



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102577609 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 200980161329. 3

H01L 51/50(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 09. 09

H05B 33/04(2006. 01)

H05B 33/22(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 03. 07

(56) 对比文件

US 2003011306 A1, 2003. 01. 16, 全文 .

JP 2003017263 A, 2003. 01. 17, 全文 .

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/004456 2009. 09. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/030374 JA 2011. 03. 17

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 奥本健二 松井雅史 是泽康平

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 杨光军

审查员 赵芳

(51) Int. Cl.

H05B 33/12(2006. 01)

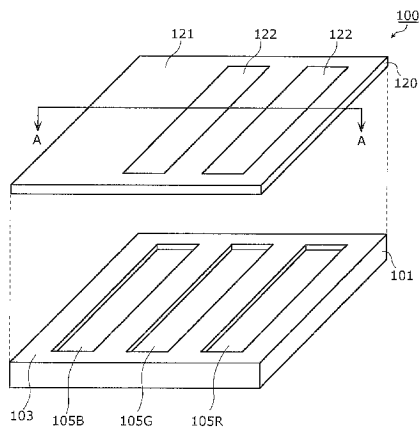
权利要求书3页 说明书17页 附图23页

(54) 发明名称

有机电致发光显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种低成本且均衡地满足色纯度、透射率、降低反射、反射色的有机电致发光显示装置。有机电致发光显示装置(100)具备:主基板(101);有机发光层,其形成于主基板(101)的上方,包括发出红色光的红色发光层(105R)、发出绿色光的绿色发光层(105G)、发出蓝色光的蓝色发光层(105B)、以及作为非发光部的堤(103);第一调光层(121),其形成于蓝色发光层(105B)以及堤(103)的上方,选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光;以及第二调光层(122),其形成于红色发光层(105R)以及绿色发光层(105G)的上方,选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光。



1. 一种有机电致发光显示装置,具备:
第一基板;
有机 EL 部,其形成于所述第一基板的上方,包括发出红色光的红色发光部、发出绿色光的绿色发光部、发出蓝色光的蓝色发光部、以及非发光部;
第一调光层,其形成于所述蓝色发光部以及所述非发光部的上方,选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光;
第二调光层,其形成于所述红色发光部以及所述绿色发光部的上方,选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光;以及
第三调光层,其设置于所述有机 EL 部的上方,
所述第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下,
所述有机电致发光显示装置还具备与所述第一基板不同的第二基板,
所述第三调光层为被着色的树脂层,
所述有机 EL 部与所述第一调光层通过所述第三调光层贴合。
2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述第二调光层还形成于所述非发光部的上方。
3. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光显示装置,
所述非发光部的上方的形成有所述第一调光层以及所述第二调光层的区域,具有透射蓝色光和绿色光的中间波长的光的透射特性。
4. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述第二调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,
所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。
5. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述第一调光层形成于所述第二基板上,
所述第一基板和所述第二基板配置成所述第一调光层与所述有机 EL 部相对的方向。
6. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述有机 EL 部、所述第三调光层以及所述第一调光层按该顺序层叠。
7. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述第一调光层和所述第三调光层按该顺序形成于所述第二基板上,
所述第一基板和所述第二基板配置成所述第三调光层与所述有机 EL 部相对的方向。
8. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述第一调光层在 400 ~ 480nm 的波长区域中具有成为极大透射波长的透射峰,
所述透射峰的半值宽度为 100nm 以下。
9. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,
所述第二调光层的吸收峰的波长为 500nm 以下、且透射峰的波长为 500nm 以上。
10. 一种有机电致发光显示装置,具备:
第一基板;
有机 EL 部,其形成于所述第一基板的上方,包括发出红色光的红色发光部、发出绿色光的绿色发光部、发出蓝色光的蓝色发光部、以及非发光部;

第一调光层,其形成于所述蓝色发光部以及所述非发光部的上方,选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光;

第二调光层,其形成于所述红色发光部以及所述绿色发光部的上方,选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光;以及

第三调光层,其设置于所述有机 EL 部的上方,

所述第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下,

所述有机电致发光显示装置还具备与所述第一基板不同的第二基板,

所述第一调光层形成于所述第二基板上,

所述第一基板和所述第二基板配置成所述第一调光层与所述有机 EL 部相对的方向,

所述有机电致发光显示装置还具备防止反射薄膜或者防眩薄膜,

所述第三调光层为被着色的树脂层,

所述防止反射薄膜或者所述防眩薄膜与所述第二基板通过所述第三调光层贴合。

11. 根据权利要求 10 所述的有机电致发光显示装置,

所述第二调光层还形成于所述非发光部的上方。

12. 根据权利要求 11 所述的有机电致发光显示装置,

所述非发光部的上方的形成有所述第一调光层以及所述第二调光层的区域,具有透射蓝色光和绿色光的中间波长的光的透射特性。

13. 根据权利要求 10 所述的有机电致发光显示装置,

所述第二调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

14. 根据权利要求 10 所述的有机电致发光显示装置,

所述有机 EL 部、所述第一调光层以及所述第三调光层按该顺序层叠。

15. 根据权利要求 10 所述的有机电致发光显示装置,

所述第一调光层在 400 ~ 480nm 的波长区域中具有成为极大透射波长的透射峰,所述透射峰的半值宽度为 100nm 以下。

16. 根据权利要求 10 所述的有机电致发光显示装置,

所述第二调光层的吸收峰的波长为 500nm 以下、且透射峰的波长为 500nm 以上。

17. 一种有机电致发光显示装置,具备:

第一基板;

有机 EL 部,其形成于所述第一基板的上方,包括发出红色光的红色发光部、发出绿色光的绿色发光部、发出蓝色光的蓝色发光部、以及非发光部;

第一调光层,其形成于所述蓝色发光部以及所述非发光部的上方,选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光;

第二调光层,其形成于所述红色发光部以及所述绿色发光部的上方,选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光;以及

第三调光层,其设置于所述有机 EL 部的上方,

所述第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下,

所述有机电致发光显示装置还具备与所述第一基板不同的第二基板，
所述第一调光层形成于所述第二基板上，
所述第一基板和所述第二基板配置成所述第一调光层与所述有机 EL 部相对的方向，
所述第三调光层为由被着色的玻璃或者塑料形成的所述第二基板。

18. 根据权利要求 17 所述的有机电致发光显示装置，
所述第二调光层还形成于所述非发光部的上方。

19. 根据权利要求 18 所述的有机电致发光显示装置，
所述非发光部的上方的形成有所述第一调光层以及所述第二调光层的区域，具有透射
蓝色光和绿色光的中间波长的光的透射特性。

20. 根据权利要求 17 所述的有机电致发光显示装置，
所述第二调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰，
所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

21. 根据权利要求 17 所述的有机电致发光显示装置，
所述有机 EL 部、所述第一调光层以及所述第三调光层按该顺序层叠。

22. 根据权利要求 17 所述的有机电致发光显示装置，
所述第一调光层在 400 ~ 480nm 的波长区域中具有成为极大透射波长的透射峰，
所述透射峰的半值宽度为 100nm 以下。

23. 根据权利要求 17 所述的有机电致发光显示装置，
所述第二调光层的吸收峰的波长为 500nm 以下、且透射峰的波长为 500nm 以上。

有机电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示装置(以下,也记为有机EL显示装置),特别涉及具备用于调整从发光层发出的光的色度的调光层的有机EL显示装置。

背景技术

[0002] 有机EL显示装置是利用有机化合物的电致发光现象的发光显示装置,容易得到高辉度(brightness)的明亮发光,因此作为用于移动电话机等的小型显示装置已付诸实用。

[0003] 有机EL显示装置通过在基板上配置能够按像素独立地控制发光的多个有机EL元件而构成。能够多色发光的有机EL显示装置通过周期性地排列产生例如蓝、绿、红这样不同颜色(不同波长)光的多个单色发光有机EL元件而构成。

[0004] 对于包括多色发光有机EL显示装置的彩色显示装置(以下,也记为彩色有机EL显示装置),作为其显示质量性能,要求出射光的色纯度高以及能够显示对比度优良的图像。为了满足这样的要求,以往提出了各种显示装置。

[0005] 在此,色纯度高是指在色度坐标中,能够表现比由可见光区域的单波长的光所描绘的轨迹围成的区域更大的部分。

[0006] 另外,对比度是指非发光部与发光部的辉度之比(发光部的辉度 \div 非发光部的辉度)。本来,在非发光的部位由于反射外部光等而辉度高时,对比度低,显示装置不能显示鲜明的图像。相反,在非发光的部位的辉度低时,对比度高,能进行更深的黑显示,因此显示装置能显示鲜明的图像。

[0007] 对比度特别是在明处观看显示装置时非常重要。由于非发光部反射外部光、例如室内照明,非发光部的辉度高,因此难以提高对比度。为了在明处提高对比度,需要使非发光部的外部光反射率降低。

[0008] 基于以上点,在仅由发光像素构成的显示装置中,提高色纯度、抑制反射外部光的功能是不充分的。

[0009] 专利文献1公开了在波长选择层(滤色片)的与各有机EL元件对应的部位具有使由各有机EL元件产生的蓝、绿以及红的任一光选择性地透射的波长选择特性的多色发光有机EL显示装置。这样的结构,可以组合在相邻的有机EL元件之间的非发光区域上配置可见光吸收材料的惯用结构(称为黑矩阵)。

[0010] 根据该多色发光有机EL显示装置,通过具有适于出射光颜色的波长选择特性的滤色片,能够提高各有机EL元件的出射光的色纯度,并且,通过由可见光吸收材料吸收外部光,能够显示对比度优良的图像。

[0011] 另外,专利文献2公开了在整个面吸收2个出射光的波长之间的波长(例如蓝与绿之间的中间波长以及绿与红之间的中间波长)的光的显示器滤光片以及使用这样的显示器滤光片的等离子显示板。根据该显示器滤光片,通过吸收来自各发光像素的出射光所含的中间波长的光,能提高出射光的色纯度。

- [0012] 现有技术文献
[0013] 专利文献 1 :日本特开 2003-173875 号公报
[0014] 专利文献 2 :日本特开 2007-226239 号公报

发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 但是,在上述以往技术中,存在如下所示的问题。

[0017] 例如,在专利文献 1 的多色发光有机 EL 显示装置中,在滤色片 (color filter) 的与各有机 EL 元件对应的部位具有适于出射光颜色的波长选择特性,因此能得到优良的色纯度,但是在制作成本方面存在问题。例如,需要分别涂覆与蓝、绿、红用的各个滤色片对应的色素材料以及与黑矩阵对应的可见光吸收材料这 4 种材料的工艺,因此滤色片的制作所需的成本就不得不增大。

[0018] 另外,在使用专利文献 2 的显示器滤光片的情况下,在整个面具有均匀的波长选择特性,因此能够非常廉价地制作,但存在不太适合用于蓝光和绿光的发光峰波长接近的有机 EL 显示装置的问题。在有机 EL 显示装置中,若吸收蓝与绿的中间波长的光,则连有用波长的光也会被吸收,例如产生为了得到蓝色的色纯度而使绿色的发光效率大幅降低这样的缺点。

[0019] 另外,为了改善对比度,通常公知是使用偏振板来降低外部光的反射率的方法。但是,偏振板通常价格昂贵,成本的问题很大。而且,由于偏振板对来自器件内部的发光的透射率低,因此存在辉度降低、功耗增大的问题。

[0020] 于是,本发明是为了解决上述以往的问题而做出的发明,其目的在于提供一种均衡地满足成本、色纯度、透射率、降低反射、以及反射色的有机电致发光显示装置。

[0021] 用于解决问题的手段

[0022] 为了达到上述目的,本发明的有机电致发光显示装置具备:第一基板;有机 EL (Electro-Luminescence) 部,其形成于所述第一基板的上方,包括发出红色光的红色发光部、发出绿色光的绿色发光部、发出蓝色光的蓝色发光部、以及非发光部;第一调光层,其形成于所述蓝色发光部以及所述非发光部的上方,选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光;第二调光层,其形成于所述红色发光部以及所述绿色发光部的上方,选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光;设置于所述有机 EL 部的上方的第三调光层。所述第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,能够提供一种以低成本均衡地满足色纯度、透射率、降低反射、反射色的有机电致发光显示装置。

附图说明

[0025] 图 1 是表示本实施方式的实施例 1 的有机 EL 显示装置的概略结构(以红色发光部、绿色发光部、蓝色发光部为一组的像素)的一例的分解立体图。

[0026] 图 2 是表示本实施方式的实施例 1 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构

图。

[0027] 图 3 是表示本实施方式的实施例 1 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0028] 图 4 是表示本实施方式的实施例 2 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0029] 图 5 是表示本实施方式的实施例 2 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0030] 图 6 是表示本实施方式的实施例 3 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0031] 图 7 是表示本实施方式的实施例 3 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0032] 图 8 是表示本实施方式的实施例 4 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0033] 图 9 是表示本实施方式的实施例 4 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例的图。

[0034] 图 10 是表示本实施方式的实施例 5 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0035] 图 11 是表示本实施方式的实施例 5 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例的图。

[0036] 图 12 是表示本实施方式的实施例 6 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0037] 图 13 是表示本实施方式的实施例 6 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例的图。

[0038] 图 14 是表示本实施方式的比较例 1 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0039] 图 15 是表示本实施方式的比较例 1 的有机 EL 显示装置中的透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0040] 图 16 是表示本实施方式的比较例 2 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0041] 图 17 是表示本实施方式的比较例 2 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0042] 图 18 是表示本实施方式的比较例 3 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0043] 图 19 是表示本实施方式的比较例 3 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0044] 图 20 是表示本实施方式的比较例 4 的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0045] 图 21 是表示本实施方式的比较例 4 的有机 EL 显示装置中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0046] 图 22 是表示在本实施方式中为了计算外部光反射率而使用的从荧光灯发出的光的光谱的一例的图。

[0047] 图 23 是表示本实施方式的另一实施例的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0048] 图 24 是表示本实施方式的另一实施例的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0049] 图 25 是表示本实施方式的另一实施例的有机 EL 显示装置的结构的一例的剖面结构图。

[0050] 图 26 是适用本实施方式的有机 EL 显示装置的一例的外观图。

[0051] 标号说明

[0052] 100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300 有机 EL 显示装置

[0053] 101 主基板

[0054] 102 阳极

[0055] 103 堤

[0056] 104 空穴输送层

[0057] 105B 蓝色发光层

[0058] 105G 绿色发光层

[0059] 105R 红色发光层

[0060] 106 阴极

[0061] 110 树脂层

[0062] 120 副基板

[0063] 121 第一调光层

[0064] 122、222、422、522 第二调光层

[0065] 323、923、1223 第三调光层

[0066] 824B、1024B 蓝色滤色片

[0067] 824G 绿色滤色片

[0068] 824BM 黑矩阵

[0069] 824R 红色滤色片

[0070] 1325 薄膜

具体实施方式

[0071] 本发明的有机电致发光显示装置,具备:第一基板;有机 EL 部,其形成于所述第一基板的上方,包括发出红色光的红色发光部、发出绿色光的绿色发光部、发出蓝色光的蓝色发光部、以及非发光部;第一调光层,其形成于所述蓝色发光部以及所述非发光部的上方,选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光;以及第二调光层,其形成于所述红色发光部以及所述绿色发光部的上方,选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光。

[0072] 由此,因为具备设置于蓝色发光部以及非发光部上的第一调光层(例如蓝色滤色

片)和设置于红色发光部以及绿色发光部上的第二调光层(例如黄色滤色片),所以通过与以往技术(由分别对应于 RGB 的三色滤色片、和黑矩阵构成的显示装置)相比远远简洁的结构,能够发挥与以往技术同等程度的色纯度以及透射率。进而,特别地,因为透射第一调光层的蓝色光和透射第二调光层的黄色光为互补色的关系,所以能够使反射光成为接近白色的颜色。

[0073] 另外,在以往的滤色片中需要红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)以及黑矩阵(BM)的四种材料,但在本发明的有机 EL 显示装置中,只要第一调光层和第二调光层的两种材料即可,也能够提高生产性。

[0074] 进而,即使不使用另行的黑矩阵,也可以降低由有机 EL 显示装置的显示画面反射外部光。另外,选择性地透射蓝色光的调光层、和在与所述非发光部重叠的部分吸收外部光的调光层可以共用同一材料。

[0075] 另外,由于黄色的发光强度的峰偏离绿色光以及红色光的发光强度的峰,第二调光层几乎不会对绿色光以及红色光的色度产生影响,因此能够维持与以往同等程度的色度。

