



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102427075 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201110317396. 9

H01L 33/50(2010. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 12

G02F 1/13357(2006. 01)

(30) 优先权数据

099134705 2010. 10. 12 TW

(66) 本国优先权数据

201010529232. 8 2010. 10. 22 CN

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 柯韦志 王志麟 刘育贤 林睿腾

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥

(51) Int. Cl.

H01L 25/075(2006. 01)

H01L 33/48(2010. 01)

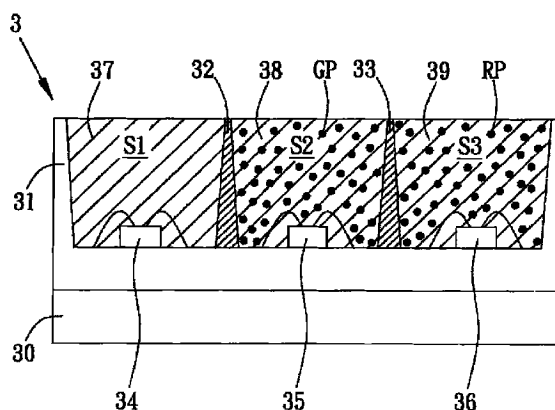
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 4 页

(54) 发明名称

发光二极管装置及场序显示器

(57) 摘要

本发明揭露一种发光二极管装置及包含其的场序显示器,发光二极管装置包含基板、杯状结构及分隔结构。分隔结构将杯状结构所围成的容置空间分隔出第一区块及第二区块。第一区块设有第一蓝光芯片及第一封装胶体且第二区块设有第二蓝光芯片及第二封装胶体。第二封装胶体中混合有绿光荧光粉,用以将第二蓝光芯片的第二蓝光波段的单色发射光谱完全转换为绿光波段的单色发射光谱。绿光荧光粉选自硅酸盐、氮氧化物、镧铝氧化物与钙钪氧化物其中之一。本发明能减少传统发光二极管装置的不同色光芯片间的特性差异,提升其整体效率。



1. 一种发光二极管装置,其特征在于,包含:

一基板;

一杯状结构,设置于该基板上,并围成一容置空间;以及

一分隔结构,设置于该容置空间中,并将该容置空间分隔出一第一区块与一第二区块;

其中,该第一区块中设置有一第一蓝光芯片以及一第一封装胶体,该第一蓝光芯片具有一第一蓝光波段的单色发射光谱;该第一封装胶体包覆并封装该第一蓝光芯片;

该第二区块中设置有一第二蓝光芯片以及一第二封装胶体,该第二蓝光芯片具有一第二蓝光波段的单色发射光谱;该第二封装胶体包覆并封装该第二蓝光芯片,该第二封装胶体中混合有一绿光荧光粉,该绿光荧光粉将该第二蓝光波段的单色发射光谱完全转换为一绿光波段的单色发射光谱;

其中,该绿光荧光粉选自一硅酸盐、一氮氧化物、一镧铝氧化物与一钙钪氧化物其中之一。

2. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该绿光荧光粉选用该硅酸盐时,该绿光荧光粉与该第二封装胶体的重量比例范围介于 80%与 160%之间。

3. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该硅酸盐包含 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 。

4. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该绿光荧光粉选用该氮氧化物时,该绿光荧光粉与该第二封装胶体的重量比例范围介于 90%与 180%之间。

5. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该氮氧化物包含 $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}$ 。

6. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该绿光荧光粉选用该镧铝氧化物时,该绿光荧光粉与该第二封装胶体的重量比例范围介于 80%与 160%之间。

7. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该镧铝氧化物包含 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 。

8. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该绿光荧光粉选用该钙钪氧化物时,该绿光荧光粉与该第二封装胶体的重量比例范围介于 90%与 180%之间。

9. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该钙钪氧化物包含 $\text{CaSc}_2\text{O}_4:\text{Ce}$ 。

10. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该第一区块中另设置有一第一红光芯片,该第一红光芯片具有一第一红光波段的单色发射光谱,且该第一封装胶体包覆并封装该第一蓝光芯片与该第一红光芯片。

11. 如权利要求 1 所述的发光二极管装置,其特征在于,该分隔结构另将该容置空间分隔出一第三区块。

12. 如权利要求 11 所述的发光二极管装置,其特征在于,该第三区块中设置有:

一第二红光芯片,该第二红光芯片具有一第二红光波段的单色发射光谱;以及

一第三封装胶体,用以包覆并封装该第二红光芯片。

13. 如权利要求 11 所述的发光二极管装置,其特征在于,该第三区块中设置有:

一第三蓝光芯片,该第三蓝光芯片具有一第三蓝光波段的单色发射光谱;以及

一第四封装胶体,用以包覆并封装该第三蓝光芯片,该第四封装胶体中混合有一红光荧光粉,该红光荧光粉将该第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为一红光波段的单色发射光谱;

其中,该红光荧光粉选用氮化物。

14. 如权利要求 13 所述的发光二极管装置,其特征在于,该红光荧光粉选用该氮化物时,该红光荧光粉与该第三封装胶体的重量比例范围介于 24%与 120%之间。

15. 如权利要求 13 所述的发光二极管装置,其特征在于,该氮化物包含 (Ca, Sr) AlSiN_3 :Eu 或 (Ca, Sr, Ba) $_2\text{Si}_5\text{N}_8$:Eu。

16. 一种发光二极管装置,其特征在于,包含:

一基板;

一杯状结构,设置于该基板上,并围成一容置空间;以及

一分隔结构,设置于该容置空间中,并将该容置空间分隔出一第一区块与一第二区块;

其中,该第一区块中设置有一第一蓝光芯片以及一第一封装胶体,该第一蓝光芯片具有一第一蓝光波段的单色发射光谱;该第一封装胶体包覆并封装该第一蓝光芯片;

该第二区块中设置有一第二蓝光芯片以及一第二封装胶体,该第二蓝光芯片具有一第二蓝光波段的单色发射光谱;该第二封装胶体包覆并封装该第二蓝光芯片,该第二封装胶体中混合有一荧光粉,该荧光粉将该第二蓝光波段的单色发射光谱转换为一白光发射光谱。

17. 如权利要求 16 所述的发光二极管装置,其特征在于,该分隔结构另将该容置空间分隔出一第三区块,该第三区块中设置有:

一第三蓝光芯片,该第三蓝光芯片具有一第三蓝光波段的单色发射光谱;

一第三封装胶体,用以包覆并封装该第三蓝光芯片;以及

一红色或绿色荧光粉,设置于该第三封装胶体内,且该红色荧光粉将该第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为一红光波段的单色发射光谱或该绿色荧光粉将该第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为一绿光波段的单色发射光谱。

18. 如权利要求 16 所述的发光二极管装置,其特征在于,该分隔结构另将该容置空间分隔出一第三区块,该第三区块中设置有:

一第三蓝光芯片,该第三蓝光芯片具有一第三蓝光波段的单色发射光谱;

一第三封装胶体,用以包覆并封装该第三蓝光芯片;

一红色荧光粉,设置于该第三封装胶体内,且该红色荧光粉将该第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为一红光波段的单色发射光谱;以及

一绿色荧光粉,设置于该第一封装胶体内,且该绿色荧光粉将该第一蓝光波段的单色发射光谱完全转换为一绿光波段的单色发射光谱。

19. 如权利要求 16 所述的发光二极管装置,其特征在于,该荧光粉选自一黄色荧光粉、一黄色与红色荧光粉及一绿色与红色荧光粉其中之一。

20. 一种场序显示器,其特征在于,包含:

一显示模块,具有单一颜色的滤光片;以及

一背光模块,具有多个发光二极管装置,其中该发光二极管装置包含一基板、一杯状结构以及一分隔结构;该杯状结构设置于该基板上,并围成一容置空间;该分隔结构设置于该容置空间中,并将该容置空间分隔出多个区块,该多个区块中的一第一区块形成一白光,且该第一区块对应于该单一颜色的滤光片。

21. 如权利要求 20 所述的场序显示器,其特征在于,该单一颜色的滤光片局部具有颜色。

22. 如权利要求 20 所述的场序显示器,其特征在于,该单一颜色的滤光片为一绿色滤光片,该多个区块中的未对应于该单一颜色的滤光片的一第二区块及一第三区块分别形成一蓝光及一红光。

23. 如权利要求 20 所述的场序显示器,其特征在于,该单一颜色的滤光片为一红色滤光片,该多个区块中的未对应于该单一颜色的滤光片的一第二区块及一第三区块分别形成一蓝光及一绿光。

24. 如权利要求 20 所述的场序显示器,其特征在于,该单一颜色的滤光片为一蓝色滤光片,该多个区块中的未对应于该单一颜色的滤光片的一第二区块及一第三区块分别形成一红光及一绿光。

发光二极管装置及场序显示器

技术领域

[0001] 本发明与发光二极管有关,特别是关于一种应用于液晶显示装置中的发光二极管装置,其通过蓝光芯片搭配荧光粉形成绿色或红色的单色光源,以减少传统发光二极管装置的不同色光芯片间的特性差异,提升其整体效率。

