

# 一种智能课桌及数字信号处理方法

申请号：[201110250008.X](#)

申请日：2011-08-26

**申请(专利权)人** [中国科学院合肥物质科学研究院](#)  
**地址** 230031 安徽省合肥市蜀山湖路350号  
**发明(设计)人** [吴仲城](#) [罗健飞](#) [吴宝元](#) [申飞](#)  
**主分类号** [G06F3/041\(2006.01\)I](#)  
**分类号** [G06F3/041\(2006.01\)I](#)  
**公开(公告)号** 102411444A  
**公开(公告)日** 2012-04-11  
**专利代理机构** [安徽省合肥新安专利代理有限责任公司](#) 34101  
**代理人** [赵晓薇](#)



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102411444 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201110250008. X

段.

(22) 申请日 2011. 08. 26

CN 101642326 A, 2010. 02. 10, 全文.

JP 特开 2007-233999 A, 2007. 09. 13, 全文.

(73) 专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院  
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号

审查员 李妮

(72) 发明人 吴仲城 罗健飞 吴宝元 申飞

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101

代理人 赵晓薇

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1529218 A, 2004. 09. 15, 说明书第 3 页倒  
数第 1-2 段、第 4 页第 2-3 段、第 9 页倒数第 2 段、  
第 10 页第 3-5 段、图 1.

CN 201743212 U, 2011. 02. 16, 说明书第 16

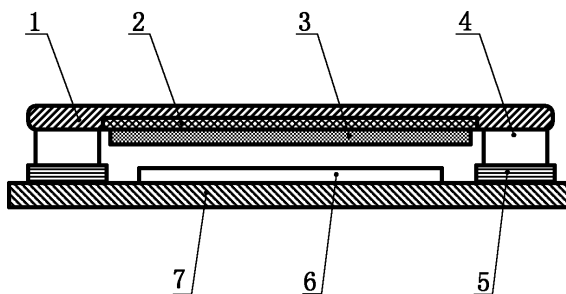
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种智能课桌及数字信号处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种智能课桌及数字信号处理方法,装置结构是:签字平板(1)置于智能课桌的上面,下面依次置有液晶显示平板(2)和液晶显示驱动板(3),签字平板(1)下面的四个边角位置通过四个固定转接板(5)固定有四个三维力传感器(4),数字信号处理板(6)固定在底座平板(7)的中间位置上方,通过两边的内六角形定位孔(8)固定。一种使用智能课桌的数字信号处理方法是:数字信号处理板(6)对采集到的模拟三维力信息进行数字化处理,经过数字平滑滤波处理,降低干扰噪声的影响,通过数据的融合算法处理,得到笔尖接触点的三维力矢量信息和实时轨迹坐标,最后对计算得到的坐标信息进行显示,完成对书写过程的实时视觉反馈效果。



1. 一种智能课桌,包括签字平板(1)、液晶显示平板(2)、液晶显示驱动板(3)、三维力传感器(4)、固定转接板(5)、数字信号处理板(6)、底座平板(7)和定位孔(8),其特征在于:

所述签字平板(1)置于智能桌面显示装置的上面,在签字平板(1)的下面中间位置,依次置有液晶显示平板(2)和液晶显示驱动板(3),所述签字平板(1)下面的四个边角位置固定有四个三维力传感器(4),所述四个三维力传感器(4)下面置有四个固定转接板(5),所述四个固定转接板(5)的下面固定有底座平板(7),所述数字信号处理板(6)置于底座平板(7)的中间位置上方,通过数字信号处理板(6)两边的内六角形定位孔(8)固定,所述底座平板(7)为长方形或正方形,尺寸大小根据应用需求选择;

所述液晶显示平板(2)和液晶显示驱动板(3)共同组成液晶模块,用于实现视觉反馈显示功能,所述签字平板(1)用于提供手写输入平台,同时防止手写输入操作对液晶模块表面产生划痕;

所述签字平板(1)下面的四个边角位置,固定有一体化的四个三维力传感器(4),分别是:第一三维力传感器(41)、第二三维力传感器(42)、第三三维力传感器(43)和第四三维力传感器(44),用来检测手写输入时输入工具与签字平板(1)接触情况下,在所述签字平板(1)下面的四个边角位置处产生的三维力信息;

所述三维力传感器(4)下面置有四个固定转接板(5),分别是:第一固定转接板(51)、第二固定转接板(52)、第三固定转接板(53)和第四固定转接板(54),用于设置将第一三维力传感器(41)、第二三维力传感器(42)、第三三维力传感器(43)、第四三维力传感器(44),分别通过固定转接板(5)两侧的两对内六角形定位孔(8)与底座平板(7)固定,其内径与三维力传感器(4)和底座平板(7)上对应圆柱螺孔内径相等,以实现间隙配合,数字信号处理板(6)通过两侧的两对内六角形定位孔(8)固定在底座平板(7)的中间位置上方,其内径与底座平板(7)上对应圆柱螺孔内径相等,签字平板(1)、三维力传感器(4)、固定转接板(5)和底座平板(7)采用刻线对准和凹槽卡位方式相互装配,从而保证整个轴线上力的传递;

所述数字信号处理板(6)包括模数转换模块(61)、微处理器模块(62)、USB总线模块(63)、数据处理模块(64)和显示缓存模块(65),用来实现对书写过程的数字信号处理和实时视觉反馈控制功能。

