

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310123739.3

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100375313C

[22] 申请日 2003.11.19

[21] 申请号 200310123739.3

[30] 优先权

[32] 2002.11.19 [33] JP [31] 2002-335237

[73] 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 熊谷稔 白崎友之

[56] 参考文献

US5950542A 1999.9.14

CN1327360A 2001.12.19

EP1103590A2 2001.5.30

CN1269752A 2000.10.11

审查员 蔚文晋

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 黄剑锋

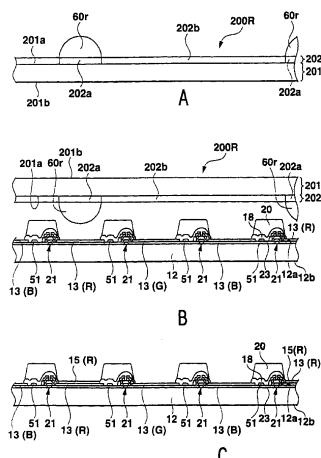
权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图 15 页

[54] 发明名称

显示装置的制造方法和制造设备

[57] 摘要

本发明提供一种由高效率地使高精细的像素形成图形得到的显示装置及其制造方法和制造设备。具备设置在基片上的第一电极和第二电极之间有光学材料层的光学元件的显示装置的制造方法包含如下工序：使所述基片与设置了根据浸润性不同的图形附着了光学材料含有液的液滴的浸润性可变层的图版相面对，并使其位置配合的位置配合工序；使所述液滴接触所述基片侧将其转印到所述基片上而形成所述光学材料层的转印工序。



1. 一种显示装置的制造方法，该显示装置具有在基片上设置的第一电极和第二电极之间有光学材料层的光学元件，其特征在于，包含如下工序：

浸润性变化工序，对形成在图版上的浸润性可变层照射光线，使所述浸润性可变层的浸润性发生变化；

附着工序，对应于按照所述浸润性可变层的浸润性的图形，使光学材料含有液的液滴附着；

第二浸润性变化工序，对形成于所述基片的所述第一电极上的第二浸润性可变层照射光线，使所述第二浸润性可变层的浸润性发生变化；

位置配合工序，使所述基片的所述第一电极与设置了按照浸润性不同的图形而附着了光学材料含有液的液滴的所述浸润性可变层的图版的所述液滴相对向地进行位置配合；及

转印工序，使所述液滴接触所述基片侧而将其转印到所述基片的第一电极上，来形成所述光学材料层。

2. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，

所述第一电极有多个；

所述第二浸润性可变层是具有配置在各个所述第一电极上的亲液部和配置在多个所述第一电极之间的疏液部的浸润性可变层；

所述转印工序是把所述液滴转印到所述亲液部上的工序。

3. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，

所述光学材料层含有电荷传输层材料和发光层材料；

所述转印工序是转印含有所述电荷传输层材料的光学材料含有液的液滴和含有所述发光层材料的光学材料含有液的液滴的至少一方。

4. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，所述图版包含：使含有发第一色光的第一发光层材料的光学材料含有液的第一液滴附着于规定的图形上的第一图版、以及使含有发与第一色不同色光的第二发光层材料的光学材料含有液的第二液滴附着于与所述第一液滴不同的图形上的第二图版；

所述转印工序包含从所述第一图版把所述第一液滴转印到所述基片侧之后，再从所述第二图版把所述第二液滴转印到所述基片侧的转印工序。

5. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，所述图版包含：使含有发第一色光的第一发光层材料的光学材料含有液的第一液滴附着于规定的图形上的第一图版、以及使含有发与第一色不同色光的第二发光层材料的光学材料含有液的第二液滴附着于与所述第一液滴不同的图形上的第二图版；

所述转印工序包含：对与附着于所述第一图版的所述第一液滴的图形相对应的位置的所述第二浸润性可变层照射所述活性光线后，把所述第一液滴从所述第一图版转印到所述基片侧之后，再对与附着于所述第二图版的所述第二液滴的图形相对应的位置的所述第二浸润性可变层照射所述活性光线后，把所述第二液滴从所述第二图版转印到所述基片侧的工序。

6. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，所述浸润性可变层具有由硅和氧构成的主链上结合了氟代烷基的化合物。

7. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，所述浸润性可变层具有使有了氟代烷基的硅氮烷化合物加水分解缩合的缩合物。

8. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，所述浸润性可变层有光催化剂。

9. 根据权利要求1的显示装置的制造方法，其特征在于，

对每个子像素，所述第一电极和第二电极之一的一方电极形成在所述基片上，围绕各个一方电极的间隔壁形成在所述基片上；

在所述转印工序中，把光学材料含有液的液滴转印到所述间隔壁所围绕的区域上。

10. 一种显示装置的制造设备，用于制造具有在基片上设置的第一电极和第二电极之间有光学材料层的光学元件的显示装置，其特征在于，具备如下的装置：

光线照射装置，对形成在图版上的浸润性可变层照射光线，使所述浸润性可变层的浸润性发生变化；

附着装置，对应于按照所述浸润性可变层的浸润性的图形，使光学材料含有液的液滴附着；

第二光线照射装置，对形成于所述基片的所述第一电极上的第二浸润性可变层照射光线，使所述第二浸润性可变层的浸润性发生变化；

移动装置，使附着于所述图版的所述浸润性可变层的液滴接触所述基片侧。

显示装置的制造方法和制造设备

技术领域

本发明涉及一种把光学元件设置在基片上的显示装置及显示装置的制造方法和制造设备。

背景技术

有机EL元件作成按阳极、有机化合物构成的EL层、阴极的顺序层叠的层叠结构，当阳极和阴极之间施加正偏压时在EL层发光。把这样的多个有机EL元件作为发出红、绿、兰任一种光的子像素在基片上排列成矩阵状，从而实现进行图像显示的有机EL显示板。

在有源矩阵驱动型有机EL显示板中，虽然能够把阳极或阴极之一方电极作成全部子像素共用的共同电极，但是必须在每个子像素上至少把另一方电极和EL层形成图形。在每个子像素上把阳极或阴极形成图形的方法可以采用现有的半导体装置制造技术，即，适当地进行PVD法或CVD法等的成膜工序、光刻法等的掩膜（mask）工序、蚀刻法等薄膜形状加工工序就能够在每个子像素上把阳极或阴极形成图形。

另一方面，在日本公开专利特开平10-12377号公报和特开2000-353594号公报中披露有应用喷墨技术在每个子像素上把EL层形成图形的方法。即，把用有机溶剂溶解了构成EL层的材料的有机溶液作成液滴，然后从喷嘴喷到每个子像素上，由此能够在每个子像素上使EL层形成图形。

但是，在用喷墨方式使EL层形成图形的情况下，在喷出溶解了构成EL层的有机材料的溶液的喷嘴的前端部，由于溶解EL层的溶剂蒸发而使EL溶液的黏度提高，有可能因喷嘴堵塞而产生未形成EL层的不良子像素，同时有可能使子像素内的EL层的厚度不均匀。

在用喷墨方式使EL层形成图形的情况下，因为必须把喷嘴对准于像素的位置后按顺序扫描喷出EL溶液，所以使面内的整个EL层形成图形所需要的时间长。为了用短时间使面内的整个EL层都形成图形，就必须在喷墨装置中设置多个喷嘴，并从多个喷嘴同时涂敷有机溶液。这时就必须把多个喷嘴排列在面内并安装在喷墨装置中。但是，为了把子像素高精细地排列起来而提供高清晰度的有机EL显示板，也必须高精细地排列多个喷嘴，然而要使这样的排列与相邻接的子像素的距离一致就必须进行微细设计，但这是很困难的。因此，仅用喷墨方式的成膜工序很难用短时间使高精细的EL层形成图形。

发明内容

本发明的目的是提供更高效率地进行高精细的像素图形形成而得到的显示装置及显示装置的/制造方法和制造设备。

为了实现上述目的，本发明的显示装置包含有：

基片、设置在基片上的第一电极和第二电极、和置于所述第一电极和第二电极之间，并按照图版(plate)表面的浸润性不同的图形，使附着在所述表面的规定位置的光学材料含有液的液滴接触所述基片侧转印而形成的光学材料层。

这样转印液滴能够迅速形成光学材料层，是一种批量生产性优越的结构，在构成间隔壁时，由于能够用间隔壁围住液滴，所以能够按规定的形状以高精度使光学材料层形成图形，特别是使用呈现疏液性的间隔壁能够抑制液滴流到不希望的像素上。

本发明的具备在基片上设置的第一电极和第二电极之间有光学材料层的光学元件的显示装置的制造方法包含如下工序：

位置配合工序，使所述基片与设置了按照浸润性不同的图形而附着了光学材料含有液的液滴的浸润性可变层的图版，相对来进行位置配合；及

转印工序，使所述液滴接触所述基片侧而将其转印到所述基片

上，来形成所述光学材料层。

按照本发明，能够汇总多个子像素来使光学材料含有液成膜，与喷墨涂敷各像素相比生产性更加优越。而且由于图形的浸润性可变层的疏液部不沾光学材料含有液，所以光学材料含有液的大部分都滞留在所希望的图形处，从而可以使用最低必要限量的光学材料含有液，能够降低成本。

制造本发明的具备在设置基片上的第一电极和第二电极之间具有光学材料层的光学元件的显示装置的制造设备包含移动装置，该移动装置具有设有由对光学材料含有液的浸润性不同的图形构成的浸润性可变层的图版，并能使所述浸润性可变层上附着的液滴接触所述基片侧。

按照本发明，由于照射活性光线能够在图版的所希望的位置上使液滴形成浸润性不同的图形，所以与喷墨方式相比能够更迅速地把光学材料含有液转印到基片侧。

所谓光学材料含有液是含有构成光学材料层的有机化合物或其前驱体的液体，这种液体也可以是溶解了有机化合物或其前驱体的液体，也可以是分散了有机化合物或其前驱体的分散液，也可以包含一部分无机物。

所谓活性光线是激励光催化剂的光线，包含可见光、紫外线、电子射线和红外线等。

所谓光催化剂例如是氧化钛、氧化锌、氧化锡、钛酸锶、氧化钨、氧化铋和氧化铁。

附图说明

图1是涉及适用本发明的第一实施例的有机EL显示板的平面图。

图2是图1所示的有机EL显示板的剖面图。

图3是图1所示的有机EL显示板的制造工序图。

图4是制造图1所示的有机EL显示板用的图版的制造工序图。

图5是图1所示的有机EL显示板的制造工序图。

图6是图1所示的有机EL显示板的制造工序图。

图7是作为第一实施例的变形例的图1所示的有机EL显示板的制造工序图。

图8是涉及适用本发明的第二实施例的有机EL显示板的剖面图。

图9是图8所示的有机EL显示板的制造工序图。

图10是图8所示的有机EL显示板的制造工序图。

图11是图8所示的有机EL显示板的制造工序图。

图12是涉及适用本发明的第三实施例的有机EL显示板的剖面图。

图13是图12所示的有机EL显示板的制造工序图。

图14是图12所示的有机EL显示板的制造工序图。

图15是图12所示的有机EL显示板的制造工序图。

具体实施方式

以下用附图来说明本发明的具体实施例，但并不把发明的范围限于图示的例子。在以下的说明中，所谓“平面上看”是指“从垂直于透明基片12（后述）的面方向的方向看”。

[第一实施例]

图1是作为显示装置的有机EL显示板10的平面图，图2是用图1所示的切断线（II）-（II）线切断的剖面图。

平面上看有机EL显示板10的红、绿、兰子像素被排列成矩阵状，按照有源矩阵驱动方式进行矩阵显示。即，有机EL显示板10中，一个子像素由一个有机EL元件11和用来驱动有机EL元件11的一个像素电路构成，当从周边驱动器（未图示）经信号线51和扫描线52把信号输入到像素电路时，像素电路就根据信号使流过有机EL元件11的电流通/断，同时，在有机EL元件11发光期间保持电流值，从而把有机EL元件11的发光亮度保持一定。一个子像素的像素电路由至少一个以上的薄膜晶体管构成，还附加有适宜的电容器等，但是在本实施例中

像素电路由两个晶体管21、21构成。连续排列起来的红、绿、兰三个子像素为一组，构成一个像素。

有机EL显示板10有平板状的透明基片12，透明基片12的表面12a上形成有沿横方向延长的多条扫描线52、52、…。扫描线52、52、…平面上看大致等间隔地相互平行排列；扫描线52、52、…具有导电性，并且由透明基片12的表面12a一面成膜的栅绝缘膜23所被覆。在该栅绝缘膜23上形成有沿纵方向延长的多条信号线51、51、…。信号线51、51、…平面上看与扫描线52、52、…正交，信号线51、51、…平面上看大致也等间隔地相互平行排列。

透明基片12的表面12a上形成有多个晶体管21、21、…，各晶体管21由栅极22、栅绝缘膜23、半导体膜24、不纯物半导体膜25、26、漏极27、源极28构成，并且是它们层叠起来构成的MOS型场效应晶体管。栅绝缘膜23被成膜在透明基片12一面，所有的晶体管21、21、…形成为共同的层。

保护绝缘膜18将晶体管21、21、…被覆起来，从平面上看，保护绝缘膜18沿信号线51和扫描线52形成为网格状，所以由保护绝缘膜18围起来的多个围绕区域19、19、…在透明基片12上排列为矩阵状。保护绝缘膜18由称为氧化硅（ SiO_2 ）和氮化硅（ SiN ）的无机硅化物形成。

间隔壁20重叠于保护绝缘膜18，从而形成在保护绝缘膜18上，与保护绝缘膜18一样，平面上看间隔壁20也形成为网格状。间隔壁20的幅度近似并大于透明基片12。间隔壁20具有绝缘性，由叫做聚酰亚胺树脂、丙烯基树脂和酚醛树脂的感光性树脂的有机化合物形成。可以在间隔壁20的表面上形成具有疏液性的膜（例如，氟树脂膜），间隔壁20的表层也可以具有疏液性。这里，所谓疏液性是指与作为光学材料含有液的有机化合物含有液的接触角超过40°的表面性质、即容易使有机化合物含有液不粘的性质。所谓有机化合物含有液是含有构

成后述的EL层15的光学材料的有机化合物或其前躯体的液体，也可以是构成EL层15的光学材料的有机化合物或其前躯体作为溶质而溶解在溶媒中的溶液，也可以是把构成EL层15的光学材料的有机化合物或其前躯体分散到液体中的分散液。在「亲液处理・疏液处理」项中详细说明间隔壁20的疏液性。

下面来说明作为光学元件的有机EL元件11。有机EL元件11构成按照从透明基片12开始阳极13、EL层15、阴极16的顺序层叠的层叠结构。阳极13具有对可见光的透过性，同时具有导电性，阳极13的功函数较高。阳极13由例如氧化铟、氧化锌或氧化锡或含有其中至少一种的混合物（例如，掺锡氧化铟（ITO）、掺锌氧化铟）形成。

平面上看，阳极13被配置在由信号线51、51、…和扫描线52、52、…围成的各个区域内，多个阳极13、13、…相互空着间隔且呈矩阵状排列在栅绝缘膜23上。

平面上看，阳极13分别与围绕区域19相对应并临近，围绕区域19的面积小于阳极13的面积，围绕区域19被配置在阳极13内，阳极13的外周部被保护绝缘膜18和间隔壁20的一部分重叠并覆盖。这里，虽然阳极13与晶体管21的源极28连接，但是也可以根据像素电路的电路构成把阳极13连接在其他晶体管或电容器上。也可以在阳极13的表面形成具有亲液性的膜，阳极13的表面也可以具有亲液性。这里，所谓亲液性是指与有机化合物含有液的接触角低于40度的表面性质，即难以使有机化合物不粘的性质。在「亲液处理・疏液处理」项中详细说明阳极13的亲液性。