背景技术

[0002] 近年来,随着显示科技不断的发展,就量产规模与产品应用普及性而言,液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)无疑地稳居平面显示技术的主流。在各种液晶显示器中,色序式液晶显示器(Color Sequential LCD, CS-LCD)由于能够提升系统色域及饱和度、降低材料成本,甚至大幅提高显示面板的电光转换效能,故可满足广色域、高分辨率及低功耗的新一代平面显示技术规格要求。

[0003] 由于色序式液晶显示技术不需要彩色滤光片,所以色序式液晶显示器的液晶模块中的各像素不需再分割出子像素,以图 1 所示的直下式背光模块为例,其色彩之形成乃是依时序切换发光二极管背光模块(LED Backlight Module)1 中的红色(R)光源 10、绿色(G)光源 12 及蓝色(B)光源 14,搭配在各色光源显示时间内同步控制的液晶像素穿透率,以调配各原色的相对光量,再由视觉系统对光刺激的积分作用而得。由于发光二极管所发出的光具有窄半高宽的频谱特性,可呈现出高色彩饱和度的颜色并有效扩大系统的色域,故在高色彩饱和度的特性表现上,色序式液晶显示器较一般使用彩色滤光片的液晶显示器来得理想。

[0004] 请参照图 2,图 2 绘示另一传统的色序式液晶显示器的背光模块的发光二极管设计。如图 2 所示,色序式液晶显示器的发光二极管 20 于特定的时间由设置于杯状结构 21 所围成的容置空间 S 内的红光发光二极管芯片(LEDChip)200、绿光发光二极管芯片 202 及蓝光发光二极管芯片 204 依序分别发出红光、绿光及蓝光,再利用红光、绿光及蓝光进行混色,由于色序切换的速度超过人眼的感知频率(60Hz),所以人类大脑会因视觉暂留效应而将画面效果迭加以感受到全彩的画面。

[0005] 一般而言,色序式液晶显示器具有下列优点:(1)不需使用彩色滤光片,降低成本并提高整体效率;(2)不需 RGB 子像素的复杂设计,提高了薄膜晶体管阵列基板(TFT Array Substrate)的制造良品率,简化控制电路的复杂度,降低耗电量;(3)增加像素开口率(Aperture Ratio),有利于提高面板像素的空间,使得面板像素具有高分辨率;(4)呈现出高色彩饱和度的颜色并有效扩大系统的色域。

[0006] 然而,色序式液晶显示器的发光二极管背光模块 20 需同时具备红光发光二极管芯片 200、绿光发光二极管芯片 202 及蓝光发光二极管芯片 204,由于红光发光二极管芯片 200、绿光发光二极管芯片 202 及蓝光发光二极管芯片 204 这三种不同原色的发光二极管芯片分别具有不同的光电及寿命等特性,再加上绿光发光二极管芯片 202 的效率不佳,且红光发光二极管芯片 200 对于温度过于敏感,易导致热衰及色偏等现象,严重地影响色序式液晶显示器的整体效率与使用期限。

发明内容

[0007] 因此,本发明的一范畴在于提出一种应用于液晶显示装置中的发光二极管装置,以解决先前技术所遭遇到的上述种种问题。

[0008] 于一实施例中,液晶显示装置包含液晶面板及背光模块,并且背光模块对应于液晶面板设置。背光模块包含框架及发光二极管光条,并且发光二极管光条配置于框架中。发光二极管光条包含电路板及发光二极管装置,并且发光二极管装置配置于电路板上。

[0009] 发光二极管装置包含基板、杯状结构及分隔结构。其中,杯状结构设置于基板上,并围成容置空间;分隔结构设置于容置空间中,并将容置空间分隔出第一区块与第二区块。第一区块中设置有第一蓝光芯片及第一封装胶体,其中第一蓝光芯片具有第一蓝光波段的单色发射光谱,而第一封装胶体包覆并封装第一蓝光芯片。第二区块中设置有第二蓝光芯片及第二封装胶体,其中第二蓝光芯片具有第二蓝光波段的单色发射光谱,并且第二封装胶体包覆并封装第二蓝光芯片。第二封装胶体中混合有绿光荧光粉,用以完全转换第二蓝光波段的单色发射光谱为绿光波段的单色发射光谱。绿光荧光粉选自硅酸盐、氮氧化物、镓铝氧化物与钙钪氧化物其中之一。

[0010] 于一实施例中,上述绿光荧光粉选用硅酸盐,并且绿光荧光粉与第二封装胶体的重量比例范围介于 80% 与 160% 之间。实际上,硅酸盐可包含 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 。

[0011] 于一实施例中,上述绿光荧光粉选用氮氧化物,绿光荧光粉与第二封装胶体的重量比例范围介于 90% 与 180% 之间。实际上,氮氧化物可包含 $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}$ 。

[0012] 于一实施例中,上述绿光荧光粉选用镓铝氧化物,绿光荧光粉与第二封装胶体的重量比例范围介于 80% 与 160% 之间。实际上,镓铝氧化物可包含 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 。

[0013] 于一实施例中,上述绿光荧光粉选用钙钪氧化物,绿光荧光粉与第二封装胶体的重量比例范围介于 90% 与 180% 之间。实际上,钙钪氧化物可包含 $\text{CaSc}_2\text{O}_4:\text{Ce}$ 。

[0014] 于一实施例中,上述第一区块中另设置有第一红光芯片,第一红光芯片具有第一红光波段的单色发射光谱,且第一封装胶体包覆并封装第一蓝光芯片与第一红光芯片。

[0015] 于一实施例中,上述分隔结构另将容置空间分隔出第三区块。实际上,第三区块中可设置有第二红光芯片及第三封装胶体,其中第二红光芯片具有第二红光波段的单色发射光谱,第三封装胶体包覆并封装该第二红光芯片。

[0016] 此外,第三区块中亦可设置有第三蓝光芯片及第四封装胶体,其中第三蓝光芯片具有第三蓝光波段的单色发射光谱,第四封装胶体包覆并封装第三蓝光芯片。第四封装胶体中混合有红光荧光粉,红光荧光粉将第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为红光波段的单色发射光谱。红光荧光粉选用氮化物。

[0017] 于一实施例中,上述红光荧光粉选用氮化物,红光荧光粉与第三封装胶体的重量比例范围介于 24% 与 120% 之间。实际上,氮化物可包含 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 或 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 。

[0018] 于另一实施例中,发光二极管装置包含基板、杯状结构及分隔结构。其中,杯状结构设置于基板上,并围成容置空间;分隔结构设置于容置空间中,并将容置空间分隔出第一区块与第二区块。第一区块中设置有第一蓝光芯片及第一封装胶体,其中第一蓝光芯片具有第一蓝光波段的单色发射光谱,而第一封装胶体包覆并封装第一蓝光芯片。第二区块中

设置有第二蓝光芯片及第二封装胶体,其中第二蓝光芯片具有第二蓝光波段的单色发射光谱,并且第二封装胶体包覆并封装第二蓝光芯片。第二封装胶体中混合有荧光粉,用以将第二蓝光波段的单色发射光谱完全转换为白光发射光谱。

[0019] 于一实施例中,荧光粉选自黄色荧光粉、黄色与红色荧光粉及绿色与红色荧光粉其中之一。

[0020] 于一实施例中,上述分隔结构另将容置空间分隔出第三区块。实际上,第三区块中可设置有第三蓝光芯片及第三封装胶体,其中第三蓝光芯片具有第三蓝光波段的单色发射光谱,第三封装胶体包覆并封装第三蓝光芯片。

[0021] 于一实施例中,上述第三封装胶体中可混合有红光荧光粉,用以将第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为红光波段的单色发射光谱。当第一封装胶体、第二封装胶体及第三封装胶体分别发射出蓝光、白光及红光后,白光可通过绿色滤光片而转换为绿光。

[0022] 于一实施例中,上述第三封装胶体中可混合有绿光荧光粉,用以将第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为绿光波段的单色发射光谱。当第一封装胶体、第二封装胶体及第三封装胶体分别发射出蓝光、白光及绿光后,白光可通过红色滤光片而转换为红光。

[0023] 于一实施例中,上述第一封装胶体中可混合有红光荧光粉且第三封装胶体中混合有绿光荧光粉,红光荧光粉将第一蓝光波段的单色发射光谱完全转换为红光波段的单色发射光谱,绿光荧光粉将第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为绿光波段的单色发射光谱。当第一封装胶体、第二封装胶体及第三封装胶体分别发射出红光、白光及绿光后,白光可通过蓝色滤光片而转换为蓝光。

[0024] 于另一实施例中,场序显示器包含显示模块及背光模块。其中,显示模块具有单一颜色的滤光片,背光模块具有多个发光二极管装置。发光二极管装置包含基板、杯状结构及分隔结构。杯状结构设置于基板上,并围成一容置空间。分隔结构设置于容置空间中,并将容置空间分隔出多个区块。该多个区块中的第一区块形成白光,且第一区块对应于单一颜色的滤光片。

