

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610127487.5

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100449385C

[22] 申请日 2006.9.15

[21] 申请号 200610127487.5

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 吴政芳 黄乙白 张庭瑞 廖唯伦
连水池

[56] 参考文献

CN1749819A 2006.3.22

US20040169625A1 2004.9.2

US6501529B1 2002.12.31

JP2005-135027A 2005.5.26

审查员 吴松江

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

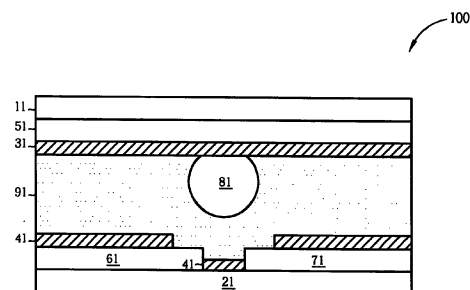
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 21 页

[54] 发明名称

液晶显示面板及相关显示器

[57] 摘要

液晶显示面板包括第一基板、第二基板、第一电极、第二电极、第三电极、绝缘层和导体。第一电极设在第一基板和绝缘层之间，而导体设在绝缘层之上。第二电极和第三电极设在第二基板之上且分别包括接触面。第二电极和第三电极彼此互不接触，且相隔一间隙。导体的位置对应于间隙的位置，因此当第一基板与第二基板因压力而彼此接近时，导体可同时接触第二和第三电极的接触面。



1. 一种液晶显示面板，包括：

第一基板；

第二基板，平行且面向该第一基板；

第一电极，设在该第一基板之上；

第一绝缘层，设在该第一电极之上；

第二电极，设在该第二基板之上且包括第一区域和第二区域；

第三电极，设在该第二基板上且包括第三区域和第四区域，且该第二电极的该第二区域与该第三电极的该第三区域之间相隔一间隙；

第二绝缘层，设在该第二电极的第一区域之上，并且设在该第三电极的第四区域之上；和

导体，设在该第一绝缘层上且对应于该间隙之处。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其还包括：

间隔物，设在该导体和该第一绝缘层之间。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其还包括：

第三绝缘层，设在该第二基板上对应于该间隙的区域。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其还包括：

液晶层，介于该第一基板与该第二基板之间。

5. 一种液晶显示器，包括：

根据权利要求 1 的液晶显示面板，且该液晶显示面板还包括：

多条数据线，用来传递相关于该液晶显示器欲显示影像的数据信号；

多条栅极线，用来传递扫描信号；

第一侦测信号线，耦接于第一偏压；

第二侦测信号线，耦接于第二偏压；

显示单元，耦接于相对应的数据线与相对应的栅极线，用来依据该相对应的栅极线传来的扫描信号和该相对应的数据线传来的数据信号来显示影像；和

侦测单元，耦接于相对应的栅极线和该第二侦测信号线，该侦测单元根据触控命令决定是否与第一侦测信号线电连接，且该第一侦测信号线与该第二电极电连接，该第二侦测信号线与该第三电极电连接；和

信号处理电路，耦接于该第二侦测信号线，用来在该第二侦测信号线的输出信号变动时产生相对应的输出信号。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其中该显示单元包括：

薄膜晶体管开关，其控制端耦接于该相对应的栅极线，而其第一端耦接于该相对应的数据线；

液晶电容，耦接于该薄膜晶体管开关的第二端；和

储存电容，耦接于该薄膜晶体管开关的第二端和共同电压。

7. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其中该侦测单元包括：

薄膜晶体管开关，其控制端耦接于栅极线，而其第一端耦接于该第二侦测信号线，其第二端耦接于该第三电极；和

储存电容，耦接于该薄膜晶体管开关的第二端。

8. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其中该信号处理电路为积分器电路，且包括放大器、电容、薄膜晶体管开关和模拟数字转换器。

液晶显示面板及相关显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，尤指一种可接收触控命令的液晶显示器。

背景技术

随着科技的快速发展，大量信息能以数字数据的形式交流、整理及储存，而用来阅读和存取数字数据的电子装置也成为现代信息社会中重要的工具之一。笔记本电脑、移动电话及个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)等可携式电子装置具有体积小、重量轻与携带方便等优点，能让使用者随时随地查阅、浏览及储存各种数字数据。可携式电子装置一方面在外型上强调轻、薄、短、小等设计，一方面又要有人性化的输入界面，并无足够空间容纳如键盘或鼠标等传统输入装置，所以常使用触控式面板(Touch Panel)来作为其数据沟通的人机界面。当使用者接触施压于触控面板时，触控面板能感应施压的位置(或施加压力的大小)，根据不同的施压位置得到不同的控制指令，由此控制可携式电子装置的运作。

一般而言，可携式电子装置常使用液晶显示面板(Liquid Crystal Display Panel)来作为显示屏幕，而触控式面板的技术大致可分电阻式、电容式、超音波式和光学式等。请参考图1，图1为现有技术中液晶显示器10的示意图。液晶显示器10包括液晶显示面板110与电阻式触控面板120。电阻式触控面板120和液晶显示面板110通过粘胶层140而互相衔接。液晶显示面板110包括第一基板112、第一电极114、液晶层115、第二电极116和第二基板118。电阻式触控面板120包括有基板122、下透明导电薄膜124、多个间隔层(Dot Spacer)125、上透明导电薄膜126、衔接层127、聚乙烯对苯二甲酸酯(Polyethylene Terephthalate, PET)层128和导线130。衔接层127设在上透明导电薄膜126与下透明导电薄膜124之间，而间隔层125则以阵列方式设在上透明导电薄膜126与下透明导电薄膜124之间的区域。当使用者以手指、笔或其它输入工具在PET层128上施加压力时，上透明导电薄膜126与下透明导电薄膜124在对应于施力点之处会互相接触而产生相对应的

电压,进而将相关于受压点轨迹的信号经由导线 130 传送至中央处理器(未显示于图 1),以正确地判别使用者所下达的命令。在现有技术的液晶显示器 10 中,电阻式触控面板 120 通过粘胶层 140 而衔接于液晶显示面板 110 上,因此包括有较多元件的堆叠,不但有成本较高,体积庞大和重量过重等缺点,也会影响亮度或对比等光学表现。

请参考图 2,图 2 为美国公开号 US2006/0017710 中所揭示的液晶显示器 20 的示意图。液晶显示器 20 包括多条数据线(Data Line)、多条栅极线(Gate Line)、多条侦测信号线和多个像素(Pixel)。为了简化说明,图 2 仅显示数据线 DL、栅极线 GL、侦测信号线 Pj、Si 和 Psd 及像素 PX。像素 PX 包括显示单元 DC 和侦测单元 SC。显示电路 DC 耦接于数据线 DL 和栅极线 GL,包括薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)开关 TFT1、液晶电容 C_{LC} 和储存电容 C_{ST} 。侦测单元 SC 耦接于侦测信号线 Pj、Si 和 Psd,包括薄膜晶体管开关 TFT2、TFT3 和可变电容 C_V 。在液晶显示器 20 中,当使用者以触控方式输入命令时,触碰的力会改变可变电容 C_V 的值,进而改变薄膜晶体管开关 TFT3 的栅极电压,当薄膜晶体管开关 TFT3 被导通后,相关于受压点轨迹的信号可经由导通的薄膜晶体管开关 TFT3 和侦测信号线 Psd 传送至中央处理器(未显示于图 2),以正确地判别使用者所下达的触控命令。在现有技术的液晶显示器 20 中,可变电容 C_V 的值相关于使用者施力大小,无法直接控制薄膜晶体管开关 TFT3 的栅极电压,因此可能会发生电荷残留或信号分辨不易的情形,影响辨识触控命令时的准确度。

请参考图 3,图 3 为美国公开号 US2004/0169625 中所揭示的液晶显示器 30 的示意图。液晶显示面板 30 包括第一基板 112、第一电极 114、液晶层 115、第二电极 116 和第二基板 118。下电极 116 设在第二基板 118 之上,其上定义有多个像素 PX。第二基板 118 上还设有多个光感测元件 PD,使用者可通过光源 150(例如光学笔)来输入信号,光感测元件 PD 将接收到的光学信号传送至中央处理器(未显示于图 3)以判别使用者通过光源 150 所下达的命令。现有技术的液晶显示器 30 使用光感测元件 PD 来侦测外部光源的输入信号,并无法感测使用者以触控方式所输入的信号。

发明内容

本发明提供一种液晶显示面板,包括第一基板;第二基板,平行且面向

该第一基板；第一电极，设在该第一基板之上；第一绝缘层，设在该第一电极之上；第二电极，设在该第二基板之上且包括第一区域和第二区域；第三电极，设在该第二基板上且包括第三区域和第四区域，且该第二电极的该第二区域与该第三电极的该第三区域之间相隔一个间隙；第二绝缘层，设在该第二电极的第一区域之上，并且设在该第三电极的第四区域之上；和导体，设在该第一绝缘层上且对应于该间隙之处。

本发明还提供一种液晶显示面板，其包括第一基板；第二基板，平行且面向该第一基板；第一电极，设在该第一基板之上；导体，设在该第一电极之上；第一绝缘层，设在该第一电极上该导体以外的区域；第二电极，设在该第二基板上对应于该导体之处，且包括第一区域和第二区域，当该第一基板与该第二基板因压力而彼此接近时，该导体和该第二电极的该第一区域互相接触；和第二绝缘层，设在该第二电极的该第二区域之上。

