



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105426029 B

(45)授权公告日 2018. 11. 16

(21)申请号 201510922694.9

(22)申请日 2011.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105426029 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(30)优先权数据
61/428,499 2010.12.30 US
61/435,568 2011.01.24 US
61/472,971 2011.04.07 US

(62)分案原申请数据
201110266163.0 2011.08.26

(73)专利权人 禾瑞亚科技股份有限公司
地址 中国台湾台北市内湖区瑞光路302号
11楼

(72)发明人 张钦富

(74)专利代理机构 北京中原华和知识产权代理
有限责任公司 11019
代理人 寿宁 张华辉

(51)Int.Cl.
G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件
CN 101882040 A,2010.11.10,
US 2008/0062148 A1,2008.03.13,
US 2010/0110038 A1,2010.05.06,
审查员 孔昕

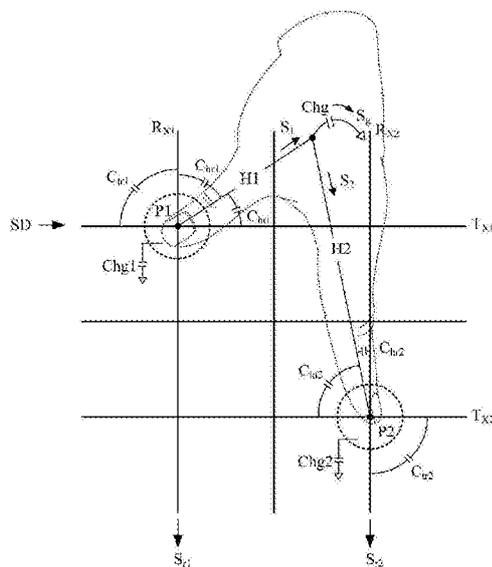
权利要求书2页 说明书18页 附图12页

(54)发明名称

互电容式多点触摸屏

(57)摘要

本发明是关于一种互电容式多点触摸屏,包括一上层导电层与一下层导电层。上层导电层包括用于互电容式侦测时操作性地被提供一驱动信号的多条第一导电条,下层导电层包括提供互电容性耦合信号的多条第二导电条。所述的第一导电条与所述的第二导电条交叠于多个交叠处并且相互露出,该上层导电层相较于该下层导电层更接近至少一外部导电对象。



1. 一种互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于包括:
提供一互电容式多点触摸屏,该互电容式多点触摸屏包括:
相互露出的多条导电条,所述的导电条包括用于互电容式侦测时操作性地被提供一驱动信号的多条第一导电条与提供互电容性耦合信号的多条第二导电条,其中该多条第一导电条位于一上层导电层,该多条第二导电条位于一下层导电层,该上层导电层相较于该下层导电层更接近每一个外部导电对象;
连续地同时提供一驱动信号给至少一第一导电条;以及
在每次驱动信号被提供时依据所述的第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信息,其中所述的导电条的结构促成每一个外部导电对象对该互电容式多点触摸屏的一接触范围大于一预设条件时,每一个外部导电对象与所述的第一导电条的电容性耦合大于与所述的第二导电条的电容性耦合。
2. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于该接触范围覆盖所述的第一导电条的露出面积大于该接触范围覆盖所述的第二导电条的露出面积。
3. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,该预设条件为一宽度或一面积,并且该第一导电条露出的面积大于所述的第二导电条露出的面积。
4. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于该感测信息的每一个值分别为一对第二导电条的信号之差或三条第二导电条中两对第二导电条的信号差的差,并且所述的差抑制一显示器传导来的噪声。
5. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于该互电容式多点触摸屏固接于一显示器,该显示器与所述的导电条间不存在被提供一直流电位的一屏蔽层。
6. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于该互电容式多点触摸屏固接于一显示器,该显示器与所述的导电条间存在被提供一直流电位的一屏蔽层。
7. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于所述的导电条是配置于一互电容式多点触摸屏,该互电容式多点触摸屏的周围固接于一显示器,互电容式多点触摸屏未固接于该显示器的部分随压力产生形变,其中该感测信息的每一个值是分别依据三条第二导电条中的前两条第二导电条的信号差与后两条第二导电条的信号差的差产生。
8. 如权利要求1所述的互电容式多点触摸屏的侦测方法,其特征在于该感测信息中相应于所述外部导电对象的部分呈现至少一零交会区,其中每一个所述的零交会区是位于一正值与一负值间。
9. 一种互电容式多点触摸屏,包括相互露出的多条导电条,所述的导电条包括用于互电容式侦测时操作性地被提供一驱动信号的多条第一导电条与提供互电容性耦合信号的多条第二导电条,其特征在于:
一下层导电层,包括所述的第二导电条;
一上层导电层,包括所述的第一导电条,所述的第一导电条与所述的第二导电条交叠于多个交叠处并且相互露出,该上层导电层相较于该下层导电层更接近至少一外部导电对象,其中所述的第二导电条包括多个开口,该开口促成该至少一外部导电对象对该互电容式多点触摸屏的一接触范围大于一预设条件时,该接触范围覆盖所述的第一导电条的露出

面积大于该接触范围覆盖所述的第二导电条的露出面积,使得该至少一外部导电对象与所述的第一导电条的电容性耦合大于与所述的第二导电条的电容性耦合。

10. 如权利要求9所述的互电容式多点触摸屏,其特征在于更包括:

一绝缘层,该绝缘层介于所述的第一导电条与所述的第二导电条间;以及

一绝缘表层,该绝缘表层覆盖于该上层导电层,用以受该至少一外部导电对象接近或接触。

11. 如权利要求9所述的互电容式多点触摸屏,其特征在于该预设条件为一宽度或一面积,并且所述的第一导电条露出的面积大于所述的第二导电条露出的面积。

12. 如权利要求9所述的互电容式多点触摸屏,其特征在于所述的开口中包括多个拟导电片,所述的导电条与所述的拟导电片的材质相同。

13. 如权利要求9所述的互电容式多点触摸屏,其特征在于更包括一控制电路,该控制电路执行下列作业:

连续地同时提供一驱动信号给至少一第一导电条;以及

在每次驱动信号被提供时依据所述的第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信息,其中该感测信息的每一个值分别为一对第二导电条的信号的差或三条第二导电条中两对第二导电条的信号差的差;

其中该互电容式多点触摸屏固接于一显示器,所述的导电条与该显示器间不存在被提供一直流电位的一屏蔽层,并且所述的差抑制该显示器传导来的噪声。

14. 如权利要求13所述的互电容式多点触摸屏,其特征在于该互电容式多点触摸屏的周围固接于一显示器,互电容式多点触摸屏未固接于该显示器的部分随压力产生形变,其中该感测信息的每一个值是分别依据三条第二导电条中的前两条第二导电条的信号差与后两条第二导电条的信号差的差产生。

15. 如权利要求9所述的互电容式多点触摸屏,其特征在于该互电容式多点触摸屏固接于一显示器,所述的导电条与该显示器间存在被提供一直流电位的一屏蔽层,以抑制该显示器传导来的噪声。

互电容式多点触摸屏

[0001] 本专利申请是申请号为201110266163.0的名称为“互电容式多点触摸屏”的发明专利申请的分案申请,原申请的申请日是2011年08月26日。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种互电容式触摸屏,特别是涉及一种降低负触影响的互电容式多点触摸屏。

背景技术

[0003] 请参照图1A所示,当驱动信号D经一条被驱动的导电条时,信号可能由同一只手的第一指A流到第二指B,造成在扫描感测信号SI的过程中,相应于第一指A与第二指B的被感测的导电条都会感测到互电容性耦合信号变化,分别如触碰相关感测信号SA与SB所示。由图1A可得知,其中触碰相关感测信号SA与SB的变化升降顺序相反,亦即信号相反。

[0004] 触碰相关感测信号SA代表相应于第一指A所在的被感测导电条与被驱动导电条交会区PA的电容性耦合的变化,存在正触(real touch)。同样地,触碰相关感测信号SB代表相应于第二指B所在的被感测导电条与被驱动导电条交会区的电容性耦合的变化,然而,触碰相关感测信号SB所代表的交会区PB并没有被触碰,误判出了负触(unreal touch),即鬼点(phantom touch)。在以下的说明中,因第一手指A的电容性耦合而流出导电条的信号称为正触信号,并且因第二手指B的电容性耦合而流入导电条的信号称为负触信号。因此由导电条侦测到相应于正触信号与负触信号的电容性耦合变化分别为正触的触碰相关感测信号与负触的触碰相关感测信号。

[0005] 请参照图1B所示,当第一指A与第二指B位于相近或相同的被感测的导电条时,相应的触碰相关感测信号SA与SB因信号相反而造成相互抵消,使得信号变小。当触碰相关感测信号SA与SB强度接近时,可能造成信号过小而无法判读出正触。在以下的说明中,因负触信号与正触信号邻近而造成侦测到的正触的电容性耦合变化量失真的情形称为负触效应。

[0006] 在上述例子中,第一指A与第二指B是隔着一绝缘表层与导电条电容性耦合,当绝缘表层越薄时,负触效应越大。亦即,侦测到的正触的电容性耦合变化量失真得越严重。此外,当造成负触的第二手指B的数量越多时,负触信号的总量越大,侦测到的正触的电容性耦合变化量失真得越严重,甚至将原本正触的触碰相关感测信号呈现为负触的触碰相关感测信号。换言之,在最糟情形(worst case)下,所有第二指B与一第一指A都位于相同的被侦测导电条(detected electrode strips),此时负触效应为最大。显然地,在互电容式侦测时,对负触效应的容忍能力决定了是否能正确侦测出正触的位置与能够同时侦测出的正触位置的数量。

[0007] 上述的负触效应在可携式装置上更为严重,这是因为可携式装置系统的地与人体接触的地的不同。由于市场的需求,可携式装置被要求越来越薄,因此电容式触摸屏也被要求必需越来越薄。电容式触摸屏往往被配置在显示器上面,显示器传导来的噪声会不断干扰电容式触摸屏,最直接的方法是在电容式触摸屏的背面(靠近显示器的部分)加上一层屏蔽

层(rear shielding layer),屏蔽层上加载一接地电位,以隔离显示器传导来的噪声。然而,屏蔽层的增加,必然增加电容式触摸屏的厚度,比较难以符合市场需求。

[0008] 要在不增加屏蔽层的情形下,同时降低显示器传导来的噪声的干扰,最常采用的技术手段就是在双层结构(DITO;double ITO)中,将被提供驱动信号的导电条(被驱动的导电条)置于下层,并且将被感测的导电条置于上层,其中被驱动的导电条覆盖大部分的显示器,除了被提供驱动信号的导电条外,皆被提供接地电位,产生类似屏蔽层的效果。由于被感测的导电条在上层,为了降低负触效应,绝缘表层的厚度便无法有效地变薄。当绝缘表层使用的是玻璃材质时,被感测的导电条需要与手指头间需要保持在大约1.1mm以上。即使是使用塑胶材质来贴合用于支持的玻璃,被感测的导电条需要与手指头间需要保持在大约0.7mm以上。在绝缘表层的厚度有这样严格限制的情况下,就只能缩小被驱动导电条与被感测导电条间的绝缘中介层的厚度。

[0009] 相对于双层结构,单层结构(SITO;single ITO)的绝缘表层也有同样的绝缘表层的厚度限制,但由于没有绝缘中介层,整体厚度相对于双层结构薄上许多,但也失去了上述的类似屏蔽层的效果。如果无法有效降低显示器传导来的噪声的干扰,单层结构较适合设置在显示器内(In cell)。若是要置于显示器上方,屏蔽层就可能成为必要的选择。

[0010] 显示器传导来的噪声的干扰降低了判断出正触的位置的能力,而负触效应影响了判断多正触位置的能力。显然地,要将电容式触摸屏的厚度降低,可能需要考虑到被感测的导电条需要与手指头间的距离,甚至还可能要考虑如何抗显示器传导来的噪声的干扰。

[0011] 由此可见,上述现有技术显然存在有不便与缺陷,而极待加以进一步改进。为了解决上述存在的问题,相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道,但长久以来一直未见适用的设计被发展完成,而一般产品及方法又没有适切的结构及方法能够解决上述问题,此显然是相关业者急欲解决的问题。因此如何能创设一种新的技术,实属当前重要研发课题之一,亦成为当前业界极需改进的目标。

发明内容

[0012] 在互电容式多点触控荧幕(mutual capacitive multi-touch screen)中进行多点互电容式侦测(mutual capacitive multi-touch detection)时,驱动信号可能藉由电容性耦合经同手掌中第一指流通至第二指,可能减小用来表示正触的位置的信号或信号变化量,造成正触的误判。负触本发明的目的在将指间流通的负触效应降低。

