



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111538424 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 202010105933.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.10.17

G06F 3/0354(2013.01)

(30)优先权数据

G06F 3/038(2013.01)

61/892,995 2013.10.18 US

G06F 3/044(2006.01)

14/320,521 2014.06.30 US

(62)分案原申请数据

201480069078.7 2014.10.17

(71)申请人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72)发明人 K.哈格里夫斯 J.K.雷诺

D.哈林顿

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 任天诺 高培培

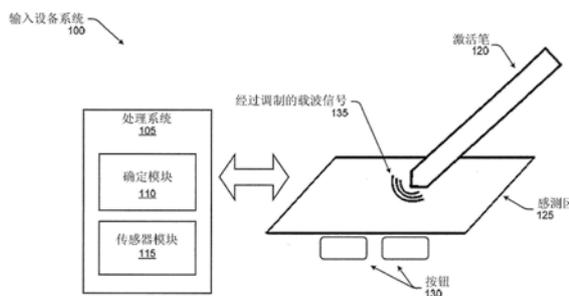
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

具有改进的干扰性能的激活笔

(57)摘要

具有改进的干扰性能的激活笔。一种用于输入设备的处理系统包括传感器模块，其被耦合到传感器电路并被配置成从激活笔接收信号。该用于输入设备的处理系统还包括确定模块，其被配置成：基于信号超过功率阈值来确定该信号被增强；响应于该信号被增强，从第一状态过渡到接触状态；从激活笔接收接触分组；以及使用接触分组来确定激活笔的属性。



1. 一种用于输入设备的处理系统,该处理系统包括:
传感器模块,其被耦合到传感器电路并被配置成从激活笔接收第一信号和第二信号;
以及
确定模块,其被配置成:
基于第一信号超过功率阈值来确定第一信号被增强;
响应于第一信号被增强,从第一状态过渡到接触状态;
从激活笔接收接触分组;以及
使用接触分组来确定激活笔的属性。
2. 根据权利要求1所述的处理系统,其中所述第一状态包括从包含睡眠状态和悬停状态的组中选择一个。
3. 根据权利要求2所述的处理系统,其中所述确定模块还被配置成:
响应于处于第一状态,在第一时间间隔内为激活笔确定位置信息;以及
响应于处于接触状态,在第二时间间隔内为激活笔确定位置信息,其中第二时间间隔比第一时间间隔更短。
4. 根据权利要求1所述的处理系统,其中所述确定模块还被配置成:
在过渡到接触状态之前,从激活笔接收悬停分组,其中悬停分组比接触分组更短。
5. 根据权利要求1所述的处理系统,其中所述确定模块还被配置成:
计算与第一信号相对应的干扰值;
确定干扰值满足干扰度量;以及
响应于干扰值满足干扰度量来使用第二信号确定激活笔的属性。
6. 根据权利要求1所述的处理系统,其中所述确定模块还被配置成:
确定第一信号的功率电平和第二信号的功率电平之间的差是否在容限内;以及
通过测量传感器模块的频率和第一信号的频率之间的频差来为输入设备的感测区中的激活笔确定属性。
7. 根据权利要求1所述的处理系统,其中所述第一信号和第二信号是使用频移键控(FSK)调制的载波信号的片段,并且第一信号和第二信号对应于使用曼彻斯特编码而编码的多个位。
8. 根据权利要求1所述的处理系统,其中激活笔的属性包括从包含以下各项的组中选择一个:激活笔尖端处的力值、激活笔上按钮的按钮状态、激活笔中电池的电池电量、以及激活笔的序列号。
9. 根据权利要求1所述的处理系统,其中所述激活笔包括:
力传感器,其被配置成:
确定激活笔尖端处的第一力值,其中该第一力值低于力阈值;以及
确定激活笔尖端处的第二力值,其中该第二力值高于该力阈值;
分组引擎,其被配置成:
响应于第一力值低于该力阈值而生成悬停分组;以及
响应于第二力值高于该力阈值而生成接触分组;以及
发射器,其被配置成:
发射第一信号和第二信号;以及

响应于第二力值高于该力阈值来使第一信号的功率电平增强预定时段。

10. 一种方法,包括:

从激活笔接收第一信号和第二信号;

基于第一信号超过功率阈值来确定第一信号被增强;

响应于第一信号被增强来从第一状态过渡到接触状态;

从激活笔接收接触分组;以及

使用接触分组来确定激活笔的属性。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述激活笔的第一状态包括从包含睡眠状态和悬停状态的组中选择一个。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

响应于处于第一状态,在第一时间间隔内为激活笔确定位置信息;

响应于处于接触状态,在第二时间间隔内为激活笔确定位置信息,其中第二时间间隔比第一时间间隔更短。

13. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

在过渡到接触状态之前,从激活笔接收悬停分组,其中悬停分组比接触分组更短。

14. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

计算与第一信号相对应的干扰值;

确定该干扰值满足干扰度量;以及

响应于该干扰值满足干扰度量来使用第二信号确定激活笔的属性。

15. 一种激活笔,包括:

力传感器,其被配置成:

确定激活笔尖端处的第一力值,其中该第一力值低于力阈值;以及

确定激活笔尖端处的第二力值,其中该第二力值高于该力阈值;

分组引擎,其被配置成:

响应于第一力值低于该力阈值而生成包括激活笔的属性的悬停分组;以及

响应于第二力值高于力阈值而生成包括激活笔的属性以及第二力值的接触分组;以及

发射器,其被配置成:

发射第一信号和第二信号;以及

响应于第二力值高于该力阈值来使第一信号的功率电平增强预定时段。

16. 根据权利要求15所述的激活笔,其中第一信号和第二信号是使用频移键控(FSK)调制的载波信号的片段,并且其中第一信号和第二信号对应于使用曼彻斯特编码而编码的多个位。

17. 根据权利要求15所述的激活笔,其中所述第一信号的功率电平在预定时段期间被增强到2倍。

18. 根据权利要求15所述的激活笔,其中所述属性包括从包含以下各项的组中选择一个:激活笔上按钮的按钮状态、激活笔中电池的电量、以及激活笔的序列号。

19. 根据权利要求15所述的激活笔,其中:

由耦合到传感器电路的传感器模块来接收第一信号和第二信号;

传感器模块被通信连接到确定模块;以及

所述确定模块被配置成：

基于第一信号超过功率阈值来确定第一信号被增强；
响应于第一信号被增强来从悬停状态过渡到接触状态；
从激活笔接收接触分组；以及
使用接触分组来确定激活笔的属性。

20. 根据权利要求19所述的激活笔，其中所述确定模块还被配置成：

响应于处于悬停状态，在第一时间间隔之内为激活笔确定位置信息；
响应于处于接触状态，在第二时间间隔之内为激活笔确定位置信息，其中第二时间间隔比第一时间间隔更短。

具有改进的干扰性能的激活笔

[0001] 本申请为2016年6月17日提交的、申请号为201480069078.7的、发明名称为“具有改进的干扰性能的激活笔”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明总体上涉及电子器件。

背景技术

[0003] 诸如成像传感器和触摸屏之类的输入设备被用在多种多样的设备(包括但不限于手机、平板计算机、膝上型计算机、监视器、电视机、手持式游戏设备和许多其他设备)中。输入设备能够检测各种各样的输入,并且使用该信息来执行许多不同功能。可以从激活笔接收一个这样的输入。

发明内容

[0004] 总的来说,在一个方面中,本发明涉及一种用于输入设备的处理系统。该处理系统包括:传感器模块,其被耦合到传感器电路并且被配置成从激活笔接收第一信号和第二信号;以及确定模块,其被配置成:基于第一信号超过功率阈值来确定第一信号被增强;响应于第一信号被增强从第一状态过渡到接触状态;从激活笔接收接触分组;以及使用该接触分组来确定激活笔的属性。

[0005] 总的来说,在一个方面中,本发明涉及一种方法。该方法包括:从激活笔接收第一信号和第二信号;基于第一信号超过功率阈值来确定第一信号被增强;响应于第一信号被增强从第一状态过渡到接触状态;从激活笔接收接触分组;以及使用该接触分组来确定激活笔的属性。

[0006] 总的来说,在一个方面中,本发明涉及一种激活笔。该激活笔包括:力传感器,其被配置成确定在激活笔尖端处的第一力值,其中该第一力值低于力阈值;以及确定在激活笔尖端处的第二力值,其中该第二力值高于该力阈值;分组引擎,其被配置成:响应于第一力值低于该力阈值而生成包括激活笔属性的悬停分组;以及响应于第二力值高于该力阈值而生成包括激活笔属性和第二力值的接触分组;以及发射器,其被配置成:发射第一信号和第二信号;以及响应于第二力值高于该力阈值将第一信号的功率电平增强预定时段。

[0007] 从下面的描述和所附权利要求中,本发明的其他方面和优点将是明显的。

附图说明

[0008] 图1A示出根据一个或多个实施例的示意图。

[0009] 图1B示出根据一个或多个实施例的信号的示例。

[0010] 图2A和2B示出根据一个或多个实施例的示图。

[0011] 图3A和3B示出根据一个或多个实施例的流程图。

[0012] 图4A和4B示出根据一个或多个实施例的流程图。

具体实施方式

[0013] 下面的详细描述本质上仅是示例性的,并且不意图限制本发明或本发明的应用和使用。此外,不意图受前述技术领域、背景技术、发明内容或者下面的具体实施方式中所给出的任何明示或暗示理论的限制。

[0014] 在下面详细描述的本发明实施例中,为了提供对本发明的更彻底理解而阐述了许多特定细节。然而,对本领域普通技术人员来说明显的是可以在没有这些特定细节的情况下实行本发明。在其他实例中,众所周知的特征未被详细描述以避免没必要地复杂化该描述。

[0015] 各种实施例提供用于发送带外信号的处理系统、激活笔和方法。例如,实施例可以使用输入设备(诸如触摸屏)来检测对象和/或信号。这些对象之一可以是激活笔。当激活笔确定用户已经从不使用该笔或悬停该笔过渡到利用该笔接触表面(例如触摸屏)时,激活笔通过增强由该笔所发送的传输的功率电平来发送带外信号。该带外信号是用以传感器和/或设备立即过渡到接触模式的标记/指示。

[0016] 各种实施例提供用于改进的激活笔干扰性能的处理系统、输入设备系统和方法。例如,实施例可以使用输入设备(诸如触摸屏)来检测对象和/或信号。这些对象之一可以是激活笔。当输入设备的传感器从激活笔接收到至少一个信号时,该输入设备可以为该至少一个信号计算干扰值,并且基于具有较小干扰的另一信号来确定激活笔的属性。

