



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104216576 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201410427715. 5

(22) 申请日 2014. 08. 27

(71) 申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园内

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 沙金

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.

G06F 3/043(2006. 01)

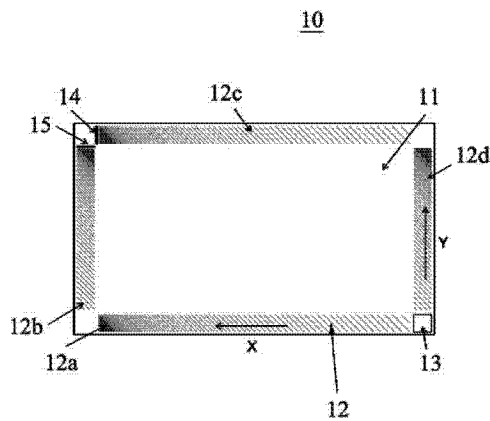
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种表面声波触摸屏及触摸显示装置

(57) 摘要

本发明涉及表面声波触摸屏及触摸显示装置,表面声波触摸屏包括屏体和驱动模块,屏体表面设有:由压电材料制成的表面声波发射器,用于在驱动模块提供的周期性电信号驱动下向第一方向发射第一表面声波信号,向第二方向发射第二表面声波信号;第一反射单元和第二反射单元,用于将第一表面声波信号反射向第一接收换能器;第三反射单元和第四反射单元,用于将第二表面声波信号反射向第二接收换能器;第一接收换能器和第二接收换能器,第一接收换能器用于将其接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号,第二接收换能器用于将其接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号,以供根据第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。



1. 一种表面声波触摸屏,其特征在于,包括屏体和驱动模块,所述屏体表面设有:
由压电材料制成的表面声波发射器,用于在驱动模块提供的周期性电信号驱动下向第一方向发射第一表面声波信号,并向第二方向发射第二表面声波信号;
第一反射单元和第二反射单元,第一反射单元用于将第一表面声波信号反射向第二反射单元,第二反射单元用于将第一表面声波信号反射向第一接收换能器;
第三反射单元和第四反射单元,第三反射单元用于将第二表面声波信号反射向第四反射单元,第四反射单元用于将第二表面声波信号反射向第二接收换能器;
第一接收换能器和第二接收换能器,第一接收换能器用于将其接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号,第二接收换能器用于将其接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号,以供根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。
2. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述表面声波发射器为压电陶瓷片。
3. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述驱动模块向所述表面声波发射器提供的周期性电信号为正弦电信号。
4. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第一方向和第二方向分别平行于所述屏体的两个相邻的侧边。
5. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第一反射单元、第二反射单元、第三反射单元和第四反射单元分别设置在所述屏体的侧边上。
6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第一方向与第二方向垂直。
7. 根据权利要求6所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述表面声波发射器的平行于屏体的截面为正方形,且所述第一方向和第二方向分别平行于所述屏体的两个相邻的侧边。
8. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述各反射单元包括由多个平行的反射条纹组成的反射条纹阵列。
9. 根据权利要求8所述的表面声波触摸屏,其特征在于,沿每个反射单元的远离所述表面声波发射器的方向,所述反射条纹的密度逐步增加。
10. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述表面声波发射器贴附在所述屏体上。
11. 根据权利要求1所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述屏体为平行四边形;所述表面声波发射器、第一接收换能器和第二接收换能器设置在所述屏体的角上;并且
所述第一反射单元和第三反射单元分别设置在形成表面声波发射器所在角的两个侧边上;
所述第二反射单元设置在与第一反射单元相对的侧边上,所述第四反射单元设置在与第三反射单元相对的侧边上;
所述第一接收换能器设置在第二反射单元所在侧边与相邻侧边形成的角上,所述第二接收换能器设置在第四反射单元所在侧边与相邻侧边形成的角上。
12. 根据权利要求11所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述各反射单元包括由多个平行的反射条纹组成的反射条纹阵列。

13. 根据权利要求 12 所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第一接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的对角;

第一反射单元和第二反射单元的反射条纹沿第一接收换能器所在角向表面声波发射器所在角方向倾斜,且该两个反射单元的反射条纹平行。

14. 根据权利要求 12 所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第一接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的邻角;

第一反射单元的反射条纹沿表面声波发射器所在角向其对角方向倾斜,第二反射单元的反射条纹沿第一接收换能器所在角向其对角方向倾斜,并且上述两个反射单元的反射条纹相垂直。

15. 根据权利要求 12 所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第二接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的对角;

第三反射单元和第四反射单元的反射条纹沿第二接收换能器所在角向表面声波发射器所在角方向倾斜,且该两个反射单元的反射条纹平行。

16. 根据权利要求 12 所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述第二接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的邻角;

第三反射单元的反射条纹沿表面声波发射器所在角向其对角方向倾斜,第四反射单元的反射条纹沿第二接收换能器所在角向其对角方向倾斜,并且上述两个反射单元的反射条纹相垂直。

17. 根据权利要求 13 ~ 16 中任意一项所述的表面声波触摸屏,其特征在于,所述屏体为矩形,且每个反射单元的反射条纹与该反射单元所在的屏体的侧边之间的夹角为 45 度。

18. 一种触摸显示装置,其特征在于,包括权利要求 1 ~ 17 任意一项所述的表面声波触摸屏和触摸定位电路,所述触摸定位电路与所述表面声波触摸屏的第一接收换能器和第二接收换能器相连,用于接收所述第一接收换能器转换的第一触摸电信号和所述第二接收换能器转换的第二触摸电信号,并根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。

