



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110875346 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201811027497.0

(22)申请日 2018.09.04

(71)申请人 启端光电股份有限公司

地址 中国台湾台南市新市区紫藤路26号

(72)发明人 吴炳升 吴昭文

(74)专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司 11019

代理人 寿宁 张琳

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/44(2010.01)

H01L 33/48(2010.01)

权利要求书5页 说明书15页 附图23页

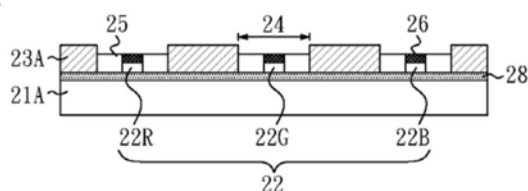
(54)发明名称

顶部与底部发光型微发光二极管显示器及其形成方法

(57)摘要

本发明是关于一种微发光二极管显示器,包含第一主基板;多个微发光二极管,设于第一主基板之上;第一光阻断层,设于第一主基板的上方,以定义多个发光区;导光层,设于该些发光区内;及多个连接结构,设于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管。

200



1. 一种顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,包含:
第一主基板;
底共电极层,设于该第一主基板的顶面;
多个微发光二极管,设于该底共电极层之上;
第一光阻断层,设于该底共电极层的上方,以定义多个发光区;
导光层,设于该些发光区内;及
多个连接结构,设于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管。
2. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些连接结构具相同图样。
3. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些连接结构包含透明材质。
4. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些连接结构包含非透明材质。
5. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层为黑矩阵。
6. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层的厚度大于该导光层的厚度。
7. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层的厚度小于该导光层的厚度,该第一光阻断层与该导光层相邻的区域互相部分重叠,且该第一光阻断层被该导光层部分覆盖。
8. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中每一个该发光区相应于一个微发光二极管。
9. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中每一个该发光区相应于一个红色微发光二极管、一个绿色微发光二极管与一个蓝色微发光二极管。
10. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。
11. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该连接结构全面形成于该发光区内。
12. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含:
阻断基板,位于该第一主基板与该第一光阻断层的上方;及
第二光阻断层,形成于该阻断基板的底面,该第二光阻断层覆盖该发光区与该第一光阻断层以外的区域;
其中该第一光阻断层具框形以围绕该发光区,该第一光阻断层与该第二光阻断层相邻的区域互相部分重叠。
13. 根据权利要求12所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层的开口内径异于该第二光阻断层的开口内径。
14. 根据权利要求12所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第二光阻断层为黑矩阵。

15. 根据权利要求12所述的顶部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该阻断基板的材质包含透光材质。

16. 根据权利要求12所述的顶部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 更包含:

第二主基板, 与该第一主基板位于同一水平面, 但分别相应于各自的微发光二极管显示面板, 该第一主基板与该第二主基板之上分别设有第一光阻断层;

其中该第一主基板与该第二主基板对应于同一个阻断基板, 且于该第一主基板与该第二主基板的相邻处, 该第一主基板的第一光阻断层与该第二主基板的第一光阻断层对应于同一个第二光阻断层。

17. 根据权利要求12所述的顶部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 更包含遮蔽层, 设于该阻断基板与该第二光阻断层之间, 用以遮蔽电磁干扰。

18. 根据权利要求17所述的顶部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该遮蔽层包含透明导电材质。

19. 根据权利要求1所述的顶部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该些微发光二极管为长方形, 且垂直纵列设置。

20. 一种形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 包含:

提供第一主基板;

形成多个微发光二极管于该第一主基板之上;

形成第一光阻断层于该第一主基板的上方, 以定义多个发光区;

形成导光层于该些发光区内; 及

形成多个连接结构于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管。

21. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 其中该些连接结构具相同图样。

22. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 其中该些连接结构包含透明材质。

23. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 其中该些连接结构包含非透明材质。

24. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 在形成该些微发光二极管之前, 更全面形成导电层于该第一主基板的多个发光区内。

25. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 在形成该些连接结构之前, 更形成接触洞于该些微发光二极管的顶面。

26. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 其中该第一光阻断层为黑矩阵。

27. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

28. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法, 其特征在于, 其中形成该第一光阻断层的步骤包含:

形成黑树脂; 及

使用光学制程及固化制程处理该黑树脂, 以形成黑矩阵光阻断层。

29. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其特征在于,其中形成该第一光阻断层的步骤包含:

使用喷墨印刷技术及固化制程以形成黑矩阵光阻断层。

30. 根据权利要求20所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其特征在于,其中形成该第一光阻断层的步骤包含:

形成铬/氧化铬薄膜;及

使用照相蚀刻技术处理该铬/氧化铬薄膜,以形成黑矩阵光阻断层。

31. 一种底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,包含:

第一主基板;

多个微发光二极管,设于该第一主基板之上;

第一光阻断层,设于该第一主基板的上方,以定义多个发光区;

导光层,设于该些发光区内;

多个连接结构,设于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管;及

顶共电极层,设于该第一光阻断层与该些微发光二极管的顶面。

32. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些连接结构具相同图样。

33. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些连接结构包含透明材质。

34. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些连接结构包含非透明材质。

35. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层为黑矩阵。

36. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层的厚度大于该导光层的厚度。

37. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层的厚度小于该导光层的厚度,该第一光阻断层与该导光层相邻的区域互相部分重叠,且该第一光阻断层被该导光层部分覆盖。

38. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中每一个该发光区相应于一个微发光二极管。

39. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中每一个该发光区相应于一个红色微发光二极管、一个绿色微发光二极管与一个蓝色微发光二极管。

40. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

41. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该连接结构全面形成于该发光区内。

42. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含遮蔽层,设于该第一主基板与该第一光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

43. 根据权利要求42所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

44. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含:

阻断基板,位于该第一主基板的下方;及

第二光阻断层,形成于该阻断基板的顶面,该第二光阻断层覆盖该发光区与该第一光阻断层以外的区域;

其中该第一光阻断层具框形以围绕该发光区,该第一光阻断层与该第二光阻断层相邻的区域互相部分重叠。

45. 根据权利要求44所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一光阻断层的开口内径异于该第二光阻断层的开口内径。

46. 根据权利要求44所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第二光阻断层为黑矩阵。

47. 根据权利要求44所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该阻断基板的材质包含透光材质。

48. 根据权利要求44所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含遮蔽层,设于该阻断基板与该第二光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

49. 根据权利要求48所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

50. 根据权利要求44所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含:

第二主基板,与该第一主基板位于同一水平面,但分别相应于各自的微发光二极管显示面板,该第一主基板与该第二主基板之上分别设有第一光阻断层;

其中该第一主基板与该第二主基板对应于同一个阻断基板,且于该第一主基板与该第二主基板的相邻处,该第一主基板的第一光阻断层与该第二主基板的第一光阻断层对应于同一个第二光阻断层。

51. 根据权利要求50所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含遮蔽层,设于该第二主基板与该第一光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

52. 根据权利要求51所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

53. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该些微发光二极管为长方形,且垂直纵列设置。

54. 根据权利要求31所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含防泛光层,设于该第一主基板的底面,且位于相邻微发光二极管或像素之间。

55. 根据权利要求54所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该防泛光层设于该第一光阻断层相对应于该第一主基板的另一侧。

56. 根据权利要求54所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该防泛光层包含黑矩阵。

57. 根据权利要求56所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该黑矩阵包含铬/氧化铬、黑树脂或喷墨。

58. 一种形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其特征在于,包含:

提供第一主基板；
形成多个连接结构于多个发光区内；
形成多个微发光二极管电性连接于该些连接结构之上；
形成第一光阻断层于该第一主基板的上方，以定义该些发光区，其涵盖该些连接结构；
及
形成导光层于该些发光区内。

59. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中该些连接结构具相同图样。

60. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中该些连接结构包含透明材质。

61. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中该些连接结构包含非透明材质。

62. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，在形成该导光层或该第一光阻断层之后，更全面形成导电层于该第一主基板的多个发光区内。

63. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，在形成该导电层之前，更形成接触洞于该些微发光二极管的顶面。

64. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中该第一光阻断层为黑矩阵。

65. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

66. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中形成该第一光阻断层的步骤包含：

形成黑树脂；及

使用光学制程及固化制程处理该黑树脂，以形成黑矩阵光阻断层。

67. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中形成该第一光阻断层的步骤包含：

使用喷墨印刷技术及固化制程以形成黑矩阵光阻断层。

68. 根据权利要求58所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法，其特征在于，其中形成该第一光阻断层的步骤包含：

形成铬/氧化铬薄膜；及

使用照相蚀刻技术处理该铬/氧化铬薄膜，以形成黑矩阵光阻断层。

顶部与底部发光型微发光二极管显示器及其形成方法

技术领域

[0001] 本发明是有关一种发光二极管显示器，特别是关于一种顶部发光型 (top emission) 微发光二极管显示器与底部发光型 (bottom emission) 微发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 微发光二极管 (microLED、mLED或 μ LED) 显示面板为平板显示器 (flat panel display) 的一种，其是由尺寸等级为1~10微米的个别精微 (microscopic) 发光二极管所组成。相较于传统液晶显示面板，微发光二极管显示面板具较大对比度及较快反应时间，且消耗较少功率。微发光二极管与有机发光二极管 (OLED) 虽然同样具有低功耗的特性，但是，微发光二极管因为使用三-五族二极管技术 (例如氮化镓)，因此相较于有机发光二极管具有较高的亮度 (brightness)、较高的发光效能 (luminous efficacy) 及较长的寿命。

[0003] 使用薄膜晶体管 (TFT) 的主动驱动方式为一种普遍使用的驱动机制，其可以和微发光二极管结合以制造显示面板。但是，薄膜晶体管使用的是互补金属氧化物半导体 (CMOS) 制程，而微发光二极管则是使用覆晶 (flip chip) 技术，两者会产生热失配 (thermal mismatch) 问题，且薄膜晶体管的制程较为复杂。在低灰阶显示时，由于驱动电流很小，会受到微发光二极管的漏电流而影响灰阶显示。

[0004] 被动驱动方式为另一种驱动机制。传统的被动式驱动显示面板，其列驱动电路与行驱动电路是设于显示面板的边缘。然而，当显示面板的尺寸变大或者分辨率变高时，造成驱动器的输出负载过大，过长的延迟时间使得显示面板无法正常驱动。因此，被动式驱动机制无法适用于大尺寸的微发光二极管显示面板。

[0005] 因此，亟需提出一种新颖的微发光二极管显示面板，特别是大尺寸或高分辨率的显示面板，使其保有微发光二极管的优点且能改善传统驱动机制的缺点。

[0006] 由于相邻微发光二极管之间的距离极小，很容易造成相邻微发光二极管或相邻像素之间的互相干扰，例如混色 (color mixing)，且降低对比度 (contrast ratio)。此外，微发光二极管需要借由连接导线与其他组件或电路作电性连接，这些连接导线通常包含不透明 (opaque) 材质或反射 (reflective) 材质，因此会造成不均匀 (non-uniform) 的显示问题。

[0007] 因此，亟需提出一种新颖的微发光二极管显示器，用以改善传统微发光二极管显示器的发光效能。

发明内容

[0008] 鉴于上述，本发明实施例的目的之一在于提出一种顶部发光型微发光二极管显示器与底部发光型微发光二极管显示器的结构与制造方法，有效避免干扰、混色或不均匀的显示问题。

[0009] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。

[0010] 根据本发明实施例之一，顶部发光型微发光二极管显示器包含第一主基板；底共电极层，设于第一主基板的顶面；多个微发光二极管，设于底共电极层之上；第一光阻断层，

设于底共电极层的上方,以定义多个发光区;导光层,设于这些发光区内;及多个连接结构,设于这些发光区内且分别电性连接于这些微发光二极管。

[0011] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中这些连接结构具相同图样。

[0012] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中这些连接结构包含透明材质。

[0013] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中这些连接结构包含非透明材质。

[0014] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层为黑矩阵。

[0015] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层的厚度大于该导光层的厚度。

[0016] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层的厚度小于该导光层的厚度,该第一光阻断层与该导光层相邻的区域互相部分重叠,且该第一光阻断层被该导光层部分覆盖。

[0017] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中每一个该发光区相应于一个微发光二极管。

[0018] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中每一个该发光区相应于一个红色微发光二极管、一个绿色微发光二极管与一个蓝色微发光二极管。

[0019] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

[0020] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该连接结构全面形成于该发光区内。

[0021] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,更包含阻断基板,位于该第一主基板与该第一光阻断层的上方;及第二光阻断层,形成于该阻断基板的底面,该第二光阻断层覆盖该发光区与该第一光阻断层以外的区域;其中该第一光阻断层具框形以围绕该发光区,该第一光阻断层与该第二光阻断层相邻的区域互相部分重叠。

[0022] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层的开口内径异于该第二光阻断层的开口内径。

[0023] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该第二光阻断层为黑矩阵。

[0024] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该阻断基板的材质包含透光材质。

[0025] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,更包含第二主基板,与该第一主基板位于同一水平面,但分别相应于各自的微发光二极管显示面板,该第一主基板与该第二主基板之上分别设有第一光阻断层;其中该第一主基板与该第二主基板对应于同一个阻断基板,且于该第一主基板与该第二主基板的相邻处,该第一主基板的第一光阻断层与该第二主基板的第一光阻断层对应于同一个第二光阻断层。

