



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105807956 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(21)申请号 201610111625.4

G06F 3/044(2006.01)

(22)申请日 2012.12.14

(30)优先权数据

61/577,175 2011.12.19 US

(62)分案原申请数据

201210545877.X 2012.12.14

(71)申请人 禾瑞亚科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市内湖区瑞光路302号  
11楼

(72)发明人 张钦富 叶尚泰 邱士豪

(74)专利代理机构 北京中原华和知识产权代理  
有限责任公司 11019

代理人 寿宁 张华辉

(51)Int.Cl.

G06F 3/0354(2013.01)

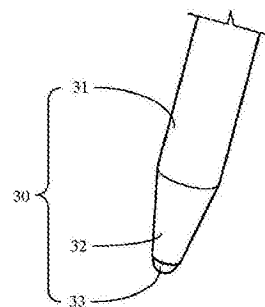
权利要求书1页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

电容笔

(57)摘要

本发明是有关于一种电容笔,用于电容式书写装置,其包括:导电笔身与导电笔头。导电笔头包括接触部与非接触部,其中接触部较非接触部软,并且导电笔头是由导电纤维胶合,导电笔头是与导电笔身同方向延伸的集束导电纤维。



1. 一种电容笔,用于电容式书写装置,其特征在于其包括:  
导电笔身;以及  
导电笔头,包括接触部与非接触部,其中接触部较非接触部软,并且导电笔头是由导电纤维胶合,导电笔头是与导电笔身同方向延伸的集束导电纤维。
2. 根据权利要求1所述的电容笔,其特征在于,其中导电笔头更包括导电支持部,导电支持部包括金属或非金属材料。
3. 根据权利要求1所述的电容笔,其特征在于,其中接触部顶端更包括凹陷部,提供接触部向内凹陷的空间。
4. 根据权利要求1所述的电容笔,其特征在于,其中每一条导电纤维是由导电笔身向笔尖延伸,全部的导电纤维由非接触部延伸至接触部。
5. 根据权利要求1所述的电容笔,其特征在于,其中导电纤维的胶合是由导电胶来达成,胶合后的导电笔头以光学硬化或加热硬化。
6. 根据权利要求1所述的电容笔,其特征在于,其中电容式书写装置包括:  
触摸屏,具有多条被提供驱动信号的被驱动导电条与多条提供电容性耦合变化量的被侦测导电条,在每次驱动信号被提供时,被同时提供驱动信号的一条或多条被驱动导电条与每一条被侦测导电条的交会处产生电容性耦合;以及  
控制器,当电容笔被外部导电物件在触摸屏上握持时,控制器依据所述的交会处产生的电容性耦合的变化量判断出电容笔在触摸屏上的位置。
7. 根据权利要求6所述的电容笔,其特征在于,其中接触部与触摸屏接触的最大宽度小于触摸屏平行排列的两导电条的中心线间的距离,两平行排列且相邻的导电条为所述的被驱动导电条或被侦测导电条。
8. 根据权利要求6所述的电容笔,其特征在于,其中电容笔与触摸屏接触的最大宽度小于或等于3mm。

## 电容笔

[0001] 本申请是中国申请号为201210545877.X,发明名称为“电容式书写装置”的专利申请的分案申请,原申请的申请日是2012年12月14日。

### 技术领域

[0002] 本发明有关于一种电容笔,特别是一种包括束状导电纤维的电容笔。

### 背景技术

[0003] 现有习知的互电容式感测器(mutual capacitive sensor),包括绝缘表层、第一导电层、介电层及第二导电层,其中第一导电层与第二导电层分别具有多条第一导电条与第二导电条,这些导电条可以是由多个导电片与串联导电片的连接线构成。

[0004] 在进行互电容式侦测时,第一导电层与第二导电层之一被驱动,并且第一导电层与第二导电层的另一被侦测。例如,驱动信号逐一被提供给每一条第一导电条,并且相应于每一条被提供驱动信号的第一导电条,侦测所有的第二导电条的信号来代表被提供驱动信号的第一导电条与所有第二导电条间交会处的电容性耦合信号。借此,可取得代表所有第一导电条与第二导电条间交会处的电容性耦合信号,成为电容值影像。

[0005] 据此,可以取得在未被触碰时的电容值影像作为基准,借由比对基准与后续侦测到的电容值影像间的差异,来判断出是否被外部导电物件接近或覆盖,并且更进一步地判断出被接近或覆盖的位置。

[0006] 然而,基准与后续侦测到的电容值影像间的差异明不明显与外部导电物件接近或覆盖触摸屏的面积相关,因此需要足够大的面积才能被辨识出来。这样的限制使得被动式电容笔的笔头必需很粗大,直径约在4mm以上,造成书写时不容易看见笔尖,不易精确地书写在预期的位置上。

[0007] 由此可见,上述现有技术显然存在有不便与缺陷,而极待加以进一步改进。为了解决上述存在的问题,相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道,但长久以来一直未见适用的设计被发展完成,而一般产品及方法又没有适切的结构及方法能够解决上述问题,此显然是相关业者急欲解决的问题。因此如何能创设一种新的技术,实属当前重要研发课题之一,亦成为当前业界极需改进的目标。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种电容式书写装置,借由相应于接近或接触信号与相邻信号的总和来与门槛限值比较,可判断出原本门槛限值无法判断的小面积的接近或接触。

[0009] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种电容式书写装置,包括:电容笔,包括导电笔身与导电笔头,导电笔身与导电笔头接触性耦合,并且导电笔头包括接触部与非接触部,其中接触部较非接触部软,并且导电笔头是由导电纤维胶合,部分或全部的导电纤维由非接触部延伸至接触部;以及位置侦测装置,包括:触摸屏,具有多条被提供驱动信号的被驱动导电条与多条提供电容性耦合变化量的

被侦测导电条,在每次驱动信号被提供时,被同时提供驱动信号的一条或多条被驱动导电条与每一条被侦测导电条的交会处产生电容性耦合;及控制器,当电容笔被外部导电物件在触摸屏上握持时,控制器依据所述的交会处产生的电容性耦合的变化量判断出电容笔在触摸屏上的位置。