一种表面声波触摸屏及触摸显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,具体地,涉及一种表面声波触摸屏及应用上述表面声波触摸屏的触摸显示装置。

背景技术

[0002] 表面声波触摸屏是一种通过检测触摸对表面声波(超声波的一种)传递的影响来识别触摸动作的屏幕,其具有清晰度高、透光率好、反应灵敏、不受温度和湿度等环境因素影响等优点,基于上述优点,其广泛地应用在 CRT(阴极射线管显示器)、OLED(有机发光二极管显示器)、LCD(液晶显示器)以及 PDP(等离子体显示器)上。

[0003] 图 1 为现有的表面声波触摸屏的示意图。如图 1 所示,表面声波触摸屏包括屏体 1、第一发射接收单元 2 和第二发射接收单元 3;其中,第一发射接收单元 2 用于确定使用者触摸位置在 X 轴上的坐标,第二发射接收单元 3 用于确定该位置在 Y 轴上的坐标,从而,根据该位置在 X 轴和 Y 轴上的坐标,可以识别使用者触摸的位置。

[0004] 具体地,第一发射接收单元 2 包括设置在屏体 1 的右下角的第一发射换能器 4、第一反射条纹阵列 5、设置屏体 1 的右上角的第一接收换能器 6;其中,第一发射换能器 4 用于将电信号转换为脉冲声波信号,并射向 X 轴方向;第一反射条纹阵列 5 包括反射阵列 5a、5b,反射阵列 5a 用于在声波信号向 X 轴方向传递的过程中不断地将声波信号反射向反射阵列 5b,反射阵列 5b 则用于将声波信号反射向第一接收换能器 6。可以理解,在 X 轴上不同位置处被反射向反射阵列 5b 的声波信号传递到第一接收换能器 6 的路径不同,会使得上述声波信号到达第一接收换能器 6 的时间不同,这样导致在不同时间到达第一接收换能器 6 的声波信号会叠加成一个较宽的波形信号;并且,由于上述声波信号在 Y 轴上所走过的路程是相等的,因此,上述声波信号叠加之后的波形信号的时间轴可以反映上述声波信号的 X 轴坐标。从而,当使用者按压屏体 1 上的任意位置时,经过该位置射向反射阵列 5b 的声波信号会有一定程度的衰减,该衰减会反应在上述叠加之后的波形信号上,从而,根据上述衰减对应的时刻,可以确定该位置在 X 轴上的坐标。

[0005] 第二发射接收单元 3 用于确定使用者触摸位置在 Y 轴上的坐标,其包括设置在屏体 1 的左上角的第二发射换能器 7、包括反射阵列 8a、8b 的第二反射条纹阵列 8、设置在屏体 1 的右上角的第二接收换能器 9;第二发射接收单元 3 确定使用者触摸位置在 Y 轴上的坐标的原理与第一发射接收单元 2 确定该位置在 X 轴上的坐标的原理类似,在此不再赘述。

[0006] 在上述表面声波触摸屏中,通过使用两个发射换能器 4、7 分别向 X 轴方向和 Y 轴方向发射声波信号,产生在屏体 1 上横向和纵向传递的表面声波,需要消耗较高的能量,从而会导致上述表面声波触摸屏的功耗较高。

发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种表面声波触摸屏及触摸显示装置,所述表面声波触摸屏可以仅通过一个表面声波发射器,产生在屏体的

第一方向和第二方向传递的表面声波,从而使其功耗较低。

[0008] 为实现本发明的目的而提供一种表面声波触摸屏,包括屏体和驱动模块,所述屏体表面设有:由压电材料制成的表面声波发射器,用于在驱动模块提供的周期性电信号驱动下向第一方向发射第一表面声波信号,并向第二方向发射第二表面声波信号;第一反射单元和第二反射单元,第一反射单元用于将第一表面声波信号反射向第二反射单元,第二反射单元用于将第一表面声波信号反射向第一接收换能器;第三反射单元和第四反射单元,第三反射单元用于将第二表面声波信号反射向第四反射单元,第四反射单元用于将第二表面声波信号反射向第二接收换能器;第一接收换能器和第二接收换能器,第一接收换能器用于将其接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号,第二接收换能器用于将其接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号,以供根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。

[0009] 其中,所述表面声波发射器为压电陶瓷片。

[0010] 其中,所述驱动模块向所述表面声波发射器提供的周期性电信号为正弦电信号。

[0011] 其中,所述第一方向和第二方向分别平行于所述屏体的两个相邻的侧边。

[0012] 其中,所述第一反射单元、第二反射单元、第三反射单元和第四反射单元分别设置在所述屏体的侧边上。

[0013] 其中,所述第一方向与第二方向垂直。

[0014] 其中,所述表面声波发射器的平行于屏体的截面为正方形,且所述第一方向和第二方向分别平行于所述屏体的两个相邻的侧边。

[0015] 其中所述各反射单元包括由多个平行的反射条纹组成的反射条纹阵列。

[0016] 其中,沿每个反射单元的远离所述表面声波发射器的方向,所述反射条纹的密度逐步增加。

[0017] 其中,所述表面声波发射器贴附在所述屏体上。

[0018] 其中,所述屏体为平行四边形;所述表面声波发射器、第一接收换能器和第二接收换能器设置在所述屏体的角上;并且所述第一反射单元和第三反射单元分别设置在形成表面声波发射器所在角的两个侧边上;所述第二反射单元设置在与第一反射单元相对的侧边上,所述第四反射单元设置在与第三反射单元相对的侧边上;所述第一接收换能器设置在第二反射单元所在侧边与相邻侧边形成的角上,所述第二接收换能器设置在第四反射单元所在侧边与相邻侧边形成的角上。