[0013] 在互电容式多点触摸屏(mutual capacitive multi-touch screen)中进行多点互电容式侦测(mutual capacitive multi-touch detection)时,多个外部导电物件间流通的信号的电容性耦合流入互电容式多点触控荧幕可能造成被侦测到的正触的电容性耦合变化量严重失真,为了避免这问题,绝缘表层的厚度无法有效变薄。

[0014] 因此,本发明的目的在于,藉由互电容式多点触摸屏的导电条结构促使被驱动导电条与外部导电物件的电容性耦合大于被侦测导电条与外部导电物件的电容性耦合,降低驱动信号隔着绝缘表层藉由多个外部导电物件的电容性耦合从导电条流出后再流入被侦测导电条的比例。藉此,负触效应能够被降低,随着负触信号的降低,绝缘表层的厚度就可以更薄。

[0015] 另外,藉由在互电容式多点触摸屏加上被提供直流信号的屏蔽结构,与导电条结

构相互露出,屏蔽结构促成每一个外部导电物件对互电容式多触摸屏的一接触范围大于一预设条件时,每一个外部导电物件电容性耦合于屏蔽结构的量大于电容性耦合于第二导电条的量或大于电容性耦合于导电条结构的量,或每一个外部导电物件电容性耦合于屏蔽结构与第一导电条的量大于电容性耦合于第二导电条的量,更有效地降低驱动信号隔着绝缘表层藉由多个外部导电物件的电容性耦合从导电条流出后再流入被侦测导电条的比例。

[0016] 此外,藉由将被侦测导电条提供的电容性耦合信号以差值或双差值的方式呈现,来有效降低来自背后显示器的噪声干扰,省去屏蔽层的设置,可进一步减少互电容式多触摸屏的厚度。其中,藉由将被侦测导电条提供的电容性耦合信号以双差值的方式呈现,更能同时降低因受压形变造成的信号失真问题。

[0017] 在本发明提出的一种互电容式多触摸屏中,导电条的结构促使能被侦测出正确位置的有效触碰的接触范围覆盖于屏蔽结构的露出面积大于被侦测导电条的露出面积或大于导电条结构的露出面积,或接触范围覆盖于屏蔽结构与被驱动导电条的露出面积大于被侦测导电条的面积外部导电物件。因此在驱动信号隔着绝缘表层藉由多个外部导电物件的电容性耦合从导电条流出后再流入导电条时,流入被侦测导电条的信号对位置侦测的影响能相对地降低。

[0018] 在本发明提出的另一种互电容式多触摸屏中,是以被驱动导电条距外部导电物件的距离较大于被侦测导电条距外部导电物件的距离来使得被驱动导电条与外部导电物件的电容性耦合大于被侦测导电条的电容性耦合。因此在驱动信号隔着绝缘表层藉由多个外部导电物件的电容性耦合从导电条流出后再流入导电条时,流入被侦测导电条的信号对位置侦测的影响能相对地降低。

[0019] 显然地,在前述的互电容式多触摸屏中,相对于被侦测的导电条,被驱动导电条可以是较接近于外部导电物件并且露出的面积较大,兼具两者的优点。

[0020] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种互电容式多点触摸显示器的侦测方法,包括:提供一互电容式多点触摸屏,该互电容式多点触摸屏包括:具有包括相互露出的多条导电条的一导电条结构,该导电条结构包括:用于互电容式侦测时操作性地被提供一驱动信号的多条第一导电条;与提供互电容性耦合信号的多条第二导电条,所述的第一导电条结构与所述的第二导电条结构相互露出且分离;以及一屏蔽结构,该屏蔽结构被提供该直流信号并且与该导电条结构相互露出且隔离;连续地同时提供该驱动信号给至少一第一导电条,并且提供一直流信号给未被提供该驱动信号的第一导电条;以及在每一次该驱动信号被提供时依据所述的第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信号,其中该感测信号的每一个值分别为一对第二导电条的信号的差或分别为三条导电条中两对导电条的信号差的差,并且所述的差抑制该显示器传导来的噪声;其中所述的导电条的结构促成每一个外部导电物件对该电容式触控面板的一接触范围大于一预设条件时,每一个接触范围覆盖于该屏蔽结构的露出面积大于覆盖于所述的第二导电条的露出面积或大于覆盖于所述的导电条的露出面积,或每一个接触范围覆盖于该屏蔽结构与所述的第一导电条的露出面积大于覆盖于所述的第二导电条的露出面积,从而使得该驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中的至少一第二外部导电物件流入所述的第二导电条的比例,随着所述的第二外部导电物件的数量增加而减少。

[0021] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0022] 前述的屏蔽结构包括：位于所述的开口的多个屏蔽片；以及以串联且/或并联提供该直流信号至所述屏蔽片的多条屏蔽连接线。

[0023] 前述的第一导电条与所述的第二导电条具有多个开口，并且该屏蔽结构包括：位于所述的开口的多个屏蔽片；以及以串联且/或并联提供该直流信号至所述屏蔽片的多条屏蔽连接线。

[0024] 前述的屏蔽结构包括多条屏蔽导电条，并且每一条第一导电条与每一条第二导电条的两侧分别相邻一屏蔽导电条，所述的屏蔽导电条构成该屏蔽结构，其中屏蔽导电条的外廓与相邻的第一导电条或第二导电条的外廓相匹配。

[0025] 前述的屏蔽结构包括多条屏蔽导电条，每一条屏蔽导电条的两侧分别相邻一第一导电条或分别相邻一第二导电条，其中第一导电条与第二导电条的外廓与相邻的屏蔽导电条的外廓相匹配。

[0026] 前述的屏蔽结构包括多条屏蔽导电条，所述的屏蔽导电条具有多个开口，其中所述的屏蔽导电条间的间隙露出所述的第一导电条与所述的第二导电条两者的一，并且所述的开口露出所述的第一导电条与所述的第二导电条两者的另一。

[0027] 前述的屏蔽结构与所述的第一导电条位于同一层，其中所述的第二导电条与所述的第一导电条位于同一层或位于距一绝缘表层较远的一层，其中所述的外部导电物件是接近或接触于该绝缘表层。

[0028] 前述的每一个外部导电物件与所述的第二导电条的电容性耦合小于与该屏蔽结构的电容性耦合或小于与该屏蔽结构与所述的第一导电条的电容性耦合。

[0029] 前述的预设条件为一宽度或一面积，并且所述的第一导电条露出的面积大于所述的第二导电条露出的面积。

[0030] 前述的互电容式多点触摸屏的周围固接于一显示器，互电容式多点触摸屏未固接于该显示器的部分随压力产生形变，其中该感测信号的每一个值是分别依据三条导电条中的前两条导电条的信号差与后两条导电条的信号差的差产生。

[0031] 前述的驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中的至少一第二外部导电物件流入所述的被提供该直流信号的第一导电条的比例，随着所述的第二外部导电物件的数量增加而增加。

[0032] 本发明的目的及解决其技术问题还采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种互电容式多点触摸屏，包括具有包括相互露出的多条导电条的一导电条结构，该导电条结构包括：用于互电容式侦测时操作性地被提供一驱动信号的多条第一导电条，其中未被提供该驱动信号的第一导电条被提供一直流信号；与提供互电容性耦合信号的多条第二导电条，所述的第一导电条结构与所述的第二导电条结构相互露出且分离；以及一屏蔽结构，该屏蔽结构被提供该直流信号并且与该导电条结构相互露出且隔离；所述的导电条的结构与屏蔽结构促成每一个外部导电物件对该电容式触控面板的一接触范围大于一预设条件时，每一个外部导电物件电容性耦合于屏蔽结构的量大于电容性耦合于第二导电条的量或大于电容性耦合于导电条结构的量，或每一个外部导电物件电容性耦合于屏蔽结构与第一导电条的量大于电容性耦合于第二导电条的量，从而使得该驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中

的至少一第二外部导电物件流入所述的第二导电条的比例,随着所述的第二外部导电物件的数量增加而减少。

[0033] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0034] 前述的屏蔽结构包括:位于所述的开口的多个屏蔽片;以及以串联且/或并联提供该直流信号至所述屏蔽片的多条屏蔽连接线。

[0035] 前述的每一条第一导电条与每一条第二导电条的两侧分别相邻一屏蔽导电条,所述的屏蔽导电条构成该屏蔽结构,其中屏蔽导电条的外廓与相邻的第一导电条或第二导电条的外廓相匹配。

[0036] 前述的屏蔽结构包括多条屏蔽导电条,每一条屏蔽导电条的两侧分别相邻一第一导电条或分别相邻一第二导电条,其中第一导电条与第二导电条的外廓与相邻的屏蔽导电条的外廓相匹配。

[0037] 前述的屏蔽结构包括多条屏蔽导电条,所述的屏蔽导电条具有多个开口,其中所述的屏蔽导电条间的间隙露出所述的第一导电条与所述的第二导电条两者的一,并且所述的开口露出所述的第一导电条与所述的第二导电条两者的另一。

[0038] 前述的屏蔽结构与所述的第一导电条位于同一层,其中所述的第二导电条与所述的第一导电条位于同一层或位于距一绝缘表层较远的一层,其中所述的外部导电物件是接近或接触于该绝缘表层。

[0039] 前述的接触范围覆盖该屏蔽结构的露出面积大于该接触范围覆盖所述的第二导电条的露出面积或该接触范围覆盖被提供该直流信号的所述的第一导电条与该屏蔽结构的露出面积大于该接触范围覆盖所述的第二导电条的露出面积。

[0040] 前述的预设条件为一宽度或一面积,并且所述的第一导电条露出的面积大于所述的第二导电条露出的面积。

[0041] 前述的互电容式多点触摸屏,更包括一控制电路,该控制电路执行下列作业:连续地同时提供一驱动信号给至少一第一导电条;以及在每次驱动信号被提供时依据所述的第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信号,其中该感测信号的每一个值分别为一对第二导电条的信号差的差或三条导电条中两对导电条的信号差的差;其中该互电容式多点触摸屏该互电容式多点触摸屏固接于一显示器,所述的导电条与该显示器间不存在被提供该直流信号的一屏蔽层,并且所述的差抑制该显示器传导来的噪声。

[0042] 前述的互电容式多点触摸屏的周围固接于一显示器,互电容式多点触摸屏未固接于该显示器的部分随压力产生形变,其中该感测信号的每一个值是分别依据三条导电条中的前两条导电条的信号差与后两条导电条的信号差的差产生。

[0043] 相对于先前技术中提供给信号流出至导电条的外部导电物件越多则负触效应越大,在本发明所揭示的技术方案中提供给信号流出至导电条的外部导电物件越多则负触效应越小,与先前技术相反。也代表着对于虚触效应的容忍度更高,绝缘表层的厚度也可以更薄。

[0044] 此外,屏蔽结构的露出面积越大,抗来自外部导电物件的噪声的能力也越强。

[0045] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

- [0046] 图1A与图1B为先前技术中负触效应的示意图；
- [0047] 图1C与图1D为一位置侦测系统的示意图；
- [0048] 图1E至图1H为感测层的结构示意图；
- [0049] 图2A与图2B为虚触效应的分析示意图；
- [0050] 图3A与图3B为依据本发明的第一实施例提出的具有开口的导电条结构的示意图；
- [0051] 图4A与图4B为依据本发明提出的具有连续差值与具有连续双差值的感测信号的示意图；
- [0052] 图5为依据本发明的第二实施例提供的电容式触摸显示器的侦测方法的流程图；
- [0053] 图6为依据本发明的具屏蔽结构的互电容式多点触摸屏上的虚触效应分析示意图
- [0054] 图7A为依据本发明的第三实施例提出的屏蔽结构示意图；
- [0055] 图7B为依据本发明的第四实施例提出的屏蔽结构示意图；
- [0056] 图7C为依据本发明的第五实施例提出的屏蔽结构示意图；
- [0057] 图7D为依据本发明的第六实施例提出的屏蔽结构示意图；
- [0058] 图7E为依据本发明的第七实施例提出的屏蔽结构示意图；以及
- [0059] 图8为依据本发明的第八实施例提出的互电容式多点触摸屏的侦测方法。
- [0060] A,B:手指 D:驱动信号
- [0061] I:信号 SI:感测信号
- [0062] SA,SB:触碰相关感测信号 100:侦测装置
- [0063] 110:显示器 120:感测装置
- [0064] 120A:第一感测层 120B:第二感测层
- [0065] 130:驱动/侦测单元 140:导电条
- [0066] 160:控制器 161:处理器
- [0067] 162:存储器 170:主机
- [0068] 171:中央处理单元 173:储存单元
- [0069] 11,13,14,16:导电片 12:第二连接线
- [0070] 15:第一连接线 17:绝缘基底
- [0071] 18:绝缘层 19:绝缘表层
- [0072] SD:驱动信号 P1:第一接触区
- [0073] P2:第二接触区 H1:第一手指
- [0074] H2:第二手指 140A,Tx1,Tx2:第一导电条
- [0075] 140B,Rx1,Rx2:第二导电条 Sg:由人体流至地的信号
- [0076] S1:流出导电条的信号 S2:流入导电条的信号
- [0077] Sr1,Sr2:被侦测的信号 Ctr1:第一导电条
- [0078] Tx1:与第二导电条Rx1间的电容性耦合量
- [0079] Cht1:第一导电条
- [0080] Tx1:与第一手指H1间的电容性耦合量

