述第一发光层和所述第二发光层均是位于所述第一像素组和所述第二像素组两者中的连续的层。

45. 如权利要求32所述的高分辨率显示系统，其还包括多个与所述第一像素组类似的被图案化于所述显示基板中的像素组，以提供规律性重复图案的多色像素组。

46. 如权利要求45所述的高分辨率显示系统，其中所述规律性重复图案的多色像素组

以每英寸大约300个像素的密度被布置于所述显示基板上。

47. 如权利要求32所述的高分辨率显示系统,其中所述第一发光层包括有机发光材料。

高分辨率显示器的构造

[0001] 本申请是申请日为2013年04月05日、发明名称为“高分辨率显示器的构造”的申请号为201380022342.7专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明一般地涉及通过在基板上可控地沉积材料而被形成的平板显示器以及用于制造这样的显示器的系统和方法,并且更具体地涉及其中通过遮蔽掩模板 (shadow mask) 而将发光层沉积于显示基板上的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0003] 显示器能够利用有机发光器件 (“OLED”: organic light emitting device) 的阵列而被创造出来,各所述有机发光器件分别被单独的电路 (即,像素电路) 控制着,所述电路具有如下的晶体管:该晶体管用于有选择地控制所述电路以使所述电路利用显示信息而被编程并且发出与所述显示信息对应的光。制备于基板上的薄膜晶体管 (“TFT”: Thin film transistor) 能够被并入到这样的像素电路中。

[0004] 一般地,这样的像素电路包括驱动晶体管,该驱动晶体管将电流输送经过有机发光层。因为沿相反方向穿过发光层的空穴和电子的复合而在该发光层内生成了光。因而,所发出的光的强度是由流过发光层的电流来控制,并且所发出的光的颜色是由在复合事件的期间内所允许的能级跃迁来决定的,这是被挑选作为发光层的特殊有机材料的功能。此外,经过发光层的电流是由被施加给驱动晶体管的电压来控制的,这一 (这些) 电压调节该驱动晶体管的沟道区域的导电性从而控制经过发光层的电流大小 (和发光)。

[0005] 彩色显示器是通过利用大致为三分之一的发红光的像素、三分之一的发绿光的像素和三分之一的发蓝光的像素来布置显示器而被创造出来的,每组三个像素形成了由被独立编程的三个子像素构成的RGB像素组。通过编程各RGB像素组以使它们发出与通过将RGB内容添加进来而创建的各位置的所期望颜色对应的光,就显示出颜色内容。对RGB像素的设置能够通过如下方式来实现,即:利用分别生成红光、绿光和蓝光的发光层,并且使适当的发光层在所期望像素电路的发光区域中图案化从而创建出所期望的RGB图案。

[0006] 因此,制造这样的显示器就需要精确地将各个发光层图案化,以致于使适当的发光材料位于各个像素的正确的发光区域中。采用由薄金属形成的遮蔽掩模板来遮蔽不想要发光材料的区域,与此同时发光材料通过该遮蔽掩模板而被沉积在显示器上。因此,遮蔽掩模板具有与所有的红色像素的发光区域对应的孔的图案,且该遮蔽掩模板被对准以便上述这些孔与红色像素一致并且红色发光材料被沉积。然后,可以移动该遮蔽掩模板 (或者可以放置另一个遮蔽掩模板) 以便各孔与绿色像素对准并且绿色发光材料被沉积,以此类推。对于非常高的像素分辨率 (即,小的像素尺寸),遮蔽掩模板中的孔必须变得非常小,并且上述过程的精度会受到发光层中的不均匀性和难以使小孔精确对准的影响。

[0007] 在其他的示例中,彩色显示器能由白色发光层形成,这些白色发光层被过滤以允许特定颜色透射过去。也就是说,生成白光 (它本身是红色、绿色和蓝色的组合) 的发光层可

以被设置于所有像素的发光层中。彩色滤光片被布置于与特定像素相关的显示基板上,以使得红光、绿光和蓝光根据所期望的RGB图案而从显示器中透射出来。过滤每种颜色会浪费许多电力,这是因为许多所生成的光能被简单地过滤掉了,而只有一小部分被透射从而对所显示的颜色内容做出贡献。

发明内容

[0008] 本文披露了多色像素组的布置和布局,该多色像素组适合于以高的像素密度而被图案化于彩色显示器中。一些布置包括分别被沉积于显示面板的连续区域中的、用于发射不同颜色的有机发光层,从而包括不止一个像素发光区域。彩色滤光片被安置成部分地遮挡来自至少一些发光区域的光,以使得加色法原色从所述显示面板上的不同像素子集透射出来。一些布置提供了以交替的平行带的方式沿着显示器的行或列而被沉积的发光层。一些布置提供了如下的发光层:这些发光层被定向成相对于彼此是垂直的,以使得这些发光层在至少一些像素的发光区域中以堆叠的构造重叠着。在一些示例中,红色像素、绿色像素和蓝色像素以规律性图案被布置于显示器中,同时蓝色像素的发光区域形成所述显示器的比红色像素或绿色像素任一者相对更大的面积。

[0009] 本发明的一方面提供了一种高分辨率显示面板,其包括显示基板、第一大体上连续的发光有机层、第二大体上连续的发光有机层、以及至少一个第一彩色滤光片。所述显示基板包括多个驱动电路,每个所述驱动电路包括与电极接合的驱动晶体管,且所述基板包括多个分别与相应的驱动晶体管接合的电极。所述第一大体上连续的发光有机层被沉积于所述显示面板的第一区域中,所述第一区域包括所述多个电极中的至少两个。所述第一发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第一发光有机层的电流而发出与第一颜色光谱对应的光。所示第二大体上连续的发光有机层被沉积于所述显示面板的第二区域中,所述第二区域包括所述多个电极中的至少两个。所述第二发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第二发光有机层的电流而发出与第二颜色光谱对应的光。所述第一彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光有机层或所述第二发光有机层中的至少一者发出的光,以使得从所述至少一个第一彩色滤光片中透射的光是由第一基色的颜色光谱来表征的。

[0010] 本发明的一方面提供了用于制造高分辨率显示面板的方法,该高分辨率显示面板包括显示基板且包括发光区域,所述显示基板具有多个驱动电路,所述驱动电路用于使电流经由驱动晶体管而被输送到多个电极,所述发光区域接收来自所述多个电极的所述电流。所述方法包括:沉积第一大体上连续的发光有机层和第二大体上连续的发光有机层,然后安置至少一个第一彩色滤光片以使其能够部分地遮挡从所述第一发光有机层或所述第二发光有机层中的至少一者发出的光。所述第一大体上连续的发光有机层以大体上恒定的厚度被沉积在所述显示面板的第一区域中,所述第一区域包括所述多个电极中的至少两个。所述第一发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第一发光有机层的电流而发出与第一颜色光谱对应的光。所述第二大体上连续的发光有机层以大体上恒定的厚度被沉积在所述显示面板的第二区域中,所述第二区域包括所述多个电极中的至少两个。所述第二发光有机层被构造成响应于被输送经过所述第二发光有机层的电流而发出与第二颜色光谱对应的光。所述至少一个第一彩色滤光片被安置成使得从所述至少一个第一彩色滤光片中透射的光是由第一基色的颜色光谱来表征的。

[0011] 本发明的一方面提供了一种高分辨率显示系统,其包括:显示基板;位于所述显示基板上的第一多色像素组;以及控制器。所述第一多色像素组包括第一像素电路、第二像素电路、第一大体上连续的发光层、和第一彩色滤光片。所述第一像素电路包括第一发光区域和驱动电路,该驱动电路具有驱动晶体管和存储电容器并且被构造成根据所述存储电容器上的电荷而经由所述驱动晶体管将电流输送经过所述第一发光区域。所述第二像素电路包括第二发光区域和驱动电路,该驱动电路具有驱动晶体管和存储电容器并且被构造成根据所述存储电容器上的电荷而经由所述驱动晶体管将电流输送经过所述第二发光区域。所述第一大体上连续的发光层以大体上恒定的厚度被沉积在包括所述第一发光区域和所述第二发光区域的第一区域中。所述第一发光层被构造成响应于被输送经过所述第一发光层的电流而发出与第一颜色光谱对应的光。所述第一彩色滤光片被安置成部分地遮挡从所述第一发光区域发出的光,以使得第一基色的光从所述第一彩色滤光片中透射。所述控制器被构造成在编程周期的期间内根据编程信息而对所述第一像素电路和所述第二像素电路中的所述驱动电路编程,以使得所述像素电路在所述编程周期之后的驱动周期的期间内根据所述编程信息而发光。

[0012] 根据参照附图而做出的对各种实施例和/或方面的详细说明,本发明的前述和其他的方面及实施例对本领域的普通技术人员来说将变得明显。下面提供了对附图的简要说明。

附图说明

[0013] 通过阅读下面的详细说明且通过参照附图,本发明的前述和其他的优点将变得明显。

[0014] 图1A是显示面板的分解图,该显示面板具有TFT底板和彩色滤光片的图案,该TFT底板具有用于将电流驱动经过至少一个有机发光层的电极阵列,该彩色滤光片的图案用于部分地遮挡来自所述发光层的光。

[0015] 图1B是关于有源矩阵显示器中的像素的TFT底板中的代表性驱动电路的电路图,该驱动电路包括存储电容器和驱动晶体管,该驱动晶体管用来根据所述存储电容器上的电荷而将电流输送经过发光区域。

[0016] 图1C是单个像素的发光区域的侧视图,该像素包括堆叠起来的发光层和彩色滤光片。

[0017] 图2A是具有被形成于蓝色端子和白色端子上大体上连续的蓝色发光材料带的RGBW多色像素组的布局的俯视图。

[0018] 图2B是具有被形成于橙色发光材料层上的蓝色发光材料带的RGBW多色像素组布局的外观图。

[0019] 图2C是具有被形成于蓝色发光材料带上的橙色发光材料层的RGBW多色像素组布局的外观图。

[0020] 图2D是RGBW多色像素组的可替代构造的俯视图,并且红色子像素和绿色子像素具有细长的发光区域。

[0021] 图2E是包括以类似于图2A和图2D的布局而被布置着的发光层的RGB多色像素组的布局的俯视图。

[0022] 图3A是由交替的橙色发光材料带和蓝色发光材料带形成且具有相对于红色子像素和绿色子像素而言被扩大的蓝色子像素的RGB多色像素组的布局的俯视图。

[0023] 图3B是类似于图3A中的布局的RGB多色像素组的布局的俯视图,但是其中红色子像素和绿色子像素具有细长的发光区域。

[0024] 图4A是由交替的橙色发光材料带和蓝色发光材料带形成且具有与红色子像素和绿色子像素在交替的上一行和下一行中相关联的相邻蓝色子像素的RGB多色像素组的布局的另一种俯视图。

[0025] 图4B是与图4A的布局类似的RGB多色像素组的布局的俯视图,但是其中每个RGB多色像素组中的蓝色子像素具有比红色子像素或绿色子像素大的面积。

[0026] 图4C是与图4B的布局类似的RGB多色像素组的布局的俯视图,但是其中相邻的多色像素组共享一个共用的单一蓝色子像素。

[0027] 图4D是与图4B的布局类似的RGB多色像素组的布局的俯视图,并且红色子像素和绿色子像素具有细长的发光区域。

[0028] 图5是由与垂直对准的蓝色发光材料带重叠的平行的红色发光材料带和绿色发光材料带形成的RGB多色像素组的布局的俯视图。

[0029] 图6A是由与垂直对准的蓝色发光材料带重叠的平行的红色发光材料带和绿色发光材料带形成且具有相对于红色子像素和绿色子像素而言被扩大的蓝色子像素的RGB多色像素组的布局的俯视图。

[0030] 图6B是图6A的RGB多色像素组的外观图,该图示出了各层发光材料和彩色滤光片相对于TFT底板的对准。

[0031] 虽然本发明易受各种修改和替代方式的影响,但是已经以示例的方式在附图中示出了具体实施例并且将在本文中详细地说明这些具体实施例。然而,应当理解的是,本发明并不打算被局限于所披露的特定方式。相反,本发明应当覆盖落在由随附的权利要求所限定的本发明的精神和范围内的所有的修改、等同物和替代物。

具体实施方式

[0032] 图1A是显示面板10的分解图,该显示面板10具有TFT底板20和彩色滤光片60的图案,TFT底板20具有用于将电流驱动经过至少一个有机发光层40的电极阵列,彩色滤光片60的图案用于部分地遮挡来自发光层40的光50。TFT底板20能够被形成于衬底上并且包括像素电路阵列,该像素电路阵列用于接收编程信息且将驱动电流30输送经过发光层40。一般地,TFT底板20包括按行和列而被排列着的电极(例如,电极22r、22g、22b等)的阵列,且各电极与不同的像素电路相关联,所述像素电路用于经由各自的电极而将电流驱动经过发光层40。

[0033] 一般地,TFT底板是有源矩阵底板并且TFT底板中的每个像素电路包括驱动晶体管和存储电容器。驱动晶体管一般与各自的电极串联,以使得由驱动晶体管驱动的电流通也经由各自的电极而被输送经过发光层40的相应部分。存储电容器一般被安置成影响驱动晶体管的导电性,以使得通过驱动晶体管而被输送的电流是由存储电容器上的电荷控制的。存储电容器上的电荷能够根据经由数据线而被输送到像素电路的编程信息来被设定(即,被编程),所述数据线是被数据驱动器根据显示信息(例如数字视频流)而驱动的。因此,在一

些实施例中,各像素电路能够在编程周期的期间内根据显示信息而被编程,这使得能够经由电压编程、电流编程或者它们两者的组合来对存储电容器充电,然后在编程周期之后的发光周期的期间内,各像素电路根据编程信息而被驱动以发光。在一些实施例中,编程周期的持续时间对应于如下的间隔:在该间隔的期间内,像素电路被连接至数据线。

[0034] 图1B提供了示例性像素电路100,下面会进一步讨论像素电路100。在示例性实施方式中,TFT底板20中的像素电路能够被构造成与图1B所示的像素电路100不同。TFT底板20可以包括与数据驱动器132和地址驱动器134的连接以便对像素电路100进行编程和驱动,从而将驱动电流30输送到发光层40且因此致使所发出的光50从彩色滤光片层60中透过,以使得过滤后的光70从显示系统10向外透射。如图1B的示例性像素电路100所示,控制器130接收显示数据138并且将指令信号发送给地址驱动器134和数据驱动器132,以使得像素电路100根据所接收的显示数据138而被编程和驱动。控制器130还能够根据被存储于相关联的存储器136中的信息来调节(“调整”)该编程和/或驱动。例如,存储器136可以包括查找表以提供关于包括像素电路100的显示面板中的至少一个像素电路的调节值,从而衡量或者以其他方式调节编程值以应对像素电路100内的电气部件的劣化(例如,老化)。例如,编程值能够被调节以便应对驱动晶体管的阈值电压的变化、发光器件的接通电压的变化和/或驱动晶体管的电流-电压特性的变化。此外或可替代地,存储器136能够存储用于如下公式(或者查找表)的系数:该公式基于所提供的编程值、像素电路的运行历史、像素电路的至少一个测量值(例如,电流值、发光值等)、和/或显示器的使用年限(“运行小时”)而表征各像素电路(或者它的子集)的调节量。

[0035] 一般地,TFT底板20包括多个不同的像素电路,这些像素电路各者都能够根据编程信息而被编程并且根据编程信息而被驱动以提供经过发光区域的驱动电流。驱动电流能够经由不同的与各像素电路相关联的驱动端子而被输送。通过对整个面板的这样的像素电路进行编程,显示面板10能够被驱动从而显示图像,而且以足够高的刷新速率动态地更新所显示的内容就致使显示面板10显示出视频内容。此外,通过在显示面板中安置用于发出特定颜色的像素,显示面板10能够显示颜色内容。例如,显示面板10能够布置有红色像素、绿色像素和蓝色像素的规律性重复图案,以使得能够根据红光、绿光和蓝光的可编程组合而从显示面板中生成光。此外或可替代地,显示面板10也能够布置有用于发出白光、青色光、品红色光、黄光、橙光等的像素。接下来将会详细地说明图1A所示的特定颜色像素的示例性布置。