[0019] 其中,所述第一接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的对角;第一反射单元和第二反射单元的反射条纹沿第一接收换能器所在角向表面声波发射器所在角方向倾斜,且该两个反射单元的反射条纹平行。

[0020] 其中,所述第一接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的邻角;第一反射单元的反射条纹沿表面声波发射器所在角向其对角方向倾斜,第二反射单元的反射条纹沿第一接收换能器所在角向其对角方向倾斜,并且上述两个反射单元的反射条纹相垂直。

[0021] 其中,所述第二接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的对角;第三反射单元和第四反射单元的反射条纹沿第二接收换能器所在角向表面声波发射器所在角方向倾斜,且该两个反射单元的反射条纹平行。

[0022] 其中,所述第二接收换能器所在角为所述表面声波发射器所在角的邻角;第三反

射单元的反射条纹沿表面声波发射器所在角向其对角方向倾斜,第四反射单元的反射条纹沿第二接收换能器所在角向其对角方向倾斜,并且上述两个反射单元的反射条纹相垂直。

[0023] 其中,所述屏体为矩形,且每个反射单元的反射条纹与该反射单元所在的屏体的侧边之间的夹角为 45 度。

[0024] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种触摸显示装置,包括本发明提供的上述表面声波触摸屏和触摸定位电路,所述触摸定位电路与所述表面声波触摸屏的第一接收换能器和第二接收换能器相连,用于接收所述第一接收换能器转换的第一触摸电信号和所述第二接收换能器转换的第二触摸电信号,并根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。

[0025] 本发明具有以下有益效果:

[0026] 本发明提供的表面声波触摸屏,其表面声波发射器由压电材料制成,在周期性电信号的驱动下,其可以在第一方向和第二方向产生伸缩运动,从而产生分别射向第一方向和第二方向的第一表面声波信号和第二表面声波信号,该第一表面声波信号和第二表面声波信号经反射单元的反射分别射向第一接收换能器和第二接收换能器,第一接收换能器将接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号,第二接收换能器将接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号,根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号可以确定使用者触摸位置在第一方向和第二方向上的坐标,从而可以确定使用者触摸的位置。与现有技术相比,本发明提供的表面声波触摸屏仅通过一个表面声波发射器即产生沿第一方向和第二方向在屏体上传递的表面声波,降低了功耗。

[0027] 本发明提供的触摸显示装置,其采用本发明提供的上述表面声波触摸屏,可以降低触摸屏的功耗。

附图说明

[0028] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0029] 图 1 为现有的表面声波触摸屏的示意图;

[0030] 图 2 为本发明第一实施例提供的表面声波触摸屏的示意图;

[0031] 图 3 为表面声波发射器在第一方向伸张及在第二方向收缩的示意图;

[0032] 图 4 为表面声波发射器在第一方向收缩及在第二方向伸张的示意图;

[0033] 图 5 为表面声波发射器位于屏体的左下角的示意图;

[0034] 图 6 为表面声波发射器位于屏体的左上角的示意图;

[0035] 图 7 为表面声波发射器位于屏体的右上角的示意图;

[0036] 图 8 为本发明第二实施例提供的表面声波触摸屏的示意图;

[0037] 图 9 为本发明第三实施例提供的表面声波触摸屏的示意图;

[0038] 图 10 为本发明第四实施例提供的表面声波触摸屏的示意图。

[0039] 附图标记说明

[0040] 1:屏体;2:第一发射接收单元;3:第二发射接收单元;4:第一发射换能器;5:第一反射条纹阵列;6:第一接收换能器;7:第二发射换能器;8:第二反射条纹阵列;9:第二接收换能器;5a、5b:反射阵列;8a、8b:反射阵列;

[0041] 10:表面声波触摸屏;11:屏体;12a:第一反射单元;12b:第四反射单元;12c:第二反射单元;12d:第三反射单元;13:表面声波发射器;14:第一接收换能器;15:第二接收换能器。

具体实施方式

[0042] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0043] 图2为本发明第一实施例提供的表面声波触摸屏的示意图。如图2所示,表面声波触摸屏10包括屏体11和驱动模块(图中未示出);其中,屏体11表面设有:由压电材料制成的表面声波发射器13,用于在驱动模块提供的周期性电信号驱动下向第一方向X发射第一表面声波信号,并向第二方向Y发射第二表面声波信号,优选地,表面声波发射器13为压电陶瓷片;第一反射单元12a和第二反射单元12c,第一反射单元12a用于将第一表面声波信号反射向第二反射单元12c,第二反射单元12c用于将第一表面声波信号反射向第一接收换能器14;第三反射单元12d和第四反射单元12b,第三反射单元12d用于将第二表面声波信号反射向第四反射单元12b,第四反射单元12b用于将第二表面声波信号反射向第二接收换能器15;第一接收换能器14和第二接收换能器15,第一接收换能器14用于将其接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号,第二接收换能器15用于将其接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号,以供根据第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。

