

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/22

H05B 33/20

H05B 33/26

H05B 33/14

H05B 33/12

H05B 33/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410080675.8

[43] 公开日 2005 年 4 月 6 日

[11] 公开号 CN 1604707A

[22] 申请日 2004.9.29

[21] 申请号 200410080675.8

[30] 优先权

[32] 2003. 9.30 [33] JP [31] 2003 - 342485

[32] 2004. 9.22 [33] JP [31] 2004 - 275672

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 西川龙司 小村哲司

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

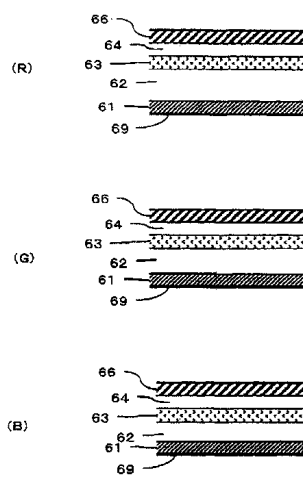
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示面板

[57] 摘要

本发明为于有机 EL 显示面板的各色中, 使发光效率均一化。在绿色的像素, 有机 EL 组件系具有以绿色发光的发光层 63, 而未设彩色滤光片 70。另一方面, 在红色、蓝色像素, 有机 EL 组件系具有橘色有机发光层 60o 与蓝色有机发光层 63b 的积层构造, 而发白色的光。且具有使该白色光变成红色、蓝色的彩色滤光片 70。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机电致发光显示面板,将含有有机电致发光组件的像素加以多个配列而形成者,该有机电致发光组件为于第1及第2电极间具有有机层,藉由施加电压于第1及第2电极间使电流流通有机层而发光,其中,

特定的一色的有机电致发光组件的有机层以该色发光并将其射出,而其它特定的一色的有机电致发光组件的有机层以白色发光,并将其以彩色滤光片作成特定的颜色。

10

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其中,前述有机电致发光组件至少包含电洞输送层及有机发光层以作为前述有机层,而该电洞输送层为多个像素的共同层。

15

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其中,前述有机电致发光组件包含电子输送层及有机发光层以作为前述有机层,而电子输送层为多个像素的共同层。

4. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其中,前述有机电致发光组件包含电洞输送层、电子输送层及有机发光层以作为前述有机层,而前述电洞输送层及电子输送层为多个像素的共同层。

5. 如权利要求1至4中的任一项有机电致发光显示面板,其中,前述彩色滤光片为2色,而特定2色的有机电致发光组件的有机层为以白色发光。

6. 如权利要求1至5中的任一项有机电致发光显示面板,其中,至少一部分的像素将以白色发光的来自有机层的光直接以白色光射出。

7. 如权利要求4所述的有机电致发光显示面板, 其中, 以前述白色发光的有机层具有以不同的2色发光的发光层的积层构造, 而以前述特定的一色发光的有机层由前述发光层的一个层延长所形成者。

5

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示面板, 其中, 以前述特定的一色发光的有机层共同形成于全像素。

9. 如权利要求7或8所述的有机电致发光显示面板, 其中, 以前述白色发光的有机层由以蓝色发光的层与由橘色发光的层的2层构成, 而以前述特定颜色发光的有机层以蓝色发光的层。

10. 一种有机电致发光显示面板, 由配列多个含有机电致发光组件的像素所形成, 该有机电致发光组件于第1及第2电极间具有有机层, 并藉由施加电压于第1及第2电极间而流通电流于有机层以发光者, 其中,

第1种颜色的有机电致发光组件有机层为以前述第1种颜色发光并将其射出, 而第2种颜色的有机电致发光组件有机层为以前述第1种颜色发光, 并以色变换层将其变换成前述第2种颜色。

20

11. 一种有机电致发光显示面板, 其以前述第1种颜色发光的有机层设成全像素共同的层。

有机电致发光显示面板

技术领域

- 5 本发明系有关将有机 EL(Electro Luminescence: 电致发光)组件加以多个配列以形成有机 EL 显示面板, 而有机 EL 组件为在第 1 及第 2 电极间具有有机层, 藉由在第 1 及第 2 电极间施加电压以流通电流于有机层而产生发光。

10 背景技术

- 向来, 作为取代液晶显示器的下一代平面显示的一, 以有机电致发光(Electro Luminescence: 以下称为「EL」) 的显示器受人瞩目。在该显示器面板(以下称为「有机 EL 显示面板」)中, 藉由变更各像素所使用的有机发光层的发光材料, 可决定各像素的发光颜色。因此, 15 令各像素具不同发光颜色, 即可进行 RGB 显示。

 然而, 在各种颜色的发光材料中存在有效率差异, 或在各种颜色中难以确保均匀发光的问题。

- 而且, 针对全彩显示也有关于将发光订为 1 色, 而藉由彩色滤光片以决定像素颜色的提案(参照专利文献 1)。然而, 以此构成对于各种 20 颜色实难以足够的效率令其发光。

(专利文献 1) 日本特开 2003-115382 号公报

发明内容

(发明所欲解决的课题)

- 25 如上所述, 在现有的有机 EL 组件存在有难以使各种颜色的发光效率达到均一, 而不易取得白色均衡的问题。

本发明系提供容易取得各色均衡的有机 EL 显示面板。

(用以解决课题的手段)

本发明的有机 EL 显示面板系将有机 EL 组件加以多个地配列而形成者，而有机 EL 组件为于第 1 及第 2 电极间具有有机层，藉由施加电压于第 1 及第 2 电极间使电流流通有机层而发光，其特征为：特定的一色的有机 EL 组件其有机层系以该色发光并将其射出，而其它特定的一色的有机 EL 组件其有机层系以白色发光，并将其以彩色滤光片作成特定的颜色。

