



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108597270 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810568278.7

(22)申请日 2018.06.05

(71)申请人 贾凯然

地址 273500 山东省济宁市邹城市红星中路红星8号小区一号楼一单元701室

(72)发明人 贾凯然

(51)Int.Cl.

G09B 5/06(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

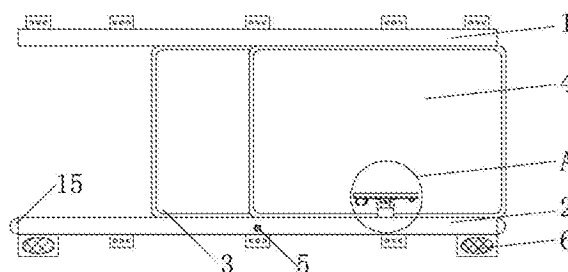
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种防近视智能黑板

(57)摘要

本发明公开了一种防近视智能黑板,包括上固定座、下固定座、主显示屏和副显示屏,所述下固定座上设有麦克风插孔和扬声器,所述上固定座和下固定座之间滑动连接有副显示屏和主显示屏,所述连接杆的前部设有限位块和支撑座,所述支撑座的上端通过安装板连接有手写板,所述安装板的下表面设有固定垫、麦克风固定座和手写笔固定座。通过主显示屏对手写板上的教学内容进行显示并放大,放大后的教学内容能够让教室后排的同学也能够看清楚,通过扬声器能够对教师的声音进行放大,让教师在教学过程中更省力同时也能让教室后排的学生听的更清楚,通过手写板和手写笔减少粉笔和油笔的使用,进而减少黑板的灰尘,便于保护学生和教师的身体健康。



CN 108597270 A

1. 一种防近视智能黑板,包括上固定座(1)、下固定座(2)、主显示屏(3)和副显示屏(4),其特征在于:所述上固定座(1)的下端设有第一滑槽和第二滑槽,所述下固定座(2)的上端设有第一滑槽、第二滑槽和第三滑槽,所述下固定座(2)的正表面中部设有麦克风插孔(5),所述下固定座(2)的左右两端下部均设有扬声器(6),所述扬声器(6)与麦克风插孔(5)电性连接,所述上固定座(1)和下固定座(2)之间通过第一滑槽滑动连接有副显示屏(4),所述上固定座(1)和下固定座(2)之间通过第二滑槽滑动连接有主显示屏(3),所述第三滑槽滑动连接有连接杆(7),所述连接杆(7)的前部左右两端均设有限位块(8),所述限位块(8)的上表面与下表面呈 30° 夹角,所述连接杆(7)的前部上端铰接有支撑座(9),所述支撑座(9)的上端通过安装板(10)连接有手写板(11),所述手写板(11)内置有信息处理器,所述手写板(11)与主显示屏(3)电性连接,所述安装板(10)的下表面左右对称设有固定垫(12),所述固定垫(12)与限位块(8)配合使用,所述安装板(10)的下表面左端设有麦克风固定座(13),所述安装板(10)的下表面右端设有手写笔固定座(14),且手写笔固定座(14)内设有手写笔。

2. 根据权利要求1所述的防近视智能黑板,其特征在于:所述上固定座(1)和下固定座(2)的边缘均设有若干安装孔。

3. 根据权利要求1所述的防近视智能黑板,其特征在于:所述主显示屏(3)和副显示屏(4)的正表面均设有防蓝光贴膜。

4. 根据权利要求1所述的防近视智能黑板,其特征在于:所述固定垫(12)由能被磁铁吸引的金属材质制成,所述限位块(8)的材质具体为永磁铁。

5. 根据权利要求1所述的防近视智能黑板,其特征在于:所述手写板(11)具体为一种电容触控手写板(11)。

6. 根据权利要求1所述的防近视智能黑板,其特征在于:所述下固定座(2)的左右两端均设有半球包角(15)。

7. 根据权利要求1所述的防近视智能黑板,其特征在于:所述信息处理器,其对从手写板输入的信息进行处理,并输出至主显示屏;

所述信息处理器,在对手写板上的文字进行处理,按照每行字分别获取字节信息,通过手写板上感应压力的变化来获取字节的位置,手写板的底层为压力检测纸,其获取实时的压力信息,并传输至信息处理器中;