EL层15成膜在各个阳极13上，平面上看，这些EL层15、15、…排列成矩阵状并配置在各个围绕区域19内。

各个EL层15是用有机化合物的发光材料形成的光学材料层，是从阳极13注入的空穴与从阴极16注入的电子再结合起来生成激励子并使红色、绿色、兰色任一色发光的层。例如，沿横方向按发红色光的

EL层15、发绿色光的EL层15、发兰色光的EL层15的顺序排列起来，由这三色EL层15、15、15决定一个像素的色调。在图面上，发红色光的EL层15加注(R)，发绿色光的EL层15加注(G)，发兰色光的EL层15加注(B)；对于各色的阳极13和围绕区域19也分别加注(R)、(G)、(B)。

也可以把电子传输性物质适当地混合到各EL层15内，也可以适当地混入空穴传输性物质，也可以适当地混入电子传输性物质和空穴传输性物质。

各EL层15可以是从阳极13开始按顺序构成空穴传输层、狭义发光层、电子传输层的三层结构，可以是从阳极13开始按顺序构成空穴传输层、狭义发光层的二层结构，也可以是由狭义发光层构成的一层结构，在这些层结构中，在合适的层间插入电子或空穴的注入层而构成叠层结构。如后所述，用无水平版印刷法使EL层15成膜，空穴传输层、狭义发光层、电子传输层也是由有机化合物构成的层，是光学材料层。

把整个EL层15、15、…和间隔壁20被覆起来连接到透明基片12上而形成阴极16，并在各个围绕区域19内面对阳极13。阴极16在与EL层15相接的面上至少包含功函数低的材料，具体地说，是由镁、钙、锂、钡或稀土类构成单体或包含这些单体的至少一种的合金形成。另外，阴极16也可以构成为叠层结构，例如，在上述低功函数材料形成的膜的表面上用铝、铬等高功函数且低电阻率的材料被覆膜的层叠结构。阴极16最好对可见光有遮光性，而且，最好对从EL层15发出来的可见光具有高的反射性。总之，能够把阴极16用作反射可见光的镜面来提高光的利用率。

如上所述，阴极16对所有子像素连续并构成共同的层，而阳极13和EL层15对每个子像素独立形成。

下面来说明有机EL显示板10的制造方法。

有机EL显示板10的制造方法由如下工序构成：

① 驱动基片制造工序：在透明基片12上按顺序依次形成晶体管21、21、…、阳极13、13、…和间隔壁20。

② 印刷工序：用各色图版形成对于每种颜色的EL层15。即，把含有发红色光的有机化合物的有机化合物含有液涂敷在红色用图版上，再把涂敷在红色用图版上的有机化合物含有液转印到透明基片12上，由此在红色用的各个阳极13（R）上使红色EL层15（R）形成膜。同样，分别用绿色用图版、兰色用图版按顺序进行绿色EL层15（G）、兰色EL层15（B）的成膜。

③ 电极形成工序：使阴极16形成膜。

以下详细说明这些工序。

首先，在驱动基片制造工序①之前作为初步准备进行「制版工序」，制版工序是对红、绿、兰每种颜色准备原版。再从这些原版制作出用来使红色的EL层15（R）形成图形的红色用图版、用来使绿色的EL层15（G）形成图形的绿色用图版和用来使兰色的EL层15（B）形成图形的兰色用图版。

制版方法有两种，哪种制版方法都利用光催化剂反应，而且都可以适用于红色用图版、绿色用图版、兰色用图版。

下面来说明第一种制版方法。

首先，如图3A所示，在作为平板状的基材的基片201的表面201a上使浸润性可变层202成膜，这就构成成为版源的原版。

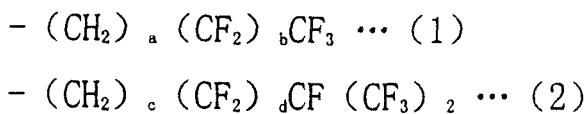
浸润性可变层202是用活性光线 $h\nu$ 的照射来改变浸润性的层，含有引起这种浸润性变化的光催化剂。作为活性光线 $h\nu$ ，如果是激励光催化剂的波带，则可以是可见光、紫外线、红外线等某一种波带。

作为用于浸润性可变层202的光催化剂材料，可列举的有例如公知为光半导体的氧化钛（ TiO_2 ）、氧化锌（ ZnO ）、氧化锡（ SnO_2 ）、钛酸锶（ $SrTiO_3$ ）、氧化钨（ WO_3 ）、氧化铋（ Bi_2O_3 ）、氧化铁（ Fe_2O_3 ）之类的金属氧化物，氧化钛特别好。在氧化钛中可以使用锐钛矿型和金

红石型任一种，但是最好是锐钛矿型氧化钛，因为其激励波长低于380nm。光催化剂含有层中的光催化剂的量好的是5重量%～60重量%，20重量%～40重量%更好。

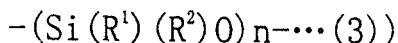
可以用于浸润性可变层202的图形，最好其主骨架是具有由前述光催化剂的光激励而分解的高结合能的材料，例如可以是（A）通过溶胶凝胶反应等使氯基或烷氧基硅烷等加水分解并缩聚而发挥高强度的有机聚硅氧烷，或者（B）交联了疏水性或疏油性优良的反应性硅的有机硅氧烷等。

在前述（A）的情况下，主体可以是用一般式 $R^3SiR_{4n}^4$ （n=1～3）表示的硅素化合物的一种或两种以上的加水分解缩合物、共加水分解化合物。在上述一般式中，R³可以是例如烷基、氟代烷基、乙烯基、氨基或环氧基；R⁴可以是例如卤素或含卤素的官能团、甲氧基、乙氧基或乙酰基。作为黏合剂，使用含氟代烷基硅烷的聚硅氧烷特别好，具体地说，例如氟代烷基硅烷的一种或两种以上的加水分解缩合物、共加水分解缩合物，也可以使用一般公知为氟系硅烷耦联剂的黏合剂。作为氟代硅烷基，例如用下面的一般式表示的官能团。



一般式（1）、（2）中，a, b, c, d都是大于0的整数。

作为前述（B）的反应性硅，可以是例如具有用下述一般式（3）表示的骨架的化合物。



在一般式（3）中，n是大于2的整数R¹、R²分别可以是碳数1-10的置换或非置换的烷基、链烯基、丙烯基或氰烷基。最好整体的40摩尔%以下是乙烯基、苯基、卤化苯基。R和R中的至少一方，作为甲基的物质最好其表面能量达到最小，甲基最好60摩尔%，在链末主端或侧链处，分子链中具有至少一个以上的羟基之类的反应性基。

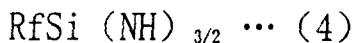
也可以把前述的有机聚硅氧烷和二甲基聚硅氧烷那样的不起交联反应的稳定的有机硅化合物混合在黏合剂中。

作为浸润性可变层202的形成方法，例如可以在基材上用喷涂、浸渍涂敷、滚筒涂敷、熔珠涂敷等方法涂敷含有光催化剂的涂敷液来形成浸润性可变层202。在使用含有光催化剂等的涂敷液的情况下，作为可以用于涂敷液的溶剂，并不特别限定，例如可以使用叫做乙醇、异丙醇的乙醇机溶剂。

下面详细描述浸润性可变层202形成方法的一例。

首先用纯水洗净基片201，再用浸渍涂敷法把溶解了含有氟代烷基的硅氮烷化合物的涂敷液（下称硅氮烷系溶液）涂敷在基片201的表面201a上；然后把光催化剂分散到该硅氮烷系溶液中。

这里，所谓「含有氟代烷基的硅氮烷化合物」是具有Si-N-Si键并把氟代烷基链接到N或/和Si上的化合物，例如用一般式(4)表示的单体、齐聚物或聚合物。



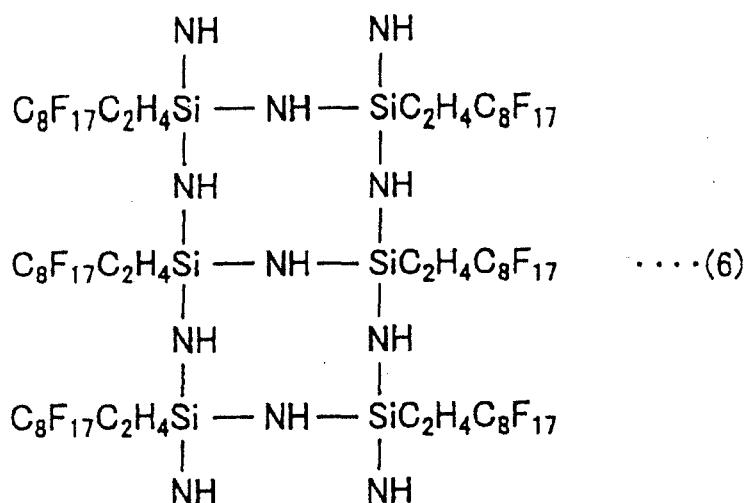
一般式(4)中，Rf是氟代烷基。

作为硅氮烷系溶液的溶媒，例如氟系溶剂。

作为硅氮烷化合物，使用由下面的一般式(5)和化学结构式(6)表示的硅氮烷齐聚物(KP-801M：信越化学工业公司制)。在上述的浸渍涂敷工序中，把该硅氮烷齐聚物作为溶质溶解于m-二甲苯六氟化物溶媒的硅氮烷系溶液(浓度3%)，用浸渍涂敷法涂敷在基片201上。



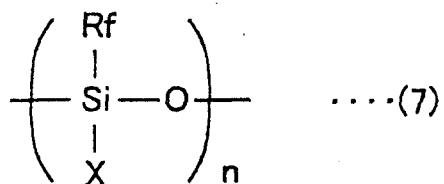
【化学式1】



然后，对基片201吹氮气和叫做氩气的惰性气体，使硅氮烷系溶液的溶媒蒸发，这样，硅氮烷化合物就成为堆积在基片201的表面201a上的状态。也可以加热使溶媒蒸发。

接下来，把基片201放置10~30分钟，气氛中的水分使硅氮烷化合物加水分解，使之与基片201的表面结合的同时聚合，对于由硅和氧构成的主链，把结合了氟代烷基的缩合物作成黏合剂的浸润性可变层202成膜在基片201上。含在浸润性可变层202中的缩合物由下面的一般式(7)表示。

【化学式2】



在一般式(7)中，Rf是上述呈现疏液性的氟代烷基，X是基片201的原子或化学吸附在基片201表面上的原子，在硅氮烷化合物是用一般式(5)表示的硅氮烷齐聚物的情况下，Rf为C₈F₁₇C₂。因为该浸润性可变层202的黏合剂是把含氟的官能基包含在侧链上的缩合物，所以对有机化合物来说浸润性低，呈现疏液性。在形成了膜的浸润性可变层202中含有光催化剂。

如图3所示，用光掩膜基片203 a 对浸润性可变层202局部照射活性光线h v，由此制成红色用图版200R。

这里，光掩膜基片203 a 具有透过活性光线h v 的平板状的透明基片204，几乎不透过活性光线h v 的掩膜205在该透明基片204的表面204a上形成为网格状，由于掩膜205构成为网格状，所以在掩膜205上形成有开口部205a、205a、…。平面上看时的开口部205a、205a、…的排列图形和与发红色光的像素相对应的围绕区域19(R)、19(R)、…的排列图形一样。

使以上所述的光掩膜基片203 a 面对浸润性可变层202，经光掩膜基片203 a 把活性光线h v 入射到浸润性可变层202上。用光掩膜基片203 a 的掩膜205遮住活性光线h v，活性光线h v 从开口部205a、205a、…通过而入射到浸润性可变层202上。入射了活性光线h v 的亲液性区域202a处，活性光线h v 入射到光催化剂（例如氧化钛）而生成活性氧种（例如OH），该活性氧种使呈现疏液性的官能团（例如Rf）脱离开而置换为呈现亲液性的官能团（例如OH）。因此，入射了活性光线h v 的亲液性区域202a的浸润性提高而呈现亲液性。这样，在浸润性可变层202上就形成了浸润性不同的图形即由亲液性区域202a和疏液性区域202b构成的图形。

在浸润性可变层202中，入射了活性光线h v 的亲液性区域202a对应于红色发光像素的围绕区域19 (R)，未入射活性光线h v 的疏液性区域202b对应于绿色发光像素的围绕区域19 (G) 和兰色发光像素的围绕区域19 (B) 以及间隔壁20。因此，平面看时的亲液性区域202a、202a、…的排列图形与平面看时的围绕区域19 (R)、19 (R)、…的排列图形一样。

绿色用图版200G（图6A所示）、兰色用图版200B（图6B所示）进行制版的情况下，与红色用图版一样，对原版局部照射活性光线h v 进行制版，但是在绿色用图版200G的情况下，仅仅在对应于绿色用的

围绕区域19 (G)、19 (G)、…的区域用光掩膜基片使活性光线 $h\nu$ 入射到浸润性可变层202，在兰色用图版200B的情况下，仅仅在对应于兰色用的围绕区域19 (B)、19 (B)、…的区域用光掩膜基片使活性光线 $h\nu$ 入射到浸润性可变层202。因此，在绿色用图版200G中，平面看时的亲液性区域202a、202a、…的排列图形与平面看时的围绕区域19 (G)、19 (G)、…的排列图形一样。在兰色用图版200B中，平面看时的亲液性区域202a、202a、…的排列图形与平面看时的围绕区域19 (B)、19 (B)、…的排列图形一样。

下面说明第二种制版方法。

用第二种制版方法，也可以在浸润性可变层202中不含有光催化剂。但是，如图4所示，使用光掩膜基片203 β 取代第一种方法中所使用的光掩膜基片203 α 。光掩膜基片203 β 与光掩膜基片203 α 一样，具有透明基片204和掩膜205，另外，光催化剂膜206成膜在透明基片204的表面204a的一面上，使之覆盖整个掩膜205。作为光催化剂膜206的光催化剂材料，例如可以是氧化钛 (TiO_2)、氧化锌 (ZnO)、氧化锡 (SnO_2)、钛酸锶 ($SrTiO_3$)、氧化钨 (WO_3)、氧化铋 (Bi_2O_3)、氧化铁 (Fe_2O_3) 之类的金属氧化物。光催化剂膜206的黏合剂不特别限定，只要能耐受活性光线 $h\nu$ 就行，也可以把光催化剂膜206仅形成在从掩膜205的开口部205a、205a、…露出来的透明基片204的表面204a上。

使光掩膜基片203 β 与浸润性可变层202相面对，并从光掩膜基片203 β 的上方对开口部205a、205a、…局部照射活性光线 $h\nu$ 时，活性光线 $h\nu$ 就激励光催化剂膜206而生成活性氧种 ($\cdot OH$)，该活性氧种使相面对的亲液性区域202a从疏液性变化为亲液性，从而制成亲液性和疏液性差异图形的图版200R。这里，使用掩膜205来遮掩活性光线 $h\nu$ 。光催化剂的作用是，活性光线 $h\nu$ 入射光催化剂膜206而产生活性氧种，活性氧种使光掩膜基片203 β 与浸润性可变层202之间的气相扩散，到达浸润性可变层202的活性氧使浸润性可变层202的呈现疏液性

