



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108268153 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201711422666.6

(22)申请日 2017.12.25

(30)优先权数据

10-2016-0184105 2016.12.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴铉圭

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 李彦丽

(51)Int.Cl.

G06F 3/0354(2013.01)

G06F 3/041(2006.01)

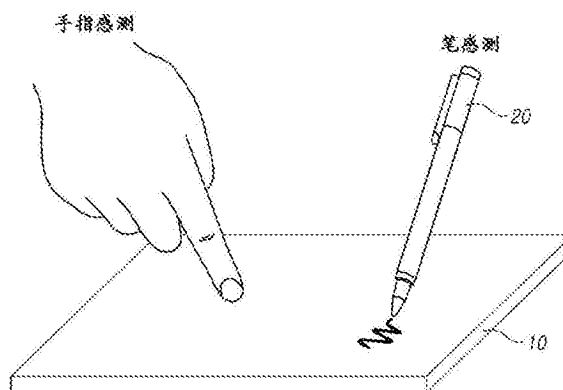
权利要求书4页 说明书17页 附图14页

(54)发明名称

触摸感测系统、显示装置、面板、有源笔和笔识别方法

(57)摘要

本发明公开了一种触摸感测系统、显示装置、面板、有源笔以及笔识别方法,当有源笔通过预定路径向显示装置提供笔标识信息时,可以执行快速且准确的笔识别,以及通过区分地识别许多笔来同时处理通过许多有源笔的笔输入。



1. 一种触摸感测系统,包括:

有源笔;以及

包括面板的显示装置,在所述面板上布置有多个触摸电极,并且所述显示装置被配置成基于与所述有源笔的链接来执行笔识别处理,

其中,所述有源笔通过笔尖向所述面板辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号并且通过嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔数据,

所述显示装置包括:

触摸感测电路,其被配置成向所述面板提供第一面板驱动脉冲信号,并且输出从所述面板读取的原始数据,其中,所述笔脉冲信号辐射到所述面板;

无线通信模块,其被配置成接收并输出从所述有源笔无线地传送的笔数据;以及

触摸控制器,其被配置成从由所述触摸感测电路输出的原始数据中获取笔标识信息,并且基于所获取的笔标识信息和从所述无线通信模块输出的笔数据来执行笔识别处理。

2. 根据权利要求1所述的触摸感测系统,其中,除了通过所述笔无线通信单元无线地传送包括书写压力、笔倾斜度和控制信息中的一个或更多的所述笔数据之外,所述有源笔还通过所述笔无线通信单元无线地传送所述笔标识信息,

所述无线通信模块接收所述笔标识信息和所述笔数据,并将接收到的笔标识信息和笔数据输出到所述触摸控制器,并且

所述触摸控制器基于从所述触摸感测电路输出的原始数据以及从所述无线通信模块输出的笔数据和笔标识信息来执行笔识别处理。

3. 根据权利要求1所述的触摸感测系统,其中,所述有源笔通过所述笔尖经由所述面板接收包括多个面板驱动脉冲的所述第一面板驱动脉冲信号,并且所述有源笔基于所述第一面板驱动脉冲信号向所述面板辐射所述笔脉冲信号,所述笔脉冲信号包括指示与所述笔标识信息相对应的多个数字代码的多个笔脉冲。

4. 根据权利要求3所述的触摸感测系统,其中,包括在所述笔脉冲信号中的多个笔脉冲包括指示第一数字代码的第一笔脉冲和指示第二数字代码的第二笔脉冲,

所述第一笔脉冲在所述多个面板驱动脉冲中的对应的面板驱动脉冲的上升时间被脉冲化,以及

所述第二笔脉冲在所述多个面板驱动脉冲中的对应的面板驱动脉冲的下降时间被脉冲化。

5. 根据权利要求4所述的触摸感测系统,其中,从所述面板读取的原始数据包括具有在大于或等于 $-N$ 且小于或等于 $+P$ 的范围内的实数的多个读取值,其中, $N$ 是预设的正实数, $P$ 是预设的正实数,

所述多个读取值包括用于所述第一笔脉冲的第一读取值和用于所述第二笔脉冲的第二读取值,以及

所述第一读取值的符号与所述第二读取值的符号相反。

6. 根据权利要求5所述的触摸感测系统,其中,所述触摸控制器基于包括在从所述触摸感测电路输出的原始数据中的所述多个读取值中的每个的符号来确定多个数字代码,并获取包括多个所确定的数字代码的笔标识信息。

7. 根据权利要求4所述的触摸感测系统,其中,从所述面板读取的原始数据包括具有在

大于或等于 $-N$ 且小于或等于 $+P$ 的范围内的实数的多个读取值,其中, $N$ 是预设的正实数, $P$ 是预设的正实数,以及

所述触摸控制器基于所述面板上的所述多个读取值中的全部或一些读取值的分布,检测所述有源笔或手指的位置的存在或不存在。

8. 根据权利要求1所述的触摸感测系统,其中,所述显示装置的操作区段包括显示驱动区段和触摸驱动区段,以及

所述触摸驱动区段包括用于将信号从所述显示装置传送到所述有源笔的上行链路传送区段ULNK和用于将信号从所述有源笔传送到所述显示装置的下行链路传送区段DLNK。

9. 根据权利要求8所述的触摸感测系统,其中,在所述下行链路传送区段DLNK中,所述第一面板驱动脉冲信号被提供到所述面板,指示所述笔标识信息的所述笔脉冲信号从所述有源笔辐射到所述面板,并且所述笔数据从所述有源笔无线地传送到所述无线通信模块,

在所述上行链路传送区段ULNK中,第二面板驱动脉冲信号或第三面板驱动脉冲信号被提供到所述面板,并且所述第二面板驱动脉冲信号或所述第三面板驱动脉冲信号从所述面板输入到所述有源笔,以及

在所述上行链路传送区段ULNK中,所述第二面板驱动脉冲信号或所述第三面板驱动脉冲信号区别于所述第一面板驱动脉冲信号。

10. 根据权利要求9所述的触摸感测系统,其中,所述第一面板驱动脉冲信号是具有其中高电平区段和低电平区段交替的周期性模式的信号,

所述第二面板驱动脉冲信号是携带面板信息的信标信号,

所述第三面板驱动脉冲信号是携带触摸驱动区段信息的查验信号,以及

所述第一面板驱动脉冲信号、所述第二面板驱动脉冲信号和所述第三面板驱动脉冲信号彼此相区别。

11. 根据权利要求1所述的触摸感测系统,其中,所述有源笔还包括被配置成无线地传送所述笔数据的笔无线通信单元,以及

所述笔无线通信单元基于伪噪声码对所述笔数据进行扩频,并将所述笔数据无线地传送到所述显示装置的所述无线通信模块。

12. 一种用于基于与有源笔的链接来执行笔识别处理的显示装置,所述显示装置包括: 面板,其上布置有多个触摸电极;

触摸感测电路,其被配置成当第一面板驱动脉冲信号被提供到所述面板时,输出通过经由所述面板读取笔脉冲信号而生成的原始数据,所述笔脉冲信号从所述有源笔辐射到所述面板并指示笔标识信息;

无线通信模块,其被配置成接收和输出从所述有源笔无线地传送的笔数据;以及

触摸控制器,其被配置成从由所述触摸感测电路输出的原始数据中获取笔标识信息,并且基于所获取的笔标识信息和从所述无线通信模块输出的笔数据来执行笔识别处理。

13. 一种面板,包括:

沿第一方向布置的多个数据线;

沿第二方向布置的多个栅极线;以及

用于触摸感测的多个触摸电极,

其中,在显示驱动区段中,图像数据信号被施加到所述多个数据线,并且栅极信号被施加到所述多个栅极线,

对应于两个显示驱动区段之间的空白区段的触摸驱动区段包括上行链路传送区段和下行链路传送区段,

在所述下行链路传送区段中,第一面板驱动脉冲信号被施加到所述多个触摸电极中的全部或一些触摸电极,

在所述上行链路传送区段中,与所述第一面板驱动脉冲信号相区分的第二面板驱动脉冲信号或第三面板驱动脉冲信号被施加到所述多个触摸电极中的全部或一些触摸电极。

14. 根据权利要求13所述的面板,其中,在所述下行链路传送区段中,对应于所述第一面板驱动脉冲信号的信号被施加到所述多个数据线中的全部或一些数据线,或者对应于所述第一面板驱动脉冲信号的信号被施加到所述多个栅极线中的所有或一些栅极线。

15. 一种与显示装置链接的有源笔,所述有源笔包括:

笔尖,其与所述显示装置的面板接触或接近所述显示装置的面板;

模拟前端接收器,其被配置成通过所述笔尖接收提供到所述面板的第一面板驱动脉冲信号;

模拟前端发射器,其被配置成基于所述第一面板驱动脉冲信号,通过所述笔尖辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号;以及

笔无线通信单元,其被配置成无线地传送笔数据。

16. 根据权利要求15所述的有源笔,其中,所述第一面板驱动脉冲信号包括多个面板驱动脉冲,以及

所述笔脉冲信号包括基于所述第一面板驱动脉冲信号指示对应于所述笔标识信息的多个数字代码的多个笔脉冲。

17. 根据权利要求16所述的有源笔,其中,包括在所述笔脉冲信号中的所述多个笔脉冲包括指示第一数字代码的第一笔脉冲和指示第二数字代码的第二笔脉冲,

所述第一笔脉冲在所述多个面板驱动脉冲中的对应的面板驱动脉冲的上升时间被脉冲化,以及

所述第二笔脉冲在所述多个面板驱动脉冲中的对应的面板驱动脉冲的下降时间被脉冲化。

18. 根据权利要求15所述的有源笔,其中,所述笔无线通信单元除了无线地传送所述笔数据之外,还无线地传送所述笔标识信息。

19. 一种通过与显示装置的有源笔的链接来执行的笔识别方法,所述笔识别方法包括:

通过所述显示装置进行的第一步骤:向面板提供第一面板驱动脉冲信号;

通过所述有源笔进行的第二步骤:基于所述第一面板驱动脉冲信号通过笔尖向所述面板辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号,以及无线地传送笔数据;以及

通过所述显示装置进行的第三步骤,基于通过从所述面板读取而生成的原始数据以及从所述有源笔无线地传送的笔数据来执行笔识别处理,其中,所述笔脉冲信号辐射到所述面板。

20. 根据权利要求19所述的笔识别方法,其中,在所述第二步骤中,所述有源笔除了无线地传送所述笔数据之外,还无线地传送所述笔标识信息。

21. 一种触摸感测系统,包括:

有源笔;以及

包括面板的显示装置,所述面板上布置有多个触摸电极,并且所述显示装置被配置成基于与所述有源笔的链接来执行笔识别处理,

其中,所述有源笔辐射基于提供到所述面板的第一面板驱动脉冲信号而生成的笔脉冲信号,并且通过嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔标识信息,以及

所述显示装置包括:

触摸感测电路,其被配置成向所述面板提供第一面板驱动脉冲信号,并且输出从所述面板读取的原始数据,其中,所述笔脉冲信号辐射到所述面板;

无线通信模块,其被配置成接收并输出从所述有源笔无线地传送的笔标识信息;以及

触摸控制器,其被配置成基于从所述触摸感测数据输出的原始数据和从所述无线通信模块输出的笔标识信息来执行笔识别处理。

22. 根据权利要求21所述的触摸感测系统,其中,从所述有源笔辐射的笔脉冲信号包括所述笔标识信息。

23. 根据权利要求21所述的触摸感测系统,其中,从所述有源笔辐射的笔脉冲信号不包括所述笔标识信息。

24. 根据权利要求21所述的触摸感测系统,其中,所述有源笔除了通过所述嵌入的笔无线通信单元无线地传送所述笔标识信息之外,还通过所述嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔数据。

## 触摸感测系统、显示装置、面板、有源笔和笔识别方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年12月30日提交的韩国专利申请第10-2016-0184105号的优先权,其如同在本文中完全阐述的一样通过引用并入本文用于所有目的。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及触摸感测系统、显示装置、有源笔和笔识别方法。

### 背景技术

[0004] 根据信息化社会的发展,对以各种形式显示图像的显示装置的需求不断增加,并且近年来,已经开始使用各种显示装置诸如液晶显示装置、等离子体显示装置和有机发光显示装置。

[0005] 在此类显示装置中,存在如下显示装置:其可以提供基于触摸的输入方案,以允许用户在脱离使用按钮、键盘或鼠标的一般输入方案的情况下,容易地、直观地和方便地输入信息或指令。