[0036] TFT底板20包括第一像素组22和第二像素组24。第一像素组22和第二像素组24两者都包括三个不同的像素电路,各个像素电路具有不同的端子。第一像素组22包括红色端子22r、绿色端子22g和蓝色端子22b。第二像素组24同样包括红色端子24r、绿色端子24g和蓝色端子24b。驱动电流30经由各个端子22r、22g、22b、24r、24g、24b等而被输送到发光层40。发光层40布置有由大体上连续的蓝色发光材料41、48和橙色发光材料45形成的交替的细长带。某些有机材料具有提供最高已占分子轨道与最低未占分子轨道之间的能隙的分子结构,并且通过向该有机材料注入空穴和自由电子,会出现发光复合事件,从而发出具有与该能隙接近的特征能量的光。因此,能够利用不同颜色的电致发光光谱来选择特定的有机材料(诸如发出蓝光、橙光、红光等的材料),从而生成具有所期望颜色特征的发射光50。在图1A所示的显示面板10中,蓝色发光材料带41、48发射蓝光,而橙色发光材料带45发射橙

光。

[0037] 第一蓝色发光材料带41被安置成与第一像素组22的蓝色端子22b和第二像素组24的蓝色端子24b重叠(将它们“覆盖”)。第一蓝色发光材料带41能够通过使用薄的遮蔽掩模板的沉积工艺而被形成在蓝色端子22b、24b上,该遮蔽掩模板具有位于包括蓝色端子22b、24b的区域上的细长狭缝开口。类似地,橙色发光材料带45被安置成与第一像素组22和第二像素组24的红色端子22r、24r和绿色端子22g、24g重叠(将它们“覆盖”),并且能够通过使用薄的遮蔽掩模板的沉积工艺而被形成,该遮蔽掩模板具有细长狭缝开口。因此,发光材料带41、45一般地分别在显示面板的包括了TFT底板20中的不止一个端子的区域上连续地延伸。然而,如先前所述,发光带41、45的发射率(例如,所发出的光50的亮度)是由流过该材料的电流量(且因此发生在该材料内的发光复合事件的数量)来调控的。

[0038] 驱动电流30流过发光层40,主要是沿着TFT底板的端子与发光层40的相反侧上的相应端子之间的最短路径而垂直地穿过该材料,所述相应端子可以是例如用于提供电源线电压(例如,V_{dd}或V_{ss})的由铟锡氧化物(ITO)或者类似材料制成的透明导电端子。特别地,发光层40相对地说具有针对沿着层40水平流动的电流而不是针对穿过层40的电流的抵抗力,因此来自TFT底板20中的各端子的驱动电流30一般只在位于各端子上方的有限区域中流过层40。换言之,即使发光材料带41、45、48被布置为横跨多个像素的连续层,但发光材料带41、45、48能够被看作是针对各个像素电路的被单独编程的发光区域的阵列。在显示面板10的示例性构造中,第一蓝色发光材料带41包括分别位于TFT底板20中的不同端子上方的第一区域42和第二区域43。第一区域42位于与第一像素组22中的蓝色端子22b重叠的位置处,并且根据来自蓝色端子22b的驱动电流30而发射蓝光。类似地,第二区域43位于与第二像素组24中的蓝色端子24b重叠的位置处,并且根据来自蓝色端子24b的驱动电流30而发射蓝光。

[0039] 类似地,橙色发光材料带45包括与TFT底板20中的不同端子对应的多个离散区域,其中橙色带45中的各个区域根据来自各端子的驱动电流30而发光。以示例的方式,橙色发光材料带45包括第一区域46和第二区域47,第一区域46被布置成根据从绿色端子22g输送过来的驱动电流30而发射橙光,第二区域47被布置成根据从红色端子22g输送过来的驱动电流30而发射橙光。图案化的彩色滤光片60被布置于橙色发光材料带45的上方,以有选择地透射所发出的橙光50中的红色成分(70)和绿色成分(70)。绿色滤光片62被布置于第一区域46上并且红色滤光片64被布置于第二区域47上。类似地,绿色滤光片66和红色滤光片68分别被布置于与第二像素组24中的绿色端子24g和红色端子24r对应的区域处的橙色发光层45上。红色滤光片62、66有选择地透射来自橙色发光材料45的电致发光光谱中的红色内容,而绿色滤光片64、68有选择地透射来自橙色发光材料45的电致发光光谱中的绿色内容。在一些示例中,红色滤光片和绿色滤光片能够利用光刻工艺而被应用。

[0040] 显示面板10提供了用来构造高分辨率彩色显示器的一个示例性布置。例如,因为有机发光材料能够被沉积为横跨多个像素电路的大体上连续的细长带,所以各个发光区/区域(例如区域46、47等)的尺寸不会遭受与其他彩色显示器有关的几个问题。根据一些其他的技術,由薄金属(例如,近似于10 μ m的厚度)制成的且具有以针对各种颜色的图案而被布置着的开口/孔的遮蔽掩模板在沉积特定颜色发光材料之前被放置于显示基板上。例如,在红色像素的位置处具有开口的遮蔽掩模板被放置于显示基板上,且让开口与红色像素对

准,然后红色发光材料被沉积;接下来,在蓝色像素的位置处具有开口的遮蔽掩模板被放置于显示基板上,然后蓝色发光材料被沉积,而且针对其他颜色也是如此。这些技术遇到了在两个维度上(沿着显示面板的高度和宽度两者)精确地对准遮蔽掩模板的困难,并且还引入了关于经由这样的遮蔽掩模板而创造的不同发光区域的最小尺寸的实际限制。

[0041] 在非常高的显示分辨率时,具有接近于(或者甚至超过)每英寸300个像素(ppi)的像素分辨率,像素间距(即,每个像素的有源区域的尺寸)必定会小,各发光区域的典型尺寸在10~20微米量级,这也是遮蔽掩模板本身的近似厚度。在这种情况下,即使遮蔽掩模板与显示基板直接接触,定向沉积工艺也会遭受会导致在发光区域中所沉积的有机膜的不均匀厚度的遮蔽问题。不均匀厚度起因于定向沉积源与发光区域之间的角度,其导致了发光区域的某个部分缺少与沉积源之间的瞄准线,这是因为该掩模板的边缘造成了将发光区域的一部分遮挡于沉积源之外的“遮蔽”。与发光区域的未被遮蔽部分相比较,发光区域的被遮蔽部分接收相对很少的有机材料。当发光区域的尺寸(即,遮蔽掩模板中的开口的尺寸)明显大于掩模板本身的厚度的尺寸时,该“遮蔽”效应会在很大程度上被忽略。然而,随着遮蔽掩模板的尺寸接近于遮蔽掩模板的厚度,“遮蔽”问题加剧,并且甚至能够造成在发光区域的一部分中没有有机发光材料。

[0042] 本发明的一些方面允许遮蔽掩模板形成有细长开口,这些开口对应于TFT底板20中的横跨不止一个端子的区域。细长开口不易受到遮蔽效应的影响,因为所得到的发光区域的边界被遮蔽掩模板的在一个方向上的边缘所界定,而不是被遮蔽掩模板的在两个方向上的边缘所界定。此外,遮蔽掩模板一般可以被布置成能够沿着一个方向被仔细地对准,且具有沿着细长开口的取向的较大对准公差,从而利于这样的显示器的快速构建和组装。

[0043] 此外,本发明的一些方面考虑到将彩色滤光片(例如,彩色滤光片70)安置于至少一个发光层(例如,橙色发光材料45)上以根据它的颜色内容而有选择地透射来自发光材料的光。有利地,本发明考虑的是只在全部像素的一部分(“子集”)上包括有彩色滤光片的显示器,从而该子集中所生成的光才会被部分地遮挡(经由滤光片),而由其他像素生成的光没有被过滤。使用彩色滤光片来创建颜色内容是一种浪费的耗能处理,因为发光区域被要求生成对显示内容没有贡献的光(即,在彩色滤光片中被过滤掉/被吸收的光代表着对显示内容没有贡献的能量)。

[0044] 因此,与其中在各像素的发光区域中都生成白光然后在每个像素之上都安置适当的彩色滤光片以有选择地透射具有所期望颜色内容的光的显示器相比,图1A中的布置(和本文所讨论的其他布置)允许像素子集的选择性过滤而其他像素未被过滤地发光。这样的布置通过减少无效率地被产生(并且在滤光片中被吸收)的光的量而提高了这样的器件的能量效率和/或工作寿命。特别地,通过减少半导体性部件上的电应力的量,本显示器布置能够延长发光区域和/或TFT底板中的电路元件的工作寿命。通过减小穿过发光层的电流密度和驱动电流30的大小,且因此减小各自的驱动晶体管上的电压应力,降低来自各个像素的光产出就会减小上述这样的应力。

[0045] 本发明的一些实施例进一步提供了如下的多色像素组:其被形成为包括比其他颜色的发光区域大的用于蓝光发射的发光区域。蓝色发光材料对电气劣化更加敏感,并且通常以比其他颜色的发光材料高的速率劣化。在某些情况下,由于发光材料的电气劣化而造成的显示器件的寿命主要被蓝色发光材料的老化所控制,该蓝色发光材料发出较少的光

和/或在它们的使用年限内需要较高的工作电压来实现稳定的亮度。然而,能够通过减小穿过发光材料的电流密度来降低蓝色发光材料的老化。因此,可以在显示亮度(或者与电流密度相关联的发射率)与处于较高的电流密度时会更迅速地发生的显示老化之间做出权衡。然而,通过增大蓝色发光区域的相对面积,能够减小穿过蓝色发光材料的电流密度且同时获得大体上相同的来自蓝色材料的光输出。换言之,较大的蓝色发光区域允许穿过蓝色发光材料的总电流(且因此总发射率)与较小的蓝色发光区域时的总电流相同,但是穿过较大区域的电流密度(其决定老化劣化)可以比穿过较小区域的电流密度小。例如,多色像素组可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,并且蓝色子像素可以包括大致是红色子像素和绿色子像素各者的发光区域的尺寸的两倍的发光区域。在这样的布置中,穿过蓝色子像素的电流密度近似于它在如果蓝色发光区域与红色发光区域和绿色发光区域的尺寸相同时将会具有的数值的一半。结果,这样的显示器的总的老化劣化一般比针对每种颜色都具有相同尺寸的发光区域的显示器小,这是因为老化不是由蓝色材料的劣化支配的。

[0046] 图1B是针对有源矩阵显示器中的像素的TFT底板20中的代表性像素电路100的电路图,像素电路100包括存储电容器116和驱动晶体管112,该驱动晶体管用于根据存储电容器116上的电荷而将电流输送经过发光区域。像素电路100被连接至数据线122、选择线120以及第一和第二电源线124、126。控制器130接收表明将要从像素电路100发射的亮度的量的显示数据138(诸如视频流等)。控制器130使数据驱动器132和地址驱动器134操作以在编程周期的期间内根据所接收的显示数据138而对像素电路100编程,并且使得像素电路100能够在发光周期的期间内发光。在对于像素电路100的编程周期的期间内,地址驱动器134将选择线120设定为使开关晶体管118接通,以使得数据线122经由开关晶体管118而被连接至存储电容器116。编程信息经由数据线122而被输送到像素电路100从而对存储电容器116充电。存储电容器116较佳地被布置成使得:驱动晶体管112根据在编程周期的期间内在存储电容器116上累积的电荷而在发光周期的期间内被驱动。如图1B所示,存储电容器116可以被连接于驱动晶体管112的栅极端子与稳定电压(诸如接地电压、参考电压等)之间,足以允许存储电容器116根据编程电压而被充电。在一些示例中,存储电容器可以被连接于驱动晶体管112的栅极端子和/或源极端子之间,以使得累积于存储电容器116上的电荷影响驱动晶体管112的沟道区域的导电性。因此,设定对存储电容器116上的电压充电就会根据驱动晶体管112的电流-电压特性来控制被输送经过驱动晶体管112(并且经过OLED 114)的电流。

[0047] 为了起动像素电路100中的编程,地址驱动器134操作选择线120以使开关晶体管118接通。例如,地址驱动器134能够将选择线120设定为高电平,从而接通开关晶体管118且因此将像素电路连接至数据线122。数据线122被数据驱动器132基于显示数据138而设定为适当的编程电压。编程电压能够视需要根据存储器136中的信息而被调节以应对老化劣化。数据线122上的编程电压经由开关晶体管118而被输送给与驱动晶体管112的栅极连接的存储电容器116。在与被连接至驱动晶体管112的栅极的那个端子相反的端子处,存储电容器116被连接至接地电压,因此将该存储电容器安置成能够根据编程电压与接地电压之间的差而被充电。然而,特别需要注意的是,存储电容器116也能够被连接至适合于使得存储电容器116根据编程电压而被充电的另一个稳定电压,例如,电源电压线(例如,Vdd或Vss)、OLED的端子、或者足以防止存储电容器116在编程的期间内发生浮动的另一个端子。驱动晶

晶体管112与发光器件114(例如,其可以是OLED)串联。驱动晶体管112和发光器件114的串联被连接于第一电源线V_{dd} 124与第二电源线V_{ss} 126之间。电源线V_{dd} 124和V_{ss} 126能够提供固定电压或者能够视需要而被动态地调节。例如,电源线124、126中的一者或两者能够被调节至在编程周期的期间内足以使发光器件114反向偏置的数值,从而在发光器件114正被编程的编程周期的期间内防止发光器件114发光。

[0048] 因此,在通过数据驱动器132而让适当的编程电压产生于存储电容器116上的同时,像素电路100能够被操作成通过利用地址驱动器134使开关晶体管118接通而根据编程信息发光。然后,开关晶体管118被关断并且存储电容器116上的电压通过设定驱动晶体管112的栅极上的电压而控制该驱动晶体管的栅极源极间电压。因为驱动晶体管112的沟道区域的导电性受到它的栅极源极间电压的影响(例如,根据驱动晶体管112的电流-电压特性),所以经过驱动晶体管112的电流大小由存储电容器116上的电荷决定。此外,因为发光器件114的发射率是由流过发光器件114的电流确定的,所以在驱动周期的期间内,来自像素电路100的光输出是根据存储电容器116上的电压而被控制的。

[0049] 在一些示例中,数据驱动器132能够将数据线122设定为编程电压,这允许存储电容器116根据编程电压而被充电。在其他示例中,数据线122能够视需要地输送编程电流并且像素电路100能够被布置成允许存储电容器116根据如下的电压而被充电:该电压足以维持经过驱动晶体管112或者诸如镜像晶体管等另一个晶体管的编程电流(或者与编程电流相关的电流)。

[0050] 在本文所披露的一些像素构造中,像素电路能够包括堆叠(“层叠”)区域,该堆叠区域形成至少一个OLED且包括不止一个的不同发光层,各发光层根据流过各层(诸如图2A~图2E中)的电流而发光。图1C是单个像素的示例性发光区域的侧视图,该像素包括为了说明而设置的堆叠着的发光层和彩色滤光片。图1C所示的堆叠区域能够被看作是在驱动电极142与电源线166之间串联连接的两个OLED 171、172。电源线166可以是被布置于封装基板170上或者被布置于封装基板170附近的透明导电材料,诸如铟锡氧化物(ITO)。OLED 171、172各者包括阴极(电子注入层144、156(EIL)和阳极(空穴输运层152和空穴注入层164)。

