

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480034598.0

[51] Int. Cl.

G09G 3/00 (2006.01)

G06F 3/033 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433081C

[22] 申请日 2004. 10. 12

[21] 申请号 200480034598.0

[30] 优先权

[32] 2003. 10. 13 [33] SE [31] 0302711 -7

[86] 国际申请 PCT/SE2004/001447 2004. 10. 12

[87] 国际公布 WO2005/036510 英 2005. 4. 21

[85] 进入国家阶段日期 2006. 5. 23

[73] 专利权人 安德斯·斯维丁

地址 瑞典赫尔辛堡

[72] 发明人 安德斯·斯维丁

[56] 参考文献

US2003137495A1 2003. 7. 24

DE19802479A1 1999. 7. 29

CN1364258A 2002. 8. 14

审查员 李 原

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王 萍

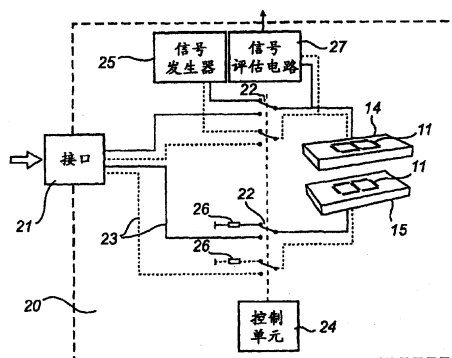
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

触敏显示器件和用于检测显示器件上的接触的方法

[57] 摘要

本发明公开一种包括带有基板的显示器件的接触传感器，在该基板上设置至少一个显示电极，用来显示该显示器件上的形状。一个接口与该至少一个显示电极耦合以接收至该显示器件的显示数据。另外，一个测量电路与该至少一个显示电极耦合。设置切换装置，用于当该切换装置处于第一操作状态时使该接口与该至少一个显示电极连接，并且当该切换装置处于第二操作状态时使该测量电路与该至少一个显示电极连接。



1. 一种接触传感器(20), 包括:

带有基板(14, 15)的显示器件(10), 该基板上设置至少一个显示电极(11), 用来在该显示器件(10)上显示形状;

与该至少一个显示电极(11)耦合的接口(21), 用来接收至该显示器件(10)的显示数据;

与该至少一个显示电极(11)耦合的测量电路(25, 27);

切换装置(22), 用于当该切换装置处于第一操作状态时使该接口(21)与该至少一个显示电极(11)连接, 以及当该切换装置处于第二操作状态时使该测量电路(25, 27)与该至少一个显示电极连接。

2. 依据权利要求1的接触传感器(20), 其中该测量电路(25, 27)是电容测量电路。

3. 依据权利要求1的接触传感器(20), 其中该测量电路(25, 27)是电阻测量电路。

4. 依据上述任一权利要求的接触传感器(20), 其中该测量电路(25, 27)包括与该至少一个显示电极(11)耦合的用于为显示电极提供预定测试信号的信号发生器(25), 并且包括与该至少一个显示电极耦合的用于接收来自该信号发生器的测试信号的信号评估电路(27)。

5. 依据权利要求4的接触传感器(20), 其中该信号评估电路(27)适用于当该切换装置(22)处于第二操作状态时检测该测试信号中的偏移。

6. 依据权利要求4或5中任一项的接触传感器(20), 其中该信号发生器(25)适用于把测试信号施加到该显示器件(10)的前基板(14)上的至少一个显示电极(11)。

7. 依据权利要求4或5中任一项的接触传感器(20), 其中该信号发生器(25)适用于把测试信号施加到该显示器件(10)的后基板(15)上的至少一个显示电极(11)。

8. 依据上述任一权利要求的接触传感器(20), 其中不和该信号发生器(25)连接的基板(14, 15)上的显示电极(11)保持高电阻状态。

9. 一种检测显示器件(10)上的接触的方法, 所述显示器件具有基板(14, 15), 在该基板上设置至少一个显示电极(11), 用来在该显示器件(10)上显示形状, 其中所述显示电极(11)与用于接收至该显示器件的显示数据的接口(21)耦合, 该方法包括步骤:

从该接口(21)断开该至少一个显示电极(11);

把所述显示电极(11)连接到测量电路(25, 27); 以及

检测由于对在该显示电极附近接触该显示器件(10)的物体(17)的电耦合而造成的该显示电极(11)的电特性的改变。

10. 依据权利要求9的方法, 包括步骤:

对该显示电极(11)施加预定的测试信号, 并且检测由于对在该显示电极附近接触该显示器件(10)的物体(17)的电耦合而造成的该测试信号的偏移。

11. 依据权利要求9或10的方法, 其中该电耦合是电容耦合。

12. 依据权利要求9或10的方法, 其中该电耦合是电流耦合。

触敏显示器件和用于检测显示器件上的接触的方法

背景技术

各种应用领域的电子设备，例如移动电话、个人数字助理(PDA)和工业控制设备，通常利用某种类型的显示器件对该器件的操作者提供信息。在较简单的应用中显示器件为单向通信链路，即显示器用于向操作者提供信息但是不从反方面接收信息。为了实现和操作者的交互，通常使用按钮或键盘。如果电子设备为小尺寸，例如PDA，通常器件上没有用于键盘的空间，PDA的制造者必须提供其它装置以能把数据输入到该器件中。

