

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/00

H05B 33/12 G02B 5/23



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410004438.3

[43] 公开日 2004 年 11 月 3 日

[11] 公开号 CN 1543270A

[22] 申请日 2004.2.19

[21] 申请号 200410004438.3

[30] 优先权

[32] 2003. 2. 20 [33] JP [31] 2003 - 042418

[32] 2004. 1. 8 [33] JP [31] 2004 - 003082

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 神野浩 西川龙司

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

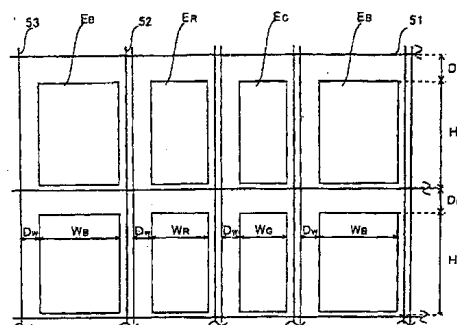
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称 彩色发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种具有如电场发光 (Electro Luminescence; EL) 组件的自发光组件的彩色显示装置。由于 EL 组件电流密度越大, 将越快显示劣化倾向, 若对应每个色成分的给予 EL 组件的电流密度改变, 则随着发光时间推移的同时, 各种颜色的劣化程度将改变。总的, 随着显示装置使用时间的增加, 将破坏亮度平衡性, 而作为显示装置, 其寿命将变短。对应彩色滤光器的透过吸收光谱、以及为达成所希望的白色的对各色成分的必要亮度, 确保对应各色成分的发光领域的面积。依据该构成, 可使对应各发光领域的有关 EL 组件的电流密度实质相等, 因此可使对应所有发光领域的 EL 组件的寿命均匀。



ISSN 1008-4274

1.一种电场发光显示装置,该装置是具有夹于两个电极之间的发光体,以及设于比前述发光体靠视认侧而分别对应于多数个色成分的多数个色变换层;

5 其特征不在于,由前述发光体所发的光是通过前述多数个色变换膜而视认,构成分别对应前述多数个色成分的多数个发光领域;

前述色变换层输出具有与输入光所具有的发光光谱不同的发光光谱的光;

10 前述多数个发光领域的面积,是对应前述色变换层输出光的亮度对输入于前述色变换层的光的亮度的亮度比,以及白色显示所必要的各色成分的亮度而设定。

2.如权利要求1所述的电场发光显示装置,其特征在于:

15 分别表示各色成分的前述多数个发光领域的面积,与前述白色显示所必要的各色成分的亮度的前述亮度比的比值成比例。

3.如权利要求1所述的电场发光显示装置,其特征在于:

20 前述色变换层是从前述输入光中将特定波长频带的光选择性输出。

4.如权利要求1所述的电场发光显示装置,其特征在于:

前述色变换层是输出将前述输入光所具有的波长频带移至不同的波长频带的光。

25 5.如权利要求4所述的电场发光显示装置,其特征在于:

前述色变换层,是从将前述输入光所具有的波长频带移至不同波长频带的光,选择性输出特定波长频带的光。

6.如权利要求4所述的电场发光显示装置,其特征在于:

30 只在显示与前述发光体所发的光所显示的色成分不同的色成分的发光领域,经由色变换层视认前述发光体所发的光,前述色变换层是

将前述输入光所具有的波长频带移至不同波长频带的光输出者。

7.如权利要求1所述的电场发光显示装置，其特征在于：
前述发光体是形成于基板上；
5 而前述色变换层，是相对前述发光体形成于前述基板侧。

8.如权利要求1所述的电场发光显示装置，其特征在于：
前述发光体是形成于基板上；
而前述色变换层，是相对前述发光体形成于前述基板的相反侧。

10 9.如权利要求1所述的电场发光显示装置，其特征在于：
流通前述发光体的电流的电流密度，在所有前述发光领域中实质
相等。

15 10.如权利要求1所述的电场发光显示装置，其特征在于：
前述发光体的亮度半衰期，在所有前述发光领域中实质相等。

11.如权利要求1所述的电场发光显示装置，其特征在于：
前述电场发光显示装置，在比前述发光体靠视认侧又拥有具有光
20 学特性的层，而前述发光领域，是加前述层的透过特性列入参与而设
定者。

12.一种电场发光显示装置，其特征在于：该装置是具有
夹于两个电极之间的发光体、设于比前述发光体靠视认侧的第1
25 及第2色变换层；

前述发光体所发光是经过前述第1色变换层视认的第1发光领
域；

以及前述发光体所发光是经过前述第2色变换层视认的第2发
光领域，

30 前述第1及第2的色变换层，输出与输入前述第1及第2的色变
换层的光所具有的发光光谱不同的发光光谱的光；

从前述第1色变换层输出的光对输入于前述第1色变换层的光的

亮度比，大于从前述第2色变换层输出的光对输入于前述第2色变换层的光的亮度比，

前述第1发光领域的面积，比前述第2发光领域的面积小。

- 5 13.一种电场发光显示装置，该装置是具有夹于两个电极之间的发光体，以及设于比前述发光体靠视认侧而分别对应于多数个色成分的多数个色变换层，

其特征在于，由前述发光体所发的光，是经过前述多数个色变换层视认，而构成分别对应前述多数个色成分的多数个发光领域；

- 10 前述色变换层输出具有与输入光所具有的发光光谱不同的发光光谱的光；

前述多数个发光领域的面积，是对应经由前述色变换层输出光对输入于该色变换层的光的亮度比，以及显示所希望的色成分所必要的各色成分的亮度而设定。

15

14.一种电场发光显示装置，其特征在于：该装置是具有

- 夹于两个电极之间的发光体、以及设于比前述发光体靠视认侧而分别对应第1及第2色成分的第1及第2色变换层，前述第1及第2色变换层是输出具有输入光所具有的发光光谱不同的发光光谱的光，
20 是经由从前述发光体所发的光前述第1及第2色变换层视认；并构成分别对应前述第1及第2色成分的第1及第2发光领域，

设前述第1及第2发光领域的面积分别为S1及S2；

设分别输入于前述第1及第2色变换层的前述第1及第2发光领域中的光的亮度分别为L1及L2；

- 25 设前述第1及第2色变换层的透过效率分别为TE1以及TE2；

所希望的色显示所必要的前述第1及第2个各色成分的光的亮度分别为a1及a2时，满足 $S1:S2=a1/(L1 \cdot TE1):a2/(L2 \cdot TE2)$ 。

- 15.一种电场发光显示装置，其特征在于：该装置是具有

- 30 夹于两个电极之间的发光体、以及设于比前述发光体靠视认侧的分别对应第1及第2色成分的第1及第2色变换层，

该第 1 及第 2 色变换层是输出具有与输入光所具有的发光光谱不同的发光光谱的光；前述发光体所发出的光是经由前述第 1 及第 2 色变换层视认，而构成分别对应前述第 1 及第 2 色成分的第 1 及第 2 发光领域，设前述第 1 及第 2 发光领域的面积分别为 S1 及 S2；

5 设分别输入于前述第 1 及第 2 色变换层的前述第 1 及第 2 发光领域中的光的亮度分别为 L1 及 L2；

设前述第 1 及第 2 色变换层的透过效率分别为 TE1 以及 TE2；

所希望的色显示所必要的前述第 1 及第 2 个各色成分的光的亮度分别为 a1 及 a2；

10 对应前述第 1 及第 2 发光领域的前述发光体给予相等电流密度时，对应前述第 1 及第 2 色成分的光的亮度半衰期为 T1 及 T2 时，满足： $S1:S2=a1/(L1 \cdot TE1 \cdot T1):a2/(L2 \cdot TE2 \cdot T2)$ 。

16.如权利要求 15 所述的电场发光显示装置，其中

15 前述半衰期，是对老化处理后的对应前述第 1 及第 2 发光领域的前述发光体给予相等电流密度时，对应前述第 1 及第 2 色成分的光的亮度的减半的时间。

17.如权利要求 16 所述的电场发光显示装置，其特征在于：

20 对应至少第 1 及第 2 色成分其中的一的发光亮度的劣化速度为一定。

彩色发光显示装置

技术领域

- 5 本发明是有关一种彩色显示装置，该显示装置使用类似电场发光(ElectroLuminescence EL)的自发光组件、以及发出具有任意光谱的光的色变换组件的彩色滤光器。

背景技术

- 10 近年来，使用 EL 组件的 EL 显示装置，已逐渐代替 CRT、LCD，作为显示装置而受到注目。作为使该 EL 显示装置彩色化的方法，使用分别涂布发出 R、G、B 三原色光的发光材料的方式以外，有使用在单色发光材料上用彩色滤光器、色变换膜等使与入射光的色彩不同的色光透过或射出的色变换组件层的方式的提案。

- 15 第 8 图(a)，是表示如上所述的色变换层方式的 EL 显示装置的概略平面图。在由闸信号线 51、汲极信号线 52 以及驱动电源线 53 所围成的各领域中，配置具有 EL 组件的像素(pixel)以矩阵状排列形成。在各像素领域内，形成有发光领域 E_R 、 E_G 、 E_B ，而对各像素分别指定颜色成分而由 EL 组件显现各自的色彩。该各发光领域 E_R 、 E_G 、 E_B 的面积表示实际可视认的各色发光的面积(发光面积)。该发光面积为使所有发光领域的任何色成分的发光量相等，乃使所形成的各发光领域的宽(W)和高(H)相等。