[0051] 驱动电极142被安置于TFT底板140上。驱动电极142可以与图1A中的TFT底板20的电极(“端子”) (例如,第一像素组的端子22r、22g、22b)相似。驱动电极142与TFT底板内的像素电路的驱动晶体管串联,以使得经由驱动电极142而被输送的电流由像素电路控制着。例如,参照图1B的像素电路100,驱动电极142能够被连接至驱动晶体管112的漏极端子。再次参照图1C,电子注入层(EIL) 144被安置于驱动电极142上。EIL 144通常可以由如下的材料形成:该材料包括具有相对较高的适合于向OLED 171、172提供自由电子的功函数的导电金属,例如,铝、金等。EIL 144还可以是反射材料,使得从OLED 171、172中的一者或两者发出的光被转向为去往封盖玻璃(cap glass) 170。EIL 144还能够被认为是OLED的阴极端子,并且在一些实施例中,能够与驱动电极142一体化或者以其他方式与驱动电极142结合。

[0052] 第一OLED 171包括EIL 144、空穴阻挡层146(HBL)、第一发光层148(EL-1)、电子阻挡层150(EBL)和空穴输运层152(HTL)。HBL 146位于EIL 144上以防止带正电的空穴到达该EIL,在该EIL中空穴将会与电子在第一发光层148(EL-1)外面复合。EL-1 148是具有如下的分子结构的有机膜:该分子结构适合响应于发生在EL-1 148内的空穴-电子复合事件而发射具有第一颜色的光149。因此,HBL 146通过使发生在EL-1 148内的复合事件(且因此发光

事件)的数量最大化来提高第一OLED 171的效率。类似地,EBL通过阻挡自由电子以免行进到HTL 152来提高第一OLED 171的效率,从而防止在发光层148的外面发生无效率的(即,没有生成光的)复合事件。

[0053] 至少一个中间层154被设置于HTL 152(其还是第一OLED 171的阳极)与EIL 156(其还是第二OLED 172的阴极)之间。中间层154可以包括大体上透明和/或半透明的材料,该材料适合于输送从第二OLED 172向第一OLED 171的HTL 152行进的带正电的空穴。在某些情况下,中间层154能够包括三氧化钨、其他氮化物和/或氧化物、导电金属,等等。

[0054] 第二OLED 172包括EIL 156、电子输运层158(ETL)、第二发光层160(EL-2)、空穴输运层162(HTL)和HIL 164。EIL 156和HIL 164分别定义第二OLED 172的阴极和阳极。EIL 156位于中间层154上并且使自由电子穿过ETL 158而朝着发光层160释放。在一些示例中,EIL 156和ETL 158能够被结合于单层中。EL-2 160是具有如下分子结构的另一个有机膜:该分子结构适合于响应于发生在EL-2 160内的空穴-电子复合事件而发射具有第二颜色的光161。HTL 162和HIL 164位于EL-2 160上且用来将带正电的空穴输送到EL-2 160。

[0055] 因此,流过OLED 171、172的电流导致在第一发光层148(EL-1)中生成了第一光149和从第二发光层160(EL-2)生成了第二光161。所生成的光149、161经过透明和/或半透明的各层(包括由ITO形成的电源线166)而朝着封装玻璃170传输。封装玻璃170的一侧包括彩色滤光片168,从而允许所生成的光149、161能够根据它的颜色内容而被选择性地透射。例如,彩色滤光片168的透射光谱可以是这样的:所透射的光大体上是红光、绿光或蓝光。在一个示例中,从EL-1 148发出的光149可以是蓝光而从EL-2 160发出的光161可以是橙光,以使得组合后的光149、161共同包括可见颜色光谱的重要部分并且能够被认为是白光。因此,彩色滤光片168能够有选择地透射白光的特定颜色贡献(例如,红色贡献、绿色贡献、蓝色贡献)。在另一个示例中,从EL-1 148发出的光149可以是红光而从EL-2 160发出的光161可以是蓝光,并且彩色滤光片168可以是红色或蓝色,以便有选择地透射来自其中一个发光层(例如,EL-1 148或者EL-2 160)的光而在很大程度上阻挡(“吸收”)来自另一个发光层的光。

[0056] 图1C所示的示例性发光区域指的是如下的像素电路:其被布置成“顶部驱动型”且电流从电源线166流出、经过OLED 171和172且流向驱动电极142,驱动电极142根据底板140内的串联连接的驱动晶体管来调控该电流大小。然而,本发明的一些方面可应用于底部驱动型像素电路,该底部驱动型像素电路布置有与层叠着的OLED器件的阳极串联连接的驱动晶体管,并且电流从驱动电极流出、经过OLED且流向另一个电源线。在底部驱动型像素布置中,也能预期的是,彩色滤光片(例如,图1A中的彩色滤光片60)能够被应用于显示基板(例如,通过光刻工艺)。

[0057] 在下面的附图和随附的说明中,将会说明用来布置具有跨越多个端子的发光层且具有彩色滤光片的多色像素组的布置(“构造”)的几个示例,所述彩色滤光片被布置成过滤来自各布置中的像素子集的光。特别能预期的是,本文所披露的像素组可以被图案化于显示面板中并且按行和列而被布置着,以允许显示面板中的颜色内容被独立地控制着从而生成彩色图像和/或视频。此外,需要特别注意的是,本文所说明的布置和构造包括发光区域、驱动端子和/或彩色滤光片的布局,并且能够被应用于各种各样的采用了各种不同的编程和驱动方案的像素电路。此外,需要特别理解的是,在发光层之间和/或发光层附近可以包

括额外的层和/或材料,例如以图1C中的示例的方式所说明的那样。

[0058] 此外,为了本发明的清楚和连贯性,本文所包括的布置和构造被描述为位于TFT底板衬底上的顶部驱动型像素电路,该像素电路包括可被单独控制的驱动端子的图案。然而,需要注意的是,本发明可应用于包括底部驱动型布置的其他像素电路布局。

[0059] 图2A是RGBW多色像素组布局200的俯视图,该RGBW多色像素组具有被形成在蓝色驱动端子206和白色驱动端子208上的大体上连续的蓝色发光材料带220。该RGBW像素组包括由红色驱动端子202界定的红色像素R1、由绿色驱动端子204界定的绿色像素G1、以及分别由蓝色驱动端子206和白色驱动端子208界定的蓝色像素和白色像素(B1和W1)。橙色发光材料222分布于覆盖着RGBW组中的所有端子的层中。因此,通过橙色发光层222而从用于红色像素和绿色像素(R1和G1)的发光区域产生了橙光。红色滤光片212位于R1上以有选择地透射所发出的橙光中的红色内容,同时绿色滤光片214位于G1上以有选择地透射所发出的橙光中的绿色内容。蓝色滤光片216位于B1上以有选择地透射蓝光(其是通过蓝色发光带220而被发出的)同时遮挡来自橙色发光层222的光。白色像素从橙光(通过橙色发光层222)和蓝光(来自蓝色发光层220)的组合堆叠加而发出基本上全部的大体上为白色的光。

[0060] 在布局200的一些实施例中,RGBW像素组中的红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素每一者包括具有类似尺寸和/或面积的发光区域。一般地,布局200中的像素的发光区域的尺寸和/或形状是由相应的驱动端子(例如,驱动端子202、204、206、208)的尺寸界定的。在某些情况下,驱动端子202~208各者可以是大约相同的尺寸。例如,RGBW像素组能够被布置成被划分为各象限的正方形,并且每个象限能够包括驱动端子202~208中的一者。此外,驱动端子202~208中的每一者可以是具有类似高度和宽度的正方形或者圆角正方形,而且彩色滤光片212~216能够被布置成具有与驱动端子202~206的尺寸相似的尺寸,从而过滤来自像素R1、G1、B1各自的发光区域的光。

[0061] 图2B是RGBW多色像素组布局200的外观图,该RGBW多色像素组具有被形成于橙色发光材料层222上的蓝色发光材料带220。在一些实施例中,形成有根据布局200而被布置着的像素图案的显示面板能够通过如下方式而被形成:将橙色发光层222在显示面板中沉积(“形成”)为大体上均匀、连续的层。在橙色发光层222的形成之后,可以布置任何所期望的中间层,并且能够以让细长开口位于蓝色像素B1和白色像素W1上的方式将遮蔽掩模板对准。例如,细长开口能够在多个RGBW像素组中的相邻且交替的蓝色像素和白色像素的连续线上穿过多个这样的像素组而延伸。在遮蔽掩模板将蓝色发光材料遮挡于红色像素R1和绿色像素G1之外时,蓝色发光层220能够被沉积于所期望区域中。额外的层和/或导电性电源线能够被布置于显示面板的发光区域上,然后彩色滤光片可以被安置成使得能够从各组中的红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素每一者中透射出所期望颜色。如前面所注意到的,能够使用光刻工艺来向显示基板和/或封装基板上施用适当的颜色选择用过滤材料(例如,彩色滤光片212、214、216)。

[0062] 图2C是RGBW多色像素组布局200的外观图,该RGBW多色像素组具有被形成于蓝色发光材料带220上的橙色发光材料层222。在构建具有RGBW像素组布局200的显示面板的示例性工艺中,遮蔽掩模板被布置成使细长开口位于多个像素的蓝色端子和白色端子上,并且蓝色发光材料220以大体上连续的层的形式被沉积于由遮蔽掩模板开口所界定的区域中。中间层按照需要而被布置着并且整个显示面板被覆盖有大体上连续的橙色发光材料层

222。彩色滤光片212、214、216被布置于红色像素、绿色像素和蓝色像素(R1、G1、B1)上从而有选择地透射红光、绿光和蓝光。因此,能够不用考虑蓝色像素B1和白色像素W1的堆叠发光区域中的橙色发光材料222和蓝色发光材料220的顺序而实现图2A的布局200。

[0063] 图2D是RGBW多色像素组布局240的可替代构造的俯视图,并且红色像素R2和绿色像素G2每一者具有细长的发光区域。RGBW像素组240中的发光材料220、222被布置成与图2A~图2C中的RGBW像素组200中的发光层相似,橙色发光材料222以大体上连续的层的形式被分布于该组中的所有像素中,并且蓝色发光材料带220位于蓝色端子206和白色端子208上。因此,蓝色像素B2和白色像素W2被布置成与像素组布局200中的像素B1和W1相似。然而,红色驱动端子232和绿色驱动端子234的布置不同于RGBW像素组布局200中的布置。如图2D所示,RGBW像素组布局240被大致上布置成具有近似相等的宽度和高度的正方形。红色像素和绿色像素的驱动端子232和234每一者被布置成矩形,该矩形的长度横跨(或者几乎横跨)RGBW像素组240的高度尺寸。端子232、234的宽度近似是RGBW像素组布局240的宽度的四分之一。在一些实施例中,细长的驱动端子232、234能够具有与被近似地布置成正方形多色像素组布局200的各象限中的正方形的端子202、204的表面面积近似相同的表面面积。

[0064] 红色滤光片242被布置成有选择地透射来自从红色驱动端子232接收电流的橙色发光层222的红光。类似地,绿色滤光片244被布置成有选择地透射来自从绿色驱动端子232接收电流的橙色发光层222的绿光。彩色滤光片242、244的维度、尺寸和/或形状可以与各自的驱动端子232、234的维度、尺寸和/或形状对应地而被选择。在一些示例中,彩色滤光片242、244能够大于它们相应的驱动端子232、234,从而使得彩色滤光片242、244能够完全与像素R2、G2的发光区域重叠,同时在将彩色滤光片242、244相对于像素R2、G2(以及它们各自的驱动端子232、234)定位时允许一定的对准公差。

[0065] 虽然本发明包括红色像素和绿色像素的两个特定布置,其中R1、G1被近似地布置成布局200的象限中的正方形(图2A)以及R2、G2被近似地布置成沿着像素组布局240的长度延伸的相邻矩形(图2D),但是本发明能扩展到其他布置。一般地,红色像素的驱动端子和绿色像素的驱动端子能够被布置成将包括橙色发光材料层的多色像素组的一部分划分为被单独地编程和驱动从而发光的不同区域。红色滤光片和绿色滤光片位于与驱动端子对应的区域中,从而有选择地从一个像素透射出红光并且有选择地从另一个像素透射出绿光,而且彩色滤光片的形状是以驱动端子的形状为基础的。红色滤光片和绿色滤光片位于由独立编程的驱动端子驱动的橙色发光材料的部分上,使得从各个像素电路透射出的光大体上分别是红色和绿色。

[0066] 图2E是RGB多色像素组布局260的俯视图,该RGB多色像素组包括以类似于图2A和图2D的布局的形式而被布置着的发光层220、222。RGB像素组260的布置包括红色像素、绿色像素和蓝色像素(R3、G3和B3)。红色像素R3和绿色像素G3以类似于RGBW布局200中的红色像素R1和绿色像素G1的方式被布置着,并且红色像素和绿色像素每一者被布置成正方形像素组布局260中的单独编程的象限。蓝色像素B3包括蓝色驱动端子266,蓝色驱动端子266用来将电流输送经过包括蓝色发光材料带220和橙色发光材料222的堆叠发光区域。蓝色滤光片276位于覆盖着蓝色像素B3的位置处,使得来自蓝色发光材料220的光被透射而来自橙色发光材料222的橙光被阻挡。在通过使布局260图案化于面板中而形成显示面板的时候,来自多个RGB像素组的相邻蓝色像素能够被布置于该面板的连续列(或者行)上,并且蓝色过滤

材料能够被应用至蓝色发光材料带220且横跨其整个长度(或者几乎整个长度)。

[0067] 蓝色驱动端子266大致地跨越正方形像素组布局260的一半。蓝色像素B3的发光区域(通过面积测量而得的)大于红色像素R3或绿色像素G3的发光区域。因此,蓝光从像素组的近似一半被发射,而不是如同图2A~图2D的像素组布局200、240那样的从像素组的近似四分之一被发射。此外,类似于图1A的显示面板10,根据布局260而被图案化的显示面板透射了来自该面板的大致一半(或者几乎一半)显示区域的蓝光。类似于与图1A有关的蓝色像素区域的相对尺寸的讨论,设置具有增大了的相对尺寸的蓝色像素的布局(例如,布局260)能够减小经过蓝色发光材料带220的电流密度而没有显示亮度的损失,且因此能够降低显示面板的老化劣化。

[0068] 图3A是RGB多色像素组布局300的俯视图,该RGB多色像素组由交替的橙色发光材料带322和蓝色发光材料带320形成并且具有相对于红色子像素和绿色子像素(R4、G4)而言扩大了蓝色子像素B4。红色像素R4包括红色驱动端子302;绿色像素G4包括绿色驱动端子304;并且蓝色像素B4包括蓝色驱动端子306。图3A的RGB像素组300中的驱动端子302~306的布置类似于图3A的布局260中的驱动端子布置。一般地,图3A的RGB像素组被布置成正方形,其中红色像素R4和绿色像素G4每一者大致占据该正方形的一个象限,并且蓝色像素B4大致占据该正方形的剩余一半。橙色发光材料带322是覆盖红色像素和绿色像素(R4、G4)的驱动端子312、314的大体上连续的层。红色滤光片312和绿色滤光片314分别位于由红色驱动端子302和绿色驱动端子304驱动的橙色发光材料322的部分的上方。因此,RGB像素组300透射来自红色像素R4的红光、来自绿色像素G4的绿光,并且未过滤的蓝光从蓝色像素B4被发射出来。如先前所说明的,与红色像素和绿色像素(R4、G4)相比较而言具有相对较大尺寸的蓝色像素B4通过减小经过蓝色发光材料的电流密度来降低与蓝色发光材料320相关的劣化。图3A中的RGB像素组布局300类似于图1A的多色像素组22、24的布局。