如技术上周知那样，该输入装置可能是触敏显示器形式，从而能在不需要分立的键盘的情况下输入数据。已经存在提供触敏器件的许多不同技术，目前最常见的解决方案是使用放置在显示器的顶部上的分立的透明触敏层。触敏层通常为通过绝缘隔板以近距离隔开的二块柔性的重叠塑料板的形式。在板的彼此相对的表面上设置矩阵状导电体图案，该图案在按下触敏层的位置处建立板间的电接触。接着，扫描这些塑料板上的矩阵状图案的控制单元可以检测板间的电接触，并且确定在显示器上该按下的坐标。

尽管分立的触敏层使得能在不需要键盘的情况下把数据输入到该器件中，但这不是一种实现触敏显示器的有效方式，因为触敏层的透明性不是绝对的，从而在一些情况下难以观看显示器上呈现的信息。当显示器件设置有用来能在差的照明条件下观看显示器上的信息的后灯或前灯技术时，触敏层的这种不满意的透明性甚至更加明显。

另一种提供触敏显示器的方法是为显示器设置排列在显示器下面的而不是在显示器顶部上的传感器。然后该传感器必须不是通过如上面公开的方案那样检测导体之间的电接触而是通过利用显示器的电容或者反射性质检测接触显示器。在前一种情况下，通过显示器对接触

显示器的手指的电容耦合,使得能检测显示器上的接触并且能确定接触的位置。在后一种情况下可以使用利用接触点处显示器的反射性质的变化的光或声来检测在显示器的表面上的接触。

已经尝试在不使用排列在显示器表面的顶部或下面的分立传感器为显示器提供接触敏感性。一种方法是利用在显示器上形成象素或字符段的显示电极来感测接触。

US 5,043,710 公开一种包含液晶显示器(LCD)的接触传感器,其中通过检测显示器的介电性质的改变来感测显示器上的接触。对垂直于显示电极之一上方的柔性玻璃基片的该 LCD 施加机械力造成液晶中分子的暂时解体从而改变该显示电极下面的液晶的介电常数。LCD 的每个显示电极和一个积分器连接, LCD 的段处于受激状态时的液晶介电常数的改变产生指示 LCD 上的接触的电脉冲。但是,由于感测接触需要大量的积分器,依据 US 5,043,710 的解决方案变得复杂。另外,为了感测接触,前玻璃板要求是柔性的,这使显示器不那么耐用。除此之外,由于反复地压该显示器中的液晶,显示器的工作寿命也会下降。

US 4,224,615 公开一种带有柔性前板的 LCD,该 LCD 可以充当接收来自操作者的数据的数据的器件。包含触敏显示器的器件的操作者接触该显示器的柔性前板,其中该前板向后基板偏转,从而增加存在于受压区中的显示电极之间的电容。前后显示段之间测量出的电容与基准单元的电容进行比较,其中即使受激作用的显示段,即显示器上出现变形,仍能检测接触。如 US 5,043,710 一样,依据 US 4,224,615 的发明利用受压液晶介电常数的改变感测接触。在依据 US 4,224,615 的解决方案中存在和依据 US 5,043,710 的发明同样的稳健性和寿命期限问题。

US 2001/0020578 公开一种带有触敏性的 LCD,其中在显示器表面的下面放置传感器装置。最好把传感器设置在显示器下面的其中不安排显示段的显示器区域中。替代地,在前、后段是短路的条件下可以把显示器的各显示段用作为传感器。当显示电极充当接触传感器时,

由于显示电极的短路，屏幕上不呈现信息。从而一微处理器和各显示段连接以便在于显示器上呈现信息和触敏性之间进行交替。

US 4,910,504 公开一种触控显示器件，其中通过测量前基板上的不同显示电极之间的电容来感测显示器上的接触。从而该前基板可以是刚性的，以防止显示器变形。测量电极之间的电容的检测器和显示器的馈送引线连接。以一种自身已知的方式在后基板上设置公用的计数电极。如后面公开那样，该计数电极会在前基板上的电极之间充当短路电路，从而会降低该触敏显示器关于确定在屏幕何处接触的精度。另外，该显示器所需的驱动电路中的各种杂散电容会干扰该电容测量电路，从而难以确定何处以及是否进行了接触。