[0010] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0011] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中该控制器包括:由触摸屏取得电容性耦合变化量影像的装置,其中电容性耦合变化量影像的每一个值分别为所述交会处之一的电容性耦合变化量;由电容性耦合变化量影像侦测每一个值大于第一门槛限值的交会处的装置;以及当侦测到至少一个值大于第一门槛限值的交会处时,判断出每一个电容笔的接近或接触的单一交会处的装置,其中每一个电容笔的接近或接触的单一交会处相邻的所有交会处都小于第一门槛限值。

[0012] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中该控制器包括:由触摸屏取得电容性耦合变化量影像的装置,其中电容性耦合变化量影像的每一个值分别为所述交会处之一的电容性耦合变化量;由电容性耦合变化量影像侦测每一个被侦测交会处的装置,其中被侦测交会处的值小于第一门槛限值与大于第二门槛限值;以及侦测每一个第一区域的装置,每一个第一区域包含所述被侦测交会处之一与相邻于被侦测交会处的相邻交会处,并且第一区域的值的总和大于第一门槛限值;当侦测到至少一个第一区域时,判断出触控笔接近或接触的第一区域的装置,其中与电容笔接近或接触的第一区域相邻的所有交会处的值小于第三门槛限值。

[0013] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中控制器更包括:当没有侦测到任何第一区域时,侦测每一个第二区域的装置,每一个第二区域包含所述被侦测交会处在内的四个相邻的交会处,并且第二区域的值的总和大于第一门槛限值;以及当侦测到至少一个第二区域时,判断出触控笔接近或接触的第二区域的装置,其中与电容笔接近或接触的第二区域相邻的所有交会处的值小于第三门槛限值。

[0014] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中该第一门槛限值 $>$ 第二门槛限值 $>$ 第三门槛限值。

[0015] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中该第二门槛限值为第一门槛限值的 $1/2$ ,并且第三门槛限值为第一门槛限值的 $1/4$ 。

[0016] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中该电容笔与触摸屏接触的最大宽度小于两平行排列且相邻的导电条的中央间的距离,两平行排列且相邻的导电条为所述的被驱动导电条或被侦测导电条。

[0017] 较佳的,前述的电容式书写装置,其中每一个判断出的电容笔接近或接触的第一区域或第二区域分别为电容笔接近或接触的第一区域或第二区域,其中电容笔与触摸屏接触的最大宽度小于或等于 $3\text{mm}$ 。

[0018] 借由上述技术方案,本发明至少具有下列优点及有益效果:

[0019] 1、能侦测出比传统电容笔的笔头更小的小面积接近与接触;

[0020] 2、能侦测出小面积的外部导电物件的悬空接近;以及

[0021] 3、接近传统的书写习惯,容易精确地书写在预期的位置上。

[0022] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,

而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

### 附图说明

- [0023] 图1A与1B为互电容式感测器的示意图。  
 [0024] 图1C至1E为依据本发明的第一实施例提出的小笔头电容笔接近或接触触摸屏的示意图。  
 [0025] 图1F至1G为依据本发明的第一实施例提出的判断小笔头电容笔接近或接触的示意图。  
 [0026] 图2A为依据本发明的第一实施例提出的侦测小面积接近或接触的流程示意图。  
 [0027] 图2B至2G为依据本发明的第一实施例说明第一区域与第二区域的示意图。  
 [0028] 图3A与图3B,是依据本发明的第二实施例提出的一种电容笔的示意图。

### 【主要元件符号说明】

- |        |                           |                |
|--------|---------------------------|----------------|
| [0030] | 100:位置侦测装置                | 110:显示器        |
| [0031] | 120、34:触摸屏                | 120A:第一感测层     |
| [0032] | 120B:第二感测层                | 130:驱动/侦测单元    |
| [0033] | 140:导电条                   | 160:控制器        |
| [0034] | 140A、Tx1、Tx2:第一导电条        | 140B、Rx2:第二导电条 |
| [0035] | 161:处理器                   | 162:存储器        |
| [0036] | 170:主机                    | 171:中央处理单元     |
| [0037] | 173:储存单元                  | P:电容笔          |
| [0038] | V1、V2、V3、V23、V32:电容性耦合变化量 |                |
| [0039] | PWM:脉冲宽度调变信号              | T1:第一门槛限值      |
| [0040] | T2:第二门槛限值                 | 30:电容笔         |
| [0041] | 31:导电笔身                   | 32:导电笔头        |
| [0042] | 33:接触部                    | 35:形变的接触部      |

### 具体实施方式

[0043] 本发明将详细描述一些实施例如下。然而,除了所揭露的实施例外,本发明亦可以广泛地运用在其他的实施例施行。本发明的范围并不受该些实施例的限定,乃以其后的申请专利范围为准。而为提供更清楚的描述及使熟悉该项技艺者能理解本发明的发明内容,图示内各部分并没有依照其相对的尺寸而绘图,某些尺寸与其他相关尺度的比例会被突显而显得夸张,且不相关的细节部分亦未完全绘出,以求图示的简洁。

[0044] 请参照图1A,本发明提出一种位置侦测装置100,包括触摸屏120,与驱动/侦测单元130。触摸屏120具有感测层。在本发明的实施例中,可包括第一感测层120A与第二感测层120B,第一感测层120A与第二感测层120B分别有多个导电条140,其中第一感测层120A的多个第一导电条140A与第二感测层120B的多个第二导电条140B交叠。在本发明的另一个实施例中,多个第一导电条140A与第二导电条140B可以配置在共平面的感测层中。驱动/侦测单元130依据多个导电条140的信号产生感测信息。例如在自电容式侦测时,是侦测被驱动的

导电条140,并且在互电容式侦测时,侦测的是没有被驱动/侦测单元130直接驱动的部分导电条140。此外,触摸屏120可以是配置在显示器110上,触摸屏120与显示器110间可以是有配置屏蔽层(shielding layer)(未显于图示)或没有配置屏蔽层。在本发明的较佳范例中,为了让触摸屏120的厚度更薄,触摸屏120与显示器110间没有配置屏蔽层。

