



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113687733 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 16

(21) 申请号 202110620188.X

(56) 对比文件

(22) 申请日 2021.06.03

CN 216697221 U, 2022.06.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 夏玫

申请公布号 CN 113687733 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 深圳瑞湖科技有限公司

地址 518101 广东省深圳市宝安区新安街
道海秀路龙光世纪大厦A座1806

(72) 发明人 黎泽宇 廖光睿 白文凤

(74) 专利代理机构 深圳国新南方知识产权代理
有限公司 44374

专利代理师 周雷

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

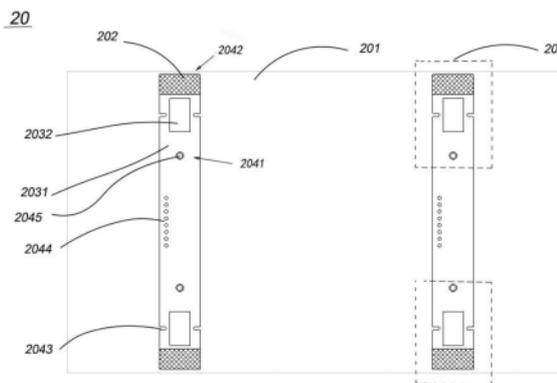
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

一种触控板以及电子设备

(57) 摘要

本申请提出一种触控板,安装于电子设备容纳腔,其特征在于,包括:按压层,用于接收用户的按压操作;抵设于按压层的至少一个感应模块;每一感应模块包括FR4玻纤板基材的PCB与感应层,所述FR4玻纤板基材的PCB包含固定安装于容纳腔内部的固定端,以及相对容纳腔可活动的活动端,感应层用于检测FR4玻纤板基材的PCB的形变;所述触控板还包括间隔层,所述间隔层用于传递按压层的作用力;所述FR4玻纤板基材的PCB固定端与活动端的连线上,感应层位于间隔层与固定端之间。该触控板成本较低,FR4玻纤板基材的PCB既作为应变层又用于感应模块电路走线,简化了装配的复杂程度,具备实现多位置触控以及多级压力检测。



1. 一种触控板, 安装于电子设备的容纳腔, 其特征在于, 包括:
按压层, 用于接收用户的按压操作;
抵设于按压层的至少一个感应模块;
每一感应模块包括应变层与感应层, 所述应变层为FR4玻纤板基材的PCB, 所述FR4玻纤板基材的PCB包含固定安装于容纳腔内部的固定端, 以及相对容纳腔可活动的活动端;
所述触控板还包括间隔层, 所述感应层与所述间隔层间隔设置于FR4玻纤板基材的PCB活动端所朝向按压层的同一侧面上, 沿用户按压所述按压层的方向, 所述感应层与所述间隔层的投影不存在重合部分, 感应层检测FR4玻纤板基材的PCB的形变, 所述间隔层传递按压层的作用力至FR4玻纤板基材的PCB;
所述FR4玻纤板基材的PCB固定端与活动端的连线上, 感应层位于间隔层与固定端之间。
2. 如权利要求1所述的触控板, 其特征在于, 所述FR4玻纤板基材的PCB的厚度大于或等于1.0mm。
3. 如权利要求1所述的触控板, 其特征在于, 所述FR4玻纤板基材的PCB的厚度小于或等于1.6mm。
4. 如权利要求2或3所述的触控板, 其特征在于, 位于同一侧的每两个感应模块的FR4玻纤板基材的PCB连通。
5. 如权利要求2或3所述的触控板, 其特征在于, 所有感应模块的FR4玻纤板基材的PCB连通。
6. 如权利要求5所述的触控板, 其特征在于, 所述感应层为压力感应油墨。
7. 如权利要求6所述的触控板, 其特征在于, 所述FR4玻纤板基材的PCB上设置有连接器, 用于将感应层检测的FR4玻纤板基材的PCB的形变信号传递至外部控制电路板。
8. 如权利要求7所述的触控板, 其特征在于, 所述FR4玻纤板基材的PCB设置有贯穿其厚度的至少一个应力集中槽, 感应层处FR4玻纤板基材的PCB的形变集中于所述应力集中槽。
9. 一种触控板, 安装于电子设备容纳腔, 其特征在于, 包括:
按压层, 用于接收用户的按压操作;
抵设于按压层的至少一个感应模块;
每一感应模块包括应变层与感应层, 所述应变层为FR4玻纤板基材的PCB, 所述FR4玻纤板基材的PCB包含固定安装于容纳腔内部的固定端, 以及相对容纳腔可活动的活动端;
所述触控板还包括间隔层, 所述间隔层设置于FR4玻纤板基材的PCB活动端所朝向按压层的一侧面上, 所述感应层设置于FR4玻纤板基材的PCB活动端所背向按压层的另一侧面上, 沿用户按压所述按压层的方向, 所述感应层与所述间隔层的投影不存在重合部分, 感应层检测FR4玻纤板基材的PCB的形变, 所述间隔层传递按压层的作用力至FR4玻纤板基材的PCB;
所述FR4玻纤板基材的PCB固定端与活动端的连线上, 感应层位于间隔层与固定端之间。
10. 一种电子设备, 其特征在于, 包括如权利要求1或权利要求9所述的触控板, 以及用于固定安装所述触控板的容纳腔。

一种触控板以及电子设备

技术领域

[0001] 本申请属于压力感应领域,更具体的说是涉及一种触控板以及电子设备。

背景技术

[0002] 在触控技术领域,触控反馈模组因其能够实现触控反馈和压力感知的效果,广泛应用于笔记本电脑、触屏手机、车载设备、工业控制设备等触控装置。

[0003] 不同应用领域对触控装置的性能要求存在区别,以笔记本电脑触摸板为例,一般而言需要具备位置检测以及按压感应,位置检测与按压感应通常由不同的传感器检测的。对于按压感应,传统的触控板常采用单边固定的结构,越靠近固定边,所需按压力也越大,且只能判断是否按压,而不能根据某一位置所施加的压力大小实现更丰富的交互功能。

[0004] 因而,为了解决传统笔记本触控板因为结构所限制的按压位置固定、无多级压力检测导致的交互功能单一,现有技术有如苹果公司采用的 Force Touch 触控板,在触控板的四角分别设置一个压力传感器,根据压力传感器所检测的压力实现对应指令的执行,甚至可以根据压力感应和线性马达模拟反馈振动。此类方案实现了多区域的触控,具体的可以参照图 1 的一种类似方案,包括钢片 3、间隔层 4、柔性电路板 5 以及设置在柔性电路板上的压力感应油墨 6,压力感应油墨 6 设置在柔性电路板 5 上,用于检测钢片 3 的形变并通过柔性电路板 6 输出检测信号至外部控制电路板 2。

[0005] 或者如中国专利 CN202020246916.6 公开的一种触控装置,包括具有自由端以及固定端的支撑梁,传感器模组检测支撑梁的形变,传感器模组包括作为基底贴合至支撑梁的柔性电路板以及焊接于柔性电路板上的传感器,但是此类方案组成的部件较多,成本较高;且一般需要钢材的支撑梁和柔性电路板通过热压贴合,造成的生产工艺成本增加,且热压工艺更复杂,一般需要特殊治具进行定位,还有热压之后造成的传感器不良问题。