[0025] 于一实施例中,上述单一颜色的滤光片局部具有颜色。

[0026] 于一实施例中,上述单一颜色的滤光片为绿色滤光片,该多个区块中的未对应于单一颜色的滤光片的第二区块及第三区块分别形成蓝光及红光。

[0027] 于一实施例中,上述单一颜色的滤光片为红色滤光片,该多个区块中的未对应于单一颜色的滤光片的第二区块及第三区块分别形成蓝光及绿光。

[0028] 于一实施例中,上述单一颜色的滤光片为蓝色滤光片,该多个区块中的未对应于单一颜色的滤光片的第二区块及第三区块分别形成红光及绿光。

[0029] 相较于先前技术,本发明所揭露的液晶显示装置中的发光二极管装置通过蓝光芯片搭配荧光粉形成绿色单色光源或红色单色光源,有效地减少传统发光二极管装置的三种不同色光芯片之间的特性差异,由于蓝光芯片搭配荧光粉所形成的绿色单色光源的效率远较传统的绿光芯片来得高,而蓝光芯片搭配荧光粉所形成的红色单色光源的热稳定性亦较传统的红光芯片优异,因此,本发明的发光二极管装置的整体效率亦明显地优于传统具有三种不同色光芯片的发光二极管装置。此外,本发明亦揭露适用于混合型场色域显示装置的发光二极管装置,其通过单一蓝光芯片搭配荧光粉形成白光源,并搭配红色、蓝色或绿色滤光片将部分的白光源转换为红光、蓝光或绿光,不需同时驱动三芯片将红光、蓝光及绿光

混合成白光,故可大幅提高发光二极管装置的效率,并藉由产生四种颜色的画面降低色分离(Color Break-Up, CBU)现象,以改善显示影像的质量。此外,本发明的发光二极管装置亦具有白光较为稳定、量产性较高以及成本降低等优点,使得具有上述发光二极管装置的液晶显示装置的市场竞争能力能获得有效的提升。

[0030] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

附图说明

[0031] 图1为传统的色序式液晶显示器依时序切换发光二极管背光模块中的红色光源、绿色光源及蓝色光源的示意图;

[0032] 图2为传统颜色序式液晶显示器的发光二极管背光模块的设计;

[0033] 图3为根据本发明的一具体实施例的发光二极管装置的剖面视图;

[0034] 图4为根据本发明的另一具体实施例的发光二极管装置的剖面视图;

[0035] 图5为根据本发明的另一具体实施例的发光二极管装置的剖面视图;

[0036] 图6为根据本发明的另一具体实施例的搭配绿色滤光片的发光二极管装置的剖面视图;

[0037] 图7为根据本发明的另一具体实施例的搭配红色滤光片的发光二极管装置的剖面视图;

[0038] 图8为根据本发明的另一具体实施例的搭配蓝色滤光片的发光二极管装置的剖面视图。

[0039] 其中,附图标记

[0040] 1、20:发光二极管背光模块 10:红色光源

[0041] 12:绿色光源 14:蓝色光源

[0042] 21:杯状结构 23:封装胶体

[0043] 200:红光发光二极管芯片 202:绿光发光二极管芯片

[0044] 204:蓝光发光二极管芯片 3~8:发光二极管装置

[0045] 30、40、50、60、70、80:基板

[0046] 31、41、51、61、71、81:杯状结构

[0047] 32、42、62、72、82:第一分隔结构

[0048] 33、43、63、73、83:第二分隔结构

[0049] 34、44、54、64、74、84:第一蓝光芯片

[0050] 35、45、55、65、75、85:第二蓝光芯片

[0051] 36、66、76、86:第三蓝光芯片

[0052] 37、47、57、67、77、87:第一封装胶体

[0053] 38、48、58、68、78、88:第二封装胶体

[0054] 49、69、79、89:第三封装胶体

[0055] GP:绿光荧光粉 RP:红光荧光粉

[0056] YP:黄光荧光粉 GF:绿色滤光片

[0057] RF:红色滤光片 BF:蓝色滤光片

[0058] S1:第一区块 S2:第二区块

[0059]	S3 :第三区块	S :容置空间
[0060]	46、56 :红光芯片	52 :分隔结构
[0061]	39 :第四封装胶体	

具体实施方式

[0062] 下面结合附图和具体实施例对本发明技术方案进行详细的描述,以更进一步了解本发明的目的、方案及功效,但并非作为本发明所附权利要求保护范围的限制。

[0063] 本发明揭露一种应用于液晶显示装置的发光二极管装置。有鉴于先前技术中的发光二极管装置的绿光发光二极管芯片的效率不佳,并且红光发光二极管芯片对于温度过于敏感而导致热衰及色偏等现象发生,本发明的发光二极管装置通过其蓝光发光二极管芯片搭配荧光粉形成绿色或红色的单色光源,减少不同色光发光二极管芯片间的特性差异,以提升液晶显示装置的整体效率。

[0064] 根据本发明的一较佳具体实施例为一种应用于液晶显示装置的发光二极管装置。于此实施例中,液晶显示装置为一色序式液晶显示器。液晶显示装置包含液晶面板及背光模块,并且背光模块对应于液晶面板设置。背光模块包含框架及发光二极管光条,并且发光二极管光条配置于框架中。发光二极管光条包含电路板及发光二极管装置,并且发光二极管装置配置于电路板上。接下来,将就上述背光模块中的发光二极管装置进行详细的介绍。

[0065] 请参照图 3,图 3 为此实施例中的发光二极管装置的剖面视图。如图 3 所示,发光二极管装置 3 包含基板 30、杯状结构 31、第一分隔结构 32、第二分隔结构 33、第一蓝光芯片 34、第二蓝光芯片 35、第三蓝光芯片 36、第一封装胶体 37、第二封装胶体 38、第四封装胶体 39、绿光荧光粉 GP 及红光荧光粉 RP。

[0066] 于此实施例中,杯状结构 31 设置于基板 30 上,并围成一容置空间;第一分隔结构 32 及第二分隔结构 33 设置于该容置空间中,并且第一分隔结构 32 及第二分隔结构 33 将该容置空间分隔出第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3。在较佳实施例中,第一分隔结构 32 及第二分隔结构 33 较杯状结构 31 的侧壁薄,因此可使各区块较为接近,以得到较佳的混光效果。其中,第一蓝光芯片 34 及第一封装胶体 37 设置于第一区块 S1 内;第二蓝光芯片 35 及第二封装胶体 38 设置于第二区块 S2 内,并且绿光荧光粉 GP 混合于第二封装胶体 38 中;第三蓝光芯片 36 及第四封装胶体 39 设置于第三区块 S3 内,并且红光荧光粉 RP 混合于第四封装胶体 39 中。

[0067] 第一蓝光芯片 34 具有第一蓝光波段的单色发射光谱;第二蓝光芯片 35 具有第二蓝光波段的单色发射光谱;第三蓝光芯片 36 具有第三蓝光波段的单色发射光谱。第一封装胶体 37 用以包覆并封装第一蓝光芯片 34;第二封装胶体 38 用以包覆并封装第二蓝光芯片 35;第四封装胶体 39 用以包覆并封装第三蓝光芯片 36。

[0068] 值得注意的是,混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 能够将第二蓝光芯片 35 所发射的第二蓝光波段的单色发射光谱完全转换为绿光波段的单色发射光谱;换言之,自第二封装胶体 38 射出的光线,其频谱将集中在绿光波段,完全不会射出原有第二蓝光芯片 35 的单色发射光谱的蓝色光线。为达成光谱的完全转换,在较佳实施例中,可将绿光荧光粉 GP 的浓度调整至适当范围;或将绿光荧光粉 GP 的成份配比做适当调整。

[0069] 此外,混合于第四封装胶体 39 中的红光荧光粉 RP 也能够将第三蓝光芯片 36 所发

射的第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为红光波段的单色发射光谱；换言之，自第四封装胶体 39 射出的光线，其频谱将集中在红光波段，完全不会射出原有第三蓝光芯片 36 的单色发射光谱的蓝色光线。为达成光谱的完全转换，在较佳实施例中，可将红光荧光粉 RP 的浓度调整至适当范围；或将红光荧光粉 RP 的成份配比做适当调整。

[0070] 表一

[0071]

发光 二极 管装 置的 型式	驱动电流(mA)			CIE		lm	W	lm/W
	B	G	R	x	y			
图 2	30	70	80	0.258	0.231	21.5	0.5	43.2
图 3	30	40	40	0.259	0.230	21.4	0.32	67.8
图 4	30	45	40	0.260	0.231	21.4	0.31	69.9