明的一较佳范例中,为了让感测装置120的厚度更薄,感测装置120与显示器110间没有配置屏蔽层。

[0106] 本发明的位置侦测装置100可以是应用于一计算机系统中,如图1D所示的一范例,包括一控制器160与一主机170。控制器包含驱动/侦测单元130,以操作性地耦合感测装置120(未显于图示)。此外,控制器160可包括一处理器161,控制驱动/侦测单元130产生感测信号,感测信号可以储存在存储器162中,以供处理器161存取。另外,主机170构成计算系统的主体,主要包括一中央处理单元171,以及供中央处理单元171存取的储存单元173,以及显示运算结果的显示器110。

[0107] 在本发明的另一范例中,控制器160与主机170间包括一传输界面,控制单元通过传输界面传送数据至主机,本技术领域的普通技术人员可推知传输界面包括但不限于UART、USB、I2C、Bluetooth、WiFi、IR等各种有线或无线的传输界面。在本发明的一范例中,传输的数据可以是位置(如坐标)、辨识结果(如手势代码)、命令、感测信号或其他控制器160可提供的信号。

[0108] 在本发明的一范例中,感测信号可以是由处理器161控制所产生的初始感测信号(initial sensing information),交由主机170进行位置分析,例如位置分析、手势判断、命令辨识等等。在本发明的另一范例中,感测信号可以是由处理器161先进行分析,再将判断出来的位置、手势、命令等等递交给主机170。本发明包括但不限于前述的范例,本技术领域的普通技术人员可推知其他控制器160与主机170之间的互动。

[0109] 请参照图1E所示,为一种的电容式触碰感测器的结构(pattern),包括多个导电片(conductive plate)与多条连接线。这些连接线包括多条第一连接线与多条第二连接线。这些第一连接线是以第一方向(如横向或纵向的一)配置,连接这些导电片的一部分,以构成朝第一方向排列的多条导电条。相似地,这些第二连接线是以第二方向(如横向或纵向的另一)配置,连接这些导电片的另一部分,以构成朝第二方向排列的多条导电条。

[0110] 这些导电条(第一导电条与第二导电条)可以是由透明或不透明的材质构成,例如可以是由透明的氧化铟锡(ITO)构成。在结构上可分成单层结构(SITO; Single ITO)与双层结构(DITO; Double ITO)。本技术领域的普通人员可推知其他导电条的材质,在不再赘述。例如,纳米碳管。

[0111] 在本发明的范例中,以纵向作为第一方向,并以横向作为第二方向,因此纵向的导电条为第一导电条,并且横向的导电条为第二导电条。本技术领域的普通技术人员可推知上述说明为发明的范例之一,并非用来限制本发明。例如,可以是以横向作为第一方向,并以纵向作为第二方向。

[0112] 图1F为图1E中I处的剖面图,包括绝缘基底17(substrate)、第二导电条的一部分(含导电片11、第二连接线12、导电片13)、绝缘层18、与第一导电条的一部分(含第一连接线15)与绝缘表层19。在本发明的一范例中,基底17、绝缘层18与绝缘表层19可以是以透明或不透明的材质构成,如玻璃或塑胶薄膜(film),本技术领域的普通技术人员可推知本范例的其他构成方式,在此不再赘述。

[0113] 在本发明的一范例中,图1G为图1E中II处的剖面图,为一种双层电容式触碰感测器的结构示意图,包括绝缘基底17(substrate)、第二导电条的一部分(含第二连接线12)、绝缘层18、与第一导电条的一部分(含导电片14、第一连接线15、导电片16)与绝缘表层19。

[0114] 在本发明的一范例中,图1H为图1E中I处的剖面图,为一种单层电容式触碰感测器的结构示意图,包括绝缘基底17 (substrate)、第二导电条的一部分(含第二连接线12)、绝缘层18、与第一导电条的一部分(含导电片14、第一连接线15、导电片16)与绝缘表层19。第一导电条的导电片14、15与第二导电条的第二连接线12为共平面,而第一连接线15以架桥的方式跨过第二连接线12,其中第一连接线15与第二连接线12间由绝缘层18隔绝。本技术领域的普通技术人员可推知其他的架桥方式,在此不再赘述。例如相对于本范例的向上架桥方式,可以是向下架桥方式。

[0115] 请参照图1A,触碰相关感测信号SA呈现的是第一指A与被驱动导电条、被感测导电条间的互电容性耦合的变化,而触碰相关感测信号SB呈现的是第二指B与被感测导电条间的互电容性耦合的变化。

[0116] 由于同手掌的第一指A与第二指B同时接近或触碰被感测导电条时,正触的信号可能会被经指间流通的相反信号抵减,如图1B所示,解决这种问题的最直接方式便是将经指间流通至被感测导电条的信号降低。基于电容性耦合的程度为 $C = \epsilon \frac{A}{d}$, 意即电容性耦合的

程度C与电容性耦合的面积A成正比,并且电容性耦合的距离d成反比。

[0117] 由于手指与被感测导电条间隔着一层绝缘表层,因此将经指间流通至被感测导电条的信号降低的方式之一是将绝缘表层绝缘表层的厚度增加。在本发明的一范例中,绝缘表层可以是表层玻璃,适当厚度为1.1mm或1.0mm以上。

[0118] 然而,由于可携式装置越来越强调轻薄,表层玻璃的厚度也被要求越来越薄,在本发明的一范例中,被要求的绝缘表层绝缘表层厚度可能在0.7mm以下,因此在本发明的一范例中,将经指间流通至被感测导电条的信号降低的方式的另一是将被感测导电条的露出面积减小。

[0119] 请参照图2A,人体的第一手指与第二手指接触到互电容式多点触摸屏的第一接触区P1与第二接触区P2,第一接触区P1覆盖第一导电条Tx1与第二导电条Rx1的交叠处,并且第二接触区P2覆盖第一导电条Tx2与第二导电条Rx2的交叠处。当第一导电条Tx1被提供一驱动信号SD时,包含第一导电条Tx2的其余第一导电条被提供直流信号,并且每一条第二导电条分别被侦测。在本发明的一范例中,还未被侦测的第二导电条可以是电性被提供直流信号。所述的直流信号可以是由接地电路或维持直流信号的电路提供,因此在本发明中,耦合于接地电路或直流信号的电路可以是被提供直流信号,如被接地的电路或被接地的导电条。同理,耦合于提供驱动信号的电路可以视为被提供驱动信号,为被驱动的信号,如被驱动的导电条。此外,驱动信号SD可以是同时被提供给多条第一导电条,在本发明的一较佳范例中,可以是相邻的多条导电条,如两条或三条导电条。同时驱动部分的导电条,可以调适性地(adaptively)控制(加强)由被侦测导电条侦测到的信号,并且可以减少在自电容式侦测时因附着在绝缘表层上的水气或导电粒子所造成的影响。

[0120] 在图示中,驱动信号SD被提供给第一导电条Tx1时,接触第一接触区P1的手指为正触,并且当驱动信号SD被提供给第一导电条Tx2时,接触第二接触区P2的手指为正触。同样地,造成负触的手指也会随驱动信号SD被提供到不同的第一导电条而改变。为了方便说明,在下述说明中,以正触的手指作为第一手指,造成负触效应的手指为第二手指。

[0121] 据此,相关于第一接触区P1部分,形成的电容性耦合量包括:第一导电条Tx1与第

第二导电条Rx1间的电容性耦合量 C_{tr1} 、第一导电条Tx1与第一手指H1间的电容性耦合量 C_{ht1} 、第二导电条Rx1与第一手指H1间的电容性耦合量 C_{hr1} 。同样地,相关于第二接触区P2部分,形成的电容性耦合量包括:第一导电条Tx2与第二导电条Rx2间的电容性耦合量 C_{tr2} 、第一导电条Tx2与第二手指H2间的电容性耦合量 C_{ht2} 、第二导电条Rx2与第二手指H2间的电容性耦合量 C_{hr2} 。

[0122] 此外,还存在第一手指H1与第二手指H2连接的身体与装置间的电容性耦合量 C_{hg} ,此值一般为10pf至250pF之间,其中流经的信号为 S_g 。

[0123] 因此,当驱动信号SD被提供给一条或多条第一导电条Tx1时,可藉由侦测每一条第二导电条的信号,来表示或取得每一条第二导电条与第一导电条Tx1相叠的相叠区的信号或信号变化量(相对于未被接触时的信号的信号变化量)。同理,可藉由提供驱动信号SD给其他第一导电条,来表示或取得所有相叠区的信号或信号变化量。例如,由第二导电条Rx1与Rx2分别感测信号 S_{r1} 与 S_{r2} ,可表示相叠区上电容性耦合的量,并且与同相叠区未被接触时的电容性耦合的量比较,可取得信号变化量。因此当有外部导电物件(如手指)接触时,可由这些相叠区的电容性耦合的量或变化量表示被接触的位置。虽然图示中第一手指H1与第二手指H2分别电容性耦合于一条第一导电条与一条第二导电条,本技术领域的普通技术人员可以推知,每一个手指可以是电容性耦合于多条导电条。

[0124] 驱动信号SD不单单以信号 S_{r1} 流出的同时,有可能从导电条流出至外部导电物件成为信号 S_1 ,如由导电条以电容性耦合流出至第一手指H1。信号 S_1 全部或部分成为信号 S_g 由外部导电物件以电容性耦合流至地或系统的地,其中信号 S_1 的一部分可能成为信号 S_2 流经外部导电物件以电容性耦合流至导电条,例如流至第二导电条成为信号 S_{r2} 或/且流至被提供直流信号的第一导电条。

[0125] 因此不仅可侦测到代表第一导电条Tx1与第二导电条Rx1相叠的相叠区的电容性耦合的变化,也会侦测到代表第一导电条Tx1与第二导电条Rx2相叠的相叠区的电容性耦合的变化。由于第一导电条Tx1与第二导电条Rx2相叠的相叠区上并不存在实际的电容性耦合,然而由侦测到的信号却又表示有电容性耦合的变化,构成不存在的负触。又因为信号是由第一手指H1流向第二手指H2,使得第二导电条Rx1与Rx2侦测到的信号呈现相反的情形,当第二导电条Rx1侦测到的真实接触的信号 S_{r1} 被视为正触的信号时,则第二导电条Rx2侦测到虚假接触的信号 S_{r2} 可以视为负触的信号。如果第一接触区P1与第二接触区P2相应的第二导电条接近或第一接触区P1与第二接触区P2扩大相同第二导电条时,正触与负触的信号会造成相互抵消的情形,有可能使得正触的信号过小而无法被侦测出来。在负触的数量越多时,这种情形越是明显,甚至有可能将正触的信号抵消成为负触的信号。以阻抗/电容量分析来看,在第二接触区P2对被提供直流信号的电路的电容为 $C_{hg}+C_{ht2}$ (因第一导电条Tx1被提供驱动信号时第一导电条Tx2被提供直流信号(如接地)),负触的信号与第二导电条Rx2的电容量为 C_{hr2} 。因此负触与正触的比值 $GTR = (C_{hr2}) / (C_{hg}+C_{ht2})$ 。负触与正触的比值GTR越小,负触信号与正触信号相消的效应越小。要去除或降低负触信号对正触所造成的影响,可调整被提供直流信号的电路的面积,使得第二手指H2接近或接触时,大部分的接触范围都覆盖在被提供直流信号的电路(如未被提供驱动信号的第一导电条)上。

[0126] 解决因正触与负触的信号相消而造成正触误判的方法,便是尽可能地将负触信号降低,最直接的做法,就是将加大外部导电物件与第二导电条间的距离,如加大第二手指H2