2. 一种使用权利要求1所述的一种智能课桌的数字信号处理方法,通过数字信号处理板(6)实现数字信号处理方法,包括用于对采集到的模拟三维力信息进行数字化处理,经过数字平滑滤波处理,以降低干扰噪声的影响,然后通过数据融合算法对滤波后的数据进行融合分析和处理,从而得到手写过程中笔尖与签字平板(1)之间接触点的三维力矢量信息以及与之对应的实时轨迹坐标信息,最后对计算得到的三维力矢量信息和坐标信息进行显示,以完成视觉反馈的效果;

其特征在于:该智能课桌的数字信号处理方法是按以下步骤完成的:

a、通过签字平板(1)下面的四个边角位置固定的四个三维力传感器(4),即利用三维力传感器组来对手写力信息进行融合采集,实现对手写力信息的感知和获取;

b、所述模数转换模块(61)用于实现对三维力传感器组获取的手写力信息数字化处理,并通过激励信号通知微处理器模块(62)读取已数字化的手写力信息数值;

c、所述微处理器模块(62)收到模数转换模块(61)激励信号后,立即读取模数转换结

果,并对读取到的数据进行进一步的数字化滤波处理,以降低读取过程中受噪声干扰的影响,同时微处理器模块(62)完成对数据的格式调整,并向 USB 总线模块(63)发出 USB 通信请求;

d、所述 USB 总线模块(63)在判断 USB 通信请求时,会立即建立 USB 缓冲空间,并将微处理器模块(62)调整后的数据填充 USB 缓冲空间,同时启动 USB 总线发送服务;

e、所述数据处理模块(64),会不断监听 USB 总线状态,当检测到发送来的有效 USB 数据包时,会立即进入 USB 总线通信模式,当完成 USB 总线读取功能后,数据处理模块(64)会解析读取到有效 USB 数据包,从而得到微处理器模块(62)发送的数字化手写字信息数据,然后,数据处理模块(64)会调用数据融合算法来对手写字信息数据进行融合处理,实时的重构了一个个性化手写过程,并同步将重构的个性化手写过程数据传输到显示缓存模块(65);

f、所述显示缓存模块(65)将接收的数据实时发送给液晶显示驱动板(3),并进而驱动液晶显示平板(2)以完成视觉反馈的效果。

## 一种智能课桌及数字信号处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机信息领域和自动化电子领域,特别涉及一种智能课桌及数字信号处理方法。

### 背景技术

[0002] 智能课桌,又称为数字课桌、数字桌面或智能桌面,在英文文献中取名为 DigitalDesk、DeskTop 或 InteractiveDesk,是指一种数字化的,并能为人们在基于课桌上工作提供智能化服务的设备或装置。

[0003] 传统的课桌,如办公桌、会议桌和学生课桌等,仅作为办公或支撑设备使用,人们需要频繁的在置于桌面装置上的物理纸张和电子计算机之间进行切换,以完成相应的任务,以办公合同为例,人们需要事先通过放置在办公桌上的电子计算机完成电子版的合同修改,在确认无误后,然后将电子合同打印成纸质文档,再次确认无误后,交由相关负责人签字,以完成整个合同的签署,从这个过程可以看出,由于人们需要在物理纸张和电子计算机之间进行切换工作,特别是“修改-确认-再修改-再确认”当中,阻碍了工作的正常流程,使得工作效率的低下。

[0004] 近年来,随着电子技术的发展,特别是显示技术和触控技术的发展,使得现有的课桌,不再仅作为办公或支撑设备使用,而是支持计算机显示,并带有智能触控功能,以实现手写输入或手交互过程,即人们可以在一个课桌上完成传统的物理笔纸交互活动,也可以完成电子化的显示交互工作,而不需要在不同的设备间进行频繁的切换,从而有效的避免了传统课桌所存在的问题,提高了课桌的智能化,并使得人们的工作效率也得到提高,因此现有的智能化课桌,被广泛应用于电子缴费系统,账单查询系统及桌面会议系统等中,不仅能为用户提供视觉反馈的功能,而且还为用户提供了手写操作的功能。

[0005] 以桌面会议系统为例,用户可以通过专用笔在带有触摸功能的课桌上进行手写操作,课桌在获取触摸显示屏上输入的位置点阵数据,并将其转换为相应的指令信息或字符信息,然后根据这些信息,做出相应的后续动作和给出对应的界面显示。这种方法不仅大大提高了会议的效率,而且也降低了对纸张的消耗,是符合低碳社会需求的。

[0006] 目前,在现有技术中有多种设计的具有手写智能操作的课桌,专利号为 CN101739190A 的“带有电容式触控按键的手写显示装置”、专利号为 CN1529218A 的“一种计算机手写输入平台和信息获取方法”专利号为 CN1687888A 的“基于无线定位的 U 盘记事本”和专利号为 CN1397893A 的“具有手写输入装置的笔记型计算机”等。

[0007] 经检索查新,其中专利号为 CN101739190A 的专利是最接近的专利技术。该专利具体公开了一种带有电容式触控按键的手写显示装置,包括外壳、电容感应板、感应片阵列、处理器、控制板、天线板、电容式按键板和液晶屏。电容式按键板将用户的按键信息传入至电容感应板,由电容感应板上面的感应片阵列板将触发信息传递给处理器处理后传递给控制板,由控制板将最终的信息传递给计算机进行处理并显示。