本发明还提供一种液晶显示器，其包括液晶显示面板，其包括：多条数据线，用来传递相关于该液晶显示器欲显示影像的数据信号；多条栅极线，用来传递扫描信号；第一侦测信号线，耦接于第一偏压；第二侦测信号线，耦接于第二偏压；显示单元，耦接于相对应的数据线与相对应的栅极线，用来依据该相对应的栅极线传来的扫描信号和该相对应的数据线传来的数据信号来显示影像；和侦测单元，耦接于该第二侦测信号线，该侦测单元根据触控命令决定是否与第一侦测信号线电连接；和信号处理电路，耦接于该第二侦测信号线，用来在该第二侦测信号线的输出信号变动时产生相对应的输出信号。

本发明还提供一种液晶显示器，其包括液晶显示面板，其包括多条数据线，用来传递相关于该液晶显示器欲显示影像之数据信号；多条栅极线，用来传递扫描信号；侦测信号线；显示单元，耦接于相对应的数据线与相对应的栅极线，用来依据该相对应的栅极线传来的扫描信号和该相对应的数据线传来的数据信号来显示影像；和侦测单元，耦接于该侦测信号线，该侦测单元根据触控命令决定是否与第一侦测信号线电连接；和信号处理电路，耦接于该侦测信号线，用来在该侦测信号线的输出信号变动时产生相对应的输出信号。

附图说明

图 1 为现有技术中液晶显示器的示意图。

图 2 为现有技术中液晶显示器的示意图。

图 3 为现有技术中液晶显示器的示意图。

图 4 为本发明第一实施例中液晶显示器在未接收到触控命令时的剖面示意图。

图 5 为本发明第一实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的剖面示意图。

图 6 为本发明的液晶显示器在未接收到触控命令时的等效电路图。

图 7 为本发明的液晶显示器在接收到触控命令时的等效电路图。

图 8 为本发明第二实施例中液晶显示器在未接收到触控命令时的剖面示意图。

图 9 为本发明第二实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的剖面示意图。

图 10 为本发明第三实施例中液晶显示器在未接收到触控命令时的剖面示意图。

图 11 为本发明第三实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的剖面示意图。

图 12 为本发明第四实施例中液晶显示器在未接收到触控命令时的剖面示意图。

图 13 为本发明第四实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的剖面示意图。

图 14 为本发明第五实施例中液晶显示器在未接收到触控命令时的剖面示意图。

图 15 为本发明第五实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的剖面示意图。

图 16 为本发明的液晶显示器在未接收到触控命令时的等效电路图。

图 17 为本发明的液晶显示器在接收到触控命令时的等效电路图。

图 18 为本发明第六实施例中液晶显示器在未接收到触控命令时的剖面示意图。

图 19 为本发明第六实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的剖面示意图。

图 20 为本发明的液晶显示器在未接收到触控命令时的等效电路图。

图 21 为本发明的液晶显示器在接收到触控命令时的等效电路图。

简单符号说明

110	液晶显示面板	120	电阻式触控面板
125	间隔层	127	衔接层
128	PET 层	130	导线
140	粘胶层	150	光源
50	积分器电路	5	间隔物
81-83	导体	84、85	凸出结构
PS	突起物	124、126	透明导电薄膜
DL	数据线	GL、GL _i 、GL _{i+1}	栅极线
PX	像素	OP	放大器
DC	显示单元	SC	侦测单元
PD	光感测元件	ADC	模拟数字转换器
31-35、41-45	绝缘层		
91-95、115	液晶层		
112、118、122、11-15、21-25	基板		
6、114、116、51-55、61-65、71-75	电极		
C _{LC} 、C _{ST1} 、C _{ST2} 、C _V 、C	电容		
TFT1-TFT3、SW	开关		
P _j 、S _i 、P _{sd} 、SL _i 、SL _o	侦测信号线		
10、20、30、100、200、300、400、500、600	液晶显示器		

具体实施方式

请参考图 4 和图 5，图 4 为本发明第一实施例中液晶显示器 100 在未接收到触控命令时的剖面示意图，而图 5 为本发明第一实施例的液晶显示器 100 在接收到触控命令时的剖面示意图。液晶显示器 100 包括第一基板 11、第二基板 21、第一绝缘层 31、第二绝缘层 41、第一电极 51、第二电极 61、第三电极 71、导体 81 和液晶层 91。液晶层 91 设在第一基板 11 和第二基板 21 之间，液晶层 91 中液晶分子的旋转方向会随着外加电压而变化，可提供

光线不同的穿透率和折射率,因此能显示不同影像。第一电极 51 形成在第一基板 11 上,可作为共同电极(Common Electrode),通过第一电极 51 可提供液晶显示器 100 运作时所需的共同电压(Common Voltage)。第一绝缘层 31 设在导体 81 和第一电极 51 之间,因此导体 81 和第一电极 51 为电分离。第二电极 61 和第三电极 71 形成在第二基板 21 之上,彼此互不连接,且第二电极 61 和第三电极 71 之间相隔一个间隙,间隙的中心位置对应于第一基板 11 上导体 81 的中心位置。第二绝缘层 41 设在第二电极 61 和第三电极 71 上的预定区域,并且设在第二基板 21 上对应于间隙的区域。第二电极 61 和第三电极 71 在靠近间隙之处包括未被第二绝缘层 41 覆盖的裸露区域,即第二电极 61 的预定区域和液晶层 91 之间设有第二绝缘层 41,而第二电极 61 的裸露区域则直接和液晶层 91 接触;同理,第三电极 71 的预定区域和液晶层 91 之间设有第二绝缘层 41,而第三电极 71 的裸露区域则直接和液晶层 91 接触。液晶显示器 100 的导体 81 可为球状导体,例如金(Ag)、铜(Au),或是其它形状的导电材料。第一电极 51、第二电极 61 和第三电极 71 可包括氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)或其它种类的导电材料。

当使用者并未以触控方式下达命令或输入数据时,液晶显示器 100 的第二电极 61 和第三电极 71 彼此电分离,如图 4 所示。当使用者欲以触控方式下达命令或输入数据时,会施压于第一基板 11,此时第一基板 11 和第二基板 21 之间的距离会缩短,使得导体 81 能同时接触到第二电极 61 和第三电极 71 的裸露区域,因此第二电极 61 和第三电极 71 会通过导体 81 而电连接,如图 5 所示。

请参考图 6 和图 7,图 6 为本发明第一实施例的液晶显示器 100 在未接收到触控命令时的等效电路图(对应于图 4),而图 7 为本发明第一实施例的液晶显示器 100 在接收到触控命令时的等效电路图(对应于图 5)。在图 6 和图 7 中都以液晶显示器 100 中像素 PX 来作说明。像素 PX 包括显示单元 DC 和侦测单元 SC。显示单元 DC 耦接于相对应的数据线 DL 和栅极线 GL_i ,包括薄膜晶体管开关 TFT1、液晶电容 C_{LC} 和储存电容 C_{ST1} 。侦测单元 SC 耦接于相对应的侦测信号线 SL_i 和 SL_0 ,包括薄膜晶体管开关 TFT2 和储存电容 C_{ST2} 。端点 A 对应于第二电极 61 的裸露区域,而端点 B 对应于第三电极 71 的裸露区域。液晶显示器 100 的侦测信号线 SL_i 耦接于电压 V_i ,而侦测信号线 SL_0 耦接于电压 V_{ref} 。图 6 和图 7 中所示的液晶显示器 100 还包括积分器

电路 50，积分器电路 50 包括放大器(Operational Amplifier)OP、电容 C、重置开关 SW 和模拟/数字转换器(Analog-to-Digital Converter)ADC 等元件，可依据电压 V_o 和 V_{ref} 的值产生相对应的输出电压 V_{out} 。

当未接收到触控命令时，第二电极 61 和第三电极 71 为电分离(如图 4 所示)，此时液晶显示器 100 的等效电路如图 6 所示。由于此时端点 A 和端点 B 之间为断路，电压 V_i 无法传至储存电容 C_{ST2} ，当薄膜晶体管开关 TFT2 被开启时，储存电容 C_{ST2} 会维持电压 V_{ref} 的准位，此时放大器 OP 的两输入端接收到的信号相同($V_o = V_{ref}$)，积分器电路 50 将不会量测到电流变化。当接收到触控命令时，第二电极 61 和第三电极 71 会通过导体 81 而为电导通(如图 5 所示)，此时液晶显示器 100 的等效电路如图 7 所示。由于此时端点 A 和端点 B 之间为短路，电压 V_i 可传至储存电容 C_{ST2} 而改变储存电容 C_{ST2} 的电位。当薄膜晶体管开关 TFT2 被开启时，由于储存电容 C_{ST2} 的准位有所变化，此时放大器 OP 的两输入端接收到的信号也不同($V_o \neq V_{ref}$)，积分器电路 50 可依据压差来量测对应于触控命令的电流变化。

请参考图 8 和图 9，图 8 为本发明第二实施例中液晶显示器 200 在未接收到触控命令时的剖面示意图，而图 9 为本发明第二实施例的液晶显示器 200 在接收到触控命令时的剖面示意图。液晶显示器 200 包括第一基板 12、第二基板 22、第一绝缘层 32、第二绝缘层 42、第一电极 52、第二电极 62、第三电极 72、突起物 (Protrusion) PS 和液晶层 92。液晶层 92 设在第一基板 12 和第二基板 22 之间，液晶层 92 中液晶分子的旋转方向会随着外加电压而变化，可提供光线不同的穿透率和折射率，因此能显示不同影像。第一电极 52 形成在第一基板 12 之上，可作为共同电极，通过第一电极 52 可提供液晶显示器 200 运作所需的共同电压。第一绝缘层 32 设在突起物 PS 和第一电极 52 之间，因此突起物 PS 和第一电极 52 之间为电分离。突起物 PS 包括挡光材料，作用在于隔绝液晶显示器 200 中各像素之间的漏光。在本发明第二实施例中，还在突起物 PS 上设置导体 82。第二电极 62 和第三电极 72 形成在第二基板 22 之上，彼此互不连接，且第二电极 62 和第三电极 72 之间相隔一个间隙，间隙的中心位置对应于第一基板 12 上导体 82 的中心位置。第二绝缘层 42 设在第二电极 62 和第三电极 72 上的预定区域，并且设在第二基板 22 上对应于间隙的区域。第二电极 62 和第三电极 72 在靠近间隙之处包括未被第二绝缘层 42 覆盖的裸露区域，即第二电极 62 的预定区域