[0044] 在本实施例中,表面声波发射器13由压电材料制成,基于D31效应(施加在厚度方向上的交变电场引起的压电材料在长度方向和宽度方向的形变的现象),在驱动模块向表面声波发射器13提供周期性电信号时,会激发表面声波发射器13在第一方向X和第二方向Y上的纵振模态,导致表面声波发射器13在第一方向X或第二方向Y上产生伸缩运动;具体地,表面声波发射器13在第一方向X的振动模态的相位和在第二方向Y的纵振模态的相位相差 $\pi/2$,也就是说,如图3中虚线所示,当表面声波发射器13在第一方向X上伸张时,其在第二方向Y上收缩;如图4中虚线所示,当表面声波发射器13在第二方向Y上伸张时,其在第一方向X上收缩。表面声波发射器13在第一方向X的伸缩运动会产生第一表面声波信号射向第一方向X,在第二方向Y上的伸缩运动会产生第二表面声波信号射向第二方向Y;该第一表面声波信号经第一反射单元12a和第二反射单元12c的反射,射向第一接收换能器14;第二表面声波信号经第三反射单元12d和第四反射单元12b的反射,射向第二接收换能器15;第一接收换能器14将其接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号,第二接收换能器15将其接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号,通过对第一触摸电信号和第二触摸电信号的波形的分析,可以确定触摸位置。一般情况下,通过将第一触摸电信号的波形与其对应的预设参照波形进行比较,以及将第二触摸电信号的波形与其对应的预设参照波形进行比较,若第一触摸电信号、第二触摸电信号与其各自对应的预设参照波形完全一致,则说明没有触摸动作;若上述两个触摸电信号波形上具有衰减缺口,则根据该衰减缺口的位置,确定在第一方向X和第二方向Y上的坐标,从而确定使用者触摸屏体11的位置。

[0045] 根据上述可知,在本实施例中,仅通过一个表面声波发射器13即产生沿第一方向

X 和第二方向 Y 在屏体 11 上传递的表面声波,与现有技术中采用两个发射换能器的技术方案相比,降低了表面声波触摸屏的功耗。

[0046] 在本实施例中,第一反射单元 12a、第二反射单元 12c、第三反射单元 12d 和第四反射单元 12b 分别设置在屏体 11 的侧边上;第一方向 X 和第二方向 Y 分别平行于屏体 11 的两个相邻的侧边,且第一方向 X 与第二方向 Y 垂直。

[0047] 优选地,驱动模块向表面声波发射器 13 提供的周期性电信号为正弦电信号,表面声波发射器 13 的平行于屏体 11 的截面为正方形,且第一方向 X 和第二方向 Y 分别平行于屏体 11 的两个相邻的侧边,这样可以使表面声波发射器 13 在第一方向 X 和第二方向 Y 上的作伸缩运动的幅度一致,从而在第一方向 X 和第二方向 Y 上产生相同强度的表面声波。

[0048] 在本实施例中,第一反射单元 12a、第二反射单元 12c、第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 包括由多个平行的反射条纹组成的反射条纹阵列。

[0049] 具体地,在本实施例中,表面声波发射器 13 贴附在所述屏体 11 上,这样无需在屏体 11 上制备出用于固定表面声波发射器 13 的结构,使表面声波发射器 13 和屏体 11 之间的连接方式更简单,并且,由于减少了上述结构,还可以相应减小屏体 11 边框的宽度,有利于实现窄边框。

[0050] 在本实施例中,屏体 11 为平行四边形;表面声波发射器 13、第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 设置在所述屏体 11 的角上,并且,第一反射单元 12a 和第三反射单元 12d 分别设置在形成表面声波发射器 13 所在角的两个侧边上;第二反射单元 12c 设置在与第一反射单元 12a 相对的侧边上,第四反射单元 12b 设置在与第三反射单元 12d 相对的侧边上;第一接收换能器 14 设置在第二反射单元 12c 所在侧边与相邻侧边形成的角上,第二接收换能器 15 设置在第四反射单元 12b 所在侧边与相邻侧边形成的角上。在本实施例中,优选地,第一接收换能器 14 所在角和第二接收换能器 15 所在角均为表面声波发射器 13 所在角的对角;具体可以如图 2 所示,表面声波发射器 13 位于屏体 11 的右下角,第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 位于屏体的左上角。当然,也可以如图 5 所示,表面声波发射器 13 位于屏体 11 的左下角,第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 位于屏体的右上角;以及,如图 6 所示,表面声波发射器 13 位于屏体 11 的左上角,第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 位于屏体的右下角;以及,如图 7 所示,表面声波发射器 13 位于屏体 11 的右上角,第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 位于屏体的左下角。

[0051] 以图 2 所示的表面声波发射器 13 位于屏体 11 的右下角,第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 位于屏体的左上角为例,在表面声波触摸屏 10 中,第一反射单元 12a 和第二反射单元 12c 的反射条纹沿第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15 所在角(即左上角)向表面声波发射器 13 所在角(即右下角)方向倾斜,且第一反射单元 12a 和第二反射单元 12c 的反射条纹平行;第三反射单元 12d 和第四反射单元 12b 的反射条纹沿第二接收换能器 15 所在角(即左上角)向表面声波发射器 13 所在角(即右下角)方向倾斜,且第三反射单元 12d 和第四反射单元 12b 的反射条纹平行。这样表面声波发射器 13 向第一方向 X 和第二方向 Y 发射表面声波信号时,位于屏体 11 下侧边的第一反射单元 12a 将表面声波反射向位于屏体 11 上侧边的第二反射单元 12c,第二反射单元 12c 将该表面声波信号反射向第一接收换能器 14,第一接收换能器 14 将接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号;位于屏体 11 右侧边的第三反射单元 12d 将该表面声波信号反射向位于屏体 11 左侧

边的第四反射单元 12b, 第四反射单元 12b 进而将该表面声波信号反射向第二接收换能器 15, 第二接收换能器 15 将接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号; 从而在使用者按压屏体 11 上的任意位置时, 根据第一触摸电信号和第二触摸电信号的波形上的衰减缺口, 可以确定使用者按压屏体 11 的位置, 识别出触摸动作。

