



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101963716 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201010278066. 9

倒数第 4 段 - 第 8 页倒数第 2 段, 附图 4-14.

(22) 申请日 2010. 09. 10

审查员 刘竞滢

(73) 专利权人 钰瀚科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 沈毓仁

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理

有限责任公司 11139

代理人 孙皓晨

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G06F 3/042(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101153972 A, 2008. 04. 02, 说明书第 3 页

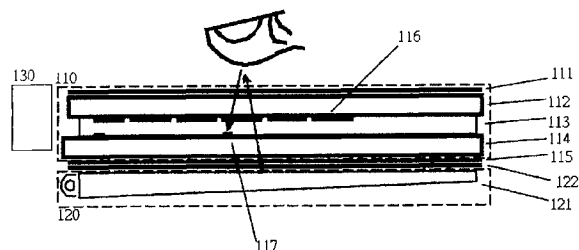
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示器, 包含一液晶模块、一背光模块、一驱动及检测模块及多个光感测器; 该液晶模块由偏光片、玻璃基板、液晶、彩色滤光片、薄膜电晶体、黑色矩阵及多种导电配线等所组成; 该背光模块由光源、导光板及扩散片等所组成; 该驱动及检测模块由数据驱动器、门极驱动器、光感测器驱动器及光感测检测器等所组成; 该多个光感测器由 P-N 二极管或薄膜电晶体所组成, 在每一个像素单元上分别配置一个光感测器, 该多个光感测器用来感测发自光源, 且穿经液晶模块, 再经光触控液晶使用者的触控手指反射回来后又穿过彩色滤光片的红色与红外线辐射, 据而输出一感测信号, 以供手指触控位置的判断。



1. 一种液晶显示器,其特征在于,包含一液晶模块、一背光模块、一驱动及检测模块、多个光感测器;其中,

所述液晶模块,包括有一上基板、一下基板、多个像素单元、多个薄膜电晶体以及位于所述上基板与所述光感测器之间的彩色滤光片;

所述背光模块,包括有一可见光光源以及一红外线光源;

所述驱动及检测模块;

多个所述光感测器,其中每一光感测器配置于一像素单元,并设置于所述上基板或所述下基板上,用以感测发自红外线光源、穿经所述液晶模块、再经使用者触控反射并穿过所述彩色滤光片的波长 $650 \sim 1100\text{nm}$ 红外线辐射,据而输出一感测信号,以判断触控位置。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,所述多个光感测器设置于所述液晶模块的下基板的内表面上。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,所述多个光感测器设置于所述液晶模块的上基板的内表面上。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的液晶显示器,其特征在于,每一所述薄膜电晶体设置于每一所述像素单元的一角落,而每一所述光感测器设置于该像素单元的其余三角落中任一者。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,所述背光模块中的可见光以及红外线光源都为冷阴极荧光灯。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,所述背光模块中的可见光光源是白色发光二极管,而所述红外线光源是红外线发光二极管。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,该红外线光源所发射的红外线波段的波长涵盖 $650 \sim 1100\text{nm}$ 。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,每一光感测器由可侦测光波长介于 $650 \sim 1100\text{nm}$ 波段的二极管所构成。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,每一光感测器由薄膜电晶体所构成。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器,其特征在于,该用于光感测的薄膜电晶体操作于外加顺向偏压于薄膜电晶体的门极及源极。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明关于一种液晶显示器,尤指一种光触控式液晶显示器。

背景技术

[0002] 资讯、能源与生物是人类目前三种非常重要的科技。资讯科技的二块最重要基石就是显示器与半导体积体电路。显示器是人、机之间讯息传递的窗口,它已成为现代人不可或缺的重要装置。显示器的应用非常广泛,由小尺寸的手机,数位相机,及摄影机,中尺寸的笔记型及桌上型电脑,到大尺寸的家用电视及投影设备等均需要显示器。显示器的种类很多,主要的有阴极射线管(CRT)显示器,液晶显示器(LCD),电浆显示面板(PDP),发光二极管(LED)显示面板,场发射显示器(FED),真空荧光显示面板(VFD),及电致发光显示面板(ELP)等。其中,液晶显示器最广受使用,占有领导的地位。

[0003] 液晶显示器一直持续往轻量,薄型,及高性能的方向发展,为了方便携带与使用的要求,遂有触控式液晶显示面板的开发与制造。触控式液晶显示面板的核心技术主要在于如何检测出使用者在面板上的触控位置。就目前而言,检测的方式有光学触控、超音波触控、电阻触控、及电容触控等。传统的这些技术均需要增添其它元件,导致增加了显示面板的体积、重量、制造成本,甚至降低了显示面板的一些性能,例如影响到亮度的开口率等。

[0004] 传统的光学触控式液晶显示器在面板上方四周设置大量的红外线光源以及对应的光感测元件,藉此来侦测判断使用者在面板上的触控位置。此种设计不仅增加了面板的体积与重量,也增加了制程的复杂度及制造成本。本发明所揭露的光触控液晶显示器以半导体积体电路的制造方法将光感测元件一体形成于液晶模块上,并利用背光光源所发射的红外线做为感测用光源,因而不会增加面板的体积与重量,也不会增加制程的复杂度及制造成本,且可提高光感测触控面板的性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种液晶显示器,其主要将多个光感测器分别配置于各个像素单元上,用来感测发自光源,且穿经液晶模块,再经光触控液晶使用者的触控手指反射回来后又穿过彩色滤光片的红外线辐射,据而输出一感测信号,以供手指触控位置的判断。

