

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/133

G02B 5/23

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95103249.6

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1072807C

[22] 申请日 1995.3.1

[21] 申请号 95103249.6

[30] 优先权

[32]1994.3.1 [33]JP [31]031625/1994

[32]1994.7.4 [33]JP [31]152440/1994

[73] 专利权人 精工电子工业株式会社

地址 日本千叶县

[72] 发明人 福地高和

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

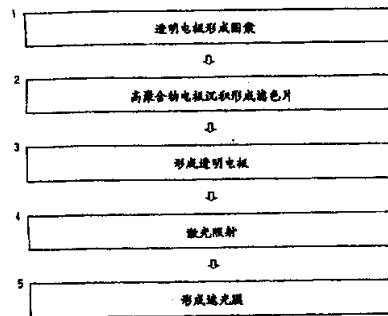
代理人 叶恺东 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 8 页

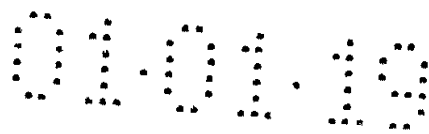
[54] 发明名称 一种滤色片和多色液晶显示装置的制造方法

[57] 摘要

通过实现一种网格状遮光膜,可以扩大容易受到光泄漏损害并采用象 TFT 这样的有源矩阵的彩色液晶显示装置的应用范围,还可以降低生产成本。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1.一种制造在透明基片上的滤色片的方法，其特征在于，包括以下步骤：

在基片上形成第一透明电极图案；

采用电极淀积法在所述第一透明电极上形成多个滤色层；

在多个滤色层上形成多个第二透明电极；

采用激光去除第二透明电极和滤色层的预定部分，以在滤色层之间形成缝隙；

在剩余的滤色层的一个区域上和滤色层之间的缝隙中形成一个遮光膜；和

去除在所述滤色层上的遮光膜。

2.如权利要求 1 所述的制造滤色片的方法，其特征在于，采用背面曝光法来形成所述遮光膜。

3.一种制造多色液晶显示装置的方法，其特征在于，包括以下步骤：

在基片上形成第一透明电极图案；

采用电极沉积法在所述第一透明电极上形成多个滤色层；

在多个滤色层上形成多个第二透明电极；

通过激光去除多个第二透明电极和多个彩色层的预定部分，从而形成在多个滤色层之间的缝隙；

在剩余的滤色层的一个区域上和滤色层之间的缝隙中形成遮光膜；和

去除在滤色层上的遮光膜。

4.如权利要求 3 所述的制造多色液晶显示装置的方法，其特征在于，采用背面曝光法来形成所述遮光膜。



5.一种制造在透明基片上的滤色片阵列的方法，其特征在于，包括以下步骤：

第一步骤，在基片上形成透明电极图案；

第二步骤，通过电极沉积法在所述透明电极图案上形成滤色片图案；

第三步骤，去除所述滤色片图案和所述透明电极图案的一部分；

第四步骤，在滤色片图案的一个区域上及在滤色片图案之间的的缝隙中形成一遮光膜；和

第五步骤，只去除在滤色片图案上的遮光膜，且遮光膜形成在没有被剩余的滤光片图案所占据的区域上。

6.一种制造多色液晶显示装置的方法，该显示装置具有安装在一透明电极基片上的一个滤色片，其特征在于，该方法包括以下步骤：

在第一基片上形成透明电极图案；

采用电极沉积法在所述透明电极图案上形成滤光片图案；

去除滤光片图案和透明电极图案的一部分；

在滤光片图案的一个区域上和滤光片图案之间的缝隙中形成遮光膜；和

只去除在滤光片图案上的遮光膜，且遮光膜形成在没有被剩余的滤光片图案所占据的区域上。

# 说 明 书

---

## 一种滤色片和多色液晶 显示装置的制造方法

本发明涉及一种采用滤色片的多色液晶显示装置的制造方法，特别是涉及一种这样的多色液晶显示装置的制造方法，在这种多色液晶显示装置中，滤色片是高聚合物电极沉积滤色片。

图1表示的是在已有技术中一种采用高聚合物电极沉积法制造滤色片的方法。图1A表示的是具有多个透明电极的玻璃基片1，其中使用涂色端 2a 在透明电极 2 上依次形成涂色层。公开号为 59-114572 的日本未审查专利详细说明了一种采用高聚合物电极沉积法制造滤色片的方法，这里只是概括地介绍一下。