[0052] 在本实施例中, 优选地, 屏体 11 为矩形, 位于屏体 11 的每个侧边的反射单元的反射条纹与屏体 11 的该侧边之间的夹角为 45 度, 这样在第一反射单元 12a 将射向第一方向 X 的表面声波信号反射向第二反射单元 12c, 以及在第三反射单元 12d 将射向第二方向 Y 的表面声波信号反射向第四反射单元 12b 时, 表面声波信号会垂直地自屏体 11 的下端运动至其上端, 以及垂直地自屏体 11 的右端运动至其左端, 在此情况下, 表面声波信号的反射路径最简单, 可以使第一触摸电信号和第二触摸电信号的波形较为简单, 从而便于分析出使用者按压的位置。

[0053] 本实施例提供的表面声波触摸屏 10, 其表面声波发射器 13 由压电材料制成, 在周期性电信号的驱动下, 其可以在第一方向 X 和第二方向 Y 产生伸缩运动, 从而产生分别射向第一方向 X 和第二方向 Y 的第一表面声波信号和第二表面声波信号, 该第一表面声波信号和第二表面声波信号经反射单元的反射分别射向第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15, 第一接收换能器 14 将接收到的表面声波信号转换为第一触摸电信号, 第二接收换能器 15 将接收到的表面声波信号转换为第二触摸电信号, 根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号可以确定使用者触摸位置在第一方向 X 和第二方向 Y 上的坐标, 从而可以确定使用者触摸的位置。与现有技术相比, 本实施例提供的表面声波触摸屏 10 仅通过一个表面声波发射器 13 即产生沿第一方向 X 和第二方向 Y 在屏体 11 上传递的表面声波, 降低了功耗。

[0054] 图 8 为本发明第二实施例提供的表面声波触摸屏的示意图。如图 8 所示, 本实施例提供的表面声波触摸屏 10 与上述第一实施例相比, 同样包括屏体 11、驱动模块、各反射单元、表面声波发射器 13、第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15, 由于在上述第一实施例中已有了详细描述, 本实施例与上述第一实施例的相同之处不再赘述。

[0055] 下面仅就本实施例提供的表面声波触摸屏 10 与上述第一实施例的不同之处进行详细描述。在本实施例中, 第一接收换能器 14 所在角为表面声波发射器 13 所在角的对角; 第二接收换能器 15 所在角为表面声波发射器 13 所在角的邻角。具体地, 以图 8 所示的表面声波发射器 13 位于屏体 11 的右下角为例, 第一接收换能器 14 位于屏体 11 的左上角, 第二接收换能器 15 位于屏体 11 的左下角。在此情况下, 第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 的反射条纹沿第一接收换能器 14 所在角 (即左上角) 向表面声波发射器 13 所在角 (即右下角) 方向倾斜, 且第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 的反射条纹平行; 以及, 第三反射单元 12d 的反射条纹沿表面声波发射器 13 所在角 (即右下角) 向其对角 (即左上角) 方向倾斜, 第四反射单元 12b 的反射条纹沿第二接收换能器 15 所在角 (即左下角) 向其对角 (即右上角) 方向倾斜, 并且, 第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 的反射条纹相垂直; 从而使第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 可以将射向第一方向 X 的表面声波信号反射向第一接收换能器 14, 第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 可以将射向第二方向 Y 的表面声波信号反射向第二接收换能器 15。

[0056] 图 9 为本发明第三实施例提供的表面声波触摸屏的示意图。如图 9 所示, 本实施例提供的表面声波触摸屏 10 与上述第一、第二实施例相比, 同样包括屏体 11、驱动模块、各

反射单元、表面声波发射器 13、第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15, 由于在上述第一实施例中已有了详细描述, 本实施例与上述第一、第二实施例的相同之处不再赘述。

[0057] 下面仅就本实施例提供的表面声波触摸屏 10 与上述第一、第二实施例的不同之处进行详细描述。在本实施例中, 第一接收换能器 14 所在角为表面声波发射器 13 所在角的邻角; 第二接收换能器 15 所在角为表面声波发射器 13 所在角的对角。具体地, 以图 9 所示的表面声波触摸屏 13 位于屏体 11 的右下角为例, 第一接收换能器 14 位于屏体 11 的右上角, 第二接收换能器 15 位于屏体 11 的左上角。在此情况下, 第一反射单元 12a 的反射条纹沿表面声波发射器 13 所在角 (即右下角) 向其对角 (即左上角) 方向倾斜, 第二反射单元 12c 的反射条纹沿第一接收换能器 14 所在角 (即右上角) 向其对角 (即左下角) 方向倾斜, 并且, 第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 的反射条纹相垂直。第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 的反射条纹沿第二接收换能器 15 所在角 (即左上角) 向表面声波发射器 13 所在角 (即右下角) 方向倾斜, 且第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 的反射条纹平行。从而使第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 可以将射向第一方向 X 的表面声波信号反射向第一接收换能器 14, 第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 可以将射向第二方向 Y 的表面声波信号反射向第二接收换能器 15。

[0058] 图 10 为本发明第四实施例提供的表面声波触摸屏的示意图。如图 10 所示, 本实施例提供的表面声波触摸屏 10 与上述第一、第二、第三实施例相比, 同样包括屏体 11、驱动模块、各反射单元、表面声波发射器 13、第一接收换能器 14 和第二接收换能器 15, 由于在上述第一实施例中已有了详细描述, 本实施例与上述第一、第二、第三实施例的相同之处不再赘述。

