



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104571732 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201310479021.1

(22)申请日 2013.10.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104571732 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 深圳市汇顶科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区腾
飞工业大厦B座2、13层

(72)发明人 叶金春 庞树 刘勤 杨孟达

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理
有限公司 11329
代理人 韩狄 毛威

(51)Int.Cl.
G06F 3/044(2006.01)
G06F 3/0354(2013.01)

(56)对比文件

CN 102866792 A,2013.01.09,
CN 102866792 A,2013.01.09,
CN 102830837 A,2012.12.19,
CN 103186302 A,2013.07.03,
CN 102184068 A,2011.09.14,
CN 102640097 A,2012.08.15,

审查员 刘展

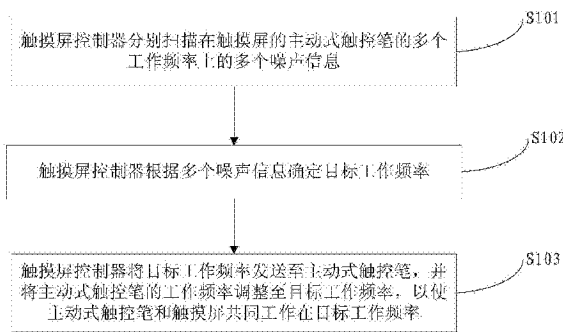
权利要求书4页 说明书14页 附图11页

(54)发明名称

触摸终端、主动式触控笔检测方法及系统

(57)摘要

本发明提出一种触摸终端、主动式触控笔检测方法及系统。其中,方法包括以下步骤:触摸屏控制器分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息;触摸屏控制器根据多个噪声信息确定目标工作频率;触摸屏控制器将目标工作频率发送至主动式触控笔,并将主动式触控笔的工作频率调整至目标工作频率,以使主动式触控笔和触摸屏共同工作在目标工作频率。根据本发明实施例的方法,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。



1. 一种检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

触摸屏控制器分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息;
所述触摸屏控制器根据所述多个噪声信息确定目标工作频率;以及

所述触摸屏控制器将目标工作频率信号或目标工作频率编码发送至所述主动式触控笔,所述主动式触控笔解调得到所述目标工作频率或解码得到所述目标工作频率,以使所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率;

其中,所述目标工作频率信号和所述目标工作频率编码是根据所述目标工作频率生成的;

所述方法还包括:

所述触摸屏控制器接收所述主动式触控笔调频到所述目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号;以及

所述触摸屏控制器根据所述驱动信号和所述通信编码信号,与所述主动式触控笔进行帧同步,并获取所述主动式触控笔的触摸信息。

2. 如权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述触摸屏的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,所述触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制所述触摸屏的工作模式在所述手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

3. 如权利要求2所述的检测方法,其特征在于,在所述触摸屏进入手指模式之后,还包括:

所述触摸屏控制器在之后的时间片中进行手指扫描。

4. 如权利要求2所述的检测方法,其特征在于,在所述触摸屏进入触控笔模式之后,还包括:

所述触摸屏控制器在之后的时间片中检测所述主动式触控笔的激励信号和编码信号。

5. 如权利要求2所述的检测方法,其特征在于,在所述触摸屏进行混合模式之后,还包括:

所述触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送所述目标工作频率信号或所述目标工作频率编码,同时检测所述主动式触控笔是否工作在所述目标工作频率上。

6. 如权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述触摸屏控制器将所述目标工作频率编码发送至主动式触控笔具体包括:

所述触摸屏控制器对所述目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号;

所述触摸屏控制器将相应的脉冲信号通过所述触摸屏发送至主动式触控笔。

7. 如权利要求6所述的检测方法,其特征在于,所述触摸屏控制器将相应的脉冲信号通过所述触摸屏发送至主动式触控笔具体包括:

所述触摸屏控制器在采用所述目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号通过所述触摸屏发送至主动式触控笔。

8. 如权利要求6所述的检测方法,其特征在于,所述触摸屏控制器对所述目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号具体包括:

所述触摸屏控制器控制所述触摸屏的第一区域发送所述脉冲信号,并控制所述触摸屏的第二区域发送与所述脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。

9. 如权利要求8所述的检测方法,其特征在于,所述第一区域为所述触摸屏的上半屏,所述第二区域为所述触摸屏的下半屏。

10. 如权利要求8所述的检测方法,其特征在于,所述第二区域为所述触摸屏与用户手掌接触的区域,所述第一区域为与用户手掌非接触的区域。

11. 如权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述主动式触控笔根据脉冲个数解码获取所述目标工作频率。

12. 如权利要求1所述的检测方法,其特征在于,所述主动式触控笔通过正交解调方式获取所述目标工作频率。

13. 一种检测系统,其特征在于,包括:

触摸终端,用于分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息,并根据所述多个噪声信息确定目标工作频率;

主动式触控笔,用于接收由所述触摸终端发送的目标工作频率信号或目标工作频率编码,并将所述主动式触控笔的工作频率调整至所述目标工作频率,以使所述主动式触控笔和所述触摸终端共同工作在所述目标工作频率;

其中,所述目标工作频率信号和所述目标工作频率编码是根据所述目标工作频率生成的;

所述触摸终端还用于在接收所述主动式触控笔调整到所述目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据所述驱动信号和所述通信编码信号,与所述主动式触控笔进行帧同步,以获取所述主动式触控笔的触摸信息。

14. 如权利要求13所述的检测系统,其特征在于,所述触摸终端的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,其中,所述触摸终端包括触摸屏控制器,所述触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制所述触摸终端的工作模式在所述手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

15. 如权利要求14所述的检测系统,其特征在于,在所述触摸终端进入手指模式之后,所述触摸终端在之后的时间片中进行手指扫描。

16. 如权利要求14所述的检测系统,其特征在于,在所述触摸终端进入触控笔模式之后,所述触摸终端在之后的时间片中检测所述主动式触控笔的激励信号和编码信号。

17. 如权利要求14所述的检测系统,其特征在于,在所述触摸终端进入混合模式之后,所述触摸终端在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送所述目标工作频率信号或所述目标工作频率编码,并检测所述主动式触控笔是否切换至所述目标工作频率工作。

18. 如权利要求13所述的检测系统,其特征在于,所述触摸屏控制器对所述目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号,并将相应的脉冲信号发送至主动式触控笔。

19. 如权利要求18所述的检测系统,其特征在于,所述触摸屏控制器在除所述目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号发送至主动式触控笔。

20. 如权利要求18所述的检测系统,其特征在于,所述触摸屏控制器还用于控制触摸屏的第一区域发送所述脉冲信号,并控制所述触摸屏的第二区域发送与所述脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。