[0006] 或者还有华为公司采用的 Free Touch 触控板,通过设置 8 个压电陶瓷型压力传感器完成触控板全区域按压,而压电陶瓷传感器是通过瞬间冲击在压电陶瓷型压力传感器上获得短暂的电压变化来获得压力大小的;它的制作需要统一一致的压电陶瓷件,并需要通过特殊的安装方法安装在设定的结构上,这种做法大大增高了压力传感器的使用成本;并且,不同位置按压触发力的均匀性较差。

[0007] 因此,现有技术中或存在因结构限制不适用于多级压力检测/触控,导致触控板交互功能疲弱,或因采用多位置、多级压力检测的触控板成本较高以及一致性差的问题。

[0008] 基于此,在触控板领域,需要一种具备以低成本实现多位置、多级压力检测功能的触控板,每一触控位置都可以根据地该位置受力大小设置对应的交互功能。

发明内容

[0009] 基于此,本申请提出一种至少能解决现有技术中存在的问题的触控板,包括:按压层,用于接收用户的按压操作;抵设于按压层的至少一个感应模块;

[0010] 每一感应模块包括应变层与感应层,所述应变层为 FR4 玻纤板基材的 PCB, 所述

FR4玻纤板基材的PCB包含固定安装于容纳腔内部的固定端,以及相对容纳腔可活动的活动端;

[0011] 所述感应层位于FR4玻纤板基材的PCB活动端所朝向按压层的一侧面上,感应层检测FR4玻纤板基材的PCB的形变;

[0012] 所述触控板还包括间隔层,所述间隔层位于FR4玻纤板基材的PCB活动端所朝向按压层的一侧面上,所述间隔层传递按压层的作用力;

[0013] 所述FR4玻纤板基材的PCB固定端与活动端的连线上,感应层位于间隔层与固定端之间。

[0014] 在该方案中,用户按压所述按压层,位于按压层与FR4玻纤板基材的PCB之间的间隔层传递压力至FR4玻纤板基材的PCB,由于间隔层位于FR4玻纤板基材的PCB的活动端且FR4玻纤板基材的PCB呈悬臂梁的结构,在间隔层的附近的FR4玻纤板基材的PCB形变量较大,感应层感应FR4玻纤板基材的PCB的形变。可理解,用户按压的压力与FR4玻纤板基材的PCB的形变量正相关,从而可以根据按压压力分级划分对应的交互功能。另外,由于作为感应模块组成部分的FR4玻纤板基材的PCB呈悬臂梁结构,只需其一端固定于待安装的电子设备的容纳腔内,即可完成压力检测,从而在容纳腔内设置多个FR4玻纤板基材的PCB的固定位,即可实现多触控位置的压力检测。另外,由于采用FR4玻纤板基材的PCB作为应变元件,相对于钢片等材质与柔性压力传感器的组合,采用本申请感应层检测到FR4玻纤板基材的PCB的应变的结构在满足应力检测基本条件的同时,降低了触控板的成本。

[0015] 可选的,所述FR4玻纤板基材的PCB的厚度小于或等于1.6mm。

[0016] 可选的,所述FR4玻纤板基材的PCB的厚度大于或等于1.0mm。

[0017] 可选的,所述触控板包含4个感应模块,分别位于按压层的四个角。

[0018] 可选的,位于同一侧的每两个感应模块的FR4玻纤板基材的PCB连通。

[0019] 可选的,所有感应模块的FR4玻纤板基材的PCB连通。

[0020] 可选的,所述感应层为压力感应油墨,其随FR4玻纤板基材的PCB的形变,阻值发生变化。

[0021] 可选的,所述FR4玻纤板基材的PCB上设置有连接器,用于将感应层检测的FR4玻纤板基材的PCB的形变信号传递至外部控制电路板。

[0022] 可选的,所述FR4玻纤板基材的PCB设置有贯穿其厚度的至少一个应力集中槽,感应层处FR4玻纤板基材的PCB的形变集中于所述应力集中槽。

[0023] 相对于第一方面提出用于检测FR4玻纤板基材的PCB拉伸形变的触控板,第二方面提出一种用于检测FR4玻纤板基材的PCB压缩形变的触控板,其与第一方面的触控板区别在于,该方案中,所述间隔层设置于FR4玻纤板基材的PCB活动端所朝向按压层的一侧面上,所述感应层设置于FR4玻纤板基材的PCB活动端所背向按压层的另一侧面上,感应层用于检测FR4玻纤板基材的PCB的形变,所述间隔层用于传递按压层的作用力至FR4玻纤板基材的PCB。

[0024] 进一步的,提出一种电子设备,具备触控功能,其包括前述实施方式的触控板以及用于安装所述触控板的容纳腔。

[0025] 在结合附图阅读本申请的具体实施方案的以下描述之后,本申请的其它方面和特征对于本领域普通技术人员将变得显而易见。

附图说明

- [0026] 图1为现有技术一触控板示意图；
 [0027] 图2为本申请一实施方式触控板示意图；
 [0028] 图3为图2触控板实施方式的另一示意图；
 [0029] 图4为图2触控板实施方式的另一示意图；
 [0030] 图5为图2触控板实施方式的另一示意图；
 [0031] 图6为本申请另一触控板实施方式的示意图；
 [0032] 图7为图6触控板实施方式的另一示意图；
 [0033] 图8为包含图2触控板实施方式的电子设备示意图；
 [0034] 图9为根据公开资料,FR4玻纤板基材的PCB、不锈钢与形变相关的参数对比图；
 [0035] 图10为测量的FR4玻纤板基材的PCB、不锈钢与形变相关的参数,采用的结构模型示意图；
 [0036] 图11为测量的FR4玻纤板基材的PCB、不锈钢与形变相关的参数对比图；
 [0037] 图12为对比例2的结构示意图；
 [0038] 图13为实施例1与对比例1、对比例2的均匀性偏差对比示意图；
 [0039] 图14为实施例1、实施例2与对比例1的一致性对比示意图；
 [0040] 图15为实施例1、实施例2与对比例1的线性度对比示意图。
 [0041] 主要元件符号说明

[0042] 电子设备	1
容纳腔	10
触控板	20
按压层	201
间隔层	202
感应模块	203
FR4玻纤板基材的PCB/应变层	2031
感应层	2032
固定端	2041
活动端	2042
应力集中槽	2043
测试点	2044
螺柱	2045
控制电路板	205

具体实施方式

[0043] 为了使发明的目的、原理、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,正如本申请内容部分所述,此处所描述的具体实施例用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0044] 需要特别说明的是,根据说明书的文字或者技术内容可以确定的连接或位置关系,为了图画的简洁进行了部分的省略或者没有画出全部的位置变化图,本说明书未明确