[0017] 现转向图,图1A是根据本发明的实施例的示例性输入设备系统(100)的框图。输入设备系统(100)可以被配置成向电子系统(未示出)提供输入。如在该文档中所使用的,术语“电子系统”(或者“电子设备”)大体上指的是能够电子地处理信息的任何系统。电子系统的一些非限制性示例包括所有尺寸和形状的个人计算机,诸如桌上型计算机、膝上型计算机、上网本计算机、平板电脑、网络浏览器、电子书阅读器以及个人数字助理(PDA)。附加的示例电子系统包括综合输入设备,诸如包括输入设备系统(100)和单独操纵杆或按键开关的物理键盘。另外的示例电子系统可以包括诸如数据输入设备(包括远程控制器和鼠标)和数据输出设备(包括显示屏和打印机)之类的外围设备。其他示例包括远程终端、信息亭、和视频游戏机(例如视频游戏控制台、便携式游戏设备等等)。其他示例包括通信设备(包括蜂窝式电话,诸如智能电话),以及媒体设备(包括录音机,编辑器和诸如电视、机顶盒、音乐播放器、数字照片相框和数字照相机之类的播放器)。另外,电子系统可以是输入设备系统(100)的主机或从机。

[0018] 输入设备系统(100)可以被实施为电子系统的物理部分,或者可以与电子系统物理地分开。视情况而定,输入设备系统(100)可以使用以下各项中的任何一个或多个来与电子系统的多个部分通信:总线、网络和其他有线或无线互连。示例包括I2C、SPI、PS/2、通用串行总线(USB)、蓝牙、RF和IRDA。

[0019] 在一些实施例中,输入设备系统(100)包括激活笔(120)。激活笔(120)可以具有一个或多个特征,包括(一个或多个)按钮、(一个或多个)显示器、尖端力传感器、电池、测量激活笔(120)的运动的各种仪器等等。一些特征(例如按钮)可被激活笔(120)的用户选择/操作。一些特征(例如显示器)可以被用来向激活笔(120)的用户呈现信息。一些特性(例如测量运动的仪器、尖端力传感器)可以被用来收集关于用户正如何操控激活笔(120)的数据。

[0020] 在一些实施例中,激活笔(120)被配置成汇编一组位。该组位可以表示多个连续字

段,其中每个字段存储与一个特征(例如按钮、显示器、尖端力传感器等等)相对应的值或定制值。例如,一个字段可以存储指示激活笔(120)上的按钮已经被用户选择的值。另一字段可以存储指示激活笔(120)尖端处的力的值(即用户正对着表面是稳固地还是轻轻地按压该笔)。在一些实施例中,该组总是以预定起始序列开始并且/或者包括错误检测或纠错码。

[0021] 在一个或多个实施例中,激活笔(120)可以汇编多个不同组位。当激活笔(120)确定它与表面接触时,可以汇编一组位。该组位可以被称为接触分组。在本发明的一个或多个实施例中,接触分组可以包含用于力数据(诸如1g/计数或2g/计数)的8个位、用于切换/按动一个数据的1个位、用于切换/按动两个数据的1个位、用于辅助串行数据(诸如起始位置、激活笔序列号、笔电池电压等)的1个位、以及用于反转循环冗余校验(CRC)的3个位。在一个或多个实施例中,当笔处于“悬停模式”时(意味着该笔在使用中但是笔的尖端没有触碰表面),第二组位可以被汇编。悬停分组可能比接触分组更短。在一个或多个实施例中,悬停分组是3个位——用于切换/按动一个的1个位,用于切换/按动两个的1个位,以及用于辅助串行数据的1个位。在本发明的一个或多个实施例中,悬停分组可以具有附加的报头数据以填充10个曼彻斯特位(下文讨论),并且该10个曼彻斯特位序列通常被发送两次,之后是反转两次。对本领域普通技术人员来说显见的是,存在许多方式来汇编和组织要由激活笔发送的数据,且如此,本发明不应该受限于上面的示例。

[0022] 在一个或多个实施例中,激活笔(120)被配置成发射多组位。具体地,激活笔(120)可以将该组位用作数据信号来调制(一个或多个)载波信号,并且然后发射结果得到的(一个或多个)经过调制的载波信号(135)。可以反复地重新发射同一组位。例如,激活笔(120)可以根据频移键控(FSK)调制方案来调制载波信号。还可以使用其他调制方案(例如幅移键控(ASK)、正交调幅(QAM)等等)。在一个或多个实施例中,在调制(一个或多个)载波信号之前,对该组位进行编码(例如使用曼彻斯特编码方案)。

[0023] 图1B示出根据一个或多个实施例的FSK调制方案的一个示例。如图1B中所示,在那里存在一组经过编码的数据位(150):“10101”。该组经过编码的数据位(150)已经被激活笔(120)汇编。也如图1B中所示,在那里存在载波信号(155)。比如,经过编码的数据位(150)、载波信号(155)(例如正弦信号)也由激活笔(120)生成。此外,激活笔(120)利用经过编码的数据位(150)调制载波信号(155)以生成经过调制的信号(160)。在FSK调制方案中,为“1”的位可以增加载波信号(155)的频率,而为“0”的位可以降低载波信号(155)的频率。因此,经过调制的信号(160)的频率随着时间改变,从而反映经过编码的数据位(150)。具体地,经过调制的信号(160)在高频(例如112.5kHz)和低频(例如83kHz)之间切换。

[0024] 受益于该详细描述的本领域技术人员将会认识到,经过调制的信号(160)可以视为两个ASK信号的总和。使用具有高频的载波信号来生成ASK信号之一(即信号A(162))。对于经过编码的数据位(150)中的每个“1”都存在高频载波信号,并且对于经过编码的数据位(150)中的每个“0”都不存在高频载波信号。相反,使用具有低频的载波信号来生成另一个ASK信号(即信号B(164))。对于经过编码的数据位(150)中的每个“0”都存在低频载波信号,并且对于经过编码的数据位(150)中的每个“1”都不存在低频载波信号。

[0025] 返回到图1A,在一个或多个实施例中,激活笔(120)包括确定在激活笔(120)尖端处的力测量结果/值满足力阈值的功能。该力阈值可以被任何适当实体设置成任何数量,并且可以表示笔的尖端已经接触到表面了。在一个或多个实施例中,满足力阈值促使激活笔

(120) 发送带外信号。带外信号是不同于激活笔 (120) 所发送的“正常”或标准信号的信号。具体地,带外信号是具有增强的功率电平的信号。增强信号的电压或功率电平可以是两倍、三倍、3.75倍、或多于来自激活笔 (120) 的信号的预期电平的任何其他数量。换言之,激活笔 (120) 具有用于信号——“X”——的标准电压电平,增强的信号可以被看作“具有预期电压电平的兩倍的X”或“2X”。在一个或多个实施例中,增强的信号不是永久的。相反,增强的信号是临时的(诸如1个分组、2个分组等等的持续时间),或者可以是预定时段(诸如50毫秒、半秒、1秒等等)。在一个或多个实施例中,带外信号被用来迅速地向处理系统 (105) 指示激活笔 (120) 与表面接触。特别地,带外信号比发送接触分组更快地出现,并且因此允许处理系统 (105) 确定激活笔 (120) 在没有接收到接触分组的情况下已经接触表面。受益于该详细描述的本领域技术人员将会认识到,带外信号可以使电压增加任何数量,并且达到任何持续时间,并且如此,本发明不应该受限于上面的示例。类似地,带外信号可以包括当将激活笔 (120) 从表面提起时减小的功率电平。在这样的实施例中,传播具有一半或三分之一或零电压电平的带外信号的激活笔 (120) 被用来向处理系统 (105) 迅速地指示与对数据分组进行感测相比、该笔已被更快地从表面提起。

[0026] 在一个或多个实施例中,输入设备系统 (100) 是接近传感器设备(也常常被称为“触摸板”、“触摸屏”或“触摸传感器设备”),其被配置成感测由激活笔 (120) 在感测区 (125) 中提供的输入。在一个或多个实施例中,感测区 (125) 包括输入设备系统 (100) 上方、周围、之内和/或附近的任何空间,输入设备系统 (100) 能够在其中检测输入(例如由激活笔 (120) 提供的输入)。特定感测区的尺寸、形状和位置可能随着不同实施例变化很大。在一些实施例中,感测区 (125) 从输入设备系统 (100) 在一个或多个方向上的表面延伸到空间中直到信噪比足够阻止准确的检测为止。在各种实施例中,该感测区 (125) 在特定方向上延伸的距离可能是小于一毫米、几毫米、几厘米或更多的量级,并且可能随着所使用的感测技术的类型和期望的准确度而显著变化。因此,一些实施例感测包括不与输入设备系统 (100) 的任何表面接触的、与输入设备系统 (100) 的输入表面(例如触摸表面)接触的、与利用一定量的所施加的力或压力而耦合的输入设备系统 (100) 的输入表面接触的、和/或其组合的输入。在各种实施例中,输入表面可由其中存在传感器电极的壳的表面来提供、可由敷在传感器电极上的面板来提供或可由任何壳来提供等。在一些实施例中,当被投影到输入设备系统 (100) 的输入表面上时,感测区 (125) 具有矩形形状。

[0027] 输入设备系统 (100) 可以利用传感器组件和感测技术的任何组合来检测感测区 (125) 中的用户输入。输入设备系统 (100) 包括用于检测用户输入的一个或多个感测元件。作为若干个非限制性示例,输入设备系统 (100) 可以使用电容性、弹性、电阻性、电感性、磁性、声学、超声、射频 (RF) 波和/或光学技术。

[0028] 一些实施被配置成提供跨越一维、二维、三维或更高维空间的图像。一些实施被配置成提供输入沿着特定轴线或平面的投影。

[0029] 在输入设备系统 (100) 的一些电阻性实施中,通过一个或多个间隔件元件将柔性且导电的第一层与导电的第二层分开。在操作期间,产生横跨各层的一个或多个电压梯度。按压柔性第一层可以使其足够偏斜以在各层之间产生电性接触,从而得到反映层之间的接触的一个或多个)点的电压输出。这些电压输出可以被用来确定位置信息。

[0030] 在输入设备系统 (100) 的一些电感性实施中,一个或多个感测元件拾取由谐振线

圈或线圈对感应的环路电流。然后,电流的幅度、相位和频率的一些组合可以被用来确定位置信息。

[0031] 在输入设备系统(100)的一些射频实施中,一个或多个感测元件接收/拦截/检测RF波。换言之,感测元件是有效天线。如上文所讨论的,接收到的RF波可对应于由激活笔(120)所发射的(一个或多个)经过调制的载波信号(135)(下文讨论)。多个传感器元件可以接收同一个经过调制的载波信号,但是利用不同的强度。这些各个信号强度和/或在经过调制的载波信号中发射的数据可以被用来确定位置信息。

[0032] 在输入设备系统(100)的一些电容性实施中,施加电压或电流以产生电场。附近的输入对象引起电场的变化,并且产生电容性耦合中可检测到的变化,其可以被检测为电压、电流变化等。