下面首先简要介绍一下制造其它滤色片的方法。制造滤色片的方法除了包括高聚合物电极沉积法(下面称为电极沉积法)以外，还包括染色法，色散法和印刷法。

在染色法中，在玻璃基片上提供一层染料基体材料并通过光刻形成所需图案，然后用染料进行染色，在滤色器要有R、G和B三种基本颜色的情况下，这个过程重复三遍。

在色散法中，在玻璃基片上散布一层彩色光敏树脂，即所谓的光敏树脂，这种树脂是通过把颜料散布在一种高聚合物基体中而制备的，这种树脂含有一种预先加入的活性剂，采用光刻形成所需的图案由此构成这种滤色片。与染色法相似，在要使滤色片具有R、G和B三

种基本颜色的情况下,这个过程要重复三遍。

在印刷法中,使用彩色高聚合物材料,通过胶板印刷(offset printing)这样的印刷技术在玻璃基片上印上所需图案,这种彩色高聚合物材料是通过把高聚合物材料和作为印色的颜料混合在一起而制备的。与染色法相似,在滤色片要具有R、G和B三种基本颜色的情况,这个过程要重复三遍,由此形成印制的滤色片。

如上所述,高聚合物电极沉积法是一种在透明电极2上依次形成电极沉积滤色片3R、3G和3B而形成滤色片的方法,如图1A所示,透明电极2预先形成有图案。采用光刻技术使透明电极2形成图案,这是在滤色片形成之前在玻璃基片上进行的,因此,对滤色片位置的精确度不会产生影响。这是因为滤色片3R、3G和3B是采用电极沉积法在透明电极2的图案上形成的,因此,滤色片位置的准确度取决于首先形成图案的位置准确度。这种方法的特点在于能够通过所谓的自我取向(Self-alignment)形成滤色片图案。

滤色片在不同颜色之间一般具有遮光膜。制造遮光膜也可以采用不同的方法,这取决于制造滤色片的方法。

在采用染色法,色散法和印刷法的时候,在形成滤色片之前,先要采用象溅射这样的形成膜的方法形成一层象铬这样的金属膜,然后采用光刻形成所需的遮光膜的图案。另外一种广泛使用的形成遮光膜的方法是把没有使用金属膜的彼此相邻放置的两种颜色的滤色片重叠在一起,由此,降低透光率并提供一种遮光膜的替代物。前一种方法用于象TFT(薄膜晶体管)这样的有源矩阵(active matrix)型彩色LCD(液晶显示装置),这种LCD由于漏光而使其特性被破坏。后一种方法用于不太贵的TN(扭曲向列)或STN(超扭曲向列)LCD。

由于遮光膜是采用光刻法形成的,所以,这些遮光膜在采用预先制备的曝光掩膜形成的图案形成方面的限制更少。不管是格状,还是条形的遮光膜的形状都可以按需要进行选择。

在电极沉积法中,首先如图1所示形成一个电极沉积滤色片,然后采用把滤色片作为掩膜的背后曝光法形成一层遮光膜。这种方法有这样一个优点,即遮光膜与滤色片相似,可以通过自我取向来形成,这是因为电极沉积滤色片可以用作一个掩膜来使用。但是,当滤色片形成在已经预先构成图案的透明电极上的时候,遮光膜只形成在滤色片的空隙中。这是遮光膜形状的另一次要的特性。

现在说明一种采用这些滤色片的多色液晶显示装置。

图2是已有技术的TFT型的彩色LCD的截面示意图。图2A表示的是一个滤色片基片隔着液晶层9,与形成在TFT阵列基片1上的透明电极7和TFT8相对设置。图2(B)是TFT阵列基片1某一部分的放大示意图,表示的是在TFT8,滤色片3和遮光膜6之间的位置关系。图(2C)只表示了滤色片中由图(2B)中虚线所包围的那部分。从这些附图可以看出,TFT 8被遮光膜6所覆盖。为了防止光从滤色片3的显示区域以外的部分泄漏出去,除了在滤色片3R,3G,3B 之间的空隙中提供遮光膜以外,还提供与滤色片3R,3G,3B直角交叉的遮光膜,从而形成网格结构的遮光膜。

遮光膜6一般起防止TFT 8元件因受光照射(下面称为光泄漏)而破坏其特性的作用。光泄露是指这样一种反应,在形成在TFT 8元件上的非晶硅薄膜受到一定强度的光照射的时候,非晶硅的电阻会降低,由此会导致由漏光的透明显示电极7所保持的电压下降。当这种光泄漏发生时,在透明电极4和透明显示电极7 之间的电势差会降到