DE 19802479 公开一种例如用于电梯的触敏显示器。显示元件的前表面带有导电层，该导电层薄到可以穿过该导电层看到该显示元件。为了检测显示器上的接触，一个评估电路和该导电层连接。但是，把导电层放在显示元件的前面削弱了该显示元件的可见性。另外，该导电层暴露会由显示器的用户磨损，这意味着对于许多应用，该显示器的耐用性是不足的。

对于显示器驱动器电路的制造商而言，最重要的是用来检测屏幕上的接触的电路不影响驱动器电路的性能或寿命期限。从而希望一种从驱动器的观点看其行为类似“普通”显示器的触敏显示器。

发明内容

本发明的一个目的是克服上面说明的已知技术的问题，提供一种耐用的并且可靠检测显示器上的接触的接触传感器。本发明基于了解显示器与影响检测显示器上的接触的可靠性的特殊物理特性相关联。

本发明的特别优点是，检测屏幕上的接触的可靠性，改进接触传感器的稳健性，以及改进对可使用的显示器驱动器电路的匹配。

本发明的特别特征涉及为接触传感器提供一种基本配置，这种基本配置能在显示器不变形也不需要特殊适配的显示器驱动器电路的情况下可靠地检测显示器上的接触。含有依据本发明的接触传感器的系

统的设计者能自由地选择驱动器电路从而降低系统的总成本。

依据本发明的第一方面，通过一种接触传感器实现上述目的、优点和特征以及从下面的详细说明中将变得清楚的其它目的、优点和特征，该接触传感器包括：

具有基板的显示器件，在该基板上设置至少一个显示电极，用来在该显示器件上显示形状；

与该至少一个显示电极耦合的接口，用于接收至该显示器件的显示数据；

与该至少一个显示电极耦合的测量电路；

切换装置，用于当该切换装置处于第一操作状态时使该接口与该至少一个显示电极连接，以及当该切换装置处于第二操作状态时使该测量电路和该至少一个显示电极连接。

从而即使该显示器中存在大的杂散电容，依据本发明的接触传感器仍能通过电容测量电路可靠地检测该显示器上的接触。

依据本发明的接触传感器可包括作为电容测量电路的测量电路。

依据本发明的接触传感器可包括作为电阻测量电路的测量电路。

依据本发明该测量电路可包括与该至少一个显示电极耦合的用于为显示电极提供预定测试信号的信号发生器，以及与该至少一个显示电极耦合的用于从该信号发生器接收该测试信号的信号评估电路。

依据本发明，当该切换装置处于第二操作状态时，该信号评估电路适于检测测试信号中的偏差。

依据本发明，该信号发生器适用于向该显示器件的后基板上的段或者向前基板上的段施加该测试信号。

依据本发明，基板上的不与该信号发生器连接的段可保持高电阻状态。

本发明还涉及一种检测具有基板的显示器上的接触的方法，在该基板上设置至少一个显示电极，用于在该显示器件上显示形状，其中所述显示电极与用于接收至该显示器件的显示数据的接口连接，该方法包括步骤：

从该接口断开该至少一个显示电极;

把所述显示电极连接到测量电路; 以及

检测对在显示电极附近接触该显示器件的物体的电耦合造成的该显示电极的电特性的改变。

依据本发明的方法可包括步骤: 对显示电极施加预定的测试信号, 以及检测该显示电极附近对接触该显示器件的物体的电耦合造成的该测试信号的偏差。

依据本发明的方法可检测在该显示电极附近接触该显示器件的物体的电容耦合。

依据本发明的方法可检测在该显示电极附近对接触该显示器件的物体的电流耦合。

附图说明

一旦结合附图考虑下面的详细说明, 本发明的其它目的, 特征和优点会变得清楚。

图 1a 示出本身已知的显示器的结构;

图 1b 示出和本身已知的显示器关联的杂散电容一部分的分布;

图 2 是依据本发明的一优选实施例的接触传感器的示意图;

图 3 是依据本发明的第一实施例的接触传感器的作用的更详细的说明图; 以及

图 4 是依据本发明的第二实施例的接触传感器的作用的更详细的说明图。

具体实施方式

当今最常用的显示器是液晶显示器 (LCD), 本领域技术人员周知它的设计和操作。取决于特定应用领域, 常常采用各种 LCD 显示器例如薄膜晶体管显示器 (TFT) 以及其它显示器技术, 诸如等离子体显示板 (PDP)、真空荧光显示器 (VFD)、铁电体液晶显示器 (FLC)、表面稳定化胆甾纹理型 (SSCT) 显示器、有机发光二极管 (OLED)

显示器、以及硅基液晶（LCOS）显示器。为了简明，下文公开 LCD 形式的触敏显示器，其中检测显示器中电容的改变。但是，本发明不限于这种显示器，而是可以在包括至少一块基板，且基板上设置至少一个可以和外部物体电容、电流或电感耦合的显示电极的任何类型的显示器上实现。

