



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107390961 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710564487.X

(22)申请日 2017.06.30

(71)申请人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业  
基地创业路6号

(72)发明人 钱明贵 林楠 吴海龙

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 潘剑颖

(51) Int. Cl.

G06F 3/044(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

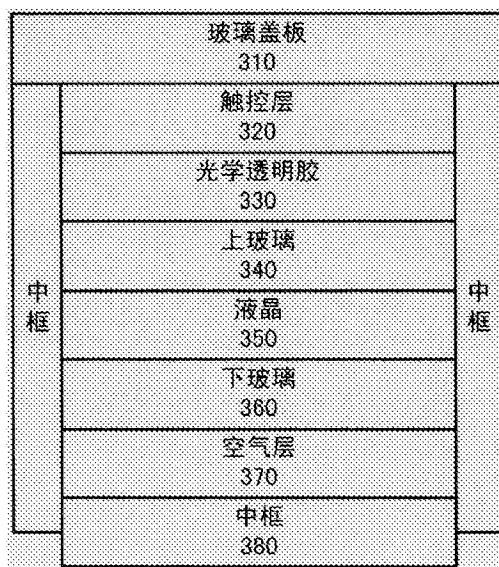
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

液晶显示屏、电子设备及其方法

## (57)摘要

本公开提供了一种液晶显示屏,包括:上玻璃层,液晶层,下玻璃层,以及中框层,其中,将所述上玻璃层和下玻璃层之一用作传感器层,将所述上玻璃层和下玻璃层中的另一个或者中框层作为接地层,以及其中,通过检测传感器层与接地层之间的电容值来检测施加在所述液晶显示屏上的压力的大小。本公开还提供了一种电子设备及检测施加在液晶显示屏上的压力的大小的方法。



1. 一种液晶显示屏,包括:

上玻璃层,  
液晶层,  
下玻璃层,以及  
中框层,

其中,将所述上玻璃层和下玻璃层之一用作传感器层,将所述上玻璃层和下玻璃层中的另一个或者中框层作为接地层,以及

其中,通过检测传感器层与接地层之间的电容值来检测施加在所述液晶显示屏上的压力的大小。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示屏,其中,所述传感器层包括形成为栅格图案的膜,以及其中,通过检测传感器层中与施加在液晶显示屏上的压力的位置相对应栅格处的电容值,来检测相应压力的大小。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示屏,其中,所述上玻璃层上的膜是氧化铟锡ITO膜。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示屏,其中,所述下玻璃层的膜是公共电极层膜。

5. 一种检测施加在根据权利要求1-4之一所述的液晶显示屏上的压力的大小的方法,包括:

检测操作体在所述液晶显示屏表面的触控操作;  
确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值;以及  
根据所述电容值,确定触控操作所施加压力的大小。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,根据所述电容值,确定所施加压力的大小包括:  
根据未施加压力时传感器层与接地层之间的电容值与所检测的电容值,确定所施加的压力引起的传感器层与接地层之间的距离的变化,以及  
根据所确定的距离的变化确定触控操作所施加的压力的大小。

7. 根据权利要求5所述的方法,还包括:  
确定所施加的压力在所述液晶显示屏上的位置;以及  
其中,确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值包括:  
检测传感器层中与压力的位置相对应栅格处的电容值。

8. 一种电子设备,包括:  
根据权利要求1-4之一所述的液晶显示屏;以及  
处理器,用于:

检测操作体在所述液晶显示屏表面的触控操作;  
确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值;以及  
根据所述电容值,确定触控操作所施加压力的大小。

9. 根据权利要求8所述的电子设备,其中,所述处理器还用于:确定所施加的压力在所述液晶显示屏上的位置;以及通过检测传感器层中与压力的位置相对应栅格处的电容值,来检测相应压力的大小。

10. 根据权利要求8所述的电子设备,其中,电子设备还包括控制电路,所述控制电路用于控制所述液晶显示屏的下玻璃层的膜,使其在液晶显示屏的显示时段形成液晶层的翻转驱动电路,在液晶显示屏的触控时段用于所述电容值的检测。