液晶9的门限电压以下,致使液晶9无法控制,显示失败。

虽然电极沉积滤色片具有这样的优点,即滤色片和遮光膜能够通过自我取向很容易地制造,但是这个优点也产生了一个问题,即不能形成适用于一种有源矩阵LCD的网格状遮光膜,这种LCD由于TFT的光泄漏而使其特性遭到破坏。

产生这个问题的原因是由于透明电极2图案的存在而使滤色片变化连续的长条,如图1所示,形成图案的透明电极2对于形成电极沉积滤色片是必不可少的。因此,通过背部照射法在滤色片空隙中形成的遮光膜6的形状也可以长条的形状形成。

图3表示的是红,绿和兰三种颜色的电极沉积滤色片的光谱特性。从这些光谱特性中可以知道透射光的强度水平。在不提供网格状遮光膜的情况中,光透过液晶层9照射到图2A所示的TFT元件上,由此产生TFT元件特性被破坏的问题。

根据本发明,采用这样一种方法,在形成遮光膜之前,移去由高聚合物电极沉积法所形成的滤色片的一部分,以便使用可以在TFT LCD中使用的网格状遮光膜来形成一种滤色片。

根据本发明,可以确定移去电极沉积滤色片一部分的最有效的方法是采用激光。得出这个结论的理由是基于这样一个事实,滤色片和用于TFT-LCD的遮光膜的位置精确度很高,在 $\pm 10$ 微米之内,而且在移去电极沉积滤色片一部分之后,对于滤色片表面要求表面平滑度很高,为 $\pm 0.15$ 微米。连这两个要求都不能满足的滤色片不能在TFT-LCD中使用。

虽然除了采用激光以外,还可以采用其它各种方法移去电极沉积滤色片的一部分,例如象机械切割法,喷砂法和化学处理法(例如,

碱溶液),但是,这些方法中的任何一种不能同时满足上述的这两个要求。机械切割法会产生粗糙的表面,喷砂法不能加工出精细的图案。化学处理法不能均匀地去掉滤色片的一部分。

当使用激光去除电极沉积滤色片的一部分的时候,使用精度很高的驱动台使位置精确度保持在 $\pm 10$ 微米的范围内。高精度驱动台可以由在曝光装置中使用的步进电机来驱动,也可以由线性电机进行高速驱动。

当通过激光的照射而移去电极沉积滤色片的一部分的时候,用于形成所要移去的滤色片的滤色层和透明电极同时进行蒸发和散布,因此,对表面只产生极微量的损害。采用激光进行去除的方法还可以在有保护性树脂或透明电极形成在滤色片的情况下采用。为了彻底防止表面受到由激光能量去除的散射材料的影响,可以在靠近滤色片表面受激光照射的部分安装一个局部抽吸装置。

任何类型的激光,只要能去除滤色片和透明电极就可以采用,如YAG(钇铝石榴石)激光,包括氩激光和氦-氖激光的稀有气体激光,和准分子激光。

这样,在形成遮光膜的处理开始之前,通过先采用激光移去电极沉积滤色片的一部分,就可以制造具有可以在TFT-LCD中使用的网格状遮光膜的电极沉积滤色片。

上述本发明的多色液晶显示装置的滤色片的制造方法至少包括以下步骤:

透明电极形成图案的步骤;

在形成图案的透明电极上形成滤色片的步骤;

在滤色片上形成透明电极的步骤;

去除滤色片和透明电极一部分的步骤;和  
形成遮光膜的步骤。

图1A到1D 是已有技术的形成电极沉积滤色片的制造步骤的示意图。

图2A是使用了已有技术的和本发明TFT 的多色液晶显示装置的截面示意图。

图2B是说明TFT基片的平面示意图。

图2C是形成在图2B的TFT基片上的遮光膜的平面示意图。

图3表示的是一种电极沉积滤色片的光谱特性的例子。

图4是制造在本发明所使用的滤色片的方法的流程图。

图5A到5D是本发明制造步骤的示意图。

图6是制造在本发明所使用的滤色片另一种方法的流程图。

图7是制造用于本发明的滤色片又一种方法的流程图。

下面参照附图详细说明本发明的细节。

图4 是按照本发明制造滤色片的方法一个实施例每一个制造步骤的流程图。图5是图4所示流程每一个制造步骤的示意图。首先,如图5A所示,在一块玻璃基片上形成采用高聚合物电极沉积法构成一个滤色片(电极沉积滤色片)所需的一个透明电极的图案(图案形成),在这块玻璃基板上有透明电极。这个形成图案的步骤由一般都采用的光刻法来实现。透明电极由铟-锡(ITO)膜制成,铟-锡膜通过溅射形成,并具有15欧/□的薄层电阻,薄膜厚度为1500埃。