[0026] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,更包含遮蔽层,设于该阻断基板与该第二光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

[0027] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

[0028] 所述的顶部发光型微发光二极管显示器,其中这些微发光二极管为长方形,且垂直纵列设置。

[0029] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0030] 本发明提供一种形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,包含提供第一主基

板,形成多个微发光二极管于该第一主基板之上;形成第一光阻断层于该第一主基板的上方,以定义多个发光区;形成导光层于该些发光区内;及形成多个连接结构于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管。

[0031] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该些连接结构具相同图样。

[0032] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该些连接结构包含透明材质。

[0033] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该些连接结构包含非透明材质。

[0034] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,在形成该些微发光二极管之前,更全面形成导电层于该第一主基板的多个发光区内。

[0035] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,在形成该些连接结构之前,更形成接触洞于该些微发光二极管的顶面。

[0036] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该第一光阻断层为黑矩阵。

[0037] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

[0038] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中形成该第一光阻断层的步骤包含形成黑树脂;及使用光学制程及固化制程处理该黑树脂,以形成黑矩阵光阻断层。

[0039] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中形成该第一光阻断层的步骤包含使用喷墨印刷技术及固化制程以形成黑矩阵光阻断层。

[0040] 所述的形成顶部发光型微发光二极管显示器的方法,其中形成该第一光阻断层的步骤包含形成铬/氧化铬薄膜;及使用照相蚀刻技术处理该铬/氧化铬薄膜,以形成黑矩阵光阻断层。

[0041] 根据本发明又一实施例,底部发光型微发光二极管显示器包含第一主基板;多个微发光二极管,设于第一主基板之上;第一光阻断层,设于第一主基板的上方,以定义多个发光区;导光层,设于该些发光区内;多个连接结构,设于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管;及顶共电极层,设于第一光阻断层与该些微发光二极管的顶面。

[0042] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0043] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该些连接结构具相同图样。

[0044] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该些连接结构包含透明材质。

[0045] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该些连接结构包含非透明材质。

[0046] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层为黑矩阵。

[0047] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层的厚度大于该导光层的厚度。

[0048] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层的厚度小于该导光层的厚度,该第一光阻断层与该导光层相邻的区域互相部分重叠,且该第一光阻断层被该导光层部分覆盖。

[0049] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中每一个该发光区相应于一个微发光

二极管。

[0050] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中每一个该发光区相应于一个红色微发光二极管、一个绿色微发光二极管与一个蓝色微发光二极管。

[0051] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

[0052] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该连接结构全面形成于该发光区内。

[0053] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含遮蔽层,设于该第一主基板与该第一光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

[0054] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

[0055] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含阻断基板,位于该第一主基板的下方;及第二光阻断层,形成于该阻断基板的顶面,该第二光阻断层覆盖该发光区与该第一光阻断层以外的区域;其中该第一光阻断层具框形以围绕该发光区,该第一光阻断层与该第二光阻断层相邻的区域互相部分重叠。

[0056] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第一光阻断层的开口内径异于该第二光阻断层的开口内径。

[0057] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第二光阻断层为黑矩阵。

[0058] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该阻断基板的材质包含透光材质。

[0059] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含遮蔽层,设于该阻断基板与该第二光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

[0060] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

[0061] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含第二主基板,与该第一主基板位于同一水平面,但分别相应于各自的微发光二极管显示面板,该第一主基板与该第二主基板之上分别设有第一光阻断层;其中该第一主基板与该第二主基板对应于同一个阻断基板,且于该第一主基板与该第二主基板的相邻处,该第一主基板的第一光阻断层与该第二主基板的第一光阻断层对应于同一个第二光阻断层。

[0062] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含遮蔽层,设于该第二主基板与该第一光阻断层之间,用以遮蔽电磁干扰。

[0063] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该遮蔽层包含透明导电材质。

[0064] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该些微发光二极管为长方形,且垂直纵列设置。

[0065] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含防泛光层,设于该第一主基板的底面,且位于相邻微发光二极管或像素之间。

[0066] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该防泛光层设于该第一光阻断层相对应于该第一主基板的另一侧。

[0067] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该防泛光层包含黑矩阵。

[0068] 所述的底部发光型微发光二极管显示器其中该黑矩阵包含铬/氧化铬、黑树脂或喷墨。

[0069] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0070] 本发明提供一种形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,包含提供第一主基板;形成多个连接结构于多个发光区内;形成多个微发光二极管电性连接于该些连接结构之上;形成第一光阻断层于该第一主基板的上方,以定义该些发光区,其涵盖该些连接结构;及形成导光层于该些发光区内。

[0071] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该些连接结构具相同图样。

[0072] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该些连接结构包含透明材质。

[0073] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该些连接结构包含非透明材质。

[0074] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,在形成该导光层或该第一光阻断层之后,更全面形成导电层于该第一主基板的多个发光区内。

[0075] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,在形成该导电层之前,更形成接触洞于该些微发光二极管的顶面。

[0076] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该第一光阻断层为黑矩阵。

[0077] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中该发光区内的红色微发光二极管、绿色微发光二极管与蓝色微发光二极管分别相应于相同图样的连接结构。

[0078] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中形成该第一光阻断层的步骤包含形成黑树脂;及使用光学制程及固化制程处理该黑树脂,以形成黑矩阵光阻断层。

[0079] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中形成该第一光阻断层的步骤包含:使用喷墨印刷技术及固化制程以形成黑矩阵光阻断层。

[0080] 所述的形成底部发光型微发光二极管显示器的方法,其中形成该第一光阻断层的步骤包含:形成铬/氧化铬薄膜;及使用照相蚀刻技术处理该铬/氧化铬薄膜,以形成黑矩阵光阻断层。

附图说明

[0081] 图1显示顶部发光型微发光二极管显示器的简化侧视图。

[0082] 图2A显示本发明第一实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的俯视图。

[0083] 图2B显示图2A的剖面图。

[0084] 图2C显示本发明变化型第一实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的剖面图。

[0085] 图2D显示本发明第一实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的另一俯视图。

[0086] 图3A显示本发明第二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的俯视图。

[0087] 图3B显示图3A的剖面图。

[0088] 图3C显示本发明变化型第二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的剖面图。

[0089] 图3D显示本发明第二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的另一俯视图。

[0090] 图4A显示本发明第三实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的俯视图。

[0091] 图4B显示图4A的剖面图。

[0092] 图4C显示本发明变化型第三实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的剖面图。

- [0093] 图5A显示本发明第四实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的俯视图。
- [0094] 图5B显示图5A的剖面图。
- [0095] 图5C显示本发明变化型第四实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0096] 图6显示本发明第五实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0097] 图7A至图13B显示本发明实施例的形成顶部发光型微发光二极管显示器的各制程步骤的俯视图与剖面图。
- [0098] 图14显示底部发光型微发光二极管显示器的简化侧视图。
- [0099] 图15A显示本发明第六实施例的底部发光型微发光二极管显示器的俯视图。
- [0100] 图15B显示图15A的剖面图。
- [0101] 图15C显示本发明变化型第六实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0102] 图15D显示本发明第六实施例的底部发光型微发光二极管显示器的另一俯视图。
- [0103] 图16A显示本发明第七实施例的底部发光型微发光二极管显示器的俯视图。
- [0104] 图16B显示图16A的剖面图。
- [0105] 图16C显示本发明变化型第七实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0106] 图16D显示本发明第七实施例的底部发光型微发光二极管显示器的另一俯视图。
- [0107] 图17A显示本发明第八实施例的底部发光型微发光二极管显示器的俯视图。
- [0108] 图17B显示图17A的剖面图。
- [0109] 图17C显示本发明变化型第八实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0110] 图18A显示本发明第九实施例的底部发光型微发光二极管显示器的俯视图。
- [0111] 图18B显示图18A的剖面图。
- [0112] 图18C显示本发明变化型第九实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0113] 图19显示本发明第十实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0114] 图20A至图26B显示本发明实施例的形成底部发光型微发光二极管显示器的各制程步骤的俯视图与剖面图。
- [0115] 图27显示本发明第十一实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0116] 图28显示本发明第十二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0117] 图29显示本发明第十三实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0118] 图30显示本发明变化型第十三实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0119] 图31显示本发明第十四实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0120] 图32显示本发明变化型第十四实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖面图。
- [0121] **【主要元件符号说明】**
- [0122] 100:顶部发光型微发光二极管显示器
- [0123] 200:顶部发光型微发光二极管显示器

- [0124] 300:顶部发光型微发光二极管显示器
- [0125] 400:顶部发光型微发光二极管显示器
- [0126] 500:顶部发光型微发光二极管显示器
- [0127] 600:顶部发光型微发光二极管显示器
- [0128] 1400:底部发光型微发光二极管显示器
- [0129] 1500:底部发光型微发光二极管显示器
- [0130] 1600:底部发光型微发光二极管显示器
- [0131] 1700:底部发光型微发光二极管显示器
- [0132] 1800:底部发光型微发光二极管显示器
- [0133] 1900:底部发光型微发光二极管显示器
- [0134] 2000:底部发光型微发光二极管显示器
- [0135] 2100:顶部发光型微发光二极管显示器
- [0136] 2900:底部发光型微发光二极管显示器
- [0137] 3100:底部发光型微发光二极管显示器
- [0138] 11:主基板
- [0139] 12:微发光二极管
- [0140] 12R:红色微发光二极管
- [0141] 12G:绿色微发光二极管
- [0142] 12B:蓝色微发光二极管
- [0143] 21A:第一主基板
- [0144] 21B:第二主基板
- [0145] 22:微发光二极管
- [0146] 22R:红色微发光二极管
- [0147] 22G:绿色微发光二极管
- [0148] 22B:蓝色微发光二极管
- [0149] 23A:第一光阻断层
- [0150] 23B:第二光阻断层
- [0151] 24:发光区
- [0152] 25:导光层
- [0153] 26:连接结构
- [0154] 27:阻断基板
- [0155] 28:(底/顶)共电极层
- [0156] 29:绝缘层
- [0157] 30:遮蔽层
- [0158] 31:绝缘层
- [0159] 32:防泛光层
- [0160] d1:开口内径
- [0161] d2:开口内径

具体实施方式

[0162] 图1显示顶部发光型(top emission)微发光二极管显示器100的简化侧视图。在本实施例中,使用接合(bonding)技术,在主基板11的顶面设有多个微发光二极管12,例如红色微发光二极管12R、绿色微发光二极管12G与蓝色微发光二极管12B。该些微发光二极管12所产生的光线从主基板11的顶面向上发射(如箭号所示),因此称为顶部发光型微发光二极管显示器。在本说明书中,微发光二极管的尺寸等级为1~10微米。然而,会因产品的应用领域或将来技术的发展而更小或更大。

[0163] 图2A显示本发明第一实施例的顶部发光型微发光二极管显示器200的俯视图,图2B显示图2A的剖面图。在本实施例中,在(第一)主基板21A的顶面设有多个微发光二极管22,例如红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B。相邻的微发光二极管22之间设有(第一)光阻断(light blocking)层23A,形成于(第一)主基板21A的顶面,用以避免相邻微发光二极管22之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。主基板21A与微发光二极管22之间可设有底共电极(bottom common electrode)层28。在本实施例(及后续实施例)中,微发光二极管22可为长方形。例如,长为25微米,宽为10微米。根据本发明实施例的特征之一,微发光二极管22是垂直纵列设置。亦即,微发光二极管22的长边平行于显示器的纵向,且短边平行于显示器的横向。由于人眼感觉垂直发射的光线会多于水平发射的光线,因此所述的设置方向可增加可视角的角度。

[0164] 本实施例的(第一)光阻断层23A可为黑矩阵(black matrix, BM)。在图2B所示实施例中,首先形成黑树脂(black resin),再使用光学制程(photo process)及固化(curing)制程以形成黑矩阵(第一)光阻断层23A。在另一实施例中,使用喷墨印刷(ink-jet printing)技术及固化制程以形成黑矩阵(第一)光阻断层23A。

[0165] (第一)光阻断层23A定义出发光区(emission area)24,亦即,未被(第一)光阻断层23A覆盖的区域称为发光区24。换另一角度来说,发光区24以外的所有区域都覆盖有(第一)光阻断层23A。在发光区24内,形成有导光(light guiding)层25,包含导光材质,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。导光材质一般为透明材质,并具高折射系数。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0166] 在本实施例中,(第一)光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图2B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0167] 图2C显示本发明变化型第一实施例的顶部发光型微发光二极管显示器200的剖面图。相较于图2B,图2C所示实施例的(第一)光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,(第一)光阻断层23A与导光层25相邻的区域互相部分重叠,且(第一)光阻断层23A被导光层25部分覆盖。在图2C所示实施例中,首先形成铬/氧化铬薄膜,再使用照相蚀刻(photo etching)技术以形成黑矩阵(第一)光阻断层23A。

[0168] 图2D显示本发明第一实施例的顶部发光型微发光二极管显示器200的另一俯视图。每一个发光区24内包含有连接结构26,例如导电电极,设于微发光二极管22的顶面。根据本发明实施例的特征之一,每一个发光区24的连接结构26的图样(pattern)都相同。连接结构26的材质包含透明材质(例如氧化铟锡)、非透明材质(例如金属)或反射(reflective)材质。由于本实施例每一个发光区24内具有相同图样的连接结构26,因此可以避免不均匀