## 液晶显示屏、电子设备及其方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种液晶显示屏、电子设备及其方法。

### 背景技术

[0002] 随着便携式电子设备的普及,在便携式电子设备上提供越来越多的应用以满足用户的需求。3D触控已经成为触控体验发展的新趋势。在保证基本的体验性能的前提下,增加了Z轴的压力感应。

[0003] 现有的解决方案是在液晶显示器(LCD)背面或整机中框上贴一层传感器用于压力感应。

[0004] 但是,这种方案对整机结构要求较高,而且由于额外增加一层传感器,增加了整机厚度,且增加材料也增加了成本。

[0005] 因此,需要一种既无需过多改动整机结构、增加成本,又能够给电子设备提供这种附加功能的方案。

### 发明内容

[0006] 本公开的一个方面提供了一种液晶显示屏,包括:上玻璃层,液晶层,下玻璃层,以及中框层,其中,将所述上玻璃层和下玻璃层之一用作传感器层,将所述上玻璃层和下玻璃层中的另一个或者中框层作为接地层,以及其中,通过检测传感器层与接地层之间的电容值来检测施加在所述液晶显示屏上的压力的大小。

[0007] 可选地,所述传感器层包括形成为栅格图案的膜,以及其中,通过检测传感器层中与施加在液晶显示屏上的压力的位置相对应栅格处的电容值,来检测相应压力的大小。

[0008] 可选地,所述上玻璃层上的膜是氧化铟锡ITO膜。

[0009] 可选地,所述下玻璃层的膜是公共电极层膜。

[0010] 本公开的另一个方面提供了一种检测施加在液晶显示屏上的压力的大小的方法,包括:检测操作体在所述液晶显示屏表面的触控操作;确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值;以及根据所述电容值,确定触控操作所施加压力的大小。

[0011] 可选地,根据所述电容值,确定所施加压力的大小包括:根据未施加压力时传感器层与接地层之间的电容值与所检测的电容值,确定所施加的压力引起的传感器层与接地层之间的距离的变化,以及根据所确定的距离的变化确定触控操作所施加的压力的大小。

[0012] 可选地,检测施加在液晶显示屏上的压力的大小的方法还包括:确定所施加的压力在所述液晶显示屏上的位置;以及其中,确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值包括:检测传感器层中与压力的位置相对应栅格处的电容值。

[0013] 本公开的另一个方面提供了一种电子设备,包括:上述液晶显示屏;以及处理器,用于:检测操作体在所述液晶显示屏表面的触控操作;确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值;以及根据所述电容值,确定触控操作所施加压力的大小。

[0014] 可选地,所述处理器还用于:确定所施加的压力在所述液晶显示屏上的位置;以及

通过检测传感器层中与压力的位置相对应栅格处的电容值,来检测相应压力的大小。

[0015] 可选地,所述电子设备还包括控制电路,所述控制电路用于控制所述液晶显示屏的下玻璃层的膜,使其在液晶显示屏的显示时段形成液晶层的翻转驱动电路,在液晶显示屏的触控时段用于所述电容值的检测。

[0016] 本公开的另一方面提供了一种非易失性存储介质,存储有计算机可执行指令,所述指令在被执行时用于实现如上所述的方法。

[0017] 本公开的另一方面提供了一种计算机程序,所述计算机程序包括计算机可执行指令,所述指令在被执行时用于实现如上所述的方法。

## 附图说明

[0018] 为了更完整地理解本公开及其优势,现在将参考结合附图的以下描述,其中:

[0019] 图1示意性示出了现有的具有压力感应功能的液晶显示屏的结构示意图及其参数规范;

[0020] 图2示意地示出了使用图1所示的液晶显示屏来检测触控的压力大小的示意图;

[0021] 图3示意性示出了根据本公开实施例的液晶显示屏的结构图;

[0022] 图4示意性示出了形成为栅格图案的膜的示意图;

[0023] 图5示意性示出了根据本公开的实施例的检测施加在液晶显示屏上的压力的大小的方法的流程图;以及

[0024] 图6示意性示出了根据本公开的实施例的电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0025] 以下,将参照附图来描述本公开的实施例。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本公开的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本公开的概念。

