

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510101189.4

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 5 月 16 日

[11] 公开号 CN 1963647A

[22] 申请日 2005.11.10

[21] 申请号 200510101189.4

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 郑永强 陈信铭

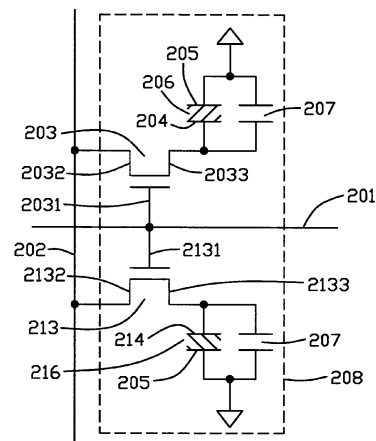
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示面板

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板,其包括多个栅极线、多个与该栅极线绝缘相交的数据线、多个第一像素电极和多个第二像素电极,二相邻的第一像素电极和第二像素电极对应的区域为一像素单元,每一像素单元通过一第一薄膜晶体管和一第二薄膜晶体管来驱动,该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的栅极都与同一栅极线电连接,该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的源极都与同一数据线电连接,该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的漏极分别与该第一像素电极和该第二像素电极电连接,且该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长宽比。本发明的液晶显示面板具有开口率高的优点。



1.一种液晶显示面板，其包括多个栅极线、多个与该栅极线绝缘相交的数据线、多个第一像素电极和多个第二像素电极，二相邻的第一像素电极和第二像素电极对应的区域为一像素单元，每一像素单元通过一第一薄膜晶体管和一第二薄膜晶体管来驱动，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的漏极分别与该第一像素电极和该第二像素电极电连接，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的栅极都与同一栅极线电连接，其特征在于：该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的源极都与同一数据线电连接，且该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长宽比。

2.如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于：该第一薄膜晶体管的沟道长宽比为该第二薄膜晶体管的沟道长宽比的1.5倍至2.5倍。

3.如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于：该第一薄膜晶体管的沟道长宽比为该第二薄膜晶体管的沟道长宽比的2倍。

4.如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于：其进一步包括一公共电极，其与该第一像素电极和该第二像素电极形成多个液晶电容。

5.如权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于：其进一步包括多个与该液晶电容并联的存储电容。

6.一种液晶显示面板，其包括多个栅极线、多个与该栅极线绝缘相交的数据线和多个像素单元，每一像素单元都包括一第一薄膜晶体管、一第二薄膜晶体管、一第一像素电极和一第二像素电极，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的漏极分别与该第一像素电极和该第二像素电极电连接，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的栅极都与同一栅极线电连接，其特征在于：该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的源极都与同一数据线电连接，且该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长

宽比。

7.如权利要求 6 所述的液晶显示面板，其特征在于：该第一薄膜晶体管的沟道长宽比为该第二薄膜晶体管的沟道长宽比的 1.5 倍至 2.5 倍。

8.如权利要求 7 所述的液晶显示面板，其特征在于：该第一薄膜晶体管的沟道长宽比为该第二薄膜晶体管的沟道长宽比的 2 倍。

9.如权利要求 6 所述的液晶显示面板，其特征在于：其进一步包括一公共电极，其与该第一像素电极和该第二像素电极形成多个液晶电容。

10.如权利要求 9 所述的液晶显示面板，其特征在于：其进一步包括多个与该液晶电容并联的存储电容。

液晶显示面板

【技术领域】

本发明涉及一种液晶显示面板。

【现有技术】

目前，液晶显示器逐渐取代了用于计算器的传统阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)显示器，而且，由于液晶显示器具有轻、薄、小等特点，使其非常适合应用于桌上型计算机、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、便携式电话、电视和多种办公自动化与视听设备。