[0006] 本发明所提供的一种液晶显示器,包含一液晶模块、一背光模块、一驱动及检测模块以及多个光感测器。其中前述液晶模块包括有一上基板、一下基板、多个像素单元、多个薄膜电晶体以及位于所述上基板与所述光感测器之间的彩色滤光片;前述背光模块包括有一可见光光源以及一红外线光源;前述多个光感测器中每一光感测器配置于一像素单元,并设置于上述一基板上,用以感测发自红外线光源、穿经液晶模块、再经使用者触控反射并穿过所述彩色滤光片的红外线波段辐射,据而输出一感测信号,以判断触控位置。

[0007] 与现有技术相比,本发明所述的液晶显示器,主要将多个光感测器分别配置于各个像素单元上,用来感测发自光源,且穿经液晶模块,再经光触控液晶使用者的触控手指反射回来后又穿过彩色滤光片的红外线辐射,据而输出一感测信号,以供手指触控位置的判

断。

附图说明

- [0008] 图 1A 是本发明液晶显示器一实施例的结构切面示意图；
- [0009] 图 1B 是图 1A 结构的等效电路图；
- [0010] 图 1C 是图 1A 的结构中部份元件的示意图；
- [0011] 图 2A 是本发明的液晶显示器的另一实施例结构的切面示意图；
- [0012] 图 2B 是图 2A 结构的等效电路图；
- [0013] 图 2C 是图 2A 的结构中部份元件的示意图；
- [0014] 图 3 是本发明的液晶显示器的另一实施例结构的切面示意图；
- [0015] 图 4A 是多晶硅与非晶硅对各种波长 (300 ~ 1100nm) 辐射的吸收率曲线图；
- [0016] 图 4B 是人类皮肤对各种波长 (300 ~ 1100nm) 辐射的反射率曲线图；
- [0017] 图 4C 是各种波长 (300 ~ 1100nm) 的辐射行经三种横向偏光片的穿透率曲线图；
- [0018] 图 5A-5B 是各种波长 (300 ~ 1100nm) 的辐射穿经非晶硅, 横向偏光器, 再经人类皮肤反射的总效率曲线图；
- [0019] 图 6 是各种波长 (300 ~ 1100nm) 的辐射在背光式薄膜电晶体液晶显示器 (TFT-LCD) 打开及关闭的状态下的穿透强度。
- [0020] 附图标记说明: 110- 液晶模块; 111- 上偏光片; 112- 上玻璃基板; 113- 液晶; 114- 下玻璃基板; 115- 下偏光片; 116- 彩色滤光片; 117- 光感测器; 118- 薄膜电晶体; 119- 黑色矩阵; 120- 背光模块; 121- 导光板; 122- 扩散片; 130- 驱动与检测模块; 131- 数据线; 132- 门极线; 133- 感测线; 217- 光感测器; 317- 光感测器。

具体实施方式

[0021] 图 1A 至图 1C 是本发明液晶显示器的切面示意图。本发明的一实施例结构包括液晶模块 110, 背光模块 120, 及驱动与检测模块 130。液晶模块 110 包括上偏光片 111, 上玻璃基板 112, 液晶 113, 下玻璃基板 114, 下偏光片 115, 彩色滤光片 116, 光感测器 117, 黑色矩阵 119, 薄膜电晶体 118 及多种导电配线 131、132、133 等。

[0022] 光感测器 117 设置于下玻璃基板 114 内表面上。背光模块 120 包括光源 (未显示), 导光板 121 及扩散片 122。驱动及检测模块 130 包括数据驱动器、门极驱动器、光感测器驱动器, 及光感测检测器等 (未显示)。

[0023] 图 1B 是图 1A 的等效电路的示意图, 其包括有三个薄膜电晶体 118、一个光感测器 117、数据线 131、门极线 132 及感测线 133 等。其中, 光感测器 117 设置于像素单元的左下角 (由上往下看)。

[0024] 第 1C 图是第 1A 图的结构中部份元件的示意图, 用来显示光感测器 117 与黑色矩阵 119 之间的相对位置。

[0025] 图 2A、图 2B 以及图 2C 是本发明另一实施例结构的切面, 等效电路, 及部份元件等的示意图。除了光感测器 217 有不同的设置位置之外, 其余的均相同于图 1A、图 1B 以及图 1C 所示。在本发明的此一结构中, 光感测器 217 设置于像素单元的左上角落 (由上往下看), 如图 2B 与图 2C 所示。

[0026] 图 3 是本发明再另一个结构的切面示意图。除了光感测器 317 有不同的设置位置之外,其余的均相同于前面所述的结构。在本发明的此一结构中,光感测器 317 设置于上玻璃基材 312 内表面上,其可位于像素区域的左下角或左上角落(由上向下看)。

[0027] 本发明的关键技术在于利用红外线的背光模块发射红外线辐射,穿经液晶模块(偏光片)后,再经使用者的触控手指反射回红外线辐射,最后由配置于各个像素单元上的光感测器侦测,其中光感测器的材料一般是硅或非晶硅。因此,为达上述目的,必须先了解硅及非晶硅的吸收谱线、人体皮肤的对光的反射谱线,以及偏光片的穿透效率。图 4A 是硅与非晶硅对各种波长(300 ~ 1100nm)辐射的吸收谱线。由该吸收谱线可看出,无论是硅或非晶硅,波长愈长,吸收愈少。对于 800nm 左右的辐射,硅与非晶硅均有 40% 左右的吸收率。对于小于 800nm 的辐射,非晶硅的吸收大于硅。当辐射的波长大于 800nm,非晶硅的吸收率很快就降到零。换言之,非晶硅可让大于 800nm(小于 1100nm)的辐射完全通过。而多晶硅对于大于 800nm(小于 1100nm)的辐射,也只有 40% 以下的吸收率。