[0072] 图 3 所示的发光二极管装置 3 于第二区块 S2 内采用第二蓝光芯片 35 搭配绿光荧光粉 GP 以取代传统的绿光芯片，并且于第三区块 S3 内采用第三蓝光芯片 36 搭配红光荧光粉 RP 以取代传统的红光芯片。请参照表一，表一分别列出图 2～图 4 所绘示的发光二极管装置的整体效率的实验数据。如表一所示，经实验证明：图 3 中的发光二极管装置 3 的整体效率 lm/W 值为 67.8，而图 2 所示的传统的发光二极管装置 20 的整体效率 lm/W 值仅为 43.2，亦即图 3 中的发光二极管装置 3 的整体效率较图 2 所示的传统的发光二极管装置 20 提高约 57% 之多，故其效果相当显著。其中，所谓的整体效率是指输出光通量 / 输入电功率，单位为 lm/W，用以比较 RGB 三种光源组成白光后的白光效率，亦即比较组成的白光强弱。

[0073] 表二

[0074]

发光二极管装置的类型	采用红光芯片的发光二极管装置				采用蓝光芯片+红光荧光粉的发光二极管装置		
	相对强度 (%)	100.0	86.8	71.0	57.7	100.0	87.8
Tj (°C)	29.7	51.6	75.1	102.4	33.1	78.3	114.0
热稳定性 (%/°C)	N/A	-0.60	-0.64	-0.58	N/A	-0.27	-0.3

[0075] 请参照表二,表二分别列出图 2 中的采用红光芯片 200 的传统的发光二极管装置 20 以及图 3 中的采用蓝光芯片 36+ 红光荧光粉 RP 的发光二极管装置 3 的热稳定性的实验数据。如表二所示,经实验证明:图 2 中的采用红光芯片 200 的传统的发光二极管装置 20 的相对强度随着温度变化的幅度,也就是热稳定性约为 $-0.6\%/^{\circ}\text{C}$,而图 3 中的采用蓝光芯片 36+ 红光荧光粉 RP 的发光二极管装置 3 的相对强度随着温度变化的幅度,也就是热稳定性约为 $-0.3\%/^{\circ}\text{C}$ 。也就是说,图 3 中的采用蓝光芯片 36+ 红光荧光粉 RP 的发光二极管装置 3 的热稳定性明显地优于图 2 中的采用红光芯片 200 的传统的发光二极管装置 20。这是由于发光二极管装置 3 在第三区块 S3 内采用第三蓝光芯片 36 搭配红光荧光粉 RP 取代传统的红光芯片,故其热稳定性能够较传统的红光芯片提高约 50% 之多,效果相当显著。其中,所谓的热稳定性是指相对强度下降量 / 环境上升温度,单位为 $\%/^{\circ}\text{C}$ 。对同等的环境温度增加量而言,若相对强度的减少量较小,则热稳定性的绝对值亦会较小;也就是说,相对强度随着温度的变化会较小,因此,这代表了较佳的热稳定性,反之亦然。

[0076] 于此实施例中,色序式液晶显示器的发光二极管装置 3 于特定的时间由分别设置于第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3 的第一蓝光芯片 34、第二蓝光芯片 35 及第三蓝光芯片 36 依序分别发出第一蓝光波段、第二蓝光波段及第三蓝光波段的单色发射光谱,其中第二蓝光芯片 35 所发出的第二蓝光波段的单色发射光谱将会被混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 完全转换为绿光波段的单色发射光谱,而第三蓝光芯片 36 所发出的第三蓝光的单色发射光谱将会被混合于第四封装胶体 39 中的红光荧光粉 RP 完全转换为红光波段的单色发射光谱。由于第一蓝光波段、绿光波段及红光波段的单色发射光谱间的色序切换速度超过人眼的感知频率 (60Hz),所以人类大脑会因视觉暂留效应而将画面效果迭加以感受到全彩的画面。

[0077] 于实际应用中,由于硅酸盐 (silicate)、氮氧化物 (oxynitride)、镧铝氧化物 (lutetium aluminum oxide) 及钙钪氧化物 (calcium scandium oxide) 可被用以完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱,因此,混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 可以是硅酸盐、氮氧化物、镧铝氧化物或钙钪氧化物,但本发明不以此为限。

[0078] 于一实施例中,混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 所选用的是硅酸盐。若绿光荧光粉 GP (硅酸盐) 与第二封装胶体 38 的重量比例范围系小于 80% 或大于 160%,

则绿光荧光粉 GP(硅酸盐)将无法完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱。因此,较佳地,绿光荧光粉 GP(硅酸盐)与第二封装胶体 38 的重量比例范围介于 80%与 160%之间。实际上,由于 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 能够完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱,所以绿光荧光粉 GP 所选用的硅酸盐可包含 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$,但本发明不以此为限。

[0079] 于另一实施例中,混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 所选用的是氮氧化物。若绿光荧光粉 GP(氮氧化物)与第二封装胶体 38 的重量比例范围小于 90%或大于 180%,则绿光荧光粉 GP(氮氧化物)将无法完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱。因此,较佳地,绿光荧光粉 GP(氮氧化物)与第二封装胶体 38 的重量比例范围介于 90%与 180%之间。实际上,由于 $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}$ 能够完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱,所以绿光荧光粉 GP 所选用的氮氧化物可包含 $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}$,但本发明不以此为限。

[0080] 于另一实施例中,混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 所选用的是镧铝氧化物。若绿光荧光粉 GP(镧铝氧化物)与第二封装胶体 38 的重量比例范围小于 80%或大于 160%,则绿光荧光粉 GP(镧铝氧化物)将无法完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱。因此,较佳地,绿光荧光粉 GP(镧铝氧化物)与第二封装胶体 38 的重量比例范围介于 80%与 160%之间。实际上,由于 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 能够完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱,所以绿光荧光粉 GP 所选用的镧铝氧化物可包含 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$,但本发明不以此为限。

[0081] 于另一实施例中,混合于第二封装胶体 38 中的绿光荧光粉 GP 所选用的是钙钪氧化物。若绿光荧光粉 GP(钙钪氧化物)与第二封装胶体 38 的重量比例范围小于 90%或大于 180%,则绿光荧光粉 GP(钙钪氧化物)将无法完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱。因此,较佳地,绿光荧光粉 GP(钙钪氧化物)与第二封装胶体 38 的重量比例范围介于 90%与 180%之间。实际上,由于 $\text{CaSc}_2\text{O}_4:\text{Ce}$ 能够完全地将第二蓝光芯片 35 的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为绿光波段的单色发射光谱,所以绿光荧光粉 GP 所选用的镧铝氧化物可包含 $\text{CaSc}_2\text{O}_4:\text{Ce}$,但本发明不以此为限。

[0082] 于实际应用中,由于氮化物(nitride)能够完全地将第三蓝光芯片 36 的第三蓝光波段的单色发射光谱转换为红光波段的单色发射光谱,所以混合于第四封装胶体 39 中的红光荧光粉 RP 可以是氮化物,但本发明不以此为限。

[0083] 于一实施例中,混合于第四封装胶体 39 中的红光荧光粉 RP 所选用的是氮化物。若红光荧光粉 RP(氮化物)与第四封装胶体 39 的重量比例范围小于 24%或大于 120%,则红光荧光粉 RP(氮化物)将无法完全地将第三蓝光芯片 36 的第三蓝光波段的单色发射光谱转换为红光波段的单色发射光谱。因此,较佳地,红光荧光粉 RP(氮化物)与第四封装胶体 39 的重量比例范围介于 24%与 120%之间。实际上,由于 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 及 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 能够分别将第三蓝光芯片 36 的第三蓝光波段的单色发射光谱完全地转换为红光波段的单色发射光谱,所以红光荧光粉 RP 所选用的氮化物可以是 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 或 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$,但本发明不以此为限。

[0084] 根据本发明的另一较佳具体实施例亦为一种应用于液晶显示装置的发光二极管

装置。于此实施例中,液晶显示装置为一色序式液晶显示器或一直下式液晶显示器。液晶显示装置包含液晶面板及背光模块,并且背光模块对应于液晶面板设置。背光模块包含框架及发光二极管光条,并且发光二极管光条配置于框架中。发光二极管光条包含电路板及发光二极管装置,并且发光二极管装置配置于电路板上。接下来,将就上述背光模块中的发光二极管装置进行详细的介绍。

[0085] 请参照图 4,图 4 为实施例中的发光二极管装置的剖面视图。如图 4 所示,发光二极管装置 4 包含基板 40、杯状结构 41、第一分隔结构 42、第二分隔结构 43、第一蓝光芯片 44、第二蓝光芯片 45、红光芯片 46、第一封装胶体 47、第二封装胶体 48、第三封装胶体 49 及绿光荧光粉 GP。杯状结构 41 设置于基板 40 上,并围成一容置空间;第一分隔结构 42 及第二分隔结构 43 设置于该容置空间中,并且第一分隔结构 42 及第二分隔结构 43 将该容置空间分隔出第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3。其中,第一蓝光芯片 44 及第一封装胶体 47 设置于第一区块 S1 内;第二蓝光芯片 45 及第二封装胶体 48 设置于第二区块 S2 内,并且绿光荧光粉 GP 混合于第二封装胶体 48 中;红光芯片 46 及第三封装胶体 49 设置于第三区块 S3 内。