和液晶层 92 之间设有第二绝缘层 42, 而第二电极 62 的裸露区域则直接和液晶层 92 接触; 第三电极 72 的预定区域和液晶层 92 之间设有第二绝缘层 42, 而第三电极 72 的裸露区域直接和液晶层 92 接触。

当使用者并未以触控方式下达命令或输入数据时, 液晶显示器 200 的第二电极 62 和第三电极 72 彼此电分离, 如图 8 所示, 此时液晶显示器 200 的等效电路图也如图 6 所示。当使用者欲以触控方式下达命令或输入数据时, 会施压于第一基板 12, 此时第一基板 12 和第二基板 22 之间的距离会缩短, 使得突起物 PS 上的导体 82 能同时接触到第二电极 62 和第三电极 72 的裸露区域, 因此第二电极 62 和第三电极 72 会通过导体 82 而电连接, 如图 5 所示, 此时液晶显示器 200 的等效电路图也如图 7 所示。

请参考图 10 和图 11, 图 10 为本发明第三实施例中液晶显示器 300 在未接收到触控命令时的剖面示意图, 而图 11 为本发明第三实施例的液晶显示器 300 在接收到触控命令时的剖面示意图。液晶显示器 300 包括第一基板 13、第二基板 23、第一绝缘层 33、第二绝缘层 43、第一电极 53、第二电极 63、第三电极 73、导体 83 和液晶层 93。在本发明第一实施例的液晶显示器 100 中, 第一绝缘层 31 设在导体 81 和第一电极 51 之间, 因此导体 81 和第一电极 51 之间为电分离; 在本发明第三实施例的液晶显示器 300 中, 导体 83 直接设在第一电极 53 之上, 因此导体 83 和第一电极 53 都具有共同电压的电位。此外, 第二电极 63 设在第二基板 23 上对应于导体 83 的位置, 且包括接触面。第三电极 63 也设在第二基板 23 上, 且不和第二电极 63 互相接触。第一绝缘层 33 设在第一电极 53 上导体 83 以外的区域, 而第二绝缘层 43 设在第三电极 73 上和第二电极 63 的接触面以外的区域。液晶显示器 300 的导体 83 可为金球或铜球等球状导体, 或是其它形状的导电材料。第一电极 53、第二电极 63 和第三电极 73 可包括氧化铟锡或其它种类的导电材料。

当使用者并未以触控方式下达命令或输入数据时, 液晶显示器 300 的导体 83 和第二电极 63 彼此电分离, 如图 10 所示。当使用者欲以触控方式下达命令或输入数据时, 会施压于第一基板 13, 此时第一基板 13 和第二基板 23 之间的距离会缩短, 使得导体 83 能接触到第二电极 63 的接触面, 因此第一电极 53 和第二电极 63 会通过导体 83 而电连接, 如图 11 所示。

请参考图 12 和图 13, 图 12 为本发明第四实施例中液晶显示器 400 在未接收到触控命令时的剖面示意图, 而图 13 为本发明第四实施例的液晶显示

器 400 在接收到触控命令时的剖面示意图。液晶显示器 400 包括第一基板 14、第二基板 24、第一绝缘层 34、第二绝缘层 44、第一电极 54、第二电极 64、第三电极 74 和液晶层 94。第四实施例中的液晶显示器 400 和第三实施例中的液晶显示器 300 结构类似，不同之处在于液晶显示器 300 的导体 83 另外形成在第一电极 53 之上，而液晶显示器 400 的第一电极 54 则包括凸出结构 84。在本发明第四实施例中，可通过蚀刻等工艺在第一电极 54 上直接定义凸出结构 84，接着再在第一电极 54 上形成第一绝缘层 34，最后再移除覆盖在凸出结构 84 上的第一绝缘层 34，使得第一电极 54 的凸出结构 84 能直接接触于液晶层 94。

当使用者并未以触控方式下达命令或输入数据时，液晶显示器 400 的第一电极 54 和第二电极 64 彼此电分离，如图 12 所示。当使用者欲以触控方式下达命令或输入数据时，会施压于第一基板 14，此时第一基板 14 和第二基板 24 之间的距离会缩短，使得第一电极 54 的凸出结构 84 能接触到第二电极 64 的接触面，因此第一电极 54 和第二电极 64 彼此会电连接，如图 13 所示。

请参考图 14 和图 15，图 14 为本发明第五实施例中液晶显示器 500 在未接收到触控命令时的剖面示意图，而图 15 为本发明第五实施例的液晶显示器 500 在接收到触控命令时的剖面示意图。液晶显示器 500 包括间隔物 5、第一基板 15、第二基板 25、第一绝缘层 35、第二绝缘层 45、第一电极 55、第二电极 65、第三电极 75 和液晶层 95。第五实施例中的液晶显示器 500 和第四实施例中的液晶显示器 400 结构类似，不同之处在于液晶显示器 500 还包括间隔物 5 以定义第一电极 55 的凸出结构 85。在本发明第五实施例中，可先在第一基板 15 对应于凸出结构 85 之处设置间隔物 5，接着再形成第一电极 55，如此第一电极 55 自然会包括凸出结构 85。接着再在第一电极 55 上形成第一绝缘层 35，最后再移除覆盖在凸出结构 85 上的第一绝缘层 35，使得第一电极 55 的凸出结构 85 能直接接触于液晶层 95。

当使用者并未以触控方式下达命令或输入数据时，液晶显示器 500 的第一电极 55 和第二电极 65 彼此电分离，如图 14 所示。当使用者欲以触控方式下达命令或输入数据时，会施压于第一基板 15，此时第一基板 15 和第二基板 25 之间的距离会缩短，使得第一电极 55 的凸出结构 85 会接触到第二电极 65 的接触面，因此第一电极 55 和第二电极 65 彼此会电连接，如图 15

所示。

请参考图 16 和图 17, 图 16 为本发明第三至第五实施例的液晶显示器在未接收到触控命令时的等效电路图(对应于图 10、图 12 和图 14), 而图 17 为本发明第三至第五实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的等效电路图(对应于图 11、图 13 和图 15)。在图 16 和图 17 中都以液晶显示器中像素 PX 来作说明。像素 PX 包括显示单元 DC 和侦测单元 SC。显示单元 DC 耦接于相对应的数据线 DL 和栅极线 GL_i , 包括薄膜晶体管开关 TFT1、液晶电容 C_{LC} 和储存电容 C_{ST1} 。侦测单元 SC 耦接于侦测信号线 SL_o , 包括薄膜晶体管开关 TFT2 和储存电容 C_{ST2} , 端点 A 对应于导体 83、第一电极 54 的凸出结构 84 或第一电极 55 的凸出结构 85, 而端点 B 对应于第二电极 63、64 或 65。图 16 和图 17 中所示的液晶显示器还包括积分器电路 50, 积分器电路 50 包括放大器 OP、电容 C、重置开关 SW 和模拟/数字转换器 ADC 等元件, 可依据电压 V_o 和 V_{ref} 的值产生相对应的输出电压 V_{out} 。

当未接收到触控命令时, 第一电极 53-55 分别和第二电极 63-65 为电分离(分别如图 10、图 12 和图 14 所示), 此时液晶显示器 300、400 和 500 的等效电路如图 16 所示。由于此时端点 A 和端点 B 之间为断路, 共同电压 V_{com} 无法传至储存电容 C_{ST2} , 当薄膜晶体管开关 TFT2 被开启时, 储存电容 C_{ST2} 会维持电压 V_{ref} 的准位, 此时放大器 OP 的两输入端接收到的信号相同($V_o = V_{ref}$), 积分器电路 50 将不会量测到电流变化。当接收到触控命令时, 第一电极 53-55 分别电连接于第二电极 63-65(分别如图 11、图 13 和图 15 所示), 此时液晶显示器 300、400 和 500 的等效电路如图 17 所示。由于此时端点 A 和端点 B 之间为短路, 共同电压 V_{com} 可传至储存电容 C_{ST2} 而改变储存电容 C_{ST2} 的电位。当薄膜晶体管开关 TFT2 被开启时, 由于储存电容 C_{ST2} 的准位有所变化, 此时放大器 OP 的两输入端接收到的信号也不同($V_o \neq V_{ref}$), 积分器电路 50 可依据压差来量测对应于触控命令的电流变化。

请参考图 18 和图 19, 图 18 为本发明第六实施例中液晶显示器 600 在未接收到触控命令时的剖面示意图, 而图 19 为本发明第六实施例的液晶显示器 600 在接收到触控命令时的剖面示意图。液晶显示器 600 包括第一基板 16、第二基板 26、第一绝缘层 36、第二绝缘层 46、第一电极 56、第二电极 66、第三电极 76、导体 86、液晶层 96 和偏压电极 6。本发明第六实施例的液晶显示器 600 和本发明第一实施例的液晶显示器 100 结构类似, 不同之处在于

液晶显示器 600 还包括偏压电极 6, 设在导体 86 和第一基板 16 之间, 可送入有别于共同电压的电位 V_{BIAS} 。偏压电极 6 可包括氧化铟锡或其它种类的导电材料。