[0045] 前述第一导电条与第二导电条可以是以行或列排列的多条行导电条与列导电条,亦可以是以第一维度与第二维度排列的多条第一维度导电条与第二维度导电条,或是沿第一轴与第二轴排列的多条第一轴导电条与第二轴导电条。此外,前述第一导电条与第二导电条彼此间可以是以正交交叠,亦可以是以非正交交叠。例如在一极坐标系统中,所述第一导电条或第二导电条之一可以是放射状排列,而所述第一导电条或第二导电条的另一可以是环状排列。再者,所述第一导电条或第二导电条之一可以为驱动导电条,且所述第一导电条或第二导电条的另一可以为侦测导电条。所述的“第一维度”与“第二维度”、“第一轴”与“第二轴”、“驱动”与“侦测”、“被驱动”与“被侦测”导电条皆可用来表示前述的“第一”与“第二”导电条,包括但不限于构成正交网格(orthogonal grids),亦可以是构成其他具有第一维度与第二维度交叠(intersecting)导电条的几何架构(geometric configurations)。

[0046] 本发明的位置侦测装置100可以是应用于计算机系统中,如图1B所示的实施例,包括控制器160与主机170。控制器包含驱动/侦测单元130,以操作性地耦合触摸屏120(未显于图示)。此外,控制器160可包括处理器161,控制驱动/侦测单元130产生感测信息,感测信息可以是储存在存储器162中,以供处理器161存取。另外,主机170构成计算系统的主体,主要包括中央处理单元171,以及供中央处理单元171存取的储存单元173,以及显示运算结果的显示器110。

[0047] 在本发明的另一个实施例中,控制器160与主机170间包括传输界面,控制单元通过传输界面传送数据至主机,本技术领域的普通技术人员可推知传输界面包括但不限于UART、USB、I2C、Bluetooth、WiFi、IR等各种有线或无线的传输界面。在本发明的实施例中,传输的数据可以是位置(如坐标)、辨识结果(如手势代码)、命令、感测信息或其他控制器160可提供的信息。

[0048] 在本发明的实施例中,感测信息可以是由处理器161控制所产生的初始感测信息(initial sensing information),交由主机170进行位置分析,例如位置分析、手势判断、命令辨识等等。在本发明的另一个实施例中,感测信息可以是由处理器161先进行分析,再将判断出来的位置、手势、命令等等递交给主机170。本发明包括但不限于前述的实施例,本技术领域的普通技术人员可推知其他控制器160与主机170之间的互动。

[0049] 在每一个导电条的交叠区,在上与在下的导电条构成两极。每一个交叠区可视为影像(image)中的像素(pixel),当有一个或多个外部导电物件接近或触碰时,所述的影像可视为拍摄到触碰的影像(如手指触碰于感测装置的实施状态(pattern))。

[0050] 在被驱动导电条被提供驱动信号时,被驱动导电条本身构成自电容(self capacitance),并且被驱动导电条上的每个交叠区构成互电容(mutual capacitance)。前述的自电容式侦测是侦测所有导电条的自电容,特别适用于判断单一外部导电物件的接近或接触。

[0051] 前述的互电容式侦测,是在被驱动导电条被提供驱动信号时,由与被驱动导电条不同维度排列的所有被感测导电条侦测驱动导电条上所有交叠区的电容量或电容变化量,

以视为影像中的列像素。据此,汇集所有列的像素即构成所述影像。当有一个或多个外部导电物件接近或触碰时,所述影像可视为拍摄到触碰的影像,特别适用于判断多个外部导电物件的接近或接触。

[0052] 这些导电条(第一导电条与第二导电条)可以是由透明或不透明的材质构成,例如可以是由透明的氧化铟锡(ITO)构成。在结构上可分成单层结构(SITO;Single ITO)与双层结构(DITO;Double ITO)。本技术领域的普通人员可推知其他导电条的材质,在不再赘述。例如,纳米碳管。

[0053] 在本发明的实施例中,是以横向作为第一方向,并以纵向作为第二方向,因此横向的导电条为第一导电条,并且纵向的导电条为第二导电条。本技术领域的普通技术人员可推知上述说明为发明的实施例之一,并非用来限制本发明。例如,可以是以纵向作为第一方向,并以横向作为第二方向。此外,第一导电条与第二导电条的数目可以是相同,也可以是不同,例如,第一导电条具有N条,第二导电条具有M条。

[0054] 在进行二维度互电容式侦测时,交流的驱动信号依序被提供给每一条第一导电条,并经由所述的第二导电条的信号取得相应于每一条被提供驱动信号的导电条的一维度感测信息,集合相应于所有第一导电条的感测信息则构成二维度感测信息。所述的一维度感测信息可以是依据所述的第二导电条的信号产生,也可以是依据所述的第二导电条的信号与基准的差异量来产生。此外,感测信息可以是依据信号的电流、电压、电容性耦合量、电荷量或其他电子特性来产生,并且可以是以模拟或数字的形式存在。

[0055] 在实际上没有外部导电物件接近或覆盖触摸屏时,或系统没有判断出外部导电物件接近或覆盖触摸屏时,位置侦测装置可以由所述的第二导电条的信号产生基准,基准呈现的是触摸屏上的杂散电容。感测信息可以是依据第二导电条的信号产生,或是依据第二导电条的信号减去基准所产生。

[0056] 在现有习知的技术中,电容笔(capacitive pen)一般作为手的延伸,与触摸屏接触的面积需要与手指正常接触触摸屏的面积相近,才能得到充份的信号变化量以正确地判断出接触的位置。所述的面积大约要能覆盖多个导电条的交会处。

[0057] 请参照图1C至1E,为依据本发明的第一实施例提出的小笔头电容笔。电容笔P的笔头与笔身接触性耦合,因此握持笔身的手可通过笔头与触摸屏电容性耦合。此外,电容笔P的笔头与触摸屏的接触直径大约3mm以下,在本发明的较佳实施例中,电容笔P的笔头与触摸屏的接触直径大约2.2mm。在互电容式侦测时,当驱动信号(如脉冲宽度调变信号(PWM; pulse-width modulation))被提供给第一导电条(如第一导电条Tx1或Tx2),通过与第一导电条交会的各第二导电条(如第二导电条Rx2)侦测第一导电条上各交会处的电容性耦合变化量。当电容笔P靠近或接触交会处(如第一导电条Tx2与第二导电条Rx2的交会处)时,侦测到的电容性耦合变化量V1可能大于第一门槛限值T1,然而当电容笔P移至两交会处(如第一导电条Tx1与第二导电条Rx2的交会处及第一导电条Tx2与第二导电条Rx2的交会处的交会处)中间时,两个交会处的电容性耦合变化量V2与V3却低于第一门槛限值T1,因而造成判断不到笔的位置。