每行字节信息包括字节初始位置、末端位置、字节长度信息,压力检测纸建立如下应力模型:

$$\begin{cases} \vec{F} = \vec{F}_0 + \vec{G}_{load} + \vec{F}_{ext} \\ \vec{T} = \vec{T}_0 + \vec{T}_{load} + \vec{T}_{ext} \end{cases} \quad (1)$$

其中, \vec{F}_0 、 \vec{T}_0 为压力检测纸力和力矩零偏值, \vec{G}_{load} 、 \vec{T}_{load} 为手写板自身的重力和重力矩, \vec{F}_{ext} 和 \vec{T}_{ext} 为手写笔在书写时施加的外力和外力矩;

设法兰坐标系原点到负载质心的矢量为 $\mathbf{r}_c^V = [x_c, y_c, z_c]^T$, 则 $\mathbf{T}_{load}^V = \mathbf{r}_c^V \times \mathbf{G}_{load}^V$;

式 (1) 在力传感器测量坐标系中的详细表达式为:

$$\begin{aligned} {}^S F &= \begin{bmatrix} F_{0x} \\ F_{0y} \\ F_{0z} \end{bmatrix} + m_{load} {}^S R_W \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} + F_{ext} \\ {}^S T &= \begin{bmatrix} T_{0x} \\ T_{0y} \\ T_{0z} \end{bmatrix} + m_{load} \begin{bmatrix} 0 & -z_c & y_c \\ z_c & 0 & -x_c \\ -y_c & x_c & 0 \end{bmatrix} {}^S R_W \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} + T_{ext} \end{aligned} \quad (1)$$

其中, ${}^S R_W$ 为从世界坐标系到传感器坐标系的转换矩阵, 由字节初始位置决定, $x_c, y_c,$

z_c ;

当手写笔处于初始位置时:

压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$\begin{cases} F_1 = f_1(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_1 = \tau_1(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (2)$$

F_1 表示压力检测纸测量值, m_{load} 表示手写板自身的实时重力, f_{ext} 手写笔实时施加力, F_{0x}, F_{0y}, F_{0z} 表示该位置各个方向上的应力, T_{0x}, T_{0y}, T_{0z} 表示该位置各个方向上的力矩, x_c, y_c, z_c 表示该位置处的坐标, 能够唯一确定字节的位置;

当手写笔处于末端位置时: 压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$\begin{cases} F_2 = f_2(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_2 = \tau_2(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (3)$$

当手写笔处于字节长度信息位置时:

压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$\begin{cases} F_3 = f_3(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_3 = \tau_3(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (4);$$

通过采集运动过程压力检测纸测量数据, 可同步得到要辨识的压力检测纸零偏和工具负载重量参数:

$$\begin{cases} F_{0x} = f_{F_{0x}}(F_{1x}, F_{3x}) \\ F_{0y} = f_{F_{0y}}(F_{1y}, F_{2y}) \\ F_{0z} = f_{F_{0z}}(F_{2z}, F_{3z}) \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} T_{0x} = f_{T_{0x}}(T_{2x}) \\ T_{0y} = f_{T_{0y}}(T_{3y}) \\ T_{0z} = f_{T_{0z}}(T_{1z}) \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} m_{load} = f_{m_{load}}(F_{1z}, F_{2x}, F_{3y}, F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}) \\ x_c = f_{x_c}(T_{1y}, T_{3z}, T_{0y}, T_{0z}) \\ y_c = f_{y_c}(T_{1x}, T_{2z}, T_{0x}, T_{0z}) \\ z_c = f_{z_c}(T_{2y}, T_{3x}, T_{0x}, T_{0y}) \end{cases} \quad (8)$$

