

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02108439.4

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1282023C

[22] 申请日 2002.3.29 [21] 申请号 02108439.4
[30] 优先权

[32] 2001. 3.30 [33] JP [31] 2001-098269

[32] 2001. 3.30 [33] JP [31] 2001-098281

[32] 2001. 3.30 [33] JP [31] 2001-098323

[32] 2001. 3.30 [33] JP [31] 2001-098334

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 米田清 宫岛康志 横山良一
山田努

审查员 商爱学

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 戈泊王刚

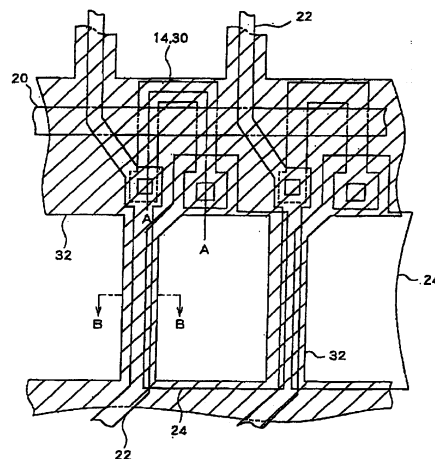
权利要求书 5 页 说明书 24 页 附图 17 页

[54] 发明名称

在各像素具备辅助电容的有源矩阵型显示装置

[57] 摘要

一种在像素部，各像素具有顶栅极型 TFT、辅助电容 Csc、液晶电容 Clc 的有源矩阵型显示装置，辅助电容 Csc 第 1 电极 (30) 由 TFTp-Si 有源层 (14) 兼用，第 2 电极 (32) 在有源层 (14) 下层，并在其间挟持绝缘层 (12) 而成，以使与有源层 (14) 至少一部份相重叠。在内藏驱动部情况下，驱动部 TFT 与像素部 TFT 同为顶栅极型，且有源层 (140) 与有源层 (14) 为同一材料，并在有源层 (140) 下层具挟持绝缘层 (12) 并与第 2 电极 (32) 同一材料构成导电层 (32D)。在像素部将防止开口率下降并同时形成辅助电容，且可通过像素部 TFT 与驱动部 TFT 使有源层多结晶化退火时条件相同，并获得特性一致的 TFT。



1、 一种有源矩阵型显示装置，在各像素中具有薄膜晶体管、辅助电容，其特征在于：在基板上，在各像素中形成所述薄膜晶体管作为顶栅极型；所述辅助电容的第 1 电极是电气连接于所述薄膜晶体管的有源层；所述辅助电容的第 2 电极是在该有源层与所述基板之间挟持绝缘层而形成，以便与所述薄膜晶体管的有源层至少一部分重叠。

2、 如权利要求 1 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述辅助电容的第 2 电极由遮光材料形成。

3、 如权利要求 1 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述辅助电容的第 2 电极在像素开口区域以外的区域中形成，并兼作黑色矩阵。

4、 如权利要求 1 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对于成膜的非晶硅层照射激光，而多结晶化的多晶硅层。

5、 一种有源矩阵型显示装置，在各像素中具有薄膜晶体管、液晶电容、辅助电容，并驱动封入于第 1 与第 2 基板间隙的液晶，以进行显示，其特征在于：在所述第 1 基板的面对液晶的一侧，在各像素中形成所述薄膜晶体管以作为顶栅极型；所述辅助电容是形成于第 1 电极和第 2 电极的对向区域，而所述第 1 电极由所述薄膜晶体管的有源层所兼作，所述第 2 电极则在所述薄膜晶体管的有源层与所述第 1 基板之间挟持绝缘膜而配置。

6、 如权利要求 5 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述辅助电容的第 2 电极由遮光材料形成。

7、 如权利要求 5 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所

述补助电容的第2电极在像素开口区域以外的区域中形成，并兼作黑色矩阵。

8、如权利要求5所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对成膜的非晶硅层照射激光，而多结晶化的多晶硅层。

9、一种有源矩阵型显示装置，其特征在于：具备有配置成矩阵状的像素，各个像素是在栅极线及数据线的交叉附近构成，并具备有：薄膜晶体管、显示元件、补助电容；其特征在于：在基板上，在各像素中形成所述薄膜晶体管以作为顶栅极型；所述补助电容的第1电极，是将所述薄膜晶体管的有源层，沿所述数据线向外延伸而构成；所述补助电容的第2电极是以与该第1电极挟持绝缘层并重叠的方式，而于所述第1电极和所述基板之间形成。

10、如权利要求9所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述补助电容的第2电极是在像素开口区域的外的区域中由遮光性材料而形成。

11、如权利要求9所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述补助电容的第2电极系形成于像素开口区域以外的区域，并兼作黑色矩阵。

12、如权利要求9所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对成膜的非晶硅层照射激光，而多结晶化的多晶硅层。

13、一种有源矩阵型显示装置，具备有配置成矩阵状的像素，各个像素是在栅极线及数据线的交叉附近构成，并具备有：薄膜晶体管、显示元件、补助电容；其特征在于：在基板上，在各像素中形成所述薄膜晶体管以作为顶栅极型；所述补助电容的第1电极是将所述薄膜晶体管的有源层，沿所述数据线向外延伸而构成；所述补助电容的第2

电极是以与所述第 1 电极挟持绝缘层并重叠的方式，而于该第 1 电极和所述基板之间形成；在所述数据线与所述补助电容的第 1 电极相重叠的区域中，在所述数据线与所述第 1 电极之间的层间，挟持绝缘层而形成导电性密封层。

14、如权利要求 13 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：将选择信号供给到其它行像素的薄膜晶体管的栅极线兼作所述导电性密封层。

15、如权利要求 13 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述补助电容的第 2 电极是在像素开口区域以外的区域由遮光性材料而形成。

16、如权利要求 13 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述补助电容的第 2 电极形成于像素开口区以外的区域，并兼作黑色矩阵。

17、如权利要求 13 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对成膜的非晶硅层照射激光，而多结晶化的多晶硅层。

18、一种有源矩阵型显示装置，具备有配置成矩阵状的像素，各个像素是在栅极线及数据线的交叉附近构成，并具备有：薄膜晶体管、显示元件、补助电容；其特征在于：在基板上，在各像素中形成所述薄膜晶体管以作为顶栅极型；所述补助电容的第 1 电极是由构成所述薄膜晶体管的有源层的半导体层而形成；所述补助电容的第 2 电极是以与所述第 1 电极挟持绝缘层并重叠的方式，而于该第 1 电极和所述基板之间形成；该第 2 电极更具备有遮光各像素间的黑色矩阵功能，且该第 2 电极在各像素的所述薄膜晶体管的至少信道区域是开口的。

19、如权利要求 18 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：在兼作所述黑色矩阵的所述第 2 电极的信道区域附近，在所述有源层

的非面对所述第 2 电极的一侧的上方，形成有将此区域遮光的遮光层。

20、如权利要求 19 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
所述数据线兼作所述遮光层。

21、如权利要求 18 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对成膜的非晶硅层照射激光，
而多结晶化的多晶硅层。

22、一种有源矩阵型显示装置，在同一基板上具备有像素部和驱动部，所述像素部配置多个像素，各像素具备有：像素部薄膜晶体管、显示元件、补助电容；其特征在于：在基板上，在各像素中形成有所述像素部薄膜晶体管以作为顶栅极型；所述补助电容的第 1 电极是电气连接于所述像素部薄膜晶体管的有源层；所述补助电容的第 2 电极，是为了与所述像素部薄膜晶体管的有源层至少一部份相重叠，而在该有源层和所述基板之间挟持绝缘层而形成；所述驱动部具备输出用于驱动所述像素部的各像素的信号的多驱动部薄膜晶体管；该驱动部薄膜晶体管在所述基板上构成为顶栅极型晶体管；该驱动部薄膜晶体管的有源层是由与所述像素部薄膜晶体管的有源层相同的同一材料层所构成；且在该驱动部薄膜晶体管的有源层与所述基板之间设置导电层，该导电层和该有源层间挟持有所述绝缘层，且该导电层由与所述第 2 电极相同的材料所构成。

23、如权利要求 22 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对成膜的非晶硅层照射激光，
而多结晶化的多晶硅层。

24、如权利要求 22 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：
所述多个驱动部薄膜晶体管具备导电型各异 n 型信道晶体管与 p 型信道晶体管，并控制在 n 型信道晶体管的有源层与所述基板之间所形成的所述导电层的电位，使其不同于在 p 型信道晶体管的有源层与所述

基板之间的所述导电层的电位。

25、 一种有源矩阵型显示装置，驱动封入于第 1 及第 2 基板间隙的液晶，并进行显示，在同一基板上，具备有像素部以及驱动部，其特征在于：所述像素部配置多个像素，且各像素具备有像素部薄膜晶体管、液晶电容、补助电容；在所述第 1 基板的面对液晶的一侧，所述像素部薄膜晶体管，在各像素中形成为顶栅极型晶体管；所述补助电容是形成于第 1 电极和第 2 电极间的对向区域，而所述第 1 电极由所述像素部薄膜晶体管的有源层所兼作，所述第 2 电极则与该第 1 电极之间挟持有绝缘层，且所述第 2 电极配置在所述像素部薄膜晶体管的有源层与所述基板之间成；所述驱动部，具备有输出用于驱动所述像素部的各像素的信号的多驱动部薄膜晶体管；该驱动部薄膜晶体管，在所述基板上构成为顶栅极型晶体管，且该驱动部薄膜晶体管的有源层，是由与所述像素部薄膜晶体管的有源层相同的同一材料层所构成，且在该驱动部薄膜晶体管的有源层与所述基板之间，设置由与所述第 2 电极相同的材料所构成的导电层，且所述导电层与该有源层之间挟持所述绝缘层。

26、 如权利要求 25 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：在所述薄膜晶体管的有源层中，采用通过对成膜的非晶硅层照射激光，而多结晶化的多晶硅层。

27、 如 25 所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：所述多个驱动部薄膜晶体管，具备导电型各异 n 型信道晶体管与 p 型信道晶体管，并控制在 n 型信道晶体管的有源层与所述基板之间所形成的所述导电层的电位，使其不同于在 p 型信道晶体管的有源层与所述基板之间的所述导电层的电位。

在各像素具备辅助电容的有源矩阵型显示装置

技术领域

本发明涉及一种在各像素具备薄膜晶体管的有源矩阵型显示装置。

背景技术

液晶显示装置（以下称 LCD）等平面显示器，因其可薄型化、小型化、轻量化故为低耗电，且 LCD 等以移动信息机器为首，已运用在大多数机器中，以作为各种机器的显示部份。在 LCD 等之中，在各像素设置薄膜晶体管等作为开关元件，称为有源矩阵型，此面板，由于可确实维持各像素的显示内容，故可用于实现高精密显示以及高显示品质所需的显示装置上。图 1 是显示针对有源矩阵型 LCD 画素的等效电路。各像素具备有连接至栅极线与数据线的薄膜晶体管 1（TFT），且当 TFT 通过输出至栅极线的选择信号而呈导通时，则由数据线通过此 TFT 以将与此显示内容相符的数据供给至液晶电容 2（Clc）。在此，选择 TFT 并写入数据后，接下来到 TFT 再度被选择的期间，由于必须确实保持所写入的显示数据，故针对 TFT 连接有与液晶电容 Clc 呈并列的辅助电容 3（Csc）。

图 2，显示在现有 LCD 的 TFT 形成基板（第 1 基板 100）中的像素部的平面构成，图 3，显示沿图 2X-X 线的位置上的 LCD 剖面结构。LCD，具备在第 1 及第 2 基板间封入液晶的结构，并且在有源矩阵型 LCD 中，在第 1 基板 100 上配置 TFT1、像素电极 74 等成为矩阵状，并在与第 1 基板相对向配置的第 2 基板上，形成有施加共通电压 Vcom 的共通电极 56、以及彩色滤光片 54 等。然后，挟持各像素电极 74 与液晶 200，通过施加于与相对向的共通电极 56 之间的电压，以在各像素驱动液晶电容 Clc。

在第 1 基板 100 侧，设于各像素的 TFT，如图 3 所示，栅极电极 60 位于较有源层的上层，亦即顶栅极型 TFT。TFT 的有源层 64，于基

板 5 上形成如图 2 所示的图案,且覆盖此有源层而形成栅极绝缘膜 66,并在栅极绝缘膜 66 上形成有兼用栅极电极 60 的栅极线。有源层 64 与栅极电极 60 相对向的位置为信道区 64c,在挟持此信道区 64c 的两侧,形成有注入杂质的漏极区 64d 以及源极区 64s。

有源层 64 的漏极区 64d 是透过覆盖栅极电极 60 而形成的层间绝缘膜 68 中所形成的接触孔,与兼用数据线的漏极电极 70 连接。

又,覆盖上述漏极电极以及数据线 70 而形成平坦化绝缘膜 72,有源层 64 的源极区 64s,透过接触孔而连接在此平坦化绝缘膜 72 上由氧化铟锡 (Indium Tin Oxide, ITO) 等所构成的像素电极 74。

有源层 64 的源极区 64s,更兼用设于各像素补助电容 Csc 的第 1 电极 80,如图 2 所示,由与像素电极 74 的接触孔区延伸。补助电容 Csc 的第 2 电极 84,如图 10 所示,与栅极电极 60 在同一层同时形成,与栅极电极 60 隔以预定间隔而形成于另一区。第 1 电极 80 与第 2 电极 84 间的层间的电介质,由栅极绝缘膜 66 兼用。此外,补助电容 Csc 的第 2 电极 84,如图 2 所示,未独立于各像素,而与栅极线 60 同样在像素区的行方向延伸,并施加预定的补助电容电压 Vsc。

