

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/133 H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03154417.7

[43] 公开日 2004 年 6 月 16 日

[11] 公开号 CN 1504817A

[22] 申请日 2003.9.27 [21] 申请号 03154417.7

[30] 优先权

[32] 2002.12.5 [33] US [31] 10/310, 216

[71] 申请人 瀚宇彩晶股份有限公司

地址 台湾省台北市

[72] 发明人 李得秀

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程 伟 戈 泊

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54] 发明名称 具有高开口率的横向电场式液晶显示器

[57] 摘要

本发明揭示一种设置在透明绝缘基材上并具有排成矩阵型的若干个像素的横向电场式液晶显示器。每一单位像素为一以一对扫描线及一对信号线为界限所围成的区域。每一个共同电极平行的部分重叠上信号线的其中一条。一个栅电极自一相邻扫描线延伸而出并朝像素的扫描线延伸过去。在像素中形成的切换元件是一个三端的薄膜晶体管，一端是穿过像素中间连接到一像素电极，另二端分别连接到扫描线和信号线。像素电极平行的部份重叠上栅电极，而在它们之间设置了像素的储存电容器。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种具有高开口率的横向电场式液晶显示器，包含：

一透明绝缘基材；

若干扫描线，设于该透明绝缘基材上；

一第一绝缘层，设于该透明绝缘基材及该扫描线上；

若干信号线，设于该第一绝缘层上；

若干个像素单元区域，各所述像素单元区域是由两条扫描线及两条信号线所界定；

若干个栅电极，自该扫描线延伸并设于该像素单元区域内；

若干个第一像素电极，设于该第一绝缘层上，该第一像素电极与该栅电极重叠于该像素单元区域内；

若干个切换元件，分别设于每一像素单元区域内，并连接至该第一像素电极、该扫描线及该信号线；

一第二绝缘层，叠设于该信号线、该第一像素电极及该透明绝缘基材上；

一第三绝缘层，叠设于该第二绝缘层上；

若干个共同电极，设于该第三绝缘层上，并与该信号线的位置重叠。

2. 如权利要求 1 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于其另包含设于该第三绝缘层上的若干个第二像素电极，该第二像素电极是通过该第二绝缘层及该第三绝缘层上的至少一个接触窗与该第一像素电极接触。

3. 如权利要求 1 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，

其特征在于所述共同电极是一铟锡氧化物。

4. 如权利要求 1 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述切换元件是一薄膜晶体管。

5. 如权利要求 1 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述透明绝缘基材是一玻璃基材。

6. 如权利要求 2 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第二像素电极是一铟锡氧化物。

7. 如权利要求 1 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第三绝缘层的厚度约为 3 至 5 微米。

8. 如权利要求 1 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第一像素电极的宽度大于该栅电极的宽度。

9. 如权利要求 2 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第二像素电极的宽度大于该第一像素电极的宽度及该栅电极的宽度。

10. 一种具有高开口率的横向电场式液晶显示器，包含：

一透明绝缘基材；

若干扫描线，设于该透明绝缘基材上；

若干信号线，设于该透明绝缘基材上；

若干个像素单元区域，各所述像素单元区域是由两条扫描线及两条信号线所界定；

若干个栅电极，自该扫描线延伸并设于该像素单元区域内；

若干个第一像素电极，该第一像素电极与该栅电极重叠于该像素单元区域内；

若干个切换元件，分别设于一像素单元区域内，并连接至该第一

像素电极、该扫描线及该信号线；

若干个共同电极，与该信号线的位置重叠。

11.如权利要求 10 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于其另包含一第一绝缘层，设于该扫描线及该信号线间。

12.如权利要求 10 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于其另包含：一设于该信号线及该共同电极间的第二绝缘层，及一设于该第一像素电极及该共同电极间的第三绝缘层，。

13.如权利要求 12 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于其另包含设于该第三绝缘层上的若干个第二像素电极，该第二像素电极通过该第二绝缘层及该第三绝缘层上的至少一个接触窗与该第一像素电极接触。

14.如权利要求 10 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述共同电极是一铟锡氧化物。

15.如权利要求 10 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述切换元件是一薄膜晶体管。

16.如权利要求 10 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述透明绝缘基材是一玻璃基材。

17.如权利要求 13 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第二像素电极是一铟锡氧化物。

18.如权利要求 12 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第三绝缘层的厚度约为 3 至 5 微米。

19.如权利要求 10 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第一像素电极的宽度大于该栅电极的宽度。

20.如权利要求 13 所述的具有高开口率的横向电场式液晶显示器，其特征在于所述第二像素电极的宽度大于该第一像素电极及该栅电极的宽度。

具有高开口率的横向电场式液晶显示器

技术领域

本发明是关于一种液晶显示器(LCD)，特别是关于一种具有高开口率的横向电场式液晶显示器。

背景技术

液晶显示器逐渐取代其它显示装置，例如阴极射线管(CRT)，成为最重要的平面显示器。依据液晶显示器的驱动方法，可将液晶显示器区分为简单矩阵型及主动矩阵型两种。

主动矩阵型液晶显示器有若干个具非线性特性的切换元件，而液晶显示器的像素是由这些切换元件所控制。切换元件的范例为三端点的薄膜晶体管(TFTs)及两端点薄膜二极管，如金属-高介电质-金属(MIM)装置。

常用的薄膜晶体管液晶显示器包含一个具有一些像素电极的基材、一个具有共同电极的相对基材和位于此两基材间的液晶物质。若对像素电极和共同电极施加电压，则因为像素电极和共同电极间的电位差而使得液晶物质的分子改变方向。

然而，现有液晶显示器具有较窄的视角，且对比的好坏端依视角大小而定。另外，还有一个问题就是整个制程步骤过多，这是因为电极分别形成于各基材，且两个基材需设有一连接点来给共同电极供给电压。