[0059] 下面仅就本实施例提供的表面声波触摸屏 10 与上述第一实施例的不同之处进行详细描述。在本实施例中, 第一接收换能器 14 所在角为表面声波发射器 13 所在角的邻角; 第二接收换能器 15 所在角为表面声波发射器 13 所在角的邻角。具体地, 以图 10 所示的表面声波发射器 13 位于屏体 11 的右下角为例, 第一接收换能器 14 位于屏体 11 的右上角, 第二接收换能器 15 位于屏体 11 的左下角。在此情况下, 第一反射单元 12a 的反射条纹沿表面声波发射器 13 所在角 (即右下角) 向其对角 (即左上角) 方向倾斜, 第二反射单元 12c 的反射条纹沿第一接收换能器 14 所在角 (即右上角) 向其对角 (即左下角) 方向倾斜, 并且, 第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 的反射条纹相垂直; 以及, 第三反射单元 12d 的反射条纹沿表面声波发射器 13 所在角 (即右下角) 向其对角 (即左上角) 方向倾斜, 第四反射单元 12b 的反射条纹沿第二接收换能器 15 所在角 (即左下角) 向其对角 (即右上角) 方向倾斜, 并且, 第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 的反射条纹相垂直。从而使第一反射单元 12a、第二反射单元 12c 可以将射向第一方向 X 的表面声波信号反射向第一接收换能器 14, 第三反射单元 12d、第四反射单元 12b 可以将射向第二方向 Y 的表面声波信号反射向第二接收换能器 15。

[0060] 作为另一个技术方案, 本发明实施例还提供一种触摸显示装置, 其包括本发明上述实施例提供的表面声波触摸屏和触摸定位电路, 所述触摸定位电路与所述表面声波触摸屏的第一接收换能器和第二接收换能器相连, 用于接收所述第一接收换能器转换的第一触摸电信号和所述第二接收换能器转换的第二触摸电信号, 并根据所述第一触摸电信号和第二触摸电信号确定触摸位置。