的显示问题。

[0169] 图3A显示本发明第二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器300的俯视图,图3B显示图3A的剖面图。本第二实施例类似于第一实施例,不同的地方在于,第二实施例的(第一)光阻断层23A设于相邻像素之间(而非相邻的微发光二极管22之间),用以避免相邻像素之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。

[0170] (第一)光阻断层23A定义出发光区24,亦即,未被(第一)光阻断层23A覆盖的区域称为发光区24(或像素区)。换另一角度来说,发光区24以外的所有区域都覆盖有(第一)光阻断层23A。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0171] 在本实施例中,(第一)光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图3B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0172] 图3C显示本发明变化型第二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器300的剖面图。相较于图3B,图3C所示实施例的(第一)光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,(第一)光阻断层23A与导光层25相邻的区域互相部分重叠,且(第一)光阻断层23A被导光层25部分覆盖。

[0173] 图3D显示本发明第二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器300的另一俯视图。每一个发光区24内包含有连接结构26,例如导电电极。根据本发明实施例的特征之一,发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构26的图样都相同,且每一个发光区24具有相同图样的连接结构26。由于本实施例的发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构26的图样都相同,且每一个发光区24的连接结构26的图样也相同,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0174] 图4A显示本发明第三实施例的顶部发光型微发光二极管显示器400的俯视图,图4B显示图4A的剖面图。在本实施例中,在(第一)主基板21A的顶面设有多个微发光二极管22,例如红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B。每一个微发光二极管22相应有一个发光区24。本实施例包含框形的第一光阻断层23A,其围绕发光区24,且设于(第一)主基板21A的顶面。本实施例还包含阻断基板27,位于(第一)主基板21A与第一光阻断层23A的上方。第二光阻断层23B形成于阻断基板27的底面,其覆盖发光区24与第一光阻断层23A以外的区域。第一光阻断层23A与第二光阻断层23B相邻的区域互相部分重叠。因此,第一光阻断层23A的开口(aperture)内径 d_1 异于(例如小于)第二光阻断层23B的开口内径 d_2 。在另一实施例中,第一光阻断层23A的开口内径可大于第二光阻断层23B的开口内径。本实施例的第一光阻断层23A与第二光阻断层23B可为黑矩阵(BM),阻断基板27可为透光材质,例如石英、玻璃或塑料材质。

[0175] 在发光区24内,形成有导光层25,包含导光材质,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0176] 在本实施例中,第一光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图4B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0177] 图4C显示本发明变化型第三实施例的顶部发光型微发光二极管显示器400的剖面图。相较于图4B,图4C所示实施例的第一光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,第

一光阻断层23A被导光层25覆盖。

[0178] 根据本实施例的特征之一,每一个发光区24内的连接结构(未显示于图式)的图样都相同。由于本实施例每一个发光区24内具有相同图样的连接结构,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0179] 图5A显示本发明第四实施例的顶部发光型微发光二极管显示器500的俯视图,图5B显示图5A的剖面图。本第四实施例类似于第三实施例,不同的地方在于,第四实施例的第一光阻断层23A与第二光阻断层23B设于相邻像素之间(而非相邻的微发光二极管22之间),用以避免相邻像素之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。

[0180] 在本实施例中,每一个像素(其包含红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B)相应有一个发光区24。本实施例包含框形的第一光阻断层23A,其围绕发光区24,且设于(第一)主基板21A的顶面。本实施例还包含第二光阻断层23B,形成于阻断基板27的底面,用以覆盖发光区24与第一光阻断层23A以外的区域。第一光阻断层23A与第二光阻断层23B相邻的区域,两者互相部分重叠。因此,第一光阻断层23A的开口内径d1异于(例如小于)第二光阻断层23B的开口内径d2。本实施例的第一光阻断层23A与第二光阻断层23B可为黑矩阵(BM),阻断基板27可为透光材质,例如石英、玻璃或塑料材质。

[0181] 在发光区24内,形成有导光层25,包含导光材质,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0182] 在本实施例中,第一光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图5B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0183] 图5C显示本发明变化型第四实施例的顶部发光型微发光二极管显示器500的剖面图。相较于图5B,图5C所示实施例的第一光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,第一光阻断层23A被导光层25部分覆盖。

[0184] 根据本实施例的特征之一,发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构(未显示于图式)的图样都相同,且每一个发光区24具有相同图样的连接结构。由于本实施例的发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构的图样都相同,且每一个发光区24的连接结构的图样也相同,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0185] 图6显示本发明第五实施例的顶部发光型微发光二极管显示器600的剖面图。在本实施例中,顶部发光型微发光二极管显示器600包含第一主基板21A与第二主基板21B,位于同一水平面但分别相应于各自的微发光二极管显示面板。在第一主基板21A与第二主基板21B的顶面分别设有第一光阻断层23A。类似于第四实施例的结构,顶部发光型微发光二极管显示器600包含第二光阻断层23B,形成于阻断基板27的底面,用以覆盖发光区24与第一光阻断层23A以外的区域。如图6所示,第一主基板21A与第二主基板21B对应于同一个阻断基板27,且于第一主基板21A与第二主基板21B的相邻处,第一主基板21A的第一光阻断层23A与第二主基板21B的第一光阻断层23A对应于同一个第二光阻断层23B。借此,可将多个微发光二极管显示面板予以贴合(tiling)起来,形成一个无缝(seamless)的顶部发光型微发光二极管显示器600。

[0186] 图7A至图13B显示本发明实施例的形成顶部发光型微发光二极管显示器的各制程步骤的俯视图与剖面图。如图7A与图7B所示,首先提供(第一)主基板21A,其定义有发光区

24。如图8A与图8B所示,形成底共电极(bottom common electrode)层28于(第一)主基板21A的顶面。根据本发明实施例的特征之一,底共电极层28是全面覆盖发光区24,借以避免不均匀的显示问题。

[0187] 如图9A与图9B所示,使用结合(bonding)技术,在底共电极层28的顶面设有多个微发光二极管22,例如红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B。如图10A与图10B所示,在发光区24以外的区域形成(第一)光阻断层23A,用以避免相邻像素之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。

[0188] 如图11A与图11B所示,在发光区24内形成导光层25,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图11B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。值得注意的是,形成(第一)光阻断层23A的步骤(图10A与图10B)与形成导光层25的步骤(图11A与图11B)可以互换。

[0189] 如图12A与图12B所示,形成接触洞(contact hole)于微发光二极管22的顶面。接着,如图13A与图13B所示,形成多个连接结构26,分别相应连接于该些微发光二极管22。其中,该些连接结构26的图样都相同,且每一个发光区24具有相同图样的连接结构26。借此,可以避免不均匀的显示问题。

[0190] 图14显示底部发光型(bottom emission)微发光二极管显示器1400的简化侧视图。在本实施例中,使用接合(bonding)技术,在主基板11的顶面设有多个微发光二极管12,例如红色微发光二极管12R、绿色微发光二极管12G与蓝色微发光二极管12B。该些微发光二极管12所产生的光线从主基板11的顶面向下发射(如箭号所示),因此称为底部发光型微发光二极管显示器。在本说明书中,微发光二极管的尺寸等级为1~10微米。然而,会因产品的应用领域或将来技术的发展而更小或更大。

[0191] 图15A显示本发明第六实施例的底部发光型微发光二极管显示器1500的俯视图,图15B显示图15A的剖面图。在本实施例中,在(第一)主基板21A的顶面设有多个微发光二极管22,例如红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B。相邻的微发光二极管22之间设有(第一)光阻断(light blocking)层23A,形成于(第一)主基板21A的顶面,用以避免相邻微发光二极管22之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。微发光二极管22与光阻断层23A之上可设有顶共电极(top common electrode)层28。

[0192] 本实施例的(第一)光阻断层23A可为黑矩阵(black matrix, BM)。在图15B所示实施例中,首先形成黑树脂(black resin),再使用光学制程(photo process)及固化(curing)制程以形成黑矩阵(第一)光阻断层23A。在另一实施例中,使用喷墨印刷(ink-jet printing)技术及固化制程以形成黑矩阵(第一)光阻断层23A。

[0193] (第一)光阻断层23A定义出发光区(emission area)24,亦即,未被(第一)光阻断层23A覆盖的区域称为发光区24。换另一角度来说,发光区24以外的所有区域都覆盖有(第一)光阻断层23A。在发光区24内,形成有导光(light guiding)层25,包含导光材质,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。导光材质一般为透明材质,并具高折射系数。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0194] 在本实施例中,(第一)光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图15B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚

度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0195] 图15C显示本发明变化型第六实施例的底部发光型微发光二极管显示器1500的剖面图。相较于图15B,图15C所示实施例的(第一)光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,(第一)光阻断层23A与导光层25相邻的区域互相部分重叠,且(第一)光阻断层23A被导光层25部分覆盖。在图15C所示实施例中,首先形成铬/氧化铬薄膜,再使用照相蚀刻(photo etching)技术以形成黑矩阵(第一)光阻断层23A。

[0196] 图15D显示本发明第六实施例的底部发光型微发光二极管显示器1500的另一俯视图。每一个发光区24内包含有连接结构26,设于微发光二极管22与主基板21A之间。根据本发明实施例的特征之一,每一个发光区24的连接结构26的图样(pattern)都相同。连接结构26的材质可为透明材质(例如氧化铟锡)、非透明材质(例如金属)或反射(reflective)材质。由于本实施例每一个发光区24内具有相同图样的连接结构26,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0197] 图16A显示本发明第七实施例的底部发光型微发光二极管显示器1600的俯视图,图16B显示图16A的剖面图。本第七实施例类似于第六实施例,不同的地方在于,第七实施例的(第一)光阻断层23A设于相邻像素之间(而非相邻的微发光二极管22之间),用以避免相邻像素之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。

[0198] (第一)光阻断层23A定义出发光区24,亦即,未被(第一)光阻断层23A覆盖的区域称为发光区24(或像素区)。换另一角度来说,发光区24以外的所有区域都覆盖有(第一)光阻断层23A。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0199] 在本实施例中,(第一)光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图16B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0200] 图16C显示本发明变化型第七实施例的底部发光型微发光二极管显示器1600的剖面图。相较于图16B,图16C所示实施例的(第一)光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,(第一)光阻断层23A与导光层25相邻的区域互相部分重叠,且(第一)光阻断层23A被导光层25部分覆盖。

[0201] 图16D显示本发明第七实施例的底部发光型微发光二极管显示器1600的另一俯视图。每一个发光区24内包含有连接结构26。根据本发明实施例的特征之一,发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构26的图样都相同,且每一个发光区24具有相同图样的连接结构26。由于本实施例的发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构26的图样都相同,且每一个发光区24的连接结构26的图样也相同,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0202] 图17A显示本发明第八实施例的底部发光型微发光二极管显示器1700的俯视图,图17B显示图17A的剖面图。在本实施例中,在(第一)主基板21A的顶面设有多个微发光二极管22,例如红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B。每一个微发光二极管22相应有一个发光区24。本实施例包含框形的第一光阻断层23A,其围绕发光区24,且设于(第一)主基板21A的顶面。本实施例还包含阻断基板27,位于(第一)主基板21A的下方。第二光阻断层23B形成于阻断基板27的顶面,其覆盖发光区24与第一光阻断层23A以外的区域。第一光阻断层23A与第二光阻断层23B相邻的区域互相部分重叠。因此,第一光阻断层23A的开口(aperture)内径d1异于(例如小于)第二光阻断层23B的开口内径d2。在另

一实施例中,第一光阻断层23A的开口内径可大于第二光阻断层23B的开口内径。本实施例的第一光阻断层23A与第二光阻断层23B可为黑矩阵(BM),阻断基板27可为透光材质,例如石英、玻璃或塑料材质。

[0203] 在发光区24内,形成有导光层25,包含导光材质,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0204] 在本实施例中,第一光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图17B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0205] 图17C显示本发明变化型第八实施例的底部发光型微发光二极管显示器1700的剖面图。相较于图17B,图17C所示实施例的第一光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,第一光阻断层23A被导光层25覆盖。

[0206] 根据本实施例的特征之一,每一个发光区24内的连接结构(未显示于图式)的图样都相同。由于本实施例每一个发光区24内具有相同图样的连接结构,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0207] 图18A显示本发明第九实施例的底部发光型微发光二极管显示器1800的俯视图,图18B显示图18A的剖面图。本第九实施例类似于第八实施例,不同的地方在于,第九实施例的第一光阻断层23A与第二光阻断层23B设于相邻像素之间(而非相邻的微发光二极管22之间),用以避免相邻像素之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。

[0208] 在本实施例中,每一个像素(其包含红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B)相应有一个发光区24。本实施例包含框形的第一光阻断层23A,其围绕发光区24,且设于(第一)主基板21A的顶面。本实施例还包含第二光阻断层23B,形成于阻断基板27的顶面,用以覆盖发光区24与第一光阻断层23A以外的区域。第一光阻断层23A与第二光阻断层23B相邻的区域,两者互相部分重叠。因此,第一光阻断层23A的开口内径 d_1 异于(例如小于)第二光阻断层23B的开口内径 d_2 。本实施例的第一光阻断层23A与第二光阻断层23B可为黑矩阵(BM),阻断基板27可为透光材质,例如石英、玻璃或塑料材质。