[0086] 比较图 4 与图 3 可知,图 4 中的发光二极管装置 4 与图 3 中的发光二极管装置 3 最大的不同之处在于:设置于第三区块 S3 内的第三封装胶体 49 并未混合有红光荧光粉,并且设置于第三区块 S3 内的是红光芯片 46,而非蓝色芯片,因此,红光芯片 46 所发射的红光波段的单色发射光谱即会维持不变。

[0087] 如表一所示,经实验证明:图 4 中的发光二极管装置 4 的整体效率 lm/W 值为 69.9,而图 2 所示的传统的发光二极管装置 20 的整体效率 lm/W 值仅为 43.2,亦即图 4 中的发光二极管装置 4 的整体效率较图 2 所示的传统的发光二极管装置 20 提高约 62%之多,故其效果相当显著。这是由于发光二极管装置 4 的第二区块 S2 内采用第二蓝光芯片 45 搭配绿光荧光粉 GP 取代了传统的绿光芯片所致。

[0088] 于本发明的另一较佳具体实施例中,如图 5 所示,发光二极管装置 5 包含基板 50、杯状结构 51、分隔结构 52、第一蓝光芯片 54、第二蓝光芯片 55、红光芯片 56、第一封装胶体 57、第二封装胶体 58 及绿光荧光粉 GP。杯状结构 51 系设置于基板 50 上,并围成一容置空间;分隔结构 52 设置于该容置空间中,并且分隔结构 52 将该容置空间分隔出第一区块 S1 及第二区块 S2。其中,第一蓝光芯片 54、红光芯片 56 及第一封装胶体 57 设置于第一区块 S1 内;第二蓝光芯片 55 及第二封装胶体 58 设置于第二区块 S2 内,并且绿光荧光粉 GP 混合于第二封装胶体 58 中。

[0089] 比较图 5 与图 4 可知,图 5 中的发光二极管装置 5 与图 4 中的发光二极管装置 4 最大的不同之处在于:杯状结构 51 所围成的容置空间仅被分隔成第一区块 S1 及第二区块 S2,而第一蓝光芯片 54 及红光芯片 56 均设置于第一区块 S1 内,并且第一区块 S1 内的第一封装胶体 57 并未混合有红光荧光粉,亦即仍第一区块 S1 内采用蓝光与红光进行混光的机制,但第二区块 S2 内则是采用第二蓝光芯片 55 搭配绿光荧光粉 GP 取代传统的绿光芯片的方式,由表一可知,经实验证明,其整体效率能够较传统的绿光芯片提高约 62%之多,其效果相当显著。

[0090] 同理,亦可将上述实施例中的红光芯片 56 置换为绿光芯片,并把混合于第二封装胶体 58 中的则换为红光荧光粉 RP。藉此,第一区块 S1 内采用蓝光与绿光进行混光的机制,

但第二区块 S2 内则是采用第二蓝光芯片 55 搭配红光荧光粉 RP 取代传统的红光芯片的方式,由表二可知,经实验证明,其热稳定性能够较传统的红光芯片提高约 50%之多。

[0091] 本发明的发光二极管装置亦适用于混合型场色域显示器。当混合型场色域显示器搭配不同颜色的滤光片时,发光二极管装置将会相对地发出包含白光在内的三种光源。举例而言,当混合型场色域显示器所搭配的是绿色滤光片时,发光二极管装置将会发出白光、红光及蓝光;当混合型场色域显示器所搭配的是红色滤光片时,发光二极管装置将会发出白光、绿光及蓝光;当混合型场色域显示器所搭配的是蓝色滤光片时,发光二极管装置将会发出白光、绿光及红光。接下来,将分别通过图 6 至图 8 来说明上述三种不同的情形。

[0092] 请参照图 6,图 6 为搭配绿色滤光片的发光二极管装置的剖面视图。如图 6 所示,发光二极管装置 6 包含基板 60、杯状结构 61、第一分隔结构 62、第二分隔结构 63、第一蓝光芯片 64、第二蓝光芯片 65、第三蓝光芯片 66、第一封装胶体 67、第二封装胶体 68、第三封装胶体 69、黄光荧光粉 YP 及红光荧光粉 RP。

[0093] 于此实施例中,杯状结构 61 设置于基板 60 上,并围成一容置空间;第一分隔结构 62 及第二分隔结构 63 设置于该容置空间中,并且第一分隔结构 62 及第二分隔结构 63 将该容置空间分隔出第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3。其中,第一蓝光芯片 64 及第一封装胶体 67 设置于第一区块 S1 内;第二蓝光芯片 65 及第二封装胶体 68 设置于第二区块 S2 内,并且黄光荧光粉 YP 混合于第二封装胶体 68 中;第三蓝光芯片 66 及第三封装胶体 69 设置于第三区块 S3 内,并且红光荧光粉 RP 混合于第三封装胶体 69 中。于本实施例中,第一区块 S1 可形成蓝光,第二区块 S2 可形成白光,而第三区块 S3 可形成红光。藉由第二区块 S2 的白光搭配绿色滤光片 GF,以形成绿光。因此,将本实施例的发光二极管装置搭配局部绿色滤光片 GF,可应用于混合型场色域显示器。

[0094] 需说明的是,混合于第二封装胶体 68 中的黄光荧光粉 YP 亦可采用黄色与红色荧光粉或是绿色与红色荧光粉取代之,换言之,荧光粉与蓝色芯片搭配可形成白光即可。于实际应用中,黄光荧光粉 YP 可以是硅酸盐、氮化物或钇铝石榴石 (Yttrium Aluminum Garnet, YAG),其中氮化物可包含 $\text{La}_3\text{Si}_6\text{N}_{11}:\text{Ce}$,但本发明不以此为限;至于红光荧光粉 RP 则可以是氮化物,例如 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 或 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$,但本发明不以此为限。

[0095] 第一蓝光芯片 64 具有第一蓝光波段的单色发射光谱;第二蓝光芯片 65 具有第二蓝光波段的单色发射光谱;第三蓝光芯片 66 具有第三蓝光波段的单色发射光谱。第一封装胶体 67 用以包覆并封装第一蓝光芯片 64;第二封装胶体 68 用以包覆并封装第二蓝光芯片 65;第三封装胶体 69 用以包覆并封装第三蓝光芯片 66。

[0096] 值得注意的是,混合于第二封装胶体 68 中的黄光荧光粉 YP 能够将第二蓝光芯片 65 所发射的部分的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为黄光波段的单色发射光谱后,再与另一部分的第二蓝光波段的单色发射光谱混合产生白光。由于发光二极管装置 6 搭配的是绿色滤光片 GF,因此,自第二封装胶体 68 射出的白光将会通过绿色滤光片 GF 而转换为绿光。

[0097] 此外,混合于第三封装胶体 69 中的红光荧光粉 RP 也能够将第三蓝光芯片 66 所发射的第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为红光波段的单色发射光谱;换言之,自第三封装胶体 69 射出的光线,其频谱将集中在红光波段,完全不会射出原有第三蓝光芯片 66 的单色发射光谱的蓝色光线。为达成光谱的完全转换,在较佳实施例中,可将红光荧光粉 RP

的浓度调整至适当范围;或将红光荧光粉 RP 的成份配比做适当调整。此外,第三蓝光芯片 66 亦可用一红光芯片取代,产生一红光波段的单色发射光谱。

[0098] 于此实施例中,适用于混合型场色域显示器的发光二极管装置 6 于特定的时间由分别设置于第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3 的第一蓝光芯片 64、第二蓝光芯片 65 及第三蓝光芯片 66 依序分别发出第一蓝光波段、第二蓝光波段及第三蓝光波段的单色发射光谱,其中第二蓝光芯片 65 所发出的第二蓝光波段的单色发射光谱将会被混合于第二封装胶体 68 中的黄光荧光粉 YP (或是黄色与红色荧光粉、绿色与红色荧光粉) 转换为黄光波段的单色发射光谱后,再与另一部分的第二蓝光波段的单色发射光谱混合产生白光。接着,部分的白光将会通过绿色滤光片 GF 而转换为绿光波段的单色发射光谱。至于第三蓝光芯片 66 所发出的第三蓝光的单色发射光谱将会被混合于第三封装胶体 69 中的红光荧光粉 RP 完全转换为红光波段的单色发射光谱。此外,第三蓝光芯片 66 亦可用一红光芯片取代,产生一红光波段的单色发射光谱。由于第一蓝光波段、白光、绿光波段及红光波段的发射光谱间的色序切换速度超过人眼的感知频率 (60Hz),所以人类大脑会因视觉暂留效应而将画面效果迭加以感受到全彩的画面,并可藉由产生四种颜色的画面降低色分离 (Color Break-Up, CBU) 现象,以改善显示影像的质量。

