

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201946292 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 24

(21) 申请号 201120080044. 1

(22) 申请日 2011. 03. 24

(66) 本国优先权数据

201020624128. 2 2010. 11. 25 CN

(73) 专利权人 赵洪云

地址 100085 北京市海淀区上地西里风芳园
4-2-502

(72) 发明人 赵洪云

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务
所(普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51) Int. Cl.

G10H 1/34 (2006. 01)

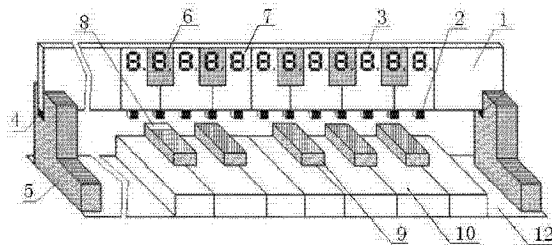
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置

(57) 摘要

一种键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,包括基板、反射式光耦合器、信号处理单元和计算机,每一组的多个反射式光耦合器的输出端与一个信号处理单元的输入端连接,各信号处理单元的输出端均与计算机的输入接口以有线或无线方式连接;所述的反射式光耦合器和信号处理单元均安装在一基板上,该基板设在乐器琴键的上方,该反射式光耦合器横向直线排列,并使每一该反射式光耦合器的正面与一个琴键根部上面的中央相对应。本实用新型与乐器琴键本体及联动部件无任何形式的交错与接触,在乐器上配置该装置,无需在乐器内外固定安装任何辅助器件,不需要拆卸改装乐器,不影响乐器原有物理品质和声音品质,可以根据需要随时放置或移除。



1. 一种键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,包括基板、反射式光耦合器、信号处理单元和计算机,每一组的多个反射式光耦合器的输出端与一个信号处理单元的输入端连接,各信号处理单元的输出端均与计算机的输入接口以有线或无线方式连接;所述的反射式光耦合器和信号处理单元均安装在一基板上,该基板设在乐器琴键的上方,该反射式光耦合器横向直线排列,并使每一该反射式光耦合器的正面与一个琴键外露部分的根部上面相对应。

2. 根据权利要求1所述的键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,所述的基板的两端通过托架支承在键盘两端的琴体表面。

3. 根据权利要求2所述的键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,在所述的基板的两端与托架之间设有高度微调装置。

4. 根据权利要求1所述的键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,在所述的基板上装有沿长度方向均匀分布的、并与各个该琴键相对应的显示器,显示器与所述的计算机的输出接口连接。

5. 根据权利要求4所述的键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,每一所述的显示器为LED七段数码显示器,用显示的数字0表示指法未定或自定,数字1~5分别表示手的五个手指,每一数字后的小数点亮与不亮分别表示左手和右手,用“_”号表示按下,用“-”号表示按下保持;每一LED七段数码显示器面板的颜色与其所对应的正下方的黑白琴键的颜色相同。

6. 根据权利要求1所述的键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,每一所述的信号处理单元为一电路模块,相邻的电路模块之间用串行总线方式进行逻辑连接,用管脚插接方式或用扁平线或印刷电路柔性连接方式进行物理连接。

7. 根据权利要求6所述的键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,所示的管脚采用能够调节插接深度的插接件。

键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种对键盘类乐器在演奏中的琴键运动状态,进行无改装、非接触方式检测的装置。在键盘乐器上配置及使用该装置,不需与乐器琴键及联动部件接触,不需在乐器内外固定安装任何辅助器件,不需要对乐器进行拆卸或改装。适用于各种传统声学钢琴、电钢琴、电子琴、脚踏式风琴等与钢琴有类似键盘构造及布局的键盘乐器,以及其他自制专用键盘。

