

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410102991.0

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100552514C

[22] 申请日 2004. 12. 29

[21] 申请号 200410102991.0

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 30 [33] KR [31] 10-2003-0099811

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金雄权 朴乘烈

[56] 参考文献

JP2001051266A 2001. 2. 23

US20020012083A1 2002. 1. 31

CN1264844A 2000. 8. 30

审查员 解 飞

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

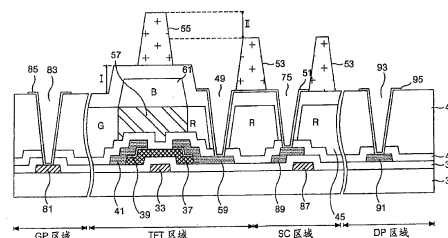
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 21 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其制造方法

[57] 摘要

液晶显示器及其制造方法。一种液晶显示器，包括：设置在基板上的选通线；设置在基板上的数据线，选通线和数据线交叉而限定了像素区；位于选通线和数据线的交叉点处的薄膜晶体管；设置在基板上的各个像素区中的滤色器；在薄膜晶体管区域的第一基面上形成的间隔体；在像素区的第二基面上形成的凸缘；以及设置在薄膜晶体管区域处的哑图案，以形成第一基面与第二基面的阶差。



1、一种液晶显示器，包括：

设置在基板上的选通线；

设置在所述基板上的数据线，所述选通线和所述数据线交叉而限定了像素区；

位于所述选通线和所述数据线的交叉点处的薄膜晶体管；

设置在所述基板上的各个像素区中的滤色器；

设置在所述薄膜晶体管区域处的哑图案，以形成第一基面与第二基面的第一阶差；其中所述哑图案具有两层，在所述薄膜晶体管的沟道部分上形成一层遮光层或滤色器，使得所述遮光层或滤色器的上表面的高度与各个像素区的滤色器的上表面的高度相同，并且在所述遮光层或滤色器上形成有一层哑滤色器；

在所述薄膜晶体管的哑滤色器的上表面限定的第一基面上形成的间隔体；以及

在所述像素区的滤色器的上表面限定的第二基面上形成的凸缘。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述哑滤色器由与相邻像素区的滤色器相同的材料形成。

3、根据权利要求1所述的液晶显示器，还包括设置在所述间隔体和所述凸缘下面的有机保护膜。

4、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第二基面与所述第一基面的第一阶差高于或等于所述凸缘的上表面与所述间隔体的上表面的第二阶差。

5、根据权利要求4所述的液晶显示器，其中所述第一阶差形成为与所述第二阶差成正比。

6、一种液晶显示器的制造方法，包括以下步骤：

在基板上形成薄膜晶体管；

设置第一保护膜以保护所述薄膜晶体管；

在所述第一保护膜上形成遮光层，其中所述遮光层与所述薄膜晶体

管交叠，所述遮光层覆盖所述薄膜晶体管的沟道部分；

在各个像素区的第一保护膜上形成滤色器，并且在所述遮光层上形成哑滤色器，所述哑滤色器具有滤色器材料，且覆盖所述薄膜晶体管的沟道部分的所述遮光层的上表面的高度与所述滤色器的上表面的高度相同；

形成与所述薄膜晶体管相连的像素电极；以及

同时在所述哑滤色器上形成间隔体和在所述滤色器上形成凸缘，其中所述凸缘对液晶材料的排列方向进行控制。

7、根据权利要求6所述的制造方法，还包括设置第二保护膜以覆盖所述哑滤色器和各个像素区的所述滤色器的步骤。

8、根据权利要求6所述的制造方法，其中所述哑滤色器包括红色、绿色和蓝色中的任意一种的滤色器材料。

9、根据权利要求6所述的制造方法，其中所述哑滤色器包括与相邻像素区的滤色器对应的颜色，且其颜色没有在当前像素区的滤色器中使用。

10、一种液晶显示器的制造方法，包括以下步骤：

在基板上形成薄膜晶体管；

设置第一保护膜以保护所述薄膜晶体管；

在所述第一保护膜上形成滤色器，其中位于所述第一保护膜上的滤色器分别形成在像素区以及薄膜晶体管的沟道部分上，且薄膜晶体管的滤色器的上表面的高度与像素区的滤色器的上表面的高度相同；

在所述薄膜晶体管的滤色器上形成具有滤色器材料的哑滤色器，以与所述薄膜晶体管交叠；

形成与所述薄膜晶体管相连的像素电极；以及

同时在所述哑滤色器上形成间隔体和像素区的滤色器上形成凸缘，其中所述凸缘控制液晶材料的排列方向。

11、根据权利要求10所述的制造方法，其中所述哑滤色器包括红色、绿色和蓝色中的任意一种的滤色器材料。

12、根据权利要求10所述的制造方法，其中所述哑滤色器包括与相

邻像素区的滤色器对应的颜色，且其颜色没有在当前像素区的滤色器中使用。

液晶显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及液晶显示器，更具体地，涉及一种通过对像素区中的液晶材料的排列方向进行划分而增大视角的液晶显示器及其制造方法。

背景技术

液晶显示（LCD）器件具有很多优良特性，包括：驱动电压低、功耗低、响应时间短、尺寸小、重量轻、厚度薄、全色图像显示和其它特征。因此，LCD 器件在各种消费类电子产品中的应用正在增加，包括：手表、计算器、PC 监视器、笔记本、PDA、航空监视器、TV、移动电话和其它电子产品。通常，根据液晶材料的排列形状，液晶显示器件分为：扭曲向列 TN 型液晶显示器件、IPS 型液晶显示器件、以及垂直配向 VA 型液晶显示器件。

TN 型液晶显示器件中所用的液晶材料具有沿螺旋取向排列的扭曲形状。该螺旋取向还包括：液晶材料彼此之间平行并且具有固定的间隔。将液晶材料的长轴设置为连续变化。并且视觉特性取决于液晶材料的长轴和短轴的设置。但是，因为 TN 型液晶显示器件在截止状态下并不完全截止，所以其对比度较差。此外，对比度随角度而变化，并且中间灰度的亮度与对比度变化相反，因此，很难获得稳定的图像。此外，较差对比度引起视角问题，从而图像质量对于前表面是不对称的。

另一方面，在未施加电压的状态下，VA 液晶显示器件的液晶材料垂直于基板表面而排列。当施加了电压时，液晶材料在多个方向上对齐，从而表现出各种特性，如更好的对比度和更快的响应速度等。此外，当将液晶材料的配向方向分为指定的几个方向并且使用补偿膜时，可以有效地实现更大的视角。

近来，在 VA 液晶显示器件中，提出了在基板上形成作为三角形突

起的凸缘以产生电场的方法。在该方法中，液晶材料具有负介电各向异性且被沿所产生的电场的垂直配向膜所包围，或者在透明电极中形成孔图案。由此，对液晶材料的配向进行控制。此时，在凸缘或孔图案中使用的4分配向图案的形状显示出最大的光利用效率。

通过现有技术方法的凸缘来对液晶材料的配向进行控制的VA液晶显示器件在下基板上形成薄膜晶体管和像素电极。凸缘是由像素电极上的有机光敏绝缘材料形成的。此外，当在形成在上基板上的像素电极与公共电极之间施加电压时，该凸缘产生了电场畸变。并且，液晶材料的排列以凸缘为中心而变化。结果，在液晶单元内形成了多个域，因此，增大了视角。

但是，现有技术的液晶显示器需要通过单独的掩模工艺来形成凸缘，从而使液晶显示器件的制造工艺复杂化。

发明内容

因此，本发明旨在提供一种液晶显示器及其制造方法，其基本克服了由于现有技术的局限和不足而引起的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种利用凸缘来增大视角的液晶显示器件及其制造方法。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明书中提出，部分通过该说明书而明了，或者可以通过本发明的实践而习得。本发明的目的和其它优点将通过该书面说明书及其权利要求以及附图所具体指出的结构来实现和获得。

为了实现本发明的这些和其它优点并根据本发明的目的，如具体实施和广泛说明的，一种液晶显示器包括：设置在基板上的选通线；设置在所述基板上的数据线，所述选通线和所述数据线交叉而限定了像素区；位于所述选通线和所述数据线的交叉点处的薄膜晶体管；设置在所述基板上的各个像素区中的滤色器；设置在所述薄膜晶体管区域处的哑图案，以形成第一基面与第二基面的第一阶差；其中所述哑图案具有两层，在所述薄膜晶体管的沟道部分上形成一层遮光层或滤色器，使得所述遮光

层或滤色器的上表面的高度与像素区的滤色器的上表面的高度相同，并且在所述遮光层或滤色器上形成有一层哑滤色器；在所述薄膜晶体管的哑滤色器的上表面限定的第一基面上形成的间隔体；以及在所述像素区的滤色器的上表面限定的第二基面上形成的凸缘。

另一方面，一种液晶显示器的制造方法包括以下步骤：在基板上形成薄膜晶体管；设置第一保护膜以保护所述薄膜晶体管；在所述第一保护膜上形成遮光层，其中所述遮光层与所述薄膜晶体管交叠，所述遮光层覆盖所述薄膜晶体管的沟道部分；在各个像素区的第一保护膜上形成滤色器，并且在所述遮光层上形成哑滤色器，所述哑滤色器具有滤色器材料，且覆盖所述薄膜晶体管的沟道部分的所述遮光层的上表面的高度与所述滤色器的上表面的高度相同；形成与所述薄膜晶体管相连的像素电极；以及同时在所述哑滤色器上形成间隔体和与所述滤色器上形成凸缘，其中所述凸缘对液晶材料的排列方向进行控制。

另一方面，液晶显示器的制造方法包括如下步骤：在基板上形成薄膜晶体管；设置第一保护膜以保护所述薄膜晶体管；在所述第一保护膜上形成滤色器，其中位于所述第一保护膜上的滤色器分别形成在像素区以及薄膜晶体管的沟道部分上，且薄膜晶体管的滤色器的上表面的高度与像素区的滤色器的上表面的高度相同；在所述薄膜晶体管的滤色器上形成具有滤色器材料的哑滤色器，以与所述薄膜晶体管交叠；形成与所述薄膜晶体管相连的像素电极；以及同时在所述哑滤色器上形成间隔体和与像素区的滤色器上形成凸缘，其中所述凸缘控制液晶材料的排列方向。

应当理解，以上总体说明和以下详细说明都是示例性和解释性的，并且旨在提供权利要求所要求的本发明的进一步说明。

附图说明

包含附图以提供本发明的进一步理解，并且将其并入并构成本申请的一部分，附图示出了本发明的实施例，并且与说明书一起用于解释本发明的原理。图中：

图 1 是表示根据本发明第一示例性实施例的液晶显示器件的下阵列基板的剖面图；

图 2A 到 2H 是表示图 1 的液晶显示器件的下阵列基板的制造方法的剖面图；

图 3 是表示根据本发明第二示例性实施例的液晶显示器件的下阵列基板的剖面图；

图 4A 到 4C 是表示图 3 的液晶显示器件的下阵列基板的制造方法的剖面图；

图 5 是表示根据本发明第三示例性实施例的液晶显示器件的下阵列基板的剖面图；

图 6 是测量图 5 中所示的按顺序设置的滤色器和哑滤色器层而得到的光密度表；

图 7A 到 7D 是表示图 5 的液晶显示器件的下阵列基板的制造方法的剖面图；

图 8 是表示包含根据本发明的第一到第三示例性实施例的下阵列基板的液晶显示器件的剖面图；和

图 9 是表示包含根据本发明的第一到第三示例性实施例的下阵列基板的另一形状的液晶显示器的剖面图。

具体实施方式

现在详细说明本发明的优选实施例，其示例在附图中示出。下文中，将参照图 1 到图 9 详细说明本发明的优选实施例。

图 1 是根据本发明第一实施例的液晶显示器件的剖面图。

如图 1 所示，液晶显示器包括：形成在选通线 87 和数据线的交叉点处的薄膜晶体管 TFT；与该薄膜晶体管相连的像素电极 51；形成在选通线 87 和存储电极 89 的交叠区域处的存储电容 SC；与选通线 87 相连的选通焊盘；与数据线相连的数据焊盘 DP；保持单元间隔的间隔体 55；以及与间隔体 55 高度相同的凸缘 53。

薄膜晶体管响应于来自选通线 87 的选通信号将数据线提供的像素

信号充入像素电极 51，并保持上述像素信号。为此，薄膜晶体管包括：与选通线 87 相连的栅极 33；与数据线相连的源极 41；以及与像素电极 51 相连的漏极 59。此外，薄膜晶体管包括：与栅极 33 交叠的有源层 37；以及其间的栅绝缘膜 35，以在源极 41 和漏极 59 之间形成沟道。此外，在有源层 37 上设置有欧姆接触层 39，以与源极 41 和漏极 59 进行欧姆接触。