图5A中标号1表示一块玻璃基片,标号2 表示形成图案的透明电极2。透明电极的图案由每三个形成图案的透明电极2的长度不同的透明电极构成,以便能够顺序形成红,绿和兰三色滤色片。在透明电

极图案2排列延伸到玻璃基片的另一端的时候,每隔一恒定间隔就有一个凹进部分,在图5A中由标号7表示。凹进部分7之间的间隔与在本发明的多色液晶显示装置中使用的TFT-LCD的像素之间的间隔相同,凹进部分7的面积等于或大于TFT基片侧面上的TFT元件的面积。

然后,把红,绿,兰三色电极沉积滤色片装到形成图案的透明电极2上。图5B是一个截面示意图,表示的是电极沉积滤色片3R形成在形成图案的透明电极2上。电极沉积滤色片3R,3G和3B具有1.5微米相同的厚度。

图5C表示的是在玻璃基片的整个表面上都形成有电极沉积滤色片3R,3G和3B,在电极沉积滤色片上通过溅射形成有透明电极4。透明电极4的薄层电阻为50欧/□,厚度为1000埃。

然后用YAG激光(由HOYA制造的LR-230)去除电极沉积滤色片3R,3G和3B的部分和透明电极4的一部分。被激光去除的部分是形成图案的透明电极2上变窄的部分而且排列间隔恒定,如图5A所示。通过调节YAG激光器的输出可以在某些范围里控制去除部分的深度。在本发明的这种情况下,至少必须要对透明电极4和电极沉积滤色片3R,3G和3B进行去除。最好也对透明电极2进行去除以形成电极沉积滤色片。这是因为形成图案的透明电极2的剩余部分降低了在下一步所要形成的遮光膜的遮光性能。由于被YAG激光器进行去除的电极沉积滤色片和透明电极要随即蒸发并散入到周围的空气中,所以要在靠近激光束照射的附近安装一个抽吸装置以防止蒸发的材料污染玻璃基片表面。前面所述的透明电极形成的图案2中的凹进部分7的形状具有减少激光所去除的部分的数量的作用。对玻璃基片1表面没有丝毫的损害。

然后,通过网板印刷(screen, printing) 在被激光处理过的电极沉积滤色片3R, 3G和3B和透明电极4的表面上涂上一层黑色保护膜。黑色保护膜采用的材料是掺有黑色颜料的光敏树脂, 这种黑色颜料含有碳。这种光敏树脂在考虑到电极沉积滤色片3R, 3G和3B 的光谱特性的情况下可以是一负电阻作用, 与来自起反应玻璃基片1的背面照射的紫外线(背面曝光)起反应。可以采用Tokyo Ouka 生产的OFPR800, Nippon Kayaku和Fuji Hunt生产的光阻材料。由于玻璃基片能够透过一部分波长为365毫微米的紫外线, 而电极沉积滤色片3R, 3G和3B吸收了绝大部分紫外线, 所以, 位于电极沉积滤色片空隙中的黑色保护膜是光硬化的并因此起到遮光膜的作用。遮光膜6 的厚度与电极沉积滤色片相同为1.5微米。这时, 如图5D所示, 不仅在电极沉积滤色片的空隙中, 而且围绕电极沉积滤色片都形成有遮光膜。

通过把黑色保护膜的光密度(OD值)调整到2.5 或更高来使其起到遮光膜的作用, 以防止因光泄漏而使TFT特性遭到破坏。

采用上述方法可以制造出带有在本发明中使用的网格状遮光膜的本发明的电极沉积滤色片。

图6 是制造在本发明的多色液晶显示装置中使用的滤色片的方法的一个实施例的制造过程的流程图。

图6中, 在步骤1中表示采用第一实施例使用的YAG激光形成透明电极图案2的步骤用以在具有ITO透明电极的玻璃基片上形成一个电极沉积滤色片。采用真空蒸镀法形成薄层电阻为20欧/ $\square$ 和厚度为1500埃的透明电极2。构成透明电极2的图案以便得到与图1 所示的图案相似为条形结构, 但是, 其形状可以是任意的, 只要能形成电极