[0209] 在发光区24内,形成有导光层25,包含导光材质,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。

[0210] 在本实施例中,第一光阻断层23A的厚度大于导光层25的厚度。此外,导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图18B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。

[0211] 图18C显示本发明变化型第九实施例的底部发光型微发光二极管显示器1800的剖面图。相较于图18B,图18C所示实施例的第一光阻断层23A的厚度小于导光层25的厚度。此外,第一光阻断层23A被导光层25部分覆盖。

[0212] 根据本实施例的特征之一,发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构(未显示于图式)的图样都相同,且每一个发光区24具有相同图样的连接结构。由于本实施例的发光区24内每一个微发光二极管22相应的连接结构的图样都相同,且每一个发光区24的连接结构的图样也相同,因此可以避免不均匀的显示问题。

[0213] 图19显示本发明第十实施例的底部发光型微发光二极管显示器1900的剖面图。在本实施例中,底部发光型微发光二极管显示器1900包含第一主基板21A与第二主基板21B,

位于同一水平面但分别相应于各自的微发光二极管显示面板。在第一主基板21A与第二主基板21B的顶面分别设有第一光阻断层23A。类似于第九实施例的结构,底部发光型微发光二极管显示器1900包含第二光阻断层23B,形成于阻断基板27的顶面,用以覆盖发光区24与第一光阻断层23A以外的区域。如图19所示,第一主基板21A与第二主基板21B对应于同一个阻断基板27,且在第一主基板21A与第二主基板21B的相邻处,第一主基板21A的第一光阻断层23A与第二主基板21B的第一光阻断层23A对应于同一个第二光阻断层23B。借此,可将多个微发光二极管显示面板予以贴合 (tiling) 起来,形成一个无缝 (seamless) 的底部发光型微发光二极管显示器1900。

[0214] 图20A至图26B显示本发明实施例之

[0215] 的形成底部发光型微发光二极管显示器的各制程步骤的俯视图与剖面图。如图20A与图20B所示,首先提供(第一)主基板21A,其定义有发光区24。图21A与图21B所示,形成多个连接结构26。其中,该些连接结构26的图样都相同,且每一个发光区24具有相同图样的连接结构26。借此,可以避免不均匀的显示问题。

[0216] 如图22A与图22B所示,使用结合 (bonding) 技术,在连接结构26的顶面设有多个微发光二极管22,例如红色微发光二极管22R、绿色微发光二极管22G与蓝色微发光二极管22B。如图23A与图23B所示,在发光区24以外的区域形成(第一)光阻断层23A,用以避免相邻像素之间的互相干扰(例如混色),且能增进对比度。

[0217] 如图24A与图24B所示,在发光区24内形成导光层25,用以扩张微发光二极管22所产生的光线。在本实施例中,导光层25是全面形成于发光区24内。导光层25的厚度可大于微发光二极管22的厚度,如图24B所示。然而,在其他实施例中,导光层25的厚度可小于或等于微发光二极管22的厚度。值得注意的是,形成(第一)光阻断层23A的步骤(图23A与图23B)与形成导光层25的步骤(图24A与图24B)可以互换。

[0218] 如图25A与图25B所示,形成接触洞 (contact hole) 于微发光二极管22的顶面。接着,如图26A与图26B所示,形成顶共电极 (top common electrode) 层28于导光层25的上方。根据本发明实施例的特征之一,顶共电极层28是全面覆盖发光区24,借以避免不均匀的显示问题。

[0219] 图27显示本发明第十一实施例的底部发光型微发光二极管显示器2000的剖面图。相较于图19所示实施例,本实施例的底部发光型微发光二极管显示器2000更包含至少一个遮蔽层30,用以遮蔽电磁干扰 (Electromagnetic Interference, 简称EMI)。在一实施例中,遮蔽层30的材质可为透明导电材质,例如透明导电氧化物 (transparent conductive oxides),其可为氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铝锌 (AZO) 等。

[0220] 遮蔽层30可设于第一主基板21A的上表面与第一光阻断层23A之间,借由绝缘层29与顶共电极层28电性隔离,且借由绝缘层31与连接结构26电性隔离。类似的情形,遮蔽层30可设于第二主基板21B的上表面与第一光阻断层23A之间,借由绝缘层29与顶共电极层28电性隔离,且借由绝缘层31与连接结构26电性隔离。遮蔽层30也可设于阻断基板27的上表面与第二光阻断层23B之间。一般来说,遮蔽层30可设于上述三个地方的其中一个或多个。

[0221] 遮蔽层30也可应用于顶部发光型微发光二极管显示器。图28显示本发明第十二实施例的顶部发光型微发光二极管显示器2100的剖面图。相较于图6所示实施例,本实施例的顶部发光型微发光二极管显示器2100更包含至少一个遮蔽层30,用以遮蔽电磁干扰 (EMI)。

在一实施例中,遮蔽层30的材质可为透明导电材质,例如透明导电氧化物,其可为氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铝锌(AZO)等。在本实施例中,遮蔽层30可设于阻断基板27的下表面与第二光阻断层23B之间。

[0222] 图29显示本发明第十三实施例的底部发光型微发光二极管显示器2900的剖面图。相较于图15B所示第六实施例,本实施例更包含防泛光(anti-floodlight)层32,设于第一主基板21A的底面且位于相邻微发光二极管22之间,亦即设于(第一)光阻断层23A相对应于第一主基板21A的另一侧。图30显示本发明变化型第十三实施例的底部发光型微发光二极管显示器2900的剖面图。相较于图15C所示变化型第六实施例,本实施例更包含防泛光层32,设于第一主基板21A的底面且位于相邻微发光二极管22之间,亦即设于(第一)光阻断层23A相对应于第一主基板21A的另一侧。

[0223] 微发光二极管22所产生的光线进入第一主基板21A后,部分会穿透第一主基板21A,部分会因全反射效应而沿着第一主基板21A作横向扩散,因而干扰相邻微光发二极管22或像素,造成泛光(floodlight)问题。本实施例的防泛光层32可吸收横向扩散的光线,有效防止泛光问题。

[0224] 本实施例的防泛光层32可包含黑矩阵(BM)。在一例子中,首先形成铬/氧化铬薄膜,再使用照相蚀刻(photo etching)技术以形成防泛光层32的黑矩阵。在另一例子中,首先形成黑树脂(black resin),再使用光学制程(photo process)及固化(curing)制程以形成防泛光层32的黑矩阵。在又一例子中,使用喷墨印刷(ink-jet printing)技术及固化制程以形成防泛光层32的黑矩阵。防泛光层32除了可直接形成于第一主基板21A的表面,也可先形成于另一基板后,再贴附于第一主基板21A的表面。

[0225] 前述防泛光层32设于相邻微发光二极管22之间,然而防泛光层32也可设于相邻像素之间。图31显示本发明第十四实施例的底部发光型微发光二极管显示器3100的剖面图。相较于图16B所示第七实施例,本实施例更包含防泛光层32,设于第一主基板21A的底面且位于相邻像素之间,亦即设于(第一)光阻断层23A相对应于第一主基板21A的另一侧。图32显示本发明变化型第十四实施例的底部发光型微发光二极管显示器3100的剖面图。相较于图16C所示变化型第七实施例,本实施例更包含防泛光层32,设于第一主基板21A的底面且位于相邻像素之间,亦即设于(第一)光阻断层23A相对应于第一主基板21A的另一侧。