图 1a 示出本身已知的显示器 10 的一部分的顶视图和侧视图。图 1a 中的左图示出周知的七段 11 布局，其中可以取决于哪些段 11 是有效的而显示不同的数字。通过从段 11 向通常设置在显示器 10 的边沿上的电端子 13 延伸的薄导线 12 可以达到每个段 11。各个段 11 形成在显示器 10 的前基板 14 以及后基板 15 之内。在此语境下要强调的是，该显示器中使用的基板可以由玻璃或塑料做成，基板上沉积适当的电材料诸如氧化铟锡（ITO）以形成各个段 11，或者该显示器中的一个或更多的基板由电材料诸如铝做成并且构形成提供段 11。在例如 OLED 显示器中，于玻璃基片上的已布好图案的 ITO 阳极线上预先形成肋结构。在该基板上沉积有机材料和阴极金属，其中该肋结构自动产生 OLED 显示器，该 OLED 显示器具有用于形成在沉积的有机材料的顶部的金属阴极线的电隔离。取决于所用的显示技术，该显示器还可以包括前基板 14 和后基板 15 之外的元件，为了简明未示出这些元件。例如该显示器还可以包括设置在前基板 14 的顶部的第一偏振器以及设置在后基板 15 的下面的第二偏振器。除了这些偏振器之外，可以在前基板 14 和后基板 15 之间的空间中按本身已知的方式填上液晶 16。

图 1a 中的右图示出显示器 10 上的显示电极 11 的一种替代设计。代替七段 11 布局，显示电极 11 按像素矩阵 11' 排列。以导线 12 以及端子 13 数量更多为代价，这种布局便于比七段 11 布局呈现更复杂的图。但是，像素矩阵布局的显示功能是和七段 11 布局相同的。在此语境下应理解术语“段”用来描述显示器中基板上或者金属层中的显示电极。该术语不应解释为只描述七段布局中的显示电极，而是可以是任何形状的电极，例如上面公开的矩阵布局中的一个像素。

后基板 15 上的段 11 通常互连以使显示器上的导线 12 以及端子 13 的数量为最小, 即后基板 15 上的段 11 总是具有相同的电势, 从而显示器 10 上的形状是通过相对于后基板 15 上的段 11 的电势改变前基板 14 上的段 11 的电势而表示的。

图 1b 是 LCD 显示器 10 中一些杂散电容的分布的简化图。为了清楚, 在该图中夸大基板 14、15 之间的间距。从该图中可看出, 第一电容 C1 从前基板 14 上的段 11 向后基板 15 上的段 11 延伸。C1 的主要组成是前、后基板上彼此相对的段 11 之间的电容。但是, 应理解电容 C1 还包括前基板 14 上的每个段 11 和后基板 15 上的所有段 11 之间的杂散电容。

第二电容 C2、C2' 出现在每个基板 14、15 上的不同的段 11 之间, C2 的主要组成是相邻段之间的电容, 但是应理解 C2 还包括某个特定段 11 和同一块基板 14、15 上的所有其它段 11 之间的电容。

当接触传感器的用户接触显示器时, 在前基板 14、后基板 15 的段 11 和用户手指 17 之间出现第三电容 C3、C3'。与其他因素相比, 第三电容 C3、C3' 的值尤其取决于基板的厚度以及接触显示器 10 的物体的性质。

第四电容 C4 通过环境从每个段延伸到地电势, 并且取决于到最近的地参考的距离以及环境性质 (即环境中的空气的介电常数, 相对湿度等等)。

由于前基板 14 和后基板 15 之间的间距近, 所以对于不同杂散电容的大小, C1 的值远大于 C2 和 C3。出于相同的原因, C3 和 C3' 的大小几乎相等, 而 C2 的值取决于显示器 10 的尺寸以及段 11 的间距。在后基板 15 上的段 11 互连的情况下, 与基板 15 上的互连导线 12 提供的电流接触相比, 杂散电容 C2' 变得可忽略。因为电容 C1 相对大以及背基板上的段短路, 因此难以检测在显示器上同时接触二个相邻的段造成的电容 C2 的增加。

图 2 示出依据本发明的接触传感器 20 的第一实施例。接口 21 和显示器驱动器电路 (未示出) 连接。要强调的是该显示器驱动器电路

不是为依据本发明的接触显示器特别适配的，而相反可以是为驱动不带有触敏性的普通显示器而制造的。在最简单形式下该接口可以是一个触点，以向显示器驱动器电路提供至显示器 10 上的显示电极 11 的电连接。替代地，该接口包括缓冲器和阻抗匹配装置，以向显示器驱动器电路提供最优工作点，从而增加显示器驱动器的工作时间。