再者，前述有机 EL 组件系至少包含电洞输送层及有机发光层以作为前述有机层，而电洞输送层最好为多个发光层的共同层。

再者，前述有机 EL 组件系包含电子输送层及有机发光层以作为前述有机层，而电子输送层最好为多个发光层的共同层。

再者，前述有机 EL 组件系包含电洞输送层、电子输送层及有机发光层以作为前述有机层，而前述电洞输送层及电子输送层最好为多个发光层的共同层。

再者，前述彩色滤光片为 2 色，而特定 2 色的有机 EL 组件其有机层最好为以白色发光。

再者，至少一部分的像素最好是将以白色发光的来自有机层的光直接以白色光射出。

再者，以前述白色发光的有机层系具有以不同的 2 种颜色发光的发光层的积层构造，而以前述特定的 1 色发光的有机层系最好以前述发光层的 1 个层延长而形成。

再者，以前述特定的 1 色发光的有机层系最好共同形成在全体像素。

再者，以前述白光发光的有机层系由以蓝色发光的层与由橘色发光的层构成，而以前述特定颜色发光的有机层系最好为以蓝色发光的

层。

再者，本发明的有机 EL 显示面板系配列多个像素而形成者，该像素包含于第 1 及第 2 电极间具有有机层，并藉由在第 1 及第 2 电极间施加电压使电流流通于有机层而发光的有机 EL 组件，其中第 1 的颜色的有机 EL 组件系有机层为以前述第 1 的颜色发光并将其射出，且第 2 的颜色的有机 EL 组件系有机层为以前述第 1 的颜色发光，并由色变换层将其变换成前述第 2 的颜色。

再者，以前述第 1 的颜色发光的有机层系最好设成全像素共同的层。

10 (发明的效果)

依据本发明对于特定的颜色，系利用以该色发光的有机材料，而对于其它的颜色，则以白色发光而以彩色滤光片着色。藉此，即可将各种颜色的发光效率作成比较均匀。

例如，以橘色发光层与蓝色发光层积层形成白色发光层的情况，其白色系于绿色变得较弱。因此，从所获得的白色利用彩色滤光片，欲获得 RGB 的 3 色时，绿色将会较其它颜色变弱。在此种情况下，对于绿色的像素则藉由利用使用发绿色光的有机材料的有机 EL 组件，即可对于绿色亦能获得充份强度的光。

再者，若利用色变换层，则不是白色，而是可将特定颜色的光变换成其它的颜色。

附图说明

第 1 图系显示像素部分的构成的剖面图。

第 2 图系显示 RGB 各色的有机 EL 组件的构成例的图。

25 第 3 图系显示白色发光时的光谱例的图。

第 4 图系显示设置微小共振器时的像素构造的图。

- 第 5 图系显示设置微小共振器，且白色发光时的像素构造的图。
- 第 6 图系显示顶部放射型构成的图。
- 第 7 图系有关有机 EL 显示面板的像素构造例的模式图。
- 第 8 图系有关有机 EL 显示面板的像素构造例的模式图。
- 5 第 9 图系有关有机 EL 显示面板的像素构造例的模式图。
- 第 10 图系有关有机 EL 显示面板的像素构造例的模式图。
- 第 11 图系有关有机 EL 显示面板的像素构造例的模式图。
- 第 12 图系显示 RGB 各色的有机 EL 组件的构成例图。
- 第 13 图系显示 RGB 各色的有机 EL 组件的构成例图。

10 【主要组件符号说明】

11	缓冲层	13	栅极绝缘膜
15	层间绝缘膜	17、67	平坦化膜
22	主动层	22c	信道区域
22d	漏极区域	22s	源极区域
15 24	栅极电极	26	漏极电极
30	玻璃基板	53	源极电极
61	透明电极	62	电洞输送层
63、63g	有机发光层	63b	蓝色发光层
63o	橘色发光层	64	电子输送层
20 65	有机层	66	相对电极
69	半穿透膜	70、70B、70R	彩色滤光片
71	SiN 膜	80	色变换层
90	透明阴极	91	半穿透膜
95	封装基板		

25

具体实施方式

以下,针对本发明的一实施形态,根据图式加以说明。

第1图系显示1像素的发光区域与驱动TFT(thin film transistor:薄膜晶体管)的部分构成的剖面图。此外,在各像素系分别设有多个TFT,而驱动TFT则为控制从电源线供给电流至有机EL组件的TFT。在玻璃基板30上全面形成由积层SiN与SiO₂构成的缓冲层11,并在其上于预定的区域(形成TFT的区域)形成多晶硅的主动层22。

被覆主动层22及缓冲层11全面形成栅极绝缘膜13。该栅极绝缘膜13系例如积层SiO₂与SiN而形成,在该栅极绝缘膜13上方的信道区域22c上,例如形成Cr(铬)的栅极电极24。然后,以栅极电极24为屏蔽,藉由掺杂杂质于主动层22,而于该主动层22形成:在中央部分的栅极电极下方未掺杂杂质的信道区域22c、在其两侧掺杂了杂质的源极区域22s及漏极区域22d。

然后,被覆栅极绝缘膜13与门极电极24全面形成层间绝缘膜15。在该层间绝缘膜15内部的源极区域22s、漏极区域22d上部形成接触孔。然后,透过该接触孔配置在层间绝缘膜15上面的源极电极53,以及漏极电极26系连接于源极区域22s、漏极区域22d。又,于源极电极53连接有电源线(未图标)。在此,以上述方式所形成的驱动TFT,在此例中虽为p信道TFT,但亦可设成n信道。

覆盖层间绝缘膜15、源极电极53及漏极电极26全面形成平坦化膜17,在该平坦化膜17上设置具阳极功能的透明电极61。另外,在漏极电极26上方的平坦化膜17形成贯通该等的接触孔,而透过该接触孔连接漏极电极26与透明电极61。

此外,在层间绝缘膜15及平坦化膜17通常系利用丙烯酸树脂等的有机膜,但也可利用TEOS(Tetra ethyl ortho silicate:硅酸四乙酯)与无机膜。又,源极电极53、漏极电极26系利用铝等的金属,而在透明电极61通常系利用ITO(Indium-Tin Oxide:铟锡氧化物)。

透明电极 61 整体而言大致为四角形，又透明电极 61 与漏极电极 26 连接用的接触部分系形成为平面式的突出部，从该突出部透明电极的一部份系延伸到接触孔内。

在该透明电极 61 上形成有：全面形成的电洞输送层 62、形成较发光区域稍大的有机发光层 63，以及由全面形成的电子输送层 64 构成的有机层 65。另于有机层 65 之上，全面形成有作为阴极的金属制(例如铝(Al))的相对电极 66。