[0069] 图3B是RGB多色像素组布局340的俯视图,布局340类似于图3A中的布局300,但是布局340中的红色子像素和绿色子像素(R5、G5)具有细长的发光区域。该RGB像素组被大致地布置成正方形,并且蓝色像素B5大致地占据该正方形的一半,这类似于图3A中的蓝色像素B4。然而,在布局340中,红色驱动端子332和绿色驱动端子334被布置成相邻的矩形,这两个相邻的矩形共同大致地跨越正方形像素组的一半。矩形的红色驱动端子332和矩形的绿色驱动端子334均具有大致地跨越正方形像素组的高度的长度,并且均具有大致地跨越正方形像素组的宽度的四分之一的宽度。红色滤光片342和绿色滤光片334分别位于由红色驱动端子332和绿色驱动端子334驱动的橙色发光材料322的部分的上方。在一些示例中,布局340比图3A的布局300更优选,因为布局340使得多色像素组中的所有三个像素R5、G5、B5都位于单行上,而不是将红色像素和绿色像素分裂成跨过两行(图3A的像素R4、G4)。在一些实施例中,如在布局340中那样将所有的像素R5、G5、B5布置在单行上就能够使得选择、寻址、编程和/或TFT底板中的电源线有较少冗余和较均匀的间隔。

[0070] 与图2A~图2E中的布置相比较,图3A~图3B中的RGB像素组布局300、340不包括蓝色滤光片,因为蓝色像素B4、B5只包括蓝色发光材料而不是还包括橙色发光材料的堆叠发光区域。因此,通过使布局300、340中的任一者图案化而形成的显示面板能够以比根据图2A~图2E中的布局200、240、260而被布置的显示器更高的能量效率进行操作,这是因为更少的光被过滤掉(即,浪费)。

[0071] 图4A是RGB多色像素组布局400的另一种俯视图,该RGB多色像素组由交替的橙色发光材料带420、424和蓝色发光材料带422形成并且具有与红色子像素和绿色子像素在交替的上一行和下一行中相关联的相邻蓝色像素。因此,第一RGB像素组包括红色像素R6、绿色像素G6和蓝色像素B6。第二RGB像素组包括红色像素R7、绿色像素G7和蓝色像素B7。红色像素R6和绿色像素G6包括共用的、大体上连续的橙色发光材料带420,橙色发光材料带420跨越红色像素R6和绿色像素G6各自的驱动端子402、404。红色滤光片412有选择地透射来自红色像素R6的红光,同时绿色滤光片414有选择地透射来自绿色像素G6的绿光。类似地,红色像素R7和绿色像素G7包括共用的、大体上连续的橙色发光材料带424,橙色发光材料带424跨越红色像素R7和绿色像素G7各自的驱动端子432、434。红色滤光片442有选择地透射来自红色像素R7的红光,同时绿色滤光片444有选择地透射来自绿色像素G7的绿光。蓝色像素B6、B7包括共用的、大体上连续的蓝色发光材料带422,蓝色发光材料带422跨越蓝色像素B6、B7各自的驱动端子406、436。蓝色像素B6、B7位于第一RGB像素组中的相邻的红色像素R6和绿色像素G6与第二RGB像素组中的相邻的红色像素R7和绿色像素G7之间。

[0072] 通过布置遮蔽掩模板而使其细长开口在包括红色像素R6和绿色像素G6的驱动端子402、404的区域上对准、然后沉积橙色发光材料420以形成具有大致均匀厚度的大体上连续的带且同时防止橙色发光材料420到达蓝色像素B6、B7的发光区域,就能够形成大体上连续的橙色发光材料带420。遮蔽掩模板的细长开口(且因此大体上连续的层420)能够视需要延伸以跨越来自额外的RGB像素组(未示出)的多个交替且相邻的红色像素和绿色像素。而且,遮蔽掩模板能够布置有额外的在包括红色像素R7和绿色像素G7的驱动端子432、434的区域上对准的细长开口。或者,橙色发光材料带424能够利用单独的遮蔽掩模板而被形成。

[0073] 在橙色发光材料带420、424之前和/或之后,另一个遮蔽掩模板被放置于显示面板的上方,同时该遮蔽掩模板中的细长开口在包括蓝色像素B6、B7的驱动端子406、436的区域上对准。该遮蔽掩模板中的细长开口能够延伸以包括显示面板中的额外的蓝色像素的发光区域,从而蓝色发光材料带422跨越包括多个蓝色像素的区域并且在该区域中具有大体上不变的厚度。被用来形成蓝色发光材料带422的遮蔽掩模板视需要可与用于红色像素和绿色像素的遮蔽掩模板相同,但是被重新定位从而使得它的细长开口与蓝色像素B6、B7对准且同时使得它覆盖红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7。

[0074] 第一RGB像素组中的红色像素R6和绿色像素G6可以是显示面板的第一行中的相邻像素。第一和第二RGB像素组中的蓝色像素B6、B7可以是在上方或下方与第一组的红色像素R6和绿色像素G6挨着的第二行中的相邻像素。第二RGB像素组中的红色像素R7和绿色像素G7可以是紧邻于第二行的第三行中的相邻像素。因此,第一和第二像素组可以跨越显示面板的两列三行。或者,该布局能够旋转90度,从而这两个像素组包括三列两行。

[0075] 在布局400的一些示例中,像素R6~B6和R7~B7中的各者可以具有近似相等的面积且具有尺寸近似相等的驱动端子。例如,这两个像素组可以被布置成如下的矩形:该矩形被划分成以2×3阵列布置着的六个近似相等尺寸的正方形,同时上面的两个正方形被红色像素R6和绿色像素G6占据,中间的两个正方形被蓝色像素B6、B7占据,且下面的两个正方形被红色像素R7和绿色像素G7占据。

[0076] 图4B是RGB多色像素组布局450的俯视图,布局450类似于图4A的布局,但是布局450中的每个RGB多色像素组中的蓝色像素B6'、B7'具有比红色像素或绿色像素R6、G6、R7、

G7大的面积。如布局450所示,蓝色发光层452以包括蓝色像素B6'、B7'的大体上连续的带的方式被设置着。蓝色像素B6'、B7'由被单独编程和驱动的驱动端子456、458驱动,从而致使蓝色发光层发射出与独立确定的亮度值对应的光。因此,驱动端子456、458分别界定了大体上连续的蓝色发光材料带452的分别被包含于第一RGB像素组的蓝色像素B6'中和被包含于第二RGB像素组的蓝色像素B7'中的部分。

[0077] 红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7每一者大致是尺寸为d1的正方形。蓝色像素B6'、B7'各者被布置成具有近似于由红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7的宽度给出的宽度(例如,d1)和由大于d1的d2给出的高度的矩形。因此,这两个蓝色像素B6'、B7'的面积均大于红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7的面积。蓝色发光材料带452的宽度大于d2以使得:允许有对准公差,且同时仍然实现对蓝色像素B6'、B7'的驱动端子456、458的几乎完全覆盖。在示例中,d2可以大约是d1的两倍,从而蓝色像素B6'、B7'每一者的发光区域大致是红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7每一者的发光区域的面积的两倍。

[0078] 当根据布局450而将显示面板图案化时,红色像素R6和绿色像素G6能够紧靠在另一个RGB像素组(未示出)的另一对红色像素和绿色像素的下方,并且橙色发光层420能够沿着带的宽度延伸以覆盖这又一对红色像素和绿色像素。在某些情况下,被沉积于显示面板上的交替的橙色发光材料带和蓝色发光材料带的宽度尺寸可以近似相等,但是因为橙色发光材料带(例如,420、424)覆盖了两个像素宽(例如,大约是尺寸d1的两倍再加上对准裕量)的红色像素和绿色像素的区域,所以每个蓝色像素(例如,B6'、B7')的面积大致是红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7每一者的面积的两倍。红色像素和绿色像素的区域可以是两行方格状的红色像素和绿色像素、交替且相邻的成对红色像素和绿色像素、或者一些其他的规律性重复图案的红色像素和绿色像素。

[0079] 此外,虽然蓝色像素B6'、B7'被显示为沿着垂直尺寸d2延伸从而蓝色像素B6'、B7'分别被包含在单列中,但是本发明还可应用于旋转后的具有大致跨越一对红色像素和绿色像素的延伸尺寸的扩大了蓝色像素。例如,布局450能够被修改成让蓝色像素B6'、B7'每一者绕位于这两者之间的中心处的轴线顺时针旋转90度。因此,第一蓝色像素B6'可以紧挨在第一RGB像素组中的红色像素R6和绿色像素G6的下方,并且蓝色像素B7'可以紧挨在第二RGB像素组中的红色像素R7和绿色像素G7的上方。

[0080] 图4C是RGB多色像素组布局460的俯视图,布局460类似于图4B的布局,但是布局460中的相邻的多色像素组共享一个共用的单一蓝色像素B6/B7。在布局460中,共用的单一蓝色像素B6/B7可以大致占据与图4B的布局450中的蓝色像素B6'、B7'的组合的面积相同的面积。共用的单一蓝色像素B6/B7包括基于第一和第二多色像素组的编程信息且根据亮度值而被编程的单个驱动端子466。因此,在布局460中,相邻的多色像素组共享单个蓝色像素(例如,蓝色像素B6/B7),然而仍然保留了不同的红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7。共用的蓝色像素B6/B7被驱动而发射具有如下的亮度的蓝光:该亮度是以所引入的来自第一和第二像素组的区域的显示图像中的蓝色内容为基础的。在一些示例中,蓝色像素B6/B7能够根据来自与布局460中的第一和第二RGB像素组对应的两个相邻RGB像素的平均蓝色亮度贡献而被驱动。

[0081] 图4D是RGB多色像素组布局470的俯视图,布局470类似于图4B的布局450,并且红色子像素和绿色子像素具有细长的发光区域。交替的橙色发光材料带420、424和蓝色发光

材料带452位于如图4B所示的布局450中的位置处。然而,橙色发光材料带420、424被划分为红色像素和绿色像素(例如,像素R8、G8、R9、G9),这些像素分别具有沿着橙色发光材料带420、424的延伸方向伸长的矩形驱动端子482、484、493、495。矩形驱动端子482、484、493、495被布置成包括橙色发光材料带420、424中的两个相邻行中的红色像素和绿色像素。红色滤光片472、474和绿色滤光片492、494被布置成分别有选择地透射橙色发光材料带420、424中所发射的红色内容和绿色内容。

[0082] 因此,矩形驱动端子482、484、493、495以每个RGB像素组的两个相邻行的红色和绿色对的方式被布置着。与此相反,布局450包括的是单行中的交替的红色正方形驱动端子和绿色正方形驱动端子。红色像素和绿色像素R8、G8、R9、G9具有跨越两个相邻蓝色像素B8、B9的宽度和小到足以使得橙色发光材料带420与红色驱动端子482和绿色驱动端子484这两者重叠的高度尺寸。在一些示例中,布局470中的红色像素和绿色像素R8、G8、R9、G9具有大致是图4B的布局450中的红色像素和绿色像素R6、G6、R7、G7的高度的一半的高度,并且具有大致是布局450中的红色像素和绿色像素的宽度的两倍的宽度。

[0083] 图5是RGB多色像素组布局500的俯视图,该RGB多色像素组具有平行的红色发光材料带520和绿色发光材料带522,这两个发光材料带与垂直对准的蓝色发光材料带524重叠。布局500包括第一RGB像素组,第一RGB像素组包括红色像素R10、绿色像素G10和蓝色像素B10。布局500还包括第二RGB像素组,第二RGB像素组包括红色像素R11、绿色像素G11和蓝色像素B11。需要注意的是,布局500中的驱动端子的布置可以与图4A的布局400中的驱动端子的布置相同或相似。

[0084] 关于图5的布局500,红色像素R10通过驱动端子502而被驱动,从而将电流输送经过红色发光材料520。绿色像素G10通过驱动端子504而被驱动,从而将电流输送经过绿色发光材料522。蓝色像素B10通过驱动端子506而被驱动,从而将电流输送经过以堆叠的构造而被布置着的红色发光材料520和蓝色发光材料524。蓝色像素B11通过驱动端子516而被驱动,从而将电流输送经过以堆叠的构造而被布置着的绿色发光材料522和蓝色发光材料524。

[0085] 一般地,蓝色发光材料带524可以位于红色发光材料520和绿色发光材料522的上方或下方。然而,有利地,红色发光材料带520和绿色发光材料带522两者在蓝色发光材料524的同一侧(例如,上方或下方)以提供包括图案500的显示面板的构建效率。例如,可以从利用具有被对准得包括红色像素R10、R11和蓝色像素B10的发光区域的细长开口的遮蔽掩模板而在显示基板上沉积红色发光材料带520(或者这样的带的图案)开始处理。然后,该遮蔽掩模板可以大致地被偏移单个像素的尺寸,从而细长开口被对准得包括绿色像素G10、G11和蓝色像素B11的发光区域,然后绿色发光材料522可以被沉积。为了形成被取向为与这两个红色带520和绿色带522垂直的大体上连续的蓝色发光材料带524,可以将上述同一个遮蔽掩模板旋转大约90度,或者可以在显示基板上放置具有被对准得包括蓝色像素B10、B11的发光区域的细长开口的另一个遮蔽掩模板,然后蓝色发光材料524可以被沉积。因为在保持遮蔽掩模板的细长开口的平行取向的同时使遮蔽掩模板偏移一般是比使遮蔽掩模板旋转或者比放置不同的遮蔽掩模板更快的过程,所以较佳地,大体上连续的红色发光材料带520和大体上连续的绿色发光材料带522是被相继地沉积的。

[0086] 蓝色滤光片508被布置成有选择地透射从蓝色像素B10、B11发出的光中的蓝色内

容。在一些示例中,蓝色滤光片508可被应用为连续地跨越一行的包括蓝色像素B10、B11的相邻蓝色像素。关于图5的布局500,需要注意的是,RGB像素组中的被过滤的像素只有蓝色像素B10、B11,而红色像素和绿色像素发出未经过滤的光。典型显示器的净亮度是由红色贡献和绿色贡献支配性地提供的,同时蓝光贡献提供了占总体的很少的光(也许它在典型显示器中的全部亮度贡献中低至3%)。此外,相比于蓝光,人类视网膜一般对红光和绿光更敏感(“有反应”),同时主要依赖于给定图像红色贡献和绿色贡献,明亮图像才能够被感知。因此,通过过滤蓝色像素而非过滤红色像素或绿色像素,彩色滤光片只遮挡了相对很少的、以浪费的方式而被生成的光。于是,通过只过滤总亮度中的蓝光贡献,并且发射出总亮度中的红色贡献和绿色贡献而不用不可忽略的彩色滤光片来部分地遮挡这些区域中所生成的光,布局500提供了相对较高程度的能量效率。

[0087] 图6A是RGB多色像素组布局600的俯视图,该RGB多色像素组具有平行的红色发光材料带620和绿色发光材料带622,这两个发光材料带与垂直对准的蓝色发光材料带625、626重叠,同时蓝色像素B12、B13相对于红色子像素和绿色子像素R12、G12、R13、G13而被扩大了。图6B是图6A的RGB多色像素组的外观图,该图示出了各层发光材料620、622、624、626和彩色滤光片608、618相对于TFT基板630的对准。

[0088] 在布局600中,第一RGB像素组包括红色像素R12、绿色像素G12和蓝色像素B12,并且第二RGB像素组包括红色像素R13、绿色像素G13和蓝色像素G13。大体上连续且平行的红色发光材料带620和绿色发光材料带622分别被布置于红色像素R12、R13和绿色像素G12、G13的上方。红色发光材料带620和绿色发光材料带622还在蓝色像素B12、B13的一部分上延伸。大体上连续的蓝色发光材料带625被定向成垂直于红色带620和绿色带622并且覆盖蓝色像素B12。另一个大体上连续的蓝色发光材料带626也被定向成垂直于红色带620和绿色带622并且覆盖蓝色像素B13。

