

[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 200710001337.4

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100559596C

[22] 申请日 2007.1.10

[21] 申请号 200710001337.4

[30] 优先权

[32] 2006.1.11 [33] JP [31] 2006-003484

[73] 专利权人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 濑川泰生 小野木智英

[56] 参考文献

JP2004-109857A 2004.4.8

JP2002-221738A 2002.8.9

US2004/0008295A1 2004.1.15

审查员 潘 军

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程 伟 孙向民

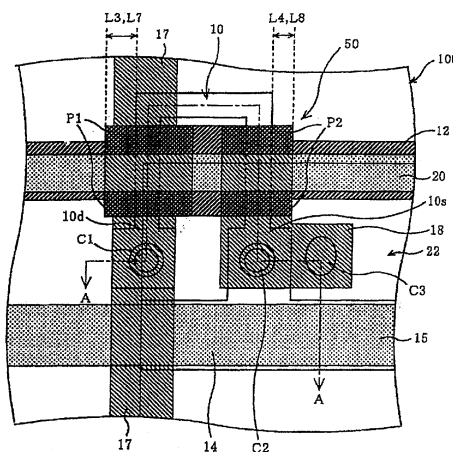
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 13 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明的目的在于减低因背光源或外光而造成像素的 TFT 的泄漏电流，且提高液晶显示装置的显示画质。其技术方案是在第 1 衬底(100)上具备多个像素，而各像素具备：经由栅极绝缘膜(11)而与半导体层(10)交叉的栅极线(20)；经由第 1 接触孔(C1)连接在漏极区域(10d)，用于覆盖从交叉部延伸的半导体层(10)的上方的漏极线(17)；以及经由第 2 接触孔(C2)而连接在源极区域(10s)，用于覆盖从交叉部延伸的半导体层(10)的上方而形成的源极电极(18)。而且，具备经由缓冲膜(13)形成在半导体层(10)的下方，用于遮住入射至半导体层(10)的光的遮光层(12)。



1. 一种显示装置，其特征为：

在第1衬底上具备像素，而所述像素具备：

半导体层；

栅极线，经由栅极绝缘膜而与所述半导体层在第1及第2交叉部交叉；

漏极线，经由第1接触孔而连接在所述半导体层的漏极区域，而覆盖从所述第1及第2交叉部延伸的半导体层的上方而形成；

源极电极，经由第2接触孔而连接在所述半导体层的源极区域；

遮光层，经由缓冲膜而形成在所述第1及第2交叉部的半导体层的下方，而遮住入射至所述半导体层的光；

电容线，经由所述栅极绝缘膜而形成在所述半导体层上；及

像素电极，连接在所述源极电极；

所述遮光层的电位与所述栅极线的电位设定成相同；

所述源极区域及漏极区域分别由低浓度区域及高浓度区域所构成，而所述遮光层覆盖所述低浓度区域的全体，进而从所述低浓度区域的端缘覆盖所述高浓度区域2 μm 以上而形成。

2. 根据权利要求1所述的显示装置，其中还具备与所述第1衬底相对配置的第2衬底、及被封入在所述第1衬底与所述第2衬底之间的液晶。

3. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述遮光层与所述栅极线在除了所述像素的形成区域以外的所述第1衬底上以接触孔连接。

4. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述缓冲膜的膜厚为300nm以上。

5. 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述源极电极及漏极线的端缘比所述遮光层的端部更向外侧扩张。

6. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中, 所述遮光层的端部比所述源极电极及漏极线的端缘更靠外侧扩张。

7. 根据权利要求6所述的显示装置, 其中, 所述遮光层从所述半导体层的端缘朝离开 $2\mu\text{m}$ 以上外侧扩张。

8. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中, 所述源极区域及所述漏极区域分别由低浓度区域及高浓度区域所构成, 而所述源极电极及所述漏极线覆盖所述低浓度区域的整体, 进而从所述低浓度区域的端缘覆盖所述高浓度区域 $2\mu\text{m}$ 以上而形成。

9. 根据权利要求7所述的显示装置, 其中, 所述源极电极及所述漏极线, 从所述半导体层的端缘朝离开 $2\mu\text{m}$ 以上外侧扩张。

10. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中, 所述遮光层形成在除了所述第1及所述第2接触孔的下方以外的区域。

显示装置

技术领域

本发明涉及一种具备薄膜晶体管的显示装置。

背景技术

以往的液晶显示装置（以下，称为 LCD），如图 14 所示，具备配置成 n 行 m 列矩阵的多个像素，而各像素包含像素选择用薄膜晶体管 10（以下，称为 TFT 110）、液晶 LC 及保持电容 C_{sc} 。图 14 为了图示简单起见，只显示 2 行 2 列的像素。

在 TFT 110 的栅极，连接有向行方向延伸的栅极线 120，且在其漏极线，连接有向列方向延伸的漏极线 121。在各行的栅极线 120 从垂直驱动电路（V 驱动电路）130 依序供给有栅极扫描信号，且依此而选择 TFT 110。在漏极线 121 上按照来自水平驱动电路（H 驱动电路）140 的水平扫描信号，而供给有视频信号，且通过 TFT 110 而施加在液晶 LC 上。由此使液晶分子的排列状态产生变化就可进行显示。保持电容 C_{sc} 用于保持通过 TFT 110 而供给的视频信号。

此外，TFT 110、栅极线 120、漏极线 121、垂直驱动电路（V 驱动电路）130、水平驱动电路（H 驱动电路）140 形成在 TFT 衬底上，且在该 TFT 衬底与相对衬底之间封入液晶 LC。

然后，从 TFT 衬底侧对 LCD 入射背光源的光。

（专利文献 1）日本专利特开 2004-165241 号公报

发明内容

（发明所欲解决的问题）

近年来，随着 LCD 的高画质化、高演色化，所使用的背光源的亮度一直在上升。在直视型的 LCD 方面由于其一般从 TFT 衬底侧入射背光源的光，而使受背光源的光照射的 TFT 110 的泄漏电流增加，所以保持在保持电容 C_{sc} 内的电荷会泄漏，招来对比的恶化、闪烁、串扰的发生等，且有显示画质恶化的问题。此外，在如液晶投影机、车用

头灯显示器入射光强度极高的情况，或有需要估计来自液晶面板的双面的光入射的情况，则由于不仅入射光，就连 TFT 衬底（玻璃衬底）的表面的反射光也会入射至 TFT 110，所以 TFT 110 的泄漏电流会增加，且同样有显示画质恶化的问题。

（解决问题的手段）

按照本发明的液晶显示装置，其特征在于第 1 衬底上具备像素，而所述像素具备：半导体层；栅极线，经由栅极绝缘膜而与所述半导体层在第 1 及第 2 交叉部交叉；漏极线，经由第 1 接触孔连接在所述半导体层的漏极区域，而覆盖从所述第 1 及第 2 交叉部延伸的半导体层的上方而形成；源极电极，经由第 2 接触孔而连接在所述半导体层的源极区域；遮光层，经由缓冲膜而形成在所述第 1 及第 2 交叉部的半导体层的下方，而遮住入射至所述半导体层的光；电容线，经由所述栅极绝缘膜而形成在所述半导体层上；及像素电极，连接在所述源极电极；所述遮光层的电位与所述栅极线的电位设定成相同。

（发明效果）

依据本发明的液晶显示装置，则由于其以漏极线或源极电极覆盖从半导体层与栅极线的交叉部开始延伸的半导体层的上方，且在交叉部的半导体层的下方，设置用于遮住入射至半导体层的光的遮光层，所以可抑制来自液晶显示装置的上方及下方的入射光、或所述的反射光入射至成为泄漏电流的发生源的半导体层部分。由此，可减低包含半导体层、栅极绝缘膜、栅极线等的像素的 TFT 的泄漏电流，且可提高液晶显示装置的显示画质。

附图说明

图 1 是本发明第 1 实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图 2 是沿着图 1 图 1 的 A-A 线的剖面图。

图 3 (a) 及 (b) 是本发明第 1 实施方式的液晶显示装置的像素的其他平面图。

图 4 是本发明第 2 实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图 5 是沿着图 4 的 B-B 线的剖面图。

图 6 是本发明第 3 实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图 7 是沿着图 6 的 C-C 线的剖面图。

图 8 是本发明第 4 实施方式的液晶显示装置的电路图。

图 9 是说明液晶显示装置的串音的动作时序图。

图 10 是本发明第 4 实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图 11 是沿着图 10 的 D-D 线的剖面图。

图 12 是本发明第 5 实施方式的液晶显示装置的像素的平面图。

图 13 是沿着图 12 的 E-E 线的剖面图。

图 14 是现有例的液晶显示装置的电路图。

主要元件符号说明

10、10A、10B、60、70	半导体层
10c、10Ac、10Bc、60c、70c	沟道区域
10d、10Ad、10Bd、60d、70d	漏极区域
10s、10As、10Bs、60s、70s	源极区域
11 栅极绝缘膜	12、12A、12B、62、72 遮光层
13 缓冲膜	14、14A、14B 下部电极层
15、15A、15B 保持电容线	
16 层间绝缘膜	17、17A、17B 漏极线
18、18A、18B 源极电极	19 钝化膜
20、20A、20B 栅极线	21 平坦化膜
22 像素电极	50、50A、50B TFT
61、71 栅极电极	63、73 漏极电极
64、74 源极电极	100 第 1 衬底
110 薄膜晶体管 (TFT)	120 栅极线
121 漏极线	130、130A 垂直驱动电路
140、140A 水平驱动电路	141 移位暂存器
200 第 2 衬底	210 相对电极
25C、LC 液晶	Csc 保持电容
C1、C1A、C1B 第 1 接触孔	C2、C2A、C2B 第 2 接触孔
C3、C3A、C3B 第 3 接触孔	
C4、C5、C6、C7、C8 接触孔	