为了克服这些问题，横向电场式(IPS)液晶显示器便成为一种可行的解决方法。一横向电场式液晶显示器具有像素电极及共同电极，像素电极及共同电极在同一基材上形成，其相互间的电位差产生大体上水平的电场。图 1(a)及 2(a)都是现有横向电场式液晶显示器的线路图。如

图 1(a)的像素 10, 共同电极 11 横向设置于玻璃基材(没画出来)上, 而它的纵向分支 111 及 112 则朝向扫描线 13 延伸过去。像素电极 14 部分的重叠上共同电极 11, 且它的纵分支 141 跨过像素 10 中间连接到薄膜晶体管 15。跨越扫描线 13 的信号线 12 是纵向设置以连接薄膜晶体管 15。

图 1(b)是图 1(a)沿着 1-1 连线的横截面图。由于信号线 12 的缘故, 共同电极 11 的纵分支 111 与 112 和像素电极 14 的纵分支 141 全都平行而无任何交叠, 所以像素 10 的开口率在几何配置上有其限制。另外, 栅绝缘层 17 及绝缘保护层 18 依次叠在玻璃基材 16 上。

与图 1(a)比较, 图 2(a)提供重叠结构来获得更高的开口率以增强从背光源而来的入射光的透射比。亦即, 在像素 20 中, 共同电极 21 覆盖在信号线 22 上, 而像素电极 24 部分的重叠上扫描线 23。由像素电极 24 延伸出来的纵分支 241 跨越像素 20 中间而连接薄膜晶体管 25。请参阅图 1(b)及 2(b)中, $A1-A4$ 为开口宽度, 因 $A3 > A1$ 且 $A4 > A2$, 所以像素 10 比 20 有较高开口率, 且具有较多透明区域来传送光线。另外, 包含栅绝缘层 27、被动绝缘层 28 和树脂绝缘层 29 在内的三绝缘层依次叠在玻璃基材 26 上。

然而, 这种现有横向电场式液晶显示器有一瑕疵, 即扫描线 23 太宽而占据像素上的较大的面积, 如沿着图 2(a)连线 3-3 而得到的图 2(c)所示。若可以减少扫描线 23 的宽度, 横向电场式液晶显示器可以改善透射比而成为一个大开口率的显示器。

发明内容

本发明的首要目的是通过减少扫描线的宽度而获得较高开口率, 用于改良横向电场式液晶显示器光线的透射比。

本发明第二目的是提供一种横向电场式液晶显示器, 利用叠上额外的铟锡氧化物(indium-tin-oxide, ITO)电极来增加水平电场强度及接触像素电极来增大储存电容, 并减少该横向电场式液晶显示器的电能消耗。

本发明的第三目的是提供一种横向电场式液晶显示器，利用减少扫描线宽度来得到较小像素区域，并得以提高该横向电场式液晶显示器的分辨率。

为了达到这些目的，本发明揭示一种设置在一透明绝缘基材上且具备排成矩阵型的若干个像素的横向电场式液晶显示器。一个以一对扫描线及一对信号线为界限的单位像素区域。每一个共同电极平行地叠上信号线。一个栅电极自一相邻扫描线延伸出来的朝向像素的扫描线延伸过去。在像素中形成的切换元件是一个三端的薄膜晶体管，一端是穿过像素中间连接到一像素电极，另二端分别连接到扫描线和信号线。像素电极平行地叠上栅电极，且在它们之间设置了像素的储存电容。

根据本发明的横向电场式液晶显示器，扫描线和栅电极是设置在透明绝缘基材上，而栅绝缘层则覆盖在其上。像素电极和信号线分别置于栅绝缘层上并与扫描线垂直，而绝缘保护层覆盖于其上。每一个共同电极都是设置在绝缘保护层上并且平行于每一条信号线。

附图说明

图 1(a)是现有横向电场式液晶显示器的线路图；

图 1(b)是图 1(a)沿着 1-1 连线的横截面图；

图 2(a)是现有横向电场式液晶显示器的线路图；

图 2(b)是图 2(a)沿着 2-2 连线的横截面图；

图 2(c)是图 2(a)沿着 3-3 连线的横截面图；

图 3(a)为依据本发明第一优选实施例所画出的横向电场式液晶显示器的线路图；

图 3(b)为图 3(a)沿着 4-4 连线的横截面图；

图 4(a)为依据本发明第二优选实施例所画出的横向电场式液晶显示器的线路图；

图 4(b)为图 4(a)沿着 5-5 连线的横截面图；

图 5(a)到 5(d)为图 3(a)的液晶显示器制造方法的示意图;

图 6 是图 4(a)的液晶显示器制造方法的示意图。

图中元件符号说明:

30、40 像素

31、31'、41、41' 扫描线

32、32'、42、42' 信号线

33、33'、43、43' 共同电极

34 像素电极

35、45 栅电极

36、46 切换元件

37、47 玻璃基材

381、481 栅绝缘层

382、482 绝缘保护层

383、483 树脂绝缘层

44 第一像素电极

49 第二像素电极

491 接触窗

具体实施方式

图 3(a)为依据本发明第一优选实施例所画出的横向电场式液晶显示器的像素 30。在透明绝缘基材(如玻璃基材)上, 横向设置着两条扫描线 31 和 31'。栅电极 35 从毗邻像素的扫描线 31' 向扫描线 31 方向延伸。像素电极 34 从扫描线 31' 的中间部分一直到接近扫描线 31 处完全覆盖住栅电极 35, 而且宽度比栅电极 35 宽。信号线 32 及 32' 在像素 30 的两个纵面以横截方向分别跨越扫描线 31 及 31'。在像素 30 中的切换元件 36 是一个具有三极端的薄膜晶体管, 其中一端连接至像素电极 34, 其余两端分别连接至扫描线 31 及信号线 32。共同电极 33 和