设置第一保护膜 43 来保护薄膜晶体管。在第一保护膜 43 上的与薄膜晶体管交叠的区域中设置有遮光层 57，其由对黑色具有高阻隔性的有机绝缘材料形成。遮光层 57 覆盖薄膜晶体管的沟道部分，由此防止产生光泄漏电流。

将由与红色、绿色和蓝色滤色器 45 中任何一个相同的材料形成的哑滤色器 61 设置在遮光层 57 上。哑滤色器 61 由与相邻像素区的滤色器相同的材料形成。哑滤色器 61 产生一台阶，该台阶是像素区和薄膜晶体管区域之间的高度差。

将滤色器 45 设置在第一保护膜 43 上，形成有选通焊盘 GP 和数据焊盘 DP 的焊盘区除外。各个滤色器 45 包括红色、绿色和蓝色中的至少一种，并且将滤色器 45 依次设置在第一保护膜 43 上。各个滤色器 45 与各个像素区对应。

在滤色器 45 上设置有由包括丙烯酸树脂或 BCB 的有机绝缘材料形成的第二保护膜 47。第二保护膜 47 防止液晶被滤色器 45 所污染。在第二保护膜 47 上与遮光层 57 对应的区域中形成间隔体 55，并在像素区中形成凸缘 53。

当接合下基板 31 和上基板（未示出）时，间隔体 55 保持与上基板的预定距离。当在下基板 31 上的像素电极 51 与上基板上设置的公共电极（未示出）之间施加电压时，凸缘 53 感生出电场以改变液晶材料的排列，从而增大视角。将凸缘 53 形成为小于单元间隙 CG 以防止接触相对的上基板。此时，将间隔体 55 和凸缘 53 形成为具有相同高度（即，约 $1.5\ \mu\text{m}$ - $2.0\ \mu\text{m}$ ）。

在选通线 87 与数据线交叉而限定的像素区处设置有像素电极 51。

像素电极 51 在贯穿第一和第二保护膜 43 和 47 而限定的第一接触孔 49 内与薄膜晶体管 TFT 的漏极 59 相接触。存储电容 SC 包括选通线 57, 以及隔着栅绝缘膜 35 与选通线 87 交叠的存储电极 89。这里, 存储电极 89 在贯穿第一和第二保护膜 43 和 47 而限定的第二接触孔 75 内与像素电极 51 相连。存储电容 SC 保持稳定, 直到提供了下一个像素信号而将新的值充入了像素电极。

选通焊盘 GP 连接到选通驱动器 (未示出), 以将选通信号提供给选通线 87。选通焊盘 GP 包括从选通线 87 延伸的选通焊盘下电极 81, 以及在贯穿栅绝缘膜 35 和第一及第二保护膜 43 和 47 而限定的第三接触孔 83 内与该选通焊盘下电极 81 相连的选通焊盘上电极 85。数据焊盘 DP 与数据驱动器 (未示出) 相连, 以将数据信号提供给数据线。数据焊盘 DP 包括从数据线延伸的数据焊盘下电极 91, 以及在贯穿第一和第二保护膜 43 和 47 而限定的第四接触孔 93 内与所述数据焊盘下电极 91 接触的数据焊盘上电极 95。

根据本发明第一示例性实施例的液晶显示器件包括由所述第二保护膜 47 限定的第一阶差 I 和第二阶差 II。将第一阶差 I 定义为覆盖哑滤色器 61 的第二保护膜 47 的突起部分的高度。将第二阶差 II 定义为间隔体 55 和凸缘 53 的高度差。第一阶差 I 和第二阶差 II 对形成间隔体 55 和凸缘 53 的有机绝缘材料的厚度进行控制。因此, 将第一阶差 I 形成为高于或等于第二阶差 II, 或者将第一阶差 I 形成为与第二阶差 II 成正比 ($I \propto II$)。

如果凸缘 53 的高度较高, 则可能产生配向缺陷和漏光, 因此增大第二阶差 II。另一方面, 当第一和第二阶差 I、II 的高度互相成正比时, 增大第一阶差 I 以减小凸缘的高度 (= 单元间隙 - 第二阶差)。

根据本发明第一示例性实施例的液晶显示器实现为通过薄膜晶体管上部的哑滤色器和间隔体、同时通过像素上部的凸缘, 形成阶差, 由此简化了工艺。

图 2A 到 2H 是表示图 1 的薄膜晶体管阵列基板的制造方法的剖面图。

如图 2A 所示, 在透明下基板 31 上设置由铝族金属或铜形成的选通

金属层，并通过光刻法对其进行构图，从而形成包括栅极 33、选通线 87 和选通焊盘下电极 81 的第一导电图案组。

然后，如图 2B 所示，在下基板 31 的整个表面上设置诸如氮化硅或氧化硅氧化膜的无机绝缘材料作为栅绝缘膜 35，以覆盖第一导电图案组。在栅绝缘膜 35 的一部分上设置非晶硅层和掺杂非晶硅层，并通过光刻法对其进行构图，由此分别形成包括有源层 37 和欧姆接触层 39 的半导体图案。

如图 2C 所示，在形成有半导体图案的部分上设置由铬 Cr、钼 Mo 或铜 Cu 形成的数据金属层。之后，通过光刻法对数据金属层进行构图，并形成包括源极 41、漏极 59、存储电极 89 和数据焊盘下电极 91 的第二导电图案组。随后，对与薄膜晶体管的沟道部分对应的欧姆接触层 39 进行刻蚀，以露出有源层 37、源极 41 和漏极 59。

如图 2D 所示，在形成有第二导电图案组的栅绝缘膜 35 上设置诸如氮化硅或氧化硅的无机绝缘材料作为第一保护膜 43。在第一保护膜 43 上方设置具有高电阻率的黑色树脂，并通过曝光和显影对其进行构图以形成遮光层 57。遮光层 57 防止光入射到薄膜晶体管的沟道部分，从而防止产生光泄漏电流。这里，具有高电阻率的黑色树脂是电阻率为约 $10^{10} \Omega\text{cm}$ 或更大的材料。

如图 2E 所示，在第一保护膜 43 上设置可以滤掉红色 R、绿色 G 和蓝色 B 中的任何一种的光敏材料，以覆盖遮光层 57。然后通过曝光和显影对该光敏材料进行构图，以形成滤色器 45 和哑滤色器 61。哑滤色器 61 形成在 TFT 区域内。滤色器 45 分别由红色、绿色和蓝色中的一种组成，因此，将设置处理、曝光处理和显影处理重复三次，以形成实现各种颜色的滤色器 45。此时，在对应于漏极 59 的区域内没有形成滤色器 45。

如图 2F 所示，在滤色器 45 和哑滤色器 61 上设置包括丙烯酸树脂或 BCB 的有机绝缘膜，由此形成第二保护膜 47。通过光刻法依次对第二保护膜 47 和第一保护膜 43 进行构图，以分别限定第一到第四接触孔 49、75、83、93。将第一到第二接触孔 49、75 限定为使得不露出遮光层 57

和滤色器 45。这里，第一接触孔 49 穿透第一和第二保护膜 43 和 47 以露出薄膜晶体管的漏极 59，第二接触孔 75 穿透第一和第二保护膜 43 和 47 以露出存储电极 89，第三接触孔 83 穿透栅绝缘膜 35 以及第一和第二保护膜 43 和 47 以露出选通焊盘下电极 81，第四接触孔 93 穿透第一和第二保护膜 43 和 47 以露出数据焊盘下电极 91。

接下来，如图 2G 所示，在第二保护膜 47 上设置诸如氧化铟锡 ITO 或氧化铟锌 IZO 的透明导电材料，并通过光刻法对其进行构图，由此形成包括像素电极 51、选通焊盘上电极 85 和数据焊盘上电极 95 的第三导电图案组。

接下来，如图 2H 所示，在形成有第三导电图案组的下基板 31 上设置光敏有机绝缘材料。设置在薄膜晶体管上方和像素区上方的光敏有机绝缘材料层形成阶差。通过类似的掩模工艺对光敏有机绝缘材料进行构图，（即，曝光和显影），由此形成间隔体 55 和凸缘 53。

图 3 是根据本发明第二示例性实施例的液晶显示器的剖面图。

除了没有使用第二保护膜 47 外，根据本发明第二示例性实施例的液晶显示器具有与图 1 的第一示例性实施例相同的结构。根据该结构，像素电极 51 被形成为与滤色器 45 直接接触，并在遮光层 57 的区域内的哑滤色器 61 上形成间隔体 55。因此，当形成像素电极 51 时，需要使用对于显影、刻蚀和 PR 剥离液具有高的抗化学腐蚀性的材料作为滤色器 45。此外，将滤色器 45 形成为厚度为约 2 μm 或更大，以使可能引起配向膜（未示出）或液晶材料污染的成分的量最小。

在根据本发明第二示例性实施例的液晶显示器中，将第一阶差 I 定义为哑滤色器 61 与滤色器 45 的高度差，并将第二阶差 II 定义为间隔体 55 与凸缘 53 的高度差。在这种情况下，如果凸缘 53 的高度较大，则可能产生配向缺陷和漏光，因此，增大第一阶差 I，以通过减小凸缘高度而使得配向缺陷最小（即，凸缘=单元间隙 - 第二阶差）。

图 4A 到 4C 是表示根据本发明第二实施例的液晶显示器的制造方法的剖面图。根据本发明第二示例性实施例的液晶显示器的制造方法具有与图 2A 到 2E 相同的制造工艺，由此，将从前面的图 2E 开始说明第二

示例性实施例的制造工艺。

如图 4A 所示。在像素区中由有机绝缘膜形成滤色器 45 和哑滤色器 61。滤色器 45 形成在第一保护膜 43 上，哑滤色器 61 形成在遮光层 57 上。具体地，滤色器 45 由具有良好化学性质的有机材料形成，从而当形成像素电极 51 时保护滤色器免受损坏。

如图 4B 所示，在滤色器 45 上设置透明导电材料，然后通过光刻工艺和刻蚀工艺对透明导电材料进行构图，由此形成像素电极 51、选通焊盘上电极 85 和数据焊盘上电极 95。

随后，如图 4C 所示，在薄膜晶体管的像素电极 51 和滤色器 45 上形成间隔体 55 和凸缘 53，由此完成根据本发明第二实施例的液晶显示器。

根据上述结构，阶差 I 与阶差 II 的高度差受遮光层 57 和哑滤色器 61 的影响。间隔体 55 与凸缘 53 的阶差 II 可以根据当前液晶显示器件的结构而增大，以防止产生配向缺陷和漏光。

图 5 是表示根据本发明第三示例性实施例的薄膜晶体管阵列基板的剖面图。

参照图 5，根据本发明第三示例性实施例的薄膜晶体管阵列基板通过当前像素的滤色器 45 上设置相邻像素的哑滤色器 61，防止在沟道部分处产生光泄漏电流。没有图 1 所示的遮光层 57，在滤色器 45 上直接形成哑滤色器 61。滤色器 45 可以包括与当前像素对应的红色、绿色和蓝色滤色器中的一种，并且哑滤色器 61 可以包括与相邻像素（其颜色没有在当前像素中使用）对应的颜色。例如，如果当前像素的滤色器 45 是红色滤色器，则与相邻像素对应的哑滤色器 61 的颜色为绿色或蓝色。可以通过适当的掩模工艺同时形成滤色器 45 和哑滤色器 61，由此可以省略形成图 1 所示的单独的遮光层 57 的工艺，由此简化了整个液晶显示器的制造工艺。

另一方面，如果依次设置滤色器 45 和哑滤色器 61 且遮光效果不够充分，则进一步在面向哑滤色器 61 的上基板中包括单独的遮光层。

图 6 是示出光密度的表。当在至少两层中淀积了实现不同颜色的滤色器时，通过诸如 X-Rite 3017 的设备来测量光密度。参照图 6，当依次

设置厚度相同的红色滤色器和蓝色哑滤色器，或者依次设置蓝色滤色器和红色哑滤色器；以使整个厚度为 $3.5\ \mu\text{m}$ 或更大时，光密度如下。红色波长范围和可视区域的光密度 OD-V、OD-R 为 3.0 或更大；绿色波长范围的光密度 OD-G 为 3.0（透射率为 0.1%），以具有遮光效果，蓝色波长范围的光密度 OD-B 为 2.0（透射率为 1%）。此外，可以使用一种颜色的滤色器和另一种颜色的哑滤色器的组合，或者各个滤色器的更大的厚度来均匀地阻断可视区域中的光，由此实现 3.0 水平的光密度。

