

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610058505.9

[43] 公开日 2006年9月13日

[11] 公开号 CN 1831608A

[22] 申请日 2006.3.10

[21] 申请号 200610058505.9

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 11 [33] JP [31] 068337/2005

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 石原胜义 山田广宣

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

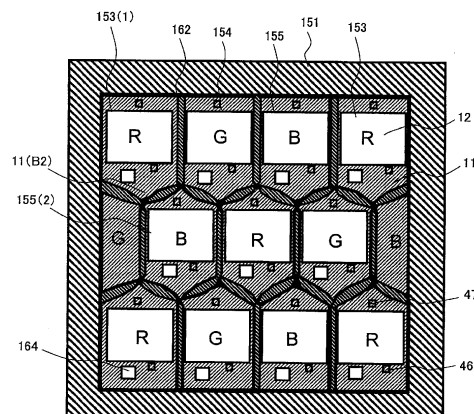
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 36 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置，具有反射区域和透射区域，可以得到开口率高的像素。在该液晶显示装置中，对具有透射区域和反射区域的像素，形成使相邻的 2 个滤色片的端部重叠的遮光部，由使滤色片相互重叠而形成的遮光部和反射区域形成对透射区域具有黑矩阵功能的遮光膜。在具有透射区域和反射区域的半透射半反射型液晶显示装置中，通过考虑反射区域与滤色片的位置关系可以提高开口率。



1. 一种液晶显示装置，包括：
配置成矩阵状的像素，该像素包括反射区域；
与上述像素相对配置的滤色片；以及
相邻的滤色片相互重叠的遮光部；
其中，上述遮光部与上述反射区域的端部相互重叠。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述滤色片为含有颜料或染料的树脂。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述反射区域为金属膜。
4. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括：
配置成矩阵状的像素，该像素具有透明电极和金属电极；
电连接在上述透明电极和金属电极上的开关元件；
提供控制上述开关元件的控制信号的扫描信号线；
经由开关元件将视频信号提供给上述透明电极和金属电极的视频信号线；以及
与像素电极相对配置的着色树脂；
其中，上述金属电极形成在上述透明电极的周围，
相邻的着色树脂的端部形成相互重叠的遮光部，
上述遮光部与上述金属电极的外周相互重叠。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：
上述着色树脂含有颜料或染料。
6. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：
在上述金属电极的表面形成了透明导电膜。
7. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括：
三角形配置的像素；
设置在上述像素内的反射电极和透明电极；
电连接在上述反射电极和透明电极上的开关元件；

提供控制上述开关元件的控制信号的扫描信号线;

经由上述开关元件将视频信号提供给上述反射电极和透明电极的视频信号线; 以及

与上述像素对应配置的滤色片, 该滤色片具有六边形的着色树脂;

其中, 上述反射电极围绕在上述透明电极的外周,

相邻的着色树脂的端部形成相互重叠的遮光部,

上述遮光部与上述反射电极的外周相互重叠。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述着色树脂含有颜料或染料。

9. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

在上述反射电极的表面形成了透明导电膜。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及具有滤色片的显示装置，特别是涉及在1个像素内具有透射区域和反射区域的半透射半反射型(transflective type)的液晶显示装置。

背景技术

近年来，兼有反射和透射两种显示模式的所谓半透射半反射型液晶显示装置，大多用作便携式电子设备的显示部。

半透射半反射型的液晶显示装置，在1个像素内具有透射区域和反射区域。在半透射半反射型的液晶显示装置中，光通过在像素内设置的透射区域的透射型显示模式和光在反射区域被反射的反射型显示模式混合使用。

半透射半反射型液晶显示装置，在户外等周围明亮的环境中使用，以透射模式加上反射模式的方式将外来光用于显示。

反射型的液晶显示装置，存在着当外来光昏暗时视觉辨认度极低的问题，另一方面，透射型的液晶显示装置，存在着外来光非常明亮时、例如晴天的户外等环境中的视觉辨认度降低的问题。

半透射半反射型液晶显示装置是由例如 USP6,654,076 号等提出的，作为用于解决上述问题的装置，兼有反射型和透射型两种显示模式。

在半透射半反射型液晶显示装置中广泛采用有源矩阵方式，该有源矩阵方式使用薄膜晶体管(Thin Film Transistor 以下称为 TFT)作为用于将视频信号有选择地提供给像素电极的开关元件。

有源矩阵方式的液晶显示装置，是通过将形成了 TFT 和像素电极的 TFT 基板与设置了用于进行彩色显示的滤色片的滤色片基板相对

地配置并在两个基板之间封入液晶组成物而构成的。在 TFT 基板上，多条视频信号线和多条扫描线交叉设置，由这些视频信号线和扫描线划分出的多个区域配置成矩阵状。而且，在各区域内设置有 TFT 和像素电极，由此形成像素。

在液晶显示装置中，与像素电极相对地设置有对置电极，在像素电极和对置电极之间产生电场，由该电场改变液晶分子的取向方向，液晶层对光的特性随之变化，利用该变化进行显示。

一般来讲，已知有将对置电极设置在滤色片基板上的纵向电场方式和将对置电极设置在 TFT 基板上的 IPS (In-plane Switching) 方式。

另外，为了进行彩色显示，在滤色片基板上，与像素对应地形成有使特定波长的光透过的滤色片，将 3 个像素作为彩色显示的单位像素，各像素具有红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 的各滤色片。

发明内容

在半透射半反射型液晶显示装置中，在 1 个像素内形成有透射区域和反射区域。因此，在半透射半反射型液晶显示装置中存在以下问题：透射区域或反射区域的面积减小，当来自任意一个区域的光减少时，光的利用效率（开口率）降低。

作为提高开口率的一种方法，可以考虑减小设置在相邻的滤色片之间的遮光部（黑矩阵）的面积。

在本发明的液晶显示装置中，具有配置成矩阵状的像素和与像素对应的滤色片，像素具有透射区域和反射区域，使相邻的滤色片的端部相互重叠而形成遮光部，使遮光部和反射区域的外周相互重叠，并由相互重叠的滤色片和反射区域形成对透射区域具有黑矩阵功能的遮光膜。

在本申请发明的半透射半反射型液晶显示装置中，考虑了反射区域和滤色片的位置关系来提高开口率。

根据本发明，在具有反射区域和透射区域的液晶显示装置中，可以得到开口率高的像素。另外，根据本发明，在形状为反射区域围绕

在透射区域的外周的显示装置中,可以将反射区域用作透射区域的遮光部。

附图说明

图 1 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 2 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略俯视图。

图 3 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略剖视图。

图 4 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略剖视图。

图 5 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略俯视图。

图 6 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 7 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的概略结构的俯视图。

图 8 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 9 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 10 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 11A~图 11C 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的剖视图。

图 12A~图 12C 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的剖视图。

图 13 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结

构的俯视图。

图 14 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 15 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 16 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 17 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 18 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 19 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 20 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 21 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 22 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 23 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 24 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 25 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 26 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 27 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 28 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 29 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 30 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 31 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 32A~图 32C 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的剖视图。

图 33 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 34 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

图 35 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的滤色片部的制造工序的俯视图。

图 36 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的像素部的概略结构的俯视图。

具体实施方式

图 1 是表示本发明液晶显示装置的像素的反射区域 11 和透射区域 12 的俯视图。液晶显示装置按矩阵状设置有多个像素。为易于理解，在图 1 中示出了液晶显示装置的一部分像素。

在图 1 中，将由在 x 方向延伸并在 y 方向并列设置的栅极信号线（也称扫描线）21 和在 y 方向延伸并在 x 方向并列设置的漏极信号线（也称视频信号线）22 包围的区域作为像素区域，在该区域内具有反射区域 11 和透射区域 12。

此外，在图 1 中与栅极信号线 21 并列地形成有电容线 25，反射区域 11 的端部，越过栅极信号线 21，与电容线 25 重叠。而且，反

射区域 11 的端部分别平行于栅极信号线 21 和漏极信号线 22。

反射区域 11 形成围绕透射区域 12 的形状。反射区域 11 一般由不透光的铝等金属形成,因此反射区域 11 对透射区域 12 具有遮光膜的功能。

图 2 是说明像素的结构俯视图,为进行说明,用虚线示出了图 1 的反射区域 11。

在栅极信号线 21 和漏极信号线 22 的交叉部附近形成了薄膜晶体管 (TFT) 30。TFT30 处于由通过栅极信号线 21 提供的栅极信号导通的状态。视频信号通过漏极信号线 22 提供给 TFT30。视频信号经由导通状态的 TFT30 写入形成透射区域 12 的透明电极和形成反射区域 11 的反射电极。

图 3 是图 2 的 A-A 线的剖视图。液晶板 1 的 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 相对地配置。在 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 之间,保持有液晶组成物 4。此外,在 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 的周边部,设置有密封材料(未图示)。TFT 基板 2、滤色片基板 3 和密封材料,形成具有狭窄间隙的容器。液晶组成物 4 被密封在 TFT 基板 2 和滤色片基板 3 之间。

TFT 基板 2,由玻璃、树脂、半导体等构成,在 TFT 基板 2 上象上述那样形成了栅极信号线 21。栅极信号线 21,由以铬 (Cr) 或锆 (Zirconium) 为主体的层和以铝 (Al) 为主体的层的多层膜形成。栅极信号线 21,其侧面是倾斜的,其线宽从其表面向 TFT 基板 2 侧的底面变宽。栅极信号线 21 的一部分形成栅极电极 31。形成栅极绝缘膜 36,使得覆盖栅极电极 31。在栅极绝缘膜 36 之上形成由非晶硅膜构成的半导体层 34。在半导体层 34 的上部添加杂质而形成 n^+ 层 35。 n^+ 层 35 形成为能与半导体层 34 进行良好的电连接。在半导体 n^+ 层 35 之上,彼此分离地形成有漏极电极 32 和源极电极 33。此外,漏极和源极的叫法随电位的改变而改变,但在本说明书中将与漏极信号线 22 连接的一方称为漏极。

漏极信号线 22、漏极电极 32、源极电极 33,是由以钨 (W) 为

主体的2层夹着以铝为主体的层的多层膜形成的。源极电极33与透射区域12和反射区域11电连接。另外，覆盖TFT30地形成有无机绝缘膜43和有机绝缘膜44。源极电极33通过在无机绝缘膜43和有机绝缘膜44上形成的通孔46与反射区域11和透射区域12连接。此外，无机绝缘膜43可以用氮化硅或氧化硅形成，有机绝缘膜44可以用有机树脂膜形成。有机绝缘膜44的表面可以形成得比较平坦，但也可以进行加工，使得形成凹凸。

反射区域11由反射电极构成，在光射出侧具有铝等光反射率高的金属等的导电膜。当用多层膜构成反射电极时，在以钨或铬为主体的层的表面形成以铝为主体的层。另外，透射区域12由透明导电膜构成。以下，有时对反射电极附加标记11并对透明电极附加标记12进行说明。

此外，透明导电膜由ITO (Indium Tin Oxide)、ITZO (Indium Tin Zinc Oxide)、ZnO (Zinc Oxide)、SnO (氧化锡)、 In_2O_3 (氧化铟)等透光性的导电层构成。

此外，对上述的以铬为主体的层，可以采用铬单体或铬和钼(Mo)等的合金。以钨为主体的层，既可以采用钨单体，也可以采用钨和钼等的合金。以钨为主体层，既可以采用钨单体，也可以采用钨和钼等的合金。以铝为主体层，既可以采用铝单体，也可以采用铝和钕(Neodymium)等的合金。

在图3中，在有机绝缘膜44的上面通过光刻等形成有凹凸。因此，在有机绝缘膜44之上形成的反射电极11也具有凹凸。由于反射电极11具有凹凸，因此增加了反射光散射的比例。

将透明电极12之上的有机绝缘膜44、无机绝缘膜43除去，形成开口。反射电极11形成为围绕在该开口的四周，开口的在透明电极12一侧的侧面是倾斜的。在该倾斜面上形成有反射电极11，并在透明电极12的四周附近与透明电极12电连接。

在电容线25上连接有保持电容部13。另外，隔着无机绝缘膜43相对地设置有保持电容部13和形成保持电容的保持电容电极26。保

持电容电极 26 和反射电极 11，通过在有机绝缘膜 44 上所设置的通孔 47 连接。

此外，保持电容部 13，与电容线 25 一样，可以与栅极信号线 21 在同一工序以相同的材料形成。而且，保持电容电极 26 可以与漏极信号线 22 在同一工序以相同的材料形成。保持电容电极 26，除了连接反射电极 11 以外，即使还与透明电极 12 连接，也能满足作为保持电容的电极的功能。

在滤色片基板 3 上与各像素对应地形成有滤色片 150。在相邻的 2 个滤色片 150 的边界上滤色片 150 相互重叠，形成遮光部 162。关于遮光部 162，将在后面详细说明。

覆盖滤色片 150 地形成有覆盖膜 158。在覆盖膜 158 的靠液晶组成物 4 的一侧，形成有对置电极 15。此外，在 IPS 的情况下，对置电极形成在 TFT 基板侧。而且，在其靠液晶组成物 4 的一侧形成了取向膜 18。

图 4 表示图 2 中的 B-B 线的剖视图。透明电极 12 设置在 2 条漏极信号线 22 之间，并且覆盖漏极信号线 22 地形成有有机绝缘膜 44。在有机绝缘膜 44 之上形成有反射电极 11。反射电极 11 还形成在设置于有机绝缘膜 44 的侧面的倾斜上，并延伸到透明电极 12 上。反射电极 11 和透明电极 12 在有机绝缘膜 44 的侧面附近电连接。

此外，边界线 169 是用于进行说明的假想线，从反射电极 11 的端部 11A 起向上下延伸。在边界线 169 的延长线上存在遮光部 162（相邻滤色片重叠的部分），反射电极 11 的端部 11A 与遮光部 162 相互重叠。另外，边界线 169 还与漏极信号线 22 相交，反射电极 11 的端部 11A 与漏极信号线 22 相互重叠。

这样，由于反射电极 11 的端部 11A 与遮光部 162 相互重叠，因此可以防止反射电极 11 周边的漏光。而且，由于将反射电极 11 设置成围绕透明电极 12，因此可以反射电极 11 和遮光部 162 对透明电极 12 起到与黑矩阵相同的遮光膜的作用。

在作为反射膜的表面使用了以铝为主体的导电膜，但在与透明导

电膜电连接的面上，为了减小接触部的电阻，使用了铬和钼的合金或钨和钼的合金等。

如图4所示，虽然反射电极11形成在漏极信号线22之上的狭窄区域，但其围绕设置于像素的中央部的透明电极12地形成，因而能起到遮光膜的作用。

另外，为了进行电连接还使用了夹着透明电极12设置在其两侧的通孔46和47。由于将反射电极11形成为围绕透明电极12并用电阻值低的反射电极11从透明电极12的周围供给视频信号，因此可以使透明电极12在短时间内变为均匀的电位，从而可以提高显示质量。

在图4中，在反射电极11和透明电极12之上还形成有第2透明电极19。通过与由金属形成的反射电极11重叠地形成透明导电膜，使得透明电极12和反射电极11的电阻从外表上看是同样的，因此可以使显示质量稳定。此外，在这种情况下，优先考虑高的光反射率，因此在铝或以铝为主体的合金之上直接形成透明导电膜。

图5是说明反射电极11和构成像素的各部分的位置关系的俯视图。用实线表示反射电极11的端部，用虚线表示其它部分。如图5所示，反射电极11覆盖除了透明电极12的开口部以外的像素的大部分。

当用不透明的金属膜等形成栅极信号线21和漏极信号线22时，来自TFT基板背面的光，从设置在透明电极12之上的反射电极11的开口部透过。由反射电极11、栅极信号线21（或电容信号线25）和漏极信号线22可以起到遮光膜的作用。

图6是表示由反射电极11覆盖了像素的状态的俯视图，为了方便说明，右上方的像素是将反射电极11去掉后示出的。

反射电极11覆盖除了开口部以外的像素的大部分。但是，反射电极11与栅极信号线21或漏极信号线22相互重叠的部分很窄，因而反射电极11与像素的位置对准裕度很小。因此，可以通过在滤色片基板3上设置遮光膜（黑矩阵）152来防止漏光等。但是，由于用遮光膜覆盖了反射电极11的一部分，因此开口率（光的利用效率）

减小。

图 7 表示将像素区域的遮光膜除去后的滤色片基板 3 的俯视图。在图 7 中,在滤色片基板侧的与像素相对的区域未设置遮光膜。因此,在图 7 中,与设置黑矩阵等的情况相比,开口率大。可是,由于像素周围需要遮光,因此在滤色片基板 3 的周围由铬等金属或黑色的树脂等形成遮光膜 151。而且,图 7 的滤色片,被称作纵条纹 (stripe),沿纵向排列同色的滤色片。

此外,在以下的说明中,为易于看图,将像素区域表示为在横向排列 4 个滤色片 (像素)、在纵向排列 3 个滤色片。实际的滤色片,根据显示规格,在滤色片基板上以矩阵状形成多个。

接着,在图 8~图 10 中示出同色的滤色片沿斜向排列的斜着配置的滤色片。如图 8 所示,首先,沿斜向形成第 1 色 (R) 的滤色片。形成滤色片的工序,包括在由玻璃或树脂形成的基板上涂敷含有各色的颜料或染料的树脂的工序、用光刻法将着了色的树脂形成所要图案的工序。在形成 3 色的滤色片的情况下,按每种颜色依次形成。

在图 8 中,使滤色片形成图案,使得与相邻的滤色片产生相互重叠的部分。因此,各滤色片与位于斜向的滤色片在图 8 中用 161 示出的部分,形成相连接的形状。因此,产生在斜向相连接的角部 161 处滤色片的图案变窄的问题。关于角部 161 处的问题,将在后面详细说明。

接着,如图 9 所示,形成第 2 色 (G) 的滤色片。第 2 色的滤色片,形成为与第 1 色的滤色片重叠。在图 9 中用 162 示出的部分,两种颜色的滤色片相互重叠。对于图 9 中用 (R) 示出的红色滤色片,红色以外的波长的光的透射率低,对于用 (G) 示出的绿色的滤色片,绿色以外的波长的光的透射率低。对于滤色片 (R) 和滤色片 (G) 重叠的部分 162 处,可见光波长区域的光透射率降低,因而具有遮光膜的功能。

当使像素的纵向长度 L 约为 $150\ \mu\text{m}$ 、横向宽度 W 约为 $50\ \mu\text{m}$ 时,重叠后的部分 162 的宽度为 $6\sim 8\ \mu\text{m}$ 。

接着,如图 10 所示,涂敷含有第 3 色的颜料或染料的树脂,然后形成图案并形成滤色片。当形成第 3 色的滤色片,使得与其它色的滤色片相互重叠时,在与邻接的各滤色片之间形成遮光部 162。而且,遮光部 162 形成为围绕在各滤色片的周围。