21. 如权利要求20所述的检测系统,其特征在于,所述第一区域为所述触摸屏的上半

屏,所述第二区域为所述触摸屏的下半屏。

22. 如权利要求20所述的检测系统,其特征在于,所述第二区域为所述触摸屏与用户手掌接触的区域,所述第一区域为与所述用户手掌非接触的区域。

23. 如权利要求13所述的检测系统,其特征在于,所述主动式触控笔根据脉冲个数解码获取所述目标工作频率。

24. 如权利要求13所述的检测系统,其特征在于,所述主动式触控笔通过正交解调方式获取所述目标工作频率。

25. 一种触摸终端,其特征在于,包括:

触摸屏,用于检测用户的触摸信息;以及

触摸屏控制器,用于扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息,以确定目标工作频率,进而根据所述目标工作频率生成目标工作频率信号或所述目标工作频率编码,并将所述目标工作频率信号或所述目标工作频率编码发送给主动式触控笔;

其中,所述触摸屏控制器还用于接收所述主动式触控笔调整到所述目标频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据所述驱动信号和所述通信编码信号,与所述主动式触控笔进行帧同步,以获取所述主动式触控笔的触摸信息。

26. 如权利要求25所述的触摸终端,其特征在于,所述触摸屏的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,所述触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制所述触摸屏的工作模式在所述手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

27. 如权利要求26所述的触摸终端,其特征在于,当所述触摸屏的工作模式为手指模式时,所述触摸屏控制器在之后的时间片中进行手指扫描。

28. 如权利要求26所述的触摸终端,其特征在于,当所述触摸屏的工作模式为触控笔模式时,所述触摸屏控制器在之后的时间片中检测所述主动式触控笔的激励信号和编码信号。

29. 如权利要求26所述的触摸终端,其特征在于,当所述触摸屏的工作模式为混合模式时,所述触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送所述目标工作频率信号或所述目标工作频率编码,并检测所述主动式触控笔是否切换至所述目标工作频率工作。

30. 如权利要求25所述的触摸终端,其特征在于,所述触摸屏控制器还用于控制所述触摸屏的第一区域发送脉冲信号,并控制所述触摸屏的第二区域发送与所述脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。

31. 如权利要求30所述的触摸终端,其特征在于,所述第一区域为所述触摸屏的上半屏,所述第二区域为所述触摸屏的下半屏。

32. 如权利要求30所述的触摸终端,其特征在于,所述第二区域为所述触摸屏与用户手掌接触的区域,所述第一区域为与所述用户手掌非接触的区域。

33. 如权利要求25所述的触摸终端,其特征在于,所述触摸屏控制器包括驱动电路、时序控制电路、多路复用器、感应电路和运算判决模块,其中,

所述感应电路,用于接收所述触摸屏检测的触摸信息;

所述运算判决模块,用于根据所述触摸信号识别用户的触摸方式,以切换所述触摸屏

的工作模式;以及

所述时序控制电路,用于控制所述驱动电路和所述多路复用器在所述触摸屏产生时序信号,以对所述触摸屏进行控制。

34. 一种主动式触控笔,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收电容触摸屏发送的目标工作频率信号或目标工作频率编码,其中,所述目标工作频率信号和所述目标工作频率编码是根据目标工作频率生成的,所述目标工作频率为所述电容触摸屏分别扫描在触摸屏的所述主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息并根据所述多个噪声信息确定的;

解码单元,用于对所述目标工作频率信号进行解调或对所述目标工作频率编码进行解码,以获得所述目标工作频率;

信号产生单元,用于在所述主动式触控笔的工作频率调整至所述目标工作频率之后,生成通信编码信号和激励信号,其中,所述主动式触控笔和所述触摸终端共同工作在所述目标工作频率;

发送单元,用于将所述通信编码信号和驱动信号发送至触摸终端,所述通信编码信号和驱动信号用于所述主动式触控笔与所述触摸终端建立帧同步;以及

微处理器,用于根据所述目标工作频率控制所述信号产生单元生成通信编码信号和激励信号。

35. 如权利要求34所述的主动式触控笔,其特征在于,所述微处理器还用于以将所述主动式触控笔的工作频率调整为所述目标工作频率,以使所述微处理器根据所述目标工作频率对所述信号产生单元进行控制。

36. 如权利要求35所述的主动式触控笔,其特征在于,在所述主动式触控笔与所述触摸终端建立帧同步后,所述发送单元用于向所述触摸终端发送触摸信号。

37. 一种检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

主动式触控笔检测触摸终端发送的目标工作频率信号或目标工作频率编码,其中,所述目标工作频率信号和所述目标工作频率编码是根据所述目标工作频率生成的,所述目标工作频率为所述触摸终端的电容触摸屏分别扫描在触摸屏的所述主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息并根据所述多个噪声信息确定的;

所述主动式触控笔解调得到所述目标工作频率或解码得到所述目标工作频率;以及

所述主动式触控笔将工作频率调整至所述目标工作频率,以使所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率;

其中,所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率具体包括:

所述主动式触控笔将工作频率调整至所述目标工作频率后向所述触摸终端发送驱动信号和通信编码信号,所述驱动信号和所述通信编码信号用于所述触摸终端与所述主动式触控笔建立帧同步,以使所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率。

触摸终端、主动式触控笔检测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,特别涉及一种触摸终端、主动式触控笔检测方法及系统。

背景技术

[0002] 电容触摸屏已成为移动电子设备的标准输入设备,驱动电容触摸屏的控制器一般都具有跳频功能。近两年,主动笔逐渐出现在市场上,如HTC、Ntrig、Goodix公司均推出了主动笔产品。主动笔需与电容触摸屏配套使用。图1为触摸屏结构示意图。如图1所示,主要组件由两块玻璃组成。上面的玻璃为Coverlens,为触摸面,也起保护作用。下层玻璃为sensor的基材,其上表面分布有驱动电极和感应电极,下表面分布有shielding层(不是必需)。两块玻璃通常通过UV胶或是OCA胶贴合至一起。带有电容触摸屏控制IC及外围电路的FPC bonding至驱动感应电极。

[0003] 图2为Driving&Sensor电极呈垂直相交矩阵结构的示意图。如图2所示,电容触摸屏子系统需要检测手和主动笔的触摸,这两种检测对应不同的模式。当检测到手指touch动作时,如图3所示,驱动电极产生驱动信号,感应电极接受驱动信号。当检测到主动笔时,如图4所示,驱动电极通过多路复用电路连接到感应电路单元,感应电极也通过多路复用电路连接到感应电路单元,驱动电极与感应电极分时占用感应电路单元。