[0033] 一些电容性实施利用电容性感测元件的阵列或者其他规则或不规则图案来产生电场。在一些电容性实施方式中,独立的感测元件可被一起欧姆短路以形成较大的传感器电极。一些电容性实施利用可以是均匀电阻性的电阻性薄膜。

[0034] 一些电容性实施利用基于传感器电极和输入对象之间的电容性耦合的变化的“自电容”(或“绝对电容”)感测方法。在各种实施例中,传感器电极附近的输入对象改变传感器电极附近的电场,由此改变测得的电容性耦合。在一种实施方式中,绝对电容性感测方法通过关于基准电压(例如系统接地)调制传感器电极、以及通过检测传感器电极和输入对象之间的电容性耦合来操作。

[0035] 一些电容性实施利用基于传感器电极之间的电容性耦合的变化的“互电容”(或“跨越电容”)感测方法。在各种实施例中,传感器电极附近的输入对象改变传感器电极之间的电场,由此改变测得的电容性耦合。在一种实施中,跨越电容性感测方法通过检测一个或多个发射器传感器电极(也作“发射器电极”)和一个或多个接收器传感器电极(也作“接收器电极”)之间的电容性耦合来操作。可以相对于基准电压(例如系统接地)来调制发射器传感器电极以发射发射器信号。接收器传感器电极可以保持相对于基准电压基本上不变以促进对所产生的信号的接收。所产生的信号可以包括对应于一个或多个发射器信号、和/或环境干扰(例如其他电磁信号)的一个或多个源的(多个)效应。传感器电极可以是专用发射器或接收器,或者可以被配置成既发射又接收。

[0036] 一些光学技术利用光学感测元件(例如光发射器和光接收器)。这样的光发射器发射光发射器信号。光接收器包括从光发射器信号接收所产生的信号的功能。所产生的信号可以包括与以下各项相对应的(一个或多个)效应:一个或多个发射器信号、感测区中的一个或多个激活笔(120)、和/或环境干扰的一个或多个源。例如,光发射器可以对应于发光二极管(LED)、有机LED(OLED)、灯泡、或其他光发射部件。在一个或多个实施例中,在红外光谱上发射光发射器信号。

[0037] 在图1A中,处理系统(105)被示为输入设备系统(100)的部分。处理系统(105)被配置成操作输入设备系统(100)的硬件以检测感测区(125)中的输入。处理系统(105)包括一个或多个集成电路(IC)和/或其他电路部件的部分或所有。例如,用于互电容传感器设备的处理系统可以包括被配置成利用发射器传感器电极发射信号的发射器电路,和/或被配置成利用接收器传感器电极接收信号的接收器电路。在一些实施例中,处理系统(105)还包括电子可读指令,诸如固件代码、软件代码和/或诸如此类的。在一些实施例中,包括处理系

统(105)的部件被设置在一起,诸如在输入设备系统(100)的(一个或多个)感测元件附近。在其他实施例中,处理系统(105)的部件与靠近输入设备系统(100)的(一个或多个)感测元件的一个或多个部件、以及别处的一个或多个部件物理上分开。例如,输入设备系统(100)可以是耦合到台式计算机的外围设备,并且处理系统(105)可以包括被配置成在台式计算机的中央处理单元以及与该中央处理单元分开的(一个或多个)IC(可能具有相关联的固件)上运行的软件。作为另一示例,输入设备系统(100)可以物理地集成在电话中,并且处理系统(105)可以包括作为电话的主处理器的部分的电路和固件。在一些实施例中,处理系统(105)专用于实施输入设备系统(100)。在其他实施例中,处理系统(105)还执行其他功能,诸如操作显示屏,驱动触觉致动器等等。

[0038] 处理系统(105)可以被实施为操控处理系统(105)的不同功能的一组模块。每个模块可以包括电路、固件、软件或其组合,其中,该电路是处理系统(105)的一部分。在各种实施例中,可以使用模块的不同组合。例如,如图1A中所示,处理系统(105)可以包括确定模块(110)和传感器模块(115)。

[0039] 在一些实施例中,确定模块(110)包括确定激活笔(120)何时存在的功能。具体地,确定模块(110)可以计算由传感器中的一个或多个接收到的任何信号(例如经过调制的载波信号(135))的功率,并且如果计算的功率超过预定功率阈值则确定存在激活笔(120)。此外,确定模块(110)还包括通过例如确定增强的功率阈值是否被满足来确定增强的信号是否已经被发送的功能。增强的功率阈值可以被设置成任何数量,诸如用于确定激活笔的存在的功率阈值的两倍、三倍、四倍。

[0040] 如上文所讨论的,通过利用一组位调制(一个或多个)载波信号来产生经过调制的载波信号(135)。在一个或多个实施例中,确定模块(110)被配置成根据接收到的经过调制的载波信号(135)来重构该组位。换言之,确定模块(110)被配置成使接收到的经过调制的载波信号(135)解调。因为激活笔(120)可以反复地发射同一组位,所以该同一组位可被确定模块(110)反复地重构。

[0041] 在一个或多个实施例中,经过调制的载波信号(135)是FSK调制方案的结果。因此,如上文所讨论的,经过调制的载波信号(135)可以被视作两个ASK信号的总和。确定模块(110)可以使用双信道接收器配置来根据经过调制的载波信号(135)恢复该组位,其中每个信道与高频或低频中的一个相对应。受益于该详细描述的本领域技术人员将会认识到,通过使用两个信道或者通过使用单个信道来重构该组位是可能的(下文讨论)。

[0042] 在一个或多个实施例中,经过调制的载波信号(135)经受来自任何数目的源(可能随着时间变化)的干扰。然而,不是所有干扰都相同。一些干扰是频率特定的并且因此可能仅影响经过调制的载波信号(135)中的处于特定频率范围之内的分量。可能对经过调制的载波信号(135)中的落入频率范围之外的分量影响很小。因此,在利用FSK调制的实施例中,在一些时间间隔期间,可能仅一个信道遭受干扰。

[0043] 如上文所讨论的,由激活笔(120)汇编的该组位的位的子集(例如终端位)可以被用于错误检测码。当接收器的单个信道被用来重构该组位时,确定模块(110)可以使用错误检测码来定期检查重构位中的错误。大量错误可以指示信道正在经历高级别的干扰级别。类似地,少量的错误可以指示信道正在经历低级别的干扰。此外,检测到的错误的数目可以被用来计算信道的干扰值。可以为每个信号(以及由此信号)计算干扰值。在一个或多个实

施例中,如果信道的干扰值满足指示高干扰的干扰度量,则确定模块(110)可以重构从其他信道发射的位。

[0044] 在一些实施例中,确定模块(110)包括从接收到的分组来确定激活笔(120)的属性(诸如力数据、开关/按钮状态)的另一功能。确定模块(110)还可以确定激活笔(120)的位置信息。如上文所讨论的,感测区(125)可以包括多个传感器,并且每个传感器可以接收具有不同强度的经过调制的载波信号(135)。可以使用接收到的经过调制的载波信号(135)的相对强度来确定激活笔(120)的位置信息。另外或可替代地,可以使用被用于位重构的信道(以及由此信号)的相对强度来确定激活笔(120)的位置信息。换言之,经历高干扰的信号可以被过滤掉,并且可以在其他信号的解调之后,从该其他信号恢复位置信息。

[0045] 在一个或多个实施例中,处理系统(105)根据从激活笔(120)接收到的信号的功率电平和/或分组来在状态(例如睡眠、悬停、接触等等)之间过渡。在睡眠状态中,在处理系统(105)正侦听激活笔(120)的存在时,激活笔不发射任何数据。睡眠状态可以是基于激活笔(120)的不活动的时间来达到的。在悬停状态中,激活笔发送悬停数据分组,同时处理系统(105)报告按钮数据。当笔尖端上存在低的力但在激活笔(120)上检测到按钮或其他活动时使能悬停状态。最终,在接触状态中,激活笔正发射接触分组,同时处理系统正报告位置、力和附加的数据。接触状态中的报告可能比悬停状态或睡眠状态中的报告更频繁得多地出现。基于笔尖端上的大的力来使能接触模式。在一个或多个实施例中,存在附加的临时状态,将关于图2A来更详细地讨论它们。

[0046] 传感器模块(115)可以包括驱动感测元件来发射发射器信号且接收所产生的信号的功能。例如,传感器模块(115)可以包括耦合到感测元件的传感器电路。传感器模块(115)可以包括例如发射器模块和接收器模块。发射器模块可以包括耦合到感测元件的发射部分的发射器电路。接收器模块可以包括耦合到感测元件的接收部分的接收器电路并且可以包括接收所产生的信号的功能。

[0047] 尽管图1A仅示出确定模块(110)和传感器模块(115),但是根据本发明的一个或多个实施例可以存在替代或附加模块。这样的替代或附加模块可以对应于除了上文讨论的模块中的一个或多个之外的不同模块或子模块。示例替代或附加模块包括用于操作诸如传感器电极和显示屏之类的硬件的硬件操作模块、用于处理诸如传感器信号和位置信息之类的数据的数据处理模块、用于报告信息的报告模块、和被配置成识别诸如模式改变姿势之类的姿势的识别模块、和用于改变操作模式的模式改变模块。

[0048] 在一些实施例中,处理系统(105)直接通过引起一个或多个动作来对感测区(125)中的用户输入(或用户输入的缺失)(包括从激活笔(120)接收到的信号等等)作出响应。示例动作包括改变操作模式,以及诸如光标移动、选择、菜单导航和其他功能的GUI动作。在一些实施例中,处理系统(105)向电子系统的某部分(例如向电子系统的与处理系统(105)分开的中央处理系统,如果这样的单独中央处理系统存在的话)提供关于输入的信息(例如重构的位)。在一些实施例中,电子系统的某部分处理从处理系统(105)接收到的信息(例如重构的位)以作用于用户输入,诸如促进全范围的动作,包括模式改变动作和GUI动作。

[0049] 例如,在一些实施例中,处理系统(105)操作输入设备系统(100)的(一个或多个)感测元件以产生指示感测区(125)中的输入(或输入的缺失)的电信号。处理系统(105)可以在产生提供给电子系统的信息的过程中对电信号执行任何适当数量的处理。例如,处理系

统(105)可以对从传感器电极获得的模拟电信号进行数字化。作为另一示例,处理系统(105)可以执行滤波或其他信号调节。作为又一示例,处理系统(105)可以去减掉或以其他方式计及基线,以使得信息反映电信号和基线之间的差别。作为再一示例,处理系统(105)可以确定位置信息、将输入识别为命令、识别手写等等。

[0050] 如在这里使用的“位置信息”广泛地包括绝对位置、相对位置、速度、加速度和其他类型的空间信息。示例性“零维”位置信息包括近/远或者接触/不接触信息。示例性“一维”位置信息包括沿着轴线的位置。示例性“二维”位置信息包括平面中的运动。示例性“三维”位置信息包括空间中的瞬时或平均速度。其他示例包括空间信息的其他表示。还可以确定和/或存储关于一种或多种类型的位置信息的历史数据,其包括例如随着时间追踪位置、运动或瞬时速度的历史数据。