图 11A~图 11C 是表示形成各滤色片的工序的剖视图。在图 11A 中,在滤色片基板 3 上涂敷含有第 1 色的颜料等的树脂 153,在其上形成光掩模并进行曝光。在本实施例中,对负型光致抗蚀剂使用含有颜料的树脂 153 进行说明,因此如图 11B 所示,曝光后的部分不显影而留下来。此外,当然也可以使用正型光致抗蚀剂。

然后,如图 11C 所示,在树脂 153 之上涂敷含有第 2 色的颜料等的树脂 154,然后,同样地进行曝光、显影,如图 12A 所示,形成第 2 色的滤色片。第 2 色的滤色片,在其端部与第 1 色的滤色片重叠,在重叠的部分,在可见光的波长区域光透射率降低。

接着,如图 12B 所示,在作为第 1 色滤色片的树脂 153 和作为第 2 色滤色片的树脂 154 之上,涂敷含有第 3 色的颜料等的树脂 155,然后,同样地进行曝光、显影,如图 12C 所示,形成第 3 色的滤色片。第 3 色的滤色片,在其两端与其它滤色片重叠,在重叠的部分光透射率低。因此,如图 10 所示,在各滤色片的周围形成了光透射率降低了的部分,起到黑矩阵的作用。

图 13 表示具有与相邻的滤色片相互重叠的遮光部 162 的滤色片与具有反射区域和透射区域的 TFT 基板重叠后的状态。图 13 是将图 10 所示的滤色片基板与图 1 所示的 TFT 基板重叠后的图。

俯视观察时,在 2 个相邻的反射区域 11 之间,形成有滤色片相互重叠的遮光部 162,相互重叠的遮光部 162 将反射区域 11 的端部遮住。因此,可以由遮光部 162 防止从反射区域 11 之间漏光。而且,相互重叠的遮光部 162 和反射区域 11,对透射区域 12 具有遮光膜的功能。

此外,透射区域 12 和反射区域 11 被滤色片相互重叠的遮光部 162 遮挡的部分都很小,因此可以保证高的开口率。另外,为提高透射区

域 12 的开口率,可以考虑加大透射区域 12 的面积,但如果为此而减小了反射区域 11 的面积,则将使反射区域 11 的开口率减小。因此,在将反射区域 11 用作透射区域 12 的遮光部的同时,将其加大到与相邻像素的边界附近,通过形成滤色片相互重叠的遮光部 162,可防止从反射区域 11 之间漏光。

接下来,在图 14 中示出由于图 8 所示的角部 161 的图案狭小而使图案在角部 161 不连接的情况。例如,当含有颜料的树脂 153 为负型时,在光未充分地照射角部 161 时,在角部 161,树脂的固化不充分。因此,如图 14 所示,固化不充分的树脂被除去后,角部 161 将形成圆角。在角部 161,在其顶点形成对角的 2 个边的间隔变窄,易受反射光的干涉等的影响,这也被认为是照射光量不足的原因。

图 15 示出因角部 161 形成圆角而在角部 161 附近产生间隙的状态。角部的间隙 166 本来是形成用于遮光的滤色片相互重叠的遮光部 162 的部分。在相邻的 2 个反射区域 11 之间也有间隙 166,间隙 166 和反射区域 11 的边界重叠,因此当进行黑显示时,可以观察到从反射区域 11 的间隙漏过的光,成为对比度降低的主要原因。

图 16 示出由遮光膜 151 覆盖角部 161 的间隙的结构。虽然遮光膜 151 是为了对滤色片的周围进行遮光而设置的,但是,将该遮光膜 151 设置成覆盖角部 161 的间隙,可防止从间隙漏光。但是,在图 16 中,不是像以往的黑矩阵那样在纵横方向设置遮光膜,而只是在横向形成。

图 17 示出将相互重叠的遮光部 162 加宽后的状态。在图 17 中,使纵向的遮光部 162(滤色片纵向的重叠)的宽度比横向的遮光部 162(滤色片横向的重叠)宽,从而在角部 161 处不产生间隙。但是,在图 17 中间隙虽然被掩盖,但对反射区域 11 来说,由遮光部 162 遮挡的面积增加,因而开口率降低了。

图 18 是变更了滤色片的排列方式而不改变相互重叠的部分的宽度的图。第 1 段的滤色片 153(1)和第 2 段的滤色片 153(2)错开半个像素的量(以下称为三角形配置),角部 161 不相对。例如,第

2段的滤色片153(2)的角部161,位于第1段的滤色片153(1)的中心线附近。由于角部161不相对,因此间隙的尺寸减小。此外,在三角形配置中,在1个像素的周围形成6个角部161。

图19示出用于进行三角形配置的像素的结构。当滤色片为三角形配置时,像素也必须同样地进行三角形配置。在这种情况下,如图19所示,漏极信号线22曲折延伸,栅极电极的位置等也随之变更。因此,为了对滤色片进行三角形配置,必须重新对像素结构进行设计并重新制作高价的布线用掩模等。

图20是表示进行了三角形配置时的反射区域11的位置的俯视图。在三角形配置中,由于是像素错开半个像素的结构,因此将产生在端部剩下半个像素的行。为此,设置了虚拟像素167。虚拟像素167由形成反射区域11的反射膜(遮光膜)形成。而且,虚拟像素167上未设置透射区域12。在能观察到虚拟像素167的情况下施加进行常黑显示的电压。

图21表示将三角形配置的滤色片基板与TFT基板重叠后的俯视图。反射电极11的端部,被滤色片的相互重叠的遮光部162遮盖,反射电极11和滤色片相互重叠的遮光部162具有遮光膜的功能。而且,在图21中,角部161的间隙减小,因而防止漏光的效果增加。但是,在三角形配置中,如上所述,在像素的周围形成6个角部161,因而在该6个角部161处很容易产生间隙166。

图22示出进行三角形配置并在纵向加大了相邻滤色片相互重叠的遮光部162的宽度的状态。角部161的间隙虽然被掩盖,但反射区域11的面积减小了,因而开口率降低了。

图23示出与三角形配置对应地使滤色片的形状为六边形的状态。在图23中,对于在像素周围形成的6个间隙,由于六边形的6个角为突出的形状,因此可以构成由六边形的角将三角形配置的6个间隙掩盖起来的形状。

而且,当使滤色片的形状为正六边形时,可以将角部161的角度增大到大约120度(钝角)。因此,与角度约为90度的四边形(长

方形、正方形)相比,曝光时的干涉等的影响降低,角部成圆角的程度也降低了。

接着,在图 24 中示出将像素为三角形配置的 TFT 基板和使滤色片的形状为六边形的滤色片基板重叠后的俯视图。在图 24 中,反射区域 11 也与滤色片相一致,形成为六边形。如图 24 所示,在像素的周围形成的 6 个间隙,由滤色片相互重叠的遮光部 162 掩盖,反射区域 11 的面积也未减少。而且,滤色片相互重叠的遮光部 162,与反射电极 11 的端部相互重叠,从而具有遮光膜的功能。

此外,标记 164 是在滤色片上形成的反射开口部,通过将反射区域 11 上的滤色片的一部分除去,可以增加反射光的光量。在图 24 中,为了充分确保反射区域 11 的面积,可以设置反射开口部 164。

但是,在图 24 中,在滤色片下形成相邻的反射区域 11 的可能性很大。例如,在红色的滤色片 153 (1) 和与右侧斜下方的蓝色的滤色片 155 (2) 对应的反射区域 11 (B2) 的一部分重叠的情况下,将产生在红色中混杂了少量的蓝色的混色问题。因此,必需提高重叠的位置精度。特别是滤色片的形成角部的位置,重叠的面积小,容易发生混色。

图 25 表示在形成设置在滤色片的周边的遮光膜 151 的同时在三角形配置的滤色片的形成角部的位置设置岛状的遮光膜 168 的状态。岛状的遮光膜 168,形成在图 25 中用虚线示出的滤色片 150 的 6 个角部。而且,在图 25 中,岛状的遮光膜为三角形,并且是顶点交替地朝上朝下的形状。

图 26 表示三角形的岛状遮光膜 168 与相互重叠的滤色片的位置关系。岛状遮光膜 168 的三角形的顶点之一,在纵向与滤色片重叠的方向一致,并且是其顶点随着三角形配置交替地朝上朝下的形状。

接着,在图 27 中示出六边形的岛状遮光膜 168。通过使岛状遮光膜 168 为六边形,可以应对上述因曝光量少而使角部形成圆角的问题。当利用光刻法用树脂等形成岛状遮光膜 168 时,通过使其为六边形,可以尽可能地加大角部的角度,因而是有效的。此外,六边形的

岛状遮光膜 168 的位置,随着三角形配置的角部的位置交替地上下配置。

图 28~图 30 用俯视图表示使用六边形的岛状遮光膜 168 的使滤色片相互重叠而形成遮光膜的工序。在图 28~图 30 中,说明使滤色片为如下形状的情况:四边形的 4 个角形成圆角而成八边形或近似八边形的椭圆形。

图 28 示出在六边形的岛状遮光膜 168 上形成了第 1 色的滤色片 153 的状态。第 1 色的滤色片 153 的一部分与六边形的岛状遮光膜 168 重叠。滤色片 153 的 4 个角部形成圆角而成近似八边形的形状。在该形成圆角的角部分别形成六边形的岛状遮光膜 168 (2)。

另外,没设置在滤色片 153 的角部的岛状遮光膜 168 (1),相对于设置在角部的岛状遮光膜 168 (2) 错开配置,使得接近上下相邻的滤色片。

此外,对于与三角形配置对应的滤色片,采用在第 1 色的滤色片 153 的周围形成其它颜色的滤色片的配置,使得不同颜色的滤色片之间相互重叠。即,在离开在图 28 的中央形成的第 1 色的滤色片 153 (3) 的周围设置滤色片 153 (1)。

接着,在图 29 中形成第 2 色的滤色片 154。在第 1 色的滤色片 153 与第 2 色的滤色片 154 之间,形成滤色片相互重叠的部分 162,由于两种颜色的滤色片相互重叠,因此在可见光的波长区域光透射率降低。

此外,虽然在虚拟像素 167 之上不需要滤色片,但是,为了形成相互重叠的部分 162,在虚拟像素 167 之上也设置了第 2 色的滤色片 154。

然后,在图 30 中形成第 3 色的滤色片 155。第 3 色的滤色片 155,在其与第 1 色的滤色片 153 和第 2 色的滤色片 154 之间,形成有滤色片相互重叠的部分 162。由于在第 3 色的滤色片 155 与其它颜色的滤色片之间两种颜色的滤色片也相互重叠,因此在可见光的波长区域光透射率降低。

另外，在各滤色片的角部设置有六边形的岛状遮光膜 168，从而掩盖了间隙。如图 30 的中央示出的红色的滤色片 153 (3) 所示，周围 6 个滤色片为绿色的滤色片 154 或蓝色的滤色片 155，因此，可以在滤色片 153 (3) 的周围形成相互重叠的部分 162。

此外，在图 28~图 30 中，示出了在形成岛状遮光膜 168 后形成各滤色片的工序，但也可以在形成各滤色片后设置岛状遮光膜 168。

接着，在图 31 中示出将 TFT 基板与设置了六边形的岛状遮光膜 168 的滤色片基板重叠后的状态。反射区域 11 被相互重叠的部分 162 遮住。在滤色片之下未配置不合适的像素的反射区域 11。在图 31 所示的液晶显示装置中，防止混色的效果提高，相互重叠的部分 162、反射区域 11、岛状遮光膜 168，具有遮光膜的功能。而且，也抑制了反射区域 11 的面积的减少，因而开口率的降低也在没有问题的范围内。

接着，在图 32A~图 32C 中用剖视图示出形成滤色片后再形成岛状遮光膜 168 的工序。在岛状遮光膜 168 与基板 3 的粘结力弱而易于剥离等情况下，将岛状遮光膜 168 设置在滤色片之上可增强滤色片与岛状遮光膜 168 的粘结强度，因此在防止岛状遮光膜 168 的剥离等发面是有效的。

当在形成各滤色片之后设置岛状遮光膜 168 时，如图 32A 所示，首先，在基板 3 之上形成滤色片，使得产生间隙。在图 32A 中示出在滤色片 153 和 154 之间形成间隙 166 的状态。在基板 3 上同样地还形成有滤色片 155，并在各滤色片的周围形成有间隙 166。

图 32B 是图 30 的 C-C 线的剖视图，示出在滤色片 153 和 154 之间的间隙 166 上形成岛状遮光膜 168 的状态。图 32C 是图 30 的 D-D 线的剖视图，示出在滤色片 153 和 155 相互重叠的部分与滤色片 154 和 155 相互重叠的部分之间产生的间隙 166 上形成岛状遮光膜 168 的状态。

接着，在图 33 中示出将六边形的岛状遮光膜 168 应用于六边形的滤色片后的俯视图。滤色片相互重叠的部分 162 和六边形的岛状遮

光膜 168 掩盖了间隙,但有时在若干滤色片之下仍可以观察到不同像素的反射区域 11。

接着,在图 34 中示出将三角形的岛状遮光膜 168 应用于六边形的滤色片的俯视图。滤色片相互重叠的部分 162 和三角形的岛状遮光膜 168 可以掩盖间隙,在滤色片之下观察到不同像素的反射区域 11 的情况减少,因而防止混色的效果提高。

接着,在图 35 和图 36 中示出斜向配置时使用的八边形的岛状遮光膜 168。图 35 是与遮光膜 151 同样地形成了八边形的岛状遮光膜 168 的俯视图,示出了八边形的岛状遮光膜 168 的位置。图 36 是表示将 TFT 基板与滤色片基板重叠后的状态的俯视图,在滤色片之下观察到不同像素的反射区域 11 的情况减少,因而防止混色的效果提高。而且,也抑制了反射区域 11 的面积减少,因而开口率的降低也在没有问题的范围内。

综上所述,根据本申请发明,在具有反射区域 11 和透射区域 12 的液晶显示装置中,可以得到开口率高的像素。另外,根据本发明,在形状为由反射区域围绕在透射区域的外周的显示装置中,可以将反射区域用作透射区域的遮光部。