[0099] 由上述可知:适用于混合型场色域显示器的发光二极管装置 6 通过单一蓝光芯片搭配黄色荧光粉 (或是黄色与红色荧光粉、绿色与红色荧光粉) 形成白色光源,并搭配绿色滤光片将白色光源转换为绿光,不需同时驱动三芯片将红光、蓝光及绿光混合成白光,使得发光二极管装置 6 的 lm/W 值提高为 80.8 ~ 86.9,亦即其整体效率较图 3 的发光二极管装置 6 的整体效率高出约 23% ~ 32%。除了整体效率大幅提高之外,发光二极管装置 6 还具有白光较为稳定、量产性较高以及成本降低等优点,故具有发光二极管装置 6 的混合型场色域显示器的市场竞争力能获得有效的提升。

[0100] 需说明的是,此实施例的适用于混合型场色域显示器的发光二极管装置 6 需搭配一种滤光片方能正常运作。于本实施例中,混合型场色域显示器的滤光片为绿色滤光片,即具有单一颜色的滤光片,并且绿色滤光片并非全面地呈现于滤光片上,仅局部地呈现于滤光片上,换言之,绿色滤光片对应于发光二极管装置 6 的具有白光的区域。因此,经由单一颜色的滤光片搭配具有白光的发光二极管装置 6,能够形成蓝、绿、红的画面。然,本发明人不限于此,可依不同设计的颜色的滤光片搭配具有分隔结构的发光二极管装置 6,以形成不同颜色组合的画面。若本发明的发光二极管装置欲应用于色序式液晶显示器时,仍须采用图 3 至图 5 所绘示的发光二极管装置 3 ~ 5 的架构。同时,相较传统不同颜色芯片 (R/G/B 或 W/R/B 等) 分开设置的发光二极管装置,此实施例的利用三个区间的发光二极管装置可减小发光二极管的尺寸,于有限空间下可增加发光二极管的颗数,以提高发光二极管的发光亮度。

[0101] 接着,请参照图 7,图 7 为搭配红色滤光片的发光二极管装置的剖面视图。如图 7 所示,发光二极管装置 7 包含基板 70、杯状结构 71、第一分隔结构 72、第二分隔结构 73、第一蓝光芯片 74、第二蓝光芯片 75、第三蓝光芯片 76、第一封装胶体 77、第二封装胶体 78、第三封装胶体 79、黄光荧光粉 YP 及绿光荧光粉 GP。

[0102] 于此实施例中,杯状结构 71 设置于基板 70 上,并围成一容置空间;第一分隔结构 72 及第二分隔结构 73 设置于该容置空间中,并且第一分隔结构 72 及第二分隔结构 73 将该

容置空间分隔出第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3。在较佳实施例中,第一分隔结构 72 及第二分隔结构 73 较杯状结构 71 的侧壁薄,因此可使各区块较为接近,以得到较佳的混光效果。其中,第一蓝光芯片 74 及第一封装胶体 77 设置于第一区块 S1 内;第二蓝光芯片 75 及第二封装胶体 78 系设置于第二区块 S2 内,并且黄光荧光粉 YP 混合于第二封装胶体 78 中;第三蓝光芯片 76 及第三封装胶体 79 设置于第三区块 S3 内,并且绿光荧光粉 GP 混合于第三封装胶体 79 中。于本实施例中,第一区块 S1 可形成蓝光,第二区块 S2 可形成白光,而第三区块 S3 可形成绿光。藉由第二区块 S2 的白光搭配红色滤光片 RF,以形成红光。因此,将本实施例的发光二极管装置搭配局部绿色滤光片 GF,可应用于混合型场色域显示器。需说明的是,混合于第二封装胶体 78 中的黄光荧光粉 YP 亦可采用黄色与红色荧光粉或是绿色与红色荧光粉取代之,换言之,蓝色芯片搭配荧光粉可形成白光即可。

[0103] 值得注意的是,混合于第二封装胶体 78 中的黄光荧光粉 YP 能够将第二蓝光芯片 75 所发射的部分的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为黄光波段的单色发射光谱后,再与另一部分的第二蓝光波段的单色发射光谱混合产生白光。由于发光二极管装置 7 搭配的是红色滤光片 RF,因此,自第二封装胶体 78 射出的白光将会通过红色滤光片 RF 而转换为一红光。

[0104] 此外,混合于第三封装胶体 79 中的绿光荧光粉 GP 也能够将第三蓝光芯片 76 所发射的第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为绿光波段的单色发射光谱;换言之,自第三封装胶体 79 射出的光线,其频谱将集中在绿光波段,完全不会射出原有第三蓝光芯片 76 的单色发射光谱的蓝色光线。为达成光谱的完全转换,在较佳实施例中,可将绿光荧光粉 GP 的浓度调整至适当范围;或将绿光荧光粉 GP 的成份配比做适当调整。

[0105] 实际上,绿光荧光粉 GP 可以是硅酸盐 (silicate)、氮氧化物 (oxynitride)、镧铝氧化物 (lutetium aluminum oxide)、硫化物 (Sulfide) 或钙钪氧化物 (calciumscandium oxide),但本发明不以此为限。其中,硅酸盐可包含 $(Ca, Sr, Ba)_2SiO_4:Eu$;氮氧化物可包含 $\beta-SiAlON:Eu$;镧铝氧化物可包含 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$;硫化物可包含 $(Ca, Sr, Ba)Ga_2S_4:Eu$;钙钪氧化物可包含 $CaSc_2O_4:Ce$ 。

[0106] 于此实施例中,适用于混合型场色域显示器的发光二极管装置 7 于特定的时间由分别设置于第一区块 S1、第二区块 S2 及第三区块 S3 的第一蓝光芯片 74、第二蓝光芯片 75 及第三蓝光芯片 76 依序分别发出第一蓝光波段、第二蓝光波段及第三蓝光波段的单色发射光谱,其中第二蓝光芯片 75 所发出的第二蓝光波段的单色发射光谱将会被混合于第二封装胶体 78 中的黄光荧光粉 YP (或是黄色与红色荧光粉、绿色与红色荧光粉) 转换为白光发射光谱后,部分的白光将会通过红色滤光片 RF 而转换为红光波段的单色发射光谱。至于第三蓝光芯片 76 所发出的第三蓝光的单色发射光谱将会被混合于第三封装胶体 79 中的绿光荧光粉 GP 完全转换为绿光波段的单色发射光谱。由于第一蓝光波段、白光、红光波段及绿光波段的发射光谱间的色序切换速度超过人眼的感知频率 (60Hz),所以人类大脑会因视觉暂留效应而将画面效果迭加以感受到全彩的画面,并可藉由产生四种颜色的画面降低色分离 (Color Break-Up, CBU) 现象,以改善显示影像的质量。

[0107] 于本实施例中,混合型场色域显示器的滤光片为红色滤光片,即具有单一颜色的滤光片,并且红色滤光片并非全面地呈现于滤光片上,仅局部地呈现于滤光片上,换言之,红色滤光片对应于发光二极管装置 6 的具有白光的区域。因此,经由单一颜色的滤光片搭

配具有白光的发光二极管装置6,能够形成蓝、绿、红的画面。然,本发明不限于此,可依不同设计的颜色的滤光片搭配具有分隔结构的发光二极管装置7,以形成不同颜色组合的画面。

[0108] 亦请参照图8,图8为搭配蓝色滤光片的发光二极管装置的剖面视图。如图8所示,发光二极管装置8包含基板80、杯状结构81、第一分隔结构82、第二分隔结构83、第一蓝光芯片84、第二蓝光芯片85、第三蓝光芯片86、第一封装胶体87、第二封装胶体88、第三封装胶体89、黄光荧光粉YP及绿光荧光粉GP。

[0109] 于此实施例中,杯状结构81设置于基板80上,并围成一容置空间;第一分隔结构82及第二分隔结构83设置于该容置空间中,并且第一分隔结构82及第二分隔结构83将该容置空间分隔出第一区块S1、第二区块S2及第三区块S3。在较佳实施例中,第一分隔结构82及第二分隔结构83较杯状结构81的侧壁薄,因此可使各区块较为接近,以得到较佳的混光效果。其中,第一蓝光芯片84及第一封装胶体87设置于第一区块S1内,并且红色荧光粉RP混合于第一封装胶体87中;第二蓝光芯片85及第二封装胶体88设置于第二区块S2内,并且黄光荧光粉YP混合于第二封装胶体88中;第三蓝光芯片86及第三封装胶体89设置于第三区块S3内,并且绿光荧光粉GP混合于第三封装胶体89中。于本实施例中,第一区块S1可形成红光,第二区块S2可形成白光,而第三区块S3可形成绿光。藉由第二区块S2的白光搭配蓝色滤光片BF,以形成蓝光。因此,将本实施例的发光二极管装置搭配局部蓝色滤光片BF,可应用于混合型场色域显示器。需说明的是,混合于第二封装胶体88中的黄光荧光粉YP亦可采用黄色与红色荧光粉或是绿色与红色荧光粉取代之。

[0110] 值得注意的是,混合于第二封装胶体88中的黄光荧光粉YP能够将第二蓝光芯片85所发射的部分的第二蓝光波段的单色发射光谱转换为黄光波段的单色发射光谱后,再与另一部分的第二蓝光波段的单色发射光谱混合产生白光。由于发光二极管装置8搭配的是蓝色滤光片BF,因此,自第二封装胶体88射出的白光将会通过蓝色滤光片BF而转换为一蓝光。

