(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109407861 A
(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811213411.3

(22)申请日 2018.10.18

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王凯风

(74)专利代理机构 北京正理专利代理有限公司 11257
代理人 付生辉

(51)Int.Cl.
G06F 3/0354(2013.01)
G06F 3/0488(2013.01)
G06T 11/20(2006.01)

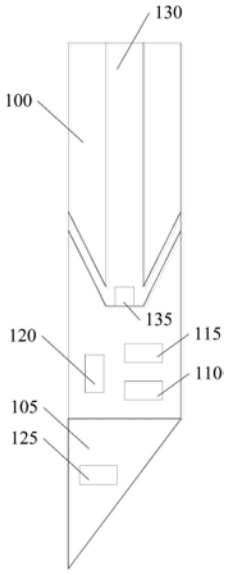
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

主动笔、触控终端、触控画图系统、方法及可读存储介质

(57)摘要

本发明公开一种主动笔、触控终端、触控画图系统、方法及可读存储介质。该方法的一具体实施方式包括:S1、获取主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息;S2、根据主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息,计算并生成画图数据;S3、根据画图数据显示画图内容。该实施方式可实现对多种画图方式的模拟。



CN 109407861 A

1.一种主动笔，包括主动笔本体和位于所述主动笔本体一端的笔尖，其特征在于，所述主动笔本体设有用于感测所述主动笔姿态信息的姿态传感器。

2.根据权利要求1所述的主动笔，其特征在于，所述主动笔本体开设有气体通道，所述气体通道的进气口开设于所述主动笔本体另一端，所述气体通道内设有用于感测气体流速的气体流量传感器。

3.根据权利要求1所述的主动笔，其特征在于，所述笔尖呈楔形。

4.一种触控终端，包括触控屏和画图单元，其特征在于，

所述画图单元，根据触控屏获取的主动笔的触控位置信息及接收自所述主动笔的与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据；

所述触控屏，根据画图数据显示画图内容。

5.根据权利要求4所述的触控终端，其特征在于，所述画图单元包括第一存储模块、第一查表模块和第一计算模块，

所述第一存储模块，存储主动笔的姿态信息与画笔粗细的对应表；

所述第一查表模块，根据所述主动笔的姿态信息，查表得到对应的画笔粗细；

所述第一计算模块，根据触控位置信息及所述对应的画笔粗细，计算并生成画图数据。

6.根据权利要求4所述的触控终端，其特征在于，所述画图单元，根据触控屏获取的主动笔的触控位置信息及接收自所述主动笔的与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据。

7.根据权利要求6所述的触控终端，其特征在于，所述画图单元包括第二存储模块、第二查表模块和第二计算模块，

所述第二存储模块，存储气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表、虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表及虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表；

所述第二查表模块，根据用户选定的虚拟液滴尺寸和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，查表得到对应的虚拟液滴流速；根据用户选定的画纸材质，查表得到对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度；

所述第二计算模块，根据所述主动笔的姿态信息及所述触控屏自身的姿态信息，计算与所述触控位置信息对应的主动笔相对于所述触控屏的指向；并根据所述触控位置信息、主动笔相对于所述触控屏的指向、所述对应的虚拟液滴流速、所述对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度，基于液体动力学方程计算并生成画图数据。

8.一种触控画图系统，其特征在于，包括如权利要求1-3中任一项所述的主动笔和如权利要求4-7中任一项所述的触控终端。

9.一种触控画图方法，其特征在于，包括：

获取主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息；

根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据；

根据画图数据显示画图内容。

10.根据权利要求9所述的触控画图方法，其特征在于，所述根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据具体包括：

根据所述主动笔的姿态信息，查找主动笔的姿态信息与画笔粗细的对应表，得到对应的画笔粗细；根据触控位置信息及所述对应的画笔粗细，计算并生成画图数据。

11.根据权利要求9所述的触控画图方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取与所述触控位置信息对应的所述主动笔中气体通道内的气体流速信息；

其中，所述根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据具体包括：

根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据。

12.根据权利要求11所述的触控画图方法，其特征在于，根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据具体包括：

根据用户选定的虚拟液滴尺寸和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，查找气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表，得到对应的虚拟液滴流速；根据用户选定的画纸材质，分别查找拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表和虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表，得到对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度；