在透明电极 61 周边部分上的电洞输送层 62 下方，形成有平坦化膜 67。各像素的发光区域为在透明电极 61 上，该平坦化膜 67，系限定电洞输送层 62 与透明电极 61 直接接触的部分。亦即，该平坦化膜 67 内侧的透明电极与电洞输送层 62 直接接触的区域即成发光区域。此外，平坦化膜 67 通常也是利用丙烯酸树脂等的有机膜，但亦可利用 TEOS 或无机膜。

在此，于电洞输送层 62、有机发光层 63、电子输送层 64 系使用有机 EL 组件通常所利用的材料，而由有机发光层 63 的材料(通常为杂质(Dopant))来决定发光颜色。例如，在电洞输送层 62 使用 NPB，在绿色的有机发光层 63 使用 $Alq_3 + CFDMQA$ ，在电子输送层 64 使用 Alq_3 等。再者，于白色有机发光层 63 中的蓝色有机发光层 63b 使用 TBADN + NPB，在橘色有机发光层 63o 使用 NPB + DBzR 等。

在此于本实施形态，系有利用绿发光层的情况，以及利用白色发光层的情况来作为有机发光层 63。在本图中系显示利用白色发光层的情况。白色的有机发光层 63 系如后述，形成为橘色发光层与蓝色发光层的积层构造。

在上述的构成中，依据栅极电极 24 的设定电压，于驱动 TFT 导通时，来自电源线的电流从透明电极 61 流向相对电极 66，藉此电流于有机发光层 63 中，产生发光，该光通过透明电极 61、平坦化膜 17、层

间绝缘膜 15、栅极绝缘膜 13，及玻璃基板 30，射向图中的下方。

再者，于本实施形态中，在层间绝缘膜 15 与平坦化膜 17 之间设有彩色滤光片 70。该彩色滤光片 70 系与液晶显示装置和 CCD 照像机等所用的材料一样，可利用混合了颜料的感旋光性树脂和聚合物。

5 此外，彩色滤光片 70 并限定在 SiN 膜 71 之上，亦可形成在玻璃基板 30 的上面和下面等。尤其，在玻璃基板 30 的上面为防止外光照射到驱动 TFT，以形成遮光膜的情况较多，在此种情况下，可以同样的制程形成彩色滤光片 70。

第 2 图系模式性显示 RGB3 像素(也有统合 RGB3 像素称为 1 像素，
10 而将 RGB 的各像素称为副像素的情形)。如此对于红 R、蓝 B 的像素，有机发光层 63 系形成蓝色发光层 63b 与橘色发光层 63o 的 2 层构造。藉此，在两发光层 63b、63o 的交界附近，产生根据电洞与电子的结合的发光，而产生蓝与橘两者的颜色光，两者相结合放出白色的光。另一方面，在绿 G 的像素，有机发光层 63g 系利用以一层发绿色光的发
15 光材料。又在红 R 的像素设彩色滤光片 70R，在蓝 B 的像素设彩色滤光片 70B，分别将白色的光变换成红、蓝色光。

然后，电洞输送层 62、电子输送层 64 系跨越所有的像素而全面形成。又，绿的有机发光层 63g 系仅设在绿像素的有机 EL 组件部分，而白色的有机发光层 63 并不一定需要依各像素加以区分，亦可全面形成
20 在绿像素以外的部分。

如此在本实施形态中，对于 1 色系直接利用发光材料的发光颜色。而在由 2 色发光形成的白色，对于 3 原色中的 1 色，较其它 2 色容易变弱。因此，对于强度较弱的 1 色藉由利用以该色发光的有机发光层，可进行适当的彩色显示。例如，于蓝与橘 2 层的发光情况，如第 3 图
25 所示，绿色光的强度较其它变弱，因此，对于绿色的像素，藉由利用发绿光的发光层对于绿色也能获得足够的强度，藉此可进行有效的彩

色显示。绿的发光材料例如有 Alq_3 。

再者，对于特定的颜色或所有的颜色的像素最好设置微小共振器，以选择增强该颜色的光。

第4图中系显示在以特定颜色发光的像素设置光共振器时的构成。

5 如此，在透明电极 61 发光区域的下面设置由银(Ag)等的薄膜构成的半穿透膜 69。因此，在有机发光层 63 产生的光被该半穿透膜 69 加以反射。另一方面，相对电极 66 因具有反射层的作用，故在半穿透膜 69 与相对电极 66 之间重复被反射。

在此，半穿透膜 69 与相对电极 66 的距离，系设定成该间隙具有
10 特定颜色的微小共振器的功能的距离，以作为光学性的距离。亦即，设定成选择光学长度的颜色波长的 $1/2$ 、 1 、 2 倍等的整数倍或整数分的一倍。例如，各层的折射率系：用于透明电极 61 的 ITO 是 1.9 、用于栅极绝缘膜 13 的 SiO_2 是 1.46 、 SiN 是 2.0 、有机发光层 63 等的有机层是在 1.7 左右。如此乘算对应半穿透膜 69 与相对电极 66 间各层的厚度的
15 的折射率，求出合计的光学性厚度来设定对对象光的波长，藉此半穿透膜 69 与相对电极间产生微小共振器的作用，而可有效率地取出对象波长的光。亦即，来自有机发光层 63 的光在半穿透膜 69 与相对电极 66 间，反复反射，而使特定波长的光选择性地穿透半穿透膜 69 以射出。又在该微小共振器内，藉由反复反射，可使特定频率的光被射
20 出的机率提升，而得以提升效率。

再者，于设置微小共振器的情况，最好也设置彩色滤光片 70。由于藉由微小共振器来限制通过半穿透膜 69 的光，故基本上被认为不需要彩色滤光片 70。但是微小共振器，基本上系规定来自对半穿透膜 69 的表面呈正交方向的光的波长。因此，射出的光的波长大幅受视野方
25 向左右，而从侧面观看显示面板时颜色容易改变。而如本实施形态设置彩色滤光片 70 的话，穿透其的光将确实地变成特定波长的光，而几

乎得以全部消除显示面板的视野角的依存性。

此外，对于发白光的像素也可以设微小共振器。第 5 图中系显示此种情况的构成。如此，将发光层 63 设成蓝色发光层 63b 与橘色发光层 63o 的 2 层构造。藉此，白色光中的特定颜色经微小共振器增强并
5 选择，且由彩色滤光片 70 加以选择射出。