通过上述公式 (8) 最终确定 x_c, y_c, z_c 位置处的坐标, 能够唯一确定字节的位置。

一种防近视智能黑板

技术领域

[0001] 本发明涉及教学用具技术领域,具体领域为一种防近视智能黑板。

背景技术

[0002] 教师在教学的过程中,都会通过在普通的黑板上书写知识点,以便于对相关的知识进行讲解,也便于学习者直观地进行记忆理解学习。现有的黑板功能单一,使用不便,难以清洁,灰尘大容易对人体造成伤害,且在教室后排的学生难以看清楚,容易对学生的视力造成影响。为此,我们提出一种防近视智能黑板。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种防近视智能黑板,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种防近视智能黑板,包括上固定座、下固定座、主显示屏和副显示屏,所述上固定座的下端设有第一滑槽和第二滑槽,所述下固定座的上端设有第一滑槽、第二滑槽和第三滑槽,所述下固定座的正表面中部设有麦克风插孔,所述下固定座的左右两端下部均设有扬声器,所述扬声器与麦克风插孔电性连接,所述上固定座和下固定座之间通过第一滑槽滑动连接有副显示屏,所述上固定座和下固定座之间通过第二滑槽滑动连接有主显示屏,所述第三滑槽滑动连接有连接杆,所述连接杆的前部左右两端均设有限位块,所述限位块的上表面与下表面呈 30° ,所述连接杆的前部上端铰接有支撑座,所述支撑座的上端通过安装板连接有手写板,所述手写板内置有信息处理器,所述手写板与主显示屏电性连接,所述安装板的下表面左右对称设有固定垫,所述固定垫与限位块配合使用,所述安装板的下表面左端设有麦克风固定座,所述安装板的下表面右端设有手写笔固定座,且手写笔固定座内设有手写笔。

[0005] 优选的,所述上固定座和下固定座的边缘均设有若干安装孔。

[0006] 优选的,所述主显示屏和副显示屏的正表面均设有防蓝光贴膜。

[0007] 优选的,所述固定垫由能被磁铁吸引的金属材质制成,所述限位块的材质具体为永磁铁。

[0008] 优选的,所述手写板具体为一种电容触控手写板。

[0009] 优选的,所述下固定座的左右两端均设有半球包角。

[0010] 优选的,所述信息处理器,其对从手写板输入的信息进行处理,并输出至主显示屏;

[0011] 所述信息处理器,在对手写板上的文字进行处理,按照每行字分别获取字节信息,通过手写板上感应压力的变化来获知字节的位置,手写板的底层为压力检测纸,其获取实时的压力信息,并传输至信息处理器中;

[0012] 每行字节信息包括字节初始位置、末端位置、字节长度信息,压力检测纸建立如下应力模型:

$$[0013] \quad \begin{cases} \mathbf{F} = \mathbf{F}_0 + \mathbf{G}_{load} + \mathbf{F}_{ext} \\ \mathbf{T} = \mathbf{T}_0 + \mathbf{T}_{load} + \mathbf{T}_{ext} \end{cases} \quad (1)$$

[0014] 其中, \mathbf{F}_0 、 \mathbf{T}_0 为压力检测纸力和力矩零偏值, \mathbf{G}_{load} 、 \mathbf{T}_{load} 为手写板自身的重力和重力矩, \mathbf{F}_{ext} 和 \mathbf{T}_{ext} 为手写笔在书写时施加的外力和外力矩;

[0015] 设法兰坐标系原点到负载质心的矢量为 $\mathbf{r}_c = [x_c, y_c, z_c]^T$, 则 $\mathbf{T}_{l.o} = \mathbf{r}_c \times \mathbf{G}$;

[0016] 式(1)在力传感器测量坐标系中的详细表达式为:

$$[0017] \quad {}^S \mathbf{F} = \begin{bmatrix} F_{0x} \\ F_{0y} \\ F_{0z} \end{bmatrix} + m_{load} {}^S R_W \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} + \mathbf{F}_{ext}$$

$$[0018] \quad {}^S \mathbf{T} = \begin{bmatrix} T_{0x} \\ T_{0y} \\ T_{0z} \end{bmatrix} + m_{load} \begin{bmatrix} 0 & -z_c & y_c \\ z_c & 0 & -x_c \\ -y_c & x_c & 0 \end{bmatrix} {}^S R_W \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} + \mathbf{T}_{ext} \quad (1)$$

[0019] 其中, ${}^S R_W$ 为从世界坐标系到传感器坐标系的转换矩阵, 由字节初始位置决定,

x_c, y_c, z_c ;

[0020] 当手写笔处于初始位置时:

[0021] 压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$[0022] \quad \begin{cases} F_1 = f_1(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_1 = \tau_1(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (2)$$

[0023] F_1 表示压力检测纸测量值, m_{load} 表示手写板自身的实时重力, f_{ext} 手写笔实时施加力, F_{0x}, F_{0y}, F_{0z} 表示该位置各个方向上的应力, T_{0x}, T_{0y}, T_{0z} 表示该位置各个方向上的力矩, x_c, y_c, z_c 表示该位置处的坐标, 能够唯一确定字节的位置;

[0024] 当手写笔处于末端位置时: 压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$[0025] \quad \begin{cases} F_2 = f_2(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_2 = \tau_2(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (3)$$

[0026] 当手写笔处于字节长度信息位置时:

[0027] 压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$[0028] \quad \begin{cases} F_3 = f_3(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_3 = \tau_3(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (4);$$

[0029] 通过采集运动过程压力检测纸测量数据, 可同步得到要辨识的压力检测纸零偏和工具负载重量参数:

$$[0030] \quad \begin{cases} F_{0x} = f_{F_{0x}}(F_{1x}, F_{3x}) \\ F_{0y} = f_{F_{0y}}(F_{1y}, F_{2y}) \\ F_{0z} = f_{F_{0z}}(F_{2z}, F_{3z}) \end{cases} \quad (6)$$

$$[0031] \quad \begin{cases} T_{0x} = f_{T_{0x}}(T_{2x}) \\ T_{0y} = f_{T_{0y}}(T_{3y}) \\ T_{0z} = f_{T_{0z}}(T_{1z}) \end{cases} \quad (7)$$

$$[0032] \quad \begin{cases} m_{load} = f_{m_{load}}(F_{1z}, F_{2x}, F_{3y}, F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}) \\ x_c = f_{x_c}(T_{1y}, T_{3z}, T_{0y}, T_{0z}) \\ y_c = f_{y_c}(T_{1x}, T_{2z}, T_{0x}, T_{0z}) \\ z_c = f_{z_c}(T_{2y}, T_{3x}, T_{0x}, T_{0y}) \end{cases} \quad (8)$$

[0033] 通过上述公式(8)最终确定 x_c, y_c, z_c 位置处的坐标,能够唯一确定字节的位置。

[0034] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:一种防近视智能黑板,通过主显示屏对手写板上的教学内容进行显示并放大,放大后的教学内容能够让教室后排的同学也能够看清楚,通过麦克风插孔可以连接麦克风等音频输入设备,通过扬声器能够对教师的声音进行放大,让教师在教学过程中更省力同时也能让教室后排的学生听的更清楚,通过手写板和手写笔减少粉笔和油笔的使用,进而减少黑板的灰尘,便于保护学生和教师的身体健康。

[0035] 进一步地,本发明压力检测纸零偏和手写笔施加力参数标定方法:辨识时间短,且只需采集压力检测纸自身传感数据,无需额外测量设备;利用信息处理器特定形获得使压力检测纸零偏和手写笔施加力参数解耦的转换矩阵,不仅适用于手写纸及手写笔的各种握持姿势,能够供各种人群使用,辨识运动简单、安全,空间范围小。

附图说明

[0036] 图1为本发明的结构示意图;

[0037] 图2为本发明连接杆的左视结构示意图;

[0038] 图3为本发明上固定座的左视截面结构示意图;

[0039] 图4为本发明下固定座的左视截面结构示意图;

[0040] 图5为本发明A部的结构示意图。

[0041] 图中:1-上固定座、2-下固定座、3-主显示屏、4-副显示屏、5-麦克风插孔、6-扬声器、7-连接杆、8-限位块、9-支撑座、10-安装板、11-手写板、12-固定垫、13-麦克风固定座、14-手写笔固定座、15-半球包角。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 请参阅图1-5,本发明提供一种技术方案:一种防近视智能黑板,包括上固定座1、下固定座2、主显示屏3和副显示屏4,所述上固定座的下端设有第一滑槽和第二滑槽,所述下固定座的上端设有第一滑槽、第二滑槽和第三滑槽,所述下固定座的正表面中部设有麦克风插孔5,所述下固定座的左右两端下部均设有扬声器6,所述扬声器与麦克风插孔电性连接,通过麦克风插孔可以连接麦克风等音频输入设备,通过扬声器能够对教师的声音进行放大,让教师在教学过程中更省力同时也能让教室后排的学生听的更清楚,所述上固定座和下固定座之间通过第一滑槽滑动连接有副显示屏,所述上固定座和下固定座之间通过第二滑槽滑动连接有主显示屏,通过副显示屏能够连接电脑或其他设备进行教学课件演示,不会影响主显示屏显示手写板上的教学内容,所述第三滑槽滑动连接有连接杆7,所述连接杆的前部左右两端均设有限位块8,所述限位块的上表面与下表面呈 30° ,所述连接杆的前部上端铰接有支撑座9,所述支撑座的上端通过安装板10连接有手写板11,所述手写板内置有信息处理器,所述手写板与主显示屏电性连接,教师可以使用手写笔在手写板上进行书写,通过主显示屏对手写板上的教学内容进行显示并放大,放大后的教学内容能够让教室后排的同学也能够看清楚,所述安装板的下表面左右对称设有固定垫12,所述固定垫与限位块配合使用,通过固定垫和限位块配合使用能够将安装板固定在支撑座的一侧,方便使用者在手写板的左侧或右侧进行书写,所述安装板的下表面左端设有麦克风固定座13,所述安装板的下表面右端设有手写笔固定座14,且手写笔固定座内设有手写笔,通过麦克风固定座能够夹持麦克风,通过手写笔固定座能够放置手写笔。