[0026] 在此使用的术语仅仅是为了描述具体实施例,而并非意在限制本公开。这里使用的词语“一”、“一个(种)”和“该”等也应包括“多个”、“多种”的意思,除非上下文另外明确指出。此外,在此使用的术语“包括”、“包含”等表明了所述特征、步骤、操作和/或部件的存在,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、步骤、操作或部件。

[0027] 在此使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本领域技术人员通常所理解的含义,除非另外定义。应注意,这里使用的术语应解释为具有与本说明书的上下文相一致的含义,而不应以理想化或过于刻板的方式来解释。

[0028] 附图中示出了一些方框图和/或流程图。应理解,方框图和/或流程图的一些方框或其组合可以由计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器,从而这些指令在由该处理器执行时可以创建用于实现这些方框图和/或流程图中所说明的功能/操作的装置。

[0029] 因此,本公开的技术可以硬件和/或软件(包括固件、微代码等)的形式来实现。另外,本公开的技术可以采取存储有指令的计算机可读介质上的计算机程序产品的形式,该计算机程序产品可供指令执行系统使用或者结合指令执行系统使用。在本公开的上下文中,计算机可读介质可以是能够包含、存储、传送、传播或传输指令的任意介质。例如,计算

机可读介质可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外或半导体系统、装置、器件或传播介质。计算机可读介质的具体示例包括：磁存储装置，如磁带或硬盘(HDD)；光存储装置，如光盘(CD-ROM)；存储器，如随机存取存储器(RAM)或闪存；和/或有线/无线通信链路。

[0030] 本公开的实施例提供了一种液晶显示屏，包括：上玻璃层、液晶层、下玻璃层、以及中框层，其中，将所述上玻璃层和下玻璃层之一用作传感器层，将所述上玻璃层和下玻璃层中的另一个或者中框层作为接地层，以及其中，通过检测传感器层与接地层之间的电容值来检测施加在所述液晶显示屏上的压力的大小。这样，无需增加或者无需显著地增加液晶显示屏的厚度，就可以实现对触控压力的大小的检测。

[0031] 现有的技术方案通常在液晶显示屏的背面或者液晶显示器整机的中框上贴一层传感器层用于压力感应。图1示意性示出了现有的具有压力感应功能的液晶显示器的结构示意图及其参数规范。

[0032] 如图1所示，在液晶显示器上增加了0.1mm的传感器层(atom)和0.24mm的泡棉层(cushion)，增加了0.34mm的整机厚度，且增加材料也会增加成本。

[0033] 图2示意地示出了使用图1所示的液晶显示器来检测触控的压力大小的示意图。

[0034] 在图2上半部分示出了在触摸液晶显示器但是触摸没有施加压力时在传感器层(Force Sensor)与作为地的中框(Middle Frame, MF)之间存在电容C1。在图2下半部分示出了在液晶显示器上施加压力的触控时，液晶显示器出现形变，其中的传感器层也出现形变，在传感器层与中框之间的电容变为C2。根据C2和C1，可以计算出传感器层形变的距离，并继而可以计算出所施加的触控的压力的大小。

[0035] 本公开提出针对液晶显示器中的液晶模组(LCD module, LCM)进行设计优化，以至少部分地解决现有的技术问题。

[0036] 图3示意性示出了根据本公开实施例的液晶显示屏的结构图。

[0037] 如图3所示，根据本公开实施例的液晶显示屏包括上玻璃层340、液晶层350、下玻璃层360、以及中框层380。

[0038] 图3还示出了，根据本公开实施例的液晶显示屏还可包括玻璃盖板(cover glass, CG) 310、触控层320和光学透明胶(optical clear adhesive, OCA) 330。

[0039] 从图3可见，根据本公开实施例的液晶显示屏与现有的不具有压力检测的液晶显示屏的结构相同。

[0040] 玻璃盖板310用于保护液晶显示屏，触控层320能够检测施加在液晶显示屏上的触控，光学透明胶330用于将玻璃盖板和触控层粘合到液晶显示屏。由于这些组件与本公开无关，在此不对其进行详细描述。例如，对于触控层，任何能够实现触控的触控层均适用。而且，触控层也不一定如图3所示在玻璃盖板之下。当采用in-cell技术实现触控检测时，触控层与液晶处于相同层。