以此在各像素设置补助电容 Csc 的方式,在 TFT 的非选择期间中,可将依据待施加于液晶电容 C1c 的显示内容的电荷,保持于补助电容 Csc。因此,而得以抑制像素电极 74 的电位变动,且保持显示内容。

在强烈要求显示装置小型化、高精密度化的用途上,必须将平均每像素的面积缩小,而平均每像素的液晶电容 C1c 亦随之变小。是故,为确实在单位显示期间中保持在各像素的显示数据,如上所述的补助电容 Csc 的存在即成为必要。

但是,另一方面,补助电容 Csc 本身因不作用成为显示区,故在透过型 LCD 情况下,如将补助电容 Csc 形成于各像素,将因此而无法避免平均每像素的显示可能面积减少,亦即开口率的下降。尤其是,如图 2 及图 3 所示,补助电容 Csc 的第 2 电极 84,与栅极线 60 在同一层形成,故为使不与栅极线 60 与第 2 电极 84 发生短路,而必须要有绝缘空间。甚至,因与栅极为同一材料,故第 2 电极区为不透明,随之,将产生开口率下降、高辉度显示变难等问题。

再者,在以往的 LCD 中,除上述补助要领 Csc 外,在与形成 TFT

的第1基板相对向配置的第2基板上的像素区，为提高画面的对比，设有将像素间予以遮光的黑色矩阵。LCD如上述般，将第1基板与第2基板贴合，并将液晶封入间隙而构成。为避免由于此基板的贴合移位，而在各像素的开口率造成偏差，故预先将黑色矩阵的宽度加宽，或将像素区（例如像素电极）缩小。因此，开口率降低的问题，将变得更大。

发明内容

为解决上述课题，本发明的目的在于实现能确保充分的补助电容，并且高开口率的有源矩阵型显示装置。

为达成上述目的，本发明在各像素中具备有薄膜晶体管、补助电容的有源矩阵型显示装置中，在基板上，在各像素中形成前述TFT以作为顶栅极型，而前述补助电容的第1电极，与前述TFT的有源层电气连接，并使前述补助电容的第2电极与前述TFT的有源层至少一部份重叠，而在该有源层与前述基板之间挟持绝缘层而形成。

以本发明另一特征而言，在各像素中具备TFT、液晶电容、补助电容，并驱动封入在第1与第2基板间隙的液晶，以进行显示的有源矩阵型显示装置中，在前述第1基板的面对液晶的一侧中，在各像素中形成有前述TFT以作为顶栅极型，而前述补助电容是形成在第1电极和第2电极的对向区域，而所述第1电极由前述TFT的有源层所兼作，所述第2电极则在前述TFT的有源层与前述第1基板之间挟持绝缘膜而配置。

如上所述，将补助电容的第1电极连接（兼用）于TFT的有源层，甚且将第2电极，设置于与栅极线不同层，且在第1电极的下层，得以将充分大小的补助电容 C_{sc} ，在不会造成开口率下降下，形成于各像素。

此外，以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，其中前述补助电容的第2电极具备遮光功能。

此外，以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，其中前述补助电容的第2电极，由遮光材料而形成于像素开口区域以外的区域。

再以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，前述补助电容的第2电极，形成于像素开口区域以外的区域，并兼作黑色矩阵。

如以配置于TFT的有源层的下层的补助电容的第2电极设为遮光性，则可由有源层下方侧，防止经由外部入射光源而产生光泄漏电流。此外，如设成黑色矩阵，则更可确实防止在TFT中的光泄漏电流产生，且将可提高对比。

又，采用第2电极以作为黑色矩阵的方式，将不会减少开口率且将能达到进一步提升对比的目的。

再者，在上述有源矩阵型显示装置中，在所述TFT的有源层，可采用对于成膜的非晶硅层以照射激光的方式，而多结晶化的多晶硅层。

在进行为达到多晶化的激光退火时，如在非晶硅层的有源层区，特别是在TFT信道区的下层，同样地形成第2电极层时，则为使对于信道区的退火条件一致，故可使多晶硅层的粒径一致，而防止TFT间的特性偏差。

再以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，配置成为矩阵状的各个像素，在栅极线与数据线的交叉附近构成，具备薄膜晶体管、显示元件、补助电容，在基板上，在各像素中形成有前述薄膜晶体管以作为顶栅极型，而前述补助电容的第1电极，将前述薄膜电晶层的有源层沿着前述数据线向外延伸而构成，且为使前述补助电容的第2电极，在所述第1电极与前基板之间挟持绝缘层而形成。

如上所述，本发明，将补助电容的第2电极，配置在与栅极线的另一层，并且在低于由TFT有源层所延伸出的第1电极的下方。因此无须考虑第2电极与栅极线之间的充分的绝缘空间等，而可有效地将与有源层成为一体的第1电极、第2电极相重叠的区域加宽。此外，沿着数据线的区域，多数情况为非显示区，如在此区域设置第1电极而形成补助电容，则不用降低开口率即易于获得大的电容。此外，通过将挟持绝缘层而成为位于上下的第1电极以及与数据线，设成为不要在平面重叠的布局，将可对数据线与第1电极间产生耦合的情况防患于未然。

再以本发明另一特征而言，在有源矩阵型显示装置中，配置成为矩阵状的各个像素，在栅极线与数据线的交叉附近构成，具备薄膜晶体管、显示元件、补助电容，在基板上，在各像素形成有前述薄膜晶体管以作为顶栅极型，而前述补助电容的第1电极，由前述薄膜晶体管的有源层向前述数据线的下层区延伸，而前述补助电容的第2电极，是以与前述第1电极挟持绝缘层重叠的方式而于该第1电极与前述基板之间形成，且在前述数据线与前述补助电容的第1电极相互重叠的区域中，在前述数据线与前述第1电极的层间挟持绝缘层而形成导电性防护层。

通过在数据线形成领域的下层设置补助电容的第1电极及第2电极，可将形成补助电容因而造成的开口率下降，控制在最低限度。而且，通过将导电性防护层设在数据线与第1电极之间，可防止与第1电极以及与数据线产生耦合情况。再者，亦可在第1电极与上述导电性防护层之间构成补助电容。

再以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，前述导电性防护层，由供给选择信号至另一行像素的薄膜晶体管的栅极线所兼用。

通过以下一段的栅极线兼用导电性防护层的方式，无须增加步骤而可在数据线下层构成不受数据线电压影响的补助电容。此外，由于栅极线兼用导电性防护层，故栅极线与此导电性防护层之间，无须考虑为确保绝缘性的布局弹性空间等，而可以最低限度的空间形成导电性防护层。

再以本发明另一特征而言，在有源矩阵型显示装置中，配置成为矩阵状的各个像素，在栅极线与数据线的交叉附近构成，具备薄膜晶体管、显示元件、补助电容，在基板上，在各像素形成有前述薄膜晶体管以作为顶栅极型，而前述补助电容的第1电极，由构成前述薄膜晶体管的有源层的半导体层所形成，而前述补助电容的第2电极，是以与前述第1电极挟持绝缘层重叠的方式，而在该第1电极与前述基板之间形成，且，该第2电极，具备将各像素间予以遮光的黑色矩阵功能，且该第2电极在各像素的前述薄膜晶体管的至少信道区系开口。

如上所述，本发明，将补助电容的第2电极，配置于不同于栅极

线的另一层，并在位于由构成 TFT 的有源层的半导体层所构成的第 1 电极较低的下层（基板侧）。通过将此第 2 电极发挥作为黑色矩阵的功能，与在其它基板形成黑色矩阵情况相较。可防止 2 个基板贴合移位而造成各像素的开口率的下降。此外，无须考虑第 2 电极与栅极线之间充分的绝缘空间，即可在像素内有效率地形成补助电容，且将可确保充分的电容同时提升开口率。再者，第 2 电极，至少在薄膜晶体管的信道区开口，故如后述般，采用通过激光退火等而将非晶硅层等非晶质半导体层予以多结晶化的有源层时，不须将对于薄膜晶体管特性造成有极大影响的信道区的退火条件，与第 2 电极存在于下层时的特性相配合以进行调整。此外，在基板周边内藏备有与像素部同样的薄膜晶体管的驱动部时，第 2 电极将在像素部的薄膜晶体管的信道区下开口，故可用同一条件以形成驱动部的薄膜晶体管与像素部的上述薄膜晶体管。

再以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，在兼用前述黑色矩阵的前述第 2 电极所开口的前述薄膜晶体管的信道区附近，与前述有源层的前述第 2 电极的非对向面侧的上方，形成将此区予以遮光的遮光层。

再以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，前述遮光层，由前述数据线兼用。

第 2 电极所开口的信道区附近，由于其它遮光层而遮光，故可确实防止此信道区附近因光源泄漏，而使得影像对比降低。再者，因有源层的信道区受到遮光，故可防止光源照射至各薄膜晶体管的信道区，而使此晶体管产生光泄漏情况。此外，此遮光层由数据线所兼用，故无须追加特别步骤，即可将此区予以遮光。

再以本发明另一特征而言，在上述有源矩阵型显示装置中，前述薄膜晶体管的有源层，因对于成膜的非晶硅层以激光照射方式，故可采用多结晶化的多硅晶层。

在为进行多结晶化所须的激光退火之际，非晶硅层的有源层区，尤其在 TFT 区的下层中的热电容之差，虽导致粒径之差异，然在各 TFT 的信道区中，通过将第 2 电极开口的方式，可使对于信道区的退火条件一致。因此，可使多晶硅层的粒径统一，而防止 TFT 间的特性偏差。

再以本发明另一特征而言，在驱动器内藏型有源矩阵型显示装置中，在同一基板上，备有像素部与驱动部，且前述像素部，配置多个像素，且各像素，备有像素部薄膜晶体管、显示元件、补助电容，且前述像素部薄膜晶体管，在各像素前述基板上形成为顶栅极型晶体管，前述补助电容的第 1 电极，与前述像素部薄膜晶体管的有源层电性连接，而为使前述补助电容的第 2 电极，与前述像素部薄膜晶体管的有源层至少一部份相重叠，而在该有源层与前述基板之间挟持绝缘层形成；前述驱动部，备有输出用以驱动前述像素部的各像素的信号的多多个驱动部薄膜晶体管，该驱动部薄膜晶体管，在前述基板上构成为顶栅极型晶体管，该驱动部薄膜晶体管的有源层，由与前述像素部晶体管的有源层同一材料层所构成，且该驱动部薄膜晶体管的有源层与前述基板之间，设有在其间挟持前述绝缘层的导电层，且所述导电层由与前述第 2 电极同一材料所构成。

再以本发明另一特征而言，驱动封入于第 1 与第 2 基板间隙的液晶，以进行显示的驱动器内藏型有源矩阵型显示装置中，在同一基板上，备有像素部与驱动部，前述像素部，配置多个像素，各像素，备有像素部薄膜晶体管、液晶电容、与补助电容，在前述第 1 基板的面对液晶的一侧，前述像素部薄膜晶体管，在各像素形成为顶栅极型晶体管，前述补助电容是形成在第 1 电极和第 2 电极之间的对向区域，而所述第 1 电极由前述像素部薄膜晶体管的有源层所兼用，而所述第 2 电极与该第 1 电极之间挟持绝缘层，并配置于前述像素部薄膜晶体管的有源层与前述基板之间，前述驱动部，备有输出用以驱动前述像素部的各像素的信号的多多个驱动部薄膜晶体管，该驱动部薄膜晶体管，在前述基板上构成为顶栅极型晶体管，且，该驱动部薄膜晶体管的有源层，是由与前述像素部薄膜晶体管的有源层同一材料层所构成，且是在该驱动部薄膜晶体管有源层与前述基板之间设置导电层，该导电层与该有源层之间挟持有前述绝缘层，且该导电层与前述第 2 电极由同一材料所构成。

如上所述，将补助电容的第 1 电极连接（兼用）至薄膜晶体管的有源层，甚且，将第 2 电极设置在与栅极线不同层，而在第 1 电极的下层（基板侧）的方式，将可不用降低开口率而将充分大小的补助电

容 Csc 形成于各像素。又，在同一基板上对于具备有由与像素部 TFT 的有源层同一材料所构成的有源层的驱动部薄膜晶体管，在该有源层的下方（基板侧）亦设有与辅助电容的第 2 电极同一材料所形成的导电层。因此，构成像素部薄膜晶体管的有源层与驱动部薄膜晶体管的有源层的同一材料层的形成条件，将在两晶体管间变为相等，而可以获得特性一致的晶体管。

再以本发明另一特征而言，在上述其中的一驱动内藏型有源矩阵型显示装置中，在前述像素部以及驱动部薄膜晶体管的有源层，以对成膜的非晶硅层照射激光的方式，而采用多结晶化的多晶硅层。

在以激光退火将非晶硅层予以多结晶化之际，依据形成于此硅层领域内的热传导性等条件，最终可获得的多晶硅层的粒径亦不同。如本发明般在像素部以及驱动部薄膜晶体管的任一有源层的下方（基板侧），亦以同样设置导电层方式，将能防止由激光退火所形成的多晶硅层粒径，在两晶体管的有源层变为不同，并能形成特性一致的晶体管。