[0058] 为此,请参考图1F与1G,本发明提出当交会处的电容性耦合变化量高于第二门槛限值但未高于第一门槛限值时,可以通过相加相邻交会处的电容性耦合变化量(如V23, V32)来判断是否超过门槛限值来判断电容笔P落在两交会处间的位置。

[0059] 在本发明的实施例中,前述的电容性耦合变化量的总和可以是总和在同一被驱动导电条(第一导电条)相邻的一个或多个交会处的电容性耦合变化量。例如在第一导电条被提供驱动信号时,由连续多条第二导电条侦测到的电容性耦合变化量的值构成相应于这第一导电条的感测信息,感测信息的每一个大于第二门槛限值并且小于第一门槛限值的值可以是总和感测信息中前一个值或总和后一个值后来判断是否大于第一门槛限值。

[0060] 在本发明的另一个实施例中,相应于多数导电条的感测信息(一维度感测信息)构成影像(二维度感测信息)。前述感测信息的每一个大于第二门槛限值并且小于第一门槛限值的值是总和影像中相邻的交会处的电容性耦合变化量。

[0061] 另外请参照图2A,为依据本实施例提出的一种侦测小笔头电容笔的方法。如步骤210所示,取得电容性耦合变化量影像。这电容性耦合变化量影像可以是先在触摸屏未受任何外部导电物件接近或触碰时取得影像,作为基准影像,之后再一次或连续多次取得影像。每次取得的影像与基准影像的变化量为电容性耦合变化量影像。电容性耦合变化量影像的值相应于多条被驱动导电条(第一导电条),相应于每一条被驱动导电条的值是依据多条被侦测导电条的信号产生。每一条被驱动导电条(如第一导电条)与被侦测导电条(如第二导电条)可以是分别对应横向坐标与纵向坐标。当每次驱动信号被提供于被驱动导电条时,被驱动导电条上的每一个交会处的坐标为相叠的被驱动导电条与被侦测导电条交会的二维度坐标,如(被驱动导电条的坐标,被侦测导电条的坐标)。

[0062] 在本发明的实施例中,可以是一次驱动相邻的两条或多条被驱动导电条。例如,当第一导电条有N条时,每次同时提供驱动信号于相邻的两条第一导电条,每次驱动的两条第一导电条至少一条不相同,共驱动N-1次。相对于每次只驱动一条第一导电条,产生由N个一维度感测信息组成的电容性耦合变化量影像(二维度感测信息),每次同时驱动相邻的两条第一导电条,会产生N-1个一维度感测信息组成的电容性耦合变化量影像。在本实施例中,每一个交会处的坐标为两条被驱动导电条间中央的坐标与被侦测导电条的坐标组成的二维度坐标。

[0063] 接下来,如步骤220所示,侦测值小于第一门槛限值并大于第二门槛限值的每一个交会处,作为被侦测交会处。之后,如步骤230所示,侦测每一个第一区域,第一区域包括被侦测交会处与相邻交会处,被侦测交会处与相邻交会处相应不同被驱动导电条,并且第一区域的值的总和(侦测交会处与相邻交会处的总和)大于第一门槛限值。接下来,如步骤240所示,侦测每一个第二区域,第二区域包括被侦测交会处在内的四个交会处(侦测交会处与另外三个交会处),第二区域内每一个交会处与第二区域内另外两个交会处相邻,并且相应于第二区域的值的总和(侦测交会处与另外三个交会处的值的总和)大于第一门槛限值。在本发明的实施例中,是在没有侦测到任何第一区域时,侦测第二区域。在本发明的另一个实施例中,是无论有没有侦测到任何第一区域,都侦测第二区域。如步骤250所示,在第一区域或第二区域相邻或邻近的交会处的值都小于第三门槛限值时判断第一区域或第二区域为外部导电物件接近或接触的区域。

[0064] 请参照图2B至2G,所示数组表示5条第一导电条(被驱动导电条)与5条第二导电条(被侦测导电条)交会的多个交会处(交会处00、交会处01、…、交会处04、交会处10、交会处11、…、交会处44),其中交会处00,01,02,03,04为位于第一导电条T0上的交会处,交会处10,11,12,13,14为位于第一导电条T1上的交会处,依此类推。



[0065] 假设在步骤220侦测出交会区22为被侦测交会处,则在步骤230中,可能的第一区域将如图2B与图2C所示,分别为交会处12,22或交会处22,32。在判断出交会处12,22的值的总和大于第一门槛限值时,则侦测出交会处12,22为第一区域。或者是,在判断出交会处22,32的值的总和大于第一门槛限值时,则侦测出交会处22,32为第一区域。相反地,交会处12,22的值的总和或交会处22,32的值的总和都没有超过第一门槛限值时,则没有侦测出第一区域。

[0066] 此外,在步骤240中,可能的第二区域将如图2D至图2G图所示,分别为图2D的交会处11,12,21,22、图2E的交会处12,13,22,23、图2F的交会处21,22,31,32与图2G的交会处22,23,32,33。当图2D至图2G图中任一图的四个交会处的值的总和超过第一门槛限值时,则侦测出第二区域。反之,当图2D至图2G图中没有任何图的四个交会处的值的总和超过第一门槛限值时,则没有侦测出第二区域。

[0067] 另外,在步骤250中,假设第一区域如图2B所示。在本发明的实施例中,第一区域的相邻交会处可以是交会处02,11,13,21,23,32。在本发明的另一个实施例中,第一区域的邻近交会处可以是01,02,03,11,13,21,23,31,32,33。图2C至图2G的相邻或邻近交会处依此类推,在此不再赘述。