[0004] 现有的主动笔与电容屏组成的系统中,只采用主动笔向电容触摸屏的单向通信,而无法完成电容触摸屏向主动笔的通信。

[0005] 这种通信方式使得主动笔的应用存在各种问题。例如,不同的移动产品上,会有不同频率的干扰,比较典型的是LCD干扰。现有技术的解决方法是针对特定的项目,主动笔事先约定好某个无干扰的频率 f 作为笔的工作频率。以两个项目为例,可能出现项目1笔需要工作在频率 f_1 ,而项目2笔需要工作在频率 f_2 。这样导致即使是同一厂家生产的笔也不能通用,给生产商和用户带来很大的不便。现有的一种做法是,笔可以依据用户的选择产生不同的频率,如用户可以通过按键去选择,例如,按一次按键切换一个工作频率,直至触摸屏正常响应主动笔的操作。这种做法虽然一定程度上改善了问题,但仍需要用户介入。

发明内容

[0006] 本发明的目的旨在至少解决上述的技术缺陷之一。

[0007] 为此,本发明的一个目的在于提出一种检测方法。所述检测方法具有使用方便、无需触摸屏与主动笔约定工作频率的优点。

[0008] 本发明的另一目的在于提出一种检测系统。

[0009] 本发明的再一目的在于提出一种触摸终端。

[0010] 本发明的又一目的在于提出一种主动式触控笔。

[0011] 本发明的再一目的在于提出一种检测方法。

[0012] 为达到上述目的,本发明一方面的实施例提出一种检测方法,包括以下步骤:触摸

屏控制器分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息;所述触摸屏控制器根据所述多个噪声信息确定目标工作频率;以及所述触摸屏控制器将所述目标工作频率发送至所述主动式触控笔,并将所述主动式触控笔的工作频率调整至所述目标工作频率,以使所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率。

[0013] 根据本发明实施例的方法,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0014] 在本发明的一个实施例中,还包括:所述触摸屏控制器接收所述主动式触控笔调频到所述目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号;以及所述触摸屏控制器根据所述驱动信号和所述通信编码信号,与所述主动式触控笔进行帧同步,并获取所述主动式触控笔的触摸信息。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,所述触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制所述触摸屏的工作模式在所述手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

[0016] 在本发明的一个实施例中,在所述触摸屏进入手指模式之后,还包括:所述触摸屏控制器在之后的时间片中进行手指扫描。

[0017] 在本发明的一个实施例中,在所述触摸屏进行触控笔模式之后,还包括:所述触摸屏控制器在之后的时间片中检测所述主动式触控笔的激励信号和编码信号。

[0018] 在本发明的一个实施例中,在所述触摸屏进行混合模式之后,还包括:所述触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送所述目标工作频率和检测所述主动式触控笔的状态以产生所述触控笔触控信号。

[0019] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器将所述目标工作频率发送至主动式触控笔具体包括:所述触摸屏控制器对所述目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号;所述触摸屏控制器将相应的脉冲信号通过所述触摸屏发送至主动式触控笔。

[0020] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器将相应的脉冲信号通过所述触摸屏发送至主动式触控笔具体包括:所述触摸屏控制器在除所述目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号通过所述触摸屏发送至主动式触控笔。

[0021] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器对所述目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号具体包括:所述触摸屏控制器控制所述触摸屏的第一区域发送所述脉冲信号,并控制所述触摸屏的第二区域发送与所述脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。

[0022] 在本发明的一个实施例中,所述第一区域为所述触摸屏的上半屏,所述第二区域为所述触摸屏的下半屏。

[0023] 在本发明的一个实施例中,所述第二区域为所述触摸屏与用户手掌接触的区域,所述第一区域为与所述用户手掌非接触的区域。

[0024] 在本发明的一个实施例中,所述主动式触控笔根据脉冲个数获取所述目标工作频率。

[0025] 在本发明的一个实施例中,所述主动式触控笔通过正交解调方式获取所述目标工作频率。

[0026] 为达到上述目的,本发明的实施例另一方面提出一种检测系统,包括:

[0027] 触摸终端,用于分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息,并根据所述多个噪声信息确定目标工作频率;主动式触控笔,用于接收由所述触摸终端发送的所述目标工作频率,并将所述主动式触控笔的工作频率调整至所述目标工作频率,以使所述主动式触控笔和所述触摸终端共同工作在所述目标工作频率。

[0028] 根据本发明实施例的系统,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0029] 在本发明的一个实施例中,所述触摸终端还用于在接收所述主动式触控笔调整到所述目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据所述驱动信号和所述通信编码信号,与所述主动式触控笔进行帧同步,以获取所述主动式触控笔的触摸信息。

[0030] 在本发明的一个实施例中,所述触摸终端的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,其中,所述触摸终端包括触摸屏控制器,所述触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制所述触摸终端的工作模式在所述手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

[0031] 在本发明的一个实施例中,在所述触摸终端进入手指模式之后,所述触摸终端在之后的时间片中进行手指扫描。

[0032] 在本发明的一个实施例中,在所述触摸终端进行触控笔模式之后,所述触摸终端在之后的时间片中检测所述主动式触控笔的激励信号和编码信号。

[0033] 在本发明的一个实施例中,在所述触摸终端进行混合模式之后,所述触摸终端在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送所述目标工作频率和检测所述主动式触控笔的状态以产生所述触控笔触控信号。

[0034] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器对所述目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号,并将相应的脉冲信号发送至主动式触控笔。

[0035] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器在除所述目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号发送至主动式触控笔。

[0036] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器还用于控制触摸屏的第一区域发送所述脉冲信号,并控制所述触摸屏的第二区域发送与所述脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。

[0037] 在本发明的一个实施例中,所述第一区域为所述触摸屏的上半屏,所述第二区域为所述触摸屏的下半屏。

[0038] 在本发明的一个实施例中,所述第二区域为所述触摸屏与用户手掌接触的区域,所述第一区域为与所述用户手掌非接触的区域。

[0039] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏根据脉冲个数获取所述目标工作频率。

[0040] 在本发明的一个实施例中,所述主动式触控笔通过正交解调方式获取所述目标工作频率。

[0041] 为达到上述目的,本发明再一方面的实施例提出一种触摸终端,包括:触摸屏,用于检测用户的触摸信息;以及触摸屏控制器,用于扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工

作频率上的多个噪声信息,以确定目标工作频率,并将所述目标工作频率发送给主动式触控笔。

[0042] 根据本发明实施例的触摸终端,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0043] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器还用于接收所述主动式触控笔调整到所述目标频率后发送的驱动信号和通信编码信号,以获取所述主动式触控笔的触摸信息。