再以本发明另一特征而言，在上述驱动内藏型有源矩阵型显示装置中，前述多个驱动部薄膜晶体管，具备导电型不同的 n 型信道晶体管与 p 型信道晶体管，在与 n 型信道晶体管有源层的前述基板之间所形成的前述导电层，与在 p 型信道晶体管有源层的前述基板之间所形成的前述导电层，各自受到控制。

在构成为顶栅极型晶体管的上述驱动部薄膜晶体管中，存在于有源层下方的导电层的电位，对于晶体管所造成的影响，为该晶体管的导电型为 p 型或 n 型而有所不同。因此，如本发明般将设于驱动部薄膜晶体管的有源层的下方（基板侧）的导电层的电位，针对 p 型及 n 型晶体管而各自控制设成为适当的电位，可防止产生背信道而造成电流泄漏的发生。

附图说明

下面结合附图及实施例对本发明进行详细说明：

图 1，是显示有源矩阵型液晶显示装置的平均每一像素的等效电路图；

图 2，是显示现有的有源矩阵型液晶显示装置中像素区的概略平面

结构图；

图 3，是显示沿图 2X-X 线位置上现有液晶显示装置的概略剖面结构图；

图 4，是显示在与本发明第 1 实施例有关的有源矩阵型液晶显示装置像素部中的概略平面结构图；

图 5，是显示沿图 4A-A 线位置上液晶显示装置的概略剖面结构图；

图 6，是显示沿图 4 的 B-B 线位置上液晶显示装置的第 1 基板侧的概略剖面结构图；

图 7，是显示与本发明有关的驱动内藏型有源矩阵型 LCD 的概略结构图；

图 8，是显示与本发明的第 1 实施例有关的有源矩阵型液晶显示装置内藏驱动部的一部份平面结构的第 1 例图；

图 9，是显示沿图 8C-C 线位置上的剖面结构图；

图 10，是显示与本发明的第 1 实施例有关的有源矩阵型液晶显示装置内藏驱动部的一部份平面结构的第 2 例图；

图 11，是显示沿图 10 的 D-D 线位置上的剖面结构图；

图 12，是显示与本发明第 2 实施例有关的有源矩阵型 LCD 各显示像素中概略平面结构图；

图 13，是显示沿图 12B-B 线位置上 LCD 第 1 基板侧的概略剖面结构图；

图 14，是显示与本发明第 3 实施例有关的有源矩阵型 LCD 各显示像素中的概略平面结构图；

图 15，是显示沿图 4C-C 线位置上与第 2 实施例有关的 LCD 的概略剖面结构图；

图 16，是显示与本发明第 4 实施例有关的有源矩阵型 LCD 的各显示像素中概略平面结构图；

图 17，是显示沿图 16A-A 线位置上与第 4 实施例有关的 LCD 的概略剖面结构图。

具体实施方式

以下，兹以附图对本发明的理想实施例（以下称实施例）进行说明。尚且，以显示装置而言，以下以液晶显示装置（LCD）为例进行说明。LCD，为在采用玻璃等透明绝缘材料的第1基板与第2基板之间挟持液晶并贴合而构成。

[第1实施例]

在与本第1实施例有关的有源矩阵型LCD中，具有在第1基板上备有各个TFT的像素部，甚且在同一基板上的像素部周边，形成有用以驱动此像素部的驱动部。

首先，针对像素部进行说明。图4，是显示与第1实施例有关的LCD的像素部的平面结构，图5，是显示沿图4A—A线位置上LCD的概略剖面结构，图6，是显示沿图4的B—B线位置上第1基板上的剖面结构。

各像素的等效电路与上述图1同样，在第1基板100上，如图4所示，像素电极24配置成矩阵状，并对应于各像素电极24对应而设置有顶栅极型TFT1以及补助电容3（Csc）。在各像素中，TFT1的有源层14，弯曲后并与向行方向延伸的栅极线20交叉，并在此交叉部份有源层14构成信道区14c，栅极线20在此处成为栅极。漏极（或源极）14d与向列方向延伸的数据线22连接，并在源极（或漏极）14s，与液晶电容2（C1c）及补助电容Csc呈并列连接。各像素的等效电路，虽约与上述图1相同，但在本实施例中，各像素的TFT，采用多栅极型TFT，其栅极为共通，且在数据线与像素电极之间，成为电性串行连接多个TFT有源层的结构。当然，与图1相同，亦可为设置单一TFT于各像素的结构。

连接于各像素的上述TFT1的源极的液晶电容（显示电容）C1c，挟持液晶200而配置，并于施加与显示内容相符电压的像素电极24，以及与施加共通电位Vcom的对向电极（共用电极）56之间构成。

补助电容Csc，在第1电极30与第2电极32之间挟持绝缘层而形成重叠区域的结构。第1电极30，是由TFT1的有源层14兼用，第2电极32，形成于第1基板100上，并在与有源层14之间挟持绝缘膜（缓冲层）12，并在有源层14的下方延展。如此，因第2电极扩及有源层14的下层全区，故TFT的有源层自身可发挥作为第1电极30的功能，

并且不须补助电容 C_{sc} 所需的特别大的区域。在第 1 电极 30 中，隔介 TFT1 而由数据线 22 施加与所供给的显示内容相符的电压，并于第 2 电极 32 施加例如在显示区域内共通的补助电容电压 V_{sc} 。

补助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32 的材料，因不须如现有的补助电容第 2 电极般，将栅极线设为同层，故使用材料不限制为栅极材料。因此，如为导电性材料则不限于为良导体且遮光性的金属材料，并可采用 ITO 等透明导电材料，但在本实施例中，采用遮光性的金属材料而形成此第 2 电极 32。设为遮光性的方式则在顶栅极型 TFT1 中，将可防止来自第 1 基板侧的入射光到达 TFT1 的有源层 14，而得以降低 TFT 的光泄漏电流，并更进一步提升显示对比。

尚且，在本实施例中，补助电容 C_{sc} ，如上所述在平面下观看时，不须形成于 TFT 的另外区域，即可形成充分的电容。但是，补助电容 C_{sc} 的电容值不足时，如后述实施例般，则以扩大第 1 电极 30 的区域，亦即有源层 14 源极区 14s 的面积，并延伸至例如邻接的像素电极 24 之间的区域为较理想。

此外在本实施例中，此第 2 电极 32，并非单与电性连接至 TFT 有源层 14 的层（第 1 电极 30）相重叠，而至少是与有源层 14 的信道区相重叠的形态，而此第 2 电极 32 亦可作为遮光层。在图 4 的布局中，栅极线 20 向行方向延伸，TFT1 的有源层 14，为由数据线 22 的下层附近潜进栅极线 20 下方（图 4 为 2 次）的形态，信道区 14c 是形成于与栅极线 20 的交叉区。于是，兼用此种 TFT 有源层 14 的遮光的补助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32，以形成于信道区，亦即与栅极（栅极线）形成区相重叠的区为最佳。并以考虑位置调整弹性空间，较栅极线宽度微宽（例如两侧各为 $+2\mu m$ ），而形成于栅极线的下层则更为理想。再加上，因与兼用第 1 电极 30 TFT1 的有源层 14，在大部分位置重叠，故如上述图 2 所示，即使不使第 1 电极 30 由 TFT 的源极区 14s 延伸扩展情况下，亦能构成大的补助电容 C_{sc} ，并能在小面积内有效率地形成补助电容 C_{sc} 。

在此，以 TFT1 的有源层 14 而言，能够采用如后述般通过激光退火等，而多结晶化的多晶硅层（p-Si）。此情形下，在本实施例中，由于补助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32，亦存在于此 p-Si 层的下层，故可聚集

多结晶的粒径，形成特性偏差较少的 TFT。

其理由如下所示。亦即，通过激光退火将非晶硅层予以多结晶化时，非晶硅膜的下层的热传导性产生偏差时则退火条件改变，粒径在有源层 14 内将会产生偏差。特别是，在信道区内的粒径的偏差，将造成 TFT 特性极大影响。在形成于有源层 14 的下层的补助电容 Csc 的第 2 电极 32 中，虽可采用高熔点金属的 Cr 等，但此 Cr 等比构成第 1 基板的玻璃等热传导性更高。因此，在以激光退火形成 p-Si 有源层 14 时，在有源层 14 的下层，热传导性较高的第 2 电极 32 存在或不存在，均将使退火条件改变，故较为不理想。于是，在本实施例中，如图 4 及图 5 所示，将第 2 电极 32，同样地设置于有源层 14 的至少信道区的下方，并将对于非晶硅层的退火条件设成相同，而抑制各 TFT 的特性偏差。

为达上述目的，第 2 电极 32，亦可仅配置于有源层的下层区，但在本实施例中，第 2 电极 32 的采用的图案，如图 4 所示在显示区内仅在像素电极对应区开口，并覆盖其它区域。如在第 2 电极 32 采用遮光材料并设成如图 1 的矩阵型，则可增大与有源层的重叠面积（补助电容的增大），此外，更可确实进行对于有源层 14 的遮光。再者，如此种形态时，可利用此第 2 电极 32 以作为面板的黑色矩阵。亦即，将第 1 基板的外侧（图 5 的下侧）作为显示装置的观察面，或在投影机光阀的用途等上，可将第 1 基板配置于光源侧，且在该情况下可防止对于有源层 14 的光照射，并更进一步提升对比。

尚且，在本实施例中，补助电容 Csc，如上所述在平面下观看时，不须形成于 TFT 的另外区域，即可形成充分的电容。但是，补助电容 Csc 的电容值不足时，则以扩大第 1 电极 30 的区域，亦即有源层 14 的源极区 14s 的面积，并延伸至例如邻接像素电极 24 之间的区域为较理想。

其次，针对形成于用以驱动上述所示像素部的像素部周边的内藏型驱动部的第 1 例，进行说明如下。图 7，是显示驱动内藏型有源矩阵型 LCD 的概略结构，图 8，是显示此内藏型驱动部的一部份平面结构，图 9，是显示沿图 4C—C 线位置上的概略剖面结构。此外，对于既已说明的结构附上相同符号，而说明从略。在图 8 中，配置有 n-ch 型 TFT

与 p-ch 型 TFT 共计 4 个 TFT。任一个 TFT，均如图 9 所示与像素部 TFT 同样，由顶栅极型晶体管而构成。再者，在本实施例中，上述驱动部 TFT 的各有源层 140n、140p，采用与像素部 TFT 相同材料。具体而言，是通过激光退火等的低温工艺，而将非晶硅层予以结晶化并形成多晶硅，且将此多晶硅用于驱动部的 TFT11（11n、11p）的有源层 140（140n、140p）。

又，在本实施例中，在由与像素部 TFT 的有源层相同材料所构成的有源层 140 的至少信道区 140c（140nc、140pc）下方，其间挟持绝缘膜并形成有导电层 32D。此导电层 32D，与设于像素部 TFT 有源层 14 下方的补助电容 Csc 的第 2 电极 32 相同材料，例如为铬等高熔点金属。驱动部，由于未照射通常光，故未必须如像素部 TFT 般设置遮光层与有源层下方（当然，以遮光的方式，可确实防止在驱动部光泄漏的发生）。此外，驱动部的各 TFT，与像素部 TFT 相较，其数据保持时间大多是短时间即可，并不特别需要如像素部般，在驱动部 TFT 的有源层与导电层 32D 之间形成补助电容（当然，构成补助电容亦可）。在本实施例中，此导电层 32D 的任务，是通过设置在与像素部 TFT 同一材料所构成的驱动部 TFT11 有源层 140 的至少信道下层，而在将非晶硅予以多结晶化并形成有源层 140 的多结晶化步骤之际，可将像素部 TFT 有源层 14 的多结晶化条件，以及驱动部 TFT 有源层 140 的多结晶化条件设成相等。然后，通过此导电层 32D，将像素部的多结晶 TFT 与驱动部的多结晶 TFT 的多结晶有源层的粒径予以统合，并将 TFT 特性予以统一以易于控制。

此外，在第 1 例中，对导电层 32D 施加与此导电层 32D 相重叠的有源层 140TFT 的栅极电压相同的电压。图 8，例如连接 n-ch 型以及 p-ch 型 TFT 的栅极电极 121、123 于相同的栅极线 122，且，形成于此 TFT 下层的导电层 32D，隔介接触孔 33，连接于相同的栅极线 122。亦即，n-ch 型、p-ch 型的任一 TFT，其自有的栅极信号均输入至导电层 32D，各 TFT，挟持有源层 140，与在上下备有栅极的结构相同，构成双重栅极型 TFT。在 n-ch 型 TFT 与 p-ch 型 TFT 中，因动作阈值电压相互为逆极性，故如像素部般对于所有的导电层 32D 施加任意的共通电压时，在驱动部中，n 型或 p 型的任一 TFT 的动作，将有可能变

得不稳定。但是，在此例中，不须将导电层 32D 的电压，以设成为所对应的 TFT 栅极电压的方式，而设定特别的结构，即可防止导电层 32D 对于 TFT 动作所造成的不良影响。甚至是由于构成双重栅极型 TFT，故可提升动作速度等以及动作特性等。