[0111] 此外,混合于第一封装胶体87中的红色荧光粉RP能够将第一蓝光芯片84所发射的第一蓝光波段的单色发射光谱完全转换为红光波段的单色发射光谱,且混合于第三封装胶体89中的绿光荧光粉GP也能够将第三蓝光芯片86所发射的第三蓝光波段的单色发射光谱完全转换为绿光波段的单色发射光谱。换言之,自第一封装胶体87射出的光线,其频谱将集中在红光波段,完全不会射出原有第一蓝光芯片84的单色发射光谱的蓝色光线,且自第三封装胶体89射出的光线,其频谱将集中在绿光波段,完全不会射出原有第三蓝光芯片86的单色发射光谱的蓝色光线。为达成光谱的完全转换,在较佳实施例中,可将红色荧光粉RP及绿光荧光粉GP的浓度调整至适当范围;或将红色荧光粉RP及绿光荧光粉GP的成份配比做适当调整。此外,第一蓝光芯片84亦可用一红光芯片取代,产生一红光波段的单色发射光谱。

[0112] 于此实施例中,适用于混合型场色域显示器的发光二极管装置8于特定的时间由分别设置于第一区块S1、第二区块S2及第三区块S3的第一蓝光芯片84、第二蓝光芯片85及第三蓝光芯片86依序分别发出第一蓝光波段、第二蓝光波段及第三蓝光波段的单色发射光谱,其中第二蓝光芯片85所发出的部分的第二蓝光波段的单色发射光谱将会被混合于第二封装胶体88中的黄光荧光粉YP(或是黄色与红色荧光粉、绿色与红色荧光粉)转换为黄光波段的单色发射光谱后,再与另一部分的第二蓝光波段的单色发射光谱混合产生白

光。接着,部分的白光将会通过蓝色滤光片 BF 而转换为蓝光波段的单色发射光谱。至于第一蓝光芯片 84 所发出的第一蓝光的单色发射光谱将会被混合于第一封装胶体 87 中的红光荧光粉 RP 完全转换为红光波段的单色发射光谱,且第三蓝光芯片 86 所发出的第三蓝光的单色发射光谱将会被混合于第三封装胶体 89 中的绿光荧光粉 GP 完全转换为绿光波段的单色发射光谱。此外,第一蓝光芯片 84 亦可用一红光芯片取代,产生一红光波段的单色发射光谱。由于红光波段、蓝光波段及绿光波段的单色发射光谱间的色序切换速度超过人眼的感知频率(60Hz),所以人类大脑会因视觉暂留效应而将画面效果迭加以感受到全彩的画面,并可藉由产生四种颜色的画面降低色分离现象,以改善显示影像之质量。

[0113] 于本实施例中,混合型场色域显示器的滤光片为蓝色滤光片,即具有单一颜色的滤光片,并且蓝色滤光片并非全面地呈现于滤光片上,仅局部地呈现于滤光片上,换言之,蓝色滤光片对应于发光二极管装置 8 的具有白光的区域。因此,经由单一颜色的滤光片搭配具有白光的发光二极管装置 8,能够形成蓝、绿、红的画面。然,本发明人不限于此,可依不同设计的颜色的滤光片搭配具有分隔结构的发光二极管装置 8,以形成不同颜色组合的画面。

[0114] 需说明的是,虽然图 6 至图 8 所绘示的发光二极管装置 6~8 均为位于中间的第二区块 S2 形成白光,然而,于实际应用中,本发明的发光二极管装置亦可由第一区块 S1 或第三区块 S3 形成白光,并不以此例为限。

[0115] 相较于先前技术,本发明所揭露的液晶显示装置中的发光二极管装置通过蓝光芯片搭配荧光粉形成绿色单色光源或红色单色光源,有效地减少传统发光二极管装置的三种不同色光芯片之间的特性差异,由于蓝光芯片搭配荧光粉所形成的绿色单色光源的效率远较传统的绿光芯片来得高,而蓝光芯片搭配荧光粉所形成的红色单色光源的热稳定性亦较传统的红光芯片优异,因此,本发明的发光二极管装置的整体效率亦明显地优于传统具有三种不同色光芯片的发光二极管装置。此外,本发明亦揭露适用于混合型场色域显示装置的发光二极管装置,其通过单一蓝光芯片搭配荧光粉形成白光源,并搭配红色、蓝色或绿色滤光片将部分的白光源转换为红光、蓝光或绿光,不需同时驱动三芯片将红光、蓝光及绿光混合成白光,故可大幅提高发光二极管装置的效率,并藉由产生四种颜色的画面降低色分离(Color Break-Up, CBU)现象,以改善显示影像的质量。此外,本发明的发光二极管装置亦具有白光较为稳定、量产性较高以及成本降低等优点,使得具有上述发光二极管装置的液晶显示装置的市场竞争力能获得有效的提升。