[0044] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,所述触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制所述触摸屏的工作模式在所述手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

[0045] 在本发明的一个实施例中,当所述触摸屏的工作模式为手指模式时,所述触摸屏控制器在之后的时间片中进行手指扫描。

[0046] 在本发明的一个实施例中,当所述触摸屏的工作模式为触控笔模式时,所述触摸屏控制器在之后的时间片中检测所述主动式触控笔的激励信号和编码信号。

[0047] 在本发明的一个实施例中,当所述触摸屏的工作模式为混合模式时,所述触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送所述目标工作频率和检测所述主动式触控笔的状态以产生所述触控笔触控信号。

[0048] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器还用于控制所述触摸屏的第一区域发送所述脉冲信号,并控制所述触摸屏的第二区域发送与所述脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。

[0049] 在本发明的一个实施例中,所述第一区域为所述触摸屏的上半屏,所述第二区域为所述触摸屏的下半屏。

[0050] 在本发明的一个实施例中,所述第二区域为所述触摸屏与用户手掌接触的区域,所述第一区域为与所述用户手掌非接触的区域。

[0051] 在本发明的一个实施例中,所述触摸屏控制器包括驱动电路、时序控制电路、多路复用器、感应电路和运算判决模块,其中,所述感应电路,用于接收所述触摸屏检测的触摸信息;所述运算判决模块,用于根据所述触摸信号识别用户的触摸方式,以切换所述触摸屏的工作模式;以及所述时序控制电路,用于控制所述驱动电路和所述多路复用器在所述触摸屏产生时序信号,以对所述触摸屏进行控制。

[0052] 为达到上述目的,本发明又一方面的实施例提出一种主动式触控笔,包括:接收单元,用于接收电容触摸屏发送的通信信号;解码单元,用于对所述通信信号进行解码,以获得所述主动式触控笔的目标工作频率;信号产生单元,用于生成通信编码信号和激励信号;发送单元,用于将所述通信编码信号和驱动信号发送至触摸终端;以及微处理器,用于根据所述目标工作频率控制所述信号产生单元生成通信编码信号和激励信号。

[0053] 根据本发明实施例的主动式触控笔,通过从触摸终端获得主动式触控笔的目标工作频率,并以该目标工作频率向触摸终端发送数据和触摸信息,从而提高了主动式触控笔与触摸终端的通讯效率,同时无需对主动式触控笔的工作频率进行手动调整方便了用户使

用。

[0054] 在本发明的一个实施例中,所述微处理器还用于控制所述发送单元将所述主动式触控笔的多个工作频率发送给所述触摸终端。

[0055] 在本发明的一个实施例中,所述微处理器还用于以将所述主动式触控笔的工作频率调整为所述目标工作频率,以使所述微处理器根据所述目标工作频率对所述信号产生单元进行控制。

[0056] 在本发明的一个实施例中,在所述主动式触控笔与所述触摸终端建立帧同步后,所述发送单元用于向所述触摸终端发送触摸信号。

[0057] 为达到上述目的,本发明再一方面的实施例提出一种检测方法包括以下步骤:主动式触控笔检测触摸终端发送的通信信号;所述主动式触控笔对所述通信信号进行解析以确定目标工作频率;以及所述主动式触控笔将工作频率调整至所述目标工作频率,以使所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率。

[0058] 根据本发明实施例的检测方法,通过从触摸终端获得主动式触控笔的目标工作频率,并以该目标工作频率向触摸终端发送数据和触摸信息,从而提高了主动式触控笔与触摸终端的通讯效率,同时无需对主动式触控笔的工作频率进行手动调整方便了用户使用。

[0059] 在本发明的一个实施例中,所述主动式触控笔检测触摸终端发送的通信信号具体包括:通过将所述主动式触控笔的多个工作频率发送给所述触摸终端,以使所述触摸终端确定所述目标工作频率,并对所述目标工作频率进行编码所获得的所述通信信号发送至所述主动式触控笔。

[0060] 在本发明的一个实施例中,所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率具体包括:所述主动式触控笔与所述触摸终端根据所述目标工作频率建立帧同步,以使所述主动式触控笔和所述触摸屏共同工作在所述目标工作频率。

[0061] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0062] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0063] 图1为触摸屏结构示意图;

[0064] 图2为Driving&Sensor电极呈垂直相交矩阵结构的示意图;

[0065] 图3为检测手指touch动作的示意图;

[0066] 图4为检测主动笔的示意图;

[0067] 图5为根据本发明一个实施例的检测方法的流程图;

[0068] 图6为根据本发明一个实施例的触摸屏的工作流程图;

[0069] 图7为根据本发明一个实施例的触摸屏的工作流程图;

[0070] 图8为根据本发明一个实施例的检测时序示意图;

[0071] 图9为根据本发明一个实施例的产生编码序列并进行检测的模拟图

[0072] 图10为根据本发明一个实施例的循环发送最佳工作频率,侦测笔是否靠近的示意图;

- [0073] 图11为根据本发明一个实施例的正交解调检测是否有信号的处理示意图
- [0074] 图12为根据本发明一个实施例的检测系统的结构框图；
- [0075] 图13为根据本发明一个实施例的触摸终端的结构框图；
- [0076] 图14为根据本发明一个实施例的触摸屏控制器的结构框图；
- [0077] 图15为根据本发明一个实施例的触摸屏控制器的结构示意图；
- [0078] 图16为根据本发明一个实施例的主动式触控笔的结构框图；
- [0079] 图17为根据本发明一个实施例的主动式触控笔的结构示意图；
- [0080] 图18为根据本发明一个实施例的主动式触控笔的工作示意图；以及
- [0081] 图19为根据本发明一个实施例的触摸终端与主动式触控笔的通信示意图；
- [0082] 图20为根据本发明另一个实施例的检测方法的流程图。

具体实施方式

[0083] 下面详细描述本发明的实施例,实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0084] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0085] 图5为根据本发明一个实施例的检测方法的流程图。如图5所示,根据本发明实施例的检测方法,包括以下步骤:

[0086] 步骤S101,触摸屏控制器分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息。

[0087] 步骤S102,触摸屏控制器根据多个噪声信息确定目标工作频率。

[0088] 步骤S103,触摸屏控制器将目标工作频率发送至主动式触控笔,并将主动式触控笔的工作频率调整至目标工作频率,以使主动式触控笔和触摸屏共同工作在目标工作频率。其中,主动式触控笔根据脉冲个数获取目标工作频率,且主动式触控笔通过正交解调方式获取目标工作频率。

[0089] 根据本发明实施例的检测方法,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0090] 下面将结合附图对本发明的检测方法进行详细说明。