根据所述主动笔的姿态信息及所述触控屏自身的姿态信息，计算与所述触控位置信息对应的主动笔相对于所述触控屏的指向；并根据所述触控位置信息、主动笔相对于所述触控屏的指向、所述对应的虚拟液滴流速、所述对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度，基于液体动力学方程计算并生成画图数据。

13.一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求9-12中任一项所述的方法。

主动笔、触控终端、触控画图系统、方法及可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及触控技术领域。更具体地，涉及一种主动笔、触控终端、触控画图系统、方法及可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前，触控笔分为被动式触控笔和主动式触控笔两种，也称为被动笔和主动笔。其中，被动笔的作用相当于人的手指，当被动笔接触触摸屏时，触摸屏有一小部分电流从触摸点处流入被动笔，这等效为触摸点处电极电容的改变，触摸屏的控制芯片通过检测电极电容的变化可以确定出触摸点的位置。被动笔的笔头通常设计的较大。主动笔则可以发射出驱动信号，以改变触摸点处的电场，从而改变触摸点处的电极电容，触控终端的触摸屏的控制芯片通过检测电极电容的变化可以确定出触摸点的位置(即触控位置信息)。另外，由于具有电源和信号发射模块，主动笔还可向触控终端提供主动笔自身的状态信息。主动笔的笔头可以设计的较小，还可以通过设置压力传感器感测笔尖压力，提供不同粗细的书写笔迹。因此，主动笔现已成为主流产品。

[0003] 但是，除了通过设置压力传感器感测笔尖压力，提供不同粗细的书写笔迹外，现有的主动笔的功能不够全面，没有充分发挥其可向触控终端提供有关主动笔自身的状态信息的优势。

[0004] 因此，需要提供一种可实现对多种画图方式的模拟的主动笔、触控终端、触控画图系统、方法及可读存储介质。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种可实现对多种画图方式的模拟的主动笔、触控终端、触控画图系统、方法及可读存储介质。

[0006] 为达到上述目的，本发明采用下述技术方案：

[0007] 本发明第一方面提供了一种主动笔，包括主动笔本体和位于所述主动笔本体一端的笔尖，所述主动笔本体设有用于感测所述主动笔姿态信息的姿态传感器。

[0008] 本发明第一方面提供的主动笔，可通过主动笔的信号发射模块将主动笔中姿态传感器感测到的主动笔姿态信息发送至触控终端，由此可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现多种画图方式的模拟。

[0009] 优选地，所述主动笔本体开设有气体通道，所述气体通道的进气口开设于所述主动笔本体另一端，所述气体通道内设有用于感测气体流速的气体流量传感器。采用此优选方式，可通过主动笔的信号发射模块将主动笔中姿态传感器感测到的主动笔姿态信息及气体流量传感器感测到的主动笔中气体通道内的气体流速信息发送至触控终端，由此可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息和主动笔中气体通道内的气体流速信息，实现多种画图方式的模拟。

[0010] 优选地，所述笔尖呈楔形。采用此优选方式，可更加便利的基于主动笔触控位置信

息及对应的姿态信息，实现粉笔画图等画图方式的模拟。

[0011] 本发明第二方面提供了一种触控终端，包括触控屏和画图单元，

[0012] 所述画图单元，根据触控屏获取的主动笔的触控位置信息及接收自所述主动笔的与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据；

[0013] 所述触控屏，根据画图数据显示画图内容。

[0014] 本发明第二方面提供的触控终端，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现多种画图方式的模拟。

[0015] 优选地，所述画图单元包括第一存储模块、第一查表模块和第一计算模块，

[0016] 所述第一存储模块，存储主动笔的姿态信息与画笔粗细的对应表；

[0017] 所述第一查表模块，根据所述主动笔的姿态信息，查表得到对应的画笔粗细；

[0018] 所述第一计算模块，根据触控位置信息及所述对应的画笔粗细，计算并生成画图数据。

[0019] 采用此优选方式，可实现粉笔画图等画图方式的模拟。

[0020] 优选地，所述画图单元，根据触控屏获取的主动笔的触控位置信息及接收自所述主动笔的与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据。

[0021] 采用此优选方式，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息和主动笔中气体通道内的气体流速信息，实现多种画图方式的模拟。

[0022] 优选地，所述画图单元包括第二存储模块、第二查表模块和第二计算模块，

[0023] 所述第二存储模块，存储气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表、虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表及虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表；