的官能团脱离置换为呈现亲液性的官能团。

第二种制版方法在绿色用图版200G、兰色用图版200B进行制版时也可以适用。除了在光掩膜基片203β上形成光催化剂膜206之外，第二种制版方法与第一种制版方法一样。与第一种制版方法一样，在第二种制版方法中，浸润性可变层202也可以含有光催化剂。

「①驱动基片制造工序」

如图3所示，适当地进行PVD法或CVD法等的成膜工序、光刻法等的掩膜工序、蚀刻法等薄膜形状加工工序，从使多条扫描线52、52、…和栅极22沿行方向排列形成图形以后，在成膜于透明基片12的表面12a一面的栅绝缘膜23上被覆薄膜。接下来，使半导体膜24、不纯物半导体膜25，26分别成膜并形成图形，对每一个子像素使阳极13在透明基片12的表面12a上形成图形。然后沿与行方向正交的列方向排列使多条信号线51、51、…形成图形，同时使漏极27、源极28形成图形。这里，晶体管21的源极28被作成图形，与阳极13连接。

阳极13、13、…和晶体管21、21、…形成之后，进行PVD法或CVD法等的成膜工序、光刻法等的掩膜工序、蚀刻法等薄膜形状加工工序，围绕着各个阳极13形成由氮化硅或氧化硅构成网格状的保护绝缘膜18。然后，使由聚酰亚胺等感光树脂构成的感光树脂膜在透明基片12的一面上成膜，在使该感光树脂膜局部曝光后把清除液涂敷在感光树脂膜上，由此在保护绝缘膜18上把感光树脂膜加工成网格状。这样，形成由感光树脂膜构成的网格状的间隔壁20，并形成由保护绝缘膜18和间隔壁20围成的围绕区域19、19、…，在围绕区域19中使阳极13露出来（图3D）。在使感光树脂膜曝光时，在感光树脂膜是负片型的情况下，对重叠在保护绝缘膜18上的部分照射光，反之，如果感光树脂膜是正片型的，对保护绝缘膜18所围绕的区域部分照射光。

接下来，洗净透明基片12的表面12a即阳极13、13、…、保护绝缘膜18和间隔壁20的表面。作为洗净，可以是低于大气压的减压下的

氧等离子体洗净，也可以是紫外线/臭氧洗净。根据需要，对各围绕区域19内的阳极13的表面进行亲液处理，同时把间隔壁20的表面进行疏液处理。对于此，将在「亲液处理・疏液处理」项内详细描述。在透明基片12的表面12a上形成了阳极13、13、…、晶体管21、21、…、保护绝缘膜18和间隔壁20的成品叫做驱动基片。

〔②印刷工序〕

如图5A所述，在红色用图版200R的浸润性可变层202上涂敷红色用的有机化合物含有液60r。作为涂敷方法，有浸渍涂敷法、阴模涂敷法、滚筒涂敷法、旋涂法等。在浸润性可变层202中，照射过活性光线h ν 的亲液性区域202a、202a、…是亲液性的，未照射过活性光线h ν 的疏液性区域202b、202b、…是疏液性的，所以有机化合物含有液60r作为液滴仅仅附着在照射过活性光线h ν 的亲液性区域202a、202a、…上，这时，利用有机化合物含有液60r的表面张力，使红色用图版200R振动，在疏液性区域202b上稍微残留下有机化合物含有液60r的情况下，可以使残留下来的有机化合物含有液60r弹到红色用图版200R之外，或者也可以使红色用图版200R倾斜，一面残留下有机化合物含有液60r，一面因自重使疏液性区域202b上的有机化合物含有液60r滑落下来，再使红色用图版200R一面振动一面倾斜，就能够把疏液性区域202b上不要的有机化合物含有液60r弹到外面。

如图5B所示，使图版200与形成了晶体管21、21、…、阳极13、13、…和间隔壁20等的透明基片12的表面12a相面对，这里，使透明基片12和红色用图版200R的位置配合，使红色用阳极13(R)、13(R)、…附着了有机化合物含有液的亲液性区域202a、202a、…分别对向。适当地移动未图示的保持红色用图版200R的臂和载置透明基片12的底座的至少一方，来使从红色用图版200R的面上突出的有机化合物含有液60r接触阳极13 (R)，这样就把附着在各个亲液性区域202a上有机化合物含有液60r转印到红色用阳极13 (R) 上。阳极13是ITO的情

况下，因为是表面不平滑的金属氧化物，所以比较容易与有机化合物含有液60r亲和。这样，在各个围绕区域19 (R) 内，发红色光的EL层15 (R) 就被形成在对应于发红色光的像素的阳极13 (R) 上(图5C)。这时，即使位置配合稍微偏离而使有机化合物含有液60r接触间隔壁20的侧壁，由于有机化合物含有液60r从间隔壁20的侧壁上滑落到红色用阳极13 (R) 上，所以形成了膜的红色的EL层15 (R) 的厚度也不会离散到对显示有影响的程度。因为间隔壁20把围绕区域19 (R)、19 (R)、…间隔开，所以被转印到围绕区域19 (R) 上的有机化合物含有液60r几乎不会漏到不同颜色的有机化合物含有液形成膜的相邻围绕区域19上。

接下来，与红色的情况一样，用绿色用图版200G，使含有发绿色光的有机化合物的有机化合物含有液的液滴60g接触阳极13 (G)，将其转印到阳极13 (G)、13 (G)、…上，在各个围绕区域19 (G) 内，就把绿色的EL层15 (G) 形成在阳极13 (G) 上(图6A)。然后，与红色的情况一样，用兰色用图版200G，使含有发兰色光的有机化合物的有机化合物含有液的液滴60b接触阳极13(B)，将其转印到阳极13(B)、13 (B)、…上，在各个围绕区域19 (B) 内，就把兰色的EL层15 (B) 形成在阳极13 (B) 上(图6B)。形成膜的顺序也可以不是红色的EL层15 (R)、绿色的EL层15 (G)、兰色的EL层15 (B) 的顺序，并且也可以不是从左开始按红色的EL层15 (R)、绿色的EL层15 (G)、兰色的EL层15 (B) 的顺序排列。

「③电极形成工序」

用蒸涂或喷涂那样的叫做PVD法和CVD法的成膜方法在EL层15、15、…的一面上使阴极16成膜，来覆盖EL层15、15、…(图6C)。阴极16成膜后，用密封材料把这些有机EL元件11、11、…密封起来。

在以上那样制成的有机EL显示板10中，像素电路根据经信号线51和扫描线52输入的信号使电流流入有机EL元件11。在有机EL元件11

中，从阳极13向EL层15注入空穴，而从阴极16向EL层15注入电子，从而使电流流过。空穴和电子在EL层15中传输，空穴和电子在EL层15内再次结合起来，EL层15就发光。因为阳极13、13、…和透明基片12是透明的，所以EL层15发的光就从透明基片12的背面12b射出来，里面12b成为显示面。

上述的本实施例中，以每种颜色制成图版200R、200G、200B，用各个图版以每种颜色形成EL层15、15、…，所以能够汇总起来分别形成红色的EL层15 (R)、15 (R)、…、绿色的EL层15 (G)、15 (G)、…、兰色的EL层15 (B)、15 (B)、…。总之，在印刷工序②中由于通过单独三次进行转印来形成透明基片12上的全部EL层15、15、…，所以能够以短时间制造有机EL显示板10。

因为不是按喷墨方式使用喷嘴来形成EL层，而是用图版200R、200G、200B进行转印来使EL层15、15、…形成图形，所以，形成EL层膜的像素数越多成膜的效率就能够越高，而且由于不存在喷墨那样的喷嘴堵塞，所以不会出现EL层15的厚度不均，而且与喷墨方式相比能够高精细地排列形成EL层15。

「亲液处理・疏液处理」

在印刷工序②之前，如图7A所示，把透明基片12的表面12a用纯水洗净、干燥后，也可以把被覆整个阳极13、13、…和隔壁20的第二浸润性可变层14形成在透明基片12的表面12a一面。

第二浸润性可变层14虽然与构成为图版200的版源的原板材的浸润性可变层202一样，但是也可以不含有光催化剂。第二浸润性可变层14内不含有光催化剂的，具有能够抑制对阳极13的腐蚀，同时能够抑制从阳极13向EL层15的空穴注入性降低的效果。虽然第二浸润性可变层14的形成方法也与浸润性可变层202一样，但是如果第二浸润性可变层14的涂敷液中不分散光催化剂，所形成第二浸润性可变层14中就不含光催化剂。

在印刷工序②之前，第二浸润性可变层14整体呈现疏液性而成为不沾有机化合物含有液的疏液层。在印刷工序②中，在用版形成各个颜色的EL层15 (R)、15 (G)、15 (B) 之前，对在各个颜色的EL层15 (R)、15 (G)、15 (B) 上重叠第二浸润性可变层14的区域照射活性光线h ν 。

总之，如图7A所示，在用红色用图版200R形成EL层15 (R)、15 (R)、…之前，例如使用在制版红色用图版200R时所用的光掩膜基片203 α 或光掩膜基片203 β (图中，在透明基片204的下面形成了光催化剂膜206的光掩膜基片203 β)仅对重叠在对应于发红色光的像素的围绕区域19 (R)、19 (R)、…的区域照射活性光线h ν 。这样，在重叠于红色用阳极13 (R)、13 (R)、…的区域内，第二浸润性可变层14就成为亲液性的亲液层14 (R)。

接下来，如上述的印刷工序②中所说明的那样，使用红色用图版200R把含有发红色光的EL材料的溶液转印涂敷在红色用阳极13 (R)、13 (R)、…的表面上形成的亲液层14 (R) 上。在把有机化合物含有液转印到围绕区域19 (R) 上之前，由于仅在围绕区域19 (R) 内使第二浸润性可变层14变质为亲液性的亲液层14 (R)，所以为了与含有发红色光的EL材料的溶液亲和，而在间隔壁20或其他颜色的围绕区域19 (G)、19 (B) 的表面上使呈现疏液性的第二浸润性可变层14成膜，由于不沾含有发红色光的EL材料的溶液，所以仅在围绕区域19 (R) 上滞留含有发红色光的EL材料的溶液，溶液中的溶媒干燥后形成EL层15 (R)、15 (R)、…。发红色光的EL材料在溶液中既可以是聚合物，也可以是使溶液成膜后聚合的单体或齐聚物。

接着，使用在制版绿色用图版200G时所用的光掩膜基片203 α 或光掩膜基片203 β ，仅对第二浸润性可变层14中绿色用的围绕区域19 (G)、19 (G)、…照射活性光线h ν ，使围绕区域19 (G)、19 (G)、…内的第二浸润性可变层14变质为亲液层14 (G) (图7B所示)，此后，

如上述的印刷工序②中所说明的那样，使用绿色用图版200G把含有发绿色光的EL材料的溶液转印涂敷在绿色用阳极13 (G)、13 (G)、…的表面上形成的亲液层14 (G) 上。由于围绕区域19 (G) 的表面是亲液层14 (G)，该表面与溶液亲和，但是在间隔壁20或其他颜色的围绕区域19 (B) 的表面由于是呈现疏液性的原本第二浸润性可变层14，不沾含有发绿色光的EL材料的溶液，所以仅在绿色围绕区域19 (G) 上滞留含有发绿色光的EL材料的溶液，而溶液中的溶媒干燥后形成EL层15 (G)、15 (G)、…。发绿色光的EL材料在溶液中既可以是聚合物，也可以是使溶液成膜后聚合的单体或齐聚物。

接下来，使用在制版兰色用图版200B时所用的光掩膜基片203 α 或光掩膜基片203 β ，仅对第二浸润性可变层14中兰色用的围绕区域19 (B)、19 (B)、…照射活性光线h ν ，使围绕区域19 (B)、19 (B)、…内的第二浸润性可变层14变质为亲液层14 (B) (图7C所示)，此后，如上述的印刷工序②中所说明的那样，使用兰色用图版200B把含有发兰色光的EL材料的溶液涂敷在兰色用阳极13 (B)、13 (B)、…的表面上形成的亲液层14 (B) 上。由于围绕区域19 (B) 的表面是亲液层14 (B)，该表面与溶液亲和，但是在间隔壁20的表面是呈现疏液性的原本第二浸润性可变层14，不沾含有发兰色光的EL材料的溶液，所以仅在兰色围绕区域19 (B) 上滞留含有发兰色光的EL材料的溶液，而溶液中的溶媒干燥后形成EL层15 (B)、15 (B)、…。发兰色光的EL材料在溶液中既可以是聚合物，也可以是使溶液成膜后聚合的单体或齐聚物。

在图7A～图7C中，图示有形成了光催化剂膜206的光掩膜基片203 β ，但是在第二浸润性可变层14中含有光催化剂的情况下，也可以使用光掩膜基片203 α 。

例如在使有了上述一般式(5)中所示的氟代烷基的硅氮烷化合物加水分解・缩合，而使第二浸润性可变层14成膜的情况下，以沿阳

极13、13、…、保护绝缘膜18和间隔壁20的状态形成硅和氧的主链，第二浸润性可变层14非常薄。而且，在亲液层14(R)、亲液层14(G)、亲液层14(B)中，由于沿第二浸润性可变层14的厚度方向排列的氟代烷基被置换为羟基，所以各围绕区域19内的亲液层14(R)、亲液层14(G)、亲液层14(B)的厚度为大于0.0nm而不大于1.0nm。总之，亲液层14(R)、亲液层14(G)和亲液层14(B)比未照射光的部分(疏液部)薄。因此，即使在阳极13和EL层15之间插入亲液层14(R)、亲液层14(G)、亲液层14(B)的任一个，可以不管亲液层14(R)、亲液层14(G)、亲液层14(B)的绝缘性，也不会阻碍从阳极13向EL层15注入空穴。

也可以不形成第二浸润性可变层14，而是如下所述把阳极13、13、…作成为亲液性的，而把间隔壁20的表面作成为疏液性的。即，在上述印刷工序②之前朝间隔壁20照射叫做CF₄等离子体的氟化物等离子体，氟根种在间隔壁20的表层起反应，从而在间隔壁20的表层形成氟化物(主要是氟和碳的化合物)。这样，间隔壁20的表面就成了疏液性的。然后，朝阳极13、13、…的表层照射氧等离子体，装配(アッシング)阳极13、13、…的表层时，从而除掉阳极13、13、…表层的氟化物层。这样，阳极13、13、…就成了亲液性的。此后，进行上述印刷工序②。

[第二实施例]

这里，如图8的剖面图所示，说明由多层电荷传输层构成EL层15的EL显示板105。即，该有机EL显示板105中，EL层15是从阳极13、13、…开始按空穴传输层151、狭义发光层152的顺序层叠形成的层叠结构。有机EL显示板105的其他构成要素与第一实施例的有机EL显示板10的构成要素一样，并标注与有机EL显示板10的构成要素同样的符号，省略其详细说明。图中，在发红色光的狭义发光层152上加以(R)，在发绿色光的狭义发光层152上加以(G)，在发兰色光的狭义发光层152

上加以(B)，对应于各色的空穴传输层151上也分加以(R)、(G)、(B)。

然后根据图9～图11来说明EL显示板105的制造方法。图9～图11是表示第二实施例中的EL显示板105的制造方法的剖面图。

首先，与第一实施例一样，通过进行驱动基片制造工序①来制造驱动基片，再用纯净水洗净驱动基片的表面侧之后，在透明基片12的表面12a的一面上形成被覆整个阳极13、13、…和隔壁20的第二浸润性可变层14。