[0226] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

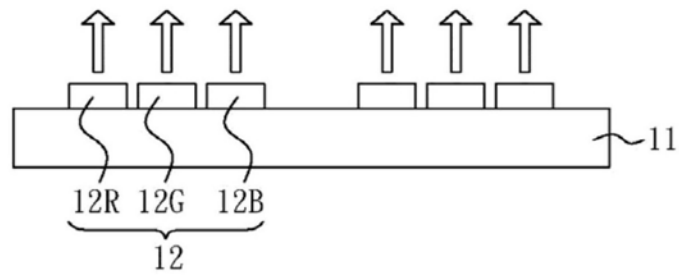
100

图1

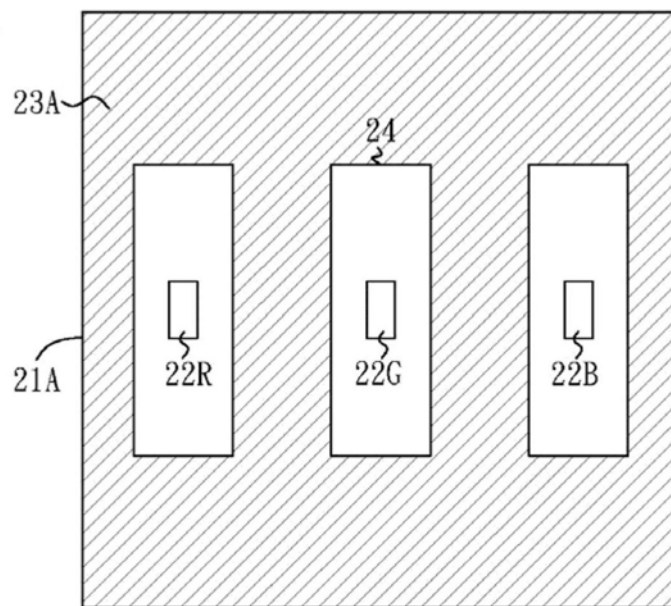
200

图2A

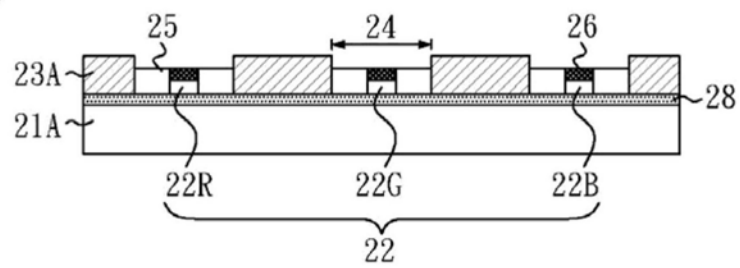
200

图2B

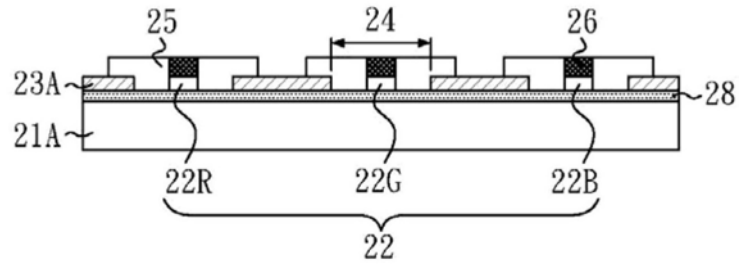
200

图2C

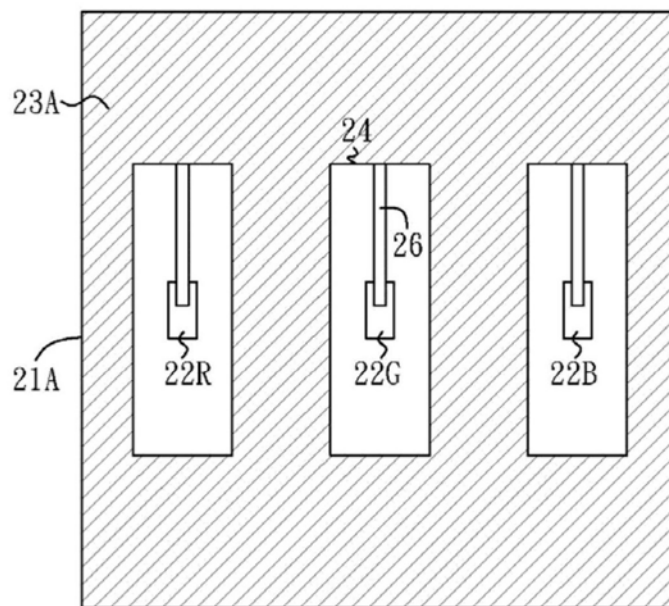
200

图2D

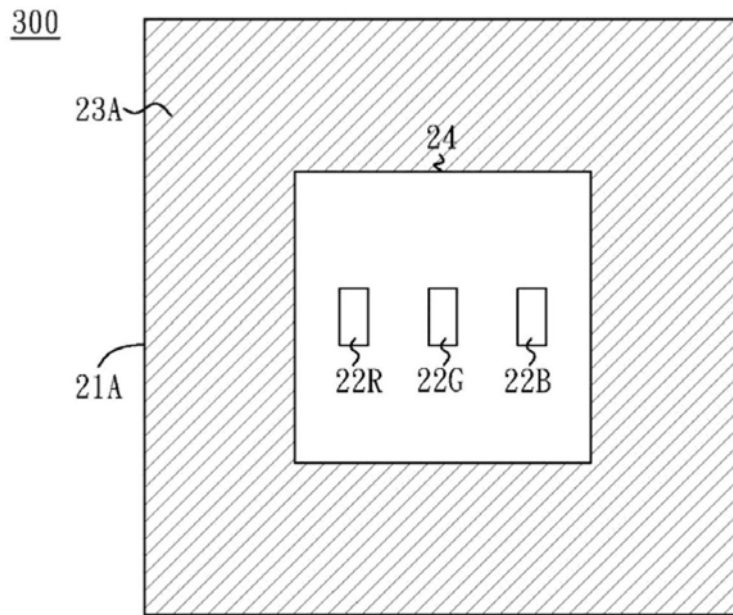


图3A

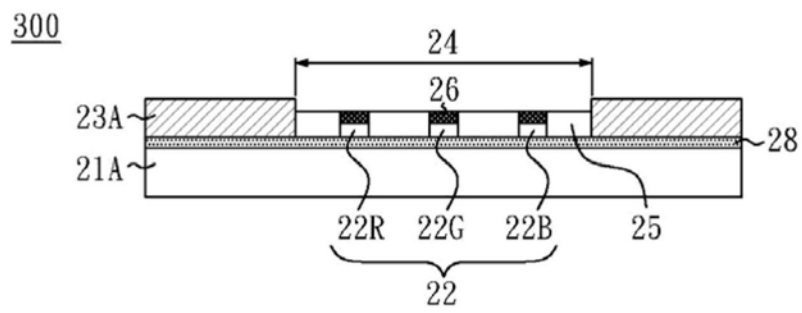


图3B

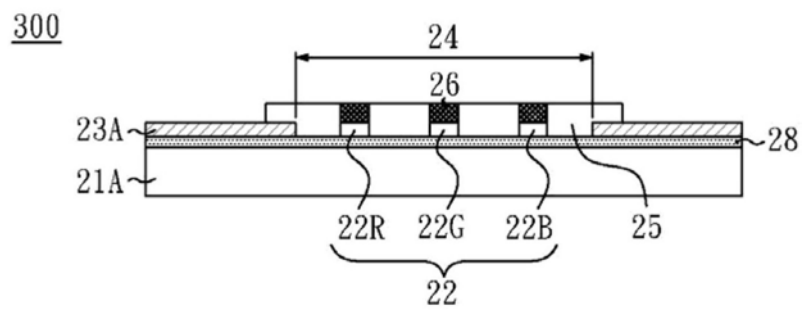


图3C

300

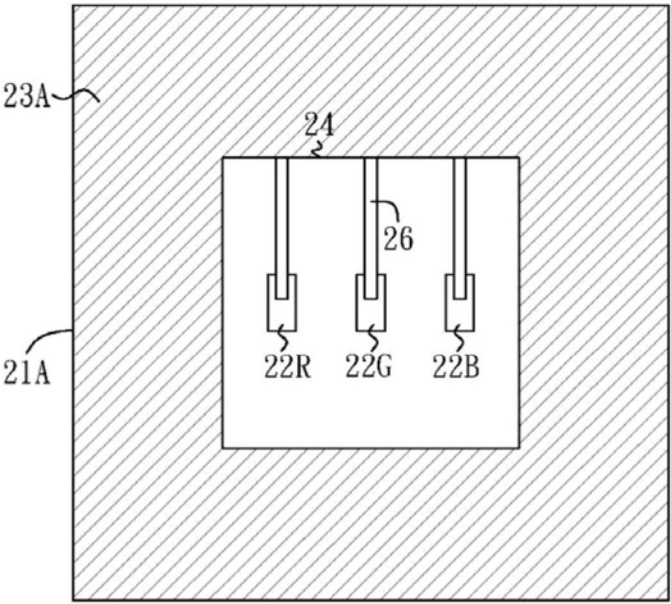


图3D

400

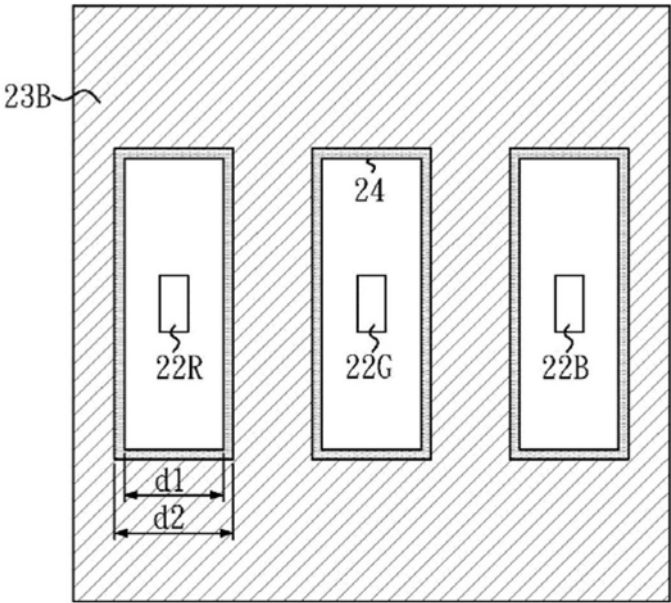


图4A

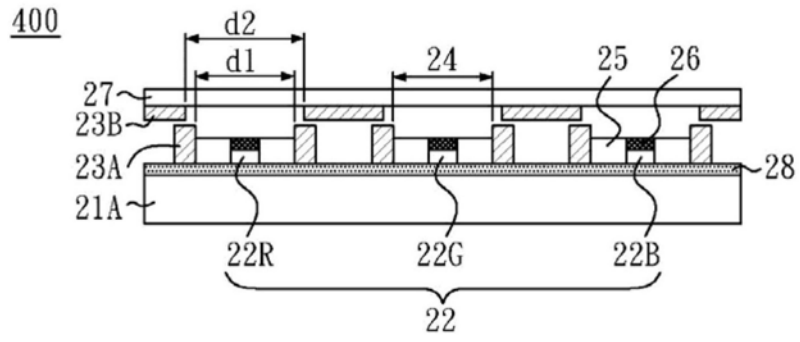


图4B

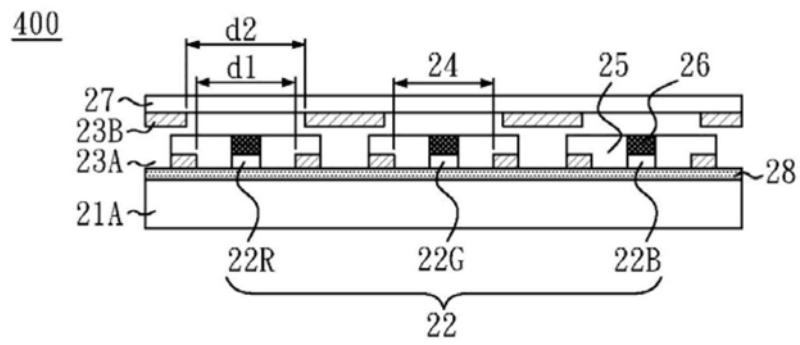


图4C

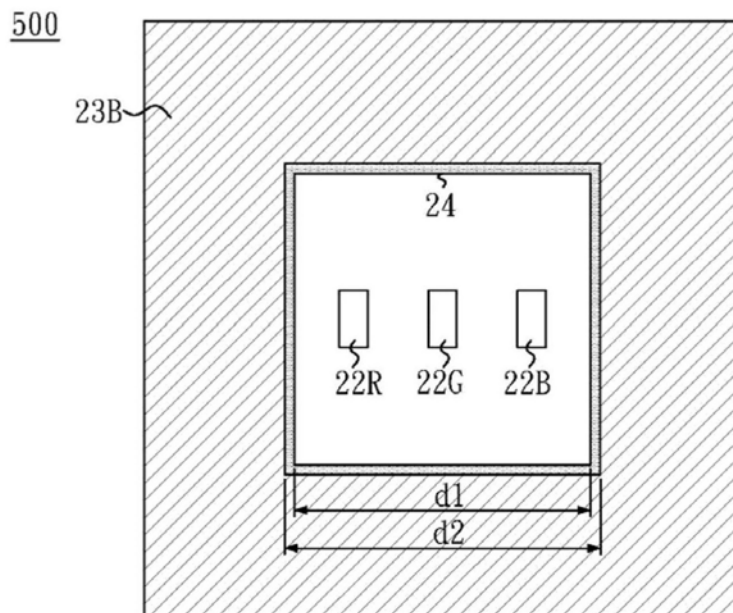


图5A

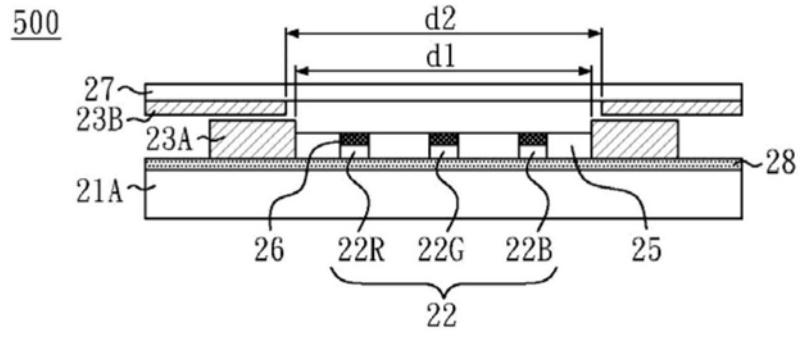


图5B

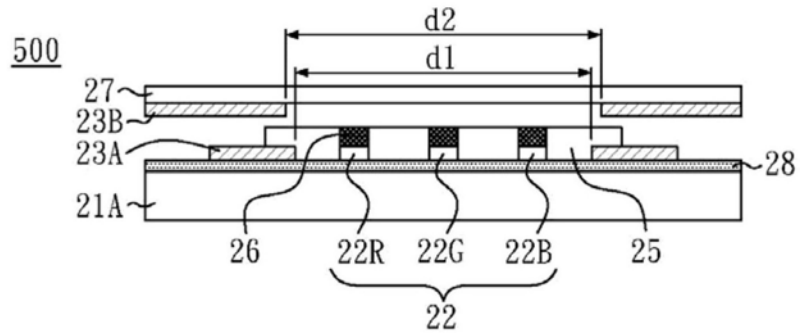


图5C

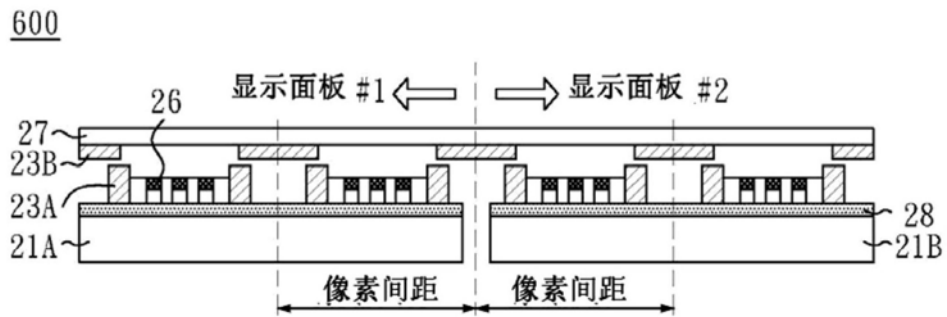


图6

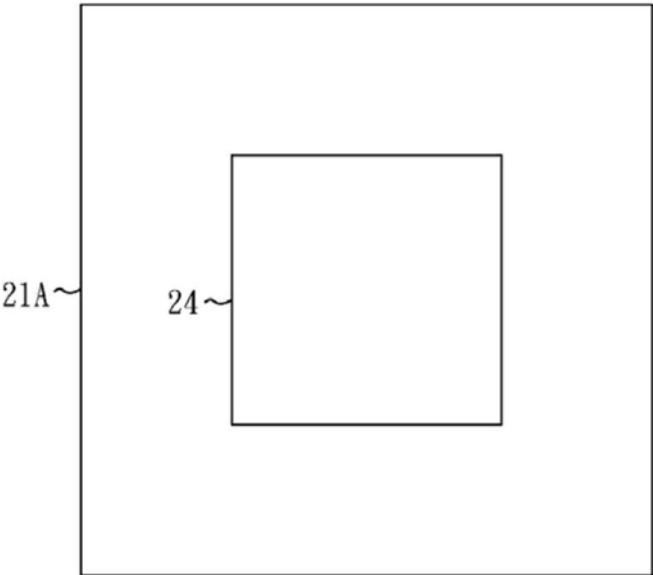