[0091] 在本发明的实施例中,触摸屏的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制触摸屏的工作模式在手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。如图6所示,当没有确定用户的当前操作的模式(手指操作或是主动式触控笔的操作)时,按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的触控笔触控信号,以确定用户的触摸方式。当用户的触摸方式为触控笔模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测主动式触控笔的激励信号和编码信号,并与主动式触控笔进行时序

的帧同步以对主动式触控笔的触摸信息和发送信息进行解码。如果触控笔模式下,该主动式触控笔离开触摸屏的时间大于阈值时,该触摸屏进入按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的信号,以确定触摸屏的工作模式。

[0092] 在本发明的实施例中,触摸屏控制器对目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号,再将相应的脉冲信号通过触摸屏发送至主动式触控笔。触摸屏控制器在除目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号通过触摸屏发送至主动式触控笔。触摸屏控制器接收主动式触控笔调频到目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据驱动信号和通信编码信号,与主动式触控笔进行帧同步,并获取主动式触控笔的触摸信息。

[0093] 在上述示例中,当用户的触摸方式为手指模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测手指信息。如果在手指模式下,手指离开触摸屏的时间大于阈值时,该触摸屏进入按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的信号,以确定触摸屏的工作模式。

[0094] 在上述示例中,当用户的触摸方式为混合模式(用户手掌接触到触摸屏,并以主动式触控笔进行触摸操作)时,触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送目标工作频率和检测主动式触控笔的状态以产生触控笔触控信号。即触摸屏控制器控制触摸屏的第一区域发送脉冲信号,并控制触摸屏的第二区域发送与脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。其中,第一区域为触摸屏的上半屏,第二区域为触摸屏的下半屏,且第二区域为触摸屏与用户手掌接触的区域,第一区域为与用户手掌非接触的区域。

[0095] 根据本发明实施例的方法,通过在混合模式下将主动式触控笔的接触区域和手掌接触区域的触摸屏以同频反相的脉冲信号检测手掌和主动式触控笔触摸信息,进而提高了触摸屏接收主动式触控笔的稳定性和准确性。

[0096] 图7为根据本发明一个实施例的触摸屏的工作流程图。如图7所示,触摸屏按周期循环检测是否有主动式触控笔的触摸信息。首先检测是否有压力或按键,检测无压力或按键操作,进入睡眠状态,直到下一个循环周期到来,唤醒重复执行。当检测到有压力或按键时,产生激励信号。激励信号发送完毕后主动笔会间隔一段时间(此时间留给触摸终端与主动式触控期进行同步)再发送压力或是按键编码信息。发送完编码信息,主动式触控笔检测是否有触摸终端发起的通信信号,如有则继续解码通信信号,切换触摸屏的工作模式,若无则进入睡眠流程,等待下一个周期到来。

[0097] 在本发明的实施例中,主动式触控笔根据脉冲个数获取目标工作频率。假设触摸屏的工作频率范围为100KHz-800KHz,主动式触控笔的工作频率范围为400KHz-700KHz。在某些频率上,会受到LCD干扰,若触摸屏工作在这些频率上,则会受到LCD干扰影响。触摸屏控制器检测主动式触控笔在触摸屏各频上的干扰强度即噪声信息,其会在100-800KHz范围内挑选一个最佳频率,以作为检测手指触摸时的工作频率。另外,根据主动式触控笔在触摸屏各频率上的干扰强度即噪声信息在400-700KHz内挑选一个最佳的目标工作频率,以作为主动式触控笔与触摸屏进行数据交互的工作频率。例如,主动式触控笔的工作频率为400-700KHz中的12个固定频率点,分别用f1-f12表示。触摸屏控制器可以对100-800KHz(包括前述f1-f12的12个固定频率点)进行扫频操作以确定主动式触控笔的目标工作频率。f1-f12对应的编码分别如表1所示:

[0098]

| |
|-------------------|
| 111111代表主动笔工作频率f1 |
|-------------------|

| |
|--------------------|
| 111110代表主动笔工作频率f2 |
| 111100代表主动笔工作频率f3 |
| 111000代表主动笔工作频率f4 |
| 110000代表主动笔工作频率f5 |
| 100000代表主动笔工作频率f6 |
| 111010代表主动笔工作频率f7 |
| 110100代表主动笔工作频率f8 |
| 101000代表主动笔工作频率f9 |
| 110010代表主动笔工作频率f10 |
| 101010代表主动笔工作频率f11 |
| 100100代表主动笔工作频率f12 |

[0099] 表1

[0100] 图8为根据本发明一个实施例的检测时序示意图。如图8所示,假设在图8的扫频过程中,触摸屏检测到f1-f12中LCD干扰最小的两个频率为 f_n, f_m (n 和 $m < 13$),其中,频率 f_n 为噪声的最小点,即为主动式触控笔的目标工作频率, $n=3$ 时则图8中所示的“循环发送最佳工作频率编码,侦测主动式触控笔是否靠近”过程为:

[0101] 1、驱动电路产生 f_m 频率的信号,按前述“触摸屏对主动式触控笔通信0,1编码”规则循环产生f3的编码序列。

[0102] 2、在进行上述处理1的同时,解调电路检测屏体上是否有频率为f3的信号存在。

[0103] 3、按图8的序列不断进行循环,直到检测到f3信号存在,进入触控笔模式,进行帧同步计算时间及接收通信编码。

[0104] 上述过程可用图9所示。

[0105] 在本发明的一个实施例中,由于主动式触控笔的笔尖细小(直径约为1mm),所以笔尖与触摸屏之间的耦合电容非常小,约为0.05pF。因此,触摸屏驱动通道向外发送编码信号时,通常多个驱动电路(即某一块区域)产生同频率同相位的信号,以增强笔尖接收到的信号强度。另一方面,触摸屏控制器控制解调电路在侦测频率为 f_n 的目标信号,多个驱动通道产生与 f_n 同频同相的信号,极易造成检测电路饱和,导致无法检测到 f_n 下的触摸信号。为此,半数的驱动通道产生同频同相的信号,另一半驱动通道产生同频但相位相差180度的信号(即同频但反相的反相信号),因此对 f_m 下的触摸信号的干扰作用为0,使得解调电路可以侦测到在频率 f_n 下主动式触控笔的触摸信号。