虽然第二浸润性可变层14与浸润性可变层202一样，但是也可以不含有光催化剂。在第二浸润性可变层14中不含有光催化剂的，具有可以抑制对阳极13的腐蚀，同时可以抑制从阳极13向EL层15的空穴注入性降低的效果。虽然第二浸润性可变层14的形成方法也与浸润性可变层202一样，但是如果不在涂敷液中分散光催化剂，所形成的第二浸润性可变层14中就不含光催化剂。

然后，如图9A所示，用光掩膜基片203γ在第二浸润性可变层14中使后述的红色用空穴传输层151(R)、绿色用空穴传输层151(G)、兰色用空穴传输层151(B)形成膜的部分曝光。该光掩膜基片203γ具有透过活性光线hv的平板状的透明基片204，该透明基片204的表面204a上不透过活性光线hv的掩膜205与隔壁20的图形一样形成网格状，由于掩膜205为网格状，所以，掩膜205上开口部205a、205a、…就形成为矩阵状。即，平面看时的开口部205a、205a、…的排列图形与全部像素即对应于R、G、B的围绕区域19、19、…的排列相对应。在透明基片204的下面形成有光催化剂膜206，以便覆盖掩膜205。

在使用光掩膜基片203γ的情况下，把透明基片204配置在透明基片12上，以使开口部205a、205a、205a…分别对向围绕区域19(R)、19(G)、19(B)…。接下来从透明基片204的上侧照射活性光线hv时，光催化剂膜206的光催化剂膜作用仅在阳极13(R)、13(G)、13

(B) 上(即仅在照射了光的部分)使第二浸润性可变层14的呈现疏液性的感应基脱离下来,被置换为呈现亲液性的官能团,而成为亲液层14X、14X、…。这时,覆盖间隔壁20的表面的第二浸润性可变层14被掩膜205遮住活性光线hv,所以不会变质为亲液层14X。

如图9B所示,使由图版208的亲液性区域202a、202a、…和疏液性区域202b构成的图形的浸润性可变层202对向透明基片12。这里,图版208的亲液性区域202a、202a、…被排列为矩阵状,而疏液性区域202b为网格状。即,平面看时的亲液性区域202a、202a,…的排列图形与对应于全部颜色的像素的围绕区域19、19、…的排列图形相对应,与亲液层14X、14X、…的图形大致相同。在各个亲液性区域202a的表面上,至少相互等量地附着含有空穴传输性的材料的溶液液滴61。液滴61既可以是含有聚(3,4)乙烯二羟基噻吩和聚苯乙烯磺酸盐的混合物那样的有机材料的溶液,也可以是含有分散了空穴传输性的无机材料的溶液,也可以是它们的混合物。液滴61、61、…可以把含有空穴传输性材料的溶液涂敷在图版208的整个面上而由设置在表面的亲液性区域202a和疏液性区域202b的亲液作用、疏液作用形成规定的图形。

并且,使像以上那样的图版208与透明基片12接近。

这样,如图9C所示,液滴61、61、…分别接触透明基片12的亲液层14X、14X、…而转印到亲液层14X、14X、…上之后,经干燥成为空穴传输层151(R)、151(G)、151(B)、…。这时,因为即使假定液滴61、61、…接触到覆盖间隔壁20的侧壁表面的第二浸润性可变层14而被亲和,液滴也必然滑落到亲液层14X、14X、…上,由于以无不均匀的均等的厚度扩散到亲液层14X、14X、…上,所以能够使均等厚度的空穴传输层151形成膜。这时,空穴传输层151(R)、151(G)、151(B)、…成为由完全相同的材料构成的空穴传输层。

接下来如图10A所示,使用红色用图版200R形成狭义的发光层152

(R)、152 (R)、…。即，移动红色用图版200R和透明基片12的至少某一方使之位置配合，以便使亲液性区域202a、202a、…上作为液滴附着了规定量的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…的红色用图版200R的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…与透明基片12的阳极13 (R)、13 (R)、…上的空穴传输层151 (R)、151 (R)、…相面对。有机化合物含有液152r是含有构成狭义的发光层152 (R) 的有机化合物或其前驱体的液体，也可以是构成狭义的发光层152 (R) 的有机化合物或其前驱体作为溶质溶解在溶媒中的溶液，也可以是构成狭义的发光层152 (R) 的有机化合物或其前驱体分散在液体中的分散液。

而且，移动红色用图版200R和透明基片12的至少某一方，使红色用的有机化合物含有液152r、152r、…接触透明基片12的阳极13 (R)、13 (R)、…上的空穴传输层151 (R)、151 (R)、…时，红色用图版200R的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…就被转印到阳极13 (R)、13 (R)、…上的空穴传输层151 (R)、151 (R)、…上，干燥后就如图10B所示，成为狭义的发光层152 (R)、152 (R)、…。

接着，如图11A所示，使用绿色用图版200G形成狭义的发光层152 (G)、152 (G)、…。即，移动绿色用图版200G和透明基片12的至少某一方使之位置配合，以便使在亲液性区域202a、202a、…上作为液滴附着了规定量的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…的绿色用图版200G的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…与透明基片12的阳极13 (G)、13 (G)、…上的空穴传输层151 (G)、151 (G)、…相面对。有机化合物含有液152g是含有构成狭义的发光层152 (G) 的有机化合物或其前驱体的液体，也可以是构成狭义的发光层152 (G) 的有机化合物或其前驱体作为溶质溶解在溶媒中的溶液，也可以是构成狭义的发光层152 (G) 的有机化合物或其前驱体分散在液体中的分散液。

而且，移动绿色用图版200G和透明基片12的至少某一方使绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…接触透明基片12的阳极13 (G)、13 (G)、…上的空穴传输层151 (G)、151 (G)、…时，绿色用图版200G的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…就被转印到阳极13 (G)、13 (G)、…上的空穴传输层151 (G)、151 (G)、…上，干燥后就成为狭义的发光层152 (G)、152 (G)、…。从成品率的角度来看，绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…的转印最好是在使已经转印到阳极13 (R)、13 (R)、…上的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…干燥而成为狭义的发光层152 (R) 之后进行，如果优先考虑产量，也可以在干燥完成之前进行转印。

如图11B所示，使用兰色用图版200B形成狭义的发光层152 (B)、152 (B)、…。即，移动兰色用图版200B和透明基片12的至少某一方使之位置配合，以便使在亲液性区域202a、202a、…上作为液滴附着了规定量的兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…的兰色用图版200B的兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…与透明基片12的阳极13 (B)、13 (B)、…上的空穴传输层151 (B)、151 (B)、…相面对。有机化合物含有液152b是含有构成狭义的发光层152 (B) 的有机化合物或其前驱体的液体，也可以是构成狭义的发光层152 (B) 的有机化合物或其前驱体作为溶质溶解在溶媒中的溶液，也可以是构成狭义的发光层152 (B) 的有机化合物或其前驱体分散在液体中的分散液。

而且，移动兰色用图版200B和透明基片12的至少某一方，使兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…接触透明基片12的阳极13 (B)、13 (B)、…上的空穴传输层151 (B)、151 (B)、…时，兰色用图版200B的兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…就被转印到阳极13 (B)、13 (B)、…上的空穴传输层151 (B)、151 (B)、…上，干燥后就成为狭义的发光层152 (B)、152 (B)、…。从成品率的角度来看，兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…的转印最好是在使已经转印到到

阳极13(G)、13(G)、…上的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…干燥而成为狭义的发光层152(G)之后进行，如果优先考虑产量，也可以在干燥完成之前进行转印。成膜的顺序也可以不是红色的发光层152(R)、绿色的发光层152(G)、兰色的发光层152(B)的顺序，而且也可以不按红色的发光层152(R)、绿色的发光层152(G)、兰色的发光层152(B)的顺序排列。

此后，如图11C所示，由蒸涂或喷涂那样的叫做PVD和CVD法的成膜方法被覆狭义的发光层152、152、…，使阴极16成膜在其一面上。阴极16成膜之后，再用未图示的密封材料把这些有机EL元件11、11、…覆盖密封起来。

在红色用图版200R、绿色用图版200G和兰色用图版200B上使亲液性区域202a、202a、…形成图形时，在湿润性可变层202含有光催化剂的情况下，也可以用光掩膜基片203 α 使亲液性区域202a、202a、…形成图形；而在湿润性可变层202不含有光催化剂的情况下，也可以用光掩膜基片203 α 形成图形。而且，在图版208上使亲液性区域202a、202a、…形成图形时，在湿润性可变层202含有光催化剂的情况下，可以由从光掩膜基片203 γ 上除掉了光催化剂膜206的光掩膜基片使图版208的亲液性区域202a、202a、…形成图形；而在湿润性可变层202不含有光催化剂的情况下，也可以用光掩膜基片203 γ 形成图形。

如果由图版208使附着液滴61的图形精度和向透明基片12的转印图形精度高，就不必在透明基片12上设置第二湿润性可变层14和亲液层14X。

[第三实施例]

这里，如图12的剖面图所示，来说明没有间隔壁的EL显示板110。有机EL显示板110的其他构成要素与第二实施例的有机EL显示板105的构成要素一样，并标注与有机EL显示板105的构成要素同样的符号，省略其详细说明。

接下来，根据图13～图15来说明EL显示板110的制造方法。图13～图15是表示第三实施例中的EL显示板110的制造方法的剖面图。

如图3C所示，与第一实施例一样，在透明基片12上使信号线51、51、…和扫描线52、52、…形成图形，同时，对每个像素在透明基片12的表面12a上使阳极13和晶体管21、21形成图形。然后，形成保护绝缘膜18，把晶体管21和信号线51等的布线覆盖起来。这里，在第一实施例中使间隔壁20形成了图形，而在本实施例中不形成间隔壁。然后，与第一实施例一样，在透明基片12的表面12a侧，在整个面上使具有亲液效果的第二浸润性可变层14形成膜，覆盖阳极13、13…和保护绝缘膜18。在该第二浸润性可变层14中最好不含有光催化剂。

如图13A所示，与第二实施例的情况一样，用光掩膜基片203γ使第二浸润性可变层14局部光催化剂曝光。即，把透明基片204配置在透明基片12上使开口部205a、205a、…分别对向围绕区域19、19、…的排列图形后，从透明基片204的上侧照射活性光线hv时，由于光催化剂膜206的光催化剂膜作用，仅在阳极13(R)、13(G)、13(B)上(即仅在照射了光的部分)使第二浸润性可变层14的呈现疏液性的感应基脱离下来，被置换为呈现亲液性的官能团，而成为亲液层14X、14X、…。这时，覆盖保护晶体管21、21的保护绝缘膜18的表面的第二浸润性可变层14被掩膜205遮住活性光线hv，所以不会变质为亲液层14X。

如图13B所示，与第二实施例的情况一样，把液滴61涂敷在图版208的亲液性区域202a、202a、…上，并使图版208和透明基片12接近。液滴61是至少含有空穴传输性的材料的溶液，也可以是含有聚(3,4)乙烯二羟基噻吩和聚苯乙烯磺酸盐的混合物那样的有机材料的溶液，也可以是分散了空穴传输性的无机材料的溶液，也可以是它们的混合物。

这样，如图13C所示，液滴61、61、…分别接触透明基片12的亲

液层14X、14X、…，从而有选择地转印到亲液层14X、14X、…上之后，经干燥就成为空穴传输层151。这时，因为即使假定液滴61、61、…接触到覆盖间隔壁20的侧壁表面的第二浸润性可变层14而被亲和，液滴也必然滑落到亲液层14X、14X、…上，由于以无不均匀的均等的厚度扩散到亲液层14X、14X、…上，所以能够使均等厚度的空穴传输层151形成膜。

接下来，如图14A所示，使用红色用图版200R形成狭义的发光层152 (R)、152 (R)、…。即，移动红色用图版200R和透明基片12的至少某一方使之位置配合，以便使在亲液性区域202a、202a、…上附着了规定量的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…的红色用图版200R的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…与透明基片12的阳极13 (R)、13 (R)、…上的空穴传输层151 (R)、151 (R)、…相面对。

而且，移动红色用图版200R和透明基片12的至少某一方使红色用的有机化合物含有液152r、152r、…接触透明基片12的阳极13 (R)、13 (R)、…上的空穴传输层151 (R)、151 (R)、…时，红色用图版200R的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…就被转印到阳极13 (R)、13 (R)、…上的空穴传输层151 (R)、151 (R)、…上，干燥后，如图14B所示，成为狭义的发光层152 (R)、152 (R)、…。

接着，如图15A所示，使用绿色用图版200G形成狭义的发光层152 (G)、152 (G)、…。即，移动绿色用图版200G和透明基片12的至少某一方使之位置配合，以便使在亲液性区域202a、202a、…上附着了规定量的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…的绿色用图版200G的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…与透明基片12的阳极13 (G)、13 (G)、…上的空穴传输层151 (G)、151 (G)、…相面对。

而且，移动绿色用图版200G和透明基片12的至少某一方，使绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…接触透明基片12的阳极13 (G)、13 (G)、…上的空穴传输层151 (G)、151 (G)、…时，绿色用图版200G

的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…就被转印到阳极13 (G)、13 (G)、…上的空穴传输层151 (G)、151 (G)、…上，干燥后就成为狭义的发光层152 (G)、152 (G)、…。从成品率的角度来看，绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…的转印最好是在使已经转印到到阳极13 (R)、13 (R)、…上的红色用的有机化合物含有液152r、152r、…干燥而成为狭义的发光层152 (R) 之后进行，如果优先考虑产量，也可以在干燥完成之前进行转印。

如图15B所示，使用兰色用图版200B形成狭义的发光层152 (B)、152 (B)、…。即，移动兰色用图版200B和透明基片12的至少某一方，使之位置配合，以便使在亲液性区域202a、202a、…上附着了规定量的兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…的兰色用图版200B的兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…与透明基片12的阳极13 (B)、13 (B)、…上的空穴传输层151 (B)、151 (B)、…相面对。

而且，移动兰色用图版200B和透明基片12的至少某一方使兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…接触透明基片12的阳极13 (B)、13 (B)、…上的空穴传输层151 (B)、151 (B)、…时，兰色用图版200B的兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…就被转印到阳极13 (B)、13 (B)、…上的空穴传输层151 (B)、151 (B)、…上，干燥后就成为狭义的发光层152 (B)、152 (B)、…。从成品率的角度来看，兰色用的有机化合物含有液152b、152b、…的转印最好是在使已经转印到到阳极13 (G)、13 (G)、…上的绿色用的有机化合物含有液152g、152g、…干燥而成为狭义的发光层152 (G) 之后进行，如果优先考虑产量，也可以在干燥完成之前进行转印。成膜的顺序也可以不是红色的发光层152 (R)、绿色的发光层152 (G)、兰色的发光层152 (B) 的顺序，而且也可以不按红色的发光层152 (R)、绿色的发光层152 (G)、兰色的发光层152 (B) 的顺序排列。

此后，如图15C所示，由蒸涂或喷涂那样的叫做DVD和CVD法的成

膜方法被覆狭义的发光层152、152、…，使阴极16成膜在其一面上。

阴极16成膜之后，再用未图示的密封材料把这些有机EL元件11、11、…覆盖密封起来。

如果由图版208使附着液滴61的图形精度和向透明基片12的转印图形精度高，就不必在透明基片12上设置第二浸润性可变层14和亲液层14X。

在红色用图版200R、绿色用图版200G和兰色用图版200B上使亲液性区域202a、202a、…形成图形时，在第二浸润性可变层14含有光催化剂的情况下，也可以用光掩膜基片203 α 代替光掩膜基片203 β ，也可以在图版和光掩膜基片两者内都设置光催化剂。