在上述的实施形态中，系设成从玻璃基板 30 射出光的底部放射型(bottom emission)，但亦可设成从阴极侧射出光的顶部放射型(top emission)。第 6 图系显示于顶部放射型中，设置微小共振器时的像素部的构成。在此例中，系利用以 ITO 形成的透明阴极 90 当作阴极，并
10 在该透明阴极 90 的下面配置半穿透膜 91。

再者，于透明电极 61 的下侧设置金属反射层 93，而该金属反射层 93 的表面与半穿透膜 91 之间具微小共振器的功能。

再者，于此情况，彩色滤光片 70 系设在封装基板 95 下面。又封装基板 95 系仅与基板 30 连接在周边部，为封装形成有有机 EL 组件等的基板 30 上方空间者。又于未设微小共振器的情况，只要省略半穿透膜 91 即可。此外，于将有机发光层 63 设成以特定色发光的一层构造时，则不需彩色滤光片 70。
15

再者，于上述的例，系说明顶栅极型(top gate)TFT，但并不受限于此也可利用底栅极(bottom gate)型者。

其次，第 7 图至第 11 图系模式性显示有关本实施形态的有机 EL 显示面板的像素构造例。又该等的图系仅模式性显示特征性的部分，省略电极，且电子输送层与电洞输送层等也适度地省略。
20

在第 7 图中，作为有机发光层系具有白色的有机发光层(白色 EL)与绿色的有机发光层(绿 EL)。然后，对应白色 EL 系配置有红色的彩色滤光片(R CF)与蓝色的彩色滤光片(B CF)。藉此，即可形成 RGB 的 3
25 色像素。

在第 8 图系于与第 7 图相同的构成中，将电子输送层(ETL)作成各像素共同，并将电洞输送层(HTL)形成各像素独立。

在第 9 图系与第 7 图相反，将电洞输送层(HTL)作成各像素共同，并将电子输送层(ETL)形成各像素独立。

5 第 10 图系对白色 EL 在其一部分配置蓝色的彩色滤光片(B CF)，以形成射出蓝色及白色的光。又对于红色的有机发光层(红 EL)及绿色的有机发光层(绿 EL)，系不设彩色滤光片而直接将光射出。藉此，可获得以 PGBW(红、绿、蓝、白)的 4 色发光的显示面板。

10 在第 11 图，系于与第 7 图相同的构成中，以多个像素(例如全像素)共同形成电洞输送层(HTL)及电子输送层(ETL)的双层。

第 12 图系显示另一别的构成例，又此图为省略了 TFT 的构造与 TFT 和透明电极 61 的连接构造等的模式图。

15 在红色的像素，于透明电极 61 的下方设有红色的滤光片 70R；在绿色的像素，于透明电极 61 的下方设有绿色的滤光片 70G。而在该等的红色、绿色的像素积层配置有蓝色的有机发光层 63b，以及橘色的有机发光层 63o。又在蓝色的像素位有蓝色的有机发光层 63b，且未设彩色滤光片。

20 再者，电洞输送层 62、蓝色发光层 63b、电子输送层 64，以及相对电极 66 系全面形成为共同全像素。又，橘色的有机发光层 63o 除了蓝色的像素外，共同设于其它的像素。

依据上述的构成，因全面设置蓝色的有机发光层 63b 即可，故可简化制程。

25 此外，也可利用色变换层来取代上述实施形态的彩色滤光片。此色变换层例如已揭示在日本特开 2003-187975 号公报等，只要利用此色变换层即可将特定颜色变换成其它的特定颜色。因此，并非白色发光，而是可将由特定颜色发光所产生的光变换成其它颜色的光。例如，藉

由色变换层可将来自蓝色发光层的光变换成红色、绿色。因此，作为有机发光层系于全面形成一层的蓝色，而对于红色、绿色的像素藉由设置将蓝色的光变换成红色、绿色的色变换层，即可实现 RGB 的各像素。

- 5 第 13 图系显示此构成的像素构造，如此作为有机发光层系仅设有蓝色的有机发光层 63b，且为全面(全像素共同)设置此蓝色的有机发光层 63b。而于红色的像素设置将蓝色的光变换成红色的色变换层 80R，并对绿色的像素设置将蓝色的光变换成绿色的色变换层 80G，对蓝色的像素则不设置色变换层而直接将蓝色的光射出。依据上述的构成，
- 10 可将电洞输送层 62、有机发光层 63(63b)、电子输送层 64 形成于所有的全面(全像素共同)。因此，可简化制程。