当使用者并未以触控方式下达命令或输入数据时, 液晶显示器 600 的导体 86 和第二电极 66 彼此电分离, 如图 18 所示。当使用者欲以触控方式下达命令或输入数据时, 会施压于第一基板 16, 此时第一基板 16 和第二基板 26 之间的距离会缩短, 使得导体 86 能接触到第二电极 66 的接触面, 因此偏压电极 6 和第二电极 66 会通过导体 83 而电连接, 如图 19 所示。

请参考图 20 和图 21, 图 20 为本发明第六实施例的液晶显示器在未接收到触控命令时的等效电路图(对应于图 18), 而图 21 为本发明第六实施例的液晶显示器在接收到触控命令时的等效电路图(对应于图 19)。在图 20 和图 21 中都以液晶显示器中像素 PX 来作说明。像素 PX 包括显示单元 DC 和侦测单元 SC。显示单元 DC 耦接于相对应的数据线 DL 和栅极线 GL_i , 包括薄膜晶体管开关 TFT1、液晶电容 C_{LC} 和储存电容 C_{ST1} 。侦测单元 SC 耦接于侦测信号线 SL_0 , 包括薄膜晶体管开关 TFT2 和储存电容 C_{ST2} , 端点 A 对应于导体 83, 而端点 B 对应于第二电极 66。图 20 和图 21 中所示的液晶显示器还包括积分器电路 50, 积分器电路 50 包括放大器 OP、电容 C、重置开关 SW 和模拟数字转换器 ADC 等元件, 可依据电压 V_o 和 V_{ref} 的值产生相对应的输出电压 V_{out} 。

当未接收到触控命令时, 偏压电极 6 和第二电极 66 为电分离(如图 18 所示), 此时液晶显示器 600 的等效电路如图 20 所示。由于此时端点 A 和端点 B 之间为断路, 偏压电极 6 的电压 V_{BIAS} 无法传至储存电容 C_{ST2} , 当薄膜晶体管开关 TFT2 被开启时, 储存电容 C_{ST2} 会维持电压 V_{ref} 的准位, 此时放大器 OP 的两输入端接收到的信号相同($V_o = V_{ref}$), 积分器电路 50 将不会量测到电流变化。当接收到触控命令时, 偏压电极 6 电连接于第二电极 66(如图 19 所示), 此时液晶显示器 600 的等效电路如图 21 所示。由于此时端点 A 和端点 B 之间为短路, 偏压电极 6 的电压 V_{BIAS} 可传至储存电容 C_{ST2} 而改变储存电容 C_{ST2} 的电位。当薄膜晶体管开关 TFT2 被开启时, 由于储存电容 C_{ST2} 的准位有所变化, 此时放大器 OP 的两输入端接收到的信号也不同($V_o \neq V_{ref}$), 积分器电路 50 可依据压差来量测对应于触控命令的电流变化。

本发明的液晶显示面板可接收触控命令, 并不需要在液晶显示面板上额

外设置触控面板，因此可降低液晶显示器的成本和提高显示品质。此外，本发明的液晶显示面板可依据两独立下电极或是上下电极导通与否，来判断是否接收到外力，因此能准确地判断出使用者所下达的触控命令。