[0006] 此外,近来,对简单触摸之外的准确位置指定、移动轨迹输入和写入输入的应用功能的需求正在增加。

[0007] 因此,显示装置应不仅能够准确地感测手指或笔的简单触摸,而且能够执行用于准确的位置指定、移动轨迹输入和书写输入的准确的笔识别。

[0008] 然而,由于目前无法进行准确的笔识别,因此用户在进行笔输入时感觉别扭或不便。

[0009] 而且,由于不可能处理许多笔的同时识别,所以在一个显示装置中不能使用许多笔。

### 发明内容

[0010] 在此背景技术下,本发明的实施方式可以提供能够执行快速和准确的笔识别的触摸感测系统、显示装置、有源笔和笔识别方法。

[0011] 本发明的实施方式可以提供能够通过可区分地识别许多有源笔并且可区分地处理许多有源笔的笔数据来同时处理通过许多有源笔的笔输入的触摸感测系统、显示装置、有源笔和笔识别方法。

[0012] 本发明的实施方式可以提供当在有源笔和显示装置之间传送和接收信号用于笔识别时,能够传送和接收笔识别所需的可靠信息的触摸感测系统、显示装置、有源笔和笔识别方法。

[0013] 本发明的实施方式可以提供能够同时准确且快速地感测用手指进行的触摸和用有源笔进行的触摸的触摸感测系统、显示装置、有源笔和笔识别方法。

[0014] 将更详细地描述本发明的实施方式。

[0015] 本发明的实施方式可以提供一种包括有源笔和显示装置的触摸感测系统,所述显

示装置包括其上布置有多个触摸电极的面板并且基于与有源笔的链接来执行笔识别处理。

[0016] 有源笔可以通过笔尖向面板辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号并且通过嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔数据。

[0017] 所述显示装置可以包括：触摸感测电路，其被配置成向面板提供第一面板驱动脉冲信号并且输出从面板读取的原始数据，其中，所述笔脉冲信号辐射到所述面板；无线通信模块，其被配置成接收并输出从有源笔无线地传送的笔数据；以及触摸控制器，其被配置成从由触摸感测电路输出的原始数据中获取笔标识信息，并且基于所获取的笔标识信息和从无线通信模块输出的笔数据来执行笔识别处理。

[0018] 除了通过笔无线通信单元无线地传送包括书写压力、笔倾斜度和控制信息中的一个或多个的笔数据之外，有源笔还可以通过笔无线通信单元无线地传送笔标识信息。

[0019] 在这种情况下，显示装置的无线通信模块可以接收笔标识信息和笔数据，并将接收到的笔标识信息和笔数据输出到触摸控制器。

[0020] 触摸控制器可以基于从触摸感测电路输出的原始数据以及从无线通信模块输出的笔数据和笔标识信息来执行笔识别处理。

[0021] 本发明的实施方式可以提供被配置成基于与有源笔的链接来执行笔识别处理的显示装置。

[0022] 所述显示器可以包括：面板，其上布置有多个触摸电极；触摸感测电路，其被配置成当第一面板驱动脉冲信号被提供到面板时，输出通过经由面板读取笔脉冲信号而生成的原始数据，所述笔脉冲信号从有源笔辐射到所述面板并指示笔标识信息；无线通信模块，其被配置成接收和输出从有源笔无线地传送的笔数据；以及触摸控制器，其被配置成从由触摸感测电路输出的原始数据中获取笔标识信息，并且基于所获取的笔标识信息和从无线通信模块输出的笔数据来执行笔识别处理。

[0023] 本发明的实施方式可以提供一种面板，其包括沿第一方向布置的多个数据线；沿第二方向布置的多个栅极线；以及用于触摸感测的多个触摸电极，并且该面板与有源笔链接。

[0024] 在显示驱动区段中，图像数据信号可以被施加到多个数据线，并且栅极信号可以被施加到多个栅极线。

[0025] 对应于两个显示驱动区段之间的空白区段的触摸驱动区段可以包括上行链路传送区段和下行链路传送区段。

[0026] 在触摸驱动区段内的下行链路传送区段中，第一面板驱动脉冲信号可以被施加到多个触摸电极中的全部或一些触摸电极。

[0027] 在触摸驱动区段内的上行链路传送区段中，与第一面板驱动脉冲信号相区分的第二面板驱动脉冲信号或第三面板驱动脉冲信号可以被施加到多个触摸电极的全部或一些触摸电极。

[0028] 在触摸驱动区段内的下行链路传送区段中，可以将对应于第一面板驱动脉冲信号的信号施加到多个数据线中的全部或一些数据线。

[0029] 在触摸驱动区段内的下行链路传送区段中，可以将对应于第一面板驱动脉冲信号的信号施加到多个栅极线中的全部或一些栅极线。

[0030] 本发明的实施方式可以提供一种有源笔，其包括：笔尖，其与显示装置的面板接触

或接近所述显示装置的面板；模拟前端接收器，其被配置成通过笔尖接收提供到面板的第一面板驱动脉冲信号；模拟前端发射器，其被配置成基于第一面板驱动脉冲信号通过笔尖辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号；以及笔无线通信单元，其被配置成无线地传送笔数据。

[0031] 笔无线通信单元可以无线地传送除了笔数据之外的笔标识信息。

[0032] 本发明的实施方式可以提供一种笔识别方法，所述方法包括以下步骤：通过显示装置进行的步骤：向面板提供第一面板驱动脉冲信号；通过有源笔进行的步骤：基于第一面板驱动脉冲信号通过笔尖向面板辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号，以及无线地传送笔数据；以及通过显示装置进行的步骤：基于通过从面板读取而生成的原始数据以及从有源笔无线地传送的笔数据来执行笔识别处理的步骤，其中，笔脉冲信号辐射到面板。

[0033] 有源笔可以除了可以无线地传送笔数据之外，还可以无线地传送除了笔数据之外的笔标识信息。

[0034] 本发明的实施方式可以提供一种包括有源笔和显示装置的触摸感测系统，该显示装置包括其上布置有多个触摸电极的面板并且基于与有源笔的链接来执行笔识别处理。

[0035] 有源笔可以辐射基于提供到面板的第一面板驱动脉冲信号而生成的笔脉冲信号，并且通过嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔标识信息。

[0036] 显示器可以包括：触摸感测电路，其被配置成向面板提供第一面板驱动脉冲信号，并且输出从面板读取的原始数据，其中，所述笔脉冲信号辐射到所述面板；无线通信模块，其被配置成接收并输出从有源笔无线地传送的笔标识信息；以及触摸控制器，其被配置成基于从触摸感测电路输出的原始数据和从无线通信模块输出的笔标识信息来执行笔识别处理。

[0037] 从有源笔辐射的笔脉冲信号可以不包括笔标识信息。

[0038] 从有源笔辐射的笔脉冲信号可以包括笔标识信息。

[0039] 有源笔可以除了通过嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔标识信息之外，还可以通过嵌入的笔无线通信单元无线地传送笔数据。

## 附图说明

[0040] 从下面结合附图的详细描述中，本发明的上述目的、特征和优点和其他目的、特征和优点将变得更加明显，其中：

[0041] 图1示出根据本发明的实施方式的触摸感测系统；

[0042] 图2示出根据本发明的实施方式的显示装置的操作模式；

[0043] 图3是示出根据本发明的实施方式的显示装置的框图；

[0044] 图4是示出根据本发明的实施方式的有源笔的框图；

[0045] 图5示出根据本发明的实施方式的笔识别处理；

[0046] 图6示出根据本发明的实施方式的提供到面板的第一面板驱动脉冲信号、从有源笔辐射的笔脉冲信号、通过从触摸感测电路读取笔脉冲信号而生成的读取值以及根据读取值的符号的笔标识信息；

[0047] 图7示出根据本发明的实施方式的通过显示装置的触摸感测电路读取面板获取的原始数据；

[0048] 图8示出根据本发明的实施方式的其中显示装置的面板是其中包括触摸屏面板的



显示面板的情况下的显示驱动元件；

[0049] 图9示出根据本发明的实施方式的显示装置与有源笔之间的上行链路和下行链路；

[0050] 图10示出了本发明的实施方式的显示装置的操作区段；

[0051] 图11示出根据本发明的实施方式的提供到显示装置的面板的三个面板驱动脉冲信号；

[0052] 图12A和图12B示出根据本发明的实施方式的显示装置的触摸处理的示例；

[0053] 图13至图15示出根据本发明的实施方式的有源笔与显示装置之间的无线通信方法；

[0054] 图16是示出根据本发明的实施方式的笔识别方法的流程图；

[0055] 图17示出根据本发明的实施方式的另一笔识别处理；以及

[0056] 图18示出根据本发明的实施方式的笔识别。

### 具体实施方式

[0057] 在下文中,将参照所附示例性附图来详细描述本发明的一些实施方式。在通过附图标记表示附图的元件时,尽管在不同的附图中示出,但是将通过相同的附图标记表示相同的元件。此外,在本发明的以下描述中,当可能使得本发明的主题不清楚时,将省略并入本文的已知功能和配置的详细描述。

[0058] 此外,在描述本发明的部件时,在本文中可以使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b)等术语。这些术语中的每个都不用于定义相应部件的本质、次序或顺序,而仅用于区分相应部件和其他部件。在描述某个结构元件“连接至”、“耦接至”另一结构元件或与另一结构元件“接触”的情况下,应该解释为另一结构元件可以“连接至”、“耦接至”所述结构元件或与所述结构元件“接触”以及某个结构元件直接连接至另一结构元件或与另一结构元件直接接触。

[0059] 图1示出根据本发明的实施方式的触摸感测系统,以及图2示出根据本发明的实施方式的显示装置10的操作模式。

[0060] 根据本发明的实施方式的触摸感测系统包括有源笔20和用于通过与有源笔20的链接来处理笔识别的显示装置10。

[0061] 显示装置10可以具有用于显示图像的显示模式和用于感测触摸的触摸感测模式。

[0062] 显示装置10在触摸感测模式下不仅可以感测手指的触摸,而且还可以感测有源笔20的触摸。

[0063] 显示装置10可以与有源笔20链接并感测有源笔20的触摸。

[0064] 有源笔20是包括电子部件并且与触摸感测连接地执行与显示装置10链接的有源操作的笔。

[0065] 除了有源笔20的触摸感测之外,显示装置10还可以感测到在没有与显示装置10有源地链接的操作的情况下仅用作电容器的无源笔(如手指)的触摸。然而,无源笔的触摸以与通过手指的触摸方式相同的方式处理。因此,在本说明书中,通过手指的触摸包括通过无源笔的触摸。

[0066] 本发明的实施方式提供一种笔识别方法,通过该方法,显示装置10可以有效地识

别有源笔20并同时识别许多有源笔20。

[0067] 根据本发明的实施方式,有源笔20可以通过预定路径(无线通信路径和通过面板的路径中至少之一)向显示装置10提供笔标识信息,使得可以执行快速和准确的笔识别,并且还区别地识别出许多有源笔20,以便同时处理通过许多有源笔20进行的笔输入。

[0068] 首先,将对其中有源笔20通过面板以辐射信号的形式向显示装置10提供笔标识信息的实施方式进行了描述。

[0069] 显示装置10向面板310提供第一面板驱动脉冲信号。因此,有源笔20基于提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号通过笔尖410向显示装置10的面板辐射指示笔标识信息的笔脉冲信号(PENS)。

[0070] 此外,有源笔20将笔数据无线地传送到显示装置10。此时,有源笔20将笔标识信息无线地并且附加地传送到显示装置10。

[0071] 显示装置10生成从面板读取的原始数据,其中,所述笔脉冲信号辐射到所述面板。

[0072] 显示装置10接收从有源笔20无线地传送的笔数据。

[0073] 显示装置10可以从所生成的原始数据获取笔标识信息,并且基于所获取的笔标识信息和无线地接收的笔数据来执行笔识别处理。

[0074] 根据本发明的实施方式的笔识别可以指显示装置10识别有源笔20的存在(即,有源笔20的触摸的产生),并且还可以指显示装置10识别有源笔20的笔标识信息。

[0075] 此外,基于根据本发明的实施方式的笔识别,由显示装置10识别有源笔20还可以指显示装置10检测由有源笔20进行的触摸的位置(笔位置)。

[0076] 此外,基于根据本发明的实施方式的笔识别,由显示装置10识别有源笔20还可以指显示装置10识别附加笔信息,诸如有源笔20的书写压力或倾斜度。

[0077] 与此同时,在手指或有源笔20接触面板的情况下,根据本发明的实施方式的显示装置10可以将其感测为触摸。此外,在手指或有源笔20接近面板而处于预定范围内或更靠近而不接触面板的情况下,显示装置10可以将其感测为触摸。也就是说,根据本发明的实施方式的显示装置10可以提供接触型触摸感测和非接触型触摸感测(通过悬停的触摸感测)两者。