HSW1、HSW2、HSW3 水平开关

SP1、SP2、SP3 水平扫描信号

Vsig 视频信号

具体实施方式

（第1实施方式）

将一面参照附图而一面就本发明的第1实施方式的液晶显示装置加以说明。该液晶显示装置，与图14所示的相同，具备配置成n行m列矩阵的多个像素。然后，通过以漏极线及源极电极遮住各像素的TFT的上方的光，同时自下方设置遮光层以遮光，而抑止来自液晶显示装置的上方及下方的入射光、或所述的反射光入射至成为泄漏电流的发生源的TFT的半导体层的耗尽层内。

图1是该液晶显示装置的像素的平面图；图2是沿着图1的A-A线的剖面图。TFT 50（对应图14的TFT 110）的半导体层10（例如，由多晶硅层所构成），是在第1衬底100（例如，玻璃衬底）上，具有弯曲成U字形的图案而形成，且与沿着行方向而直线延伸的栅极线20在2个部位交叉。半导体层10在以CVD（化学气相沉积）法沉积于第1衬底100上的非晶硅层上施予激光退火，并使之结晶化而成为多晶硅层，之后通过使该多晶硅层图案化（patterning）而形成。

在所述2个交叉部的半导体层10内，形成有2个沟道区域10c、10c。沟道区域10c、10c虽然通常是以本征半导体层所形成（intrinsic semiconductor layer），但是也可利用临限值控制（threshold control）而成为p型半导体层。

在栅极线20与沟道区域10c、10c之间形成有栅极绝缘膜11。即，TFT 50，具有串联连接将栅极成为共同的2个TFT的构造。以下将该种TFT构造称为双栅极（double gate）构造。

在从1个交叉部延伸的半导体层10内，形成有由形成在接近栅极线20的侧的 n^- 型区域（低浓度区域）、及与之邻接而形成的 n^+ 区域（高浓度区域）所构成的漏极区域10d，同样地，在漏极区域10d的相反侧，从另一个交叉部延伸出一半导体层10，而在该半导体层10内，形成有由形成在接近栅极线20的侧的 n^- 区域、及与之邻接而形成的 n^+ 区域所

构成的源极区域 10s。在 2 个沟道区域 10c、10c 之间也形成有 n^- 区域/ n^+ 区域/ n^- 区域。

并且在所述 2 个交叉部的半导体层 10 的下方，形成有由铬或钼所构成的遮光层 12，而在遮光层 12 与半导体层 10 之间形成有由 SiO_2 等所构成的缓冲膜 13。缓冲膜 13 的膜厚，较佳为 300nm 以上。其理由在于，当缓冲膜 13 的膜厚变薄时，在所述激光退火时所产生的热会通过缓冲膜 13 而逃至遮光层 12，由此所期望的热量就无法供给至非晶硅层，结果，多晶硅层的结晶粒径会变小，且因载流子迁移率的降低，而使电流驱动能力降低所致。缓冲膜 13 的膜厚，若为 300nm 以上，则所期望的热量可供给至非晶硅层，而多晶硅层的结晶粒径可确保较大。

而且，遮光层 12 用于覆盖沟道区域 10c 及 n^- 区域的整体，更且，较佳为从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上，更佳为覆盖 $3.5\mu\text{m}$ 以上所形成。TFT 50 的泄漏电流，因通过 n^- 区域与沟道区域 10c 的接面部分逆偏压而耗尽化，当光入射至依此而产生的耗尽层时，通过产生空穴、而发生电子对，故而通过以遮光层 12 覆盖沟道区域 10c 与 n^- 区域的整体，即可抑止该种泄漏电流的发生。通过遮光层 12 从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上，即可在图 2 的纸面上看到，遮住从斜下方入射至所述耗尽层的光。即，图 2 中， $L1$ 、 $L2 > 2\mu\text{m}$ 。

再者，遮光层 12，较佳为从半导体层 10 的端缘扩张 $2\mu\text{m}$ 以上，更佳为扩张 $3.5\mu\text{m}$ 以上，且朝 TFT 50 的沟道宽度的外侧扩张。即，图 1 中， $L3$ 、 $L4 > 2\mu\text{m}$ 。由此，就可遮住从 TFT 50 的沟道宽度方向（图 1 的纸面的左右方向）的下方入射至所述耗尽层的光。

如图 1 及图 2 所示，在与 TFT 50 邻接的区域上形成有保持电容 C_{sc} 。该保持电容 C_{sc} 是由与源极区域 10c 相连接的下部电极层 14、栅极绝缘膜 11、及经由该栅极绝缘膜 11 而形成于其上方的保持电容线 15 所形成。另有层间绝缘膜 16 覆盖栅极线 20 及保持电容线 15 而形成。另外，在保持电容 C_{sc} 的下部电极层 14 的下层经由缓冲膜 13，以与遮光层 12 的形成相同的步骤，利用与遮光层 12 相同的材料形成配线层，且在该配线层施加与保持电容线 15 相同的信号，由此可增加保持电容 C_{sc} 的值。

在漏极区域 10d 的 n^+ 区域上开出第 1 接触孔 C1，且通过该第 1 接

触孔 C1, 而使由铝或铝合金所构成的漏极线 17 连接在漏极区域 10d 上。该漏极线 17 向矩阵的列方向, 延伸成直线状, 且以覆盖从栅极线 20 与半导体层 10 的交叉部朝上下方向延伸的半导体层 10 的部分的方式而形成。此外, 在源极区域 10s 的 n^+ 区域上开出第 2 接触孔 C2, 且通过该第 2 接触孔 C2, 而使由铝或铝合金所构成的源极电极 18 连接在源极区域 10s。

该漏极线 17 以从第 1 接触孔 C1 延伸在层间绝缘膜 16 上方, 并覆盖 TFT 50 的漏极区域 10d, 进而横越通过栅极线 20 上方, 从相反侧的 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu m$ 以上为佳。即, 图 2 中, $L5 > 2\mu m$ 。由此, 即可抑止从上方入射至 n^- 区域的耗尽层的光。其所以要以漏极线 17 从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu m$ 以上, 为了要抑止从斜上方入射的光。从同样的理由来看, 源极电极 18, 以从第 2 接触孔 C2 延伸在层间绝缘膜 16 上方, 并覆盖 TFT 50 的源极区域 10s, 进而横切通过栅极线 20 上方, 从相反侧的 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu m$ 以上为佳。图 2 中, $L6 > 2\mu m$ 。

再且, 漏极线 17 及源极电极 18, 较佳为从半导体层 10 的端缘扩张 $2\mu m$ 以上, 且朝 TFT 50 的沟道宽度的外侧扩张。即, 图 1 中, $L7$ 、 $L8 > 2\mu m$ 。由此, 就可遮住从 TFT 50 的沟道宽度方向 (图 1 的纸面的左右方向) 的下方入射至耗尽层的光。

遮光层 12 以形成在除了第 1 及第 2 接触孔 C1、C2 的下方以外的区域为佳。这是因在遮光层 12, 形成于第 1 及第 2 接触孔 C1、C2 的下方的情况, 依接触孔形成时的过蚀刻, 第 1 及第 2 接触孔 C1、C2 会穿通半导体层 10 及缓冲膜 13, 而恐有使漏极线 17 及源极电极 18 与遮光层 12 短路之虞所致。

另有例如由氮化硅膜所构成的钝化膜 (保护膜) 19、及由感光性有机材料所构成的平坦化膜 21 覆盖漏极线 17 及源极电极 18 而形成。在源极电极 18 上的钝化膜 19 及平坦化膜 21 上开设有第 3 接触孔 C3, 且通过该第 3 接触孔 C3, 而使由 ITO (氧化铟锡) 等所构成的像素电极 22 连接在源极电极 18。然后, TFT 50 与形成有保持电容 C_{sc} 的第 1 衬底 100 相对并在相对面上配置有一形成有由 ITO 等所构成的相对电极 210 的第 2 衬底 200。然后, 在第 1 衬底 100 与第 2 衬底 200 之间封

入液晶 250。另外，虽然形成有分别覆盖像素电极 22、相对电极 210 的配向膜，但是图中省略而未显示。

其次，就漏极线 17、源极电极 18、遮光层 12 的图案的相互关系加以说明。如图 1 所示，在半导体层 10 与栅极线 20 的 2 个交叉部，漏极线 17 的端缘与遮光层 12 的端缘为一致(图 1 中的 P1 所示的部位)，而源极电极 18 的端缘与遮光层 12 的端缘为一致(图 1 中的 P2 所示的部位)。从第 1 衬底 100 侧朝 LCD 入射的光较强时(例如，有较强的背光源的光入射的情况)，就如图 3 (a) 所示，以遮光层 12 的端部比源极电极 18 及漏极线 17 的端缘更朝外侧扩张为佳。此为了要防止从第 1 衬底 100 侧朝 LCD 入射的光依源极电极 18 及漏极线 17 而反射并入射至半导体层 10。

反之，从第 2 衬底 200 侧朝 LCD 入射的光较强时，就如图 3 (b) 所示，以源极电极 18 及漏极线 17 的端缘比遮光层 12 的端部更朝外侧扩张为佳。此为了要防止从第 2 衬底 200 侧朝 LCD 入射的光依遮光层 12 等而反射并入射至半导体层 10。