[0024] 所述第二查表模块，根据用户选定的虚拟液滴尺寸和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，查表得到对应的虚拟液滴流速；根据用户选定的画纸材质，查表得到对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度；

[0025] 所述第二计算模块，根据所述主动笔的姿态信息及所述触控屏自身的姿态信息，计算与所述触控位置信息对应的主动笔相对于所述触控屏的指向；并根据所述触控位置信息、主动笔相对于所述触控屏的指向、所述对应的虚拟液滴流速、所述对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度，基于液体动力学方程计算并生成画图数据。

[0026] 采用此优选方式，可实现吹气涂鸦等画图方式的模拟。

[0027] 本发明第三方面提供了一种触控画图系统，包括本发明第一方面提供的主动笔和本发明第二方面提供的触控终端。

[0028] 本发明第三方面提供的触控画图系统，可通过主动笔的信号发射模块将主动笔中姿态传感器感测到的主动笔姿态信息发送至触控终端，触控终端可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现多种画图方式的模拟。

[0029] 本发明第四方面提供了一种触控画图方法，包括：

[0030] 获取主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息；

[0031] 根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信

息，计算并生成画图数据；

[0032] 根据画图数据显示画图内容。

[0033] 本发明第四方面提供的触控画图方法，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现多种画图方式的模拟。

[0034] 优选地，所述根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据具体包括：

[0035] 根据所述主动笔的姿态信息，查找主动笔的姿态信息与画笔粗细的对应表，得到对应的画笔粗细；

[0036] 根据触控位置信息及所述对应的画笔粗细，计算并生成画图数据。

[0037] 采用此优选方式，可实现粉笔画图等画图方式的模拟。

[0038] 优选地，

[0039] 所述方法还包括：

[0040] 获取与所述触控位置信息对应的所述主动笔中气体通道内的气体流速信息；

[0041] 其中，所述根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据具体包括：

[0042] 根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据。

[0043] 采用此优选方式，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息和主动笔中气体通道内的气体流速信息，实现多种画图方式的模拟。

[0044] 优选地，根据主动笔的触控位置信息及与所述触控位置信息对应的所述主动笔的姿态信息和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据具体包括：

[0045] 根据用户选定的虚拟液滴尺寸和所述主动笔中气体通道内的气体流速信息，查找气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表，得到对应的虚拟液滴流速；根据用户选定的画纸材质，分别查找拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表和虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表，得到对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度；

[0046] 根据所述主动笔的姿态信息及所述触控屏自身的姿态信息，计算与所述触控位置信息对应的主动笔相对于所述触控屏的指向；并根据所述触控位置信息、主动笔相对于所述触控屏的指向、所述对应的虚拟液滴流速、所述对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度，基于液体动力学方程计算并生成画图数据。

[0047] 采用此优选方式，可实现吹气涂鸦等画图方式的模拟。

[0048] 本发明第五方面提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现本发明第四方面提供的方法。

[0049] 本发明的有益效果如下：

[0050] 本发明所述技术方案，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息等主动笔自身的状态信息，实现多种画图方式的模拟。

附图说明

[0051] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明；

[0052] 图1示出本发明实施例提供的触控画图系统中的主动笔的示意图。

[0053] 图2示出虚拟液滴渗入虚拟画纸的示意图。

[0054] 图3示出本发明实施例提供的触控画图方法的流程图。

具体实施方式

[0055] 为了更清楚地说明本发明，下面结合优选实施例和附图对本发明做进一步的说明。附图中相似的部件以相同的附图标记进行表示。本领域技术人员应当理解，下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的，不应以此限制本发明的保护范围。

[0056] 本发明的一个实施例提供了一种触控画图系统，包括如图1所示的主动笔和触控终端；

[0057] 主动笔包括主动笔本体100和位于主动笔本体100一端的笔尖105，主动笔本体100设有用于感测主动笔姿态信息的姿态传感器110；

[0058] 触控终端，包括触控屏和画图单元；

[0059] 画图单元，根据触控屏获取的主动笔的触控位置信息及接收自主动笔的与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据；

[0060] 触控屏，根据画图数据显示画图内容。

[0061] 其中，主动笔本体100中还设有电源115和信号发射模块120，可通过信号发射模块120将姿态传感器110感测到的主动笔姿态信息发送至触控终端。可理解的是，也可不借助用于发射驱动信号的信号发射模块120发送主动笔姿态信息，而是在主动笔本体100中另设蓝牙等方式的无线传输模块，利用其将主动笔姿态信息等主动笔自身的状态信息发送至触控终端。主动笔本体100还可设有用于感测笔尖105压力的压力传感器125。

