



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1664681 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200510059988.X

(56) 对比文件

(22) 申请日 2003.06.30

JP 2001-196594 A, 2001.07.19, 说明书第
[0017] — [0046] 段, 图 1 到图 4.

(30) 优先权数据

63102/2002 2002.10.16 KR

审查员 韩旭

(62) 分案原申请数据

03145294.9 2003.06.30

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 孙忠用

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

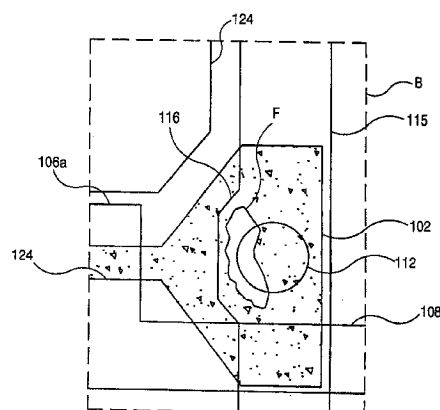
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于液晶显示器件的阵列基板及其制造方法

(57) 摘要

用于液晶显示器件的阵列基板及其制造方法。一种用于液晶显示器件的阵列基板包括：在第一基板上沿着第一方向延伸的多个选通线；在第一基板上沿着第二方向延伸的多个数据线，由选通线和数据线的互相交叉限定出像素区；在与选通线和数据线的交叉点相邻的部分形成的薄膜晶体管，该薄膜晶体管具有第一和第二栅极、有源层、源极、和漏极，其中对应于源极的有源层的第一部分是五角形的，具有沿着第二方向设置的顶点；以及在像素区中的像素电极，像素电极电连接到漏极。



1. 一种用于液晶显示器件的阵列基板,包括:

在第一基板上沿着第一方向延伸的多个选通线;

在第一基板上沿着第二方向延伸的多个数据线,由选通线和数据线的互相交叉限定出像素区;

在与选通线和数据线的交叉点相邻的部分形成的薄膜晶体管,该薄膜晶体管具有第一和第二栅极、有源层、源极、和漏极,其中对应于源极的有源层的第一部分是五角形的,具有朝向第一和第二栅极沿着第二方向设置的顶端,以及其中所述有源层的所述顶端朝向第一和第二栅极逐渐减小;以及

在像素区中的像素电极,像素电极电连接到漏极。

2. 一种用于液晶显示器件的阵列基板,包括:

在第一基板上沿着第一方向延伸的多个选通线;

在第一基板上沿着第二方向延伸的多个数据线,由选通线和数据线的互相交叉限定出像素区;

在与选通线和数据线的交叉点相邻的部分形成的薄膜晶体管,该薄膜晶体管具有第一和第二栅极、有源层、源极、和漏极,其中对应于源极的有源层的第一部分是三角形的,具有朝向第一和第二栅极沿着第二方向设置的顶端,以及其中所述有源层的所述顶端朝向第一和第二栅极逐渐减小;以及

在像素区中的像素电极,像素电极电连接到漏极。

用于液晶显示器件的阵列基板及其制造方法

[0001] 本申请是 2003 年 6 月 30 日提交的、申请号为 03145294.9 的、发明名称为“用于液晶显示器件的阵列基板及其制造方法”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 器件,特别涉及用于液晶显示 (LCD) 器件的具有多晶硅薄膜晶体管的阵列基板。

背景技术

[0003] 通常,液晶显示 (LCD) 器件利用液晶分子的光学各向异性和偏振特性显示图像。由于液晶分子具有长和细的结构,因此可以通过施加电场改变液晶分子的排列取向。相应地,一旦改变了液晶分子的排列,光根据液晶分子的排列而折射以显示图像。液晶显示 (LCD) 器件通常包括通常称做滤色器基板并具有公共电极的上基板、通常称做阵列基板并具有像素电极的下基板、以及置于上基板和下基板之间的液晶层。因而,液晶显示 (LCD) 器件通过施加形成在公共电极和像素电极之间的电场而驱动液晶层。目前,已经研制了一种有源矩阵液晶显示 (LCD) 器件 (AM-LCD),其包括排列成矩阵的多个薄膜晶体管和像素电极,其具有高的分辨率和显示移动图像的能力。

[0004] 图 1 是根据现有技术的液晶显示 (LCD) 器件的透视图。在图 1 中,液晶显示板 11 包括第一基板 5、第二基板 10 以及置于其间的液晶层 14。滤色器 8、黑底 6、以及红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 子滤色器形成在第一基板 5 上,公共电极 9 形成在滤色器 8 上。多个选通线 (gate line) 15 和多个数据线 26 形成在第二基板 10 上,并且由选通线和数据线 15 和 26 的交叉部分在第二基板 10 上限定多个像素区“P”。薄膜晶体管“T”形成在与选通线和数据线 15 和 26 的交叉部位相邻的部分,并连接到像素电极 32。相应地,通过在公共电极和像素电极 9 和 32 之间形成电场,液晶显示 (LCD) 器件根据液晶分子的排列而控制透射光的量。薄膜晶体管“T”包括有源层 (未示出),其中非晶硅或多晶硅用于有源层材料。由于多晶硅薄膜晶体管具有比非晶硅薄膜晶体管更快的载流子迁移率,因此多晶硅薄膜晶体管适用于大尺寸液晶显示板。