[0068] 此外,在本发明的最佳模式中,第二门槛限值与第三门槛限值分别为第一门槛限值的1/2与1/4,其中第一门槛限值>第二门槛限值>第三门槛限值。本领域具备基础知识的技术人员可推知第一门槛限值、第二门槛限值与第三门槛限值,本发明并不限制第一门槛限值、第二门槛限值与第三门槛限值的大小。

[0069] 在本发明的较佳实施例中,电容笔的笔头为细笔头,最大宽度约在2mm~3mm之间,小于两平行导电条间或两平行被驱动导电条间的最短距离。例如,小于导电条的中央与相邻的另一条导电条的中央之间的距离或小于第一导电条的中央与相邻的另一条第一导电条的中央之间的距离。

[0070] 以下为依据图2A提供的演算法。DD[i][j]表示在步骤220中正被侦测的交会处。

```
if( g_ComtParam.m_Ctrl & CTRL_PEN_DETECTION )
{
    if( DD[i][j] > 0 )
    {
        for( m = -1; m <= 1; m+=2 )
        {
            if( DD[i+m][j] > TOUCHTHRESHOLD/2 )
            {
                Sum = DD[i][j] + DD[i+m][j];

                if( Sum >= TOUCHTHRESHOLD )
                {
                    if( DD[i][j-1] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                        DD[i][j+1] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                        DD[i+m][j-1] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                        DD[i+m][j+1] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                        DD[i+2*m][j] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                        DD[i-m][j] <= TOUCHTHRESHOLD/4 )
                    {
                        bDetected = 1;    //此即有侦测到信号
                        goto EndDetectLinePcs;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

[0071]

```
    }
  }

  for( n = -1; n <= 1; n+=2 )
  {
    if( DD[i][j+n] >= 0 &&
        DD[i+m][j] >= 0 &&
        DD[i+m][j+n] >= 0 )
    {
      Sum = DD[i][j]+
            DD[i][j+n]+
            DD[i+m][j]+
            DD[i+m][j+n];

      if( Sum >= TOUCHTHRESHOLD )
      {
[0072]         if( DD[i][j+2*n] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i][j-n] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i+m][j+2*n] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i+m][j-n] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i+2*m][j+n] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i+2*m][j] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i-m][j+n] <= TOUCHTHRESHOLD/4 &&
                DD[i-m][j] <= TOUCHTHRESHOLD/4 )
            {
              bDetected = 1;    //此即有侦测到信号
              goto EndDetectLinePcs;
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

[0073] 依据前述,本发明提出一种侦测小面积接触或接近的装置。依据步骤210所示,本发明包括由电容式触摸屏取得电容性耦合变化量影像的装置。所述电容式触摸屏具有多条

被提供驱动信号的被驱动导电条与多条提供电容性耦合变化量的被侦测导电条。在每次驱动信号被提供时,被同时提供驱动信号的一条或多条被驱动导电条与每一条被侦测导电条的一个或多个交会处产生电容性耦合,电容性耦合变化量影像的每一个值分别为所述交会处之一的电容性耦合变化量。

[0074] 依据步骤220所示,本发明包括由电容性耦合变化量影像侦测每一个被侦测交会处的装置,其中被侦测交会处的值小于第一门槛限值与大于第二门槛限值。

[0075] 依据步骤230所示,本发明包括侦测每一个第一区域的装置,每一个第一区域包含所述被侦测交会处之一与相邻于被侦测交会处的相邻交会处,并且第一区域的值的总和大于第一门槛限值。

[0076] 依据步骤240所示,本发明包括侦测每一个第二区域的装置,每一个第二区域包含所述被侦测交会处之一在内的四个相邻的交会处,并且第二区域的值的总和大于第一门槛限值。如先前所述,可以是在没有侦测到任何第一区域时才侦测第二区域,也可以是无论有没有侦测到第一区域时都侦测第二区域。

[0077] 依据步骤250所示,本发明包括当侦测到至少一个第一区域或至少一个第二区域时判断出外部导电物件接近或接触的第一区域或第二区域的装置,其中与外部导电物件接近或接触的第一区域或第二区域相邻的所有交会处的值小于第三门槛限值。

[0078] 前述的触摸屏可以是具有多条被提供驱动信号的被驱动导电条与多条提供电容性耦合变化量的被侦测导电条,在每次驱动信号被提供时,被同时提供驱动信号的一条或多条被驱动导电条与每一条被侦测导电条的一个或多个交会处产生电容性耦合。基于所述的电容性耦合,所述的被侦测导电条提供所述的交会处的电容性耦合变化量,电容性耦合变化量影像的每一个值分别为所述交会处之一的电容性耦合变化量。

[0079] 如先前所述,在本发明的实施例中,第一门槛限值 $>$ 第二门槛限值 $>$ 第三门槛限值。例如,第二门槛限值为第一门槛限值的 $1/2$ ,并且第三门槛限值为第一门槛限值的 $1/4$ 。此外,在本发明的最佳模式中,小面积接近或接触的最大宽度小于或等于两相邻导电条的中央之间的距离。例如,所述的小面积接近或接触的最大宽度小于或等于 $3\text{mm}$ ,而两导电条的中央之间的距离为 $6.5\text{mm}$ 以下。所述的两相邻导电条可以是两条平行排列且相邻的被驱动导电条或被侦测导电条。

[0080] 前述的小面积接近或接触的最大宽度是指本发明的触摸屏被用来侦测小面积接近或接触的适用范围的最大宽度,并非指本发明的触摸屏侦测外部导电物件接近与接触的最大宽度。外部导电物件接近与接触大于前述的小面积接近或接触的最大宽度时,可采用一般的侦测方式来达成,例如不经由判断第一区域或第二区域来直接判断。据此,本发明能侦测一般的外部导电物件接近与接触,也可以侦测外部导电物件的小面积接近或接触。例如,当外部导电物件为笔,笔与触摸屏接近或接触耦合的面积小于或等于前述的小面积接近或接触的最大宽度。又例如,外部导电物件接近(如悬空)于触摸屏上方时,外部导电物件上与触摸屏电容性耦合的面积相对小于外部导电物件接触触摸屏与触摸屏电容性耦合的面积,外部导电物件能与触摸屏电容性耦合的面积小于或等于前述的小面积接近或接触的最大宽度可视为小面积的外部导电物件的接近。