[0061] 本实施例提供的触摸显示装置,其采用本发明上述实施例提供的表面声波触摸屏,可以降低触摸屏的功耗。

[0062] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

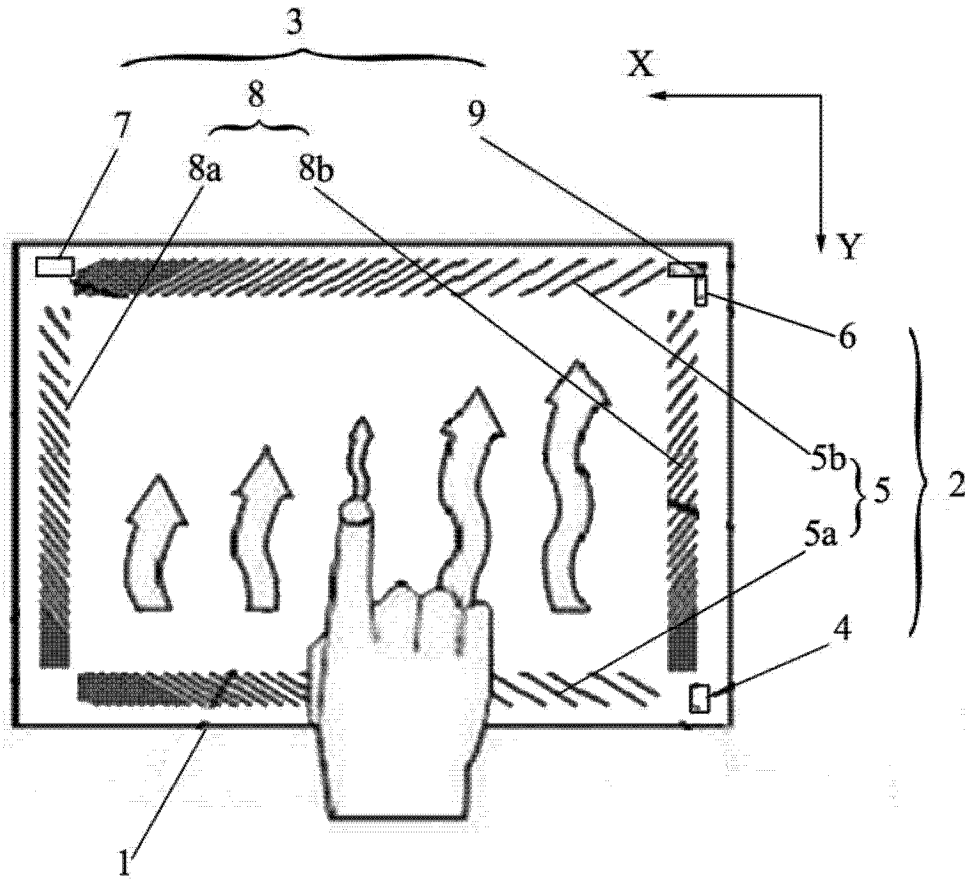


图 1

10

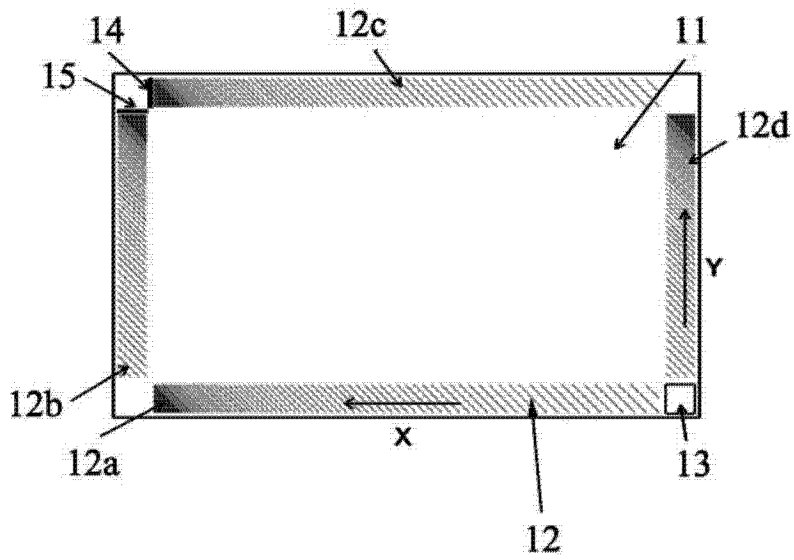


图 2

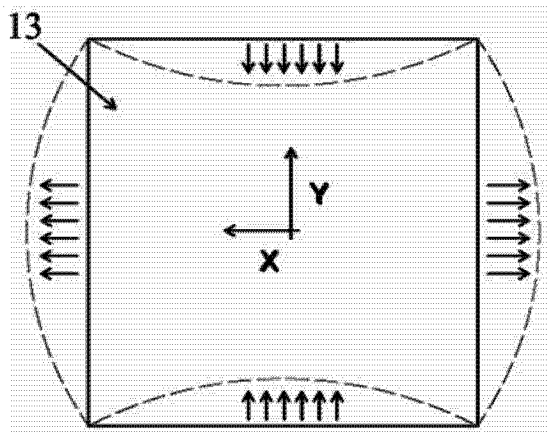


图 3

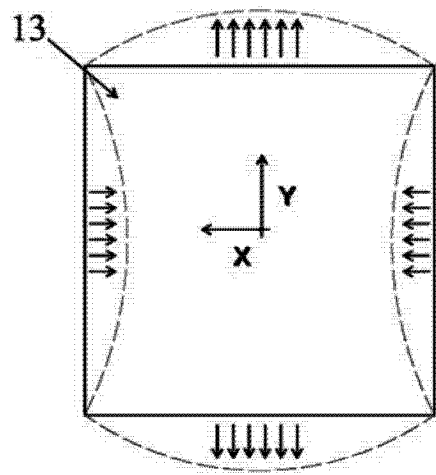