以上所述仅为本发明的优选实施例，凡依本发明权利要求所做的等同变化与修改，都应属本发明的涵盖范围。

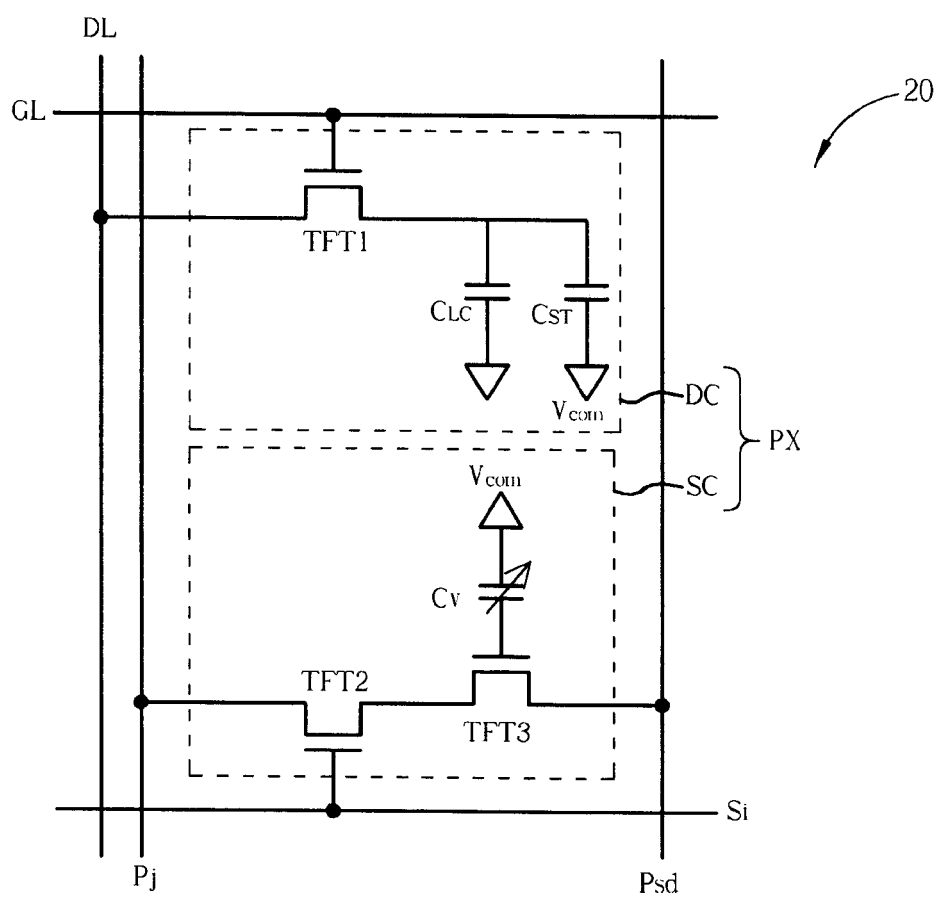


图 2

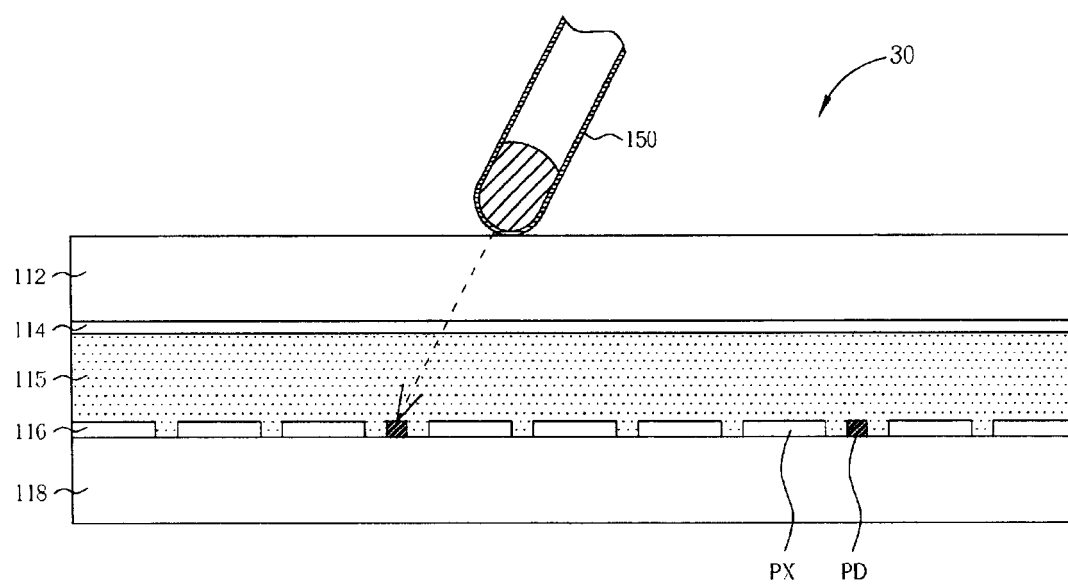


图 3

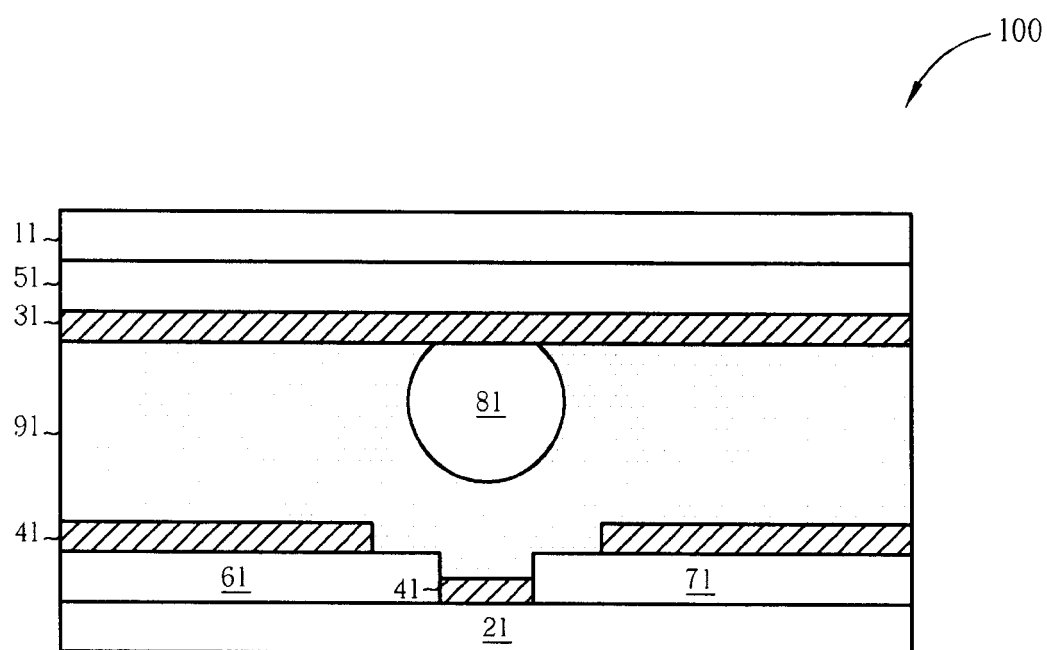


图 4

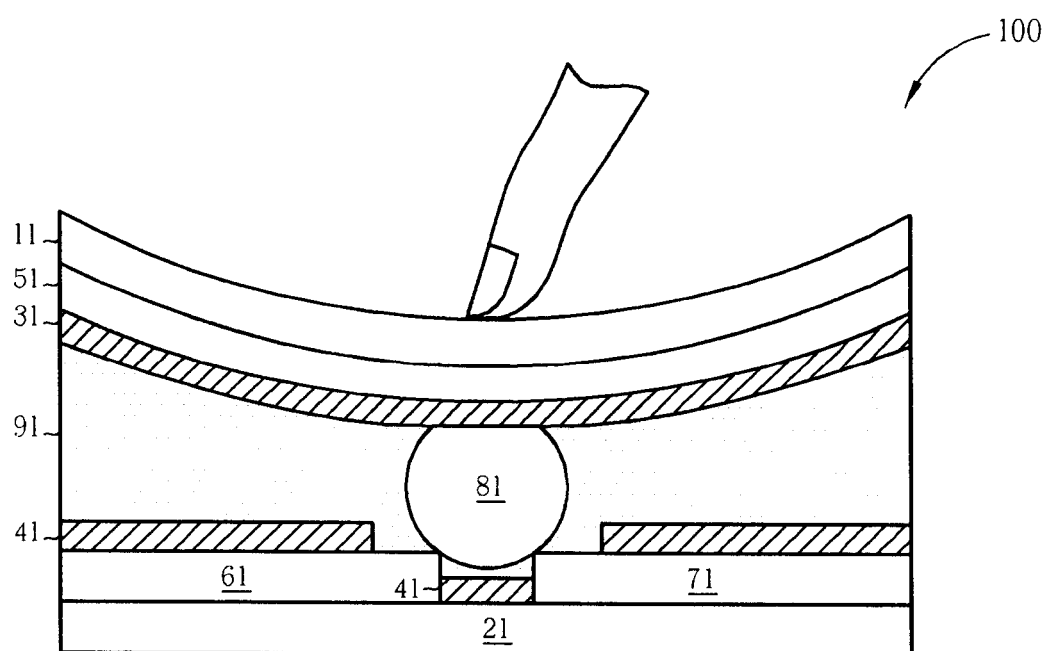


图 5

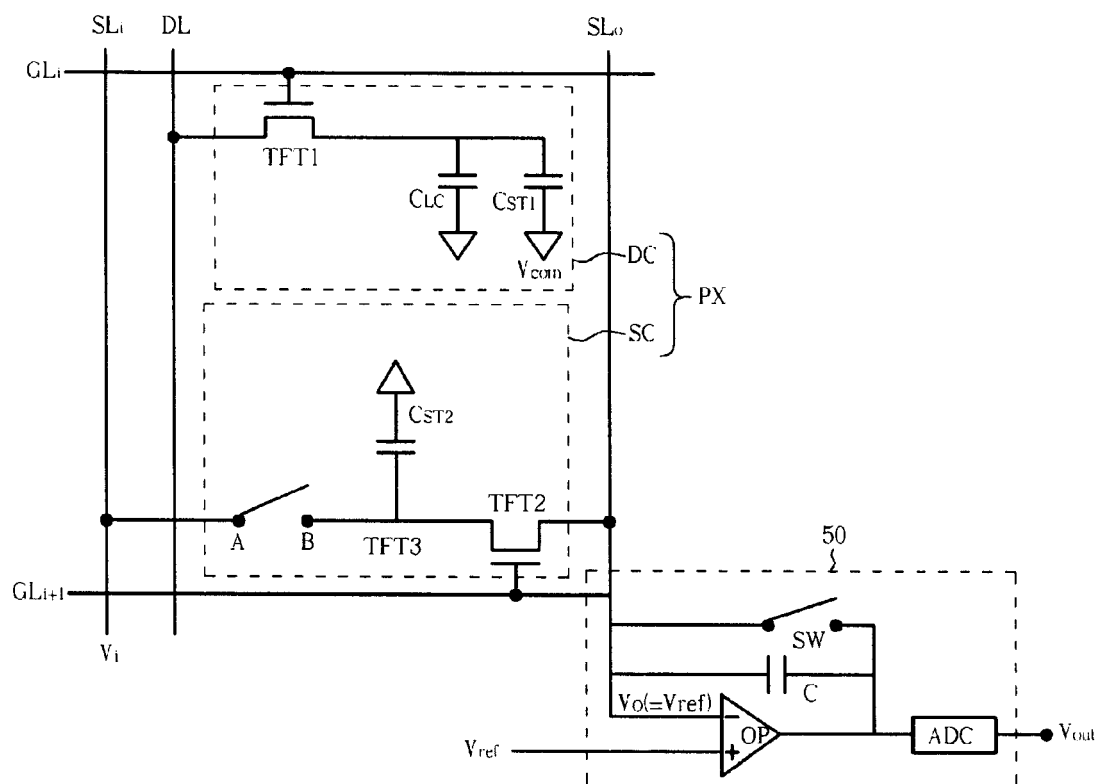


图 6

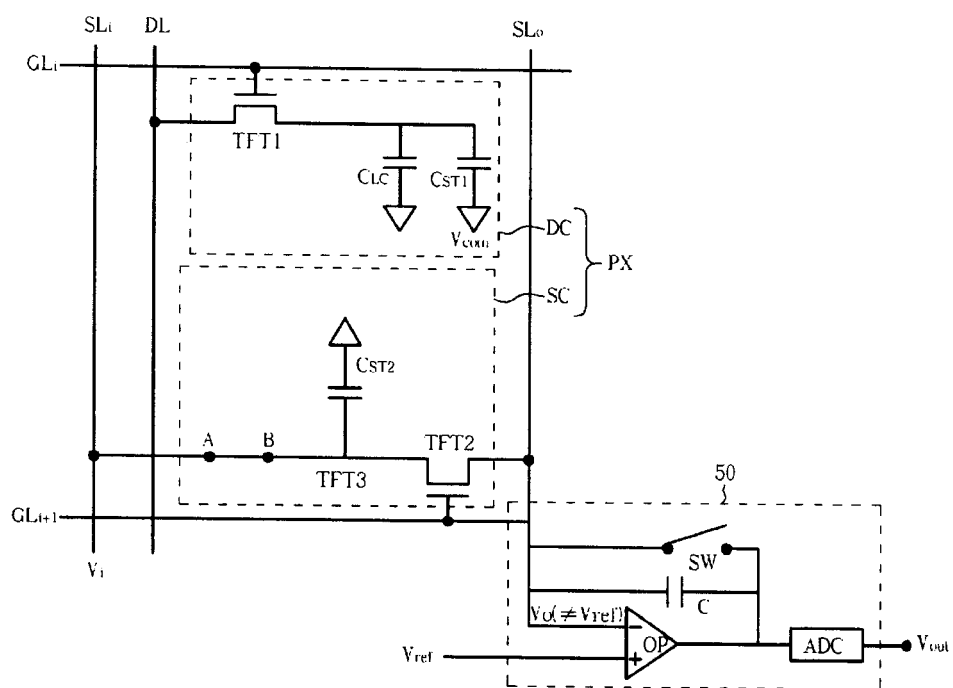


图 7

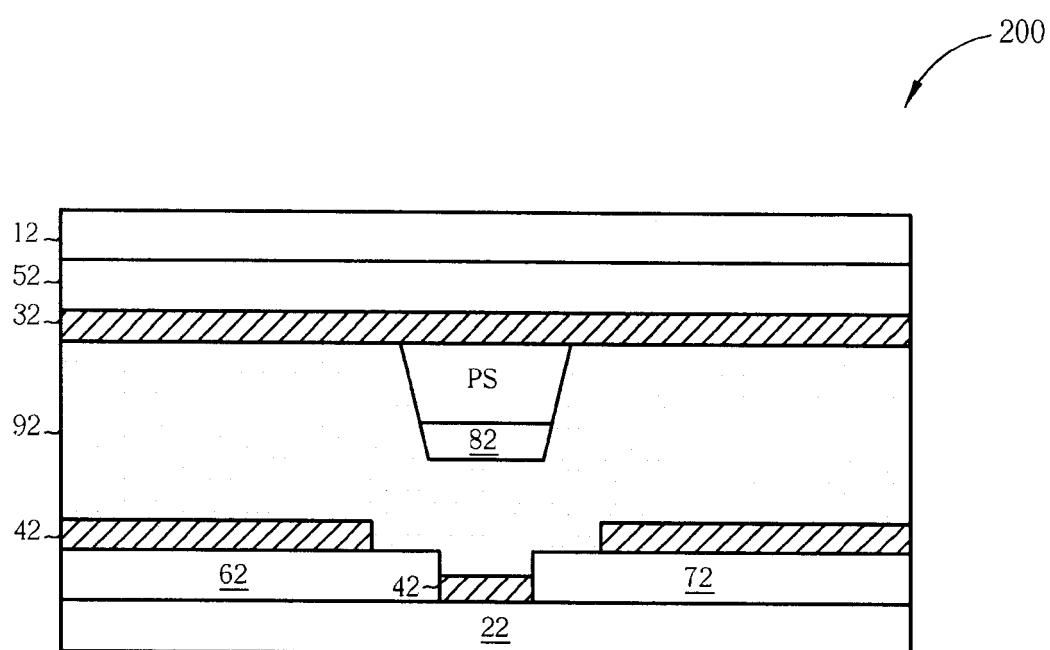


图 8