[0041] 根据本公开的实施例，将所述上玻璃层和下玻璃层之一用作传感器层，将所述上玻璃层和下玻璃层中的另一个或者中框层作为接地层。这样，通过检测传感器层与接地层之间的电容值，可以检测施加在所述液晶显示屏上的压力的大小。

[0042] 根据本公开的一个实施例，传感器层包括形成为栅格图案的膜。通过检测传感器层中与施加在液晶显示屏上的压力的位置相对应栅格处的电容值，来检测相应压力的大小。

[0043] 根据本公开的一个实施例,将下玻璃层用作传感器层,将上玻璃层用作接地层。

[0044] 当在液晶显示屏的玻璃盖板上受到压力时,上玻璃层与下玻璃层之间的距离会发生变化。

[0045] 根据电容的计算公式 $C = \epsilon S / (4\pi kd)$ ,其中 $\epsilon$ 是介电常数, $4\pi k$ 都是常数,电容的大小只和面积 $S$ 、距离 $d$ 相关。 $S$ 根据传感器层的模式设计是固定的,因此 $d$ 越大, $C$ 越小;反之 $d$ 越小, $C$ 越大。而 $d$ 是因为形变量的变化而变化的。所以距离 $d$ 的变化量可以引起电容 $C$ 的变化,从而检测到压力的大小。

[0046] 在现有的液晶显示屏中,在下玻璃层上涂覆有公共电极层膜,通常是例如ITO(氧化铟锡)的导电膜。这是一整层的膜,其连接到液晶显示屏的控制电路,形成液晶的翻转驱动电路。

[0047] 在根据本公开的实施例中,下玻璃层上的公共电极层膜形成为栅格图案的膜。通过检测传感器层中与施加在液晶显示屏上的压力的位置相对应栅格处的电容值,来检测相应压力。这样可以进一步提高压力检测的精度。

[0048] 图4示意性示出了形成为栅格图案的膜的示意图。

[0049] 在触控层检测到触控时,根据控制电路所确定的触控的位置,可以确定触控所对应的栅格的位置。例如,当在液晶显示屏上施加压力触控时,触控层检测到该触控,并且根据扫描可以确定这个触控例如位于液晶显示屏的左上角。这是,可以确定图4所示的左上角的公共电极层膜的栅格与接地层之间的电容,根据电容公式计算得到这个压力触控的压力大小。

[0050] 栅格图案的膜使得可以检测多于一个压力的大小。例如,当在液晶显示屏上施加两个压力触控时,触控层检测到触控,并且根据扫描可以确定这两个压力触控例如分别在液晶显示屏的左上角和右下角。这时,可以分别确定图4所示的左上角和右下角的公共电极层膜的栅格与接地层之间的电容,根据电容公式分别计算得到这两个压力触控的压力大小。

[0051] 根据本公开的一个实施例,将下玻璃层用作传感器层,将中框层用作接地层。

[0052] 当在液晶显示屏的玻璃盖板上受到压力时,下玻璃层与中框层之间的距离会发生变化。

[0053] 同样,根据电容公式可以计算得到压力的大小。

[0054] 根据本公开的一个实施例,将上玻璃层用作传感器层,将下玻璃层用作接地层。

[0055] 在现有的液晶显示屏中,在上玻璃层上涂覆有彩色滤光片(color filter)。

[0056] 根据本公开的实施例,在彩色滤光片上涂覆ITO膜,该ITO膜作为传感器层来感测电容的变化。ITO膜通常极薄,因此不会显著地增加液晶显示屏的厚度。

[0057] 该ITO膜可以形成为一整张膜。

[0058] 根据本公开的一个实施例,该ITO膜可以形成为具有栅格图案的膜,如图4所示,以进一步提高压力检测的精度。

[0059] 在触控层检测到触控时,根据控制电路所确定的触控的位置,可以确定触控所对应的栅格的位置。例如,当在液晶显示屏上施加两个压力触控时,触控层检测到触控,并且根据扫描可以确定这两个压力触控例如分别在液晶显示屏的左上角和右下角。这时,可以分别确定图4所示的左上角和右下角的ITO膜的栅格与接地层之间的电容,根据电容公式计