[0008] 然而,在对上述现有技术进行分析后,发明人发现现有带手写操作功能的课桌存

在着以下不足之处：

[0009] 现有课桌中实现的手写智能操作功能是通过触控装置来完成的，典型的触控技术有红外线式、表面超声波式、压阻式和压容式等，但这些技术都存在着响应速度不够，定位精度不高等问题，另外，基于压阻式或压容式设计的触控输入装置还会对手写操作的方式有特殊的要求，一般都需要特殊的笔或输入工具才能比较好的完成整个手写操作过程，而红外线式或表面超声波式触控输入方式则容易受到其他频率波的影响，导致手写操作常产生误操作，这些因素都大大影响了手写操作的有效性；

[0010] 现有触控技术在实现手写操作功能上，特别是手写输入过程中，对手写信息，特别是对手写字力信息的获取存在严重的不足，因为现有的触控原理仅能获取到手写坐标位置信息，而真实的手写过程实质上是一个蕴含物理特征或生物机理的力操作过程，其手写位置信息是由于手写字力与接触表面产生作用后留下的痕迹信息，这种隐含的手写字力信息是现有课桌中无法获取到的；

[0011] 现有的课桌在手写输入的视觉反馈效果上存在着缺点，即现有的课桌只能完成笔迹录入和笔迹矫正等功能，而无法体现由于书写者用力的不同而引起书写笔迹不同的视觉反馈效果，特别是无法体现不同的书写者书写时的视觉效果，即现有的课桌无法体现一种个性化的书写过程。

## 发明内容

[0012] 本发明所要解决的技术问题即发明目的是：避免上述现有技术中现有课桌的不足之处，研制一种具有力触觉和视觉反馈的智能课桌，该课桌支持手写输入和笔交互过程，并通过基于三维力传感器组融合设计的力触觉系统来完成对手写信息，特别是手写字力信息的数字化处理和分析，同时该装置利用内置的显示系统完成对数字化手写输入过程的视觉反馈功能，即用户可以使用任何一支普通的手写笔甚至手指直接在该智能课桌上完成书写输入过程，力触觉系统完成对手写过程中产生力信息的数字化处理，并将处理的结果反映在用户手写笔迹上，显示系统完成对数字化手写过程的视觉反馈显示，从而实现个性化的所写即所见功能；

[0013] 另外，该智能课桌为一个嵌入式装置，它可以嵌入到现有的任何物理桌面装置中，如公司办公桌、医生办公桌、会议桌甚至学生课桌中，以实现一种具有数字化、一体化、智能化的手写输入过程和工作环境，例如通过嵌入到公司办公桌内，可以为办公人员提供一种智能化的办公环境，特别是为公司贸易合同的签署，领导的批示等提供数字化的处理过程和个性化的视觉显示，不仅避免了工作人员频繁的在不同电子设备之间切换而降低工作效率，更为无纸化办公和基于手写字力信息的安全办公提供基础，同时该智能课桌的大小和体积可以根据实际的应用场景或对象，进行灵活的定制化，如作为独立的计算机外设、办公辅助设备和智能示教仪器等，实现多目标的应用需求。

[0014] 本发明的技术方案是：一种智能课桌，包括签字平板、液晶显示平板、液晶显示驱动板、三维力传感器、固定转接板、数字信号处理板、底座平板和定位孔，特别是：

[0015] 签字平板置于智能课桌的上面，在签字平板的下面中间位置，依次置有液晶显示平板和液晶显示驱动板，签字平板下面的四个边角位置固定有四个三维力传感器，四个三维力传感器下面置有四个固定转接板，四个固定转接板的下面固定有底座平板，数字信号

处理板置于底座平板的中间位置上方,通过数字信号处理板两边的内六角形定位孔固定,底座平台为长方形或正方形的尺寸大小根据应用需求选择;

[0016] 液晶显示平板和液晶显示驱动板共同组成液晶模块,用于实现视觉反馈显示功能,签字平板用于提供手写输入平台,同时防止手写输入操作对液晶模块表面产生划痕;

[0017] 签字平板下面的四个边角位置,固定有一体化的四个三维力传感器,分别是:第一三维力传感器、第二三维力传感器、第三三维力传感器和第四三维力传感器,用来检测手写输入时输入工具与签字平板接触情况下,在四个边角位置处产生的三维力信息;

[0018] 三维力传感器下面置有四个固定转接板,分别是:第一固定转接板、第二固定转接板、第三固定转接板和第四固定转接板,用于设置分别与第一三维力传感器、第二三维力传感器、第三三维力传感器、第四三维力传感器,通过固定转接板两侧的两对内六角形定位孔与底座平板固定,其内径与三维力传感器和底座平板上对应圆柱螺孔内径相等,以实现间隙配合,数字信号处理板通过两侧的两对内六角形定位孔固定在底座平板的中间位置上方,其内径与底座平板上对应圆柱螺孔内径相等,签字平板、三维力传感器、固定转接板和底座平板采用刻线对准和凹槽卡位方式相互装配,从而保证整个轴线上力的传递。

[0019] 作为对现有技术的进一步改进,签字平板的材料为钢化玻璃;数字信号处理板包括模数转换模块、微处理器模块、USB 总线模块、数据处理模块和显示缓存模块,用来实现对书写过程的数字信号处理和实时视觉反馈控制功能;一种智能课桌为一个嵌入式桌面装置,它能够嵌入到任何物理桌面中,所述任何物理桌面或为医生办公桌、或为会议桌、或为学生课桌。