遮光层 12 并非为浮动状态，其较佳为以设定在指定的电位而防止 TFT 50 的特性变动(例如，临限电压的变动)。作为指定的电位以使用栅极线 20 的电位、保持电容线 15 的电位较为适当。因此，遮光层 12 与栅极线 20 虽有需要以接触方式来连接，但是该种的接触系以配置在除了像素的形成区域以外的第 1 衬底 100 上为佳。此为了要防止像素的开口率的降低。从同样的理由来看，即使在经由接触而连接遮光层 12 与保持电容线 15 时，该种接触也以配置在除了像素的形成区域以外的第 1 衬底 100 上为佳。

(第 2 实施方式)

接着一面参照附图而一面就本发明第 2 实施方式的液晶显示装置加以说明。该液晶显示装置，与图 14 所示的相同，具备被配置成 n 行列 m 列矩阵的多个像素，且各像素的 TFT 具有双栅极构造。与第 1 实施方式不同之处，在于 TFT 的有源层并非为 U 字形而是以 L 字形的图案所形成之处、及只以漏极线遮住 TFT 的上方的光之处。其他特征则完全与第 1 实施方式相同。

图 4 是该液晶显示装置的像素的平面图；图 5 是沿着图 4 的 B-B

线的剖面图。TFT 50A（对应图 14 的 TFT 110）的半导体层 10A（例如，由多晶硅层所构成），是在第 1 衬底 100（例如，玻璃衬底）上，具有 L 字形的图案所形成。在列方向延伸成直线的栅极线 20A 在中途分歧，且与半导体层 10A 的直线部分在 2 个部位经由栅极绝缘膜 11 而交叉。

在所述 2 个交叉部的半导体层 10 内，形成有 2 个沟道区域 10Ac、10Ac。在栅极线 20 与沟道区域 10Ac、10Ac 之间形成有栅极绝缘膜 11。即，TFT 50A，其图案形状虽与第 1 实施方式的 TFT 50 不同，但是同样具有双栅极构造。

在从 1 个交叉部延伸的半导体层 10A 内，形成有由形成于接近栅极线 20A 的侧的 n^- 型区域（低浓度区域）、及与之邻接而形成的 n^+ 区域（高浓度区域）所构成的漏极区域 10Ad，同样地，在漏极区域 10Ad 的相反侧，从另一个交叉部延伸出一半导体层 10，而在该半导体层 10A 内，形成有由形成于接近栅极线 20A 的侧的 n^- 区域、及与之邻接而形成的 n^+ 区域所构成的源极区域 10As。

此外，在所述 2 个交叉部的半导体层 10A 的下方，形成有由铬或钼所构成的遮光层 12A，而在遮光层 12A 与半导体层 10A 之间形成有由 SiO_2 或 SiN_x 所构成的缓冲膜 13。遮光层 12A，用于覆盖沟道区域 10Ac 及 n^- 区域的整体，更且，较佳地是从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上，更佳为覆盖 $3.5\mu\text{m}$ 以上所形成。通过遮光层 12A 从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上，即可在图 5 的纸面上看到，遮住从斜下方入射至所述耗尽层的光。此外，遮光层 12A，较佳地是从半导体层 10A 的端缘扩张 $2\mu\text{m}$ 以上，更佳为扩张 $3.5\mu\text{m}$ 以上，且朝 TFT 50A 的沟道宽度的外侧扩张。

如图 4 及图 5 所示，在与 TFT 50A 邻接的区域上形成有保持电容 C_{sc} 。该保持电容 C_{sc} 形成有与源极区域 10Ac 相连接的下部电极层 14A、及经由栅极绝缘膜 11 而形成在其上方的保持电容线 15A。此外，覆盖栅极线 20A 及保持电容线 15A，而形成有层间绝缘膜 16。

在漏极区域 10Ad 的 n^+ 区域上开设有第 1 接触孔 C1A，且通过该第 1 接触孔 C1A，而使由铝或铝合金所构成的漏极线 17A 连接在漏极区域 10Ad。

该漏极线 17A, 在矩阵的行方向上延伸成直线状, 且以覆盖从栅极线 20A 与半导体层 10A 的方式而形成。此外, 在源极区域 10As 的 n^+ 区域上开设有第 2 接触孔 C2A, 且通过该第 2 接触孔 C2A, 而使由铝或铝合金所构成的源极电极 18A 连接在源极区域 10As。此外, 通过第 3 接触孔 C3A, 而使由 ITO 等所构成的像素电极 22 连接在源极电极 18A。有关其他构造, 由于与第 1 实施方式相同, 所以省略说明。

(第 3 实施方式)

接着, 一面参照附图而一面就本发明第 3 实施方式的液晶显示装置加以说明。该液晶显示装置与图 14 所示的相同, 具备被配置成 n 行 m 列矩阵的多个像素, 且各像素的 TFT 具有双栅极构造。与第 1 实施方式不同之处, 在于 TFT 为具有单一栅极的单栅极构造之处、及只以漏极线遮住 TFT 上方的光之处。其他特征则完全与第 1 实施方式相同。

图 6 是该液晶显示装置的像素的平面图; 图 7 是沿着图 6 的 C-C 线的剖面图。TFT 50B (对应图 14 的 TFT 110) 的半导体层 10B (例如, 由多晶硅层所构成), 是在第 1 衬底 100 (例如, 玻璃衬底) 上具有 L 字形的图案而形成。在行方向延伸成直线的栅极线 20A 与半导体层 10B 在 1 个部位经由栅极绝缘膜 11 而交叉。

在该交叉部的半导体层 10B 内, 形成有沟道区域 10Bc。在栅极线 20B 与沟道区域 10Bc 之间形成有栅极绝缘膜 11。即, TFT 50B, 其图案形状虽与第 1 实施方式的 TFT 50 不同, 但是具有单栅极构造。

并且, 在从该交叉部开始延伸的半导体层 10B 内, 形成有由形成于接近栅极线 20B 的侧的 n^- 型区域 (低浓度区域)、及与之邻接而形成的 n^+ 区域 (高浓度区域) 所构成的漏极区域 10Bd, 同样地, 在漏极区域 10Bd 的相反侧, 延伸出一半导体层 10B, 而在该半导体层 10B 内, 形成有由形成于接近栅极线 20B 的侧的 n^- 区域、及与之邻接而形成的 n^+ 区域所构成的源极区域 10Bs。

在交叉部的半导体层 10B 的下方, 形成有由铬或钼所构成的遮光层 12B, 而在遮光层 12B 与半导体层 10B 之间形成有由 SiO_2 或 SiN_x 所构成的缓冲膜 13。遮光层 12B 系用于覆盖沟道区域 10Bc 及 n^- 区域的整体, 而且, 较佳为从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上, 更佳为覆盖 $3.5\mu\text{m}$ 以上所形成。通过遮光层 12B 从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+

区域 $2\mu\text{m}$ 以上,即可在图 7 的纸面上看到,遮住从斜下方入射至所述耗尽层的光。遮光层 12B 较佳为从半导体层 10B 的端缘扩张 $2\mu\text{m}$ 以上,更佳为扩张 $3.5\mu\text{m}$ 以上,且朝 TFT 50B 的沟道宽度的外侧扩张。

如图 6 及图 7 所示,在与 TFT 50B 邻接的区域上形成有保持电容 Csc。该保持电容 Csc 形成有与源极区域 10Bc 相连接的下部电极层 14B、及经由栅极绝缘膜 11 而形成于其上方的保持电容线 15B。覆盖栅极线 20B 及保持电容线 15B,而形成有层间绝缘膜 16。

在漏极区域 10Bd 的 n^+ 区域上开设有第 1 接触孔 C1B,且通过该第 1 接触孔 C1B,而使由铝或铝合金所构成的漏极线 17B 连接在漏极区域 10Bd。

该漏极线 17B 在矩阵的行方向上延伸成直线状,且以覆盖从栅极线 20B 与半导体层 10B 的方式而形成。此外,在源极区域 10Bs 的 n^+ 区域上开设有第 2 接触孔 C2B,且经由该第 2 接触孔 C2B,而使由铝或铝合金所构成的源极电极 18B 连接在源极区域 10Bs。并且,通过第 3 接触孔 C3B,而使由 ITO 等所构成的像素电极 22 连接在源极电极 18B。有关其他构造,由于与第 1 实施方式相同,所以省略说明。

(第 4 实施方式)

在第 1、第 2、第 3 实施方式中,虽已就遮住像素的 TFT 的光的构造加以说明,但是本实施方式,就构成水平驱动电路的水平开关的 TFT 的遮光构造加以说明。首先,参照图 8 就像素与水平驱动电路的关系加以说明。

该液晶显示装置具备配置成矩阵的多个像素 GS1、GS2、GS3、…。各像素具有在第 1、第 2、第 3 实施方式中所示的构造。在各像素连接有沿着行方向延伸的栅极线 20、及沿着列方向延伸的漏极线 17。在各行的栅极线 20 上从垂直驱动电路 130A 依序供给有栅极扫描信号,像素的 TFT 可依此而导通。并且,对漏极线 17 从水平驱动电路 140A 供给有视频信号 Vsig,且通过像素的 TFT 而施加在液晶 LC 上。

水平驱动电路 140A 在各漏极线 17 上连接有漏极,且具备对源极供给有视频信号 Vsig 的水平开关 HSW1、HSW2、HSW3、…,及对水平开关 HSW1、HSW2、HSW3、…的栅极分别供给有水平扫描信号 SP1、SP2、SP3、…的移位暂存器 141。水平开关 HSW1、HSW2、HSW3、…

是由 TFT 所构成, 当水平扫描信号 SP1、SP2、SP3 变成高电位时就导通, 并将视频信号 Vsig 输出至所对应的漏极线 17。

有关构成该水平开关 HSW1、HSW2、HSW3、…的 TFT, 也当入射背光源等的外光时会发生泄漏电流, 并因串扰等而使显示画质恶化。参照图 9 就该串扰的问题加以说明。