算得到这两个压力触控的压力大小。

[0060] 根据本公开的一个实施例,将上玻璃层用作传感器层,将中框层用作接地层。

[0061] 当在液晶显示屏的玻璃盖板上受到压力时,上玻璃层与中框层之间的距离会发生变化。

[0062] 同样,根据电容公式可以计算得到压力的大小。

[0063] 图5示意性示出了根据本公开的实施例的检测施加在液晶显示屏上的压力的大小的方法的流程图。

[0064] 如图5所示,该方法包括操作S501~S503。

[0065] 在操作S501,检测操作体在所述液晶显示屏表面的触控操作。这可以由例如液晶显示屏的触控层进行扫描而执行。

[0066] 然后在操作S502处,确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值。

[0067] 最后在操作S503处,根据所述电容值,确定触控操作所施加压力的大小。

[0068] 具体地,在操作S503中,根据未施加压力时传感器层与接地层之间的电容值与所检测的电容值,根据上述电容公式,可以计算出因为施加压力所导致的,即传感器层与接地层之间的距离的变化。根据液晶显示屏中形变量 $d$ 与所施加压力的对应关系,可以确定所施加压力的大小。

[0069] 当在操作S501中触控层通过扫描确定所施加的压力在液晶显示屏上的位置时,在操作S502中,确定传感器层中与压力的位置相对应栅格处的电容值。最后在操作S503中,根据所述电容值,确定触控操作所施加压力的大小。这样,可以提高压力检测的精度,而且可以检测多于一个压力的大小。

[0070] 在将下玻璃层用作传感器层的实施例中,为了正常的显示功能,公共电极层膜连接到液晶显示屏的控制电路,形成液晶的翻转驱动电路。在根据本公开的实施例中,公共电极层膜分时复用,在显示时段连接到液晶显示屏的显示控制电路,形成液晶的翻转驱动电路,在触控时段连接液晶显示屏的压力检测电路,检测电容值。当然,压力检测电路和显示控制电路也可以由一个控制电路实现。在这种情况下,公共电极层膜连接到液晶显示屏的控制电路,控制电路在显示时段控制公共电极层膜形成翻转驱动电路,在触控时段将其用于电容值的检测。

[0071] 在将上玻璃层用作传感器层的实施例中,由于ITO层不参与液晶显示屏的其他功能,因此可以将该ITO层连接到液晶显示屏的压力检测电路,检测其电容值。当然,也可以将压力检测电路配置为在触控层检测到触控时启动,检测ITO层的电容值,以省电。

[0072] 图6示意性示出了根据本公开的实施例的电子设备的框图。

[0073] 如图6所示,电子设备600包括液晶显示屏610和处理器620。

[0074] 该电子设备600可以执行上面参考图5描述的方法,以实现液晶显示屏上的压力的大小的检测。

[0075] 具体地,处理器620被配置为检测操作体在所述液晶显示屏表面的触控操作;确定所述液晶显示屏的传感器层与接地层之间的电容值;以及根据所述电容值,确定所施加压力的大小。

[0076] 所述处理器620还用于:确定所施加的压力在所述液晶显示屏上的位置;以及通过检测传感器层中与压力的位置相对应栅格处的电容值,来检测相应压力的大小。

[0077] 电子设备600还可包括控制电路630,用于控制所述液晶显示屏的下玻璃层的膜,使其在液晶显示屏的显示时段形成液晶层的翻转驱动电路,在液晶显示屏的触控时段用于所述电容值的检测。例如,在液晶显示屏的显示时段,使下玻璃层的膜连接到液晶显示屏的显示控制电路,形成液晶的翻转驱动电路,在触控时段,使下玻璃层的膜连接到液晶显示屏的压力检测电路,用于检测电容值。

[0078] 根据本公开的实施例,处理器620可以至少被部分地实现为硬件电路,例如现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑阵列(PLA)、片上系统、基板上的系统、封装上的系统、专用集成电路(ASIC),或可以以对电路进行集成或封装的任何其他的合理方式等硬件或固件来实现,或以软件、硬件以及固件三种实现方式的适当组合来实现。或者,处理器620可以至少被部分地实现为计算机程序模块,当该程序被计算机运行时,可以执行相应模块的功能。

[0079] 本领域技术人员可以理解,本公开的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合,即使这样的组合或结合没有明确记载于本公开中。特别地,在不脱离本公开精神和教导的情况下,本公开的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合。所有这些组合和/或结合均落入本公开的范围。