[0020] 一种使用智能课桌的数字信号处理方法,通过数字信号处理板实现数字化的信号处理方法,包括用于对采集到的模拟三维力信息进行数字化处理,经过数字平滑滤波处理,以降低干扰噪声的影响,然后通过数据融合算法对滤波后的数据进行融合分析和处理,从而得到手写过程中笔尖与签字平板之间接触点的三维力矢量信息以及与之对应的实时轨迹坐标信息,最后对计算得到的三维力矢量信息和坐标信息进行显示,以完成视觉反馈的效果。

[0021] 特别是:该数字信号处理方法是按以下步骤完成的:

[0022] a、通过签字平板下面的四个边角位置固定的四个三维力传感器,即利用三维力传感器组来对手写力信息进行融合采集,实现对手写力信息的感知和获取;

[0023] b、模数转换模块用于实现对三维力传感器组获取的手写力信息数字化处理,并通过激励信号通知微处理器模块读取已数字化的手写力信息数值;

[0024] c、微处理器模块收到模数转换模块激励信号后,立即读取模数转换结果,并对读取到的数据进行进一步的数字化滤波处理,以降低读取过程中受噪声干扰的影响,同时微处理器模块完成对数据的格式调整,并向 USB 总线模块发出 USB 通信请求;

[0025] d、USB 总线模块在判断 USB 通信请求时,会立即建立 USB 缓冲空间,并将微处理器模块调整后的数据填充 USB 缓冲空间,同时启动 USB 总线发送服务;

[0026] e、数据处理模块解析读取到的 USB 数据包,从而得到微处理器模块发送的数字化手写力信息数据,同时调用数据融合算法来对手写力信息数据进行融合处理,以实时的重构个性化手写过程,并同步将重构过程数据传输到显示缓存模块;

[0027] f、显示缓存模块将接收的数据实时发送给液晶显示驱动板,并进而驱动液晶显示

平板以完成视觉反馈的效果。

[0028] 相对于现有技术,现有的智能课桌均无法同时实现手写信息的表达和手写信息差异的表达,而根据手写的生物力学模型,手写输入过程实质上是一个手写力作用过程,书写的符号是手写力在接触表面产生作用后留下的能反映人类思想表达的一种信息,手写信息的差异或手写符号的不同,即是人类表达个人思想的一种途径,也是有别于其他思想表达的特征。

[0029] 本发明的有益效果是:

[0030] 其一,本发明提供的一种智能课桌通过采用三维力传感器组来完成对手写力反馈的感知,并结合液晶显示技术,将这种力反馈感知所体现的手写信息的表达和手写信息差异的表达,通过直观的视觉反馈方式体现出来。其中,一种智能课桌的结构包括签字平板、液晶显示平板、液晶显示驱动板、三维力传感器、固定转接板、底座平板、数字信号处理板和定位孔;底座平板为长方形或正方形钢化玻璃,尺寸大小根据应用需求选择,签字平板固定在数字桌面装置的上部,签字平板下面的中间位置,依次置有液晶显示平板和液晶显示驱动板,签字平板下面的四个边角位置,固定有四个三维力传感器,四个三维力传感器下面置有四个固定转接板,用于设置三维力传感器与下面底座平板的固定,具体是通过固定转接板两侧的两对内六角形定位孔,其内径与三维力传感器和底座平板上对应圆柱螺孔内径相等,以实现间隙配合,同时签字平板、三维力传感器、固定转接板和底座平板采用刻线对准和凹槽卡位方式相互装配,从而保证整个轴线上力的传递,数字信号处理板固定在底座平板的中间位置上方,具体是通过数字信号处理板两边的两对内六角形定位孔,其内径与底座平板上对应圆柱螺孔内径相等,以实现固定。

[0031] 本发明的一种智能课桌采用三维力传感器组融合设计,任何能够传递力作用的手写输入工具都可以被用来完成手写输入过程,而无需对手写工具进行特殊的设计或要求,三维力传感器可以实时感知和获取作用在其上的三维手写力矢量信息,从而有效的提高了手写输入过程中对手写力信息获取的准确性,使基于力传感器设计的一种智能课桌,定位精度高,可直接感知手写力信息,无需进行特殊的转化,从而大大提高了手写输入的响应速度。

[0032] 其二,一种使用智能课桌的数字信号处理方法,通过数字信号处理板实现信号处理方法,具体包括模数转换模块、微处理器模块、USB 总线模块、数据处理模块和显示缓存模块;数字信号处理板用于对采集到的模拟三维力信息进行数字化处理,并经过数字平滑滤波处理,以降低干扰噪声的影响,然后通过数据融合算法对滤波后的数据进行融合分析和处理,从而得到手写过程中笔尖与签字平板之间接触点的三维力矢量信息以及与之对应的实时轨迹坐标信息,最后对计算得到的三维力矢量信息和坐标信息进行显示,以完成视觉反馈的效果,方法具体步骤为:

[0033] 通过固定签字平板下面的四个边角位置的四个三维力传感器,实现对手写信息的感知和获取,即是利用三维力传感器组来对手写力信息的融合采集;模数转换模块用于完成对三维力传感器组获取的手写力信息数字化处理,并通过激励信号通知微处理器模块前来读取已数字化的手写力信息数值;微处理器模块收到模数转换模块激励信号后,读取模数转换结果,并对读取到的数据进行进一步的数字化滤波处理,同时向 USB 总线模块发出 USB 通信请求;USB 总线模块在收到 USB 通信请求时,会建立 USB 缓冲空间,并将微处理器模



块调整后的数据填充 USB 缓冲空间,同时启动 USB 总线模块的发送服务;数据处理模块监听 USB 总线状态,并对有效的 USB 数据包进行解析,得到微处理器模块发送的数字化手写字力信息数据,数据处理模块调用数据融合算法对手写字力信息数据进行融合处理,以实时的重构个性化手写过程,并同步的将重构过程数据传输到显示缓存模块;显示缓存模块将接收的数据实时发送给液晶显示驱动板,驱动液晶显示平板以完成视觉反馈显示功能。

[0034] 一种使用智能课桌的数字信号处理方法通过对获取到的三维力矢量信息进行融合算法处理得到相应的书写输入笔迹信息,并根据手写字力信息的变化而引起手写输入笔迹的实时变化,将这种实时变化通过装置直接显示出来,从而实现了个性化手写输入的视觉反馈效果;

[0035] 其三,本发明提供的一种智能课桌及数字信号处理方法能满足多场合应用需求,例如适用于较大型的液晶显示操作,以满足多人同时书写及视觉反馈等应用需求。此外,本发明提供的一种智能课桌为一个嵌入式装置,它可以嵌入到现有的任何物理桌面装置中,如公司办公桌、医生办公桌、会议桌甚至学生课桌中,以实现一种具有数字化、一体化、智能化的手写输入过程和工作环境,例如通过嵌入到公司办公桌内,可以为办公人员提供一种智能化的办公环境,特别是为公司贸易合同的签署,领导的批示等提供数字化的处理过程和个性化的视觉显示,不仅避免了工作人员频繁的在不同电子设备之间切换而降低工作效率,更为无纸化办公和基于手写字力信息的安全办公提供基础,同时该智能课桌的大小和体积可以根据实际的应用场景或对象,进行灵活的定制化,如作为独立的计算机外设、办公辅助设备和智能示教仪器等,实现多目标的应用需求。

[0036] 本发明提供的一种智能课桌,可以直接作为一种独立的手写输入外设和显示装置嵌入到现有的应用系统中,如电子会议桌中等,用户可以使用任意的笔型输入工具直接在签字平板上书写,并且通过液晶显示平板直观看到书写的视觉反馈效果。

[0037] 本发明提供的一种智能课桌能够实时采集手写签字过程中产生的手写字力信息变化数据,而这些手写字力信息是因人而异的,即具有唯一性和不可复制性,因此通过将手写签名和隐含其中的手写字力信息结合起来,可以为安全办公,甚至身份认证提供应用基础。

[0038] 本发明提供的一种智能课桌能够感知书写过程中手写力的变化情况,通过对书写过程的生物力学建模,可以帮助书写者矫正握笔方式,进而调整书写者的坐姿等,进一步地,利用一种智能课桌中的力触觉和视觉反馈可以帮助人们在书写中,由于用力的不同而引起书写效果的不同,从而为那些喜欢中华书法艺术的人们练习书法等应用需求提供指导。

## 附图说明

[0039] 图 1 为一种智能课桌整体结构示意图;

[0040] 图 2 为一种智能课桌中三维力传感器组与固定转接板的结构示意图;

[0041] 图 3 为本发明方法中数字信号处理板用于实现数字信号处理的原理框图;

[0042] 图 4 为本发明方法中的数字信号处理步骤图。

## 具体实施方式

[0043] 下面结合附图对本发明的实施方式和实施例作进一步解释:

[0044] 图1为本发明一种智能课桌整体结构示意图,其是由签字平板1、液晶显示平板2、液晶显示驱动板3、三维力传感器4、固定转接板5、数字信号处理板6、底座平板7和定位孔8共同组成。

[0045] 其中签字平板1与底座平板7可以为一体化结构设计,具体需要根据三维力传感器4和固定转接板5之间的安装位置和尺寸而定。

[0046] 液晶显示平板2和液晶显示驱动板3共同组成液晶显示模块,用来实现对书写过程的实时视觉反馈功能,液晶显示平板2的尺寸可大可小,具体的尺寸需求可以根据应用的需求来灵活选择。

[0047] 三维力传感器4用来完成一种智能课桌中的力反馈感知功能,其特殊的结构设计使得三维力传感器4可以迅速响应和输出作用在其上的力信息。

[0048] 数字信号处理电路板6用来实现一种智能课桌中的数字信息处理方法,通过采集和处理三维力传感器4输出的力信息,实现对整个手写输入过程的力信息融合处理,同时完成对视觉反馈的控制功能。

[0049] 图2为一种智能课桌中三维力传感器组与固定转接板的结构示意图;包括第一三维力传感器41、第二三维力传感器42、第三三维力传感器43、第四三维力传感器44、第一固定转接板51、第二固定转接板52、第三固定转接板53、第四固定转接板54、数字信号处理板6和定位孔8。

[0050] 为了使得三维力传感器4能够有效地感知和获取书写过程中产生的三维空间手写字力矢量信息,需要将第一三维力传感器41、第二三维力传感器42、第三三维力传感器43和第四三维力传感器44固定在签字平板1最佳感应位置,这个位置的确定可以预先通过标定和计算分析方法得到。