[0062] 姿态传感器110可包括三轴陀螺仪、重力传感器等多种姿态感测器件，姿态信息包括可体现主动笔的旋转/倾斜的多种角度信息，在触控终端进行校准和标定后，可以表征主动笔在三维空间的旋转角度，触控终端基于姿态信息可以计算出任意时间主动笔在三维空间的姿态。

[0063] 触控终端可为带有触控屏的手机、平板电脑等多种终端。

[0064] 画图单元可根据触控屏获取主动笔的触控位置信息的时间点及姿态传感器110感测主动笔姿态信息的时间点，将主动笔的触控位置信息与主动笔的姿态信息对应。

[0065] 本实施例提供的触控画图系统，可通过主动笔的信号发射模块120将主动笔中姿态传感器110感测到的主动笔姿态信息发送至触控终端，触控终端可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现多种画图方式的模拟。

[0066] 在本实施例的一些可选的实现方式中，画图单元包括第一存储模块、第一查表模块和第一计算模块，

[0067] 第一存储模块，存储主动笔的姿态信息与画笔粗细的对应表；

[0068] 第一查表模块，根据主动笔的姿态信息，查表得到对应的画笔粗细；

[0069] 第一计算模块，根据触控位置信息及对应的画笔粗细，计算并生成画图数据。

[0070] 粉笔在使用过程中，粉笔笔尖是斜面，通过旋转粉笔，使用粉笔笔尖斜面的不同位置画图时可以产生不同粗细的线条。因此，采用此实现方式，可实现粉笔画图等画图方式的模拟。

[0071] 进一步，主动笔的笔尖105呈楔形，如图1所示。采用此实现方式，可更加便利的基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现粉笔画图等画图方式的模拟，更易于产生粉笔画图的效果。

[0072] 在本实施例的一些可选的实现方式中，主动笔本体100开设有气体通道130，气体通道130的进气口开设于主动笔本体100另一端(即笔尖105的对端，如果称笔尖105位于主动笔的头部，那么气体通道130的进气口开设于主动笔的尾部)，气体通道130内设有用于感测气体流速的气体流量传感器135。与之对应，画图单元，根据触控屏获取的主动笔的触控位置信息及接收自主动笔的与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息和主动笔中气体通道130内的气体流速信息，计算并生成画图数据。其中，如图1所示，可为气体通道130在主动笔本体100的中部开设多个出气口。

[0073] 可理解的是，也可通过在如图1所示的设置气体流量传感器135的位置，即气体通道130的底部位置，设置一个压力传感器代替气体流量传感器135，该压力传感器可以为放置在薄膜上的薄膜晶体管(随着薄膜的形变，晶体管的电流特性或者阈值特性做出相应的改变)；或者MEMS基的气体压强传感器；或者压敏电阻等。不同的感测器件的精度和成本不同，可以按照需求进行取舍。如果采用压力传感器，则应按照例如图1中的对气体通道130的流体力学设计，通过气体通道130的指向和尺寸的设计实现在不影响压力传感器感测气体压力的情况下将进气口进入的气流导出。另外，触控终端可根据压力传感器感测的气体压力及气体通道130的尺寸等参数通过查表法等方法计算得到气体流速。

[0074] 采用此实现方式，可通过主动笔的信号发射模块120将主动笔中姿态传感器110感测到的主动笔姿态信息及气体流量传感器135感测到的主动笔中气体通道100内的气体流速信息发送至触控终端，由此可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息和主动笔中气体通道130内的气体流速信息，实现多种画图方式的模拟。

[0075] 进一步，画图单元包括第二存储模块、第二查表模块和第二计算模块，

[0076] 第二存储模块，存储气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表、虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表及虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表；

[0077] 第二查表模块，根据用户选定的虚拟液滴尺寸和主动笔中气体通道130内的气体流速信息，查表得到对应的虚拟液滴流速；根据用户选定的画纸材质，查表得到对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度；

[0078] 第二计算模块，根据主动笔的姿态信息及触控屏自身的姿态信息，计算与触控位置信息对应的主动笔相对于触控屏的指向；并根据触控位置信息、主动笔相对于触控屏的指向、对应的虚拟液滴流速、对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度，基于液体动力学方程计算并生成画图数据。