沉积滤色片就行。

接下来与第一实施例相似,在形成图案的透明电极2上形成电极沉积滤色片3R,3G,3B。所有颜色的电极沉积滤色片的薄膜厚度为1.2微米。然后,与第一实施例相似,采用氩激光器(FLODOLFA)去除电极沉积滤色片和透明电极2的一部分。

然后与第一实施例相似,在电极沉积滤色片基片的表面上提供一层黑色保护膜以形成厚度为1.2微米的遮光膜。

在形成有遮光膜6的电极沉积滤色片的表面上形成一种薄层电阻为50欧/ $\square$ 的透明电极,由此完成一个电极沉积滤色片基片。

用滤色片基片和TFT基片制成与第一实施例相似的本发明的多色液晶显示装置,这种装置绝对没有因光泄漏而使TFT元件特性遭到破坏的问题。

通过在电极沉积滤色片表面以所需图案形成透明电极,这种电极沉积滤色片基片可以用于单纯矩阵型的多色液晶显示装置。

图7是制造在本发明的多色液晶显示装置中使用的滤色片的另一种方法的第三实施例的制造过程的流程图。

这个实施例是第一实施例的变型方案,其中形成透明电极的步骤3和激光照射的步骤4的顺序颠倒一下,这个实施例与第一实施例相似也能够形成本发明所需的滤色片,这是因为即使在透明电极4存在的情况下也不会产生问题,透明电极4可以通过调节激光器的输出来形成。

通过使用滤色片基片和TFT基片,制成与第一实施例相似的本发明的多色液晶显示装置,这种装置绝对没有因光泄漏而使TFT元件特性遭到破坏的问题。

如上所述，使用激光能够形成使用高聚合电极沉积法无法与滤色片一起形成的网格状遮光膜。采用这种电极沉积滤色片制成的多色液晶显示装置绝对不会有因光泄漏而使象TFT元件这样的有源元件的特性遭到破坏的问题。