[0005] 图 2 是根据现有技术的具有多个多晶硅薄膜晶体管的阵列基板的平面图,图 3 是根据现有技术的图 2 中的部分“A”的放大平面图。在图 2 中,选通线 52 沿着第一方向形成在透明基板 50 上,数据线 54 沿着第二方向形成在基板 50 上。选通线和数据线 52 和 54 的交叉部位限定像素区“P”,其中薄膜晶体管“T”形成在与选通线和数据线 52 和 54 的交叉部位相邻的部分,并且与之连接的像素电极 56 形成在像素区“P_n”中。薄膜晶体管“T”采用多晶硅作为有源层材料并具有双栅结构。而且,选通线 52 的一个突出部分和一部分选通线 52 分别用做第一和第二栅极 58a 和 58b。多晶硅层 59 与选通线 52 的多个部分重叠,并且每个重叠部分分别用做第一和第二有源沟道 CH1 和 CH2。具有双栅结构的薄膜晶体管可以通过增加源极和漏极 64 和 66 之间的间隔区域中的重叠区域的数量而减小 OFF 电流,由此降低形成在重叠区域中的电场的强度。源极和漏极 64 和 66 分别通过源极接触孔和漏极接

触孔 60 和 62 与多晶硅层 59 接触。源极 60 从数据线 54 延伸,漏极 66 电连接到像素区“P”中的像素电极 56。第 (n-1) 个像素区“P_{n-1}”中的像素电极 56 连接到第 n 个像素区“P_n”中的漏极 66。

[0006] 在图 3 中,用于接触源极和漏极 64 和 66 的多晶硅层 59 的多个部分具有比第一和第二有源沟道 CH1 和 CH2 更宽的区域。而且,多晶硅层 59 的宽度在第一有源沟道 CH1 和用于接触源极 64 的多晶硅层部分之间的区域“D”中急剧减小。然而,在阵列基板的制造工艺期间可能除去在源极接触孔 60 下面的多晶硅层 59 的部分“E”,由此使多晶硅层 59 变坏。相应地,虽然信号施加于源极 64,但是薄膜晶体管“T”不响应该信号,因此产生液晶显示 (LCD) 器件的点缺陷。

发明内容

[0007] 因而,本发明旨在提供一种用于液晶显示 (LCD) 器件的阵列基板,其基本上消除了由于现有技术中的限制和缺陷造成的一个问题或多个问题。

[0008] 本发明的一个目的是提供一种用于具有多晶硅有源层的液晶显示 (LCD) 器件的阵列基板,其防止了有源层的损失。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种可防止有源层的损失的用于具有多晶硅有源层的液晶显示 (LCD) 器件的阵列基板的制造方法。

[0010] 本发明的附加特征和优点体现在下列说明中,其中部分可从说明中明显看出,或者可以通过实施本发明而学习到。本发明的目的和其它优点可通过在说明书和权利要求书中以及附图中特别指出的结构来实现。

[0011] 在一种方案中,一种用于液晶显示 (LCD) 器件的阵列基板包括:在第一基板上沿着第一方向延伸的多个选通线;在第一基板上沿着第二方向延伸的多个数据线,由选通线和数据线的互相交叉限定出像素区;形成在与选通线和数据线的交叉点相邻的部分的薄膜晶体管,该薄膜晶体管具有第一和第二栅极、有源层、源极、和漏极,其中对应于源极的有源层的第一部分是具有沿着第二方向设置的顶点的五角形;以及在像素区中的像素电极,像素电极电连接到漏极。

[0012] 在另一方案中,一种用于液晶显示 (LCD) 器件的阵列基板包括:在第一基板上沿着第一方向延伸的多个选通线;在第一基板上沿着第二方向延伸的多个数据线,由选通线和数据线的互相交叉限定出像素区;形成在与选通线和数据线的交叉点相邻的部分的薄膜晶体管,该薄膜晶体管具有第一和第二栅极、有源层、源极、和漏极,其中对应于源极的有源层的第一部分是具有沿着第二方向设置的顶点的三角形;以及在像素区中的像素电极,像素电极电连接到漏极。

[0013] 应该理解,前述一般性的说明和下面的详细说明都是示意性的,用于提供所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0014] 所包含的附图提供本发明的进一步理解并结合在本说明书中构成本说明书的一部分,而且附图示出了本发明的实施例并与文字说明一起用于解释本发明的原理。附图中:

- [0015] 图 1 是根据现有技术的液晶显示 (LCD) 器件的透视图；
- [0016] 图 2 是根据现有技术的具有多个多晶硅薄膜晶体管的阵列基板的平面图；
- [0017] 图 3 是根据现有技术的图 2 中的部分“A”的放大平面图；
- [0018] 图 4 是根据本发明的用于液晶显示 (LCD) 器件的具有多个多晶硅薄膜晶体管的示例阵列基板的平面图；
- [0019] 图 5 是图 4 的示例部分“B”的放大图；
- [0020] 图 6A-6D 是沿着图 4 的“VI-VI”的剖面图，显示根据本发明的阵列基板的示例制造顺序。

具体实施方式

[0021] 下面详细说明在附图中示出的本发明的示意实施例。

[0022] 图 4 是根据本发明的用于液晶显示 (LCD) 器件的具有多个薄膜晶体管的示例阵列基板的平面图，图 5 是图 4 的示例部分“B”的放大图。在图 4 中，多个选通线 108 可沿着第一方向形成在基板 100 上，多个数据线 115 可沿着与第一方向垂直的第二方向形成在基板 100 上。选通线和数据线的 108 和 115 的交叉部位限定出像素区“ P_n ”。例如具有双栅结构的多晶硅薄膜晶体管“T”可形成在与选通线和数据线 108 和 115 的交叉部位相邻的部分。多晶硅薄膜晶体管“T”可包括由多晶硅形成的有源层 102、设置在有源层 102 上面的第一和第二栅极 106a 和 106b、源极 116、和漏极 118。

[0023] 例如，第 $(n-1)$ 个像素区“ P_{n-1} ”中的像素电极 124 可连接到第 n 个像素区“ P_n ”中的薄膜晶体管“T”的漏极 118。有源层 102 可形成在第一和第二栅极 106a 和 106b 下面，有源层 102 的两端可分别经过源极接触孔 112 和第一漏极接触孔 114 电连接到源极和漏极 116 和 118。第一栅极 106a 可从选通线 108 延伸，第二栅极 106b 可从选通线 108 的一部分形成。因而，一部分有源层 102 可对应于源极 116，与源极 116 相邻的数据线 115 可具有五角形以覆盖源极 116 和与源极 116 相邻的一部分数据线 115。这样，对应于源极 116 的一部分有源层 102 可具有比对应于第一和第二栅极 106a 和 106b 的有源层 102 的部分更大的区域。或者，所述部分有源层 102 可包括三角形而不是五角形。因而，即使在阵列基板的制造工艺期间除去了对应于源极 116 的有源层 102 的部分“F”时，沿着数据线 115 传输的信号也可输送到薄膜晶体管“T”。这样，对应于源极 116 的部分有源层 102 具有足够大的区域以便覆盖有源层 102 的被除去部分。

[0024] 图 6A-6D 是表示根据本发明的阵列基板的示例制造顺序的沿着图 4 的线“VI-VI”截取的剖视图。在图 6A 中，多晶硅层 102 可形成在透明绝缘基板 100 上，其中多晶硅层 102 可包括第一和第二有源区 102a 和 102b。第一有源区 102a 可用做沟道，第二有源区 102b 可用作欧姆接触区。对应于后来要形成的源极 116 的第二有源区 102b 可具有五角形或三角形以覆盖源极 116 和与源极 116 (图 5 中) 相邻的一部分数据线 115 (图 5 中)。多晶硅有源层 102 例如可通过以下步骤形成：在透明绝缘基板 100 的整个表面上形成非晶硅层，加热非晶硅层以使硅结晶，和例如用光刻工艺对结晶的硅层进行构图。被构图的多晶硅有源层 102 可具有“L”形状，如图 4 所示。然后，通过在其上已经形成多晶硅有源层 102 的透明绝缘基板 100 的整个表面上淀积无机绝缘材料，如氧化硅 (SiO_2) 和氮化硅 (SiN_x)，可形成栅绝缘层 104。

[0025] 在图 6B 中,通过在栅绝缘层 104 上淀积导电金属材料,如铝 (Al)、铝合金、铬 (Cr)、和钼 (Mo),然后对导电金属材料进行构图,由此可形成选通线 108 和选通线 108 的突出部分(在图 4 中)。一部分选通线 108 可用做第一栅极 106a,选通线 108 的突出部分可用做第二栅极 106b。第一和第二栅极 106a 和 106b 可与多晶硅有源层 102 的第一有源区 102a 的一部分重叠。通过在其上已经形成选通线 108 的透明绝缘基板 100 的整个表面上淀积无机绝缘材料,如氮化硅 (SiN_x) 和氧化硅 (SiO_2),可以形成绝缘层 110。