在本实施例中也与第二实施例一样，可以汇总起来一起形成红色空穴传输层151(R)、151(R)、…、绿色的空穴传输层151(G)、151(G)、…、兰色的空穴传输层151(B)、151(B)、…。另外，还可以汇总起来一起形成红色发光层152(R)、152(R)、…、绿色发光层152(G)、152(G)、…、兰色发光层152(B)、152(B)、…。因此，能够以短时间制造有机EL显示板110，因为用图版200R、200G、200B进行转印使EL层15、15、…形成图形，在EL层15的厚度也无不均匀，而且与喷墨方式相比也能够高精细地排列EL层15。

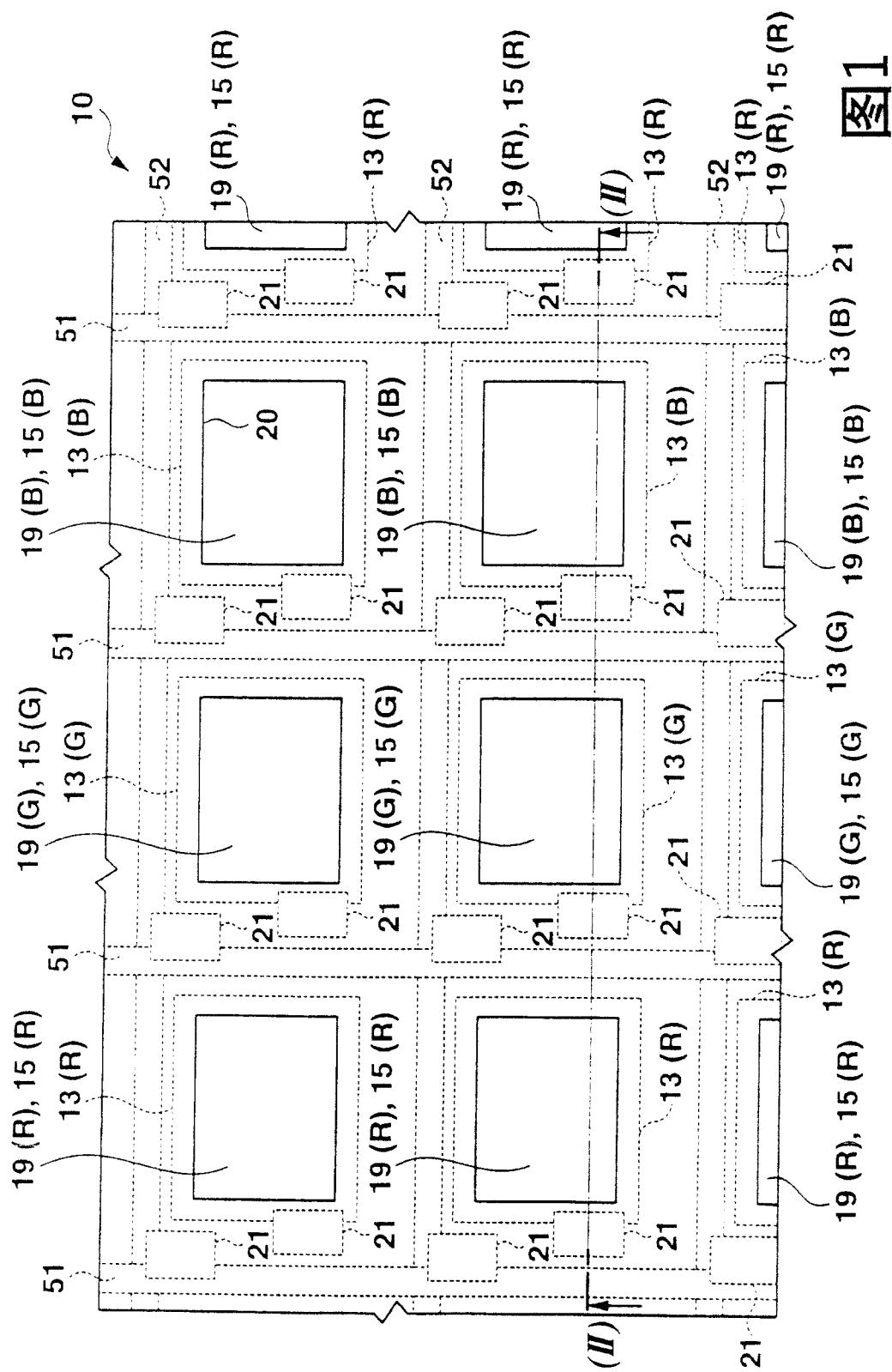
另外，因为把由亲液性和疏液性构成的图形形成在第二浸润性可变层14上，所以不像第一实施例那样形成间隔壁20，而能够在每个子像素上使EL层15形成图形。

本发明不限定于上述的各实施例，在不背离本发明的宗旨的范围内，可以进行各种各样的改良和设计的变更。

在上述的各实施例中，阴极16对所有的有机EL元件11、11、…是共同的，但是也可以对有机EL元件11的每种发光色形成共同的阴极。即，也可以使红色像素共同的红色阴极与绿色像素共同的绿色阴极与兰色像素共同的兰色阴极相互电绝缘。也可以对各个有机EL元件11

形成阴极。在各有机EL元件11形成了阴极的情况下，也可以使阳极对所有的有机EL元件11、11、…是共同的，但是，每个子像素的像素电路连接在阴极上。有机EL元件11也可以从透明基片12开始按阴极、EL层、阳极的顺序来制作。在各实施例中，本发明适用于设置了晶体管21、21、…的有源矩阵有机EL显示板，但是，也可以应用于单纯矩阵驱动的显示板。

按照本发明，可以汇总多个像素使光学材料层形成膜，与喷墨方式那样在各像素上进行涂敷相比，其生产性更加优越。而且由于图形的浸润性可变层的疏液性不真沾光学材料含有液，大部分光学材料含有液都滞留在所希望的图形处，因此，可以使用必要的最低限量的光学材料含有液，从而能够降低成本。



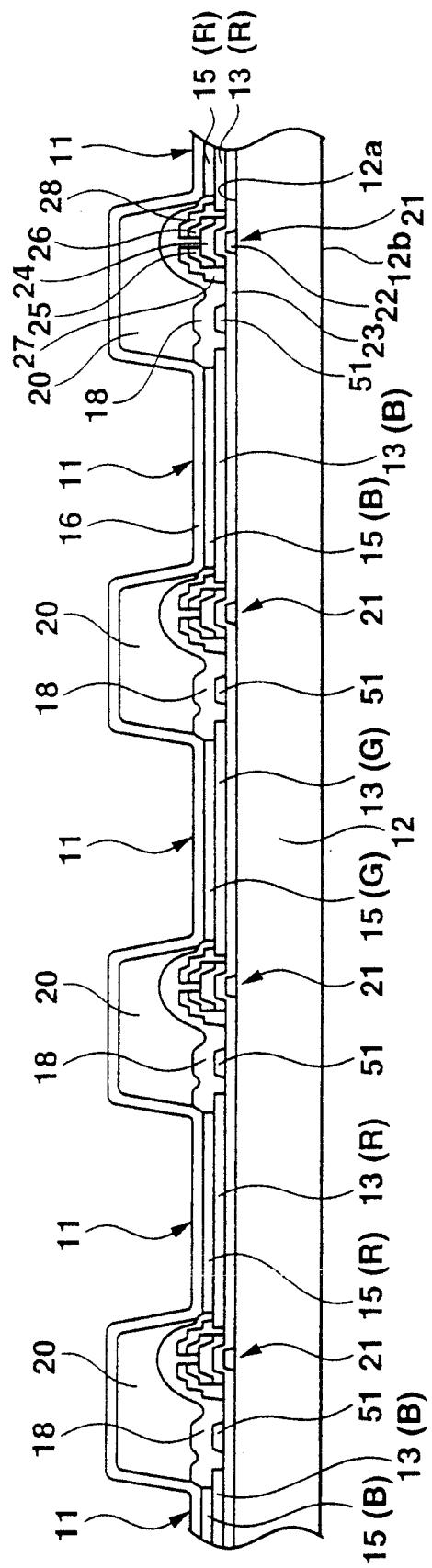


图2

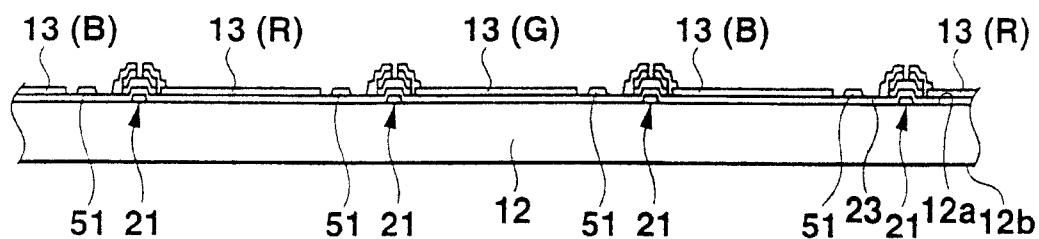
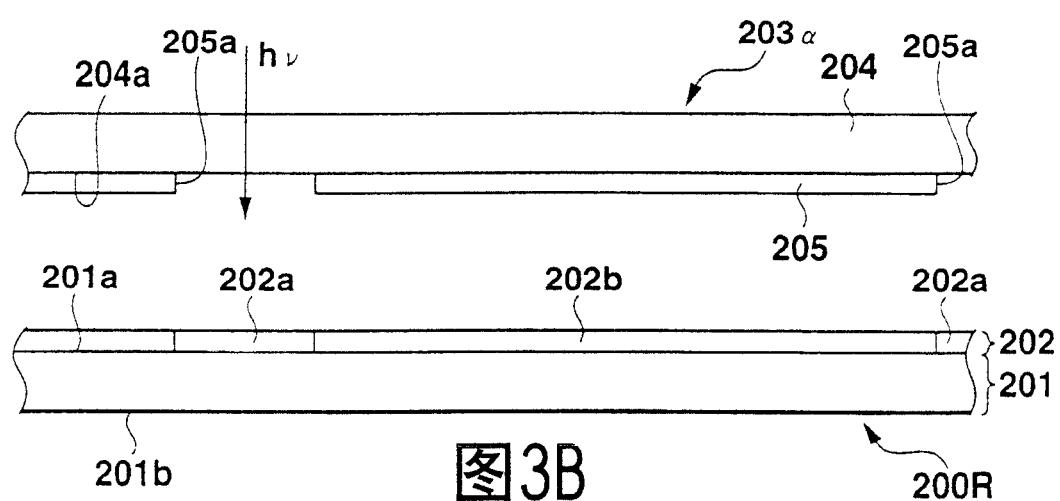
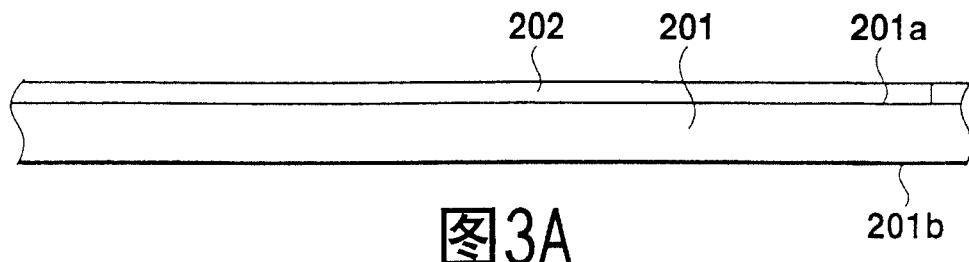


图3C

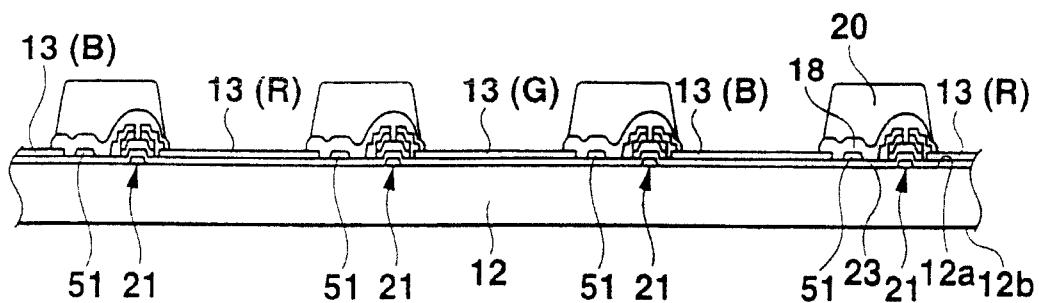


图3D

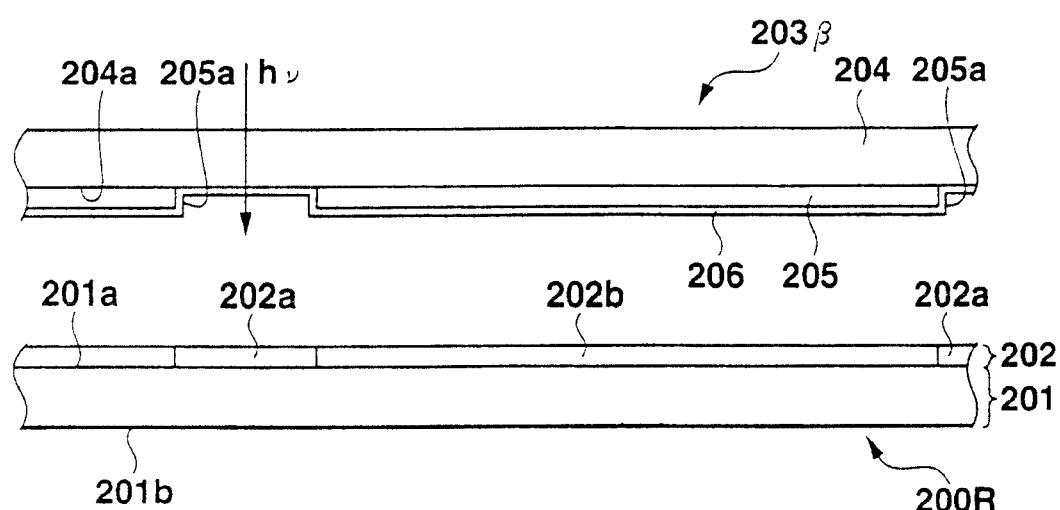


图4

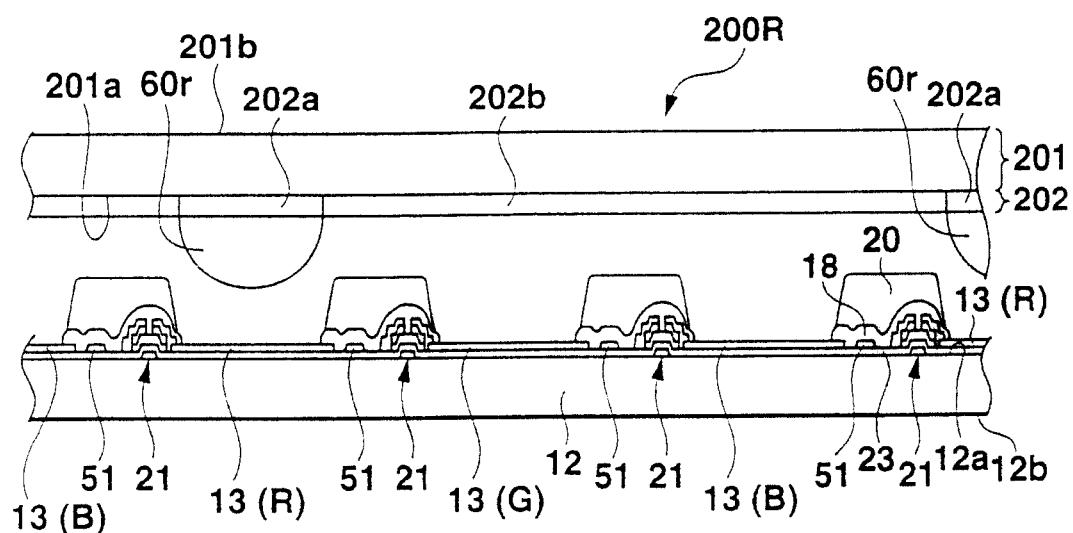
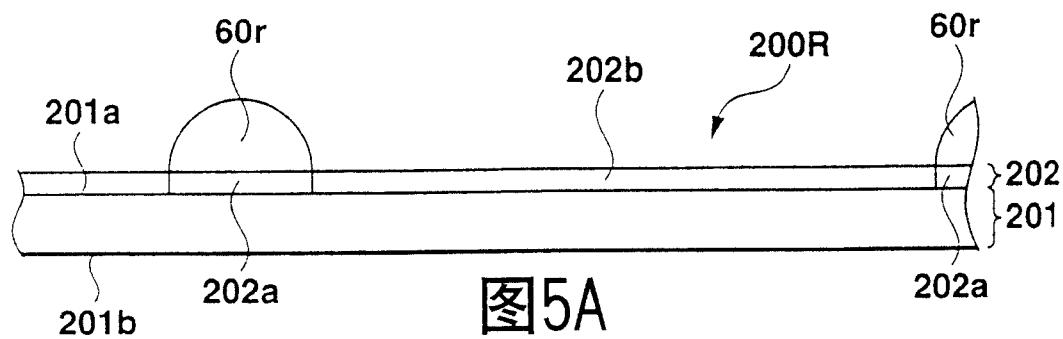