[0051] 继续图1A,在一些实施例中,利用由处理系统(105)或由一些其他处理系统操作的附加输入部件来实施输入设备系统(100)。这些附加输入部件可以提供用于感测区(125)中的输入的冗余功能或一些其他功能。图1示出感测区(125)附近可以被用来便于使用输入设备系统(100)选择条目的按钮(130)。其他类型的附加输入部件包括滑动条、滚珠、轮盘、开关等等。反过来,在一些实施例中,可以不用其他输入部件来实施输入设备系统(100)。

[0052] 在一些实施例中,输入设备系统(100)包括触摸屏接口,并且感测区(125)覆盖显示屏的有效面积的至少一部分。例如,输入设备系统(100)可以包括覆盖显示屏的基本上透明的传感器电极并且为相关联的电子系统提供触摸屏接口。显示屏可以是能够向用户显示视觉界面的任何类型的动态显示器,并且可以包括任何类型的发光二极管(LED)、有机LED(OLED)、阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子体、电致发光(EL)、或其他显示技术。输入设备系统(100)和显示屏可以共享物理元件。例如,一些实施例可以将一些相同的电子部件用于显示和感测。作为另一示例,显示屏可以部分或整体由处理系统(105)来操作。

[0053] 应该理解,尽管在功能完备的装置的背景中描述了本发明的许多实施例,但是本发明的各机构能够被分配为各种形式的程序产品(例如软件)。例如,本发明的各机构可以被实施并分配为在能够被电子处理器读取的信息承载介质(例如能够被处理系统(105)读取的非瞬时计算机可读和/或可记录/可写入信息承载介质)上的软件程序。另外,本发明的实施例等同地适用,不管被用来实施分配的特定类型的介质是什么。例如,可以将执行本发明的实施例的计算机可读程序代码形式的软件指令整体或部分地、临时或永久地存储在非瞬时计算机可读介质上。非瞬时电子可读介质的示例包括各种盘、物理存储器、存储器、记忆棒、存储器卡、存储器模块和或任何其他计算机可读存储介质。电子可读介质可以基于闪速、光、磁、全息或任何其他存储技术。

[0054] 在一个实施例中,在第一方向上布置第一组传感器电极,并且在基本上垂直于第一方向的第二方向上布置第二组传感器电极。然而,将会认识到,在各种实施例中,各种各样的传感器电极图案(包括在传感器电极布局、尺寸、形状、数目、材料等方面变化的图案)可能适用于各种实施例中。

[0055] 第一组传感器电极中的每一个可能与第二组传感器电极中的每一个欧姆隔离。在一些实施例中,第一组传感器电极和第二组传感器电极被设置为在衬底上酌情通过电跳线而连接的单层导电材料;第一和第二组传感器电极通过设置在第一组和第二组传感器电极彼此叠加的各区之间的绝缘材料的局部部署而彼此分开。绝缘材料可以包括被印刷、溅射、

或以其他方式图案化的绝缘材料的一个或多个补块(patch)。在一些实施例中,第一和第二组传感器电极通过一个或多个衬底分开。例如,第一组传感器电极的传感器电极可以被设置在衬底的第一表面上,并且第二组传感器电极的传感器电极可以被设置在同一衬底的第二相反表面上。在其他实施例中,第一和第二传感器电极可以被图案化在衬底的同一层上。在这样的实施例中,传感器电极不会在感测区中彼此交叉;可以在感测区之外的边界区中进行任何连接。此外,在这样的一个实施例中,可以使用各种传感器电极图案和形状,它们中的每一个都具有不同数目的第一和第二传感器电极。作为另一示例,第一和第二组传感器电极可以被设置在层叠在一起的不同衬底上。

[0056] 在一个实施例中,传感器电极由不透明或基本上不透明的导电材料构造。在其他实施例中,传感器电极整体或部分地由基本上透明的导电材料(诸如图案化ITO、ATO、碳纳米管或其他基本上透明的材料)构造。

[0057] 在一个实施例中,第一组传感器电极被配置为接收器电极,并且第二组传感器电极被配置为发射器电极。也就是说,第一和第二传感器电极与处理系统通信耦合,该处理系统视情况地操作该第一和第二传感器电极去接收或发射。在一些实施例中,为了更好的性能第一和第二传感器电极还被成形为接收器或发射器电极。发射器电极和接收器电极之间的电容性耦合会随着与传感器设备相关联的感测区附近的输入而改变。再次参考图1A,处理系统(105)被示为输入设备系统(100)的部分。处理系统(105)被配置成操作输入设备系统(100)的硬件(例如包括各种传感器电极)来检测感测区(125)中的输入。处理系统(105)包括一个或多个集成电路(IC)和/或其他电路部件的部分或所有。例如,如下面进一步详细描述,用于互电容性传感器设备的处理系统可以包括被配置成利用发射器传感器电极发射信号的发射器电路、和/或被配置成利用接收器传感器电极接收信号的接收器电路。

[0058] 尽管图1A中没有示出,但是处理系统、输入设备和/或主机系统可以包括一种或多种(一个或多个)计算机处理器、相关联的存储器(例如随机存取存储器(RAM)、高速缓冲存储器、闪速存储器等等)、一种或多种(一个或多个)存储设备(例如硬盘、诸如紧致盘(CD)驱动器或数字多功能盘(DVD)驱动器之类的光学驱动器、闪速记忆棒等等)、以及许多其他元件和功能。(一个或多个)计算机处理器可以是用于处理指令的集成电路。例如,(一个或多个)计算机处理器可以是处理器的一个或多个内核、或微内核。此外,一个或多个实施例的一个或多个元件可以被定位于远程位置并且通过网络连接到其他元件。此外,可以在具有若干个节点的分布式系统上实施本发明的实施例,其中本发明的每个部分可以被定位在分布式系统内的不同节点上。在本发明的一个实施例中,节点对应于不同的计算设备。可替代地,节点可以对应于具有相关联物理存储器的计算机处理器。节点可以可替代地对应于计算机处理器或具有共享存储器和/或资源的计算机处理器的微内核。

[0059] 图2A示出根据一个或多个实施例的图示。具体地,图2A示出处理系统和/或激活笔的不同状态以及用于在状态之间过渡的(一个或多个)触发。睡眠状态(205)是不活动状态,该不活动状态可被基于激活笔的不活动时段而达到。该不活动时段可以是任何持续时间,并且可以由用户、制造商或其他适当实体来设置。离开睡眠状态(205)的过渡可以由激活笔检测到按钮和/或传感器活动(其引起到睡眠到悬停(210)的临时状态(如由虚线所指示的)的过渡)而引起,或者可以由激活笔检测到笔尖端上的大的力(其引起到睡眠到接触(230)的临时状态(如由虚线多指示的)的过渡)而引起。

[0060] 在一个或多个实施例中,在睡眠到悬停(210)的临时状态期间,激活笔发送悬停分组,并且传感器醒来且报告按钮数据。如果激活笔正报告在睡眠到悬停(210)期间笔尖端上的小的力,则状态被过渡到悬停状态(215)。如果激活笔正报告在睡眠到悬停(210)期间笔尖端上的大的力,则状态被过渡到悬停到接触(220)的临时状态(如由虚线所指示的)。

[0061] 在一个或多个实施例中,当笔正悬停时悬停状态(215)出现(即,在笔尖端存在小的力,但是存在按钮和/或传感器活动)。离开悬停状态(215)的过渡在存在不活动时段的情况可出现,从而使笔返回到睡眠状态(205),或者离开悬停状态(215)的过渡在笔尖端上检测到大的力的情况下可出现,从而将状态过渡到悬停到接触(220)的临时状态。

[0062] 在一个或多个实施例中,悬停到接触(220)是当激活笔处于悬停但随后笔尖端上接收到大的力时出现的临时状态。在悬停到接触模式(220)中,激活笔增强所发射的信号(其可能包含接触分组),同时传感器迅速地报告已存在与表面的接触。笔尖端上持续的大的力导致到接触状态(225)的过渡。

[0063] 在一个或多个实施例中,当激活笔与表面接触时出现接触状态(225)。在接触状态(225)中,激活笔正发送接触分组而传感器正报告位置、力和其他数据。该报告比在悬停状态(215)中的报告更频繁得多地发生。如果笔尖端上存在小的力则可出现离开接触状态(225)的过渡,导致到接触到悬停(235)的临时状态(如由虚线所指示的)的过渡。

[0064] 在一个或多个实施例中,接触到悬停(235)是当激活笔处于接触模式中但不再报告笔尖端上的大的力时出现的临时状态。换言之,已经将激活笔从它先前触碰的表面移开。在接触到悬停(235)中,激活笔发送悬停分组,同时传感器迅速停止报告位置数据。笔尖端上持续的小的力导致到悬停状态(215)的过渡。

[0065] 在一个或多个实施例中,睡眠到接触(230)是当激活笔先前在睡眠但现在已经检测到笔尖端上的大的力时出现的临时状态。在睡眠到接触(230)中,激活笔增强所发射的信号(其可能包含低频或零数据分组),同时传感器醒来并迅速获取激活笔的位置。

[0066] 图2B示出根据一个或多个实施例的示图。具体来说,图2B示出由传感器和/或处理系统发出的电位报告。当还没有检测到激活笔时出现笔检测/触碰模式(PDTM)(255)。在PDTM(255)中,传感器通过侦听激活笔并将信号与激活笔的预期功率、代码、频率等等匹配来等待激活笔出现。当传感器接收到有效功率信号和悬停分组时,传感器向设备发出悬停报告(265)。悬停报告(265)向设备指示激活笔存在且正悬停。此外,悬停报告(265)可以包括已经从接收到的悬停分组提取的激活笔的一个或多个属性。如果接收到接触分组和/或增强的信号,则传感器发出接触报告(260)。接触报告(260)是激活笔接触表面的指示。此外,悬停报告(265)可包括激活笔所测量的力值和激活笔的一个或多个属性,如从接收到的(一个或多个)接触分组提取的。可替代地,如果没有确定有效位置,则传感器不发出报告(270)。例如,当在激活笔还正在报告时传感器上检测到手掌时,不会出现报告(270)。当没有发出报告(270)时,如果出现超时则传感器返回到PDTM(255)。

[0067] 图3A和3B示出描绘用于接收和发送带外信号的方法的流程图。尽管该流程图中的各个步骤是顺序给出且描述的,但是本领域普通技术人员将会认识到可以以不同顺序来执行一些步骤或所有步骤,并且可以并行执行一些步骤或所有步骤。此外,在本发明的一个或多个实施例中,下面描述的各步骤中的一个或多个可以省略、重复和/或以不同顺序执行。因此,图3A和3B中示出的步骤的特定布置不应该被解释为限制本发明的范围。