- 20 第 8 图(b)，是第 8 图(a)的 C-C 断面的概略图。基板 30 上，形成有射出红(R)、绿(G)、蓝(B)光的色变换组件 29。在对应该色变换组件 29 的位置上，分别形成有发光共通色的电场发光(Electro Luminescence)组件 80。使来自该组件 80 的发光，通过色变换层组件 29 而向外部射出，从而使用各像素共享(同一发光色)的 EL 组件而产生彩色显示。(专利文献 1)国际公报第 96/25020 号(第 4 图至第 6 图、第 9 图止第 15 图)

30

发明内容

色变换组件的一的彩色滤光器，其特征在于只能透过某个波长频带的光而产生特定的色成分，每个彩色滤光器的透过波长频带与透过率不同。即，每个彩色滤光器的透过(吸收)光谱不同。所以，为使透过彩色滤光器而从外部看到(视认)的光以各色成分成为所希望的亮度，则必须对应彩色滤光器的透过(吸收)光谱以及 EL 组件的发光光谱，对应每个色成分而改变给予 EL 组件的电流密度。

彩色滤光器之外，作为色变换组件而使用的色变换膜，其特征在于：具备将原有光变换成一定波长频带的光，从而产生特定的色成分的光的机能，具体言的，是使用萤光体，成为吸收入射光而发出与该入射光不同波长的光而射出的膜。如此的色变换膜也依射出光色彩的不同而使用不同材料，于是其射出光的波长频带及变换效率也不同，当然变换效率即依入射光的发光光谱而不同。于是为使从色变换膜射出而从外部看到(视认)的光的各色成分具有所希望的亮度，则必须对应色变换膜的变换效率以及 EL 组件的发光光谱对应每个色成分而改变给予 EL 组件的电流密度。

但是，由于 EL 组件具有所供应的电流密度越大则将越快劣化的倾向，若对应每个色成分而改变给予 EL 组件的电流密度，则随着发光时间经过，各种颜色的劣化程度将改变。总的，随着显示装置使用时间的增加，将破坏各色的亮度平衡亦即白色平衡(white balance)，而会造成显示装置的寿命变短的问题。

鉴于以上几点，本发明具有以下特征。

具备夹于 2 个电极之间的发光体、以及设于比前述发光体靠视认侧而分别对应多数个色成分的多数个色变换层；将来自前述发光体的发光经由前述多数个色变换层视认，而构成对应各个前述多个色成分多数个发光领域的电场发光(Electro Luminescence)显示装置，前述色变换层，是输出具有与输入光的发光光谱不同的发光光谱的光；前述多数个发光领域的面积，是对应从前述色变换层输出的光的亮度对输入于前述色变换层的光的亮度的比例、以及显示白色所必要的各色成分的亮度而设定。

本发明中，可使发光领域内的 EL 组件以实质相等的电流密度发

光，因此即使使用时间增加，也不会破坏亮度平衡，可安定使用，并提供长寿命的 EL 显示装置。

本发明使用发出同一色的发光组件而将互相不同的各色成分对应于这些发光组件时，仍对承担任何色成分的发光的发光组件，以同一
5 电流密度驱动的状态下而显示色彩，例如以加色显示的白色及其它颜色等的显示。因此可实现容易保持 EL 组件的 EL 材料等发光组件的劣化程度(亮度半衰时间等)均匀的彩色显示装置。并且为使一部分波长频带的发光的劣化速度一定而加以老化处理(aging)，则即使是在不同波长频带的具有不同劣化速度的 EL 组件，也可确保在全面任意色显示时的
10 电流密度实质相等。所以，即使累积使用时间长，也可提供取得亮度平衡的高品质、长寿命的 EL 显示装置。

【图式简单说明】

第 1 图是表示有关本发明的实施形态的 EL 显示装置的发光领域配置
15 的概略图。

第 2 图是表示有关本发明的实施形态的 EL 显示装置的发光领域与其周边的平面图。

第 3 图(a)及(b)是有关本发明的实施形态的 EL 显示装置的断面图。

第 4 图(a)及(b)是有关本发明的实施形态的 EL 显示装置的断面图。

20 第 5 图(a)至(d)是有关本发明的实施形态的 EL 显示装置的各制程断面图。

第 6 图是有关本发明的实施形态的 EL 显示装置制造所用的光罩的概略图。

第 7 图是有关本发明的实施形态的 EL 显示装置的断面图。

25 第 8 图(a)及(b)是表示现有的 EL 显示装置的发光领域配置的概略图。

11、13、15	绝缘膜	12、22	能动层
12s、22s	源极	12d、22d	汲极
30 14、24	闸极电极	16、26	汲极电极
17、67	平坦化膜	29	色变换膜

30	基板	51	闸极信号线
52	汲极信号线	53	驱动电源线
54	保持电容电极线		
55	保持电容电极	61、66、71、76	电极
5 65	发光组件层	78	透明保护层

具体实施方式

第 1 图是本发明第 1 实施形态的 EL 显示装置，表示多数个像素 (pixel) 的各发光领域的概略示意图。第 1 图中，表示对应指定三原色 (R、G、B) 的各色成分的各像素的发光领域在列方向 (row) 上周期性配置，并且将同一色成分配置于同一行 (column) 的条纹配置的情况。本实施形态的 EL 显示装置，是将上述各像素分别对应指定于 R、G、B 的任一色，而由 R、G、B 的像素的发光合成，显示全色彩 (full color)。并且，如后详述，各像素的发光领域中分别形成各使用同一材料而显示同一色光 (例如白色光) 的 EL 组件。由各 EL 组件发出的白色光则由相对应而设置的彩色滤光器或色变换膜等色变换组件 (29) 分别变换成具有不同发光光谱的 R、G、B (包含波长变换，滤光等动作) 而向外射出。发出各色光的发光领域 E_R 、 E_G 、 E_B ，分别有共通的高度 (垂直方向的长度) H 以及固有的宽度 (水平方向的长度) W_R 、 W_G 、 W_B 。有关这些发光领域的高度和宽度的设定方法，在后面说明。

这样配置的多个发光领域 E_R 、 E_G 、 E_B 的周边，水平方向上形成有多支闸极信号线 51，垂直方向上形成有多支汲极 (资料) 信号线 52 以及多支驱动电源线 53。从闸极信号线 51 至各发光领域的距离 D_H 、从驱动电源线 53 至各发光领域的距离 D_W ，与各发光领域的宽度 W_R 、 W_G 、 W_B 无关地设定为一定值。由于该种设定，在配置闸极信号线 51 以及驱动电源线 53 时，发光领域 E 的上侧以及左侧所形成的空间成为共通形状，也可将后面所述的晶体管以同一形状配置于同一位置。以上的形态，可将对应各色成分的发光领域 E 设定为所希望的面积的同时，可更有效地活用空间。

以上所说明的构成为本发明最理想的形态，而本发明并不限于该形态。例如，发光领域的配置方法，并不限于前述的条纹排列，而作

成所谓的三角(delta)排列亦可。此种三角排列为如下述的排列：即将对应于不同色成分的发光领域周期性的向列方向排列，而向行方向也是周期性的排列，特别是，将发光领域的行方向的排列每列与前面的列的位置依一定间距(pitch)偏移，而列方向与行方向的任一方向，也成为相邻的3个发光领域分别对应不同色成分的发光领域的排列者。此外，只要发光领域的高度以及宽度中至少一个具有各色成分的固有值即可， D_H 、 D_W 也可不是一定值。但是，考虑到发光领域的易于配置的情况时，使发光领域的高度以及幅度其中的一为共同一致则较理想，而进一步考虑有效利用空间的情况时，则使发光区域的高度共同一致就更理想。

以下就使用具有色(波长)变换的色变换组件层的一种的彩色滤光器的情况时，对该种 EL 显示装置的发光领域的设定方法进行说明。电流流过 EL 组件时电流密度越大，劣化越快，由于该种劣化引起亮度的变化(很多情形为亮度的低落)，因此使所有 EL 组件的劣化速度齐平一致，对显示装置全体而言，对长期间确保亮度平衡是非常重要的。于是，使流通于 EL 组件的电流的电流密度在各发光领域设成齐平一致，在所有发光领域中使用相同的 EL 组件材料的情况时，使各色成分的初期亮度 L_0 互相符合，则可使各色成分对应的发光领域的 EL 材料的劣化程度一致，更具体言的，则是使亮度半衰期一致。换言之，可确保全体亮度平衡。

(1) 决定所使用的对应有机 EL 组件以及各种颜色所对应的彩色滤光器。由于有机 EL 组件具有固有的发光光谱、而彩色滤光器具有固有的透过(吸收)光谱，因此从该2个光谱的乘积得：透过彩色滤光器后的各色成分的光色度(射出光的发光光谱)、向对应各发光领域的 EL 组件给予相等电流密度时的各色的透过彩色滤光器前后的亮度(入射光亮度及射出光亮度)以及/或是入射光亮度与射出光亮度的比。