[0044] 具体而言,所述上固定座和下固定座的边缘均设有若干安装孔,通过安装孔能够将上固定座和下固定座固定安装在教室的墙壁上。

[0045] 具体而言,所述主显示屏和副显示屏的正表面均设有防蓝光贴膜,通过防蓝光贴膜能够减少教师和学生长时间观看主显示屏和副显示屏照对眼睛造成的影响。

[0046] 具体而言,所述固定垫由能被磁铁吸引的金属材质制成,所述限位块的材质具体为永磁铁,通过固定垫和限位块配合使用能够将安装板固定在支撑座的一侧,方便使用者在手写板的左侧或右侧进行书写。

[0047] 具体而言,所述手写板具体为一种电容触控手写板,电容触控手写板具有精度更高的特点,不仅可以手写笔书写,同时可以使用手指进行书写。

[0048] 具体而言,所述下固定座的左右两端均设有半球包角15,通过半球包角让外观更美观并且防止使用时误碰棱角处发生损伤。

[0049] 工作原理:安装本发明实施例黑板时,首先将下固定座安装在教室的墙壁上,将副显示屏、主显示屏和连接杆的下端依次安装在下固定座的第一滑槽、第二滑槽和第三滑槽内,然后在副显示屏和主显示屏的上端分别安装在上固定座的第一滑槽和第二滑槽内,将上固定座的位置调整到与下固定座对齐后固定安装在墙壁上。使用时,教师可以使用手写笔在手写板上进行书写,通过主显示屏对手写板上的教学内容进行显示并放大,放大后的教学内容能够让教室后排的同学也能够看清楚,通过麦克风插孔可以连接麦克风等音频输入设备,通过扬声器能够对教师的声音进行放大,让教师在教学过程中更省力同时也能让教室后排的学生听的更清楚,通过麦克风固定座能够夹持麦克风,通过手写笔固定座能够

放置手写笔,通过固定垫和限位块配合使用能够将安装板固定在支撑座的一侧,方便使用者在手写板的左侧或右侧进行书写,通过副显示屏能够连接电脑或其他设备进行教学课件演示,不会影响主显示屏显示手写板上的教学内容。

[0050] 具体而言,在本实施例中,还包括信息处理器,其对从手写板输入的信息进行处理,并输出至主显示屏。

[0051] 所述信息处理器,在对手写板上的文字进行处理,按照每行字分别获取字节信息,通过手写板上感应压力的变化来获取字节的位置,在本实施例中,手写板为常用具有应力感应的手写板,手写板的底层为压力检测纸,其获取实时的压力信息,并传输至信息处理器中。

[0052] 本实施例中,每行字节信息包括字节初始位置、末端位置、字节长度信息,压力检测纸建立如下应力模型:

$$[0053] \quad \begin{cases} \mathbf{F} = \mathbf{F}_0 + \mathbf{G}_{load} + \mathbf{F}_{ext} \\ \mathbf{T} = \mathbf{T}_0 + \mathbf{T}_{load} + \mathbf{T}_{ext} \end{cases} \quad (1)$$

[0054] 其中, \mathbf{F}_0 、 \mathbf{T}_0 为压力检测纸力和力矩零偏值, \mathbf{G}_{load} 、 \mathbf{T}_{load} 为手写板自身的重力和重力矩, \mathbf{F}_{ext} 和 \mathbf{T}_{ext} 为手写笔在书写时施加的外力和外力矩。

[0055] 设法兰坐标系原点到负载质心的矢量为 $\mathbf{r}_c = [x_c, y_c, z_c]^T$, 则 $\mathbf{T}_{load} = \mathbf{r}_c \times \mathbf{G}$ 。