采用由简单方法制造的电极沉积滤色片的多色液晶显示装置比采用由其它方法制造的滤色片的多色液晶显示装置成本要低，因为其它方法需要昂贵的生产设备和复杂的工艺流程。

# 说明书附图

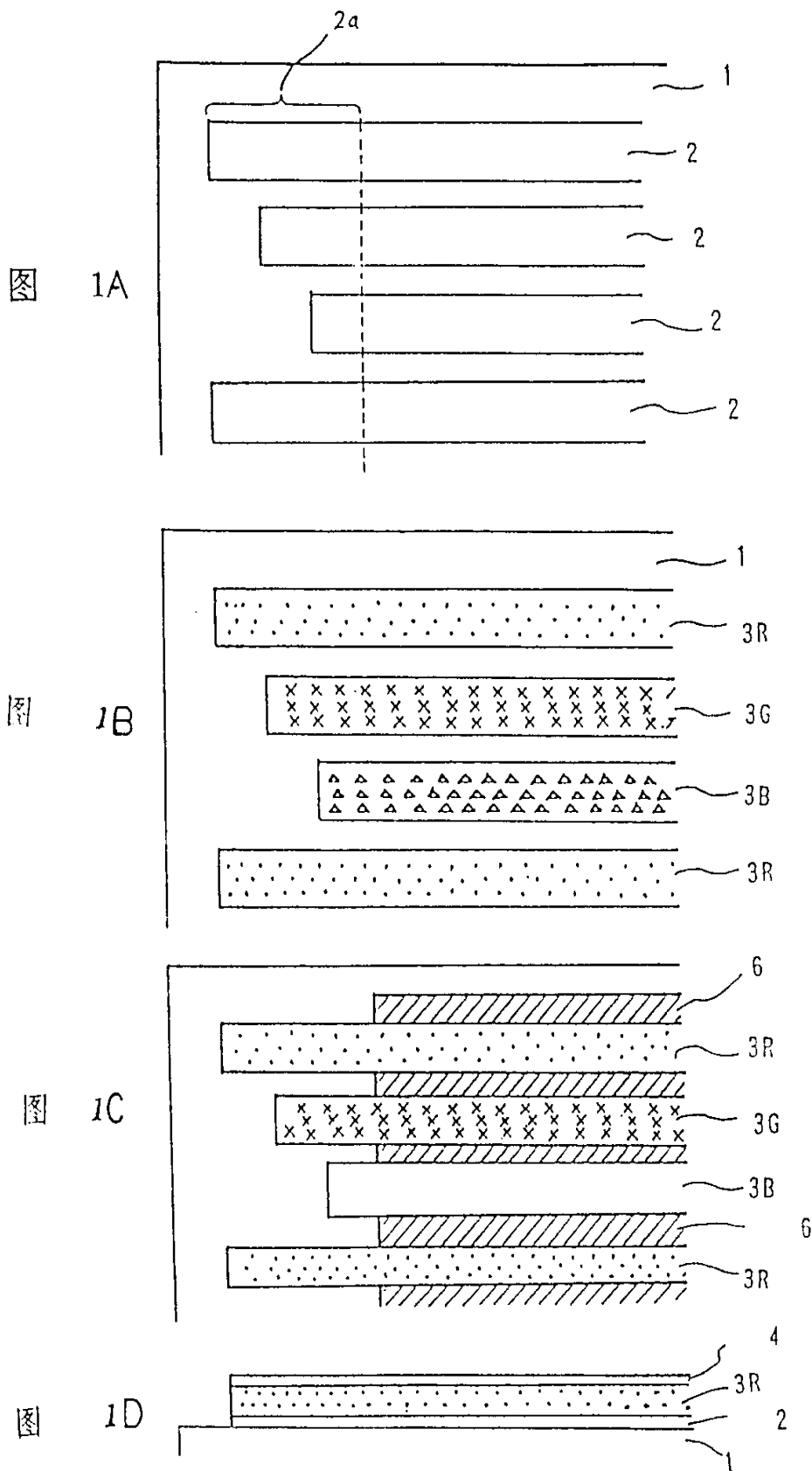


图 2A