假设有关透过彩色滤光器前的发光领域的 EL 组件的亮度分别为 L_R 、 L_G 、 L_B ，各彩色滤光器的透过效率[在此，等于射出光(透过光)亮度对入射光亮度的比(透过率)]分别为 TE_R 、 TE_G 、 TE_B ，彩色滤光器透过前后的亮度变化的比例分别为 $L_R \cdot TE_R$ 、 $L_G \cdot TE_G$ 、 $L_B \cdot TE_B$ 。例如设彩色滤光器透过前后的各色成分的亮度变化比为

$$L_R \cdot TE_R : L_G \cdot TE_G : L_B \cdot TE_B = 3 : 8 : 2$$

(2) 从(1)所决定的色度,在视认侧作为显示的为达成具有必要色度的白色,自动决定各色的视认侧的亮度。例如,设该视认侧的 R、G、B 各色的光的要求亮度比为:

$$5 \quad a_R : a_G : a_B = 1 : 2 : 1$$

(3) 从(1)与(2)的比,分别得到为达成各色的视认侧的要求亮度的彩色滤光器透过前的有机 EL 组件的亮度(在组件与彩色滤光器之间的路径的光损失大约为 0 时,即等于进入于彩色滤光器的入射光亮度)。先前例的情况所必要的通过对应彩色滤光器前的各色成分在发光领域内的有机 EL 组件的亮度比为

$$10 \quad a_R / (L_R \cdot TE_R) : a_G / (L_G \cdot TE_G) : a_B / (L_B \cdot TE_B) = 1/3 : 2/8 : 1/2 = 4 : 3 : 6$$

(4) 设定由(3)求得的对亮度比的各色成分的发光面积。本实施例的情况,则设定与该对应亮度比成比例的各色成分的发光面积(S_R 、 S_G 、 S_B)。也就是通过设定而满足式 1。

15 (式 1)

$$S_R : S_G : S_B = a_R / (L_R \cdot TE_R) : a_G / (L_G \cdot TE_G) : a_B / (L_B \cdot TE_B)$$

该式 1 若适用于前述例,则

$$S_R : S_G : S_B = 1/3 : 2/8 : 1/2 = 4 : 3 : 6$$

因此只要分别设定满足以上比例的 R、G、B 的面积即可。这时,相应该亮度的各色成分,将对应该各色成分的发光领域的宽度 W_R 、 W_G 、 W_B 设定为与前述(3)所求得的比成比例为宜。经过这样设定,可使发光领域的高度 H_R 、 H_G 、 H_B 在所有发光领域中相等,因此设计比较容易而且可谋求空间的有效利用。

同时,为了防止由于来自显示装置外部的入射光的反射光致使对比度低下,有在比有机 EL 组件靠视认侧使用反射防止膜以及/或者偏光膜的情况。并且,为使 EL 组件不受来自外部的 UV 光的损坏,有在比有机 EL 组件靠视认侧使用阻挡 UV 膜的情况。由于该些反射防止膜、偏光膜以及阻挡 UV 膜具有各自固有的透过(吸收)光谱,而会至少吸收进入这些膜的入射光的至少一部分。因此在使用这些光学机能层时,该彩色滤光器的透过光谱以外,有必要对这些透过(吸收)光谱进一步附加这些层的透过效率(透过、吸收光谱,或光损失)从而设定发光面

积。这种情况下，前述(1)的亮度变化(亮度比)，不设作彩色滤光器的射出光对其入射光的比，而是设为彩色滤光器、反射防止膜、偏光膜以及/或者阻挡 UV 膜的全部透过前后的亮度变化(亮度比)即可。并且，在比 EL 组件靠视认侧形成其它膜例如在与基板之间形成如后述的缓冲层，TFT 的闸极绝缘层，层间绝缘层，平坦化层等绝缘层时，将这些膜的透过效率(透过吸收光谱)列入计算则更好。更具体言的，将入射光亮度×彩色滤光器等的色变换组件的变换效率(此处为透过效率)×机能层的透过效率的值(乘算值)，代入于前述「L. TE」即可。

有关具有彩色滤光器、色变换膜等的色变换膜的 EL 显示装置，全面层积共通构造的有机 EL 组件，即只需全面层积共通由同一材料构成的有机层，因此只要给予相等的电流密度于各发光领域的 EL 组件，则可使所有的发光领域的发光亮度的劣化速度相同一致。但是由于发光层的层构造以及所使用的材料不同，在不同发光领域产生不同劣化速度，因此有亮度半衰期不同的情形。例如，采用分别发出互为补色关系的是的彩色光的不同的多层发光层，而使由各发光层所发出的光的合成而产生白色的情形，各发光层的亮度半衰期有差异的情形，以及虽然是单一发光材料但具发光谱随着发光时间的经过而变化的情形。在这些情形，可将各波长频带的亮度半衰期在决定发光面积的计算过程中，进一步列入计算，则可使亮度半衰期在所有发光领域中一致。也就是说，将对应 R. G. B 的在各波长频带的发光亮度的亮度半衰期设为 T_R 、 T_G 、 T_B ，则如式 2 所示：

(式 2)

$$S_R:S_G:S_B = a_R/(L_R \cdot TE_R \cdot T_R) : a_G/(L_G \cdot TE_G \cdot T_G) : a_B/(L_B \cdot TE_B \cdot T_B)$$

发光层全体或任意波长频带所发出的光的劣化速度(亮度变化)的发光初期阶段的变化大，经过一定期间后，也有劣化速度成为一定的情况。在此种情形，也应考虑发光初期阶段的劣化速度的经时变化，以决定发光面积，然而为了免除如此的初期阶段的经时性亮度变化的考虑(因为有变化量大的情形)，在显示装置从工厂出货的前施加老化处理亦可。在此情形时，将老化处理后的测定或仿真所得的亮度半衰期作为前述 $T(T_R, T_G, T_B)$ 使用，可更正确地使亮度半衰期一致。具体而言，例如在所有波长频带中，以同样的劣化速度发生变化的情况时，

宜施加老化处理或是只有任意波长频带的劣化速度变化的情况，直至劣化速度不发生变化为止。而且，在不同波长频带显现不同劣化速度的经时性变化时，宜施加老化处理值至少在一个波长频带的劣化速度成为一定的时点为止。但是，老化处理和亮度半衰期有顾此失彼折衷关是(trade off)，因此要使亮度半衰期严格齐平一致为主要着眼点时，
5 则在所有波长频带，进行老化处理，直至劣化速度为一定更为理想；而要使亮度半衰期长为主要着眼点的情况，则在一个波长频带，进行老化处理直至劣化速度为一定更为理想。

依照以上的方法，即可将给予同一构造的各有机 EL 组件的电流密度保持一定的同时，将用以实现所希望的白色显示(全彩色显示)的发光领域以各个色成分设定。所以，在同一时间将所有有机 EL 组件以相同电流密度驱动的情况时，可几乎同时迎来亮度半衰期时序(timing)。而在设计上，也会有无法确保对应各色成分的发光领域内的 EL 组件所应具备的亮度比的发光面积的情况。这种情况，即使该组件的亮度半衰期变成与对应指定另一色成分的 EL 组件不同，也可在作为显示装置无妨碍的范围内，使所给予的电流密度变成另一成分的 EL 组件的电流密度(变大或变小)以确保亮度即可。在本实施形态，只要是在作为显示装置无妨碍的范围内，可看作实质的亮度半衰期相同。
10
15

替代上述的彩色滤光器，例如使用萤光材料，而将入射光变换成某波长频带的光以获得特定色成分的色变换膜作为色变换组件时，可将上述的彩色滤光器的透过效率置换成变换效率，而依与上述(1)至(4)相同的方法，使流入各色成分的发光领域的电流的电流密度齐平一致，而达成彩色显示所需要的亮度的要求。
20

再且，将色变换膜与彩色滤光器组合作为色变换组件的情形时，除了考虑色变换膜的变换效率以外，也将彩色滤光器的透过效率(透过，吸收光谱)一并列入考虑即可，将(1)的亮度比(射出光亮度/入射光亮度)改为色变换膜及彩色滤光器透过前后的亮度比即可。
25

使用色变换膜的情况时，且使用反射防止膜以及/或者偏光膜时，可考虑色变换膜的变换效率与反射防止膜以及/或者偏光膜的透过吸收光谱，因此将(1)的亮度比改为色变换膜、反射防止膜以及/或者偏光膜透过前后的亮度比即可。
30

而使用彩色滤光器或色变换膜的任一的情况时，若在多数的发光领域中，在视认侧所要求的色成分与有机 EL 组件的发光色相同一致的情况时，可在该发光领域不设色变换组件而从该 EL 组件直接将其所发出的光射出。如此的情况下，对原本的光的色成分而言只是(1)的亮度变化率(效率：TE)变成 1 而已，其它部分如上所述。将亮度半衰期列入于发光领域的设定的情况，并非如彩色滤光器方式的情况将对应各像素的色成分的波长频带的发光层的劣化速度、亮度半衰期列入考虑，而是如上所述，将 EL 组件所发出的光中，由各色变换膜的变换所使用的波长频带的光的劣化速度、亮度半衰期依上述的方式列入考虑即可。

第 2 图，是有关第 1 图的发光领域 E_B 周边的平面图，第 3 图(a)、(b)为第 2 图的 A-A、B-B 的断面图。使用这些图，对有关本申请案的实施形态对 EL 显示装置的发光领域附近的构造进行说明。