图5B

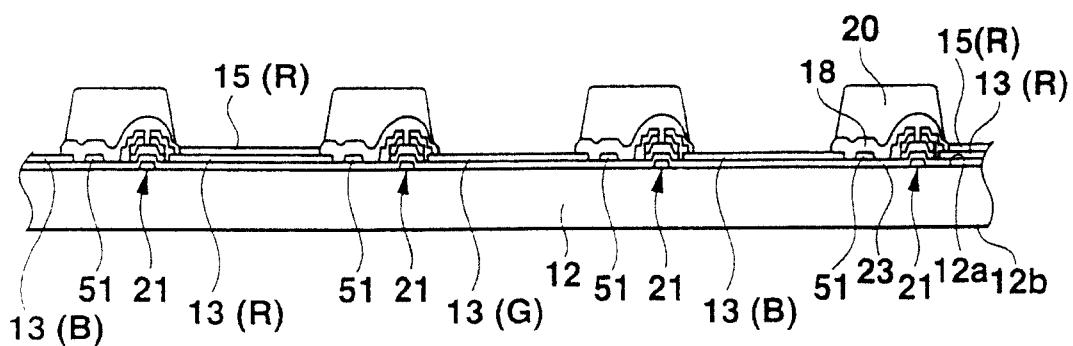


图5C

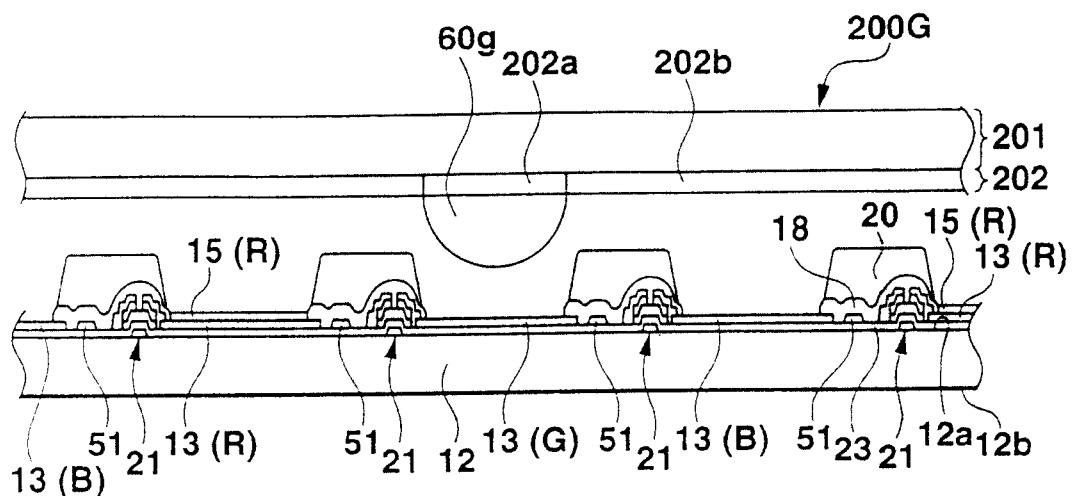


图6A

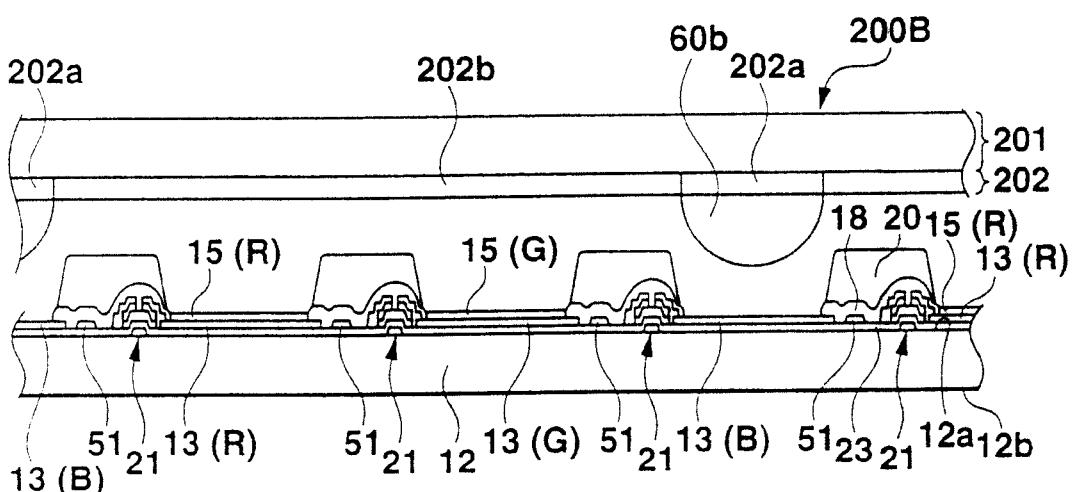


图6B

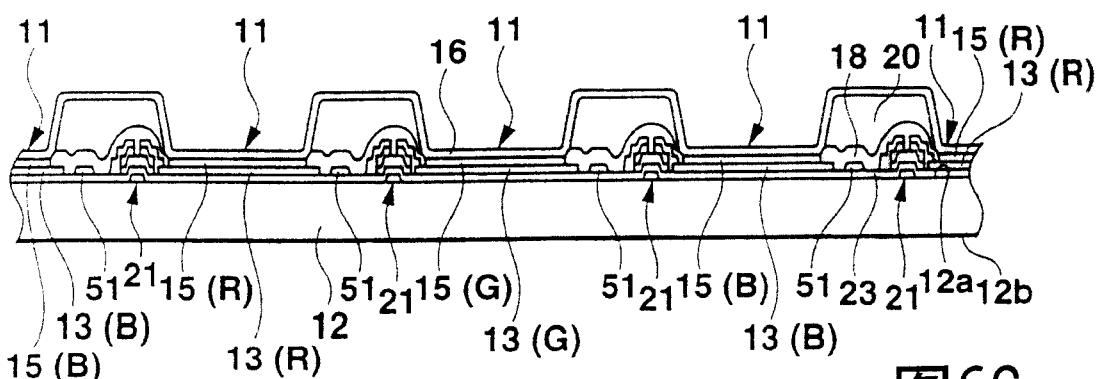


图6C

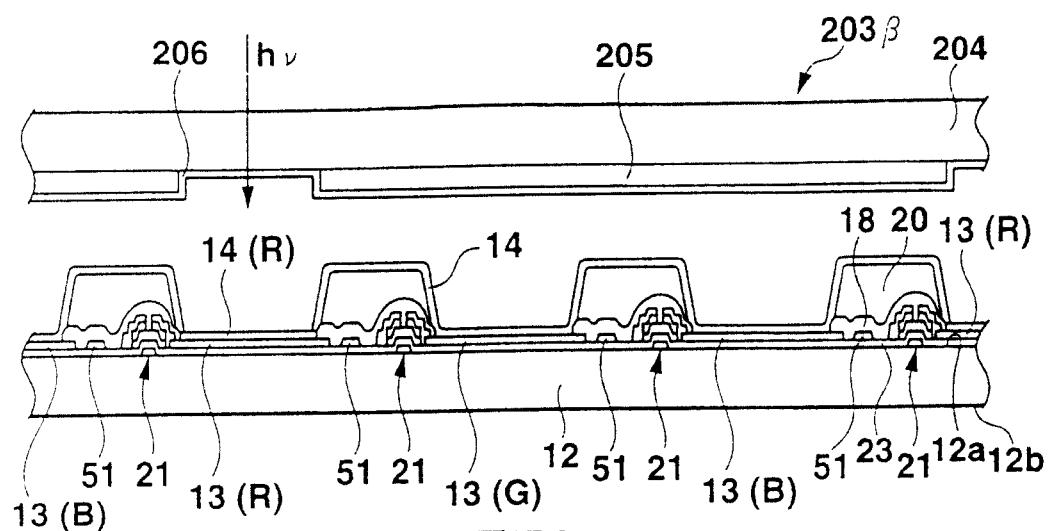


图7A

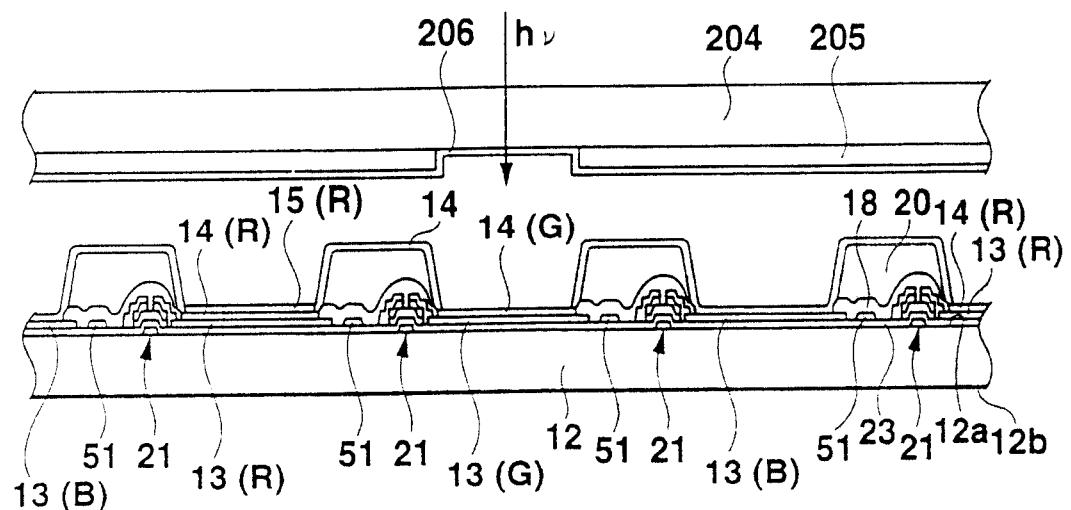


图7B

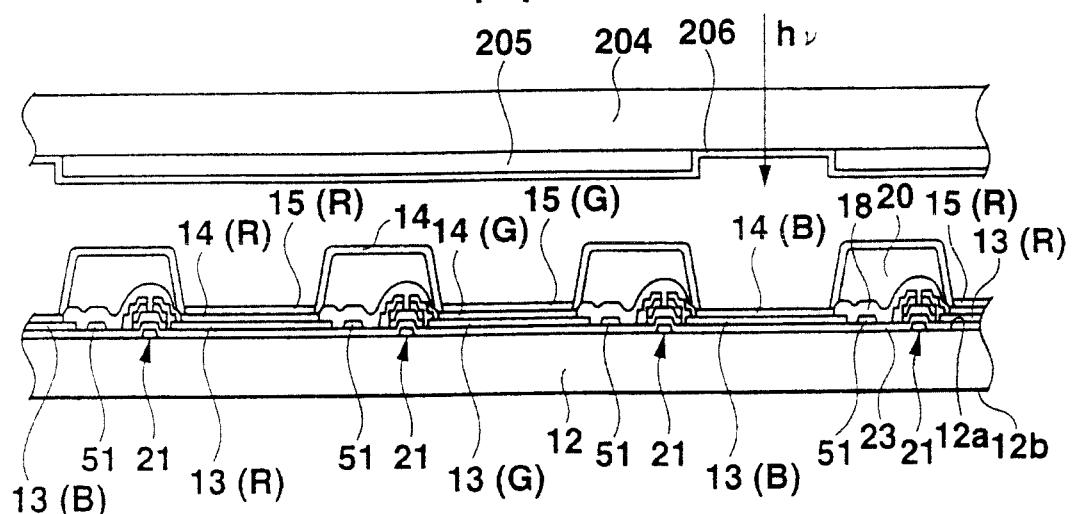


图7C

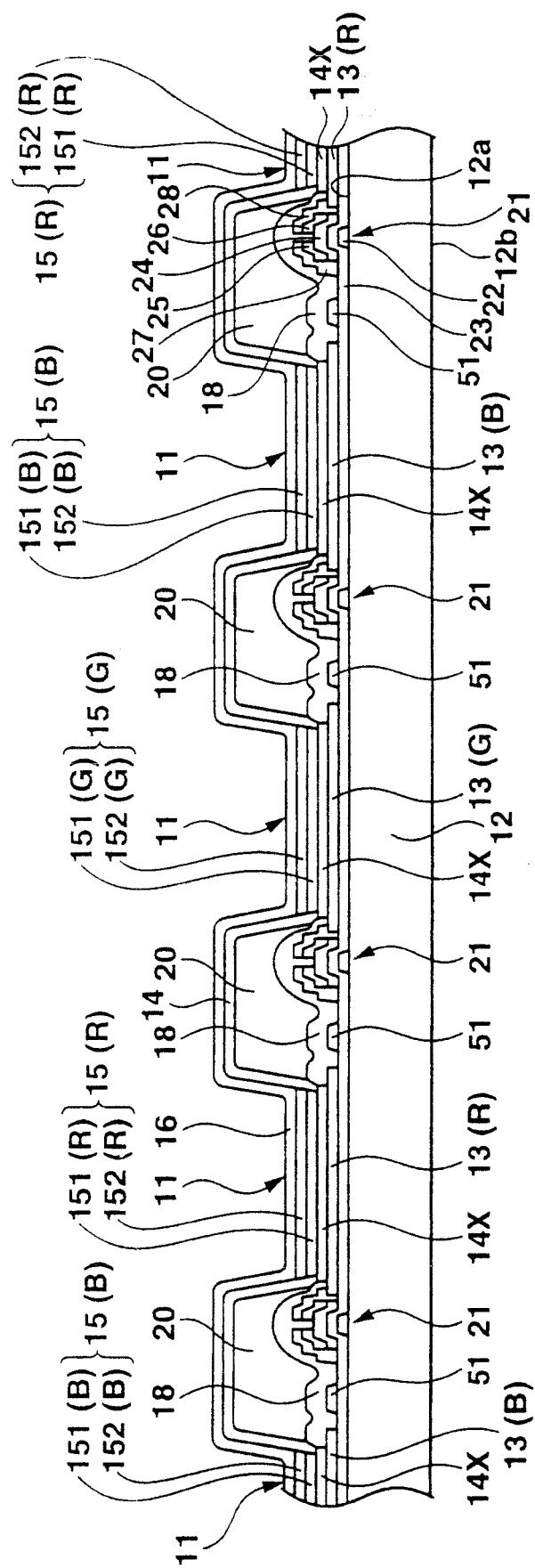


图8