说明省略的或者没有画出的位置变化图,不能认为没有说明,为了阐述的简洁,在具体阐述时不再一一进行说明,在此统一说明。

[0045] 可以理解,本申请提出的触控板用于安装在电子设备上,如笔记本电脑、车载设备、工业控制设备等,对于触控板的安装,需要在电子设备上开具容纳腔,之后将触控板固定安装于容纳腔内,以实现在特定位置的压力检测。

[0046] 请参见图2至图5,为本申请触控板20的一个实施例,包括:按压层201,用于接收用户的按压操作。可以理解,本申请所述按压层201指接受用户按压的部分,或者在其他的现有技术中还可以称为覆盖层、触摸面板等。应注意,在一些触控板20的应用中,通常会结合对接压操作的感应以及对移动操作的位置检测,以识别按压位置以及按压力度,从而按压层201接收用户的按压以及移动操作,也即本申请不排斥同一按压层201具备接收用户的移动操作的功能。本申请对所述按压层201的材质并不作限制,可以采用有机玻璃 PMMA (Polymethylmethacrylate,聚甲基丙烯酸甲酯)材质,或者在不要求触控板20具备位置检测功能地情况下,按压层201还可以是铝合金材质。

[0047] 以及抵设于按压层201的至少一个感应模块203,结合以下对间隔层202 的记载,应注意,此处术语“抵设”并不表示感应模块203与所述按压层201 直接接触,也即不能理解为“抵触”,而是感应模块203抵近设置于按压层201 附近,通常而言,沿用户按压所述按压层201的方向,依次为按压层201、感应模块203,感应模块203与按压层201通过间隔层202连接。

[0048] 应说明,图2虚线框所包围的部分标注为感应模块203,虚线框示意的感应模块203仅包含FR4玻纤板基材的PCB2031以及感应层2032。另外由于应变层为FR4玻纤板基材的PCB,为了避免同一部件出现不同标记,本申请所有附图中,标号2031既表示FR4玻纤板基材的PCB,也表示应变层。

[0049] 每一感应模块203包括应变层与感应层2032,所述应变层为FR4玻纤板基材的PCB2031,所述FR4玻纤板基材的PCB2031包含固定安装于容纳腔10内部的固定端2041,以及相对容纳腔10可活动的活动端2042;从而,FR4玻纤板基材的PCB2031呈一端固定、一端可活动的悬臂梁结构。可选的,为了使活动端2042相对容纳腔10可活动,活动端2042与容纳腔10底部存在一定距离,在一种实施方式中,固定端2041采用螺柱2045与容纳腔10固定安装,使FR4 玻纤板基材的PCB2031所在表面与容纳腔10底面保持预定距离。沿FR4玻纤板基材的PCB固定端2041指向活动端2042的方向上,在相同力的作用下,一般而言,靠近固定端2041的受力点处FR4玻纤板基材的PCB2031的形变更明显。当然,对于本领域的普通技术人员而言,FR4玻纤板基材的PCB2031的长度视具体的容纳腔10或者说安装空间而定,长度定义为的FR4玻纤板基材的PCB 固定端2041与活动端2042的直线距离,由此设置的不同长度的FR4玻纤板基材的PCB2031均属于本申请的保护范围。

[0050] 所述触控板20还包括间隔层202,在一种实施方式中,所述感应层2032 与所述间隔层202间隔设置于FR4玻纤板基材的PCB活动端2042所朝向按压层 201的同一侧面上,可以理解,虽然感应层2032与间隔层202位于FR4玻纤板基材的PCB2031的同一侧面,但更具体的,二者位于FR4玻纤板基材的PCB2031 同一侧面的不同位置,示例性的,在图4所示的按压方向上,感应层2032与的间隔层202的投影不存在重合部分,感应层2032用于检测FR4玻纤板基材的 PCB2031的形变。

[0051] 结合上述,可以理解,本申请记载感应层2032位于FR4玻纤板基材的PCB 活动端2042,是由于在相同条件下,活动端2042的形变明显,从而对于一些感应层2032不在或者远离活动端2042的设置方式,以使感应层2032的检测应变层的形变,不应认为与本申请存在实质性区别,而需考虑作为相对本申请优选实施方式的一种较劣实现方式。

[0052] 所述间隔层202用于传递按压层201的作用力至FR4玻纤板基材的 PCB2031,在此进行说明,间隔层202位于FR4玻纤板基材的PCB2031朝向按压层201的一侧,间隔层202起传递按压层201所受作用力的作用,那么可以理解,间隔层202可以与按压层201直接接触;或者间接接触,例如按压层201 与间隔层202之间可设置有其他层。而对于感应层2032,本申请并不需要其传递作用力,从而在本申请中,为了满足间隔层202也与按压层201接触,感应层2032的高度小于或者等于间隔层202的高度。当然,考虑感应层2032用于检测FR4玻纤板基材的PCB2031的形变,优选的,感应层2032高度小于间隔层 202的高度,避免感应层2032与按压层201接触,影响检测效果。应注意,在本申请中,间隔层202的设置是必要的,由于FR4玻纤板基材的PCB2031呈悬臂梁结构,为了使按压层201所受的压力更好地传递至FR4玻纤板基材的 PCB2031,采用间隔层202可以使压力更集中。更具体地说,使按压层201所受的压力更集中于FR4玻纤板基材的PCB2031的某一位置,结合上述,优选地,该位置位于活动端2042或者说靠近活动端2042。在一种实施方式中,所述间隔层202可以为垫片,具体地,从制作工艺的角度看,垫片的一侧采用热压或者胶贴等方式固定于FR4玻纤板基材的PCB2031的活动端2042,另一侧粘贴至按压层201。

[0053] 以下对间隔层202与感应层2032的相对位置进行说明,在图2或图6的实施例中,间隔层202与感应层2032位于FR4玻纤板基材的PCB2031朝向按压层 201的同一表面,从而按压层201的作用力传递至FR4玻纤板基材的PCB2031, FR4玻纤板基材的PCB2031向下弯曲,从而相对于FR4玻纤板基材的PCB2031 的中性面,前述同一表面位于中性面上方,产生拉伸形变,即该实施例中感应层2032检测的为FR4玻纤板基材的PCB2031的拉伸形变。

[0054] 可选的,在其他的实施方式中,也可以采用间隔层202与感应层2032位于FR4玻纤板基材的PCB2031不同表面,具体而言,间隔层202必须设置于FR4 玻纤板基材的PCB2031朝向按压层201的一表面,感应层2032设置于FR4玻纤板基材的PCB2031背向按压层201的另一表面,从而相对于FR4玻纤板基材的 PCB2031的中性面,前述的另一表面位于中性面下方,产生压缩形变,即该实施例中感应层2032检测的为FR4玻纤板基材的PCB2031的压缩形变。在该实施方式下,由于间隔层202与感应层2032位于不同表面,那么不需考虑间隔层 202与感应层2032之间的相对高度,并且限定所述FR4玻纤板基材的PCB固定端2041与活动端2042的连线上,感应层2032位于间隔层202与固定端2041 之间,一方面基于传递力,另一方面基于间隔层202用料的考虑,也即对于一些采用间隔层202覆盖FR4玻纤板基材的PCB2031整个表面,而其作用与本申请一致的实施方式,也应属于本申请的保护范围。