[0089] 在第一RGB像素组中,红色像素R12包括用来将电流输送经过红色发光材料620的驱动端子602;绿色像素G12包括用来将电流输送经过绿色发光材料622的驱动端子604;并且蓝色像素B12包括用来将电流输送经过蓝色发光材料625、红色发光材料620和绿色发光材料622的驱动端子606。蓝色滤光片608被布置成有选择地透射来自蓝色像素B12的蓝光(例如,通过阻挡来自与驱动端子606重叠的红色发光材料和绿色发光材料的一部分的红光和绿光)。在第二RGB像素组中,红色像素R13包括用来将电流输送经过红色发光材料620的驱动端子612;绿色像素G13包括用来将电流输送经过绿色发光材料622的驱动端子614;并且蓝色像素B13包括用来将电流输送经过蓝色发光材料625、红色发光材料620和绿色发光材料622的驱动端子616。蓝色滤光片608被布置成有选择地透射来自蓝色像素B12的蓝光(例如,通过阻挡来自与驱动端子606重叠的红色发光材料和绿色发光材料的一部分的红光和绿光)。如图6A~图6B所示,第一RGB像素组被大致地布置成如下的正方形:该正方形中的红色像素R12和绿色像素G12每一者大致占据该正方形的一个象限,且该正方形中的蓝色像素B12大约占据该正方形的剩余一半。类似地,第二RGB像素组被大致地布置成如下的正方形:该正方形中的红色像素R13和绿色像素G13每一者大致占据该正方形的一个象限,且该正方形中的蓝色像素B13大约占据该正方形的剩余一半。

[0090] 虽然布局600中的重叠的发光区域的布置与本文中所披露的其他布局不同,但是需要注意的是,图6A~图6B的布局600中的驱动端子的布置可以与图3A的布局300中的驱动

端子的布局相同或相似。因此,根据布局600而被图案化的显示面板中的红色像素、绿色像素和蓝色像素所占据的显示面板的面积之比可以与根据布局300而被图案化的显示面板相同或相似。此外,上面关于RGB像素组布局300中的蓝色发光区域相对于红色发光区域和绿色发光区域的相对尺寸(“面积”)的讨论(为了减轻显示器的老化劣化)也可应用于图6A~图6B的布局600。

[0091] 根据本文所披露的任一种布局,通过将该布局图案化于显示面板中而创建出被均匀分布的且被单独编程的红色、绿色、蓝色和/或白色发光像素的规律性重复图案,就能够构建高分辨率显示面板和/或显示系统。

[0092] 一般地,一旦整个显示器尺寸的限制和显示分辨率是已知的,就可以为特定的实施方式选择本文所说明的多色像素组的物理尺寸。以示例的方式,尺寸为3英寸宽×1.69英寸高的显示器具有1920个像素×1080个像素的分辨率,各个多色像素组大致地位于由边长为大致0.0016英寸(或者大致40 μm)的正方形给出的区域中。对于分辨率为1280个像素×720个像素的同一显示器尺寸,各个多色像素组大致地位于由边长为大致0.0023英寸(或者大致60 μm)的正方形给出的区域中。因此,实现这样的显示器一般需要大约40 μm ~80 μm 的像素间距,这对应于每英寸近似300个像素或甚至超过300个像素的像素密度。

[0093] 为了清楚起见,在涉及到将布局布置于显示面板上时,本文所披露的示例性布局被描述为沿着行和/或列取向。然而,需要特别理解的是,本文所说明的任何布局可以旋转90度,且因此本文所说明的行/列的引用同样地适用于涉及显示面板的列/行的相似说明。

[0094] 本文所披露的电路一般指的是彼此连接或接合的电路部件。在许多情况下,所涉及连接是通过直接连接实现的,即,在连接点之间除了具有导线以外没有电路元件。虽然并未一直明确地提及,但是这样的连接能够通过被限定在显示面板的基板上的导电通道来实现,诸如利用沉积于各种各样的连接点之间的导电透明氧化物。铟锡氧化物是一种这样的导电透明氧化物。在某些情况下,被接合起来和/或被连接起来的部件可以通过连接点之间的电容耦合而被接合的,这样连接点通过电容性元件而串联连接。虽然没有直接地连接,但是这样的电容耦合式连接仍然使得连接点之间能够通过另一个连接点处反映的电压变化而彼此影响(通过电容耦合效应且没有DC偏压)。

[0095] 此外,在某些情况下,本文所说明的各种各样的连接和接合能够通过利用两个连接点之间的另一个电路元件的非直接连接来实现。一般地,被设置于连接点之间的至少一个电路元件可以是二极管、电阻器、晶体管、开关等。在连接是非直接连接的情况下,两个连接点之间的电压和/或电流通过连接的电路元件而变得充分相关,从而相关得使这两个连接点能够彼此影响(通过电压变化、电流变化等)且同时仍然实现与本文所说明的功能大体上相同的功能。在一些示例中,电路设计领域中的技术人员能够理解的是,电压和/或电流大小可以被调节以应对额外的提供了非接触连接的电路元件。

[0096] 本文所披露的任何电路能够根据许多不同的制造技术而被制造,包括例如多晶硅、非晶硅、有机半导体、金属氧化物和传统CMOS。本文所披露的任何电路能够用它们的互补电路构造配对物来修改(例如,n型晶体管能够被变换成p型晶体管,反之亦然)。

[0097] 虽然已经图示和说明了本发明的具体实施例和应用,但是需要理解的是,本发明不局限于本文所披露的精确构造和组成,并且在不背离随附的权利要求所限定的本发明实质和范围的情况下,显然可以根据前述说明做出各种修改、改变和变化。