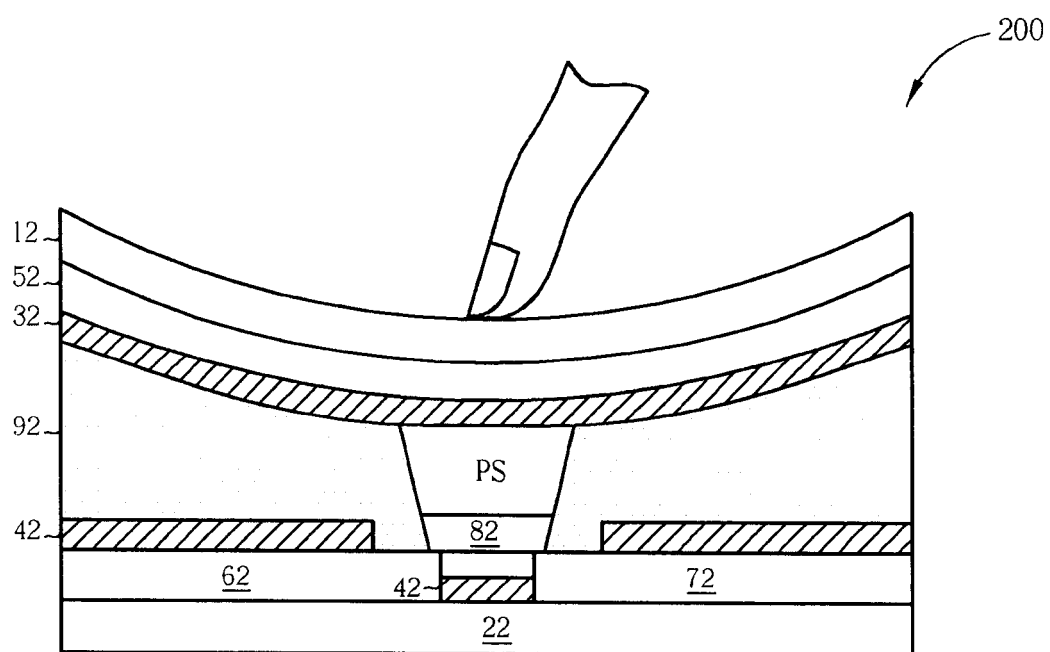


图 9

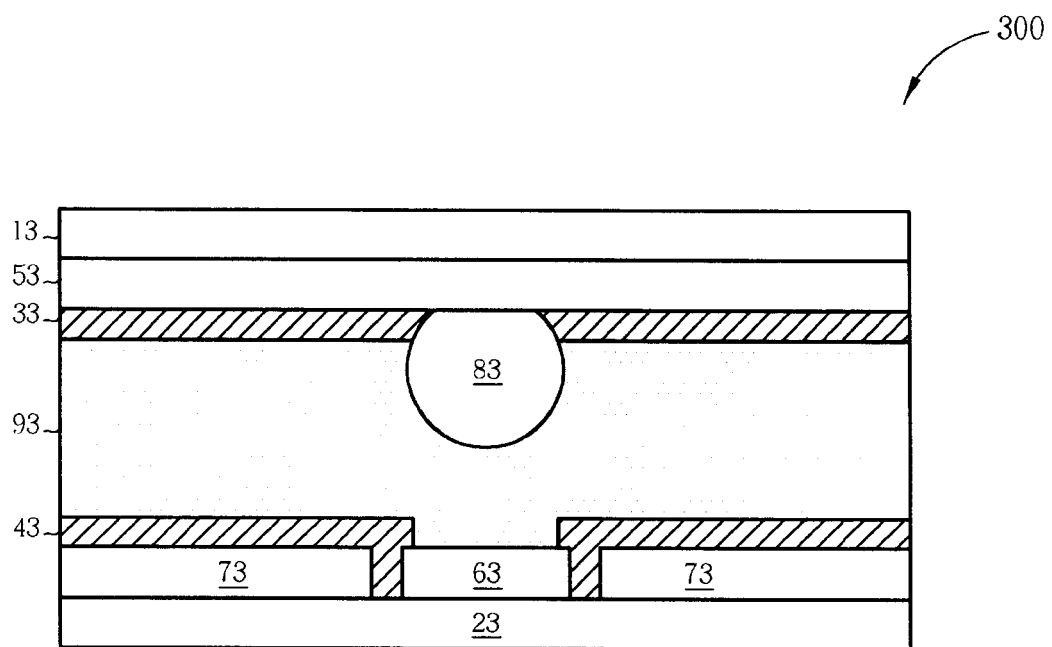


图 10

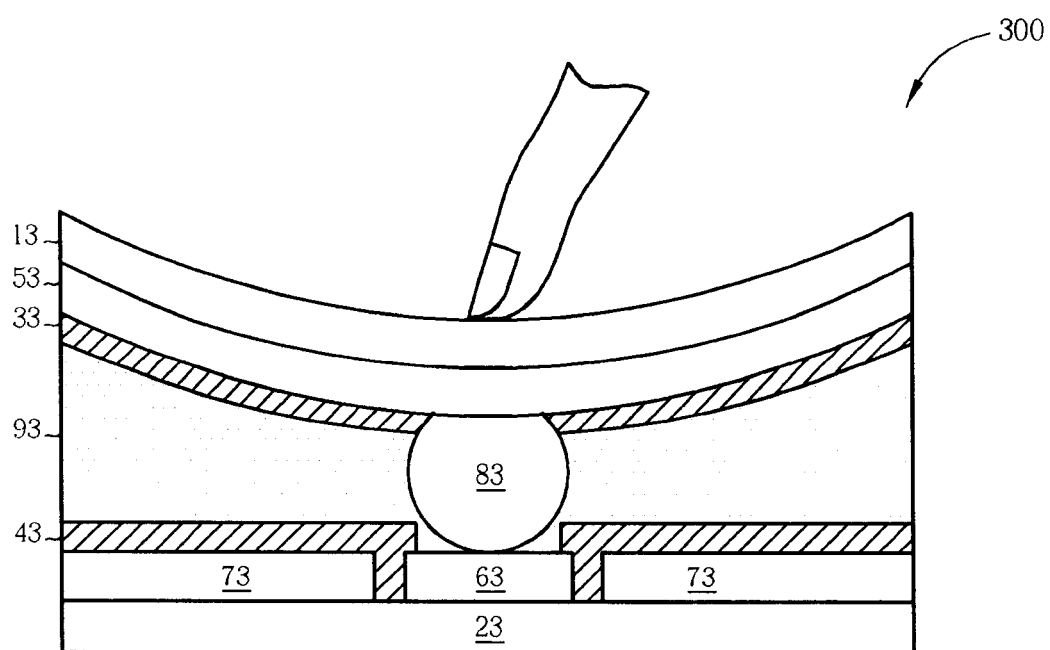


图 11

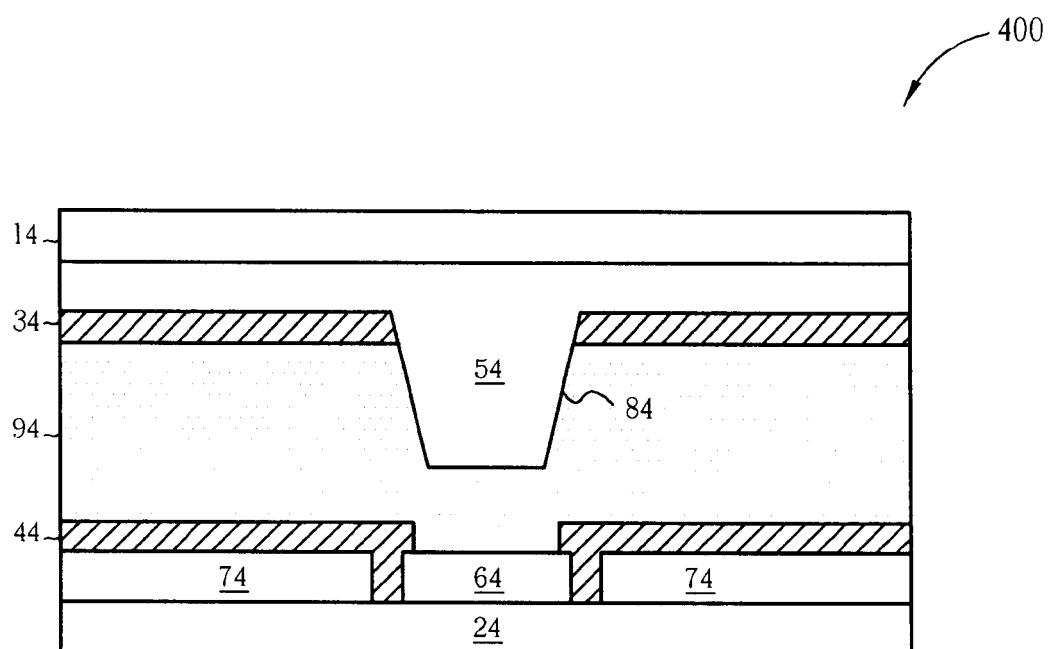


图 12

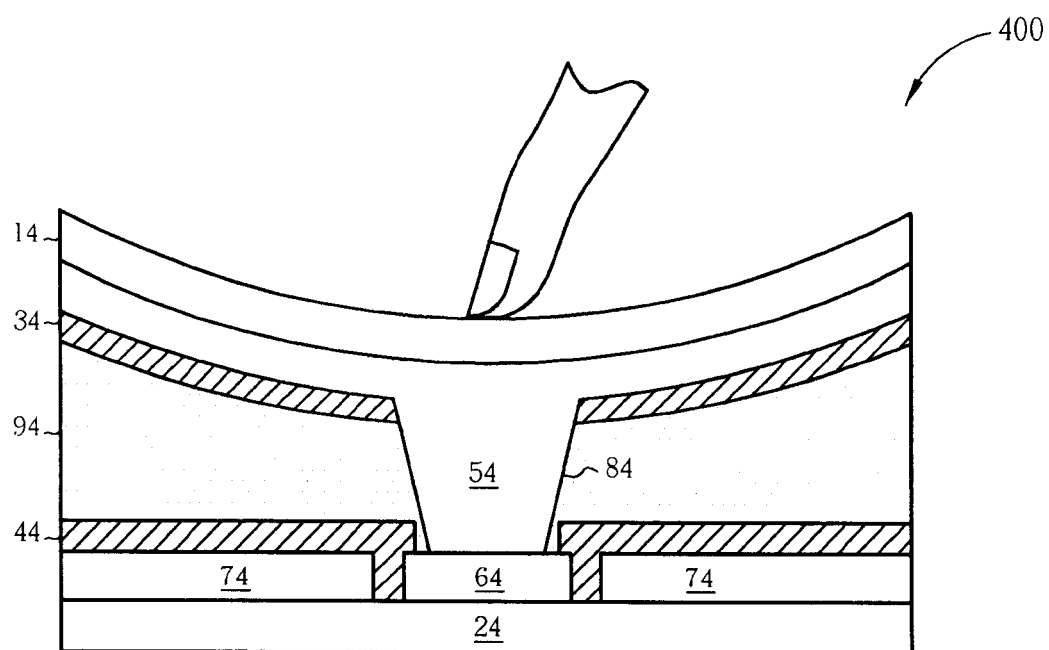


图 13

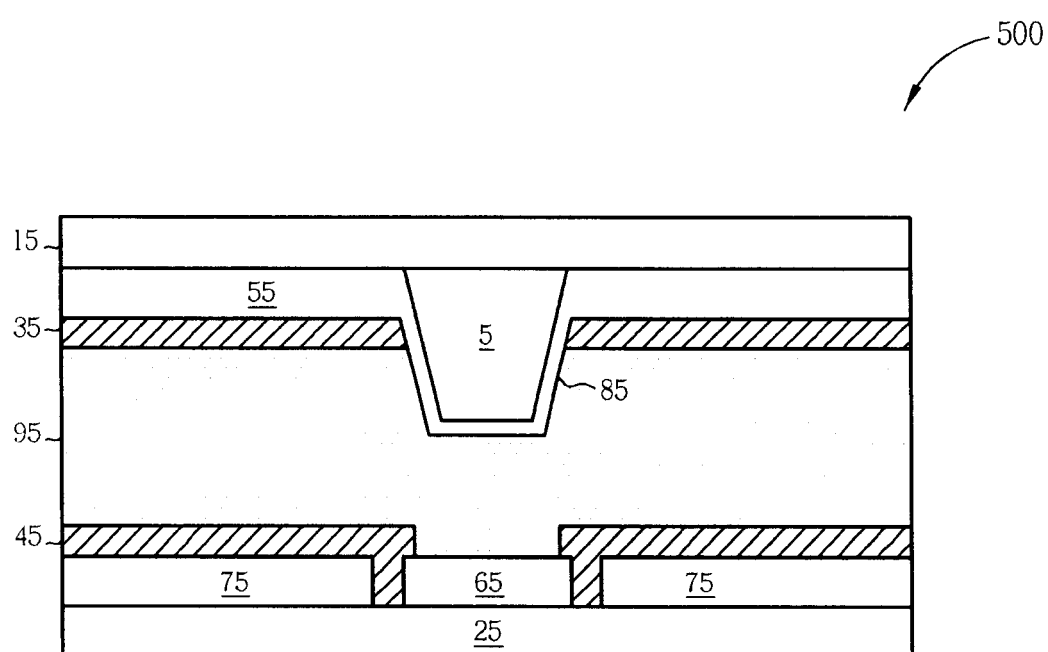


图 14

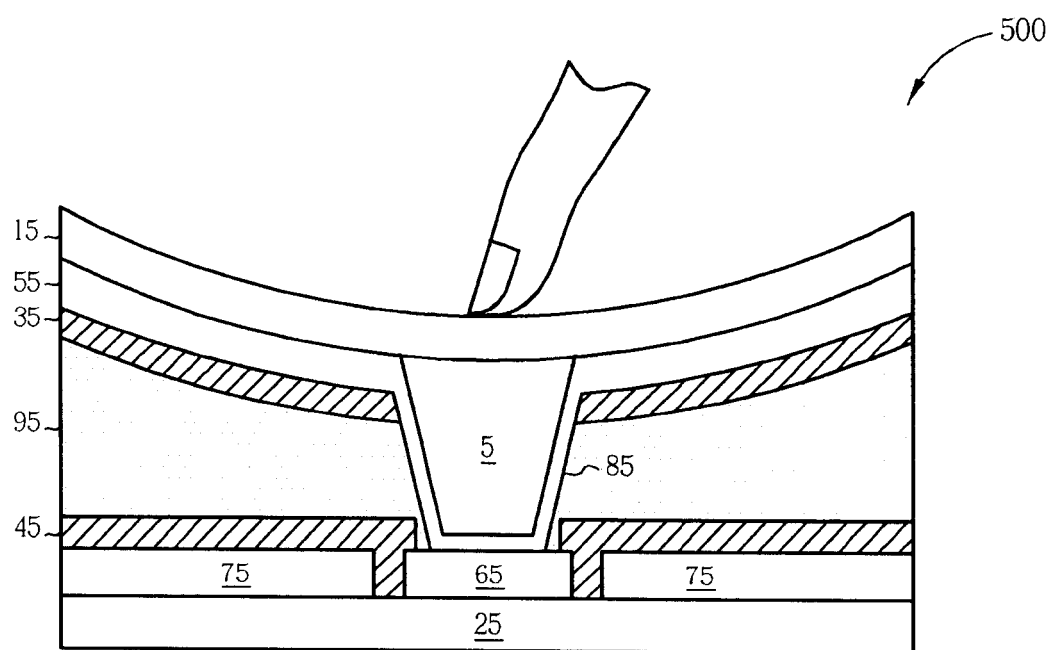


图 15

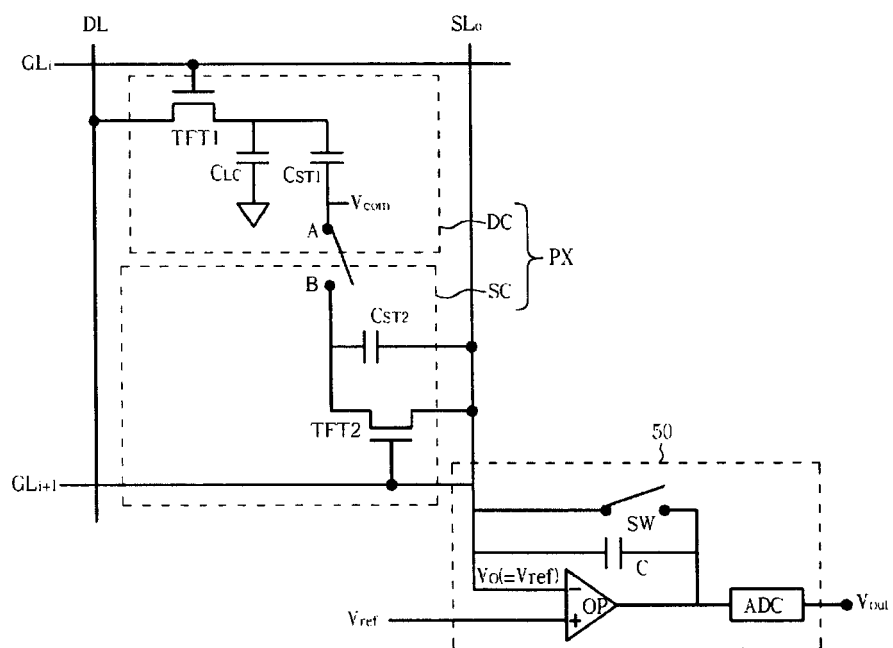


图 16