与第二导电条Rx2间的距离。在本发明的一范例中,当绝缘表层为玻璃并且第二手指H2与第二导电条Rx2间的距离大约1.1mm,可有效地解决单一正触与单一负触的信号相消的问题。然而,当面临的问题为单一正触与多个负触信号相消时,可能须要将手指与第二导电条间的距离加到更大。显然地,能容忍正触与负触的信号相消而不会造成正触位置误判的能力受限于手指与第二导电条间的距离,这样的距离很难小于0.7mm。因此,要将负触信号尽量降低,就必需将手指与第二导电条间的距离尽量加大。然而,这与市场上希望互电容式多点触摸屏越来越薄的需求背道而驰。

[0127] 由本发明所提出的负触与正触的比值GTR可以得知, $GTR = (Chr2) / (Chg+Cht2)$,要降低正触与负触的信号相消的影响(以下简称负触效应),需要将第二导电条与手指间的电容性耦合量Chr2降低,且/或将手指与耦合至直流信号电路间的电容性耦合量(Chg+Cht2)增加。

[0128] 据此,在本发明的一范例中,一导电条结构的多条第一导电条与多条第二导电条相互交叠并且相互露出,并且所述的第一导电条露出的面积大于所述的第二导电条露出的面积。在本发明的另一范例中,在外部导电物件接近或接触的一有效接触的电容性耦合范围足够大到能被判断出一位置时,导电条结构使得电容性耦合范围中覆盖或电容性耦合于第一导电条露出的面积大于覆盖或电容性耦合于第二导电条露出的面积。例如第二导电条露出的面积小于第一导电条露出的面积的一半,并且电容性耦合范围大于每一个交叠区的面积。在第一导电条与第二导电条布满或趋近布满互电容式多点触摸屏的一主动区(active area)时,这样的导电条结构促使跨多个交叠区的任何有效接触的电容性耦合范围所覆盖或电容性耦合于第一导电条露出的面积大于所覆盖或电容性耦合于第二导电条露出的面积。

[0129] 前述的外部导电物件是在接触范围大于一预设条件时造成有效触碰,其中有效触碰能促成足以判断出位置的信号或信号变化量,而预设范围可以是宽度(长度)、面积等等。例如接触范围的最大或最小宽度大于预设条件或面积大于预设条件。因此,在单层结构中,第二手指H2与第二导电条的电容性耦合量将小于与直流信号间的电容性耦合量。

[0130] 此外,在双层结构中,第一导电条位于上层,并且第二导电条位于下层,亦即第一导电条位于较接近外部导电物件的一层。因此,在任何外部导电物件对该电容式触控面板的接触范围大于预设条件而形成有效触碰,并且接触范围覆盖第一导电条的面积大于接触范围覆盖第二导电条的面积时,第二手指H2与第二导电条的电容性耦合量将小于与直流信号电路间的电容性耦合量。

[0131] 在先前技术中,没有确保第二手指H2与第二导电条的电容性耦合量小于与直流信号电路间的电容性耦合量的情况下,第二手指H2的数量越多,由第二手指H2与第二导电条的电容性耦合流入第二导电条的信号越多。

[0132] 请参照图2B,为负触信号S2流入导电条的示意图,图示中的阻抗R表示负触信号S2流入导电条前的阻抗。因为驱动信号电容性耦合于第一手指H1的信号会经由第二手指H2形成与第二导电条的电容性耦合Cr及与被提供直流信号的电路(如未被提供驱动信号的第一导电条)的电容性耦合Cg,而分别形成流入于第二导电条的信号Ir及流入被提供直流信号的电路的信号Ig。显然地,驱动信号在电容性耦合于第一手指H1后并联流入第二导电条与被提供直流信号的电路,在第二手指H2增加时,相对地电容性耦合Cr与Cg的量也会增加。若

是电容性耦合 C_r 增加的量大于电容性耦合 C_g 增加的量,因阻值与电容量成反比,信号 I_r 将增加,并且信号 I_g 将减少,亦即负触效应增加。

[0133] 因此,随着造成负触的第二手指 H_2 的数量越多,第二导电条与第二手指 H_2 间的距离也必需越大,如绝缘表层需要越厚,才能容忍负触效应的影响,不致造成正触的位置的误判。然而,绝缘表层加厚与互电容式多点触摸屏变薄的目标相反。

[0134] 据此,本发明降低负触效应的技术手段是采用一种导电条结构,在有效触碰的接触范围大于预设条件下,导电条结构的设计是基于任何大于预设条件的接触范围覆盖第一导电条的露出面积必然大于覆盖第二导电条的露出面积。因此在第二手指 H_2 的数量增加时,电容性耦合 C_g 增加的量大于电容性耦合 C_r 增加的量,因阻值与电容量成反比,信号 I_g 将增加,并且信号 I_r 将减少,亦即负触效应减少。

[0135] 在本发明的一最佳的模式下,第一导电条是位于双层结构的上层,并且第二导电条是位于双层结构的下层。例如图3所示,上层的第一导电条与下层的第二导电条露出的外廓相当,但第二导电条包括多个开口,因此第一导电条露出的面积大于第二导电条露出的面积。

[0136] 所述开口的设计及大小使得驱动信号电容性耦合于至少一外部导电物件的信号经由其他外部导电物件的电容性耦合而流入第二导电条的量小于被提供直流信号的电路的量。换言之,前述第二手指 H_2 增加时,驱动信号电容性耦合于至少一外部导电物件的信号与第二导电条的电容性耦合增加量小于与被提供直流信号的电路的电容性耦合增加量,连带地使得负触信号 S_2 流入第二导电条的比例降低,并且负触信号 S_2 流入被提供直流信号的电路的比例增加。

[0137] 在本发明中,以电容性耦合流出导电条的信号量相同的条件下,第二手指 H_2 的数量越多,由第二手指 H_2 与第二导电条的电容性耦合流入第二导电条的信号越少。在这个条件下,绝缘表层的厚度只要能够容忍一个第二手指 H_2 所造成的负触的影响,也等同能容忍更多个第二手指 H_2 所造成的负触的影响。上述容忍负触的影响是指存在一个或多个第二手指 H_2 所造成的负触时,仍然能将每一个正触的位置正确判断。

[0138] 依据上述,当互电容式多点触摸屏为不透明时,例如做为笔记型电脑触控指向装置(touch pad)时,将被感测导电条(如第二导电条)变细,也可以降低负触效应。但是被感测导电条如果过于稀疏,在手指斜划直线时,代表手指位置的一连串坐标可能会呈线锯齿状的斜线,被感测导电条的配置越稀疏,锯齿状的程度越严重。

[0139] 此外,当互电容式多点触摸屏为透明时(例如覆盖于显示器形成触敏显示器(touch sensitive display)时),为了让透光度能够尽量均匀,互电容式多点触摸屏上的导线条需要尽可能地均匀布满互电容式多点触摸屏上的主动区(active area),例如图1E所示。图示中的导电片虽然为菱形,本技术领域的普通技术人员可推知导电片亦可以为六边形、八边形等多边形,或其他几何图形。

[0140] 请参照图3A,为依据本发明的第一实施例提供的一种互电容式多点触摸屏,具有一导电条结构30,包括多条第一导电条31与第二导电条32,相互露出并且交叠于多个交叠区。其中第一导电条31是由多个第一导电片33连接形成,并且第二导电条32是由多个第二导电片34连接形成,所述的第二导电片具有多个开口35。

[0141] 每一个第二导电片可以是具有一个或多个开口,开口的大小(或面积)促成大于一

预设条件的一有效接触的一触碰范围覆盖于所述的第一导电条的面积大于覆盖于所述的第二导电条的面积。所述的有效接触可以是指外部导电物件接触导电条结构时,能被正确判断出位置的接触,随着导电结构与外部导电物件的物理特性不同,预设条件也随的不同,其中所述的物理特性可以是电阻电容(RC)电路特性。

[0142] 上述有效接触大于预设条件并不需要任何量测,也就是藉由导电条的结构的设计,使得接触范围超过特定的宽度或特定的面积时,接触范围覆盖的被提供直流信号的电路的露出面积大于接触范围覆盖第二导电条的露出面积。

[0143] 请参照图3B所示,在所述的开口36中可包括多个拟导电片36。每一个开口可以具有一个或多个拟导电片,拟导电片可以是与第二导电条的材质相同,或是具有同样的透明度与颜色,以尽可能地维持导电条结构30的透明度的一致性。

[0144] 在双层结构(DITO)中,第一导电条位于上层(较靠近外部导电物件的一层),并且第二导电条位于下层(较远离外部导电物件的一层)。在单层结构(SITO)中,第一导电片与第二导电片位于同一层,分别连接第一导电片与第二导电片的多条第一连接线与多条第二连接线相互交叠于多个交叠区。在本发明的一较佳范例中,单层结构的所述的第一连接线跨过所述的第二连接线与绝缘表层之间。

[0145] 因此,在第一导电条与第二导电条的外廓布满或大致布满主动区时,在第二导电条中设置上述的开口可以有效地减少第二导电条的面积,并且维持良好的精准度,减少手指斜划时代表手指位置的坐标呈现的锯齿状程度。事实上,由手指移动的过程可以预测手指将要移动的路径,藉此修正锯齿状的程度,但如果以导电条的外廓将主动区布满或大致布满,可以直接在信号上降低锯齿化的程度,使得上述的修正更准确。此外,在本发明的一范例中,导电片对角线长度可以是大约在5.5mm左右,本技术领域的普通技术人员可推知导电片的其他适用大小,本发明包括但不限于上述的对角线长度。

[0146] 除了上述在第二导电条以多个开口减少第二导电条的露出面积外,也可以是将第二导电条的线宽缩小,简言之,是让第一导电条露出的面积大于第二导电条的面积,或是在接触范围大于预设条件(如大于一宽度或一面积)时,接触范围覆盖第一导电条的露出面积大于覆盖第二导电条的露出面积。例如,当接触范围跨多个交叠区时,接触范围大部分覆盖在露出的第一导电条上。

[0147] 据此,本发明是通过导电条的结构(pattern)或前述的开口促成每一个外部导电物件对该电容式触控面板的一接触范围大于一预设条件时,每一个外部导电物件与所述的第一导电条的电容性耦合大于与所述的第二导电条的电容性耦合,从而使得该驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中的至少一第二外部导电物件流入所述的第二导电条的比例,随着所述的第二外部导电物件的数量增加而减少。

[0148] 此外,未被提供该驱动信号的第一导电条被提供一直流信号,并且该驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中的至少一第二外部导电物件流入所述的被提供该直流信号的电路(如第一导电条)的比例,随着所述的第二外部导电物件的数量增加而增加。

[0149] 本技术领域的普通技术人员可推知,图3A中的开口32与拟导电片33的形状包括但不限于菱形,可以为任何几何形状。在本发明的一范例中,拟导电片可以是与导电片同材

质。

[0150] 互电容式多点触摸屏更可以与显示器结合成为互电容式触摸显示器 (capacitive touch sensitive display)。在本发明的一较佳范例中,互电容式多点触摸屏的导电条与显示器间不存在被提供直流信号的屏蔽层 (rear shielding layer)。传统的屏蔽层被提供接地电位,介于导电条与显示器之间,维持在接地电位,阻挡显示器传导的噪声至导电条。

[0151] 如果少了屏蔽层,可以显著地减少互电容式多点触控屏的厚度,但是必需有效地解决显示器传导的噪声所造成的干扰。据此,本发明是采取控制电路依据第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信号,藉由导电条间信号的相减,抑制共模噪声 (common mode noise)。

[0152] 在本发明的一范例中,是依据第二导电条提供的互电容性耦合信号产生连续多个差值,每一个值分别为一对导电条 (如第二导电条) 信号的差。例如 n 个导电条产生 $n-1$ 个差值,每一个差值分别是一条导电条与前一条导电条的信号差。由于相邻的导电条受到的显示器传导的噪声干扰相近,因此相邻的一对导电条的信号相减的结果可有效地去除大部分的噪声。换言之,上述的差抑制了显示器传导来的噪声。

[0153] 在本发明的另一范例中,是依据第二导电条提供的互电容性耦合信号产生连续多个双差值,每一个值分别为三条导电条中两对导电条的信号差的差。例如 n 个导电条产生 $n-2$ 个双差值,每一个双差值分别是前一对导电条的信号差与后一对导电条的信号差的差。由于相邻的导电条受到的显示器传导的噪声干扰相近,因此相邻的一对导电条的信号相减的结果可有效地去除大部分的噪声。