[0076] 另外,所述第二调光层还可以形成于所述非发光部的上方。

[0077] 由此,因为在非发光部第一调光层(蓝色滤色片)和第二调光层(黄色滤色片)这两方重叠,所以能够使非发光部成为接近黑色的颜色,使反射光成为更接近白色的颜色。因此,即使不使用另行的黑矩阵,也能够与黑矩阵同等程度地降低有机 EL 显示装置的显示画面反射外部光。

[0078] 另外,所述非发光部的上方的形成有所述第一调光层以及所述第二调光层的区域,可以具有透射蓝色光和绿色光的中间波长的光的透射特性。

[0079] 由此,通过绿色光的反射,能够抵消本发明的有机 EL 显示装置发出的蓝紫色,因此能够提高非发光部和发光部的对比度。

[0080] 另外还可以,所述第二调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0081] 由此,能够吸收橙色光、降低外部光反射。因为荧光灯的光含有较多橙色的成分,故而特别有效。

[0082] 另外还可以,所述有机电致发光显示装置还具备与所述第一基板不同的第二基板,所述第一调光层形成于所述第二基板上,所述第一基板和所述第二基板配置成所述第一调光层与所述有机 EL 部相对的方向。

[0083] 由此,能够将有机 EL 部和调光层通过相互不同的工艺形成于彼此不同的基板。

[0084] 另外还可以,所述有机电致发光显示装置还具备设置于所述有机 EL 部的上方的第三调光层,所述第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0085] 由此,能够吸收橙色光,进一步降低外部光反射。

[0086] 另外,所述第三调光层可以为被着色的相位差薄膜、被着色的偏光薄膜、被着色的防止反射薄膜、或者被着色的防眩薄膜。

[0087] 另外,所述有机 EL 部、所述第一调光层以及所述第三调光层可以按该顺序层叠。

[0088] 另外,所述有机 EL 部、所述第三调光层以及所述第一调光层可以按该顺序层叠。

[0089] 另外还可以,所述有机电致发光显示装置还具备与所述第一基板不同的第二基板,所述第一调光层和所述第三调光层按该顺序形成于所述第二基板上,所述第一基板和所述第二基板配置成所述第三调光层与所述有机 EL 部相对的方向。

[0090] 由此,能够将有机 EL 部和调光层通过相互不同的工艺形成于彼此不同的基板。

[0091] 另外还可以,所述有机电致发光显示装置还具备与所述第一基板不同的第二基板,所述第三调光层为被着色的树脂层,所述有机 EL 部与所述第一调光层通过所述第三调光层贴合。

[0092] 另外,所述第三调光层可以由被着色的玻璃或者塑料形成的所述副基板。

[0093] 另外还可以,所述有机 EL 显示装置还具备防止反射薄膜或者防眩薄膜,所述第三调光层为被着色的树脂层,所述防止反射薄膜或者所述防眩薄膜与所述副基板通过所述第三调光层贴合。

[0094] 另外还可以,所述有机 EL 显示装置具备:阳极和阴极,其形成为夹着所述有机 EL 部;和第三调光层,其为配置在所述阳极和所述阴极之间的一层以上的被着色的有机层,所述第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,所述吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0095] 另外还可以,所述第一调光层在 400 ~ 480nm 的波长区域中具有成为极大透射波长的透射峰,所述透射峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0096] 另外还可以,所述第二调光层的吸收峰的波长为 500nm 以下、且透射峰的波长为 500nm 以上。

[0097] 以下,参照附图说明本发明的有机 EL 显示装置的实施方式。此外,本实施方式中对顶部发射型的有机 EL 显示装置进行说明,但对于底部发射型的有机 EL 显示装置也可以实现。

[0098] 在本实施方式中,通过比较实施例 1 ~ 6 以及以往的比较例 1 ~ 4 的结构,对本发明的有用性和本发明的必然性进行说明。

[0099] (实施例 1)

[0100] 实施例 1 的有机 EL 显示装置具备包括发出红色光的红色发光层、发出绿色光的绿色发光层、发出蓝色光的蓝色发光层、以及非发光部的有机 EL 部。实施例 1 的有机 EL 显示装置的特征在于:在蓝色发光层以及非发光部的上方,形成选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收蓝色光以外的光的第一调光层,在红色发光层以及绿色发光层的上方,形成选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射蓝色光以外的光的第二调光层。

[0101] 图 1 是表示本实施方式的实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 的概略结构的一例的分解立体图另外,图 2 是表示图 1 所示的 A-A 剖面中的、本实施方式的实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 的剖面图。

[0102] 如图 1 所示,有机 EL 显示装置 100 具备主基板 101 和副基板 120。主基板 101 与副基板 120 通过具有粘接性的树脂层 110(图 1 中未图示)贴合。此外,主基板 101 与副基板 120 贴合不仅指主基板 101 与副基板 120 直接贴合,还意味着形成于主基板 101 上的层与形成于副基板 120 上的层贴合。

[0103] 在主基板 101 的上方形成有机 EL 部,该有机 EL 部包括发出红色光(约 600 ~ 670nm)的红色发光层 105R、发出绿色光(约 510 ~ 570nm)的绿色发光层 105G、发出蓝色光

(约 440 ~ 500nm) 的蓝色发光层 105B、和作为非发光部的堤 103。各色发光层以及非发光部形成于有机 EL 显示装置 100 的显示面。此外,主基板 101 例如是玻璃基板等,形成有包括晶体管阵列等的驱动电路(未图示)。

[0104] 关于红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B 各自的发光波长的详细内容,稍后使用附图进行说明。此外,红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B 各自所使用的发光材料并没有特别地限定,可以是低分子系的材料、高分子系的材料、或它们的混合物。此外,这些发光材料优选发出与作为出射光所希望的色度在某种程度上接近的光的材料。

[0105] 另外,如图 1 以及图 2 所示,在副基板 120 形成有第一调光层 121 和第二调光层 122。此外,副基板 120 例如是玻璃基板等具有光透射性的透明基板。

[0106] 第一调光层 121 为形成于蓝色发光层 105B 以及作为非发光部的堤 103 的上方的、选择性地透射蓝色光且选择性地吸收绿色光和红色光的滤色片,例如为蓝色滤色片。第一调光层 121 能够通过使从蓝色发光层 105B 发出的蓝色光的纯度提高、并且在作为非发光部的堤 103 上的区域吸收外部光,从而提高对比度。

[0107] 第二调光层 122 为形成于红色发光层 105R 以及绿色发光层 105G 的上方的、选择性地吸收蓝色光且选择性地透射绿色光和红色光的滤色片,例如为黄色滤色片。第二调光层 122 能够使从红色发光层 105R 发出的红色光的纯度提高,并且使从绿色发光层 105G 发出的绿色光的纯度提高。

[0108] 第一调光层 121 以及第二调光层 122 的材质并没有特别地限定,例如可以优选使用使颜料或染料分散得到的树脂。此外,关于第一调光层 121 以及第二调光层 122 各自的吸收波长以及透射波长,稍后使用附图进行说明。

[0109] 此外,在实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中,如图 1 以及图 2 所示,第一调光层 121 和第二调光层 122 作为同一层而一体形成。另外,第一调光层 121 形成为与蓝色发光层 105B 以及堤 103 重叠,第二调光层 122 形成为与红色发光层 105R 以及绿色发光层 105G 重叠。

[0110] 在此,所谓“重叠”,除了上层与下层以相同面积重叠的情况以外,也包括上层与下层以一部分重叠的情况。例如,也包括以上层比下层大的面积重叠的情况、或者以下层比上层大的面积重叠的情况。

[0111] 具体而言,如图 1 所示,第一调光层 121 形成于蓝色发光部 107 以及堤 103 的上方,以使蓝色发光层 105B 和堤 103 的合计面积与第一调光层 121 的面积相等。另外,第二调光层 122 形成于红色发光层 105R 以及绿色发光层 105G 的上方,以使红色发光层 105R 和绿色发光层 105G 的合计面积与第二调光层 122 的面积相等。

[0112] 进而,有机 EL 显示装置 100 如图 2 所示,包括阳极 102、空穴输送层 104 和阴极 106。阳极 102、空穴输送层 104、有机 EL 部以及阴极 106 按顺序形成于主基板 101 上。

[0113] 阳极 102 为在主基板 101 上形成的具有光反射性的电极,通过被施加电压而向有机发光层(红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B)注入空穴。阳极 102 如图 2 所示,按每个像素进行图案形成。

[0114] 阳极 102 的材料并没有特别地限定,作为一例,为铝、银、铬、镍等。另外,阳极 102 可以是包括多个层的层叠构造,也可以是例如在铝上形成 ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟

锡)的构造。

[0115] 堤 103 为分离各有机发光层(红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B)的绝缘性的树脂。堤 103 绝缘,由于不进行电子空穴对的再结合(复合)等而不发光,如上所述作为非发光部发挥功能。堤 103 的材料并没有特别地限定,例如可使用抗蚀剂等绝缘性且感光性的树脂。

[0116] 空穴输送层 104 形成于阳极 102 上,为用于促进向有机发光层注入空穴的层。空穴输送层 104 的材料并没有特别地限定,作为一例,为三芳胺衍生物等。此外,也可以是低分子系的材料、高分子系的材料、或它们的混合物。

[0117] 阴极 106 为形成于各有机发光层以及堤 103 上的具有光透射性的电极,通过被施加电压而向有机发光层注入电子。阴极 106 的材料并没有特别地限定,例如,可以是将氟化锂、镁和银的合金层叠而成的构造。此外,因为本实施方式的有机 EL 显示装置 100 为顶部发射型,所以为了提高光取出效率而优选可见光的透射率高。

[0118] 树脂层 110 为具有光透射性以及粘接性的树脂,具有使形成有有机 EL 部等的主基板 101 与形成有第一调光层 121 和第二调光层 122 的副基板 120 贴合的功能。树脂层 110 的材料并没有特别地限定,例如可使用丙烯类树脂。

[0119] 接着,参照图 2,说明本实施方式的实施例 1 中的有机 EL 显示装置 100 的制造方法。

[0120] 首先,准备主基板 101。在主基板 101 形成有源矩阵型显示装置中周知的包括晶体管阵列等的驱动电路。

[0121] 接着,形成阳极 102。例如,通过真空蒸镀法或溅射法等将作为阳极 102 的材料的铝等堆积于主基板 101 上,并通过光刻法等图案形成为预定的形状(例如,每个像素),从而形成阳极 102。阳极 102 的形成方法并没有特别地限定。

[0122] 接着,形成堤 103。例如,通过湿式工艺等将堤 103 的材料进行全面成膜,并通过光刻法等进行图案形成以使阳极 102 的上面露出,从而形成堤 103。堤 103 的形成方法并没有特别地限定。

[0123] 接着,形成空穴输送层 104。例如通过喷墨法等的湿式工艺、或真空蒸镀法等的干式工艺,形成空穴输送层 104。空穴输送层 104 的形成方法并没有特别地限定。

[0124] 接着,形成有机发光层(红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B)。例如,通过喷墨法等的涂敷法来涂敷各有机发光层的发光材料,从而形成红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B。

[0125] 接着,形成阴极 106。例如,通过真空蒸镀法或溅射法等将阴极 106 的材料堆积于各有机发光层以及堤 103 上的整个面,从而形成阴极 106。

[0126] 与以上的制造工序独立地制造具有第一调光层 121 和第二调光层 122 的副基板 120。

[0127] 在副基板 120 上形成第一调光层 121 和第二调光层 122 的方法,并没有特别地限定。例如,通过涂敷法等将使颜料或染料分散得到的感光性的树脂堆积于副基板 120 上,通过光刻法等进行图案形成,从而形成第一调光层 121 和第二调光层 122。

[0128] 此外,第一调光层 121 在使主基板 101 与副基板 120 贴合时,形成为与作为非发光部的堤 103 以及蓝色发光层 105B 重叠。第二调光层 122 形成为与红色发光层 105R 以及绿

色发光层 105G 重叠。

[0129] 最后,通过树脂层 110 使形成有有机 EL 部等的主基板 101 与形成有第一调光层 121 和第二调光层 122 的副基板 120 贴合。贴合的方法并没有特别地限定,例如,通过使用使颜料分散得到的光硬化性的树脂粘接主基板 101 与副基板 120 之后,通过光照射使树脂硬化,从而进行贴合。如此,主基板 101 与副基板 120 配置成第一调光层 121 与有机 EL 部相对。

[0130] 图 3 是表示本实施方式的实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。图 3 所示的“CF-B”表示第一调光层 121 的透射率,“CF-R、CF-G”表示第二调光层 122 的透射率。此外,图 3 中,透射率由强度 100 的光透射调光层时所出射的光的强度来表示。关于其他的光谱图也同样。

[0131] 另外,“R”表示从红色发光层 105R 发出的红色光,“G”表示从绿色发光层 105G 发出的绿色光,“B”表示从蓝色发光层 105B 发出的蓝色光。其如后述的比较例 1 那样,将从各色发光层发出、没有透射调光层而出射到外部的光的强度的最大值设为 100。

[0132] 进而,“R(透射后)”表示透射第二调光层 122 后的红色光,“G(透射后)”表示透射第二调光层 122 后的绿色光,“B(透射后)”表示透射第一调光层 121 后的蓝色光。

[0133] 如图 3 的“CF-B”所示,第一调光层 121 构成为主要透射可见光中的蓝色成分(峰约 460nm)。例如,第一调光层 121 在 400 ~ 480nm 的波长区域中具有成为极大透射波长的透射峰,透射峰的半值宽度为 100nm 以下。具体而言,如图 3 所示,第一调光层 121 的透射率的峰为约 440nm。

[0134] 另外,如“CF-R、CF-G”所示,第二调光层 122 构成为吸收可见光中的蓝色光、并透射蓝色光以外的光、例如绿色光(峰约 520nm)以及红色光(峰约 615nm)等。具体而言,第二调光层 122 的透射率从约 470nm 上升,在约 530nm 达到峰值,以后保持最大值。

[0135] (实施例 2)

[0136] 实施例 2 的有机 EL 显示装置的特征在于,在蓝色发光层以及非发光部的上方形成选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收蓝色光以外的光的第一调光层,在红色发光层以及绿色发光层的上方形成选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射红色光和绿色光的第二调光层。实施例 2 的第二调光层还具有吸收红色光与绿色光的中间波长的光的吸收特性。

[0137] 图 4 是表示本实施方式的实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 的结构的一例的剖面结构图。此外,实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 的概略结构与图 1 相同,图 4 为图 1 所示的 A-A 剖面的剖面图。

[0138] 图 4 所示的有机 EL 显示装置 200,与实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 相比,不同之处在于代替第二调光层 122 而具备第二调光层 222。以下省略说明与实施例 1 相同之处,以不同之处为中心进行说明。

[0139] 第二调光层 222 为形成于有机 EL 部的上方的、选择性地吸收蓝色光且选择性地透射绿色光和红色光的滤色片。第二调光层 222 与第二调光层 122 相比,其形状、形成的位置相同,吸收波长以及透射波长不同。

[0140] 图 5 是表示本实施方式的实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。此外,除“CF-R、CF-G”、“R(透射后)”以及“G(透射后)”以外,其他都与图 3 所示的实施例 1 的光谱相同。

[0141] 如“CF-R、CF-G”所示,第二调光层 222 构成为透射可见光中的蓝色成分以外的成分。进而,第二调光层 222 构成为透射率在黄~橙色成分具有极小值。具体而言,第二调光层 222 的透射率从约 470nm 上升,在约 530nm 达到峰值。进而,在约 580nm 达到极小值,在约 630nm 再次达到峰值,以后保持最大值。

[0142] 如此,第二调光层 222 构成为吸收红色光与绿色光的中间波长的光。由此,能够进一步提高红色光以及绿色光的色纯度。

[0143] (实施例 3)

[0144] 实施例 3 的有机 EL 显示装置的特征在于,除了实施例 2 的有机 EL 显示装置的结构以外,还具备第三调光层,该第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰。

[0145] 图 6 是表示本实施方式的实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 的结构的一例的剖面结构图。此外,实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 的概略结构与图 1 相同,图 6 为图 1 所示的 A-A 剖面的剖面图。

[0146] 图 6 所示的有机 EL 显示装置 300,与实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 相比,不同之处在于新具备第三调光层 323。以下省略说明与实施例 2 相同之处,以不同之处为中心进行说明。

[0147] 第三调光层 323 为形成于有机 EL 部的上方的层,例如为被着色的相位差薄膜、被着色的偏光薄膜、被着色的防止反射薄膜、或者被着色的防眩薄膜。第三调光层 323 在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰。此时的吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0148] 此外,第三调光层 323 如图 6 所示,形成于副基板 120 与第一调光层 121 以及第二调光层 222 之间。在副基板 120 上形成第三调光层 323 的方法并没有特别地限定,例如,通过粘接性的树脂等粘接剂将偏光薄膜与副基板 120 粘接,从而形成第三调光层 323。进而,在第三调光层 323 上,与实施例 2 同样地形成第一调光层 121 以及第二调光层 222。