信号线 32 重叠, 而另一共同电极 33' 和信号线 32' 重叠。

图 5(a)至 5(d)为上述横向电场式液晶显示器制造方法的示意图。如图 5(a), 一种金属材料, 例如铬, 经由设置和成型而形成扫描线 31 及 31', 摆成横截方向, 而栅电极 35 在透明基材上从扫描线 31' 纵向延伸。

如图 5(b), 设置了三层材料, 分别是一氮化硅层, 一非晶硅层和一 n+非晶硅层。非晶硅层和 n+非晶硅层是上两层, 用于在扫描线 31 及 31' 和像素电极 34 的交叉点构成切换元件 36(如图 3(a)所示)。

接着使用一导电材料来构成纵向排列的信号线 32 与 32'。而像素电极 34 上重叠栅电极 35 并且连接到切换元件 36 (如图 5(c))。依次将氮化硅层和一厚度 3 至 5 微米的树脂绝缘层设置包括信号线 32、信号线 32' 与像素电极 34 等的表面上。如图 5(d), 以一种透明的导电材料, 如 ITO (indium-tin-oxide), 来构成共同电极 33 及 33', 并分别和信号线 32 及 32' 重叠。

图 3(b)为图 3(a)沿着 4-4 连线的横截面图。首先, 栅电极 35 和扫描线 31、31' 都设置在一玻璃基材 37 上, 且一栅绝缘层 381 覆盖在其上。接着, 像素电极 34 和信号线 32、32' 分别置于栅绝缘层 381 上, 并垂直于扫描线 31, 而绝缘保护层 382 覆盖在其上。最后, 一厚度 3 至 5 微米的树脂绝缘层 383 叠在绝缘保护层 382 上面, 而共同电极 33、33' 则设置于树脂绝缘层 383 上, 且分别遮盖住信号线 32、32'。共同电极 33、33' 是由如 ITO 的透明导电材料制成, 而像素电极 34 和扫描线 31、31' 是用金属物质制成。在栅电极 35 和像素电极 34 的间设置一像素 30 的储存电容器 C, 其存储电容是能够感应出一水平电场, 以控制液晶的排列方向。

和图 2(a)比较, 图 3(a)中像素 30 的扫描线 31' 的宽度比图 2(a)中像素 20 的扫描线 23 还窄。此外, 栅电极 35 和像素电极 31 也能和像素 20 一样, 提供足够的存储电容。总之, 本发明可减少扫描线的宽度而达到高开口率, 以增进横向电场式液晶显示器的光线透射比。

更进一步, 液晶的配置是由共同电极和像素电极所产生的水平电场来控制, 如果树脂绝缘层 383 厚度太厚则水平电场强度会变弱。如图

4(a), 本发明的第二优选实施例提供改良过的结构来增加水平电场强度, 因此, 不须为了满足横向电场式液晶显示器的显示需求而对它提供高压电源。

图 4(a)为依照本发明第二优选实施例而画出的横向电场式液晶显示器布线示意图。在透明绝缘基材(如玻璃基材)上, 横向设置着两条扫描线 41 和 41'。栅电极 45 从毗邻像素的扫描线 41' 向扫描线 41 方向延伸。第一像素电极 44 从扫描线 41' 的中间部分一直到接近扫描线 41 处完全覆盖住栅电极 45, 而且宽度比栅电极 45 宽。信号线 42 及 42' 在像素 40 的两个纵面以横截方向分别跨越扫描线 41 及 41'。在像素 40 中的切换元件 46 是一个三端薄膜晶体管, 其中一端连接至第一像素电极 44, 而另两端分别连接至扫描线 41 及信号线 42。共同电极 43 和信号线 42 重叠, 而另一共同电极 43' 和信号线 42' 重叠。另外, 第二像素电极 49 部分的重叠上第一像素电极 44, 并穿过接触窗 491 与第一像素电极 44 接触。此外, 第二像素电极 49 比第一像素电极 44 与栅电极 45 还宽。

就图 5(a)至 5(d)的制造步骤而言, 根据第二优选实施例(如图 4(a))来制造横向电场式液晶显示器的方法和第一优选实施例类似, 然而如图 6 所示前者另外含有一步骤来形成第二像素电极 49。在共同电极 43 和 43' 形成后, 树脂绝缘层会被蚀刻成接触窗 491。接着, 设置和定型一透明导电材料(如 ITO)以构成第二像素电极 49, 并部分的叠上第一像素电极 44 且透过接触窗 491 与第一像素电极 44 接触。

图 4(b)为图 4(a)沿着 5-5 连线的横截面图。首先, 栅电极 45 和扫描线 41、41' 都设置在一玻璃基材 47 上, 而一栅绝缘层 481 覆盖在其上。接着, 第一像素电极 44 和信号线 42、42' 分别置于栅绝缘层 481 上, 并垂直于扫描线 41, 而绝缘保护层 482 覆盖在其上。最后, 一厚度 3 至 5 微米的树脂绝缘层 483 叠在绝缘保护层 482 上面, 而共同电极 43、43' 则设置于树脂绝缘层 483 上, 且分别遮盖住信号线 42、42'。接触窗 491 穿越树脂绝缘层 483 及绝缘保护层 482, 扮演媒介角色, 让处在最上层的第二像素电极 49 可以和第一像素电极 44 接触。共同电极 43、43' 和第二像素电极 49 是由如铟锡氧化物(Indium-Tin-Oxide; ITO)的

透明导电材料制成，而第一像素电极 44 和扫描线 41、41' 是用金属物质制成。在栅电极 45 和第一像素电极 44 间设置的一像素 40 的储存电容器 Cst，其存储电容能够感应出一水平电场，以控制液晶的排列方向。

图 4(a)中像素 40 的扫描线 41' 的宽度和图 3(a)中像素 30 的扫描线 31 相同。此外，像素 40 可利用第二像素电极 49 提供更强的水平电场。因此，第二优选实施例消耗较低电能，因为藉由一额外的 ITO 电极可增加水平电场的强度并且接触像素电极来增强存储电容。