[0056] 式(1)在力传感器测量坐标系中的详细表达式为:

$$[0057] \quad {}^S \mathbf{F} = \begin{bmatrix} F_{0x} \\ F_{0y} \\ F_{0z} \end{bmatrix} + m_{load} {}^S R_W \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} + \mathbf{F}_{ext}$$

$$[0058] \quad {}^S \mathbf{T} = \begin{bmatrix} T_{0x} \\ T_{0y} \\ T_{0z} \end{bmatrix} + m_{load} \begin{bmatrix} 0 & -z_c & y_c \\ z_c & 0 & -x_c \\ -y_c & x_c & 0 \end{bmatrix} {}^S R_W \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} + \mathbf{T}_{ext} \quad (5)$$

[0059] 其中, ${}^S R_W$ 为从世界坐标系到传感器坐标系的转换矩阵,由字节初始位置决定, x_c, y_c, z_c 。

[0060] 当手写笔处于初始位置时:

[0061] 压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$[0062] \quad \begin{cases} F_1 = f_1(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_1 = \tau_1(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (6)$$

[0063] F_1 表示压力检测纸测量值, m_{load} 表示手写板自身的实时重力, f_{ext} 手写笔实时施加力, F_{0x}, F_{0y}, F_{0z} 表示该位置各个方向上的应力, T_{0x}, T_{0y}, T_{0z} 表示该位置各个方向上的力矩,

x_c, y_c, z_c 表示该位置处的坐标,能够唯一确定字节的位置。

[0064] 当手写笔处于末端位置时:压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$[0065] \begin{cases} F_2 = f_2(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_2 = \tau_2(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (7)$$

[0066] 当手写笔处于字节长度信息位置时:

[0067] 压力检测纸测量值与手写笔施加力项存在关系:

$$[0068] \begin{cases} F_3 = f_3(F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}, m_{load}, f_{ext}) \\ T_3 = \tau_3(T_{0x}, T_{0y}, T_{0z}, m_{load}, x_c, y_c, z_c, f_{ext}) \end{cases} \quad (8)$$

[0069] 通过采集运动过程压力检测纸测量数据,可同步得到要辨识的压力检测纸零偏和工具负载重量参数:

$$[0070] \begin{cases} F_{0x} = f_{F_{0x}}(F_{1x}, F_{3x}) \\ F_{0y} = f_{F_{0y}}(F_{1y}, F_{2y}) \\ F_{0z} = f_{F_{0z}}(F_{2z}, F_{3z}) \end{cases} \quad (6)$$

$$[0071] \begin{cases} T_{0x} = f_{T_{0x}}(T_{2x}) \\ T_{0y} = f_{T_{0y}}(T_{3y}) \\ T_{0z} = f_{T_{0z}}(T_{1z}) \end{cases} \quad (7)$$

$$[0072] \begin{cases} m_{load} = f_{m_{load}}(F_{1z}, F_{2x}, F_{3y}, F_{0x}, F_{0y}, F_{0z}) \\ x_c = f_{x_c}(T_{1y}, T_{3z}, T_{0y}, T_{0z}) \\ y_c = f_{y_c}(T_{1x}, T_{2z}, T_{0x}, T_{0z}) \\ z_c = f_{z_c}(T_{2y}, T_{3x}, T_{0x}, T_{0y}) \end{cases} \quad (8)$$

[0073] 通过上述公式(8)最终确定 x_c, y_c, z_c 位置处的坐标,能够唯一确定字节的位置。

[0074] 本发明压力检测纸零偏和手写笔施加力参数标定方法:辨识时间短,且只需采集压力检测纸自身传感数据,无需额外测量设备;利用信息处理器特定位形获得使压力检测纸零偏和手写笔施加力参数解耦的转换矩阵,不仅适用于手写纸及手写笔的各种握持姿势,能够供各种人群使用,辨识运动简单、安全,空间范围小。