[0026] 在图 6C 中,通过刻蚀绝缘层 110 和栅绝缘层 104 可形成露出部分第二有源区 102b 的源极接触孔 112 和第一漏极接触孔 114。然后,通过在透明绝缘基板 100 的整个表面上淀积导电金属材料,如铬 (Cr)、钽 (Ta)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、和铜 (Cu),然后对导电金属材料进行构图,可形成数据线 115(图 4 中)、源极 116、和漏极 118。源极 116 可以从数据线 115 延伸并经过源极接触孔 112 与一个第二有源区 102b 的一部分接触。漏极 118 可与源极 116 隔开并经第一漏极接触孔 114 与另一第二有源区 102b 的一部分接触。源极 116 可具有小于第二有源区 102b 的对应面积的总面积。相应地,对应于源极 116 的第二有源区 102b 具有比源极 116 宽的区域,第二有源区 102b 可具有五角形或三角形,如图 5 所示。这样,第二有源区 102b 可形成得比源极 116 和源极接触孔 112 大。因而,即使在制造工艺期间在源极接触孔 112 周围存在有源层 102 的除去部分,对应于源极 116 的部分有源层 102 也不会与对应于漏极 118 的一部分有源层 102 电气断开。因此,沿着数据线 115 传输的信号可经有源层 102 输送到漏极 118。

[0027] 在图 6D 中,通过在其上已经形成源极 116 和漏极 118 的透明绝缘基板 100 的整个表面上淀积无机绝缘材料,如氮化硅 (SiN_x) 和氧化硅 (SiO_2),或者淀积有机绝缘材料,如苯并环丁烯 (BCB) 和丙烯酸树脂,可形成钝化层 120。接着,可以通过刻蚀钝化层 120,形成露出一部分漏极 118 的第二漏极接触孔 122。通过在透明绝缘基板 100 的整个表面上淀积透明导电材料,如氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO),然后构图透明导电材料,可在像素区“P”中形成像素电极 124。因而,像素电极 124 可经第二漏极接触孔 122 电连接到漏极 118。

[0028] 显然本领域技术人员在不脱离本发明的精神或范围的情况下可对本发明的用于液晶显示器件的具有多晶硅 TFT 的阵列基板及其制造方法做各种修改和改变。因此,本发明包括落入所附权利要求及其等效形式范围内的本发明的各种修改和改变。