传统的液晶显示器存在视角较小的问题，为此业界发展出一些广视角技术，多域垂直配向(Multi-domain Vertical Alignment, MVA)技术为其中的一种，其通过将一个像素分割成多区域，在各区域使液晶分子取向方向分散，来扩大一个像素整体的视角。采用多域垂直配向技术的液晶显示器通过在上下基板设置多个配向突起物，以使得加电压时液晶分子可向多方向偏转，即形成多域。在同一像素中，液晶分子排列在多个方向上，从而可增加视角。为实现更多的域，业界提出一种驱动方法，其通过将一多域液晶显示器的一像素分为两部分，采用二薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)分别驱动其中一部分，使该像素二部分的液晶分子具有不同的偏转角度，即形成不同的域。

请一并参阅图1和图2，图1是一种采用上述驱动方法的现有技术的液晶显示面板100示意图，图2是图1所示一像素单元放大示意图。该液晶显示面板100包括多个栅极线101、多个与该栅极线101相交的第一数据线102、多个与该第一数据线平行的第二数据线112、多个第一薄膜晶体管103、多个第二薄膜晶体管113、多个第一像素电极104、多个第二像素电极114及一公共电极105。在该数据线102延伸方向上相邻的第一像素电极104与第二像素电极114所对应的区域为一像素单元108。在每一像

素单元 108 中,该第一薄膜晶体管 103 的栅极 1031 与该第二薄膜晶体管的栅极 1131 都电连接至同一栅极线 101,该第一薄膜晶体管 103 的源极 1032 与该第二薄膜晶体管 113 的源极 1132 分别电连接至该第一数据线 102 与该第二数据线 112,该第一薄膜晶体管 103 的漏极 1033 和该第二薄膜晶体管 113 的漏极 1133 分别与该第一像素电极 104 和该第二像素电极 114 电连接。

请参阅图 3,图 3(A)及图 3(B)分别是该第一像素电极 104 和该第二像素电极 114 对应区域的液晶分子偏转示意图。当该第一薄膜晶体管 103 与该第二薄膜晶体管 113 为该栅极线 101 的讯号所开启时,该第一数据线 102 与该第二数据线 112 通过该第一薄膜晶体管 103 和该第二薄膜晶体管 113 传送二不同的电压讯号给该第一像素电极 104 和该第二像素电极 114,从而在该第一像素电极 104 和该第二像素电极 114 与该公共电极 105 之间形成不同电场,从而实现同一像素单元 108 中该第一像素电极 104 和该第二像素电极 114 所对应区域的液晶分子具有不同的偏转角度 θ_1 及 θ_2 ,即可实现用一个像素电极来控制液晶分子的偏转的像素单元双倍的域。

然而,该液晶显示面板 100 对每一像素单元 108 需设置二数据线,使该液晶显示面板 100 的布线增多,降低该液晶显示面板 100 的开口率。

【发明内容】

为解决上述液晶显示面板开口率降低的问题,有必要提供一种开口率高的液晶显示面板。

一种液晶显示面板,其包括多个栅极线、多个与该栅极线绝缘相交的数据线、多个第一像素电极和多个第二像素电极,二相邻的第一像素电极和第二像素电极对应的区域为一像素单元,每一像素单元通过一第一薄膜晶体管和一第二薄膜晶体管来驱动,该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的栅极与同一栅极线电连接,该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的源极与同一数据线电连接,该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的漏极分别与该第一像素电极和该第二像素电极电连接,且该第一薄膜晶体管与

该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长宽比。

一种液晶显示面板，其包括多个栅极线、多个与该栅极线绝缘相交的数据线和多个像素单元，每一像素单元都包括一第一薄膜晶体管、一第二薄膜晶体管、一第一像素电极和一第二像素电极，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的栅极与同一栅极线电连接，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的源极与同一数据线电连接，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的漏极分别与该第一像素电极和该第二像素电极电连接，且该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长宽比。

相较于现有技术，上述液晶显示面板的第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长宽比，可采用同一栅极线和同一数据线来驱动二薄膜晶体管以使该第一像素电极的该第二像素电极具有不同电压，可减少该液晶面板的数据线的数目，从而提高开口率。