图7A



图7B

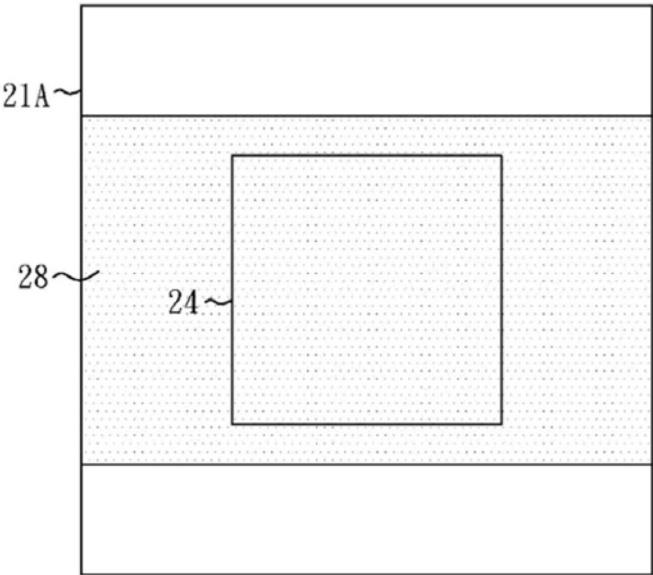


图8A

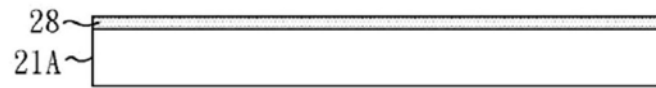


图8B

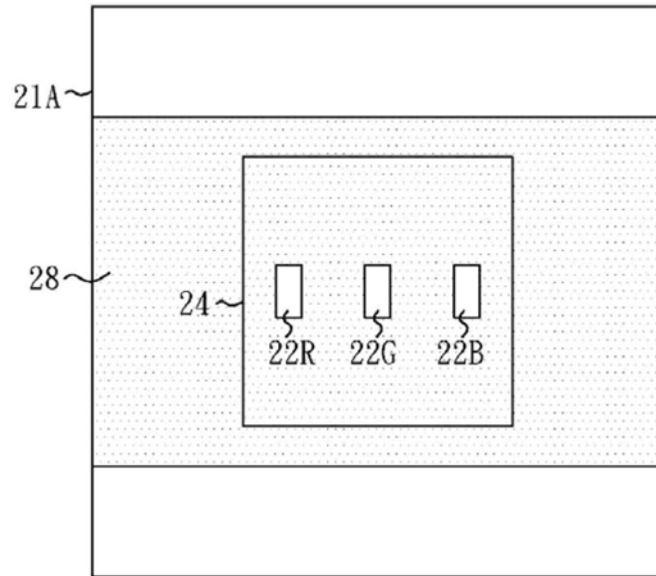


图9A

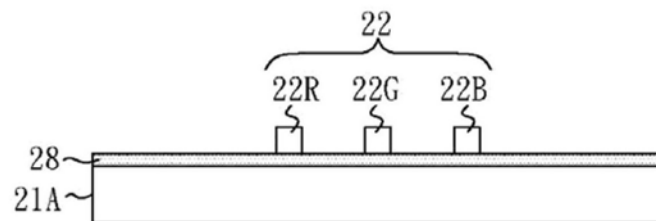


图9B

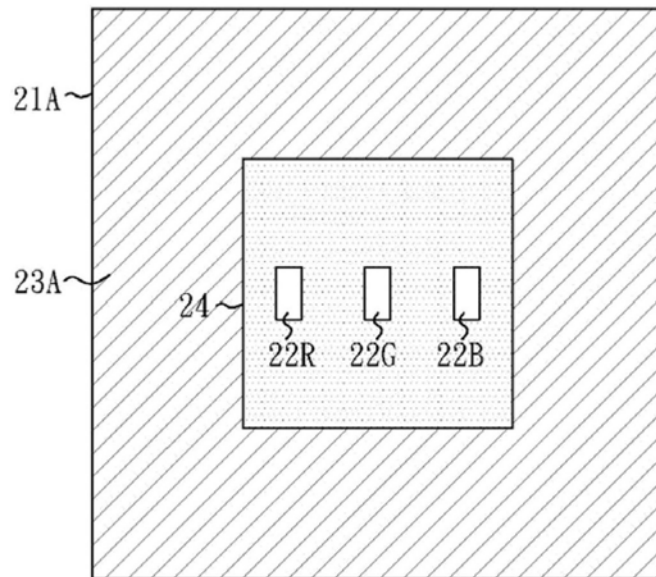


图10A

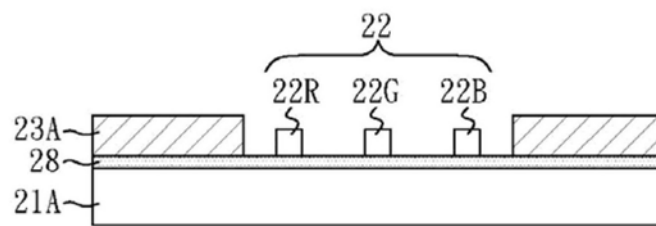


图10B

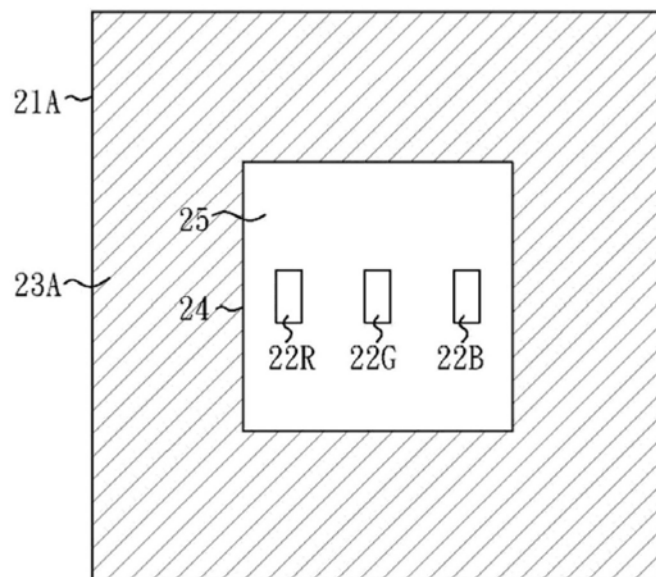


图11A

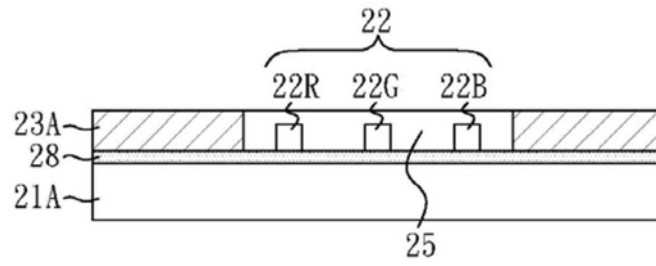


图11B

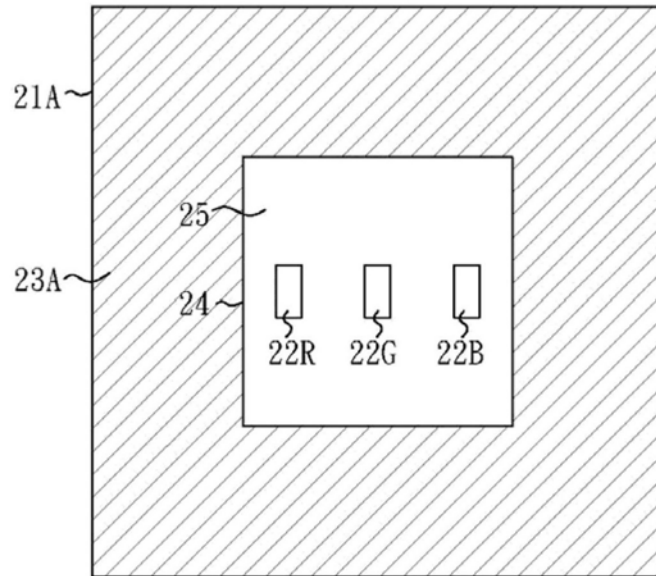


图12A

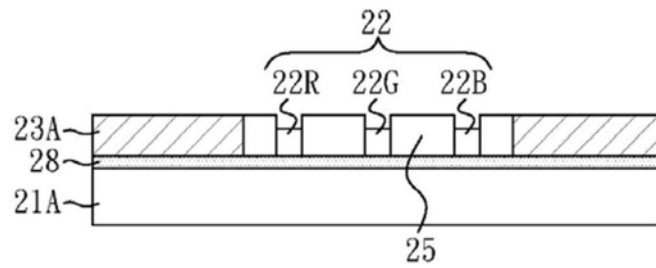


图12B

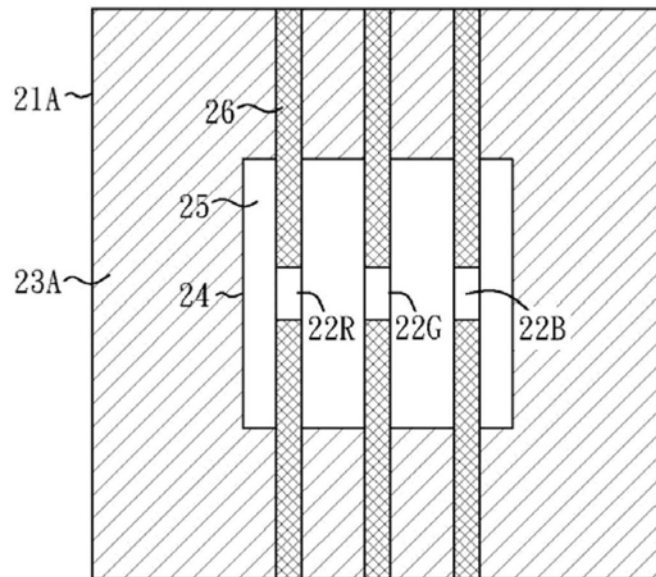


图13A

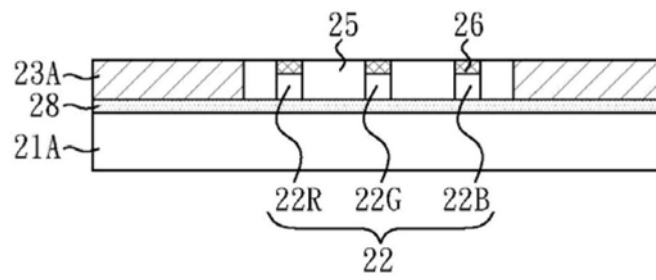


图13B

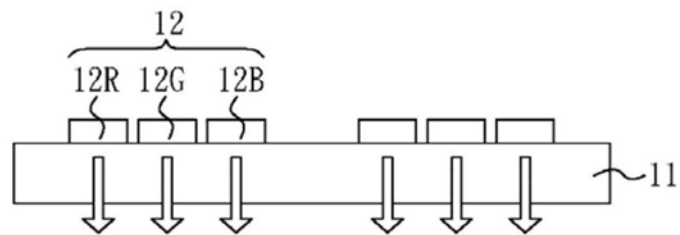
1400

图14

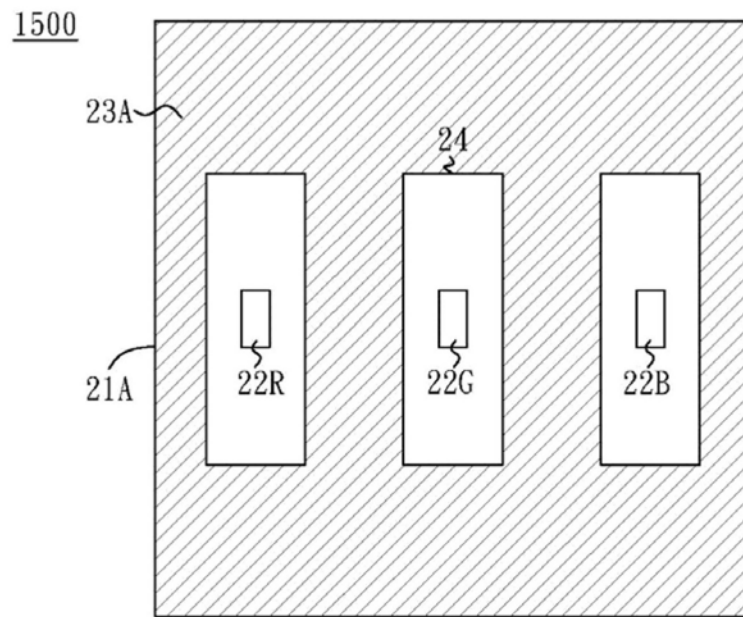


图15A

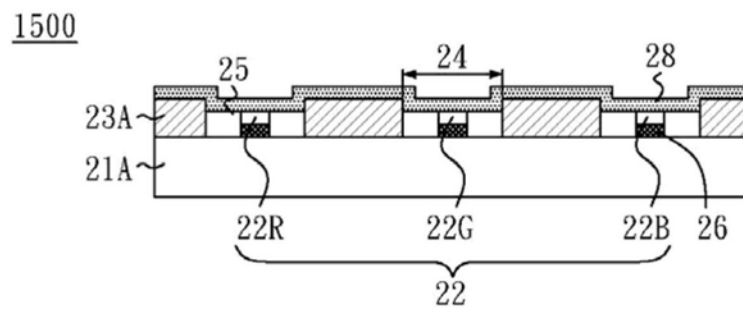


图15B

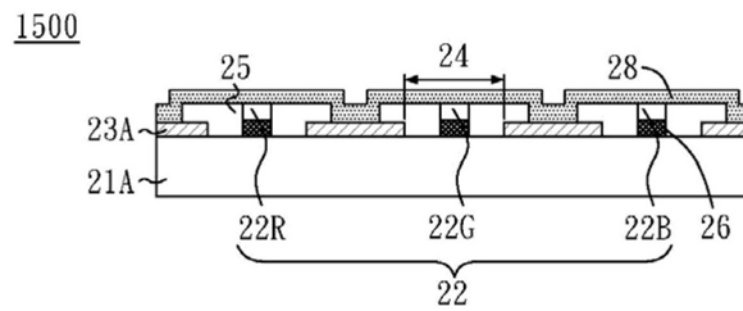


图15C

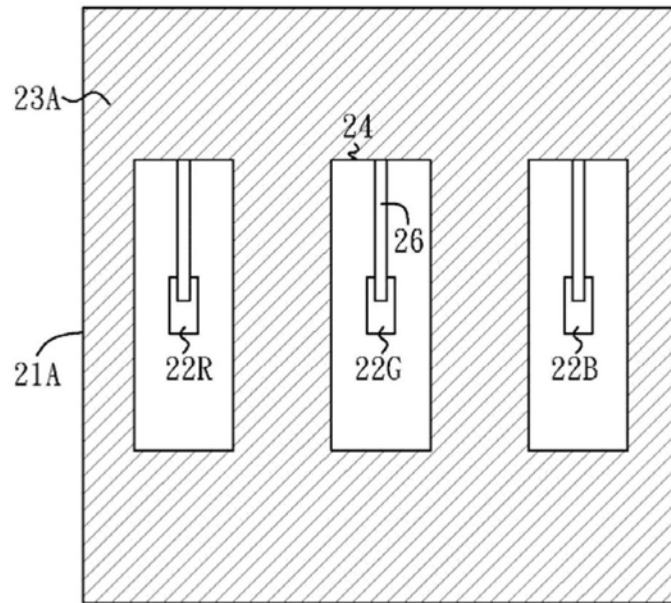
1500

图15D

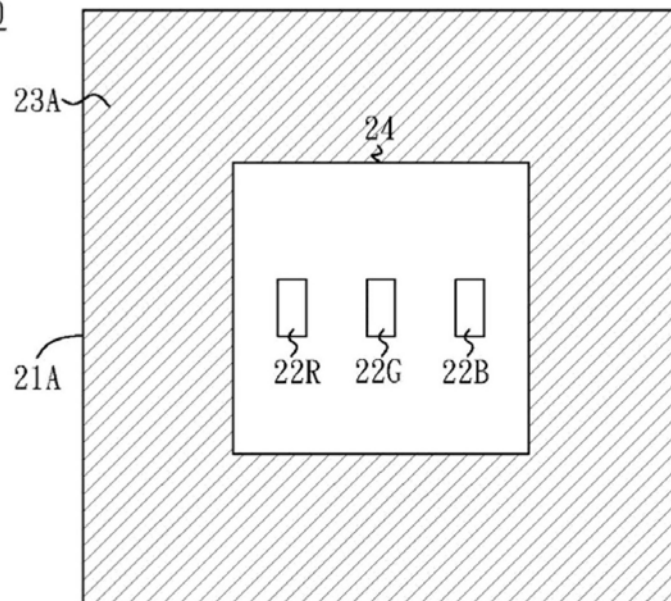