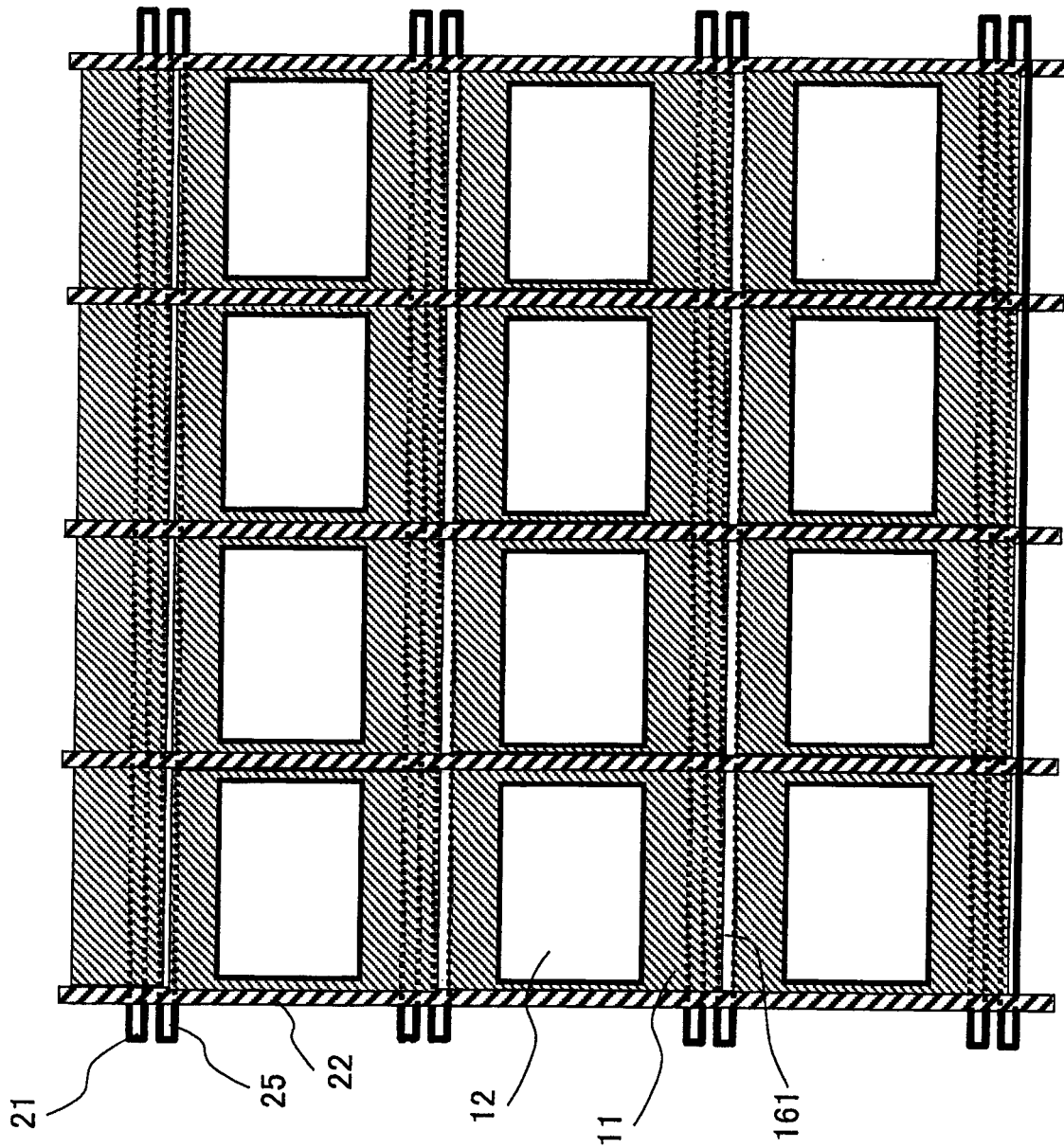


图 1

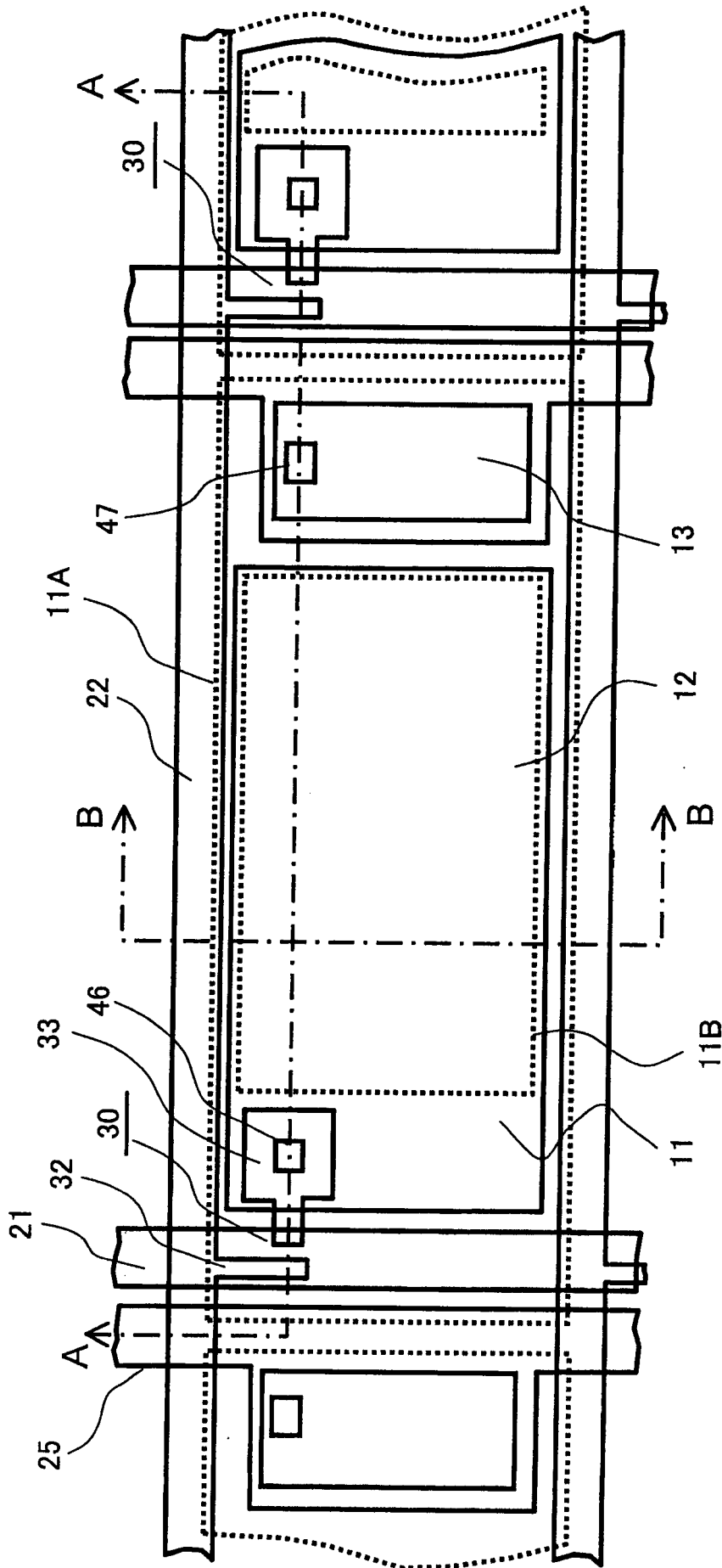


图 2

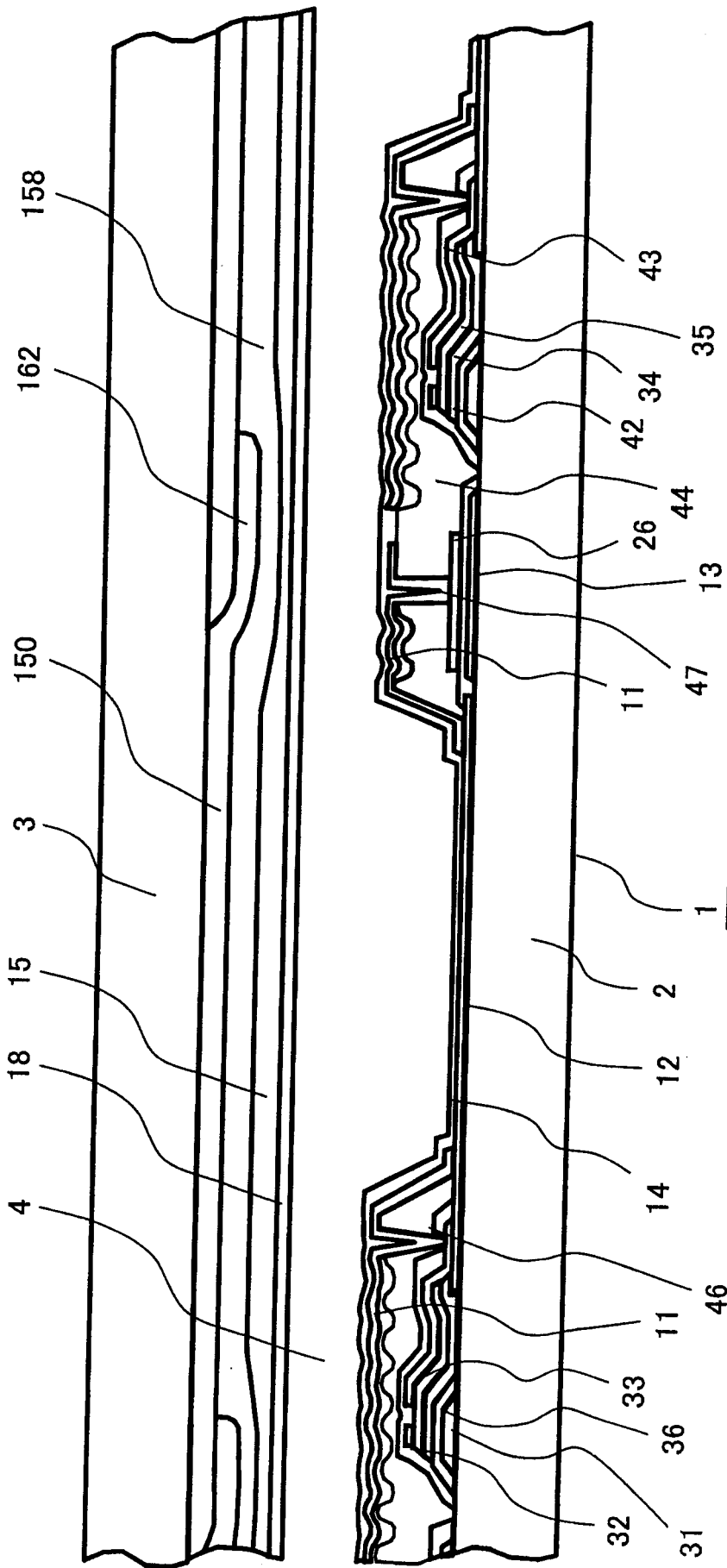


图 3

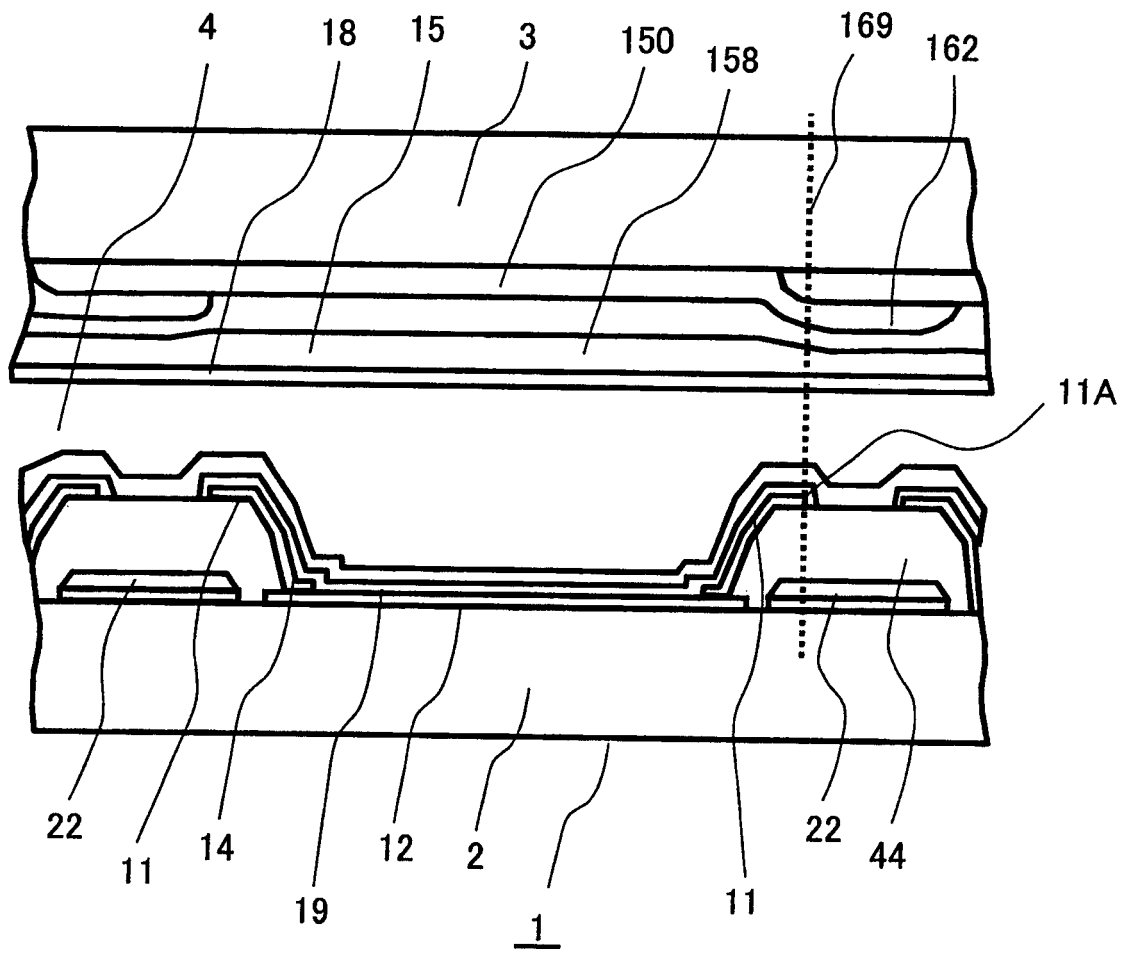


图 4

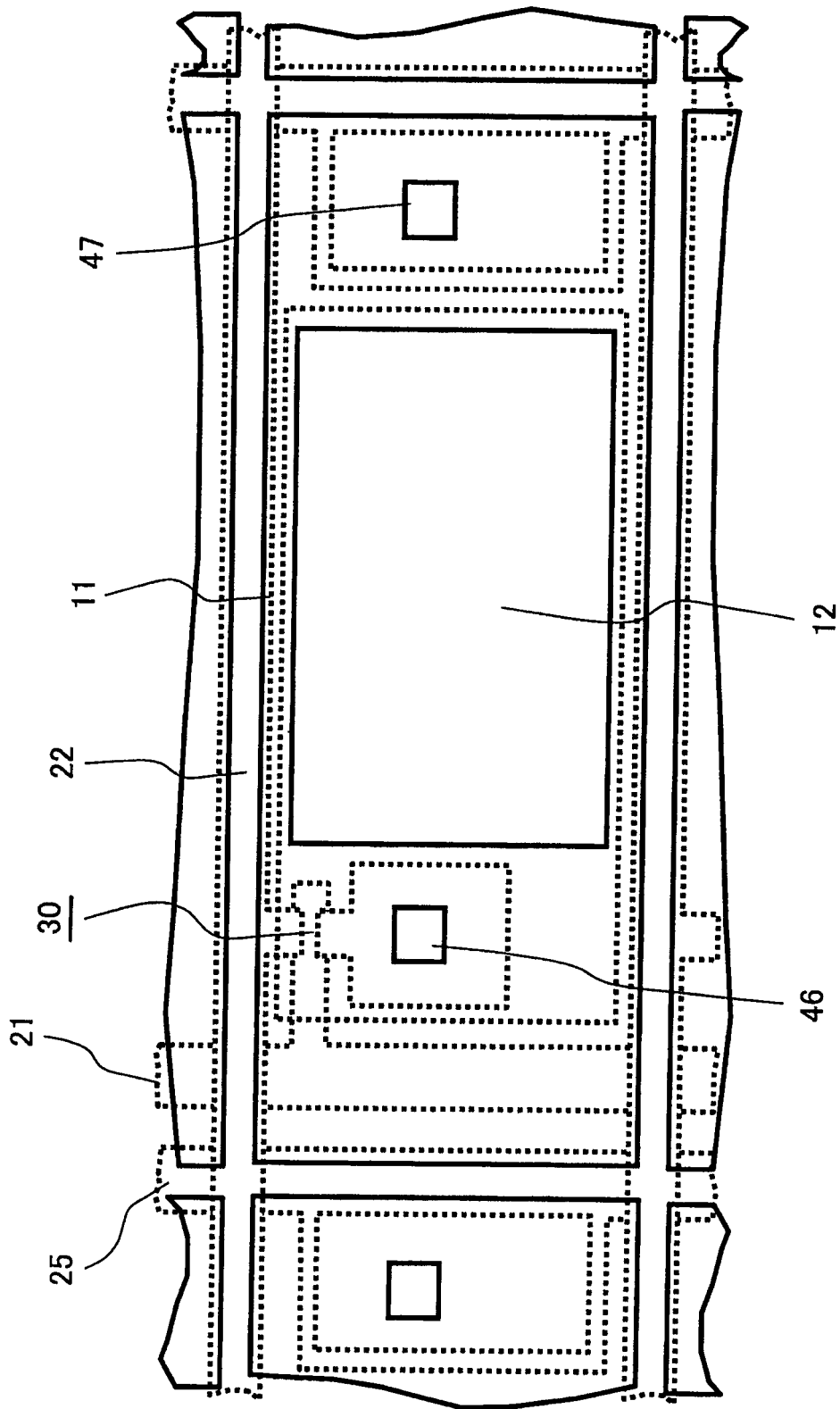


图 5

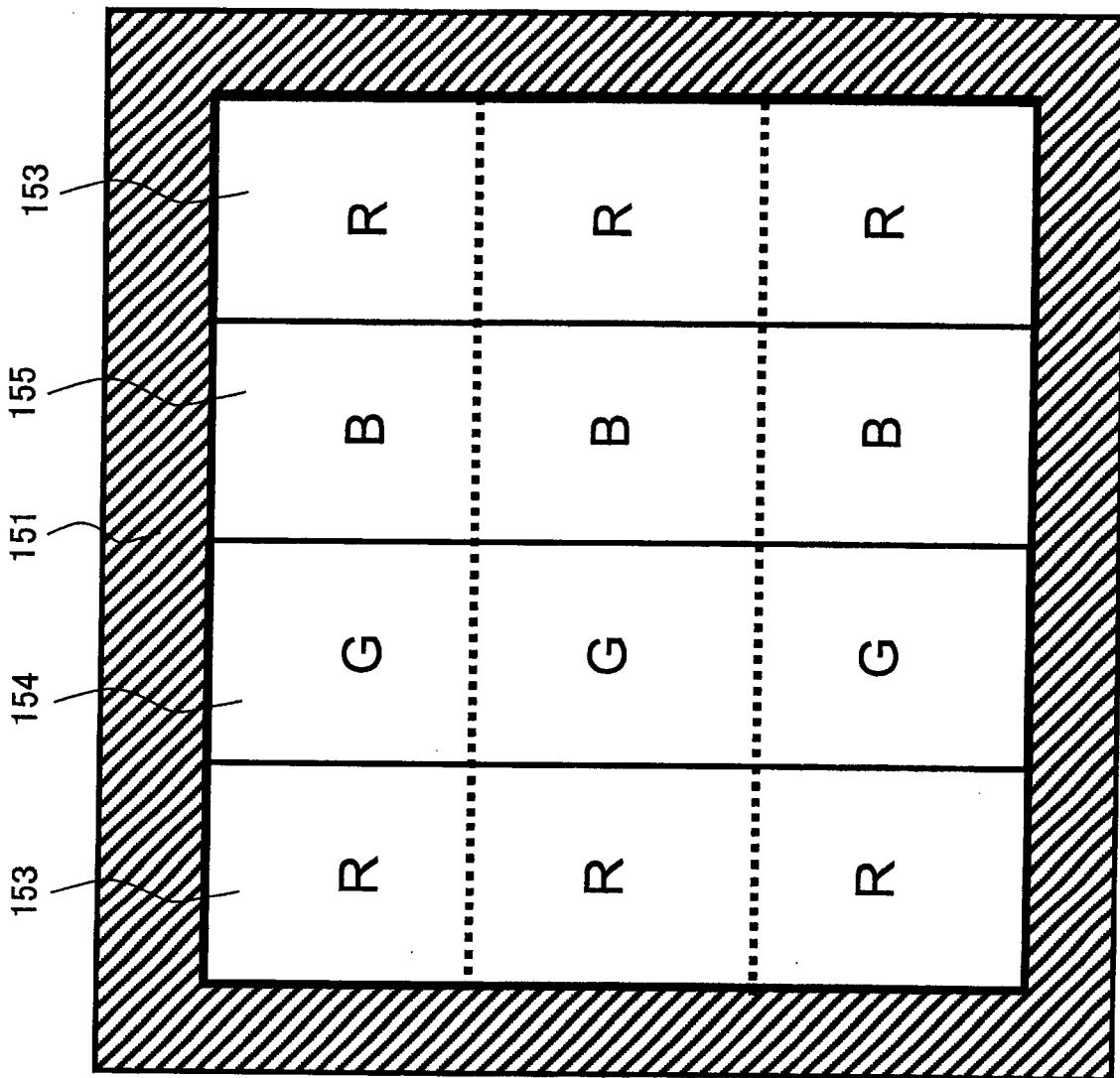


图 7

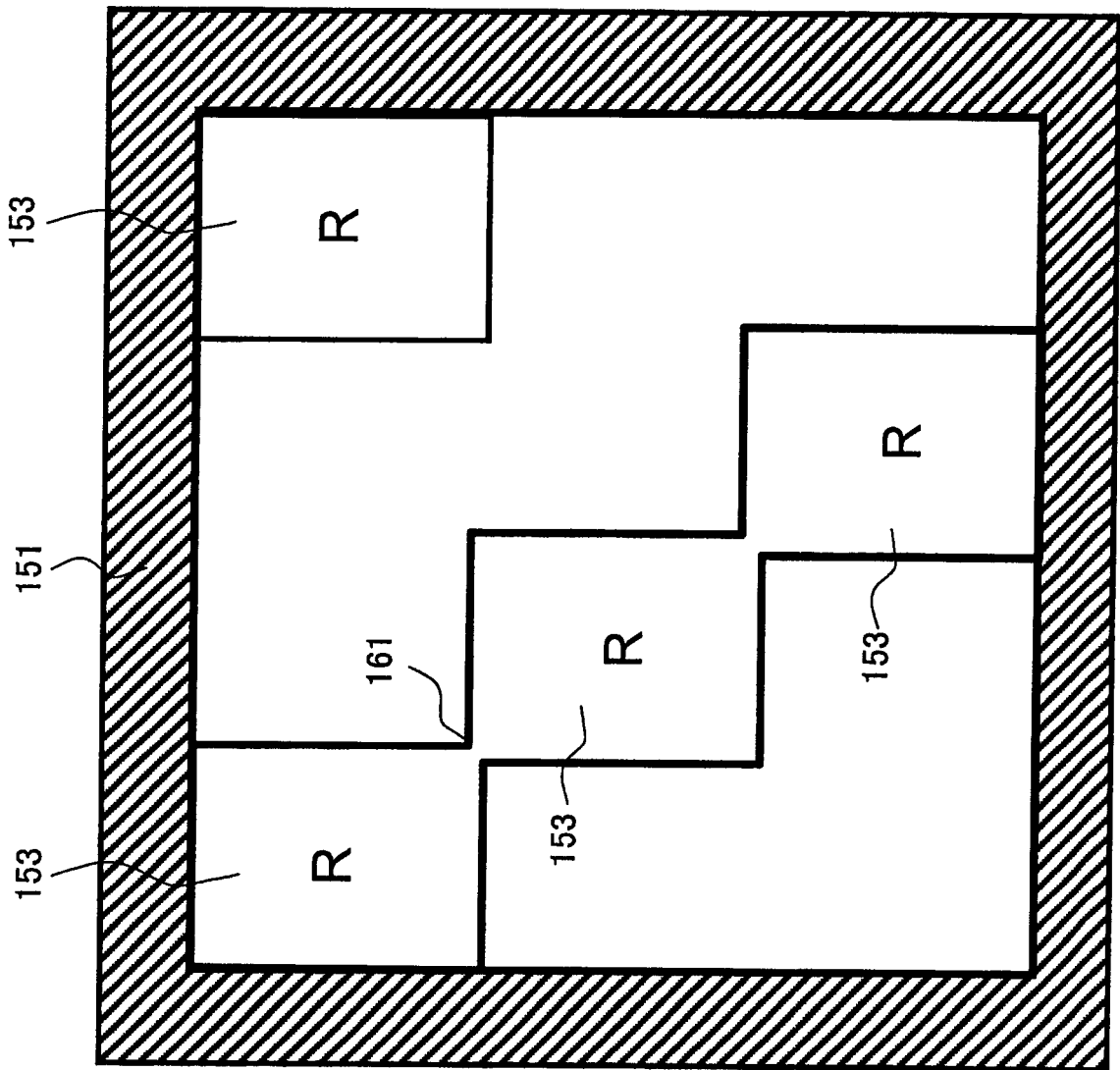


图 8

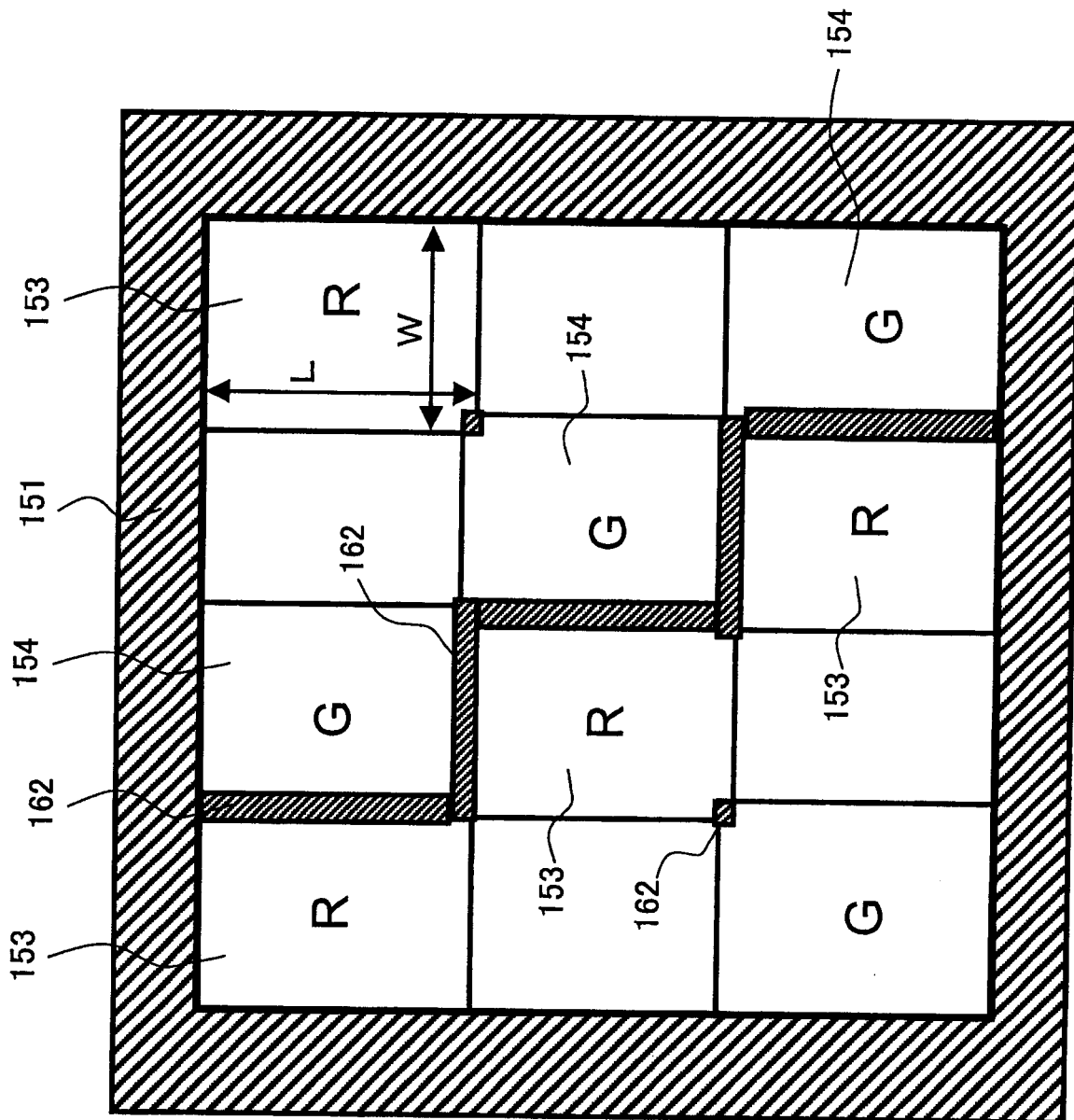


图 9