本发明的技术内容及技术特点已揭示如上，然而本领域的技术人员仍可能基于本发明的教示及揭示而作种种不背离本发明精神的替换及修饰。因此，本发明的保护范围应不限于实施例所揭示的内容，而应包括各种不背离本发明的替换及修饰，并为本专利申请权利要求所涵盖。

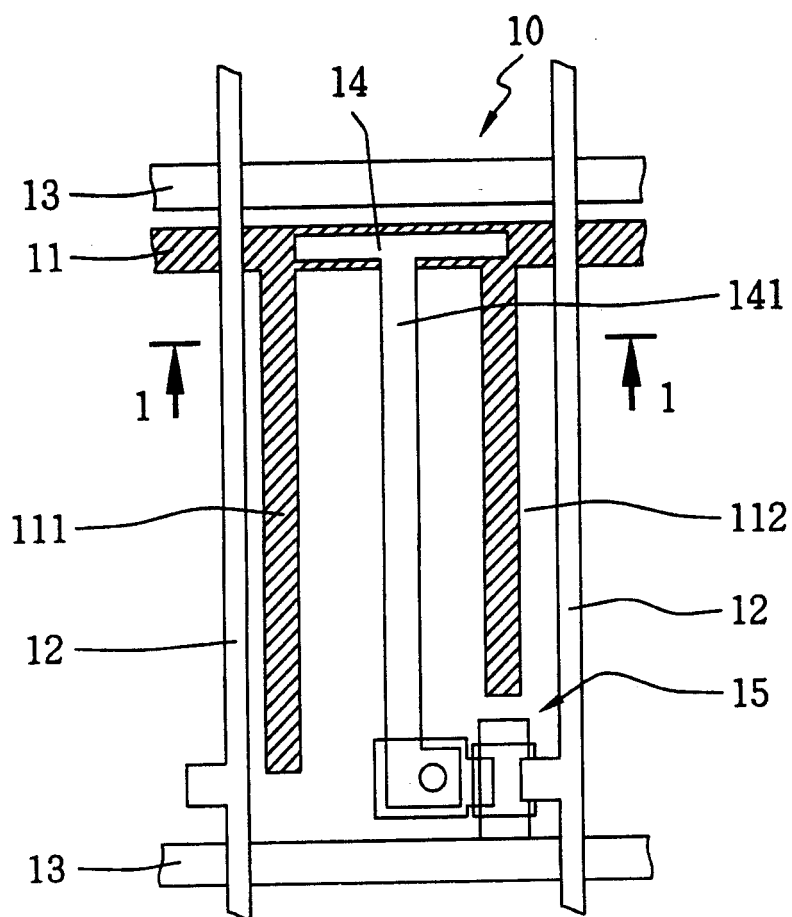


图 1(a)

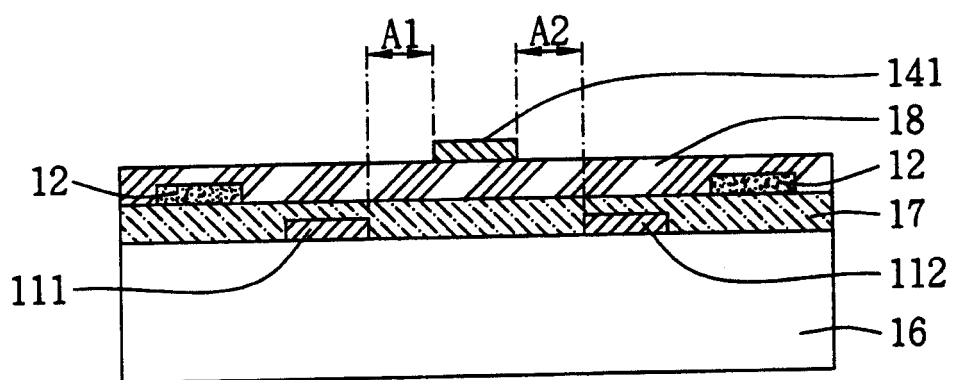


图 1(b)

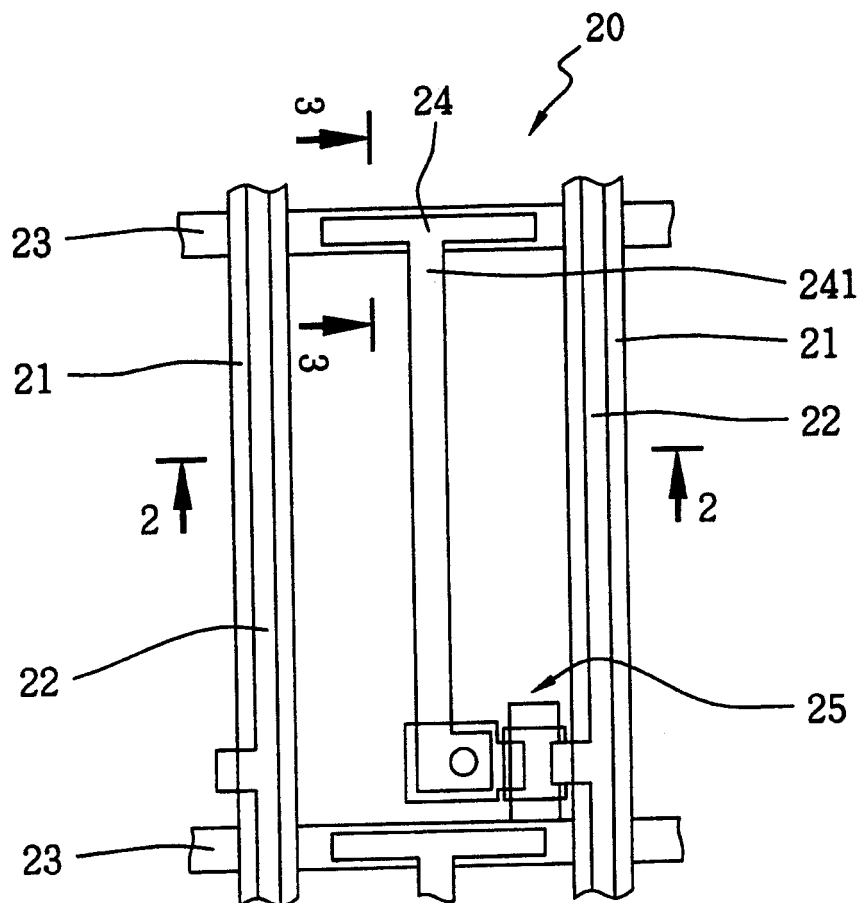


图 2(a)