[0080] 尽管已经参照本公开的特定示例性实施例示出并描述了本公开,但是本领域技术人员应该理解,在不背离所附权利要求及其等同物限定的本公开的精神和范围的情况下,可以对本公开进行形式和细节上的多种改变。因此,本公开的范围不应该限于上述实施例,而是应该不仅由所附权利要求来进行确定,还由所附权利要求的等同物来进行限定。



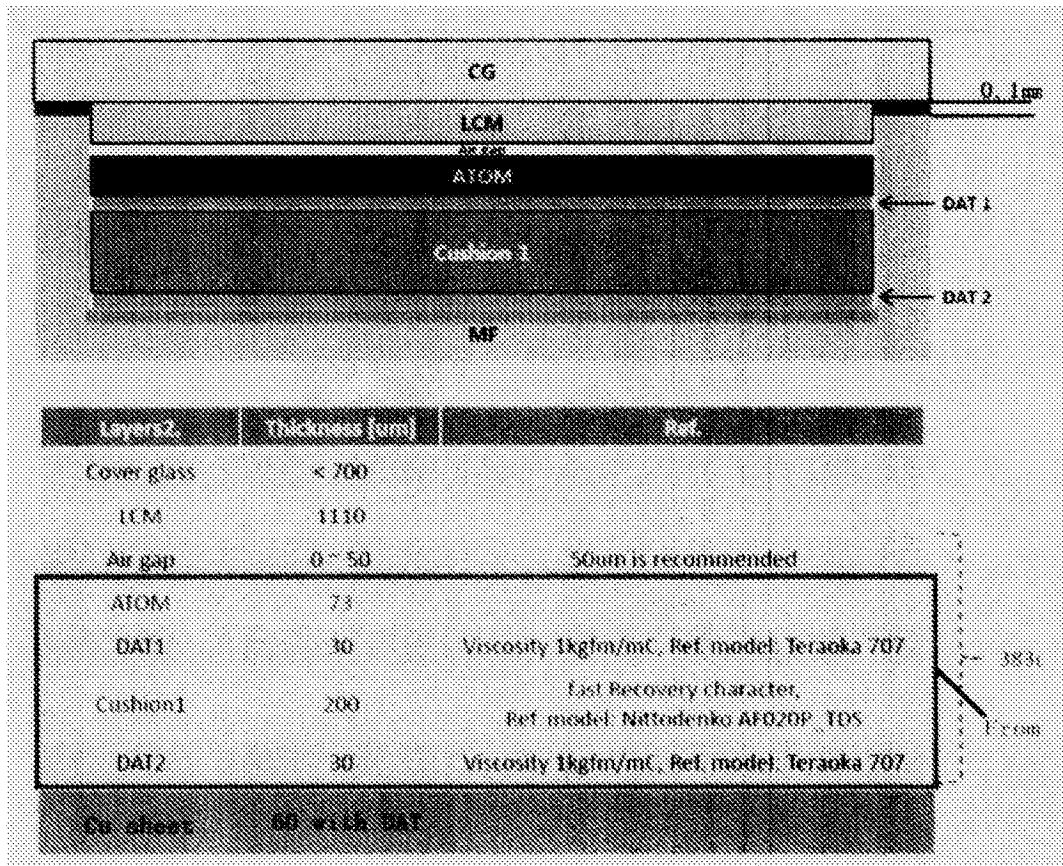


图1

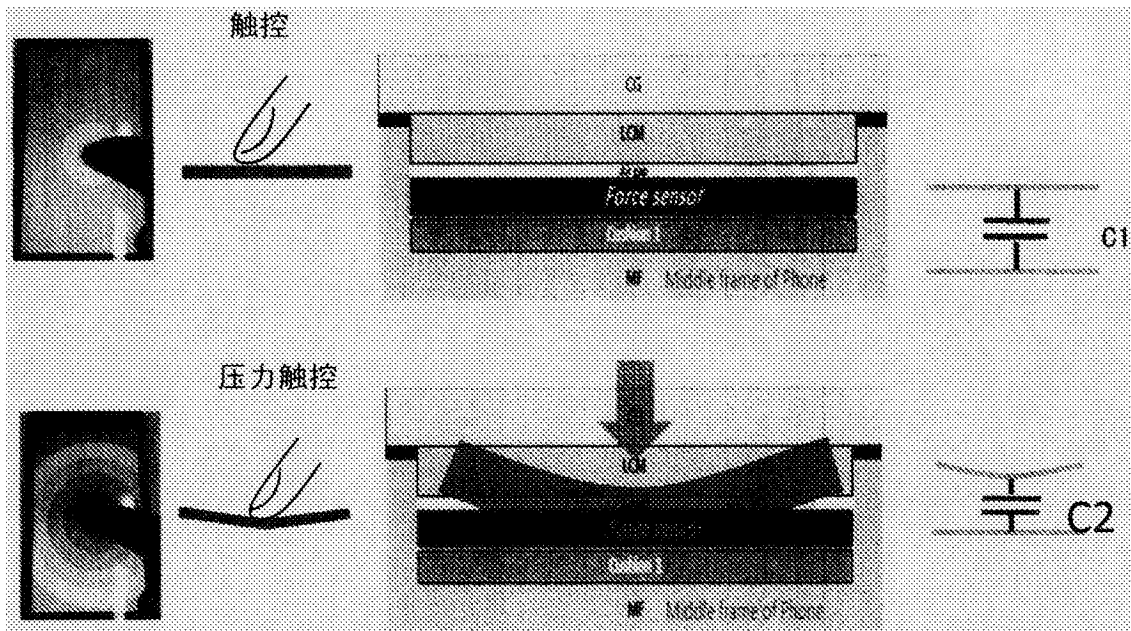


图2

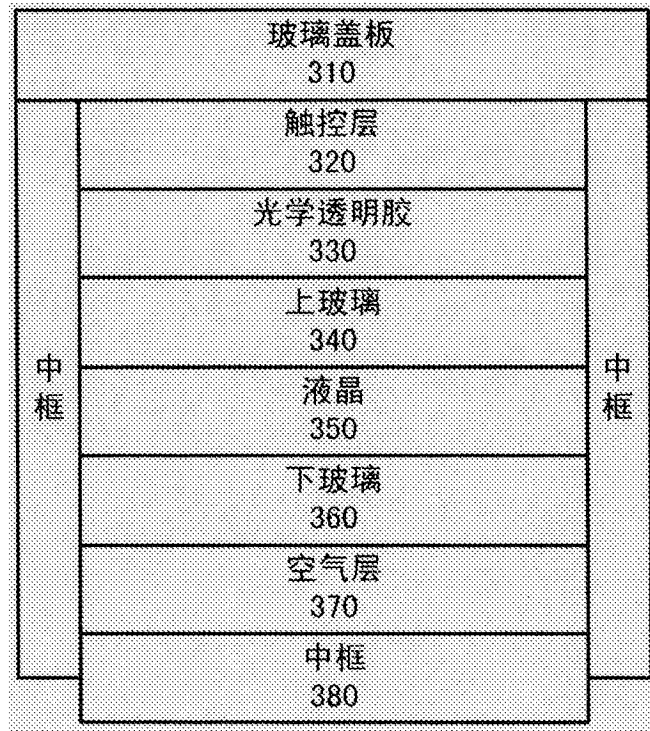