[0028] 图 4B 显示人类皮肤对各种波长(300 ~ 1100nm)辐射的反射情形。由图的曲线可看出,人类皮肤对于 700nm 左右的辐射具有最大的反射率(超过 90%)。对于 800nm 左右的辐射具有约 65% 的反射率,对于 900nm 左右的辐射具有约 40% 的反射率。而对于 1000nm 左右的辐射也有约 15% 的反射率。

[0029] 图 4C 是三种横向偏光片(650、700、及 800nm)的穿透谱线。由图中曲线可看出,650nm,700nm,及 800nm 的横向偏光片只能分别阻挡小于 650nm,700nm,及 800nm 的辐射,大于 650nm,700nm,及 800nm 的辐射则分别有 85% 左右的穿透率。换言之,横向偏光片可以有效地阻挡短波长的辐射;但对于长波长的辐射,仅能阻挡 15% 左右。

[0030] 结合硅及非晶硅的吸收谱线、人体皮肤的对光的反射谱线,以及偏光片的穿透效率,将有助于了解本发明适用的红外线辐射波段范围。图 5A-图 5B 显示图 4A、图 4B 以及图 4C 分别所示的效应合在一起的总效应。由图 5A 的曲线可以看出,各种波长(300 ~ 1100nm)的辐射穿经偏光片器,再经皮肤反射,再由非晶硅吸收的总效率。以 650nm 的偏光片而言,其响应范围介于 650 ~ 820nm 之间,且最大效率(约 30%)发生于 750nm 的辐射处。对于 700nm 的偏光片而言,响应范围介于 700 ~ 820nm,且最大效率(约 8%)发生于 800nm 的辐射处。至于 800nm 的偏光片,各种波长的辐射响应的效率均为零。由第 5B 图的曲线可以看出,各种波长(300 ~ 1100nm)的辐射穿经偏光片,经皮肤反射,再由硅吸收的总效率。以 650nm 的偏光片而言,其响应范围介于 650 ~ 1100nm 之间,且最大效率(约 25%),发生于 750nm 的辐射处。对于 700nm 的偏光片而言,其响应范围介于 700 ~ 1100nm 之间,且最大效率(约 12%)发生于 850nm。至于 800nm 的偏光片,800 ~ 1100nm 的辐射仍具有不为零的效率,且最大效率(约 7%)发生于 900nm 的辐射处。

[0031] 图 6 显示各种波长(300 ~ 1100nm)的辐射在背光式薄膜电晶体液晶显示器(TFT-LCD)打开及关闭的状态下的穿透强度。该 TFT-LCD 的背光光源为冷阴极荧光灯(CCFL)。图中下面的曲线是 TFT-LCD 关闭时各种波长的穿透强度。可以看出,可见光波段(400 ~ 700nm 左右)完全被偏光片阻挡掉。但红外线部份(800 ~ 900nm 左右)却可穿透。图中上面的曲线是 TFT-LCD 打开时,各种波长的穿透强度。可以看出,可见光(蓝绿红 BGR)及红外线(800 ~ 900nm 左右)均可穿透。比较此二条穿透曲线,可以显示出,背光光源的红外线部份(800 ~ 900nm 左右)。不论 TFT-LCD 在关闭或打开状态下,均可穿透 TFT-LCD。

此效应被本发明利用来制造光触控式液晶显示器。

[0032] 请再参阅图 1A 及图 3 等图,当使用者以手指触控本发明液晶显示器时,手指下面的光感测器会接受到由手指皮肤反射进入的辐射(650 ~ 1100nm)而有所响应。同时,显示器内的其它光感测器则不会接受到由手指皮肤反射进入的辐射而有所响应。利用读取电路检测这些光感测器的响应,可藉此判断手指所触控的位置,进而执行显示器的触控。

[0033] 本发明光触控液晶显示器的背光模块内的光源可为冷阴极萤光灯(CCFL),CCFL 的辐射包括可见光及红外线。可见光部份可用来做为显示器的显示,而红外线部份则可用来做为手指的触控,此可谓一举二得。

[0034] 本发明光触控液晶显示器的背光模块内的光源亦可为白光发光二极管(LED)与红外线发光二极管(LED)。白光 LED 的辐射可用来做为显示器的显示,而红外线 LED 的辐射则可用来做为手指的触控。

[0035] 本发明光触控液晶显示器内的光感测器可使用 P-N 二极管或 TFT 来构成。使用 P-N 二极管做为光感测器时,该 P-N 二极管需先加予逆向偏压。当逆向偏压的 P-N 二极管受到手指皮肤反射进入的红外线的照射时,会产生逆向电流。读取这些逆向电流,即可判断手指所触控的位置。使用 TFT 作为光感测器时,将 TFT 当做顺向偏压二极管式来使用。