其次，针对驱动部 TFT 中导电层 32D 的第 2 例，参照图 10 及图 11 以进行说明。图 10，是显示驱动部的一部份平面结构，图 12，是显示沿图 10 的 D-D 线的位置上的剖面结构。在第 2 例中，亦与上述第 1 例相同，是在驱动部采用 n-ch 型 TFT 以及 p-ch 型 TFT。又，任一有源层 140（140n、140p）亦与第 1 例同样，是由与像素部 TFT 的有源层 14 相同材料层（多晶硅层）所构成，且在各有源层 140 的下方，挟持绝缘膜 12，并在至少与各信道区 140nc、140pc 相重叠的位置，形成有与像素部补助电容第 2 电极 32 相同材料所构成的导电层 32D。

与第 1 例相异之处，是在于以 n-ch 型 TFT 与 p-ch 型 TFT，另外控制对于有源层 140 下层的导电层 32D 所施加的电压。亦即，如图 10 所示之例，形成于 n-ch 型 TFT 有源层 140n 下层的导电层 32D(32vss)，隔介接触孔 33vss，连接于低电压电源线 150，并施加低电压 Vss。相反地形成于 p-ch 型 TFT 有源层 140p 下层的导电层 32D，隔介接触孔 33hvdd，连接于高电压电源线 160，并施加高电压 HVdd。因此，在 n-ch 型 TFT 中，是以导电层 32vss，通过背信道的产生而防止该 n-ch 型 TFT 导通，而在 p-ch 型 TFT 中，亦以导电层 32hvdd，通过背信道的产生而防止 p-ch 型 TFT 导通。

此外，在图 10 及图 11 中，符号 126 及 128，是显示各 TFT 的栅极电极，符号 152，为采用 CMOS 构造的 n-ch 型 TFT 与 p-ch 型 TFT 的输出线。

在以上图 10 及图 11 所示第 2 例，亦将与像素部 TFT 的补助电容 Csc 第 2 电极相同的导电层 32D，设于驱动部 TFT 有源层 140 的下层，藉此，在将非晶硅予以多结晶化并形成有源层 140 的多结晶化步骤之际，将像素部 TFT 的有源层 14 的多结晶化条件与驱动部 TFT 有源层 140 的多结晶化条件设为相同。再者，n-ch 型 TFT 下层的导电层 32D，是以施加低电压 Vss，p-ch 型 TFT 的导电层 32D，是以施加高电压 HVdd 的方式，防止 n-ch 型、p-ch 型的任一 TFT，对于栅极电极 122 及 124

未施加所期望的栅极信号时而发生动作。

其次，针对与本实施例有关的 LCD 第 1 基板侧各要素的制造方法进行概说。

以第 1 基板 100 而言，可采用玻璃基板、石英基板、蓝宝石基板等透明绝缘性基板。首先，在此第 1 基板 100 上，形成 Cr 等高熔点金属层，并在像素部，如图 4 所示在像素电极形成预定区域部份予以开口而形成补助电容第 2 电极。又在驱动部，如图 7 或图 10 所示，以使导电层 32D 在与之后形成的 TFT 有源层相重叠的位置上留下的方式而进行图案化。

形成补助电容 Csc 的第 2 电极 32 以及驱动部的导电层 32D 之后，在覆盖此第 2 电极 32 以及导电层 32D 的基板全面，形成 SiO_2 、 SiN_x 等的绝缘层 12。

在绝缘层 12 上形成非晶硅层，在图 5，由相当于第 1 基板 100 上方位置照射准分子激光，并将非晶硅层予以退火以使其多结晶化。如上所述，在准分子激光退火之际，在非晶硅层的至少信道形成区的下方，在像素部同样形成第 2 电极 32，在驱动部同样形成导电层 32D。因此，各信道形成区，均以相等条件激光退火，而于此区形成粒径统一的多晶硅层。在多结晶化退火终了后，将所获得的多晶硅层，予以图案化成为像素部 TFT 以及驱动部 TFT 的有源层形状以及补助电容第 1 电极的形状。再者，覆盖多晶硅层，形成由 SiO_2 所构成的栅极绝缘膜 16。

栅极绝缘膜 16 形成后，例如采用 Cr，使金属层成膜及图案化，并形成驱动部 TFT 的栅极电极 121、123（或 126、128）。并同时在像素部可形成与栅极电极成为一体的栅极线 20。但此像素部 TFT 的栅极，亦可采用 A1 而于其它步骤中形成。

其次，将栅极设为屏蔽，并由栅极侧将杂质掺杂（dope）于有源层 14、140。在此，在像素部 TFT 中，以栅极为屏蔽，对有源层 14 以低浓度掺杂杂质（例如磷），甚且将栅极线 20，以较该线宽更具一定宽度的屏蔽覆盖，并对有源层 14 以高浓度掺杂杂质（例如磷）。藉此，在有源层 14 中，在与栅极线 20 对应的区，形成未掺杂杂质的真实信道区 14c，并在信道区 14c 的两侧，形成以低浓度掺杂杂质的 LD 区

141d, 并于此 LD 区的外侧, 形成以高浓度注入杂质的漏极区 14d 以及源极区 14s。

在驱动部 TFT 中, 对于与上述像素部 TFT 同一导电型, 可以与例如对于 n-ch 型 TFT、像素部 TFT 的有源层所进行的上述掺杂步骤, 同时进行掺杂。此时, p-ch 型 TFT 的形成区, 先由掺杂屏蔽覆盖。然后, 对于 n-ch 型 TFT 有源层的掺杂终了后, 即去除覆盖 p-ch 型 TFT 形成区的掺杂屏蔽, 相反地并覆盖驱动部 n-ch 型 TFT 以及像素部 TFT 区, 并对于有源层 140p 掺杂硼等杂质。

在掺杂步骤终了后, 施加退火处理并使掺杂的杂质活性化。其次全面地形成层间绝缘膜 17, 并在像素部, 在与 TFT1 漏极区 14d (或源极区 14s) 相对应的区 (本实施例中为漏极)、以及在驱动部, 在与各 TFT 的漏极区以及源极区相对应的区, 形成贯通层间绝缘膜 17 以与栅极绝缘膜 16 的接触孔。再者, 采用 A1 等并于像素部形成兼用漏极电极的数据线 22, 并隔介上述接触孔, 以连接此数据线 22 与有源层 14 的漏极区 14d。此外, 在驱动部, 同时采用 A1, 隔介接触孔, 以连接漏极与源极电极, 以及 TFT 的漏极区与源极区。

形成必要的配线后, 在基板全体, 形成采用丙烯酸树脂的平坦化绝缘膜 18, 并在与 TFT1 的源极区 14s 相对应的位置上, 形成贯通平坦化绝缘膜 18、层间绝缘膜 17 以与栅极绝缘膜 16 的接触孔。再者, 形成 ITO 等透明导电型材料层, 并将此图案化成像素电极形状, 并隔介上述接触孔, 以形成与源极区 14s 连接的像素电极 24。

在像素电极 24 形成后, 因应需要全面地形成控制液晶配向的配向膜 26, 并根据以上形成第 1 基板侧所需的要素。

LCD 的第 2 基板 500 侧, 在采用玻璃及塑料等透明基板的第 2 基板 500 上, 在彩色显示装置时形成 R、G、B 等彩色滤光片 54。在此彩色滤光片 54 上, 形成由用以与第 1 基板 100 的各像素电极 24 对液晶 200 施加电压的 ITO 等所构成的对向电极 (共通电极) 56。在此对向电极 56 上, 更与第 1 基板 100 侧同样形成有配向膜。此外, 在本实施例中, 在第 1 基板因形成即使作为黑色矩阵亦可发挥功能的辅助电容 Csc 的第 2 电极 32, 故在第 2 基板侧, 亦可不用形成通常形成的黑色矩阵。

通过以上所获得的第 1 基板 100 与第 2 基板 500, 以其外缘部份隔以预定之间隔进行贴合, 并于基板间之间隙封入液晶 200 后即完成 LCD。另外, 在第 2 基板 500 的外侧 (图 5 中为上面侧) 配置有偏光膜、位相差膜等。

在以上说明中, 在有源矩阵型显示装置上虽以 LCD 为例, 但本发明亦可适用在对于在各像素需要补助电容的其它有源矩阵型显示装置, 例如使用 EL 元件以作为显示元件的有源矩阵型的电致发光 (electroluminescence) 显示装置上, 而可获得同样的效果。

又, 在像素部, 补助电容 Csc 的第 1 电极 30 以及第 2 电极 32 的形态, 如能满足第 2 电极至少与有源层 14 的信道区相重叠的条件, 则不以图 4 及图 5 所示者为限。

如以上所说明, 在本实施例中, 使设置于有源矩阵型显示装置各像素补助电容的第 1 电极, 兼用为顶栅极型的 TFT 有源层, 且该补助电容的第 2 电极, 是挟持绝缘膜并形成于 TFT 有源层的下层。通过将第 2 电极设于顶栅极 TFT 有源层的下层, 而能够相对于在透过型显示装置中通常对显示未有助益的 TFT 形成区, 将补助电容重叠而形成, 并对像素开口率的提升有所助益。

再者, 在第 2 电极采用遮光性材料, 可将 TFT 的有源层, 确实遮蔽来自第 1 基板侧的入射光, 并可防止在 TFT 中所产生的光泄漏电流, 并可提升显示对比。

再者, 在上述实施例中, 驱动部的 TFT, 为与像素部 TFT 相同的顶栅极型, 驱动部 TFT 的有源层, 为与像素部 TFT 的有源层相同材料, 因与像素部 TFT 同样, 至少在有源层一部份的下层 (基板侧), 形成与第 2 电极同一材料所构成的导电层, 故在形成像素部 TFT 与驱动部 TFT 的有源层之际, 可在同一条件下形成两者。因此, 可在同一基板上形成特性一致的 TFT。

[第 2 实施例]

图 12, 是显示与第 2 实施例有关的有源矩阵型 LCD 的显示像素的平面结构。且在沿此图 12 的 A—A 线的位置上 LCD 的概略剖面结构, 与上述图 5 相同。图 13, 是显示沿图 12 的 B—B 线位置上第 1 基板上的剖面结构。另外, 对于与以下既已说明的图相对应的结构, 附以相

同符号，说明从略。

补助电容 C_{sc} ，为第 1 电极 30 与第 2 电极 32，挟持绝缘层 12 而构成重叠的区域，此点虽与上述实施例相同，但在第 2 实施例中，第 1 电极 30，与 TFT 的有源层 14 一体构成，而此第 1 电极 30，具由有源层 14 沿着通过像素边缘的数据线 22 而所导出的突出部所构成的此点而言却有相异之处。

第 2 电极 32，形成于第 1 基板 100 上，在其上方形成绝缘层（缓冲层）12，更于此绝缘膜 12 上，形成上述第 1 电极 30。通过以上挟持绝缘膜 12 而相对向的第 1 及第 2 电极 30，32 的方式，构成补助电容 C_{sc} ，并对于第 1 电极 30，隔介 TFT1 以施加与供给自数据线 22 的显示内容相符的电压，并且对于第 2 电极 32，施加例如在显示区内共通的补助电容电压 V_{sc} 。

在第 2 实施例中，为使补助电容 C_{sc} 的第 1 电极 30，沿数据线 22，而形成有源层 14 延伸扩展的结构，更严格地说，如图 12 及图 13 所示，为使不与数据线 22 重叠而进行规划。数据线 22 以及第 1 电极 30 虽然通过后述栅极绝缘膜 16 以及层间绝缘膜 17 而在膜厚方向绝缘，但施加与显示内容相符的高电压的数据线 22 以及第 1 电极 30 间挟持绝缘层而重叠之际，将发生耦合，补助电容 C_{sc} 的保持电荷将受到数据线 22 的电压的影响。但是，如第 2 实施例般，为使不与数据线 22 相互重叠而进行规划，将防止上述耦合的发生，并同时在与下层的第 2 电极 32 之间构成补助电容 C_{sc} 。

补助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32，因无须如现有补助电容第 2 电极般将栅极线设为同层，故使用材料不以栅极材料为限。是故，如为导电性材料则不以作为通常遮光性的金属材料为限，而可采用 ITO 等透明导电材料。

但是，第 2 实施例中，与上述实施例同样，采用遮光性金属材料而非透明导电材料，以形成第 2 电极 32。此外，此遮光性的第 2 电极 32，不仅为第 1 电极 30 的下层区，并延伸扩展至顶栅极型 TFT1 有源层 14 的至少信道区 14c 的下层区，同时将信道区 14c 予以遮光。如图 12 所示的布局中，TFT1 的有源层 14，是由数据线 22 的下层附近潜入栅极线 20 的下方（图 12 中为 2 次），而信道区 14c，形成于与此种有

源层 14 的栅极线 20 的交叉区。因此，如第 1 实施例所示，如欲使补助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32，至少发挥作为信道区 14c 的遮光层的作用，则第 2 电极 32，需要形成于与栅极（栅极线）相重叠的位置上。此外，第 2 电极 32，以考虑位置调整弹性空间，在栅极线 20 的下层，至少将此栅极线宽设定成微宽（例如各为 $2\mu m$ ）则更为理想。如此，在第 2 实施例中，通过使其为遮光性且与信道区重叠的方式，将第 2 电极 32 予以规划，以防止来自第 1 基板侧的入射光到达 TFT1 的信道区 14c。是以，可达抑制来自第 1 基板侧的外部光源而造成光泄漏电流发生，并更进一步提升显示对比的目的。