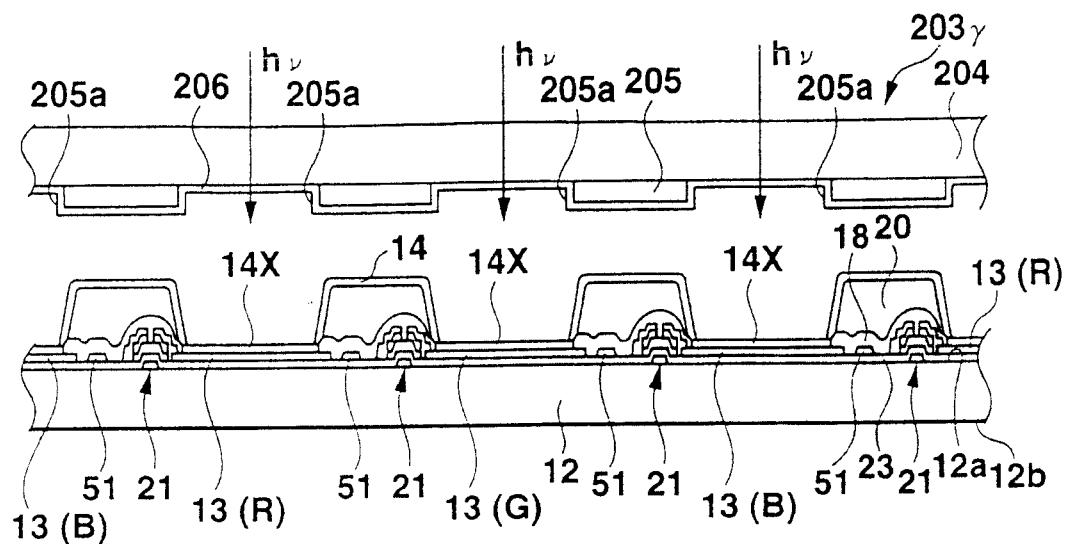


图9A

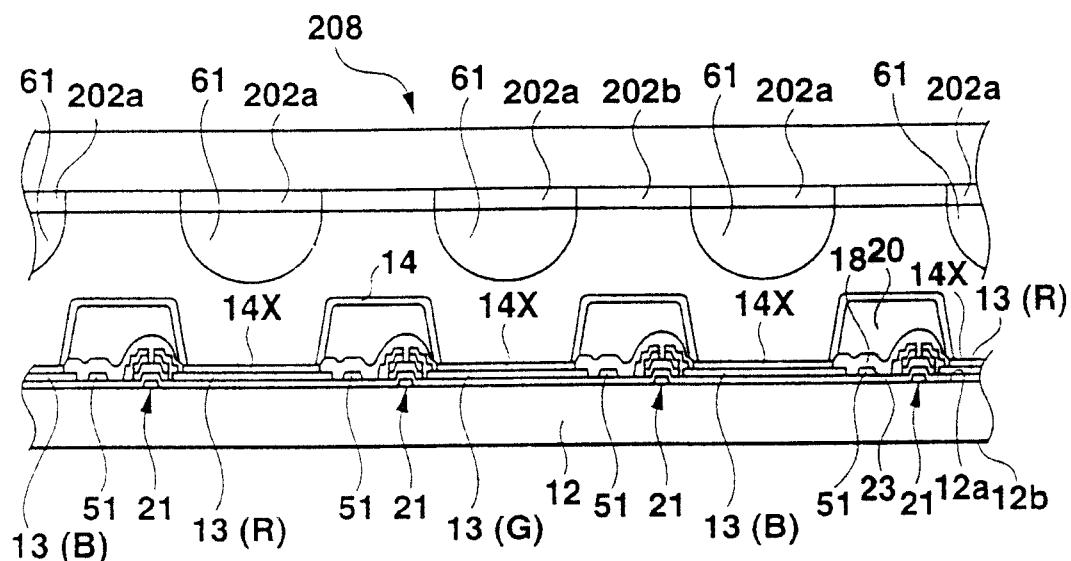


图9B

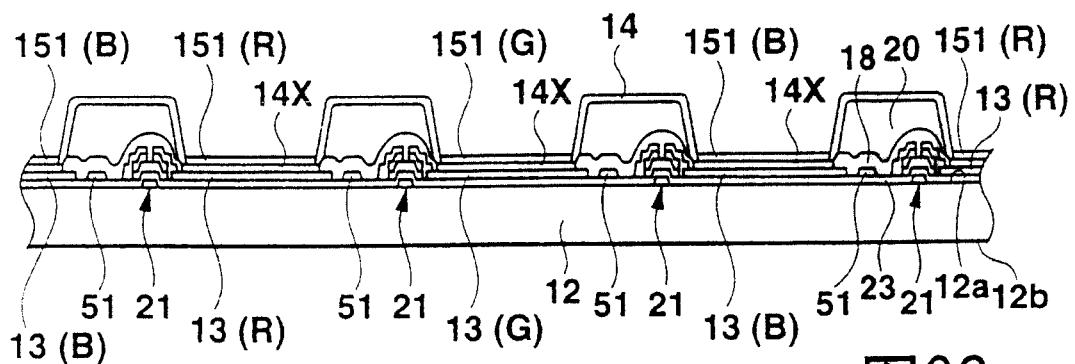


图9C

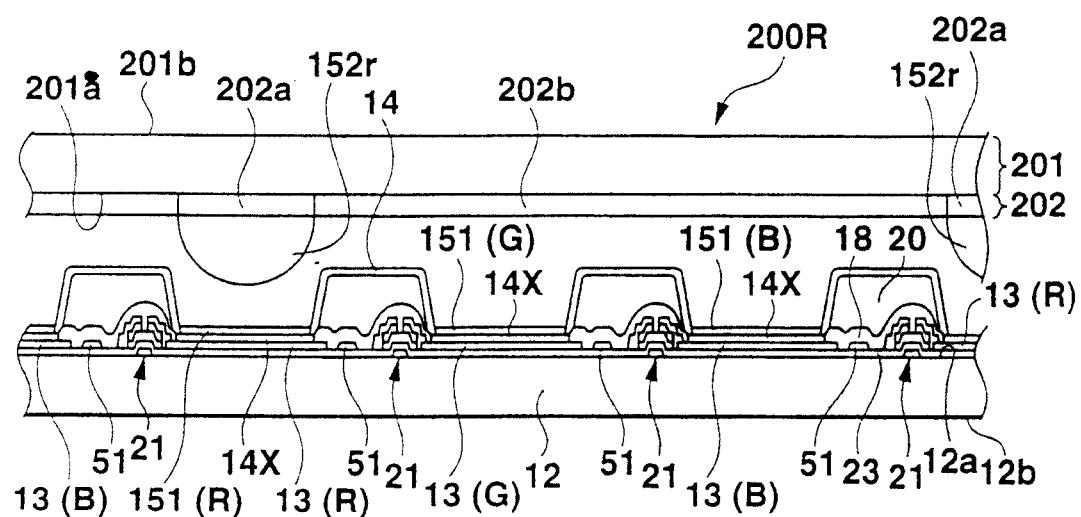


图10A

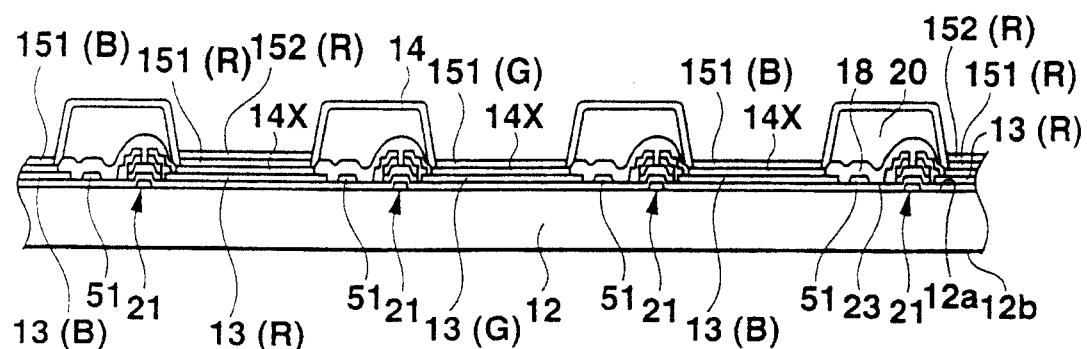


图10B

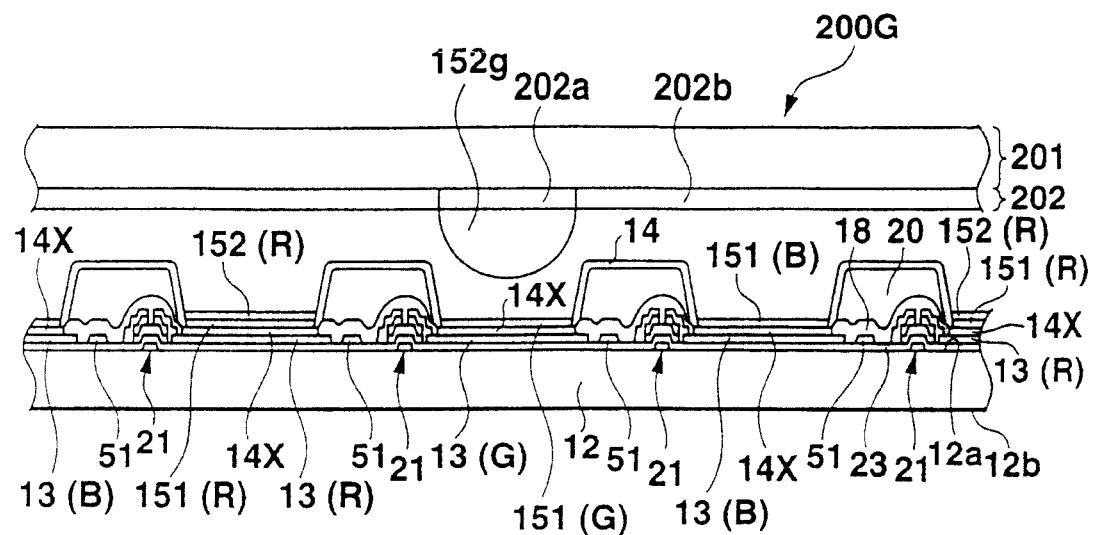


图11A

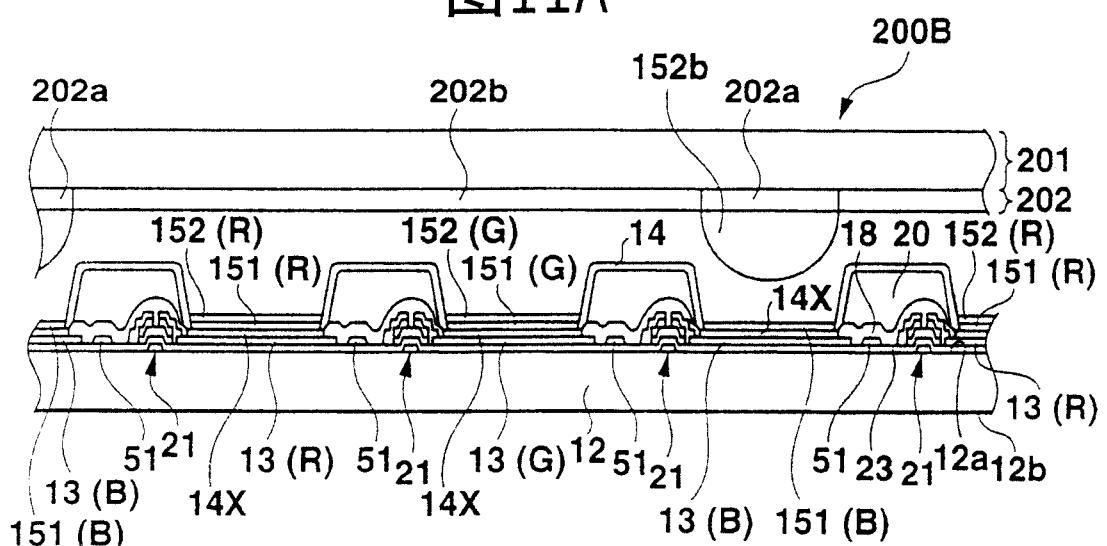


图11B

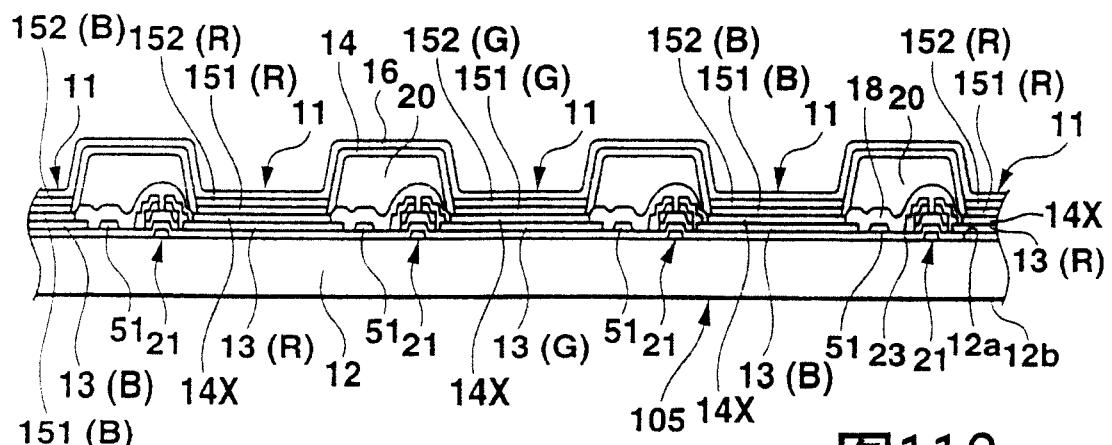
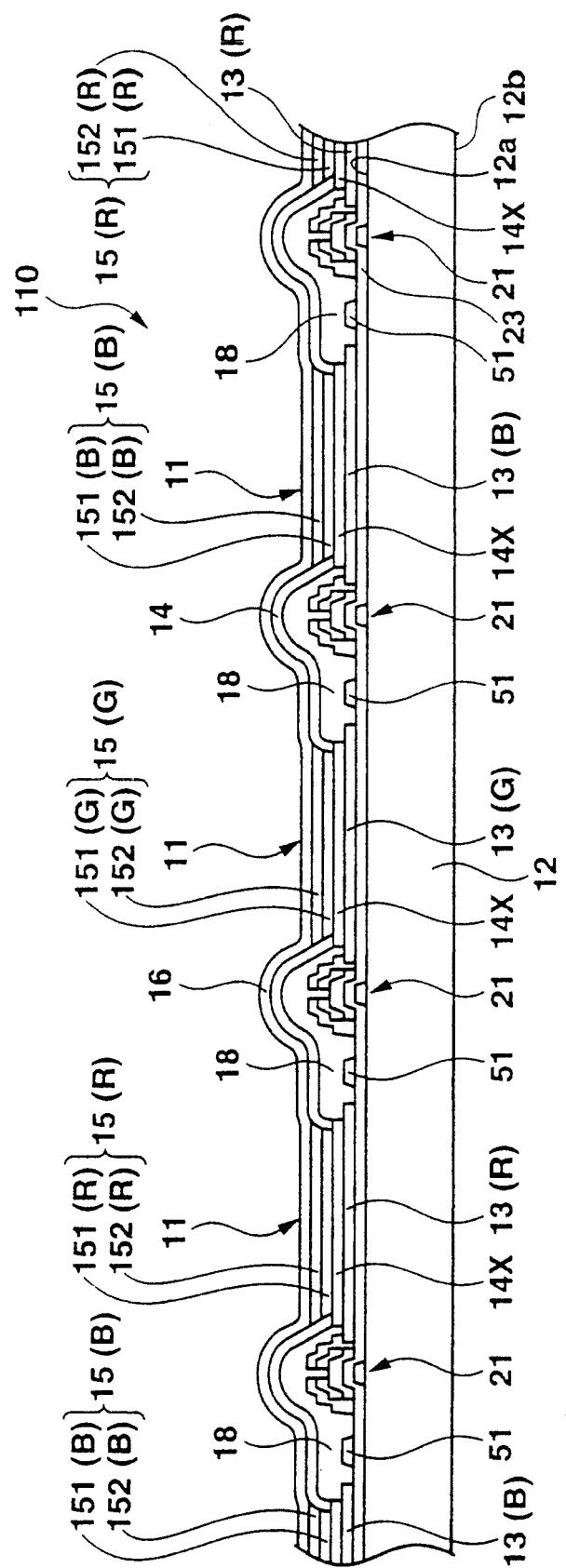