首先，对汲极信号线 52 串联连接的 2 个第 1TFT10，以及保持电容电极线 54 与保持容量电极 55 的一部分，配置于发光领域 E_B 与闸电极 51 之间。并且，有 2 个 TFT10 的闸极 14，各个连接于闸极信号线 51。(但此例中闸极 14 与闸极信号线 51 成为一体)。而设在汲极信号线 52 侧的 TFT10 的汲极 12d，连接于汲极信号线 52。与汲极信号线 52 未直接连接的 TFT10 的源极 12s，与在保持电容电极线 54 之间构成保持电容 C_s 的保持电容电极 55 电性相连(但在此例中，上述 TFT10 的汲极 12s 与保持电容电极 55 是以同一半导体层形成为一体)。并且，该 TFT10 的源极 12s，与 2 个第 2TFT20 的各闸极 24 连接，而该第 2TFT20 是在驱动电源线 53 与有机 EL 组件 60 之间互相并联连接，具体言的，该 2 个 TFT20 的源极 22s，分别与驱动电源 53 相连接。而 2 个 TFT20 的汲极 22d，与汲极电极 26 连接，并且经过该汲极电极 26 而与后面将提到的电极 61 连接。发光组件层 65 以及电极 66 积层于有机 EL 组件 60 的电极 61 上面。

保持电容电极线 54，经过闸极绝缘膜 13 而形成，与导电层 12(半导体层)相对，该导电层 12 兼作为与 TFT10 的源极 12s 相连接的保持电容电极 55。这样，在保持电容电极线 54 与保持容量电极 55 间蓄积电荷而形成电容器。该电容器，成为保持印加于第 2TFT20 的闸电极 21 的电压的保持电容 C_s 。

在第2图中, 发光领域 E_B 显示为长方形, 实际为确保即使是一点发光面积, 或是设计上的原因, 也有非长方形的情况。在本实施例中, 即使为非严格的长方形, 只要在大致来看为长方形的范围, 则当作是长方形而说明。对这些图中, 对应B的发光领域 E_B 与其周边的构造已进行了说明, 而G以及R所对应的发光领域 E_G 以及 E_R 及其周边构造几乎相同。

继的, 就开关(switching)用的第1TFT10与连接于该源极的保持电容 C_s 的构造进行说明。在此例中该第1TFT10是采用其栅极14位于比能动层12更上方的所谓顶栅型(top gate)型TFT。在基板30上, 层积有例如由SiN、SiO₂构成的绝缘膜11(缓冲膜)。在该绝缘膜上, 形成有由多晶硅(以下简称p-Si)膜构成的能动层12, 并设有汲极12d、源极12s以及位于其中间的沟道(channel)12c。而源极12s, 与同样由p-Si构成的保持电容电极55一体形成而电性连接(源极12s与电极55并不限定于一体形成但必需两者至少为电连接)。并且, 为覆盖能动层12以及保持电容电极55, 层积有由SiO₂、SiN构成的栅绝缘膜13。该栅绝缘膜上, 形成有由铬(Cr)、钼(Mo)等高熔点金属形成的栅电极14以及保持电容电极线54。栅电极14, 设置为跨过沟道12c, 在该领域构成第1TFT10, 而保持电容电极线54则设置为与保持电容电极55相对向。在该对向领域构成保持电容 C_s 。

并且, 在覆盖栅电极14以及与栅绝缘膜13上的全面, 形成有由SiO₂膜、SiN膜等形成的层间绝缘膜15。对应该层间绝缘膜15的汲极12d的位置, 形成有通孔, 通过该通孔, 设有由Al等金属形成的汲极电极16, 并且, 全面地形成有使有机树脂形成的表面平坦的平坦化膜17。

接着, 对有机EL组件的驱动用第2TFT20以及层积于其上面的有机EL组件60的构造进行说明。该第2TFT20也与上述第1TFT10同样以顶栅型TFT构成, 而与第1TFT10共享的层、膜是同时形成, 对其中的几个附注相同的符号, 如第3(a)、3(b)所示。在基板30上, 层积有例如由SiN、SiO₂构成的绝缘膜11。在该绝缘膜上, 如同第1TFT10, 形成有由p-Si膜构成的能动层22。该能动层22, 设有汲极22d、源极22s以及位于源极、汲极间的沟道22c。并且, 为覆盖能动层22, 层积有由SiO₂、SiN构成的栅绝缘膜13。该栅绝缘膜上, 形成有由Cr、Mo

等高熔点金属形成的闸电极 24，该闸电极 24 跨过沟道 22c。这样构成第 2TFT20。设在各像素的 TFT 的构造，依各像素的电路构造，上述第 1TFT10 与第 2TFT20 有互相相同导电性的情形，也有不相同导电性的情形，但除了掺杂于 p-Si 膜的杂质不同以外，任一 TFT 用的能层 12、22 均得同时形成。例如，可先形成 α -Si 膜，然后以雷射退火等处理方法使层膜多晶化。第 2TFT20 的闸电极 24 也可使用与上述第 1TFT10 的闸电极 14 同时形成并图案化的膜层。

并且，在闸电极 24 以与门绝缘膜 13 上的全面，形成有由 SiO_2 膜、SiN 膜等形成的层间绝缘膜 15。对应该层间绝缘膜 15 的源极 22s 以及汲极 22d 的位置，形成有接触孔，通过该接触孔，配置有由金属形成的汲极 26 以及驱动电源所连接的驱动电源线 53。并且，在层间绝缘膜 15 上的预定位置，配置为从有机 EL 组件 60 的发光取出特定波长频带的光用的彩色滤光器或色变换膜等所构成的色变换组件层 29，并覆盖该层且使表面平坦化而层积有平坦化膜 17。以贯通该平坦化膜 17 而形成的接触孔连接于汲极 26 上的 ITO(Indium Tin Oxide)而构成的电极 61 形成于平坦化膜 17 上。接着，在电极 61 上，层积形成有由具备例如电洞输送层 62、发光层 63、电子输送层 64 的 3 层构造的发光组件层 65，并且覆盖该发光组件层 65，形成有由铝合金等构成的电极 66。该发光组件层 65 并不限于图标的 3 层构造；依所使用的有机材料等种类，得为单层、2 层、4 层或 4 层以上的多层构造亦可。第 3(b)图所示的例为，在发光组件层 65 中的最下层的电洞输送层 62 与电极 61 的层间的一部分领域间，积层形成由绝缘树脂所构成的第 2 平坦化膜 67。发光组件层 65 的最下层为例如电洞植入层的情形时，在电洞植入层与电极 61 的层间形成该第 2 平坦化膜 67。并且，在该第 2 平坦化膜 65 的电极 61 上形成有开口部，而限制电极 61 表面露出而与发光组件层 65 直接接触的领域。换言之，发光领域 E 是由第 2 平坦化膜 67 的开口部分定义(界定)。

色变换组件层 29，从减少视差的观点言的，尽量接近射出端(此例为基板 30 侧)为较好，如第 3(b)所示，从视差与制造程序上的问题论的，例如设置于层间绝缘膜 15 上者为较佳。然而，只要是在比电极 61(有机 EL 组件 60)更靠视认侧，则即使是基板 30 的视认侧的表面上，配置

在其它任何层上均可。再且，形成上述的反射防止膜及偏光膜的情形时，将这些膜设在例如基板 30 的视认侧的表面。

而且，使用发出白色以外的全彩色显示所必要的 R、G、B 的任一色光的材料作为有机 EL 组件 60 的发光材料(EL 材料)的情形时，无需
5 在对应的 R、G、B 的任一色成分的发光领域配置色变换组件 29。例如，使用蓝色发光材料于发光层 63 的材料时，无需在对应于蓝色的发光领域配置色变换组件膜。例如，使用色变换膜作为色变换组件 29 时，无需形成对应于各色的色变换膜的全部。但是，即使是这种情形时，若有机 EL 组件 60 的发出光色纯度低，可使用其它成分的波长的透过率
10 低的彩色滤光器作为色变换组件 29，例如使用将蓝色入射光变换成纯度更高的蓝色光，例如变换其波长(色变换)的色变换膜，亦可。

将以上所述的实施形态的发光领域 E，制造成所设定的形状的方法，除了使用如前所述的第 2 平坦化膜 67 的第 1 方法之外，不使用第
15 2 平坦化膜 67，有如第 4 图(a)所示，根据有机 EL 组件的电极 61 的形状进行调节的第 2 方法。这种情况，发光领域 E 由电极 61 定义。同时，也有同样不使用第 2 平坦化膜 67，如第 4 图(b)所示，以过发光层 63 调节的第 3 方法。这种情况，发光领域 E 由发光层 63 定义。

第 5 图(a)至(d)是有关本实施形态的表示显示装置的制造方法的各制造程序的断面图。这些图相当于第 3 图的 B-B 断面图。以下利用这
20 些图，对有关使用第 1 方法的 EL 显示装置的制造程序进行说明。