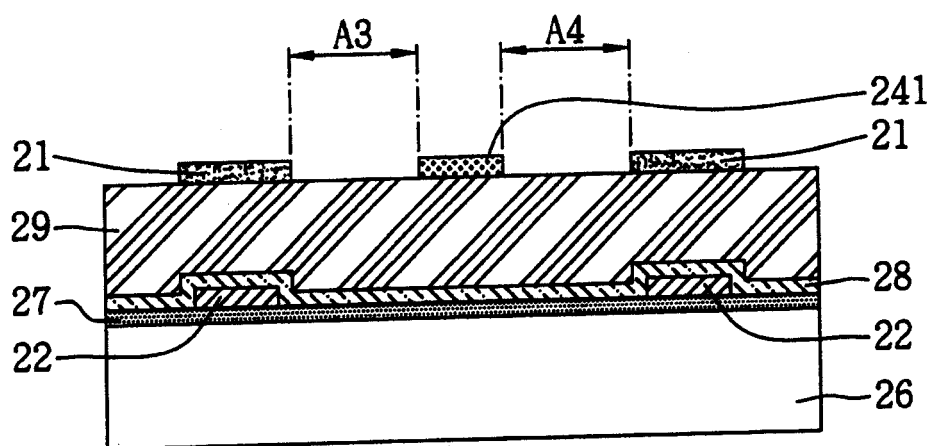


图 2(b)

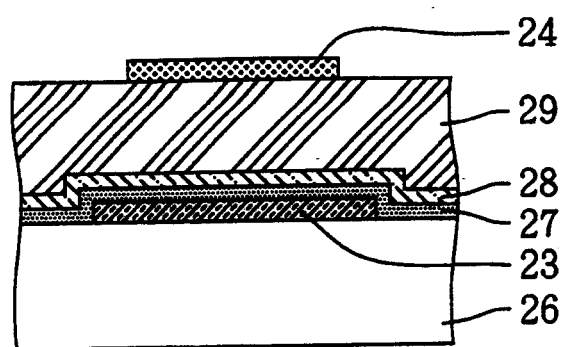


图 2(c)

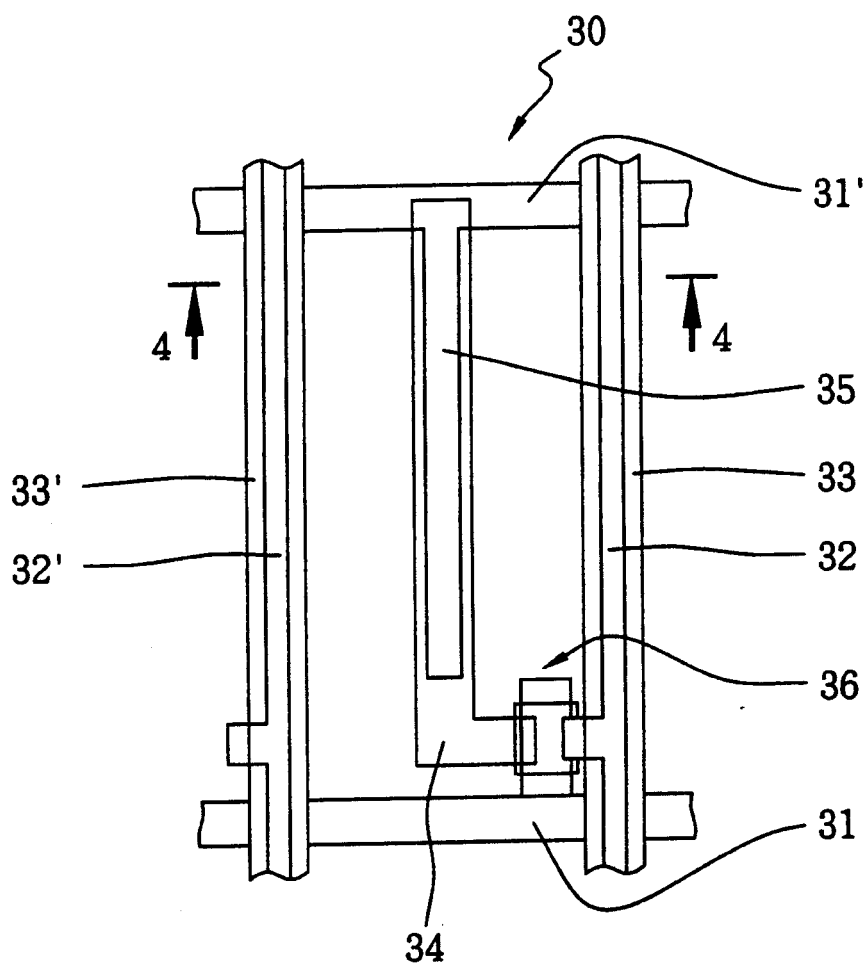


图 3(a)