1600

图16A

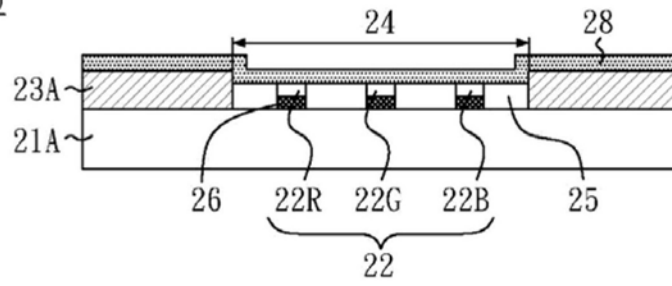
1600

图16B

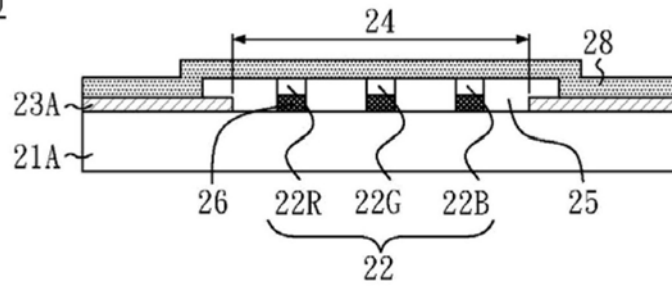
1600

图16C

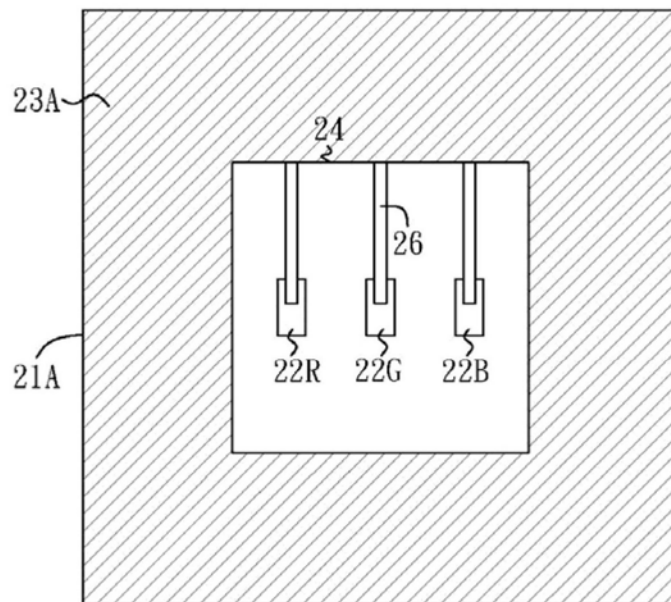
1600

图16D

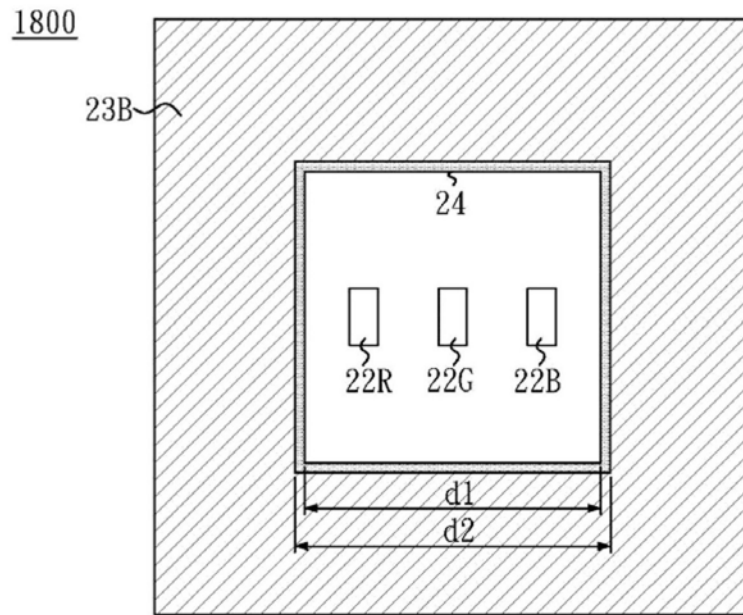


图18A

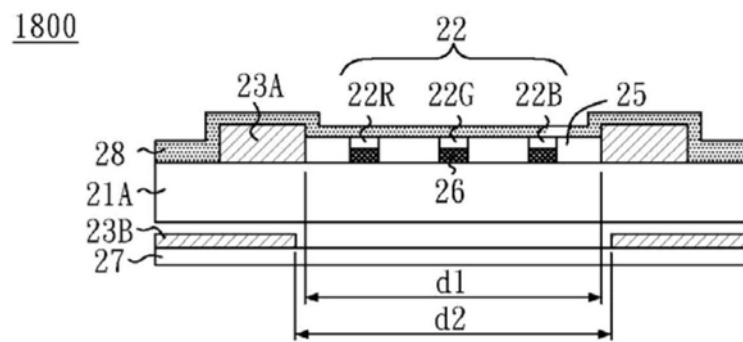


图18B

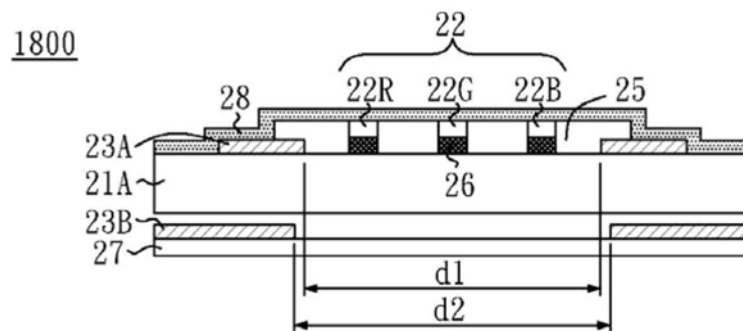


图18C

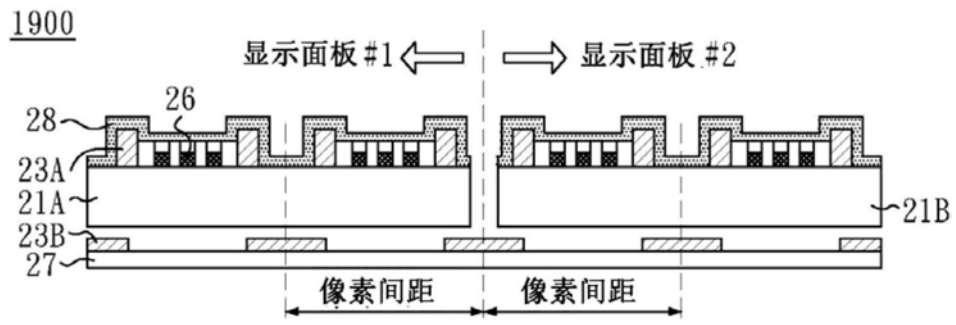


图19

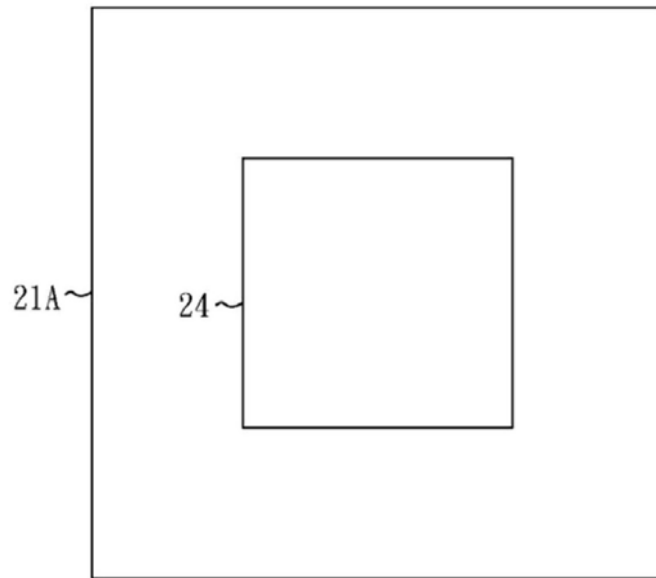


图20A



图20B

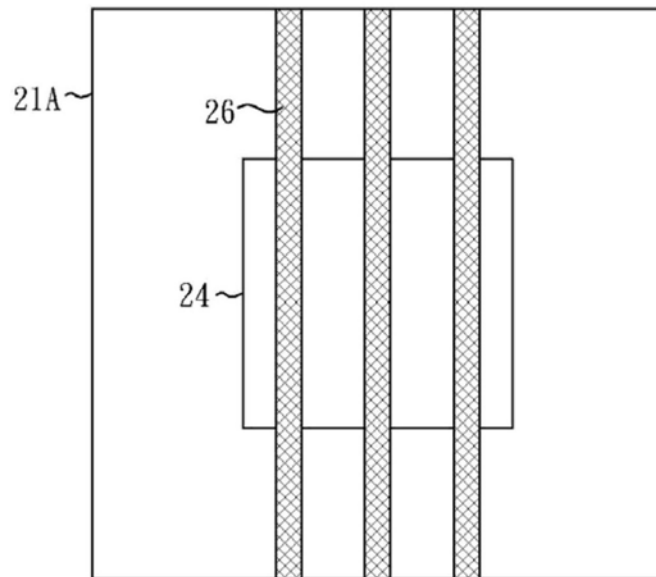


图21A



图21B

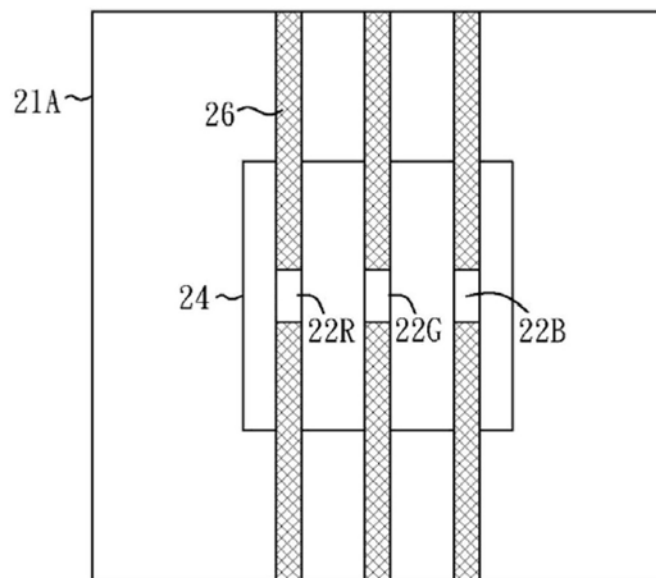


图22A

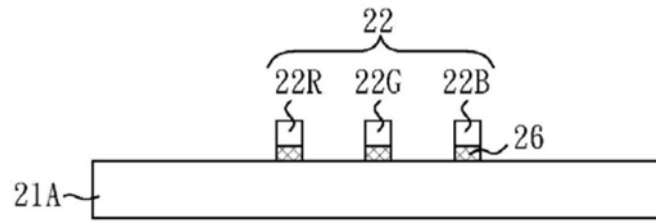


图22B

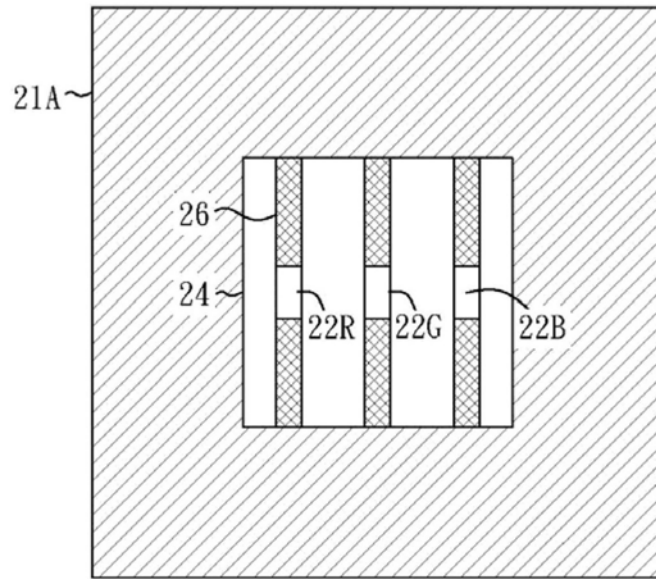


图23A

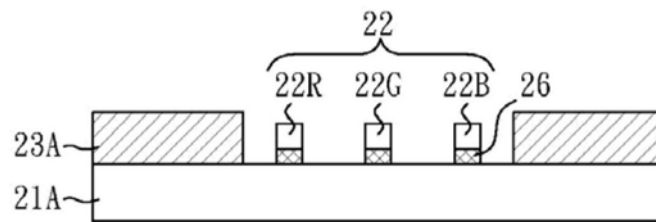


图23B

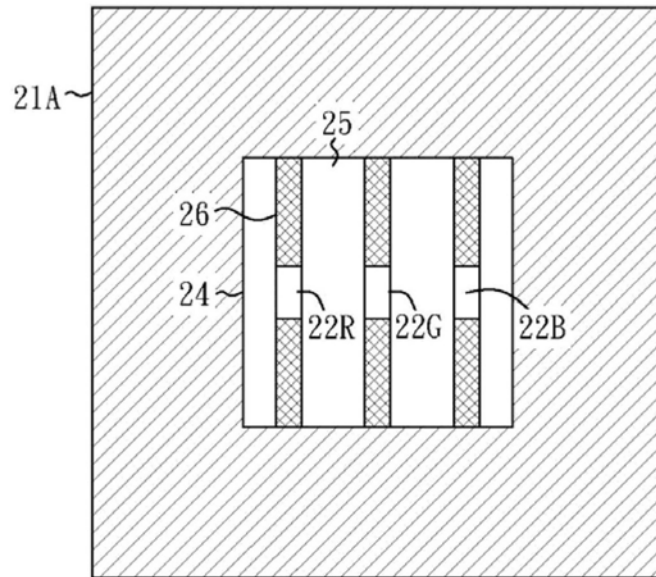


图24A

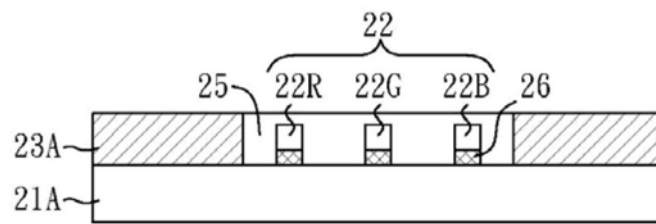


图24B

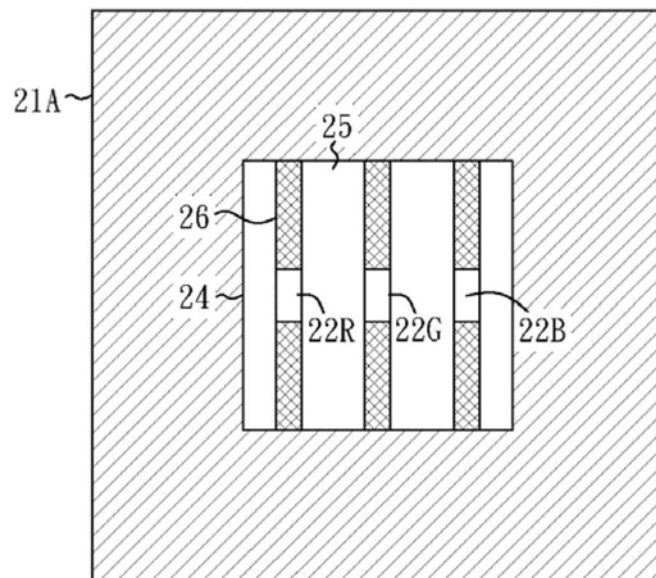


图25A

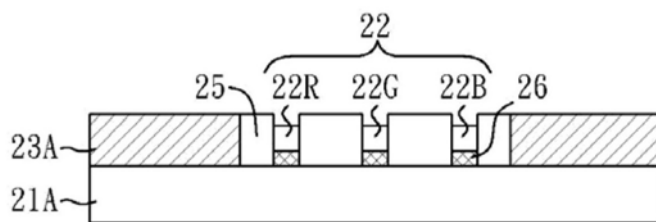


图25B