[0055] 应注意,本申请附图部分均示意间隔层202与感应层2032位于FR4玻纤板基材的PCB2031朝向按压层201的同一表面的实施例。

[0056] 所述FR4玻纤板基材的PCB固定端2041与活动端2042的连线上,感应层 2032位于间隔层202与固定端2041之间。一般而言,FR4玻纤板基材的PCB 活动端2042的末端位于的按压层201各边缘限定范围内,因而,作为传递力作用的间隔层202设置于活动端2042的末端,在FR4玻纤板基材的PCB2031表面上,感应层2032位于间隔层202与固定端2041之间。应

注意,在另一些实施例中,FR4玻纤板基材的PCB2031的形状可能不是如图1实施例中所示的平直状,而是呈由固定端2041蜿蜒延伸形成活动端2042,从而整体呈现S形状,那么术语“连线”应理解为沿FR4玻纤板基材的PCB2031延伸的方向,固定端 2041与活动端2042的连线,而不应理解为连接固定端2041与活动端2042两点的直线。

[0057] 在一些实施例中,将本申请的触控板20用于笔记本触控功能的实现时,所述触控板20包含4个感应模块203,由于按压层201一般呈矩形结构,如图2 所示,4个感应模块203分别抵设于按压层201的四个角;相对于传统触控板 20的只有下部的左右两侧用于按压检测,该实施例在触控板20的任意位置都可以实现按压检测,实现了触控板20多触控位置的设计,提升了触控板20交互功能设计的丰富性。

[0058] 为了减少对装配精度的要求,在包含多个感应模块203时,可以考虑将相邻感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031连通,举例而言,对于包含4个感应模块203的触控板20,位于同一侧的每两个感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031连通,结合图2,指位于左侧的两个感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031连通,位于右侧的两个感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031也连通。应理解,术语“连通”,指位于同一侧的每两个感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031并不是分隔开的,而是根据在一块整体的FR4玻纤板基材的PCB2031划分每一感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031部分,未被划分入感应模块203的部分FR4玻纤板基材的PCB2031连接不同感应模块 203的FR4玻纤板基材的PCB2031。这种设置方式对于加工而言是方便的,可以减少FR4玻纤板基材的PCB2031的切割工序,如图6所示的FR4玻纤板基材的 PCB2031结构,四个感应模块203对应一个呈“H”型的FR4玻纤板基材的 PCB2031。并且更重要的是,未被划入感应模块203的部分FR4玻纤板基材的 PCB2031,可以作为连接器(未图示)的设置位置,当然,本申请对连接器的具体位置并不作限定,本领域的普通技术人员根据需要设置的连接器满足感应模块203的输出电压可以经过所述连接器传递至外部控制电路板205即可,从而减少飞线布置,简化内部空间。进一步的,可选的,在另一些实施例中,所有感应模块203的FR4玻纤板基材的PCB2031连通,参考图6与图7所示的实施例。

[0059] 对于感应层2032,在一些实施例中,感应层2032为压力感应油墨,或者更具体的,采用印刷电阻油墨的方式,形成四个电阻,四个电阻的连接可参考电桥电路。举例而言,在采用压力感应油墨的情况下,按压层201受力,经间隔层202的传递至FR4玻纤板基材的PCB2031,FR4玻纤板基材的PCB2031受应力作用产生形变,从而位于活动端2042,也即FR4玻纤板基材的PCB2031受力处附近的电阻阻值发生变化,电桥电路输出电压信号至外部控制电路板205。对于电桥电路的具体形式,可以具有单桥、半桥或全桥惠斯通电桥结构,对此不作具体限定。示例性的,FR4玻纤板基材的PCB2031受应力作用,感应层2032 所在的FR4玻纤板基材的PCB2031表面产生拉伸形变,形变量越大,感应模块 203输出的电压信号越大,控制电路板205对该电压信号至少进行模数转换、放大等处理,并根据处理后的信号发出对应指令,例如根据处理后的信号区间划分对应具体交互功能,以实现多级触控。

[0060] 应指出,从结构划分的角度,上述实施例中,电阻间的连接线路并不属于感应层2032的一部分,连接线路预先布设于FR4玻纤板基材的PCB2031。可选的,连接不同电阻的端点处设置导体,电阻油墨印刷于导体上,从而形成感应层2032。

[0061] 为了使感应层2032处FR4玻纤板基材的PCB2031的应变集中,所述FR4 玻纤板基材

的PCB2031在对应感应层2032处设置有贯穿其厚度的至少一个应力集中槽2043,该使悬臂梁结构的FR4玻纤板基材的PCB2031的应力集中于所述应力集中槽2043的中间区域,可以理解,该中间区域为实体的FR4玻纤板基材的PCB2031区域,以增加该中间区域FR4玻纤板基材的PCB2031的形变。

[0062] 需要说明的是,本实施例对于应力集中槽2043数量及形状均不作具体限定,例如,可以在FR4玻纤板基材的PCB2031上对称设置两个应力集中槽2043,并且,该应力集中槽2043可以设置呈U形,还可以为V字形、矩形或其他容易产生应力集中的开槽形式,如半缝等。

[0063] 可以理解,本申请感应层2032检测FR4玻纤板基材的PCB2031的应变,由于FR4玻纤板基材的PCB2031可作为电路走线的基板,那么感应层2032检测 FR4玻纤板基材的PCB2031形变而输出的电压信号可以通过设置于FR4玻纤板基材的PCB2031的电路走线,经过连接器传递至外部控制电路板205。应注意,此处描述控制电路板205相对位置采用的“外部”,是相对于感应模块203整体而言的。具体而言,该本申请中的感应模块203只具备感应因按压层201传递的作用力,使感应模块203内部的FR4玻纤板基材的PCB2031对应产生形变,从而输出电压信号的能力,该电压信号并不能直接作为的驱动指令使电子元件响应,而需作进一步处理。一般的,该电压信号的处理位于另外的电路板上,也即前述的外部控制电路板205。控制电路板205不作为检测压力的感应模块 203的组成部分,本申请对控制电路板205相对触控板20其他结构的位置不作限定,例如,在一个实施例中,控制电路板205贴合于按压层201,也即间隔层202与按压层201间接接触,在按压层201受力的方向上,控制电路板205 支撑所述按压层201,并且该控制电路板205可检测用户在按压层201的位置移动。

[0064] 应注意,前述外部控制电路板205与本申请感应模块203中的FR4玻纤板基材的PCB2031并不是同一部件,控制电路板205布置有更多的走线以及电子元器件,以处理传感器输出信号。而本申请的FR4玻纤板基材的PCB2031呈悬臂梁结构,主要作为应变层,过多电子元器件的布置会影响形变效果,特别是需要设置多个触控位置,对应多个感应模块203时,连通的不同感应模块203 的FR4玻纤板基材的PCB2031,形变不一致,从而影响用户的触控效果。