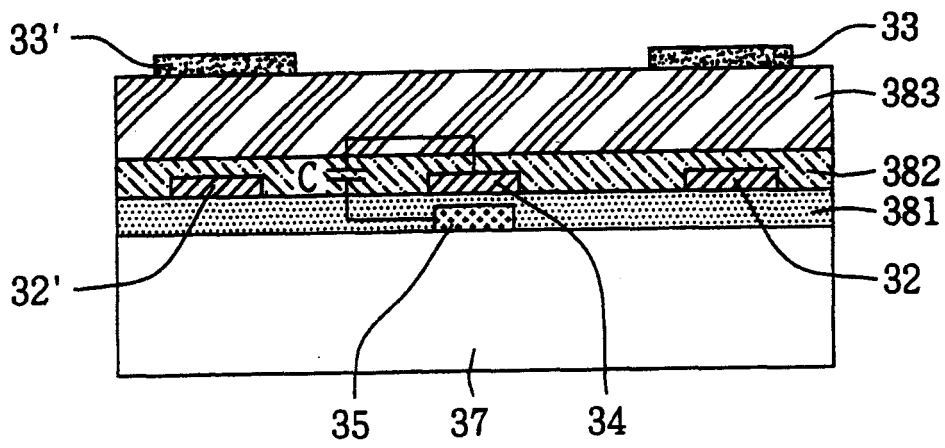


图 3(b)

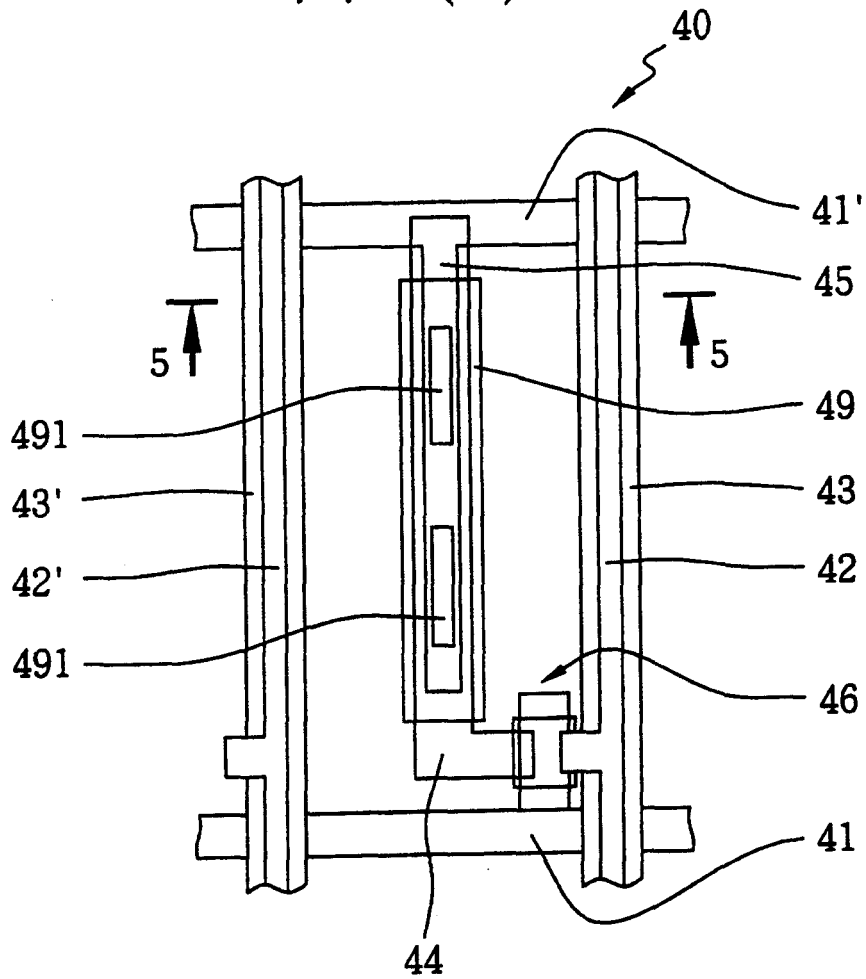


图 4(a)

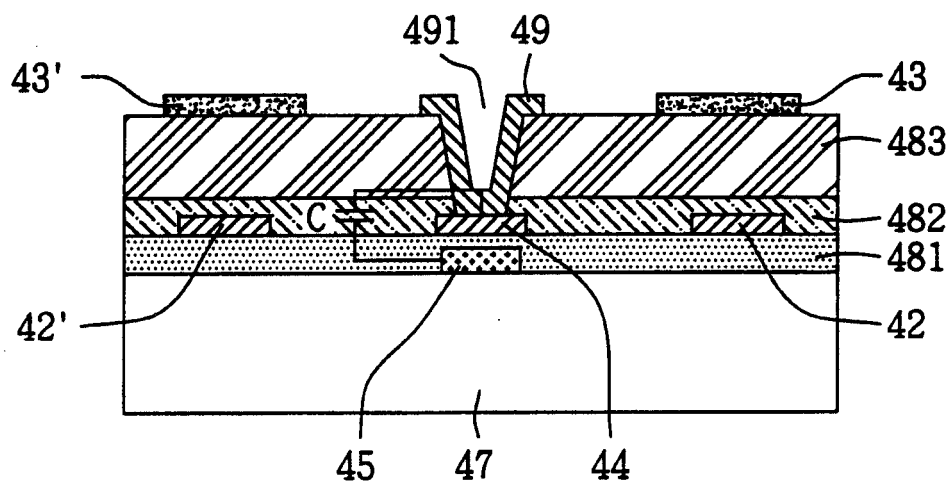


图 4(b)