[0154] 在本发明中的一范例中,互电容式多点触摸屏与显示器间可存在耦合直流信号的屏蔽层,只是相对于不具屏蔽层的互电容式多点触摸屏,整体的厚度较大。

[0155] 然而,互电容式多点触摸屏受压形变时,各导电条会因为与显示器间的距离改变,使得受到的噪声干扰也会跟着改变。例如互电容式多点触摸屏只有周边固定于显示器上,没有固定于显示器的部分可能受压而形变。由于相邻的导电条间形变的程度相近,三导电条中前一对导电条间与后一对导电条间因形变造成的噪声干扰的变化也相近,将前一对导电条的信号差与后一对导电条的信号差相减可有效地去大部分形变造成的噪声干扰的变化。换言之,双差值可有效地抑制显示器传导来的噪声,并可以抑制形变造成的噪声干扰的变化。

[0156] 所述的差值可以是逐一或同时侦测部分或全部第二导电条的信号后,先由类比信号转换成数位数据,再由数位数据产生感测信号。也可以是,在侦测部分或全部第二导电条的信号的过程中或过程后以减法电路 (如差分放大器) 产生差值的类比信号,再转换成数位数据以产生感测信号。

[0157] 上述的连续差值与连续双差值中,相对于外部导电物件接近或接触的部分会呈现一个或多个零交会处,在每一个正值与负值间便呈现一个零交会处。请参照图4A,为包括连续差值的感测信号的示意图,在相应一外部导电物件接近或接触的部分呈现一零交会处41,此零交会处41相应于外部导电物件的位置,可藉由零交会处41两侧的正值与负值间的斜率来计算出零交会处41的位置或坐标。再请参照图4B,为包括连续双差值的感测信号的示意图,在相应一外部导电物件接近或接触的部分呈现一对零交会处,这对零交会处间的峰42相应于外部导电物件的位置,可藉由扫描峰42两侧的值来计算出峰42的位置,例如以

峰42两侧的值计算质心位置。

[0158] 在互电容式侦测的过程中,相应于交叠区阵列可以扫描出相应于上述的交叠区的一影像。例如图4A与图4B为相应于一单第一导电条上的一维度感测信号,集合相应于每一条第一导电条上的交叠区的一维度感测信号的二维度感测信号就成为一影像。

[0159] 在本发明的一范例中,是在互电容式多点触摸屏未被接触前记录一初始影像,之后将每次扫描出的影像与初始影像比对来判断出每一个外部导电物件的位置。例如,每次扫描出的影像与初始影像间中相应的每一个值相减来产生的一差异影像,再依据差异影像中的变化来判断出每一个外部导电物件的位置。

[0160] 请参照图5,为依据本发明的第二实施例提出的电容式触摸显示器的侦测方法的流程图示意图。首先,如图510所示,提供不具屏蔽层的一电容式触摸显示器,电容式触摸显示器包括相互露出的多条导电条与一显示器。所述的导电条包括用于互电容式侦测时操作性地被提供一驱动信号的多条第一导电条与提供互电容性耦合信号的多条第二导电条,导电条间彼此分离。此外,显示器与所述的导电条间不存在被提供一直流信号的一屏蔽层。所述的导电条的结构促成每一个外部导电物件对电容式触控面板的一接触范围大于一预设条件时,每一个外部导电物件与所述的第一导电条的电容性耦合大于与所述的第二导电条的电容性耦合,从而使得驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中的至少一第二外部导电物件流入所述的第二导电条的比例,随着所述的第二外部导电物件的数量增加而减少。

[0161] 此外,未被提供该驱动信号的第一导电条被提供直流信号,并且驱动信号藉由所述的外部导电物件中的至少一第一外部导电物件流出所述的导电条后再由所述的外部导电物件中的至少一第二外部导电物件流入所述的被提供直流信号的电路(如第一导电条)的比例,随着所述的第二外部导电物件的数量增加而增加。

[0162] 接下来,如步骤520所示,连续地同时提供一驱动信号给至少一第一导电条。例如由上述驱动/侦测单元130提供驱动信号给至少一第一导电条,可一次提供给一条第一导电条,亦可以同时提供给相邻的两条或三条第一导电条。

[0163] 此外,如步骤530所示,在每次驱动信号被提供时依据所述的第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信号,其中该感测信号的每一个值分别为一对第二导电条的信号之差或三条导电条中两对导电条的信号差的差,并且所述的差抑制该显示器传导来的噪声。

[0164] 本实施例的相关细节已揭示于前述说明中,在此不再赘述。

[0165] 本发明更包括一屏蔽结构(guarding pattern),是有导电材质构成,可以透明或不透明,屏蔽结构与前述的导电条结构(如第一导电条与第二导电条)相互露出,其中屏蔽结构被提供直流信号。由绝缘表层看入互电容式多点触摸屏,屏蔽结构与导电条结构间只有少部分重叠,并且屏蔽结构与导电条结构在彼此的空隙间露出。

[0166] 在本发明的一范例中,当接触范围大于预设条件时,接触范围必然覆盖于屏蔽结构。在本发明的另一范例中,当接触范围大于预设条件时,接触范围覆盖于屏蔽结构的面积大于覆盖于第二导电条的面积。在本发明的再一范例中,当接触范围大于预设条件时,接触范围覆盖于被提供直流信号的电路的面积大于覆盖于第二导电条的面积,其中被提供直流信号的电路包括部分的屏蔽结构与第一导电条。

[0167] 请参照图6,为具屏蔽结构的互电容式多点触摸屏上的虚触效应分析示意图。对照图2A,在具屏蔽结构的互电容式多点触摸屏上,第一手指H1与屏蔽结构间发生电容性耦合量Chg1,并且与第二手指H2与屏蔽结构间发生电容性耦合量Chg2。

[0168] 以阻抗/电容量分析来看,在第二接触区P2对被提供直流信号的电路的电容量为Chg+Cht2+Chg2,负触的信号与第二导电条Rx2的电容量为Chr2。因此负触与正触的比值GTR= $(Chr2)/(Chg+Cht2+Chg2)$ 。负触与正触的比值GTR越小,负触信号与正触信号相消的效应越小。要去除或降低负触信号对正触所造成的影响,除了减少第二导电条露出的面积外,可以是增大被提供直流信号的电路的面积,使得第二手指H2接近或接触时,大部分的接触范围都覆盖在被提供直流信号的电路(如屏蔽结构与未被提供驱动信号的第一导电条)上。

[0169] 在本发明的一范例中,屏蔽结构与单层结构的导电条结构位于同一层。在本发明的另一范例中,屏蔽结构与双层结构的第一导电条或第二导电条位于同一层,其中较佳的配置是将屏蔽结构配置于较靠近绝缘表层的上层。

[0170] 请参照图7A,为依据本发明的第三实施例提出的屏蔽结构示意图,屏蔽结构包括多个屏蔽片71与屏蔽连接线72。相对于图3A,开口35中包括了多个屏蔽片71,屏蔽片71由屏蔽连接线72以串联或并联的方式被提供直流信号(或接地)。

[0171] 相对于图3A,本实施例的屏蔽结构包括位于所述的开口35的多个屏蔽片71;以及以串联且/或并联提供该直流信号至所述屏蔽片71的多条屏蔽连接线72。

[0172] 请参照图7B,为依据本发明的第四实施例提出的屏蔽结构示意图,屏蔽结构包括多个屏蔽片71与屏蔽连接线72。相对于图7A,第一导电条31中也包括多个开口35,并且第一导电条31的开口35中也包括多个屏蔽片71。

[0173] 在图7A与图7B中,导电条包括多个菱形的导电片,本技术领域的普通技术人员可推知导电片亦可以是四边形、六边形、八边形等其他几合外形,另外导电条也可是不具有导电片的直条外形。

[0174] 请参照图7C,为依据本发明的第五实施例提出的屏蔽结构示意图。第一导电条31两侧分别具有一第三导电条73,并且第二导电条32两侧分别具有一第四导电条74,其中第三导电条73与第四导电条74构成屏蔽结构。换言之,第一导电条31与第二导电条32交叠于多个交叠区,并且第一导电条31与第二导电条32的两侧分别具有一屏蔽导电条(即第三导电条73与第四导电条74)。此外,第一导电条31、第二导电条32、第三导电条73与第四导电条74相互隔离,其中第一导电条31与第三导电条73交叠于第二导电条32与第四导电条74。

[0175] 第三导电条73与第四导电条74为构成屏蔽结构的屏蔽导电条,并且每一条第一导电条31与每一条第二导电条32的两侧分别相邻一屏蔽导电条。此外,屏蔽导电条的外廓与相邻的第一导电条31或第二导电条32的外廓相匹配。

[0176] 图示中的第一导电条具有接点W1,连接导线至控制电路或控制器,如前述驱动/侦测单元130,用以操作性地被提供一驱动信号。此外,第二导电条具有接点W2,连接导线至控制电路或控制器,如前述驱动/侦测单元130,用以提供互电容性耦合信号。另外,屏蔽导电条具有接点W3,以连接导线至直流信号。

[0177] 请参照图7D,为依据本发明的第六实施例提出的屏蔽结构示意图。屏蔽结构包括多条第三导电条75与第四导电条76,第三导电条75与第四导电条76相互交叠,其中第三导电条75与第四导电条76在交叠的部分可以是耦合或隔离。第三导电条75的两侧分别具有一

第一导电条31,并且第四导电条76的两侧分别具有一第二导电条32,其中第一导电条31与第二导电条32交叠于多个交叠区,并且相互隔离。此外,第一导电条31与第二导电条32构成的导电条结构与屏蔽结构相互隔离。

[0178] 换言之,每一条屏蔽导电条的两侧分别相邻一第一导电条31或分别相邻一第二导电条32,其中第一导电条31与第二导电条32的外廓与相邻的屏蔽导电条的外廓相匹配。

[0179] 请参照图7E,为依据本发明的第七实施例提出的屏蔽结构示意图。第一导电条31与第二导电条32交叠于多个交叠区,并且第一导电条31与第二导电条32间具有屏蔽导电条77,其中屏蔽导电条77中的多个开口与屏蔽导电条77间的间隙定义出第一导电条31与第二导电条32的露出部分。换言之,屏蔽导电条77构成一屏蔽结构,并且第一导电条31、第二导电条32与屏蔽导电条77相互露出,其中屏蔽导电条77与第一导电条31与第二导电条31的一(在双层结构下)或两者(在单层结构下)位于同一层。在双层结构下,屏蔽导电条77的较佳配置是位于较靠近绝缘表层的上层,其中上层配置第一导电条31。

[0180] 换言之,所述的屏蔽导电条具有多个开口,其中所述的屏蔽导电条间的间隙露出所述的第一导电条与所述的第二导电条两者的一,并且所述的开口露出所述的第一导电条与所述的第二导电条两者的另一。在本发明的一较佳范例中,其中所述的屏蔽导电条间的间隙露出所述的第一导电条,并且所述的开口露出所述的第二导电条。

[0181] 在本发明的一最佳模式中,屏蔽结构与所述的第一导电条位于同一层,其中所述的第二导电条与所述的第一导电条位于同一层或位于距一绝缘表层较远的一层,其中所述的外部导电物件是接近或接触于绝缘表层。

[0182] 在没有屏蔽结构时,第一导电条与第二导电条会因为驱动信号形成电场,在具有屏蔽结构时,介于第一导电条与第二导电条间的屏蔽结构会将前述电场的一部分分流成为第一导电条与屏蔽结构间的电场,第一导电条与第二导电条间的电场将相对地变小。

[0183] 换言之,屏蔽结构的提供额外地提供驱动信号藉由外部导电物件流至系统的地的路径,连带地使得相应于外部导电物件接近或接触的信号变化量增加。尤其是,通过屏蔽绝缘表层越薄,则驱动信号藉由外部导电物件流至系统的地的信号越大。

[0184] 由于人体为噪声的来源之一,有可能在接触时将噪声注入,造成传导性干扰,这通常是人体所处的接地电位与装置的接地电位间的电位差所造成。例如,传导性干扰VA可以由人体耦合到接收端,第二导电条Rx1收到的干扰信号为 $I_r = ((C_{hr1}) / (C_{hg1} + C_{hr1} + C_{ht1})) * I_n$,其他的信号将由接地电路直流信号电路流掉,如 $I_g = ((C_{hg1} + C_{ht1}) / (C_{hg1} + C_{hr1} + C_{ht1})) * I_n$,其中 I_n 为传导性干扰的电流。如果 C_{hg1} 远大于 $C_{hr1} + C_{ht1}$ 或 C_{hg1} 远大于 C_{hr1} 时,干扰信号 I_r 将趋近于0。即使 C_{hg1} 没有远大于 $C_{hr1} + C_{ht1}$ 或 C_{hg1} 远大于 C_{hr1} 时,抗由人体传导而来的噪声的能力与屏蔽结构的露出面积大小成正比。据此,可调整屏蔽隔离区使得传导性干扰大幅降低。