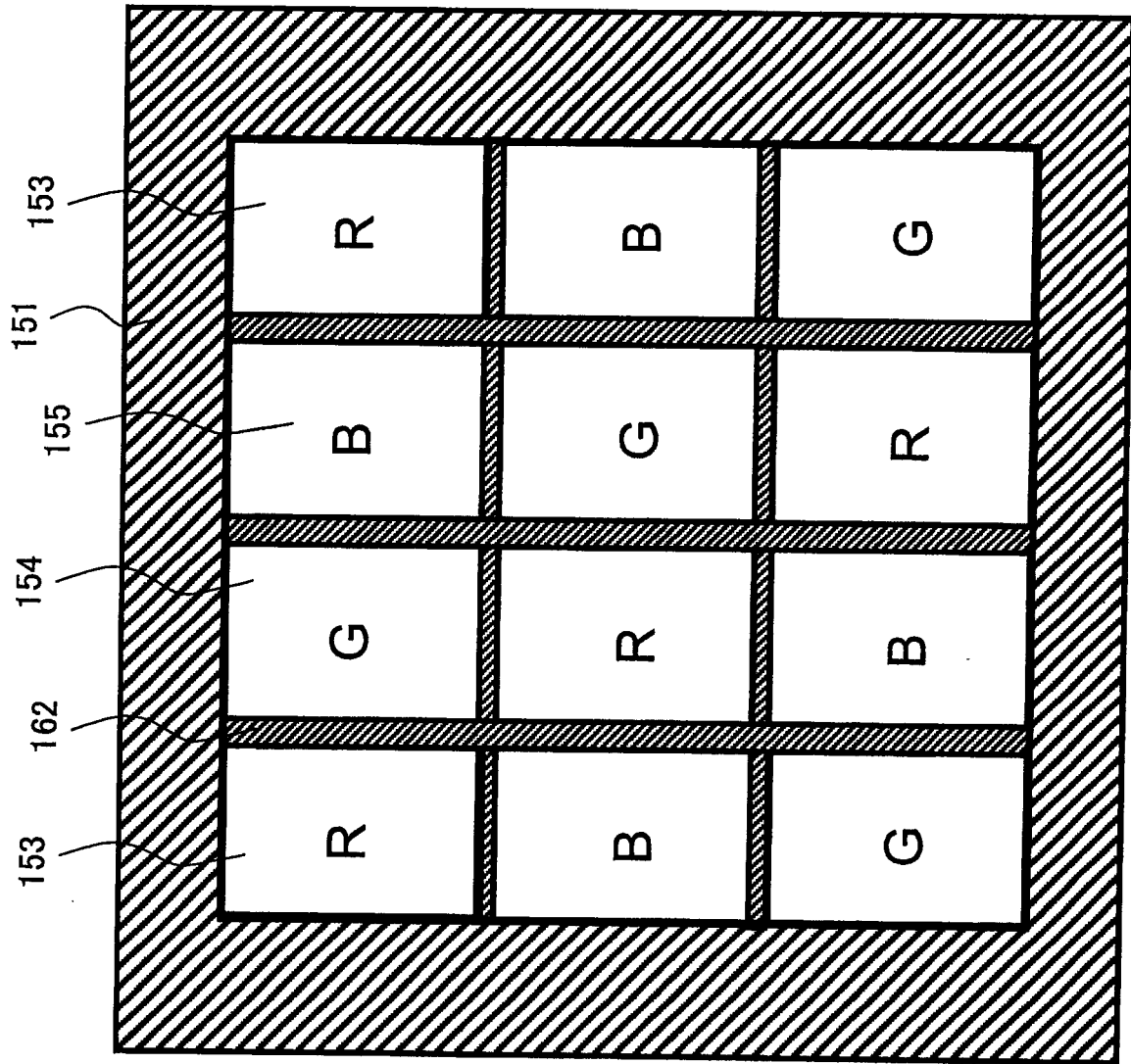


图 10

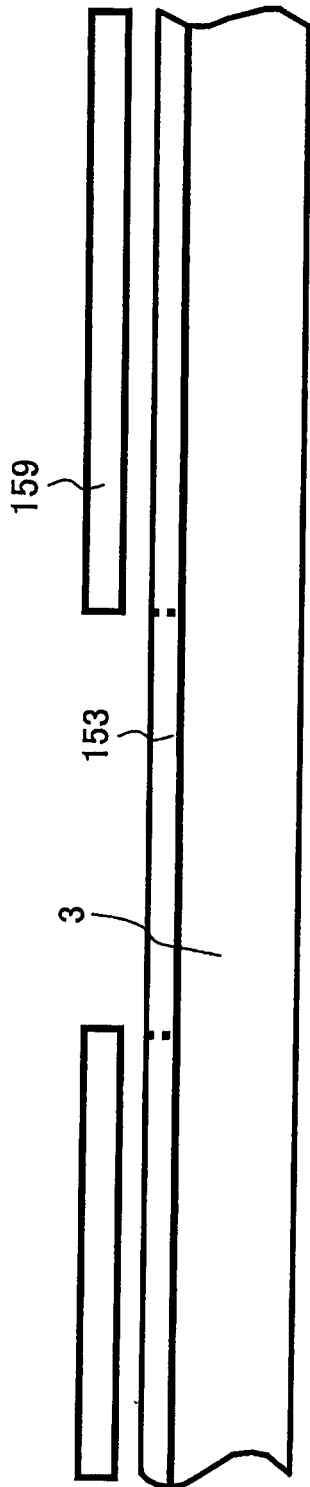


图 11A

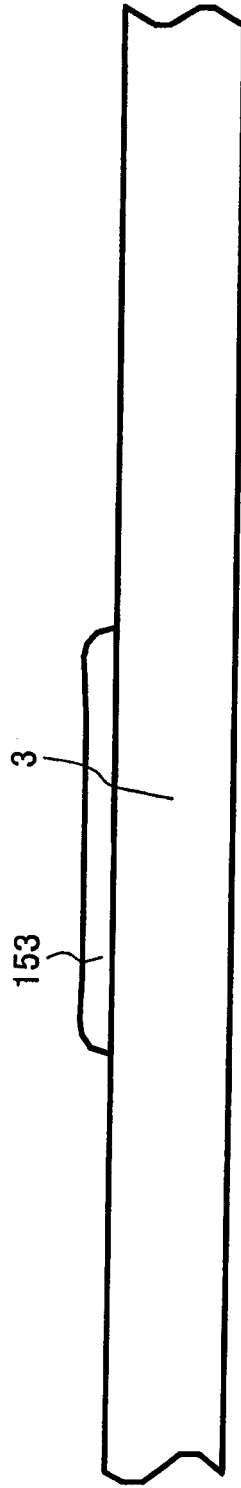


图 11B

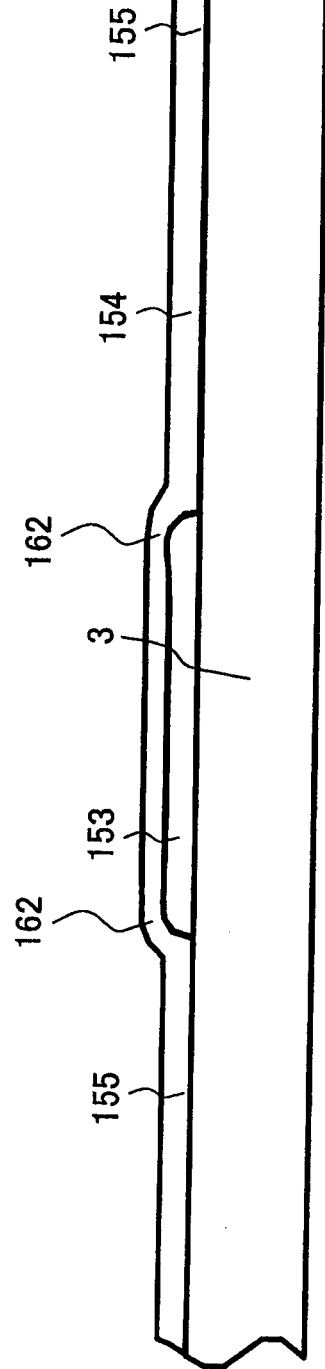


图 11C

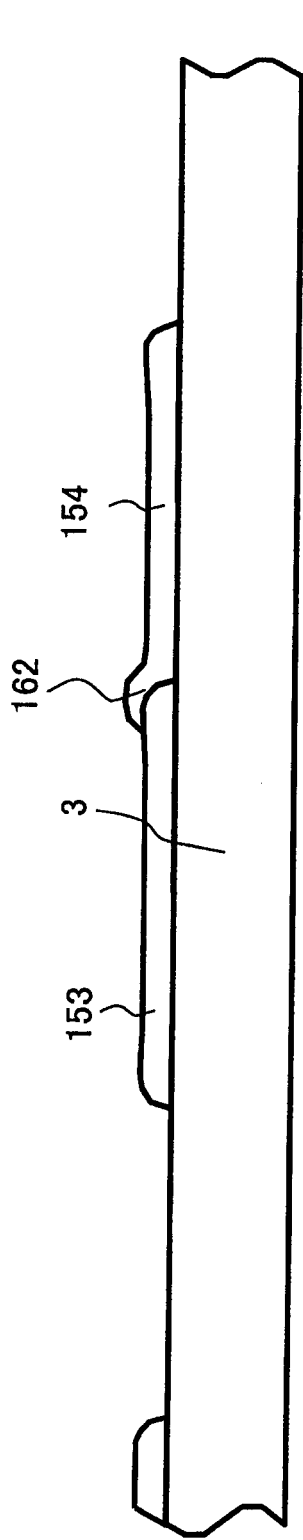


图 12A

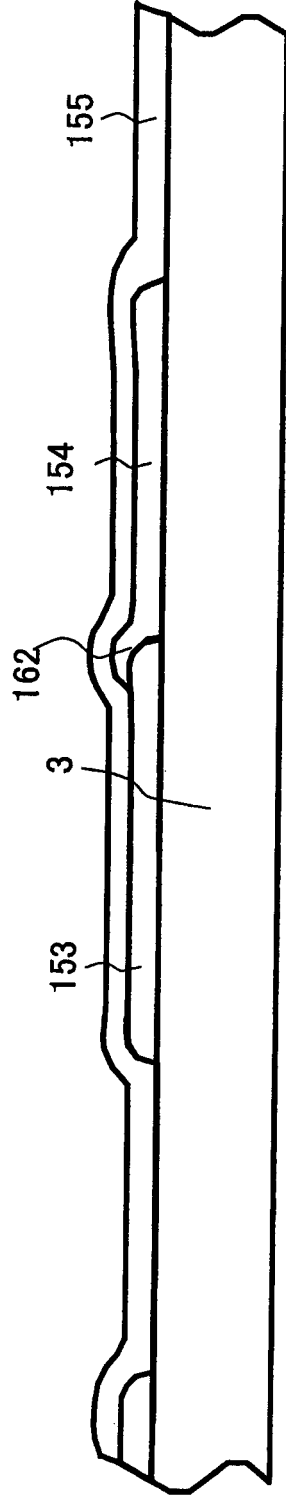


图 12B

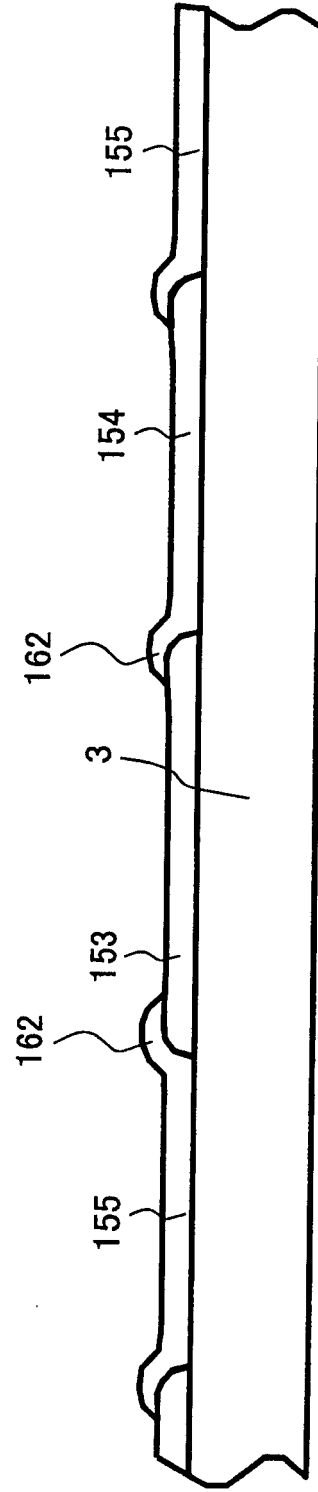


图 12C

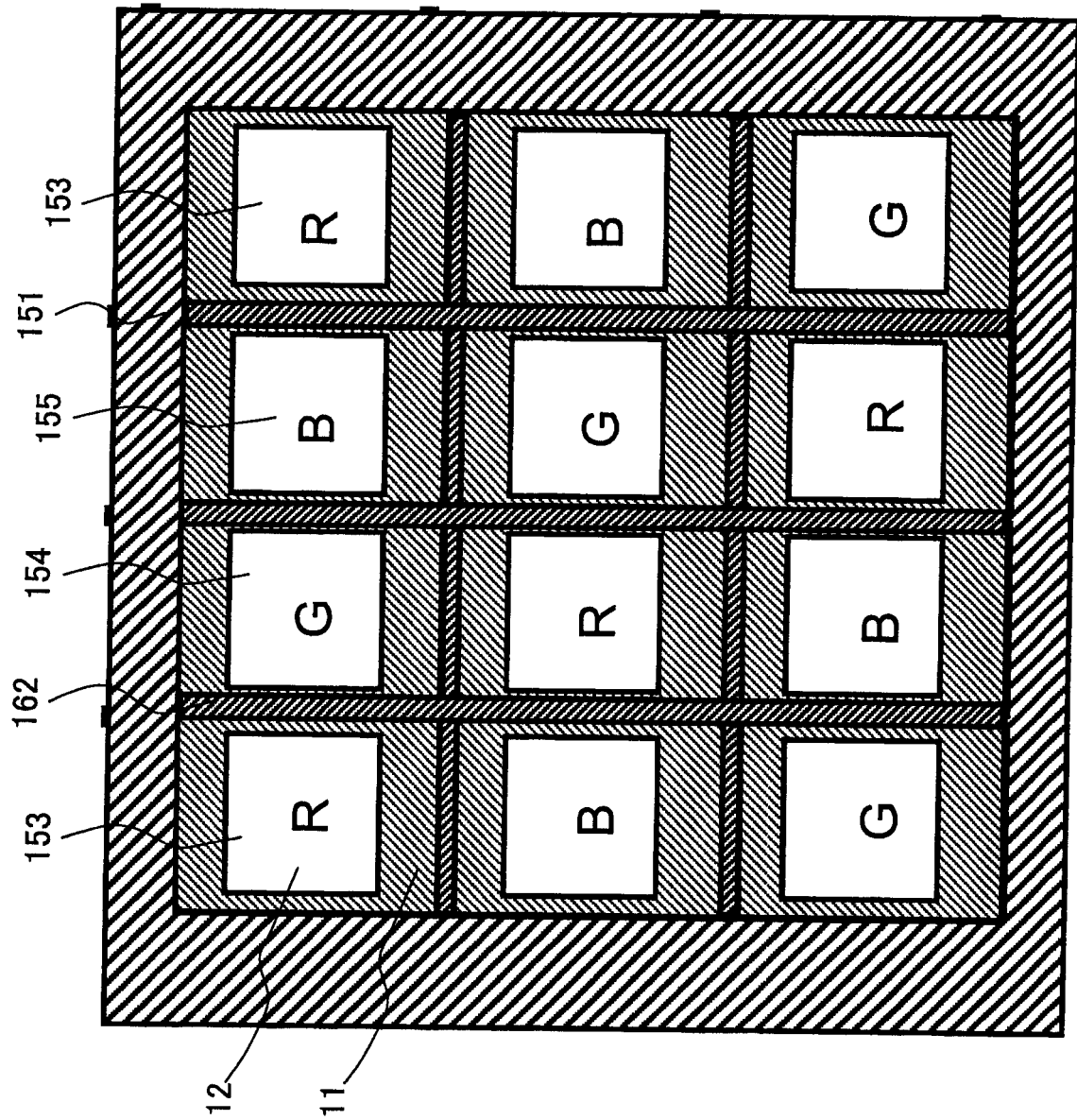


图 13