[0116] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

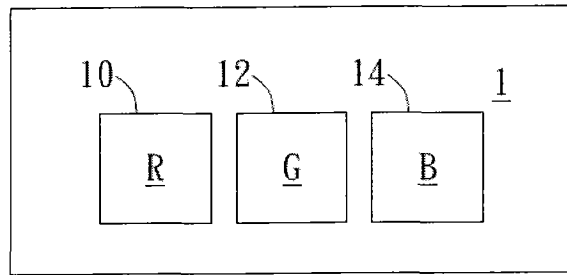


图 1

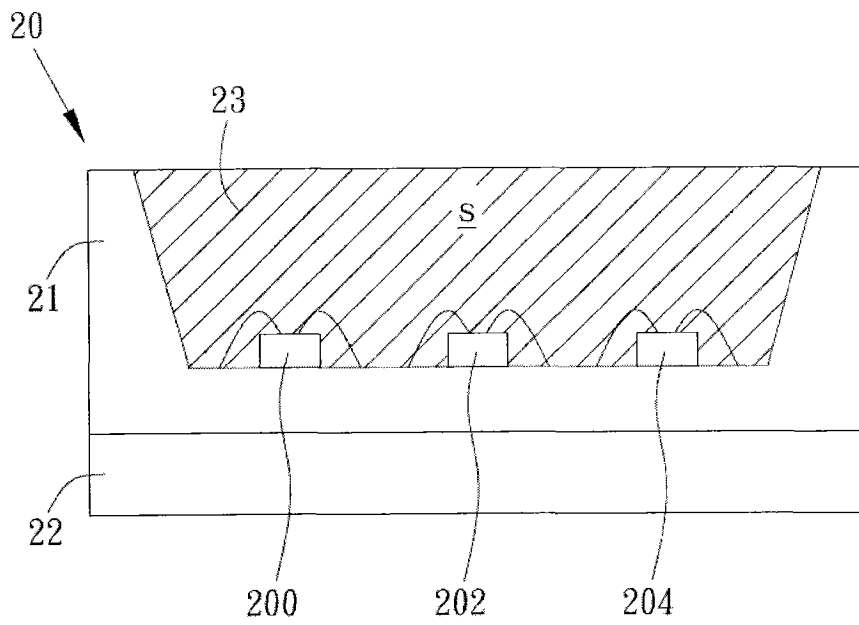


图 2

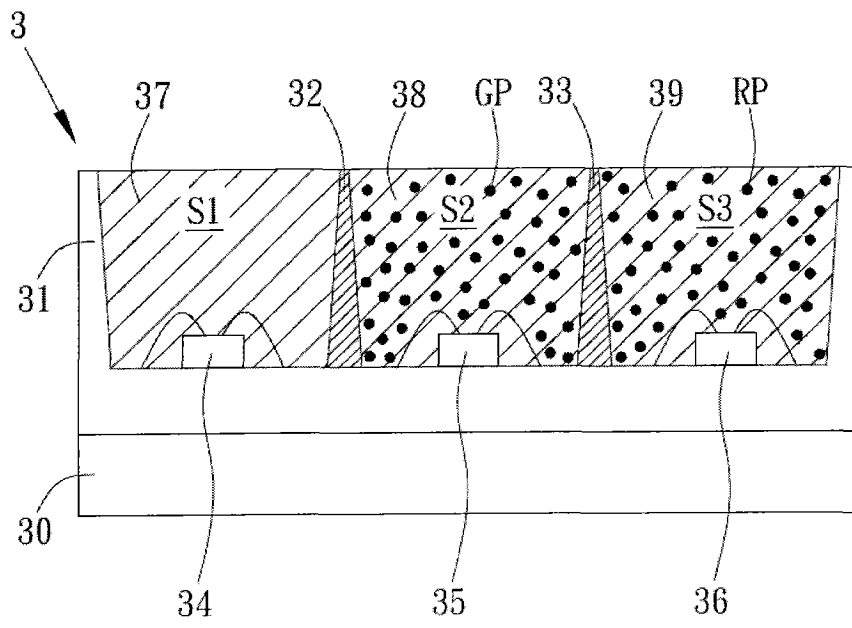


图 3

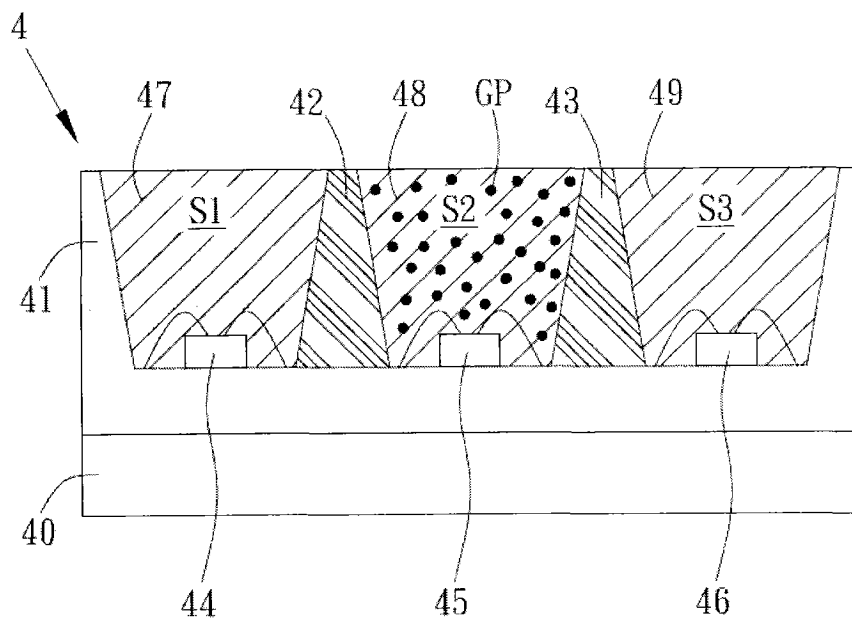


图 4

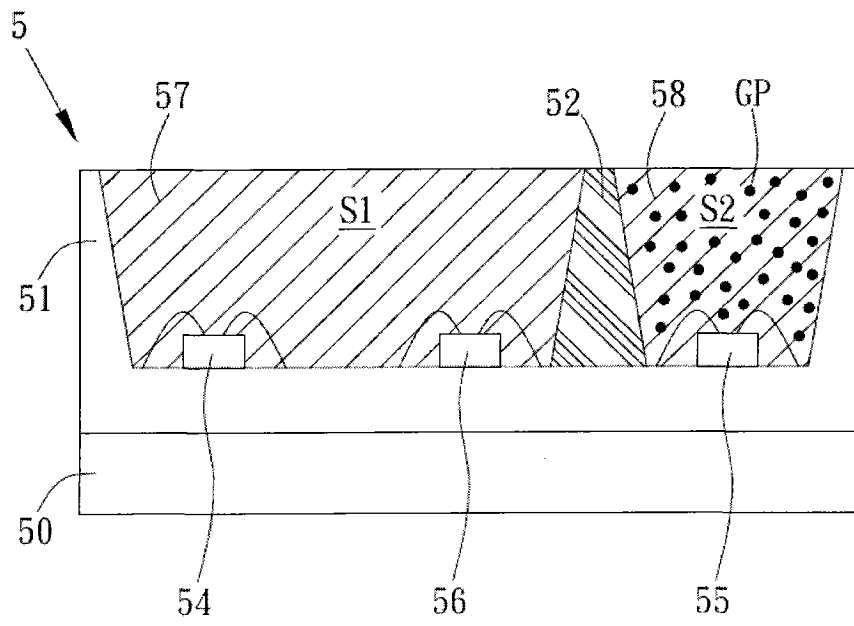


图 5

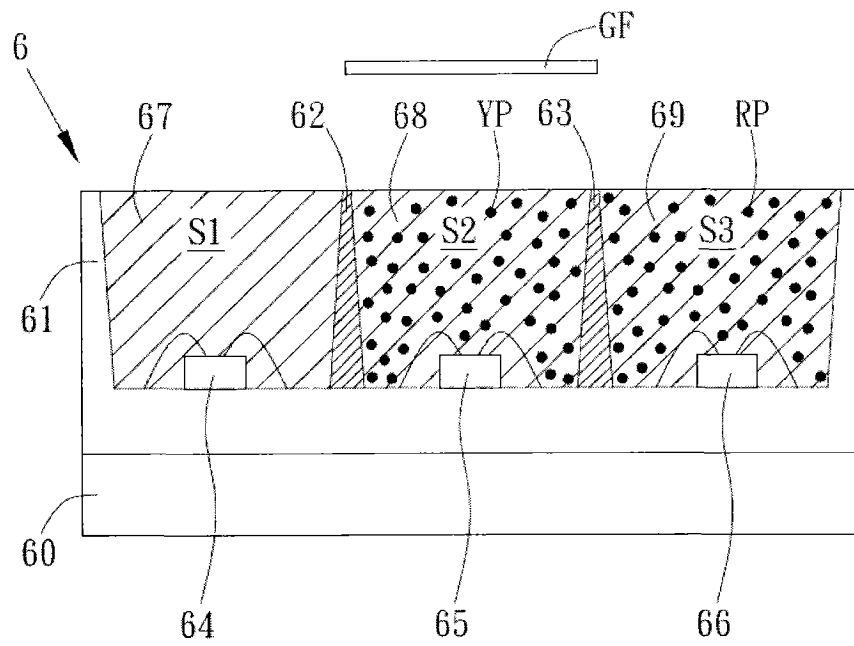


图 6

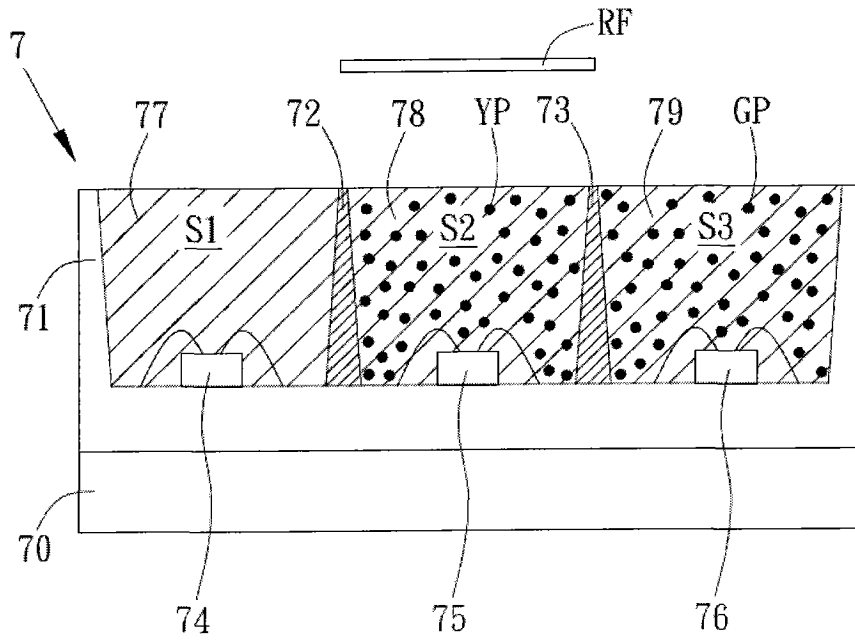


图 7

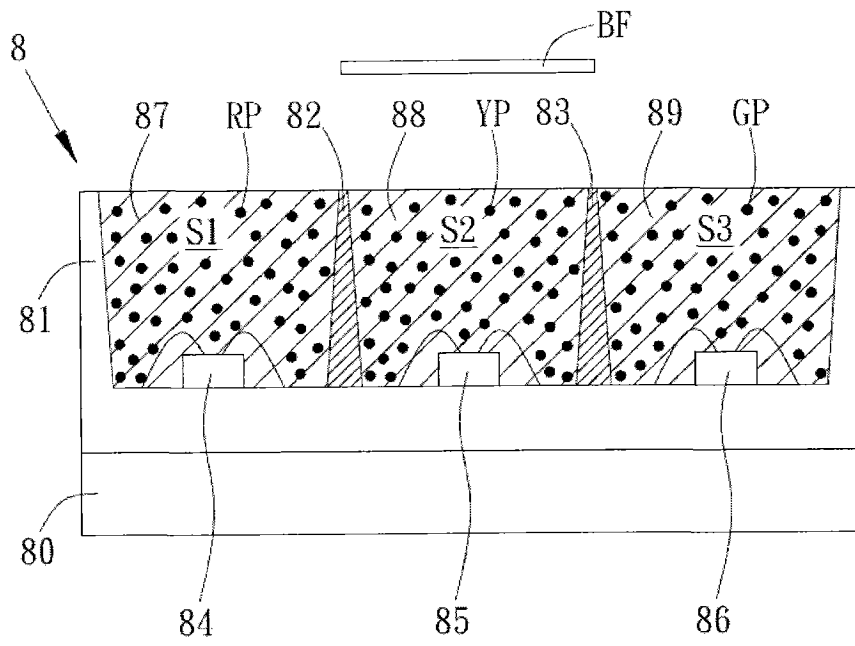


图 8