[0081] 据此,在本发明的实施例中,更包括:由电容性耦合变化量影像侦测每一个值大于第一门槛限值的交会处,当侦测到至少一个值大于第一门槛限值的交会处时,判断出每一

个外部导电物件的小面积接近或接触的单一交会处,其中每一个外部导电物件的小面积接近或接触的单一交会处相邻的所有交会处都小于第一门槛限值。

[0082] 在本发明的实施例中,步骤250是在步骤230后被执行。此外,步骤250也可以是在步骤240后被执行。在本发明的另一个实施例中,步骤250是在步骤230与步骤240被执行完后才被执行。

[0083] 请参照图3A与图3B,是依据本发明的第二实施例提出的一种电容笔30,包括导电笔身31与导电笔头32。导电笔头接触性耦合于导电笔身,当导电笔身与握持的笔的手或人体接触时,导电笔头通过导电笔身接触性耦合于手或人体,导电笔头通过人体耦合于地。在本发明的实施例中,导电笔头32是由导电纤维硬化而成,例如是胶合后以光学硬化或加热硬化。此外导电笔头32更包括接触部33,其中接触部33硬化的程度与导电笔头32中非接触部的部分不同,接触部33比导电笔头32中非接触部的部分软,在触摸屏34上书写时,接触部33会因为阻力或触压产生形变,成为形变的接触部35,因而增加接触面积。在本发明的较佳实施例中,接触部33与触摸屏34的接触直径约3mm~1mm之间。在本发明的实施例中,导电笔头是与导电笔身同方向延伸的集束(collecting)导电纤维,换言之,每一条导电纤维是由导电笔身向笔尖延伸,部分或全部的导电纤维由非接触部延伸至接触部。导电纤维的胶合可以是由导电胶来达成。本技术领域具有普通知识的技术人员可以推知导电纤维(如导电聚酯、导电聚胺等)与导电胶(如紫外线光固化导电胶)的材质,在此不再赘述。

[0084] 此外导电笔头中更可以是包括导电支持部(未显于图示),导电支持部可以是金属或非金属材质,例如可以是由铜棒或是石墨棒构成。此外接触部顶端更可以包括凹陷部,提供接触部33向内凹陷的空间,可较无凹陷部较大的空间。接触部33为圆锥状,并且锥顶可以是具有前述凹口。

[0085] 在本发明的实施例中,接触部33与触摸屏34接触的最大宽度小于接触屏34平行排列的两导电条的中心线间的距离。在本发明的实施例中,接触部33最多接触两平行导电条。在本发明的另一个实施例中,接触部33最多接触两相邻交会处。

[0086] 据此,本发明提出一种电容式书写装置,包括:电容笔及位置侦测装置;该位置侦测装置包括触摸屏与控制器。电容笔包括导电笔身与导电笔头,导电笔身与导电笔头接触性耦合,并且导电笔头包括接触部与非接触部,其中接触部较非接触部软,并且导电笔头是由导电纤维胶合,部分或全部的导电纤维由非接触部延伸至接触部。此外,触摸屏具有多条被提供驱动信号的被驱动导电条与多条提供电容性耦合变化量的被侦测导电条,在每次驱动信号被提供时,被同时提供驱动信号的一条或多条被驱动导电条与每一条被侦测导电条的交会处产生电容性耦合。另外,当电容笔被外部导电物件(如前述的手或人体)在触摸屏上握持时,控制器依据所述的交会处产生的电容性耦合的变化量判断出电容笔在触摸屏上的位置。

[0087] 依据前述的侦测小面积接触或接近的装置所述,控制器可包括:由电容式触摸屏取得电容性耦合变化量影像的装置,其中电容性耦合变化量影像的每一个值分别为所述交会处之一的电容性耦合变化量;由电容性耦合变化量影像侦测每一个值大于第一门槛限值的交会处的装置;以及当侦测到至少一个值大于第一门槛限值的交会处时,判断出每一个电容笔的接近或接触的单一交会处的装置,其中每一个电容笔的接近或接触的单一交会处相邻的所有交会处都小于第一门槛限值。

[0088] 控制器也可以包括：由电容式触摸屏取得电容性耦合变化量影像的装置，其中电容性耦合变化量影像的每一个值分别为所述交会处之一的电容性耦合变化量；由电容性耦合变化量影像侦测每一个被侦测交会处的装置，其中被侦测交会处的值小于第一门槛限值与大于第二门槛限值；以及侦测每一个第一区域的装置，每一个第一区域包含所述被侦测交会处之一与相邻于被侦测交会处的相邻交会处，并且第一区域的值的总和大于第一门槛限值；当侦测到至少一个第一区域时，判断出触控笔接近或接触的第一区域的装置，其中与电容笔接近或接触的第一区域相邻的所有交会处的值小于第三门槛限值。

[0089] 再者，控制器更可以包括：当没有侦测到任何第一区域时，侦测每一个第二区域的装置，每一个第二区域包含所述被侦测交会处在内的四个相邻的交会处，并且第二区域的值的总和大于第一门槛限值；以及当侦测到至少一个第二区域时，判断出触控笔接近或接触的第二区域的装置，其中与电容笔接近或接触的第二区域相邻的所有交会处的值小于第三门槛限值。

[0090] 在本发明的最佳模式中，第一门槛限值 $>$ 第二门槛限值 $>$ 第三门槛限值。例如：第二门槛限值为第一门槛限值的 $1/2$ ，并且第三门槛限值为第一门槛限值的 $1/4$ 。

[0091] 此外，在本发明的实施例中，电容笔与触摸屏接触的最大宽度小于两平行排列且相邻的导电条的中央间的距离，两平行排列且相邻的导电条为所述的被驱动导电条或被侦测导电条。在本发明的另一个实施例中，每一个判断出的电容笔接近或接触的第一区域或第二区域分别为电容笔接近或接触的第一区域或第二区域，其中电容笔与触摸屏接触的最大宽度小于或等于 $3\text{mm}$ 。