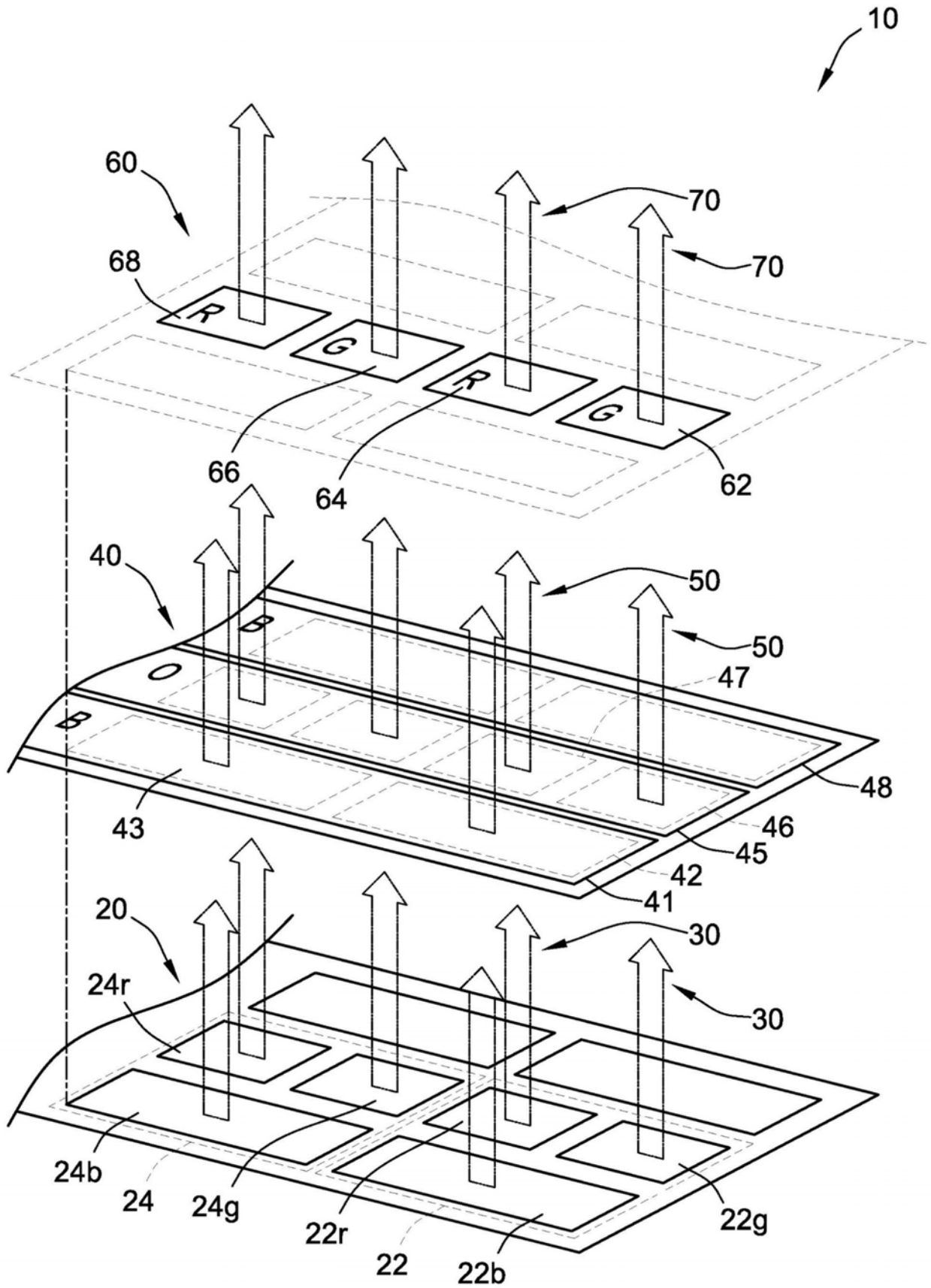


图1A

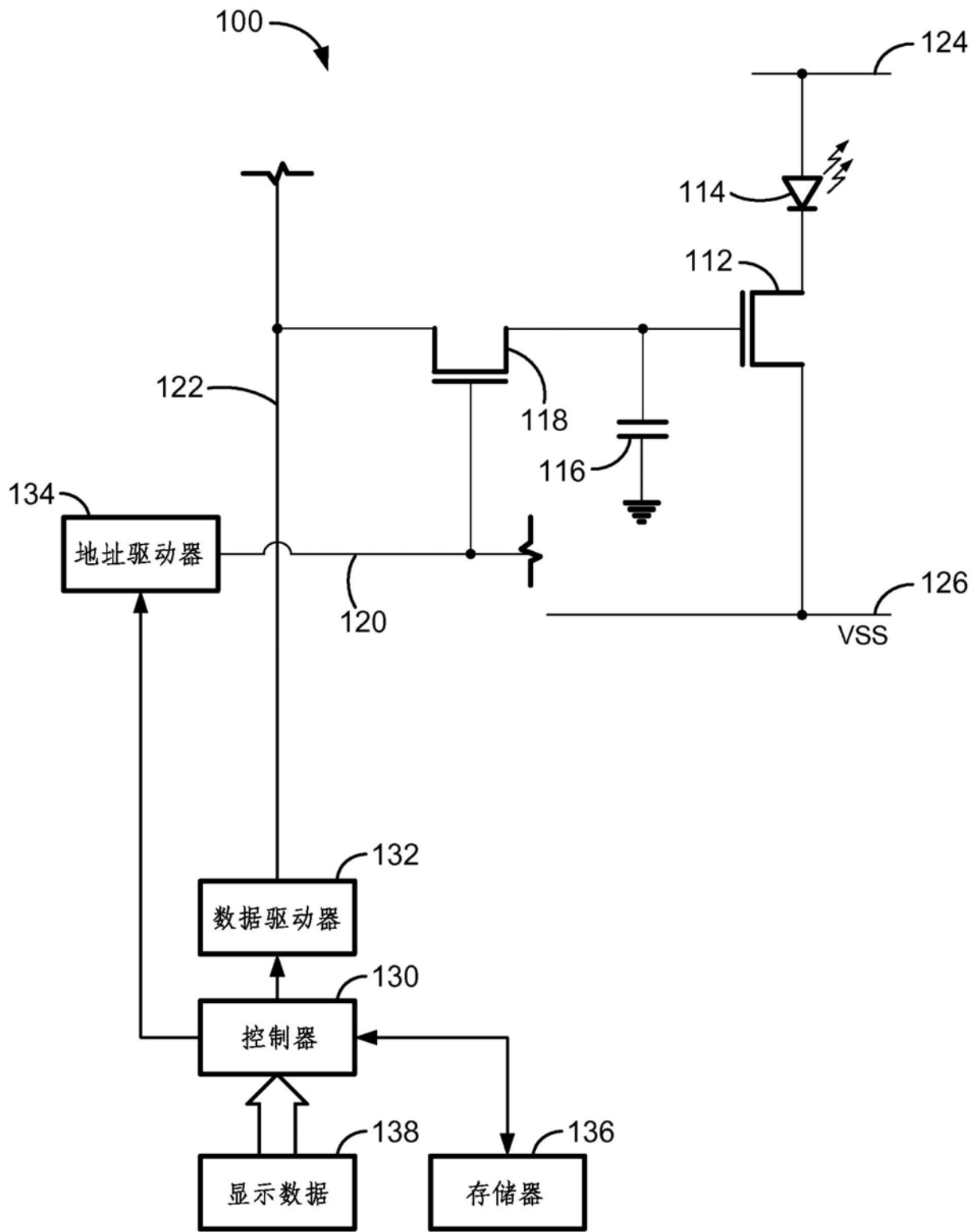


图1B

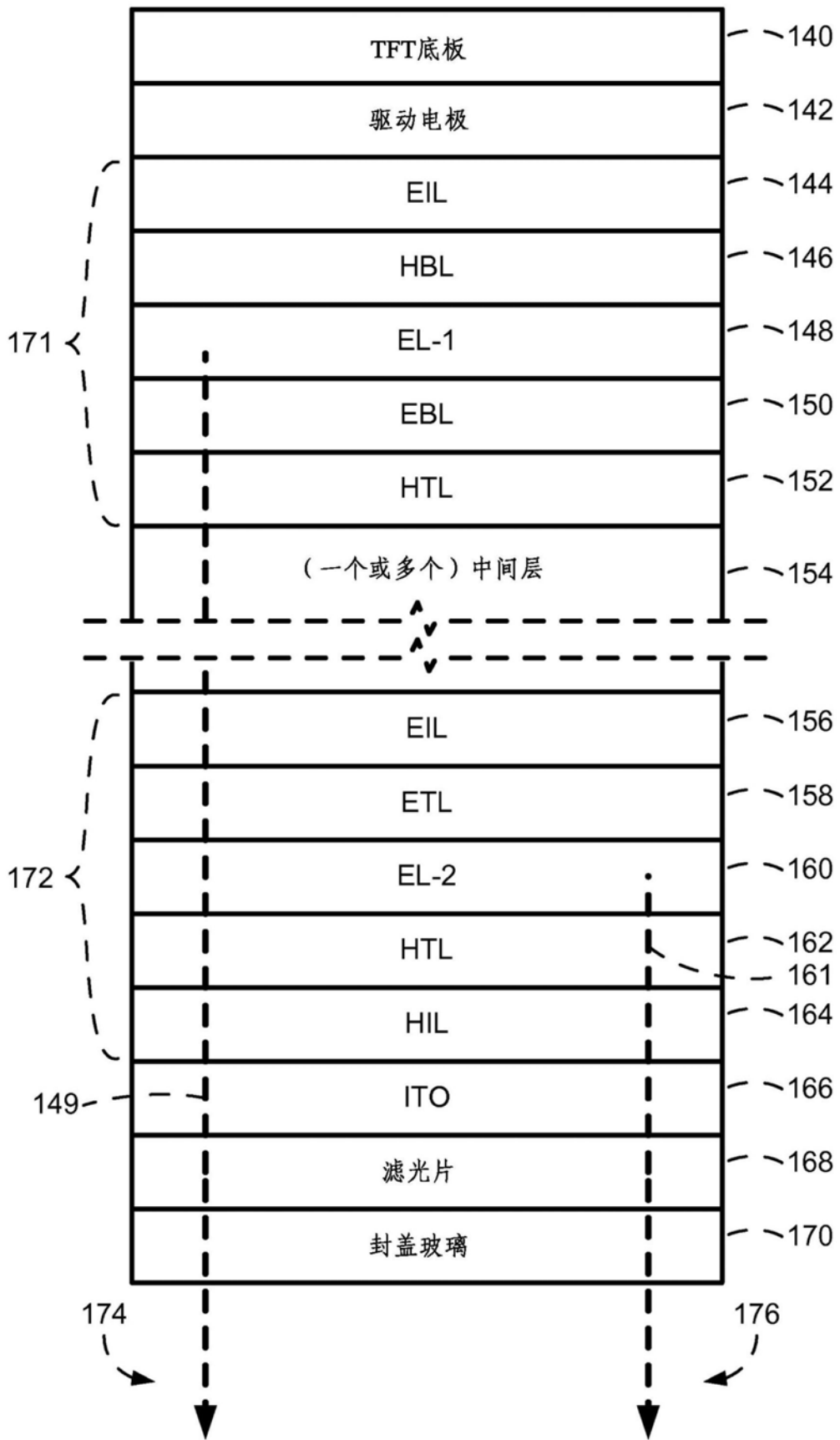


图1C

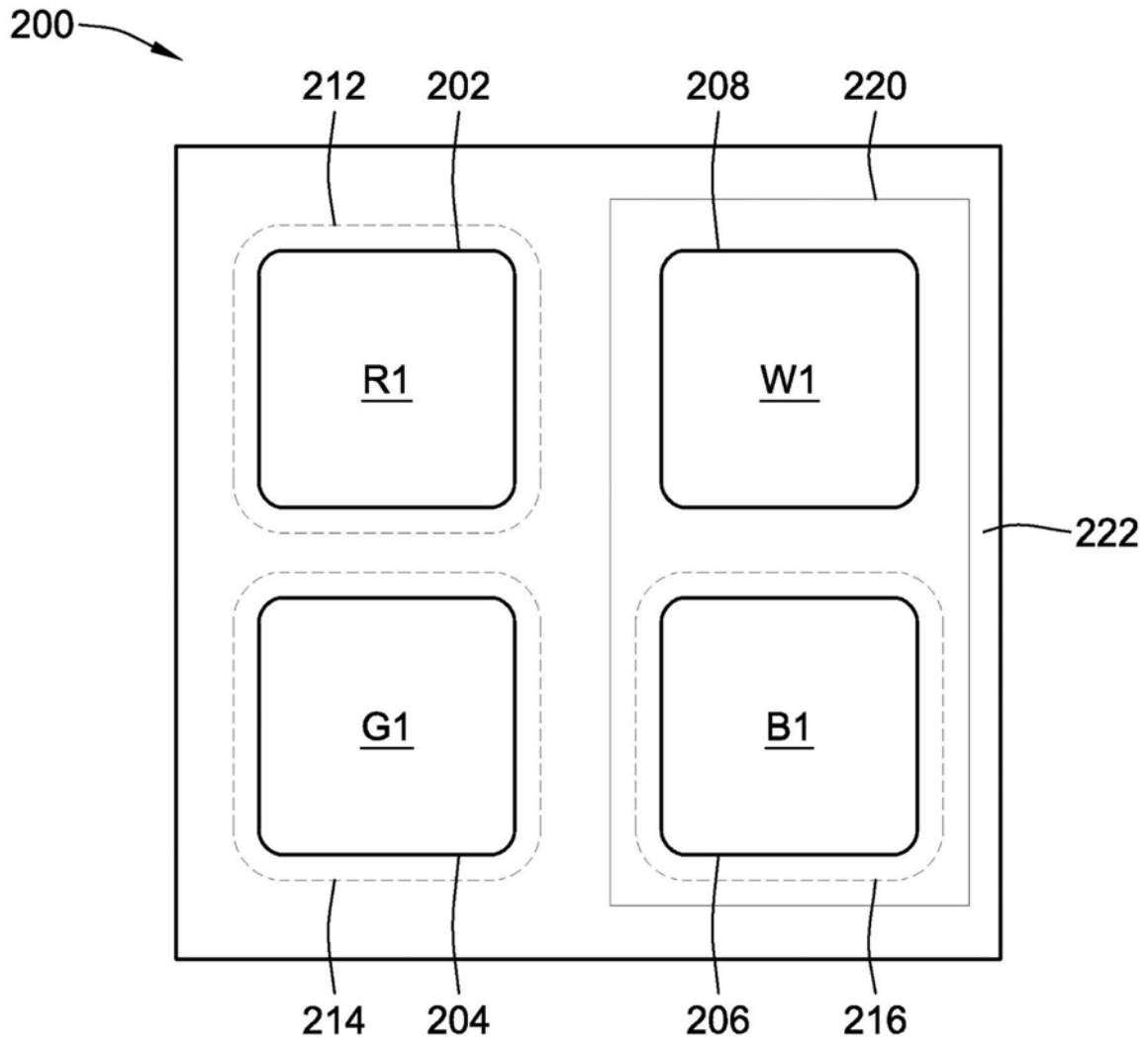


图2A

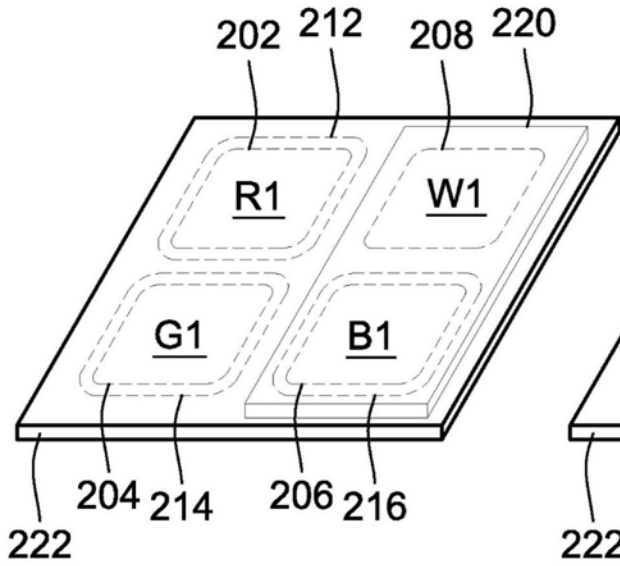


图2B

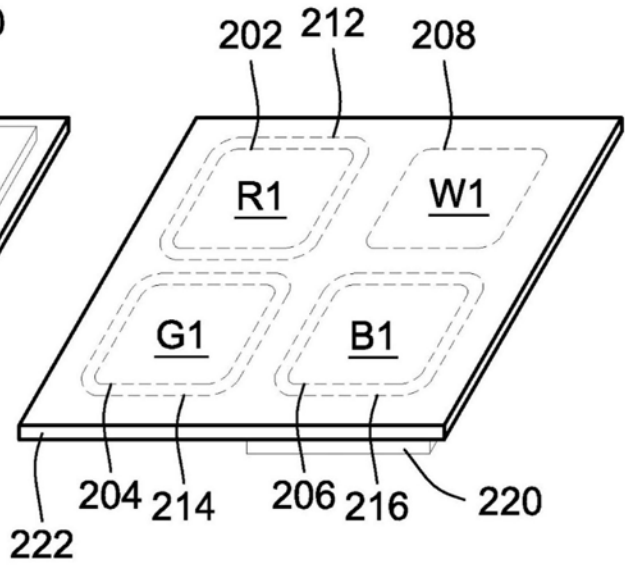


图2C

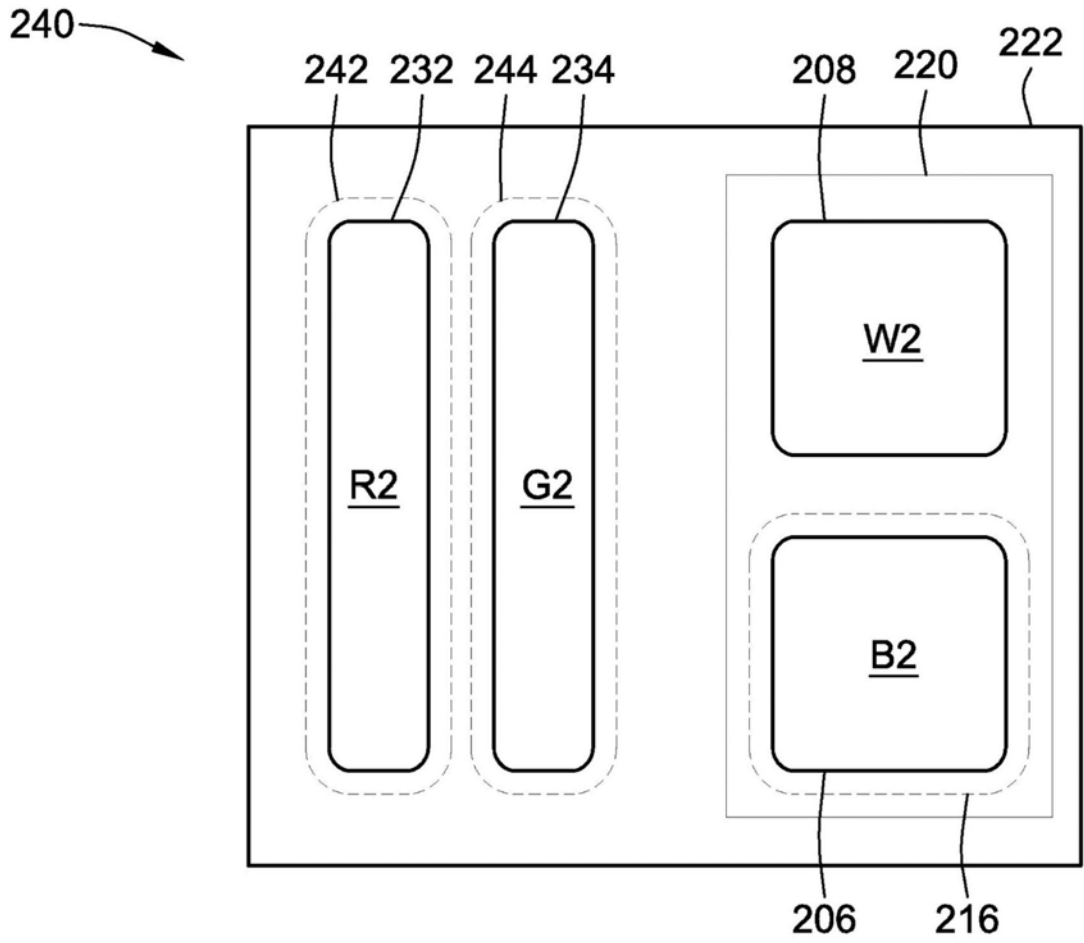


图2D

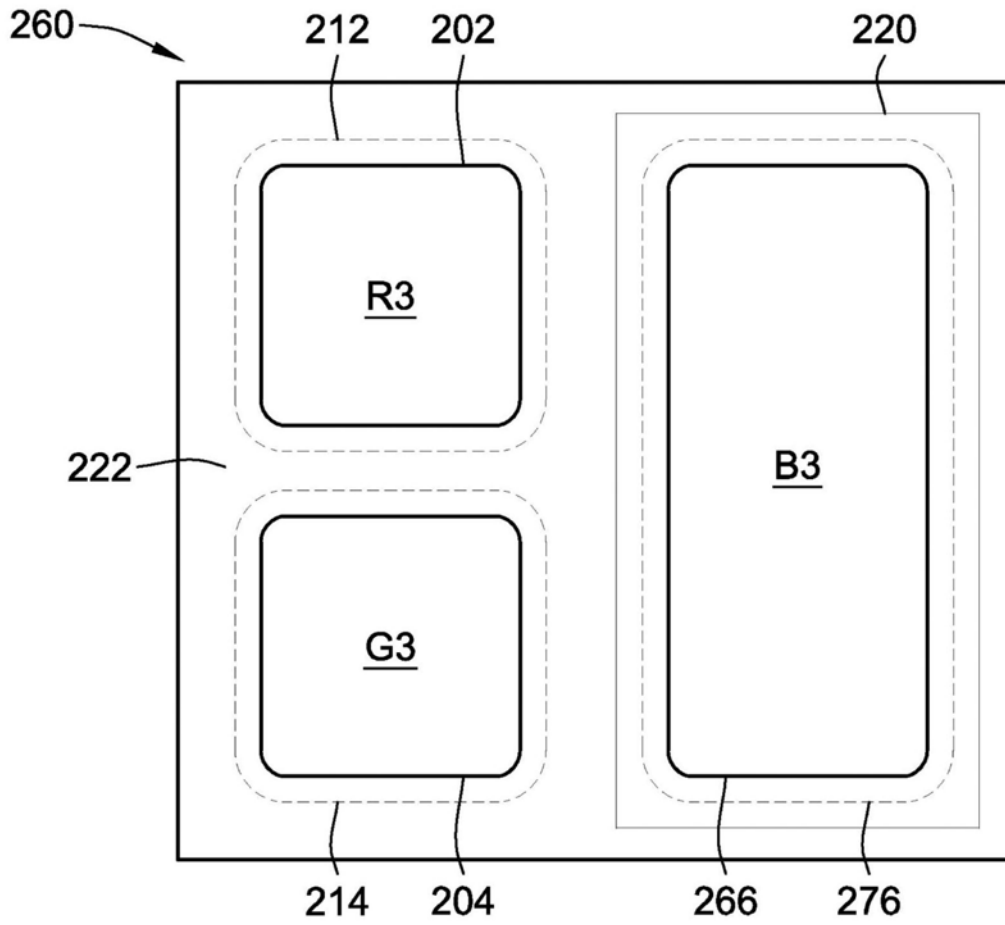


图2E

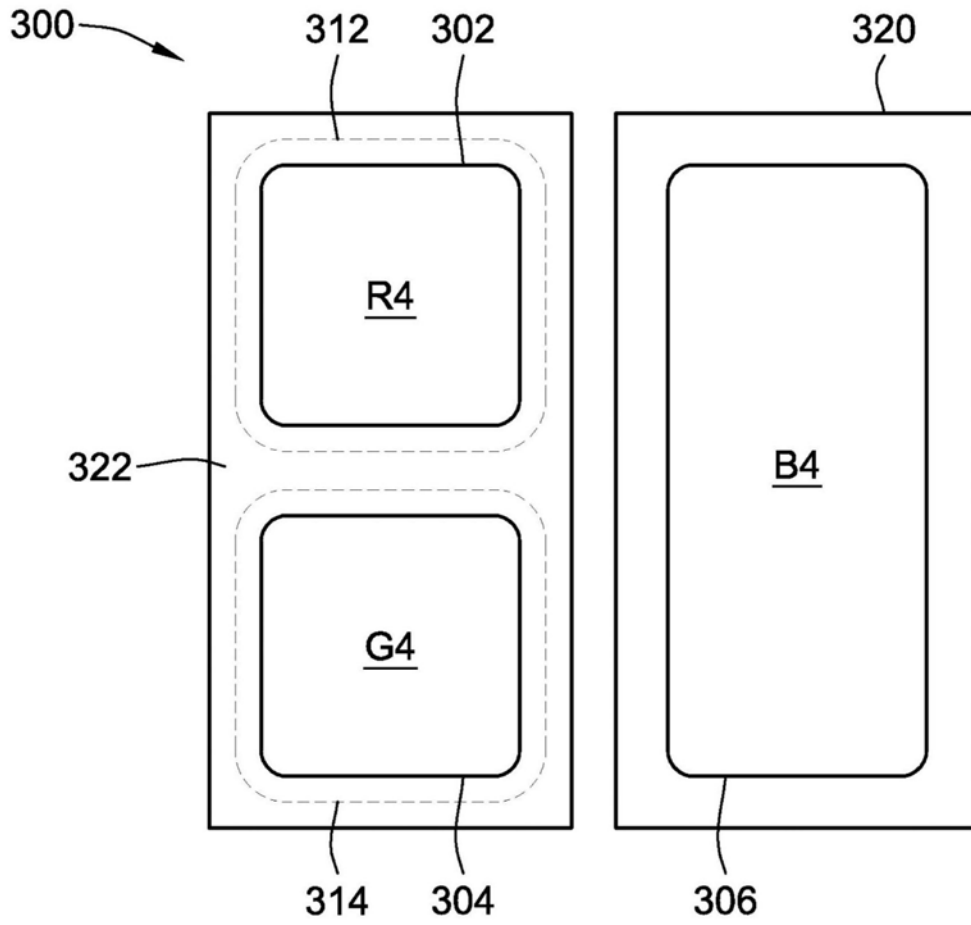


图3A

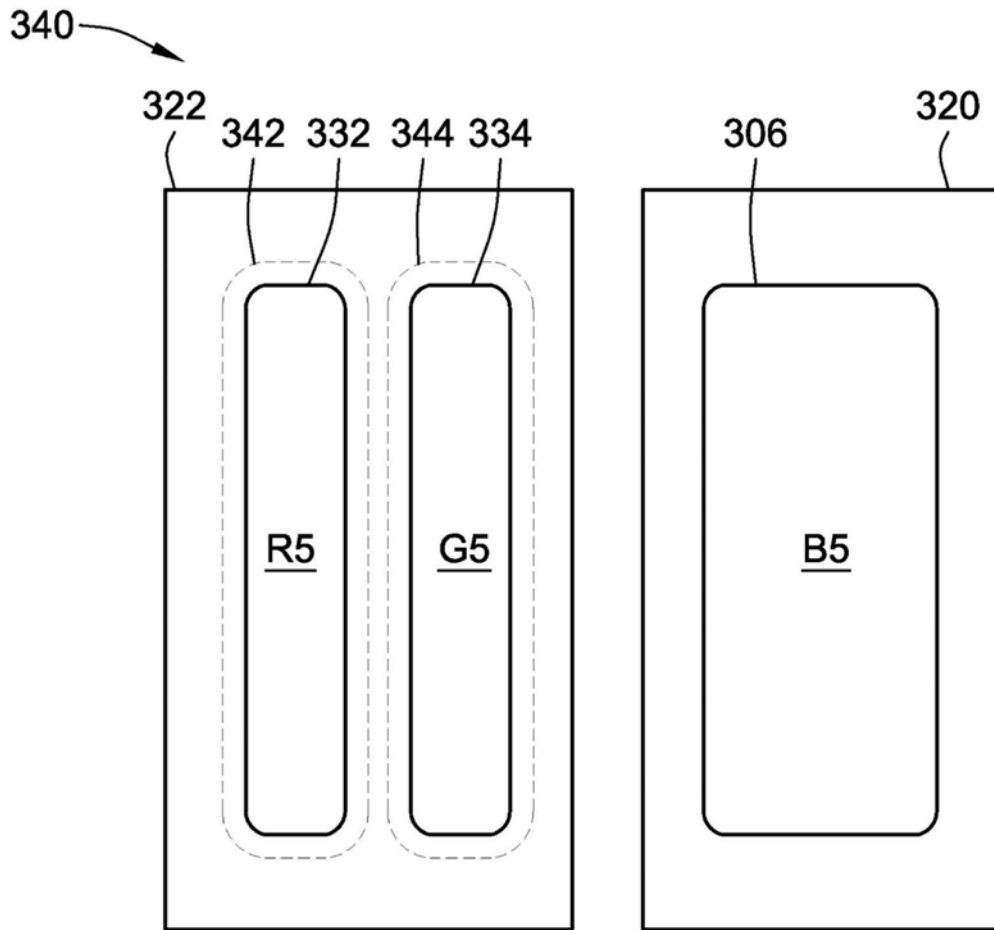


图3B

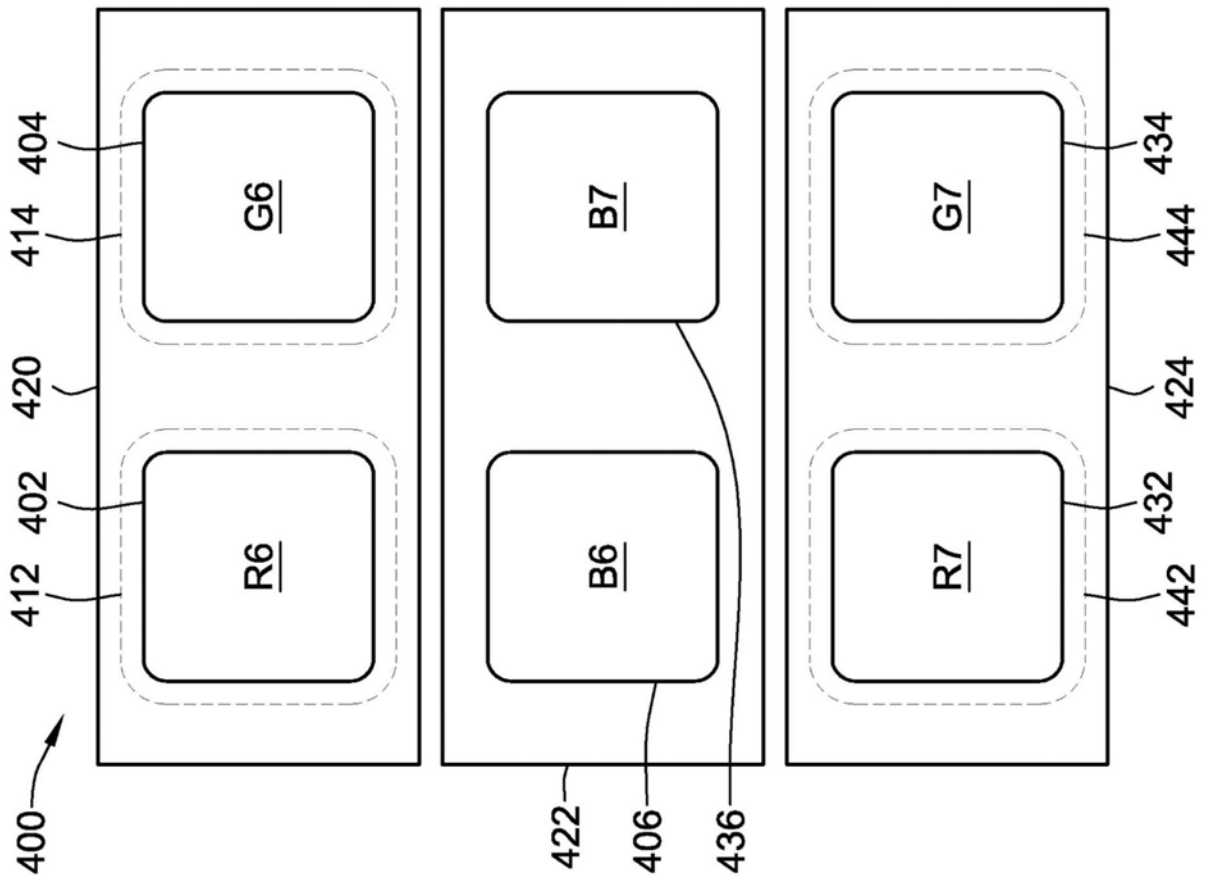


图4A

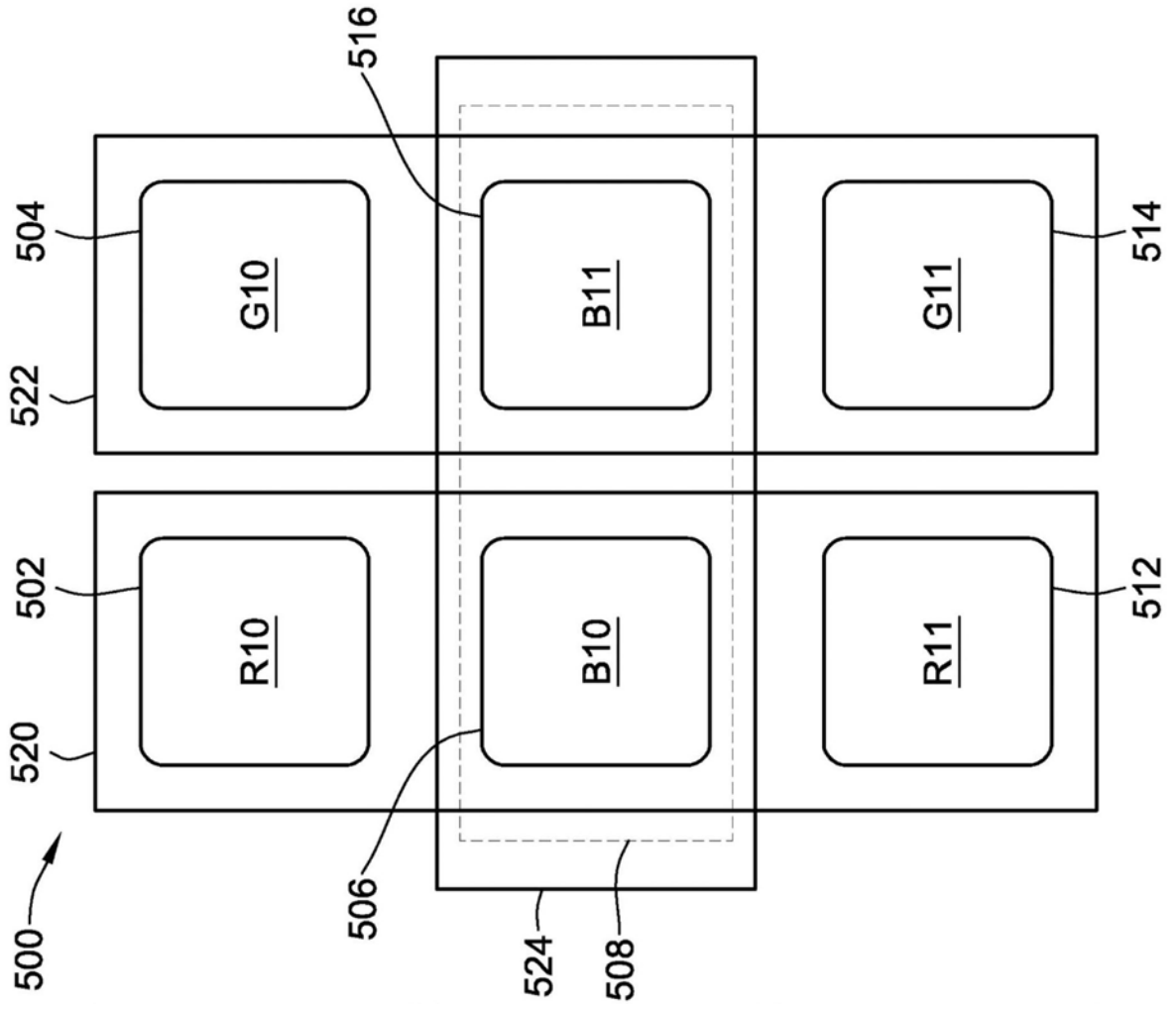