假设就对像素 GS1 进行灰色的显示, 而对与之邻接的 GS2 进行黑色的显示的情况来考虑。当水平扫描信号 SP1 变成高电位时, 水平开关 HSW1 就会导通, 而灰色电位的视频信号 Vsig 会写入像素 GS1, 其次, 当水平扫描信号 SP2 变成高电位时, 水平开关 HSW2 就会导通, 而黑色电位的视频信号 Vsig 会写入像素 GS2。然而, 当水平开关 HSW2 导通而在水平开关 HSW1 上发生泄漏电流时, 由于会在像素 GS1 上泄漏黑色电位, 所以像素 GS1 的显示会变黑。为了防止该种串扰有必要就水平开关 HSW1、HSW2、HSW3、…采用遮光构造。

图 10 是构成水平开关的 TFT 的平面图; 图 11 是沿着图 10 的 D-D 线的剖面图。在第 1 衬底 100 (例如, 玻璃衬底) 上形成有半导体层 60 (例如, 由多晶硅层所构成), 且在半导体层 60 上经由栅极绝缘膜 11 而形成有栅极电极 61。栅极电极 61 的下方的半导体层 60 上, 形成有 p 型的沟道区域 60c。在半导体层 60 上与沟道区域 60c 相邻接, 而形成有由 n^- 型区域 (低浓度区域)、及与之邻接而形成的 n^+ 区域 (高浓度区域) 所构成的漏极区域 60d, 同样地, 与漏极区域 60d 相对, 在半导体层 60 内, 形成有 n^- 区域、及与之邻接而形成的 n^+ 区域所构成的源极区域 60s。

再且, 在半导体层 60 的下方, 形成有由铬或钼所构成的遮光层 62, 而在遮光层 62 与半导体层 60 之间形成有由 SiO_2 或 SiN_x 所构成的缓冲膜 13。缓冲膜 13 的膜厚, 依前面所述的理由, 较佳为 300nm 以上。该遮光层 62 系用于覆盖沟道区域 60c 及 n^- 区域的整体, 而且, 较佳为从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上, 更佳为覆盖 $3.5\mu\text{m}$ 以上所形成。亦即, 图 10 中, $L10、L11 > 2\mu\text{m}$ 。通过遮光层 62 从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上, 在图 10 的纸面上来看, 即可遮住从斜下方入射至所述耗尽层的光。该遮光层 62 较佳为从半导体层 60 的端缘扩张 $2\mu\text{m}$ 以上, 更佳为扩张 $3.5\mu\text{m}$ 以上, 且朝 TFT 的沟道宽度的外侧

扩张。该遮光层 62 并非为浮动状态，较佳为以设定在指定的电位而防止 TFT 的特性变动（例如，临限电压的变动）。因此，本实施方式中，可依接触孔 C6 而与栅极电极 61 相连接。

在漏极区域 60d 的 n^+ 区域上的栅极绝缘膜 11 及层间绝缘膜 16 上开出接触孔 C4，且通过该接触孔 C4，而使由铝或铝合金所构成的漏极电极 63 连接在漏极区域 60d 上。

该漏极电极 63 延伸在层间绝缘膜 16 上，并与栅极电极 61 相重叠。由此，由于漏极区域 60d 的 n^- 层的上方可依漏极电极 63 而被覆盖，所以可防止来自上方的光入射至该部分。

同样地，在源极区域 60s 的 n^+ 区域上的栅极绝缘膜 11 及层间绝缘膜 16 上开设有接触孔 C5，且通过该接触孔 C5，而使由铝或铝合金所构成的漏极电极 64 连接在源极区域 60s。该源极电极 64 延伸在层间绝缘膜 16 上，并与栅极电极 61 相重叠。由此，由于源极区域 60s 的 n^- 层的上方可依源极电极 64 而被覆盖，所以可防止来自上方的光入射至该部分。覆盖漏极电极 63 及源极电极 64，而形成有例如由氮化硅膜所构成的钝化膜 19、及由感光性有机材料所构成的平坦化膜 21。

（第 5 实施方式）

在第 4 实施方式中，虽已就用于水平驱动电路的水平开关中的 TFT 的遮光构造加以说明，但是本实施方式，就用于水平驱动电路 140A、垂直驱动电路 131A 的反相器中的 TFT 的遮光构造加以说明。有关该种的 TFT，当背光源等的外光入射时也会发生泄漏电流，且由于会招致反相器的误动作或消耗电流的增加，所以有采用同样的遮光构造的意义。

图 12 是构成反相器的 TFT 的平面图；图 13 是沿着图 12 的 E-E 线的剖面图。反相器一般虽将 P 沟道型 TFT 与 N 沟道型 TFT 串联连接在电源电压 VDD 与接地电压 VSS 之间，且互相共同连接栅极而成的电路，但是图 12、图 13 中仅图示 1 个 TFT。

在第 1 衬底 100（例如，玻璃衬底）上形成有半导体层 70（例如，由多晶硅层所构成），且在半导体层 70 上经由栅极绝缘膜 11 而形成有栅极电极 71。栅极电极 71 的下方的半导体层 70 上，形成有沟道区域 70c。在半导体层 70 上与沟道区域 70c 相邻接，而形成有由 n^- 型区域

(低浓度区域)、及与之邻接而形成的 n^+ 区域(高浓度区域)所构成的漏极区域 70d, 同样地, 与漏极区域 70d 相对, 在半导体层 70 内, 形成有 n^- 区域、及与之邻接而形成的 n^+ 区域所构成的源极区域 70s。

在半导体层 70 的下方, 形成有由铬或钼所构成的遮光层 72, 而在遮光层 72 与半导体层 70 之间形成有由 SiO_2 等所构成的缓冲膜 13。缓冲膜 13 的膜厚, 依前面所述的理由, 较佳为 300nm 以上。该遮光层 72 用于覆盖沟道区域 70c 及 n^- 区域的整体, 而且, 较佳为从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上, 更佳为覆盖 $3.5\mu\text{m}$ 以上所形成。即, 图 13 中, $L12 > 2\mu\text{m}$ 。通过遮光层 72 从 n^- 区域的端缘覆盖 n^+ 区域 $2\mu\text{m}$ 以上, 在图 13 的纸面上来看, 即可遮住从斜下方入射至所述耗尽层的光。遮光层 72 较佳为从半导体层 70 的端缘扩张 $2\mu\text{m}$ 以上, 更佳为扩张 $3.5\mu\text{m}$ 以上, 且朝 TFT 的沟道宽度的外侧扩张。

在漏极区域 70d 的 n^+ 区域上的栅极绝缘膜 11 及层间绝缘膜 16 上开设有接触孔 C7, 且通过该接触孔 C7, 而使由铝或铝合金所构成的漏极电极 73 连接在漏极区域 70d。

该漏极电极 73 延伸在层间绝缘膜 16 上, 并与栅极电极 61 相重叠。由此, 由于漏极区域 70d 的 n^- 层的上方可依漏极电极 73 而被覆盖, 所以可防止来自上方的光入射至该部分。

同样地, 在源极区域 70s 的 n^+ 区域上的栅极绝缘膜 11 及层间绝缘膜 16 上开设有接触孔 C8, 且通过该接触孔 C8, 使由铝或铝合金所构成的源极电极 74 连接在源极区域 70c。该源极电极 74 延伸在层间绝缘膜 16 上, 并与栅极电极 71 相重叠。由此, 由于源极区域 70s 的 n^- 层的上方可由源极电极 74 所覆盖, 所以可防止来自上方的光入射至该部分。覆盖漏极电极 73 及源极电极 74, 并形成有例如由氮化硅膜所构成的钝化膜 19、及由感光性有机材料所构成的平坦化膜 21。

遮光层 72 并非呈浮动状态, 其较佳为设定在指定的电位上以防止 TFT 的特性变动(例如, 临限电压的变动)。因此, 本实施方式中, 遮光层 72, 可依施加有电源电压 VDD 或接地电压 VSS 的源极电极 74 与接触孔 C9 而连接。

第 1、第 2、第 3 实施方式中, 虽已就遮住可适用于液晶显示装置中的像素的 TFT 的光的构造加以说明, 但是此也可适用于液晶显示装

置以外的显示装置中。例如，在作为自发光型显示装置的 OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）显示装置的情况，自像素或相邻的像素所发出的光也会在玻璃衬底的表面或背面反射，并入射至像素选择用 TFT 内，发生泄漏电流的增加，而使画质恶化。此时，虽然在像素内配置有像素选择用 TFT、直接连接在作为发光元件的 OLED 上的驱动用 TFT 等的多个 TFT，但是所述的多个 TFT 之中，至少以与第 1、第 2、第 3 实施方式同样的构造来遮住像素选择用 TFT 的光。