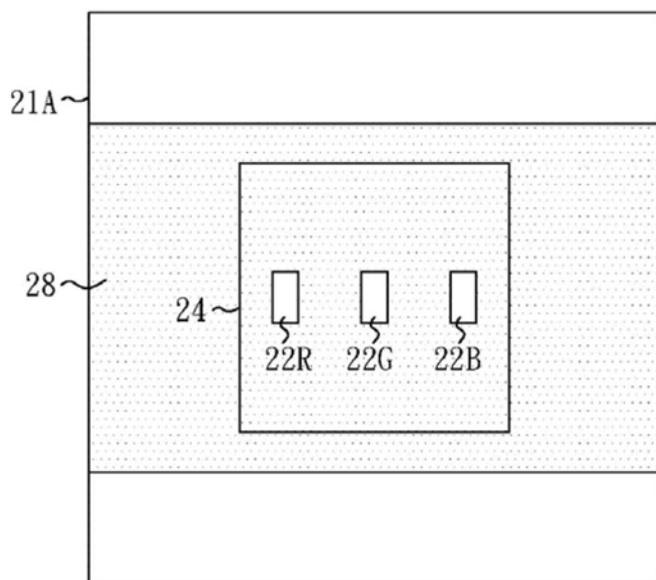


图26A

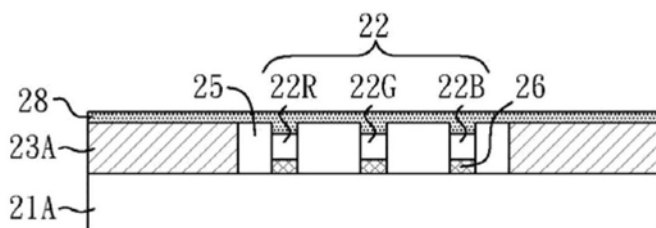


图26B

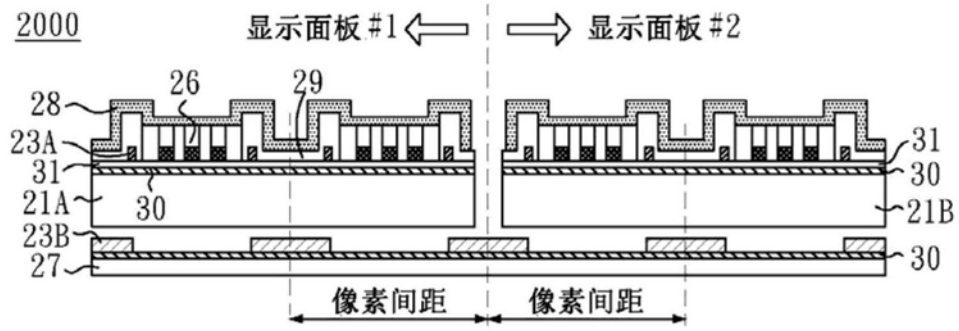


图27

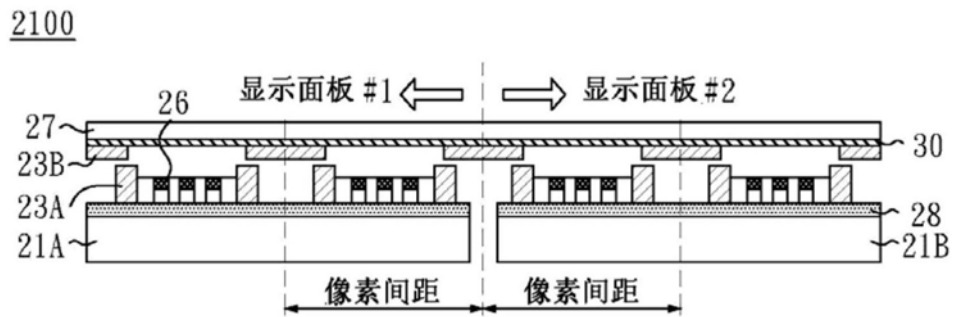


图28

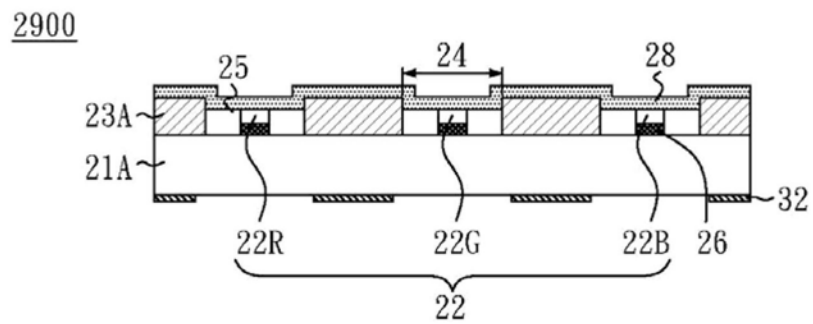


图29

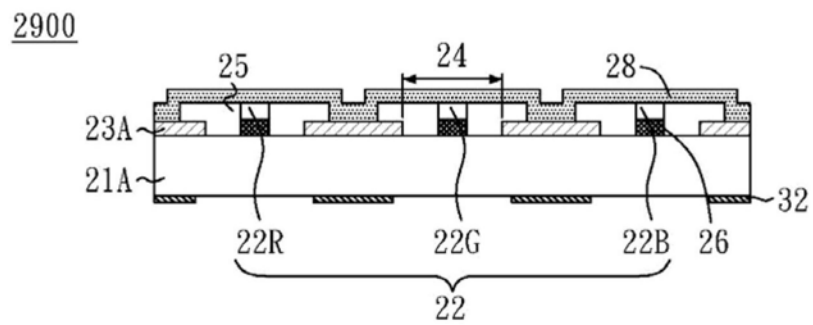


图30

3100

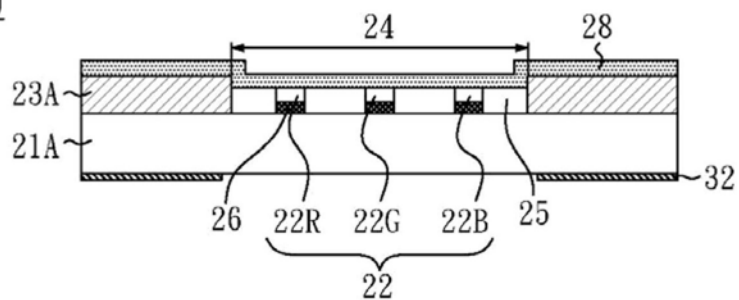


图31

3100

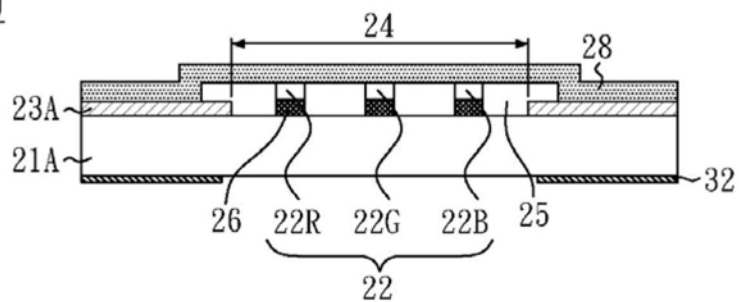


图32

专利名称(译)	顶部与底部发光型微发光二极管显示器及其形成方法		
公开(公告)号	CN110875346A	公开(公告)日	2020-03-10
申请号	CN201811027497.0	申请日	2018-09-04
[标]发明人	吴炳升 吴昭文		
发明人	吴炳升 吴昭文		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/44 H01L33/48		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/44 H01L33/48 H01L2933/0025 H01L2933/0033		
代理人(译)	寿宁 张琳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明是关于一种微发光二极管显示器，包含第一主基板；多个微发光二极管，设于第一主基板之上；第一光阻断层，设于第一主基板的上方，以定义多个发光区；导光层，设于该些发光区内；及多个连接结构，设于该些发光区内且分别电性连接于该些微发光二极管。