[0036] 综上所述,本发明所揭露的液晶显示器,包括有液晶模块、背光模块、及驱动与检测模块等。本发明主要将多个光感测器设置于液晶盒下玻璃基板的内表面,或液晶盒上玻璃基板的内表面,并利用可高度穿透液晶盒的背光光源的长波长(650 ~ 1100nm)辐射,经手指皮肤的反射来判断手指触控的位置。由于光感测器内嵌于液晶盒内部,且不需要增设背光光源以外的红外线光源。故可减少液晶显示器的体积与重量,亦可降低液晶显示器的制造成本。

[0037] 虽然本发明所揭露的液晶显示器,已用数种实施例加以详细说明,但这些实施例并非用来限定本发明。对于本发明相关领域的专业人士,在不违背本发明的精神及范围下,当可对上面所述的实施例加予各种修改。因此,本发明的专利保护范围当以后面所附的申请专利范围所界定者为准。

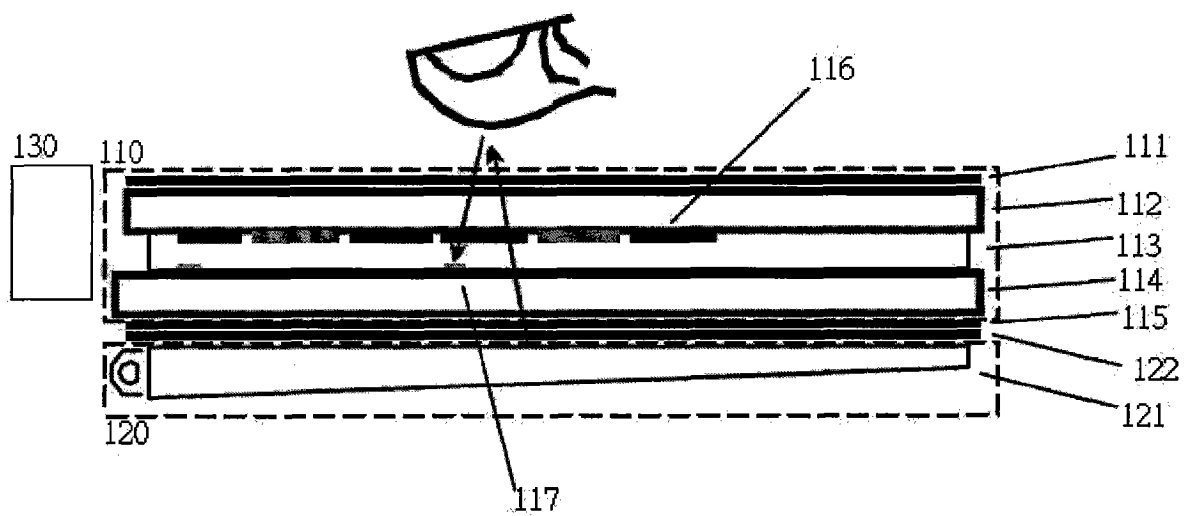


图 1A

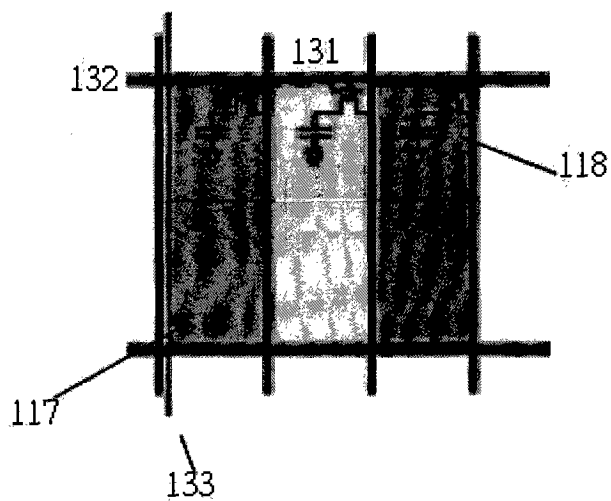


图 1B

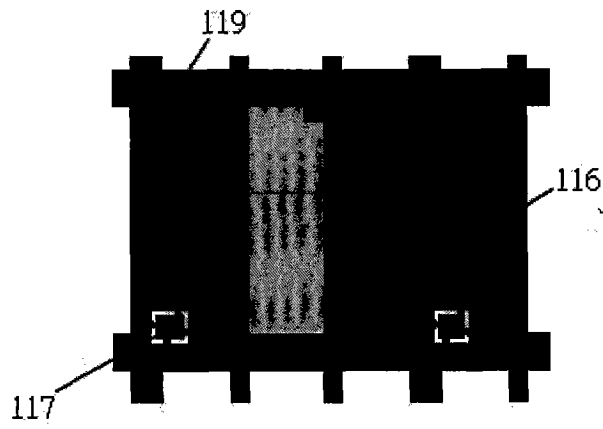


图 1C

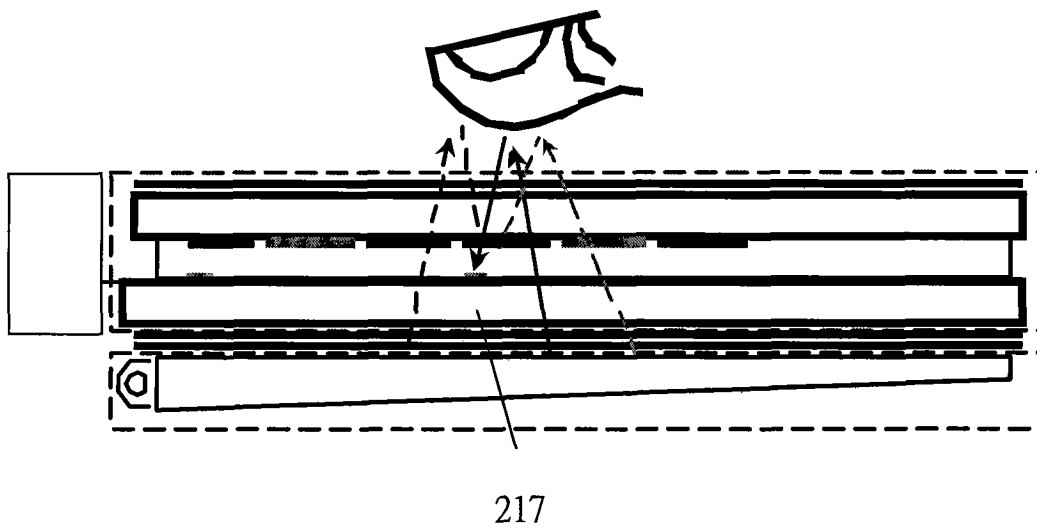


图 2A

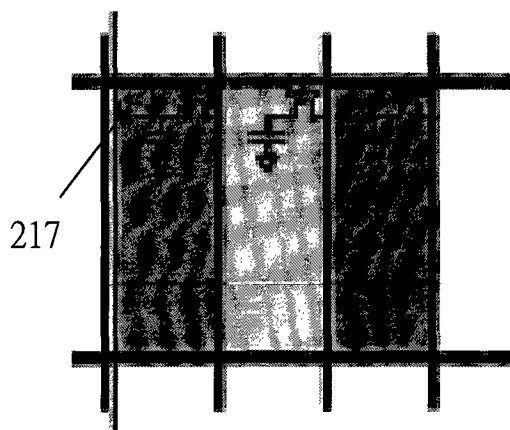


图 2B

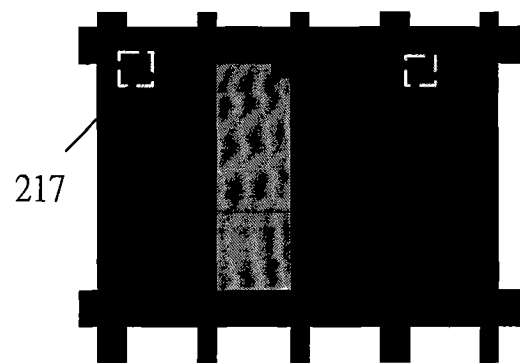
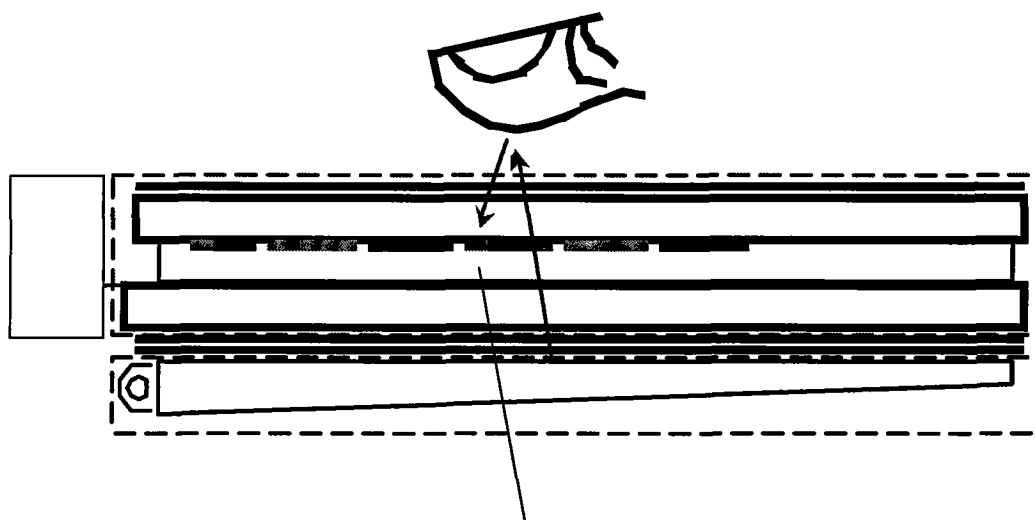