图 4

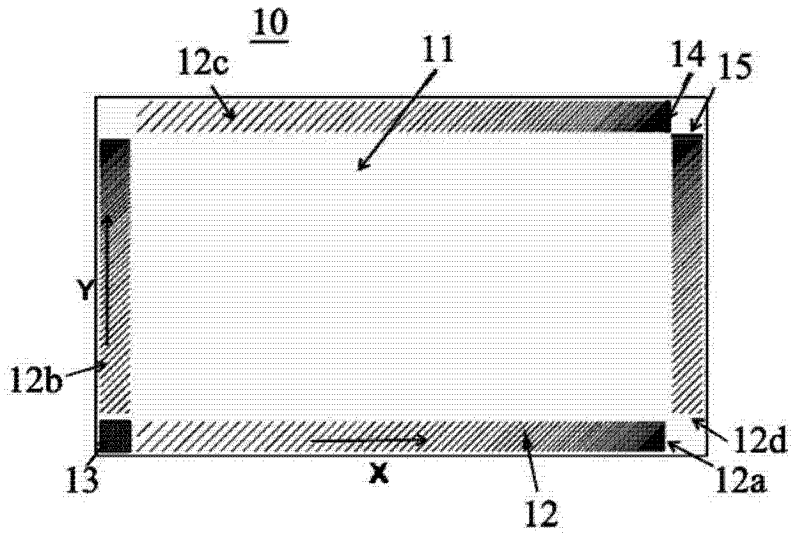


图 5

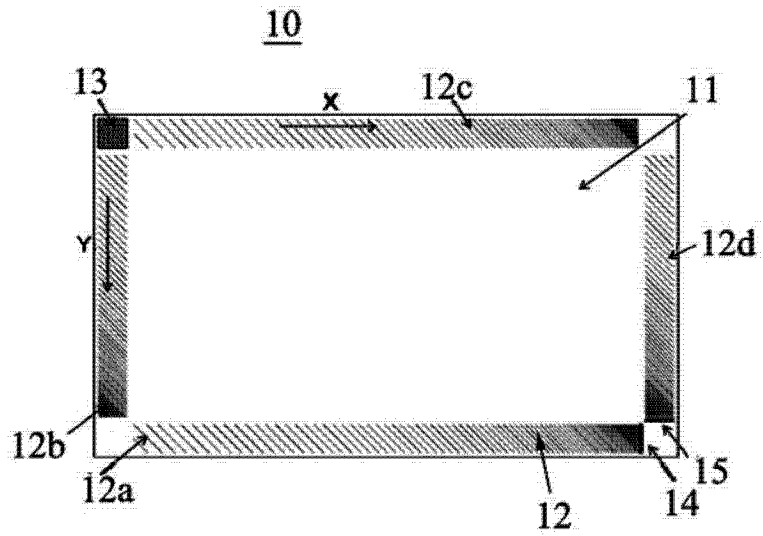


图 6

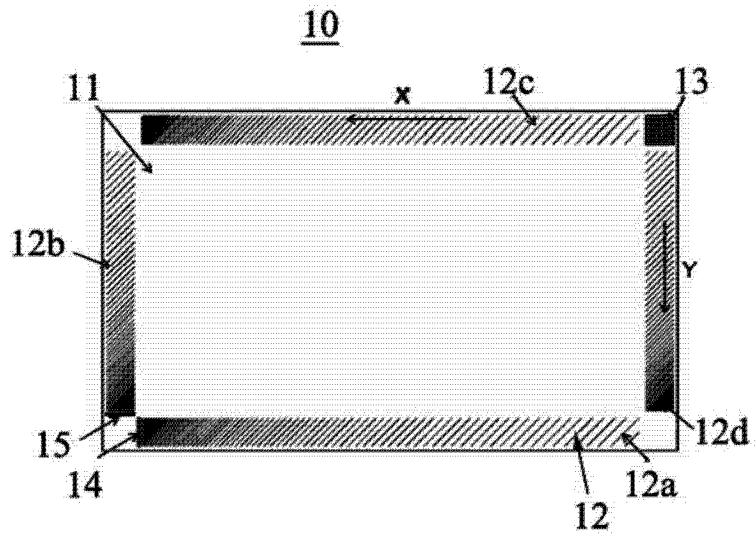


图 7

10

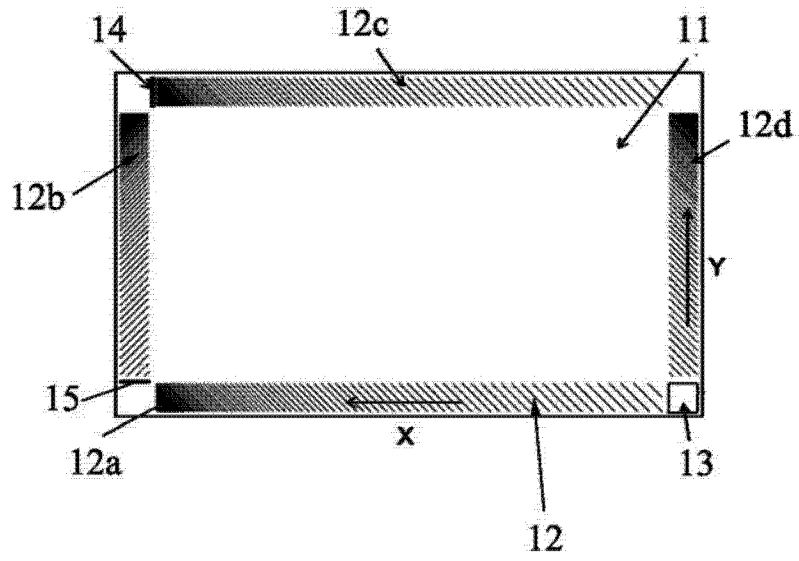


图 8

10

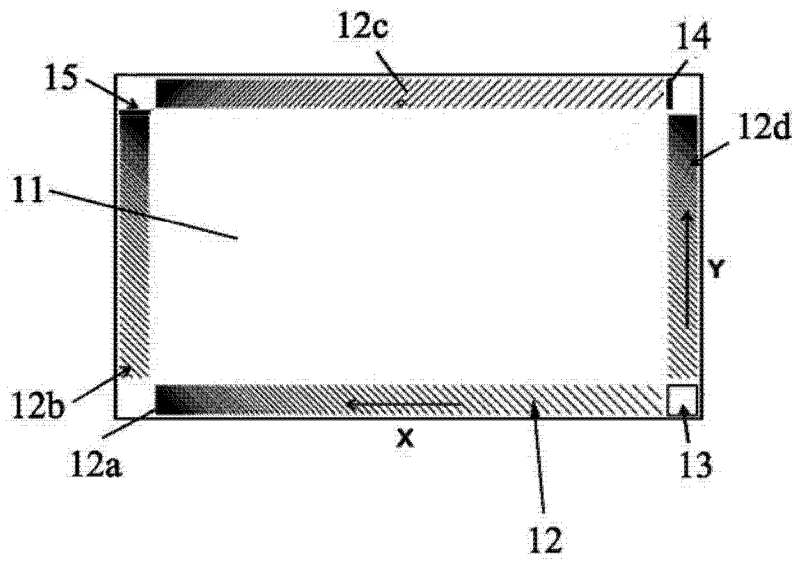


图 9

10

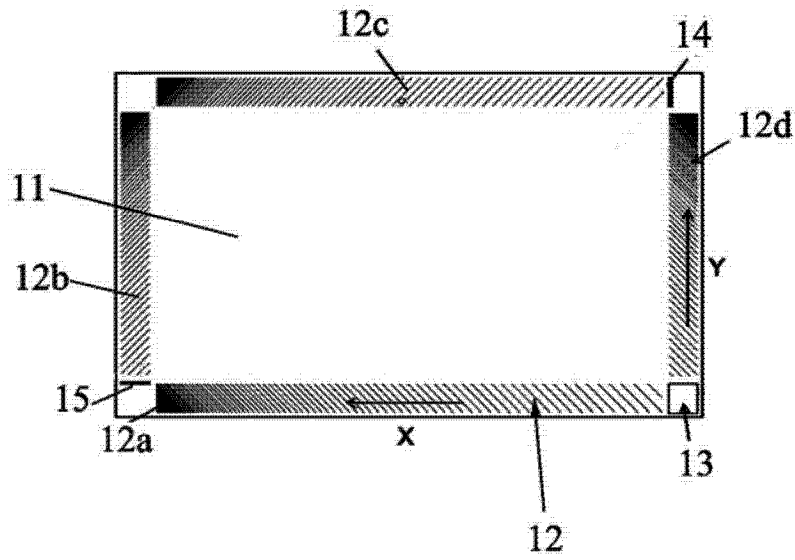


图 10