另一方面，在本发明的第三示例性实施例中，示出了在薄膜晶体管上形成两层滤色器 45、61。通过实现该结构，可以增强防止在薄膜晶体管的沟道部分处产生光泄漏电流的效果。同时，间隔体 55 和凸缘 53 的阶差 II 进一步增大，由此可以进一步减小液晶的配向缺陷和漏光。

图 7A 到 7B 是示出根据本发明第三示例性实施例的液晶显示器的制造方法的剖面图。第三示例性实施例的制造方法与根据图 2A 到 2C 的本发明的第一实施例的方法相同。因此，将从前面的图 2C 开始详细说明该制造方法。

如图 7A 所示，在形成有第二导电图案组的下基板 31 上设置氮化硅或氧化硅，由此形成第一保护膜 43。并且在第一保护膜 43 上设置可以过滤红色 R、绿色 G 和蓝色 B 中的任意一种颜色的光的光敏材料。此时，该光敏材料专用于红色 R、绿色 G 和蓝色 B 中的一种，并通过曝光和显影对其进行构图以保持在薄膜晶体管区域和像素区中，从而形成滤色器 45。随后，在滤色器 45 上淀积能够滤掉前一道工序中未使用的任何颜色的光的光敏材料。通过曝光和显影对构图后的滤色器 45 上的光敏材料进行构图，以将其保持在相邻的薄膜晶体管区域（未示出）和像素区（未示出）中，由此形成颜色不同于当前滤色器 45 的哑滤色器 61。由此，通过哑滤色器 61 在薄膜晶体管和像素区之间形成了阶差 I。

如图 7B 所示，在滤色器 45 和哑滤色器 61 上涂布包括丙烯酸树脂或 BCB 的有机绝缘膜，由此形成第二保护膜 47。通过光刻法依次对第二保护膜 47 和第二保护膜 43 进行构图，以限定第一到第四接触孔 49、75、83 和 93。随后，如图 7C 所示，在第二保护膜 47 上设置诸如氧化铟锡 ITO

或氧化铟锌 IZO 的透明导电材料，并对其进行构图以形成包括像素电极 51、选通焊盘上电极 85 和数据焊盘上电极 95 的第三导电图案组。

最后，如图 7D 所示，在形成有第三导电图案组的第二保护膜 47 上设置光敏有机材料，并且对该光敏有机材料进行构图以形成间隔体 55 和凸缘 53，由此形成根据本发明第三示例性实施例的液晶显示器。

在根据本发明第三示例性实施例的液晶显示器结构中，形成在薄膜晶体管区域的滤色器 45 上的哑滤色器 61 具有不同于像素区的阶差。因此，可以增加间隔体 55 和凸缘 53 的阶差 II，以减少液晶材料的配向缺陷和漏光。此外，由于没有如第一实施例中所述形成遮光层 57，所以简化了制造工艺。

图 8 和图 9 是根据本发明第一到第三示例性实施例的液晶显示器的剖面图。

在图 8 所示的上基板 90 上设置公共电极 80。在上基板 90 与下基板 31 之间插入液晶材料，并且凸缘 53 对液晶材料的排列方向进行控制。

如图 9 所示，在具有切口 40 的上基板 90 上设置公共电极 80。切开 40 形成在凸缘 53 之间。插入在上基板 90 和下基板 31 之间的液晶材料的排列方向由凸缘 53 和切口 40 来控制。

因此，本发明在薄膜晶体管区域和像素区处形成阶差，由于可以在同一工序中形成间隔体和凸缘，所以简化了制造工艺。

对于本领域技术人员，很显然，可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明的液晶显示器及其制造方法进行各种修改和变化。因此，本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同物范围之内的本发明的修改和变化。