[0078] 在下文中,将详细描述根据本发明的实施方式的笔识别方法。

[0079] 图3是示出根据本发明的实施方式的显示装置10的图。

[0080] 参照图3,根据本发明的实施方式的显示装置10是用于与有源笔20链接并执行笔识别处理的装置,并且可以包括面板310、触摸感测电路320、触摸控制器330以及无线通信模块300。

[0081] 在面板310上,可以布置有多个触摸电极(TE),并且可以布置有用于电连接多个触摸电极(TE)和触摸感测电路320的多个触摸线(TL)。

[0082] 触摸感测电路320向布置在面板310上的多个触摸电极(TE)中的全部或一些触摸电极(TE)提供第一面板驱动脉冲信号(LFD),并生成包含通过每个触摸电极(TE)读取的读取值的原始数据(也被称为感测数据)。

[0083] 例如,触摸感测电路320可以包括:前置放大器,其用于接收第一面板驱动脉冲信号(LFD)以将接收到的第一面板驱动脉冲信号(LFD)提供到面板310并且接收来自面板310的信号以输出接收到的信号;至少一个感测单元,其包括用于对从前置放大器输出的信号

进行积分并输出的积分器;以及模数转换器,其用于将在至少一个感测单元内的积分器输出的信号转换成数字值并输出对应于该数字值的读取值。

[0084] 触摸感测电路320还可以包括用于在至少一个感测单元与布置在面板310上的多个触摸线(TL)之间进行选择电连接的多路复用器电路。触摸感测电路320还可以包括用于在至少一个感测单元与模数转换器之间进行选择电连接的多路复用器电路。

[0085] 此处,通过每个触摸电极(TE)读取的读取值可以包括与每个触摸电极(TE)和有源笔20之间形成的电容相对应的信息或者电容的变化,或者与每个触摸电极(TE)和手指之间形成的电容相对应的信息或者电容的变化。

[0086] 读取值可以根据每个触摸电极(TE)而变化。也就是说,读取值的大小可以根据手指或有源笔20距相对应的触摸电极(TE)有多近而变化。

[0087] 由触摸感测电路320生成的原始数据(包含读取值)可以通过触摸感测电路320和触摸控制器330之间的接口被传送到触摸控制器330。此处,触摸感测电路320和触摸控制器330可以是例如串行外设接口(SPI)。

[0088] 触摸控制器330可以基于由触摸感测电路320生成的原始数据感测通过手指或有源笔20的触摸的存在或不存在,或者可以感测触摸位置。

[0089] 无线通信模块300是用于执行与有源笔20的无线通信的元件,并且可以是使用蓝牙、近场通信(NFC)、射频识别(RFID)或直接Wi-Fi的短距离无线通信模块,或者诸如使用Wi-Fi的无线通信模块的无线通信模块,或者还可以包括诸如使用长期演进(LTE)的移动通信模块的移动通信模块。无线通信模块300可以是小功率通信模块。

[0090] 图4是示出根据本发明的实施方式的有源笔20的框图。

[0091] 参照图4,根据本发明的实施方式的有源笔20可以包括:与显示装置10的面板310接触或在显示装置10的面板310附近的笔尖410,用于通过笔尖410接收信号的模拟前端接收器(AFE RX)420,用于通过笔尖410辐射信号的模拟前端发射器(AFE TX)430,笔无线通信单元400,电池450和用于生成信号、控制信号传送/接收并且控制整体功能的笔控制器440。

[0092] 笔无线通信单元400是用于执行与显示装置10的无线通信模块300的无线通信的元件,并且可以是使用蓝牙、近场通信(NFC)、射频识别(RFID)或直接Wi-Fi的短距离无线通信模块,或者诸如使用Wi-Fi的无线通信模块的无线通信模块,或者还可以包括诸如使用长期演进(LTE)的移动通信模块的移动通信模块。

[0093] 在下文中,将对显示装置10可以基于与有源笔20的链接通过其有效地识别有源笔20的笔识别方法进行描述。

[0094] 图5示出了根据本发明的实施方式的笔识别处理。

[0095] 图6示出了根据本发明的实施方式触摸感测系统中的提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号(LFD),从有源笔20辐射的笔脉冲信号(PENS),通过从触摸感测电路320读取笔脉冲信号(PENS)而生成的读取值,以及根据读取值的符号的笔标识信息。

[0096] 图7示出了根据本发明的实施方式的通过显示装置10的触摸感测电路320读取面板310而获取的原始数据。

[0097] 触摸感测电路320将第一面板驱动脉冲信号(LFD)提供到面板310。因此,在S10中,有源笔20的模拟前端接收器420通过笔尖410接收提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号(LFD)。

[0098] 在S20-1中,有源笔20的模拟前端发射器430通过笔尖410基于第一面板驱动脉冲信号(LFD)将指示笔标识信息(笔ID)的笔脉冲信号(PENS)辐射到面板310。

[0099] 另外,在S20-2中,有源笔20的笔无线通信单元400可以无线地传送包含一个或多个笔相关附加信息的笔数据。

[0100] 在S30-1中,触摸感测电路320可以生成包含通过面板310读取指示笔标识信息的笔脉冲信号(PENS)所生成的读取值的原始数据并将所生成的原始数据输出到触摸控制器330。

[0101] 在S30-2中,无线通信模块300可以接收从有源笔20无线地传送的笔数据,并将笔数据输出到触摸控制器330。

[0102] 在S40中,触摸控制器330可以从触摸感测电路320输出的原始数据中获取笔标识信息(笔ID),并且基于所获取的笔标识信息和从无线通信模块300输出的笔数据来执行笔识别处理。

[0103] 更具体地,通过笔识别处理,触摸控制器330可以从由触摸感测电路320输出的原始数据中获取笔标识信息(笔ID)并且感测与所获取的笔标识信息相对应的有源笔20的触摸位置(笔位置)。

[0104] 此外,通过笔识别处理,触摸控制器330还可以基于从无线通信模块300输出的笔数据来识别有源笔20的附加笔信息。

[0105] 此处,笔数据可以包含一个或多个附加笔信息,诸如书写压力、笔倾斜度、控制信息和按钮输入信息。

[0106] 此外,触摸控制器330可以基于从触摸感测电路320输出的原始数据来感测手指的触摸位置(手指位置)。

[0107] 如上所述,显示装置10通过面板310获取有源笔20的笔标识信息,并且通过无线通信路径获取有源笔20的笔数据。也就是说,显示装置10可以通过两个路径获取笔识别所需的信息(笔标识信息和笔数据)。

[0108] 因此,有源笔20可以通过两个不同的相应路径将作为大数据量的笔数据和笔标识信息传送到显示装置10。因此,显示装置10可以快速且准确地获取笔识别处理所需的信息(笔数据内的附加笔信息和笔标识信息),由此快速且准确地执行笔识别处理。

[0109] 此外,当有源笔20将笔标识信息传送到显示装置10时,显示装置10可以区分多个有源笔20并因而可以提供多笔识别。

[0110] 参照图5,有源笔20还可以通过笔无线通信单元400无线地传送笔标识信息(笔ID)以及包含书写压力、笔倾斜度和控制信息中的一个或多个的笔数据。

[0111] 因此,在S30-2中,显示装置10的无线通信模块300接收笔标识信息和笔数据,并将接收到的笔标识信息和笔数据输出到触摸控制器330。

[0112] 在S40中,触摸控制器330可以基于从触摸感测电路320输出的原始数据、从无线通信模块300输出的笔数据和笔标识信息来执行笔识别处理。

[0113] 如上所述,笔标识信息(笔ID)可以通过面板310传送到触摸控制器330,或者可以通过无线传送方案传送到触摸控制器330。也就是说,触摸控制器330可以通过两个路径获取笔标识信息(笔ID)。

[0114] 如上所述,当有源笔20通过两个不同的相应路径将对于笔识别(特别是多笔识别)

重要的笔标识信息传送到显示装置10时,触摸控制器330可以可靠地获取使得多笔识别成为可能的重要信息的笔标识信息。因此,显示装置10可以更准确地识别有源笔20,并且可以准确地区分两个或更多个有源笔20,并同时提供它们的笔识别处理。因此,用户可以通过同时使用两个或更多个有源笔20来执行触摸、写入或输入。

[0115] 参照图6,第一面板驱动脉冲信号(LFD)是用于驱动面板310以感测手指或有源笔20的触摸的信号,即,触摸感测电路320提供到面板310的信号。

[0116] 第一面板驱动脉冲信号(LFD)可以包括多个面板驱动脉冲A、B、C、D、E、F、G和H。

[0117] 有源笔20通过笔尖410接收提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号(LFD),并且基于接收到的第一面板驱动脉冲信号(LFD)生成笔脉冲信号(PENS)。

[0118] 笔脉冲信号(PENS)是允许显示装置10识别有源笔20的信号,即,有源笔20辐射到显示装置10的面板310的信号。

[0119] 有源笔20基于第一面板驱动脉冲信号(LFD)生成笔脉冲信号(PENS)。

[0120] 笔脉冲信号(PENS)可以包括基于第一面板驱动脉冲信号(LFD)指示对应于笔标识信息的多个数字代码(例如,0、0、0、1、0、0、1、1)的多个笔脉冲(PA、PB、PC、PD、PE、PF、PG和PH)。

[0121] 包括在笔脉冲信号(PENS)中的多个笔脉冲PA、PB、PC、PD、PE、PF、PG和PH可以包括指示第一数字代码(例如0或1)的第一笔脉冲(例如,PA、PB、PC、PE和PF)和指示第二数字代码(例如1或0)的第二笔脉冲(例如,PD、PG和PH)。

[0122] 第一笔脉冲(例如,PA、PB、PC、PE和PF)在包括在第一面板驱动脉冲信号(LFD)中的多个面板驱动脉冲A、B、C、D、E、F、G和H中的相应的面板驱动脉冲(例如,A、B、C、E和F)的上升时间被脉冲化。

[0123] 第二笔脉冲(例如,PD、PG和PH)在包括在第一面板驱动脉冲信号(LFD)中的多个面板驱动脉冲A、B、C、D、E、F、G和H中的相应的面板驱动脉冲(例如,D、G和F)的下降时间被脉冲化。

[0124] 如上所述,由于有源笔20基于第一面板驱动脉冲信号(LFD)生成指示笔标识信息(PID)的笔脉冲信号(PENS)并且将所生成的笔脉冲信号(PENS)辐射到面板310,因此显示装置10可以准确地读取笔脉冲信号(PENS)并且准确地识别由笔脉冲信号(PENS)指示的笔标识信息(PID)。

[0125] 如图6和图7所示,由触摸感测电路320从面板310读取的原始数据可以包括具有在大于或等于 $-N$ ( $N$ 为预设的正实数)且小于或等于 $+P$ ( $P$ 为预设的正实数)的范围内的实数的多个读取值(例如,RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG和RH)。

[0126] 多个读取值可以包括针对第一笔脉冲(例如,PA、PB、PC、PE和PF)的第一读取值(例如,RA、RB、RC、RE和RF)和针对第二笔脉冲(例如,PD、PG和PH)的第二读取值(例如,RD、RG和RH),并且第一读取值(RA、RB、RC、RE和RF)的符号可能与第二读取值(例如,RD、RG和RH)的符号不同。

[0127] 例如,当包括在第一面板驱动脉冲信号(LFD)中的多个面板驱动脉冲A、B、C、D、E、F、G和H与包括在笔脉冲信号(PENS)中的多个笔脉冲(PA、PB、PC、PD、PE、PF、PG和PH)之间的相位关系是同相关系时,相应的第一读取值(例如RA、RB、RC、RE和RF)具有实际的负(-)值。

[0128] 在这种情况下,触摸控制器330可以确定具有实际负(-)值的相应的第一读取值

(例如,RA、RB、RC、RE和RF)与第一数字代码(例如,0)相对应。

[0129] 当包括在第一面板驱动脉冲信号(LFD)中的多个面板驱动脉冲A、B、C、D、E、F、G和H与包括在笔脉冲信号(PENS)中的多个笔脉冲(PA、PB、PC、PD、PE、PF、PG和PH)之间的相位关系是异相关系时,相应的第二读取值(例如RD、RG和RH)具有正(+)实数。

[0130] 在这种情况下,触摸控制器330可以确定具有正(+)实数的相应的第二读取值(例如,RD、RG和RH)与第二数字代码(例如,1)相对应。

[0131] 因此,触摸控制器330可以基于包括在由触摸感测电路320从面板310读取的原始数据中的多个读取值(例如,RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG和RH)中的每个的符号来确定多个数字代码(例如,00010011),并获取包括多个确定的数字代码(例如,00010011)的笔标识信息(PID)。