[0051] 此外,为了能使力的传递更加有效,需要确保三维力传感器4与底座平板7有效接触,具体是通过第一固定转接板51、第二固定转接板52、第三固定转接板53和第四固定转接板54来实现第一三维力传感器41、第二三维力传感器42、第三三维力传感器43、第四三维力传感器44与底座平板7的固定,利用固定转接板5两侧的两对内六角形定位孔8,其内径与三维力传感器4和底座平板7上对应圆柱螺孔内径相等,以实现间隙的配合,同时签字平板1、三维力传感器4、固定转接板5和底座平板7采用刻线对准和凹槽卡位方式相互装配,从而保证整个轴线上力的有效传递。

[0052] 图3为本发明方法中数字信号处理板用于实现数字信号处理的原理框图;

[0053] 数字信号处理板6由模数转换模块61、微处理器模块62、USB总线模块63、数据处理模块64和显示缓存模块65组成,其主要实现对采集到的模拟三维力信息进行数字化处理,并经过数字平滑滤波处理,以降低干扰噪声的影响,然后通过数据融合算法对滤波后的数据进行融合分析和处理,从而得到手写过程中笔尖与钢化玻璃签字平板之间接触点的三维力矢量信息以及与之对应的实时轨迹坐标信息,最后对计算得到的三维力矢量信息和坐标信息进行显示,以完成视觉反馈的效果。

[0054] 图4为本发明方法中的数字信号处理步骤图。

[0055] 步骤100:通过固定签字平板1下面的四个边角位置的四个三维力传感器4,即利用三维力传感器组来对手写字力信息的融合采集,实现对手写信息的感知和获取;

[0056] 步骤110:模数转换模块用于完成对三维力传感器组获取的手写字力信息数字化处

理,并通过激励信号通知微处理器模块前来读取已数字化的手写力信息数值;

[0057] 步骤 120:微处理器模块收到模数转换模块激励信号后,读取模数转换结果,并对读取到的数字化的手写力信息数据进行进一步的数字化滤波处理,同时向 USB 总线模块发出 USB 通信请求;

[0058] 步骤 130:USB 总线模块在收到 USB 通信请求时,会建立 USB 缓冲空间,并将微处理器模块调整后的数据填充 USB 缓冲空间,同时启动 USB 总线发送服务;

[0059] 步骤 140:数据处理模块监听 USB 总线状态,读取有效的 USB 数据包并对有效的 USB 数据包进行解析,得到微处理器模块发送的数字化手写力信息数据,数据处理模块调用数据融合算法对手写力信息数据进行融合处理,以实时的重构个性化手写过程,并同步的将重构过程数据传输到显示缓存模块;

[0060] 步骤 150:显示缓存模块将接收的数据实时发送给液晶显示驱动板 3,并驱动液晶显示平板 2 以完成视觉反馈显示功能。

[0061] 为使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图给出本发明具体实施方式。

[0062] 实施例 1

[0063] 参见图 1,本发明实施例提供了一种智能课桌的装配过程,以使得本发明装置的性能可以得到最大化。

[0064] 首先,将本发明中的底座平板 7 安放在平坦的桌面上,注意在放置时应确保底座平板 7 处于水平状态,以利于安装和实施。

[0065] 然后,将数字信号处理板 6 固定于底座平板 7 的中间位置处,具体装配时是通过数字信号处理板 6 两边的两对内六角形定位孔 8,其内径与底座平板 7 对应圆柱螺孔内径相等,以实现数字信号处理板 6 与底座平板 7 之间的固定连接。

[0066] 其次,将第一固定转接板 51 固定在第一三维力传感器 41 面上,第二固定转接板 52 固定在第二三维力传感器 42 面上,第三固定转接板 53 固定在第三三维力传感器 43 面上,第四固定转接板 54 固定在第四三维力传感器 44 面上,为了防止固定转接板 5 在安装时对三维力传感器 4 内的弹性梁有影响,应确保将转固定转接板 5 固定在直径为 10mm 高度为 2mm 的转接板固定端面台阶上,具体装配时是通过固定转接板 5 内置的两对圆柱螺孔来完成固定转接板 5 与转接板固定端面之间的连接,同时利用中心孔轴和定位销来保证上下面坐标系统的一致。

[0067] 再次,安装有第一固定转接板 51 的第一三维力传感器 41,安装有第二固定转接板 52 的第二三维力传感器 42,安装有第三固定转接板 53 的第三三维力传感器 43,安装有第四固定转接板 54 的第四三维力传感器 44,固定在签字平板 1 上,安装方向是由三维力传感器 4 向签字平板 1 固定,具体通过第一三维力传感器 41 上的两对 M3 六角螺栓、第二三维力传感器 42 上的两对 M3 六角螺栓、第三三维力传感器 43 上的两对 M3 六角螺栓、第四三维力传感器 44 上的两对 M3 六角螺栓与签字平板 1 上的四个特定位置处螺孔进行对应固定,同时要求在固定过程中使各部件的刻线对准。

[0068] 最后,将安装有第一三维力传感器 41 和第一固定转接板 51,第二三维力传感器 42 和第二固定转接板 52,第三三维力传感器 43 和第三固定转接板 53,第四三维力传感器 44 和第四固定转接板 54 的签字平板 1 与底座平板 7 进行固定,具体是通过第一固定转接板 51