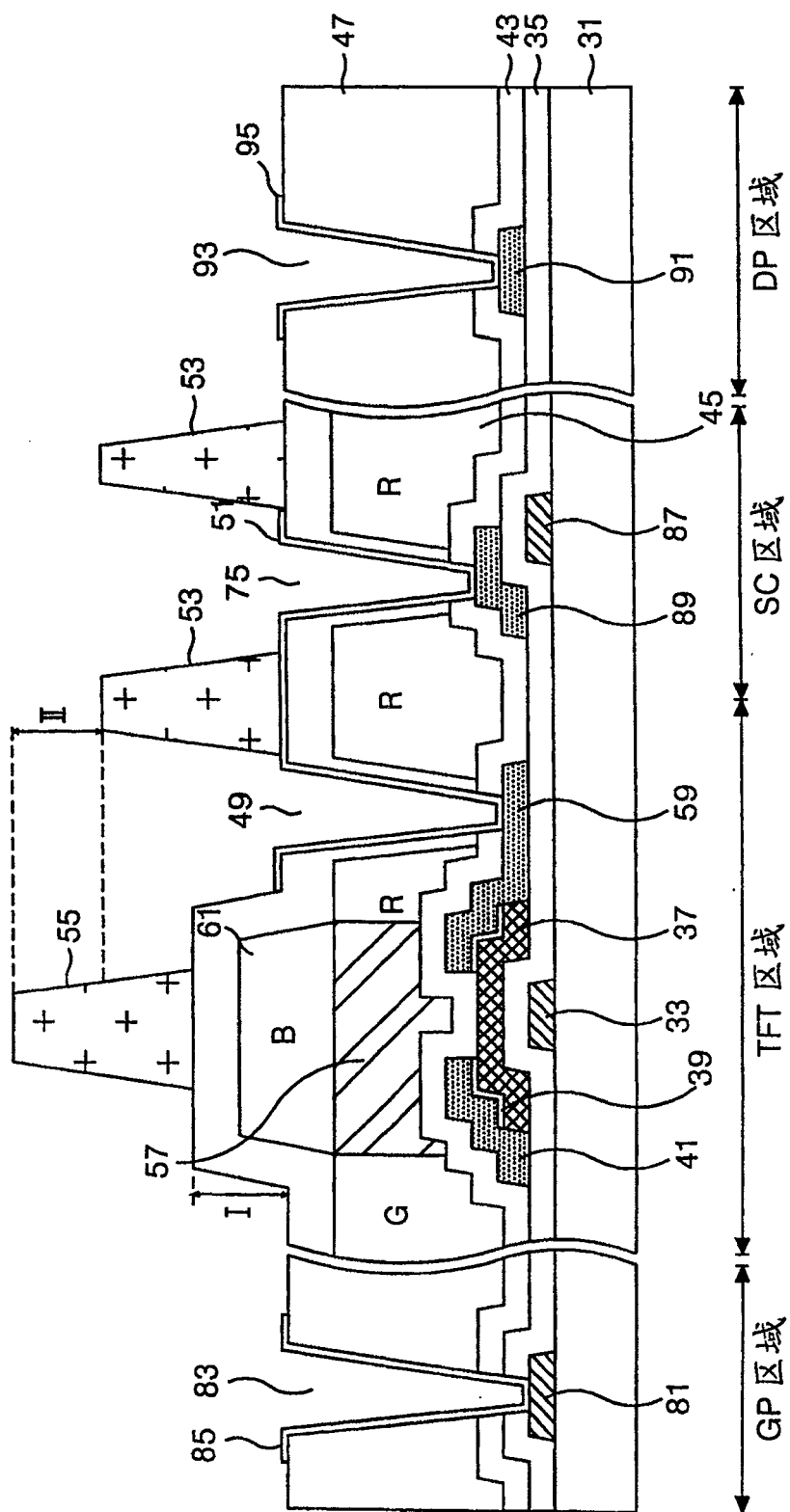


图 1

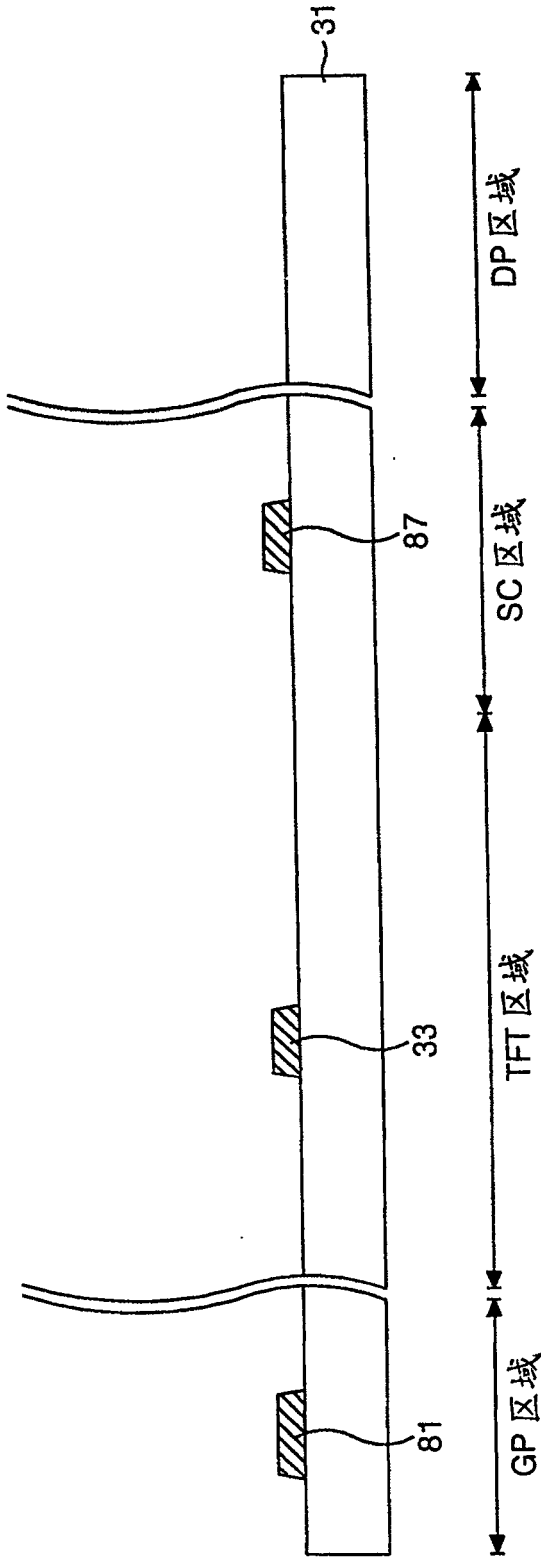


图 2A

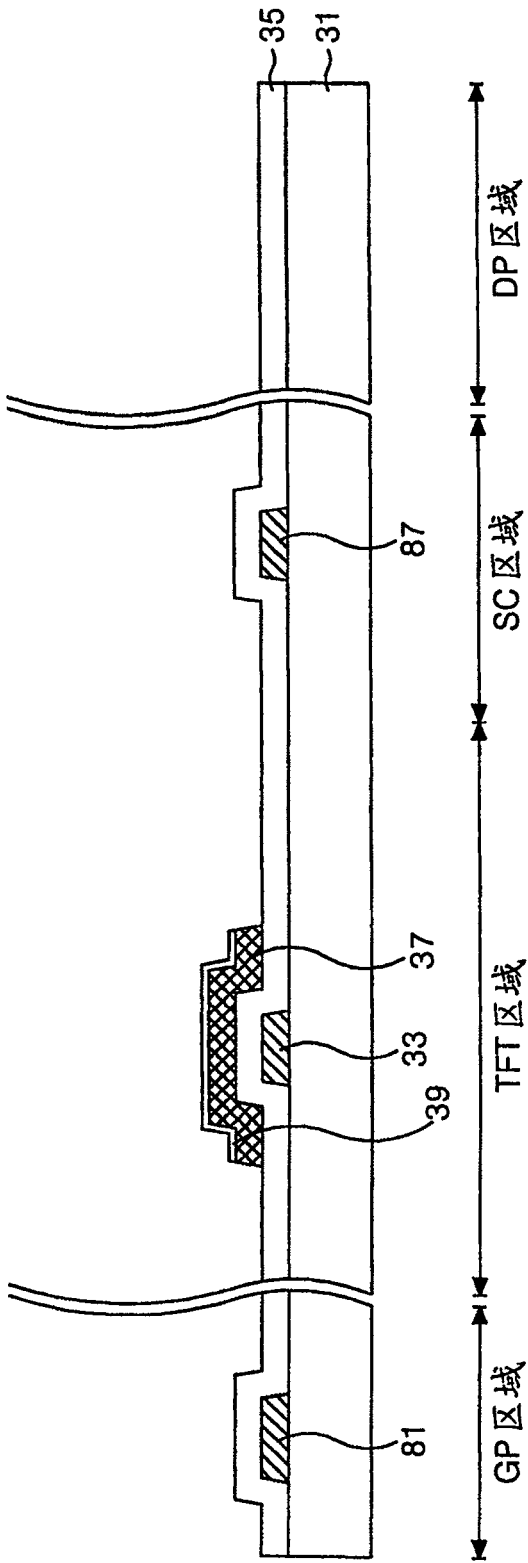


图 2B

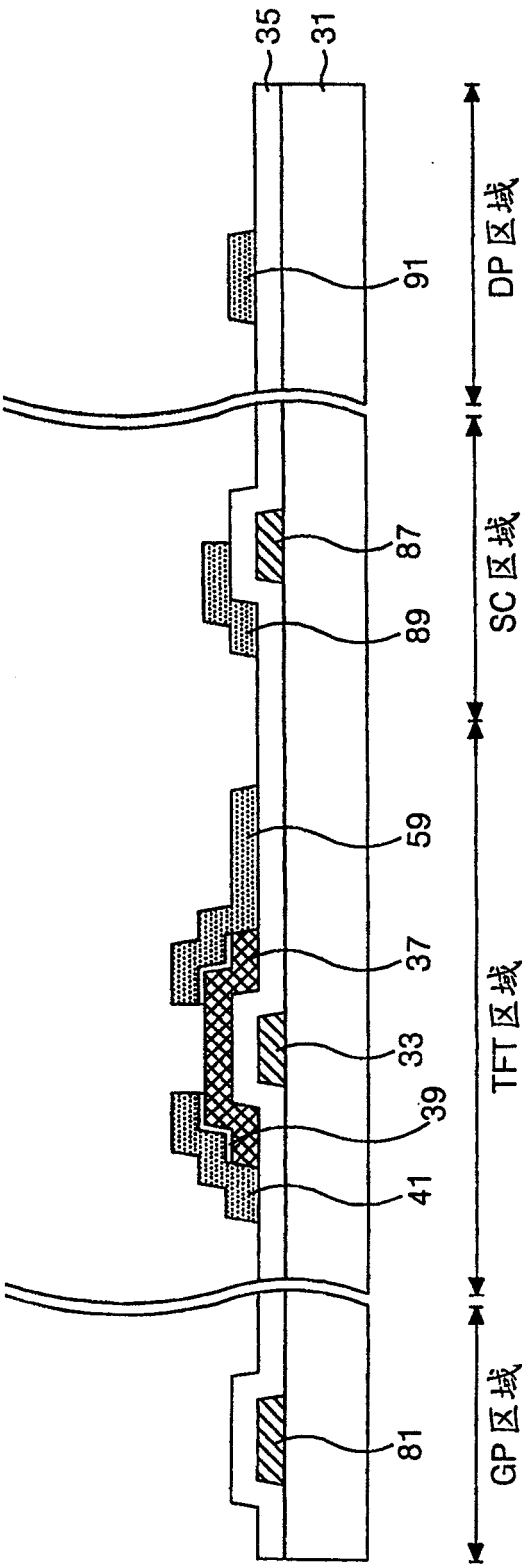


图 2C

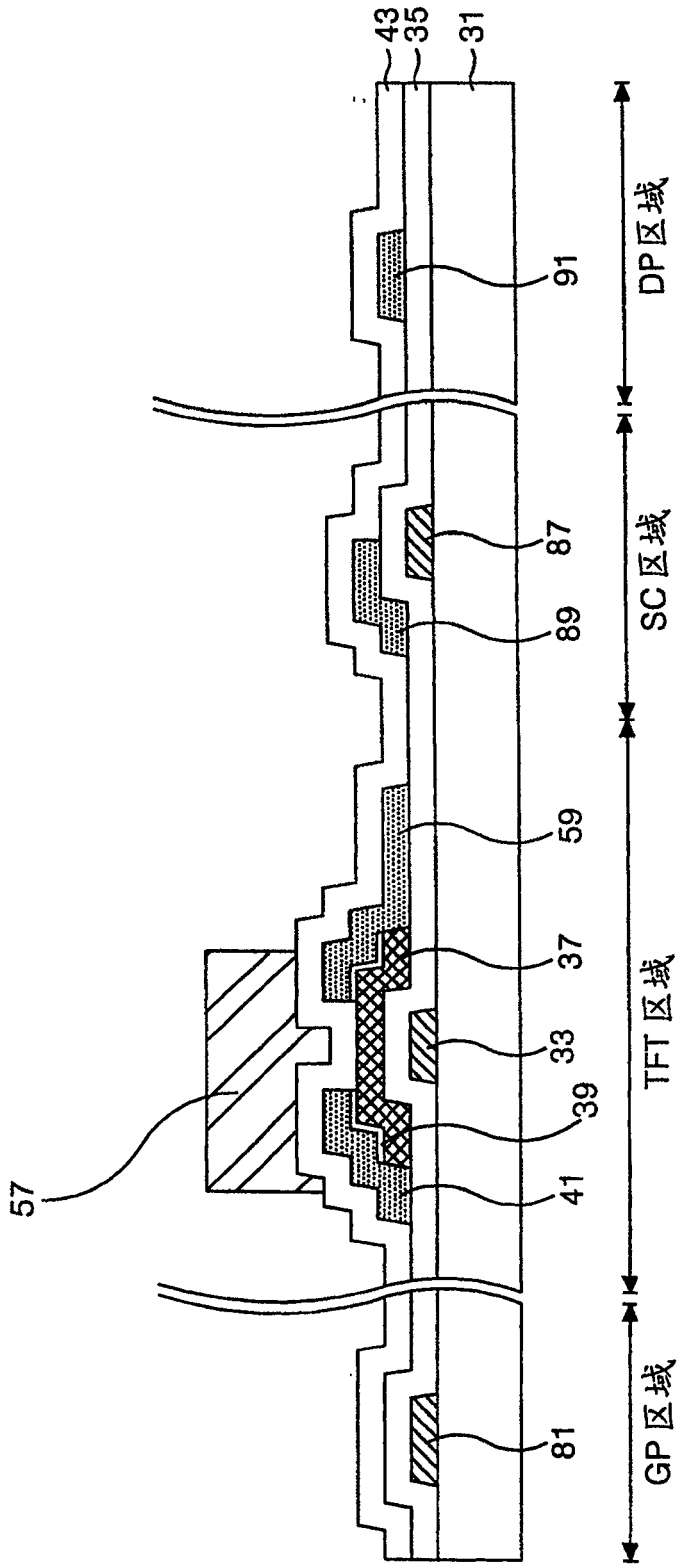


图 2D

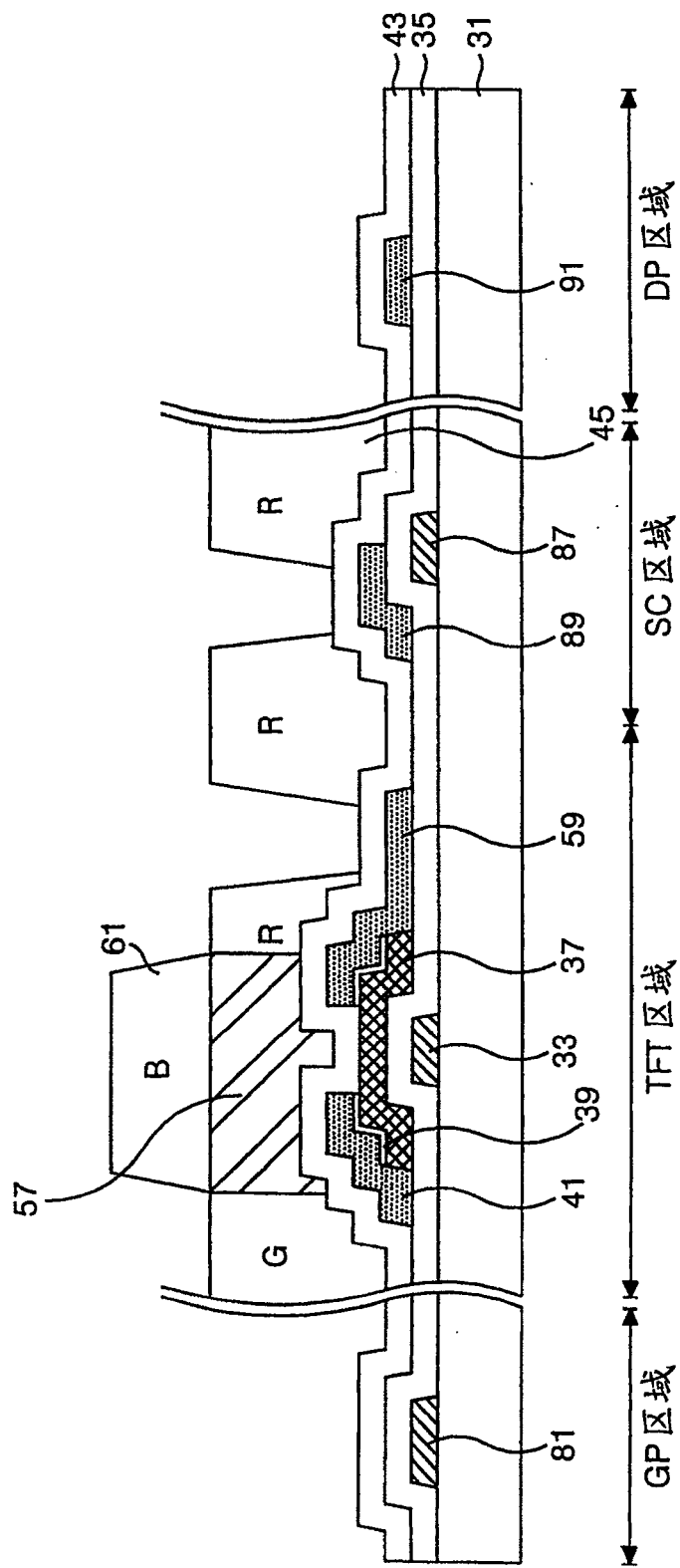


图 2E

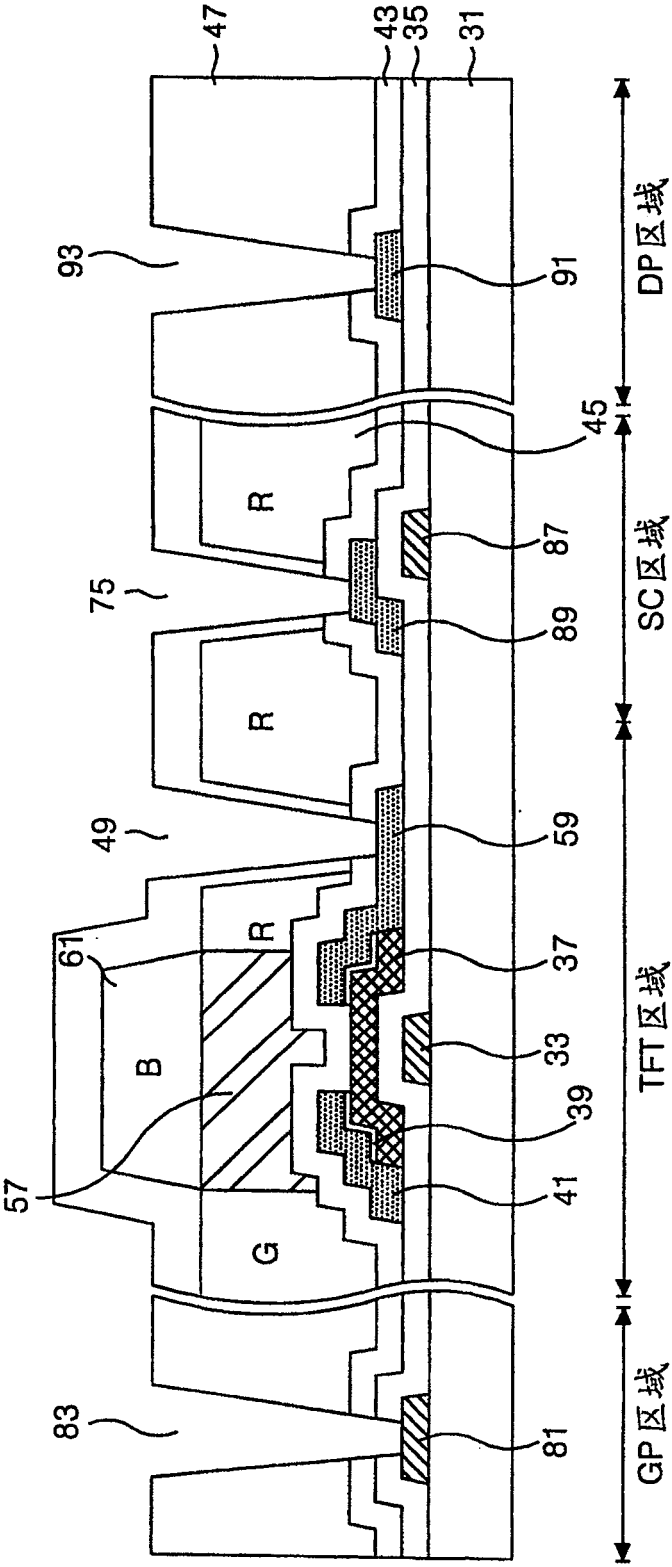