第 5 图(a)是第 1 程序的断面图。该程序，首先，以习知方法形成第 2TFT20，层积覆盖 TFT20 的层间绝缘膜 15 后，形成经由在对应位置所形成的接触孔而与 TFT20 的源极 22s 连接的驱动电源线 53、以及
25 与 TFT20 的汲极 22d 连接的汲电极 26。接着，在对应层间绝缘膜 15 上的发光领域中，使用彩色滤光器或色变换膜等而形成色变换组件 29。采用彩色滤光器作为色变换组件 29 的情况时，即使用转印方式(offset printing, transfer printing)、或旋转涂布(spin coat)法等。简单说明转印方式，首先将任一颜色的彩色滤光材料以转印膜转印于基板全面，而将转印到不需要的领域中的彩色滤光材料以蚀刻法除去，从而形成第 1
30 彩色滤光器。接着，同样地转印与先前的颜色不同的彩色滤光材料，并将转印到不需要的领域中的彩色滤光材料以蚀刻法除去，从而形成

第 2 彩色滤光器。这时，必须使用使先形成的第 1 彩色滤光材料不受损伤的方法。并且，同样地转印与先前的 2 种颜色不同色的彩色滤光材料，形成第 3 彩色滤光器。这时，也如前所述，必须使用使第 1 及第 2 彩色滤光材料不受损伤的方法。再且，以色变换膜形成色变换组件 29 的情况时，是利用湿式蚀刻法(wet etching)形成图形(patterning)。

第 5 图(b)是有关第 2 程序的断面图。该程序中，首先，覆盖色变换组件 29、驱动电源线 53 以及汲电极 26，在层间绝缘膜 15 上以旋转涂布(spin coat)法层积由树脂等构成的第 1 平坦化膜 17。接着，形成贯通平坦化膜 17 而到达汲电极 26 的接触孔 CT。然后，利用溅射(sputter)法形成覆盖该接触孔 CT 及平坦化膜 17 全面的透明材料、ITO 层 28。接着，在 ITO 层 28 上涂布光刻剂(resist)，使用光罩(mask)，经过曝光、显影，将光阻剂作成图形。之后，以作成图形的光阻层作为光罩，蚀刻 ITO 层 28，形成以接触孔 CT 连接于汲电极 26 而由 ITO 构成的电极 61。

第 5 图(c)是有关第 3 程序的断面图。该程序中，首先，在电极 61 以及平坦化膜 17 上，使用旋转涂布(spin coat)法层积由有机树脂构成的第 2 平坦化膜材料。接着，使用光罩 105 对第 2 平坦膜材料进行曝光、显影，形成第 2 平坦化膜 67。这里所使用的光罩 105，例如第 6 图所示，具有多个开口部 R50、G50、B50。光罩的各开口部 R50、G50、B50，具有与对应的发光领域(E_R 、 E_G 、 E_B)相同的宽度 W_R 、 W_G 、 W_B 以及高度 H。这样，使用如上述的光罩 105 以微影法(photolithography)将第 2 平坦化材料层加以图案化，而以对应发光领域 E 的形状在对应位置形成第 2 平坦膜 67 的开口部，从该开口部内露出电极 61 的表面。

第 5 图(d)是有关第 4 程序的断面图。该程序中，首先，在电极 61 以及平坦化膜 67 上将由电洞输送层 62、发光层 63 以及电子输送层 64 构成的发光组件层 65，淀积于基板全面，而覆盖露出的电极 61。接着，在发光组件层 65 上淀积电极 66。并且，这些发光材料的电阻较高，因此只有夹在电极 61 与电极 66 之间的领域的发光组件层 65 成为发光领域。

接着，就第 2 方法，亦即有关用电极 61 调节发光领域 E 的制造方法进行说明。该方法，与先前说明的第 1 方法有几乎同样的程序，只

是在不形成第2平坦化膜67这一点是不同的。总的，使用光罩形成与发光领域相同的形状、位置的电极61，并在该电极61上，形成覆盖电极61的发光组件层65以及电极66。这样，即获得具有如同第4图(a)的断面构造的EL显示装置。而用以形成电极61的光罩，可使用例如
5 与前述的第6图的光罩相同，对应发光领域E的位置与形状具有开口部的光罩。

如前所述的实施形态，可达成各个色成分的所希望的亮度，并且，设定发光领域俾使所有发光领域内的EL材料的劣化齐平一致，即可获得与显示装置的使用时间无关而不破坏亮度平衡(白色平衡)的高品质
10 EL显示装置。

前述的实施形态，以底部发射(bottom emission)型EL显示装置为例进行了说明，但本发明也适用于EL组件所发的光从TFT基板侧与逆方向侧输出的所谓顶部发射(top emission)型EL显示装置。在顶部发射型的情况时，有机EL组件是配置在比TFT等各信号线等不透明物质，即遮光物质，更靠视认侧，因此可进行更高自由度的设计的同时，
15 可进一步扩大发光面积。即如第1图与第2图所示，并没有仅在由TFT、各信号线以及驱动电源线所包围，而比有机EL组件更靠视认侧的未配置不透明物质的领域内才能形成实质上的发光领域的限制。除了可在由各信号线以及驱动电源线53所包围的领域的全部形成发光领域之外，
20 只要是对应TFT20的汲电极26与电极61可接触的布局(layout)，则可跨越各信号线、驱动电源线53形成发光领域E。但是，即使是顶部发射型，考虑到发光领域的配置容易性，使发光领域的高度以及宽度的其中的一为共享将较理想，使发光领域的高度共享则更理想。

下面说明前述的顶部发射型EL显示装置。第7图是表示顶部发射型EL显示装置的重要部分的断面构造图。与第3图(b)的相同的层附注相同的符号。TFT20及其上面的汲电极26与驱动电源线53，与第3图(b)共通。覆盖该汲电极26、驱动电源线53以及层间绝缘膜15，层积有用于使表面平坦的平坦化膜17。贯通该平坦化膜17，而形成接触孔，在平坦化膜17上，形成有覆盖该接触孔而由例如由ITO等金属等构成的电极71，该电极71在接触孔与汲电极26电连接。在本图中，
30 该电极71覆盖TFT20，惟要扩大发光领域时，也可作成为覆盖作为开

关组件用的 TFT10 及保持电容电极 55 等(未图标)等的构造。接着, 在电极 71 上, 层积形成有发光组件层 65, 覆盖该发光组件层 65, 形成有由透明导电材料构成的电极 76。在电极 76 上, 层积有由丙烯酸树脂构成的透明保护膜 78, 以覆盖由电极 71、发光组件层 65 及电极 76 所构成的有机 EL 组件 70, 再于该透明保护膜 78 上, 形成色变换组件 29。与第 3 图(b)相同, 以第 2 平坦化膜 67 的开口部使电极 71 露出的领域作为发光领域 E, 惟与底部发射型(bottom emission)相同, 依如第 4 图(a)或第 4 图(b)所示的方法, 规定发光领域 E 亦可。

适用本发明的顶部发射型 EL 显示装置并不限于以上构成, 而作成例如将密封基板(对向基板)40 黏接在有机 EL 组件 70 的形成面侧的周围, 而不层积透明保护膜 78 于有机 EL 组件 70 上, 而将组件 70 密封的构造亦可。这种情况下, 密封基板 40 的一侧的主面上, 例如第 7 图中以虚线表示, 可在与组件的对面侧形成色变换组件 39, 或如同以保护膜 78 实现密封的情形, 将色变换组件 39 形成于电极 76(阴极)上面亦可。并且, 作成具备透明保护膜 78 与密封基板(对向基板 40)的双方, 而在其中的一, 或阴极 76 与透明保护膜 78 之间, 形成有色变换膜 29 的构造亦可。

本发明并不限于以上所说明的实施形态, 除了上述各发光领域的排列方法为条纹排列之外, 也可为三角形排列(delta)、三角形排列可采用行方向的每列间的发光领域偏移量为 0.5 领域、1 领域、1.5 领域、2 领域等各种各样的排列方式。并且, 发光领域的形状, 并不限于长方形, 也可为 L 字形、多角形等其它形状, 可采用设计显示装置上的合理形状。有关 TFT 的制造方法、各材料, 可使用已存在的方法或材料, 当然也可采用新研发的材料。以上的说明中的 TFT 是就顶闸极(top gate)型 TFT 说明, 但也可采用闸极设在比能动层更靠基板侧的底闸极(bottom gate)型 TFT。