图 2C



317

图 3

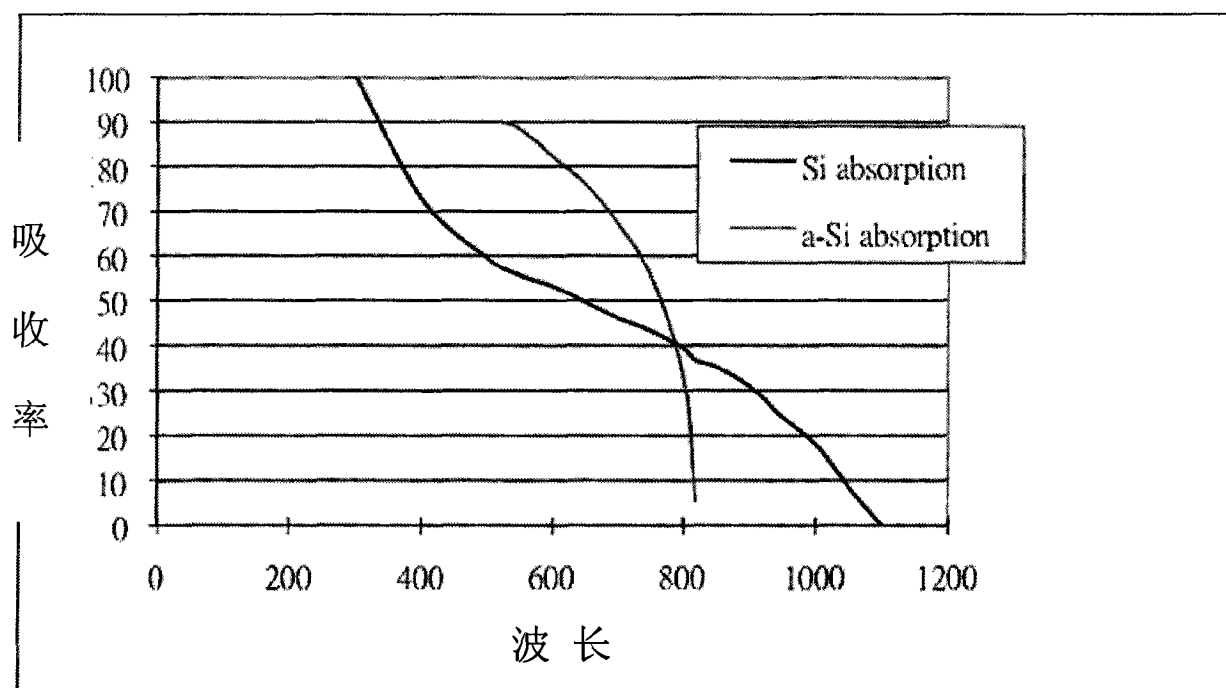


图 4A

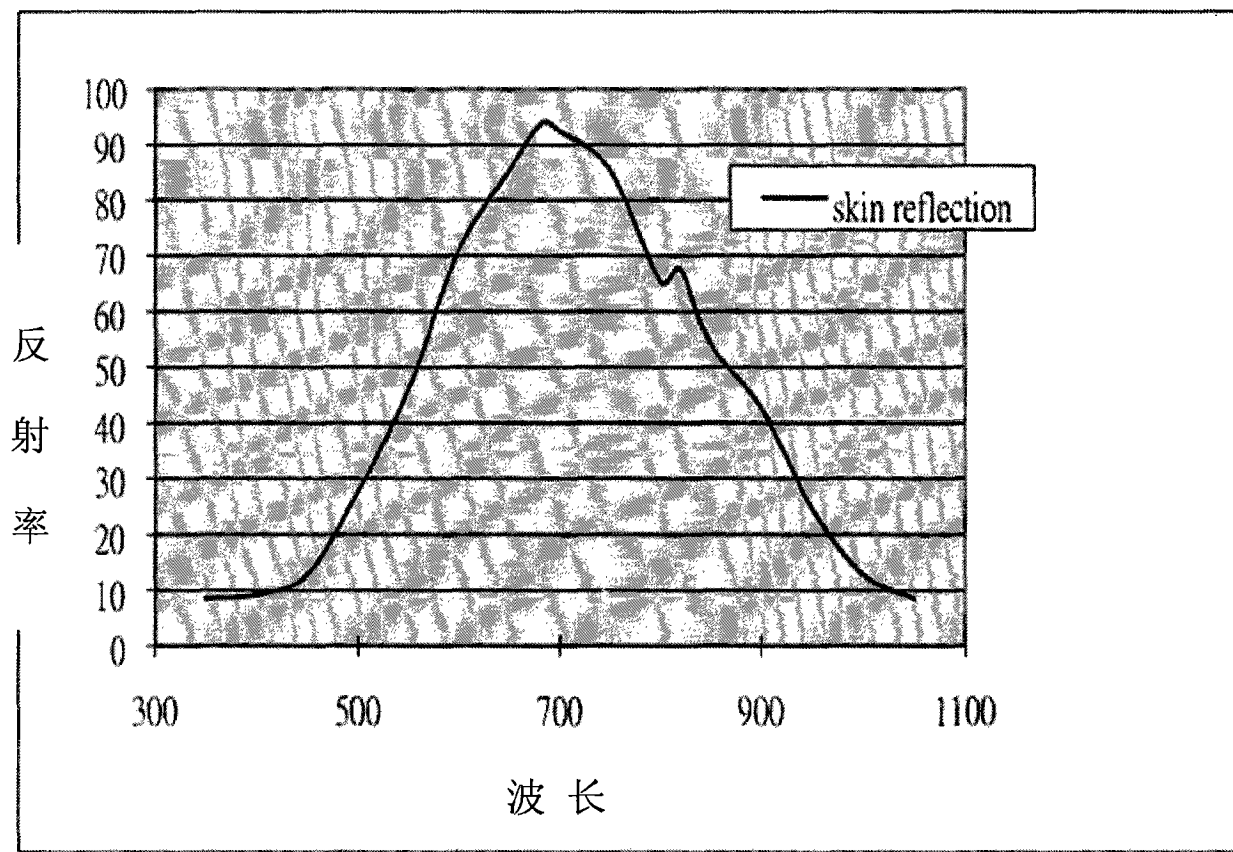


图 4B

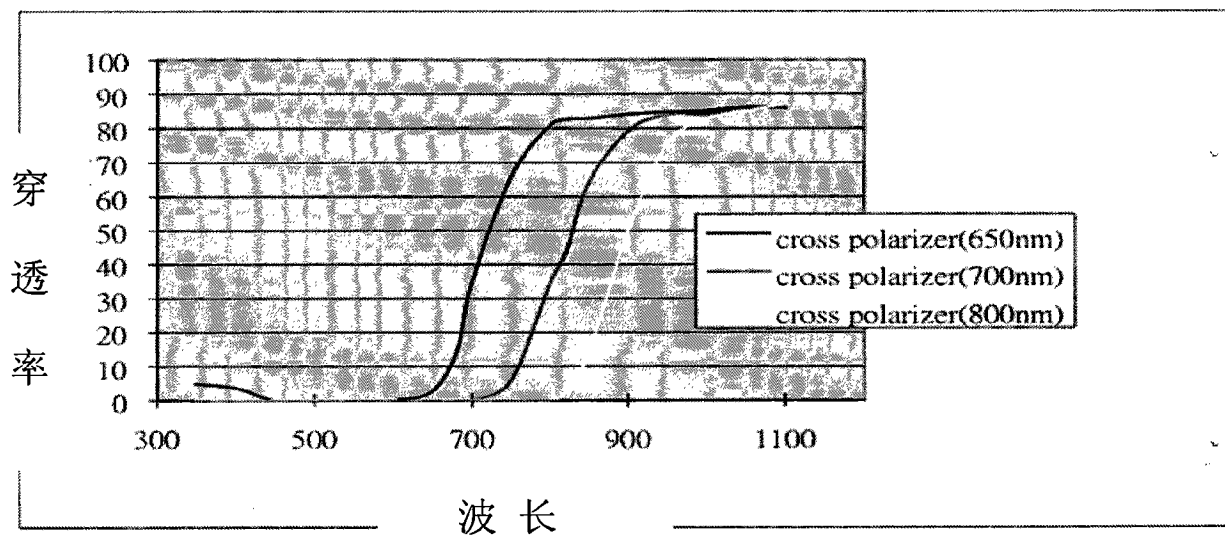


图 4C

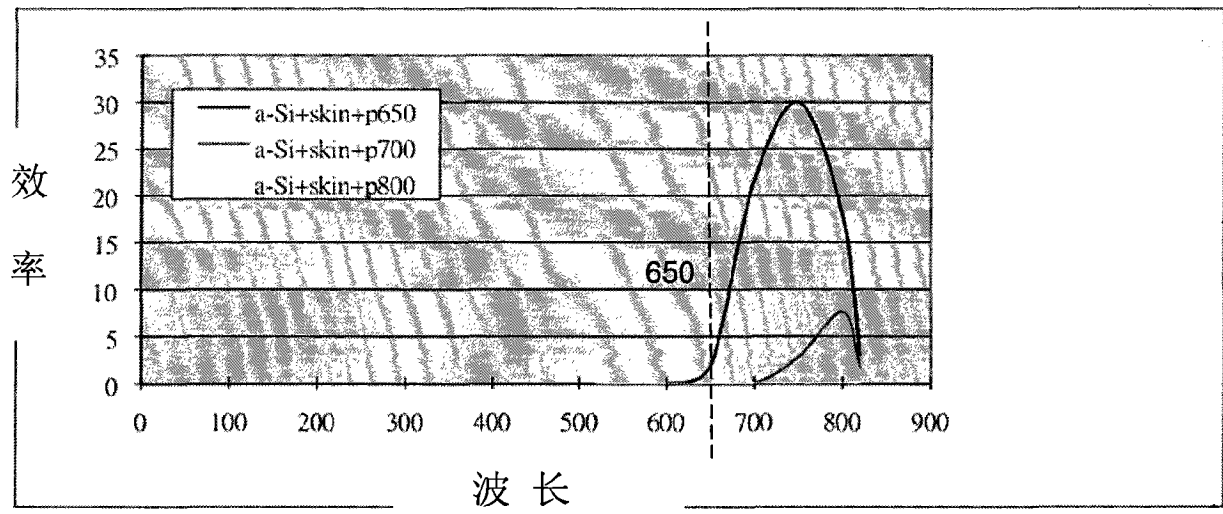


图 5A

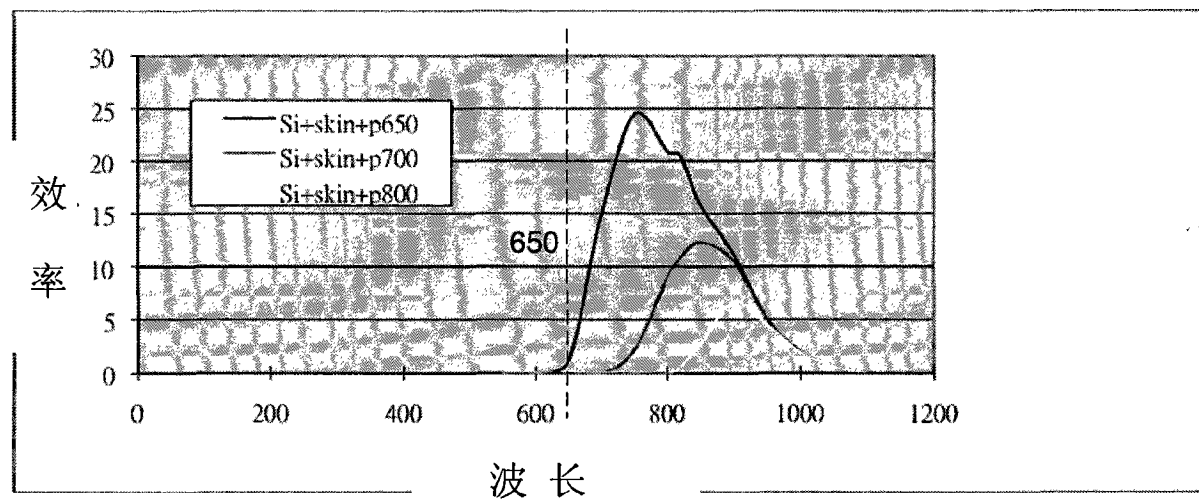


图 5B

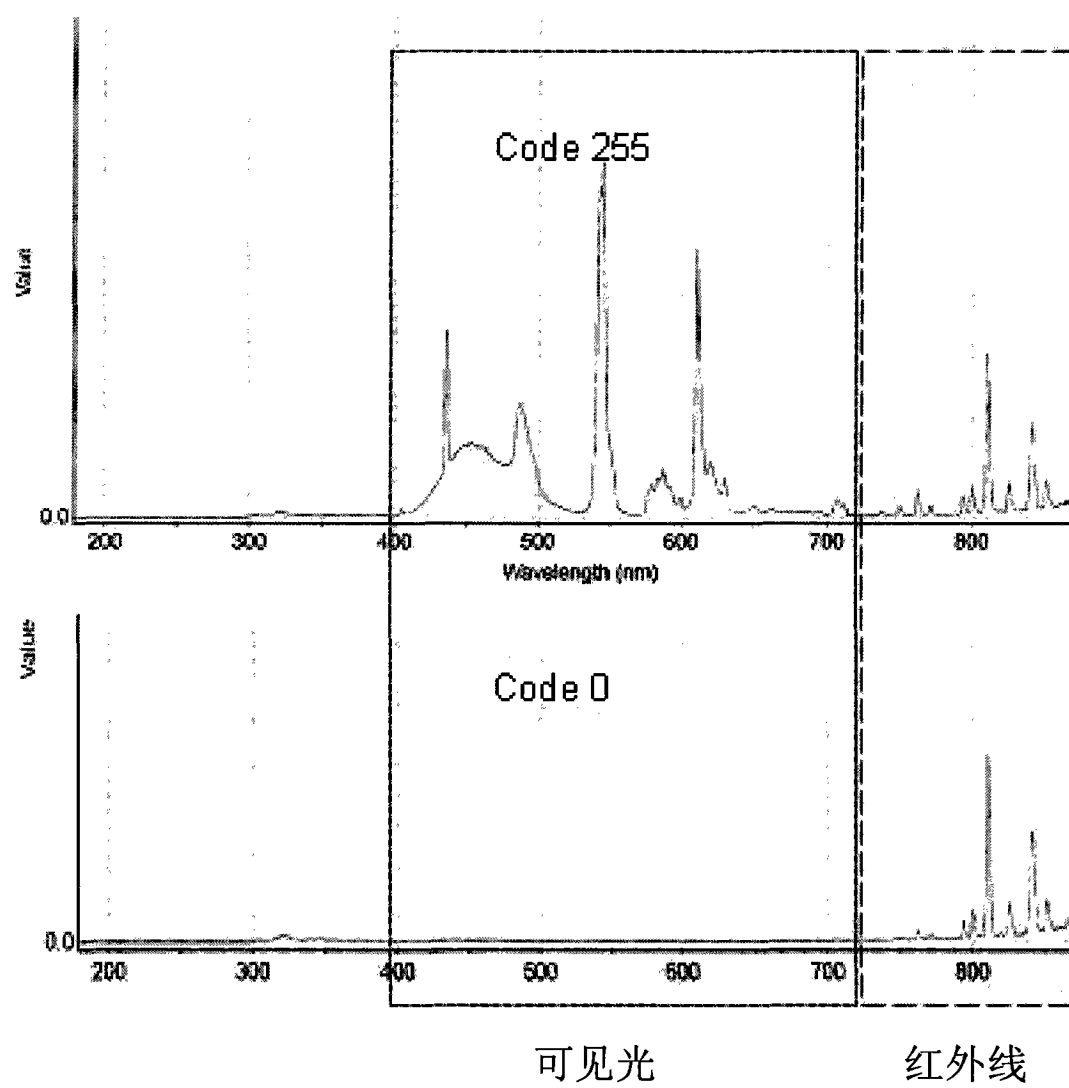


图 6

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101963716B	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	CN201010278066.9	申请日	2010-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	钰瀚科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	钰瀚科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	钰瀚科技股份有限公司		
[标]发明人	沈毓仁		
发明人	沈毓仁		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/042 G02F1/13357		
代理人(译)	孙皓晨		
其他公开文献	CN101963716A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器，包含一液晶模块、一背光模块、一驱动及检测模块及多个光感测器；该液晶模块由偏光片、玻璃基板、液晶、彩色滤光片、薄膜电晶体、黑色矩阵及多种导电配线等所组成；该背光模块由光源、导光板及扩散片等所组成；该驱动及检测模块由数据驱动器、门极驱动器、光感测器驱动器及光感测检测器等所组成；该多个光感测器由P-N二极管或薄膜电晶体所组成，在每一个像素单元上分别配置一个光感测器，该多个光感测器用来感测发自光源，且穿经液晶模块，再经光触控液晶使用者的触控手指反射回来后又穿过彩色滤光片的红色与红外线辐射，据而输出一感测信号，以供手指触控位置的判断。