[0149] 图 7 是表示本实施方式的实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 中的调光层的透射率的一例、和透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0150] 由于实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 具备第三调光层 323,通过对图 5 所示的实施例 2 的“CF-R、CF-G”以及“CF-B”与图 7 所示的“CF-R、CF-G”以及“CF-B”进行比较,可知透射率稍稍降低。此外,成为透射率的峰以及极小的波长相同。

[0151] 如上所述,实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 由于具备两重调光层而使得光取出效率稍稍降低。然而,如图 7 所示的“R(透射后)”、“G(透射后)”以及“B(透射后)”所示,透射调光层后的红色光、绿色光以及蓝色光的重叠变少。即,实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 能够进一步提高红色光、绿色光以及蓝色光各自的纯度。

[0152] (实施例 4)

[0153] 实施例 4 的有机 EL 显示装置的特征在于,在实施例 1 所示的结构中,还在非发光部的上方形成第二调光层。即,在非发光部的上方,第一调光层和第二调光层重叠地配置。

[0154] 图 8 是表示本实施方式的实施例 4 的有机 EL 显示装置 400 的结构的一例的剖面结构图。此外,实施例 4 的有机 EL 显示装置 400 的概略结构与图 1 相同,图 8 为图 1 所示的 A-A 剖面的剖面图。

[0155] 图 8 所示的有机 EL 显示装置 400, 与实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 相比, 不同之处在于代替第二调光层 122 而具备第二调光层 422。以下省略说明与实施例 1 相同之处, 以不同之处为中心进行说明。

[0156] 第二调光层 422 为形成于有机 EL 部的上方的、选择性地吸收蓝色光且选择性地透射绿色光和红色光的滤色片。第二调光层 422 与第二调光层 122 相比, 其吸收波长以及透射波长相同, 其形状和形成的位置不同。

[0157] 具体而言, 如图 8 所示, 第二调光层 422 不仅形成为与红色发光层 105R 和绿色发光层 105G 重叠, 还形成于堤 103 的上方以使其与堤 103 重叠。即, 在作为非发光部的堤 103 的上方, 形成第一调光层 121 和第二调光层 422。

[0158] 如上所述, 第一调光层 121 选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光。第二调光层 422 选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光。因此, 外部光以及从各色发光部发出的光中的、通过第一调光层 121 和第二调光层 422 重叠的区域 (堤 103 的上方) 的光几乎都被吸收。

[0159] 图 9 是表示本实施方式的实施例 4 的有机 EL 显示装置 400 中的调光层的透射率的一例。

[0160] 图 9 所示的“CF-B”表示第一调光层 121 的透射率, “CF-R、CF-G”表示第二调光层 422 的透射率。“CF-非发光”表示第一调光层 121 与第二调光层 422 重叠而成的层的透射率。

[0161] 如图 9 所示, 第一调光层 121 与第二调光层 422 重叠而成的层的透射率, 从约 470nm 上升, 在约 500nm 达到峰值, 在约 530nm 几乎成为零。如此, 第一调光层 121 与第二调光层 422 重叠而成的层具有透射一部分绿色光的特性。

[0162] 因为在作为非发光部的堤 103 上形成有图 9 的“CF-非发光”所表示的特性的调光层, 所以虽然入射到堤 103 的上方的光中大多数成分被吸收, 但也发出弱绿色光的反射光。

[0163] (实施例 5)

[0164] 实施例 5 的有机 EL 显示装置的特征在于, 在实施例 2 所示的结构中, 还在非发光部的上方形成第二调光层。即, 在非发光部的上方, 第一调光层和第二调光层重叠地配置。

[0165] 图 10 是表示本实施方式的实施例 5 的有机 EL 显示装置 500 的结构的一例的剖面结构图。此外, 实施例 5 的有机 EL 显示装置 500 的概略结构与图 1 相同, 图 10 为图 1 所示的 A-A 剖面的剖面图。

[0166] 图 10 所示的有机 EL 显示装置 500, 与实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 相比, 不同之处在于代替第二调光层 222 而具备第二调光层 522。以下省略说明与实施例 2 相同之处, 以不同之处为中心进行说明。

[0167] 第二调光层 522 为形成于有机 EL 部的上方的、选择性地吸收蓝色光且选择性地透射绿色光和红色光的滤色片。第二调光层 522 与第二调光层 222 相比, 其吸收波长以及透射波长相同, 其形状和形成的位置不同。

[0168] 具体而言, 第二调光层 522 的形状以及形成的位置与实施例 4 的第二调光层 422 相同。即, 在作为非发光部的堤 103 的上方, 形成有第一调光层 121 和第二调光层 522。

[0169] 因此, 与实施例 4 同样, 外部光以及从各色发光部发出的光中的、通过第一调光层 121 和第二调光层 522 重叠的区域 (堤 103 的上方) 的光几乎都被吸收。

[0170] 图 11 是表示本实施方式的实施例 5 的有机 EL 显示装置 500 中的调光层的透射率的一例。此外,图 11 中,透射率由强度 100 的光透射调光层时所出射的光的强度来表示。

[0171] 图 11 所示的“CF-B”表示第一调光层 121 的透射率,“CF-R、CF-G”表示第二调光层 522 的透射率。“CF-非发光”表示第一调光层 121 与第二调光层 522 重叠而成的层的透射率。如图 11 所示,实施例 5 的有机 EL 显示装置 500,与实施例 4 同样,虽然入射到堤 103 的上方的区域的光中多数成分被吸收,但也发出弱绿色光的反射光。

[0172] (实施例 6)

[0173] 实施例 6 的有机 EL 显示装置的特征在于,除了实施例 5 的有机 EL 显示装置的结构以外,还具备第三调光层,该第三调光层在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰。

[0174] 图 12 是表示本实施方式的实施例 6 的有机 EL 显示装置 600 的结构的一例的剖面结构图。此外,实施例 6 的有机 EL 显示装置 600 的概略结构与图 1 相同,图 12 为图 1 所示的 A-A 剖面的剖面图。

[0175] 图 12 所示的有机 EL 显示装置 600,与实施例 5 的有机 EL 显示装置 500 相比,不同之处在于新具备第三调光层 323。以下省略说明与实施例 5 相同之处,以不同之处为中心进行说明。

[0176] 第三调光层 323 与实施例 3 所示的第三调光层 323 相同,为形成于有机 EL 部的上方的层,例如为被着色的相位差薄膜、被着色的偏光薄膜、被着色的防止反射薄膜、或者被着色的防眩薄膜。第三调光层 323 在 520 ~ 600nm 的波长区域中具有成为极大吸收波长的吸收峰,具有提高红色光、绿色光以及蓝色光各自的色纯度的功能。吸收峰的半值宽度为 100nm 以下。

[0177] 图 13 是表示本实施方式的实施例 6 的有机 EL 显示装置 600 中的透射调光层前后的光的光谱的一例的图。

[0178] 由于实施例 6 的有机 EL 显示装置 600 具备第三调光层 323,通过对图 11 所示的实施例 5 的“CF-R、CF-G”以及“CF-B”与图 13 所示的“CF-R、CF-G”以及“CF-B”进行比较,可知透射率稍稍降低。此外,成为透射率的峰以及极小的波长相同。

[0179] 如上所述,实施例 6 的有机 EL 显示装置 600 由于具备两重调光层而使得光取出效率稍稍降低。然而,如图 13 所示的“R(透射后)”、“G(透射后)”以及“B(透射后)”所示,透射调光层后的红色光、绿色光以及蓝色光的重叠变少。即,实施例 6 的有机 EL 显示装置 600 能够进一步提高红色光、绿色光以及蓝色光各自的纯度。

[0180] 接着说明比较例 1 ~ 4。为了与实施例 1 ~ 6 相对照,比较例 1 ~ 4 是改变实施例 1 的一部分而构成的。

[0181] (比较例 1)

[0182] 本实施方式的比较例 1 的有机 EL 显示装置的特征在于,不具备滤色片等的调光层。

[0183] 图 14 是表示本实施方式的比较例 1 的有机 EL 显示装置 700 的结构的一例的剖面结构图。如图 14 所示,有机 EL 显示装置 700,与实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 相比,不同之处在于不具备第一调光层 121 以及第二调光层 122。具体而言,形成有有机 EL 部的主基板 101 与副基板 120 通过树脂层 110 贴合。

[0184] 由此,如图 15 的“R”、“G”以及“B”所示,由于比较例 1 的有机 EL 显示装置 700 不具备调光层,因此从各色发光层发出的光直接出射到外部。此外,图 15 是表示本实施方式的比较例 1 的有机 EL 显示装置 700 中的出射光的光谱的一例的图。

[0185] (比较例 2)

[0186] 本实施方式的比较例 2 的有机 EL 显示装置的特征在于,在比较例 1 的结构中,在各色发光层的上方具备选择性地透射各色的调光层,并且在非发光部的上方具备吸收可见光的吸收层。

[0187] 图 16 是表示本实施方式的比较例 2 的有机 EL 显示装置 800 的结构的一例的剖面结构图。如图 16 所示,有机 EL 显示装置 800,与比较例 1 的有机 EL 显示装置 700 相比,不同之处在于具备红色滤色片 824R、绿色滤色片 824G、蓝色滤色片 824B 和黑矩阵 824BM。

[0188] 红色滤色片 824R、绿色滤色片 824G 以及蓝色滤色片 824B 分别是选择性地透射红色光、绿色光以及蓝色光的滤色片。黑矩阵 824BM 为形成于作为非发光部的堤 103 的上方的、吸收可见光的吸收层。

[0189] 图 17 是表示本实施方式的比较例 2 的有机 EL 显示装置 800 中的透射调光层前后的光的光谱的一例的图。图 17 所示的“CF-R”表示红色滤色片 824R 的透射率,“CF-G”表示绿色滤色片 824G 的透射率,“CF-B”表示蓝色滤色片 824B 的透射率。如“R(透射后)”、“G(透射后)”以及“B(透射后)”所示,可知透射各滤色片后的光的光谱彼此重叠的部分少,色纯度得以提高。

[0190] (比较例 3)

[0191] 本实施方式的比较例 3 的有机 EL 显示装置的特征在于,在比较例 1 的结构中,具备在 $-520 \sim 600\text{nm}$ 的波长区域中具有极大吸收波长的第三调光层。

[0192] 图 18 是表示本实施方式的比较例 3 的有机 EL 显示装置 900 的结构的一例的剖面结构图。如图 18 所示,有机 EL 显示装置 900,与比较例 1 的有机 EL 显示装置 700 相比,不同之处在于还具备第三调光层 923。

[0193] 第三调光层 923 为形成于有机 EL 部的上方的层,例如为被着色的相位差薄膜、被着色的偏光薄膜、被着色的防止反射薄膜、或者被着色的防眩薄膜。第三调光层 923 在 $520 \sim 600\text{nm}$ 的波长区域中具有极大吸收波长,具有提高红色光、绿色光以及蓝色光各自的色纯度的功能。

[0194] 图 19 是表示本实施方式的比较例 3 的有机 EL 显示装置 900 中的透射调光层前后的光的光谱的一例的图。图 19 所示的“CF”表示第三调光层 923 的透射率。如“R(透射后)”以及“G(透射后)”所示,可知透射第三调光层 923 后的光的光谱彼此重叠的部分少,色纯度得以提高。

[0195] (比较例 4)

[0196] 本实施方式的比较例 4 的有机 EL 显示装置的特征在于,在比较例 3 的结构中,具备选择性地透射蓝色光的调光层。

[0197] 图 20 是表示本实施方式的比较例 4 的有机 EL 显示装置 1000 的结构的一例的剖面结构图。如图 20 所示,有机 EL 显示装置 1000,与比较例 3 的有机 EL 显示装置 900 相比,不同之处在于还具备蓝色滤色片 1024B。

[0198] 蓝色滤色片 1024B 为选择性地透射蓝色光的滤色片。蓝色滤色片 1024B 形成为在

蓝色发光层 105B 以及作为非发光部的堤 103 的上方与蓝色发光层 105B 以及非发光部重叠。

[0199] 图 21 是表示本实施方式的比较例 4 的有机 EL 显示装置 1000 中的透射调光层前后的光的光谱的一例的图。图 21 所示的“CF-B”表示蓝色滤色片 1024B 以及第三调光层 923 重叠而成的层的透射率。“CF-R、CF-G”表示第三调光层 923 的透射率。如“R(透射后)”、“G(透射后)”以及“B(透射后)”所示,可知透射各滤色片后的光的光谱彼此重叠的部分也少,色纯度得以提高。

[0200] 以下,使用表 1,比较实施例 1~6 的效果与比较例 1~4 的效果来进行说明。

[0201] [表 1]

[0202]

构造	色度[CIE 色坐标]			辉度比[%]			外部光反射率	
	红	绿	蓝	红	绿	蓝	[CIE 色坐标]	[%]
实施例 1	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.07)	95	95	29	(0.35,0.32)	30
实施例 2	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	76	75	29	(0.28,0.24)	16
实施例 3	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	72	71	27	(0.28,0.24)	14
实施例 4	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.07)	95	93	29	(0.43,0.44)	29
实施例 5	(0.67,0.33)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	76	75	29	(0.37,0.44)	15
实施例 6	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	72	71	27	(0.37,0.40)	13
比较例 1	(0.67,0.33)	(0.30,0.65)	(0.13,0.17)	100	100	100	(0.38,0.37)	100
比较例 2	(0.68,0.32)	(0.29,0.67)	(0.13,0.07)	66	91	29	(0.36,0.37)	14
比较例 3	(0.69,0.31)	(0.23,0.71)	(0.13,0.16)	66	68	87	(0.27,0.27)	36
比较例 4	(0.69,0.31)	(0.23,0.71)	(0.13,0.07)	66	68	27	(0.22,0.17)	13

[0203] 此外,在上述的说明中,透射调光层后的光谱是对透射调光层前的 EL 光谱乘以调光层的吸收光谱而计算出的。另外,色度是根据透射调光层后的光谱计算出的。辉度比是根据透射调光层后的光谱的面积比(考虑了可见度曲线)计算出的。外部光反射率是根据图 22 的荧光灯的光谱在入射调光层时和出射时 2 次透射调光层而得到的光谱的面积比(考虑了可见度曲线)计算出的。此外,这些计算结果与实测值非常一致并有效这一点已通过另行确认得到证实。

[0204] (实施例 1 以及实施例 4 的效果)

[0205] 首先对实施例 1 的效果进行说明。

[0206] 在实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中,在蓝色发光层 105B 以及作为非发光部的堤 103 的上方形成第一调光层 121(例如蓝色滤色片),在红色发光层 105R 以及绿色发光层 105G 的上方形成第二调光层 122(例如黄色滤色片)。即,在实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中,可以仅形成两种调光层,与此相对,在专利文献 1 所记载的技术(比较例 2)中,却不得不形成分别对应于 RGB 的三色的滤色片、和黑矩阵这四种调光层。

[0207] 因此,实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中,调光层所使用的材料只要两种即可,因此能够提高生产性。进而,除了材料少以外,调光层的工序数也少,因此能够以低成本进行

制造。

[0208] 另外,也如表 1 所示,与不具备调光层的情况(比较例 1)相比,能够降低外部光反射率,因此能够降低由显示面反射外部光。此时,通过第一调光层 121 的外部光,如图 3 的“CF-B”所示,因为选择性地透射蓝色光,所以作为蓝色的反射光而被反射。同样地,通过第二调光层 122 的外部光,如图 3 的“CF-R、CF-G”所示,因为选择性地吸收蓝色光,所以作为黄色的反射光而被反射。

[0209] 因此,在实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中,经由第一调光层 121 输出的反射光的蓝色与经由第二调光层 122 输出的反射光的黄色为互补色的关系,因此能够使反射光成为白色。因此,与比较例 2 相比,外部光反射率高,但能够使反射光无彩色,因此能够降低由反射光对色度偏差等的影响。

[0210] 如此,实施例 1 的有机 EL 显示装置 100,除了外部光反射率稍稍高这一点以外,能够以非常低的成本得到与比较例 2 几乎同等的特性。在将量产化纳入视野时具有高生产性、且能够以低成本进行制造的优势。

[0211] 另外,比较例 1 的有机 EL 显示装置 700,如图 15 的“R”、“G”以及“B”所示,蓝色光以及绿色光、和绿色光以及红色光的重叠大,色纯度不好。进而,如表 1 所示,外部光反射率高,因此难以提高对比度。