[0132] 如上所述,可以基于包括在由触摸感测电路320从面板310读取的原始数据中的读取值(例如,RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG和RH)容易且准确地获取有源笔20的笔标识信息(PID)。

[0133] 与此同时,如图7所示,由触摸感测电路320从面板310读取的原始数据可以包括具有在大于或等于 $-N$ (其中 $N$ 是预设的正实数)且小于或等于 $+P$ (其中 $P$ 是预设的正实数)的范围内的实数的多个读取值(例如,RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG和RH)。

[0134] 例如,原始数据可以包括具有在大于或等于 $-1$ 且小于或等于 $+1$ 的范围内的实数的多个读取值(例如,RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG和RH)。

[0135] 触摸控制器330可以基于面板310上的多个读取值(例如,RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG和RH)中的全部或一些读取值的分布来检测有源笔20或手指的位置或存在或不存在触摸。

[0136] 也就是说,触摸控制器330可以基于接收和收集的原始数据来计算具有实数的读取值的分布(即,每个面板位置处的读取值的大小的分布),并且当分布出现使得读取值在基于计算的分布的特定位置处显著不同时,可以检测特定位置以指示手指或有源笔20的触摸的存在或不存在和/或触摸位置。

[0137] 如上所述,触摸控制器330可以基于由触摸感测电路320从面板310读取的原始数据来获取有源笔20的笔标识信息(PID),并且还可以检测有源笔20的触摸位置。在一些情况下,触摸控制器330可以检测手指触摸的存在或不存在和/或触摸位置。

[0138] 根据本发明的实施方式的显示装置10的面板310可以是专用于触摸感测的触摸屏面板,或者在一些情况下可以是用作触摸屏面板的显示面板。

[0139] 图8示出在根据本发明的实施方式的显示装置10的面板310是其中包括触摸屏面板的显示面板的情况下的显示驱动元件。

[0140] 参照图8,当根据本发明的实施方式的显示装置10的面板310是其中包括触摸屏面板的显示面板时,在面板310上可以布置有沿第一方向(例如,列方向)的多个数据线(DL)、沿第二方向(例如,行方向)的多个栅极线(GL)和用于触摸感测的多个触摸电极(TE)。此处,其中包括触摸屏面板的面板310是指多个触摸电极(TE)被嵌入并布置在面板310上。

[0141] 参照图8,根据本发明的实施方式的显示装置10可以包括用于驱动多个数据线(DL)的数据驱动电路810和用于驱动多个栅极线(GL)的栅极驱动电路820。

[0142] 在一些情况下,根据本发明的实施方式的显示装置10还可以包括控制元件,诸如用于控制数据驱动电路810和栅极驱动电路820的时序控制器。

[0143] 数据驱动电路810和触摸感测电路320可以被组合并且被实现为单个集成电路。

[0144] 此外,数据驱动电路810、栅极驱动电路820、时序控制器、触摸感测电路320和触摸控制器330中的两个或更多个可以被组合并且被实现为单个集成电路。

[0145] 图9示出了根据本发明的实施方式的显示装置10和有源笔20之间的上行链路和下行链路。

[0146] 参照图9,根据本发明的实施方式的显示装置10和有源笔20传送和接收用于笔识别的信号。

[0147] 当显示装置10向有源笔20传送信号(包括所有类型的数据和信息)时,显示装置10与有源笔20之间存在上行链路。

[0148] 当笔20向显示装置10传送信号(包括所有类型的数据和信息)时,在显示装置10和有源笔20之间存在下行链路。

[0149] 图10示出根据本发明的实施方式的显示装置10的操作区段,以及图11示出根据本发明的实施方式的提供到显示装置10的面板310的三个面板驱动脉冲信号。

[0150] 参照图10,显示装置10的操作区段可以包括显示驱动区段和触摸驱动区段。

[0151] 换句话说,显示装置10可以交替地执行显示驱动和触摸驱动。

[0152] 触摸驱动区段可以对应于两个显示驱动区段之间的空白时间。

[0153] 现在将对显示驱动区段和触摸驱动区段中的面板驱动状态进行描述。

[0154] 在显示驱动区段中,图像数据信号被施加到多个数据线(DL),并且栅极信号被施加到面板310上的多个栅极线(GL)。

[0155] 与两个显示驱动区段之间的空白区段相对应的触摸驱动区段可以包括用于将信号从显示装置10传送到有源笔20的上行链路传送区段(ULNK)和用于将信号从有源笔20传送到显示装置10的下行链路传送区段(DLNK)。

[0156] 在下行链路传送区段(DLNK)中,第一面板驱动脉冲信号(LFD)可以被施加到面板310上的多个触摸电极(TE)中的全部或一些触摸电极。

[0157] 在上行链路传送区段(ULNK)中,第二面板驱动脉冲信号(BCON)或第三面板驱动脉冲信号(PNG)可以被施加到面板310上的多个触摸电极(TE)中的全部或一些触摸电极。

[0158] 此处,第二面板驱动脉冲信号(BCON)或第三面板驱动脉冲信号(PNG)是与第一面板驱动脉冲信号(LFD)不同的信号。

[0159] 下面将对在触摸驱动区段分成的上行链路传送区段(ULNK)和下行链路传送区段(DLNK)中的每个中的显示装置10与有源笔20之间的信号传送/接收进行描述。

[0160] 在下行链路传送区段(DLNK)中,面板状态是第一面板驱动脉冲信号(LFD)被提供到面板310的状态。因此,提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号(LFD)被输入到有源笔20中。

[0161] 在下行链路传送区段(DLNK)中,指示笔标识信息的笔脉冲信号(PENS)从有源笔20辐射到面板310。

[0162] 此外,在下行链路传送区段(DLNK)中,笔标识信息和笔数据从有源笔20无线地传送到无线通信模块300。

[0163] 因此,在下行链路传送区段(DLNK)中,可以检测由手指执行的触摸所在的手指位置(FLOC),可以检测由有源笔20执行的触摸所在的笔位置(PLOC),并且可以检测有源笔20的笔标识信息(PID)。

[0164] 在上行链路传送区段 (ULNK) 中, 面板状态是第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 或第三面板驱动脉冲被提供到面板310的状态。

[0165] 因此, 提供到面板310的第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 或第三面板驱动脉冲可以从面板310输入到有源笔20中。

[0166] 在上行链路传送区段 (ULNK) 中提供到面板310并传送到有源笔20的第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 或第三面板驱动脉冲信号可以与在下行链路传送区段 (DLNK) 中提供到面板310并传送到有源笔20的第一面板驱动脉冲信号 (LFD) 不同。

[0167] 如上所述, 通过将触摸驱动区段分成上行链路传送区段 (ULNK) 和下行链路传送区段 (DLNK), 可以实现相对于上行链路传送区段 (ULNK) 和下行链路传送区段 (DLNK) 中的每个的针对笔识别所需的适当的面板驱动状态。因此, 用于笔识别的有效且准确的信号传送/接收是可能的, 并且因此, 可以实现准确和高效的笔识别。

[0168] 参照图11, 如上所述, 为了检测触摸 (手指或笔), 可以将三个面板驱动脉冲信号 (LFD、BCON和PNG) 提供到面板310。

[0169] 首先, 第一面板驱动脉冲信号 (LFD) 是在下行链路传送区段 (DLNK) 中提供到面板310并传送到有源笔20的信号, 即具有其中高电平区段 (HL) 和低电平区段 (LL) 交替的周期性图案的信号。

[0170] 有源笔20可以在第一面板驱动脉冲信号 (LFD) 的脉冲定时处生成指示笔标识信息的笔脉冲信号 (PENS), 并将所生成的笔脉冲信号 (PENS) 辐射到面板310。

[0171] 第一面板驱动脉冲信号 (LFD) 仅在高电平区段 (HL) 和低电平区段 (LL) 中交替地摆动, 但是在其上没有携带有意义的信息。

[0172] 另一方面, 第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 和第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 是携带有意义的信息的信号。

[0173] 第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 是在上行链路传送区段 (ULNK) 中提供到面板310并传送到有源笔20的信号, 即携带面板信息的信标信号。

[0174] 当有源笔20接收到作为信标信号的第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 时, 有源笔20可以识别出面板310接近有源笔20并且使其知道所识别的面板310的面板信息。

[0175] 此处, 面板信息可以包括面板标识信息、面板分辨率和面板制造商。

[0176] 第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 是在上行链路传送区段 (ULNK) 中提供到面板310并传送到有源笔20的信号, 即, 携带触摸驱动区段信息的查验信号。

[0177] 当有源笔20接收作为查验信号的第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 时, 有源笔20可以基于与显示装置10或面板310的驱动操作同步来操作。

[0178] 有源笔20可以通过对应于查验信号的第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 识别显示装置10正在驱动的帧, 并且识别帧内的触摸驱动区段。

[0179] 也就是说, 第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 可以使显示装置10和有源笔20之间的操作在时间上同步。

[0180] 上述第一面板驱动脉冲信号 (LFD)、第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 和第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 彼此不同。

[0181] 如上所述, 通过施加适合于用于触摸感测 (手指感测或笔感测) 的相应时序的不同面板驱动脉冲信号, 可以准确地执行触摸感测。



[0182] 与此同时,可以将三个面板驱动脉冲信号(LFD、BCON和PNG)基本上提供到布置在面板310上的多个触摸电极(TE)中的全部或一些触摸电极。

[0183] 在这种情况下,可能在面板310内的触摸电极(TE)与其他电极之间形成不必要的寄生电容器。

[0184] 寄生电容器可能是导致触摸电极(TE)的电阻器-电容器(RC)延迟的因素并且使基于电容的触摸感测中的感测精度劣化。

[0185] 因此,在触摸驱动区段内的下行链路传送区段(DLNK)中,与第一面板驱动脉冲信号(LFD)相对应的信号可以被施加到多个数据线(DL)中的全部或一些数据线。

[0186] 此外,在触摸驱动区段内的下行链路传送区段(DLNK)中,与第一面板驱动脉冲信号(LFD)相对应的信号可以施加到多个栅极线(GL)中的全部或一些栅极线。

[0187] 此处,与第一面板驱动脉冲信号(LFD)相对应的信号可以是基于频率、振幅、相位和其他信号特性与第一面板驱动脉冲信号(LFD)完全相同或基本相同的信号。

[0188] 与此同时,与第一面板驱动脉冲信号(LFD)相对应的信号可以是基于频率、振幅、相位和其他信号特性中至少之一与第一面板驱动脉冲信号(LFD)完全相同或基本相同的信号。

[0189] 此处,术语“基本相同”是指两个值彼此不完全相同,但是当它们之间的差值在预定公差容限或测量误差范围内时,认为它们是相同的。例如,公差容限或测量误差范围可以是 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 或 $\pm 1\%$ 。

[0190] 如上所述,在触摸驱动区段内的下行链路传送区段(DLNK)中,可以准确地检测由手指执行触摸所在的手指位置(FLOC),可以准确地检测由有源笔20执行的触摸所在的笔位置(PLOC),并且在寄生电容器的影响被去除或基本去除的状态下可以准确地检测有源笔20的笔标识信息(PID)。

[0191] 此处,术语“基本去除寄生电容器”可以是指当归因于寄生电容器的触摸感测精度的变化在预定公差容限内(例如, $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 或 $\pm 1\%$ ),即使寄生电容未被完全去除,也认为去除了寄生电容。

[0192] 与此同时,在触摸驱动区段内的上行链路传送区段(ULNK)中,可以将与第二面板驱动脉冲信号(BCON)相对应的信号施加到多个数据线(DL)中的全部或一些数据线,而将第二面板驱动脉冲信号(BCON)提供到面板310。

[0193] 此外,在触摸驱动区段内的上行链路传送区段(ULNK)中,可以将与第二面板驱动脉冲信号(BCON)相对应的信号施加到多个栅极线(GL)中的全部或一些栅极线,而将第二面板驱动脉冲信号(BCON)提供到面板310。

[0194] 在触摸驱动区段内的上行链路传送区段(ULNK)中,可以将与第三面板驱动脉冲信号(PNG)相对应的信号施加到多个数据线(DL)中的全部或一些数据线,而将第三面板驱动脉冲信号(PNG)提供到面板310。

[0195] 此外,在触摸驱动区段内的上行链路传送区段(ULNK)中,可以将与第三面板驱动脉冲信号(PNG)相对应的信号施加到多个栅极线(GL)中的全部或一些栅极线,而将第三面板驱动脉冲信号(PNG)提供到面板310。