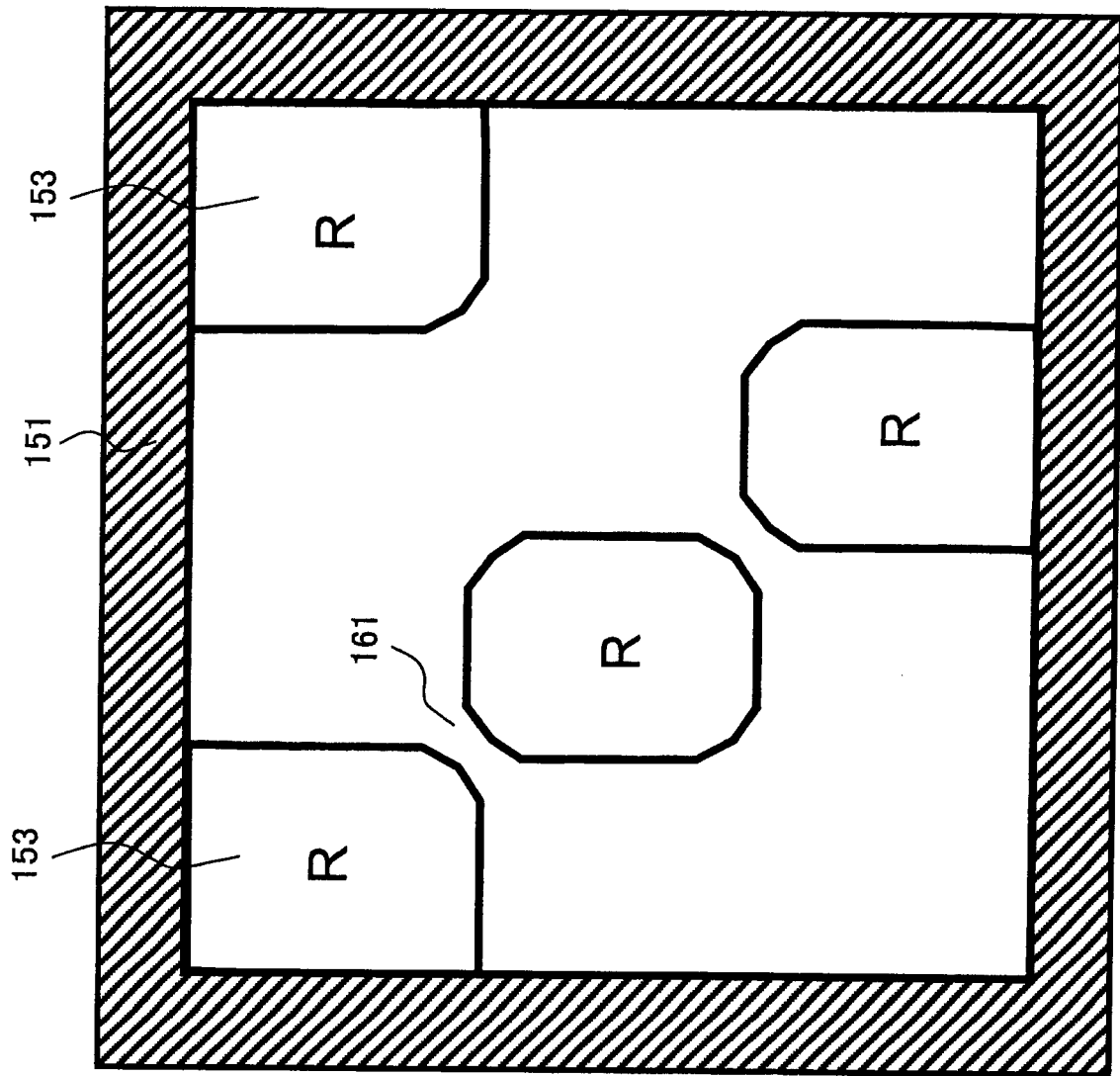


图 14

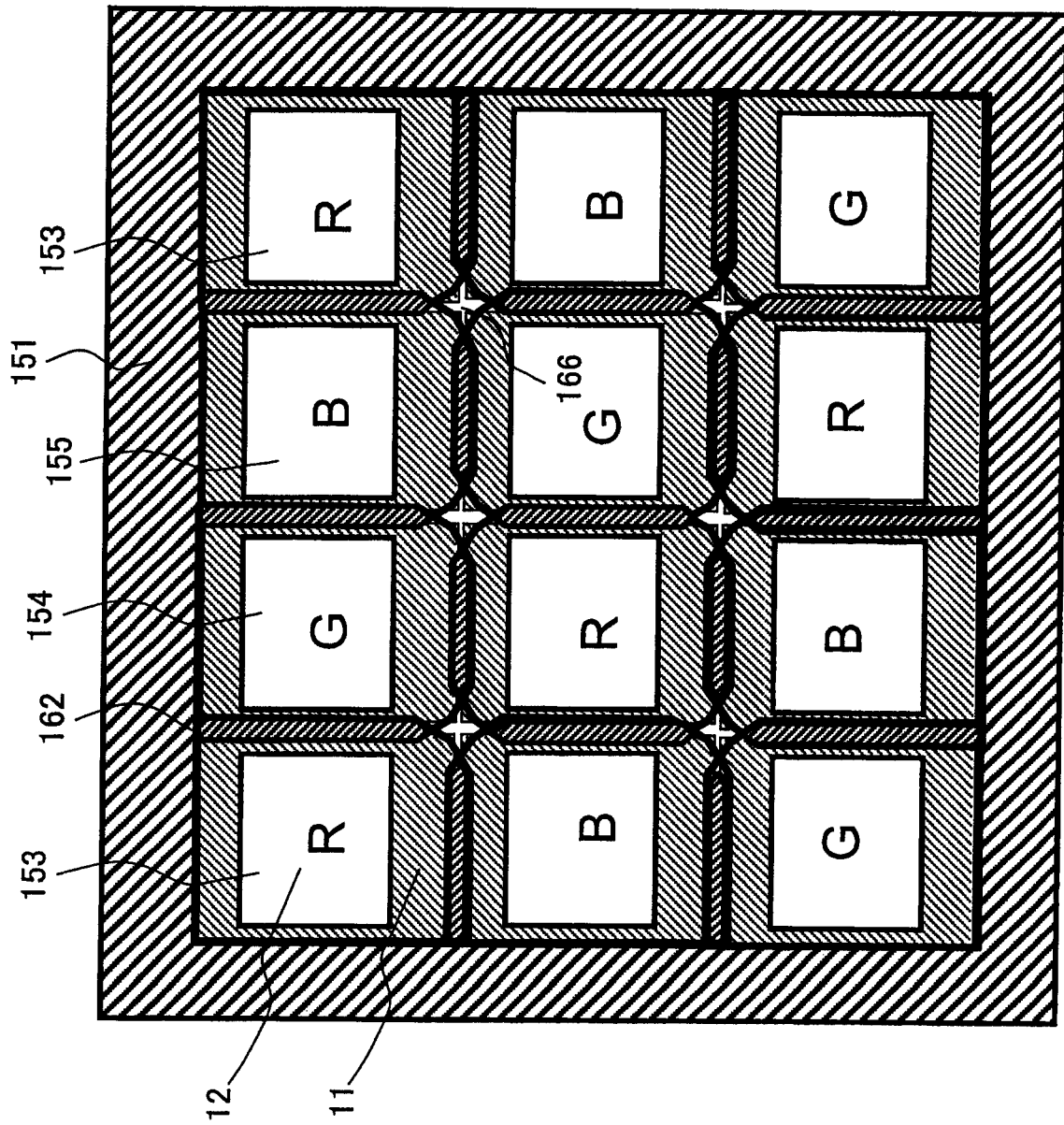


图 15

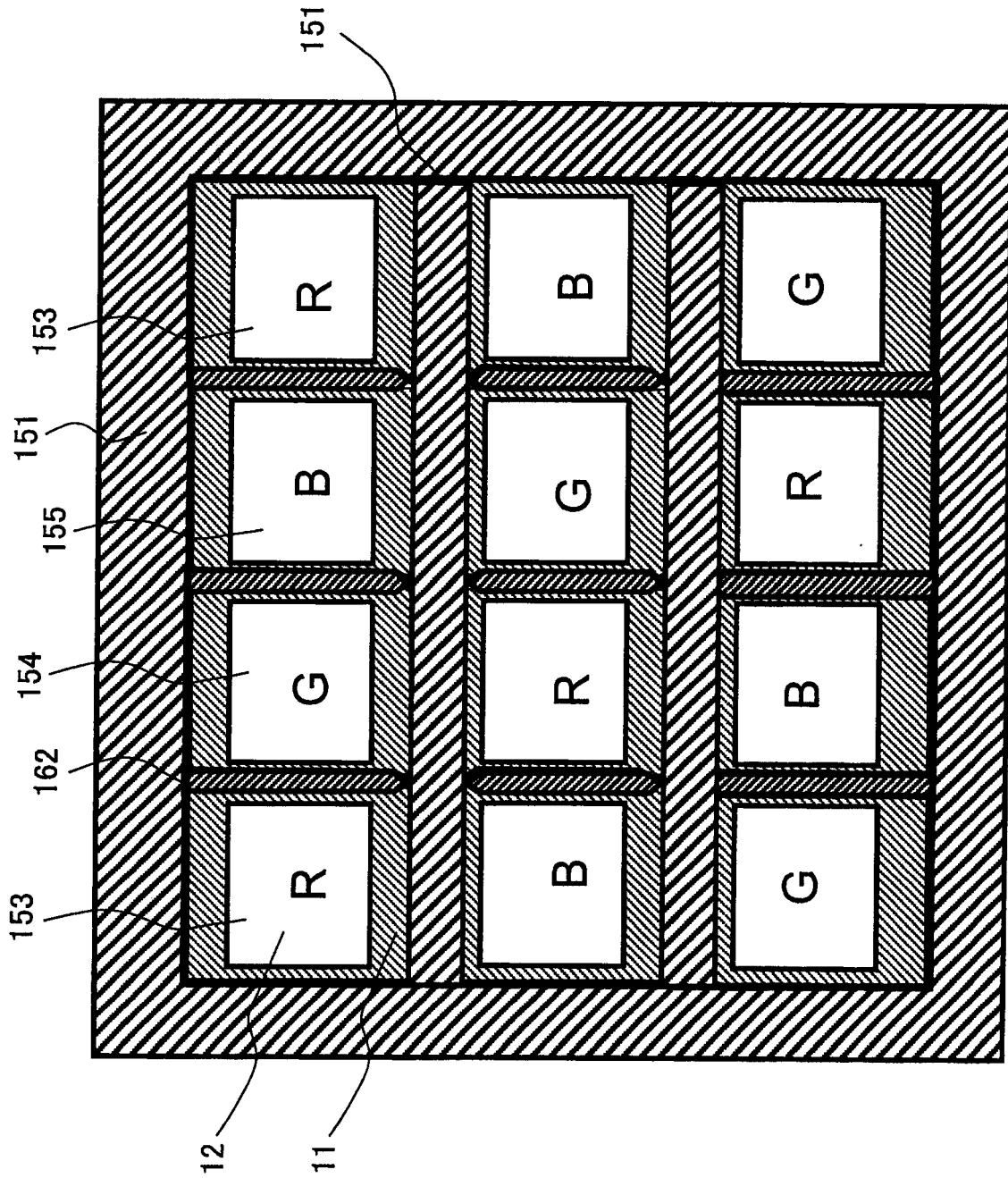


图 16

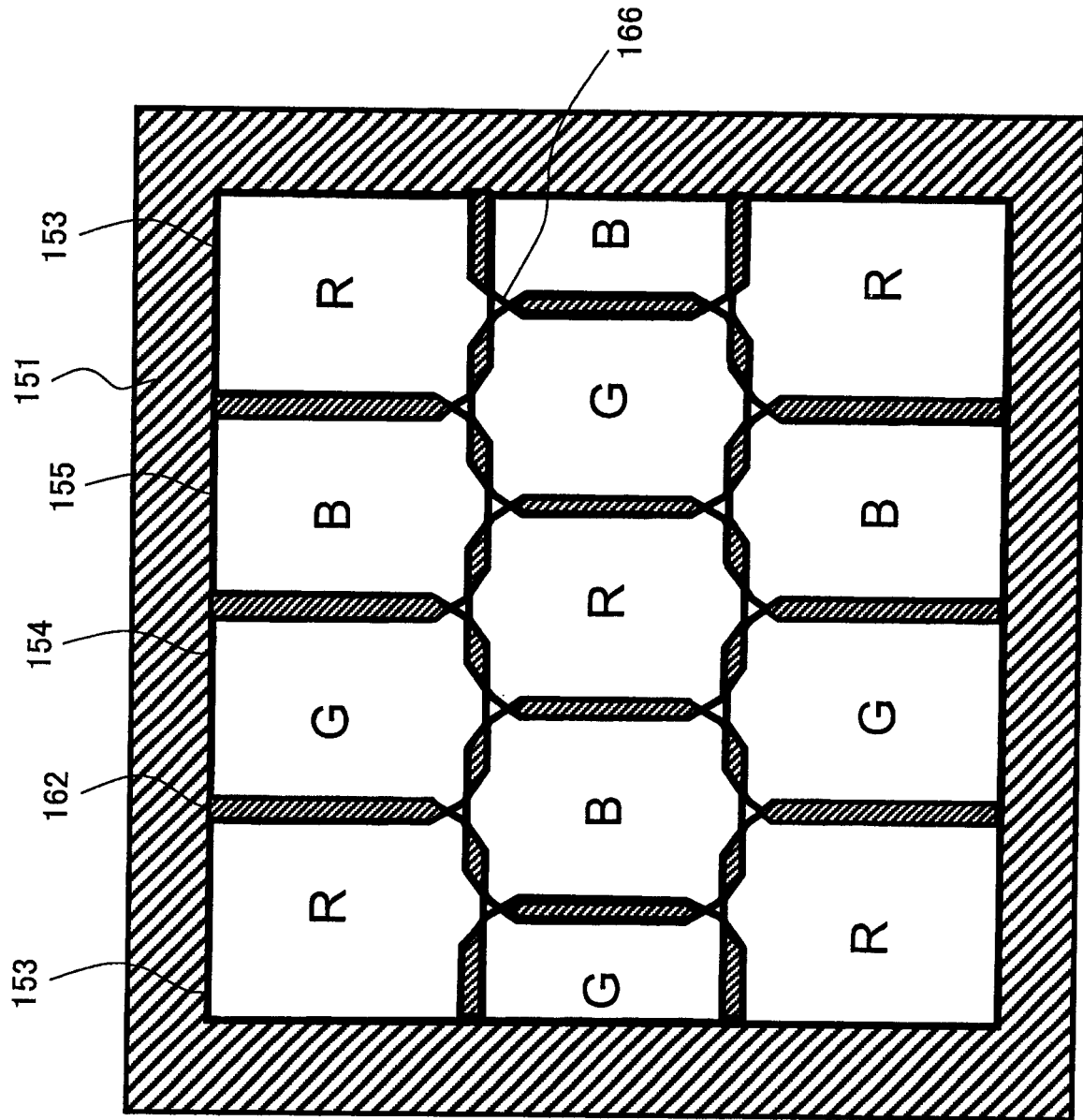


图 18

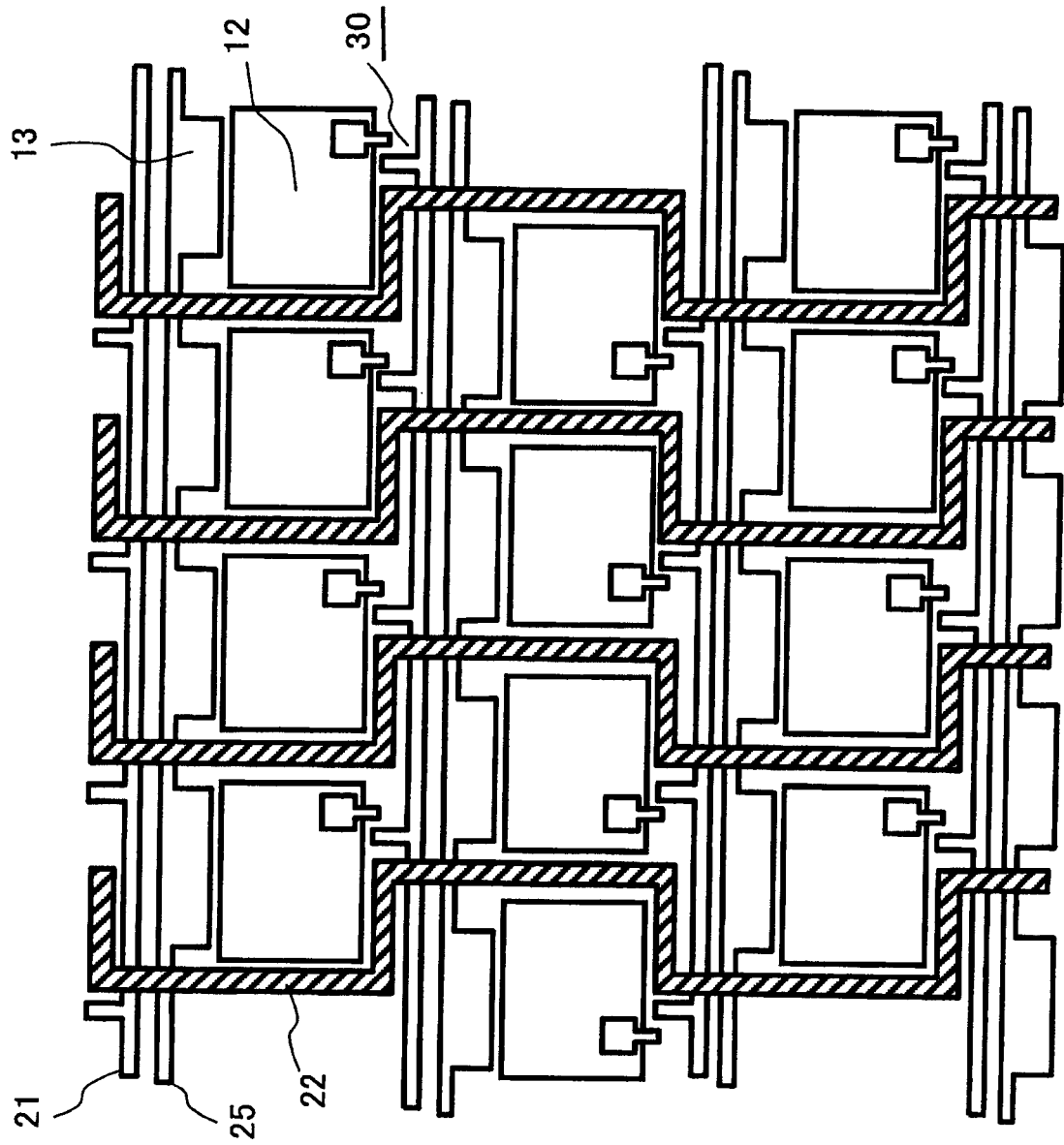


图 19

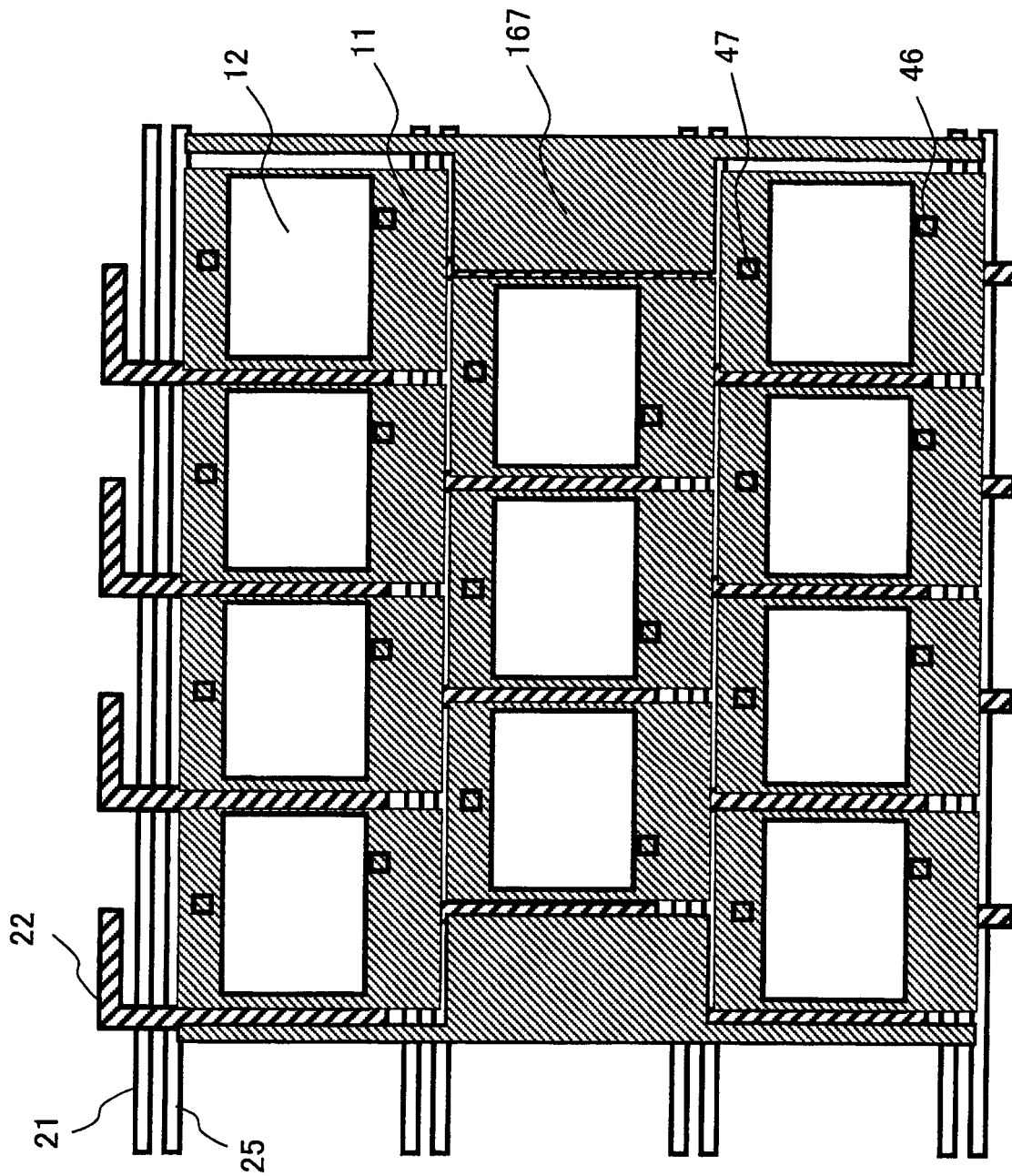


图 20

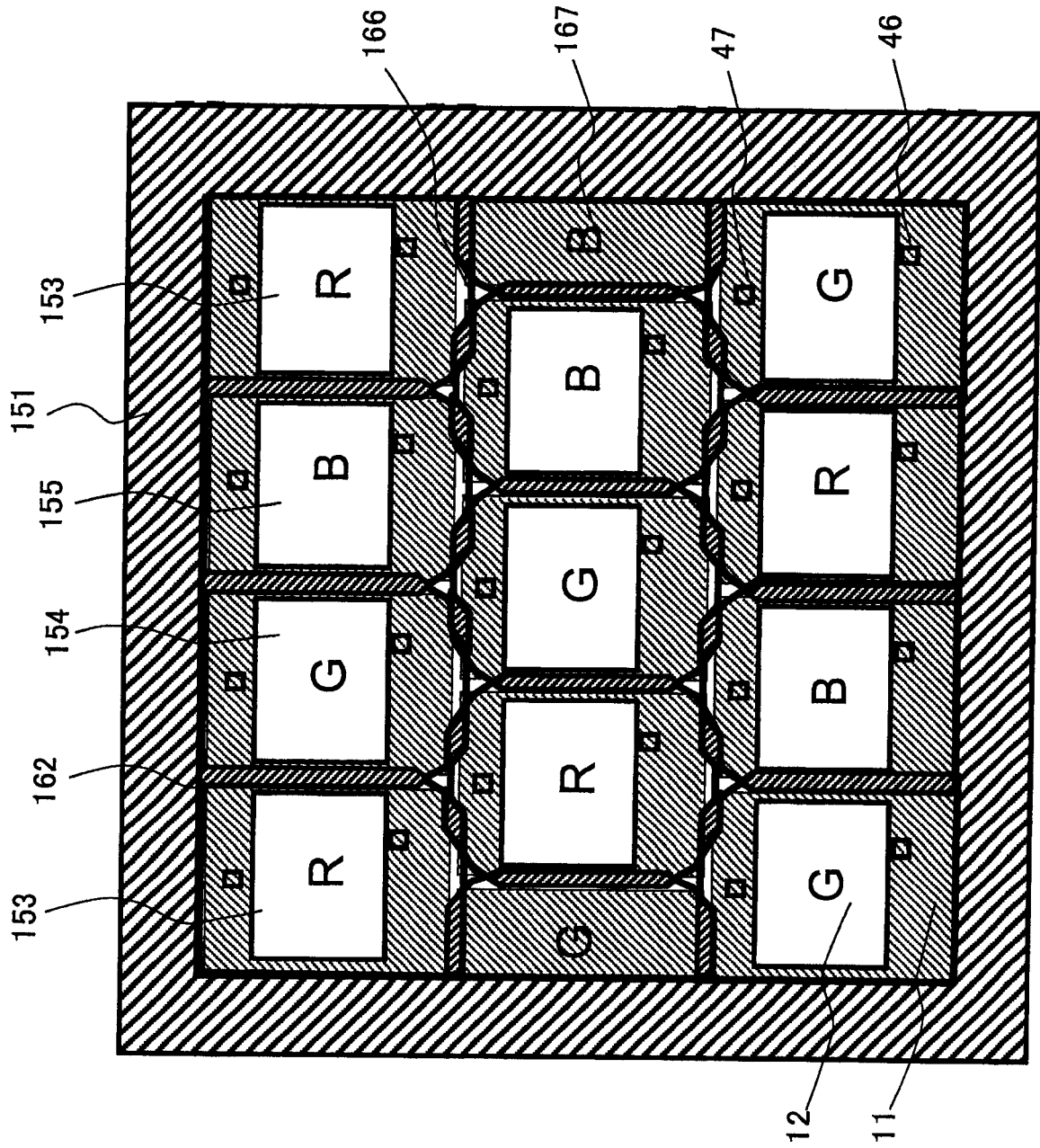


图 21

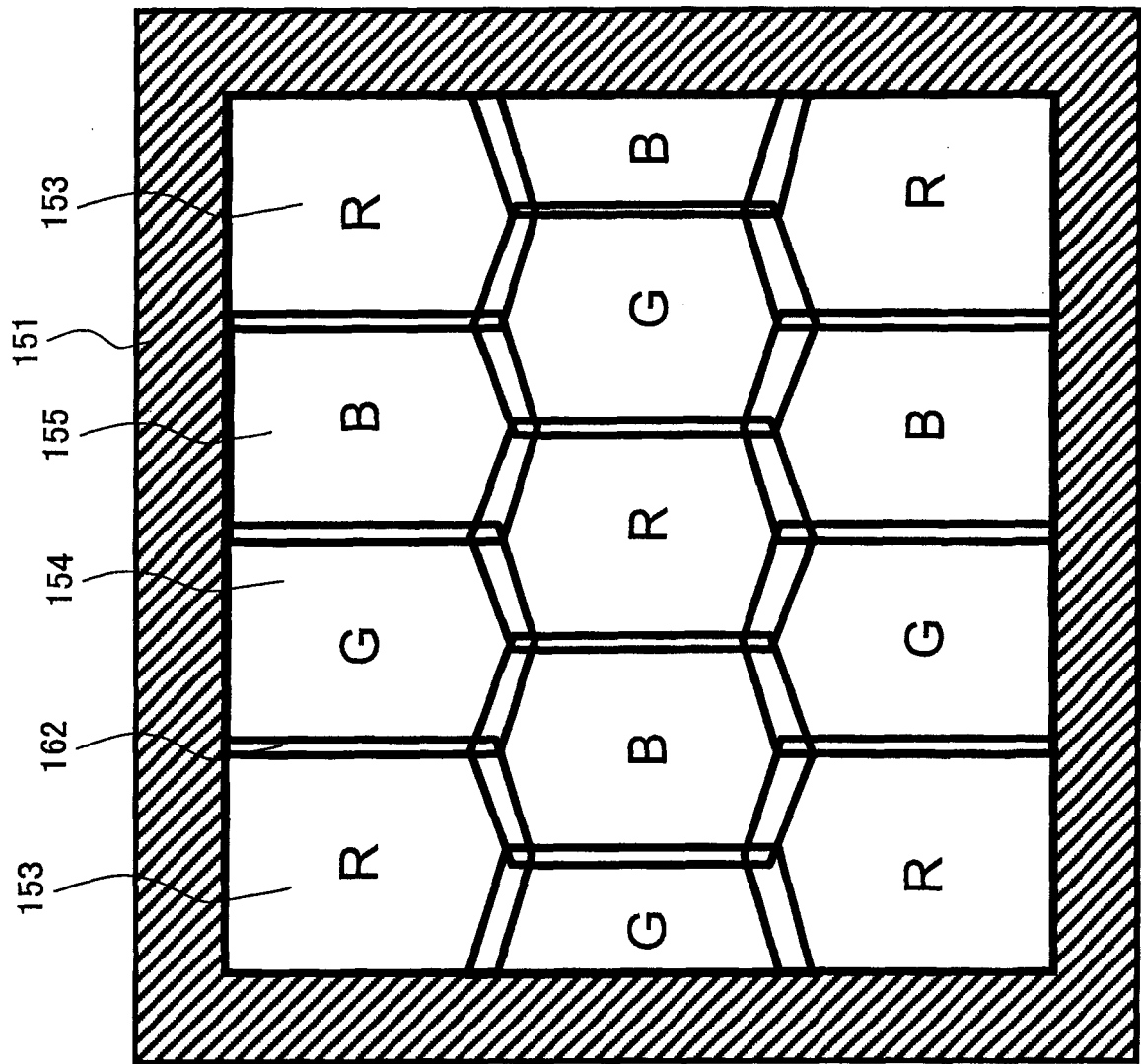


图 23