接口 21 和一组开关 22 耦合，这些开关在第一操作状态下使接口 21 和显示器 10 的前基板 14 以及后基板 15 上的显示电极 11 连接。为了清楚起见，在图 2 中只示出和一对段 11 关联的开关 22；但是，该图中的虚线表示，在后基板 15 上的段 11（部分地或完全地）互连情况下，前基板 14 和后基板 15 上的每个段 11 或者一组段 11 通过开关 22 与接口 21 连接。在本发明的一优选实施例中，后基板上的段 11 不互连，而是在触敏器件 20 中可分别达到。接口 21 把后基板 15 上的段 11 的导线 23 集成成组使得能使用适宜于利用后基板 15 上的一个公用电极来驱动显示器的标准显示器驱动器电路。如后面公开那样，通过未到达接口 21 之前不互连来自后基板 15 的各个段 11 的导线 23，可改进接触传感器的准确性，从而通过开关 22 能隔离每个段 11。通过不互连后基板 15 上的段 11，还能同时检测显示器 10 上的二个或更多的接触，即能区别开手指的接触和通常称为“防手掌误触”的整个手的无意接触。

当开关 22 处于第一操作状态时，显示器 10 不对其表面上的接触敏感，而是充当普通显示器。但是，接触传感器 20 中的控制单元 24 操作该器件中的开关 21，从而把它们置为第二操作状态，在此状态下显示器 10 和接口 21 断开。替代地，一个基板上的段 11 与向各个段 11 馈送测试信号的信号发生器 25 连接。在该图中，前基板 14 上的段 11 与信号发生器 25 连接，但是在一替代实施例中，后基板 15 上的段 11 而不是前基板 14 上的段 11 可以与信号发生器 25 连接。如前面公开那样，相对大的电容 C1 能等同地把前基板 14 上的段 11 或者后基板 15 上的段 11 连接到信号发生器 25 上，而不损失触敏器件的功能性。

当前基板 14 上的段 11 与信号发生器 25 连接时，通过简单地从接

口 21 断开或者如图 2 中所示通过高电阻电阻器 26 和信号地连接, 后基板 15 上的段 11 保持高阻抗状态。如前面公开那样, 显示器 10 上的信息取决于前基板 14 上的段 11 和后基板 15 上的段 11 之间的电势差。即使对基板 14、15 之一上的段 11 施加测试信号, 后基板 15 上的段 11 的高电阻状态以及相对大的电容 C1 会保证保持基板 14、15 上的不同段 11 之间的任何电势差。因此前基板 14 上的某个段的电势的改变会改变其正下方的后基板 15 上的那个段 11 上的电势。后果是, 当在第二操作状态下, 开关 22 把信号发生器 25 连接到前基板 14 的段 11 时, 会保留开关 22 处于第一操作状态时在显示器上呈现的信息。

信号评估电路 27 与前基板 14 上的段 11 耦合。由于显示器的电容 C1 和 C2 是周知的并且是在制造显示器时形成的, 外部物体不接触显示器时显示器对该测试信号的响应也是周知的。当该器件的操作员把他的手指放在显示器上时, 上面公开的电容 C3 会变成呈现给该信号发生器的负载的一部分。从而对测试信号的响应会改变, 以向信号评估电路 27 指示在显示器 10 上的一个或多个段 11 上存在接触。由于前基板 14 上的所有段 11 都与信号评估电路 27 连接, 因此它能确定哪个段 11 或哪些段 11 受该接触的影响。接着信号评估电路会通过向外部控制单元 (未示出) 提供通常的“压下键”信号或者优选地关于哪些具体段 11 受该接触的影响的更详细信息, 从而对该接触响应。

图 3 示出依据本发明的第一实施例的信号发生器 25 和信号评估电路 27 的作用。当各开关处于第二操作状态时, 信号发生器 25 经一组电阻器 32 向前基板 14 上的段 11 馈送方波 31。为了简明, 该图只示出二个电阻器 32。电阻器 32 的实际数量取决于用来检测显示器上的接触的段 11 的数量。由于后基板 15 上的段 11 是断开的并且保持高电阻状态, 段 11 单独呈现的负载变成图 1b 中电容 C1 和 C2 和小电容 C4 串联。这样, 通过使后基板 15 上的段 11 保持高电阻状态, 大电容 C1 会变成和小电容 C4 串联耦合, 从而使 C1 的影响不那么主要。在后基板 15 上的电极 11 互连的情况下, 由于前基板 14 上的不同段 11 之间通过短路的后基板段 11 的电容耦合以及每个前、后段 11 之间的

电容 C1, 接触传感器的准确性多少会下降。通过 C1、C2 和 C4 耦合所呈现的小电容会在图 3 的电阻器的右端处轻微改变测试信号 33 的外观。由于通过固定电阻器 32 对电容 C1、C2 和 C4 的充电, 该测试信号不再是方波而是在电势上展现出周知的指数增长。优选地通过信号评估电路 27 测量加载的测试信号的上升或者下降时间, 以判定电容负载是否改变。由于接触传感器 20 运行的环境的改变, 可能出现上升时间的小变化。这些小改变不会造成来自信号评估电路 27 的指示显示器 10 上的接触的输出信号, 而是被认为是测试信号中环境引入的变化而被接受。