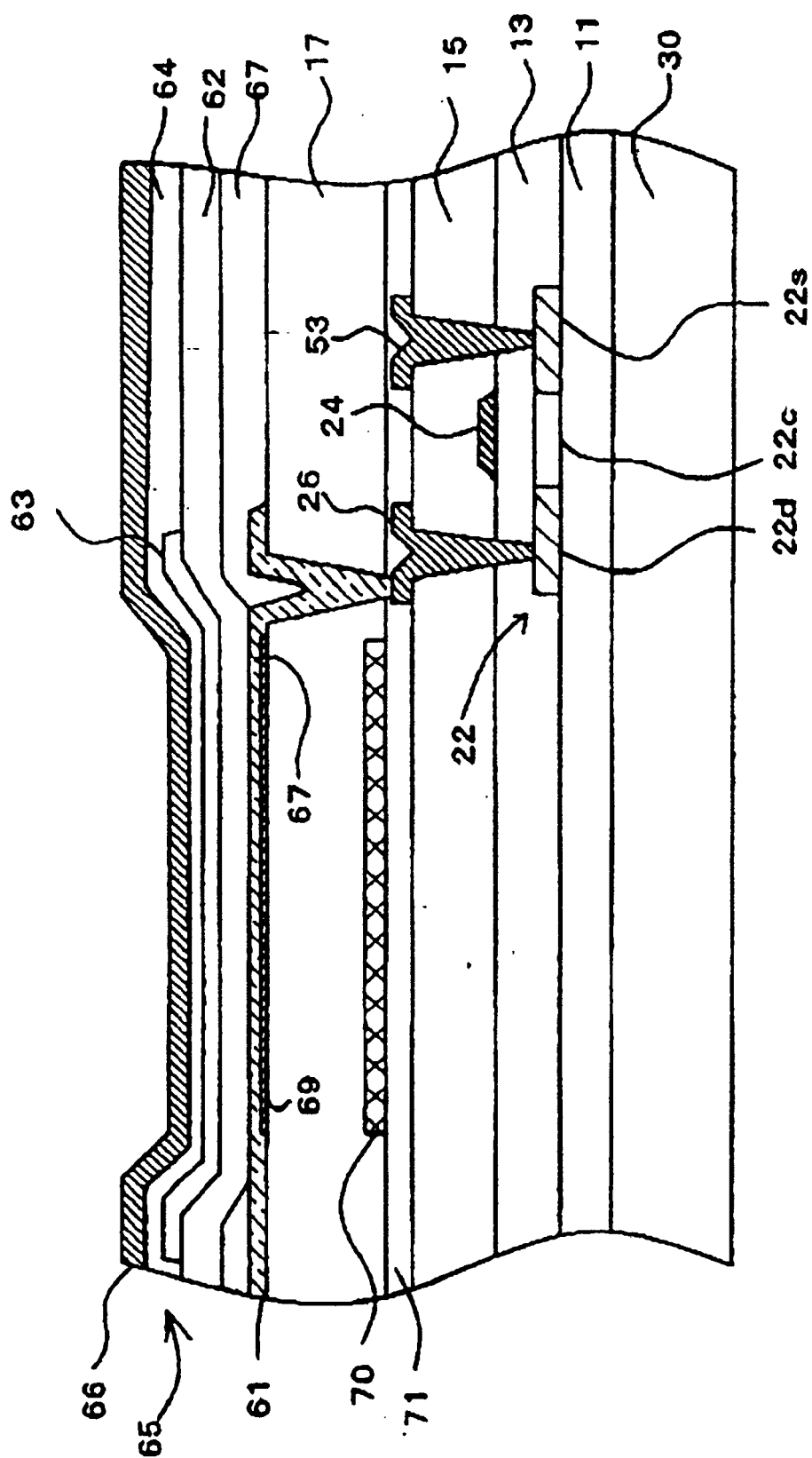


图 1

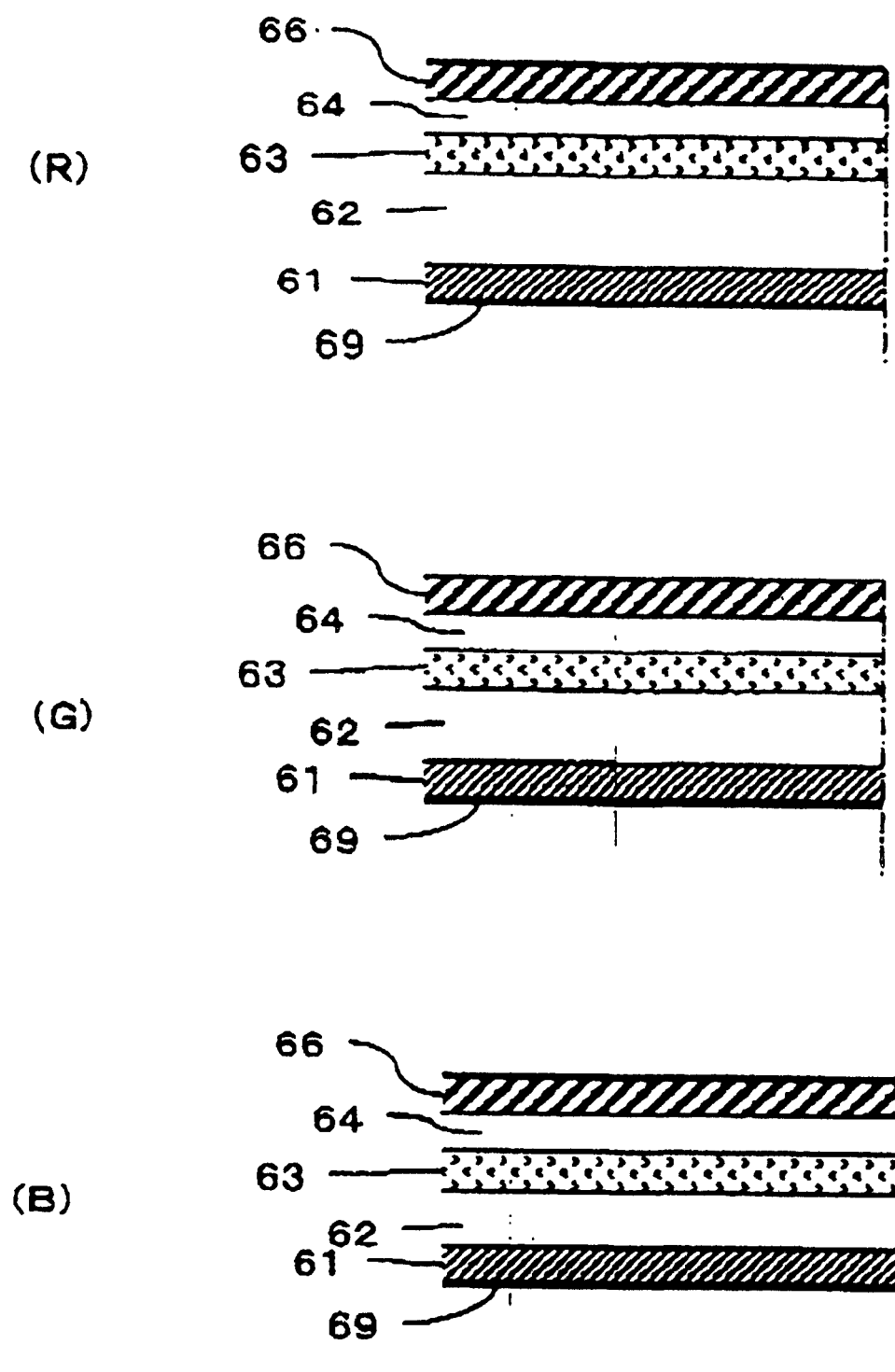


图 2

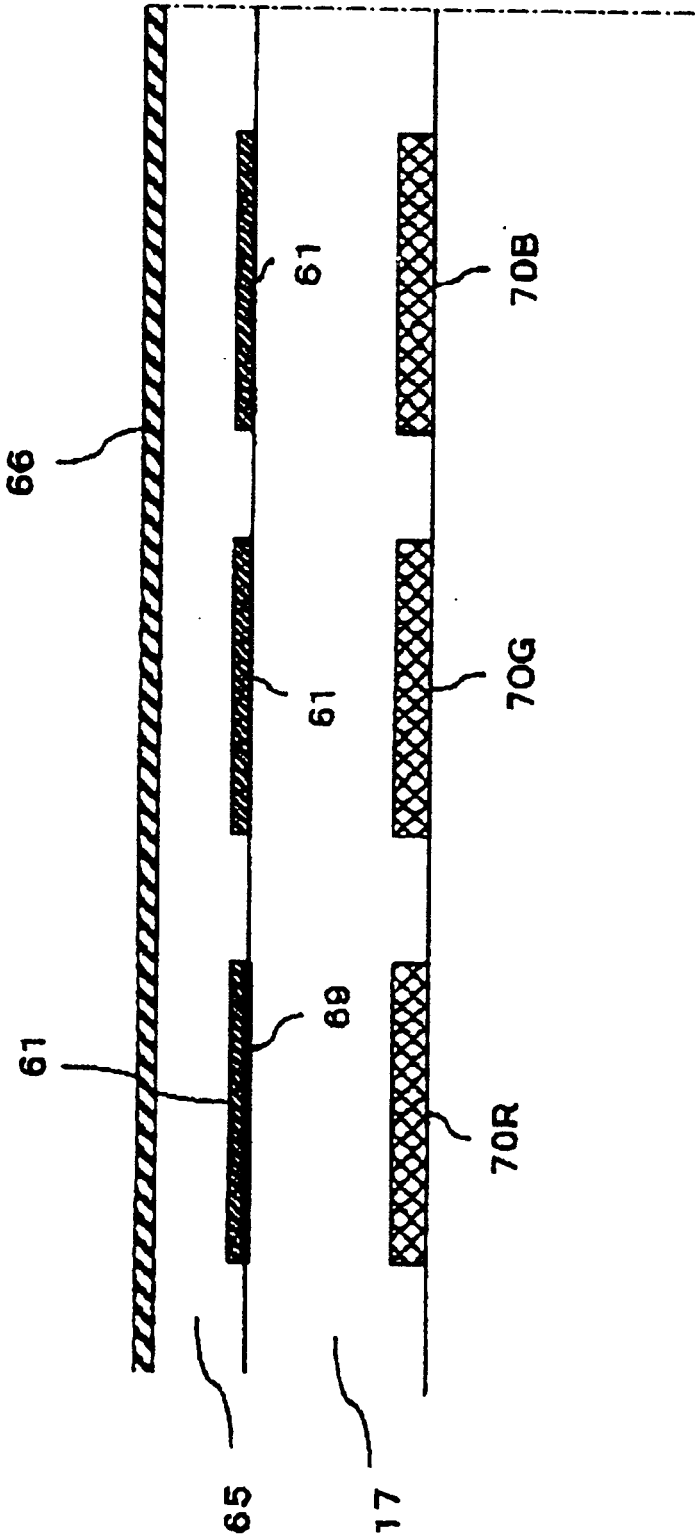


图 3

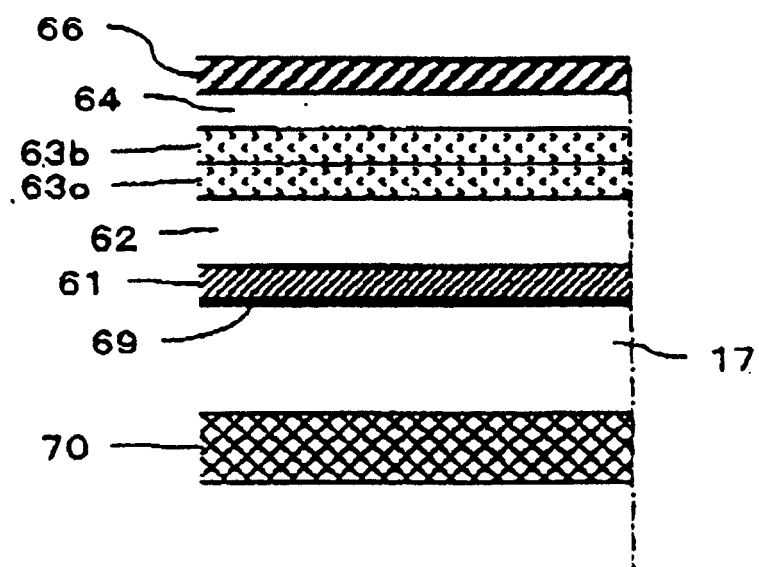


图 4

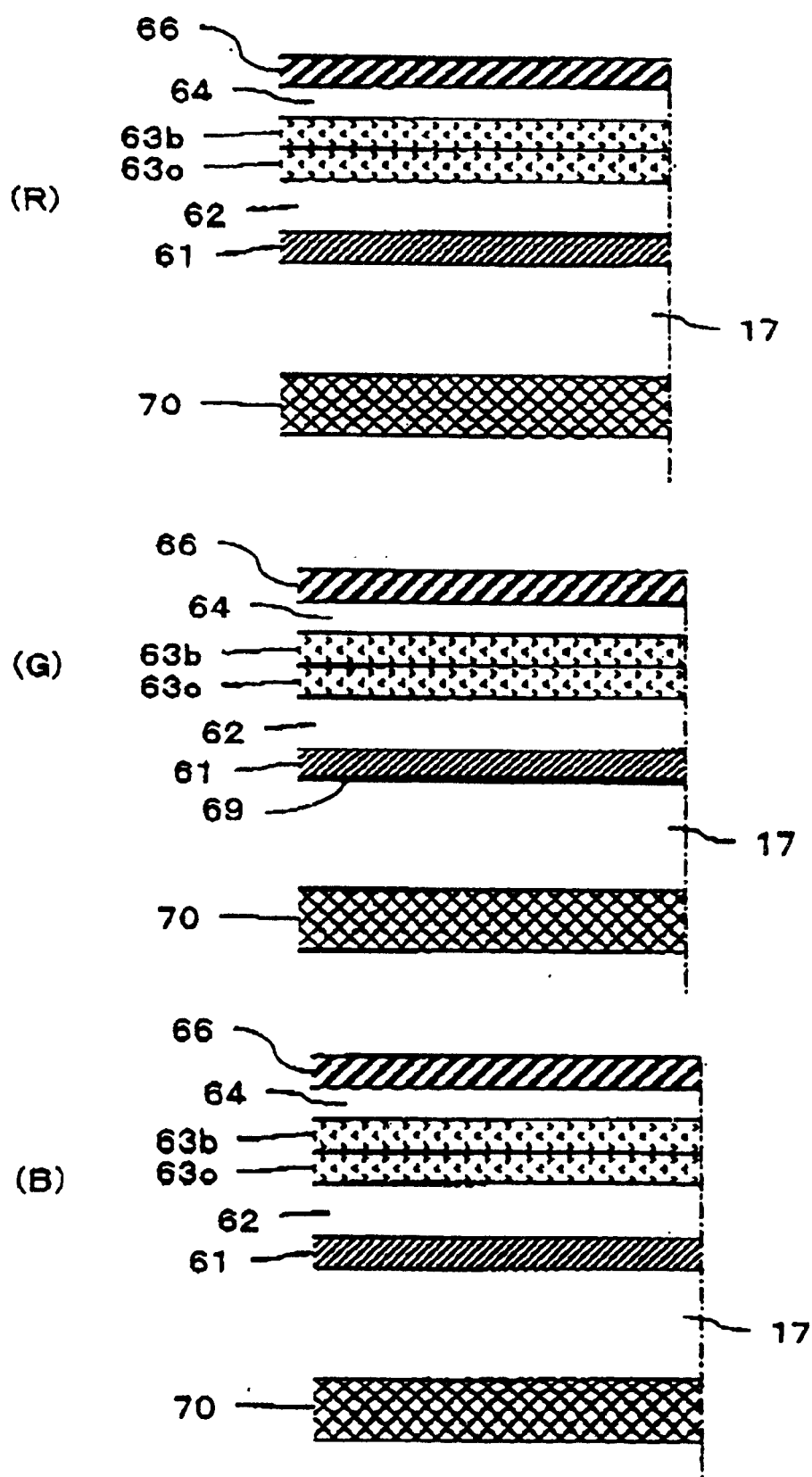


图 5

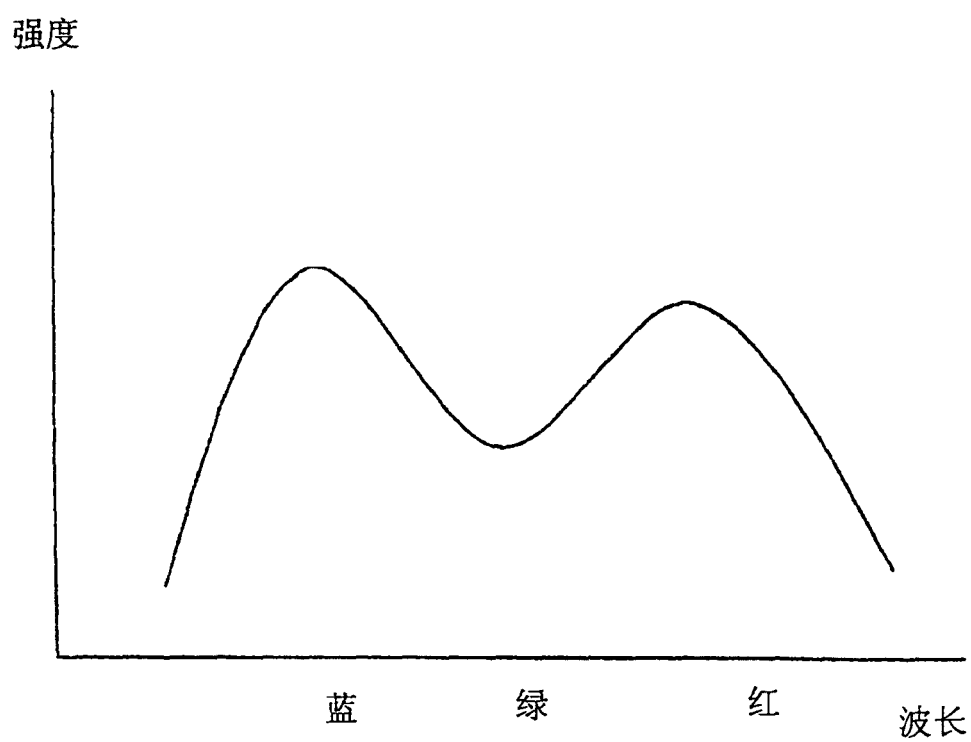


图6