【附图说明】

图 1 是现有技术的液晶显示面板的示意图。

图 2 是图 1 所示液晶显示面板的一像素单元的放大示意图。

图 3 是图 2 所示一像素单元液晶分子的偏转方向示意图。

图 4 是本发明的液晶显示面板的示意图。

图 5 是图 4 所示液晶显示面板的一像素单元的放大示意图。

图 6 是图 4 所示液晶显示面板的驱动波形图。

【具体实施方式】

请一并参阅图 4 和图 5，图 4 是本发明一较佳实施方式的液晶显示面板 200 的示意图，图 5 是图 4 所示的液晶显示面板 200 的一像素单元放大示意图。该液晶显示面板 200 包括多个相互平行的栅极线 201、多个与该栅极线 201 垂直绝缘相交的数据线 202、多个设置于该栅极线 201 两侧的第一薄膜晶体管 203 与第二薄膜晶体管 213、多个第一像素电极 204、多个第二像素电极 214 以及一公共电极 205。在该数据线 202 延伸方向相邻的第一像素电极 204 与第二像素电极 214 所对应的区域为一像素单元 208。在一像素单元 208 中，该第一薄膜晶体管 203 的源极 2032 和该第二薄膜

晶体管 213 的源极 2132 都与同一数据线 202 电连接。该第一薄膜晶体管 203 的栅极 2031 和该第二薄膜晶体管 213 的栅极 2131 都与同一栅极线 201 电连接。该第一薄膜晶体管 203 的漏极 2033 和该第二薄膜晶体管 213 的漏极 2133 分别与该第一像素电极 204 和该第二像素电极 214 电连接。该第一像素电极 204 与公共电极 205 形成一第一液晶电容 206, 该第二像素电极 214 与该公共电极 205 形成一第二液晶电容 216。该液晶显示面板 200 还包括多个存储电容 207, 每一存储电容 207 分别与该第一液晶电容 206 和该第二液晶电容 216 并联, 其作用为保持该第一像素电极 204 及该第二像素电极 214 的电压。

该第一薄膜晶体管 203 的沟道 (Channel) 的长度与宽度的比值与该第二薄膜晶体管 213 不同。当薄膜晶体管开启时, 其漏极电流 I_d 与其沟道长度 W 及沟道宽度 L 的关系为:

$$I_d = U_n C_{ox} \frac{W}{L} \left[(V_{gs} - V_t) V_{ds} - \frac{V_{ds}^2}{2} \right]$$

其中, U_n 为薄膜晶体管的场效移动率 (Field Effect Mobility), C_{ox} 为栅极氧化物电容 (Gate Oxide Capacitance), V_{gs} 为栅极与源极之间的电压, V_t 为薄膜晶体管的临界电压, V_{ds} 为源极与漏极之间的电压。

由上式可知, 当其它参数一定时, 薄膜晶体管漏极电流 I_d 与其沟道的长宽比 (W/L) 成正比。因此, 当该第一薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 的沟道长宽比不同, 会导致当该第一薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 导通时, 流过漏极 2033 和 2133 的电流不同。

请参阅图 6, 是该液晶显示面板 200 的驱动波形图。图 6(A) 是驱动该薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 的栅极电压讯号 V_g 与源极电压讯号 V_s 的时序图, 图 6(B) 是该第一薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 的漏极电流 I_1 与 I_2 的时序图, 图 6(C) 是该第一薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 的漏极电压 V_1 与 V_2 的时序示意图。在栅极电压讯号 V_g 为峰值阶段, 该第一薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 的栅极 2031 与 2131

开启,此时源极电压讯号 V_s 将通过该第一薄膜晶体管 203 和该第二薄膜晶体管 213 的漏极电流给该第一液晶电容 206、该存储电容 207 和该第二液晶电容 216 充电。因为该第一薄膜晶体管 203 的漏极电流 I_1 与该第二薄膜晶体管 213 的漏极电流 I_2 不同,故该第一像素电极 204 与该第二像素电极 214 的电压不同。

因此,在显示时,一像素单元 208 中该第一像素电极 204 对应区域与该第二像素电极 214 对应区域的液晶分子具有不同偏转角度,即可形成由单个像素电极控制液晶分子偏转的像素单元双倍的域。