背景技术

[0002] 目前,键盘乐器琴键状态的检测有多种方式,包括:专利 ZL200620123965.0 公开了一种“电子键盘乐器的键操作检测装置”,该装置在琴键联动部件上安装弹性突起,利用琴键运动产生的压力来感应琴键状态的变化;公开号为 CN1457036A 的专利公开了一种“钢琴键盘动作的检测装置”,在琴键联动部件上安装了光栅,在钢琴内部固定安装了光发射器和接收器,利用光栅脉冲数的变化来感应琴键状态的变化;以及电磁感应式、弹性接触式等检测方法或装置。

[0003] 上述这些装置的共同特点是,必须对原始乐器进行拆解,并在乐器内部加装辅助感应器件,对原始乐器进行不同程度的改装,缺点是:其一,对乐器进行改装,必须专业人员才能进行,乐器使用者不能根据自身需要进行方便快捷的安装或去除。其二,在乐器内部空间内或联动部件上加装任何装置或改装任何部位,都无法保证贵重精美的乐器丝毫无损,并且可能因此破坏乐器原有的物理完整性。其三,因为乐器内部空间一般是乐器的共鸣腔,所以也可能影响乐器原有的声音品质。其四,采用的技术与方法比较复杂,调校也相对复杂,不易校准。其五,由于在乐器内分散加装辅助器件,装置不能独立于乐器而自成体系,不易安装,不易维修,因此不易普及推广应用。

发明内容

[0004] 针对目前已有琴键动作或状态检测技术及方法中存在的缺点,本实用新型提供一种对琴键状态进行无改装、非接触检测的装置。

[0005] 本实用新型的技术方案是:一种键盘乐器琴键状态的无改装非接触检测装置,其特征在于,包括基板、反射式光耦合器、信号处理单元和计算机,每一组的多个反射式光耦合器的输出端与一个信号处理单元的输入端连接,各信号处理单元的输出端均与计算机的输入接口以有线或无线方式连接;所述的反射式光耦合器和信号处理单元均安装在一基板上,该基板设在乐器琴键的上方,该反射式光耦合器横向直线排列,并使每一该反射式光耦合器的正面与一个琴键外露部分的根部上面相对应。

[0006] 所述的基板的两端通过托架支承在键盘两端的琴体表面。

[0007] 在所述的基板的两端与托架之间设有高度微调装置。

[0008] 在所述的基板上装有沿长度方向均匀分布的、并与各个该琴键相对应的显示器,显示器与所述的计算机的输出接口连接。

[0009] 每一所述的显示器为 LED 七段数码显示器,用显示的数字 0 表示指法未定或自定,数字 1~5 分别表示手的五个手指,每一数字后的小数点亮与不亮分别表示左手和右手;用“_”号表示按下,用“-”号表示按下保持。每一 LED 七段数码显示器的面板的颜色与其所对应的正下方的黑白琴键的颜色相同。

[0010] 每一所述的信号处理单元为一电路模块,相邻的电路模块之间用串行总线方式进行逻辑连接,用管脚插接方式或用扁平线或印刷电路柔性连接方式进行物理连接。

[0011] 所示的管脚采用能够调节插接深度的插接件。

[0012] 本实用新型的优点是:利用反射式红外线光耦合器作为检测单元,利用光耦合器投射到键体光滑表面的红外线反射光作为信号源,检测单元被垂直悬空置于琴键根部上方,与琴键上表面有明显可见的垂直距离,琴键按下或弹起都不会与检测单元发生接触,实现了不与检测目标接触的目的。

[0013] 使用时只需将基板两端的托架支承在键盘两端的琴体表面,立靠在键盘两端的琴体外壳上,实现了无改装的目的。

[0014] 本装置重量仅约 2 公斤,且无固定安装,所以方便使用者随时安放或移除。

[0015] 本装置用红外线反射式光耦合器作为检测单元,其反应迅速精确,反应时间为微妙级,实现了快速、准确、实时检测琴键状态的目标。可对乐器演奏者的演奏准确性进行精准的量化评估或打分,对学习者的弹奏指法进行指导和监督,帮助练习者纠正错音和错误指法,将演奏者演奏的音符序列进行准确记录,或录制为 MIDI 音乐,通过电脑或 MIDI 设备进行回放,还可用于测试键盘乐器琴键的极限振荡频率。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的立体结构(局部)示意图;