[0196] 此处,与第二面板驱动脉冲信号(BCON)或第三面板驱动脉冲信号(PNG)相对应的信号可以是基于频率、振幅、相位或其他信号特性与第二面板驱动脉冲信号(BCON)或者第

三面板驱动脉冲信号 (PNG) 完全相同或基本相同的信号。

[0197] 与此同时,与第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 或第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 相对应的信号可以是基于频率、振幅、相位或其他信号特性中至少之一与第二面板驱动脉冲信号 (BCON) 或第三面板驱动脉冲信号 (PNG) 完全相同或基本相同的信号。

[0198] 此处,术语“基本相同”是指两个值彼此不完全相同,但是当它们之间的差值在预定公差容限或测量误差范围内时,认为它们是相同的。例如,公差容限或测量误差范围可以是 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 或 $\pm 1\%$ 。

[0199] 与此同时,根据本发明的实施方式的显示装置10可以在一个帧区段(显示帧)期间经过一个显示驱动区段。

[0200] 在这种情况下,一个帧区段可以包括一个显示驱动区段和一个触摸驱动区段。

[0201] 可替代地,根据本发明的实施方式的显示装置10可以在一个帧区段期间经过两个或更多个显示驱动区段。

[0202] 在这种情况下,一个帧区段可以包括两个或更多个显示驱动区段和一个或更多个触摸驱动区段。

[0203] 图12A和图12B示出根据本发明的实施方式的显示装置10的触摸处理的示例。

[0204] 参照图12A,例如,显示装置10操作16个显示驱动区段D1、D2、……、D16,其中一个帧区段被分成16个显示驱动区段D1、D2、……、D16,并且显示装置10在每个空白区段1至16处操作触摸驱动区段,触摸驱动区段在两个显示驱动区段之间。

[0205] 因此,一个帧区段可以在时间上被分成16个显示驱动区段D1、D2、……、D16和16个触摸驱动区段T1、T2、……、T16,使得显示驱动和触摸驱动可以交替。

[0206] 图12B示出针对图12A的16个触摸驱动区段T1、T2、……、T16中的每个的触摸感测处理。

[0207] 参照图12B,与16个空白区段1、2、……、16相对应的16个触摸驱动区段T1、T2、……、T16中的每个被分成上行链路传送区段(ULNK)和下行链路传送区段(DLNK)。

[0208] 参照图12B,如上所述,在下行链路传送区段(DLNK)中,提供第一面板驱动脉冲信号(LFD),检测手指位置(FLOC),检测笔位置(PLOC),并且识别笔标识信息(PID)。

[0209] 参照图12B,如上所述,在16个上行链路传送区段(ULNK)的全部或一些上行链路传送区段中,可以将第二面板驱动脉冲信号(BCON)提供到面板310。

[0210] 例如,在16个上行链路传送区段(ULNK)中的第一上行链路传送区段(ULNK)和中间上行链路传送区段(ULNK)(即,第八上行链路传送区段)中,可以将第二面板驱动脉冲信号(BCON)提供到面板310。

[0211] 参照图12B,如上所述,在16个上行链路传送区段(ULNK)的全部或一些上行链路传送区段中,可以将第三面板驱动脉冲信号(PNG)提供到面板310。

[0212] 例如,在16个上行链路传送区段(ULNK)中的将第二面板驱动脉冲信号(BCON)提供到面板310的上行链路传送区段中,可以将第三面板驱动脉冲信号(PNG)提供到面板310。

[0213] 如上所述,有源笔20包括用于无线传送笔数据和笔标识信息的笔无线通信单元400,并且显示装置10包括用于接收笔数据和笔标识信息的无线通信模块300。

[0214] 有源笔20的笔无线通信单元400和显示装置10的无线通信模块300可以是例如使用蓝牙、近场通信(NFC)、射频识别(RFID)或直接Wi-Fi的短距离无线通信模块,或者可以通

过诸如Wi-Fi或长期演进(LTE)的无线通信方案进行通信。

[0215] 当有源笔20的笔无线通信单元400和显示装置10的无线通信模块300通过诸如蓝牙、NFC、RFID或直接Wi-Fi的短距离无线通信方案进行通信时,它们可以通过配对操作来检测彼此并建立它们之间的连接,而无需任何接入点。

[0216] 当有源笔20的笔无线通信单元400和显示装置10的无线通信模块300通过诸如Wi-Fi或长期演进(LTE)的无线通信方案进行通信时,它们可以通过接入点如路由器或基站检测彼此并建立连接。

[0217] 因此,有源笔20和显示装置10可以提供用于在其间建立连接的用户界面。

[0218] 图13至图15示出了根据本发明的实施方式的有源笔20与显示装置10之间的无线通信方法。

[0219] 在有源笔20的笔无线通信单元400与显示装置10的无线通信模块300之间的无线通信中,它们可以通过扩频方案来传送和接收信号,以便去除可归因于噪音的信号干扰并提高安全性。

[0220] 也就是说,有源笔20的无线通信单元400可以通过伪噪声(PN)码(Y)对包括要传送的笔数据和笔标识信息的信号(X)进行扩频,并且将扩频信号(Z)无线地传送到显示装置10的无线通信模块300。

[0221] 更具体地,有源笔20的笔无线通信单元400通过相移键控(PSK)方案对例如要传送的笔数据和笔标识信息进行一次调制,并且通过经由PN码发生器生成的PN码(Y)对一次调制的信号(X)进行二次调制,以便通过数模转换器(DAC)将经二次调制的信号(Z)转换成模拟信号,并通过天线无线地传送模拟信号。

[0222] 此处,经二次调制的信号(Z)可以通过在经一次调制的信号(X)与PN码(Y)之间执行异或运算来得到。

[0223] 此外,PN码发生器通过具有码片时钟周期( $T_c$ )的码片时钟生成由多个比特序列组成的PN码(Y)。

[0224] 当由显示装置10的无线通信模块300解调时,同等地使用由有源笔20的笔无线通信单元400使用的PN码(Y)。

[0225] 显示装置10的无线通信模块300可以通过相反地执行有源笔20的笔无线通信单元400执行调制所通过的方案来执行解调。

[0226] 显示装置10的无线通信模块300将从有源笔20的笔无线通信单元400无线接收的信号通过模数转换器转换成数字信号,基于由PN码发生器生成的PN码(Y)对经转换的数字信号(Z)进行一次调制,并且通过一次解调信号(X)的PSK解调处理获得有源笔20期望传送的笔数据和笔标识信息。

[0227] 此处,可以通过在由接收的信号转换成的数字信号(Z)和PN码(Y)之间执行异或运算来生成一次调制信号(X)。

[0228] 此外,显示装置10的无线通信模块300内的PN码发生器生成与有源笔20的笔无线通信单元400使用的PN码(Y)相同的PN码(Y)。

[0229] 与此同时,在有源笔20的笔无线通信单元400与显示装置10的无线通信模块300之间的无线通信中使用的扩频方案可以是例如直接序列扩频(DSSS)方案、跳频扩频(FHSS)方案或跳时扩频(THSS)方案。

[0230] 此外,在有源笔20的笔无线通信单元400与显示装置10的无线通信模块300之间的无线通信中使用的扩频方案可以是啁啾调制方案,该啁啾调制方案是以下频谱扩展:其基于信息信号的时间的变化区段中的线性频率特性来改变载波频率,而不依赖于用于扩频的PN码。

[0231] 如上所述,有源笔20的笔无线通信单元400和显示装置10的无线通信模块300可以在不受噪声的影响的情况下准确地传送和接收携带要传送的信息的信号,并且可以增加信息的安全。因此,可以执行更准确的笔识别。

[0232] 图16是示出根据本发明的实施方式的笔识别方法的流程图。

[0233] 参照图16,基于根据本发明的实施方式的笔识别方法,用于显示装置10和有源笔20之间的链接的笔识别方法可以包括:步骤S1610,其中显示装置10将第一面板驱动脉冲信号(LFD)提供到面板310;第二步S1620,其中有源笔20基于第一面板驱动脉冲信号(LFD)通过笔尖410将指示笔标识信息的笔脉冲信号(PENS)辐射到面板310并且无线地传送笔数据;以及第三步S1630,其中显示装置10基于通过从面板310读取而生成的原始数据和从有源笔20无线地传送的笔数据执行笔识别处理,其中,所述笔脉冲信号(PENS)辐射到面板310。

[0234] 通过笔识别方法,显示装置10通过面板310获取有源笔20的笔标识信息,并且通过无线通信路径获取有源笔20的笔数据。也就是说,显示装置10可以通过两个路径(面板和无线通信路径)获取笔识别所需的信息(笔标识信息和笔数据)。

[0235] 因此,有源笔20可以通过两个不同的路径将笔标识信息和作为大数据量的笔数据传送到显示装置10。因此,显示装置10可以快速且准确地获取笔识别处理所需的信息(笔数据内的附加笔信息以及笔标识信息),由此快速且准确地执行笔识别处理。

[0236] 此外,当有源笔20将笔标识信息传送到显示装置10时,显示装置10可以区分多个有源笔20,因而提供多笔识别。

[0237] 在步骤S1620中,除了笔数据之外,有源笔20还可以无线地传送笔标识信息。

[0238] 因此,有源笔20可以通过两个不同的路径将对于笔识别(特别是多笔识别)重要的笔标识信息传送到显示装置10。因此,显示装置10可以更准确地识别有源笔20,并且可以准确地区分两个或更多个有源笔20,并同时提供他们的笔识别处理。因此,用户可以通过同时使用两个或更多个有源笔20来执行触摸、写入或输入。

[0239] 图17示出根据本发明的实施方式的另一笔识别处理。

[0240] 图17中所示的笔识别处理与图5的笔识别处理基本相同。

[0241] 然而,有源笔20通过无线传送方案将笔标识信息(笔ID)基本上提供到显示装置10的触摸控制器330,并且通过面板310将笔标识信息(笔ID)选择性地提供到显示装置10的触摸控制器330。

[0242] 在步骤S10中,显示装置10的触摸感测电路320将第一面板驱动脉冲信号(LFD)提供到面板310。

[0243] 在S20-1中有源笔20基于提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号(LFD),将笔脉冲信号(PENS)辐射到面板310,并且在S20-2中通过嵌入的笔无线通信单元400无线地传送笔标识信息(笔ID)。

[0244] 此处,从有源笔20辐射的笔脉冲信号(PENS)可以根据第一面板驱动脉冲信号

(LFD)的脉冲化而被同步和脉冲化,并且可以不包括笔标识信息(笔ID)。

[0245] 也就是说,笔标识信息可以通过两个路径被复制,因而可以不被提供到显示装置10。

[0246] 在这种情况下,有源笔20可以基于提供到面板310的第一面板驱动脉冲信号(LFD)容易地生成笔脉冲信号(PENS)。

[0247] 可替代地,如图6所示,从有源笔20辐射的笔脉冲信号(PENS)可以选择性地包括笔标识信息(笔ID)。

[0248] 在S30-1中,显示装置10的触摸感测电路320通过将第一面板驱动脉冲信号(LFD)提供到面板310而将从面板310读取的原始数据输出到触摸控制器330,其中,笔脉冲信号(PENS)辐射到面板310。

[0249] 在S30-2中,显示装置10的无线通信模块300接收从有源笔20无线地传送的笔标识信息,并将笔标识信息输出到触摸控制器330。

[0250] 显示装置10的触摸控制器330可以基于从触摸感测电路320输出的原始数据和从无线通信模块300输出的笔标识信息来执行笔识别处理。

[0251] 与此同时,此外,有源笔20可以通过嵌入的笔无线通信单元400选择性连同笔标识信息地附加地和无线地传送笔数据。

[0252] 在这种情况下,可以使显示装置10从笔数据中知道从有源笔20的书写压力、倾斜度、控制信息和按钮输入信息中选择一个或多个附加笔信息,使得可以处理更精确的笔识别。

[0253] 图18示出了根据本发明的实施方式的多笔识别。

[0254] 参照图18,当两个或多个有源笔20向显示装置10传送对于笔识别(特别是多笔识别)重要的笔标识信息时,显示装置10可以以列表的形式管理两个或多个有源笔20的笔标识信息(例如,00010011和10000001)。

[0255] 此外,显示装置10基于每个有源笔20的原始数据和笔数据(书写压力、倾斜度、控制信息和按钮输入信息)与对应的笔标识信息之间的链接来执行笔识别处理,由此准确且可区分地检测两个或多个有源笔20中的每个的触摸的存在或不存在及其触摸位置。