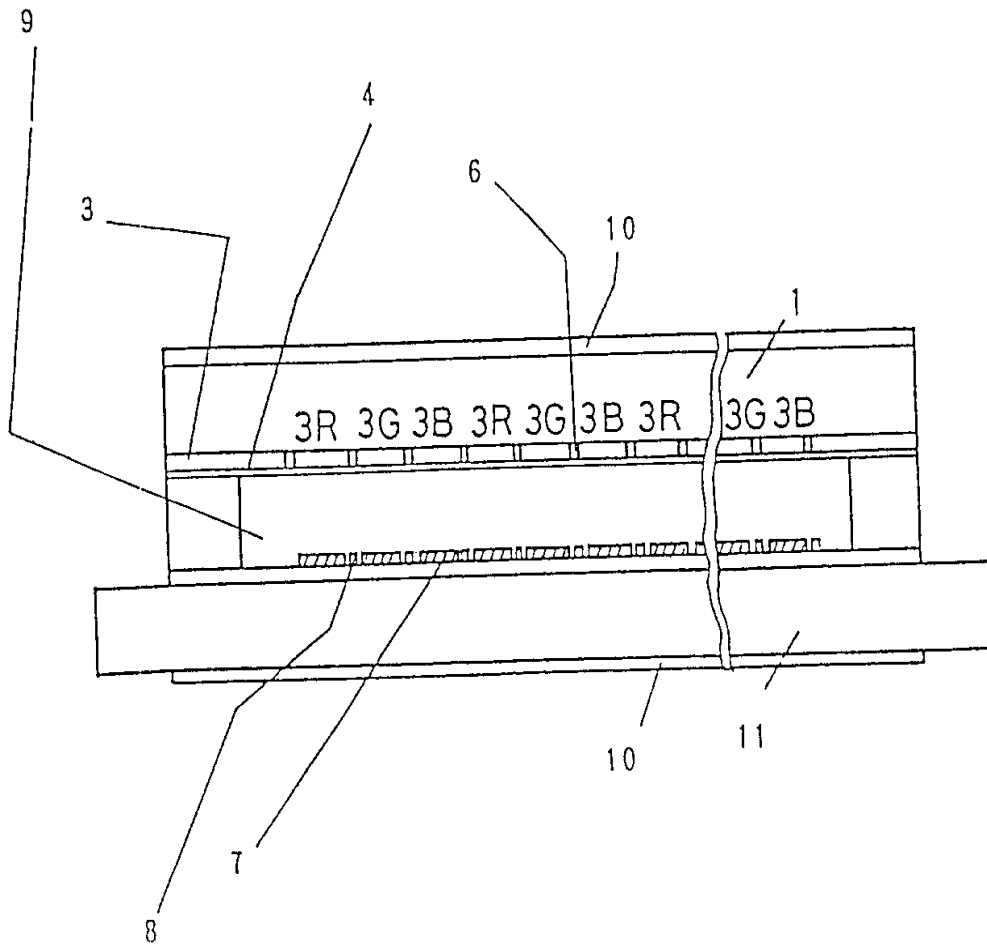


图 2B

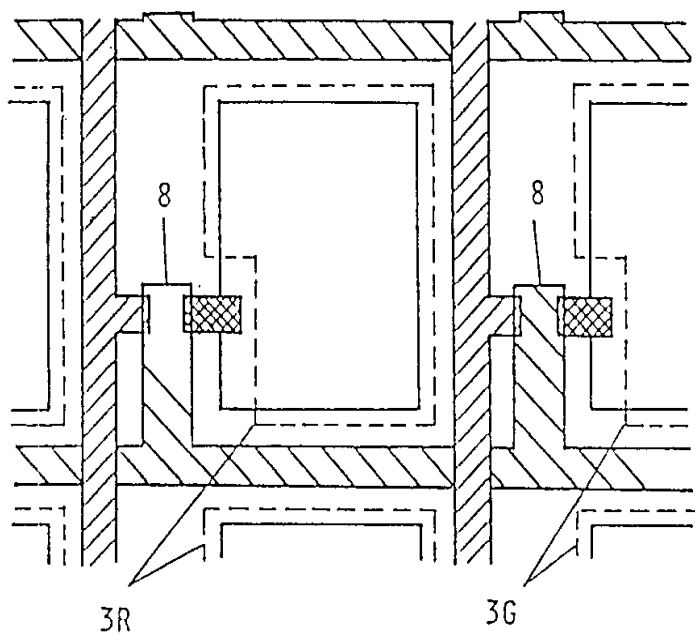


图 2C

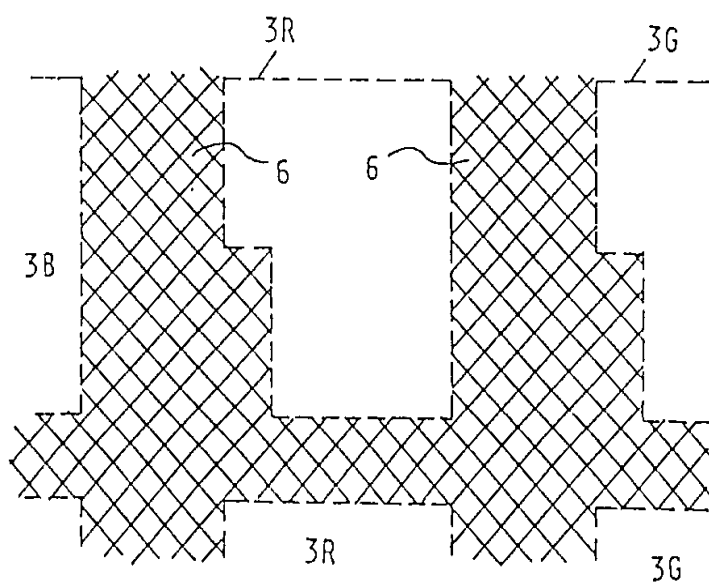




图 4