[0092] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围。

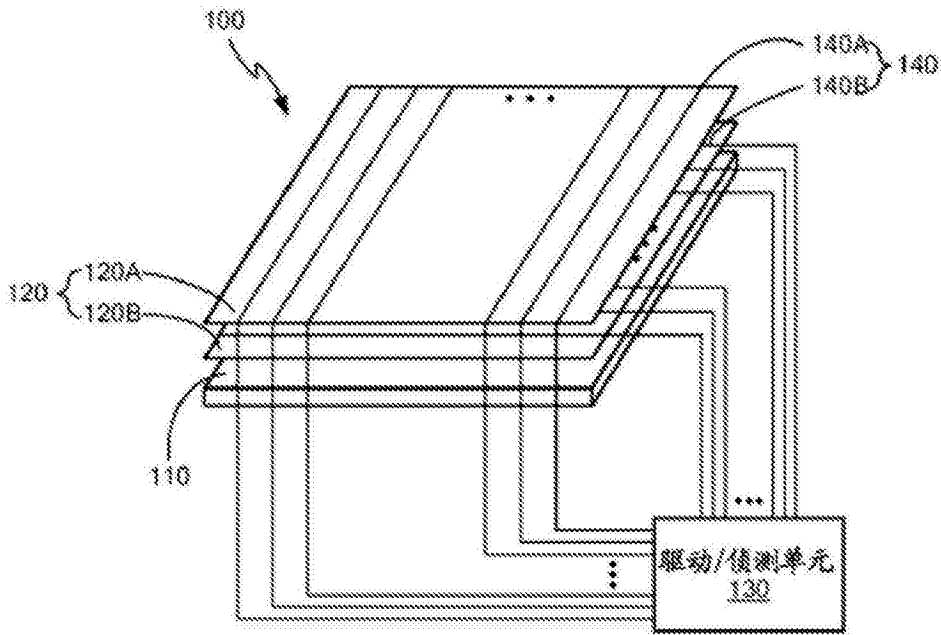


图1A

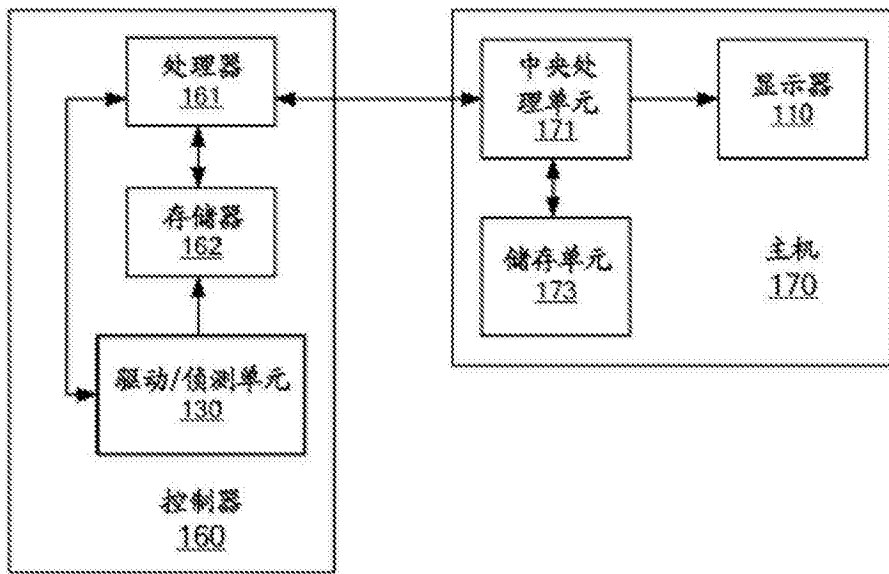


图1B

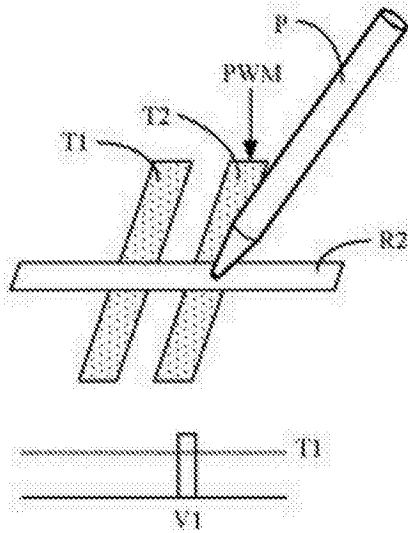


图1C

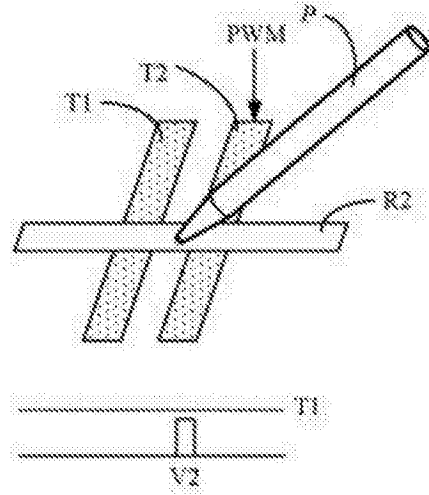


图1D

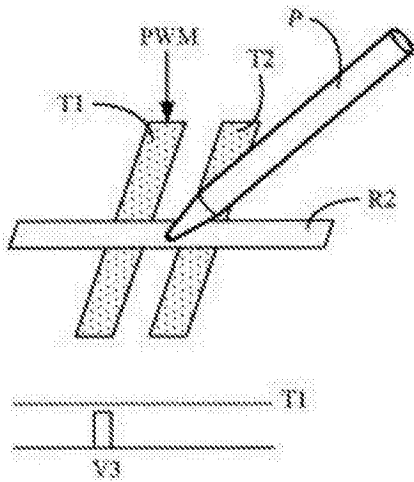


图1E

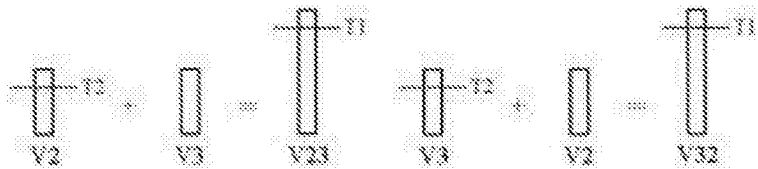
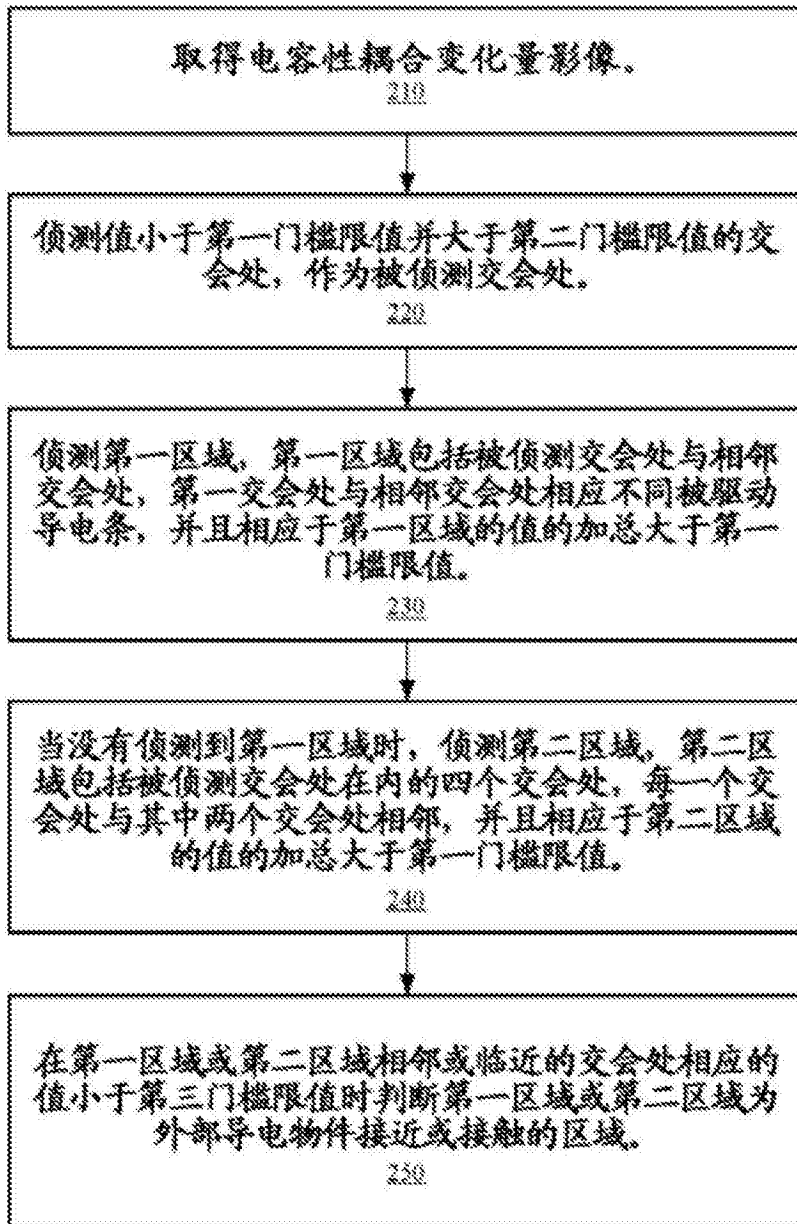


图1F

图1G





(m=1)

00	10	20	30	40
01	11	21	31	41
02	12	22	32	42
03	13	23	33	43
04	14	24	34	44

图2B

图2A

(m=1)

00	10	20	30	40
01	11	21	31	41