[0256] 与此同时,为了检测有源笔20,传统的笔识别技术可以通过感测面板310的整个区域的全扫描处理和通过重复感测面板310的其中已经检测到有源笔20的存在的仅一些区域来获取笔数据的局部感测处理,执行笔识别。

[0257] 然而,根据本发明的实施方式的笔识别方法可以仅通过全扫描处理来检测有源笔20并且同时检测有源笔20的触摸的存在或不存在和/或其触摸位置以及手指的触摸的存在或不存在和/或其触摸位置,而不需要分别执行检测有源笔20的全扫描处理和获取笔数据的局部感测处理。

[0258] 根据本发明的实施方式的笔识别方法通过全扫描处理而不需要局部感测处理来检测有源笔20并同时检测有源笔20的触摸的存在或不存在和/或其触摸位置以及手指的触摸的存在或不存在和/或其触摸位置,由此准确地检测手指或有源笔20的触摸位置,并更准确地跟踪手指或有源笔20的移动。

[0259] 此外,传统的笔识别方法不能为两个或多个有源笔20提供笔识别处理(包括位置检测),但是根据本发明的实施方式的笔识别方法可以同时提供用于两个或多个有源

笔20的笔识别处理(包括位置检测)。

[0260] 根据上述的本发明的实施方式,可以提供能够执行快速和准确笔识别的触摸感测系统、显示装置10、有源笔20和笔识别方法。

[0261] 此外,根据本发明的实施方式,可以提供能够通过可区分地识别许多有源笔20并且可区分地处理许多有源笔20的笔数据来同时处理通过许多有源笔20的笔输入的触摸感测系统、显示装置10、有源笔20和笔识别方法。

[0262] 此外,根据本发明的实施方式,可以提供当在有源笔20和显示装置10之间传送和接收信号用于笔识别时,能够传送和接收笔识别所需的可靠信息的触摸感测系统、显示装置10和有源笔20和笔识别方法。

[0263] 此外,根据本发明的实施方式,可以提供能够同时准确且快速地感测用手指进行的触摸和用有源笔20进行的触摸的触摸感测系统、显示装置10、有源笔20和笔识别方法。

[0264] 以上描述和附图仅出于说明目的提供了本发明的技术思想的示例。本发明所属技术领域的普通技术人员将理解,在不脱离本发明的基本特征的情况下,可以进行形式上的各种修改和改变,例如配置的组合、分离、替换和改变。因此,本发明中所公开的实施方式旨在说明本发明的技术思想的范围,并且本发明的范围不受实施方式的限制。本发明的范围应以所附权利要求书为基础以包括在与权利要求等同的范围内的所有技术思想都属于本发明的方式进行解释。