如果采用使有源层的遮光，则第 2 电极 32，除第 1 电极 30 的下层外，再广及至有源层的下层区即可。但是，在第 2 实施例中，第 2 电极 32，与上述实施例相同，是设为在显示区中仅像素电极对应区开口（参照图 12），并覆盖其它区的形态。如在第 2 电极 32 采用遮光性材料，设为如图 1 所示的矩阵型时，则将可增加与此第 2 电极 32，以及与有源层 14 成为一体的第 1 电极 30 之间的重叠面积，而且，可确实作到对于有源层 14 的遮光。再者，如为此种形态，则亦可利用此第 2 电极 32，作为面板的黑色矩阵。因此，即使在本实施例中，将第 1 基板的外侧（上述图 5）设为显示装置的观察面，可在投影机的光阀用途等上，配置第 1 基板于光源侧，并在该情况下得以防止对于有源层 14 的光照射，并更进一步提升对比。

另外，以 TFT1 的有源层 14 而言，与第 1 实施例相同，可采用 p-Si 层。在第 1 实施例中，由于将此补助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32，形成于此 p-Si 层的下层，故得以统一多结晶的粒径，并形成特性偏差较少的 TFT。

与第 2 实施例有关的 LCD 第 1 基板侧的各要素，其与有源层以及与此成为一体的第 1 电极 30、数据线 22 的布局等的形态，如图 12 所示，不含与第 1 实施例情况下相异点，可通过与上述实施例同样的制造方法获得。

另外，在本实施例中，可获得在与漏极 14d、源极 14s 的形成同时，在由源极区 14s 朝向数据线 22 所导出的区，亦同样以高浓度注入杂质的第 1 电极 30。

另外,在第1基板100的显示区的外侧(基板的外缘部份),亦可形成与经由上述像素部TFT1大约相同步骤,形成以多晶硅层作为有源层的TFT,并且采用此TFT的内藏驱动电路(栅极驱动器、数据驱动器)。

[第3实施例]

图14所示,与第3实施例有关的有源矩阵型液晶显示装置的各显示像素中概略平面结构。但针对像素电极24而言,为易于观看图面,而省略记载。此外,图15,是显示沿图14的C-C线位置上第1基板上的剖面结构。在与上述第1、2实施例相共通的部份,附以共通的符号。

在上述第2实施例中,为防止耦合,故为使与TFT有源层形成一体的辅助电容第1电极不与数据线22相重叠而进行布局。相对于此,在第3实施例中,将辅助电容的第1电极30,与数据线的形成区相重叠,且为防止耦合,而在与第1电极30以及与数据线间的重叠区,在层间形成导电性密封层。此导电性密封层,如为施加预定电压的层即可。在第3实施例中,如图14所示,由用以选择下一行TFT的栅极线20,兼用导电性密封层20e。具体而言,由各栅极线20起,在与此交叉的数据线22的位置上,沿该数据线22,在前段方向设置突出部,且此突出部构成导电性密封层20e。

在第3实施例中,TFT与第1实施例同样为顶栅极型,而辅助电容Csc的第1电极30,与p-Si有源层14成为一体。因此,在辅助电容Csc的形成区中的剖面结构,将成为如图15所示。亦即,在第1基板100上与第1实施例同样地形成第2电极32,并覆盖此形成绝缘膜12,且在此绝缘膜12上,形成由有源层14延伸至数据线形成区的第1电极30。第1电极30,是由栅极绝缘膜16所覆盖,在栅极绝缘膜16上配置有由下一段栅极线20所延伸的密封层20e,并于此密封层20e上形成层间绝缘膜17,更于该上层形成数据线22。

如上所述,在第3实施例中,与数据线22与辅助电容Csc的第1电极30之间设有密封层20e,以防止数据线与第1电极30间的耦合。甚且,不仅于辅助电容Csc的第1及第2电极30,32的重叠区,亦于辅助电容Csc的第1电极30与上述密封层20e之间构成辅助电容,将

不会使开口率下降而形成较大电容。

在此，以辅助电容 C_{sc} 的第 2 电极 32 而言，可与第 1、2 实施例相同，采用 Cr 等高熔点的遮光材料，且此第 2 电极 32，更以与 TFT 有源层 14 的至少信道区重叠，并遮蔽 TFT 来自第 1 基板侧的光源为理想。特别是，如图 14 所示，如将第 2 像素电极 32，设为覆盖像素开口区以外的区的形态，则与第 1 电极 30 的重叠面积将增大，辅助电容 C_{sc} 亦增大，且 TFT 的遮光效果亦增大，并有助于显示品质的提升。

如上所述，依据第 2、3 实施例，设置于有源矩阵型显示装置各像素辅助电容的第 1 电极，沿数据线而不与该数据线重叠，而由顶栅极型的 TFT 的有源层延伸出来。然后，辅助电容的第 2 电极，挟持绝缘膜形成于 TFT 有源层的下层。藉此种结构，而可易于实现开口率的提升以及辅助电容的提升等两方面。

又，将第 1 电极延伸于数据线形成区，并在此构成与下层的第 2 电极间构成辅助电容的同时，在数据线以及与该第 1 电极间，设置由下一段栅极线等所延伸的导电性密封层，而能防止数据线 with 辅助电容第 1 电极间的耦合，且可有效地在各像素设置较大的辅助电容。因此，而能实现高对比，且为高显示品质的显示装置。

再者，在第 2 电极采用遮光材料，不仅配置成与第 1 电极相重叠外，且形成为覆盖至少 TFT 的有源层区，可确实地将 TFT 遮蔽来自第 1 基板侧的入射光源，且能防止光泄漏电流的发生。

[第四实施例]

图 16 表示第 4 实施例的有源矩阵型 LCD 的显示部平面构成。(但为了容易观视而省略像素电极)。此外，图 17 显示沿着图 16 的 A-A 线位置的 LCD 的概略剖面构成。

与上述实施例相异之处，在本实施例中，与第 1 电极 30 一起构成辅助电容 C_{sc} 第 2 电极 32，在各 TFT1 形成区，具体而言至少有源层 14 的信道区 14c 开口。亦即，此第 2 电极是在信道区周边、及像素显示区开口，并将沿数据线 22 以与栅极线 20 的区域予以遮光，且与辅助电容 C_{sc} 的第 1 电极 32 重叠而构成辅助电容 C_{sc} 。另外，第 2 电极 32，在考虑位置调整弹性空间且沿数据线 with 栅极线的位置上，可针对

较此预定宽度更广的区域予以遮光。此外，此第2电极32，因无须如现有的补助电容第2电极般，设成与栅极线同层，故使用材料不以栅极材料为限，但为使作为上述黑色矩阵的功能发挥作用，以采用作为遮光性导电材料，并耐用于第2电极32形成后的工艺的Cr、Mo等高熔点金属材料为理想。而且，在本实施例中，上述补助电容Csc的第2电极32，将像素间的非显示区予以遮光，而可兼用像素显示区所开口的黑色矩阵。

如此，使设置于较有源层14的下层，并兼用黑色矩阵的补助电容Csc的第2电极32，至少在信道区14c开口，从而将防止在TFT1产生特性偏差。如上所述，在TFT1的有源层14中，可采用通过激光退火等而多结晶化的多晶硅(p-Si)层，而在通过激光退火而将非晶硅予以多结晶化时，在非晶硅膜的下层，如热传导层有差异，则退火条件亦改变。退火条件的变动，将成为在有源层14内的粒径偏差，特别是在信道区内的粒径的偏差，对TFT特性造成极大影响。此第2电极32，其热传导性较构成第1基板低熔点玻璃等更高。因此，通过激光退火而形成p-Si有源层14时，在有源层14的下层，热传导性高的第2电极存在或不存在，其退火条件亦改变，故不甚理想。在第4实施例中，在有源层14的此信道区中，在该正下方区，因未形成第2电极32，故在基板上的各TFT，未发生设置第2电极32而造成退火条件的变化。

又，在将多晶硅层采用于TFT有源层的有源矩阵型LCD中，如图7所示，可在像素部周边将同样采用多晶硅层于有源层的驱动部TFT予以内藏。驱动部的多晶硅TFT，与像素部相异故不须补助电容Csc，而如第2电极32般的导电层，未形成在此驱动部顶栅极TFT的有源层下层。因此，当将不具补助电容Csc的驱动器TFT设在具有补助电容Csc的像素部TFT的同一基板上时，则在第4实施例中，因为第2电极32的像素部TFT的信道区有开口，故藉此可将内藏驱动器TFT，以及像素部TFT，在信道区下层的熱传导率，亦即退火条件设为相同。当然亦可对于在像素部复数形成的各TFT，使其退火条件相互一致。是故，可以形成特性相同的TFT。

又，与本发明有关的第4实施例中，补助电容Csc的第2电极32，未必限于兼用黑色矩阵者。然后，例如亦可另外设置黑色矩阵，而未

在面板设置黑色矩阵的情况亦可。在此种情况下，第2电极32，为与第1电极30而构成辅助电容Csc的电极，其仅在各像素显示区与信道区周边开口，且具有遍及像素部其它区的形态的导电层。由于是此种形态，因此与构成第1电极30的TFT有源层14的形成区，除信道区外均重叠，并且可非常有面积效率地构成辅助电容Csc。再者，此第2电极32，是在信道区14c开口，故如上述所示在驱动器内藏型的有源矩阵型显示装置中，在下层不须电容电极的驱动部TFT有源层的信道区，而可与像素部TFT有源层的信道区，以相等的退火条件，进行多结晶化退火。

再者，在第4实施例中，遮光性的数据线22，在第2电极32开口的TFT的主动区域中，具有突出的区域（延展部）22a。是故，TFT有源层14，通过位于信道区14c的上方的遮光性的栅极电极20，以及上述数据部22的延展部22a，将可对于在图17由上方入射的光源予以确实遮光。因此，可抑制因外光照射而造成在TFT中的光泄漏电流产生。在此，TFT信道区14c，是以上层的栅极电极20，以对来自上方的光源遮蔽，故由来自栅极侧的光源以防止泄漏的观点来看，数据线22未必需要形成延展部22a。但是，如图16所示，在TFT形成区中，作为黑色矩阵的第2电极32的开口部份，以数据线22完全覆盖的方式，可确实达到此部份的遮光。亦即，例如来自第1基板侧的光源的入射光，以及来自第2基板侧的入射光，可通过第2电极予以反射等，而防止来自第2电极32侧入射至该信道区开口部的光源，穿越液晶200侧的情况。因此，而可达到提高对比的目的。此外当然，亦可采用数据线22以外的层以进行TFT信道区遮光。但是，如将数据线22采用作为遮光层，则无须另外形成遮光层故更为理想。

另外，与本实施例相关的LCD第1基板侧的各要素的制造方法，与上述实施例相同。

另外，在上述各实施例中，在有源矩阵型显示装置上虽以LCD为例，但本发明亦可适用在对于在各像素需要辅助电容的其它有源矩阵型显示装置，例如使用EL元件以作为显示元件的有源矩阵型的电致发光（electro luminescence）显示装置上，而可获得同样的效果。

如上所述，在第4实施例中，在有源矩阵型显示装置的各像素设

置顶栅极型 TFT、补助电容以及液晶等显示元件，补助电容的第 2 电极，将可在 TFT 有源层的下发挥作为黑色矩阵的功能。此外第 2 电极在有源层的信道区开口，是故，不使开口率降低而能形成补助电容，甚至即使在有源层的下层形成第 2 电极，亦不会对各 TFT 信道区的形成条件造成影响。因此，将不会有偏差情况形成各 TFT 的有源层，又，在构成驱动器内藏型有源矩阵型显示装置时，可用同一条件形成驱动部 TFT 的有源层与像素部 TFT 的有源层。

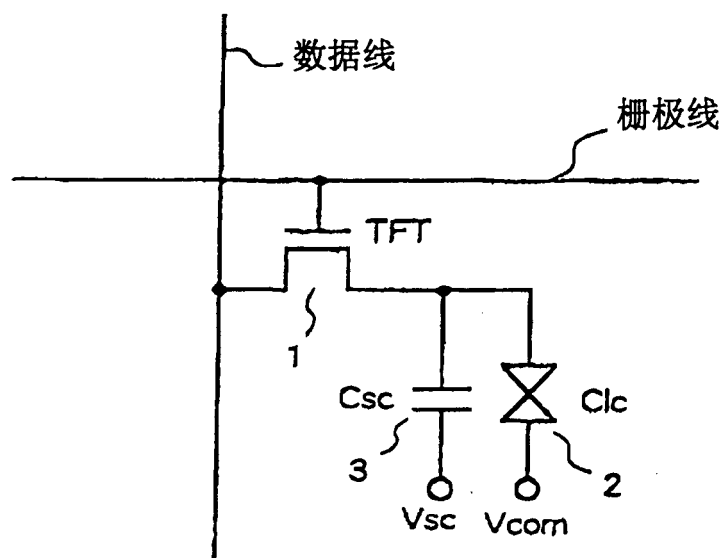


图1 (现有技术)