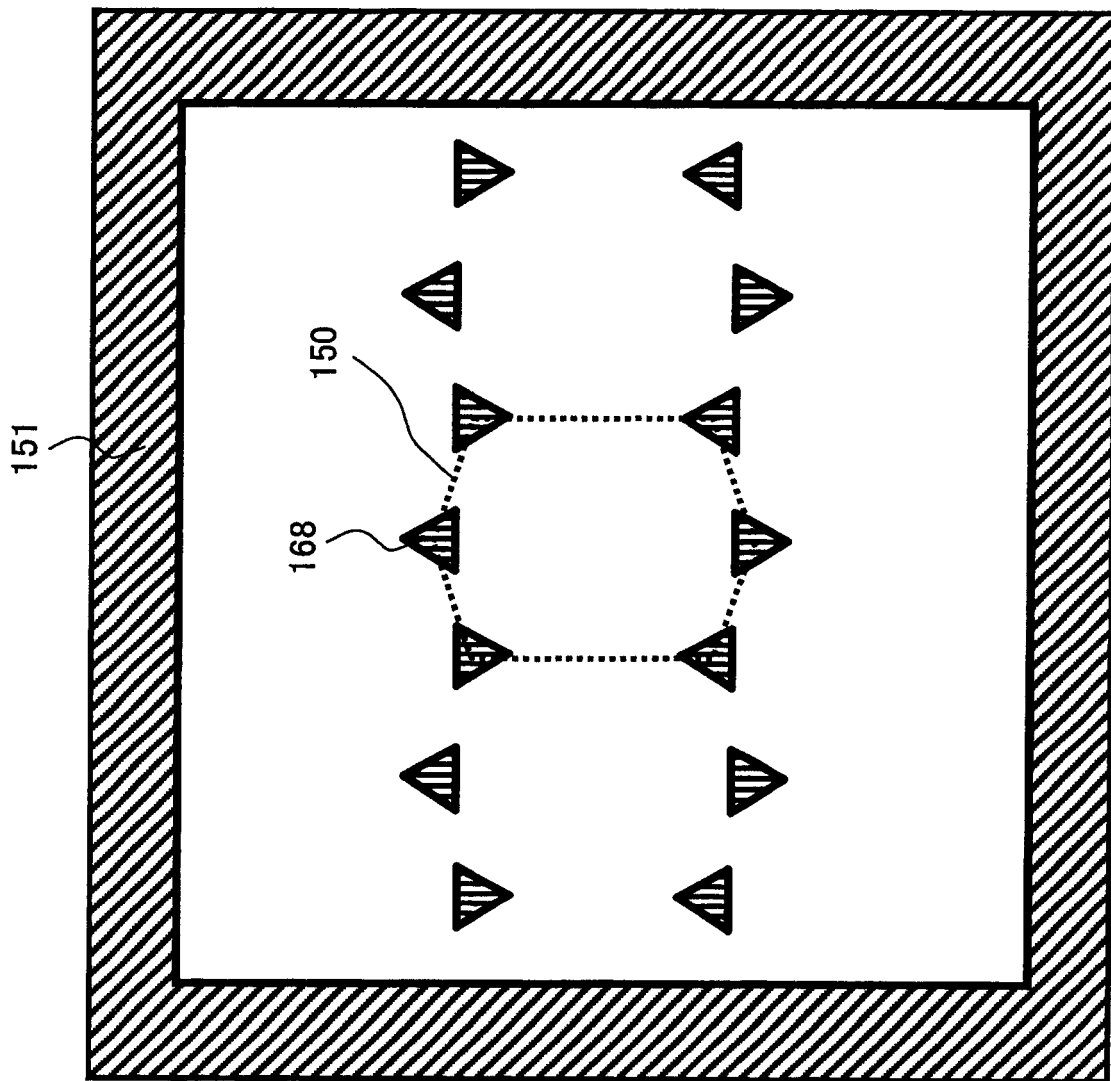


图 25

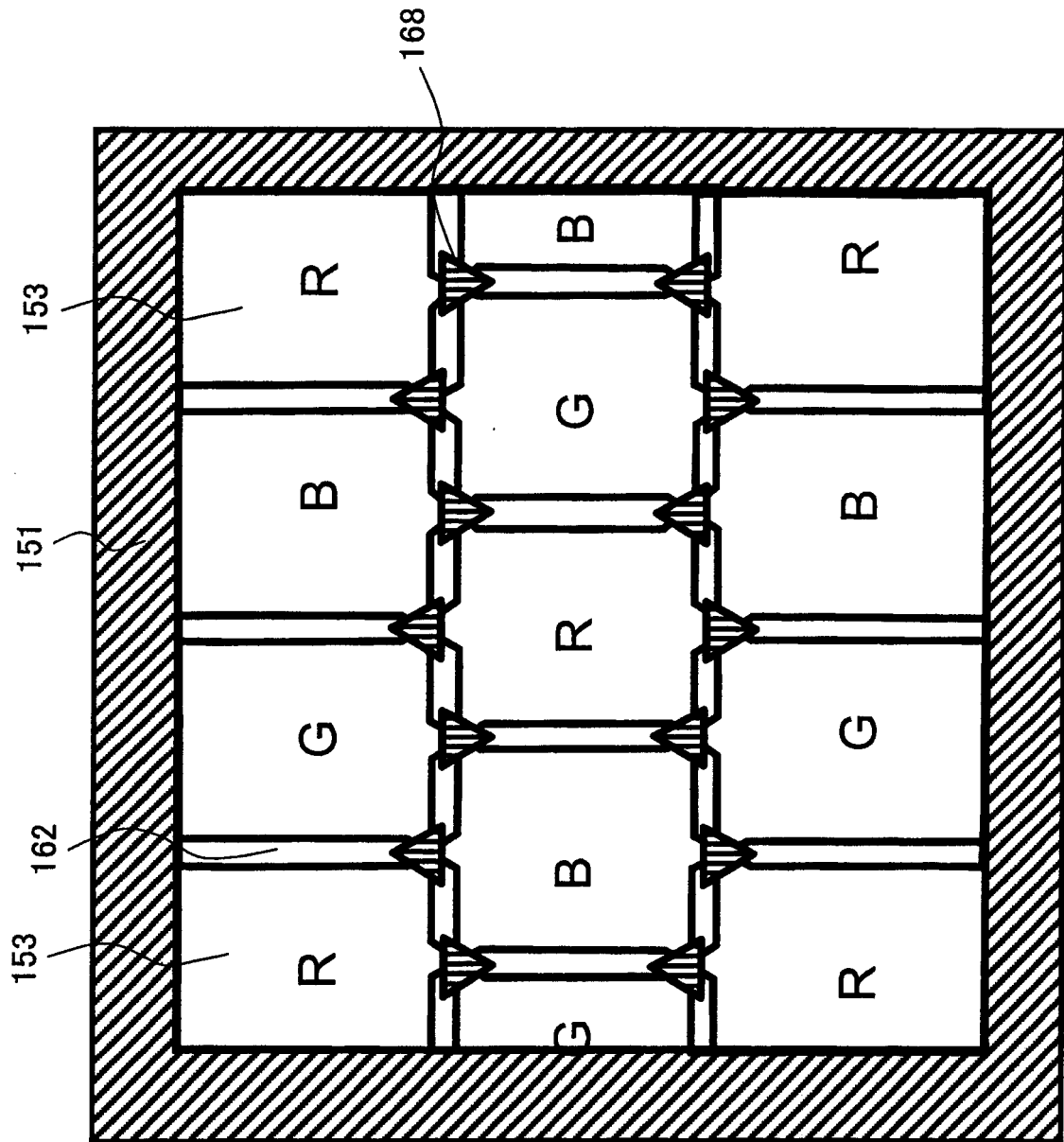


图 26

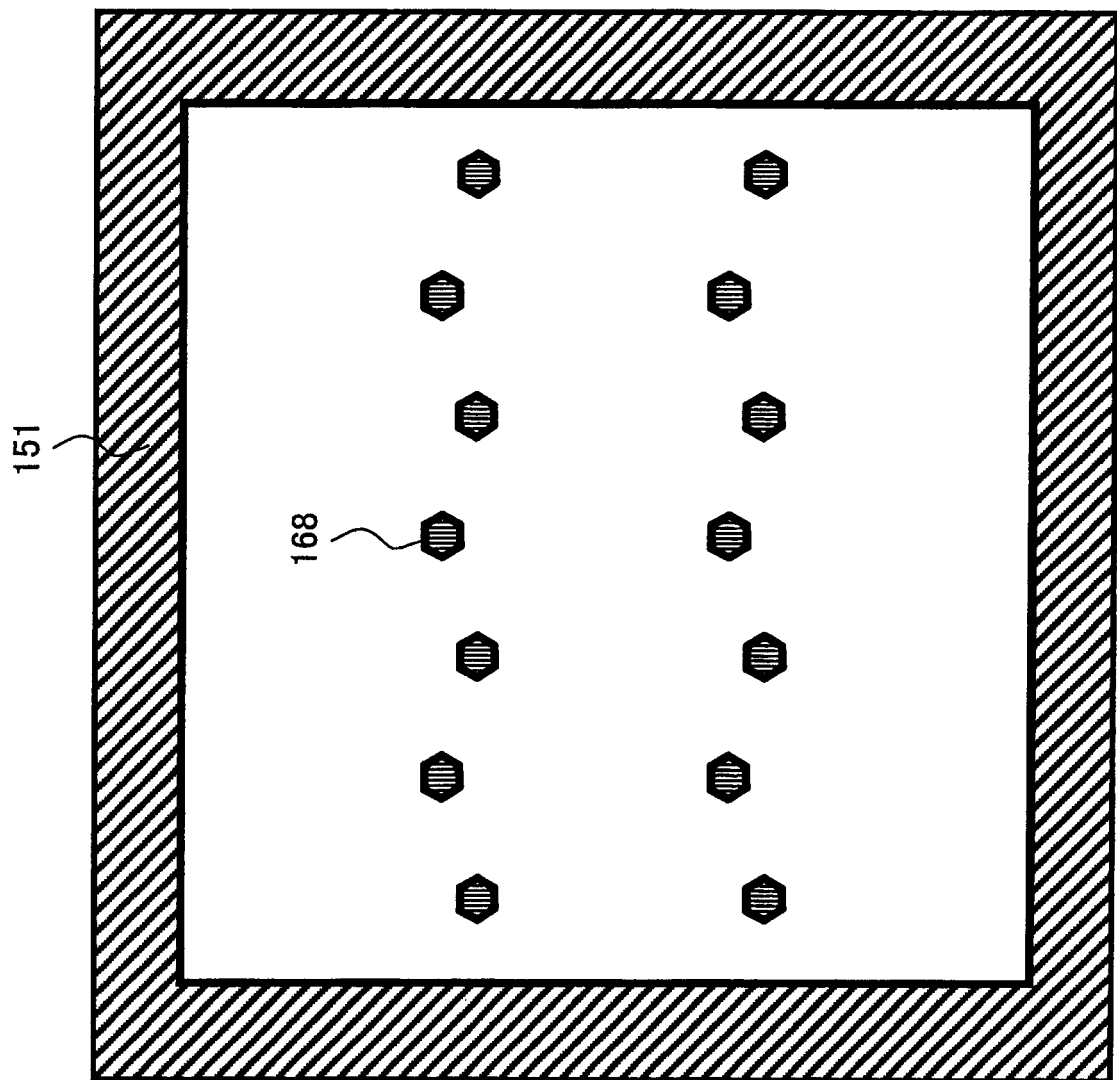


图 27

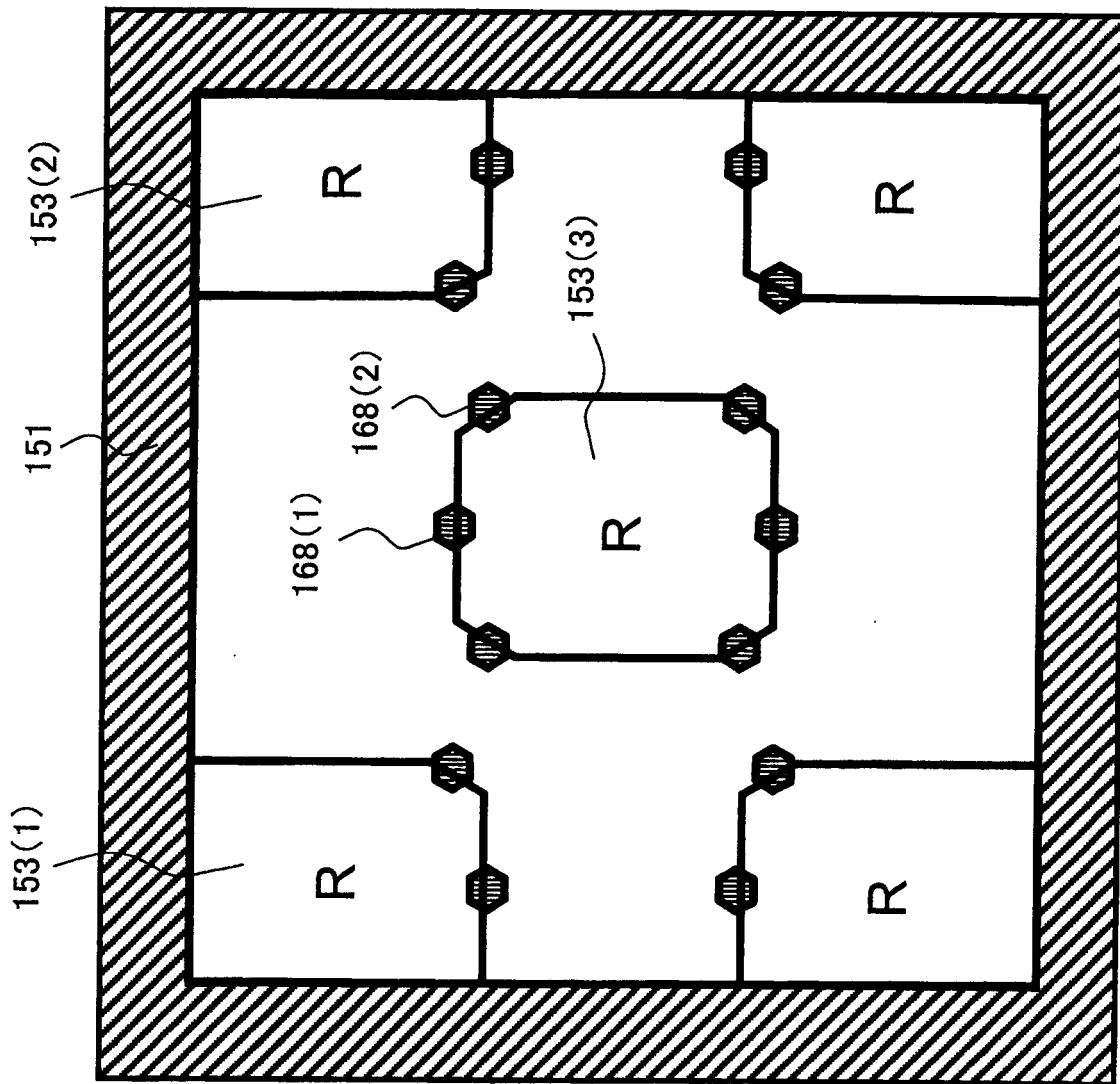


图 28

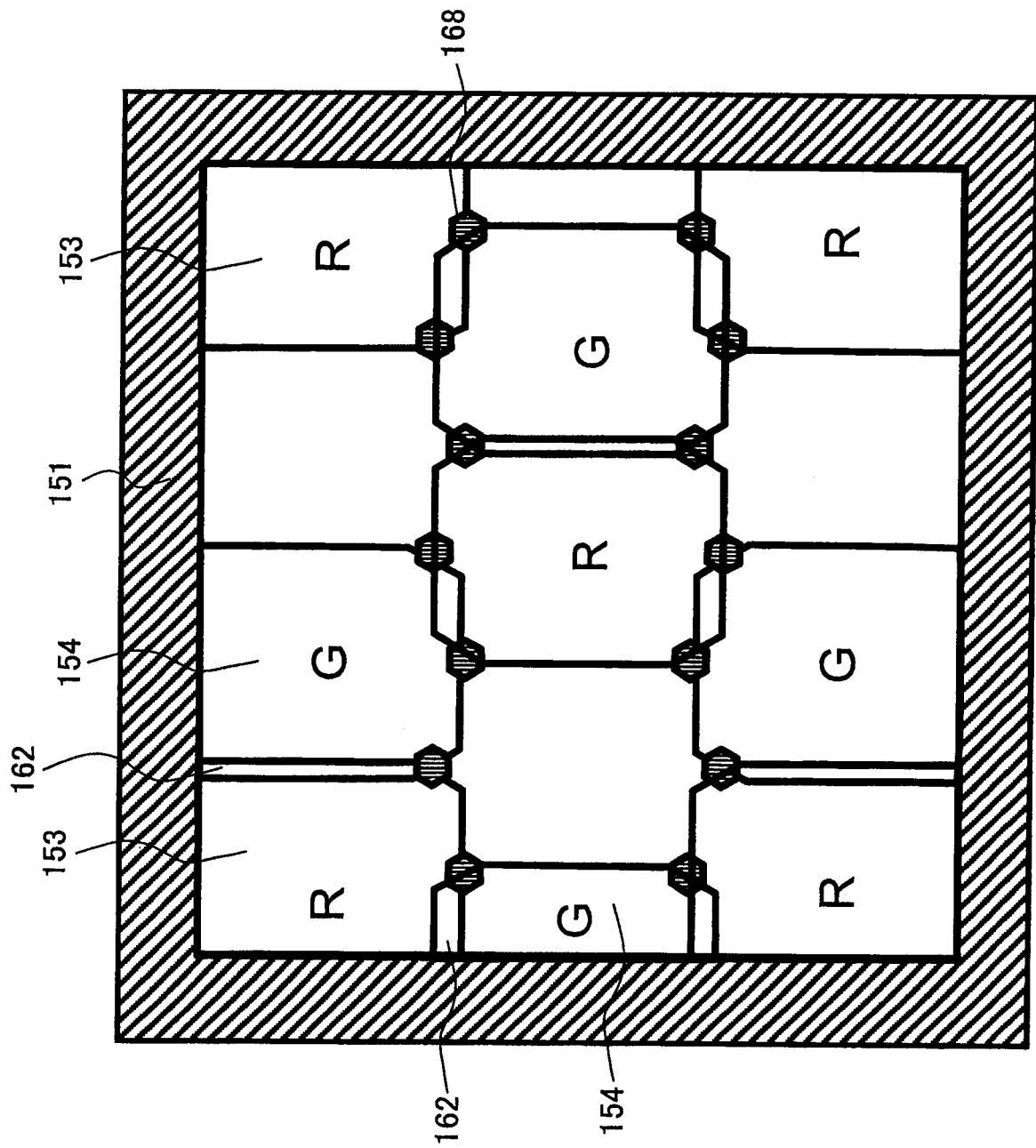


图 29

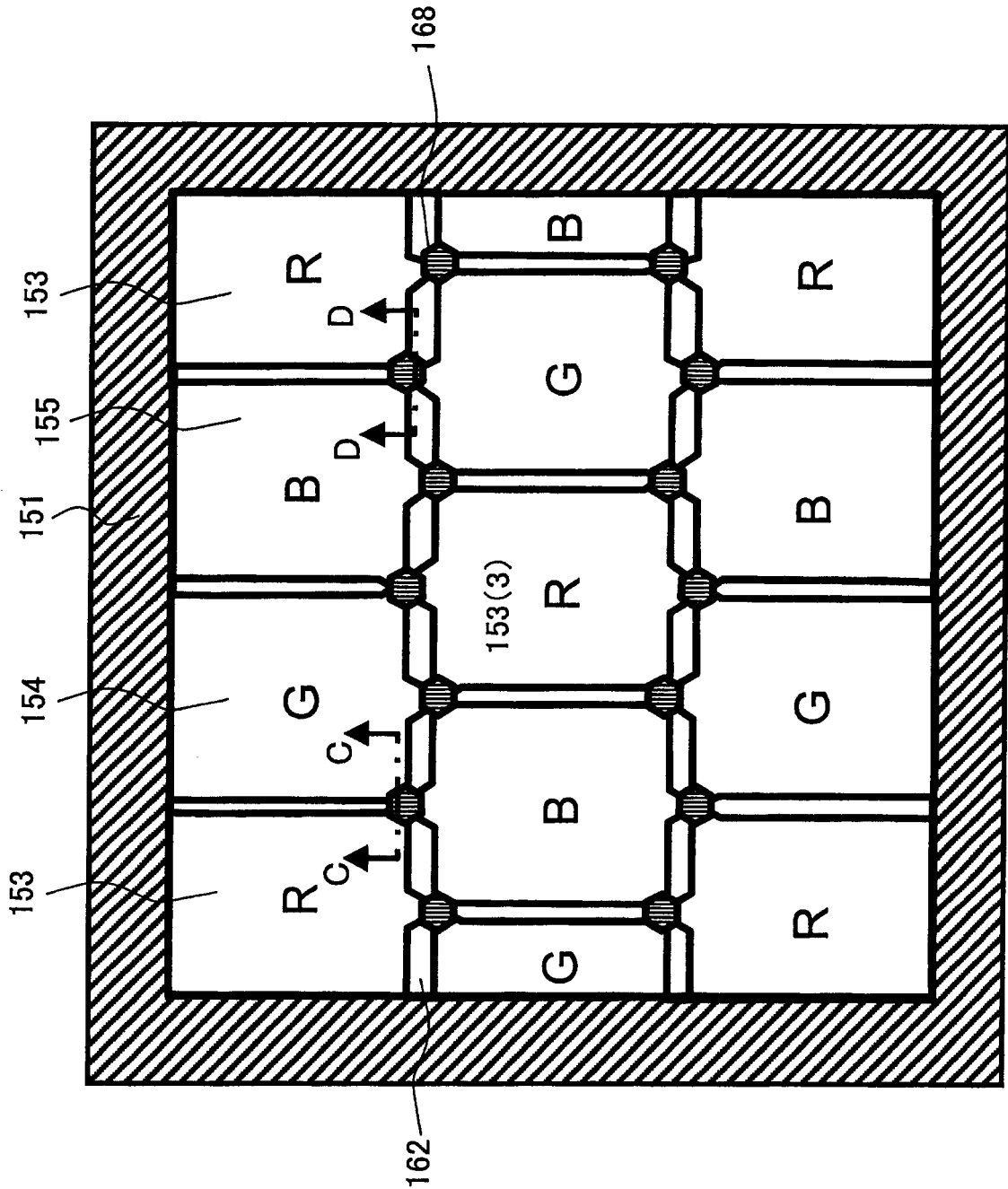


图 30

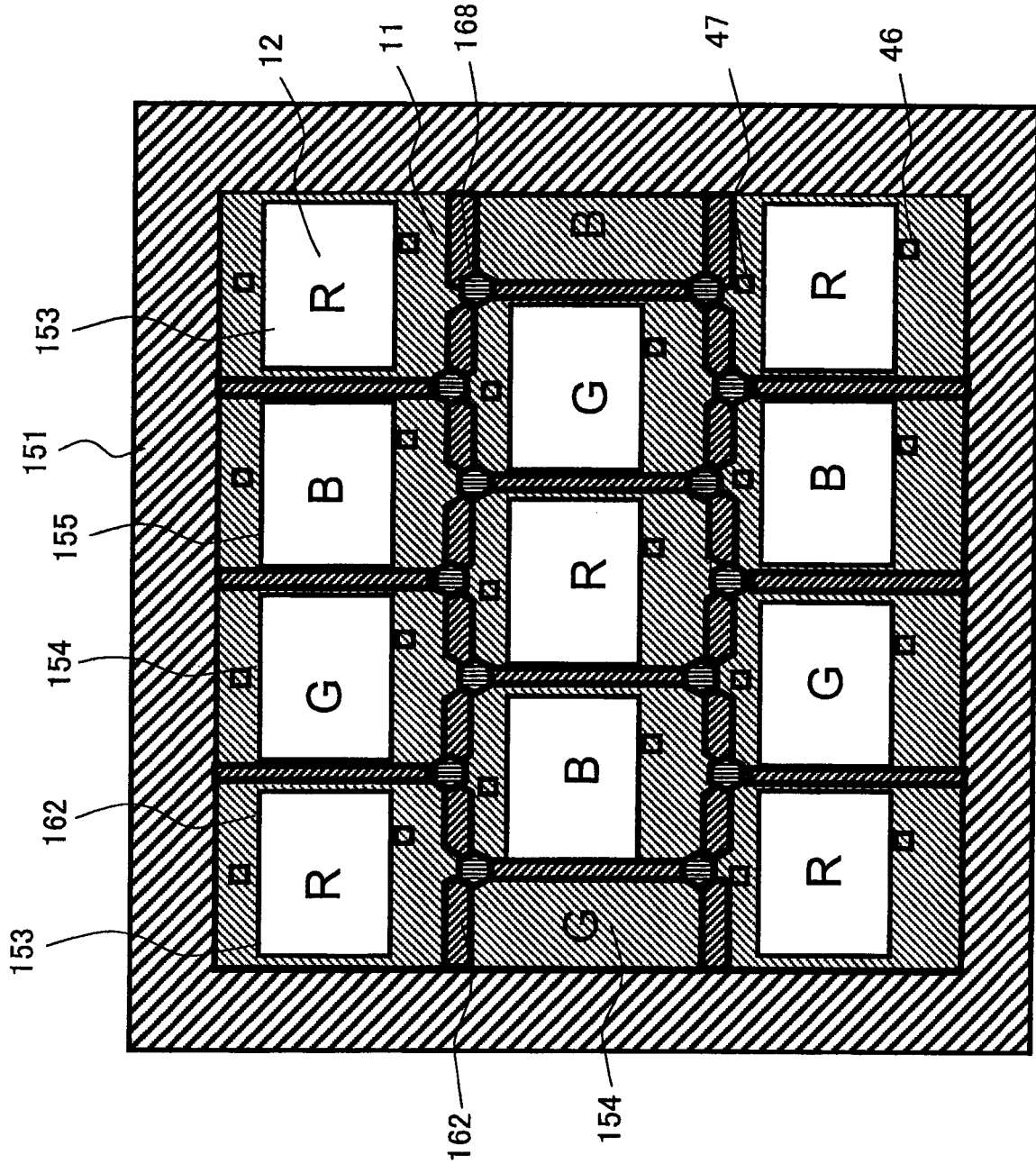


图 31

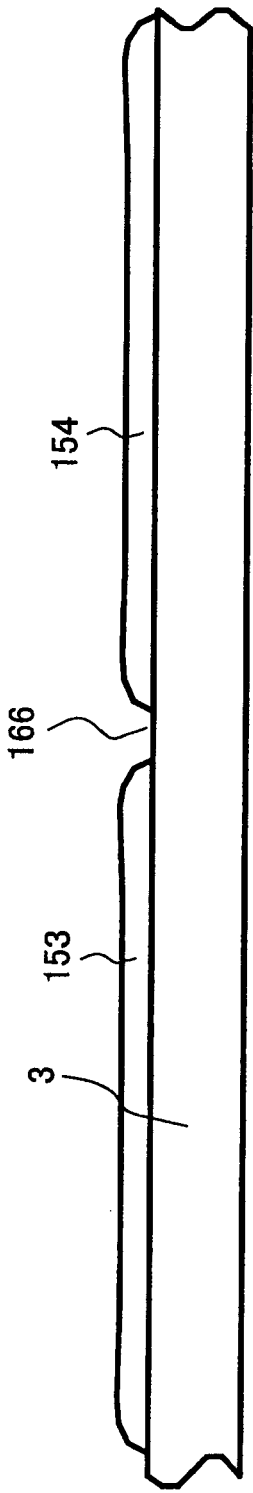


图 32A