[0068] 具体来说,在图3A中,示出用于接收带外信号的方法。根据一个或多个实施例,最初在步骤305中,接收第一和第二信号。可以以不同的频率来接收该第一和第二信号,并且该第一和第二信号可以包含相同(或不同)数据。可以使用现在已知或者稍后开发的任何方式来编码或发射第一和第二信号,并且它们可以包含任何数据。在本发明的一个或多个实施例中,该第一和第二信号具有传感器预期的预定电压电平。

[0069] 根据一个或多个实施例,在步骤310中,作出信号是否被增强的确定。可以将信号增强预期电压电平的任何适当数量,诸如2倍、3倍、4.5倍等等。可以通过将第一或第二信号的电压(或功率电平)与预期电压电平进行比较、或者通过现在已知或稍后开发的任何其他方法来作出该确定。如果信号没有被增强,则该方法进行到步骤330。如果信号被增强,则该方法进行到步骤315。

[0070] 根据一个或多个实施例,在步骤315中,处理系统和/或笔过渡到接触状态。该过渡是响应于接收到增强的信号而进行的。具体来说,增强的信号是激活笔接触平坦表面的提示指示。在接收到接触分组之前可能会检测到增强的信号。这允许传感器和/或设备具有更快的响应时间并确定激活笔的位置信息。例如,如果激活笔被用于书写程序,则设备甚至可以在接收到指示笔尖端正经历多少力的接触分组之前开始书写。设备可以通过使用预置量来猜测笔尖端的力水平,或者可以使猜测基于笔之前的使用。然后,当接触分组最终到达时,可以回填正确的力水平。

[0071] 根据一个或多个实施例,在步骤320中,接收到接触分组。可以使用第一和/或第二信号来接收接触分组,并且可以以现在已知或稍后开发的任何方式来接收第一和/或第二信号。接触分组可以处于任何适当的格式。

[0072] 根据一个或多个实施例,在步骤325中,使用(一个或多个)接触分组来确定激活笔的属性。激活笔的属性可以是包含在接触分组中的任何信息。

[0073] 根据一个或多个实施例,在步骤330中,继续正常地接收分组。根据一个或多个实施例,在步骤335中,作出笔的使用是否完成的确定。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来作出该确定,诸如等待促使激活笔超时的不活动时段。如果笔的使用没有完成,则该方法返回到步骤310。如果笔的使用完成,则该方法可以结束。

[0074] 转向图3B,示出用于发送带外信号的方法。根据一个或多个实施例,最初在步骤350中,发射第一和第二信号。可以以现在已知或稍后开发的任何方法来发射信号,并且该信号可以使用任何类型的编码。第一和第二信号可以包含相同或不同的数据。第一和第二信号可以是使用频移键控(FSK)调制的载波信号的片段。在一个或多个实施例中,在激活笔处于使用中时连续执行步骤350。

[0075] 根据一个或多个实施例,在步骤355中,确定尖端处的力值。可以以现在已知或稍后开发的任何方法来确定笔尖端处的力。该力可以是任何适当的值。

[0076] 根据一个或多个实施例,在步骤360中,作出是否已经越过力阈值的确定。可以以现在已知或稍后开发的任何方法来作出该确定。可以由用户、制造商、或任何适当实体将力阈值设置成任何数量。满足力阈值可以指示笔尖端与表面接触。如果力阈值没有被越过,则该方法继续到步骤375。如果力阈值被越过,则该方法继续到步骤365。

[0077] 根据一个或多个实施例,在步骤365中,用来发射第一和/或第二信号的功率被临时增强。该功率可以被增强到2、3、4.75等倍。该功率可以被增强发送单个分组、两个分组等

等所用的持续时间。可替代地,该功率可以被增强预定时段,诸如90毫秒、半秒、1秒等等。

[0078] 根据一个或多个实施例,在步骤370中,发射接触分组。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来发射接触分组。在一个或多个实施例中,可以在增强信号的同时发射接触分组中的一个或多个。可替代地,可以直到不再增强信号之后才发射接触分组。

[0079] 根据一个或多个实施例,在步骤380中,作出笔的使用是否完成的确定。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来作出该确定,诸如等待使激活笔超时的不活动时间段。如果笔的使用没有完成,则该方法返回到步骤355。如果笔的使用完成,则该方法可以结束。

[0080] 根据一个或多个实施例,在步骤375中,继续正常地发射分组。在步骤375之后,该方法继续到步骤380。

[0081] 图4A和4B示出描绘用于操作输入设备的方法的流程图。尽管该流程图中的各个步骤是顺序给出且描述的,但是本领域普通技术人员将会认识到可以以不同顺序来执行一些步骤或所有步骤,并且可以并行执行一些步骤或所有步骤。此外,在本发明的一个或多个实施例中,下面描述的各步骤中的一个或多个可以省略、重复和/或以不同顺序执行。因此,图4A和4B中示出的步骤的特定布置不应该被解释为限制本发明的范围。

[0082] 根据一个或多个实施例,在步骤400中,作出是否已经检测到激活笔的确定。如果还没有检测到该笔,则该方法等待。如果已经检测到该笔,则该方法继续到步骤405。

[0083] 如上文所讨论的,激活笔发射一个或多个经过调制的载波信号。可以通过测量任何接收到的信号的功率来检测该笔。例如,如果测得的功率超过功率阈值,则可以假设存在激活笔。

[0084] 在一个或多个实施例中,(一个或多个)经过调制的载波信号有效地发射一组位。该组中的初始位可以对应于起始序列或起始状况。该起始序列的识别可以被用来检测激活笔的存在。

[0085] 还如上文所讨论的,所发射的(一个或多个)经过调制的信号可以包括不同信号,每一个都具有不同的频率。例如,在涉及FSK调制的实施例中,笔可以传播包括两个信号的经过调制的信号:一个信号具有大概83kHz的频率,并且一个信号具有大概112.5kHz的频率。

[0086] 根据一个或多个实施例,在步骤405中,为第一和第二信号中的至少一个计算干扰值。干扰常常是特定频率的。换言之,对于给定的干扰源,特定频率范围内的某些信号可能会受到干扰源的影响,而频率范围之外的信号可能不会受到影响。信号的干扰值反映信号所经受的干扰。如上文所讨论的,可以使用所发射的那组位中的错误检测码来计算干扰值。

[0087] 根据一个或多个实施例,在步骤410中,作出第一干扰值(即对于第一信号的干扰值)是否满足干扰度量的确定。该干扰度量可以是任何适当的数量。在一个或多个实施例中,干扰度量可以由制造商或软件开发人员来设置。可替代地,可以由任何其他适当的一方(诸如终端用户、零售商等等)来设置干扰度量。在一个或多个实施例中,可以作出第二干扰值(即对于第二信号的干扰值)而不是第一干扰值是否满足干扰度量的确定。更进一步,在一个或多个实施例中,可以将第一和第二干扰值彼此进行比较,而不是与干扰度量进行比较。在该示例中,可以选择具有最少干扰的信号。在一些实施例中,激活笔一贯以两个不同频率传播,并且当一个频率被视为不满足干扰状况时输入设备在各频率之间切换。

[0088] 根据一个或多个实施例,在步骤415中,使用第二信号来确定激活笔的一个或多个属性。换言之,第一信号被滤出,根据第二信号来重构(悬停、接触)分组,并且从接收到的分组来提取属性。在步骤415之后,该方法可以结束。

[0089] 根据一个或多个实施例,在步骤420中,使用第一信号来确定激活笔的位置信息。位置信息可以如在步骤415中所解释那样确定,除了第一信号是被使用在步骤420中的信号,而不是如在步骤415中那样第二信号是被使用的信号。在步骤420之后,该方法可以结束。

[0090] 在一个或多个实施例中,可以不断地测量对于由激活笔所发送的所有信号的干扰。可替代地,测量可以以预定间隔发生,或者使用任何其他适当的标准。此外,可以动态地选择具有最少干扰的信号。换言之,被用来确定位置信息的信号可能会根据存在于由激活笔所发送的各个信号中的干扰量而实时改变。

[0091] 本领域普通技术人员将会认识到,该方法使得激活笔能够“不灵活”。也就是说,激活笔不知道哪个或哪些信号被用来重构位组和/或确定位置信息。更确切地说,激活笔发射相同的信号,而不管所存在的干扰类型。

[0092] 转向图4B,根据一个或多个实施例,最初在步骤450中输入设备处于手指模式。在没有检测到激活笔时使用手指模式。

[0093] 根据一个或多个实施例,在步骤455中,处理手指帧。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来处理该手指帧。

[0094] 根据一个或多个实施例,在步骤460中,切换笔频率。具体来说,传感器设备可以从尝试在第一频率上检测激活笔切换到第二频率,它们可以与之前图中讨论的第一和第二信号对准。

[0095] 根据一个或多个实施例,在步骤465中,执行笔阈值检测。执行笔阈值检测,其中输入设备收集大概5个样本,或者另外花费0.5毫秒并计算接收到的信号的功率(例如通过计算RMS或绝对偏差)。在一些实施例中,输入设备在笔阈值检测期间在各频率之间交替,从第一频率到第二频率(或者从第二频率到第一频率)。传感器设备可以调整功率阈值以基于先前的功率检测来确定笔是存在的。在这样的一个示例中,传感器可能已经确定接收到的信号足够强,但是该信号是干扰或噪声而且不是笔。因此,在后续的笔阈值检测阶段中,基于先前的测量结果,用于通过笔阈值检测阶段的阈值可能更高或者不同。

[0096] 在一些实施例中,激活笔基本上花费相同的平均时间量来以每个频率传播。因此,所测信号的功率在每个频率基本上是相同的。在一些实施例中,激活笔通过以大概2kHz的时钟速率在第一和第二频率之间变换来传播经过曼彻斯特编码的数据位。曼彻斯特编码的使用确保每个信号的功率随着时间基本上相似。

[0097] 此外,输入设备被配置成确定在任一频率处的同一笔信息。在一些实施例中,激活笔所传播的经过曼彻斯特编码的数据由32个“半位”组成,其中半位是全位的一半。经过编码的数据以四个“半位”的起始状况开始,之后是数据的14个“全位”。在一个实施例中,14个“全位”值包括:用于力信息的8个位、用于切换1数据的1个位、用于切换2数据的1个位、用于辅助串行数据(例如,用于报告诸如电池状态或笔序列号之类的低优先级数据的数据流)的1个位、以及用于反转循环冗余校验(CRC)的3个位。CRC位被反转,这防止所有都为0的数据(例如000)具有为0的CRC以及所有都为1的数据(例如111)具有为1的CRC。因此,例如,在32