[0065] 本申请中,由于FR4玻纤板基材的PCB2031的特性,FR4玻纤板基材的 PCB2031既作为应变层产生形变以被感应层2032检测,也作为电路走线的载体,如一些实施例中组成感应层2032的电阻间的连接线路走线、以及感应层2032 检测形变所输出电压的走线。相对于现有触控板20采用钢片等材质作为应变层,柔性电路板热压于钢片,柔性电路板上的感应元件检测钢片形变的形式,从成本的角度,一方面本申请感应模块203组成结构简单且各组成部分的成本较低;另一方面,钢片和柔性电路板一般采用热压的方式贴合在一起,造成的生产成本增加;本申请感应模块203的制作工艺简单,示例性的,在布好走线的FR4玻纤板基材的PCB2031上印刷感应电阻即完成感应模块203的制作,感应模块203可以完成压力信号的检测以及感应电压的输出,生产工艺简化,降低成本。

[0066] 另外,热压工艺更复杂,一般需要需要特殊治具进行定位,并且由于感应元件常采用压力感应油墨,热压之后容易造成感应元件不良问题。

[0067] 再者,由于FR4玻纤板基材的PCB2031作为的电路走线以及连接器的载体,在触控板20包含多个感应模块203时,本申请的触控板20走线的布置难度小,并不需要额外的布线

空间,结构紧凑,有利于应用于对布置空间要求高的场景,且在一些实施方式中,每一感应模块203的还设置有测试点2044,不同感应模块203的测试点2044位于同一区域,如前述不同感应模块203FR4玻纤板基材的PCB2031的连通区域,有利于对触控板20进行测试。

[0068] 以下对本申请所记载的术语“FR4玻纤板基材的PCB”进行详细解释,在电路设计领域,FR4玻纤板基材的PCB(附图标号2031)一般指采用FR4玻纤板作为绝缘层基材的印制电路板(Print Circuit Board,PCB),通常而言,FR4玻纤板指满足FR4等级的玻璃纤维,更具体的,一般指符合国际电工委EPGC202 标准的耐燃环氧树脂玻纤板。应注意,本申请并不涉及对FR4玻纤板基材的 PCB2031的组分进行改进,本申请所述FR4玻纤板基材的PCB2031指符合本领域普通技术人员理解材质。从而,FR4玻纤板基材的PCB2031一般作为电路走线、电子元件、过孔等的载体,进而,对于本申请,感应模块203的输出信号的走线并不需要额外的电路层或者说柔性或印制电路板的设计。

[0069] 通常而言,对于应变层的选择,如本申请人在中国专利CN202021794525.4 所记载的,“可选的,弹性件102采用金属材质、塑胶材质、玻璃材质、复合材料板,其在受到力作用时发生形变,当作用力消失后,能够恢复到初始状态”,即对应本申请的应变层为了实现多级触控的功能,也需具备较大范围的形变量,也即弹性模量较小,同时避免在预定的受力范围内发生塑性形变。

[0070] 进一步地,以下对上述的FR4玻纤板基材的PCB2031满足作为应变层的条件进行说明。由于304不锈钢具有良好的加工性能和耐腐蚀性能,常用于触控领域应变层的材料,也即前述现有技术中采用的钢片,常见的牌号为SUS304,但钢片不能作为电路走线以及过孔、测试点2044、连接器的载体,常需要配合另外的柔性电路板或印制电路板以作为电路走线。参见图9,为申请人根据公开资料整理的FR4玻纤板基材的PCB2031、SUS304二者与形变相关的参数对比。其中SUS304的参数数据参考机械设计手册第六版第一卷,第三篇第一章“黑色金属材料”的表3-1-14,国家标准GB/T 20878等系列文献,FR4玻纤板的参数数据参考IPC-4101刚性多层印制线路板地基材要求规范以及GB/T 5130等系列文献。

[0071] 由图可知,FR4玻纤板基材的PCB2031的弹性模量较小,理论上,相同的压力条件下,FR4玻纤板基材的PCB2031的形变量比SUS304更大,大约较SUS304 大七倍。

[0072] 更进一步地,参见图10至图11,本申请人采用相同的结构模型,更具体的,为与本申请实施例所采用的一端固定的悬臂梁结构,同时在相同的载荷(150g)作用于图示的施力点,对比采用SUS304材质与采用FR4玻纤板基材的PCB2031材质的悬臂梁结构各与形变相关的参数。由图所示,相同的前述条件下,FR4玻纤板基材的PCB2031的应变大约为SUS304的应变的5倍。

[0073] 在此进行说明,弹性模量是指当有力施加于物体或者物质时,物体或物质产生弹性形变趋势的数学描述。弹性模量影响材料变形程度,弹性模量越大材料越不易变形。

[0074] 弯曲强度影响材料的失效极限,具体的,弯曲强度指在超过弯曲强度时,材料会发生断裂、屈服等失效变形。

[0075] 从而,根据图9至图11所示的FR4玻纤板基材的PCB2031和SUS304的与形变相关的参数对比,FR4玻纤板基材的PCB2031的弯曲强度较大,在用于接受来自用户按压的作用力时不易折断且弹性模量较小,相同边界条件即相同的形状、尺寸、载荷、固定条件下,FR4玻纤板基材的PCB2031形变量大于SUS304。因而,FR4玻纤板基材的PCB2031的性能满足作为应

变层的条件,甚至优于 SUS304。

[0076] 以下对将FR4玻纤板基材的PCB作为应变层应用于本申请提出的触控板20 结构,并获取有关触控板感应性能的参数对比。具体的,实施例1采用图2所示的的触控板结构,实施例2也采用图2所示的的触控板结构,实施例1与实施例2的区别在于,实施例1的FR4玻纤板基材的PCB厚度为1.2mm,实施例2 的FR4玻纤板基材的PCB厚度为1.6mm。作为对比,申请人引入了两个现有技的对比例,其中对比例1采用本申请背景技术部分所提及的如图1的所示的触控板结构,关于该触控板结构的组成以及说明参见背景技术部分的记载,此处不再赘述。对比例2采用如图12所示的结构,该触控板结构中,包含控制电路板2,钢片3、间隔层4、柔性电路板5,以及位于柔性电路板5的压力传感器 6,压力传感器6检测钢片4的形变。

[0077] 应注意,以上的是四种方案均采用对应按压层四个角的位置设置四个触控位置的形式,即对应设置有四个位置的传感器,关于以上的四种方案,申请人从以下的均匀性、一致性、线性度等维度进行对比。

[0078] 均匀性测试

[0079] 1.测试内容:采用5V电压触控板供电,在触控板上画出若干面积相等的方格,在各个方格上施加100g力,建议采用打点机,测试各传感器输出ADC;压头建议采用不锈钢球头,尺寸 ϕ 8mm,

[0080] 2.测试结果:参见图13,实施例1均匀性表现良好。

[0081] 一致性测试

[0082] 1.测试内容:对比复数同一型号传感器的灵敏度与平均灵敏度的偏差,其最大偏差越小,一致性越好。

[0083] 2.测试结果:参见图14,实施例1中对各处触控位置的压力检测一致性由于实施例2以及对比例1,从而用户个触控位置的按压效果较为一致,避免出现在某一触控位置所需的按压力较大,而在另一触控位置所需的按压力较小的情况。