图3

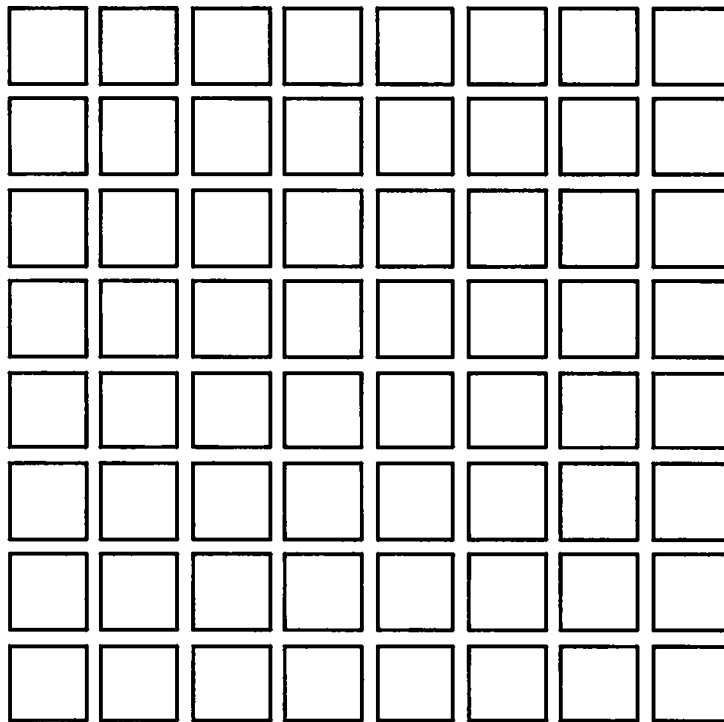


图4

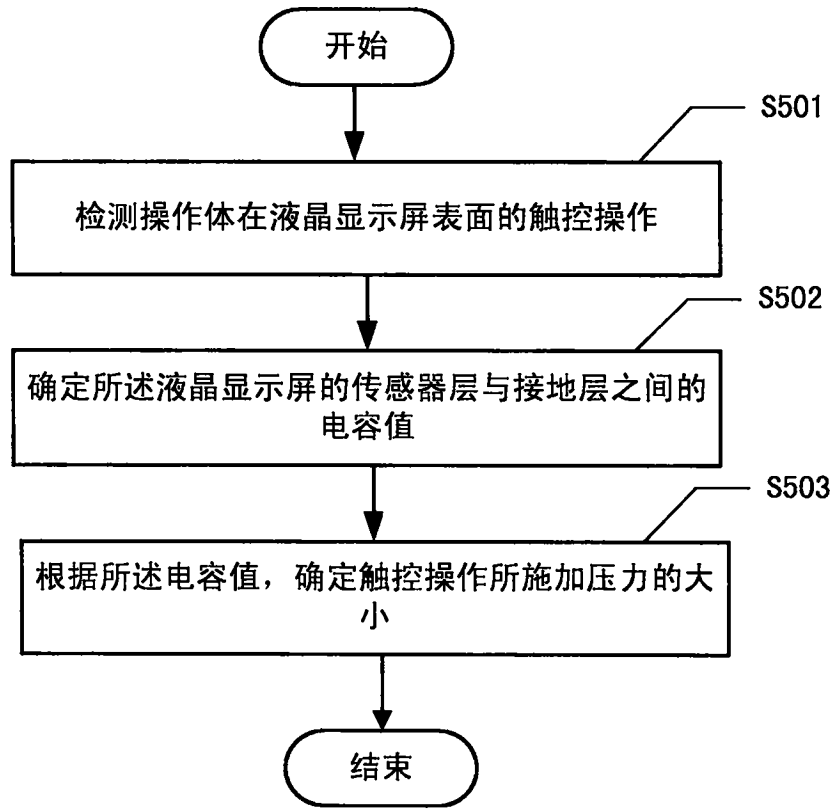


图5

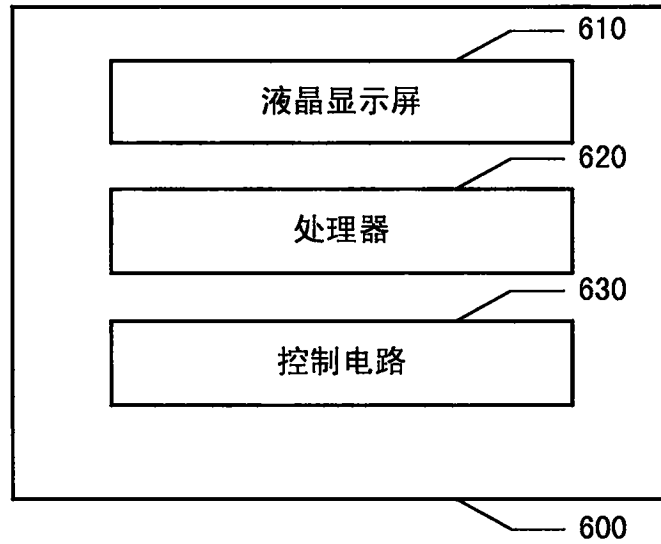


图6