个半位序列中,可能存在十五个0半位以及十七个1半位。

[0098] 在一些实施例中,如果激活笔在输入设备上面悬停或者接触输入设备,则该笔可能传播不同的信息组。在悬停状态中,向笔报告力数据通常是没必要的,因此由笔所提供的信息将没有该信息。例如,数据的仅三个全位(切换1和2以及辅助串行数据)被发送为6个经过编码的半位,加上报头的四个半位。相同的10个半位序列被发送四次——两次是它那样且然后两次被反转。

[0099] 根据一个或多个实施例,在步骤470中,作出已经检测到的信号是否高于噪声的确定。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来作出该确定。如果还没有检测到信号,则该方法继续到步骤495。如果已经检测到信号,则该方法继续到步骤475。

[0100] 根据一个或多个实施例,在步骤475中,执行笔/噪声消歧和频差检测。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来执行步骤475。[发明人:请提供怎样检测频差的简单描述]。如果进行过程频率估计,则该方法继续到步骤499。如果确定了32个峰值德尔塔ADC3值的矢量,则该方法继续到步骤485。否则,该方法继续到步骤480。

[0101] 根据一个或多个实施例,在步骤480中,作出信号是否与笔一致的确定。如果信号与笔一致,则该方法继续到步骤485。

[0102] 根据一个或多个实施例,在步骤485中,作出对笔通信进行解码的尝试。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来对该通信解码。

[0103] 在步骤490中,作出是否成功接收到通信的确定。如果没有成功接收到通信,则该方法继续到步骤495。如果成功接收到通信,则该方法继续到步骤499。

[0104] 在步骤499中,传感器切换到笔模式。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来作出该切换。在切换之后,该方法可能结束。

[0105] 根据一个或多个实施例,在步骤495中,更新对于频率的噪声估计。可以以现在已知或稍后开发的任何方式来更新噪声估计。

[0106] 尽管已经关于有限数目的实施例描述了本发明,但是受益于本公开的本领域技术人员将会认识到,可以设想没有偏离如这里所公开的本发明范围的其他实施例。因此,本发明的范围仅由所附权利要求限制。