本实施方式的第一薄膜晶体管 203 的沟道长宽比为第二薄膜晶体管 213 的沟道长宽比的 2 倍,其可实现良好的显示效果。当该第一薄膜晶体管 203 的沟道长宽比小于该第二薄膜晶体管 213 的沟道长宽比的 1.5 倍时,可能会造成该第一像素电极 204 与该第二像素电极 214 的电压相差太小,从而导致该第一像素电极 204 与该第二像素电极 214 各自对应区域的液晶分子偏转角度差别过小,而无法实现更多域的效果;当该第一薄膜晶体管 203 的沟道长宽比大于该第二薄膜晶体管 213 的沟道长宽比的 2.5 倍时,可能会造成该第一像素电极 204 与该第二像素电极 214 的电压相差太大,从而导致该第一像素电极 204 与该第二像素电极 214 各自对应区域的液晶分子偏转角度差别过大,人眼就会感觉到两区域明显不同,影响视觉效果。为达到较好的显示效果,须使该第一像素电极 204 与该第二像素电极 214 的电压相差在一定范围内,所以设定该第一薄膜晶体管 203 的沟道长宽比为第二薄膜晶体管 213 的沟道长宽比的 1.5 倍至 2.5 倍之间为佳。

相较于现有技术,上述液晶显示面板 200 的第一薄膜晶体管 203 与该第二薄膜晶体管 213 具有不同的沟道长宽比,可采用同一栅极线 201 和同一数据线 202 来驱动该二薄膜晶体管以使该第一像素电极 204 和该第二像素电极 214 具有不同电压,可减少该液晶显示面板 200 的数据线的数目,从而提高开口率。