[0017] 图 2 是本实用新型琴键弹起与按下状态反射光角度变化的示意图;

[0018] 图 3 是本实用新型光耦合器的电流 i 与时间 t 的响应特性曲线;

[0019] 图 4 是本实用新型电路模块的连接方式示意图。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,本实用新型包括基板 1、反射式光耦合器 2、信号处理单元和计算机,每一组的多个反射式光耦合器 2 的输出端分别与一个信号处理单元的输入端连接,各信号处理单元的输出端均与计算机的输入接口以有线或无线方式连接,无线方式连接是指采用无线通信模块传输信号。所述的反射式光耦合器 2 和信号处理单元均安装在一基板 1 上,该基板 1 设在乐器琴键(键盘乐器的一排黑键 9 和白键 10)的上方,该反射式光耦合器 2 横向直线排列,并使每一该反射式光耦合器 2 的正面(即下端的信号感应端)与一个琴键(黑键 9 或白键 10)露在外面部分的根部上面的中央相对应。计算机可以安装在基板 1 上或独立设置。

[0021] 所述的基板 1 的两端通过托架 5 支承在键盘两端的琴体表面 12。

[0022] 在所述的基板 1 的两端与托架 5 之间设有高度微调装置 4。用来调节基板 1 与琴键的垂直距离,以使反射式光耦合器 2 达最佳感应距离。反射式光耦合器 2 的下端与黑键 9 的上表面的较佳距离约为 10mm。

[0023] 高度微调装置 4 可以采用现有技术的任何一种,如通过螺杆与螺母的配合结构。

[0024] 在所述的基板 1 上装有沿长度方向均匀分布的、并与各个琴键相对应的显示器,该实施例的显示器采用 LED 七段数码显示器 3, LED 七段数码显示器 3 与所述的计算机连接。显示器根据计算机发出的指令显示出不同的数字或符号,以指导弹奏者的练习,如:可以用显示器显示的数字 0 表示指法未定或自定,数字 1~5 分别表示手的五个手指,每一数字后的小数点亮与不亮分别表示左手和右手,用“_”号表示按下,用“-”号表示按下保持。每一 LED 七段数码显示器 3 面板的颜色与其所对应的正下方的黑键 9 和白键 10 的颜色相同,即对应于黑键 9 的 LED 七段数码显示器 3 的面板为黑色面板 6,对应于白键 10 的 LED 七段数码显示器 3 的面板为白色面板 7。

[0025] 图示的实施例中,基板 1 为长约 130 厘米,厚约 1 厘米,高约 5 厘米的长条形薄板。在该基板 1 上均匀分布 7 个信号处理单元(集成的电路模块),每个电路模块的结构和功能相同,图 1 所示为本实用新型的一个电路模块对应的组装结构示意图。

[0026] 在每个电路模块下方,均匀分布了 12 个反射式光耦合器 2,12 个光耦合器 2 的检测方向分别正对 12 个琴键(黑键 9 和白键 10)根部光滑的上表面。本实用新型在工作时利用琴键光滑的上表面的红外反射光为信号源。

[0027] 为增强黑键反射效果,可在黑键 9 的根部贴白色反射膜 8,以使黑键 9 和白键 10 具有相似的响应特性。

[0028] 从反射式光耦合器 2 射出的红外线发射光,射入琴键光滑表面后,产生反射,红外线反射光强度信号为原始信号源,反射光强度随着琴键与光耦合器的距离变化而变化。