[0212] 与比较例 1 相比,实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 能够大幅地降低外部光反射率,因此能够提高对比度。进而,比较图 3 与图 15 可知,蓝色光与绿色光的重叠变小,色纯度得以提高。

[0213] 另外,与比较例 3 相比,实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 如表 1 所示,能够减少红色光的辉度的降低。进而,比较图 3 与图 19 可知,蓝色光与绿色光的重叠变小,色纯度得以提高。

[0214] 另外,与比较例 4 相比,实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 能够减少红色光以及绿色光的辉度的降低。辉度的降低会产生为了得到预定的辉度而功耗进一步变高、像素的寿命变短等不良情况。因此,实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 能够实现低功耗以及长寿命化。另外,比较例 4 的有机 EL 显示装置 1000 中,存在反射光成为非常强的蓝紫色这样的问题,但在实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 中,能够抑制反射光成为蓝紫色。

[0215] 实施例 4 的有机 EL 显示装置 400,除了实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 的效果以外,还具有以下的效果。

[0216] 在实施例 4 的有机 EL 显示装置 400 中,在作为非发光部的堤 103 的上方重叠有第一调光层 121(例如蓝色滤色片)和第二调光层 422(例如黄色滤色片)。因此,能够使非发光部成为接近黑色的颜色,使反射光成为更接近白色的颜色。

[0217] 进而,如图 9 所示,在外部光入射到非发光部的情况下,输出弱绿色的反射光。由于绿色光的反射,能够抵消有机 EL 显示装置 400 发出的蓝紫色,因此能够提高非发光部和发光部的对比度。

[0218] (实施例 2 以及实施例 5 的效果)

[0219] 接着说明实施例 2 的效果。实施例 2 的有机 EL 显示装置 200,除了实施例 1 的有机 EL 显示装置 100 的效果以外,还具有以下的效果。

[0220] 在实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 中,如图 5 的“CF-R、CF-G”所示,第二调光层

222 在约 520 ~ 600nm 的波长区域中具有极大吸收波长。根据该结构,如图 5 所示,通过吸收红色光与绿色光的中间波长的光,能够进一步提高红色光以及绿色光的色纯度。另外,因为吸收橙色的光,所以能够降低外部光反射。特别地,由于荧光灯的光含有较多橙色的成分,故而更有效。

[0221] 实施例 5 的有机 EL 显示装置 500,除实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 的效果以外,还具备与实施例 4 的有机 EL 显示装置 400 同样的效果。

[0222] 即,能够使非发光部成为更接近黑色的颜色,能够使反射光成为更接近白色的颜色,并且通过非发光部的绿色的反射,能够进一步提高对比度。

[0223] (实施例 3 以及实施例 6 的效果)

[0224] 接着说明实施例 3 的效果。实施例 3 的有机 EL 显示装置 300,除了实施例 2 的有机 EL 显示装置 200 的效果以外,还具有以下的效果。

[0225] 实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 还具备第三调光层 323,因此如表 1 或者图 5 以及图 7 所示,代替绿色光以及蓝色光的辉度稍微降低,而能够进一步降低外部光反射率,并且能够进一步提高色纯度。

[0226] 实施例 6 的有机 EL 显示装置 600,除实施例 3 的有机 EL 显示装置 300 的效果以外,还具备与实施例 4 的有机 EL 显示装置 400 同样的效果。

[0227] 即,能够使非发光部成为更接近黑色的颜色,能够使反射光成为更接近白色的颜色,并且通过非发光部的绿色的反射,能够进一步提高对比度。

[0228] 以上,基于实施方式说明了本发明的有机 EL 显示装置,但本发明并不限于这些实施方式。在不脱离本发明的主旨的范围内,对本实施方式实施本领域技术人员能够想到的各种变形、组合不同的实施例中的构成要素而构筑的方式也包含于本发明的范围。

[0229] 例如,在实施例 3 以及实施例 6 中,对包括红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B 的有机 EL 部、第一调光层 121 以及第三调光层 323 按该顺序形成的结构进行了说明。与此相对,如图 23 所示的有机 EL 显示装置 1100,也可以按有机 EL 部、第三调光层 323 以及第一调光层 121 的顺序来形成。即,在副基板 120 上,第一调光层 121 以及第三调光层 323 按该顺序形成。主基板 101 和副基板 120 也可以配置成第三调光层 323 与有机 EL 部相对。

[0230] 另外,副基板 120 可以由被着色的玻璃或塑料构成,作为上述的第三调光层 323 发挥功能。或者,树脂层 110 可以由被着色的树脂构成,作为上述的第三调光层 323 发挥功能。进而,如图 24 的有机 EL 显示装置 1200 所示,也可以作为在阳极 102 与阴极 106 之间配置的一层以上的被着色的有机层,形成第三调光层 1223。此时,第三调光层如图 24 所示,可以在各有机发光层(红色发光层 105R、绿色发光层 105G 以及蓝色发光层 105B)与阴极 106 之间,或者也可以在各有机发光层与阳极 102 之间。

[0231] 另外,防止反射薄膜或防眩薄膜可以通过作为第三调光层发挥功能的被着色的树脂层而贴合。例如,如图 25 所示的有机 EL 显示装置 1300,在副基板 120 上,可以具备通过作为被着色的树脂层的第三调光层 323 贴合的防止反射薄膜或防眩薄膜等薄膜 1325。

[0232] 另外,实施例 1 中,对第一调光层 121 和第二调光层 122 一体化形成于同一层的结构进行了说明,但也可以形成于不同的层。例如,可以在第一调光层 121 与第二调光层 122 之间形成副基板 120。

[0233] 此外,本实施方式的有机 EL 显示装置能够利用于例如图 26 所示的电视机。

[0234] 产业上的可利用性

[0235] 本发明的有机 EL 显示装置能够以低成本进行制造,并且起到色纯度、透射率、降低反射、以及反射色均衡地优异的效果,能够利用于例如个人电脑、便携电话等所有的显示装置。