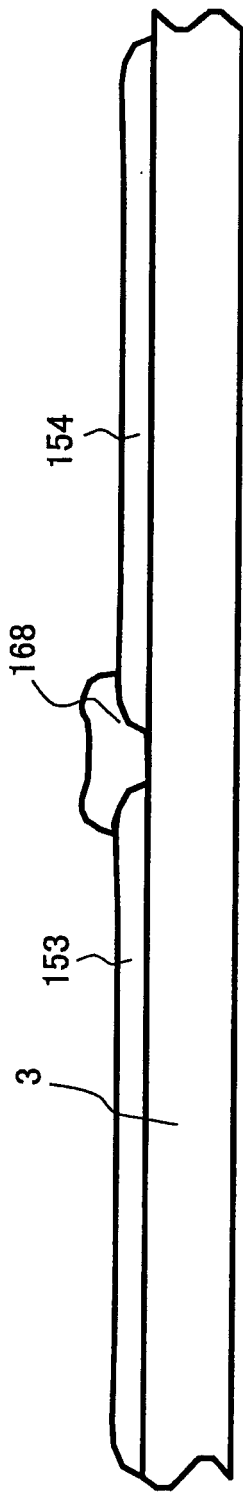


图 32B

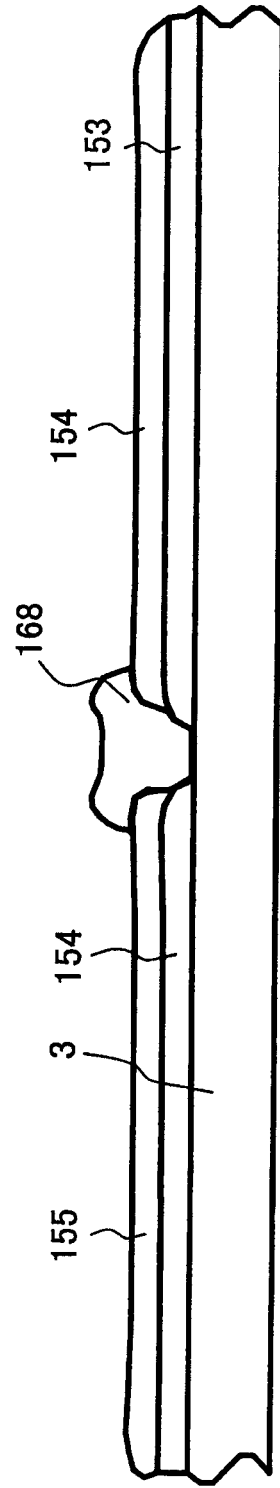


图 32C

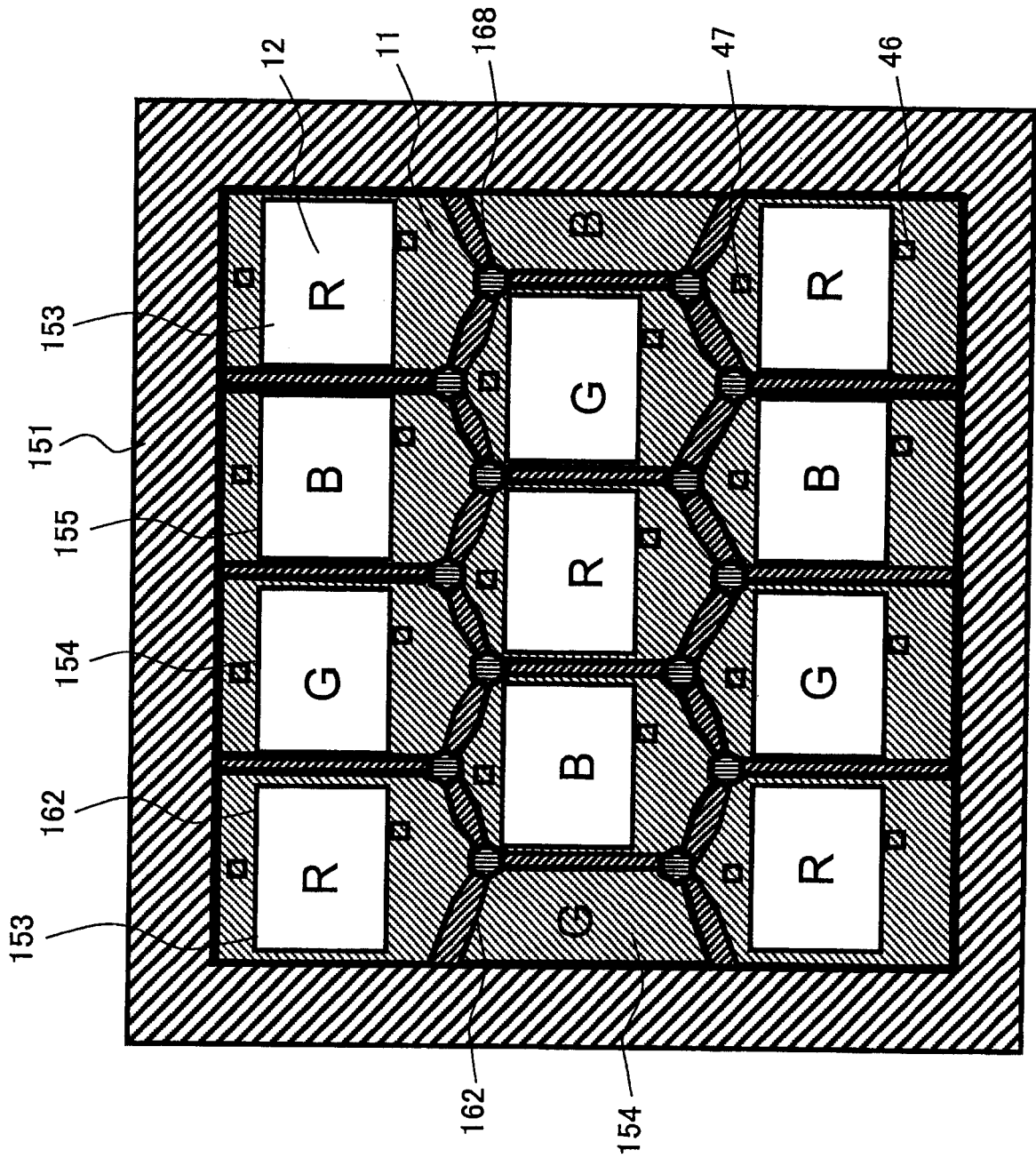


图 33

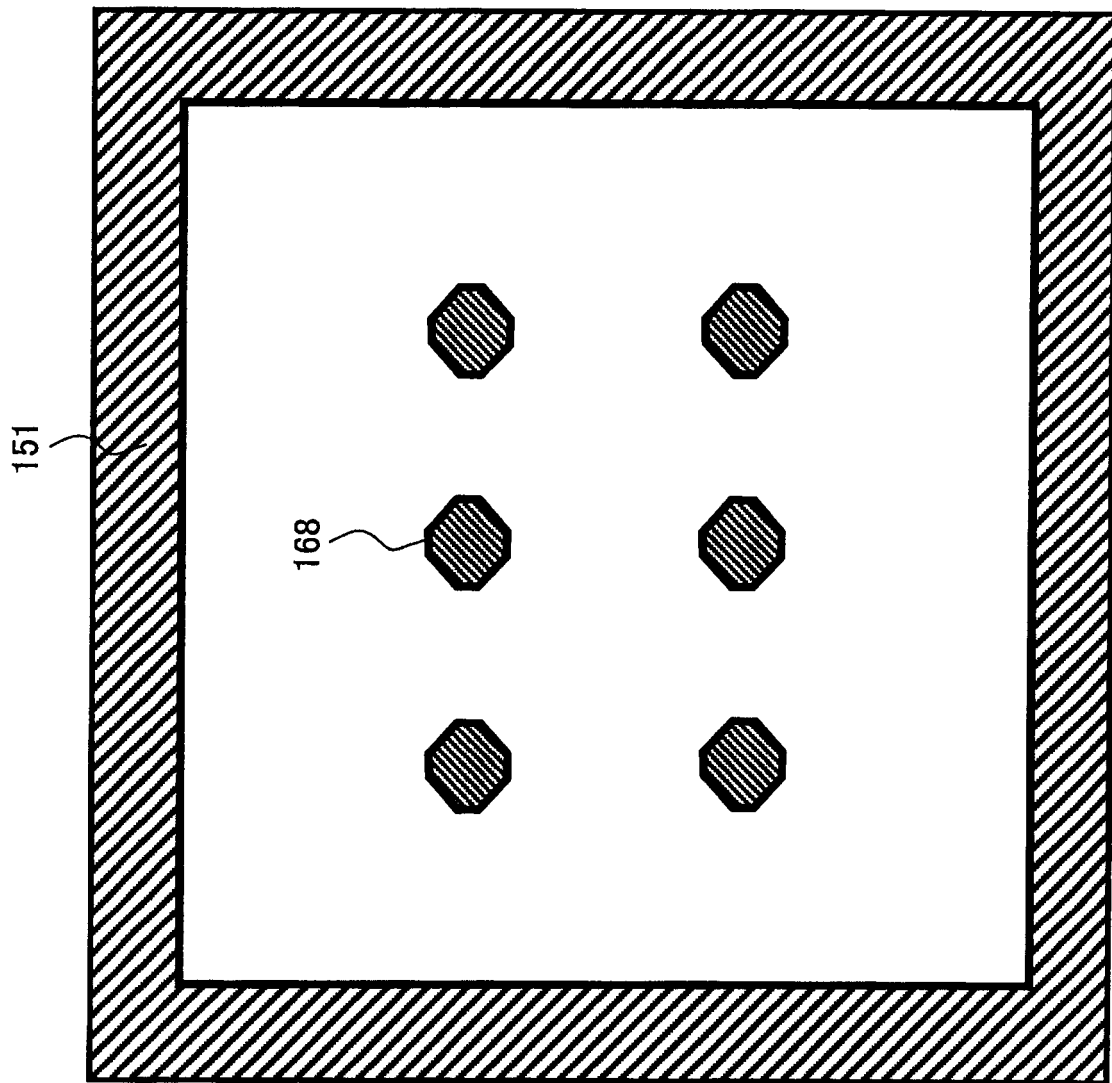


图 35

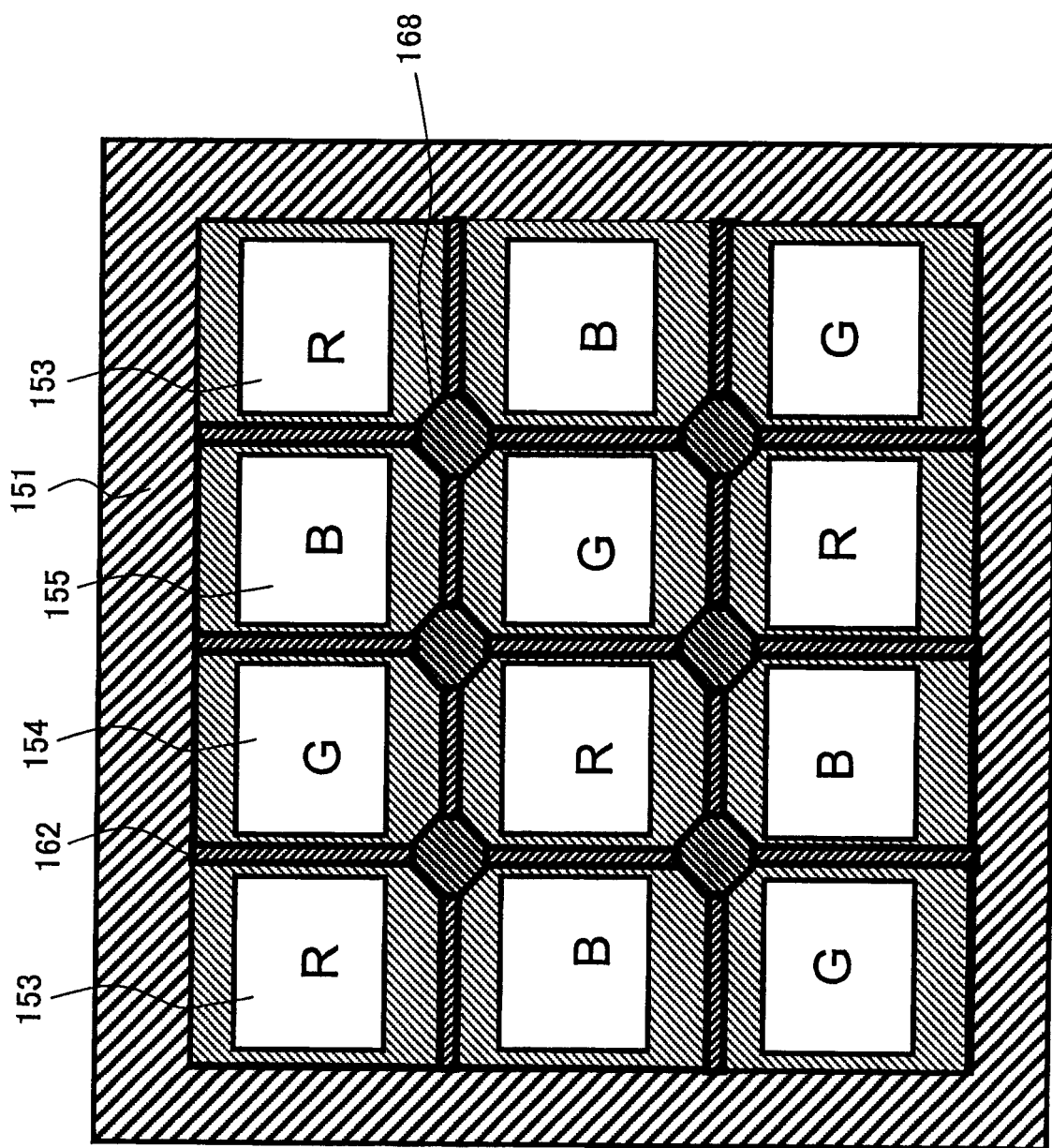


图 36

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1831608A	公开(公告)日	2006-09-13
申请号	CN200610058505.9	申请日	2006-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	石原胜义 山田广宣		
发明人	石原胜义 山田广宣		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133512 G02F1/133555		
优先权	2005068337 2005-03-11 JP		
其他公开文献	CN100543546C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，具有反射区域和透射区域，可以得到开口率高的像素。在该液晶显示装置中，对具有透射区域和反射区域的像素，形成使相邻的2个滤色片的端部重叠的遮光部，由使滤色片相互重叠而形成的遮光部和反射区域形成对透射区域具有黑矩阵功能的遮光膜。在具有透射区域和反射区域的半透射半反射型液晶显示装置中，通过考虑反射区域与滤色片的位置关系可以提高开口率。