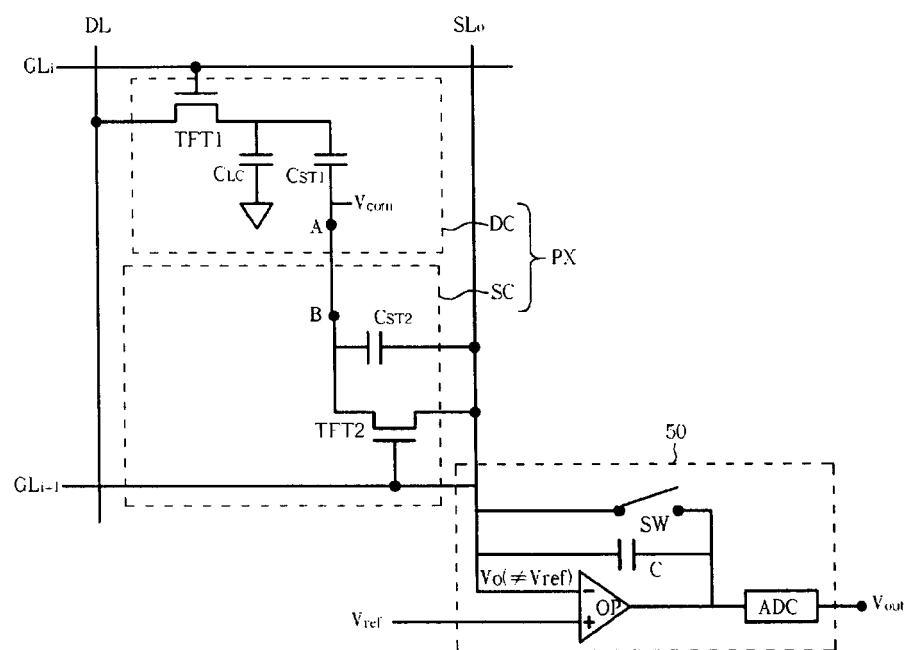


图 17

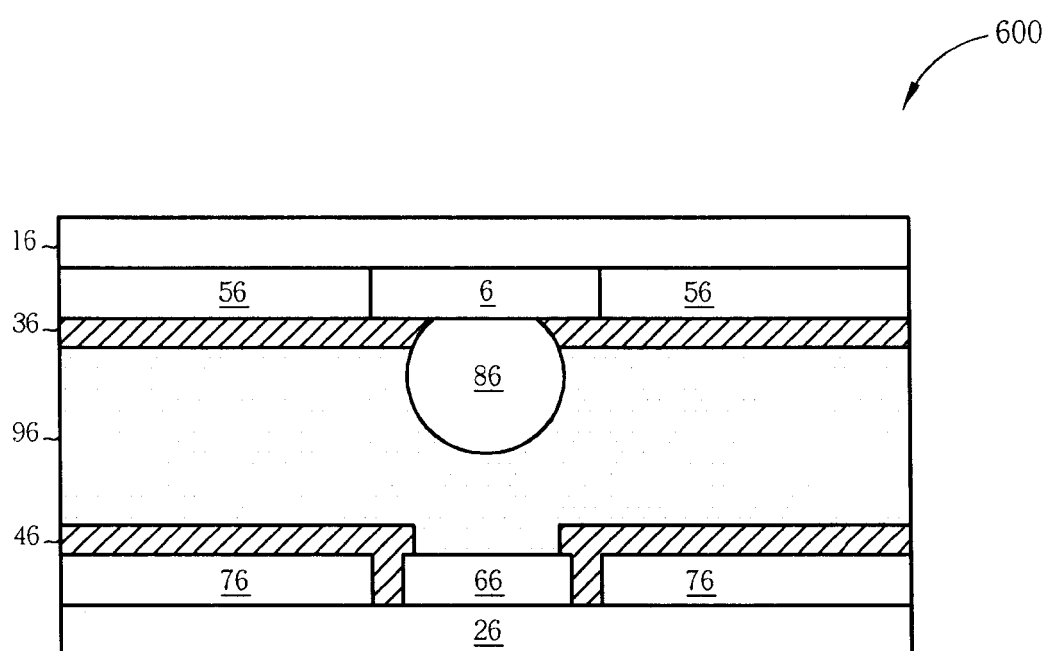


图 18

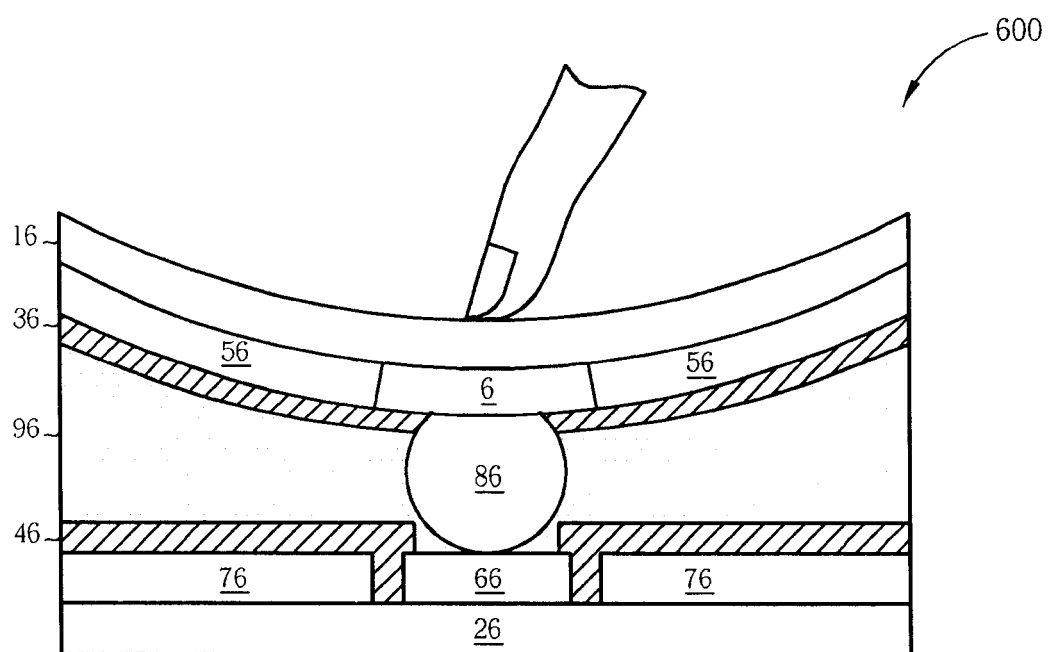


图 19

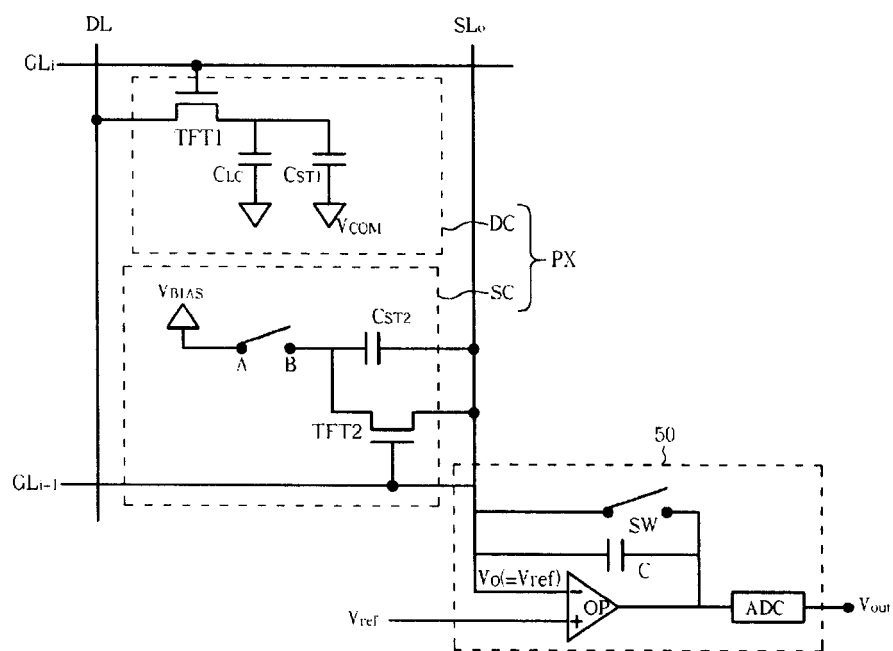


图 20

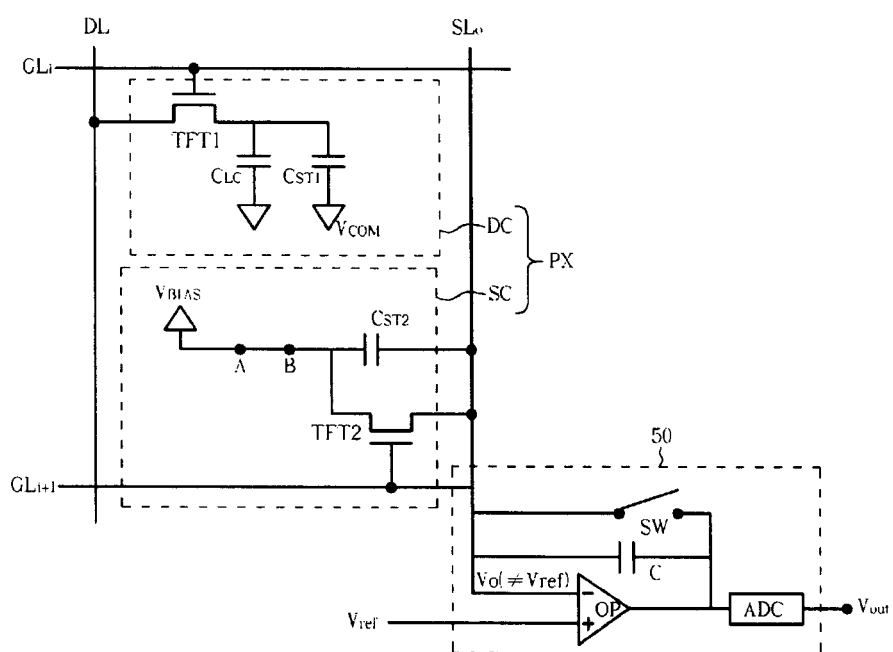


图 21

专利名称(译)	液晶显示面板及相关显示器		
公开(公告)号	CN100449385C	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	CN200610127487.5	申请日	2006-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	吴政芳 黄乙白 张庭瑞 廖唯伦 连水池		
发明人	吴政芳 黄乙白 张庭瑞 廖唯伦 连水池		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/36		
审查员(译)	吴松江		
其他公开文献	CN1916739A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示面板包括第一基板、第二基板、第一电极、第二电极、第三电极、绝缘层和导体。第一电极设在第一基板和绝缘层之间，而导体设在绝缘层之上。第二电极和第三电极设在第二基板之上且分别包括接触面。第二电极和第三电极彼此互不接触，且相隔一间隙。导体的位置对应于间隙的位置，因此当第一基板与第二基板因压力而彼此接近时，导体可同时接触第二和第三电极的接触面。