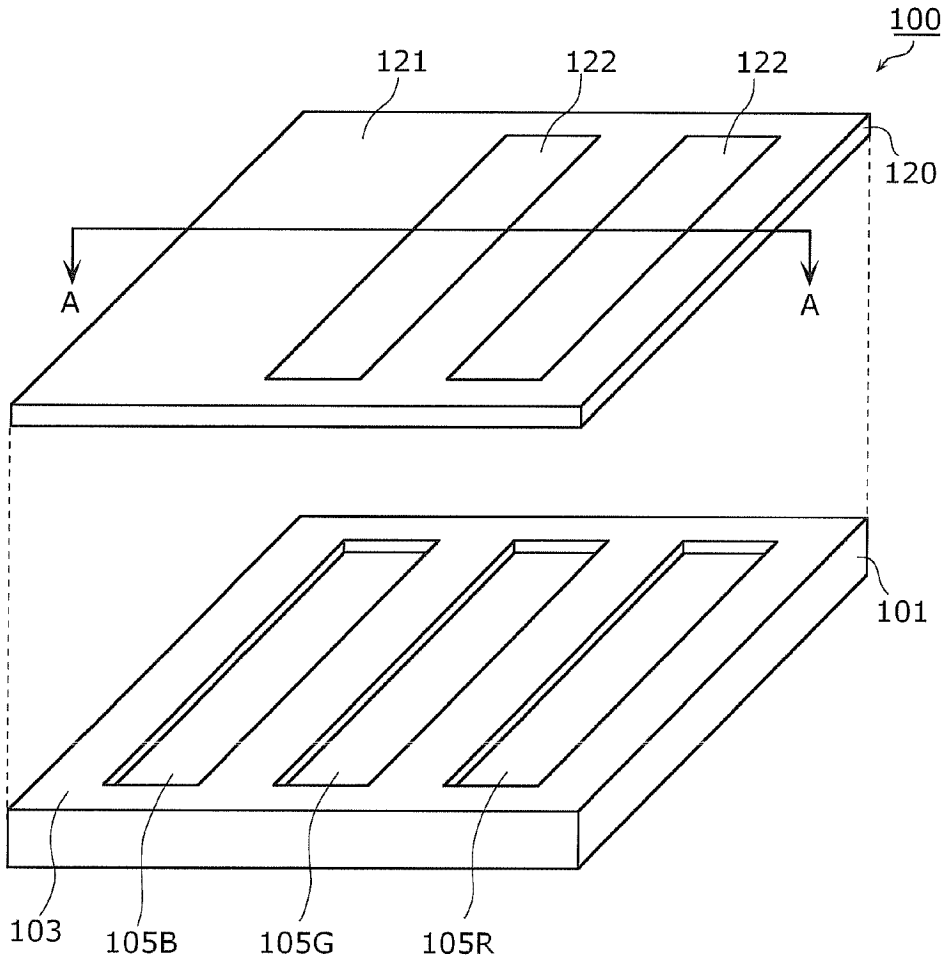


图 1

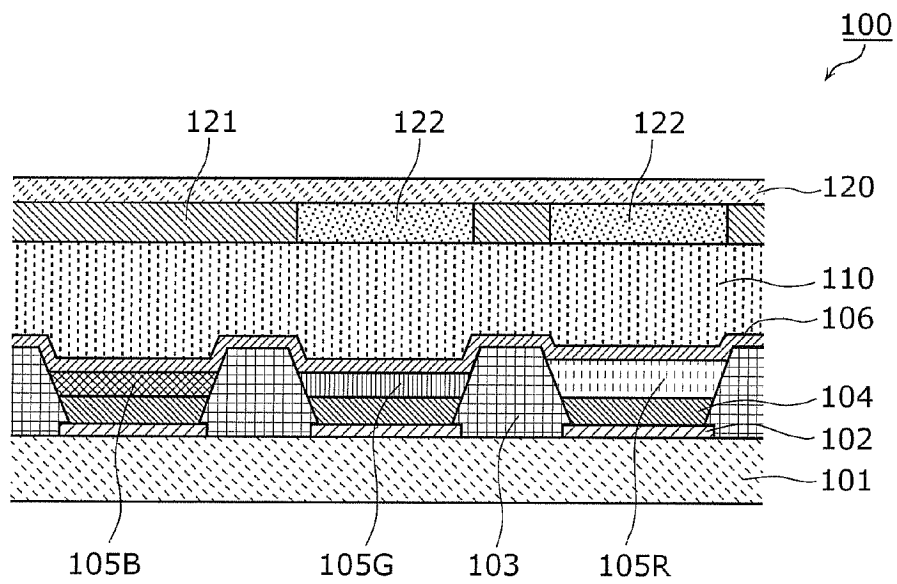


图 2

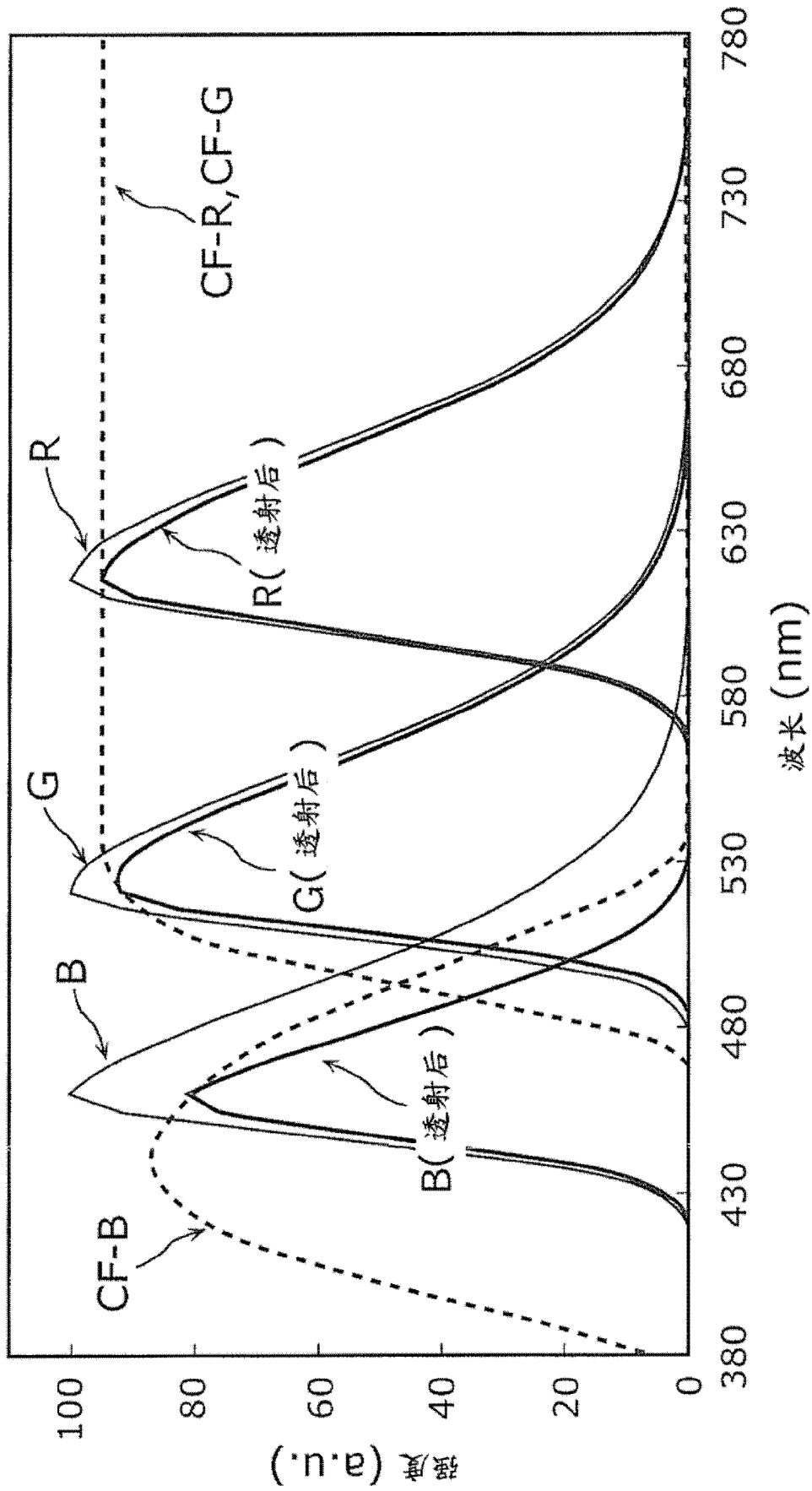


图 3

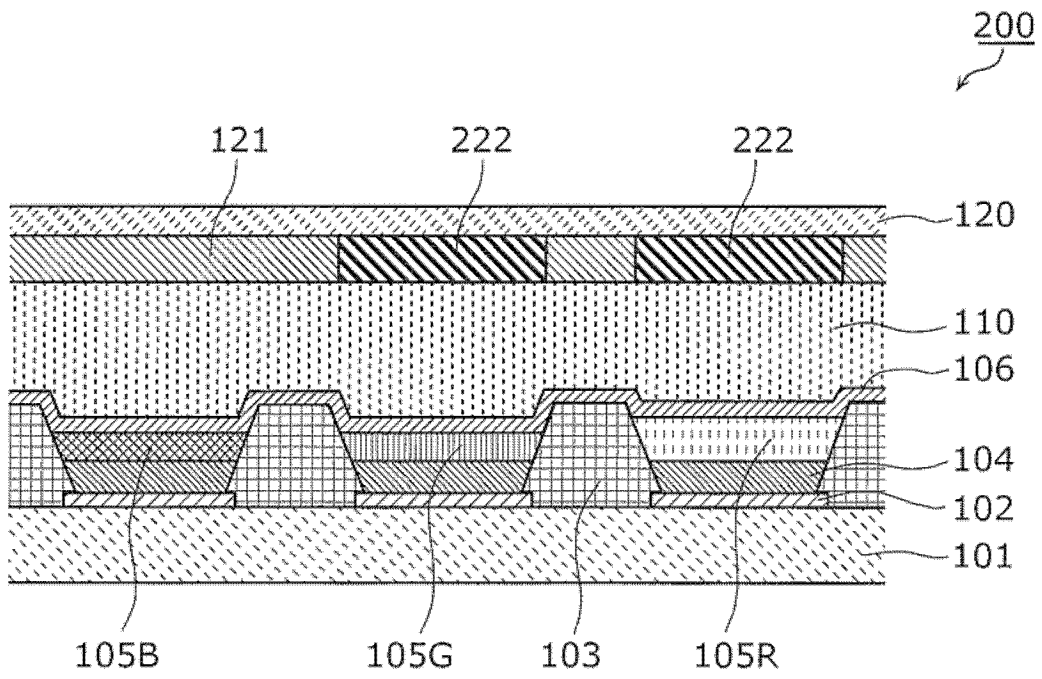


图 4

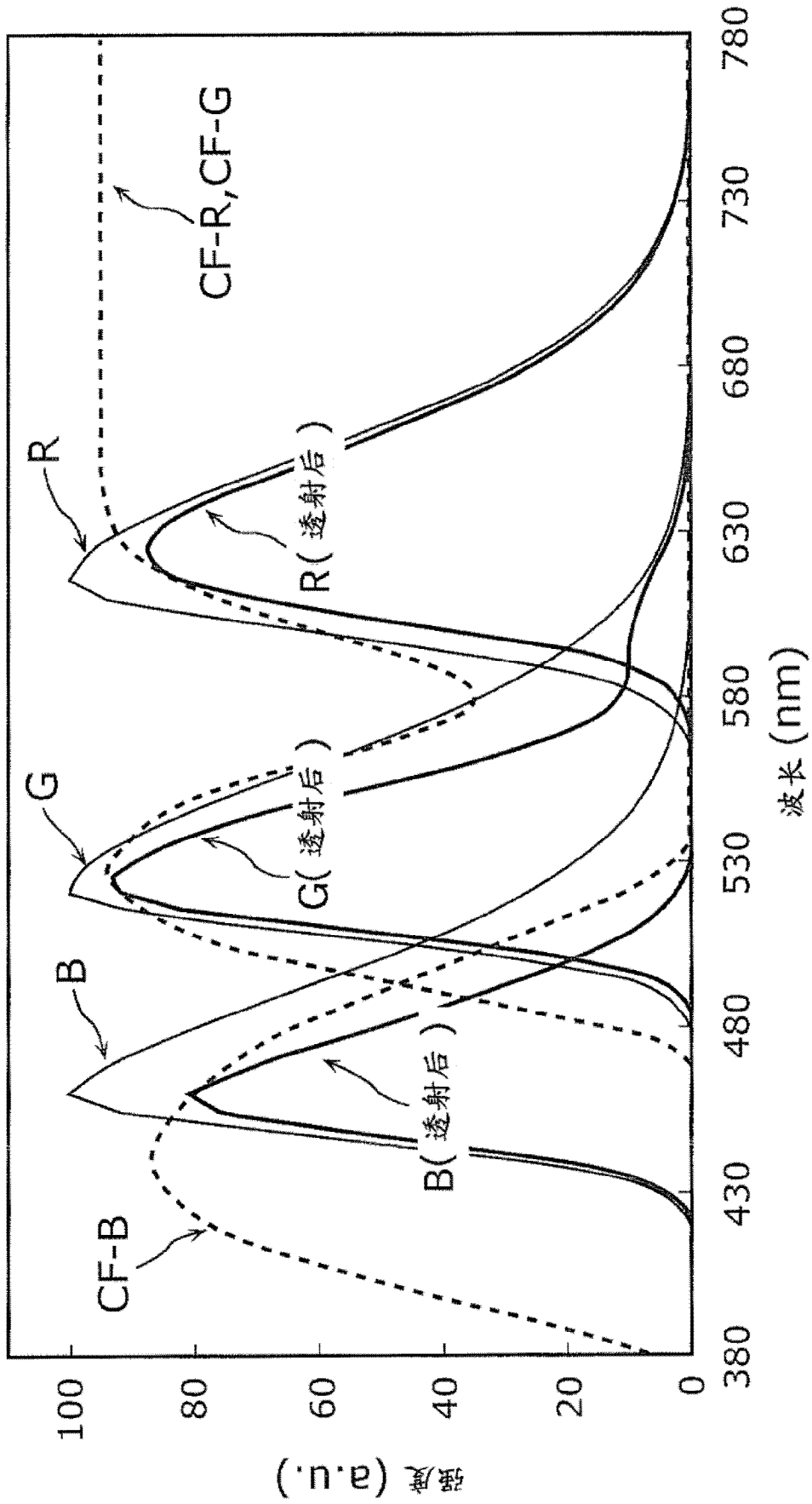


图 5

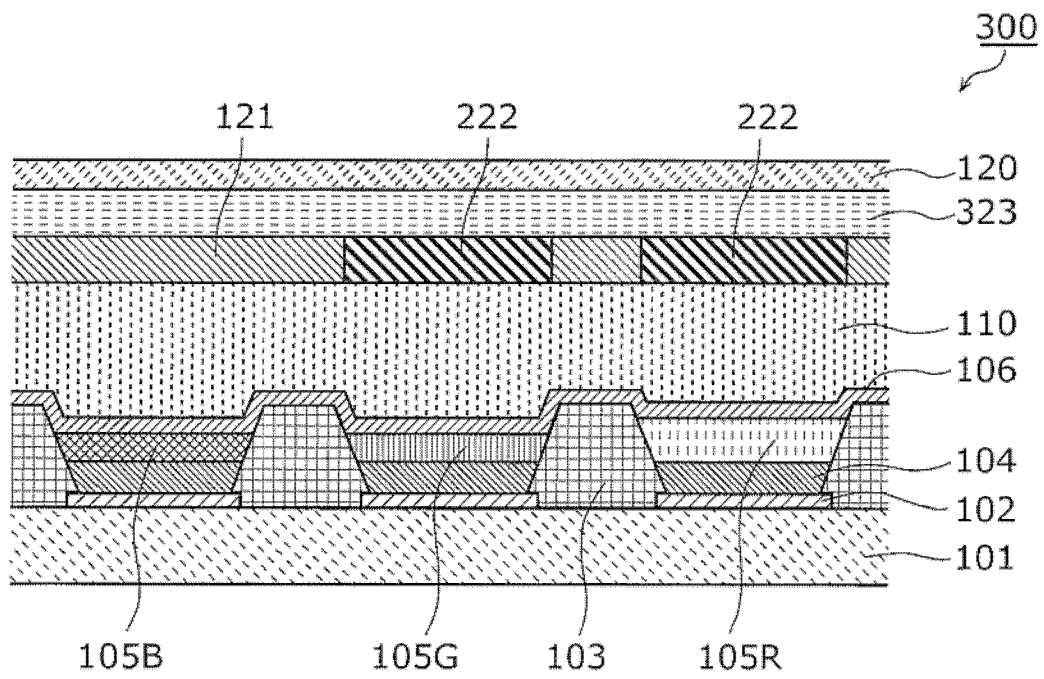


图 6

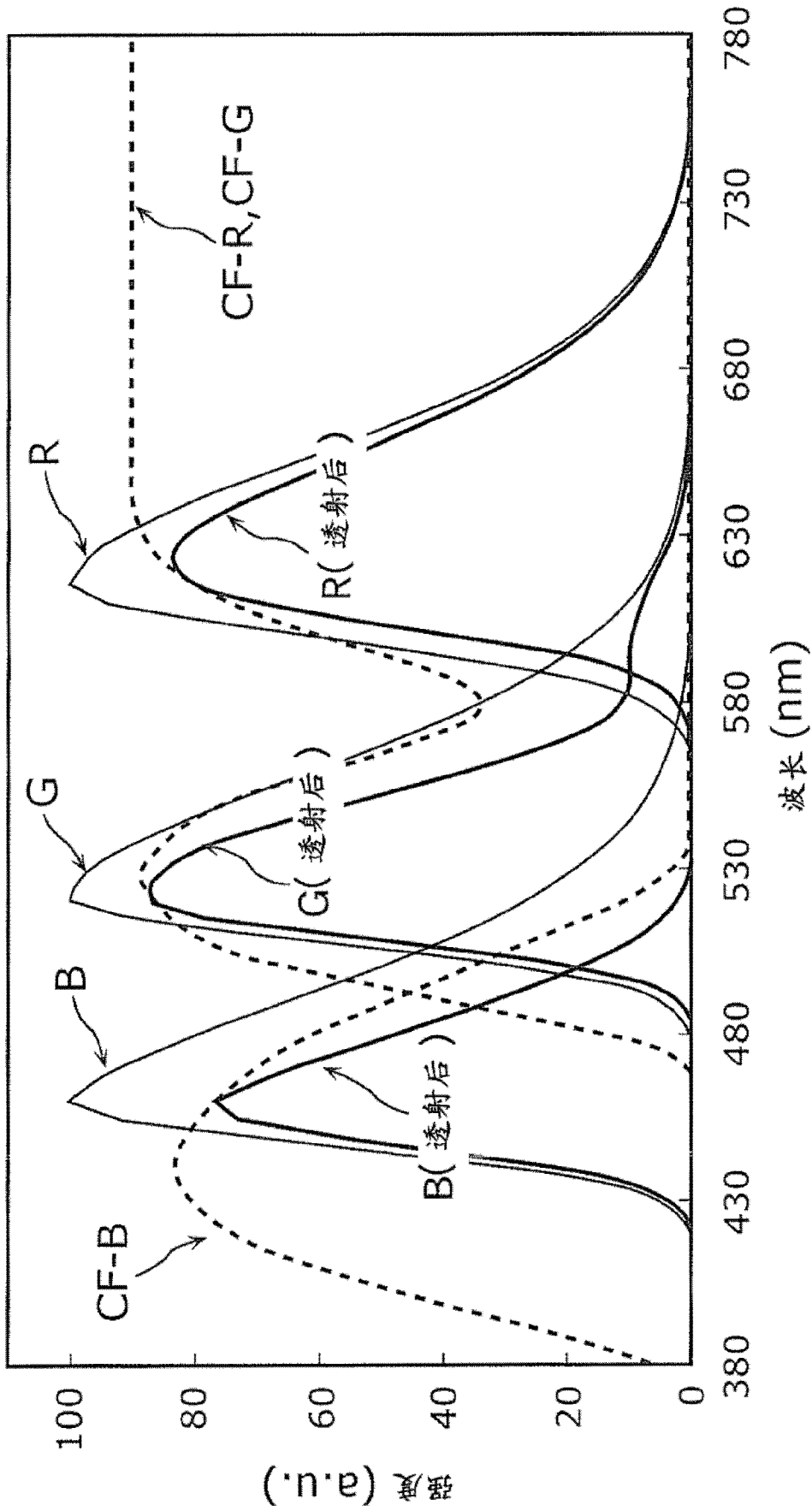


图 7

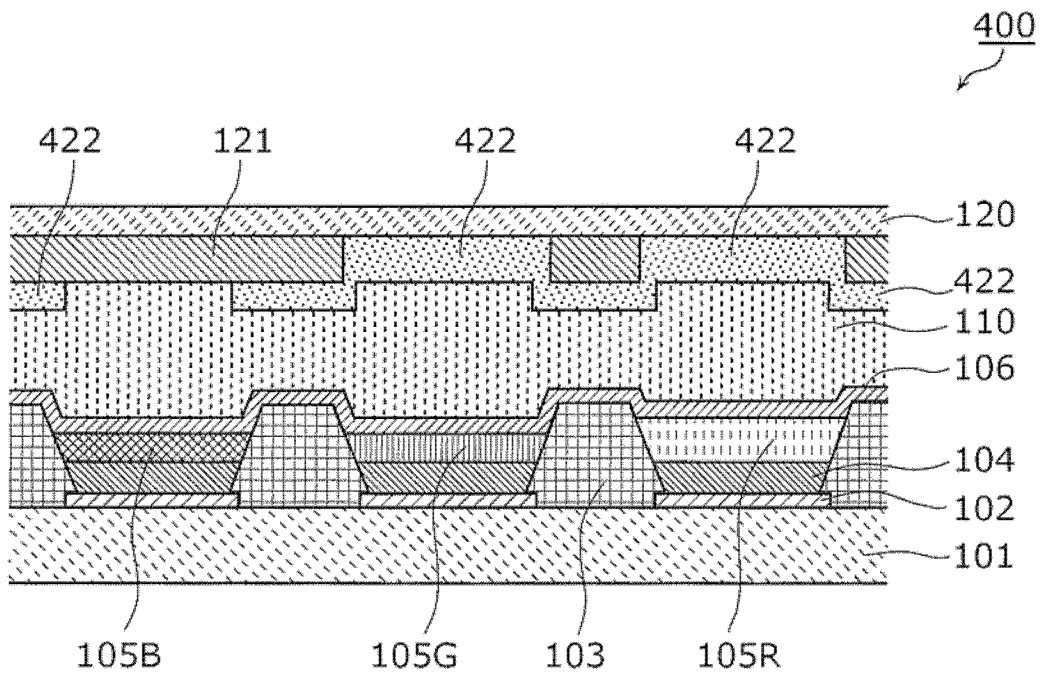


图 8

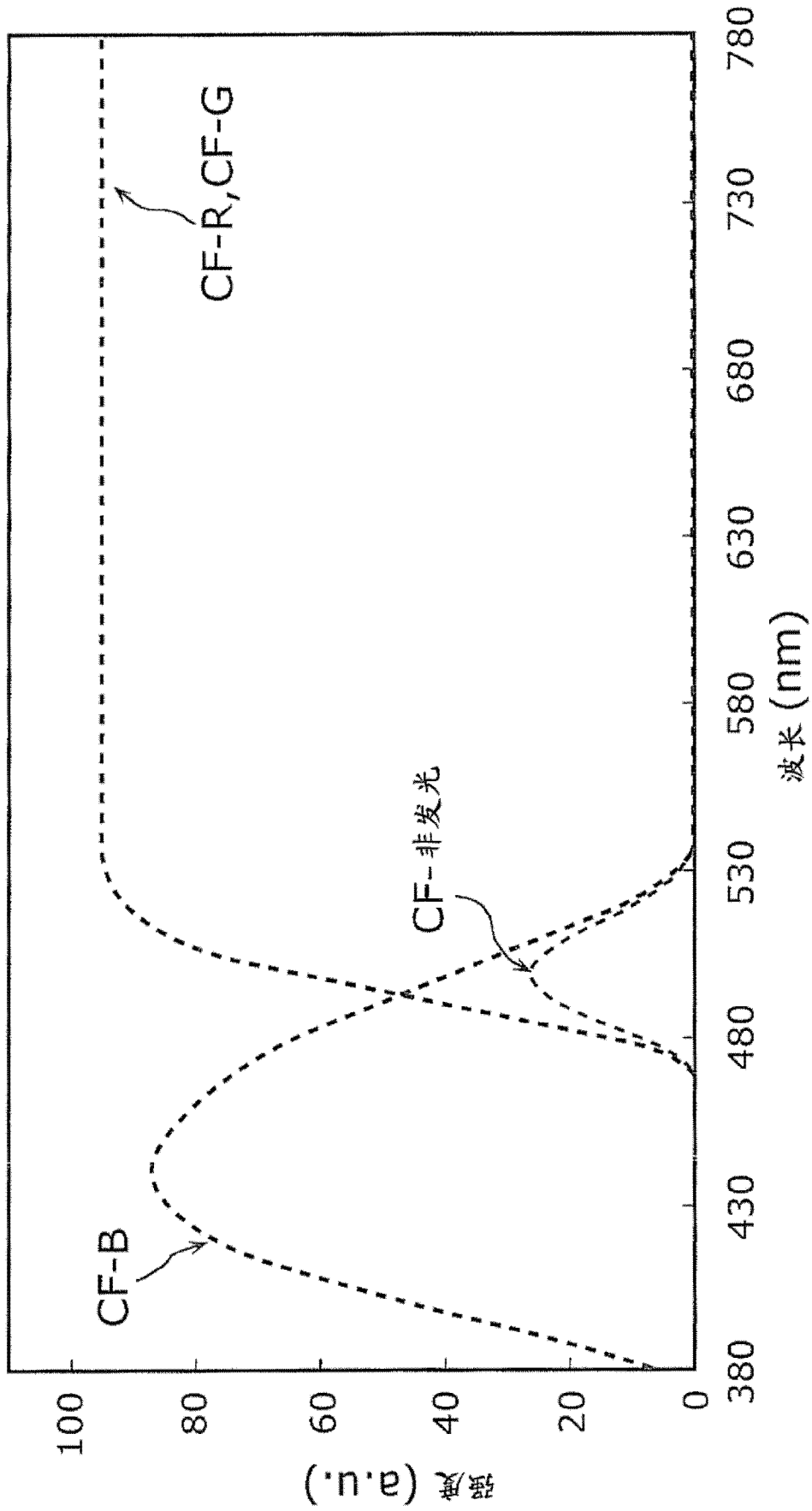


图 9

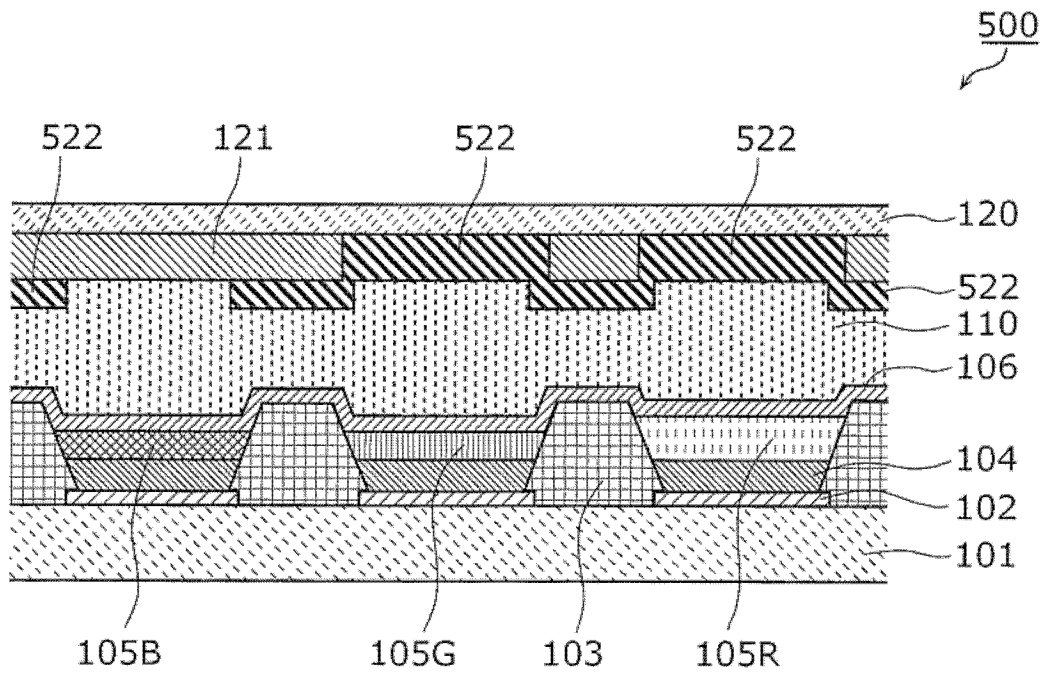


图 10