当器件 20 的操作者 17 接触显示器 10 时, 由于电容 C3 会增加对信号发生器 25 呈现的电容负载, 由此增加对电阻器 32 右端的测试信号 34 的上升和下降时间。与 C1、C2 和 C4 的串联连接相比, 电容 C3 大, 从而对呈现给信号发生器的总电容贡献大。上升时间增加的确切幅度不是关键性的, 只要它足够大能区分出显示器的接触和上面公开的环境引起的小变化就可以。信号评估电路可以是在上升时间超过预定值的情况下提供输出信号的简单比较器的形式, 或者可能是智能的, 以便分析上升时间的长期行为并且补偿环境的变化。

控制单元 24 适用于在第一和第二操作状态之间更迭开关 22。控制单元 24 改变开关 22 的状态的速率取决于电容 C1、每个段和信号地之间的电阻、以及液晶的惯性, 即显示器中的晶体在不存在外部电场的情况下需要多长时间转换。

图 3 中的电阻 32 可以在传统电阻器 32 的形式下实现, 或者如图 4 的替代实施例中所示那样用开关电容器 42 实现。本身已知的切换式电容器 42 非常适于集成到芯片上, 从而能作为一个集成单元组合接触传感器的电子电路和显示器 10。

在上面的本发明的实施例中公开了以信号发生器 25 和信号评估电路 27 为形式的电容测量电路, 其中信号评估电路 27 测量测试信号的上升或者下降时间。但是应理解电容测量电路还可以在任何其它适当方式下测量固定或变化电压和频率下馈入显示器的电流, 测量施加

到显示器的电流和电压间的相位差,或者测量显示器 10 的至少一个段 11 和环境之间的电容。

在本发明的一替代实施例中,显示电极 11 可设置在基板 14、15 上,从而能检测显示电极 11 和接触显示器件 10 的物体之间的电流接触。例如,显示器可以由发光二极管(LED)矩阵构成,其中该显示器的每个二极管焊接到印制电路板(PCB)的一对垫片上。接着每个垫片构成一个可以和显示器驱动器电路断开的并且用来检测显示器件 10 上的接触的显示电极 11。这样,如果某个人接触显示电极 11,该人充当一个从显示电极 11 接收电荷的电容器。经过该人的手指会从显示器件 10 流出小的可检测的电流,其指示显示器件 10 上的接触。

在本发明的又一替代实施例中,当开关处于第二操作状态时,可以对显示电极 11 提供高电压。则如上面对 LCD 显示器公开那样,基板 14、15 上的显示电极 11 可以排列在基板 14、15 之间,其中当某人接触显示器件 10 的前部时,基板的非常大的电阻仍可允许流过大到足以检测的电流。

在本发明的再一替代实施例中,在依据关于图 1 的描述的第三基板(即在其上沉积了适当的电材料诸如氧化铟锡(ITO)以形成期望的触敏区的例如玻璃或塑料做成的基板)的一侧上形成触敏区。接着可以把该第三基板放在任何类型的显示器的前面以对该显示器提供触敏性。优选地把该触敏区布置在该基板的内侧,即对着该显示器并且不被该触敏基板的用户直接接触的一侧,以便即使暴露于硬磨损下也能对该触敏基板提供长的工作寿命。该第三基板除了对该显示器提供触敏性外,还因为放在显示器的前面而可充当保护罩。