[0029] 如图 2 所示,当琴键(黑键 9 或白键 10)被按下后,琴键会以乐器长度方向为轴发生旋转,如果旋转角度为 α ,根据光反射原理,反射光与入射光之间会形成一个 2α 的夹角,从而造成反射光在光耦合器接收单元的水平方向产生偏移 x ,偏移 x 加大了反射光的强度变化范围,有利于状态检测。

[0030] 如果琴键的弹起与按下状态发生变化,反射式光耦合器 2 会收到变化的电流信号(分别对应于图 3 中纵轴表示的电流值 S_1 和 S_2),经过信号处理单元的集成电路放大和模数转换等数字化处理过程(为现有技术),并通过通讯端口发送给计算机,可得到电流强度与琴键抬起与按下状态的特性曲线,如图 3 所示。

[0031] 每一所述的信号处理单元为一电路模块(安装或焊接在电路板上),相邻的电路模块 M_1 与 M_2 之间用串行总线方式进行逻辑连接;可采用图 4 所示的四针管脚插接件 13 进行物理连接,针脚 11 长度约 8 毫米,调节针脚插入深度,以调节电路板之间的距离,从而确保检测装置与各个琴键的准确对位。

[0032] 当然,相邻的电路模块 M_1 与 M_2 之间也可用扁平线或印刷电路柔性连接方式进行物理连接。

[0033] 本实用新型与乐器琴键本体及联动部件无任何形式的交错与接触,在乐器上配置该装置,无需在乐器内外固定安装任何辅助器件,不需要拆卸改装乐器,不影响乐器原有物理品质和声音品质,可以根据需要随时放置或移除。本装置结合配套计算机软件,可实时准确记录用键盘乐器弹奏的音符序列。

[0034] 在实施方式中,以下变化也落在本专利要求保护的范围内:

[0035] 1. 不同厂家生产的、不同型号的反射式光耦合器的距离响应特性不同,所以主结

构与琴键的垂直距离也不同,可以有比较大的变化。

[0036] 2. 可以根据具体需要,不检测键盘两端很少被弹到的键,比如减少4个、8个、12个等,从而基板1的长度可发生较大变化。

[0037] 3. 模块划分方法可以灵活,比如可以分为16个键一组、8个键一组或者24个键一组等。

[0038] 4. 用LED七段数码器表示指法,也可以在相同位置用图案或颜色变化表示指法。

[0039] 5. 电路板之间可用扁平线或印刷电路线进行柔性连接以达到调节模块距离的目的。

[0040] 6. 固定支承部位可以选择地面或乐器外表其它部位。

[0041] 7. 支承方式可以选择倚靠、粘贴或使用夹具。

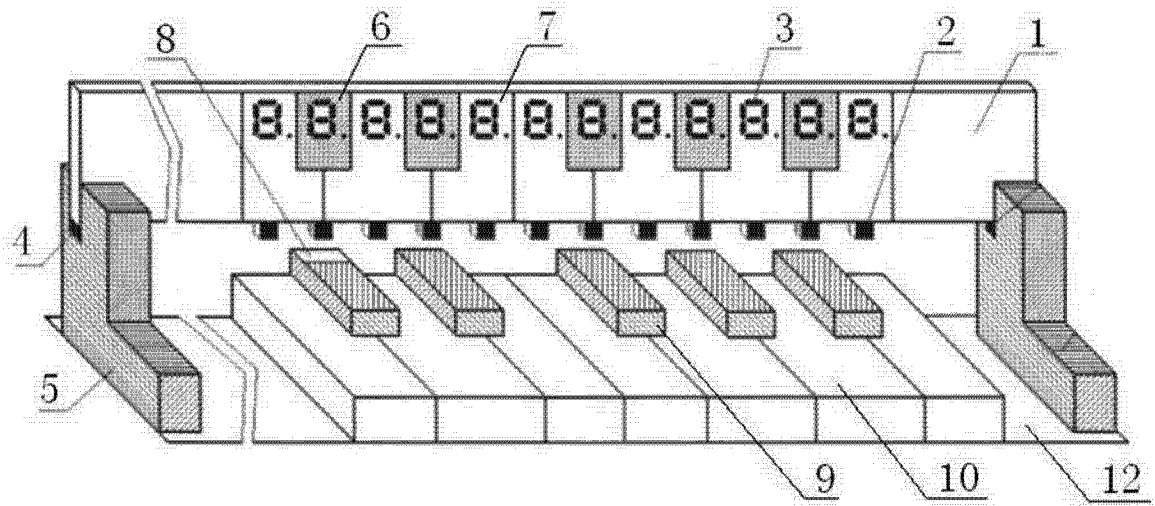


图 1

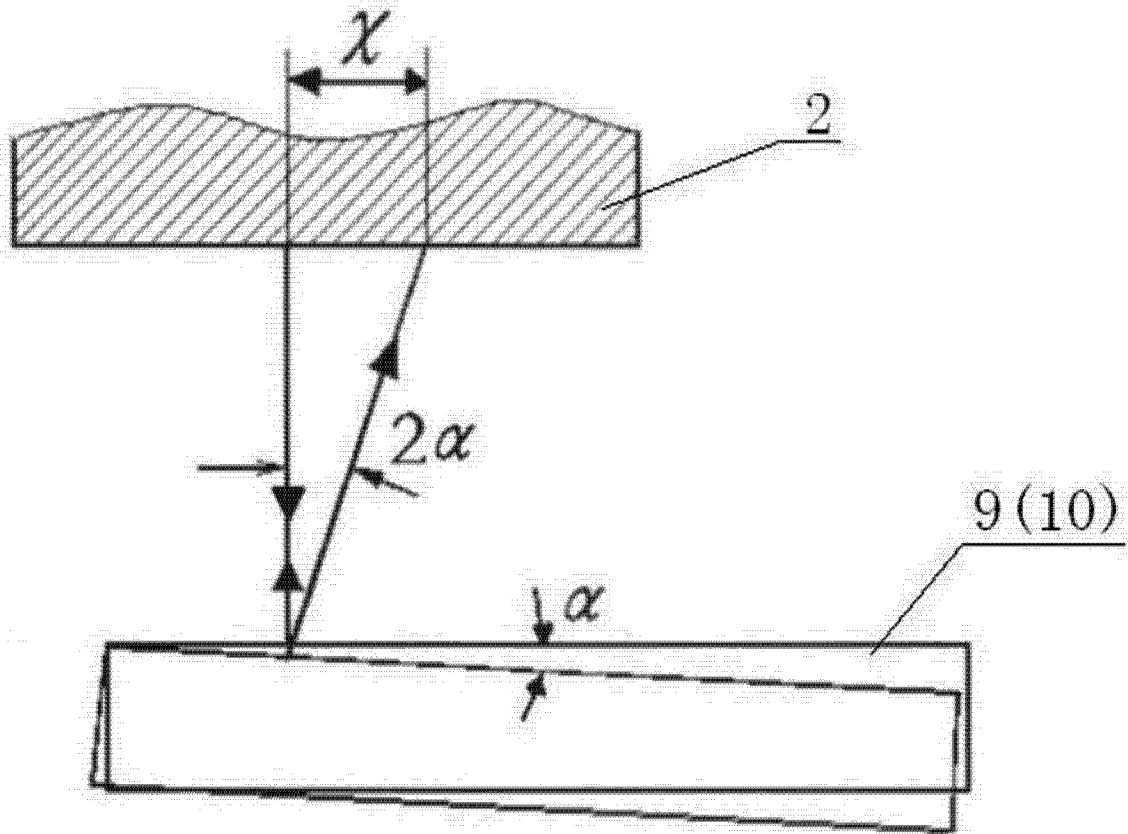


图 2

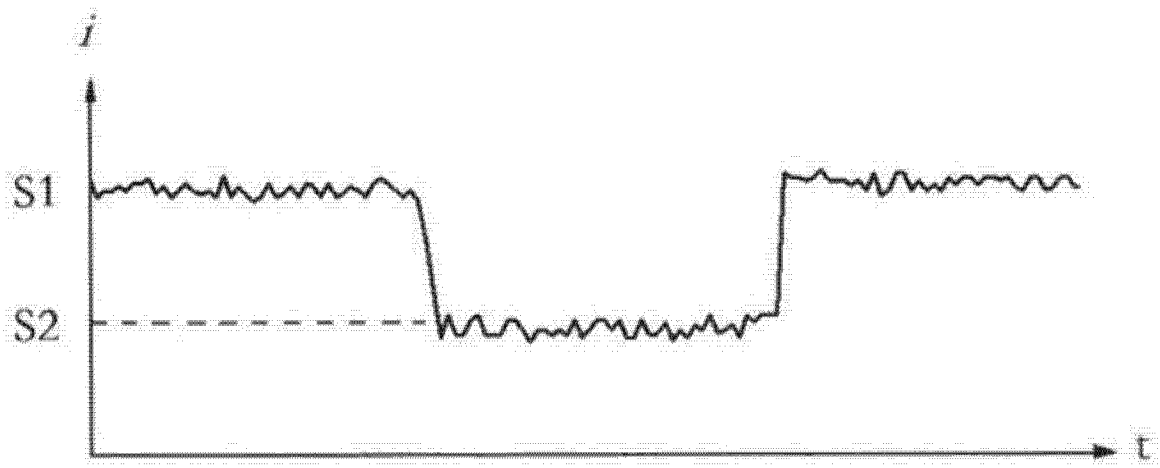


图 3

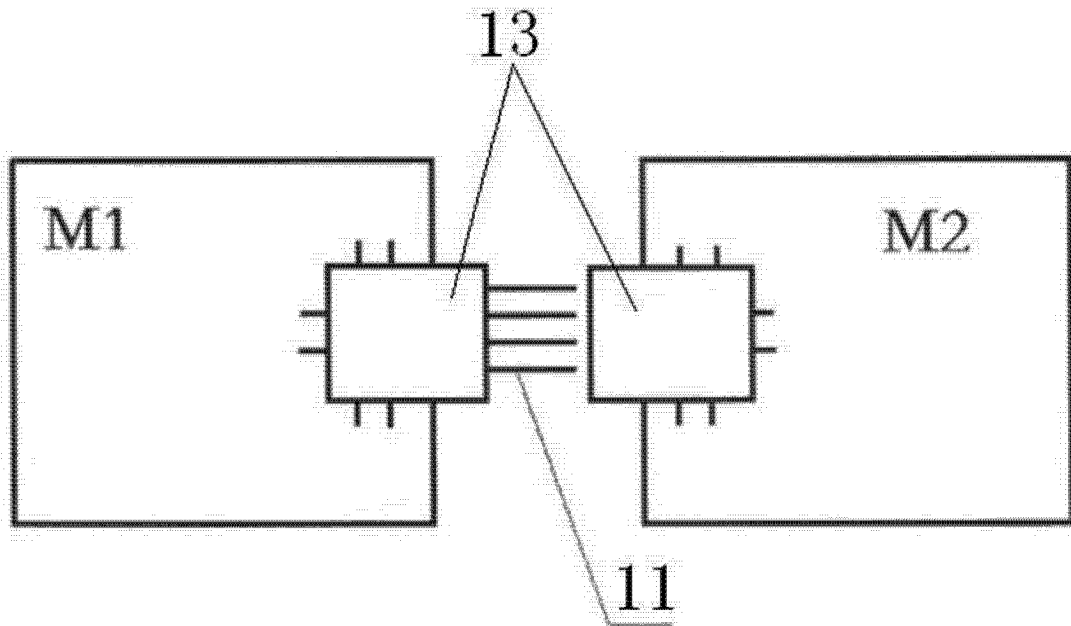


图 4