两侧的两对内六角形定位孔 8、第二固定转接板 52 两侧的两对内六角形定位孔 8、第三固定转接板 53 两侧的两对内六角形定位孔 8 和第四固定转接板 54 两侧的两对内六角形定位孔 8 完成与底座平板 7 的装配工作,检查装置中的每个零配件,确保每个零配件安装准确、牢靠,至此,本发明的智能课桌安装完毕。

#### [0069] 实施例 2

[0070] 参见图 3,本发明实施例提供了一种智能课桌的数字信息处理过程,该过程通过数字信号处理板 6 实现,具体由模数转换模块 61、微处理器模块 62、USB 总线模块 63、数据处理模块 64 和显示缓存模块 65 组成。

[0071] 本发明提供的一种智能课桌通过利用固定在签字平板 1 下方四个特定位置处的三维力传感器 4 来实现对所述手写字信息的感知和获取,即利用三维力传感器组来对手写字信息的融合采集,可以有效的提高采集数据的正确性,同时保证了基于手写字信息融合处理的力反馈功能实现。

[0072] 模数转换模块 61 用于实现对三维力传感器组获取的手写字信息数字化处理,并产生激励信号通知微处理器模块 62 前来读取已数字化的手写字信息数值;微处理器模块 62 在收到模数转换模块 61 激励信号后,立即读取模数转换结果,并对读取到的数据进行预数字化滤波处理,以降低读取过程中受噪声干扰的影响,同时微处理器模块 62 完成对数据的格式调整,并发出 USB 通信请求;USB 总线模块 63 在判断出合法的 USB 通信请求时,会立即建立 USB 缓冲空间,并将微处理器模块 62 调整后的数据填充 USB 缓冲空间,同时启动 USB 总线发送服务;数据处理模块 64 会不断监听 USB 总线状态,当检测到发送来的有效 USB 数据包时,会立即进入 USB 总线通信模式,当完成 USB 总线读取功能后,数据处理模块 64 会解析读取到的 USB 数据包,从而得到微处理器模块 62 发送的数字化手写字信息数据,然后,数据处理模块 64 会调用数据融合算法来对手写字信息数据进行融合处理,以实时的重构个性化手写过程,并同步的将重构过程数据传输到显示缓存模块 65;最后,显示缓存模块 65 将接收的数据实时发送给液晶显示驱动板 3,并驱动液晶显示平板 2 以完成视觉反馈功能。

[0073] 根据手写的生物力学模型,手写输入过程实质上是一个手写字力作用过程,书写的符号是手写字力在接触表面产生作用后留下的能反映人类思想表达的一种信息,手写信息的差异或手写符号的不同,即是人类表达个人思想的一种途径,也是有别于其他思想表达的特征,而现有的手写输入或桌面装置均无法同时实现手写信息的表达和手写信息差异的表达,本发明提供的一种智能课桌通过采用三维力传感器组来完成对手写字力反馈的感知,并结合液晶显示技术,将这种力反馈感知所体现的手写信息的表达和手写信息差异的表达通过直观的视觉反馈方式体现出来,从而解决了现有技术装置的不足,大大提高了手写操作和手写输入的质量,因而具有很好的应用价值。

[0074] 显然,本领域的技术人员可以对本发明的一种智能课桌及数字信号处理方法,进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