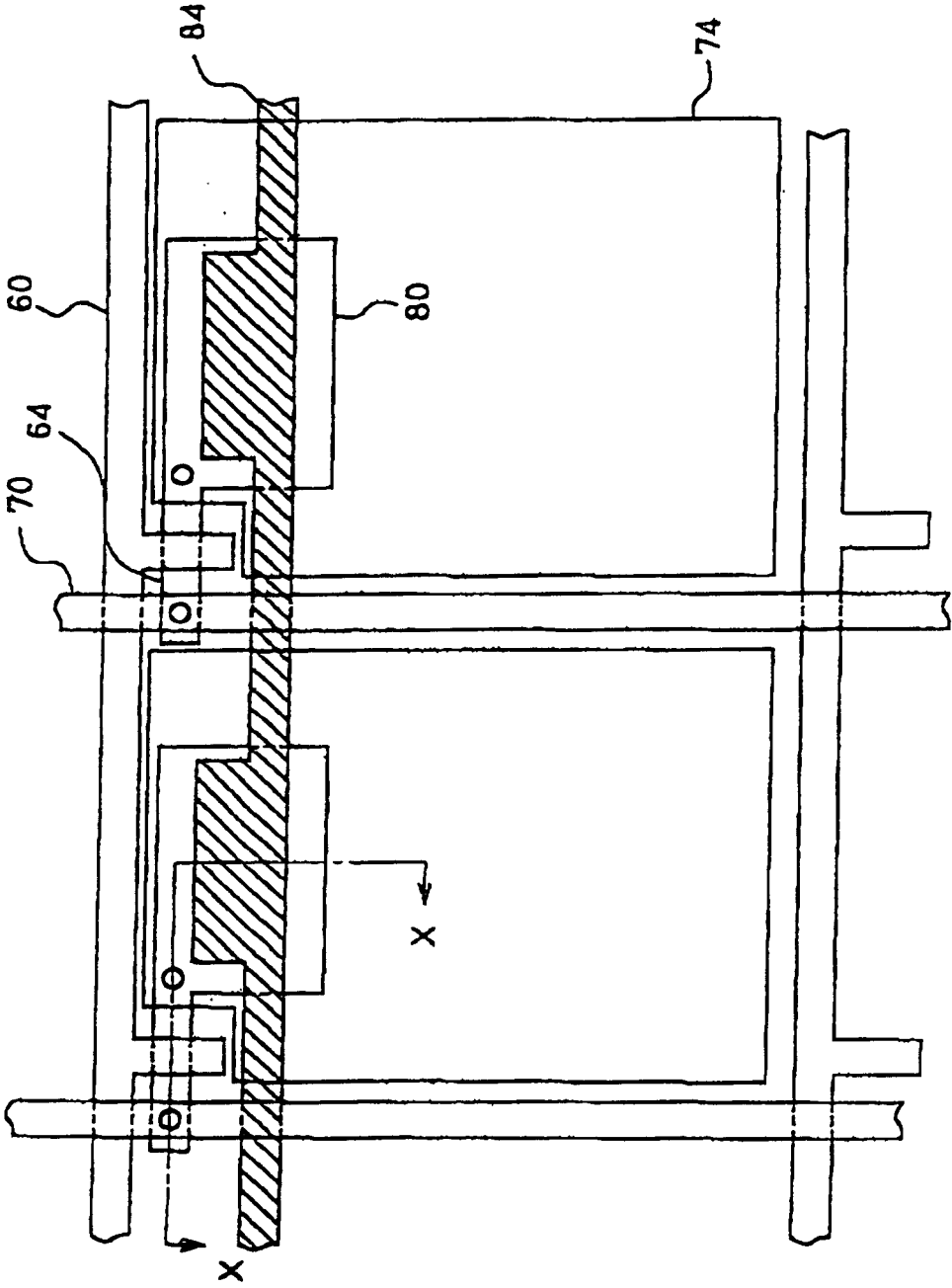


图2 (现有技术)

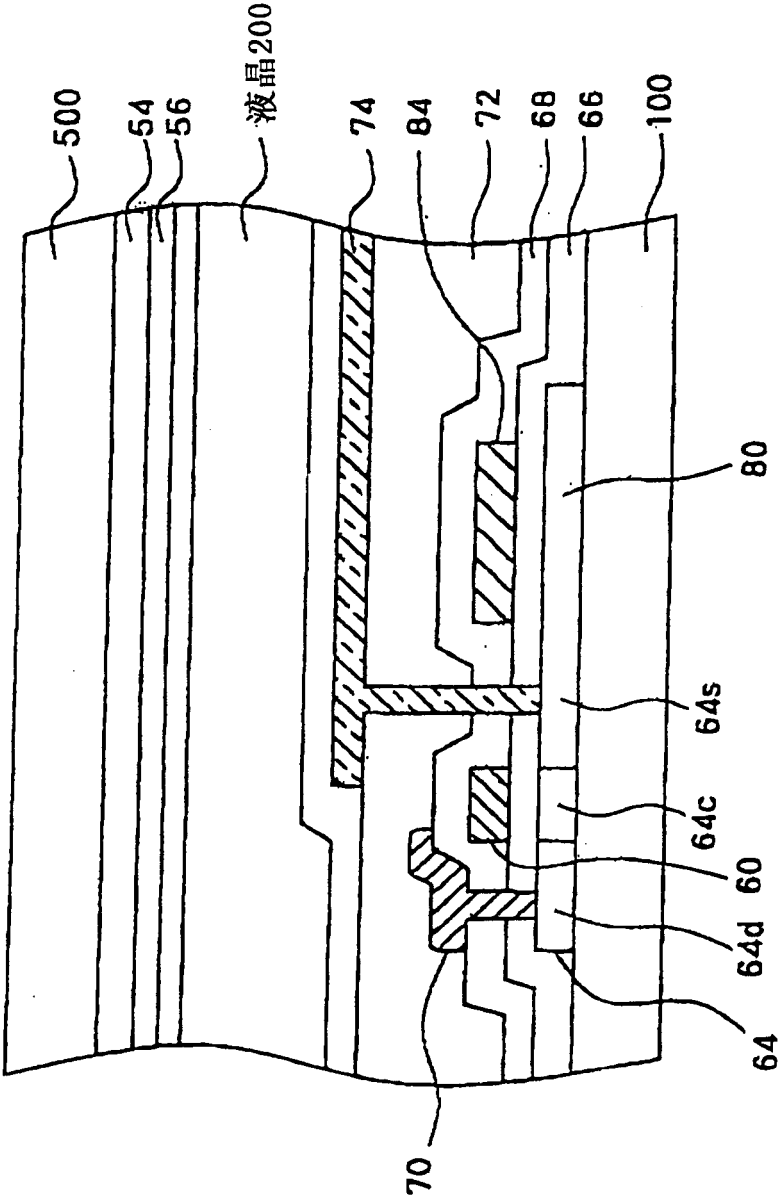


图3 (现有技术)