图 2F

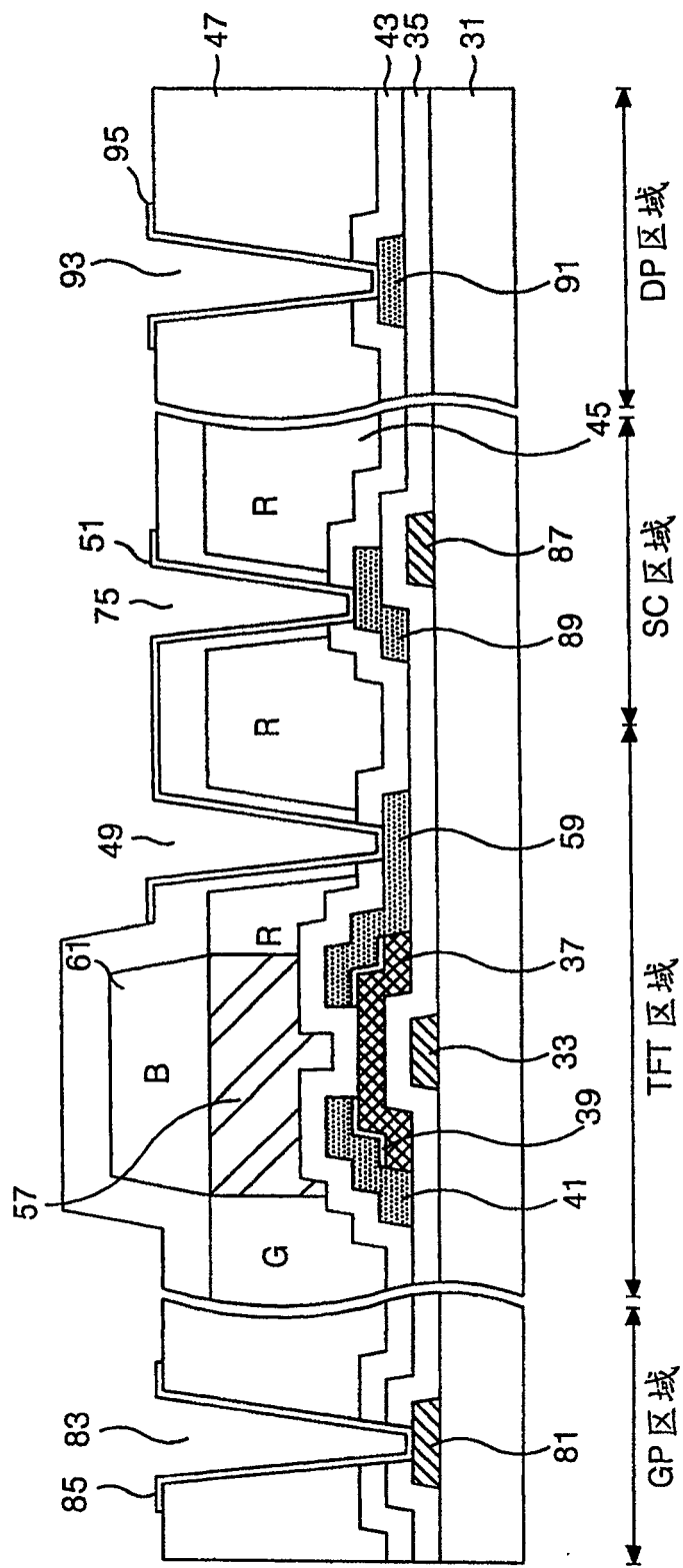


图 2G

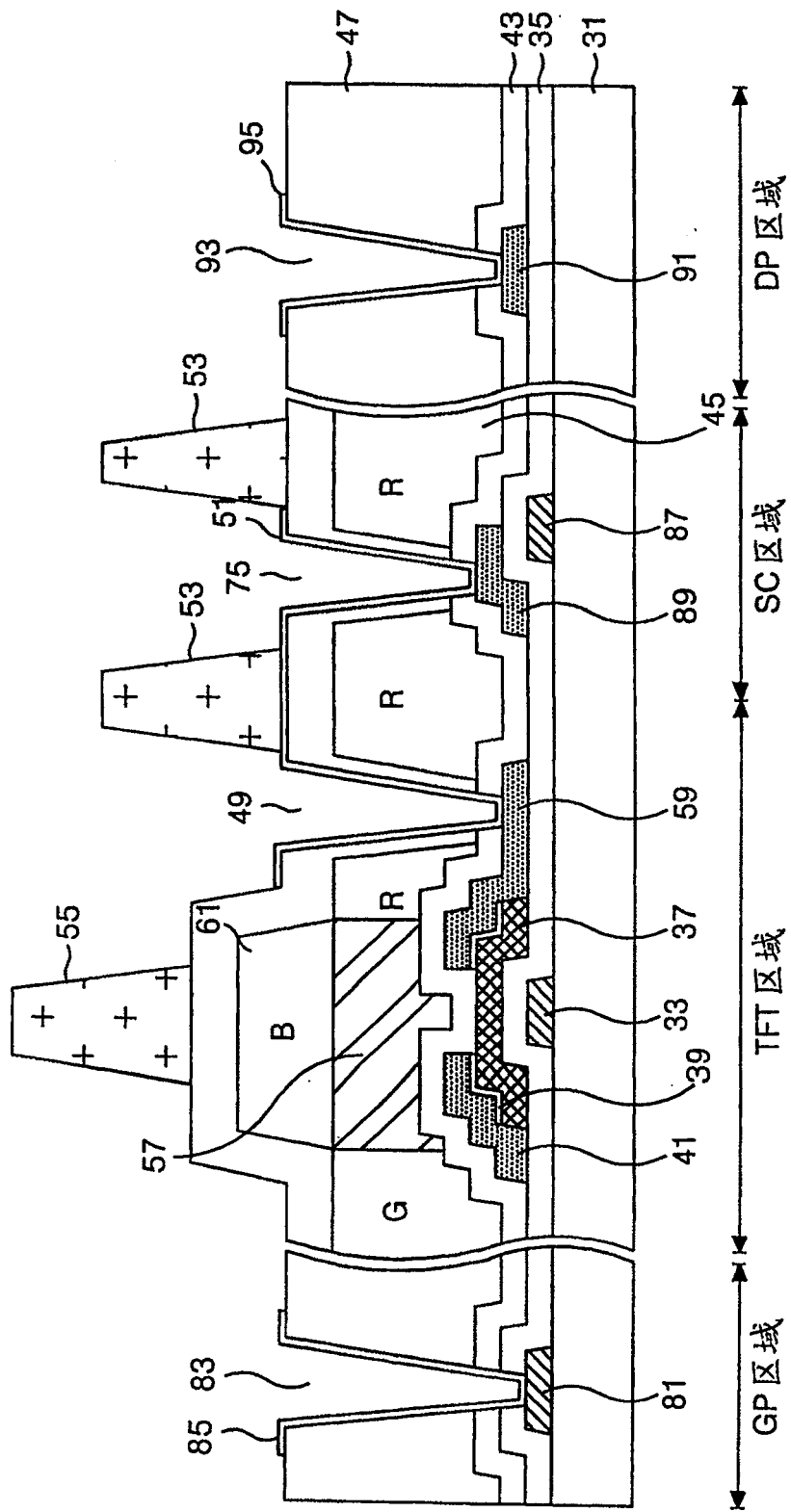


图 2H

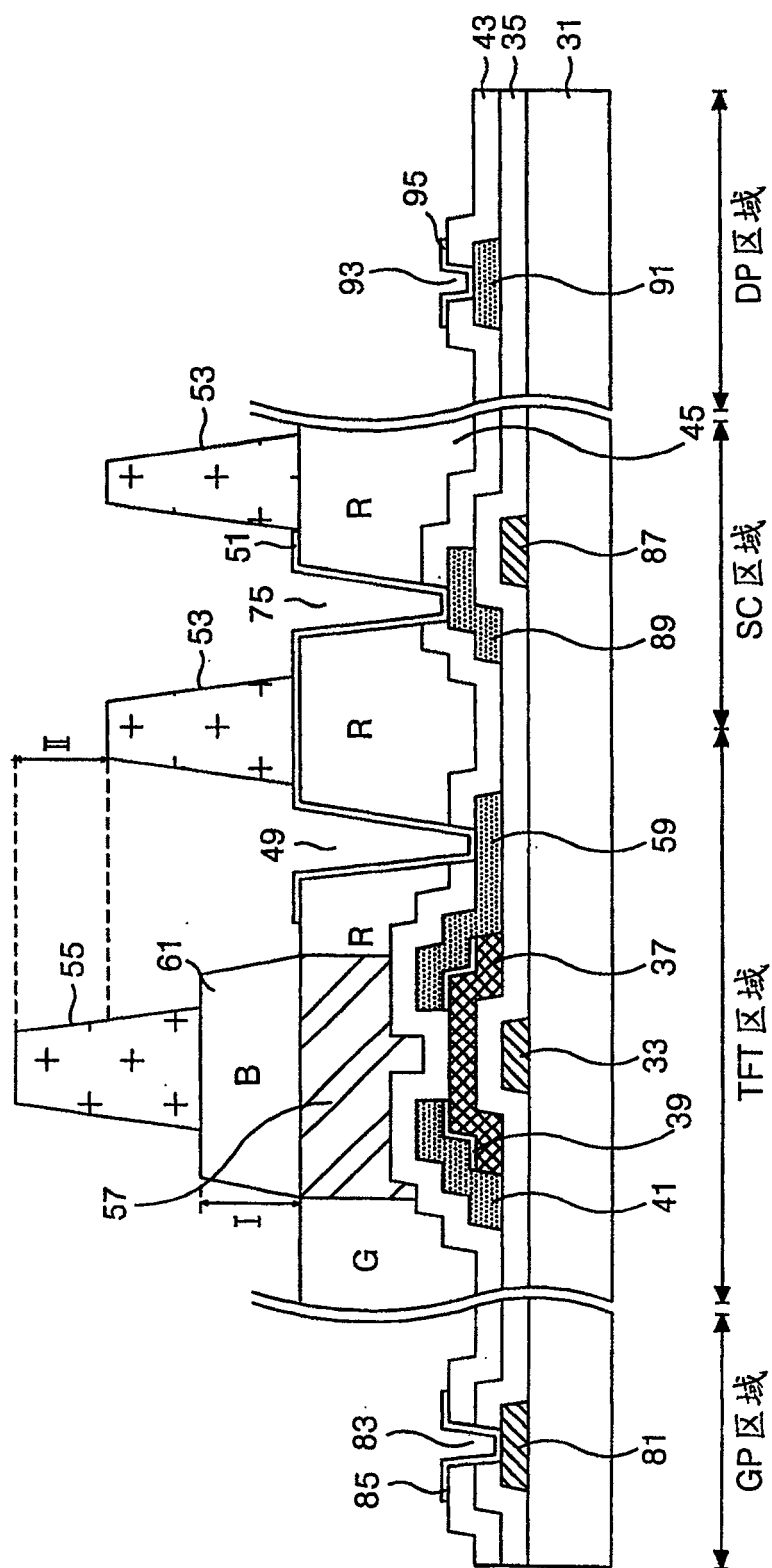


图 3

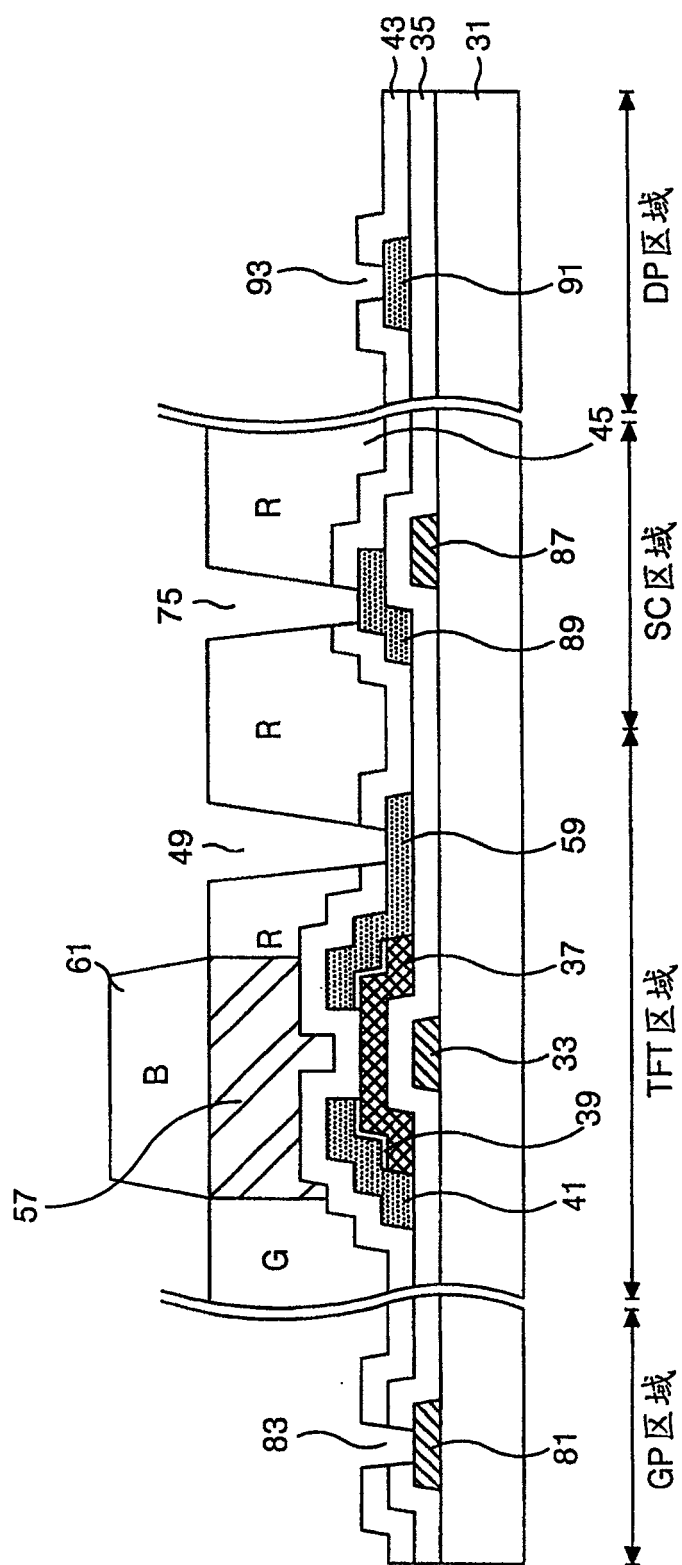


图 4A

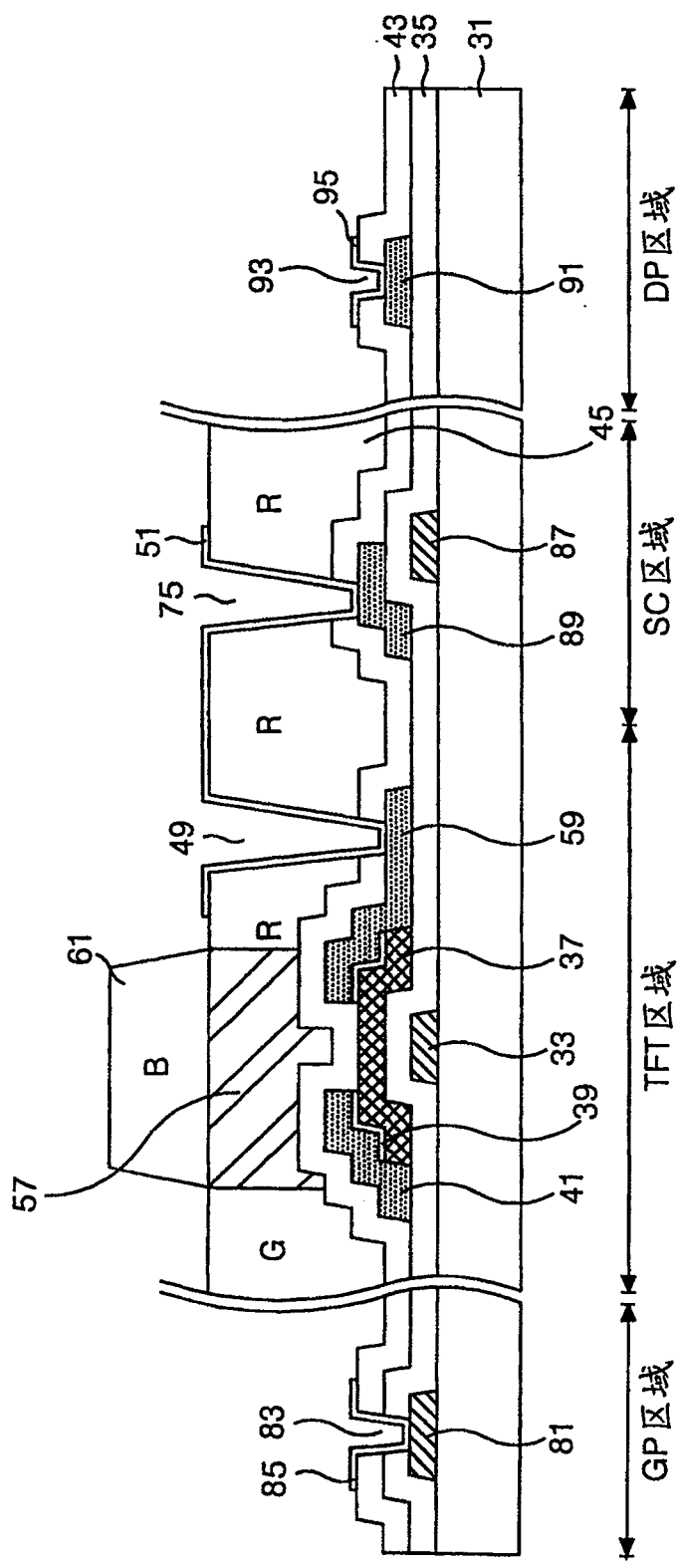


图 4B

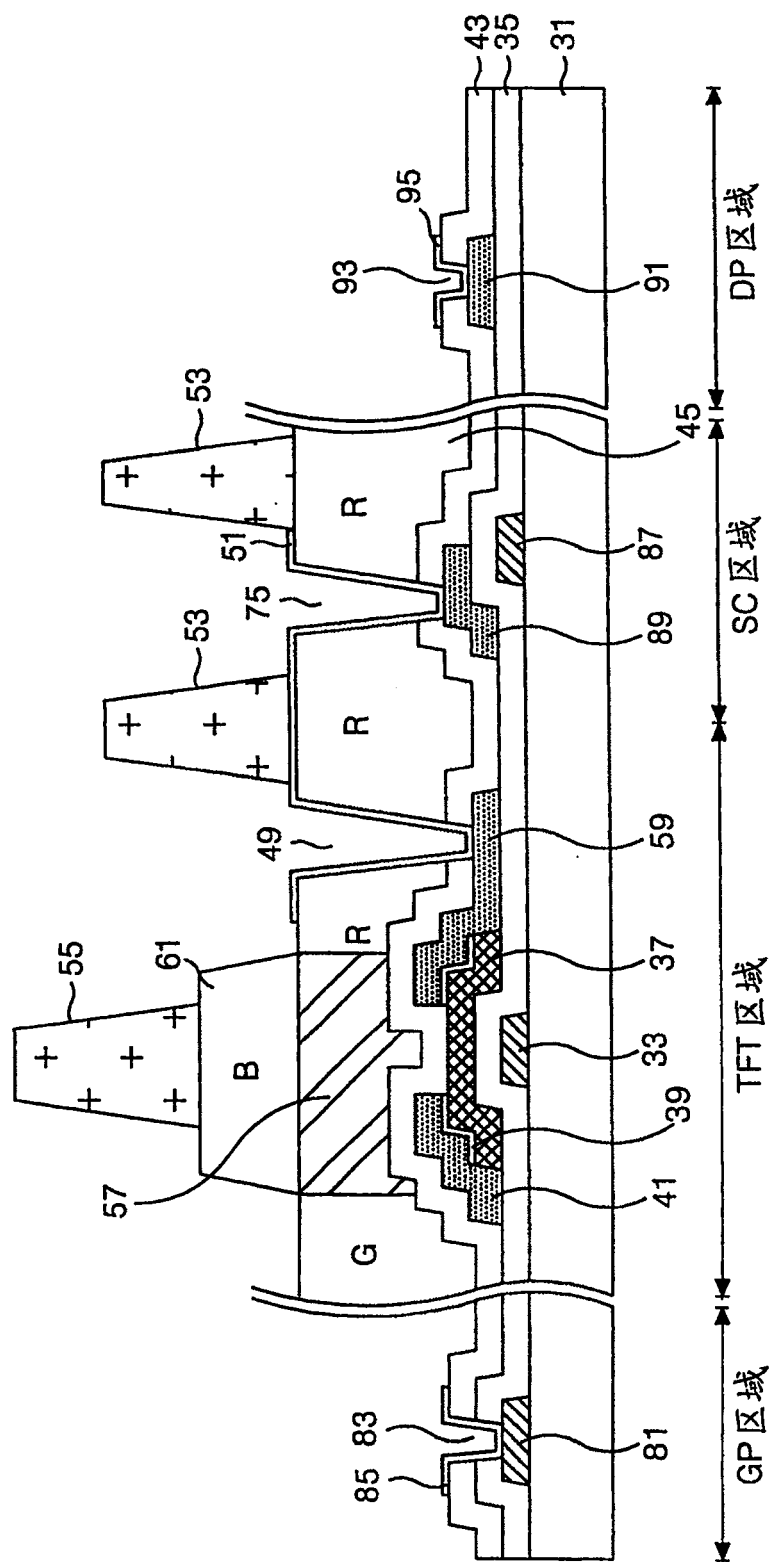


图 4C

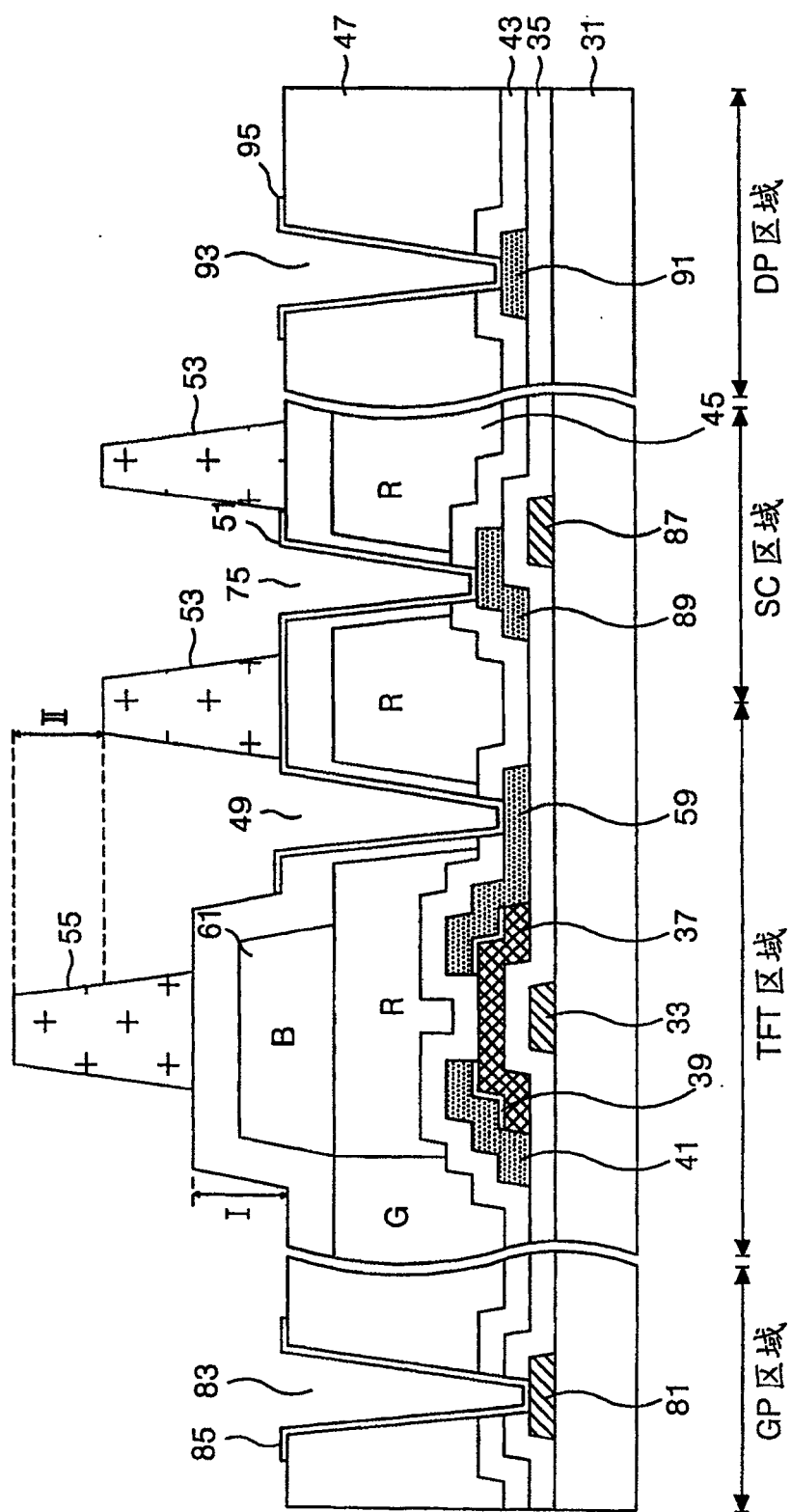