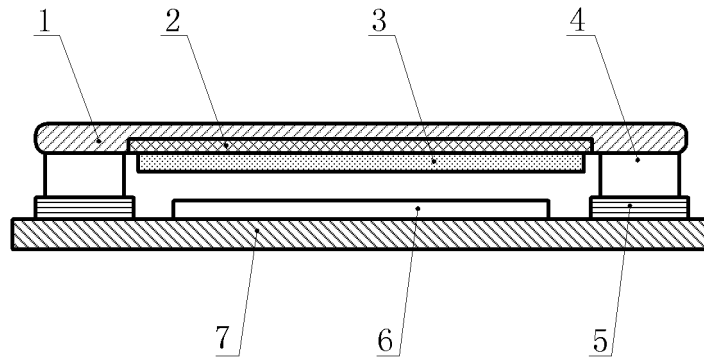


图 1

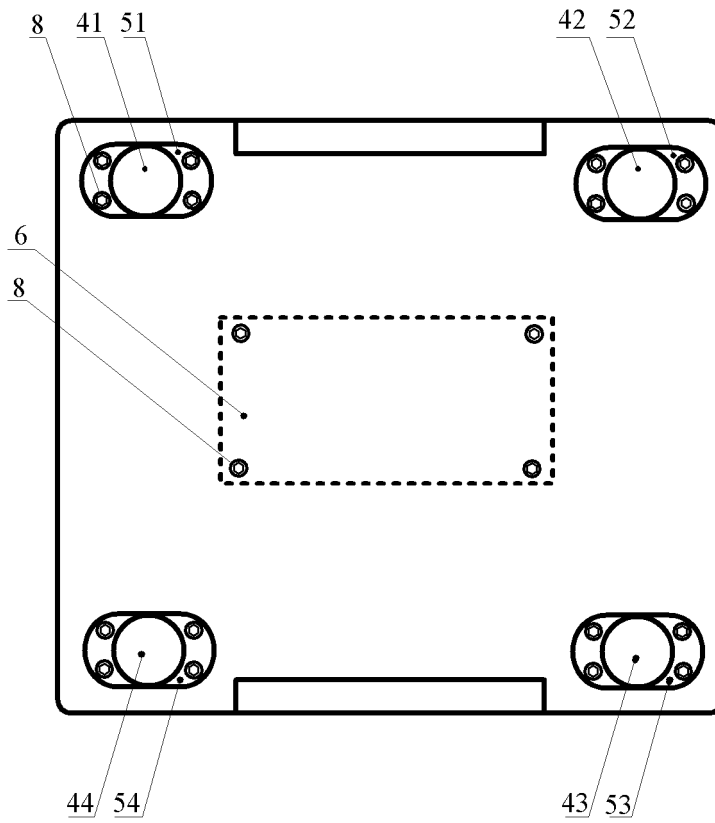


图 2

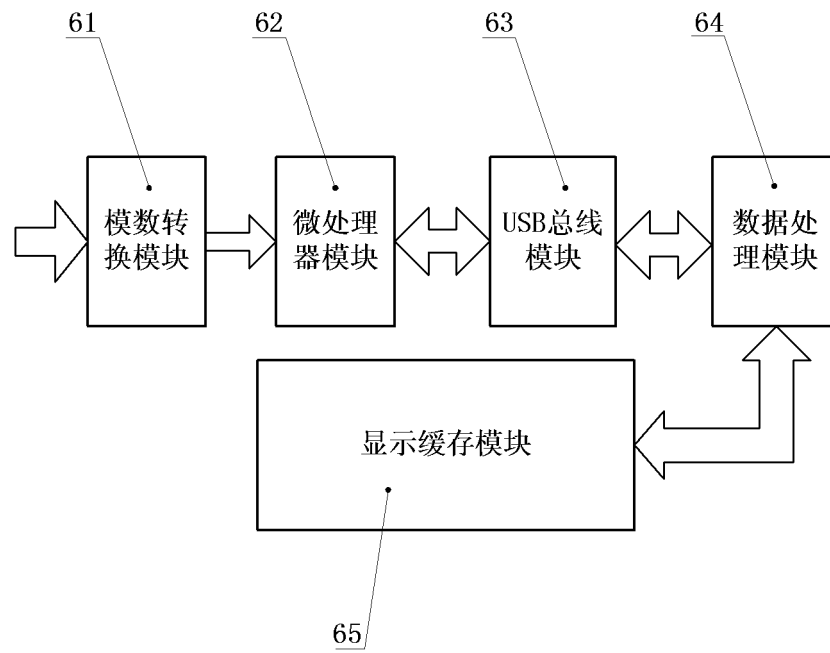


图 3

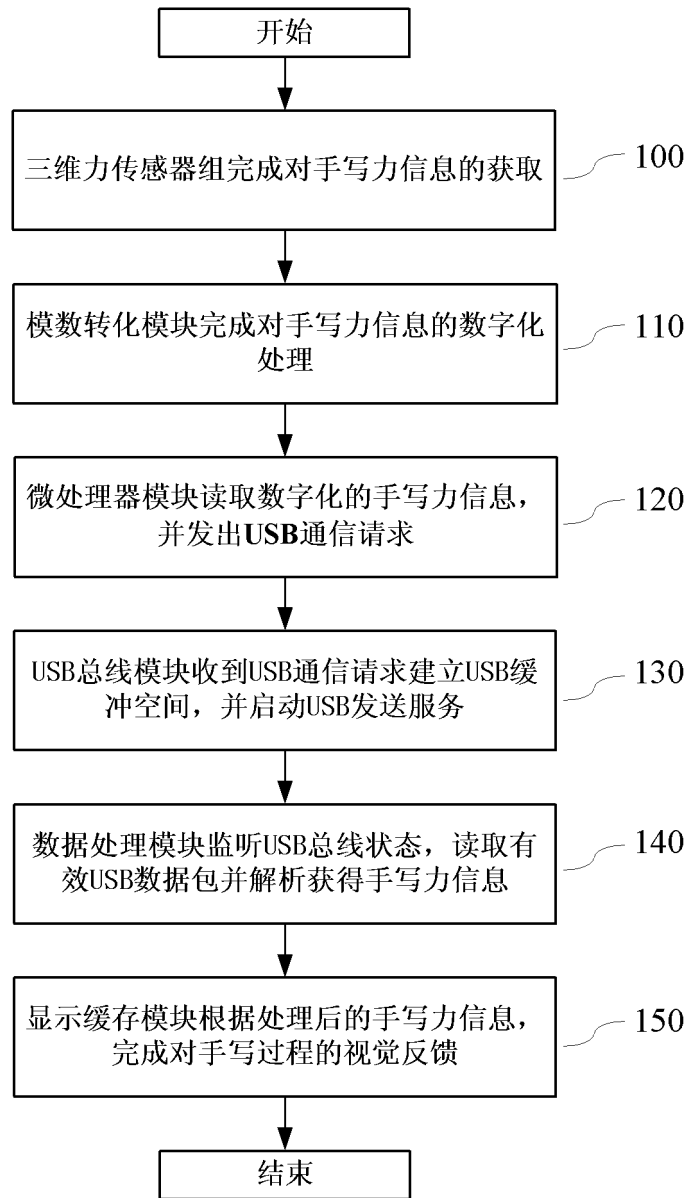


图 4