图11C



12

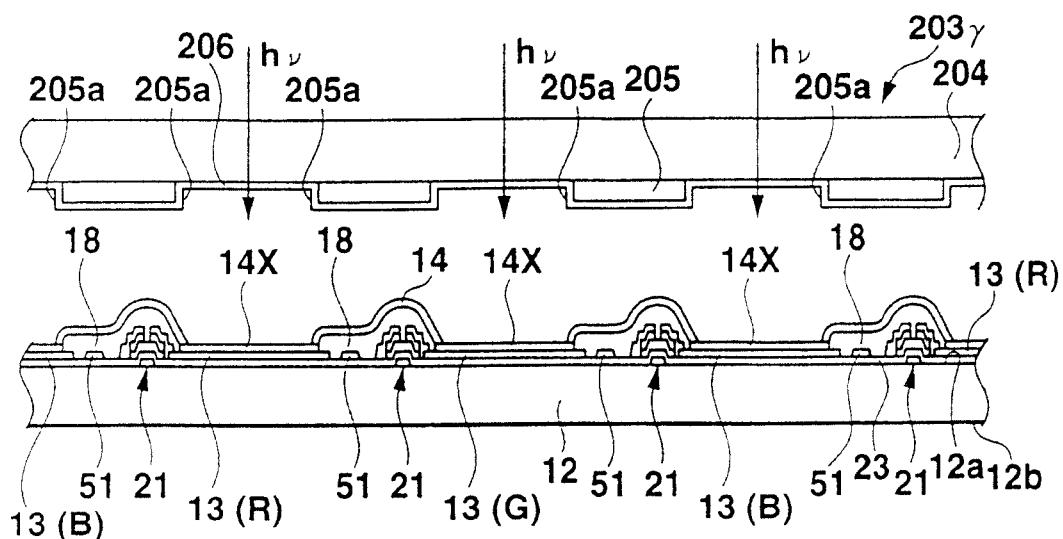


图13A

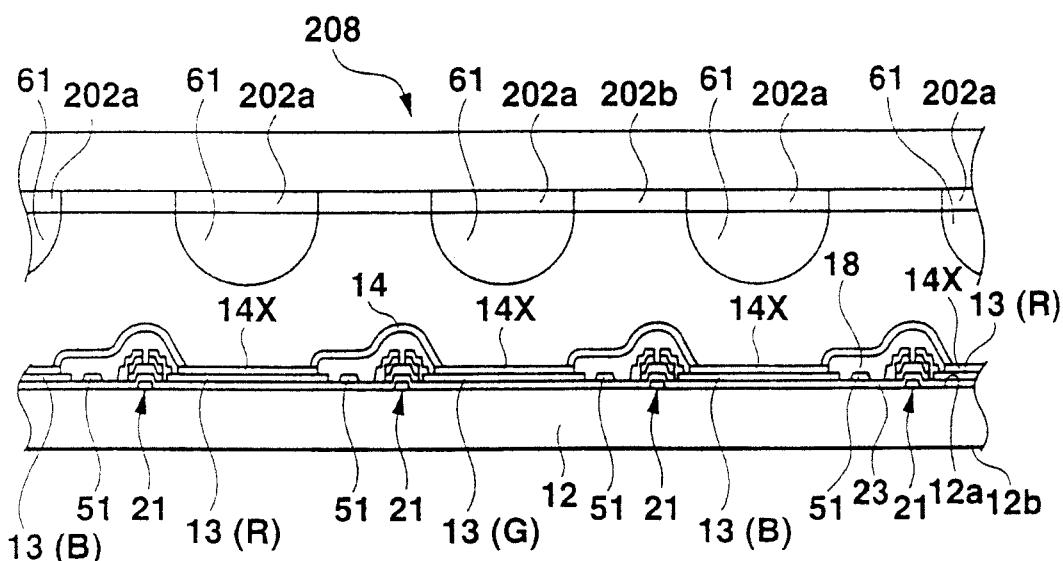


图13B

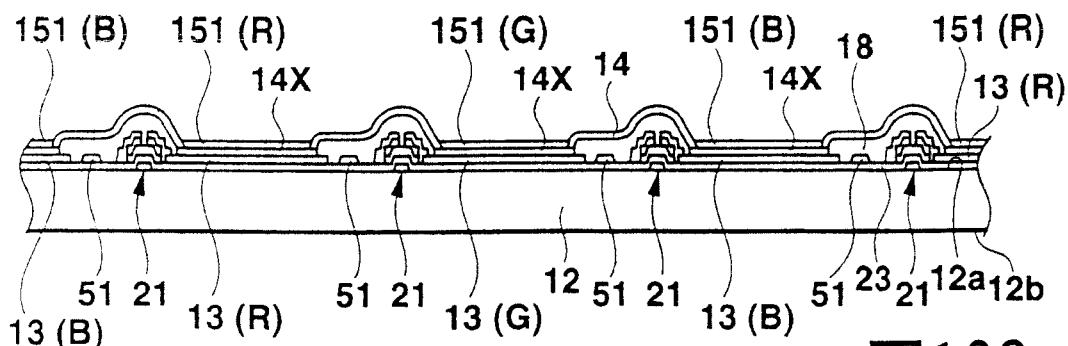


图13C

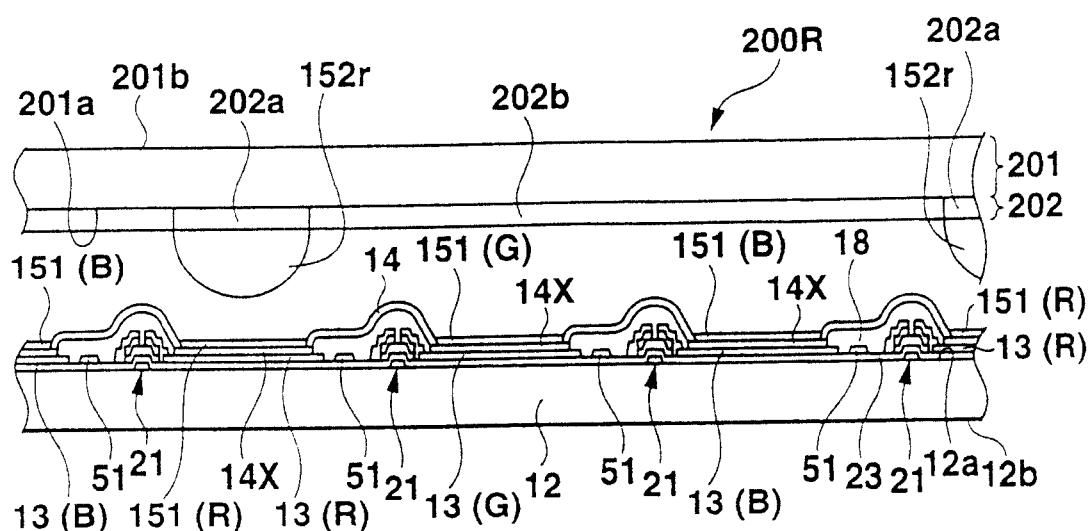


图14A

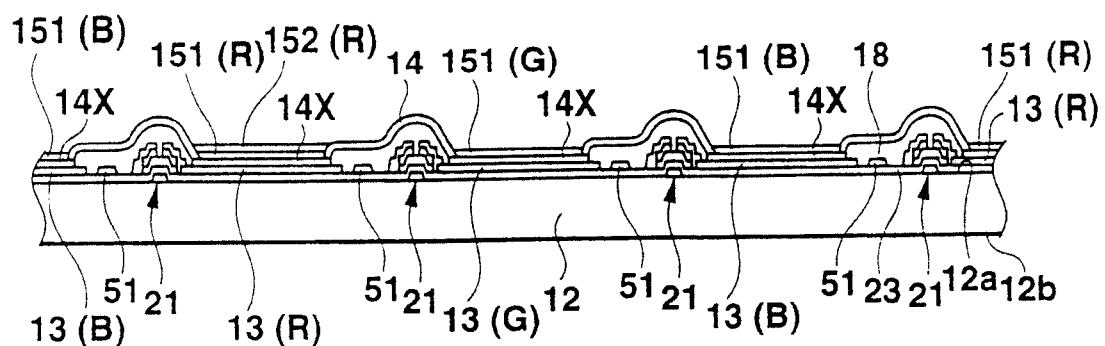


图14B

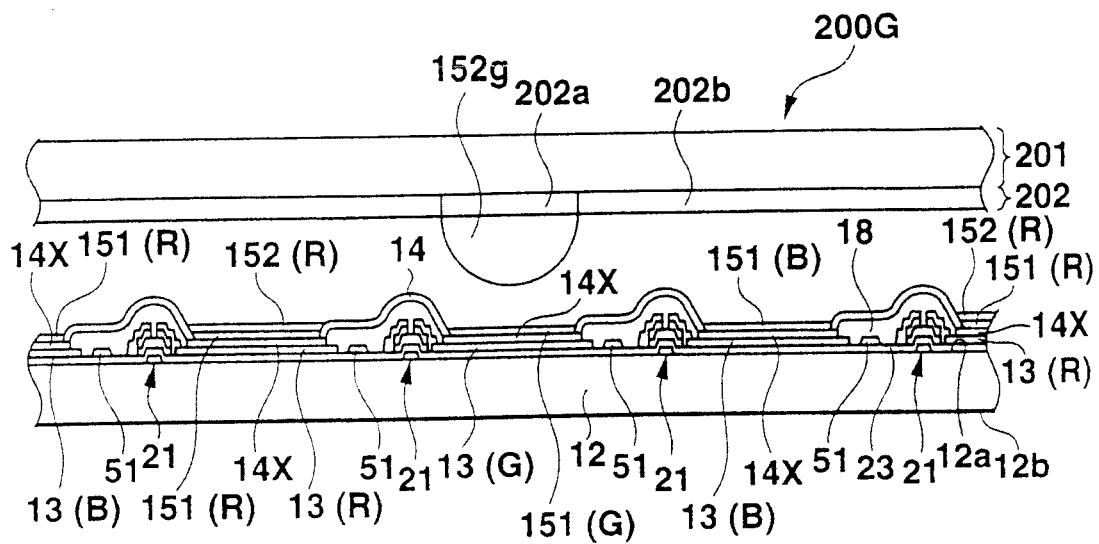


图15A

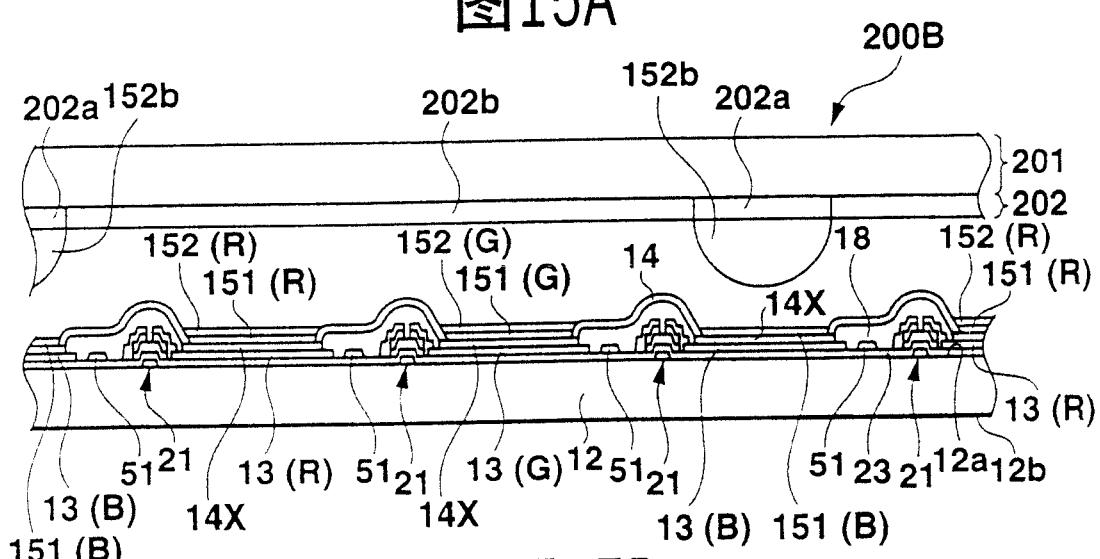


图15B

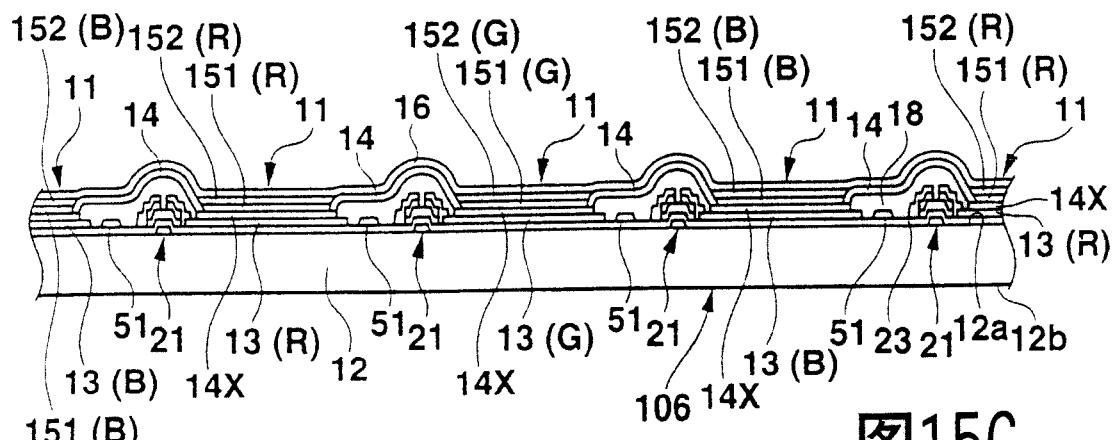


图15C