[0106] 在本发明的一个实施例中,当手掌不接触触摸屏的情况时,不会造成无法检测主动式触控笔信号的问题。然而,当用户握住主动式触控笔,手先放置在触摸屏表面,再用主动式触控笔操作时,如果笔尖位置与手掌位置触摸屏体产生的信号相位相同时,触摸屏的信号会通过笔尖耦合至主动式触控笔的检测电路,也会通过手掌耦合至主动式触控笔的外壳(即触摸笔子系统的GND上),使得笔尖上的信号相对于其GND上的信号是共模信号,会大大削弱检测电路检测到的信号强度。若发现无手掌接触时,则采用上下半屏打极性相反的信号;若发现手掌有接触时,则手掌区域与手掌以外区域打极性相反的信号,以此加强笔尖耦合的信号。

[0107] 主动式触控笔接收触摸屏发送的通信信号后进行解码以获得目标工作频率 f_n 。在

下一10ms将工作频率切换到至目标工作频率 f_n ,并以目标工作频率 f_n 产生驱动信号和通信编码信号。触摸屏接收到主动式触控笔以目标工作频率 f_n 发送的驱动信号和通信编码信号后,则确认主动式触控笔已接收到触摸屏发出的编码信号,并且触摸屏进入触控笔模式。在接下来的过程中,根据主动式触控笔发射出的驱动信号,进行帧同步计算时间,依据主动式触控笔发射的通信编码信号的前导码进行bit同步,以实现主动式触控笔对触摸屏的通信。

[0108] 主动式触控笔的解调过程为:在图11中所示的“正交解调检测是否有信号”时间段,按400us的周期检测是否存在 f_n 的信号,若首个400us未检测到信号,则表明当前状态下不需要跳频,若首个400us检测到信号,则马上通过发射电路产生 f_n 的信号400us,且从下一周期以 f_n 为工作频率。

[0109] 在本发明的一个实施例中,由于主动式触控笔的笔尖细小(直径约为1mm),所以笔尖与触摸屏之间的耦合电容非常小,约为0.05pf。因此,触摸屏驱动通道向外发送编码信号时,通常多个驱动电路(即某一块区域)产生同频率同相位的信号,以增强笔尖接收到的信号强度。

[0110] 当用户握住主动式触控笔,手先放置在触摸屏表面,再用主动式触控笔操作时,如果笔尖位置与手掌位置屏体产生的信号相位相同时,触摸屏的信号会通过笔尖耦合至主动式触控笔的检测电路,也会通过手掌耦合至主动式触控笔的外壳(即触摸笔子系统的GND上),这样笔尖上的信号相对于其GND上的信号是共模信号,会大大削弱检测电路检测到的信号强度。因此本发明通过图8的手指检测环节,若发现无手掌接触时,则采用上下半屏打极性相反的信号;若发现手掌有接触时,则手掌区域与手掌以外区域打极性相反的信号,以此加强笔尖耦合的信号。

[0111] 主动式触控笔接收到触摸屏发送的通信信号后进行解码以获得目标工作频率 f_n 。在下一10ms将工作频率切换到至目标工作频率 f_n ,以目标工作频率 f_n 产生驱动信号和通信编码信号。触摸屏接收到主动式触控笔以目标工作频率 f_n 发送的驱动信号和通信编码信号后,进入触控笔模式。

[0112] 根据本发明实施例的检测方法,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0113] 图12为根据本发明一个实施例的检测系统的结构框图。如图12所示,根据本发明实施例的检测系统100,包括:触摸终端110和主动式触控笔120。

[0114] 其中,触摸终端110用于分别扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息,并根据多个噪声信息确定目标工作频率,述触摸屏根据脉冲个数获取目标工作频率。

[0115] 主动式触控笔120用于接收由触摸终端发送的目标工作频率,并将主动式触控笔的工作频率调整至目标工作频率,以使主动式触控笔和触摸终端共同工作在目标工作频率,主动式触控笔通过正交解调方式获取目标工作频率。

[0116] 根据本发明实施例的检测系统,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使

不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0117] 下面通过结合附图对本发明的检测系统进行详细说明。

[0118] 触摸终端110还用于在接收主动式触控笔调整到目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据驱动信号和通信编码信号,与主动式触控笔进行帧同步,以获取主动式触控笔的触摸信息。触摸终端110的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,其中,触摸终端包括触摸屏控制器,触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制触摸终端的工作模式在手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。

[0119] 如图6所示,当没有确定当前操作的模式(手指操作或是主动式触控笔的操作)时,按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的触控笔触控信号,以确定用户的触摸方式。当用户的触摸方式为触控笔模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测主动式触控笔的激励信号和编码信号,并与主动式触控笔进行时序的帧同步以对主动式触控笔的触摸信息和发送信息进行解码。如果触控笔模式下,该主动式触控笔离开触摸屏的时间大于阈值时,该触摸屏进入按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的信号,以确定触摸屏的工作模式。

[0120] 在本发明的实施例中,触摸屏控制器对目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号,再将相应的脉冲信号通过触摸屏发送至主动式触控笔。触摸屏控制器在除目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号通过触摸屏发送至主动式触控笔。触摸屏控制器接收主动式触控笔调频到目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据驱动信号和通信编码信号,与主动式触控笔进行帧同步,并获取主动式触控笔的触摸信息。

[0121] 在本发明的实施例中,当用户的触摸方式为手指模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测手指信息。如果在手指模式下,手指离开触摸屏的时间大于阈值时,该触摸屏进入按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的信号,以确定触摸屏的工作模式。

[0122] 在本发明的实施例中,当用户的触摸方式为混合模式(用户手掌接触到触摸屏,并以主动式触控笔进行触摸操作)时,触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送目标工作频率和检测主动式触控笔的状态以产生触控笔触控信号。即触摸屏控制器控制触摸屏的第一区域发送脉冲信号,并控制触摸屏的第二区域发送与脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。其中,第一区域为触摸屏的上半屏,第二区域为触摸屏的下半屏,且第二区域为触摸屏与用户手掌接触的区域,第一区域为与用户手掌非接触的区域。

[0123] 在本发明的一个实施例中,由于主动式触控笔的笔尖细小(直径约为1mm),所以笔尖与触摸屏之间的耦合电容非常小,约为0.05pF。因此,触摸屏驱动通道向外发送编码信号时,通常多个驱动电路(即某一块区域)产生同频率同相位的信号,以增强笔尖接收到的信号强度。另一方面,触摸屏控制器控制解调电路在侦测频率为 f_n 的目标信号,多个驱动通道产生同频同相的 f_m 信号,极易造成检测电路饱和,导致无法检测到 f_n 信号。为此,半数的驱动通道产生同频同相的信号,另一半驱动通道产生同频但相位相差180度的信号(即同频但反相的反相信号),因此对于 f_m 信号的干扰作用为0,使得解调电路可以侦测 f_n 信号。