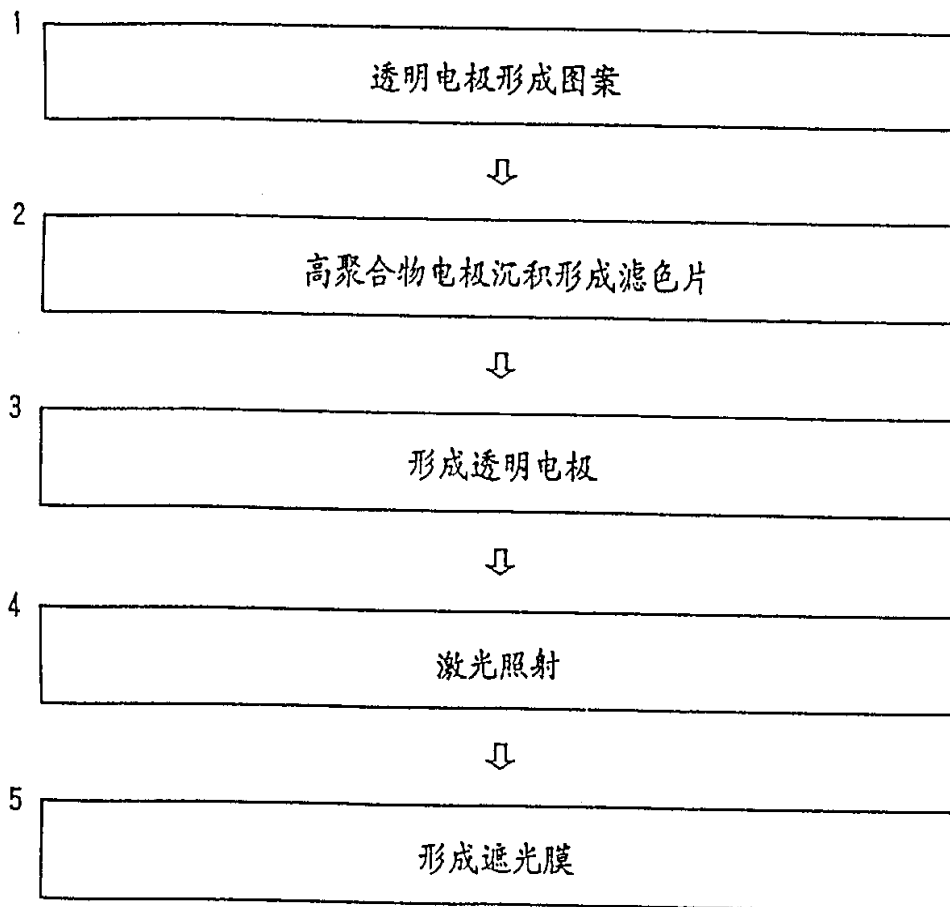
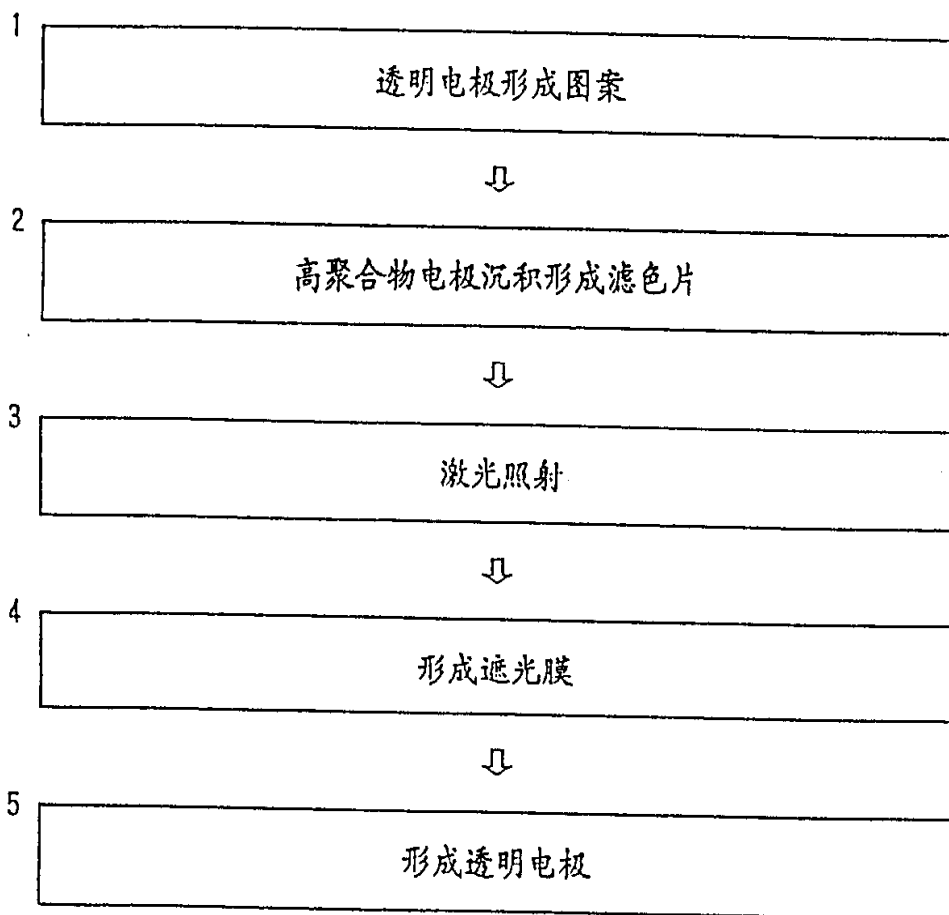




图 6



22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

图 7