02	12	22	32	42
03	13	23	33	43
04	14	24	34	44

图2C

(m=L, n=1)

00	10	20	30	40
01	11	21	31	41
02	12	22	32	42
03	13	23	33	43
04	14	24	34	44

图2D

(m=L, n=1)

00	10	20	30	40
01	11	21	31	41
02	12	22	32	42
03	13	23	33	43
04	14	24	34	44

图2E

(m=1, n=1)

00	10	20	30	40
01	11	21	31	41
02	12	22	32	42
03	13	23	33	43
04	14	24	34	44

图2F

(m=1, n=1)

00	10	20	30	40
01	11	21	31	41
02	12	22	32	42
03	13	23	33	43
04	14	24	34	44

图2G

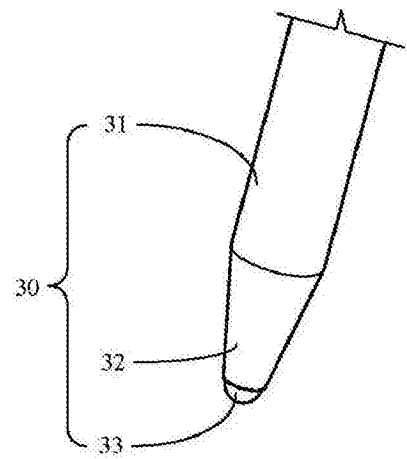


图3A

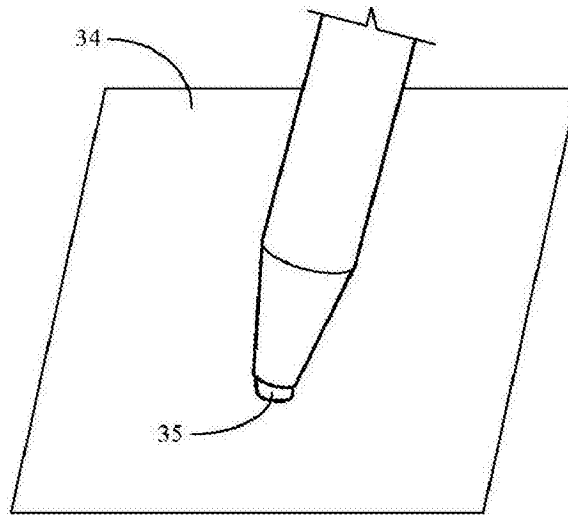


图3B