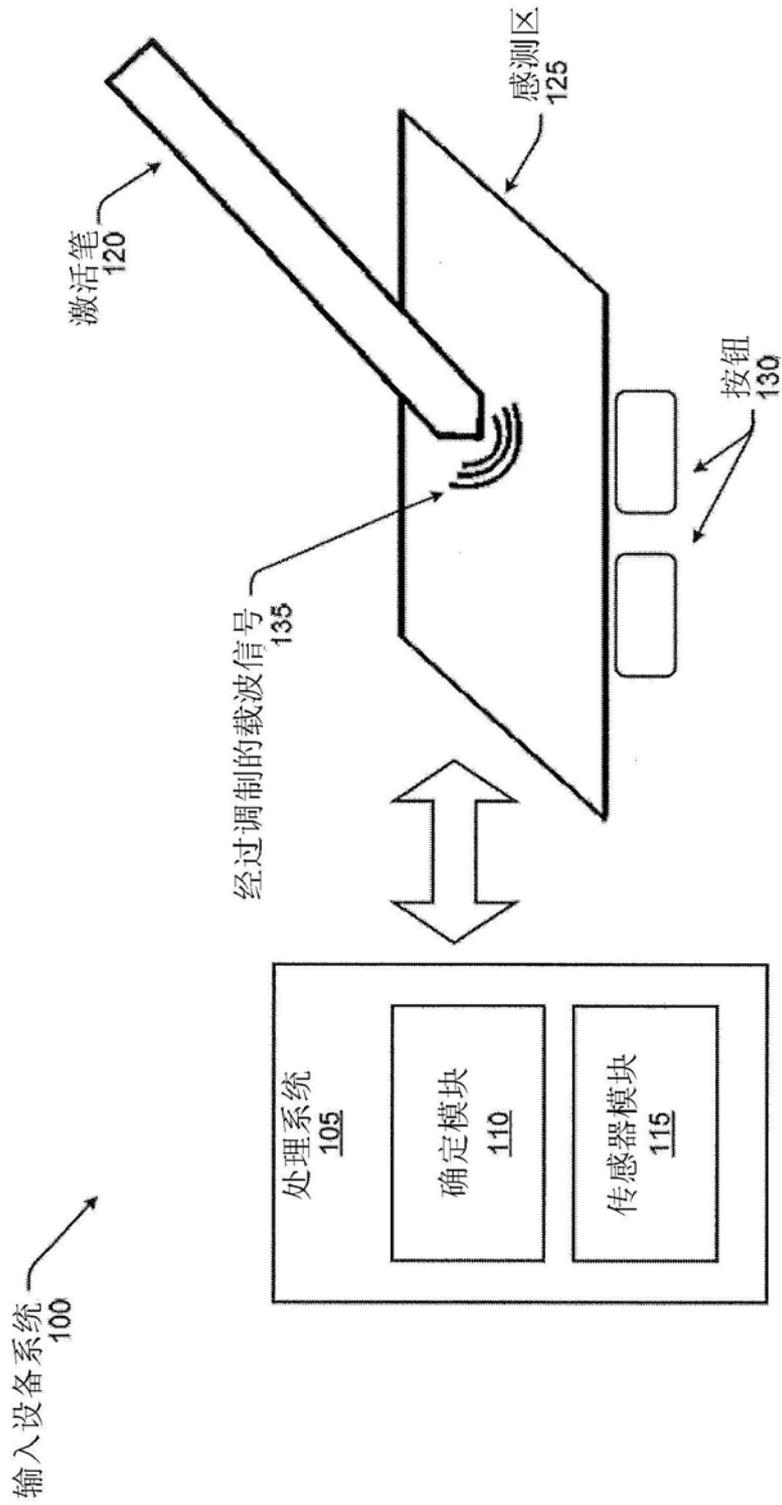


图1A

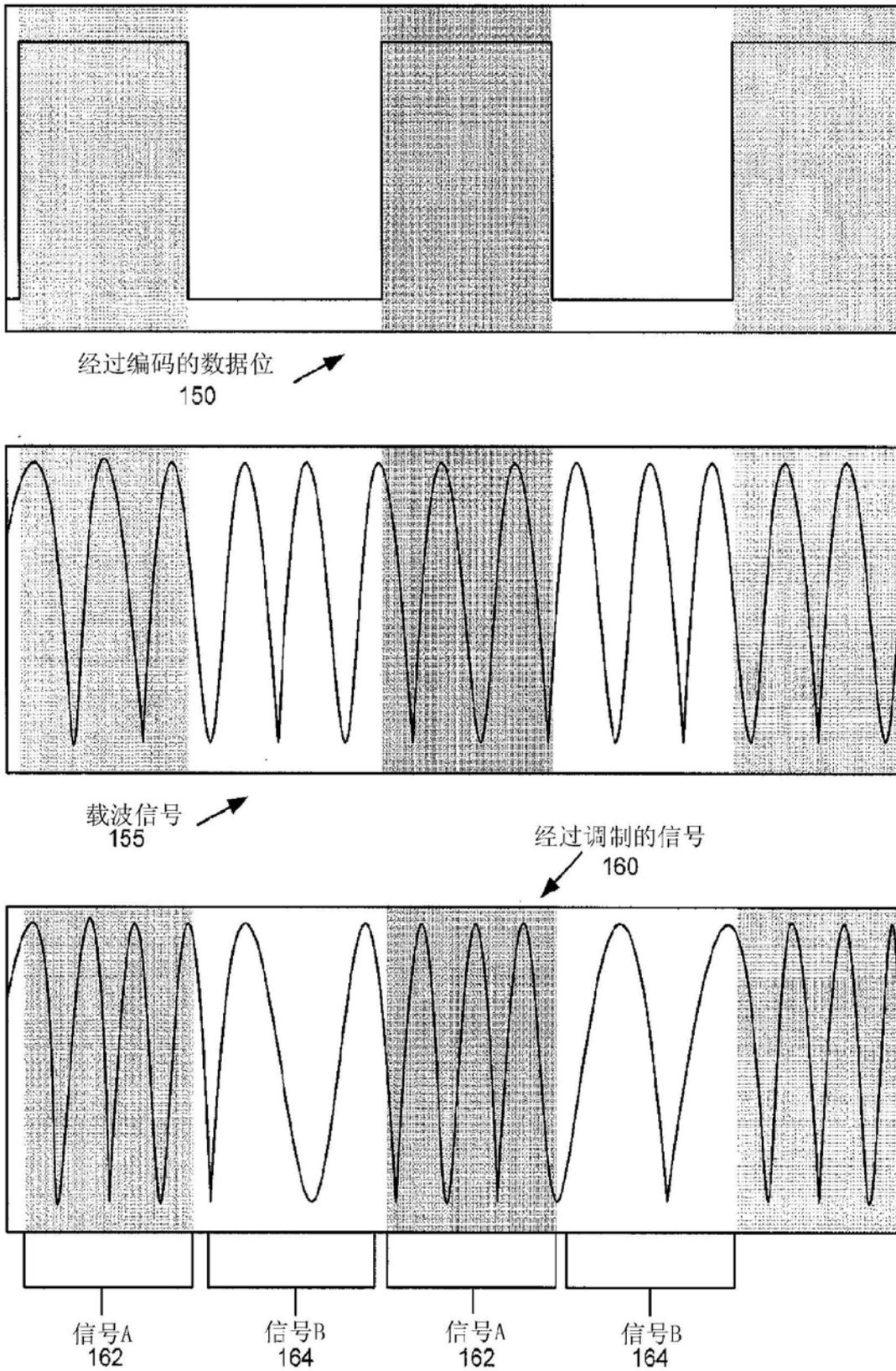


图1B

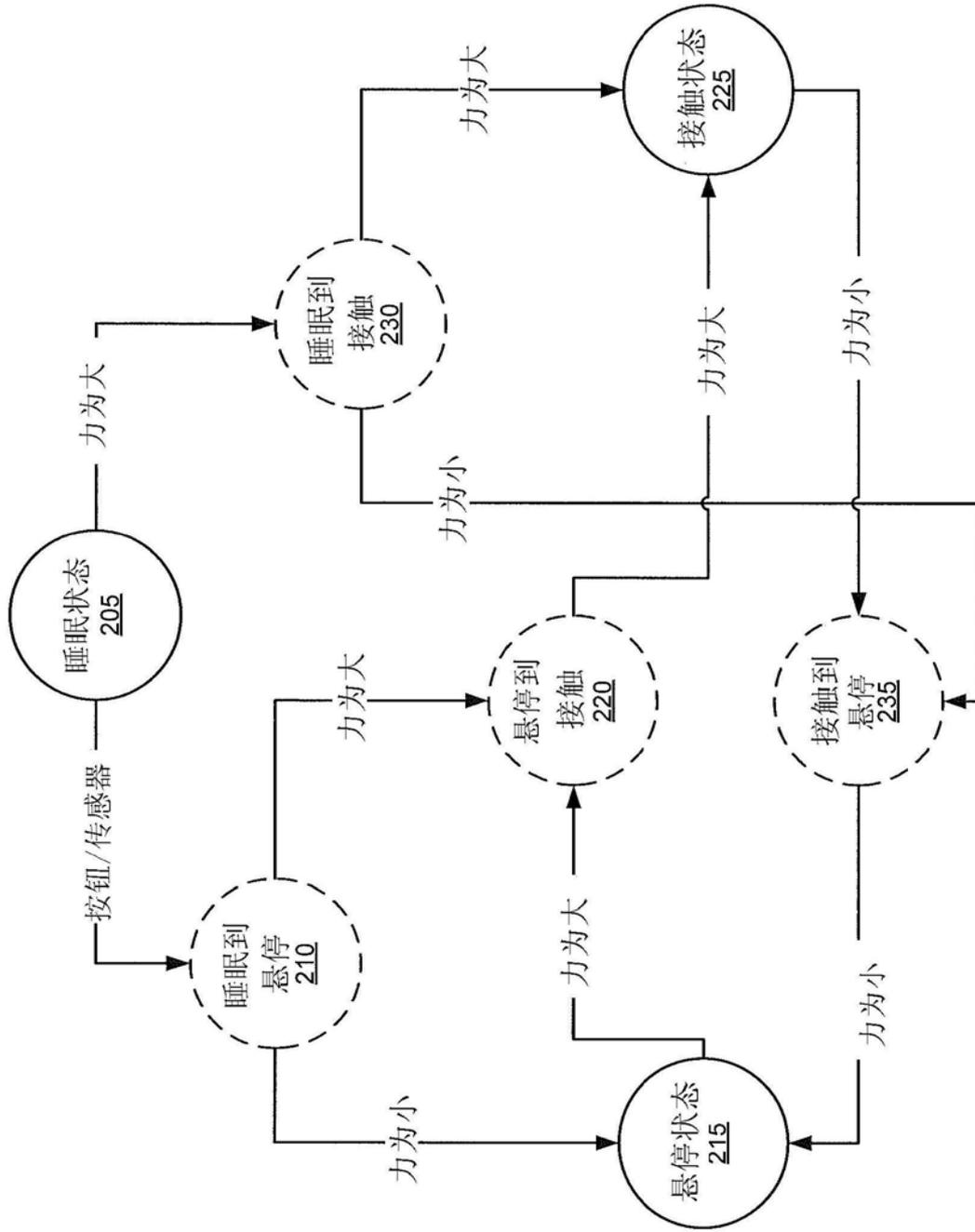


图2A

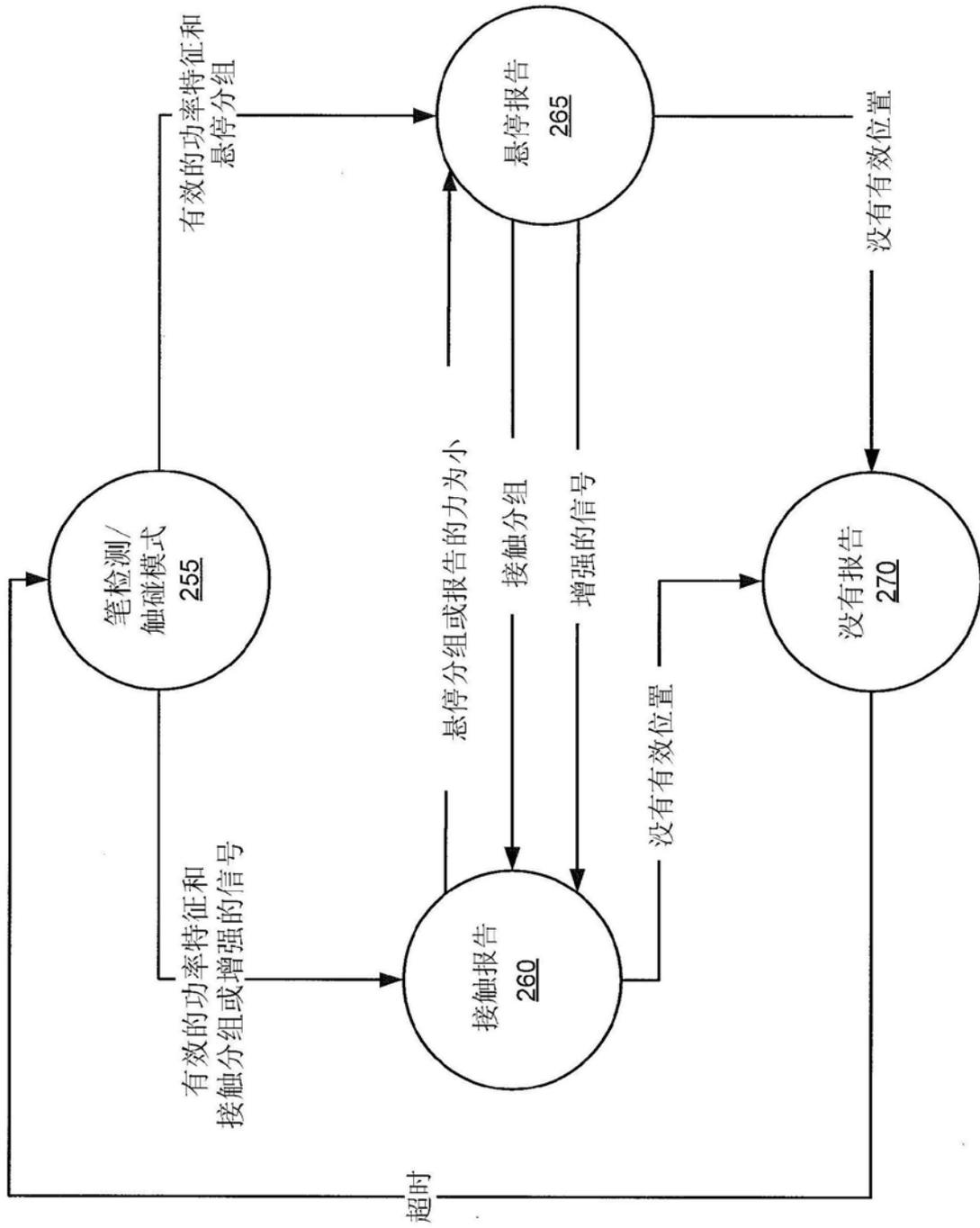


图2B