[0084] 线性度测试

[0085] 1.测试内容:以100g的ADC为基准,做出经原点的ADC-力图,得出400g 的理论ADC,用实际测得的400g的ADC与之比较,得出实际值与理论值的差值;以实际值与理论值偏差的克数衡量线性度;偏差越小,线性度越好。

[0086] 2.测试结果:参见图15,实施例1以及实施例2的线性度表现稳定。

[0087] 可以理解,在电路设计领域,FR4玻纤板基材的PCB2031一般具有固定的规格,SparkFun的产品的厚度大部分都是1.6mm,有一些产品也采用了其它厚度,比如LilyPad采用了0.8mm。结合上述,为使本申请采用的FR4玻纤板基材的PCB2031作为应变层,具备合适的弹性形变以及抗塑性变形,FR4玻纤板基材的PCB2031的厚度也可以进行定制。实际上,根据图13至图15所示的测试结果,一般而言FR4玻纤板基材的PCB2031的厚度较低,例如小于等于1.6mm,或者大于等于1.0mm时,触控板20上述维度表现较好。从而,本申请提出的触控板20在性能接近甚至优于现有技术的情况下,成本更低、制作工艺更便捷。

[0088] 进一步的,参考图8,提出一种电子设备1,具体为一种笔记本电脑,具备触控功能,其包括前述实施方式的触控板20以及用于安装所述触控板20的容纳腔10,更具体的,FR4玻纤板基材的PCB2031的固定端2041固定安装于所述容纳腔10,对于固定安装的方式可以采用可拆卸安装的方式,例如,FR4玻纤板基材的PCB的固定端2041设置有螺柱2045。可选的,

为实现该电子设备的对触摸位置的检测,结合上述,所述电子设备还包括抵设于按压层201下方的控制电路板205,即位于间隔层202与按压层201之间,以检测用户在按压层 201所在平面方向的位置移动。

[0089] 应注意,本申请公开了采用FR4玻纤板基材的PCB作为应变层的实施方式,其他根据本申请技术路线、测试标准等而采用简单替换基材的方式,如采用陶瓷基材、金属基材、纸基板、复合基板为基材的PCB作为应变层的技术方案也应视为被本申请公开。

[0090] 值得注意的是,上述实施例中,所包括的各个模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。