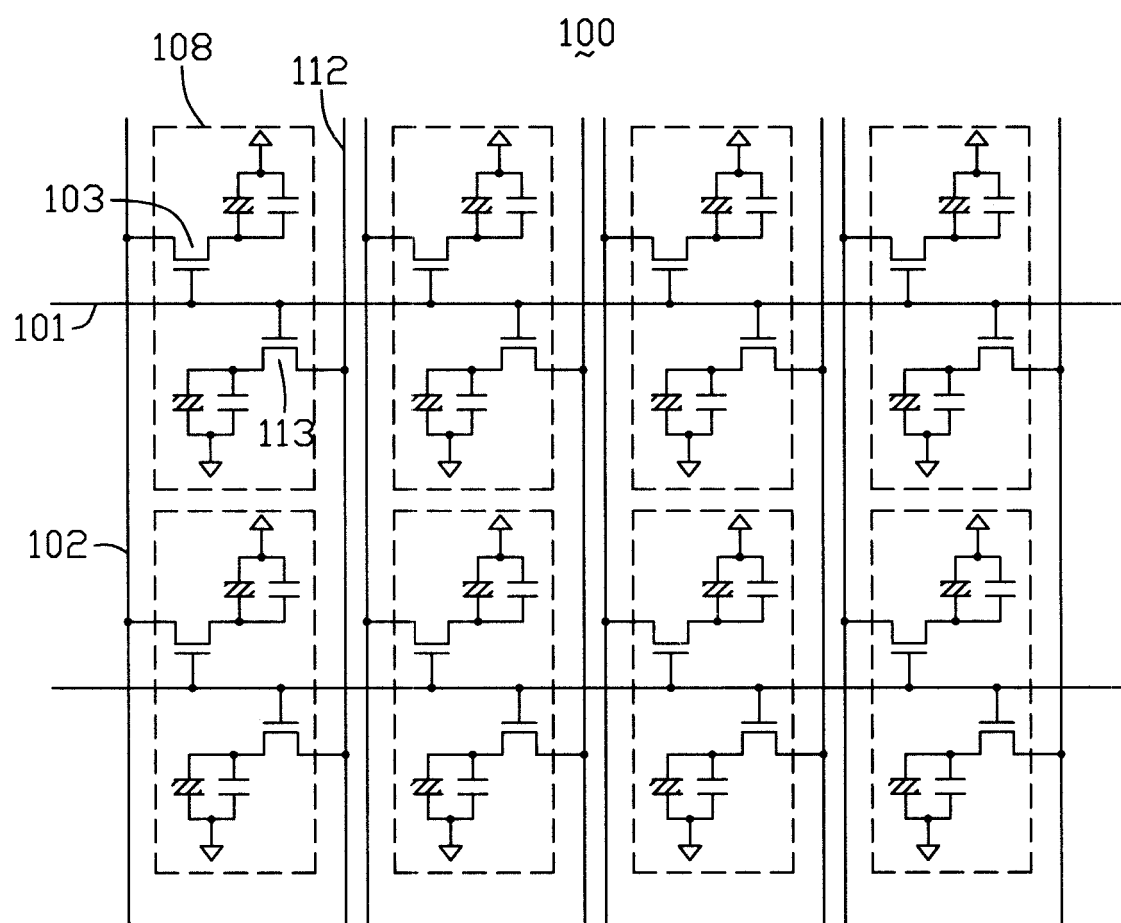


图 1

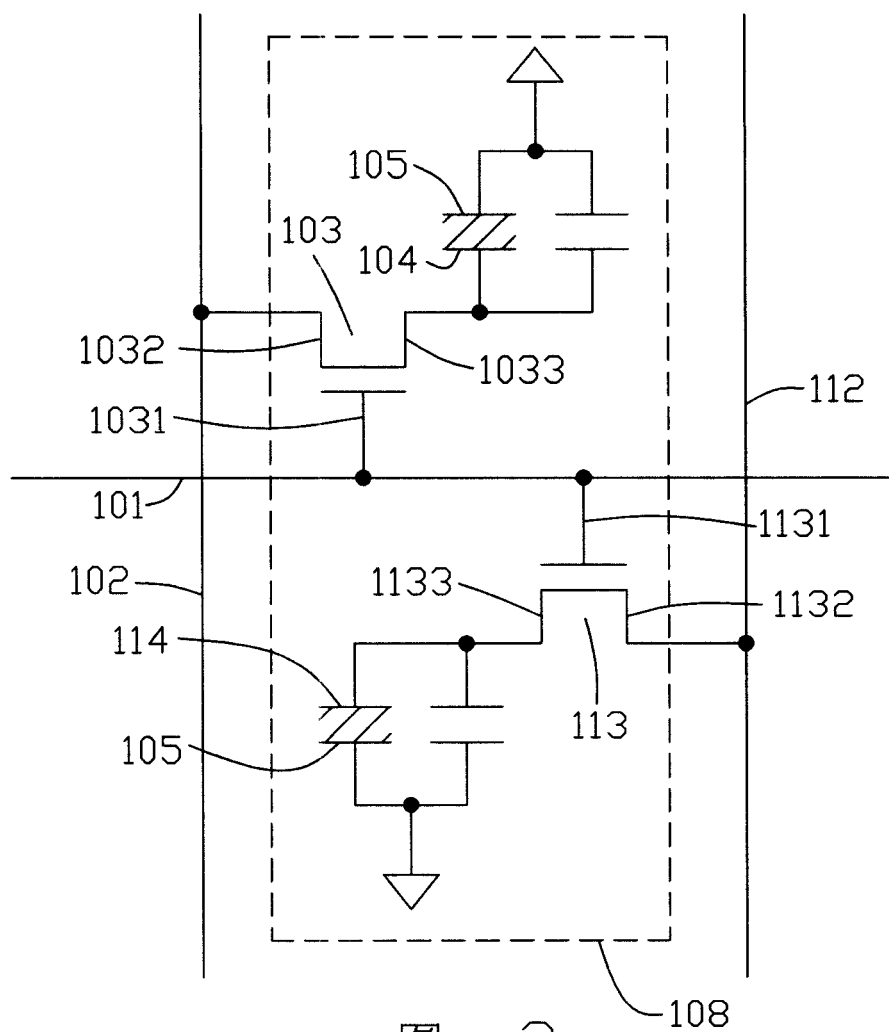


图 2

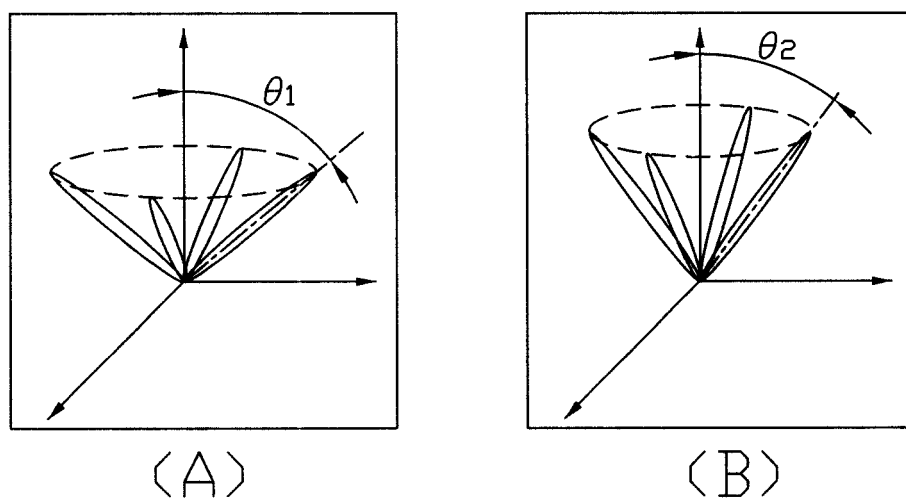


图 3

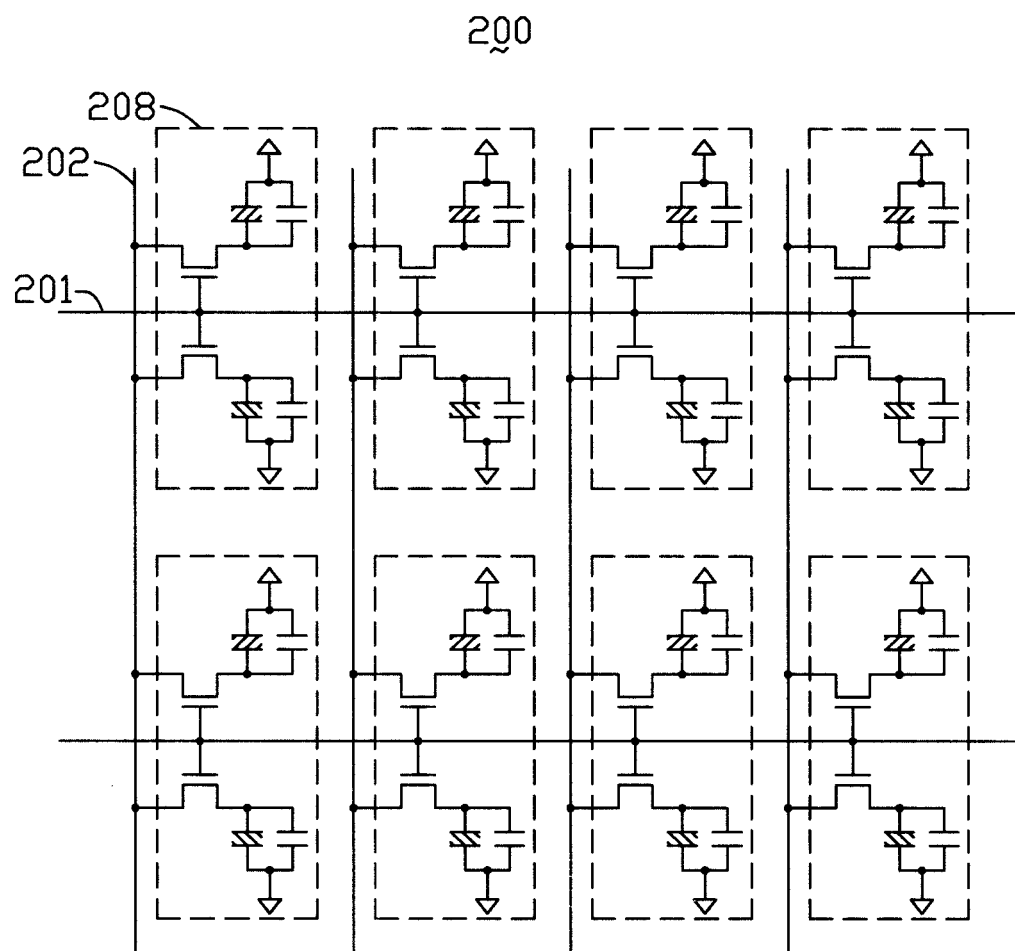


图 4

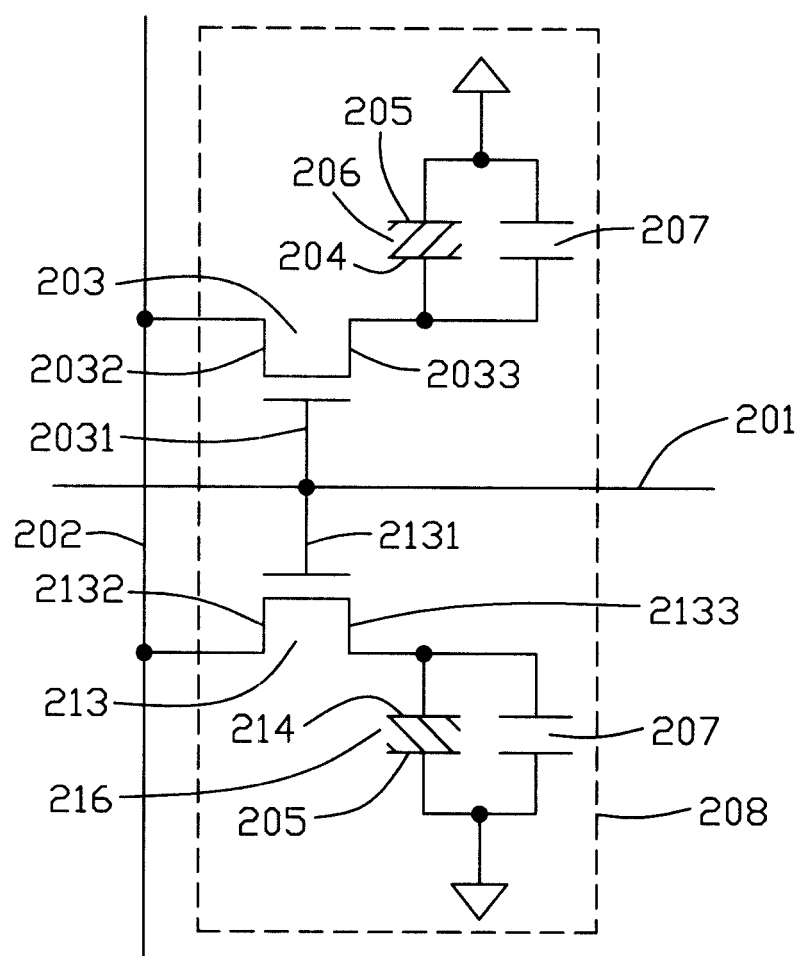


图 5