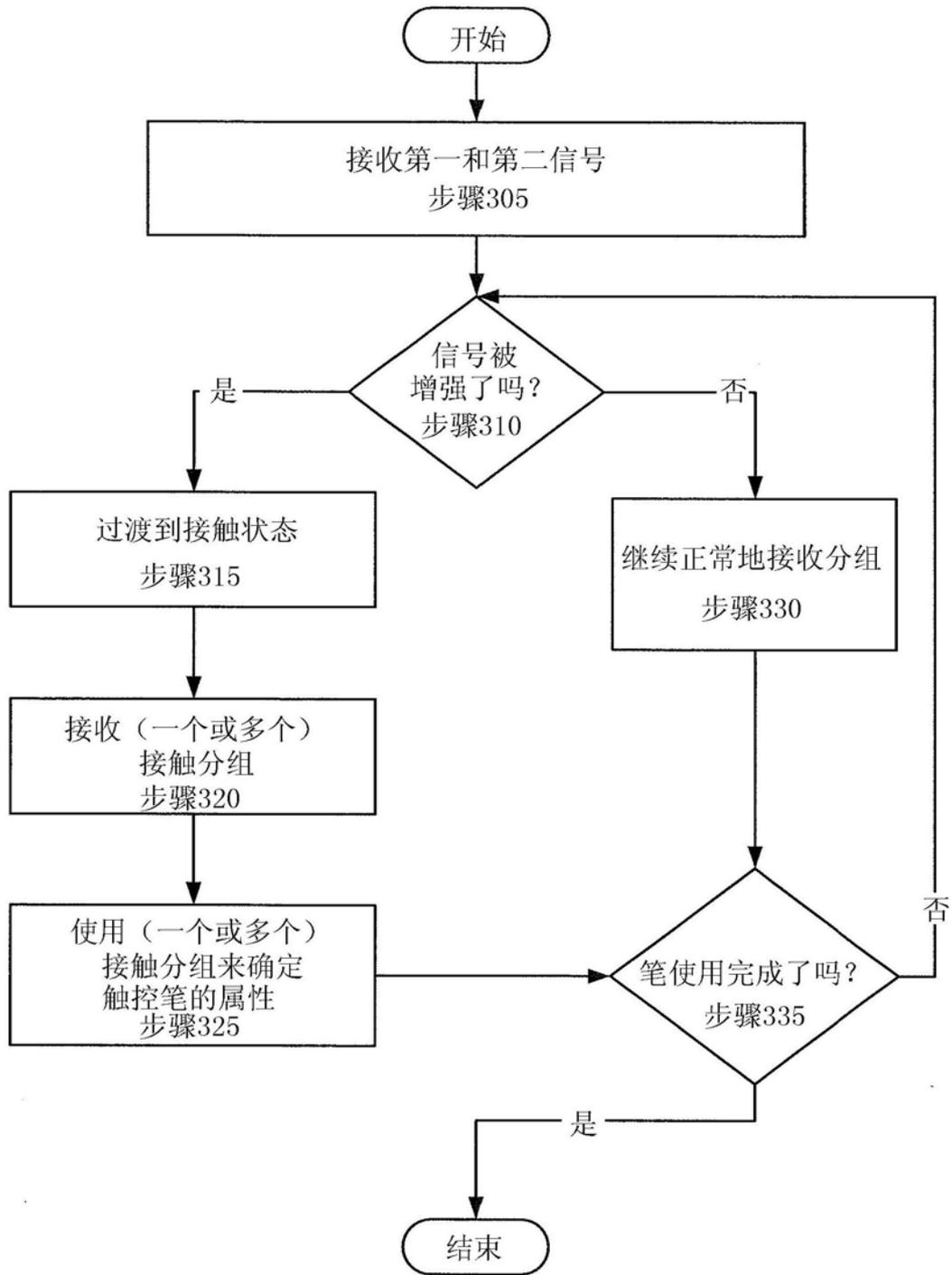


图3A

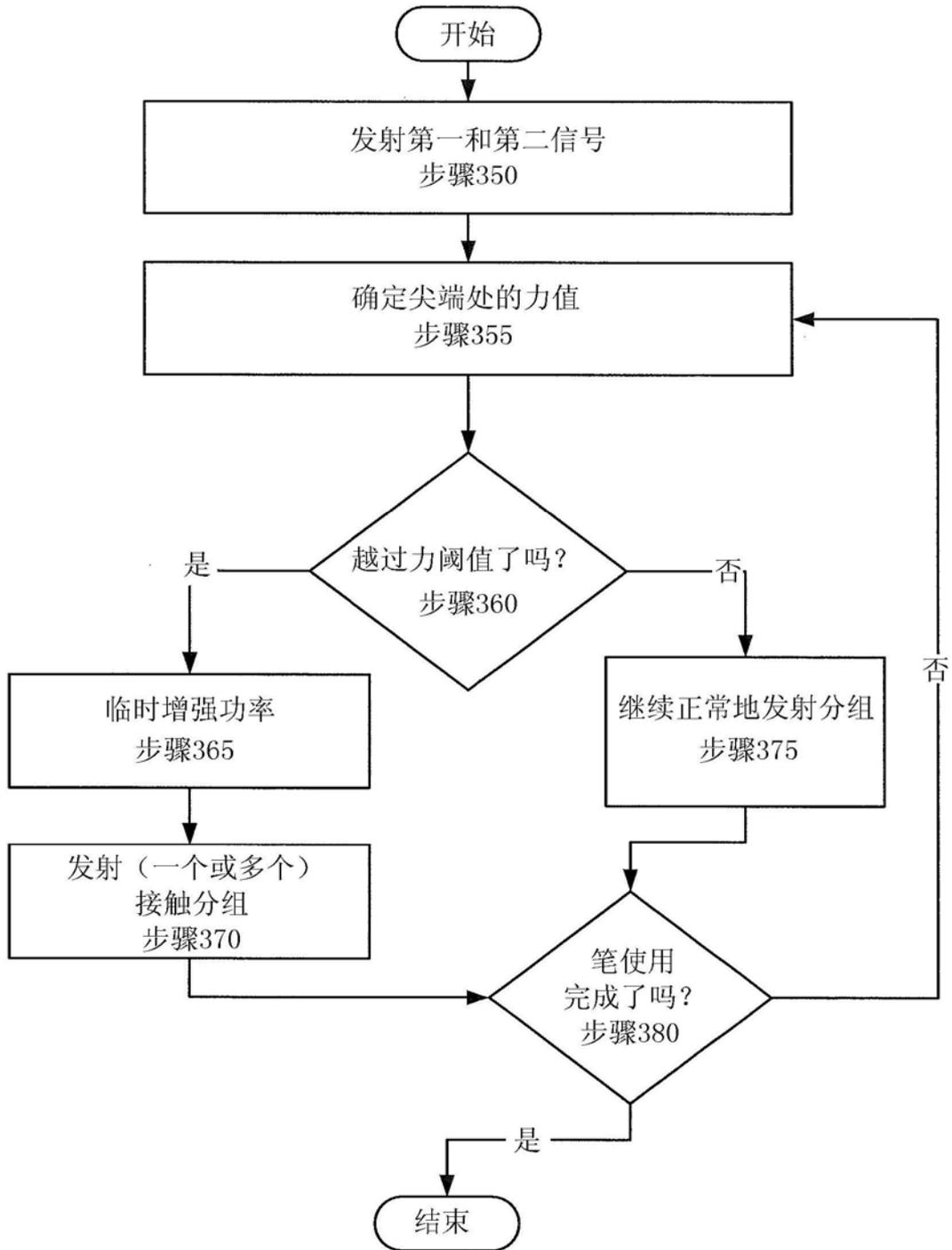


图3B

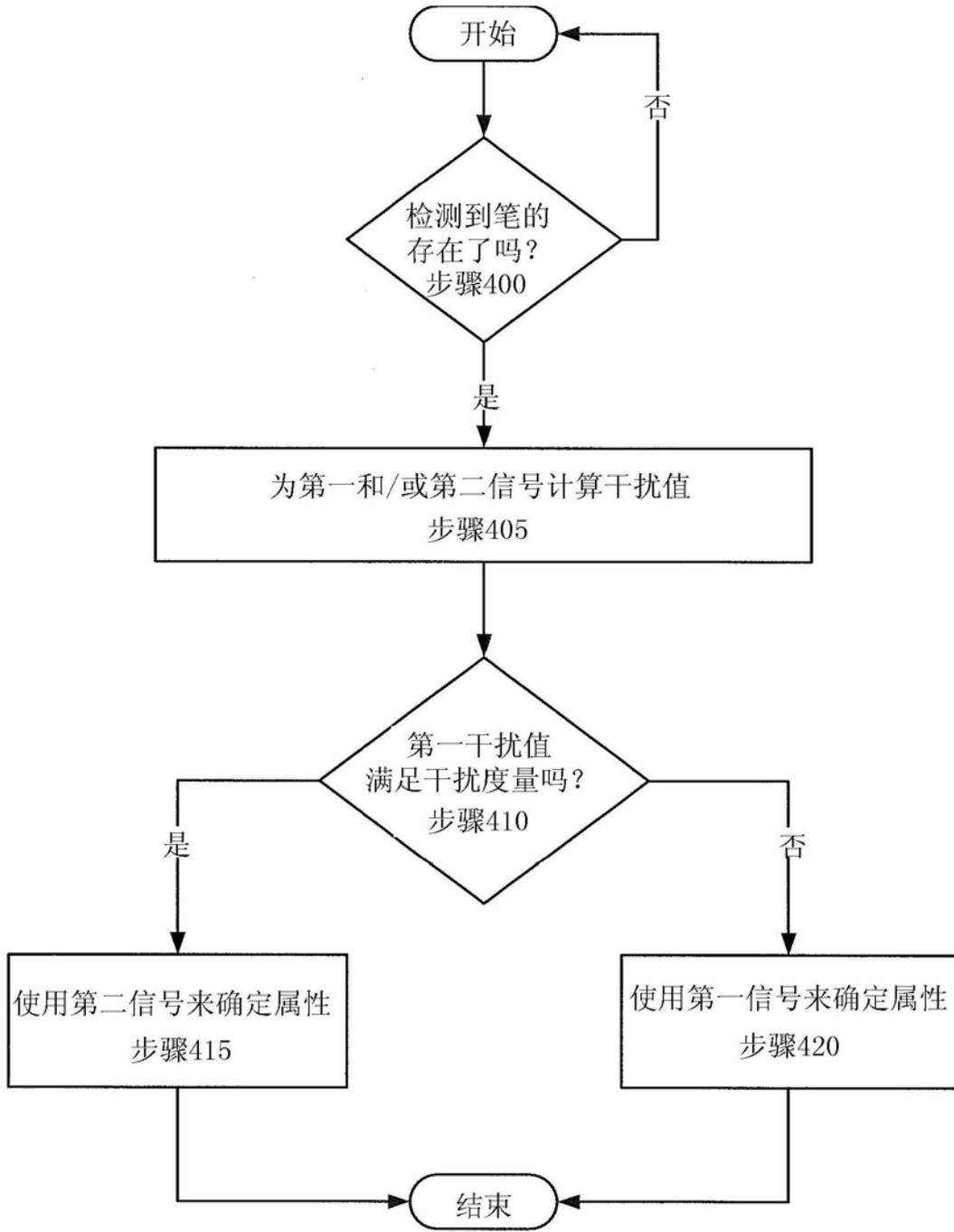


图4A

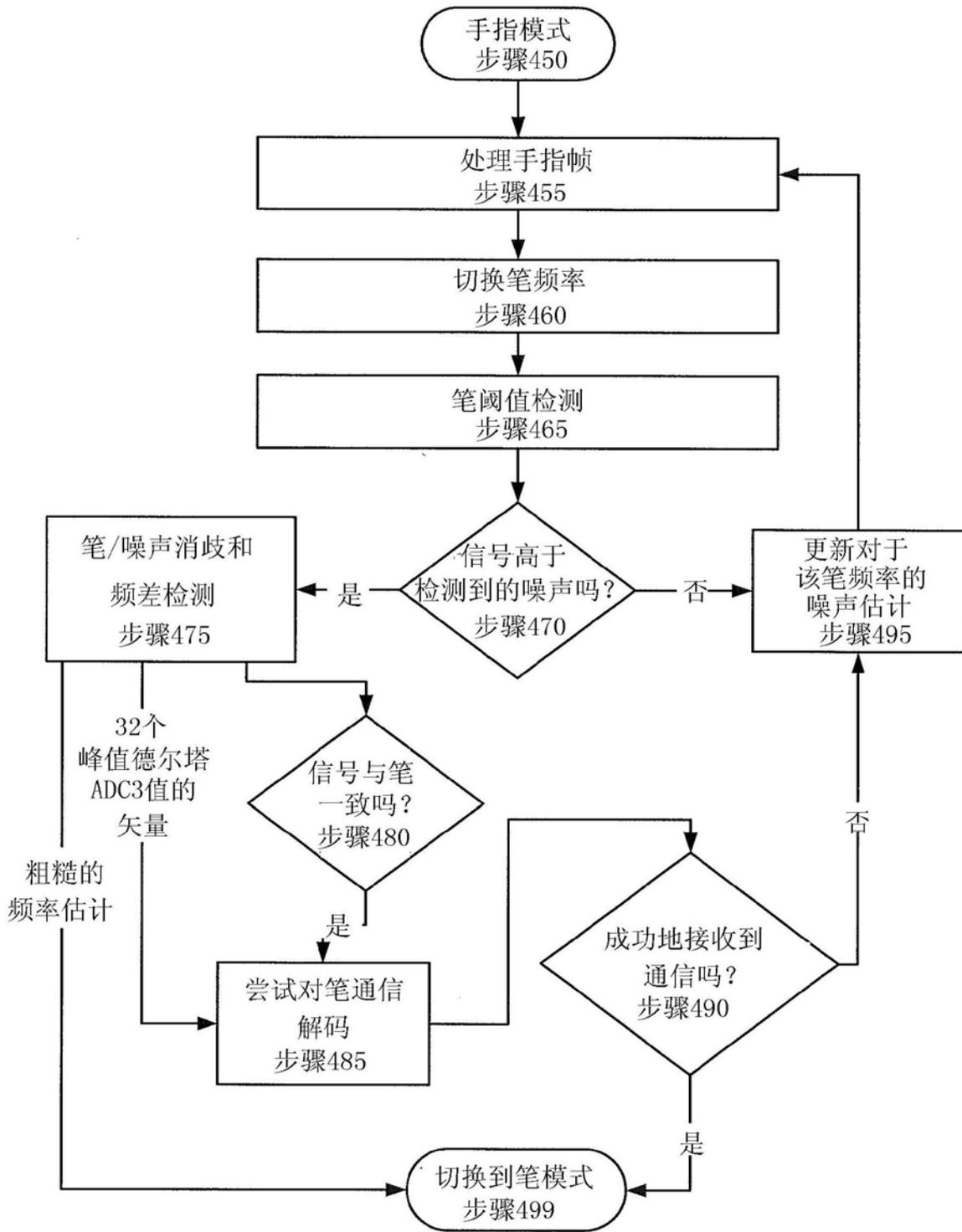


图4B