[0185] 假设第一导电条与第二导电条间没有交叠,并且外部导电物件只对超出绝缘表层的电场有影响,绝缘表层的提供可降低绝缘表层未被接近或接触前第二导电条的信号的基础值(baseline),相对地让绝缘表层被外部导电物件接近或接触时第二导电条的信号变化量变得明显。

[0186] 需要特别说明的是,屏蔽结构的露出面积太小或绝缘表层的厚度太厚,屏蔽结构与人体间的电容性耦合相对地变很小,甚至可忽略不计。这样的设计的唯一好处是隔绝第

一导电条与第二导电条间直接的电容性耦合,使得第二导电条在未被接近或接触时提供的电容性耦合信号相对变小,即基准值相对变小,这样会使得信号变化量看起来相对地变大,但本质上信号变化量受屏蔽结构的影响很小,甚至没有。例如,第一导电条与屏蔽结构间的电场线全部或大部分都在绝缘表层内,属于受外部导电物件影响很小或不受影响的电场线。

[0187] 然而在本发明提供的技术方案中,屏蔽结构与外部导电物件的电容性耦合大于第二导电条与外部导电物件的电容性耦合或大于导电结构与外部导电物件的电容性耦合,因此除了能降低虚触效应外,还能降低来自外部导电物件的噪声干扰。特别是在绝缘表层小于0.5mm以下,甚至小于0.3mm下,上述的优点更加明显。如果再配合将互电容感测信号转换成连续的差值或连续的双差值,还可省去屏蔽层的建置,使得互电容式多点触摸屏不仅表层更薄,连带地背层也可以更薄,甚至使得互电容式多点触摸屏的整体厚度可能在0.5mm以下。

[0188] 请参照图8,为依据本发明的第八实际例提出的互电容式多点触摸屏的侦测方法。首先,如步骤810所示,提供具有一屏蔽结构的互电容式多点触摸屏,屏蔽结构与互电容式多点触摸屏上的导电条结构相互露出。接下来,如步骤820所示,连续地同时提供该驱动信号给至少一第一导电条,并且提供一直流信号给未被提供该驱动信号的第一导电条。此外,如步骤830所示,在每一次驱动信号被提供时依据第二导电条提供的互电容性耦合信号产生一感测信号,其中感测信号的每一个值分别为一对第二导电条的信号差的差或分别为三条导电条中两对导电条的信号差的差,并且所述的差抑制该显示器传导来的噪声。

[0189] 在先前技术中,造成负触的外部导电物件越多,驱动信号通过多个外部导电物件(如上述的第一导电物件与第二导电物件)的电容性耦合流入提供互电容性耦合信号的导电条(如上述的第二导电条)的信号量越大。当其中一个或多个负触的信号造成正触的信号降低时,容易造成正触位置的误判,因此可以同时判断出的外部导电物件的位置的数量,受限于正触信号被负触信号降低的容忍程度。这个问题在提供互电容性耦合信号的导电条与外部导电物件越接近时越严重。也就是,绝缘表层或互电容式多点触摸屏的厚度越薄,负触效应越严重。

[0190] 相反地,在本发明提供的技术方案中,上述第二外部导电物件与耦合直流信号的电路的电容性耦合量大于与提供互电容性耦合信号的导电条间的电容性耦合量。特别是,造成负触的外部导电物件越多或绝缘表层越薄时,上述第二外部导电物件与耦合直流信号的电路的电容性耦合的量越大于与提供互电容性耦合信号的导电条间的电容性耦合的量,使得驱动信号通过多个外部导电物件的电容性耦合流入提供互电容性耦合信号的导电条的信号越小,与先前技术的缺陷相反。