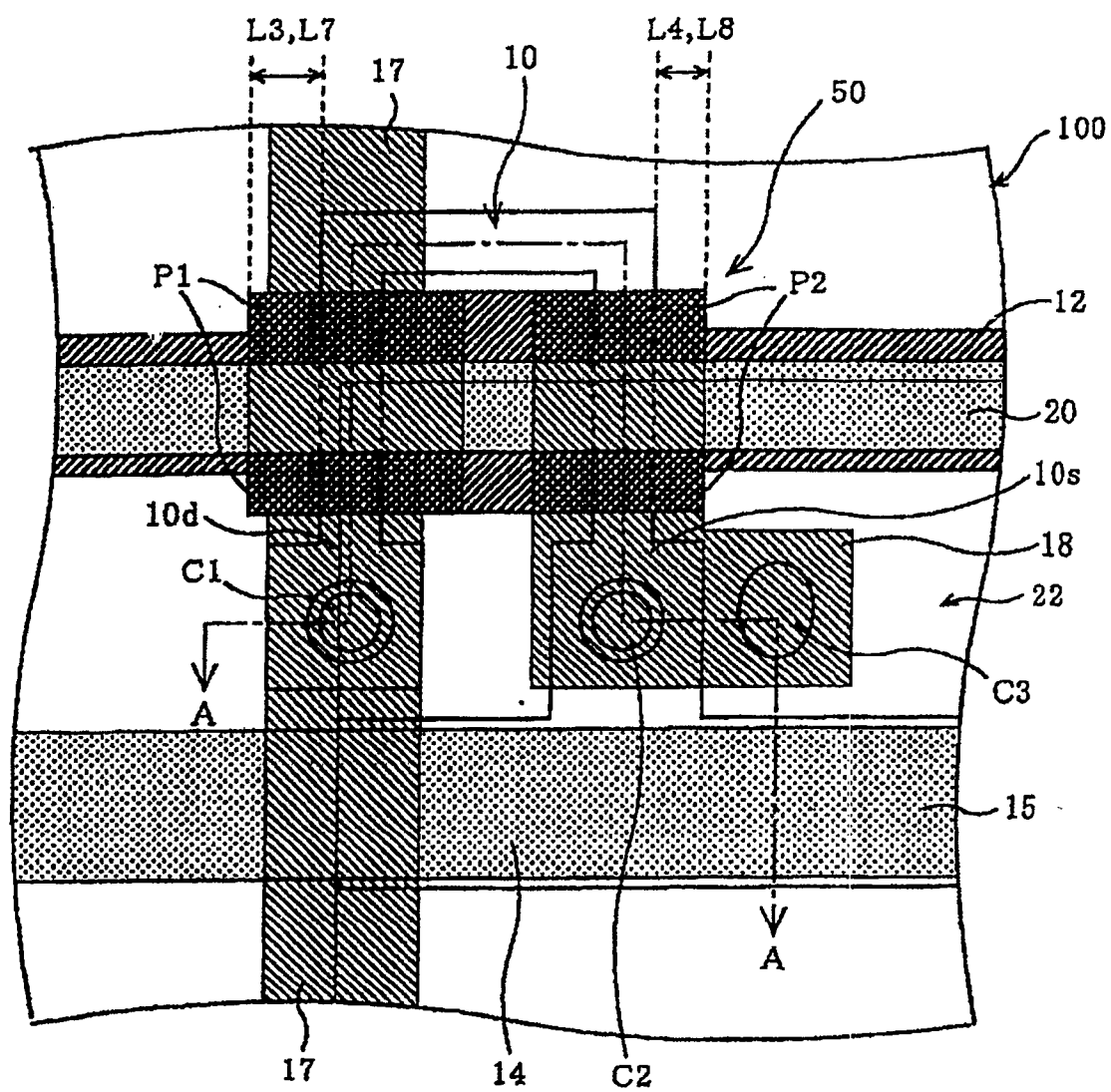


图 1

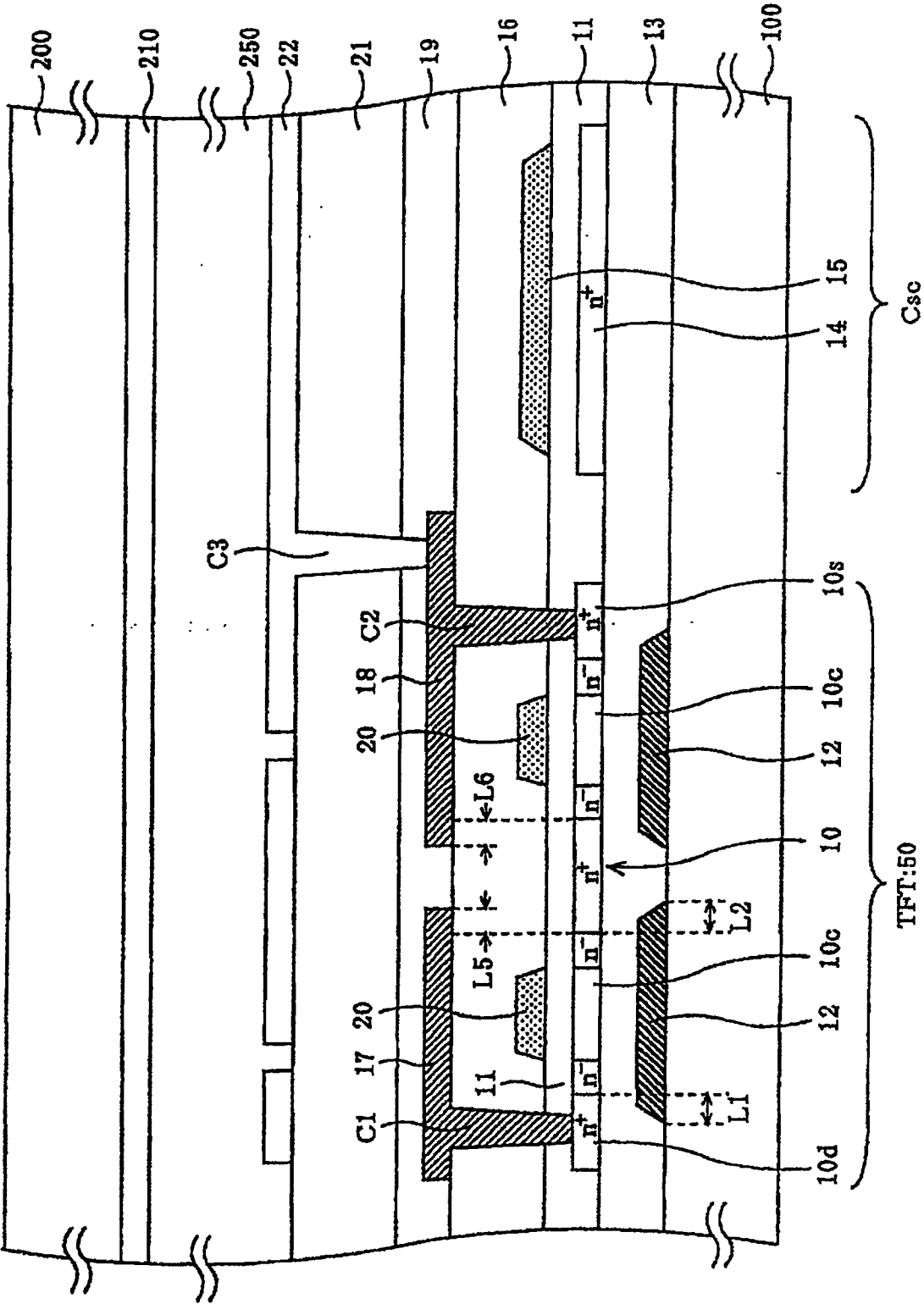


图 2