[0124] 在本发明的一个实施例中,当手掌不接触触摸屏的情况时,不会造成无法检测主动式触控笔信号的问题。然而,当用户握住主动式触控笔,手先放置在触摸屏表面,再用主动式触控笔操作时,如果笔尖位置与手掌位置屏体产生的信号相位相同时,触摸屏的信号会通过笔尖耦合至主动式触控笔的检测电路,也会通过手掌耦合至主动式触控笔的外壳

(即触摸笔子系统的GND上),这样笔尖上的信号相对于其GND上的信号是共模信号,会大大削弱检测电路检测到的信号强度。若发现无手掌接触时,则采用上下半屏打极性相反的信号;若发现手掌有接触时,则手掌区域与手掌以外区域打极性相反的信号,以此加强笔尖耦合的信号。

[0125] 主动式触控笔接收触摸屏发送的通信信号后进行解码以获得目标工作频率 f_n 。在下一10ms将工作频率切换到至目标工作频率 f_n ,并以目标工作频率 f_n 产生驱动信号和通信编码信号。触摸屏接收到主动式触控笔以目标工作频率 f_n 发送的驱动信号和通信编码信号后,则确认主动式触控笔已接收到触摸屏发出的编码信号,并且触摸屏进入触控笔模式。在接下来的过程中,根据主动式触控笔发射出的驱动信号,进行帧同步计算时间,依据主动式触控笔发射的通信编码信号的前导码进行bit同步,以实现主动式触控笔对触摸屏的通信。

[0126] 根据本发明实施例的检测系统,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0127] 图13为根据本发明一个实施例的触摸终端的结构框图。如图13所示,根据本发明一个实施例的触摸终端110,包括:触摸屏111和触控屏控制器112。

[0128] 其中,触摸屏111用于检测用户的触摸信息。

[0129] 触摸屏控制器112用于扫描在触摸屏的主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息,以确定目标工作频率,并将目标工作频率发送给主动式触控笔。

[0130] 具体地,触摸屏控制器还用于接收主动式触控笔调整到目标频率后发送的驱动信号和通信编码信号,以获取主动式触控笔的触摸信息。触摸屏的工作模式包括手指模式、触控笔模式和混合模式,触摸屏控制器根据检测到的手指触摸信号或触控笔触控信号控制触摸屏的工作模式在手指模式、触控笔模式和混合模式之间切换。当触摸屏的工作模式为手指模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中进行手指扫描。当触摸屏的工作模式为触控笔模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测主动式触控笔的激励信号和编码信号。当触摸屏的工作模式为混合模式时,触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送目标工作频率和检测主动式触控笔的状态以产生触控笔触控信号。

[0131] 在本发明的一个实施例中,触摸屏控制器还可以用于控制触摸屏的第一区域发送脉冲信号,并控制触摸屏的第二区域发送与脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。第一区域为触摸屏的上半屏,第二区域为触摸屏的下半屏。第二区域为触摸屏与用户手掌接触的区域,第一区域为与用户手掌非接触的区域。

[0132] 下面对本发明的触摸终端110进行详细说明。

[0133] 在本发明的一个实施例中,在触摸终端110没有确定用户当前的触摸方式时,触摸屏控制器112按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔对触摸屏111的触摸信号,以确定用户的触摸方式。当用户的触摸方式为触控笔模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测主动式触控笔的激励信号和编码信号,并与主动式触控笔进行时序的帧同步以对主动式触控笔的触摸信息和发送信息进行解码。如果触控笔模式下,该主动式触控笔离开触摸屏的时间大于阈值时,该触摸屏控制器112按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的信号,以确定触摸屏的工作模式。

[0134] 在本发明的实施例中,触摸屏控制器对目标工作频率进行编码并生成相应的脉冲信号,再将相应的脉冲信号通过触摸屏发送至主动式触控笔。触摸屏控制器在除目标工作频率之外的工作频率将相应的脉冲信号通过触摸屏发送至主动式触控笔。通过采用与目标工作频率不同的频率项主动式触控笔发送脉冲信号,避免了主动式触控笔的识别率。触摸屏控制器接收主动式触控笔调频到目标工作频率后发送的驱动信号和通信编码信号,并根据驱动信号和通信编码信号,与主动式触控笔进行帧同步,并获取主动式触控笔的触摸信息。

[0135] 在本发明的实施例中,当用户的触摸方式为手指模式时,触摸屏控制器在之后的时间片中检测手指信息。如果在手指模式下,手指离开触摸屏的时间大于阈值时,该触摸屏控制器按时间片轮流检测手指信号和主动式触控笔的信号,以确定触摸屏的工作模式。

[0136] 在本发明的实施例中,当用户的触摸方式为混合模式(用户手掌接触到触摸屏,并以主动式触控笔进行触摸操作)时,触摸屏控制器在第N时间片中进行手指扫描,并在第N+1时间片中发送目标工作频率和检测主动式触控笔的状态以产生触控笔触控信号。即触摸屏控制器控制触摸屏的第一区域发送脉冲信号,并控制触摸屏的第二区域发送与脉冲信号同频但反相的反相脉冲信号。其中,第一区域为触摸屏的上半屏,第二区域为触摸屏的下半屏,且第二区域为触摸屏与用户手掌接触的区域,第一区域为与用户手掌非接触的区域。

[0137] 在手掌和主动式触控笔同时接触触摸屏时,由于手掌对触摸屏和信号会干扰触摸屏对主动式触控笔的信息检测,进而使得触摸屏无法检测到主动式触控笔的信息。因此发现手掌与触摸屏有接触时,手掌区域与手掌以外区域打极性相反的信号,以此加强主动式触控笔的笔尖与触摸屏的耦合信号。只有手指或者只有主动式触控笔与触摸屏接触时,则采用上下半屏打极性相反的信号。

[0138] 图14为根据本发明一个实施例的触摸屏控制器的结构框图。图15为根据本发明一个实施例的触摸屏控制器的结构示意图。如图14和图15所示,根据本发明一个实施例的控屏控制器112,包括:驱动电路1121、时序控制电路1122、多路复用器1123、感应电路1124和运算判决模块1125。

[0139] 其中,感应电路1124用于接收触摸屏检测的触摸信息。

[0140] 运算判决模块1125用于根据触摸信号识别用户的触摸方式,以切换触摸屏的工作模式。

[0141] 时序控制电路1122用于控制驱动电路1121和多路复用器1123在触摸屏产生时序信号,以对触摸屏111进行控制。

[0142] 根据本发明实施例的触摸终端,通过触摸屏控制器扫描主动式触控笔的多个工作频率上的噪声信息,以确定主动式触控笔的目标工作频率,进而使得主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,方便用户使用,同时提高主动式触控笔与触摸屏终端的通讯效率,使不同频率的主动式触控笔均可用于该触控屏。