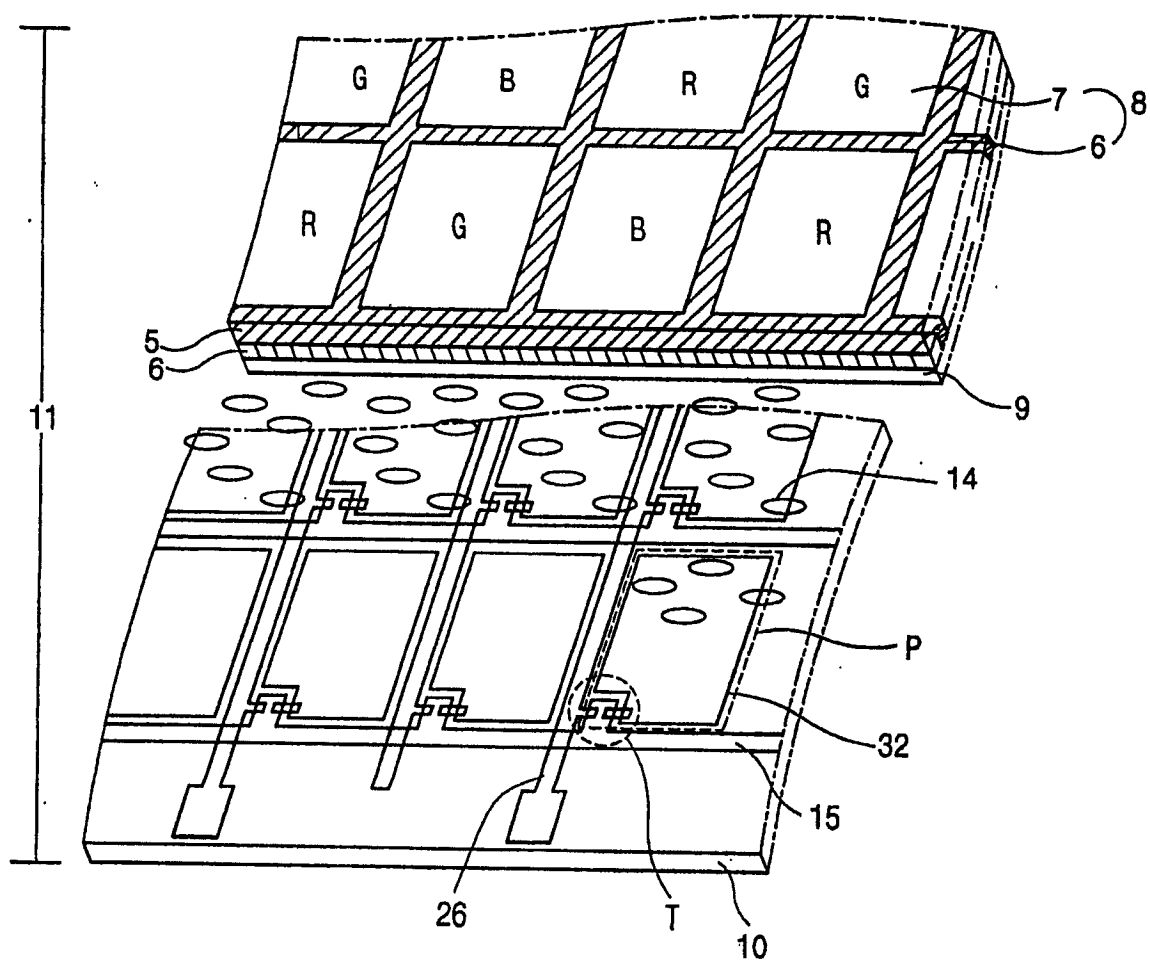


图1 现有技术

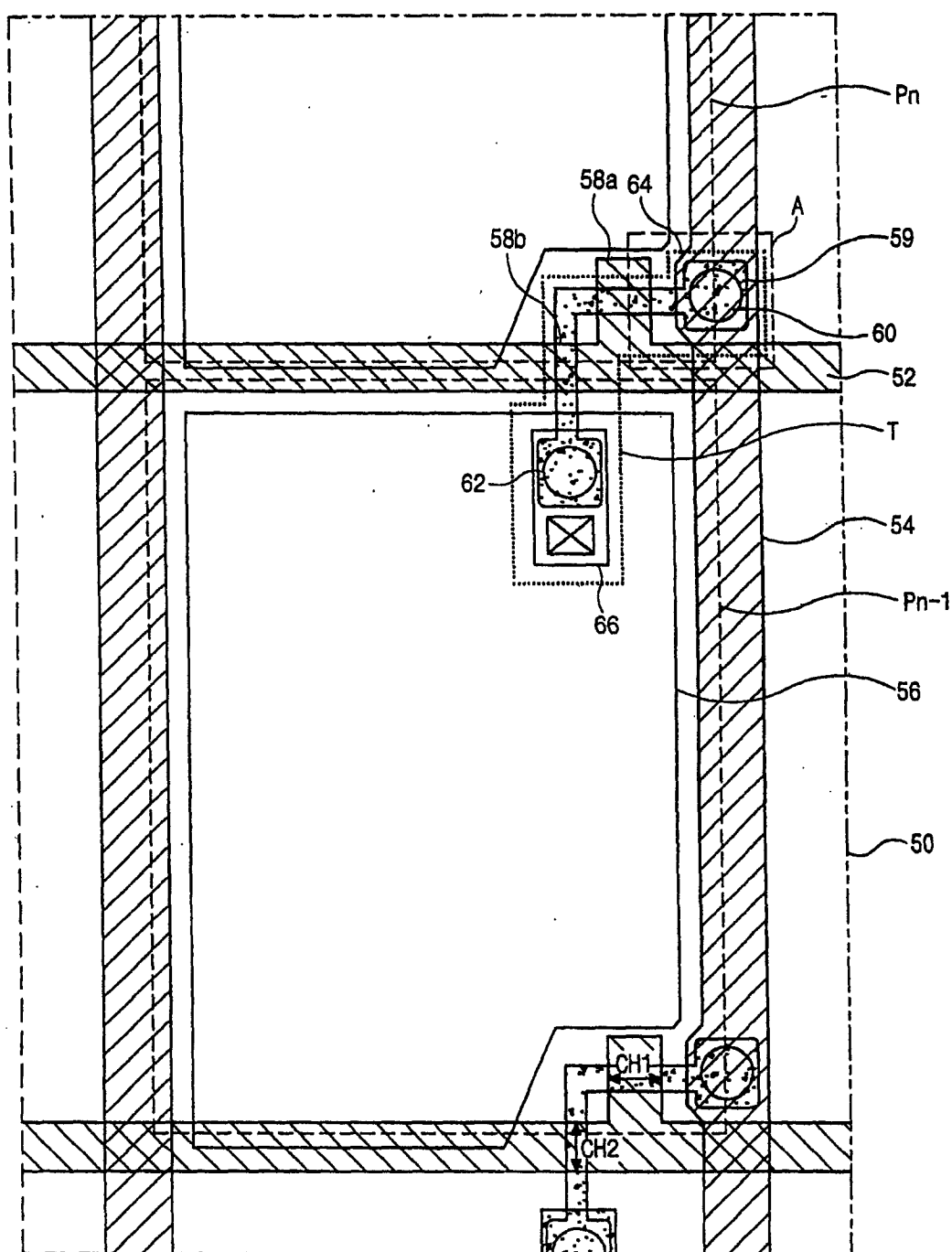


图 2 现有技术

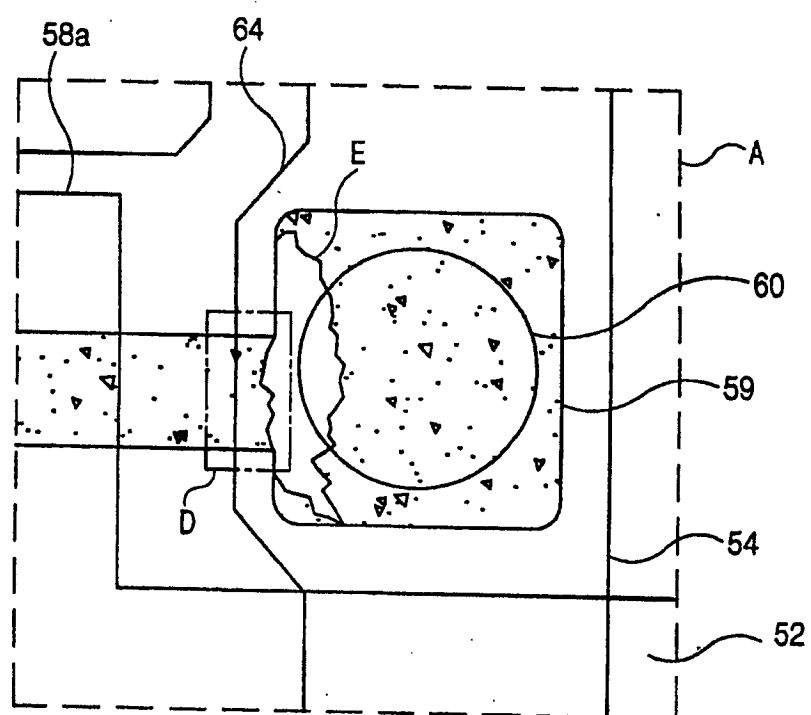


图 3 现有技术

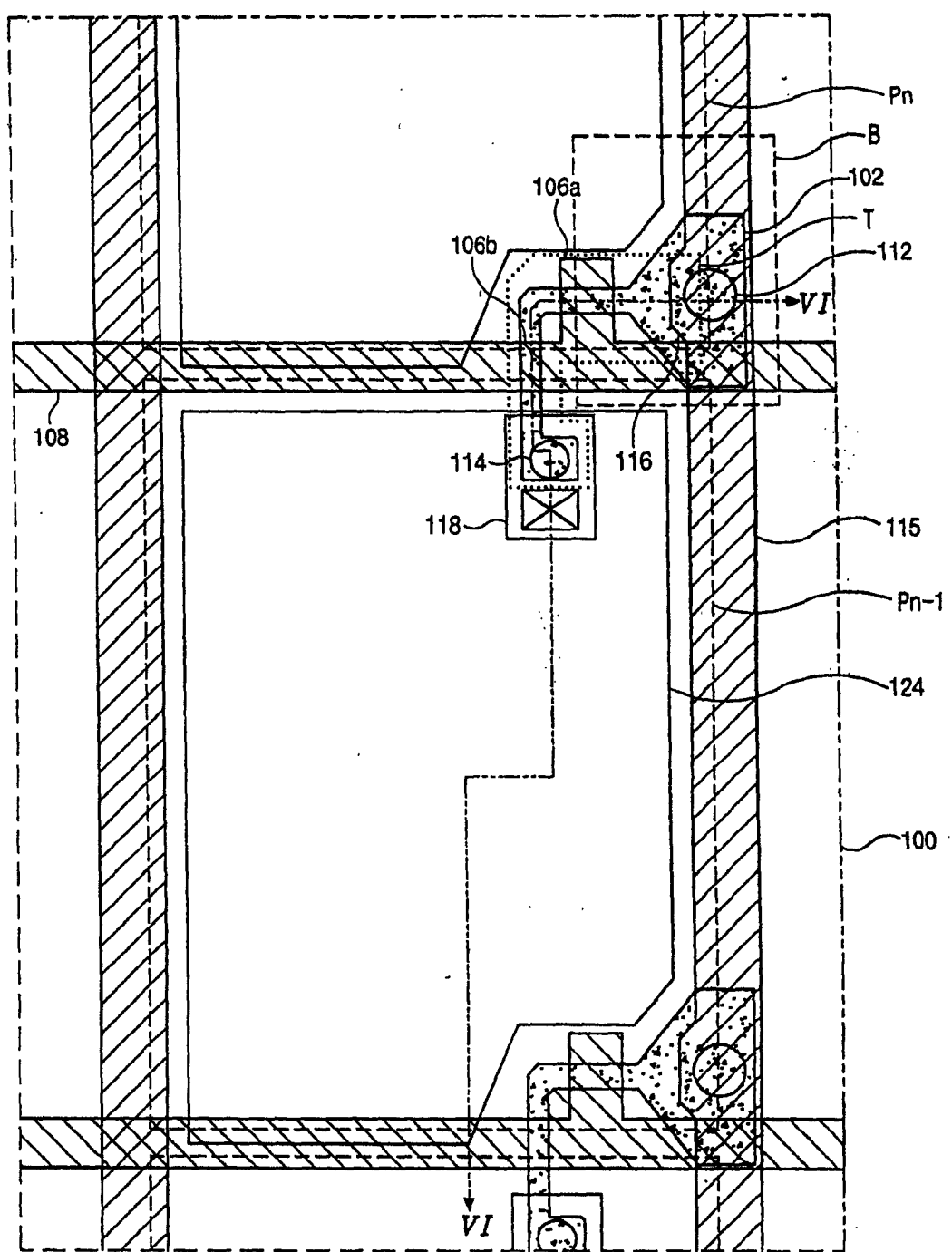


图 4

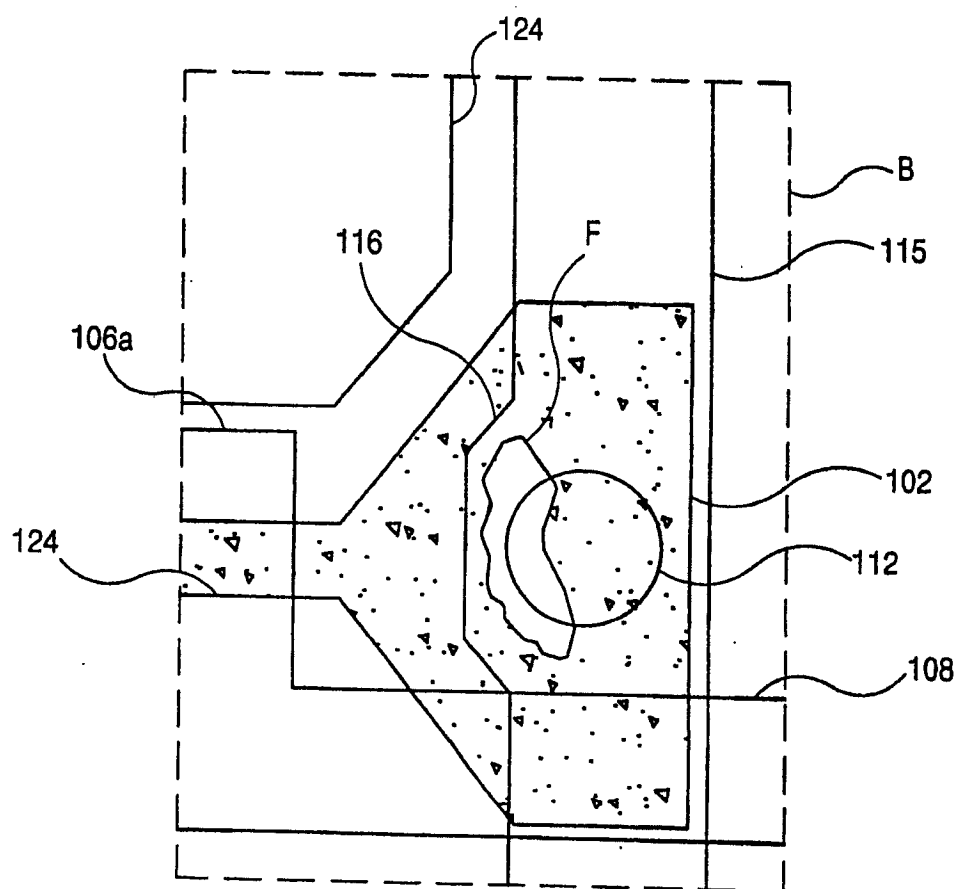


图 5

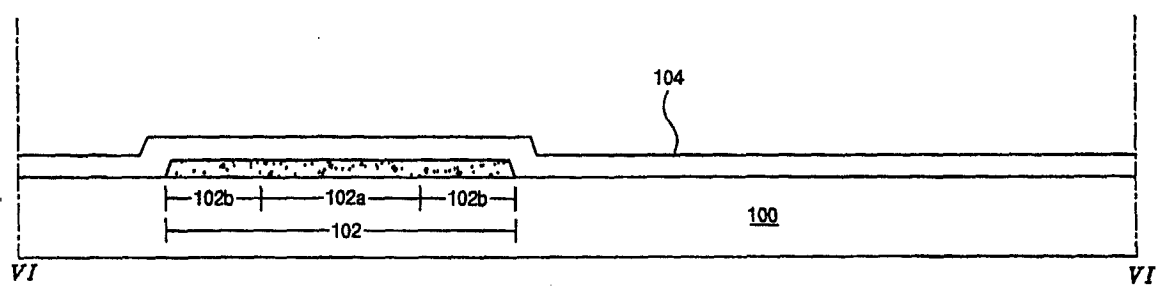