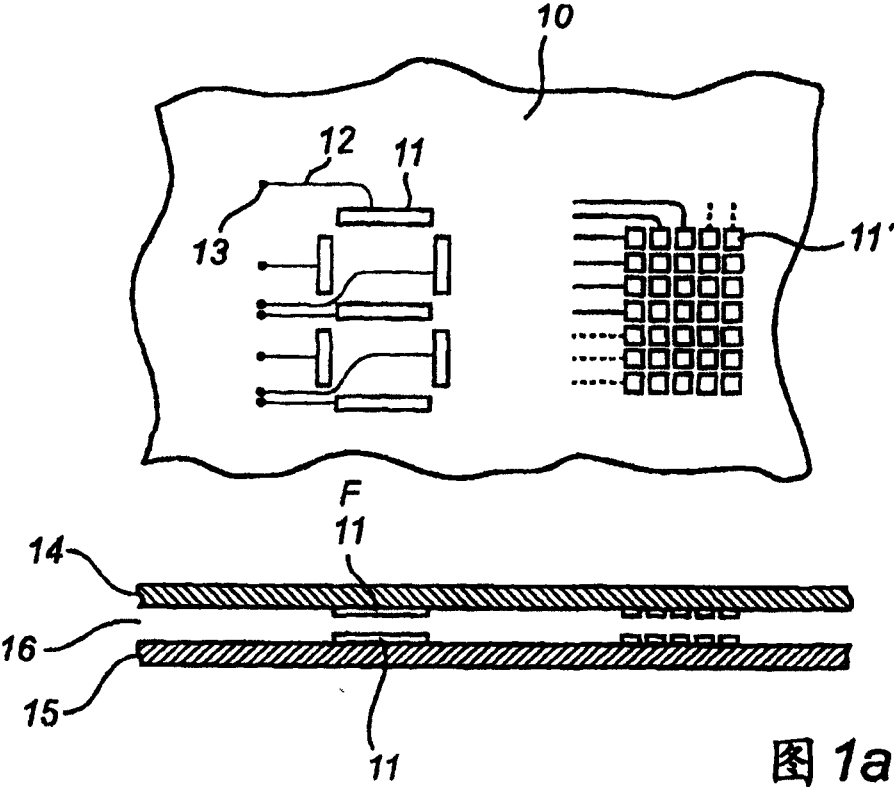


图 1a

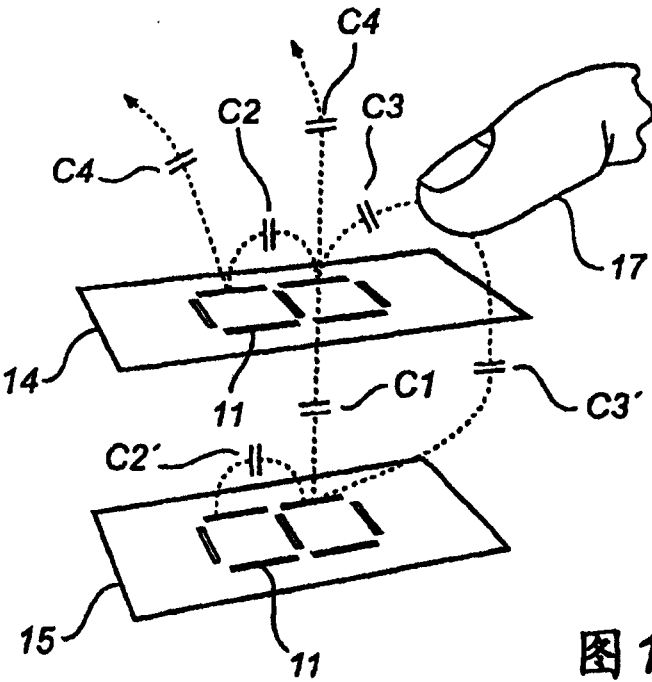


图 1b

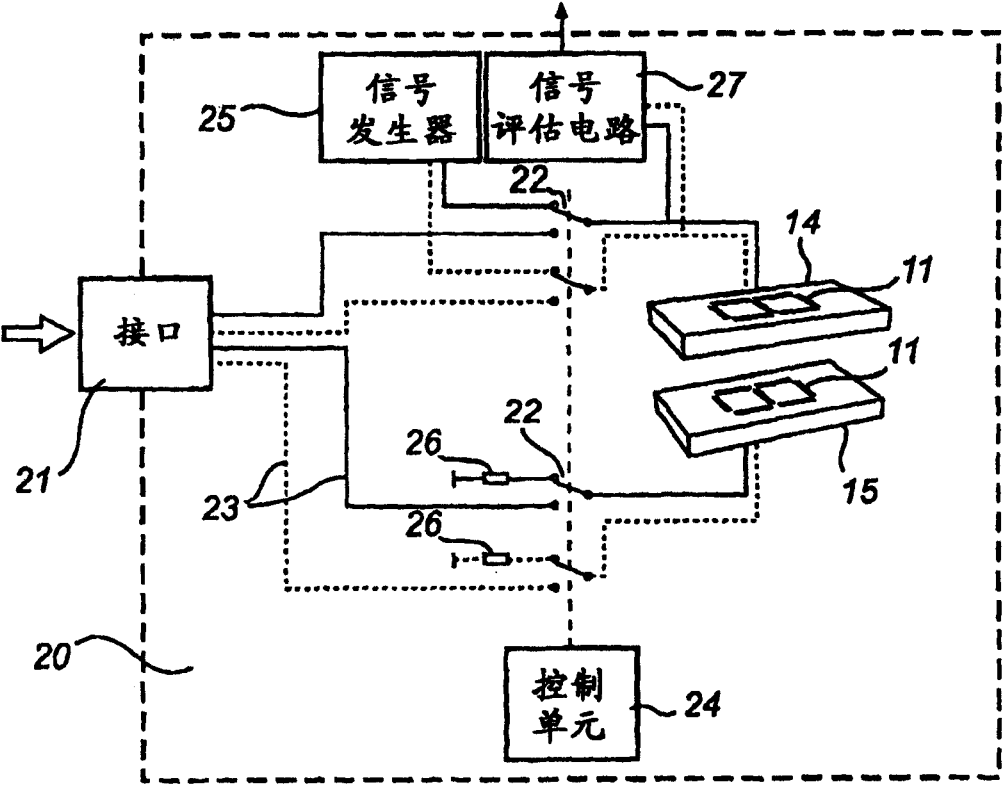