[0079] 采用此实现方式，可实现吹气涂鸦等画图方式的模拟。

[0080] 其中，

[0081] 气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表，例如表1：

[0082] 表1

[0083]

	液滴尺寸 1	液滴尺寸 2	液滴尺寸 3	液滴尺寸 4
气流速度	液滴的速度 1	液滴的速度 2	液滴的速度 3	液滴的速度 4
V1	A11	A21	A31	A41
V2	A12	A22	A32	A42
V3	A13	A23	A33	A43
V4	A14	A24	A34	A44
V5	A15	A25	A35	A45
V6	A16	A26	A36	A46
V7	A17	A27	A37	A47
V8	A18	A28	A38	A48
V9	A19	A29	A39	A49

[0084] 虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表，例如表2：

[0085] 表2

[0086]

	宣纸	打印纸	草纸	瓦楞纸	铜版纸
时间	尺寸缩小比例	尺寸缩小比例	尺寸缩小比例	尺寸缩小比例	尺寸缩小比例
T1	R11	R21	R31	R41	R51
T2	R12	R22	R32	R42	R52
T3	R13	R23	R33	R43	R53
T4	R14	R24	R34	R44	R54
T5	R15	R25	R35	R45	R55
T6	R16	R26	R36	R46	R56
T7	R17	R27	R37	R47	R57
T8	R18	R28	R38	R48	R58
T9	R19	R29	R39	R49	R59

[0087] 虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表例如表3：

[0088] 表3

[0089]

	宣纸	打印纸	草纸	瓦楞纸	铜版纸
时间	线宽扩大比例	线宽扩大比例	线宽扩大比例	线宽扩大比例	线宽扩大比例
T1	K11	K21	K31	K41	K51
T2	K12	K22	K32	K42	K52
T3	K13	K23	K33	K43	K53
T4	K14	K24	K34	K44	K54
T5	K15	K25	K35	K45	K55
T6	K16	K26	K36	K46	K56
T7	K17	K27	K37	K47	K57
T8	K18	K28	K38	K48	K58
T9	K19	K29	K39	K49	K59

[0090] 如图2所示，基于液体动力学方程计算并生成的画图数据，即形成虚拟画面的要素，包括：虚拟液滴移动方向与距离—图2中A表示，虚拟液滴被虚拟画纸吸收后的尺寸—图2中B表示，虚拟画纸中虚拟液滴的扩散尺寸—图2中C表示。在用户进行触控画图前，先在触控终端的触控画图APP中选择画纸的材质(如宣纸、打印纸等)和液滴的尺寸，可以通过菜单，也而已通过画笔进行轮廓描绘。其中A的采集方式为Axx*T，T为数据采集的时间间隔，Axx为表1中的各液滴的速度，例如A31、A48等；，因为画纸吸收，液滴会减小为考虑画纸材质后的每一个时间点上读取的表2中液滴缩小比例Rxx，据其计算出新的液滴尺寸—虚拟液滴被虚拟画纸吸收后的尺寸B，同时B也是吹出墨迹的尺寸；虚拟画纸中虚拟液滴的扩散尺寸C是由于墨迹在画纸上会有外扩，计算液滴通过的时间，可以查找表3得到线宽扩大比例Kxx。

[0091] 其中，由于采集的频率在～60Hz，所以在两次采集和计算之间的所有的运动和扩散都可以近似为直线和线性的，两个相邻的采集时点T1和T2，T1的计算结果即为T2状态计算的初始量。另外，对于扩散效果，因为是一个渐变色的效果，可以进一步的通过Kxx的数值调用图像进行填补，模拟效果更好。

[0092] 如图3所示，本发明的另一个实施例提供了一种触控画图方法，包括：

[0093] S1、获取主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息，在一个具体示例中，由触控终端中的触控屏来执行此步骤；

[0094] S2、根据主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据，在一个具体示例中，由触控终端中的画图单元来执行此步骤；

[0095] S3、根据画图数据显示画图内容，在一个具体示例中，由触控终端中的触控屏来执行此步骤。

[0096] 本实施例提供的触控画图方法，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息，实现多种画图方式的模拟。