图 6A

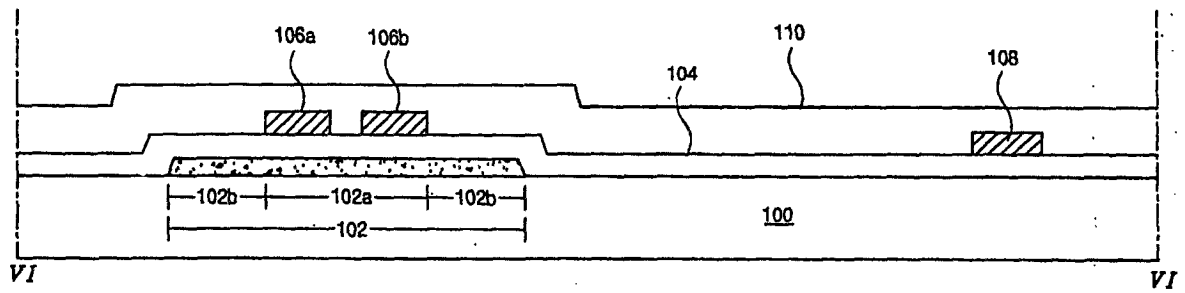


图 6B

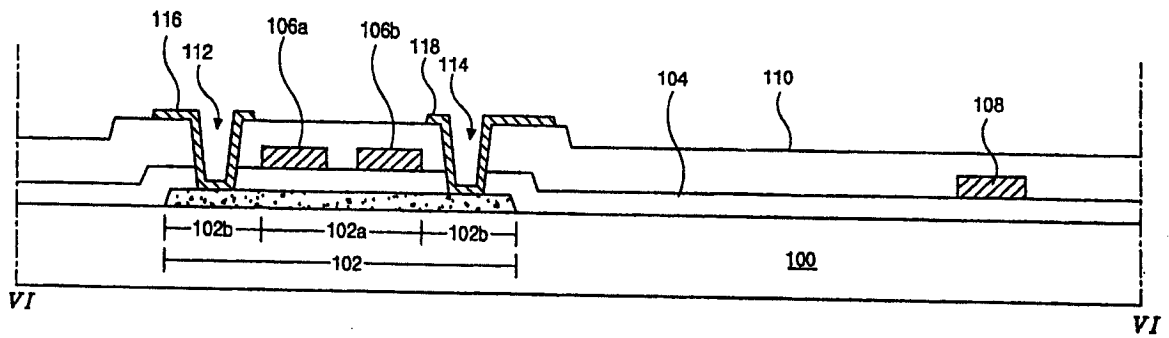


图 6C

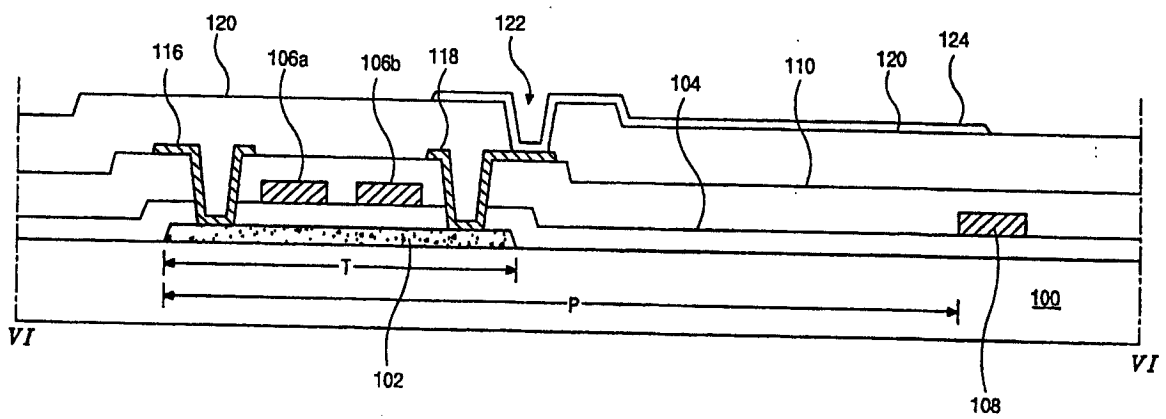


图 6D

专利名称(译)	用于液晶显示器件的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	CN1664681B	公开(公告)日	2012-06-27
申请号	CN200510059988.X	申请日	2003-06-30
[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	孙忠用		
发明人	孙忠用		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F1/136286 G02F2001/136268		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	韩旭		
优先权	1020020063102 2002-10-16 KR		
其他公开文献	CN1664681A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于液晶显示器件的阵列基板及其制造方法。一种用于液晶显示器件的阵列基板包括：在第一基板上沿着第一方向延伸的多个选通线；在第一基板上沿着第二方向延伸的多个数据线，由选通线和数据线的互相交叉限定出像素区；在与选通线和数据线的交叉点相邻的部分形成的薄膜晶体管，该薄膜晶体管具有第一和第二栅极、有源层、源极、和漏极，其中对应于源极的有源层的第一部分是五角形的，具有沿着第二方向设置的顶点；以及在像素区中的像素电极，像素电极电连接到漏极。