图 2

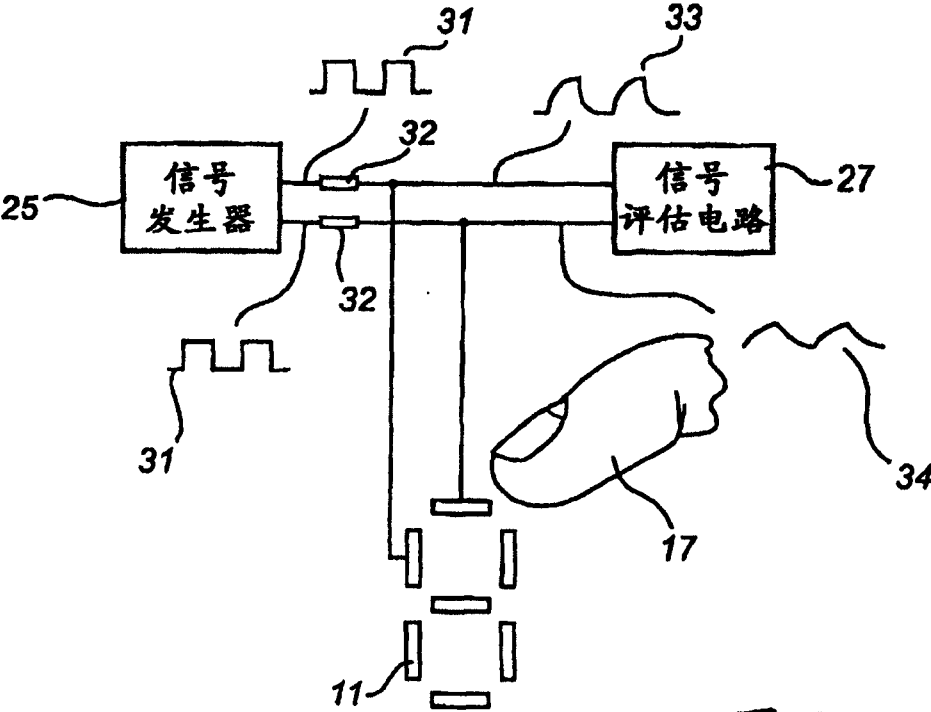


图 3

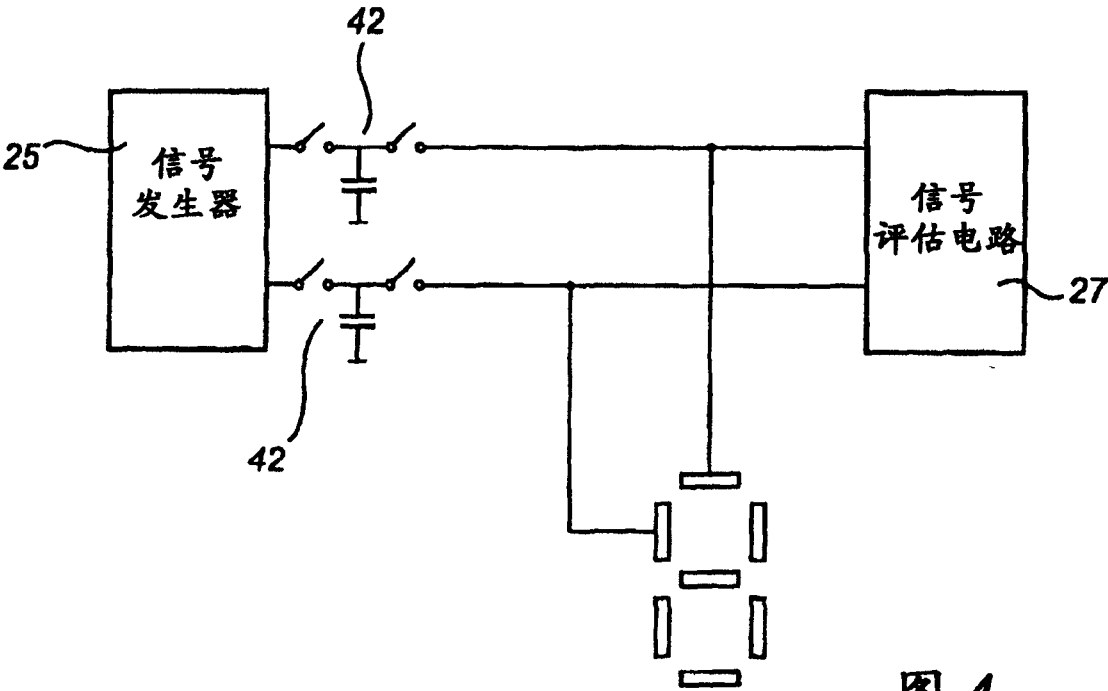


图 4