[0097] 在本实施例的一些可选的实现方式中，步骤S2具体包括：

[0098] 根据主动笔的姿态信息，查找主动笔的姿态信息与画笔粗细的对应表，得到对应的画笔粗细；

[0099] 根据触控位置信息及对应的画笔粗细，计算并生成画图数据。

[0100] 采用此实现方式，可实现粉笔画图等画图方式的模拟。

[0101] 在本实施例的一些可选的实现方式中，

[0102] 步骤S1还包括：获取与触控位置信息对应的主动笔中气体通道内的气体流速信息；

[0103] 步骤S2具体包括：根据主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息和主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据。

[0104] 采用此实现方式，可基于主动笔触控位置信息及对应的姿态信息和主动笔中气体通道内的气体流速信息，实现多种画图方式的模拟。

[0105] 在本实施例的一些可选的实现方式中，根据主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息和主动笔中气体通道内的气体流速信息，计算并生成画图数据具体包括：

[0106] 根据用户选定的虚拟液滴尺寸和主动笔中气体通道内的气体流速信息，查找气体流速信息与不同虚拟液滴尺寸对应的虚拟液滴流速的对应表，得到对应的虚拟液滴流速；根据用户选定的画纸材质，分别查找拟液滴渗入虚拟画纸的速率与虚拟画纸材质的对应表和虚拟液滴渗入虚拟画纸的扩散长度与虚拟画纸材质的对应表，得到对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度；

[0107] 根据主动笔的姿态信息及触控屏自身的姿态信息，计算与触控位置信息对应的主动笔相对于触控屏的指向；并根据触控位置信息、主动笔相对于触控屏的指向、对应的虚拟液滴流速、对应的虚拟液滴渗入虚拟画纸的速率及扩散长度，基于液体动力学方程计算并生成画图数据。

[0108] 采用此实现方式，可实现吹气涂鸦等画图方式的模拟。

[0109] 需要说明的是，本实施例提供的触控画图方法与上述触控画图系统的原理及工作流程相似，相关之处可以参照上述说明，在此不再赘述。

[0110] 本实施例还提供了一种非易失性计算机存储介质，该非易失性计算机存储介质可以是上述实施例中上述系统中所包含的非易失性计算机存储介质，也可以是单独存在，未装配入终端中的非易失性计算机存储介质。上述非易失性计算机存储介质存储有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被一个设备执行时，使得上述设备：根据主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据。

[0111] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0112] 还需要说明的是，在本发明的描述中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用

来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0113] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定，对于本领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动，这里无法对所有的实施方式予以穷举，凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