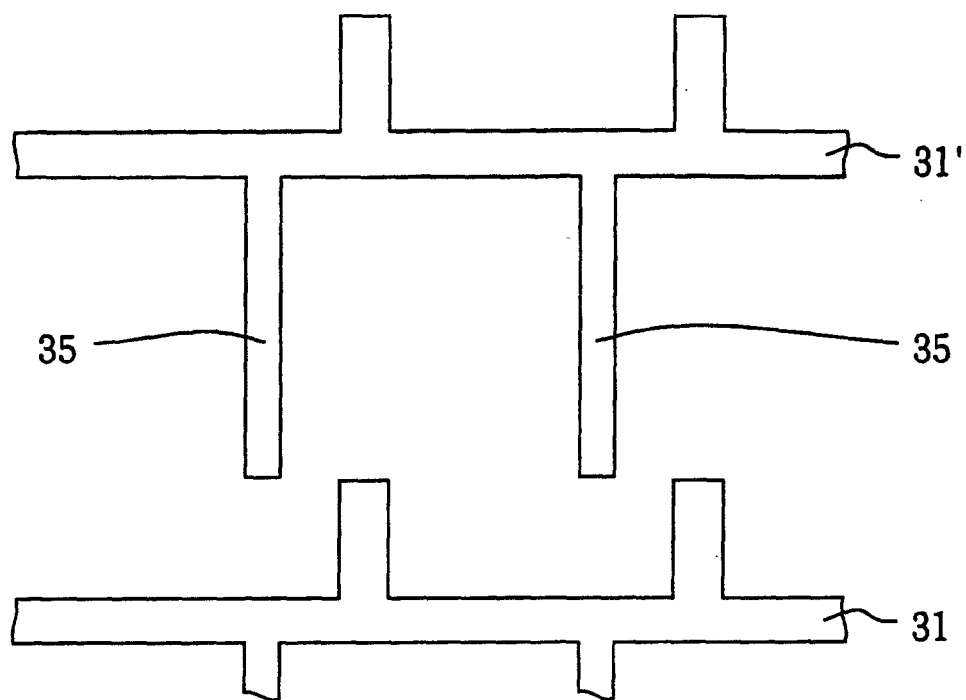


图 5(a)

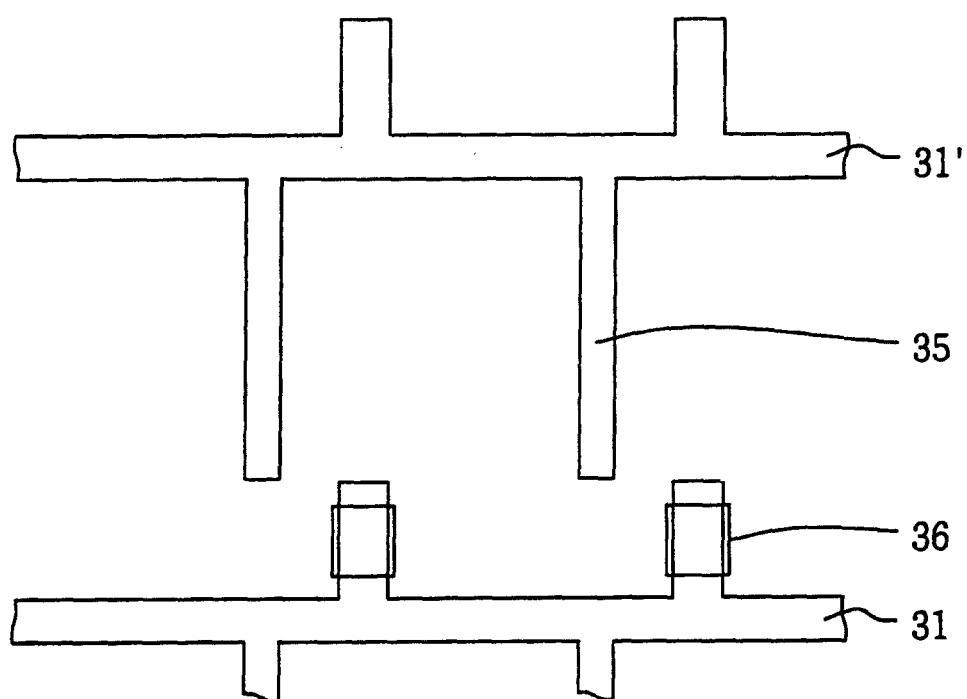


图 5(b)

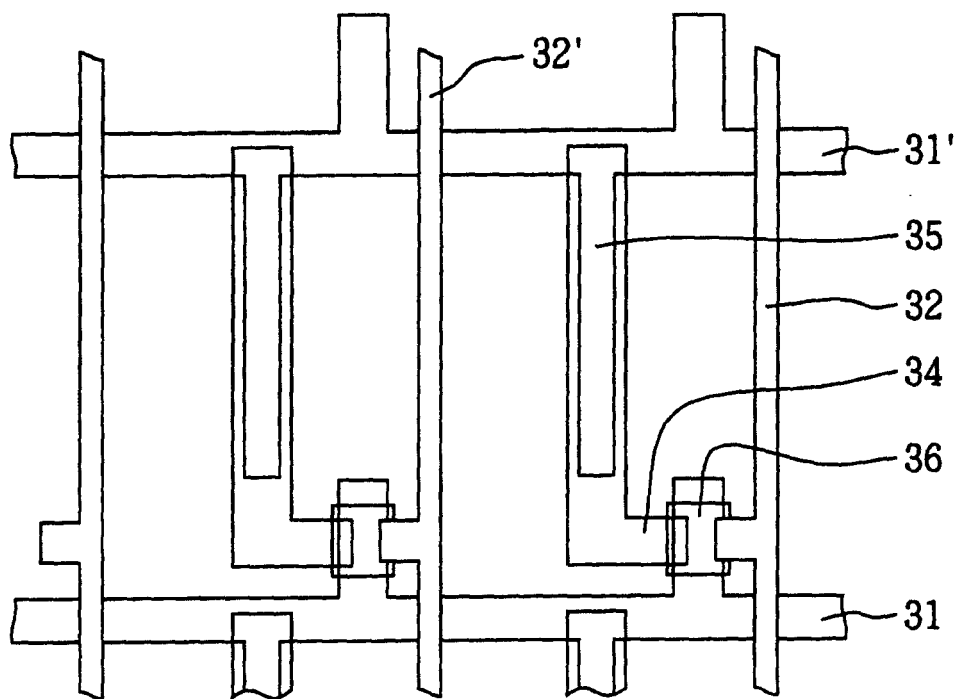


图 5(c)