[0075] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

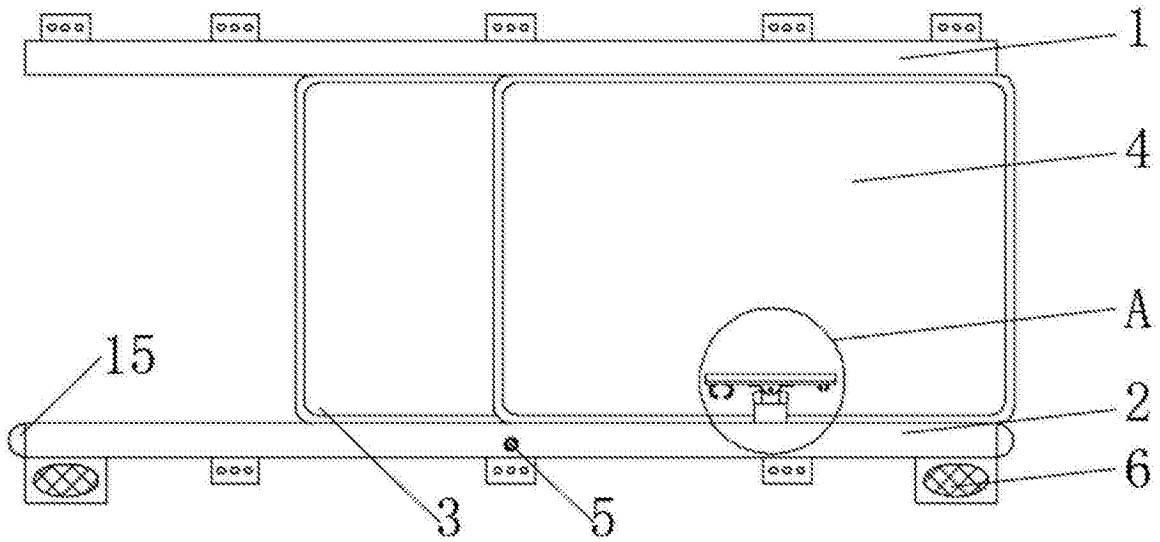


图1

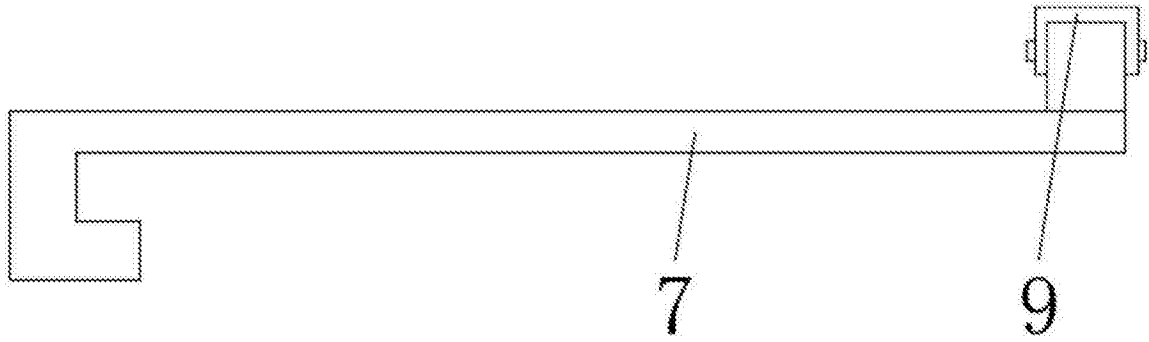