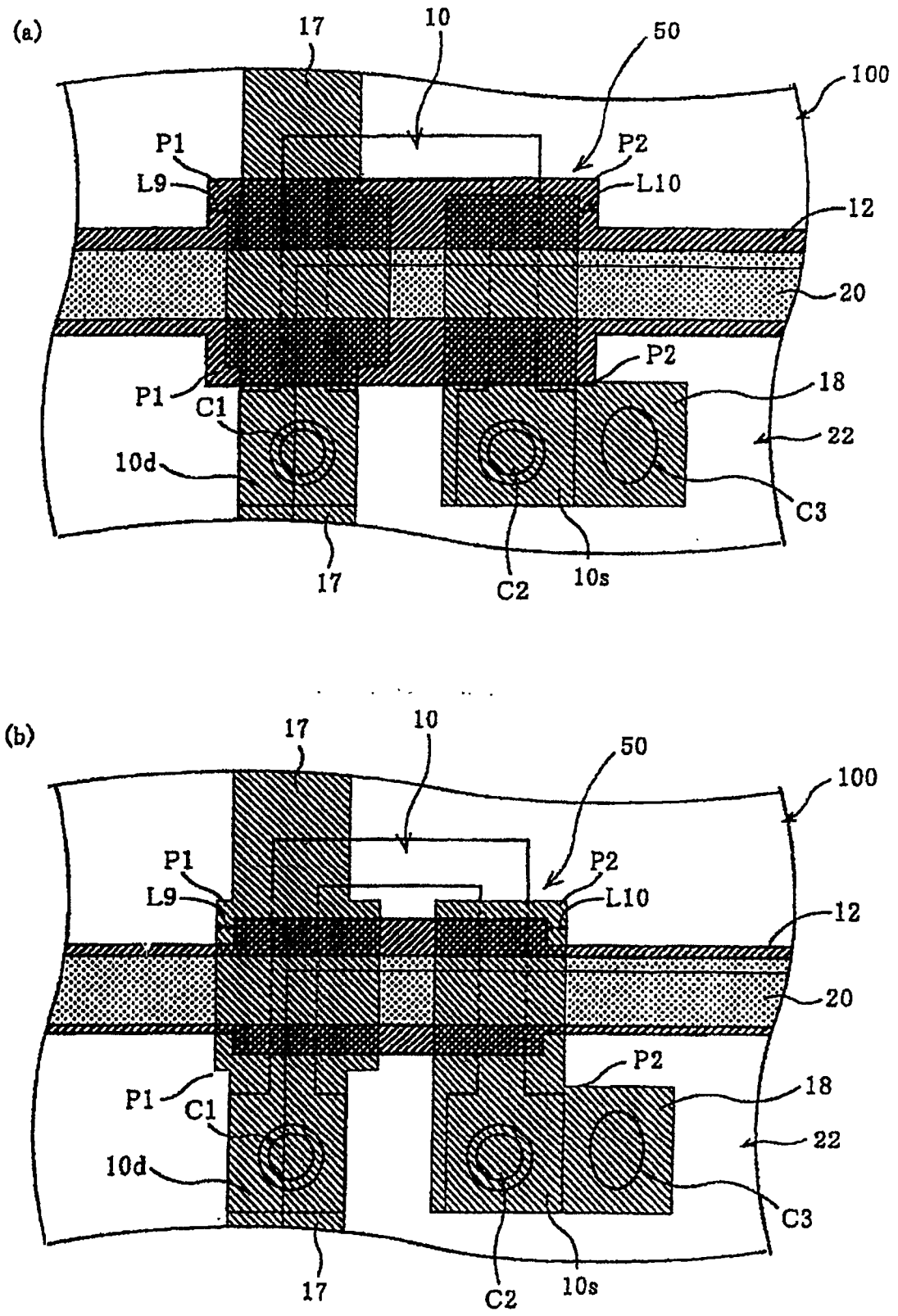


图 3

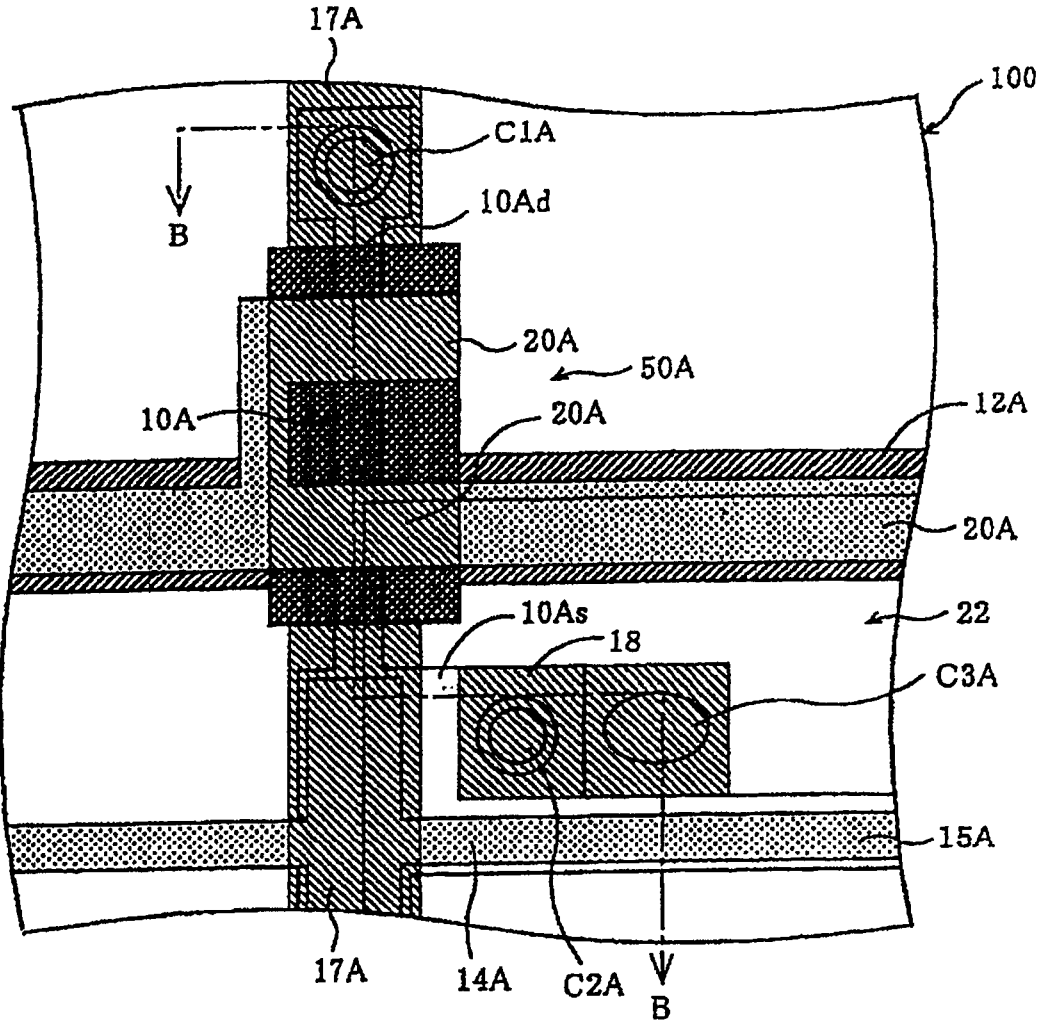
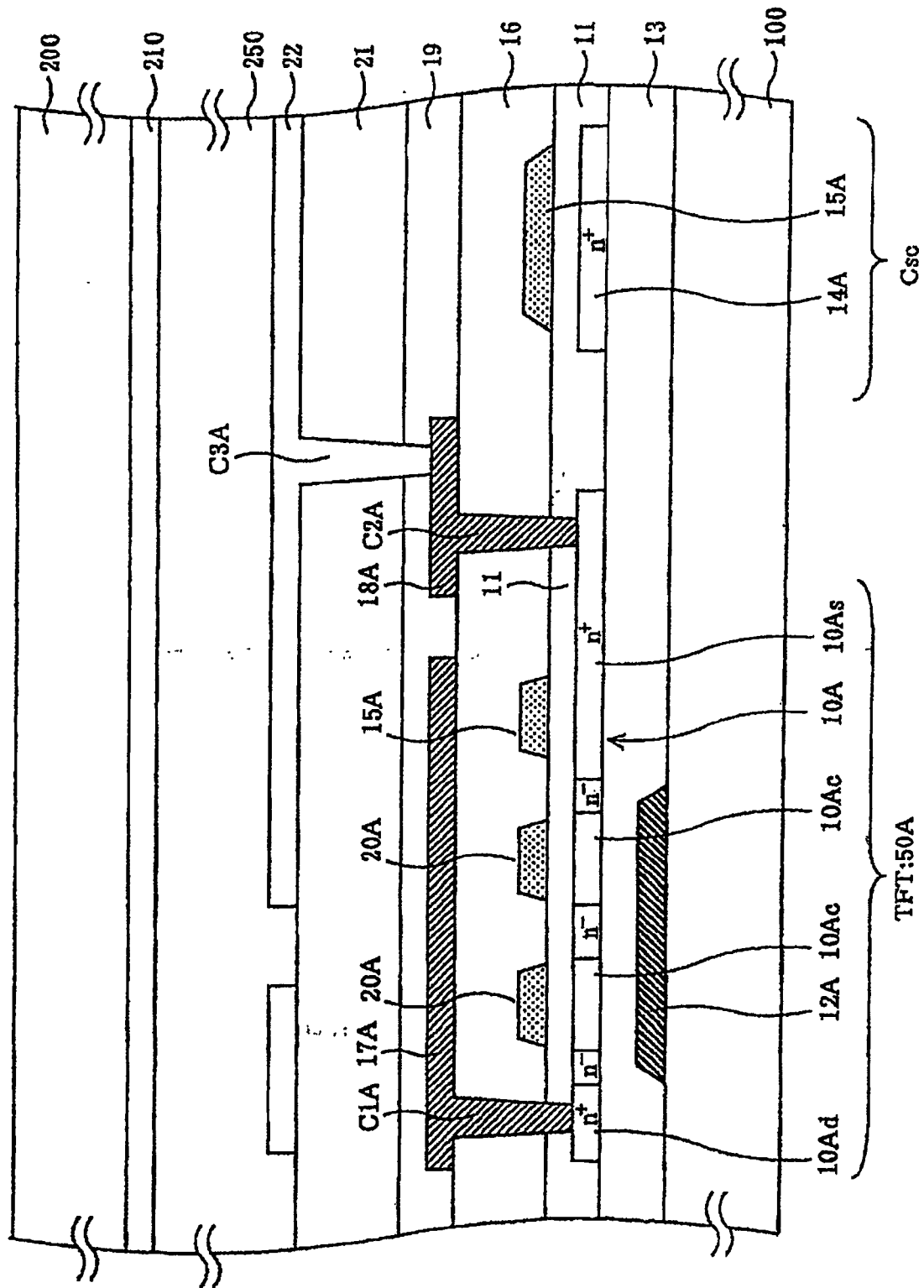