[0091] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

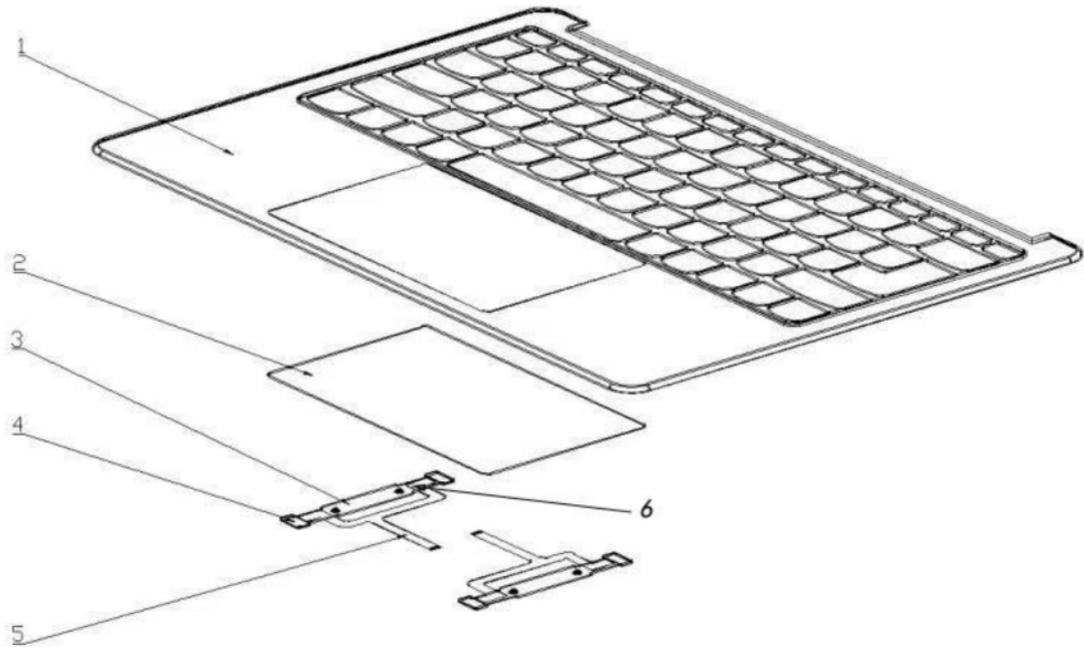


图1

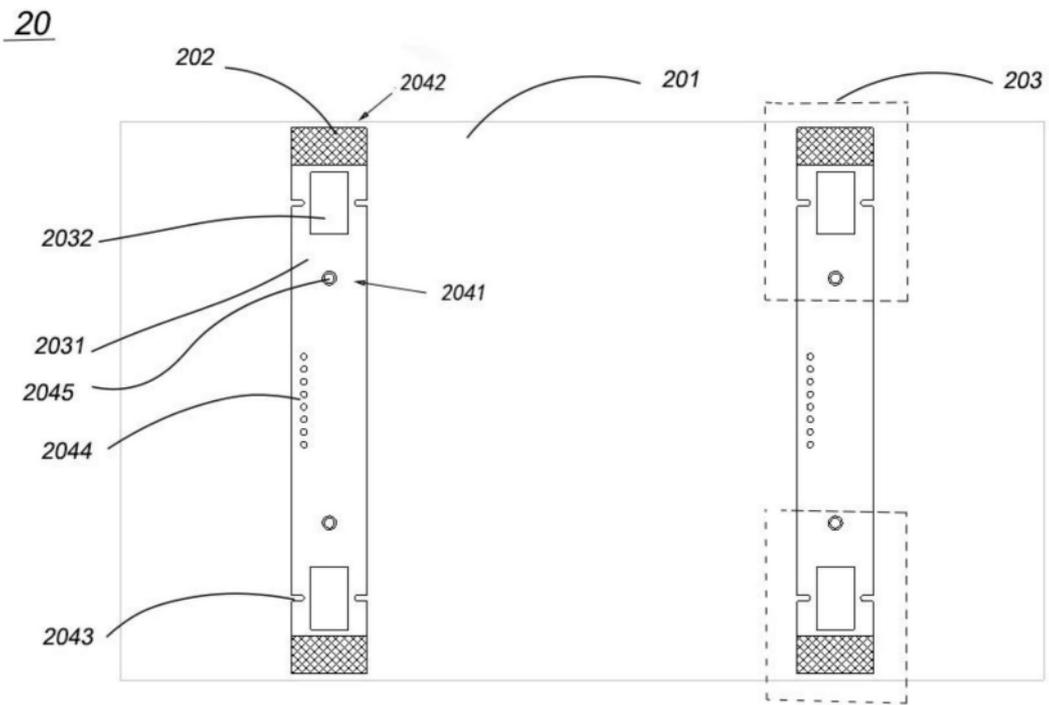


图2

20

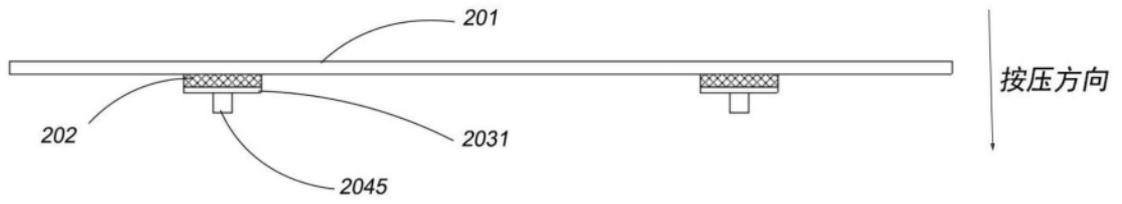


图3

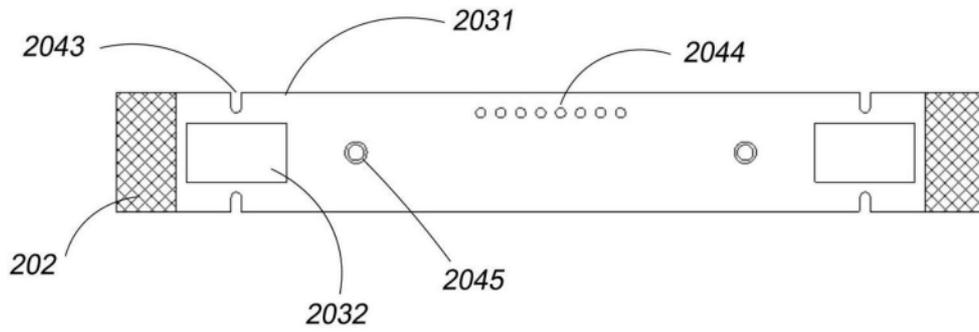


图4

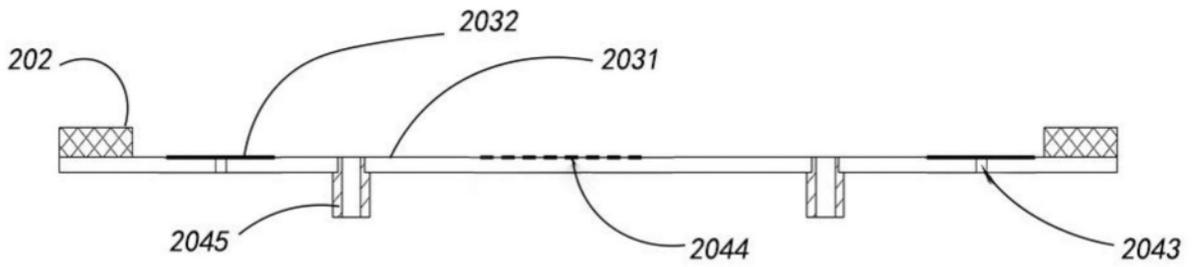


图5

20

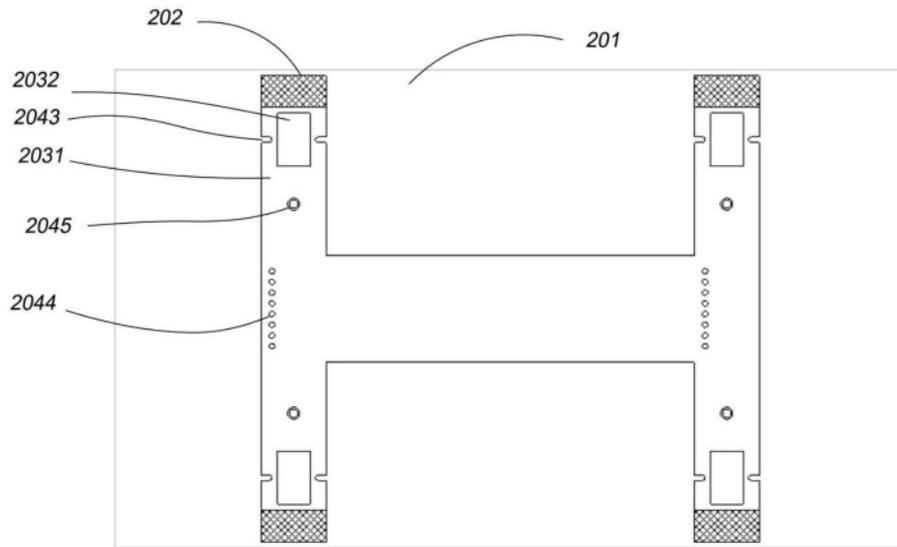


图6

20

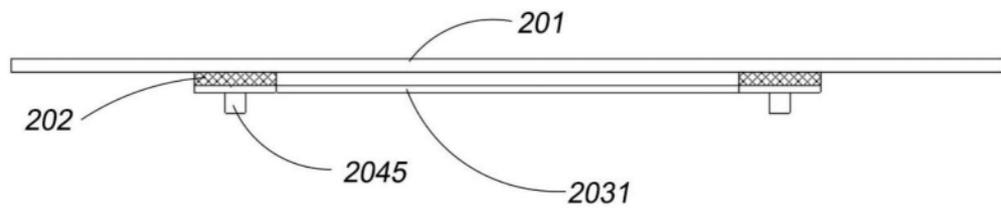


图7

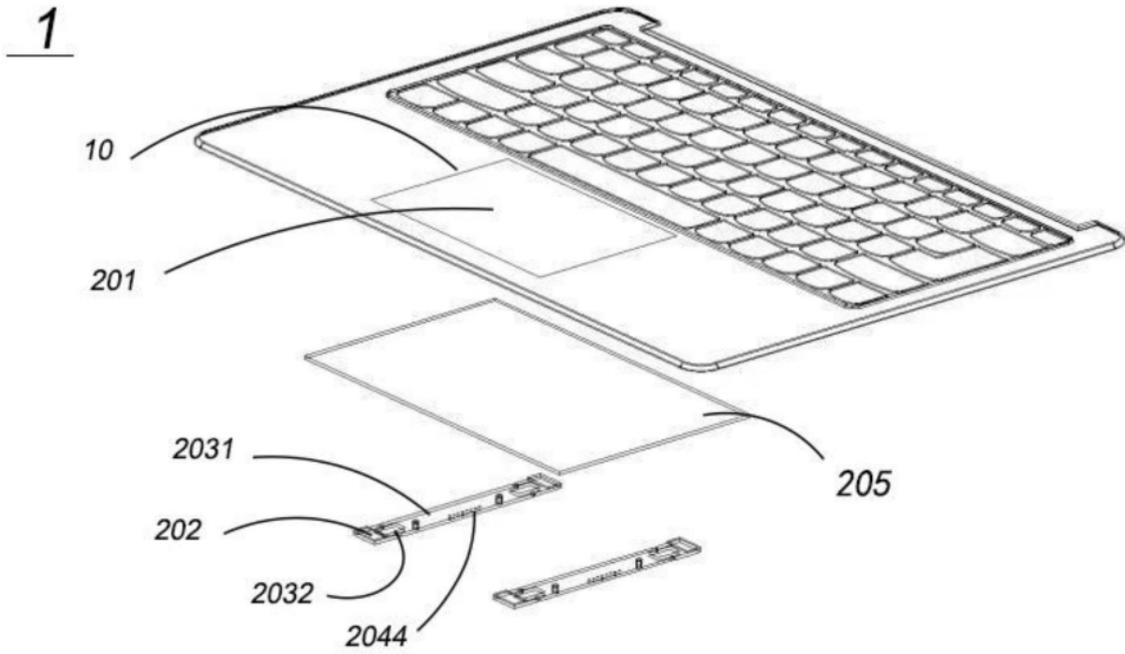


图8

类型	SUS304	FR4 玻纤板
屈服强度 (MPa)	205	无
弹性模量 (GPa)	193	≥24.9
弯曲强度 (MPa)	无	≥410

图9

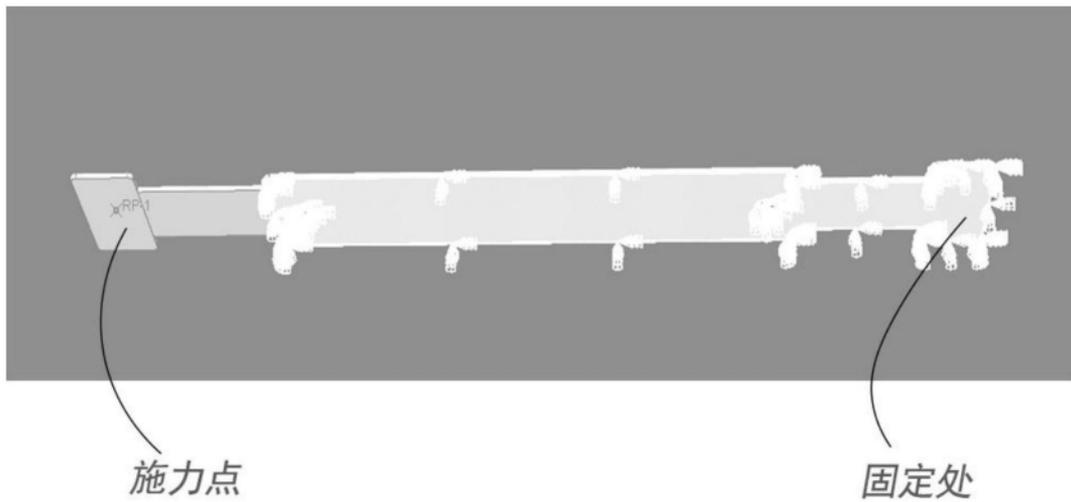


图10

相同边界条件, 相同载荷 (150g) 下 CAE 结果最大值		
类型	玻纤板	SUS304
应力 (MPa)	75.24	71.3
位移 (mm)	1.62	2.14
应变	1.52E-03	3.35E-04

*CAE (Computer Aided Engineering), 工程设计中的计算机辅助工程, 指用计算机辅助求解分析复杂工程和产品的结构力学性能, 以及优化结构性能等。