[0191] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

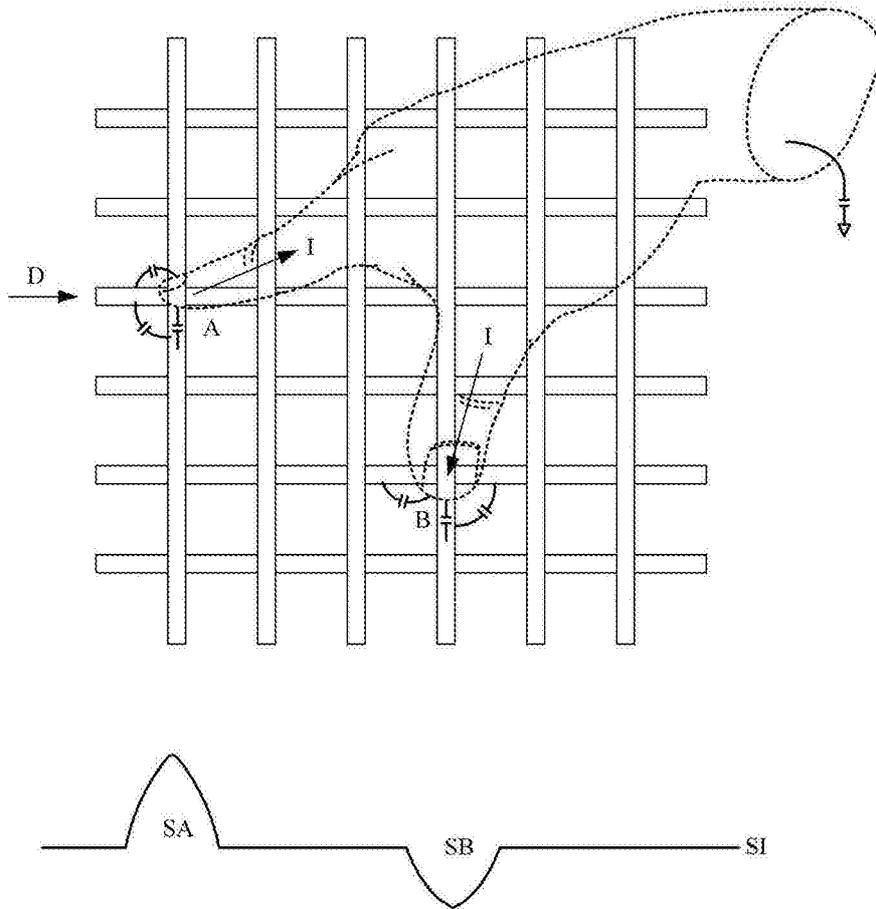


图1A

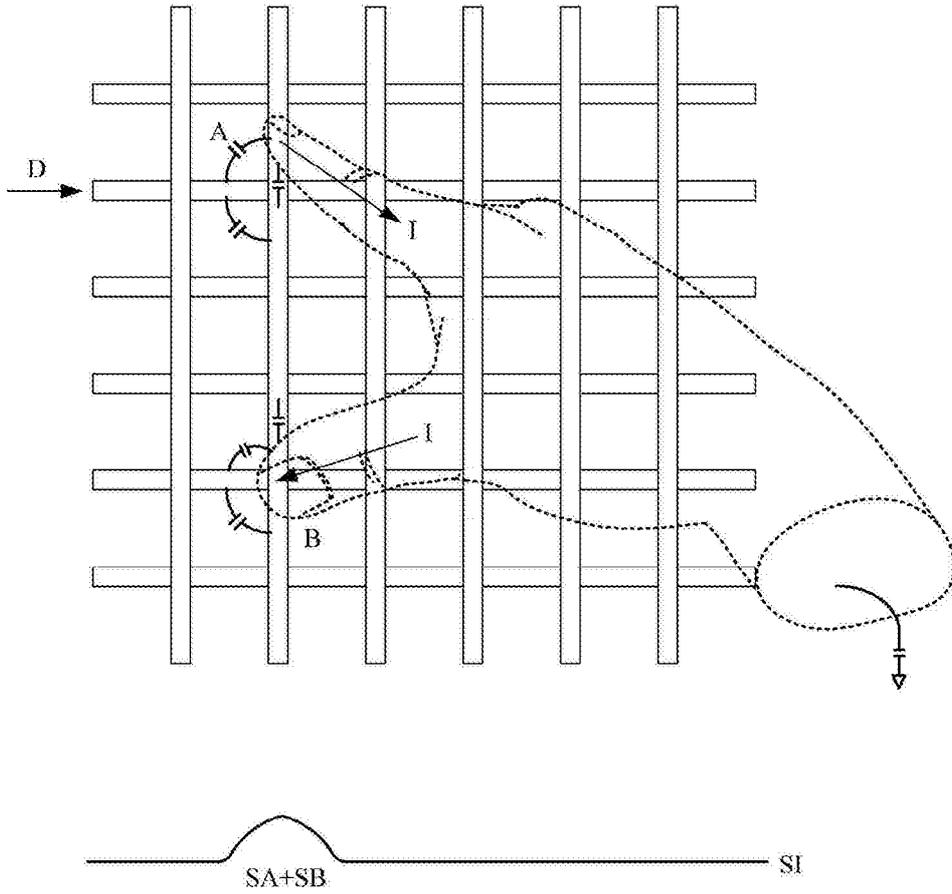


图1B

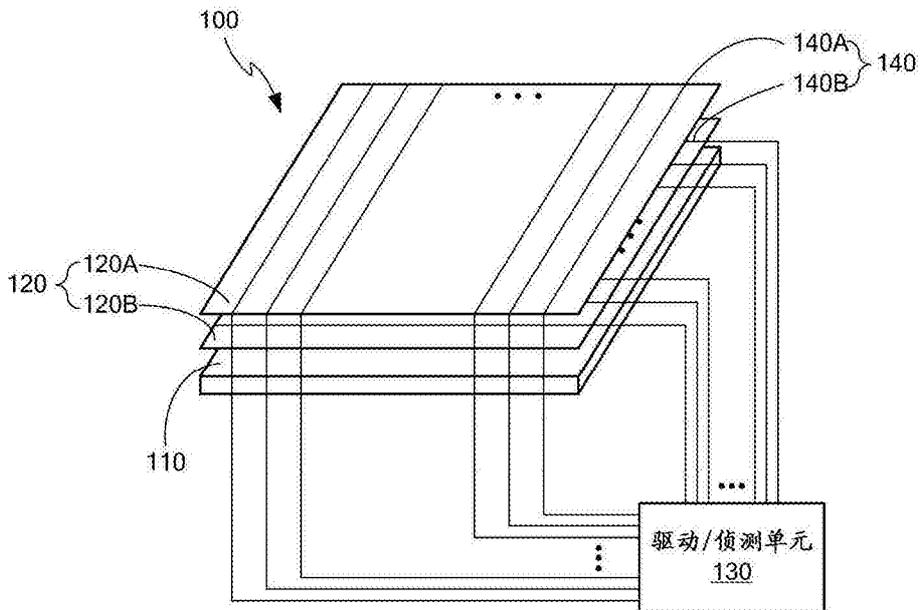


图1C

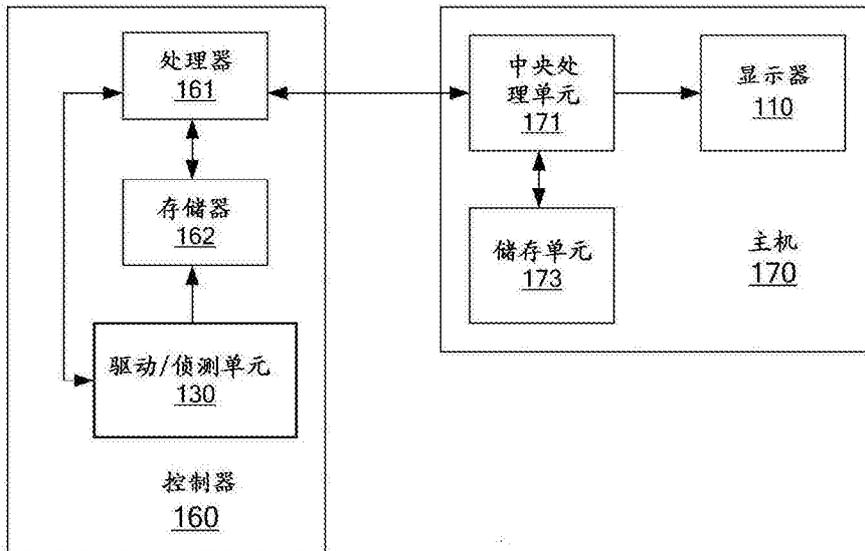


图1D

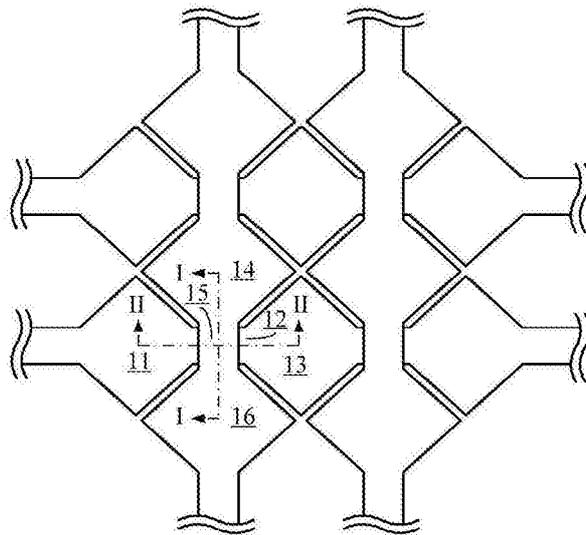


图1E

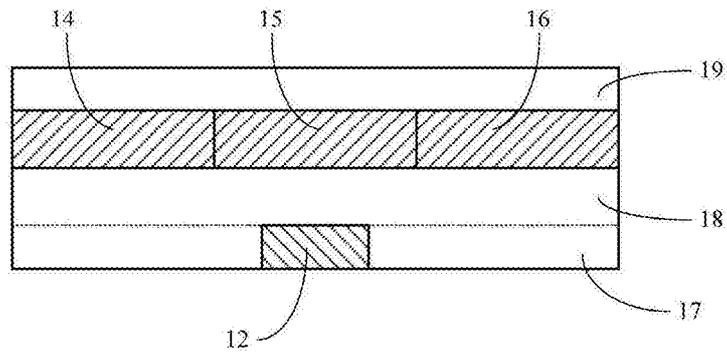


图1F

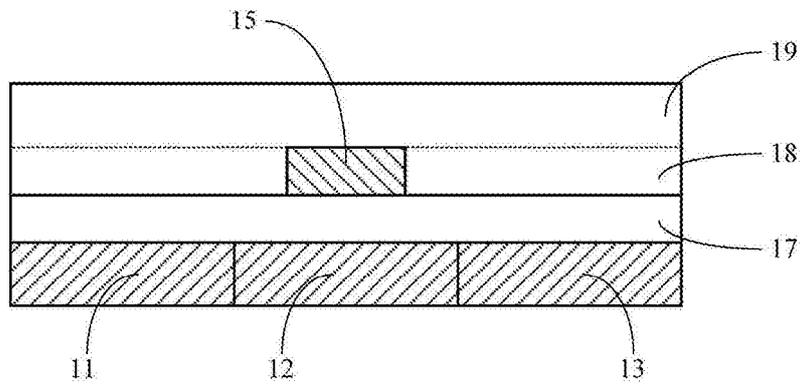


图1G

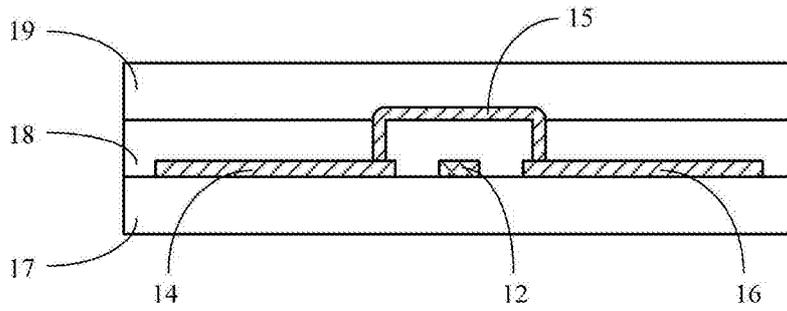


图1H

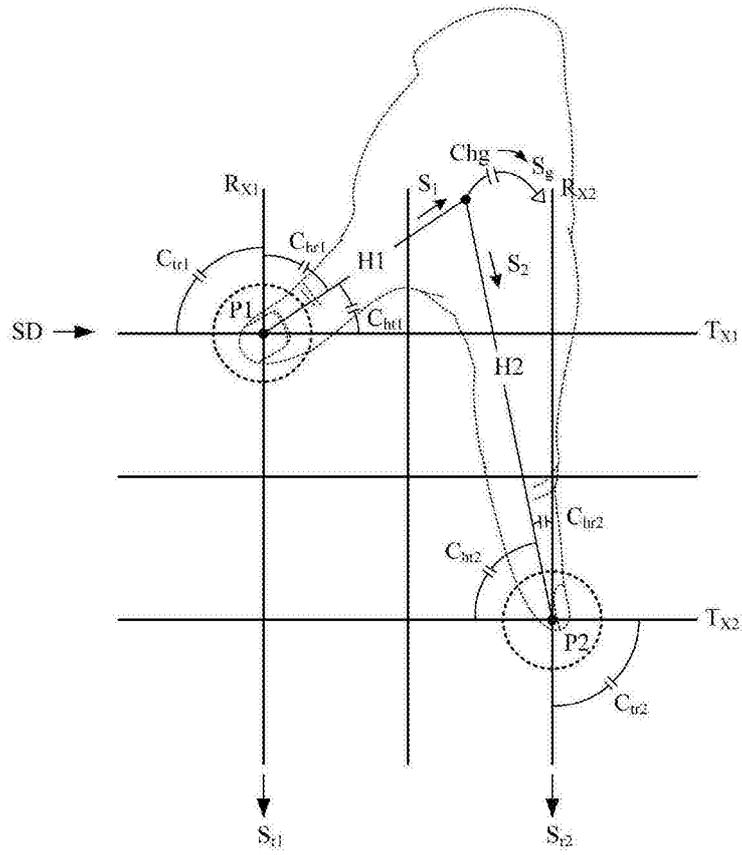


图2A

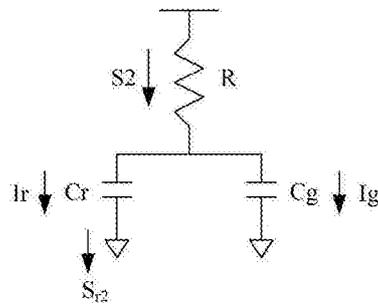


图2B