图 4



5
A

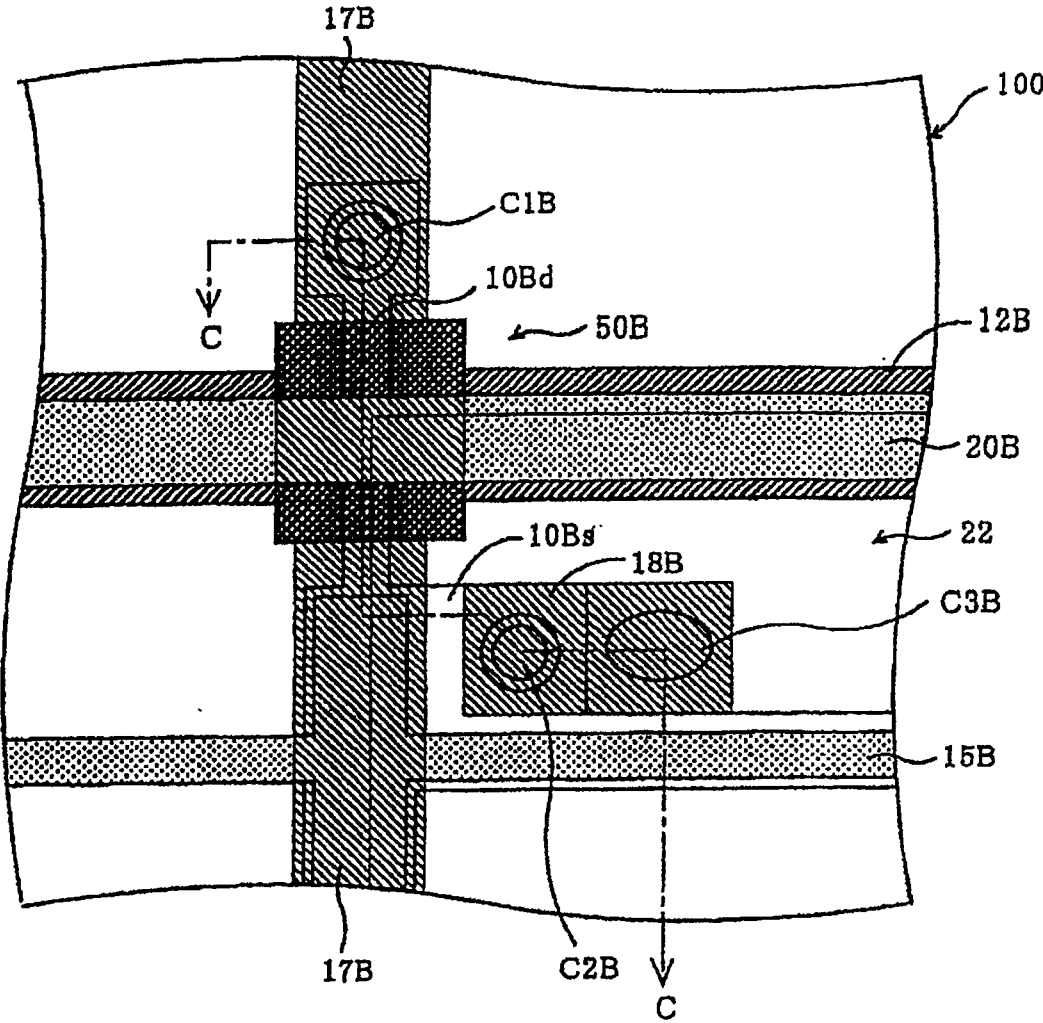
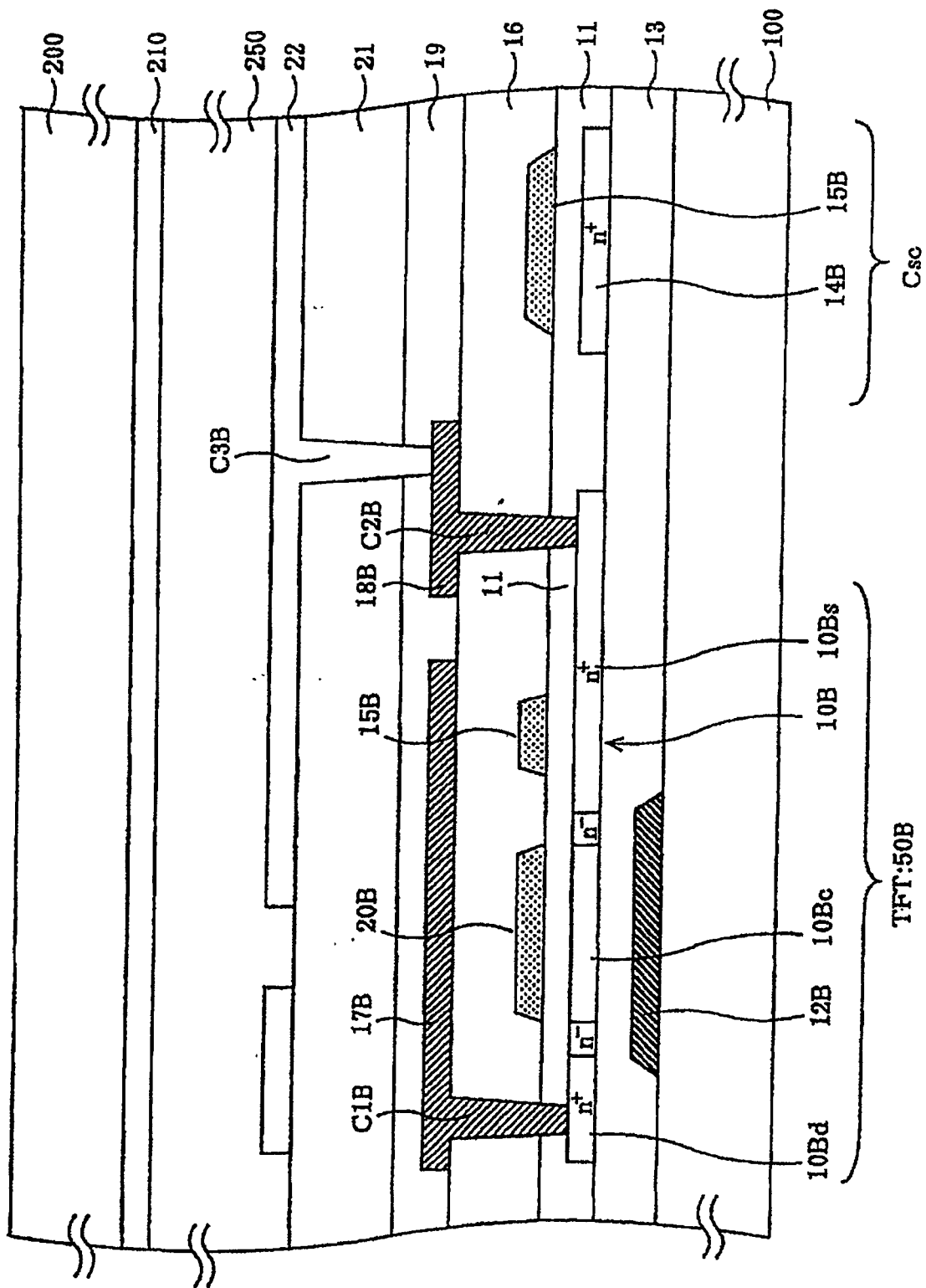


图 6



7
[X]