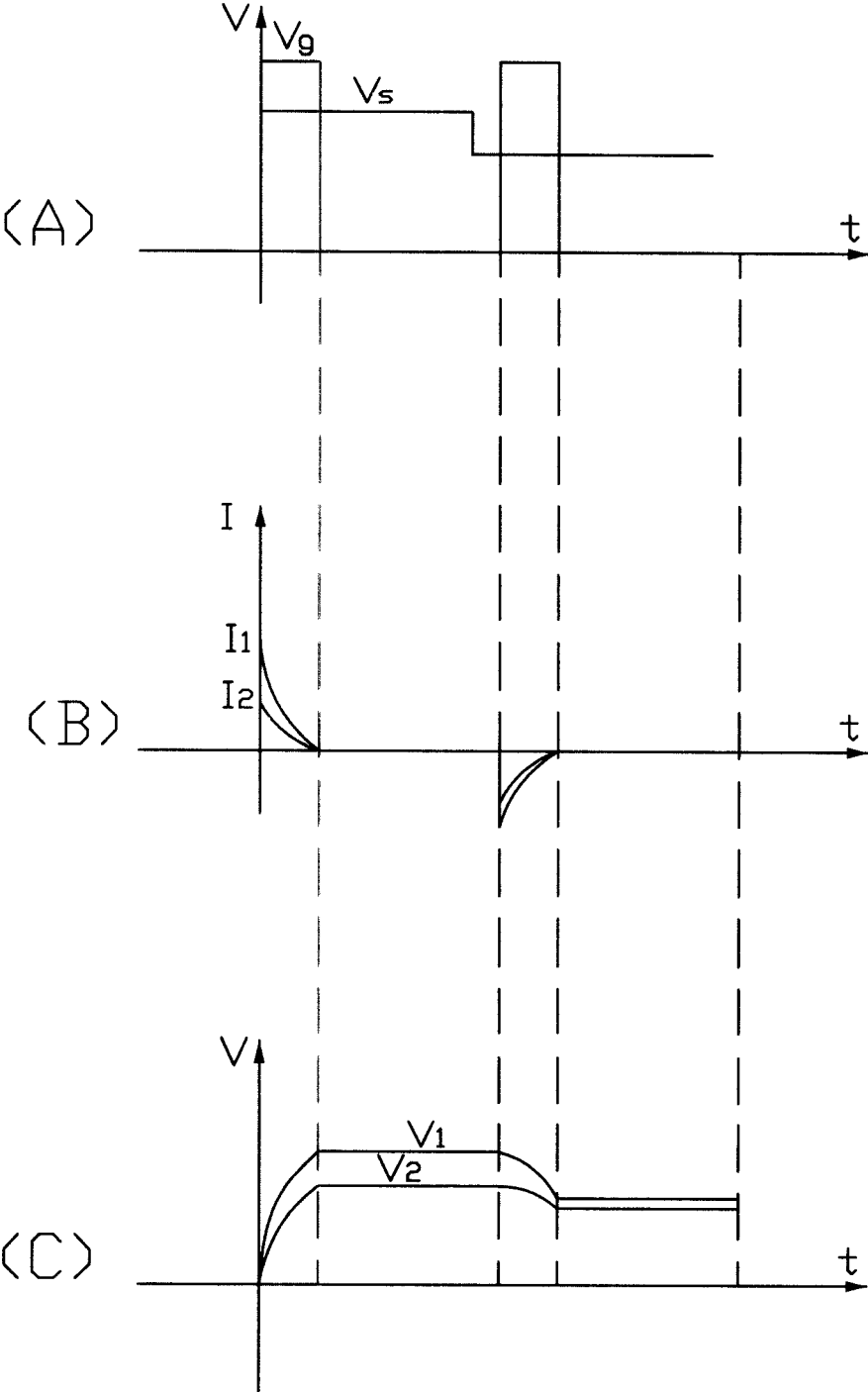


图 6

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN1963647A	公开(公告)日	2007-05-16
申请号	CN200510101189.4	申请日	2005-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	郑永强 陈信铭		
发明人	郑永强 陈信铭		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/13624 G02F1/1368		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，其包括多个栅极线、多个与该栅极线绝缘相交的数据线、多个第一像素电极和多个第二像素电极，二相邻的第一像素电极和第二像素电极对应的区域为一像素单元，每一像素单元通过一第一薄膜晶体管和一二薄膜晶体管来驱动，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的栅极都与同一栅极线电连接，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的源极都与同一数据线电连接，该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管的漏极分别与该第一像素电极和该第二像素电极电连接，且该第一薄膜晶体管与该第二薄膜晶体管具有不同的沟道长宽比。本发明的液晶显示面板具有开口率高的优点。