图2

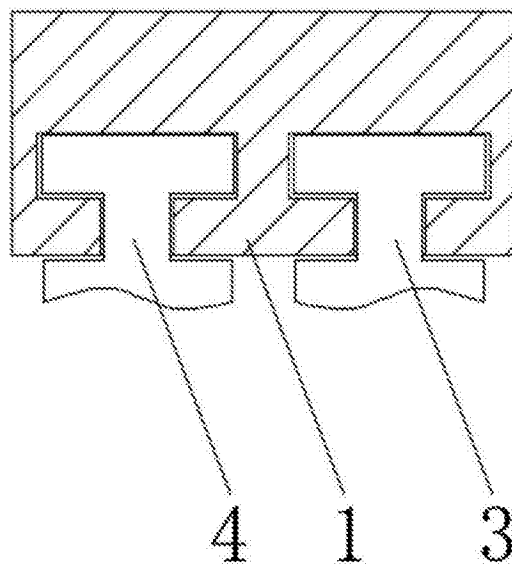


图3

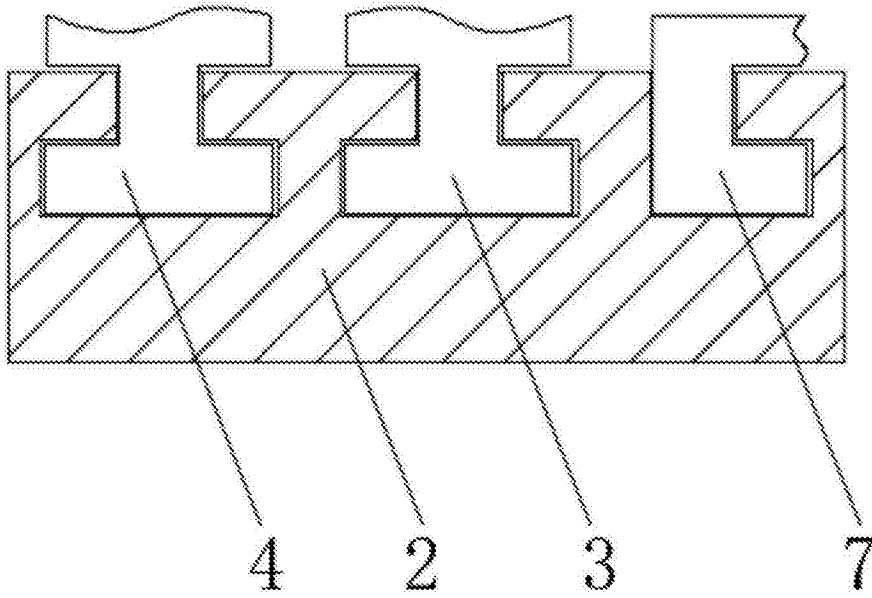


图4

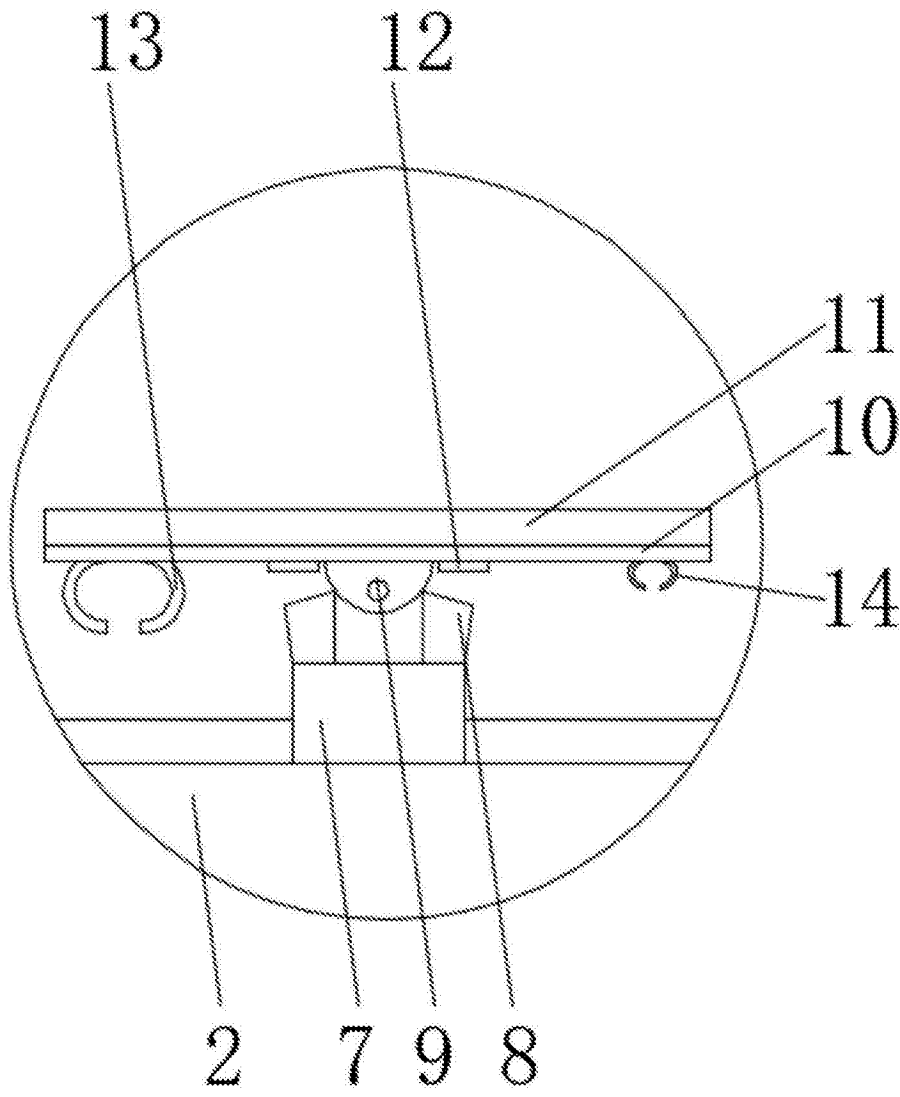


图5