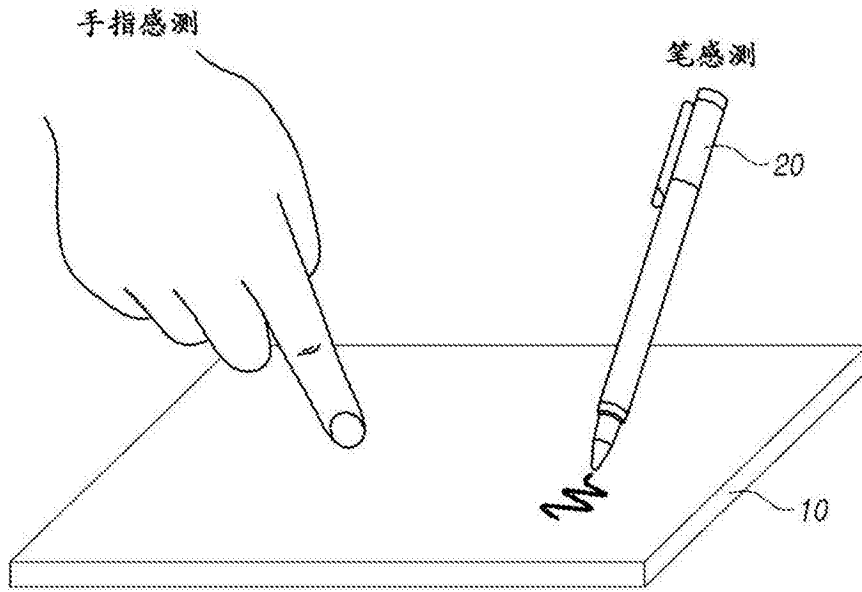


图1

操作模式

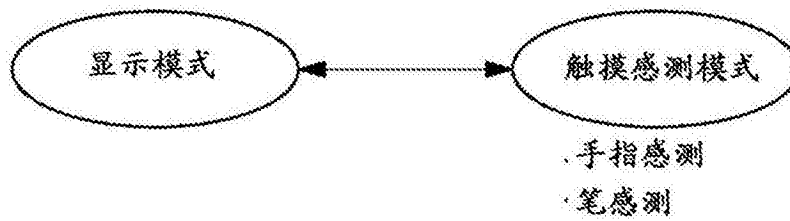


图2

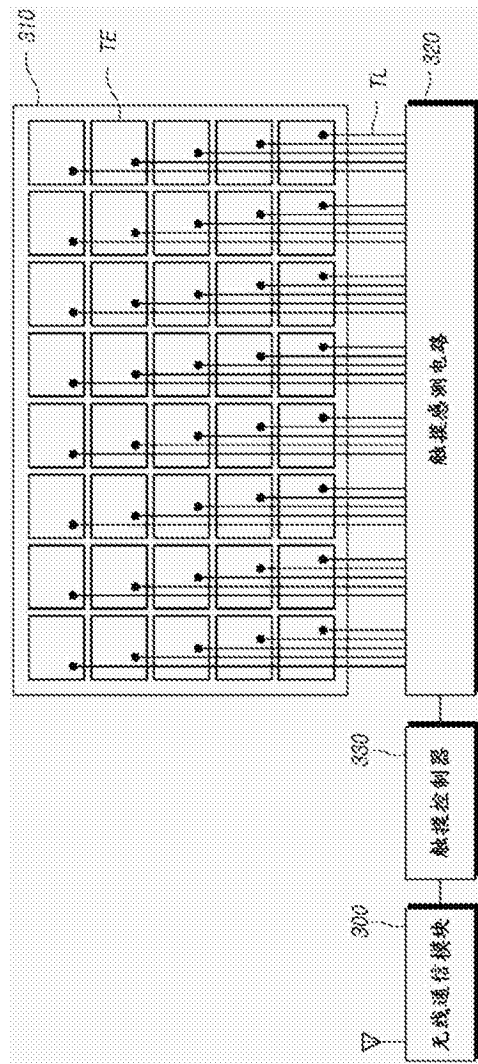


图3

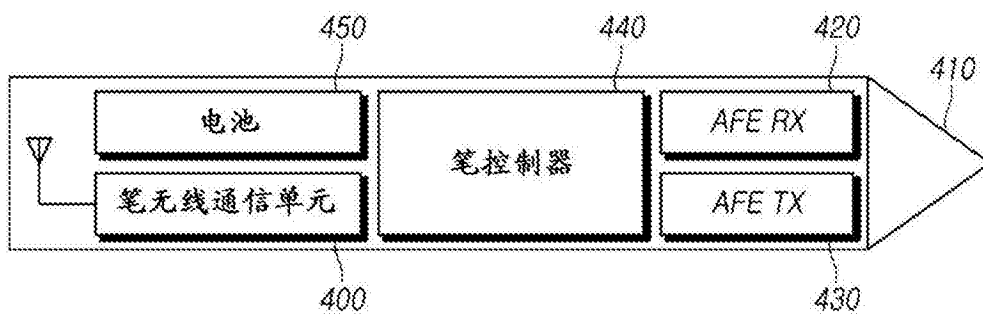


图4



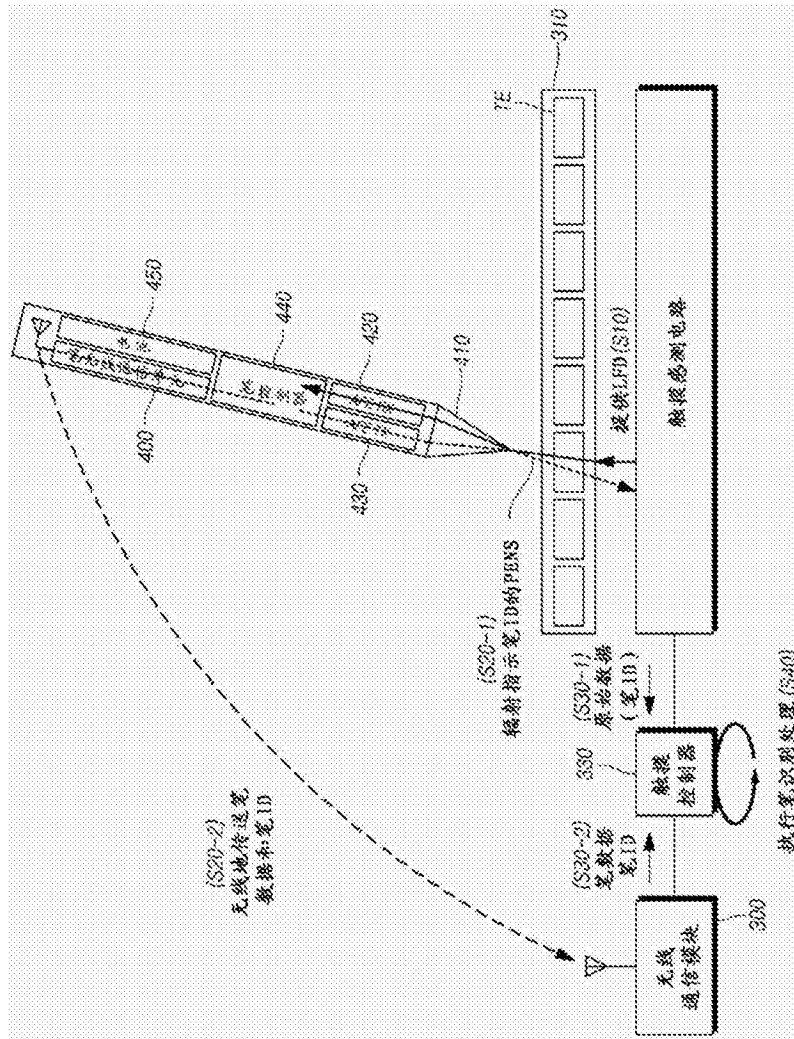


图5

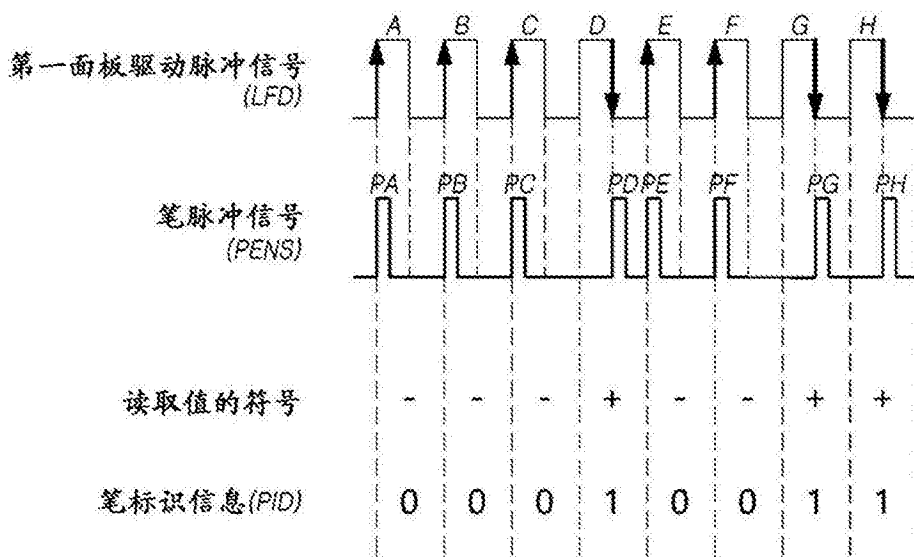


图6

原始数据

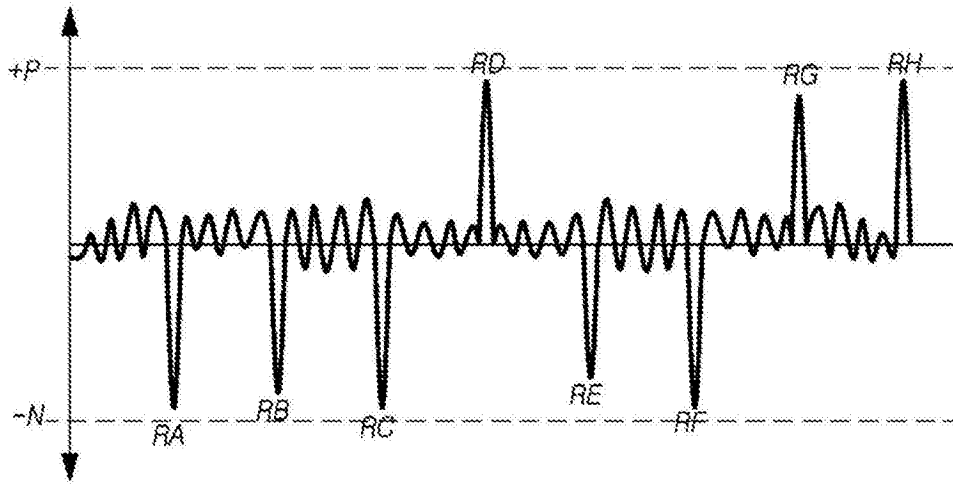


图7

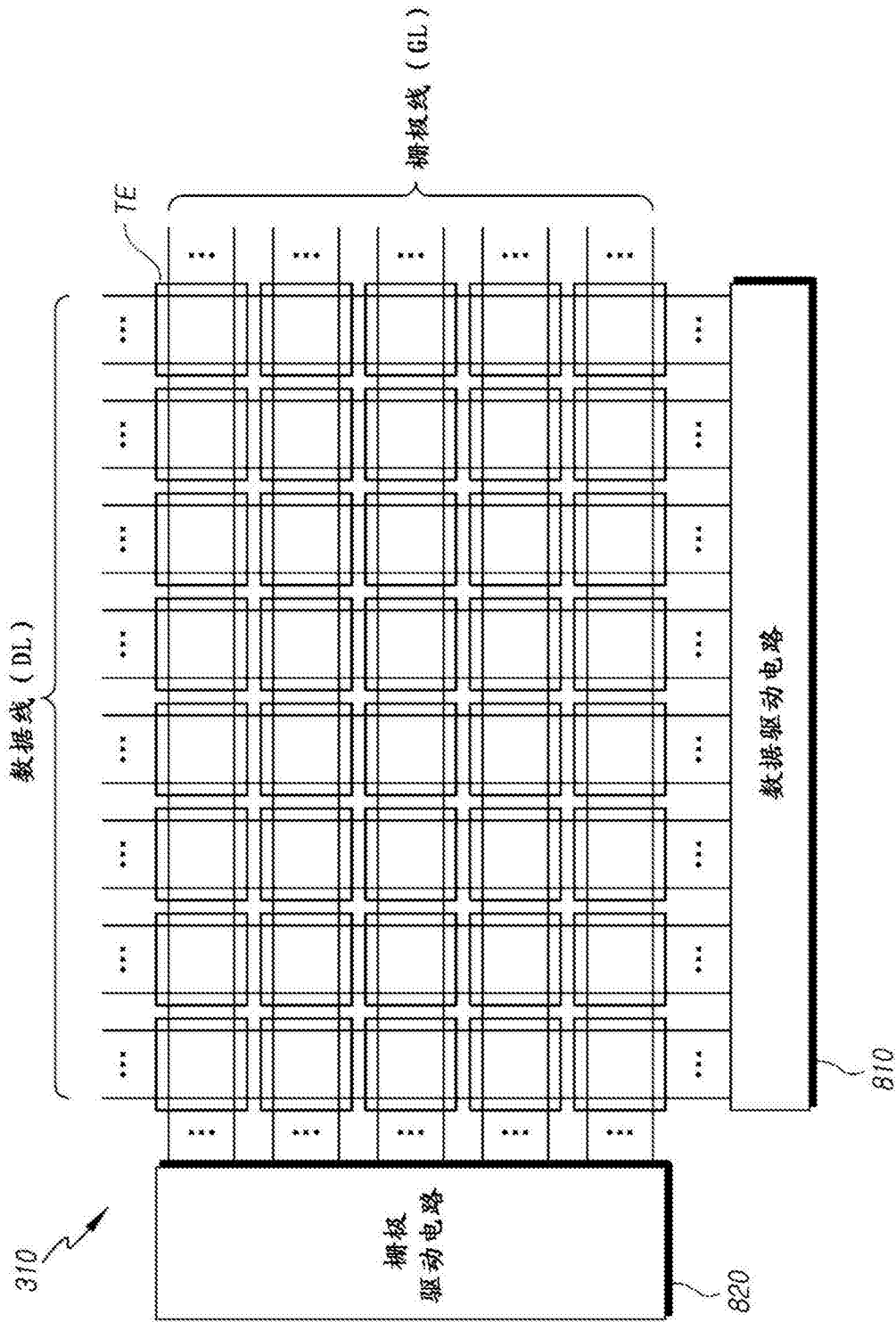


图8

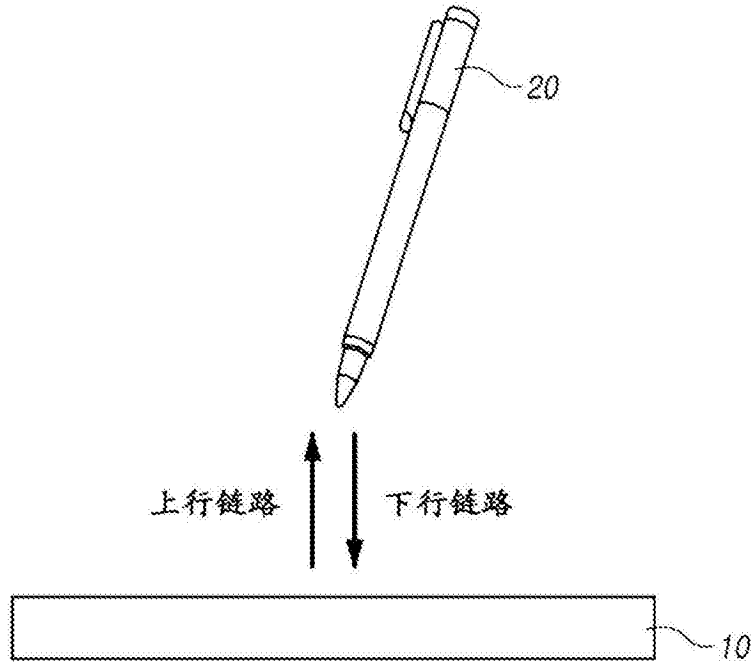


图9

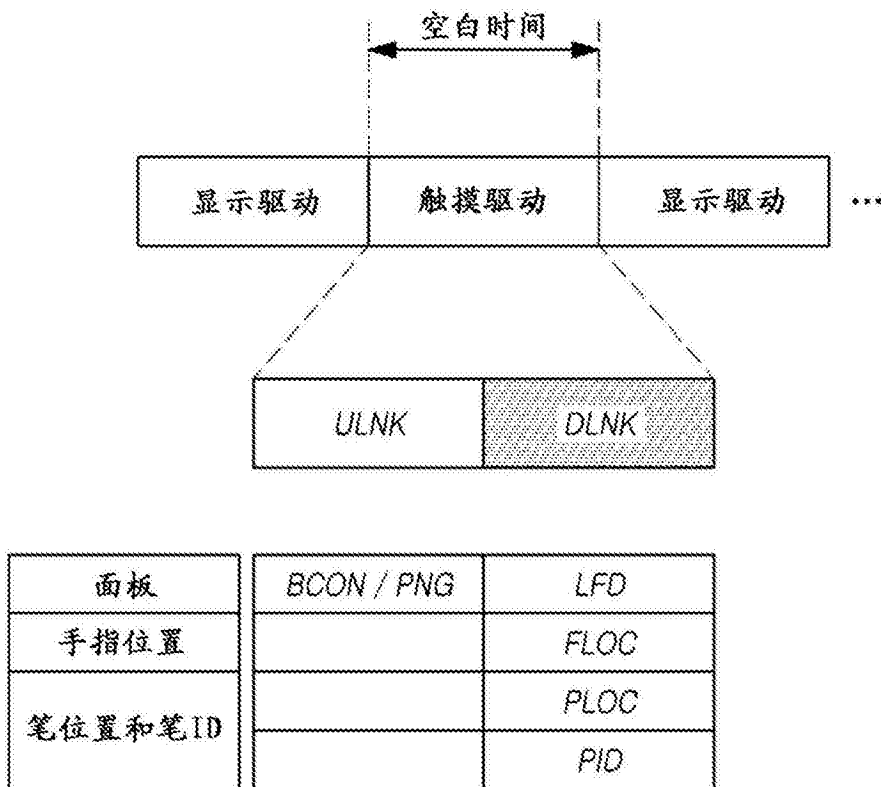


图10

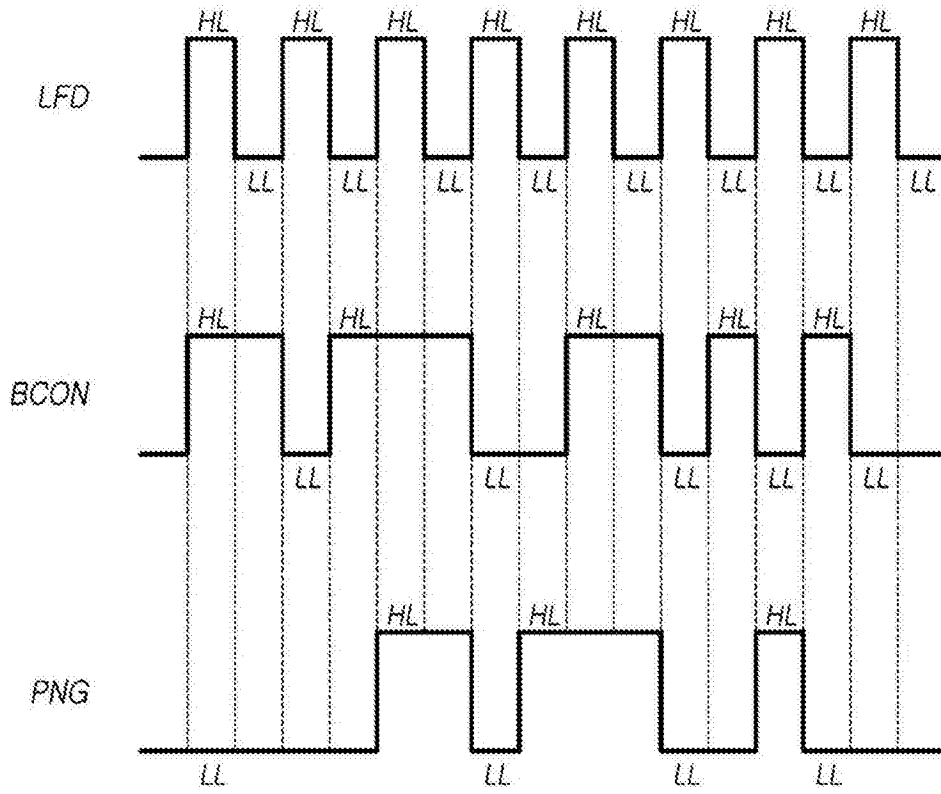


图11

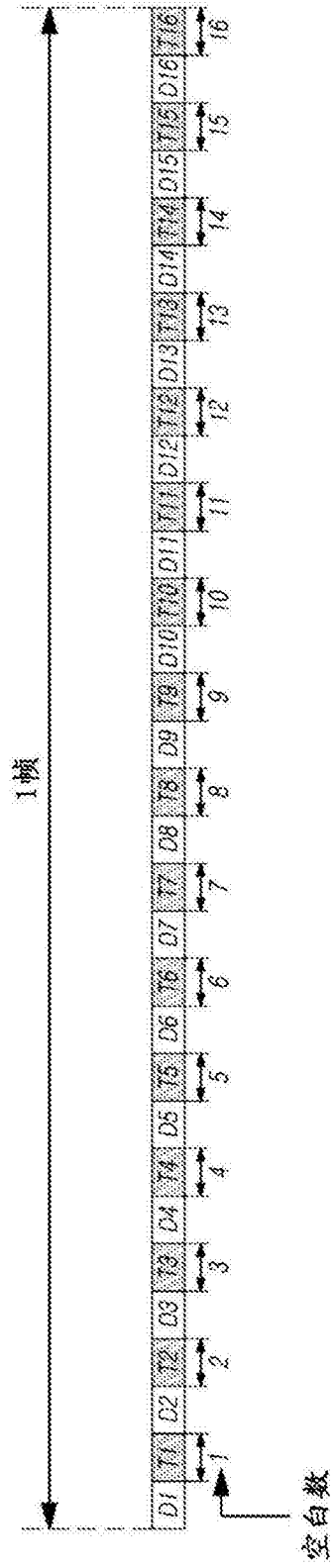


图12A

全扫描（手指和笔搜索）模式

模式	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
空白																
时段	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK	ULNK
面板	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED
手指位置	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC	FLOC
笔位置和笔ID																