*应变: 物体任一点因各种作用引起的相对变形, 表示为单位长度的材料变形量与长度的比值。

图11

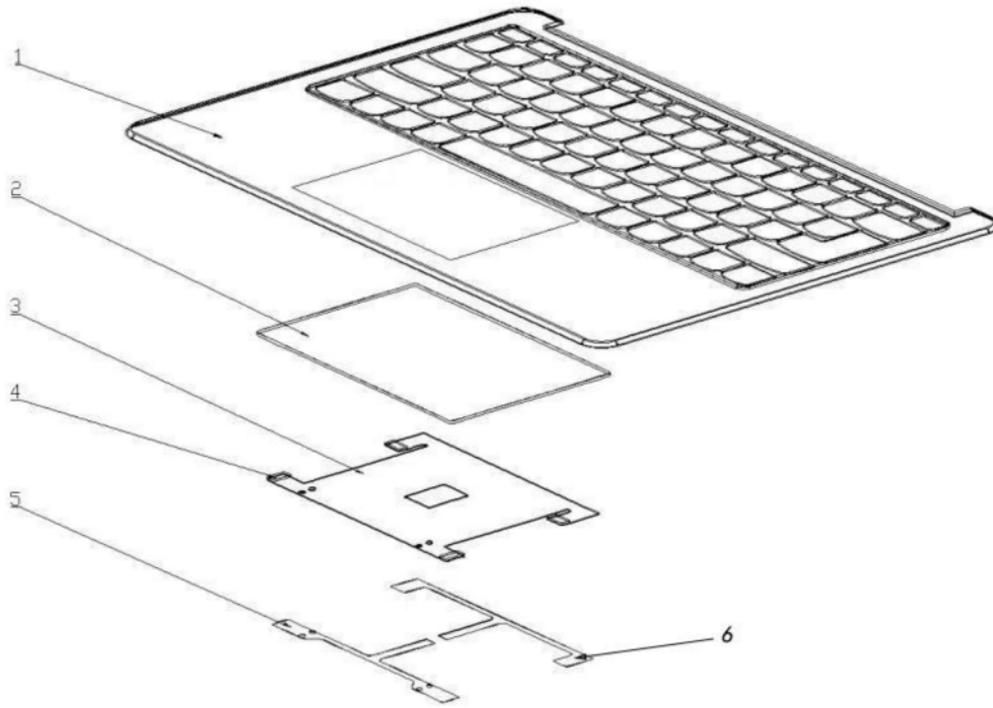


图12

均匀性偏差				
类型	项目	ADC	差值	偏差
实施例 1	MAX	334.7	12.5	3.89%
	MIN	309.9	12.3	3.81%
	AVERAGE	322.2		
对比例 1	MAX	399.1	21.9	5.80%
	MIN	355.6	21.6	5.72%
	AVERAGE	377.2		
对比例 2	MAX	276.1	12.3	4.64%
	MIN	257.2	6.6	2.52%
	AVERAGE	263.9		

图13

一致性对比					
类型	传感器 1	传感器 2	传感器 3	传感器 4	最大偏差
实施例 1	398.39	397.67	390.25	376.3	4%
实施例 2	166.81	179.12	195.5	200.9	10%
对比例 1	384.56	348.66	396.3	366.6	7%

图14

线性度对比 (400g)				
类型	偏差克数			
	传感器 1	传感器 2	传感器 3	传感器 4
实施例 1	10.63380282	1.359447005	-4.643678161	22.6119403
实施例 2	-2.108108108	36.01092896	-2.688679245	-14.0969163
对比例 1	-7.866666667	-13.80208333	15.24038462	-7.233009709

图15