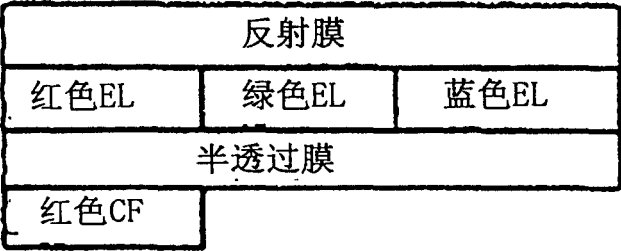


图 8

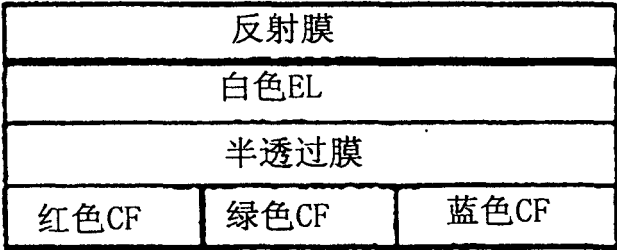


图 9



图 10

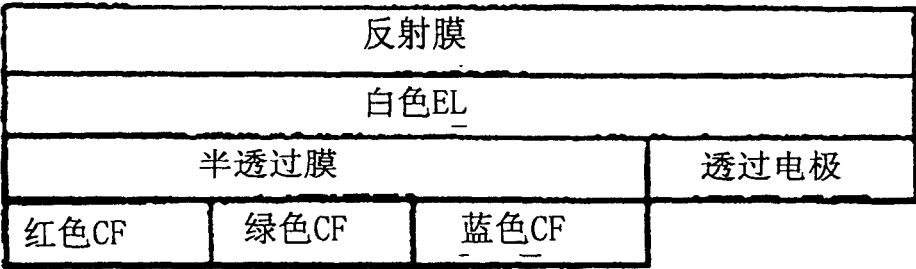


图 11

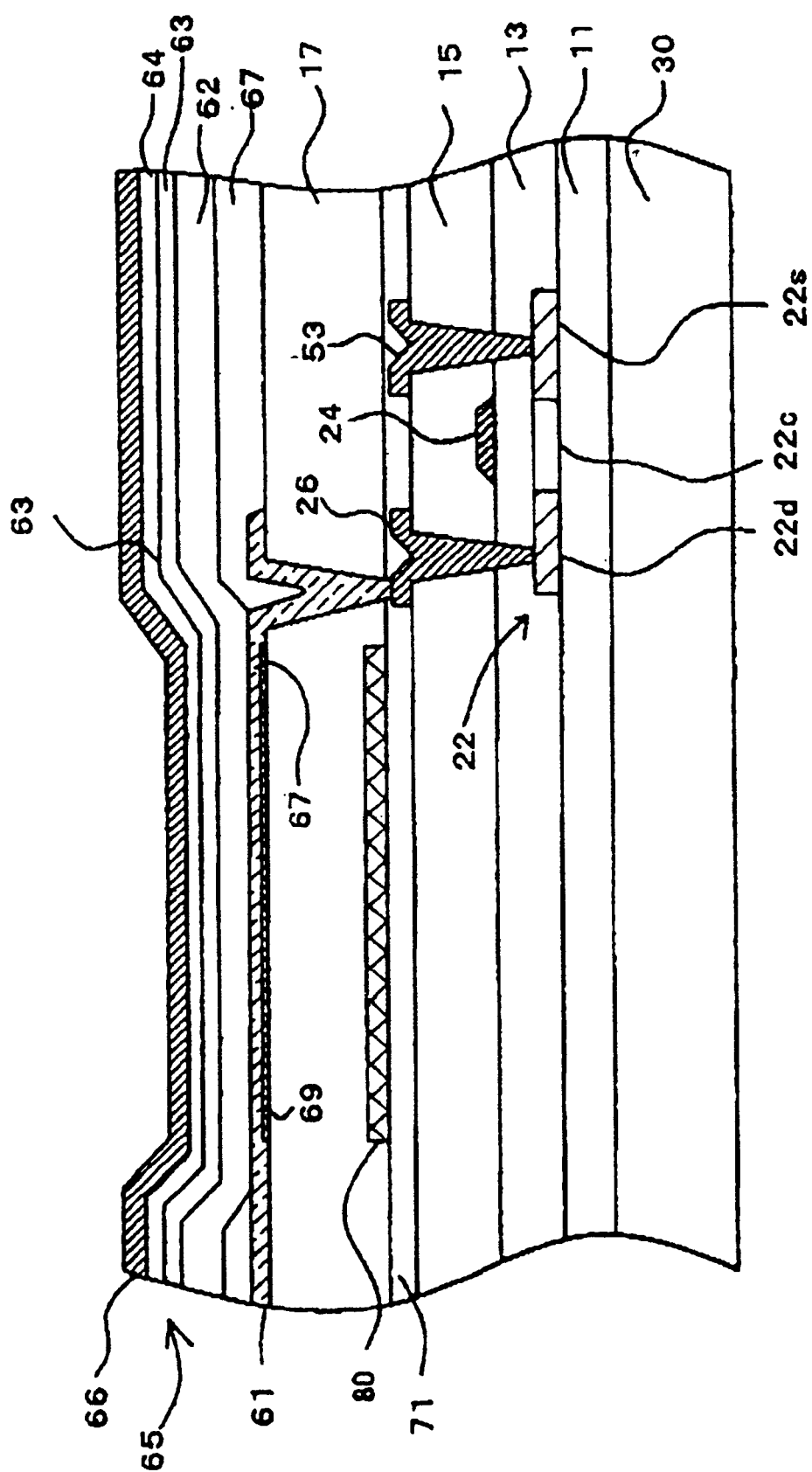


图 12

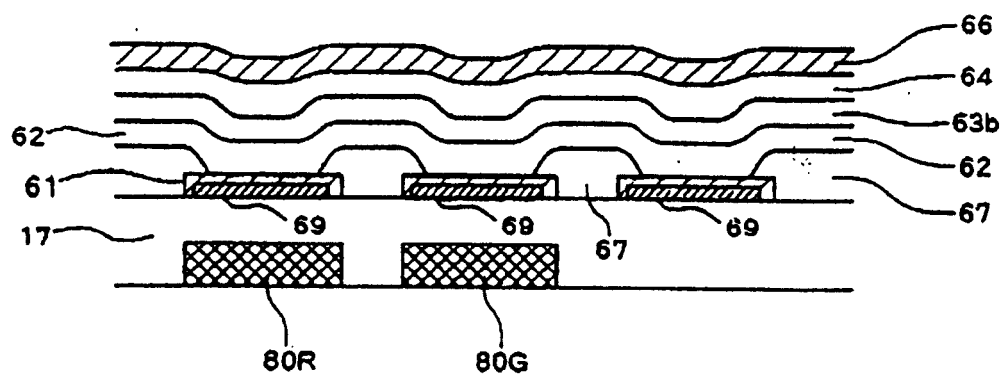


图 13

专利名称(译)	有机电致发光显示面板		
公开(公告)号	CN1604707A	公开(公告)日	2005-04-06
申请号	CN200410080675.8	申请日	2004-09-29
[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	西川龙司 小村哲司		
发明人	西川龙司 小村哲司		
IPC分类号	H05B33/12 H01J1/62 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/14 H05B33/20 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 Y10S428/917		
代理人(译)	程伟		
优先权	2003342485 2003-09-30 JP 2004275672 2004-09-22 JP		
其他公开文献	CN100524796C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为于有机EL显示面板的各色中，使发光效率均一化。在绿色的像素，有机EL组件系具有以绿色发光的发光层63，而未设彩色滤光片70。另一方面，在红色、蓝色像素，有机EL组件系具有橘色有机发光层60o与蓝色有机发光层63b的积层构造，而发白色的光。且具有使该白色光变成红色、蓝色的彩色滤光片70。