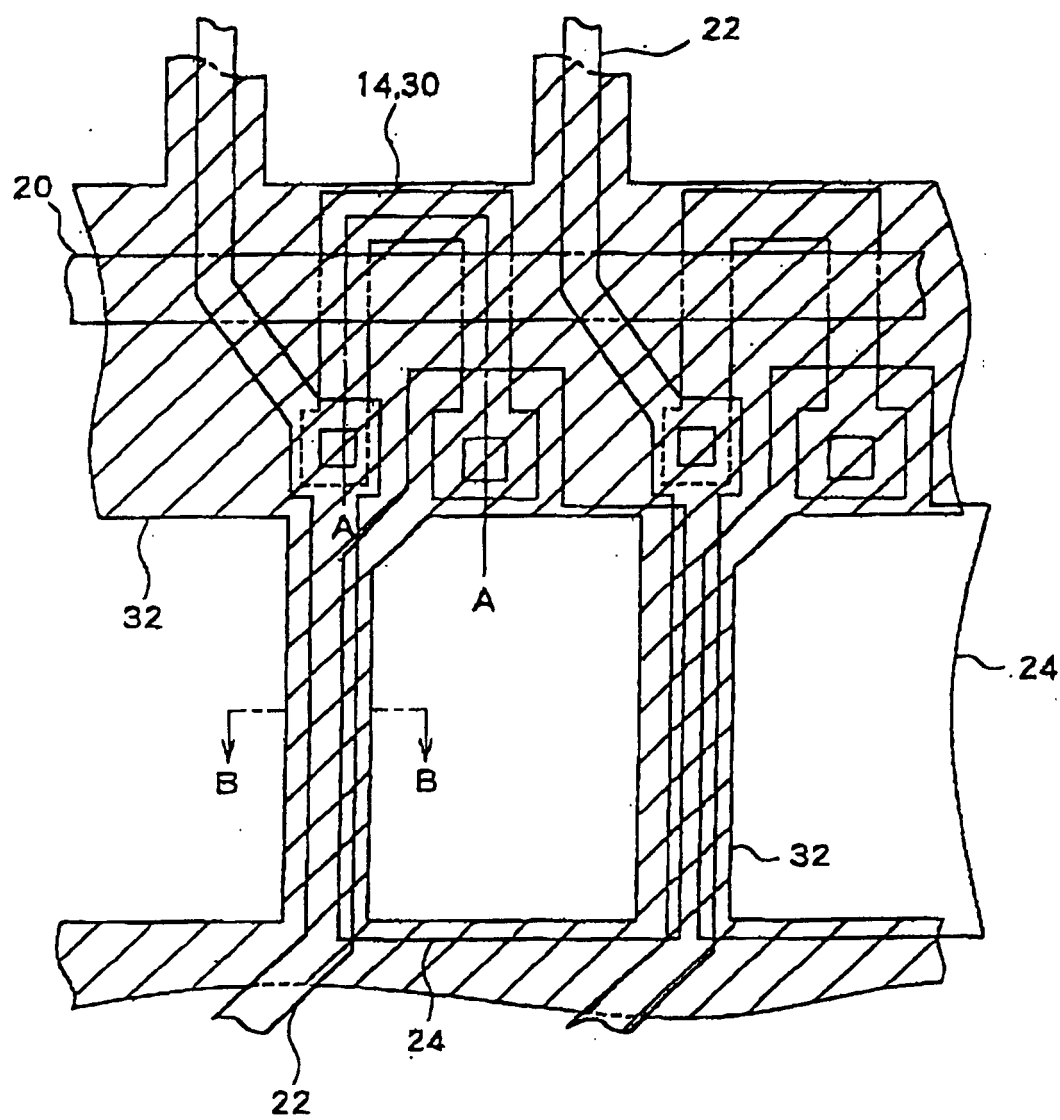


图4

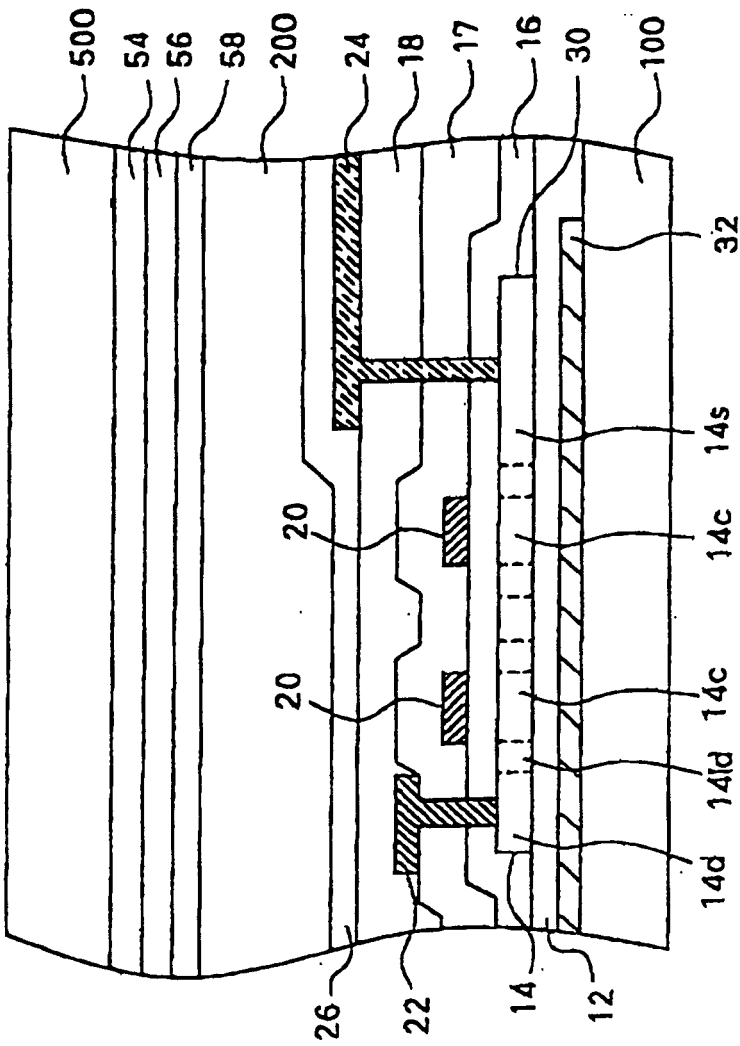


图5

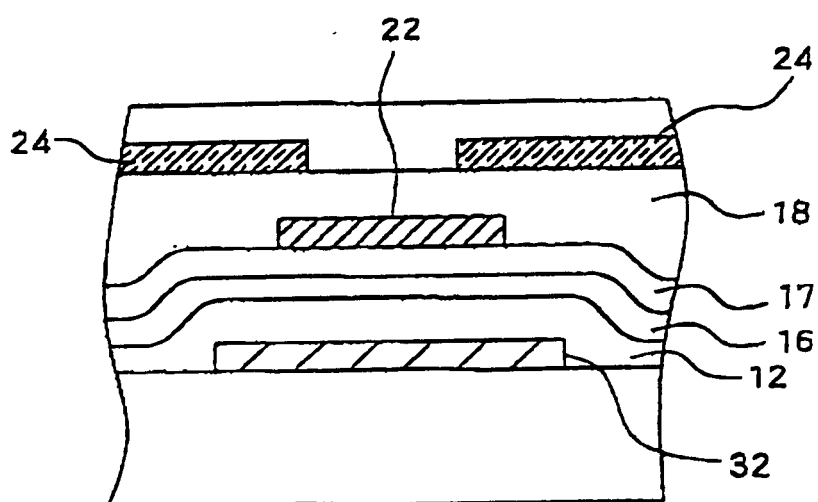


图6

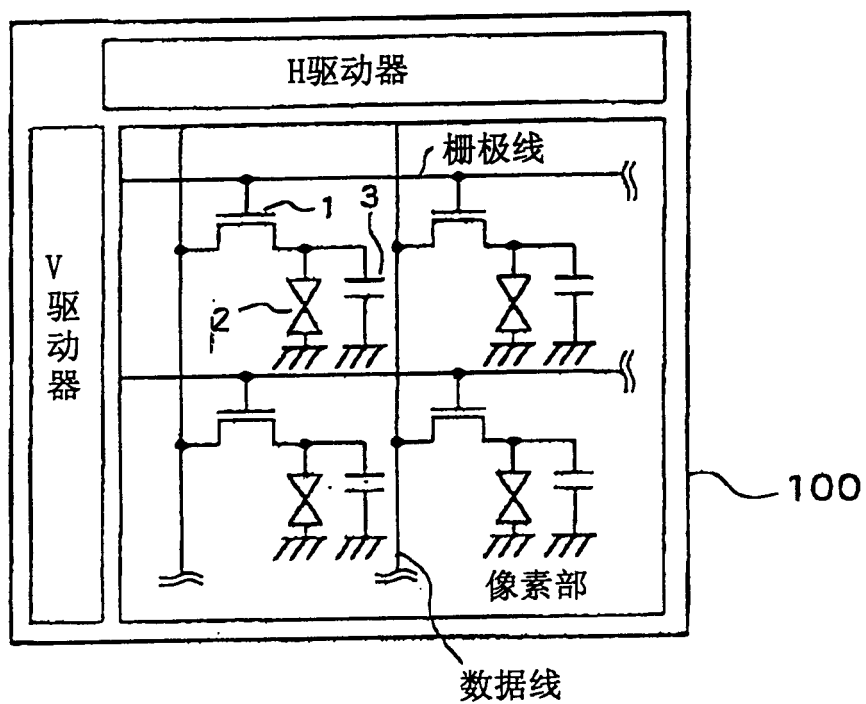


图7

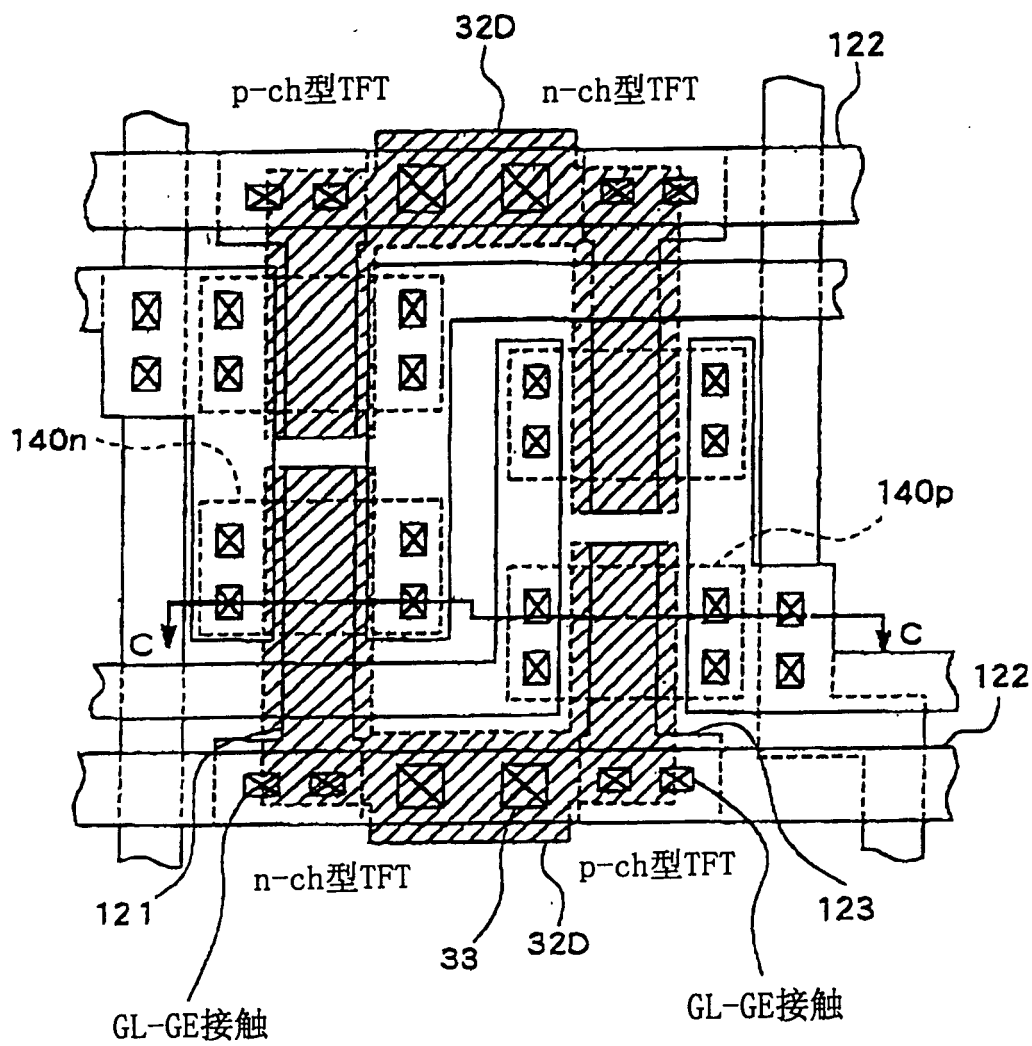


图8

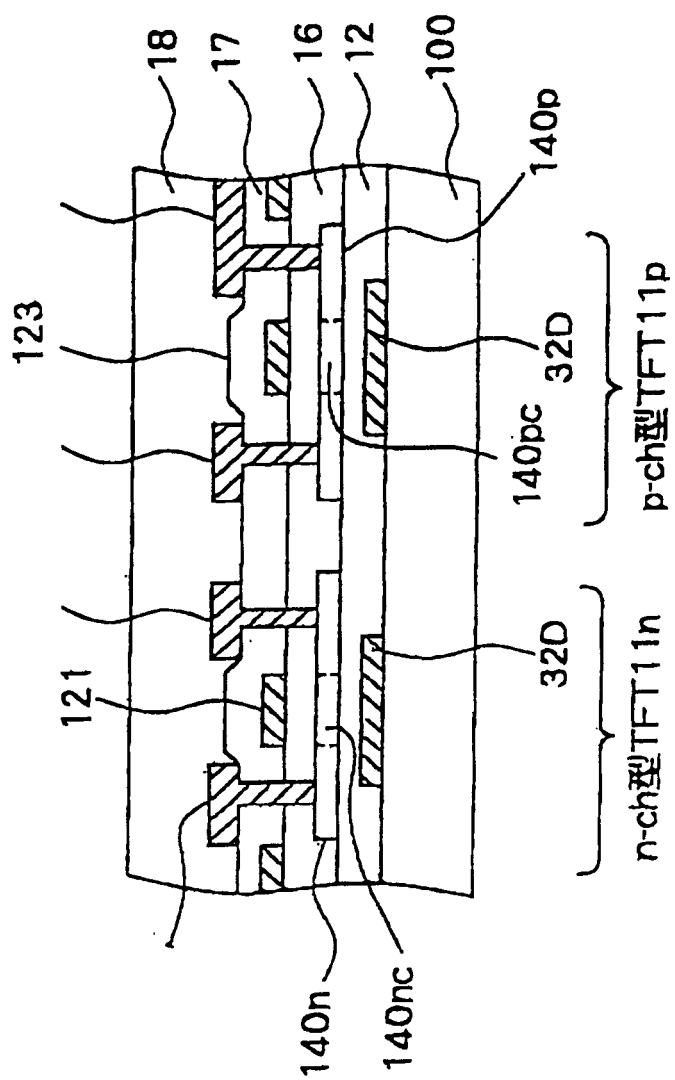


图9

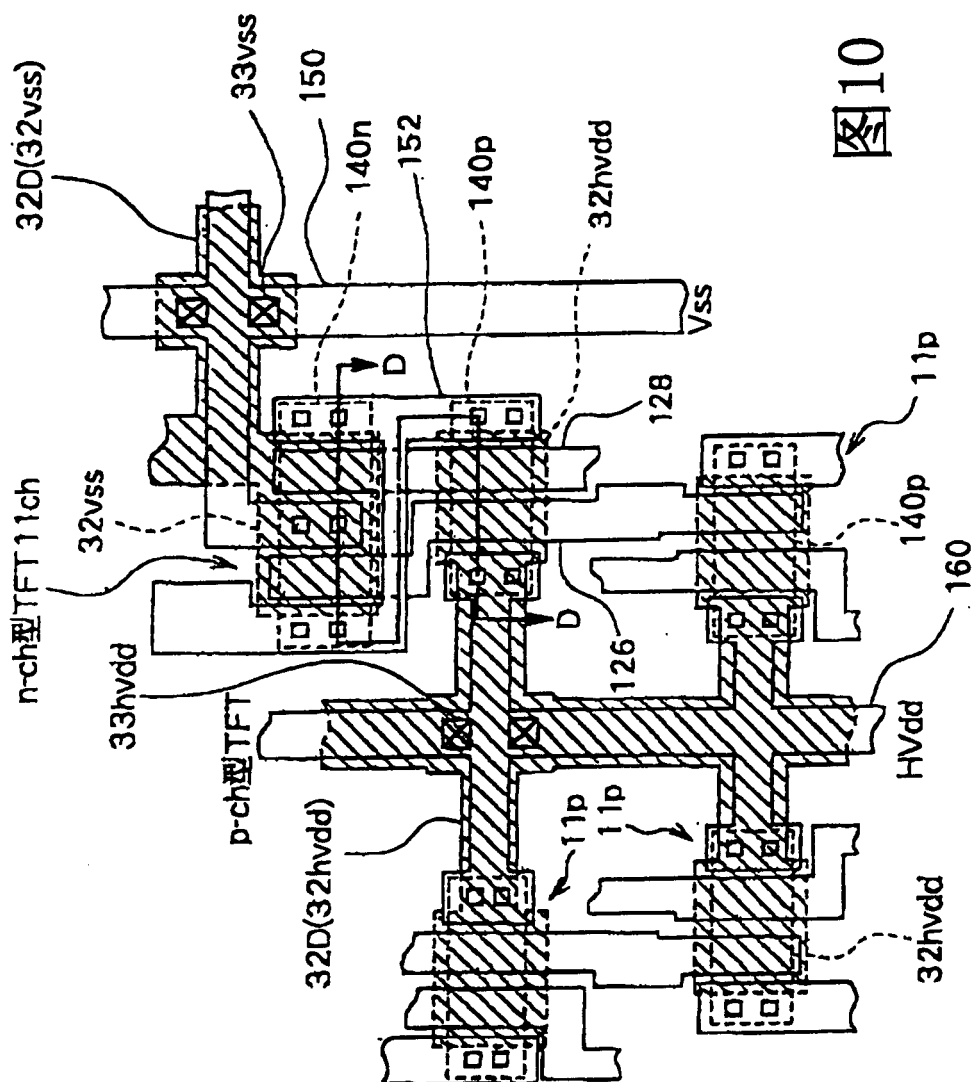


图10

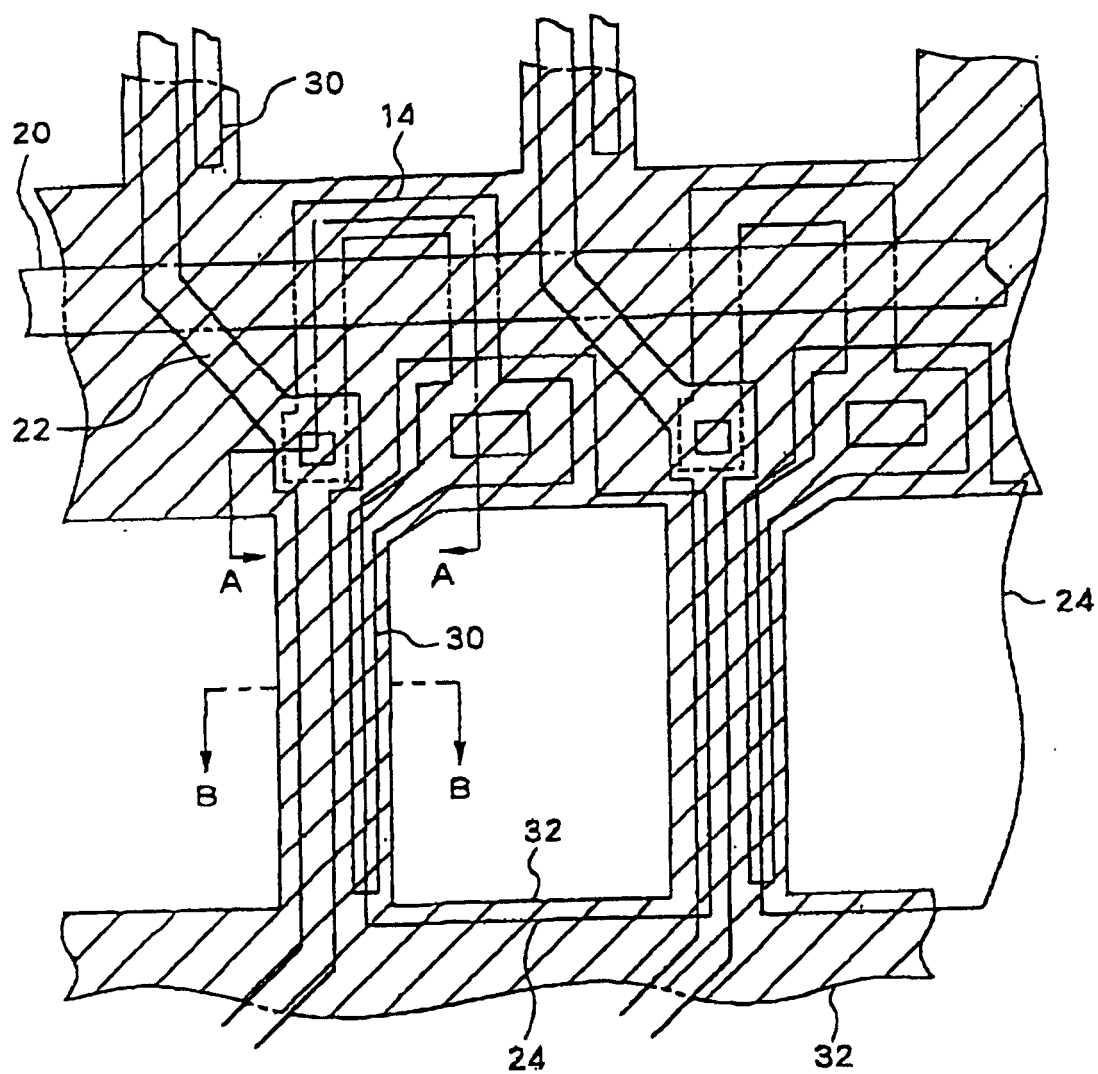


图12

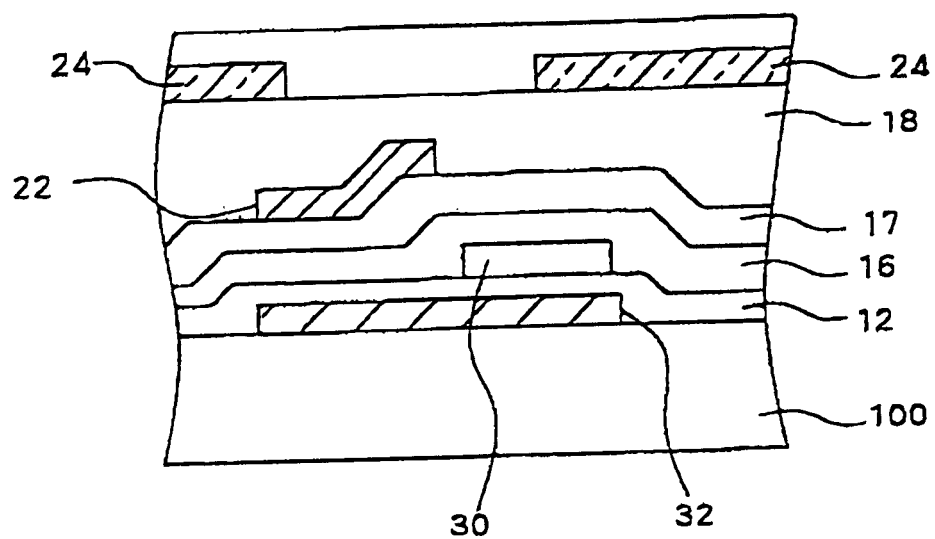


图13

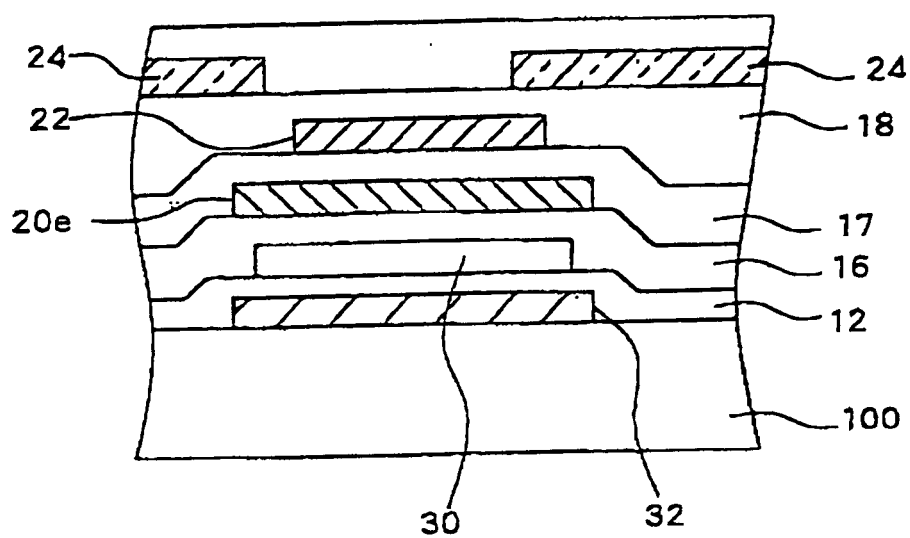


图15

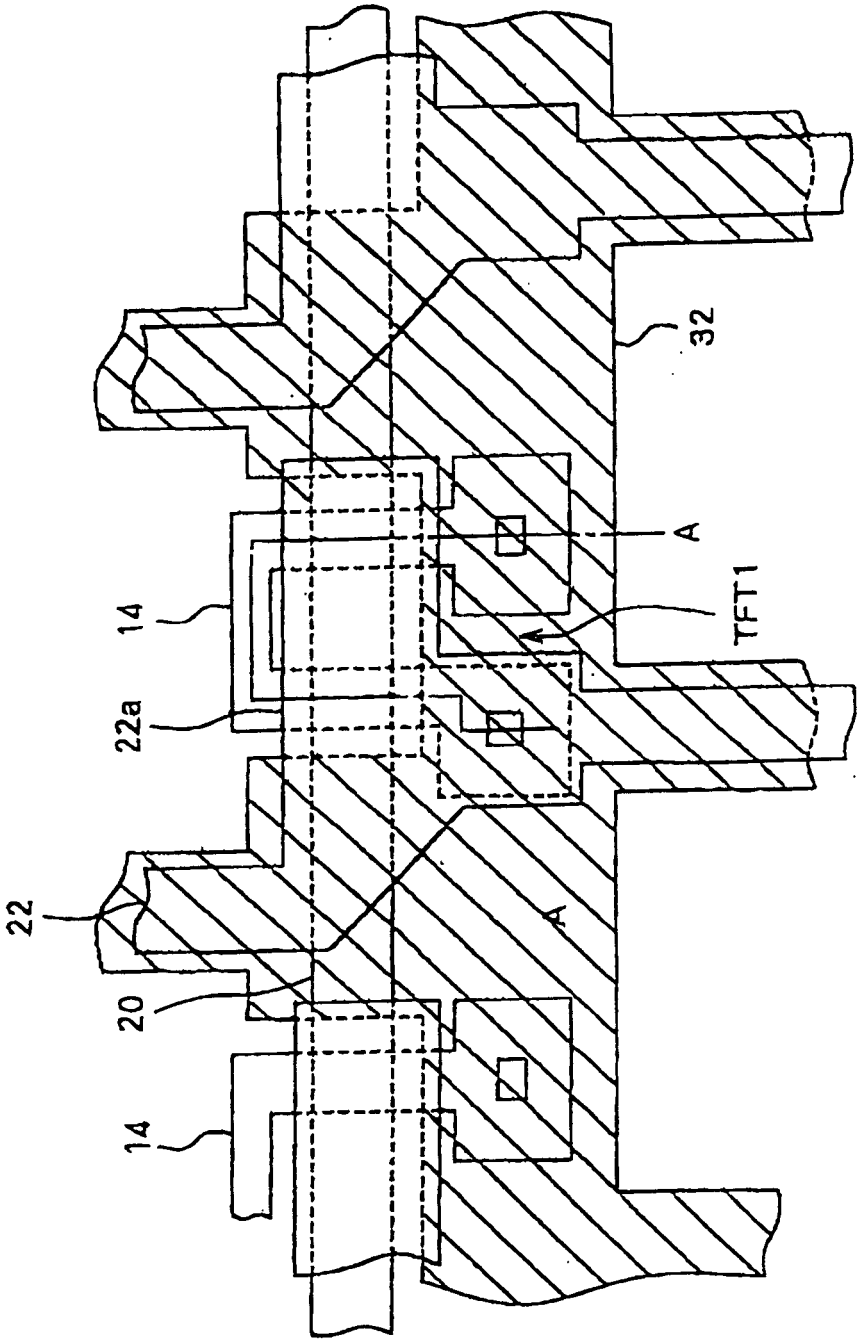


图16

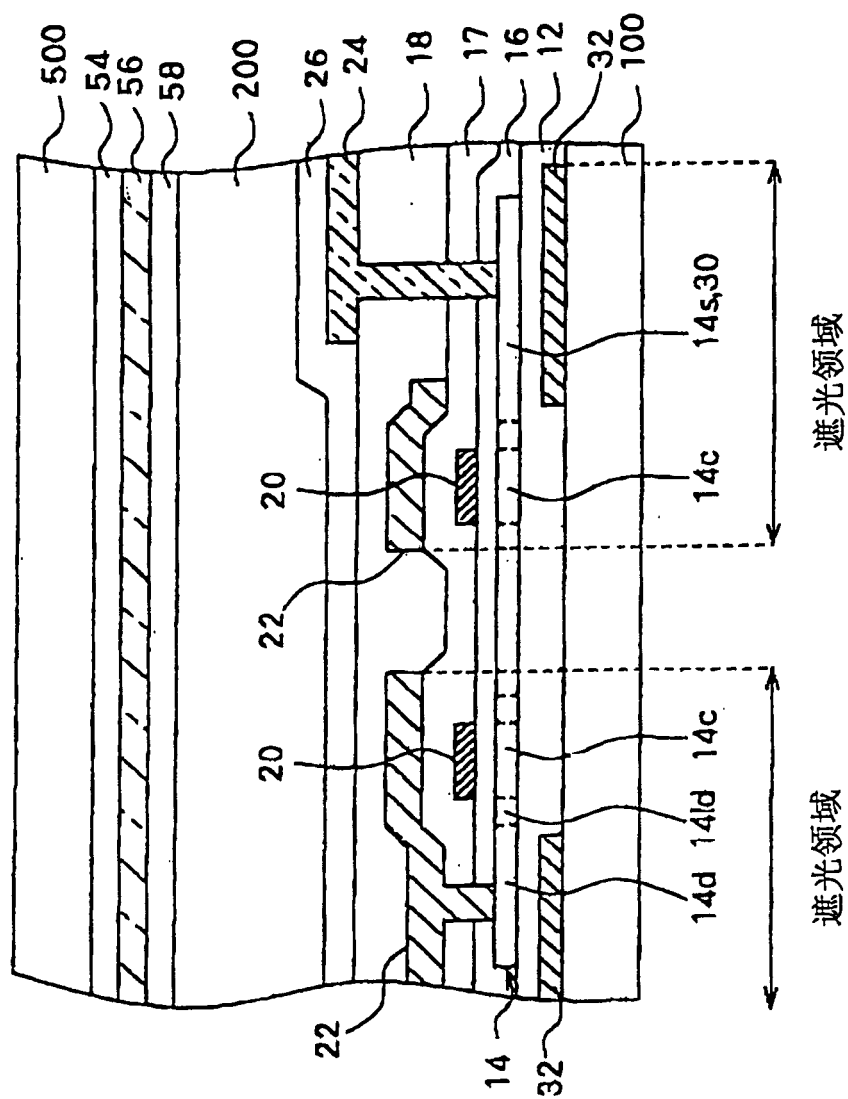


图17

专利名称(译)	在各像素具备辅助电容的有源矩阵型显示装置		
公开(公告)号	CN1282023C	公开(公告)日	2006-10-25
申请号	CN02108439.4	申请日	2002-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	米田清 宫岛康志 横山良一 山田努		
发明人	米田清 宫岛康志 横山良一 山田努		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G09G3/36 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136213		
代理人(译)	王刚		
优先权	2001098323 2001-03-30 JP 2001098334 2001-03-30 JP 2001098269 2001-03-30 JP 2001098281 2001-03-30 JP		
其他公开文献	CN1379276A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种在像素部，各像素具有顶栅极型TFT、补助电容Csc、液晶电容Cic的有源矩阵型显示装置，补助电容Csc第1电极(30)由TFTp-Si有源层(14)兼用，第2电极(32)在有源层(14)下层，并在其间挟持绝缘层(12)而成，以使与有源层(14)至少一部份相重叠。在内藏驱动部情况下，驱动部TFT与像素部TFT同为顶栅极型，且有源层(140)与有源层(14)为同一材料，并在有源层(140)下层具挟持绝缘层(12)并与第2电极(32)同一材料构成导电层(32D)。在像素部将防止开口率下降并同时形成补助电容，且可通过像素部TFT与驱动部TFT使有源层多结晶化退火时条件相同，并获得特性一致的TFT。