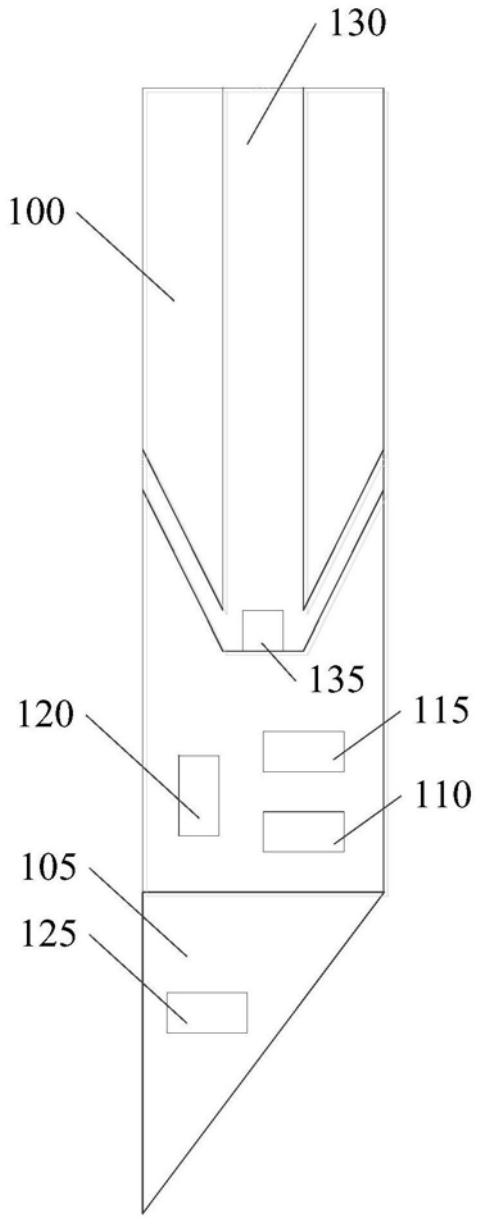


图1

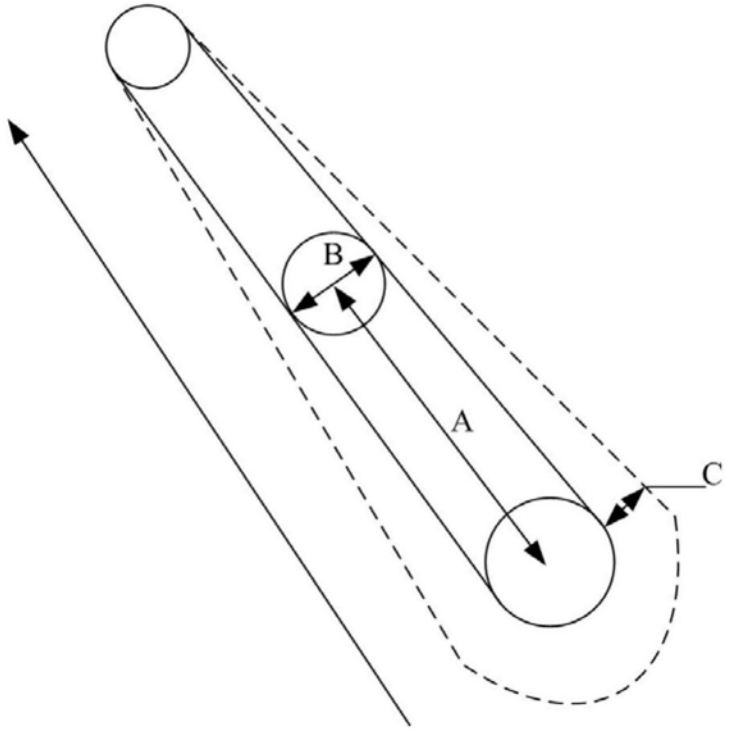

B
A
C

图2

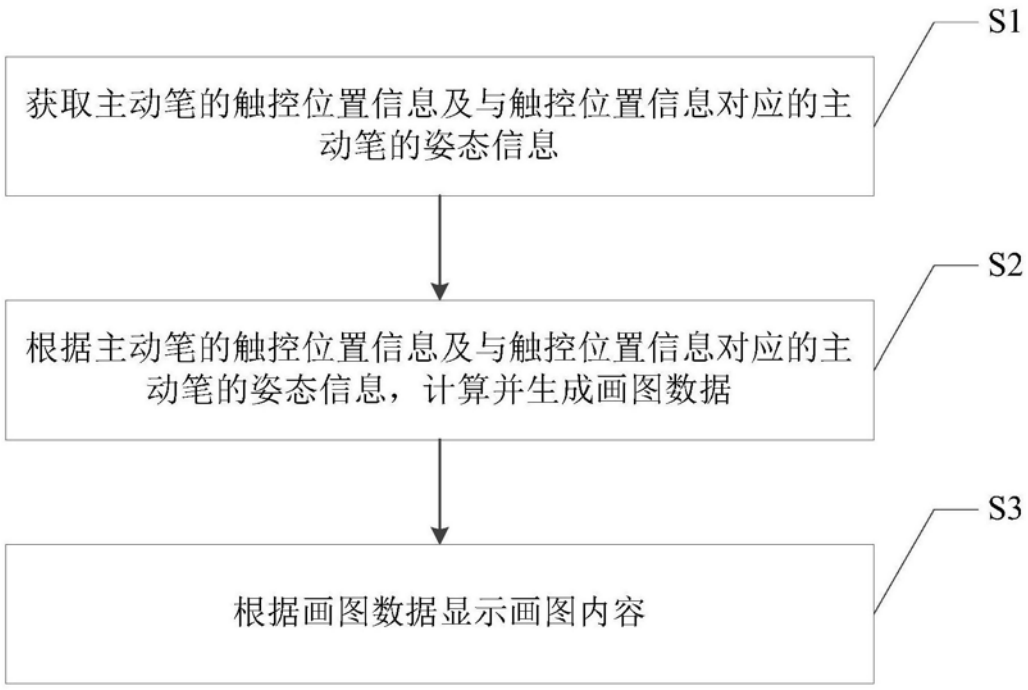

S1
获取主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息
S2
根据主动笔的触控位置信息及与触控位置信息对应的主动笔的姿态信息，计算并生成画图数据
S3
根据画图数据显示画图内容

图3