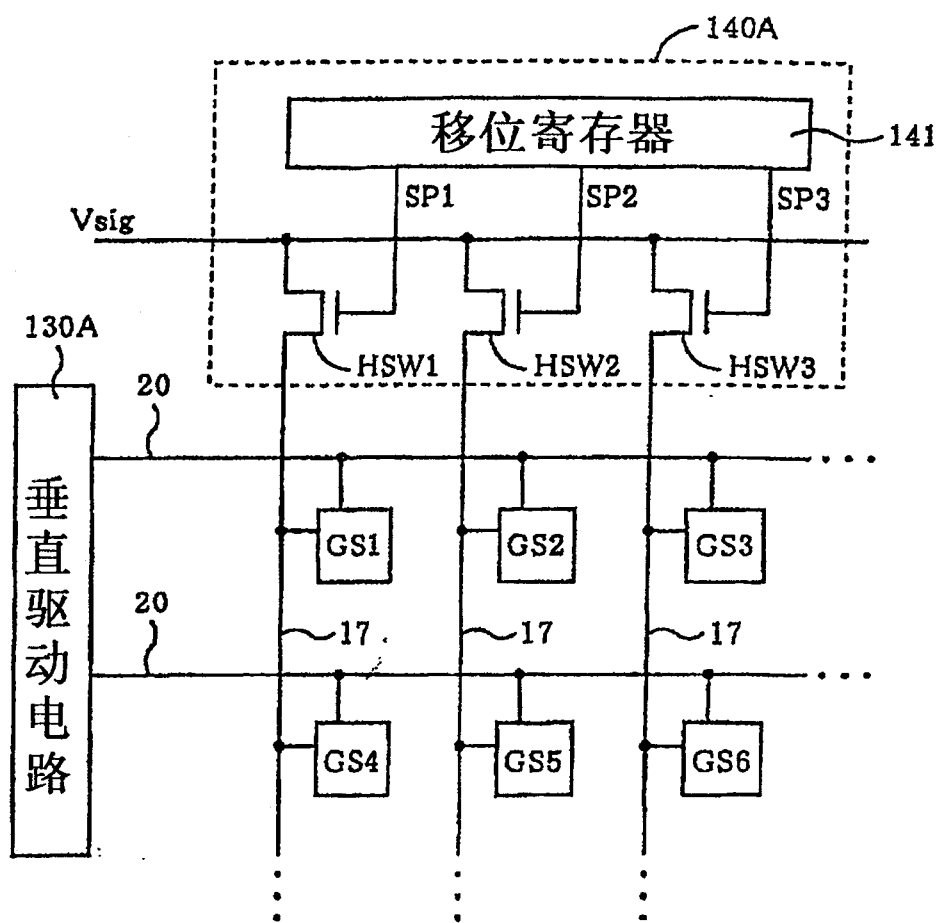


图 8

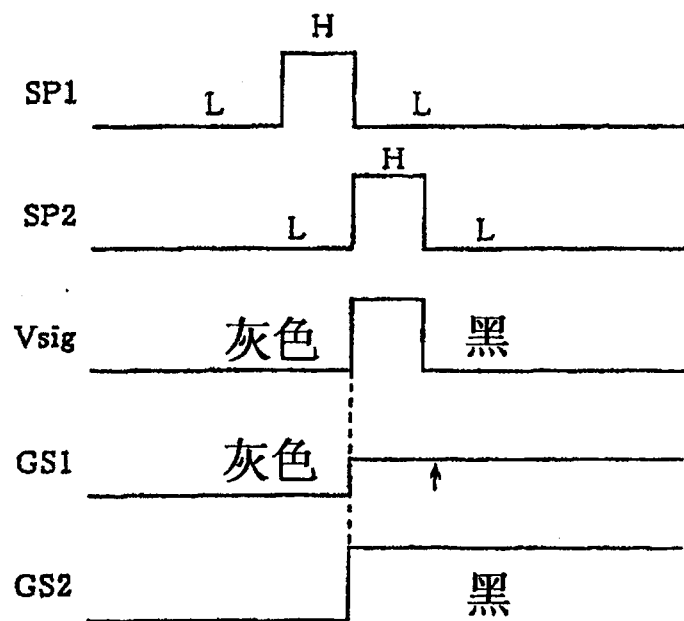


图 9

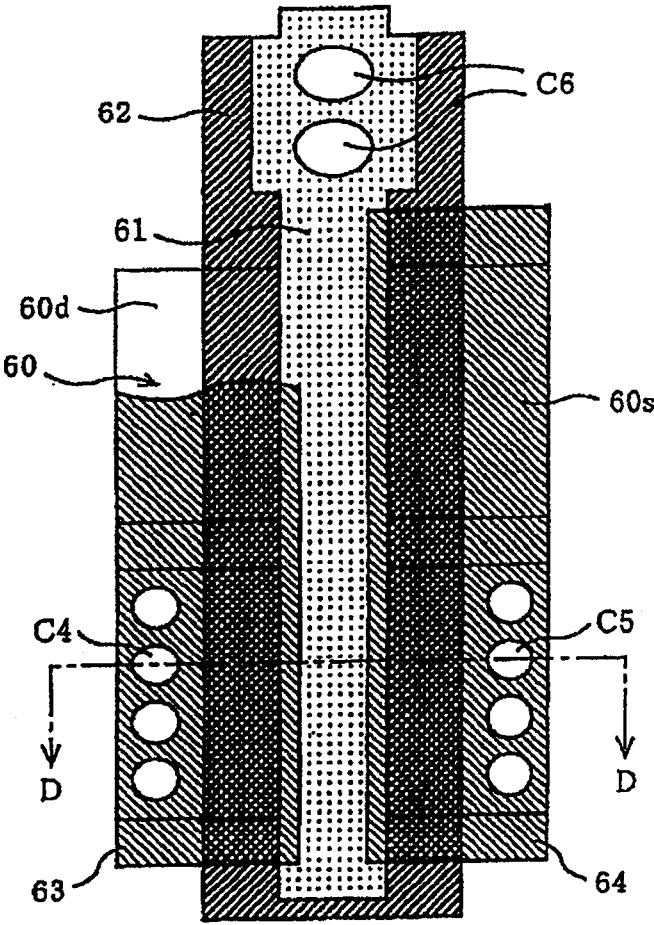


图 10

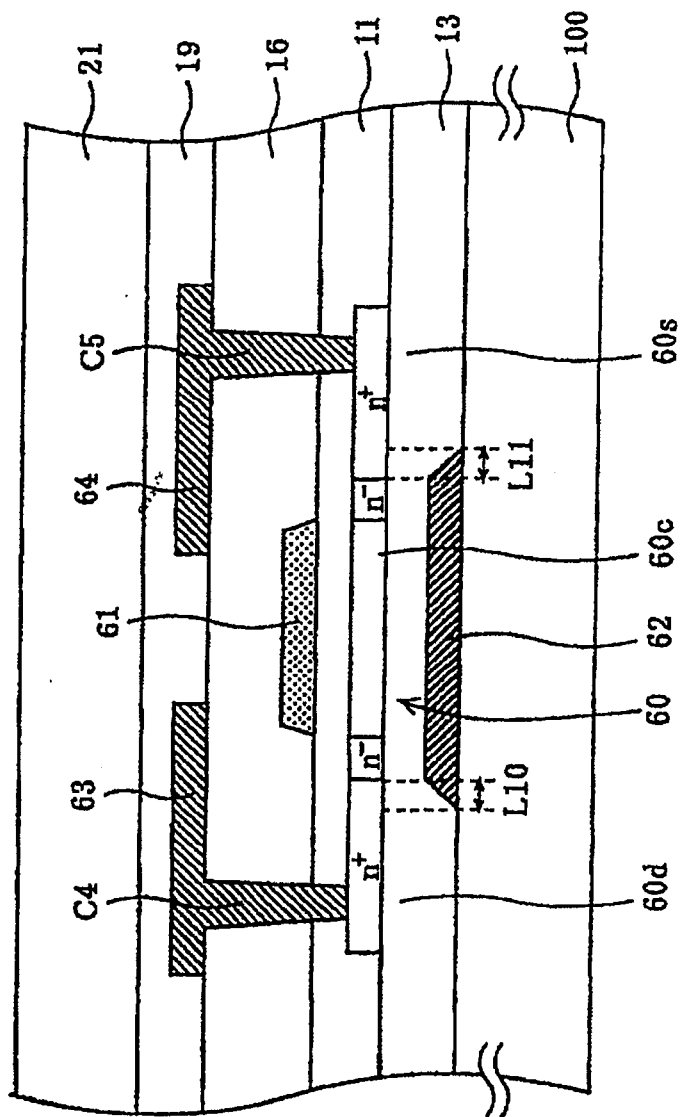


图 11

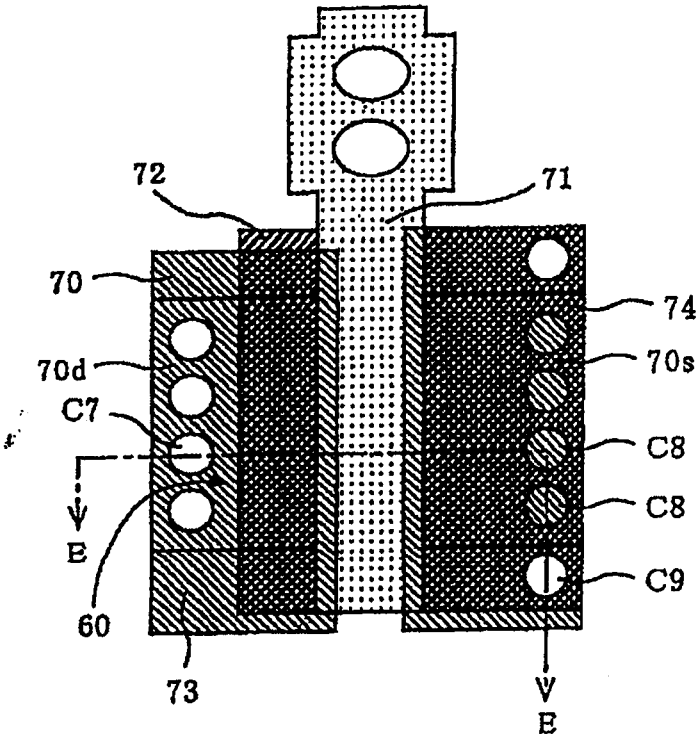


图 12

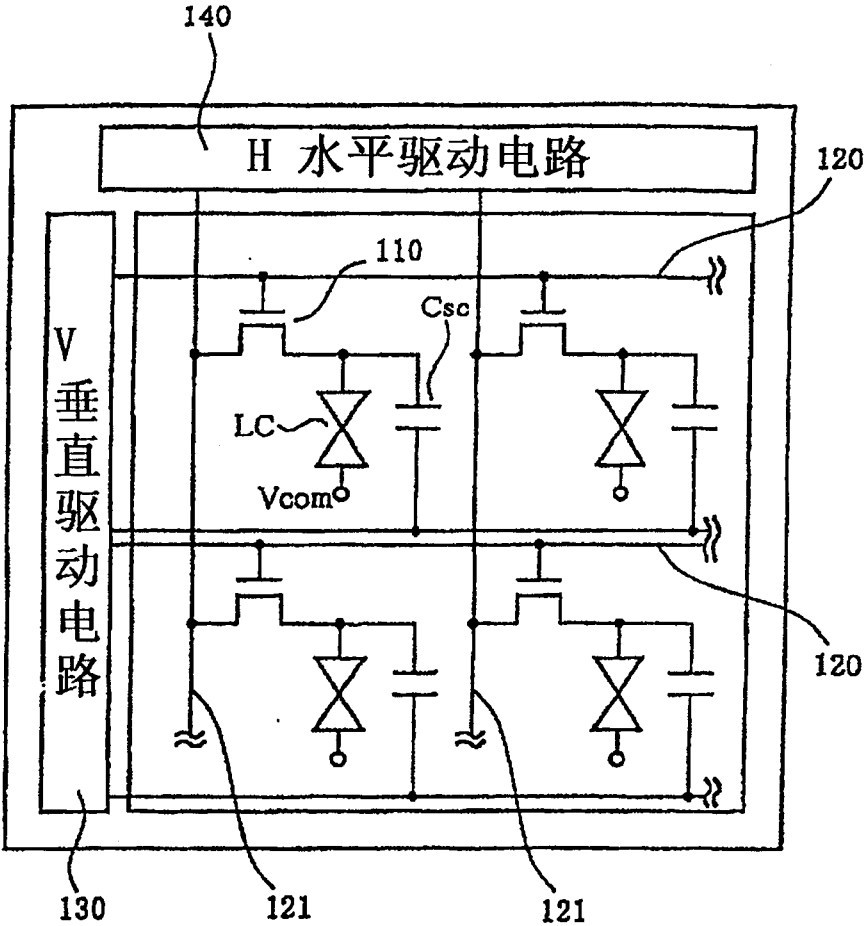


图 14