图12B

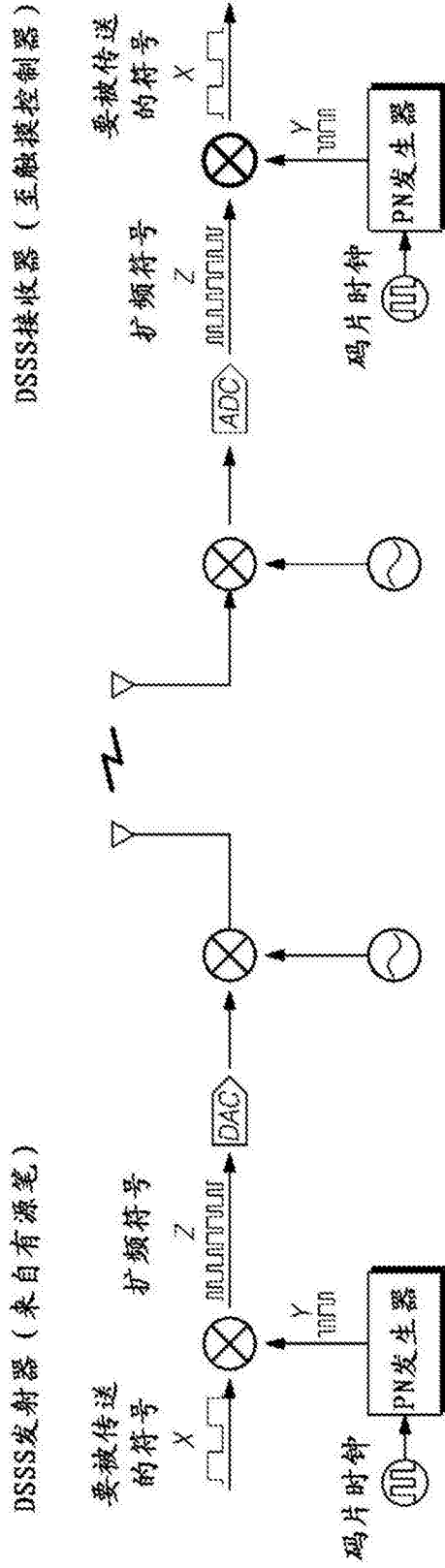


图13



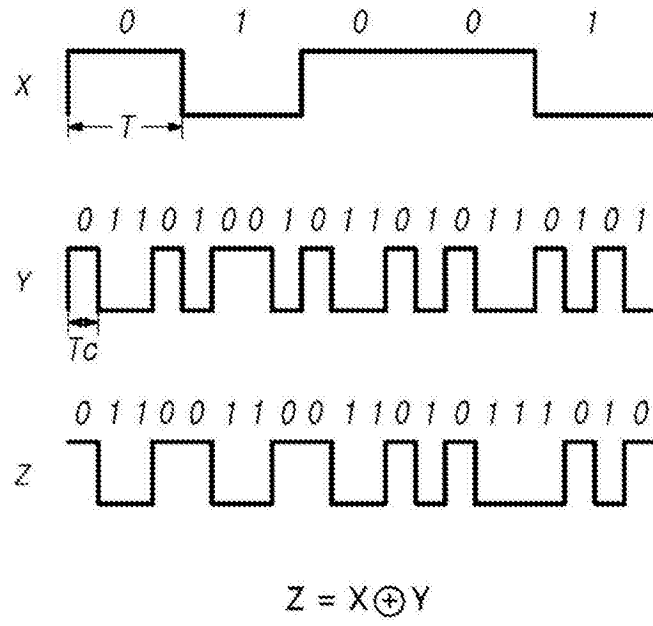


图14

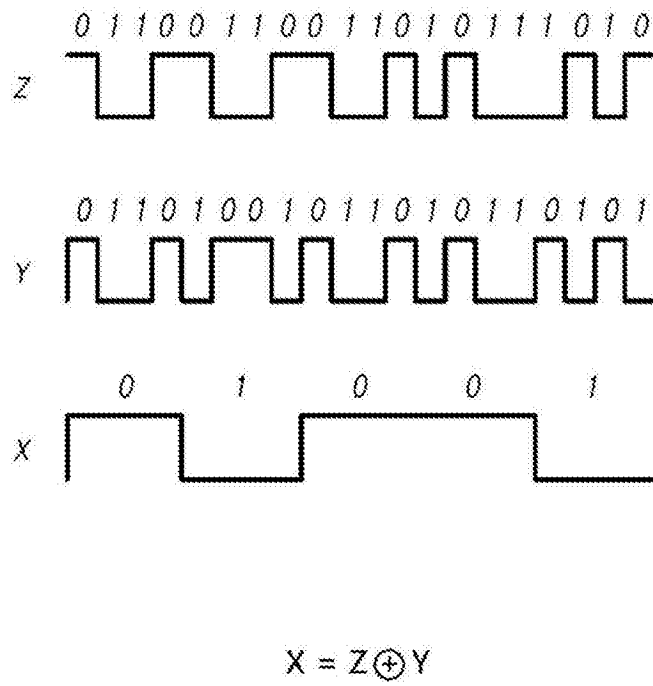


图15

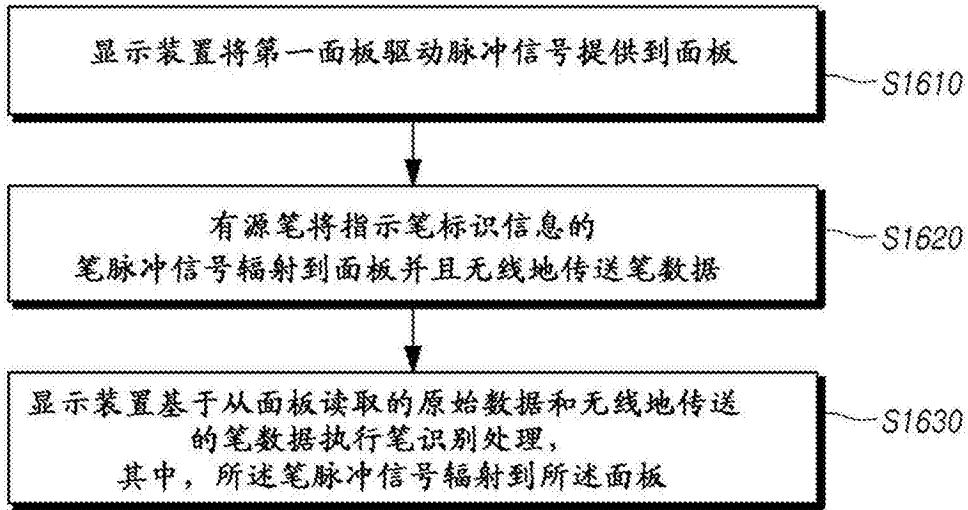


图16

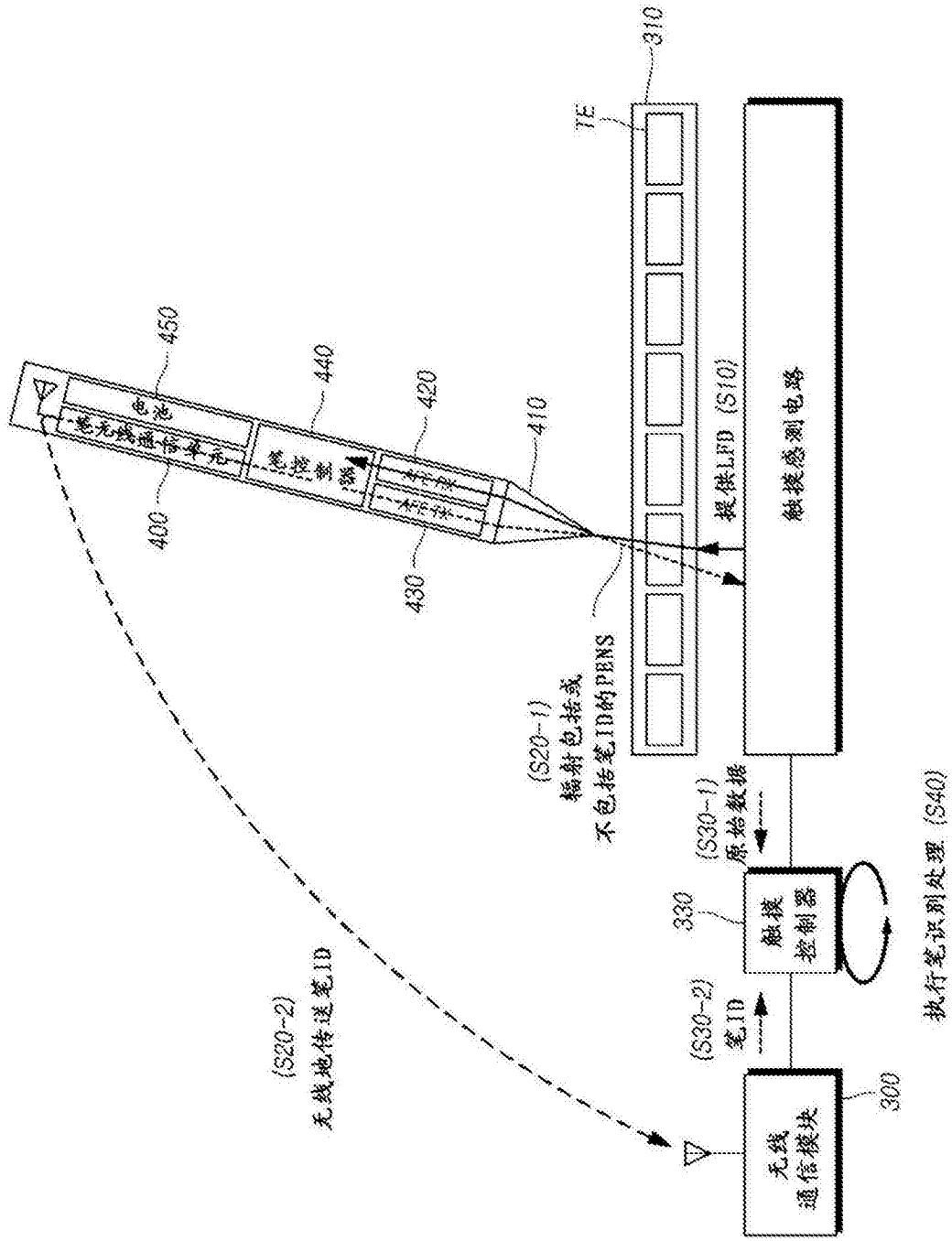
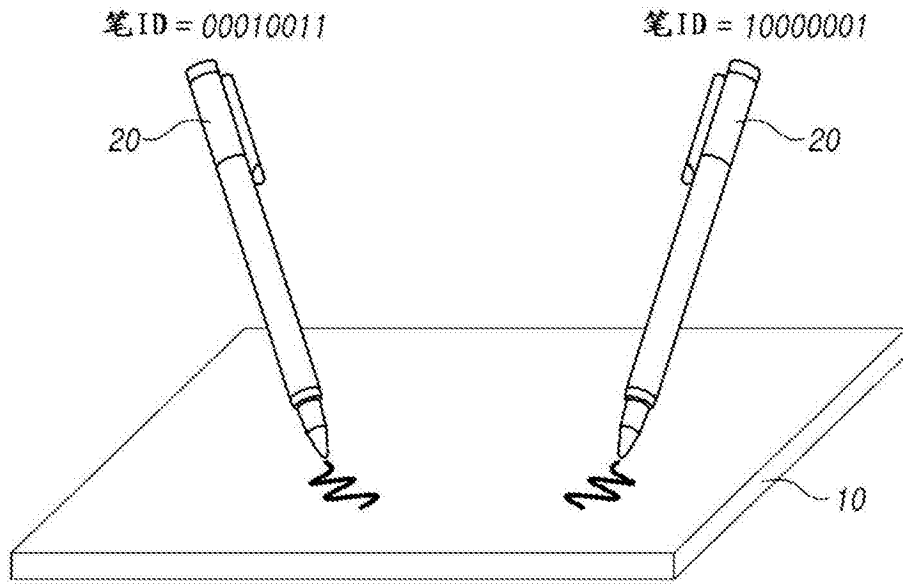


图17



执行多笔识别处理

序号	笔ID
1	00010011
2	10000001
	...

图18