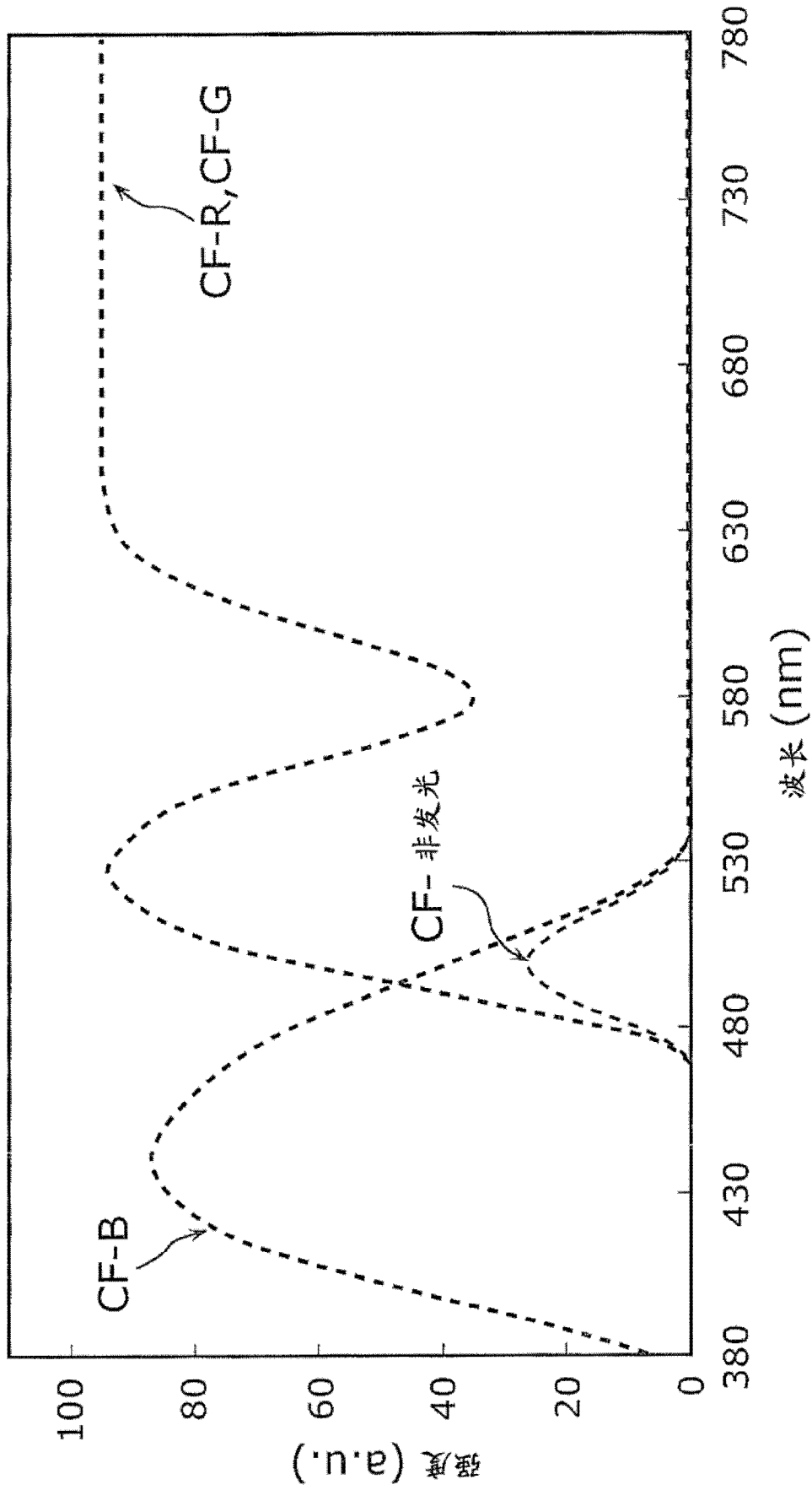


图 11

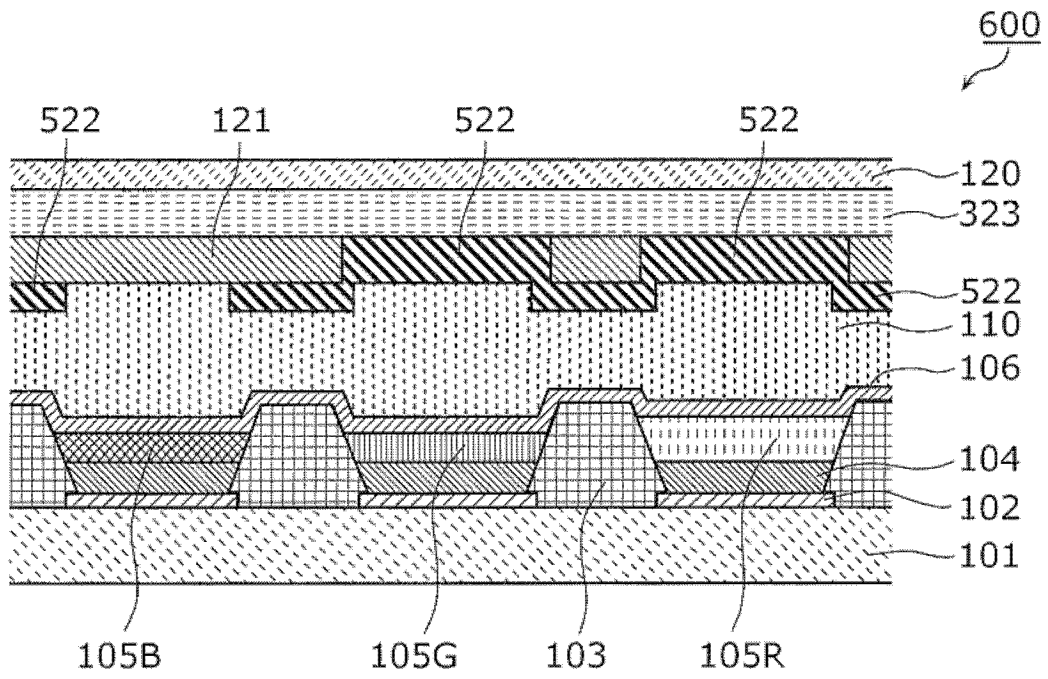


图 12

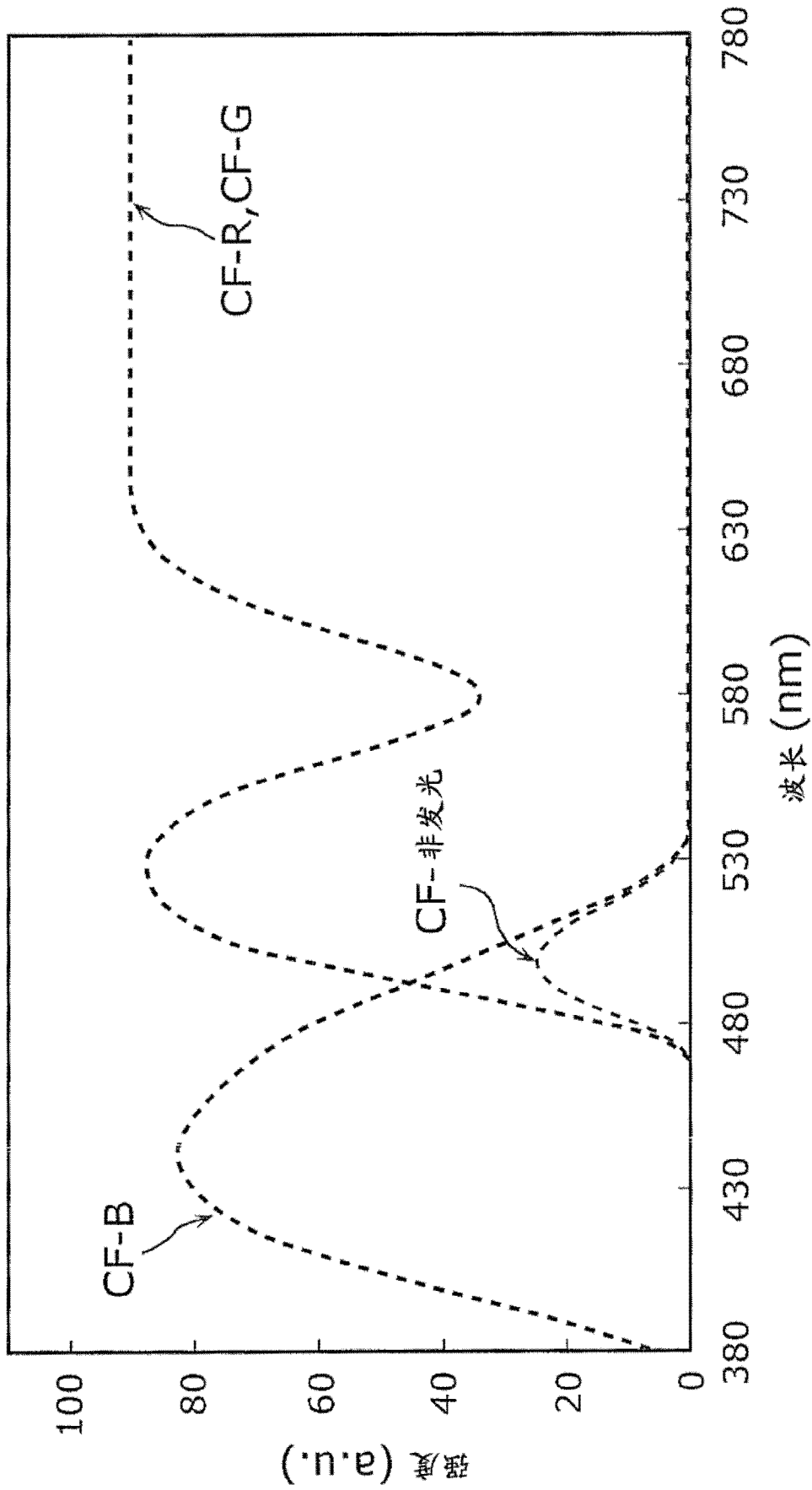


图 13

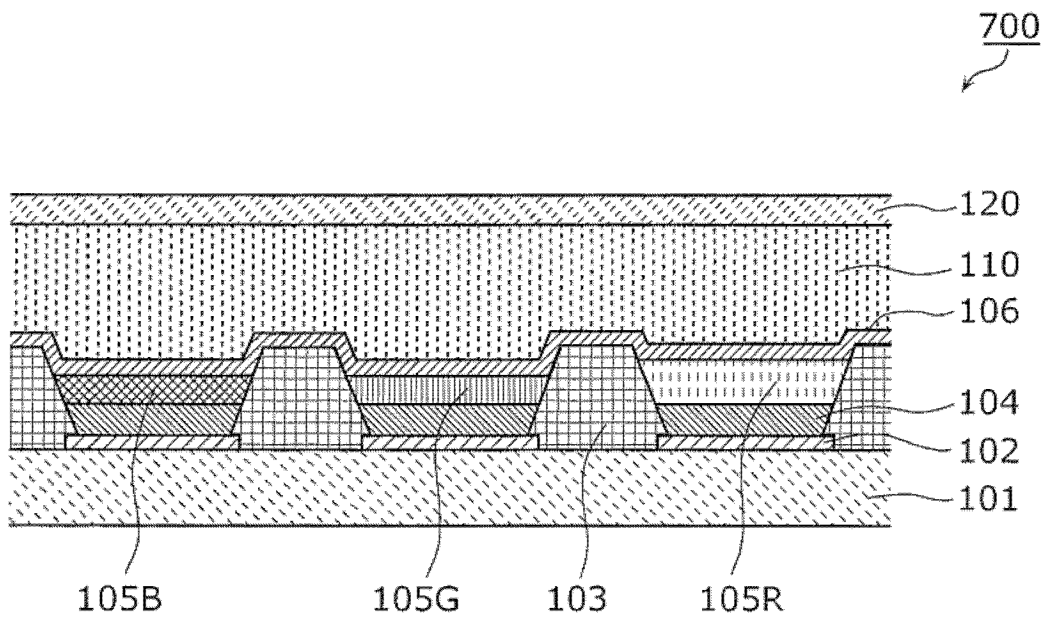


图 14

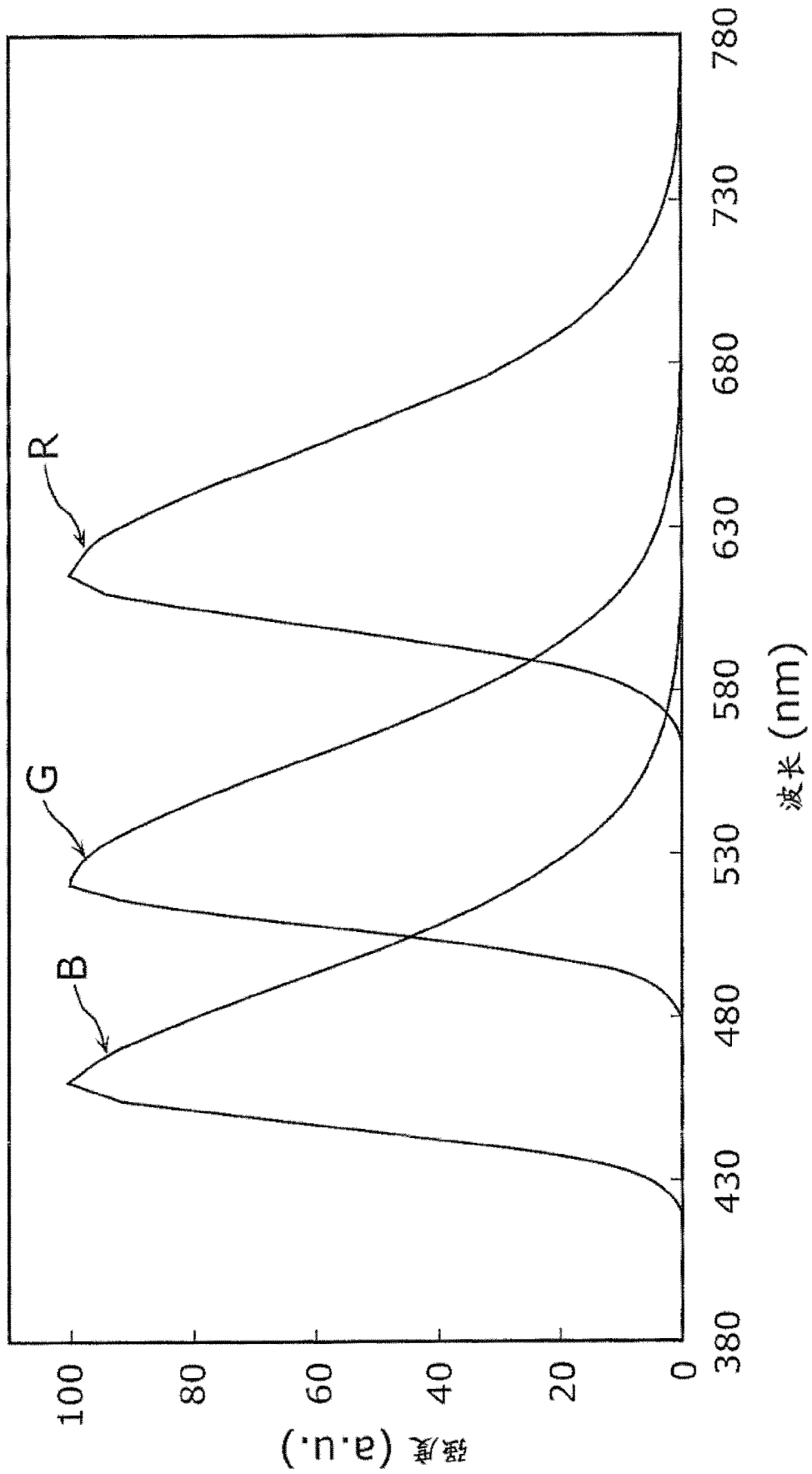


图 15

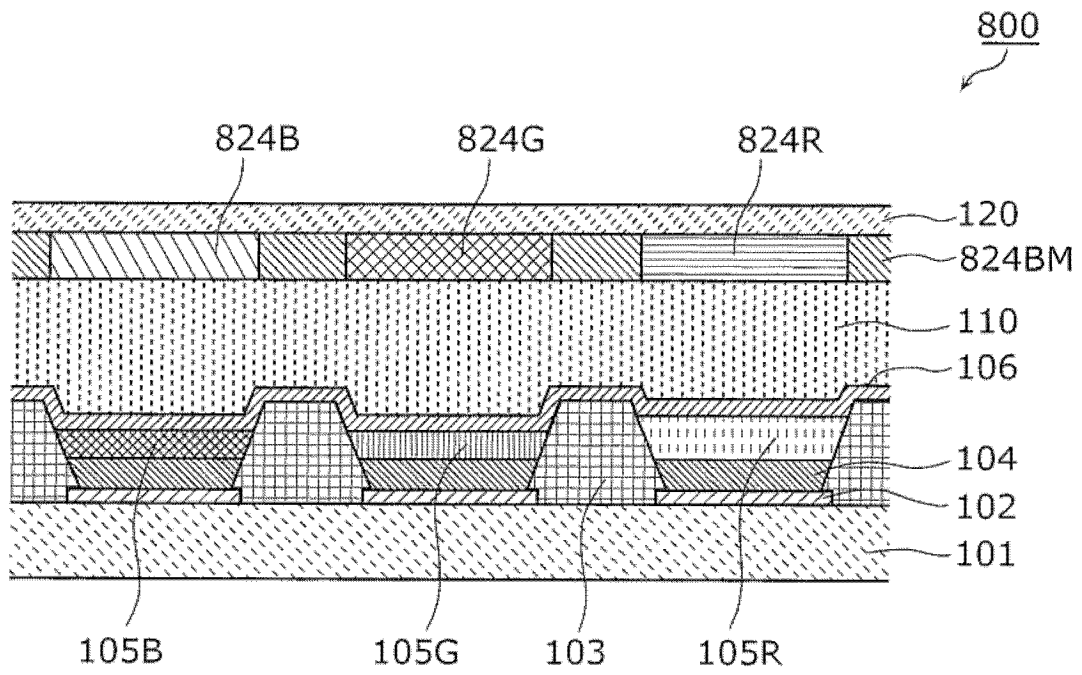


图 16

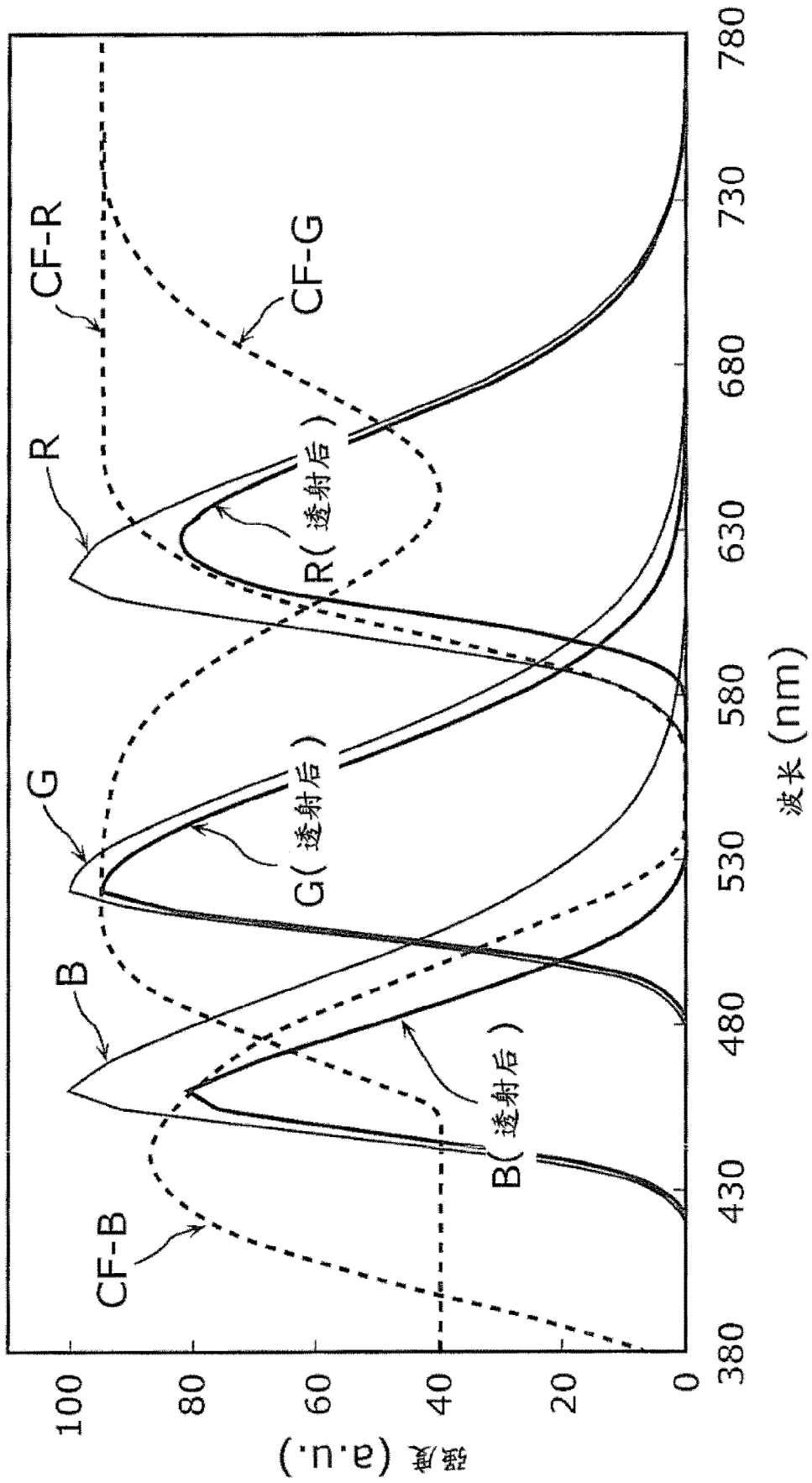


图 17

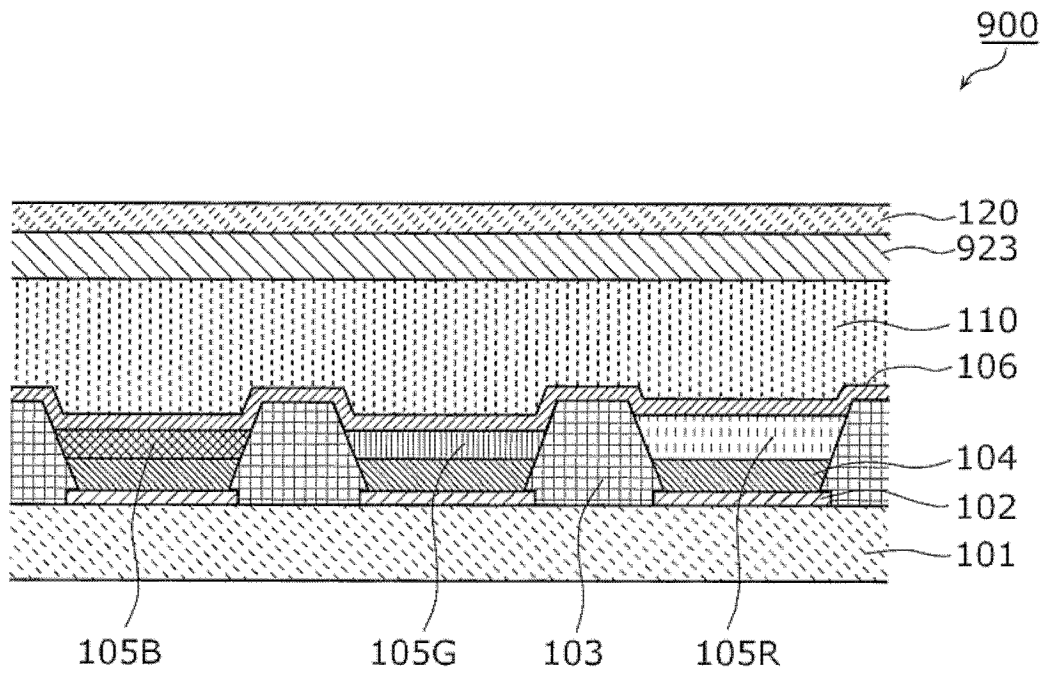


图 18

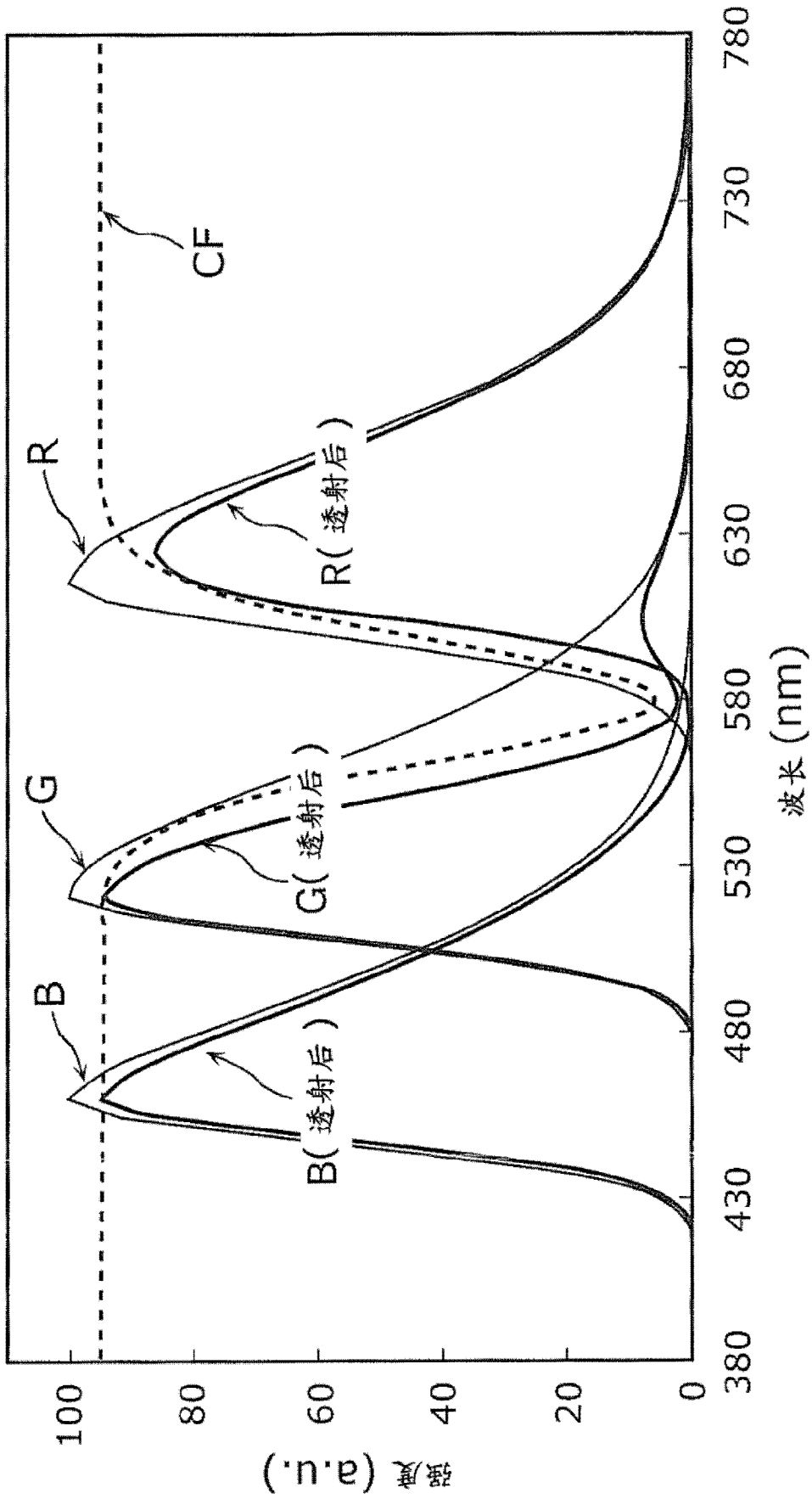


图 19

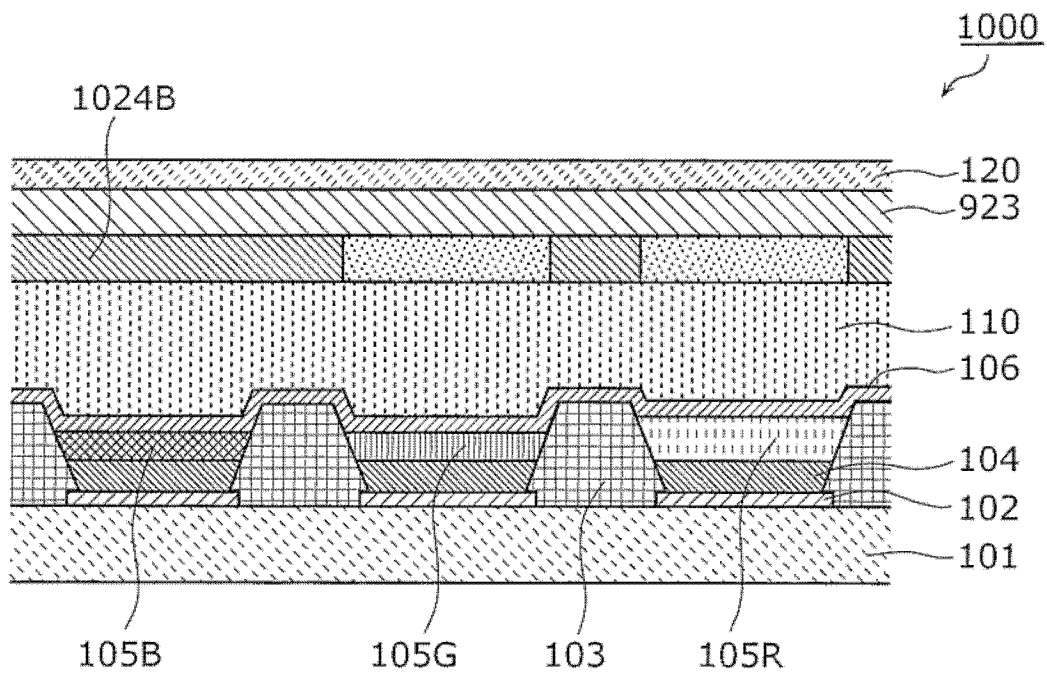


图 20

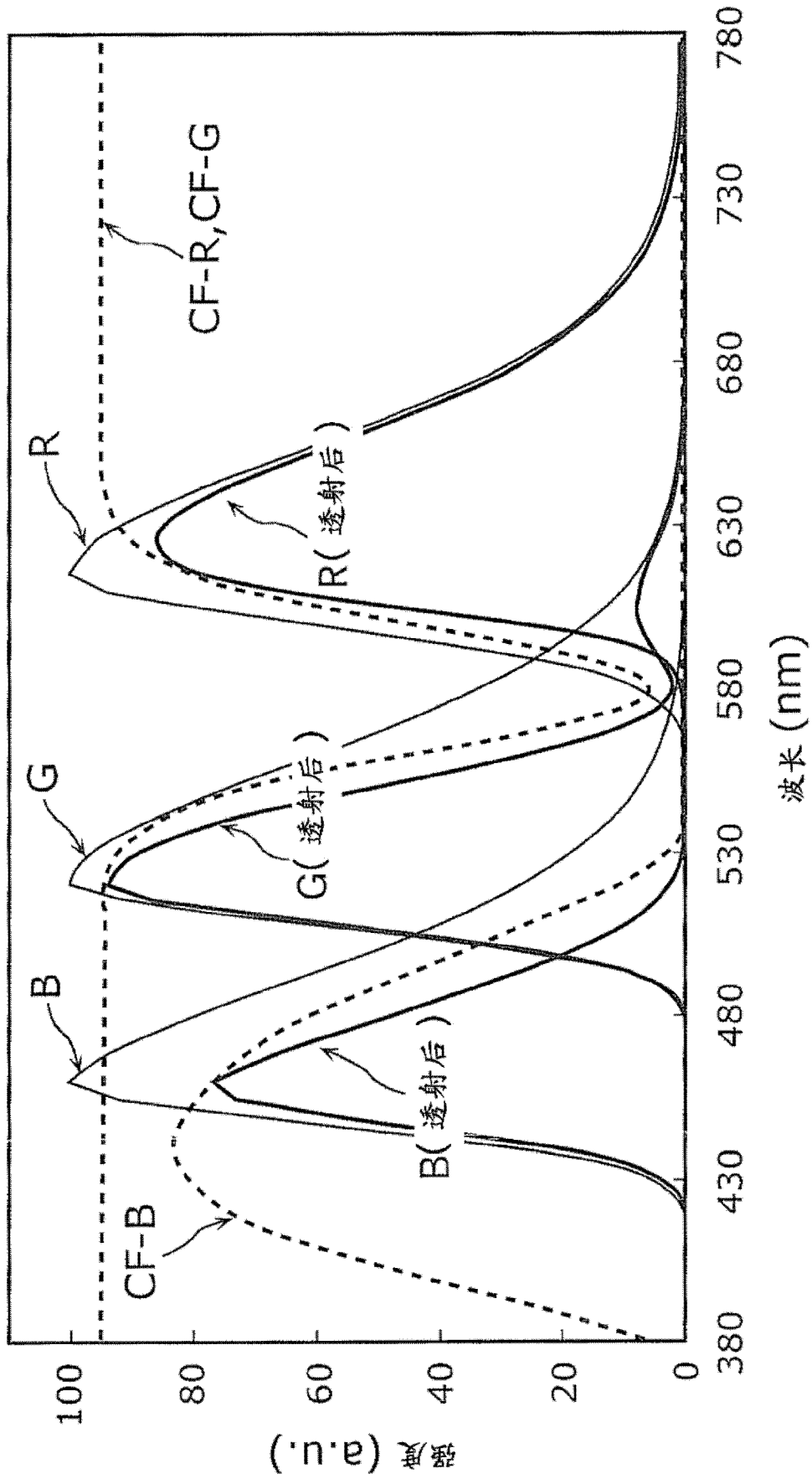