图5

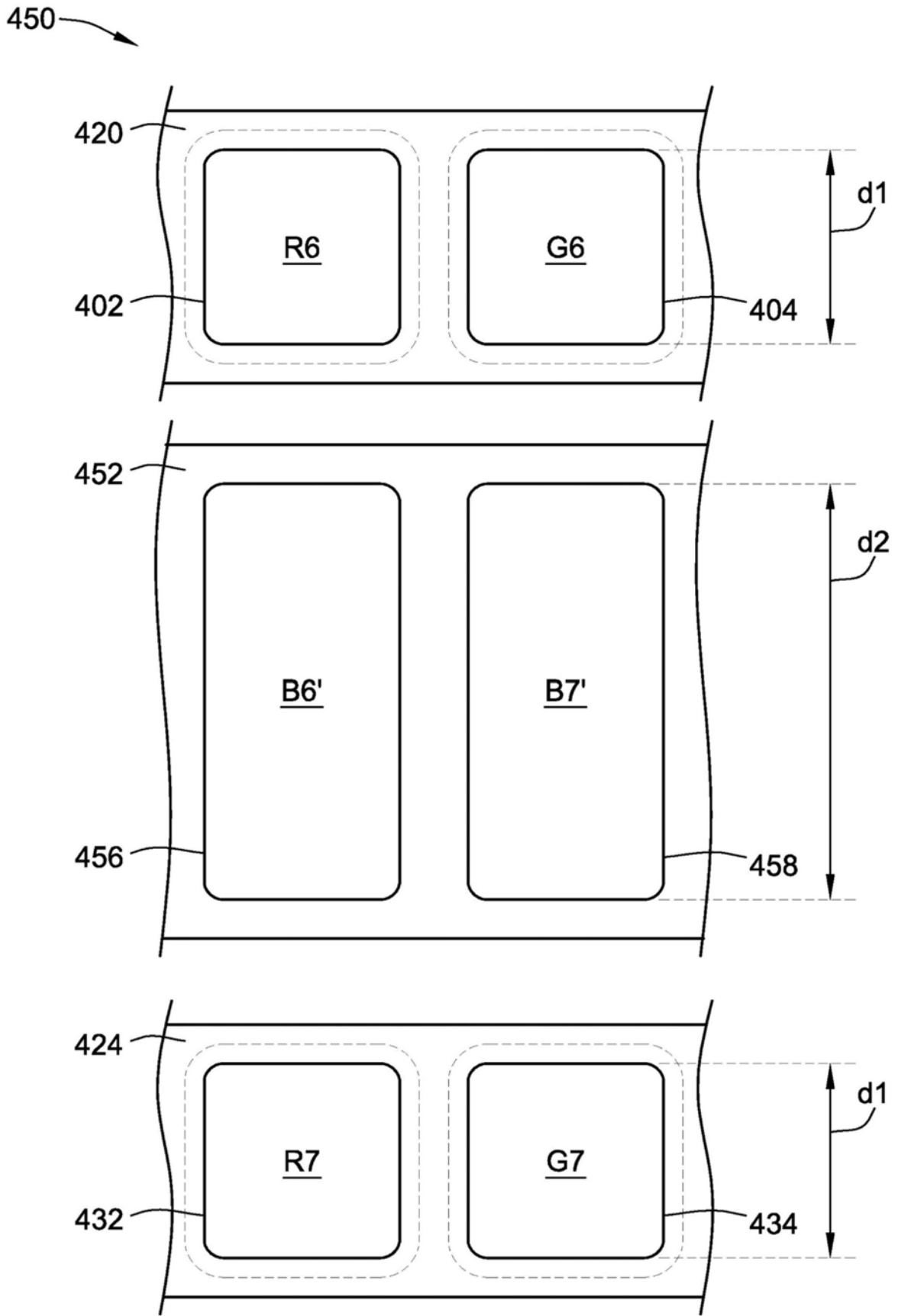


图4B

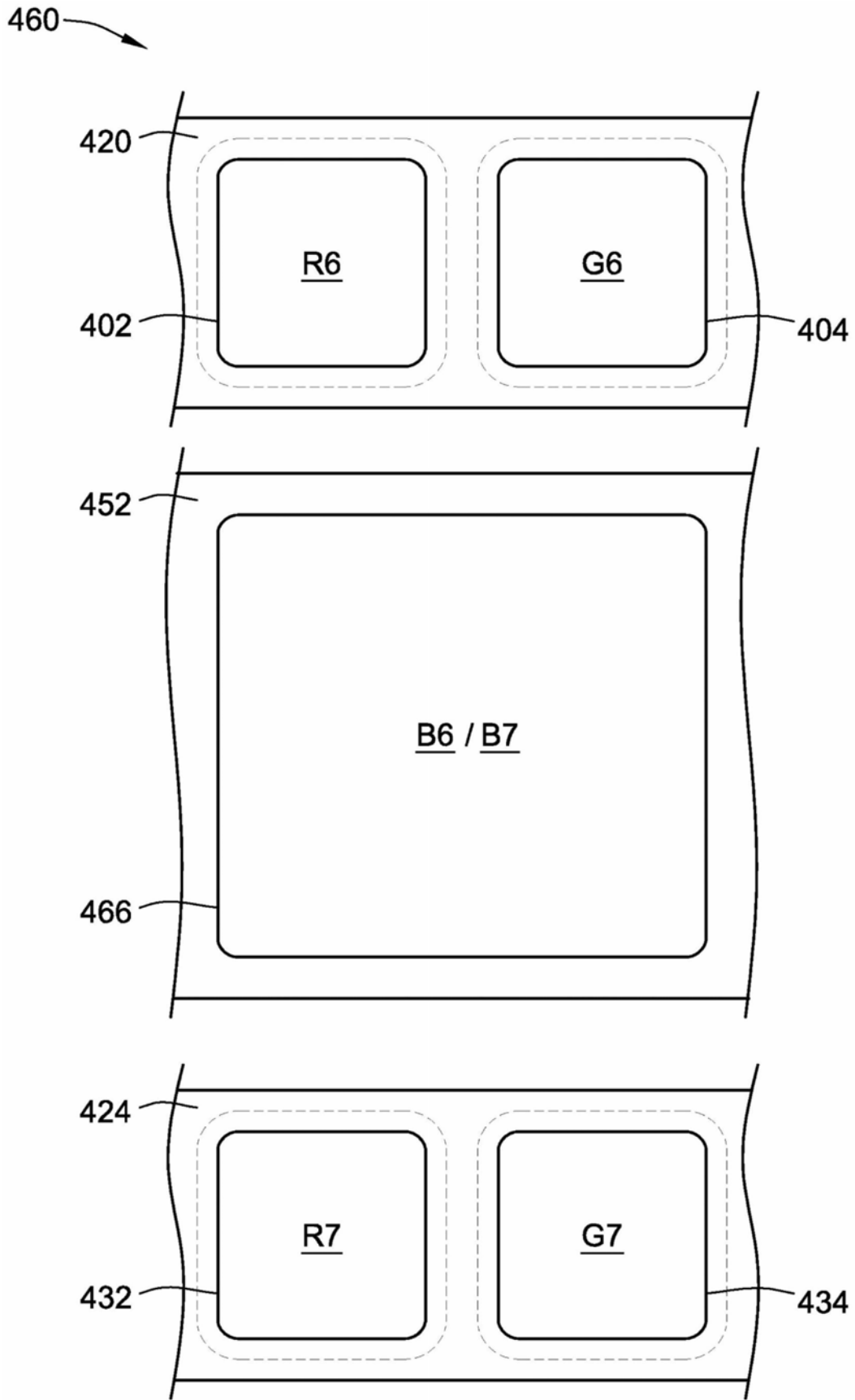


图4C

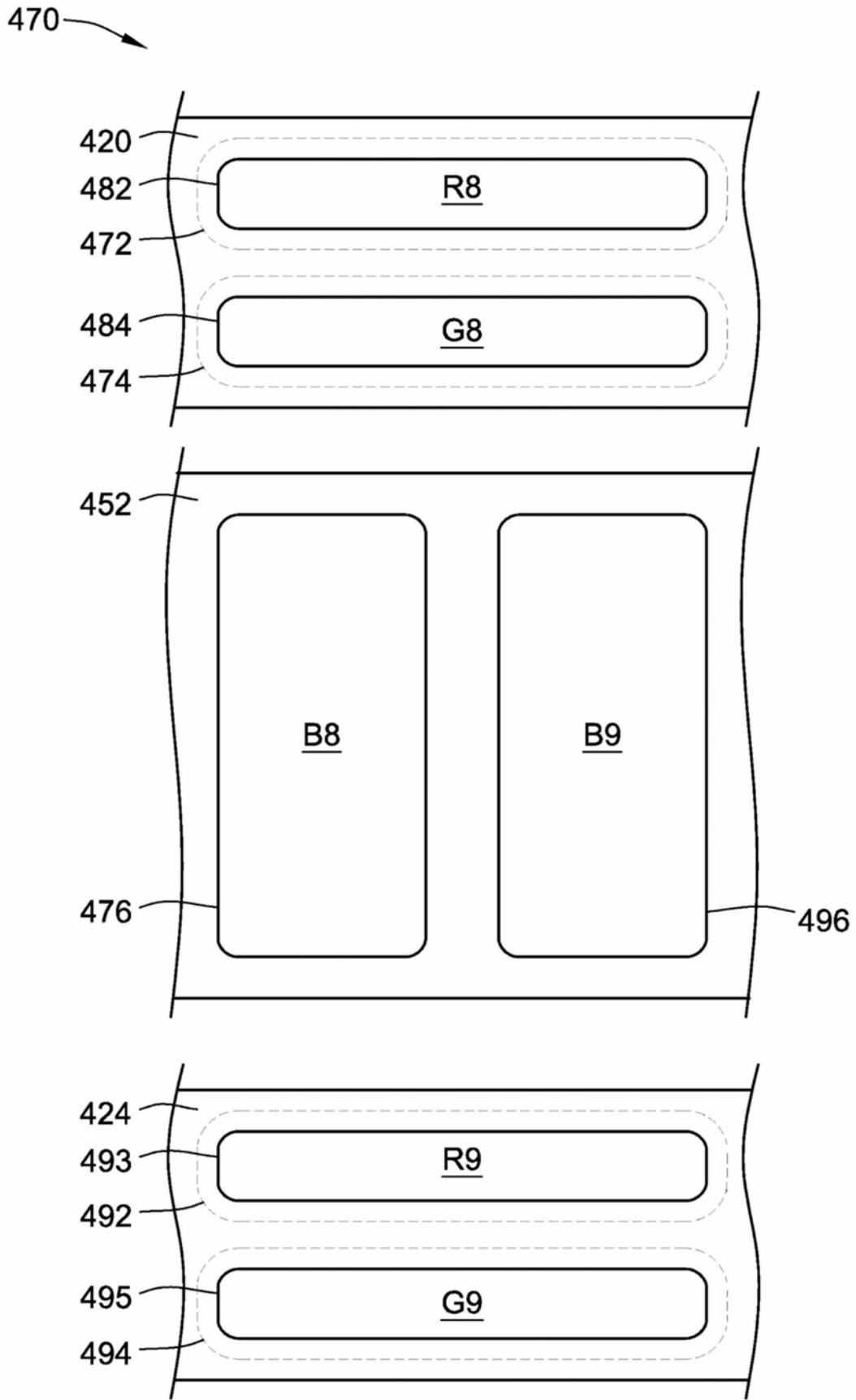


图4D

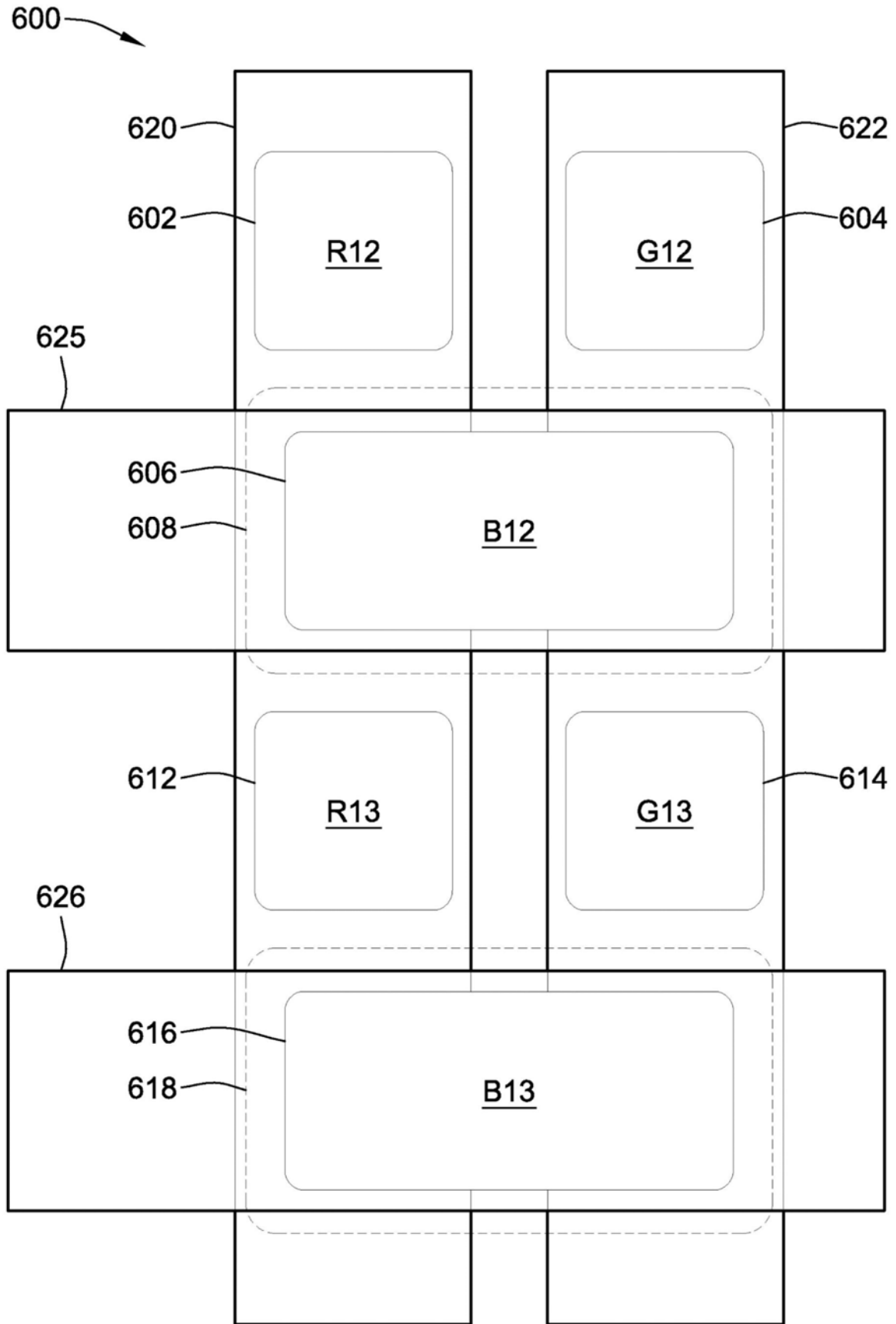


图6A

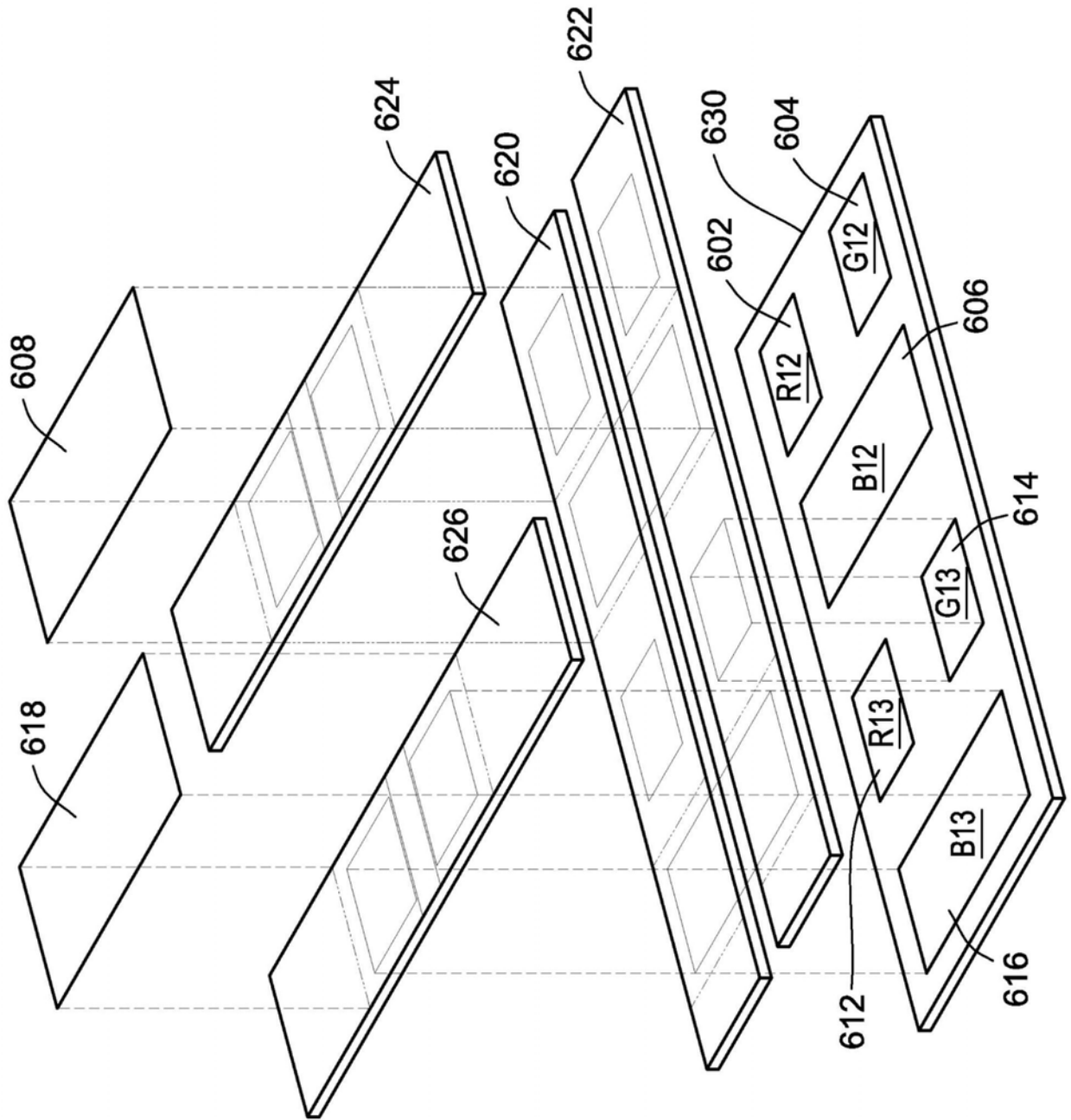


图6B

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 高分辨率显示器的构造 | | |
| 公开(公告)号 | CN110429113A | 公开(公告)日 | 2019-11-08 |
| 申请号 | CN201910665246.3 | 申请日 | 2013-04-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 伊格尼斯创新公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 伊格尼斯创新公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 伊格尼斯创新公司 | | |
| [标]发明人 | 戈尔拉玛瑞扎恰吉 | | |
| 发明人 | 戈尔拉玛瑞扎·恰吉 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3213 H01L27/3216 H01L27/322 H01L27/3209 H01L27/3218 | | |
| 代理人(译) | 李晗 曹正建 | | |
| 优先权 | 13/456043 2012-04-25 US | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种高分辨率有源矩阵显示器的布置，其包括分别被沉积于连续区域中的不同颜色的有机发光层，从而包括不止一个的像素发光区域。彩色滤光片被安置成部分地遮挡来自所述发光区域中的至少一些发光区域的光，以使得加色法原色从不同的像素子集透射出来。所述发光层可以以交替的平行带的方式沿着所述显示器的行或列而被沉积，或者所述发光层可以被取向为相对于彼此而垂直以使得所述发光层在至少一些像素的所述发光区域中重叠。在一些示例中，红色、绿色和蓝色像素以规律性图案被布置于所述显示器中，且所述蓝色像素的所述发光区域形成所述显示器的比所述红色像素或所述绿色像素任一者相对更大的区域。