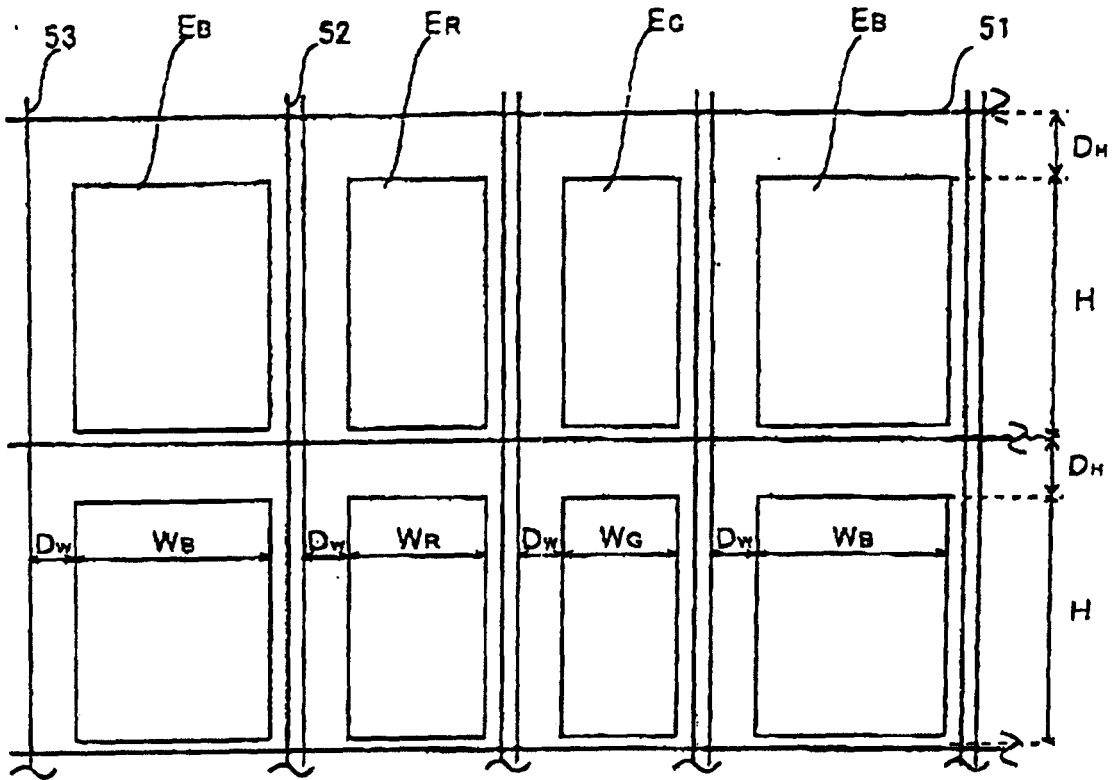


图1

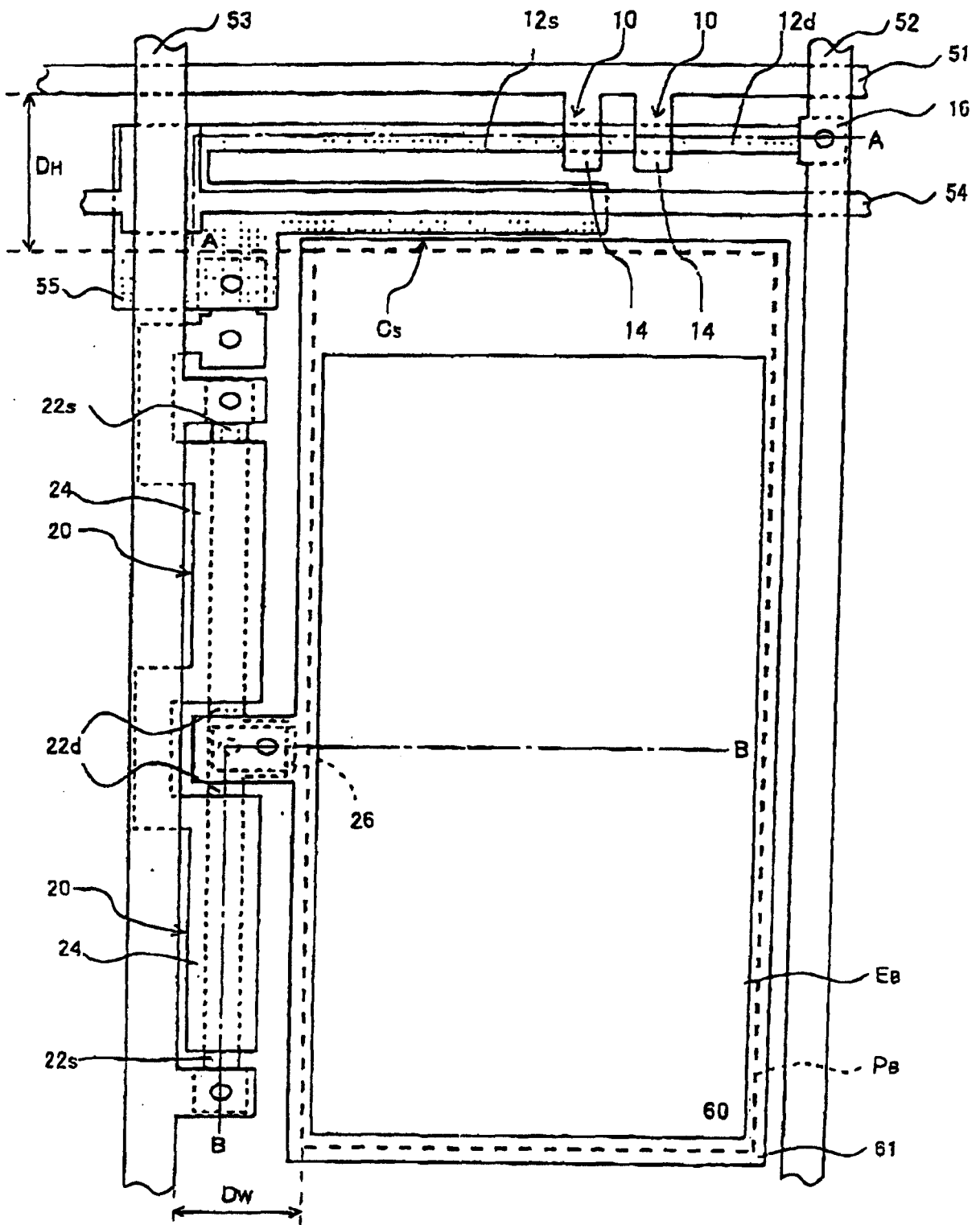


图2

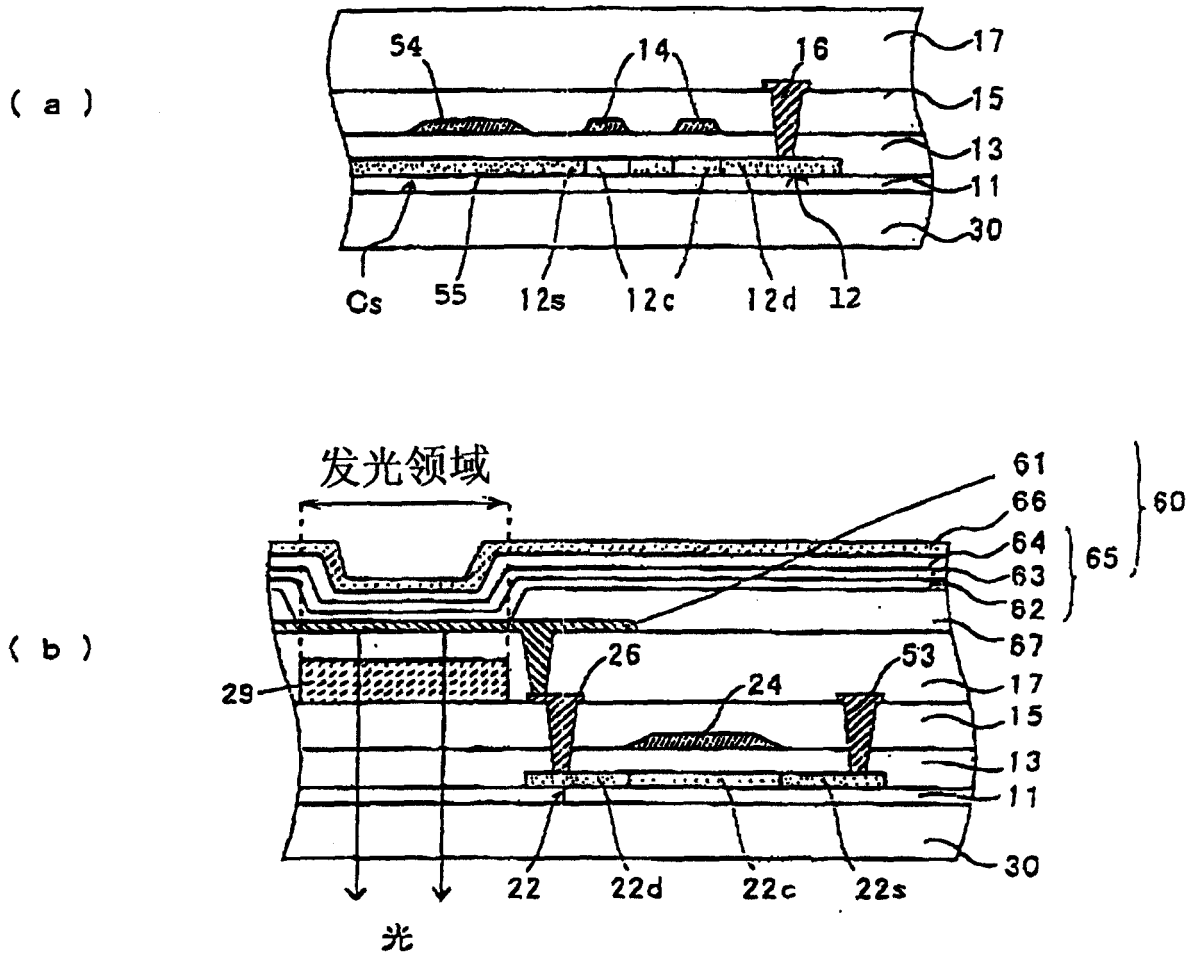


图3

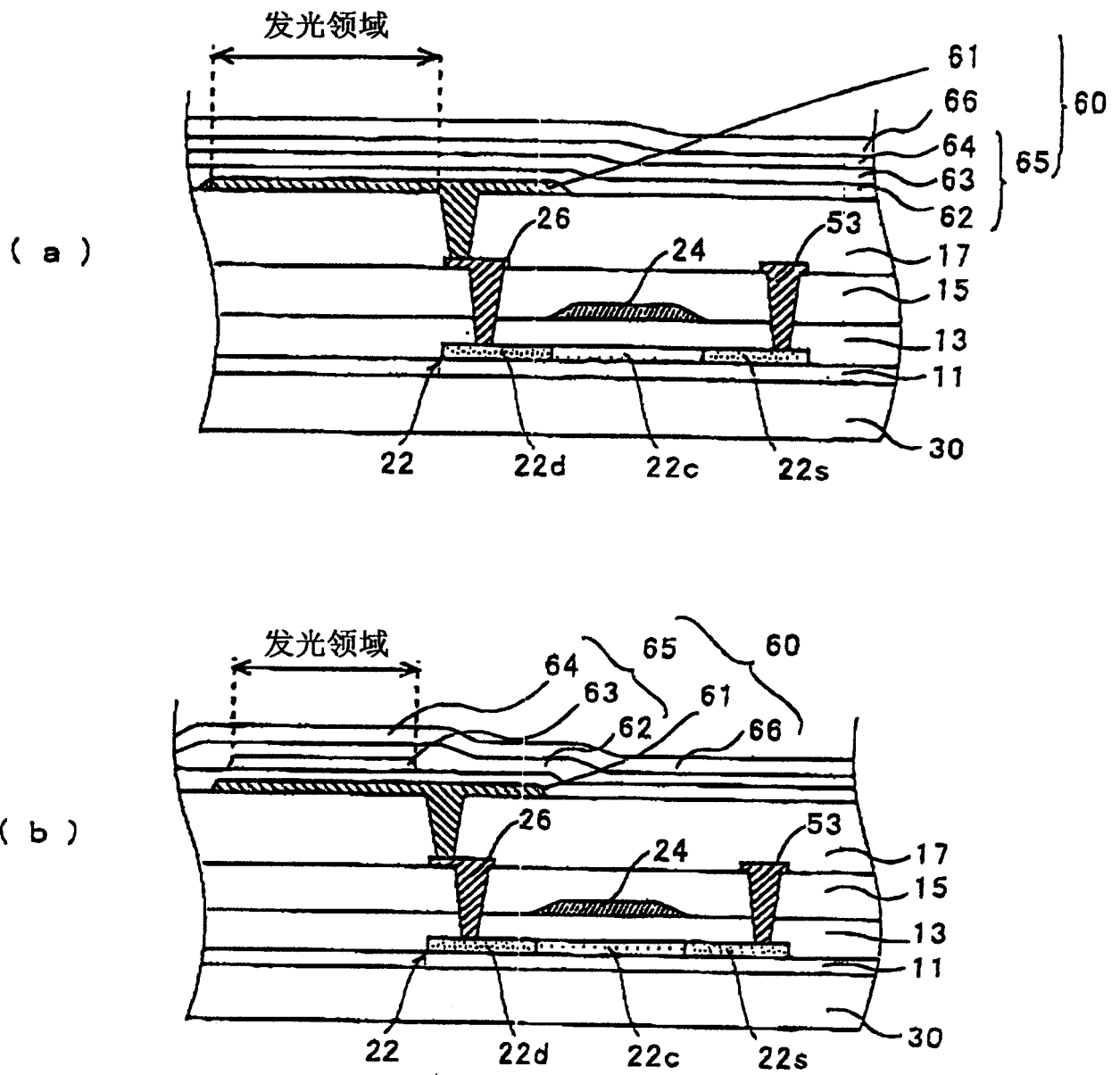


图4

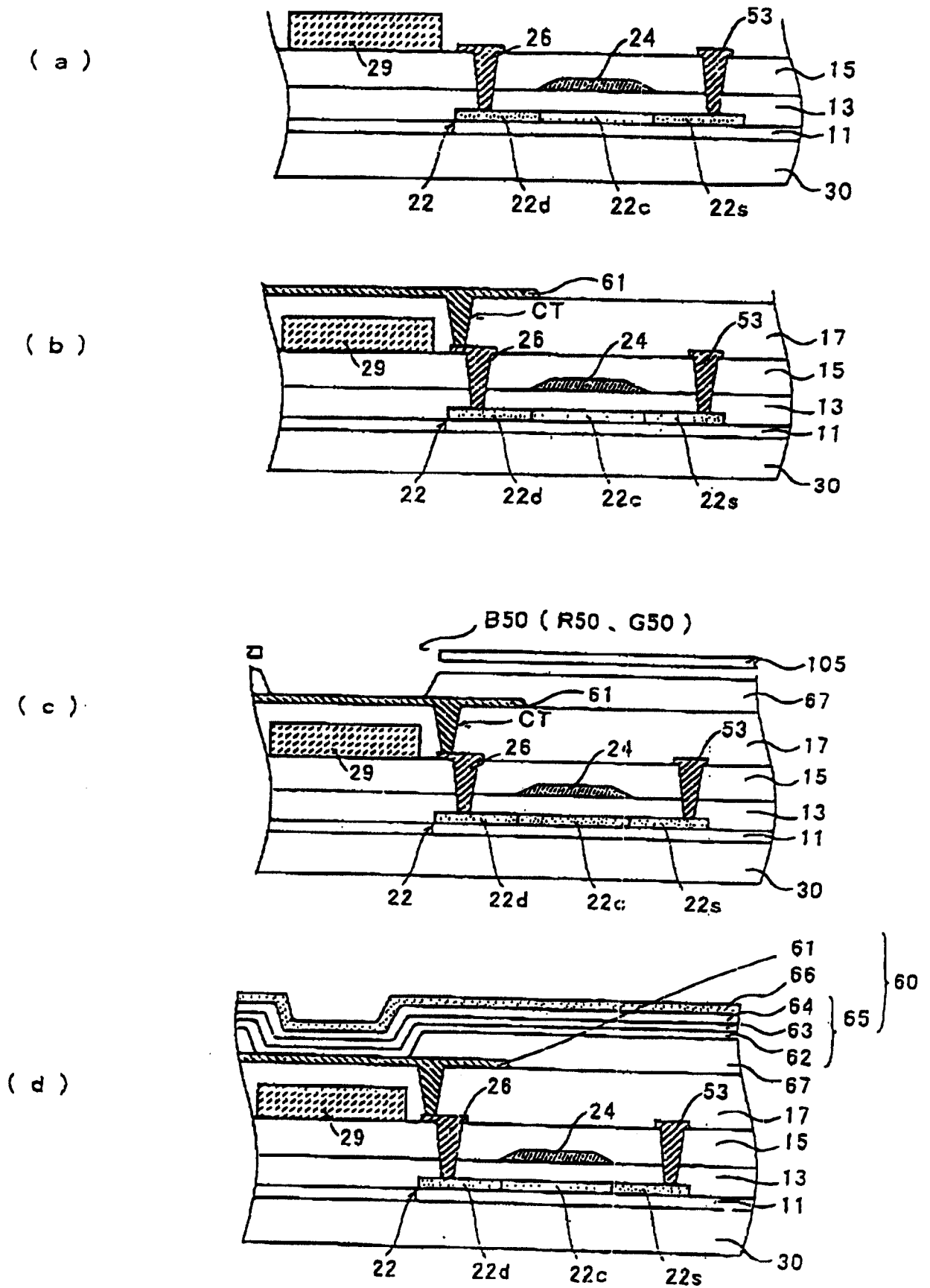


图5

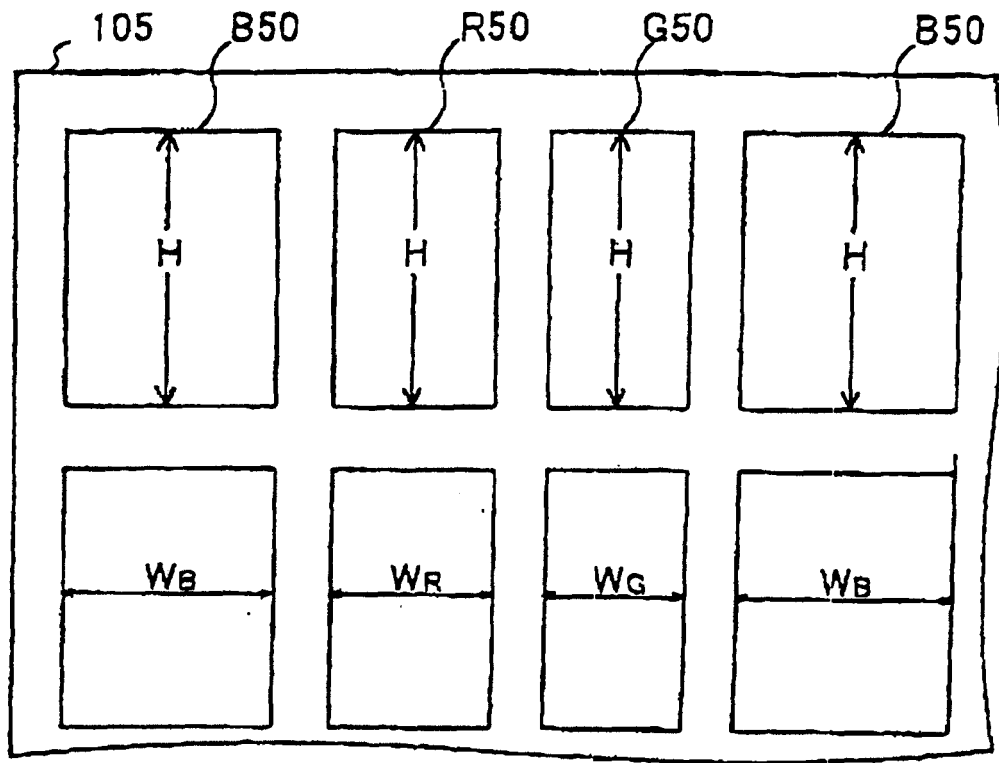


图6

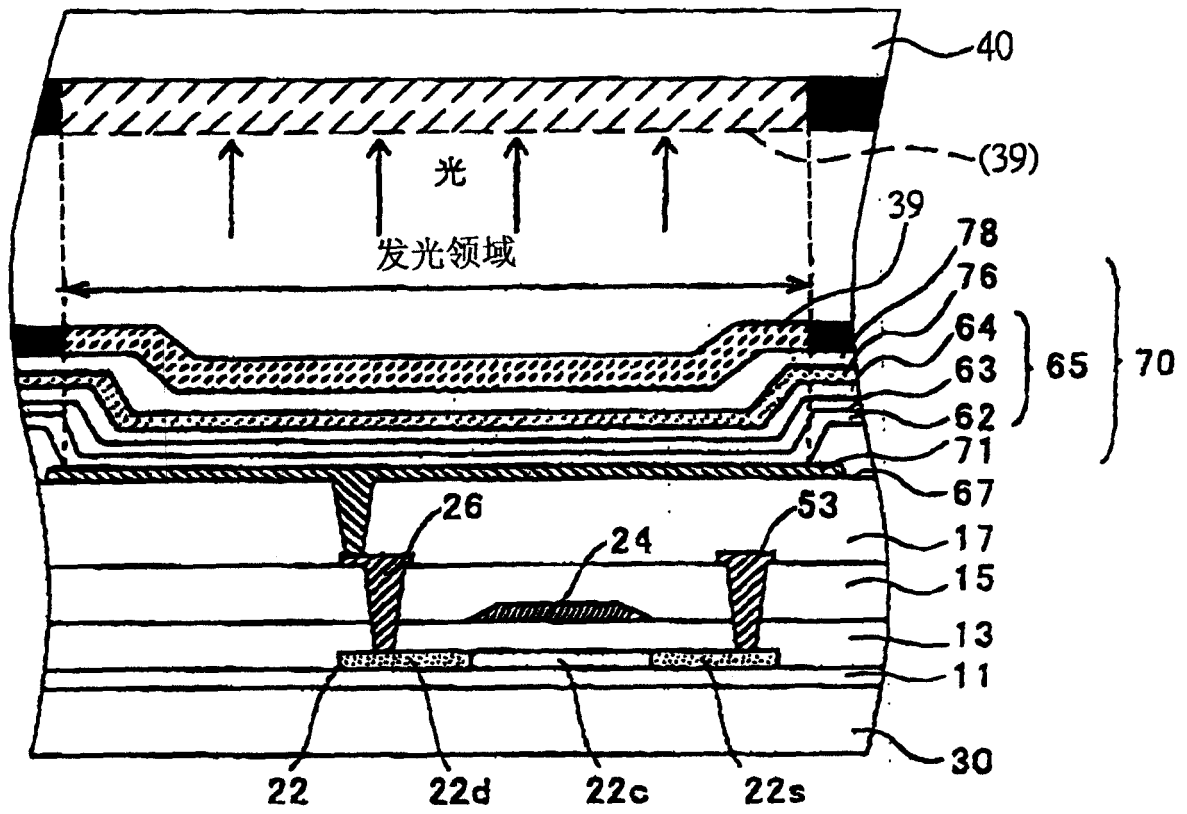


图7

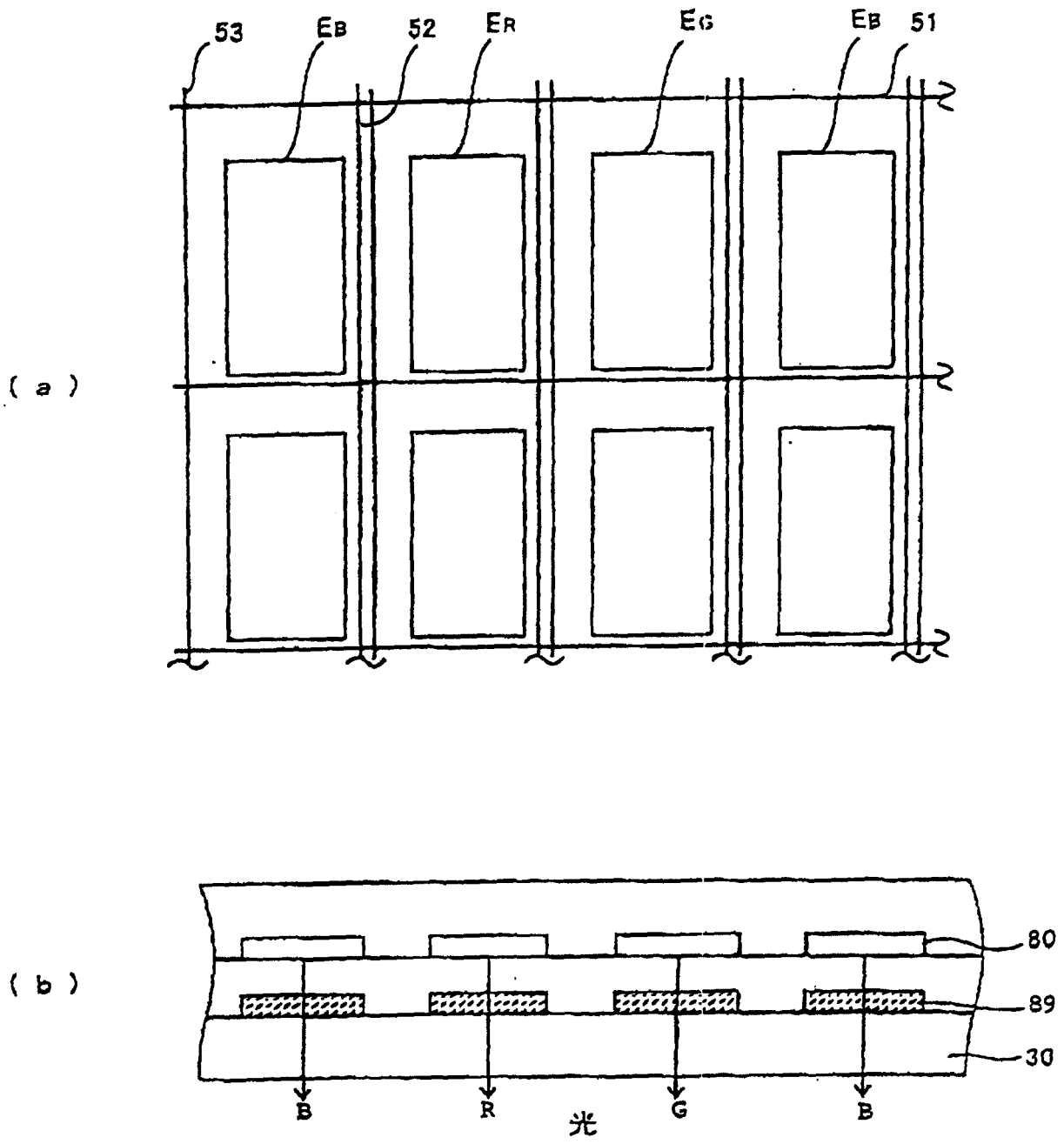


图8

专利名称(译)	彩色发光显示装置		
公开(公告)号	CN1543270A	公开(公告)日	2004-11-03
申请号	CN200410004438.3	申请日	2004-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	神野浩 西川龙司		
发明人	神野浩 西川龙司		
IPC分类号	H05B33/22 G02B5/23 H01L27/32 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/20		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3211 H01L2251/5315 A47K3/281 E03C2001/026		
代理人(译)	程伟		
优先权	2003042418 2003-02-20 JP 2004003082 2004-01-08 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种具有如电场发光(ElectroLuminescence ; EL)组件的自发光组件的彩色显示装置。由于EL组件电流密度越大,将越快显示劣化倾向,若对应每个色成分的给予EL组件的电流密度改变,则随着发光时间推移的同时,各种颜色的劣化程度将改变。总的,随着显示装置使用时间的增加,将破坏亮度平衡性,而作为显示装置,其寿命将变短。对应彩色滤波器的透过吸收光谱、以及为达成所希望的白色的对各色成分的必要亮度,确保对应各色成分的发光领域的面积。依据该构成,可使对应各发光领域的有关EL组件的电流密度实质相等,因此可使对应所有发光领域的EL组件的寿命均匀。