图 21

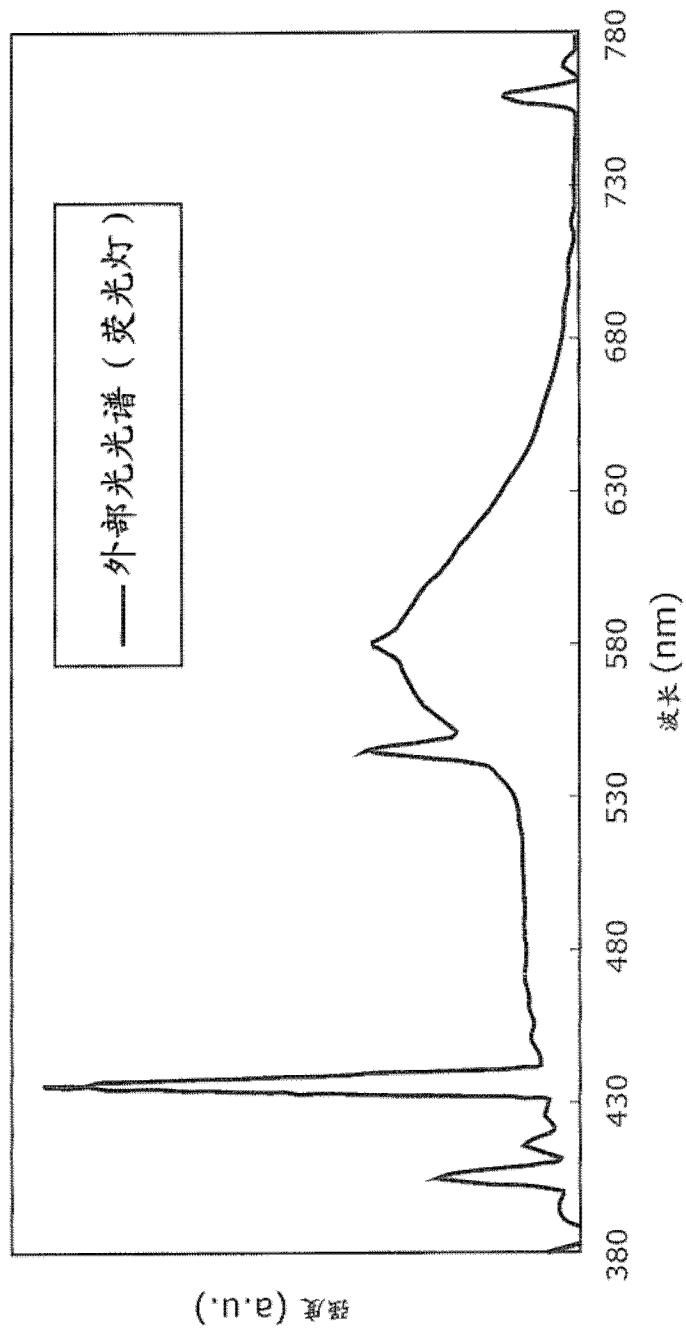


图 22

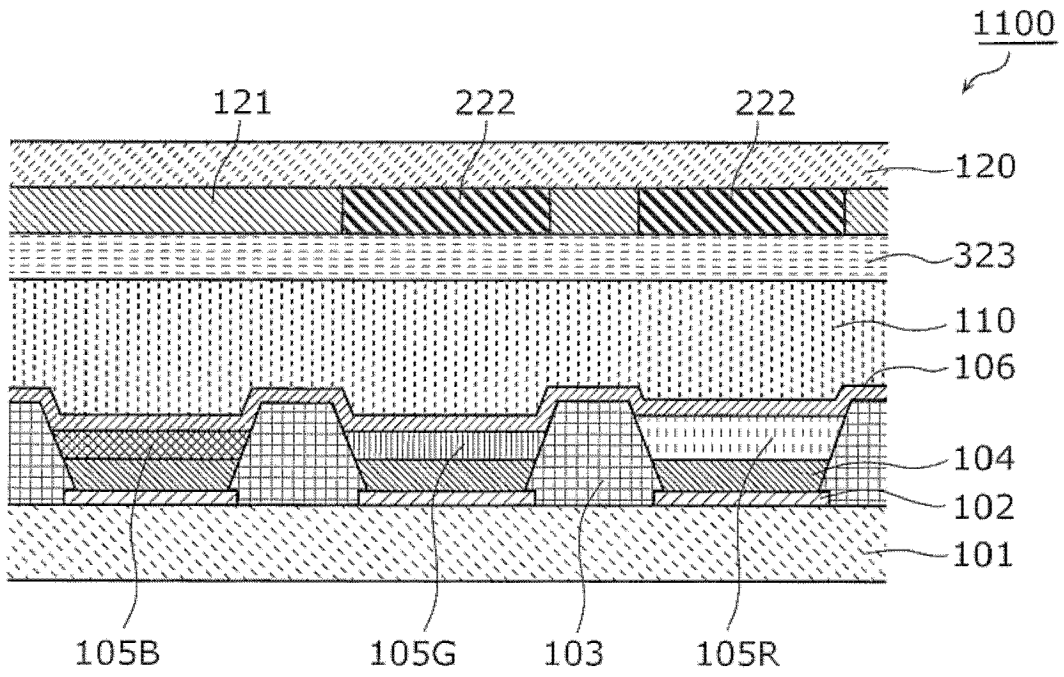


图 23

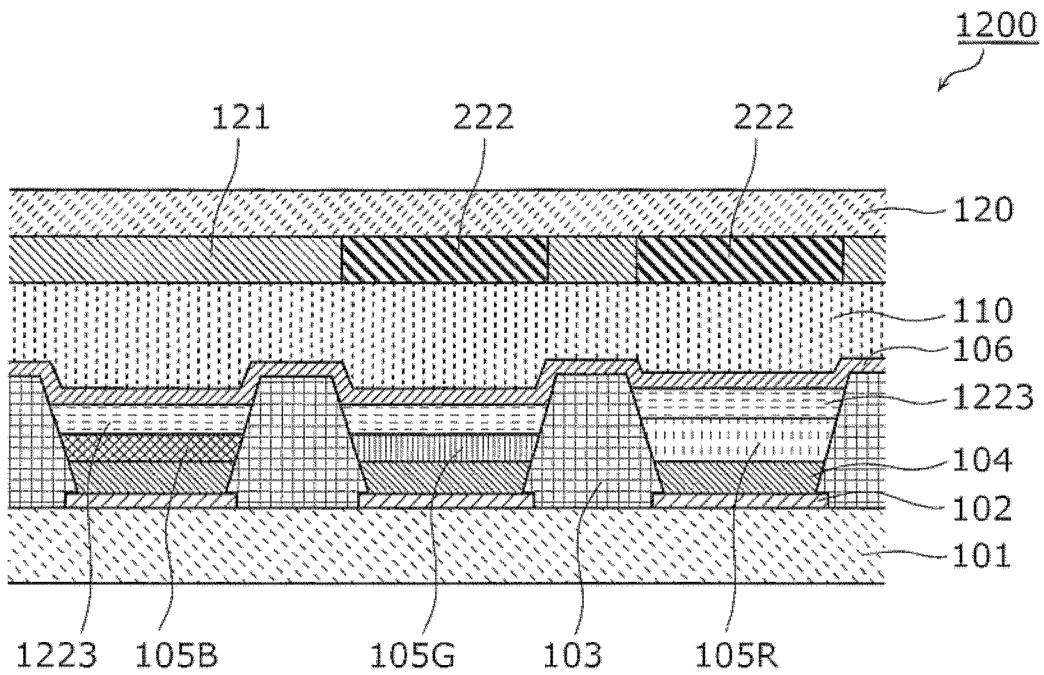


图 24

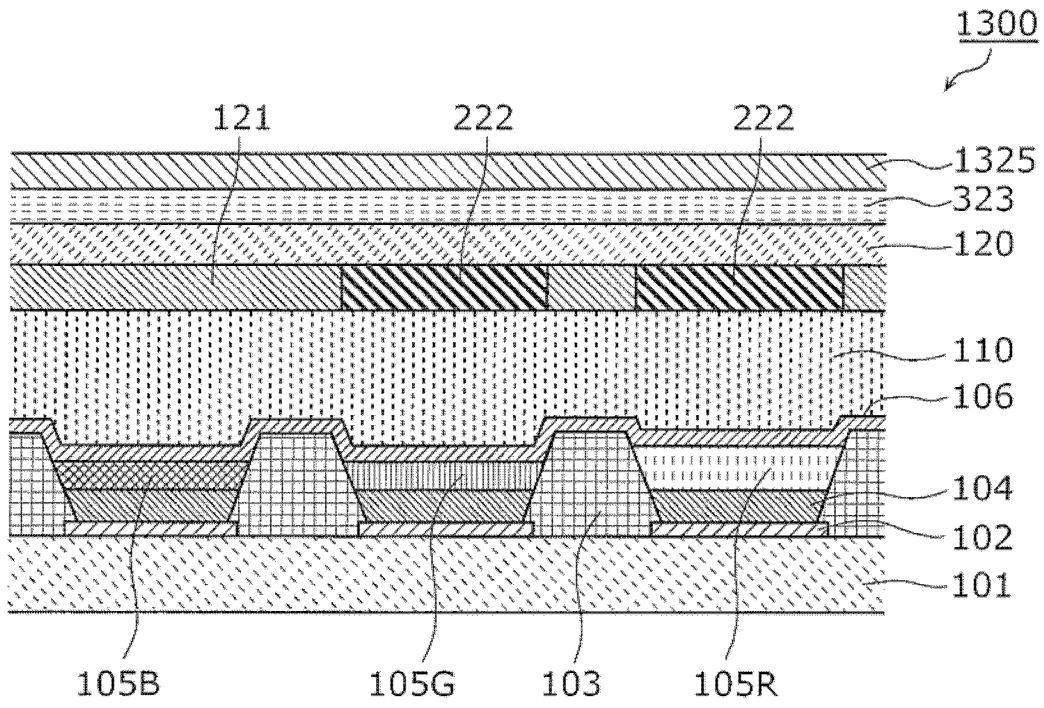


图 25

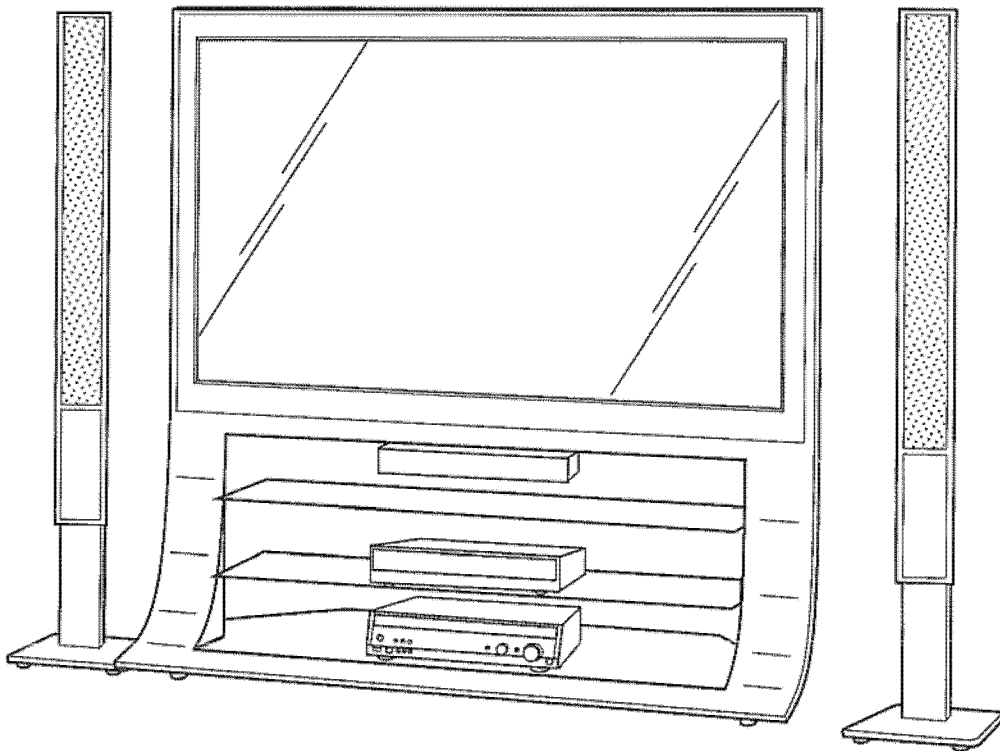


图 26

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN102577609B	公开(公告)日	2014-10-08
申请号	CN200980161329.3	申请日	2009-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	奥本健二 松井雅史 是泽康平		
发明人	奥本健二 松井雅史 是泽康平		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3211 H01L27/3246 H05B33/12 H01L27/3283		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
审查员(译)	赵芳		
其他公开文献	CN102577609A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种低成本且均衡地满足色纯度、透射率、降低反射、反射色的有机电致发光显示装置。有机电致发光显示装置(100)具备：主基板(101)；有机发光层，其形成于主基板(101)的上方，包括发出红色光的红色发光层(105R)、发出绿色光的绿色发光层(105G)、发出蓝色光的蓝色发光层(105B)、以及作为非发光部的堤(103)；第一调光层(121)，其形成于蓝色发光层(105B)以及堤(103)的上方，选择性地透射蓝色光、且选择性地吸收绿色光和红色光；以及第二调光层(122)，其形成于红色发光层(105R)以及绿色发光层(105G)的上方，选择性地吸收蓝色光、且选择性地透射绿色光和红色光。