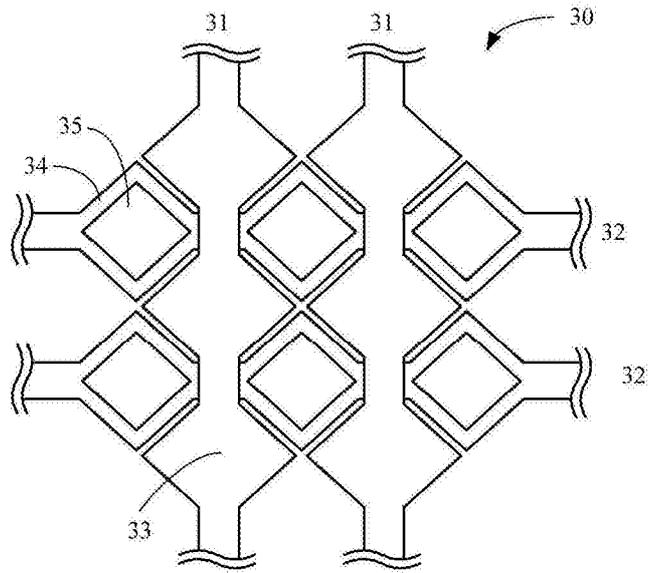


图3A

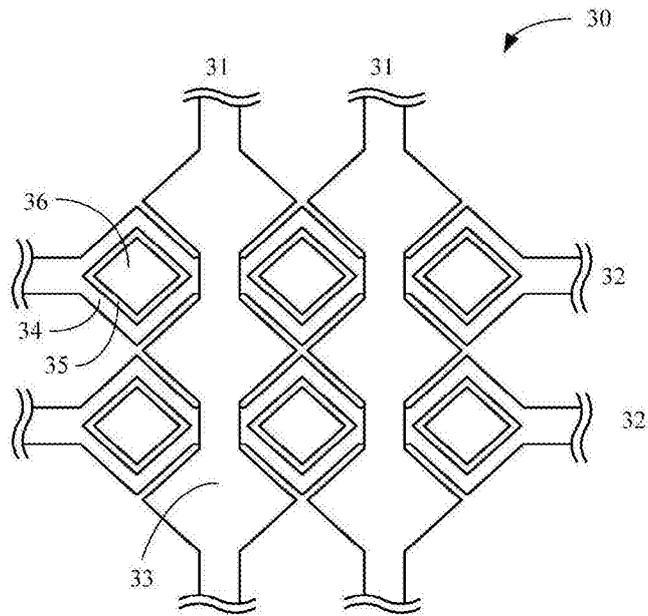


图3B

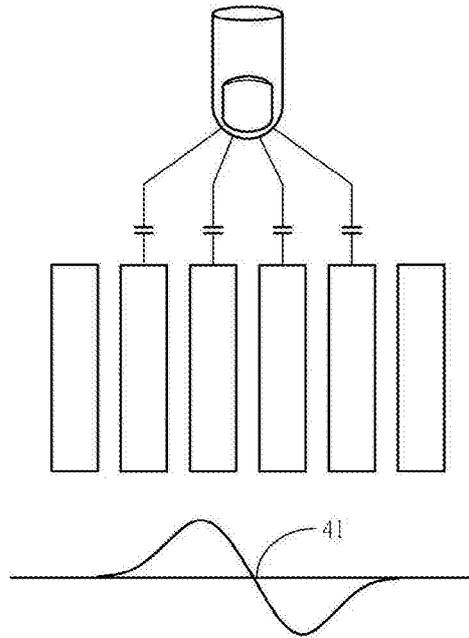


图4A

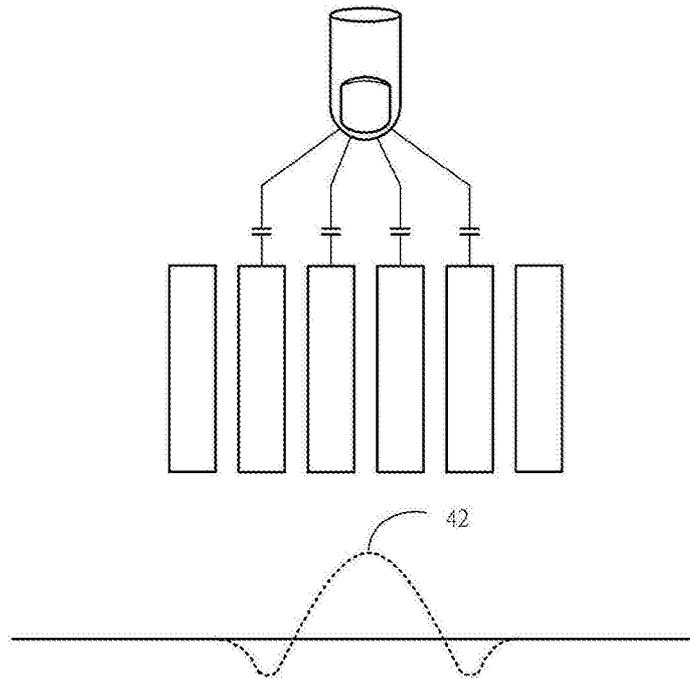


图4B

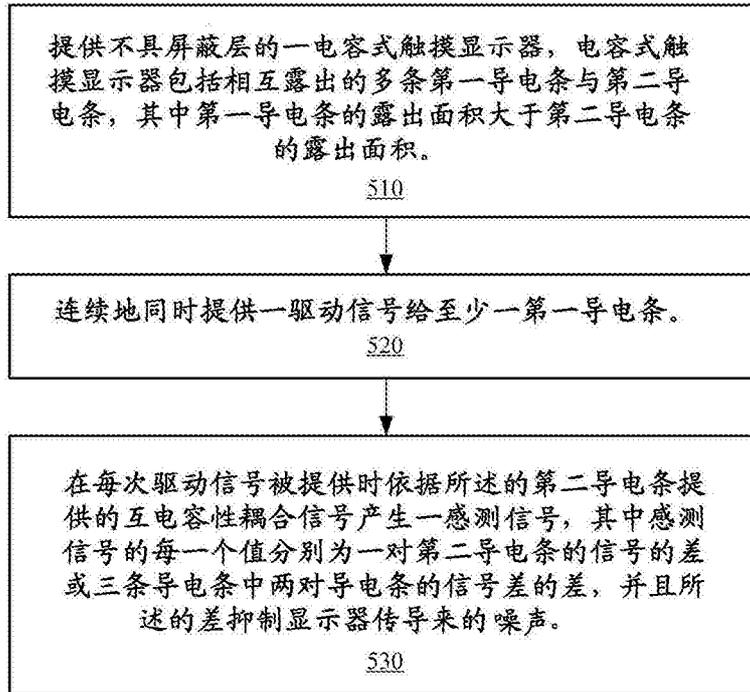


图5

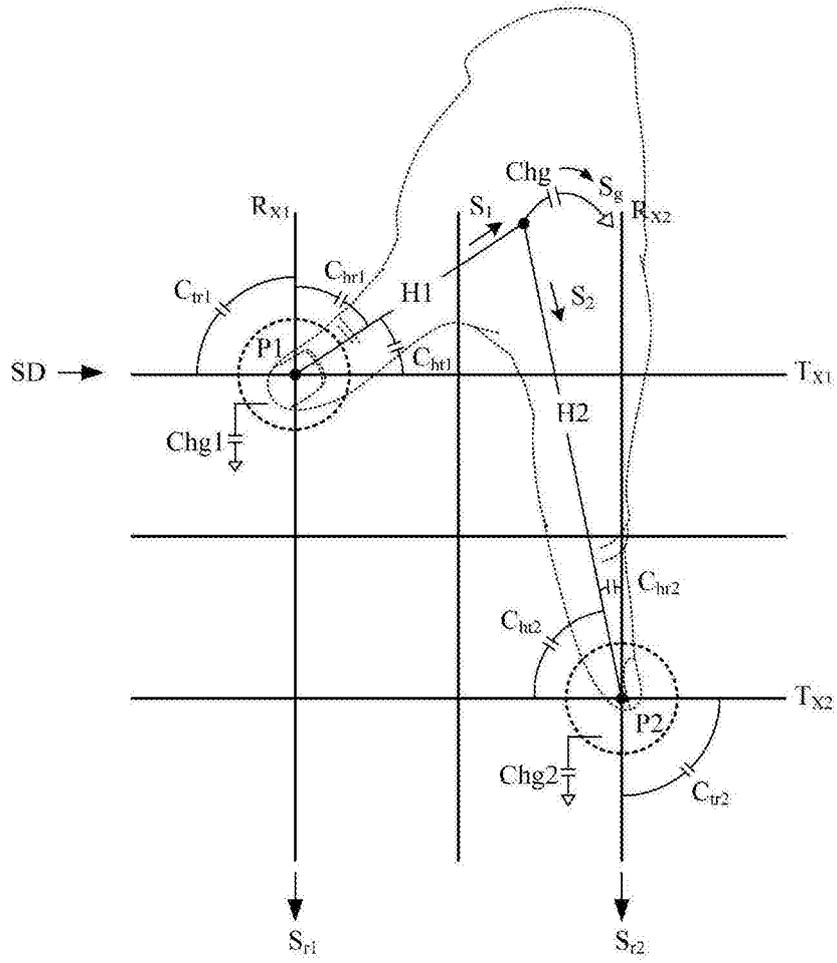


图6

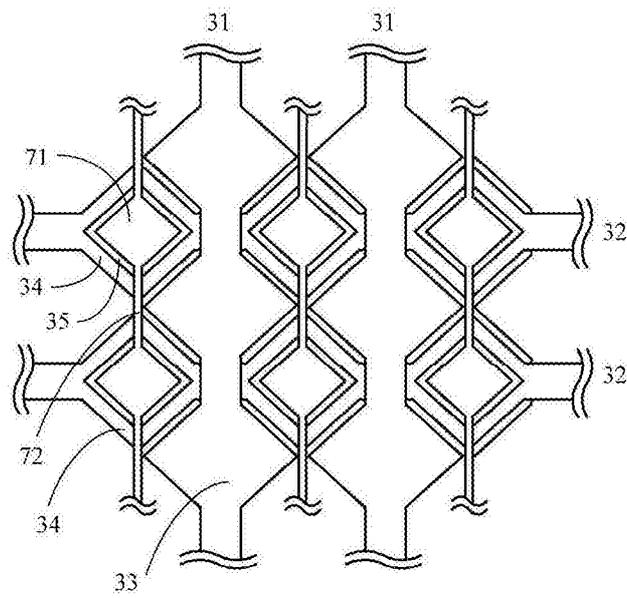


图7A

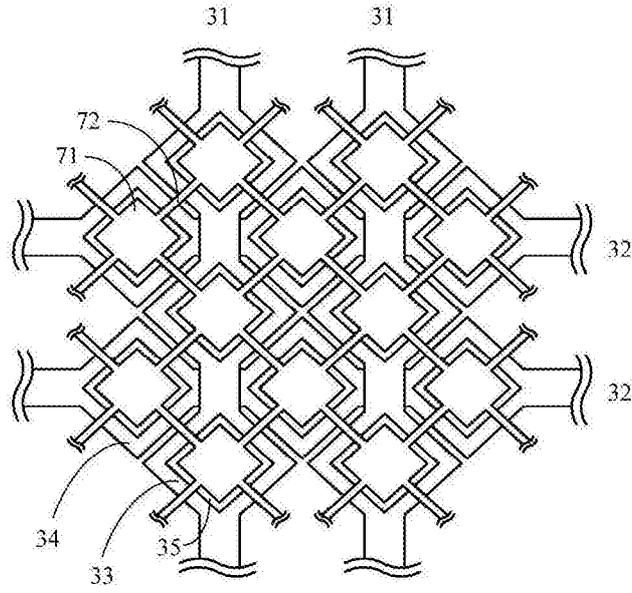


图7B

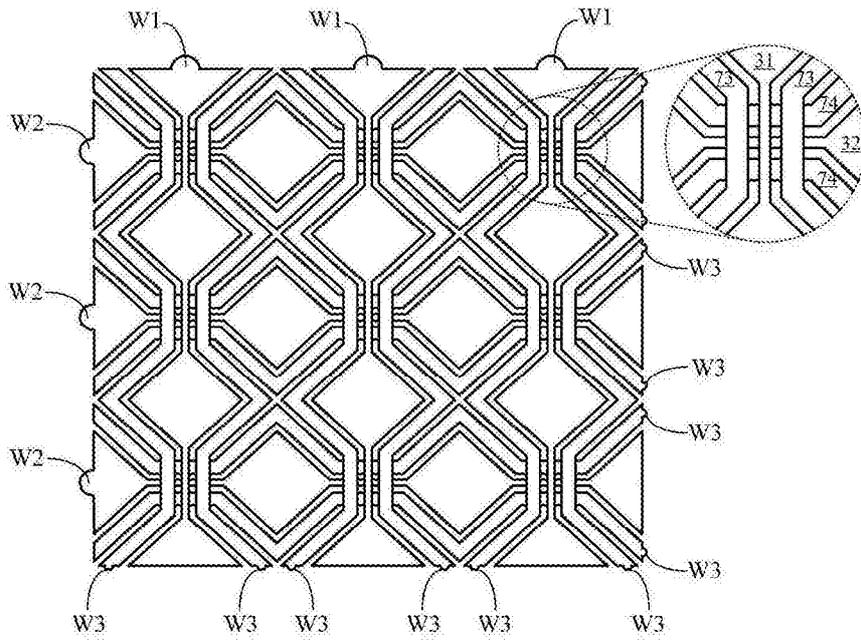


图7C

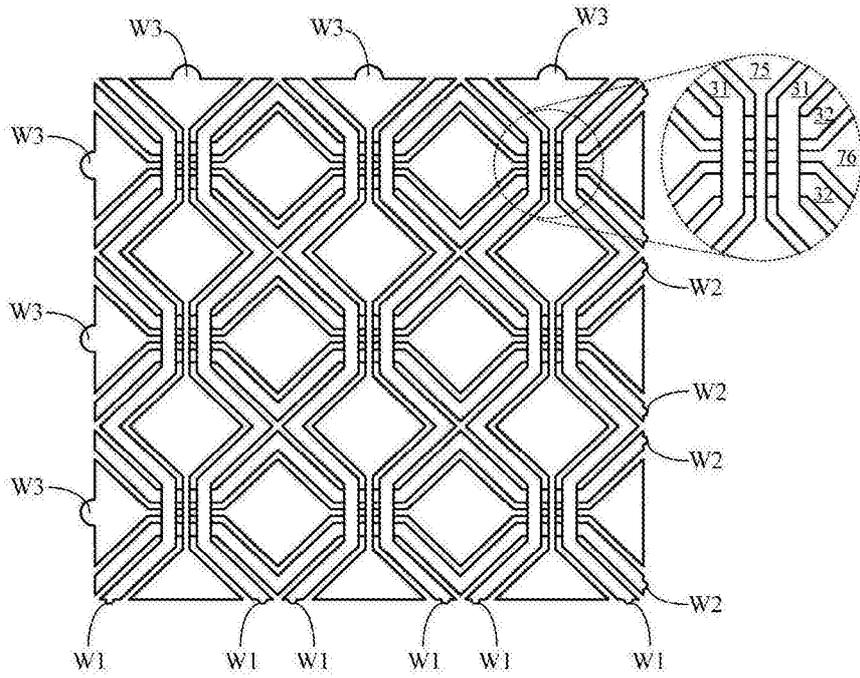


图7D

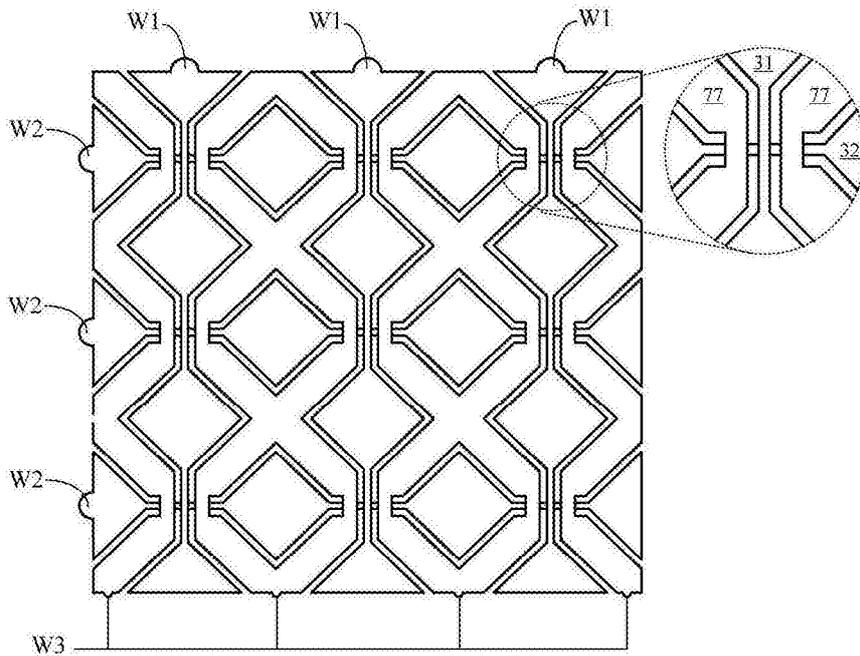


图7E

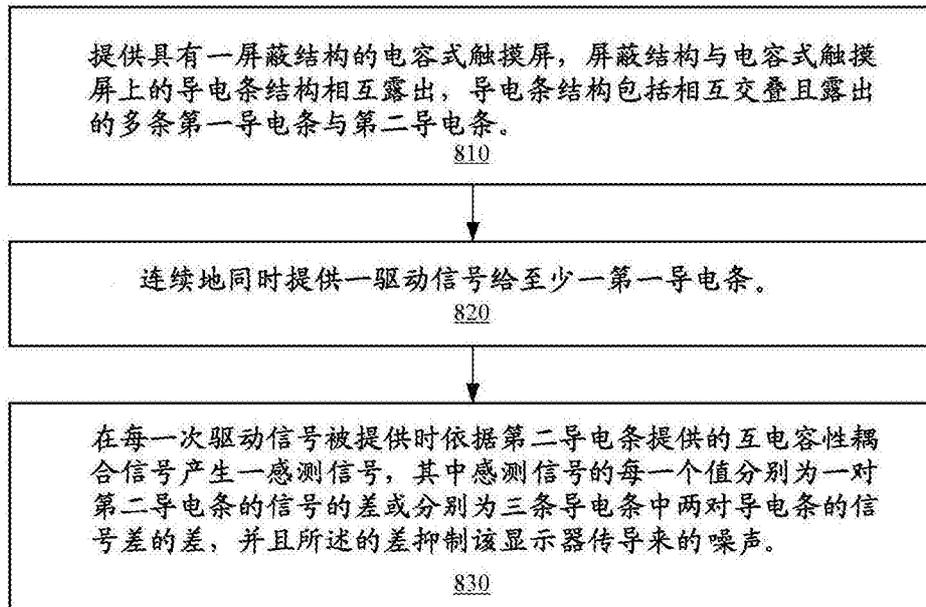


图8