图 5

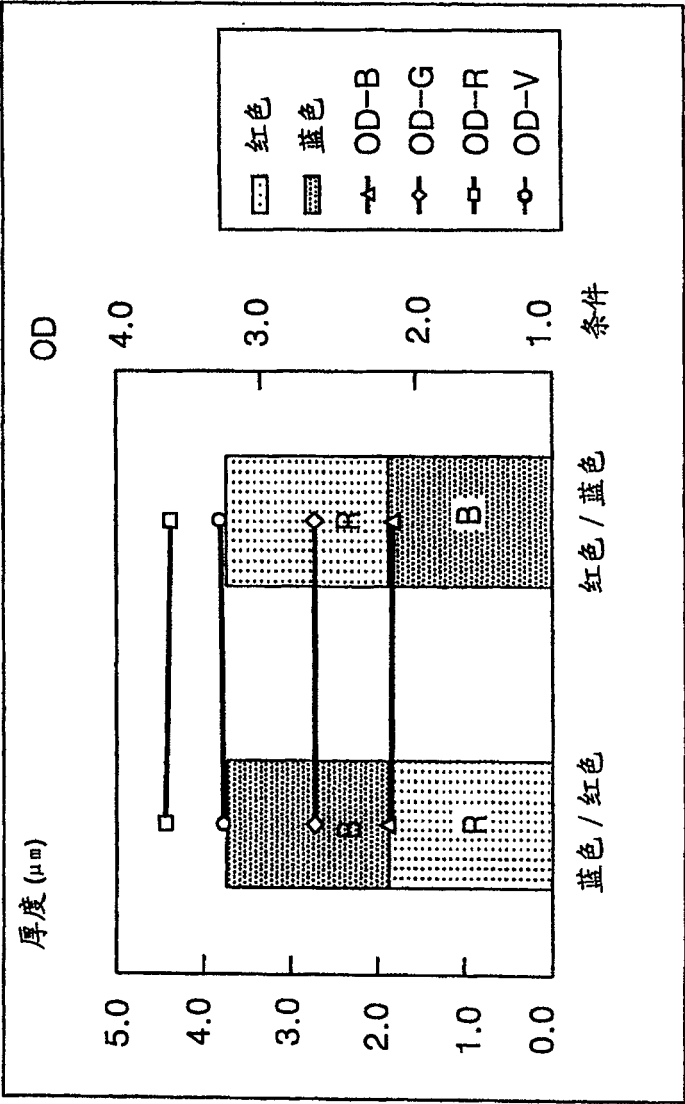


图6

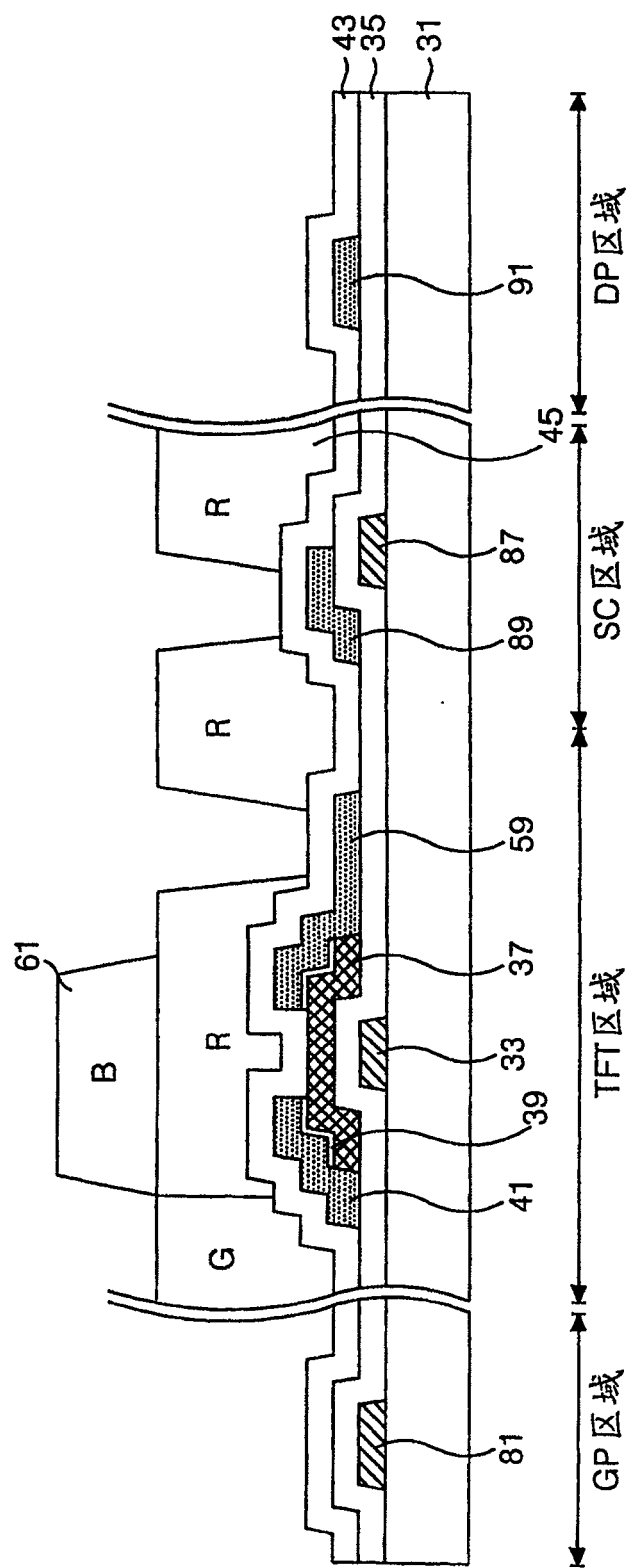


图 7A

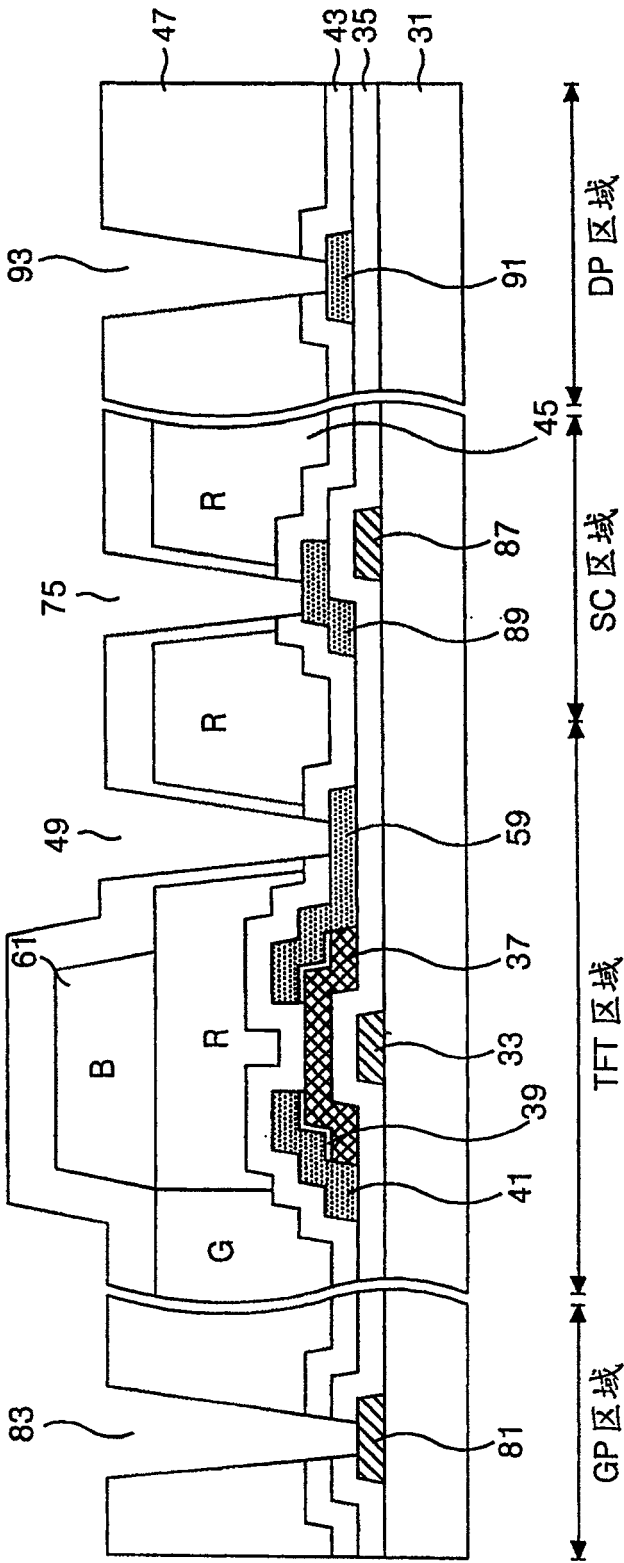


图 7B

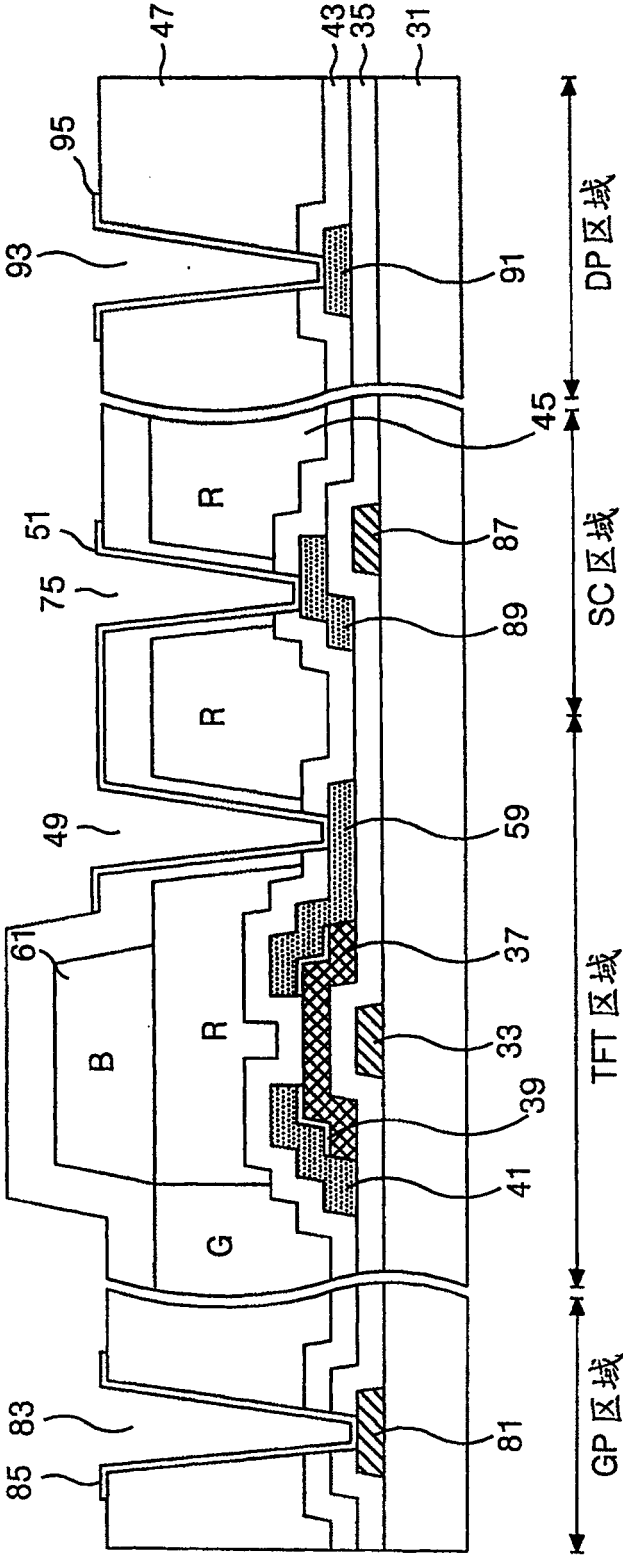


图 7C

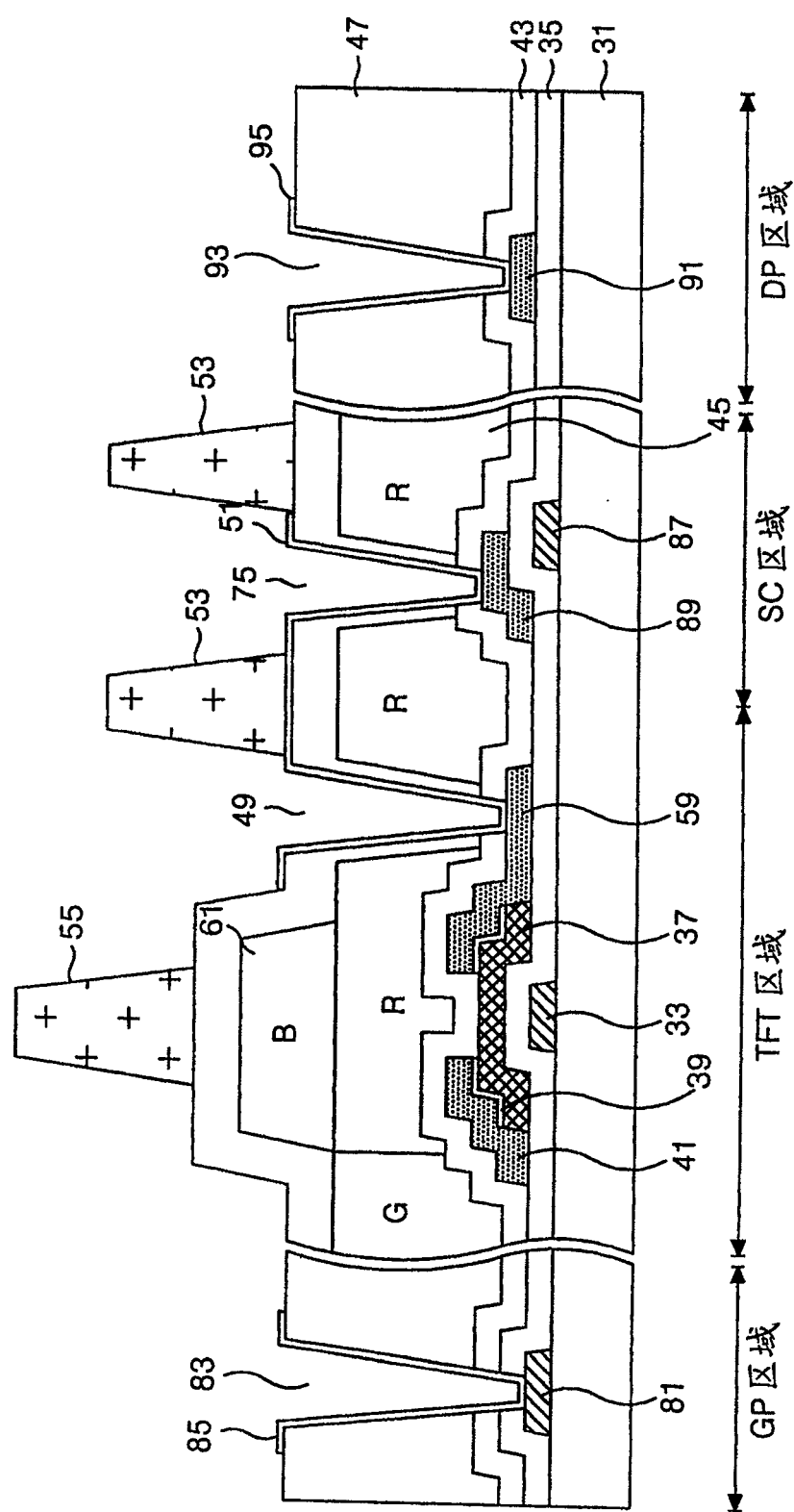


图 7D

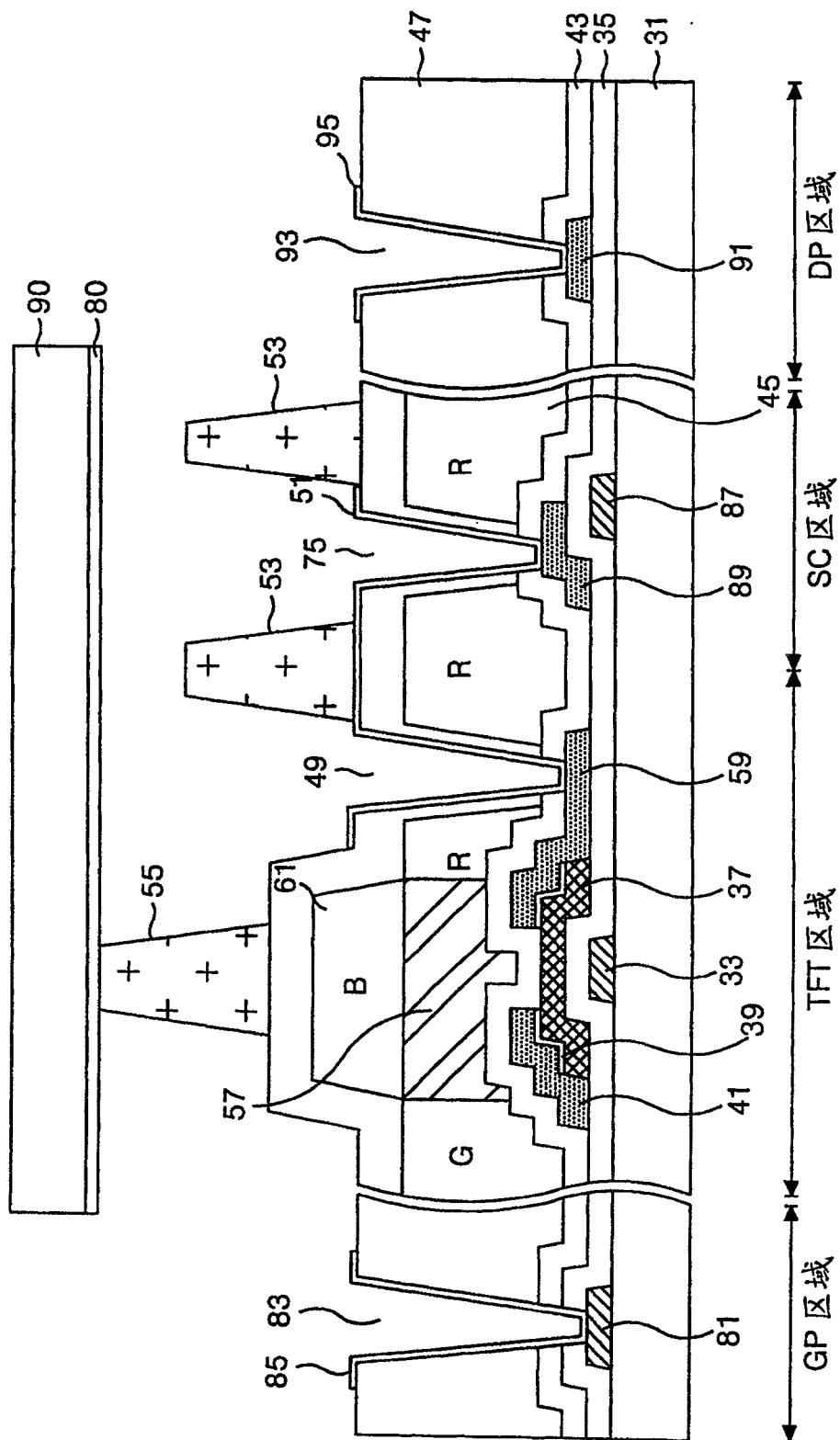


图 8

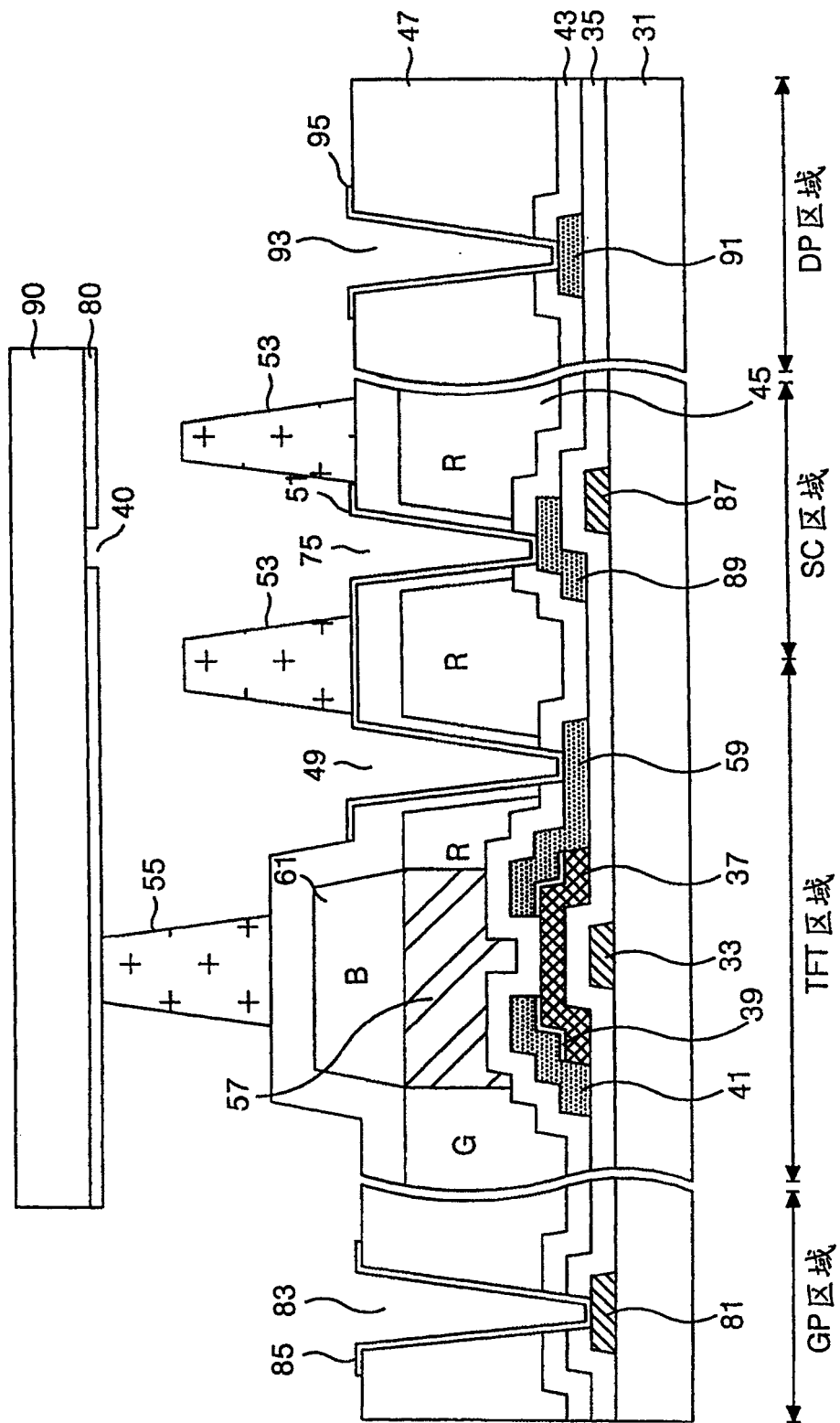


图 9

专利名称(译)	液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN100552514C	公开(公告)日	2009-10-21
申请号	CN200410102991.0	申请日	2004-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金雄权 朴乘烈		
发明人	金雄权 朴乘烈		
IPC分类号	G02F1/136 H01L29/786 G02F1/1335 H01L21/027 G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/13394 G02F1/1393 G02F2001/136222		
审查员(译)	解飞		
优先权	1020030099811 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN1637557A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示器及其制造方法。一种液晶显示器，包括：设置在基板上的选通线；设置在基板上的数据线，选通线和数据线交叉而限定了像素区；位于选通线和数据线的交叉点处的薄膜晶体管；设置在基板上的各个像素区中的滤色器；在薄膜晶体管区域的第一基面上形成的间隔体；在像素区的第二基面上形成的凸缘；以及设置在薄膜晶体管区域处的哑图案，以形成第一基面与第二基面的阶差。