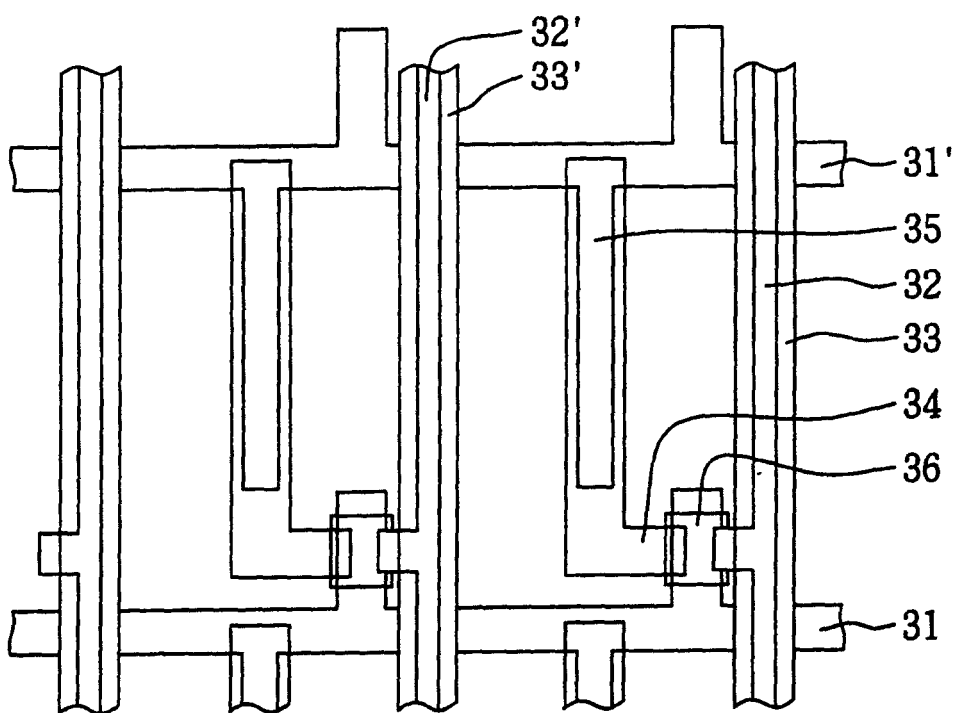


图 5(d)

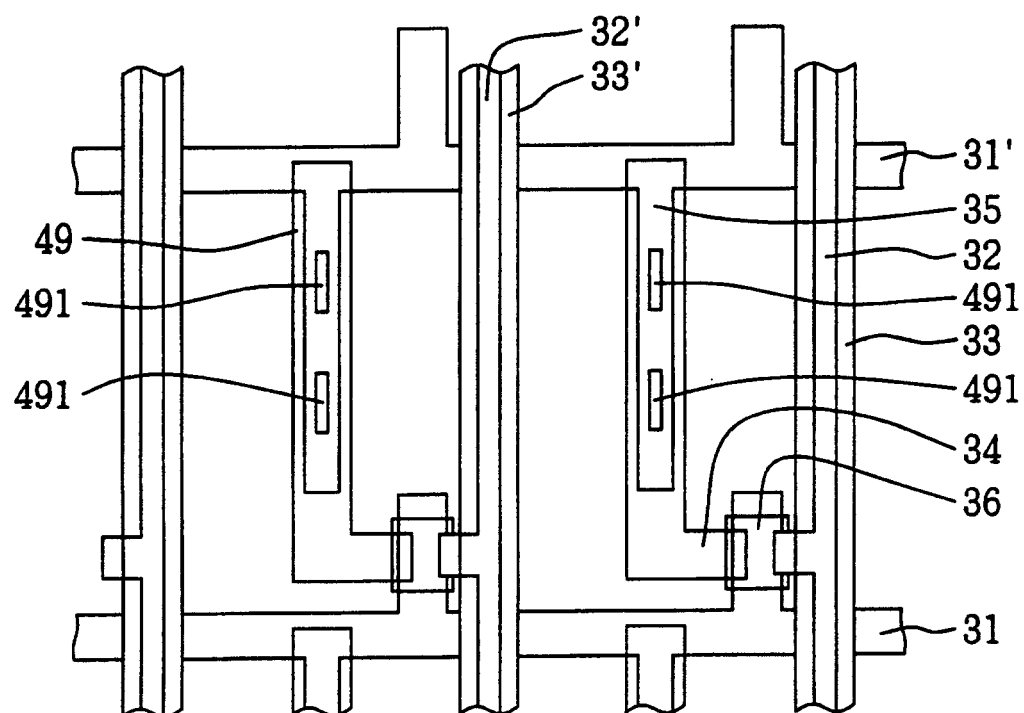


图 6

专利名称(译)	具有高开口率的横向电场式液晶显示器		
公开(公告)号	CN1504817A	公开(公告)日	2004-06-16
申请号	CN03154417.7	申请日	2003-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
[标]发明人	李得秀		
发明人	李得秀		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F2201/40 G02F1/134363		
代理人(译)	程伟		
优先权	10/310216 2002-12-05 US		
其他公开文献	CN1255702C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种设置在透明绝缘基材上并具有排成矩阵型的若干个像素的横向电场式液晶显示器。每一单位像素为一以一对扫描线及一对信号线为界限所围成的区域。每一个共同电极平行的部分重叠上信号线的其中一条。一个栅电极自一相邻扫描线延伸而出并朝像素的扫描线延伸过去。在像素中形成的切换元件是一个三端的薄膜晶体管，一端是穿过像素中间连接到一像素电极，另二端分别连接到扫描线和信号线。像素电极平行的部份重叠上栅电极，而在它们之间设置了像素的储存电容器。