[0143] 图16为根据本发明一个实施例的主动式触控笔的结构框图。图17为根据本发明一个实施例的主动式触控笔的结构示意图。如图16和图17所示,根据本发明一个实施例的主动式触控笔120,包括:接收单元121、解码单元122、信号产生单元123、发送单元124和微处理器125。

[0144] 接收单元121用于接收电容触摸屏发送的通信信号。

[0145] 解码单元122用于对通信信号进行解码,以获得主动式触控笔的目标工作频率。

[0146] 信号产生单元123用于生成通信编码信号和激励信号。

[0147] 发送单元124用于将通信编码信号和驱动信号发送至触摸终端。

[0148] 微处理器125用于根据目标工作频率控制信号产生单元生成通信编码信号和激励信号。

[0149] 具体地,微处理器125控制发送单元124将主动式触控笔的多个工作频率发送给触摸终端,并由触摸终端进行检测和处理向主动式触控笔发送通信信号。通过接收单元121接收通信信号并由解码单元122对该通信信号进行解码以获得主动式触控笔的目标工作频率。微处理器125可以控制主动式触控笔120将工作频率调整为目标工作频率,并控制信号产生单元123产生通信编码信号和激励信号。在主动式触控笔120与触摸终端110建立帧同步后,发送单元124用于向触摸终端110发送触摸信号。

[0150] 图18为根据本发明一个实施例的主动式触控笔的工作示意图。如图18所示,在1.2ms时间段内信号产生单元123产生驱动信号,并通过发送单元124发送给触摸终端110。在700us时间段内,等待触摸终端的处理。在2ms时间段内,主动式触控笔120通过发送单元124向触摸终端110发送编码信息,编码信息量为10bit,每bit的编码信息传输200us,并以第一个bit为前导编码,且固定为1。在6.1ms时间段内解码单元122对触摸终端110发送的通信信号进行解码,并根据解码所获得的目标工作频率与触摸终端110进行通信。

[0151] 根据本发明实施例的主动式触控笔,通过从触摸终端获得主动式触控笔的目标工作频率,并以该目标工作频率向触摸终端发送数据和触摸信息,从而提高了主动式触控笔与触摸终端的通讯效率,同时无需对主动式触控笔的工作频率进行手动调整方便了用户使用。

[0152] 图19为根据本发明一个实施例的触摸终端与主动式触控笔通信示意图。如图19所示,微处理器125控制发送单元124将主动式触控笔的多个工作频率发送给触摸终端,感应电路1124接收到主动式触控笔的多个工作频率后运算判决模块1125进行帧同步和位同步检测在该多个工作频率下触摸终端的噪声信息,以确定主动式触控笔最佳的目标工作频率。对该目标工作频率进行编码,并将编码数据通过驱动电路1211发送给接受单元121。解码单元122对编码数据进行解码,以获得目标工作频率。微处理器125控制主动式触控笔以该目标工作频率进行工作,同时控制信号产生单元123产生通信编码信号和激励信号。触摸终端与主动式触控笔根据激励信号和编码信号进行数据交互。

[0153] 图20为根据本发明另一个实施例的检测方法的流程图。如图20所示,根据本发明实施例的检测方法,包括以下步骤:

[0154] 步骤201,主动式触控笔检测触摸终端发送的通信信号。

[0155] 具体而言,通过将主动式触控笔的多个工作频率发送给触摸终端,以使触摸终端确定目标工作频率,并对目标工作频率进行编码所获得的通信信号发送至主动式触控笔。

[0156] 步骤202,主动式触控笔对通信信号进行解析以确定目标工作频率。

[0157] 步骤203,主动式触控笔将工作频率调整至目标工作频率,以使主动式触控笔和触摸屏共同工作在目标工作频率。

[0158] 具体地,主动式触控笔与触摸终端根据目标工作频率建立帧同步,以使主动式触控笔和触摸屏共同工作在目标工作频率。主动式触控笔工作在该目标工作频率上并与触摸

终端建立同步进行数据交互。

[0159] 在本发明的一个实施例中,触摸终端分别扫描主动式触控笔的多个工作频率上的多个噪声信息,进而确定主动式触控笔的最佳目标工作频率。触摸终端对目标工作频率进行编码等处理发送给主动式触控笔。主动式触控笔根据脉冲个数获取包含目标工作频率的编码信息,并对该编码信息进行解码以获得目标工作频率。在主动式触控笔获得目标工作频率后,将自身的工作频率调整为该目标工作频率向触摸终端发送激励信号和编码信号。主动式触控笔和触摸终端根据编码信号建立帧同步,进而触摸终端接收主动式触控笔的触摸信息实现通信。

[0160] 根据本发明实施例的检测方法,通过从触摸终端获得主动式触控笔的目标工作频率,并以该目标工作频率向触摸终端发送数据和触摸信息,从而提高了主动式触控笔与触摸终端的通讯效率,同时无需对主动式触控笔的工作频率进行手动调整方便了用户使用。

[0161] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。



图1

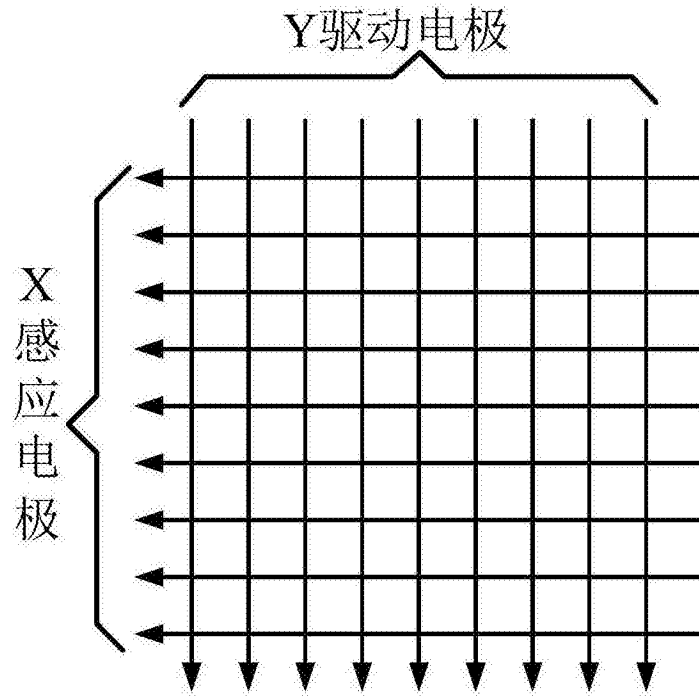


图2

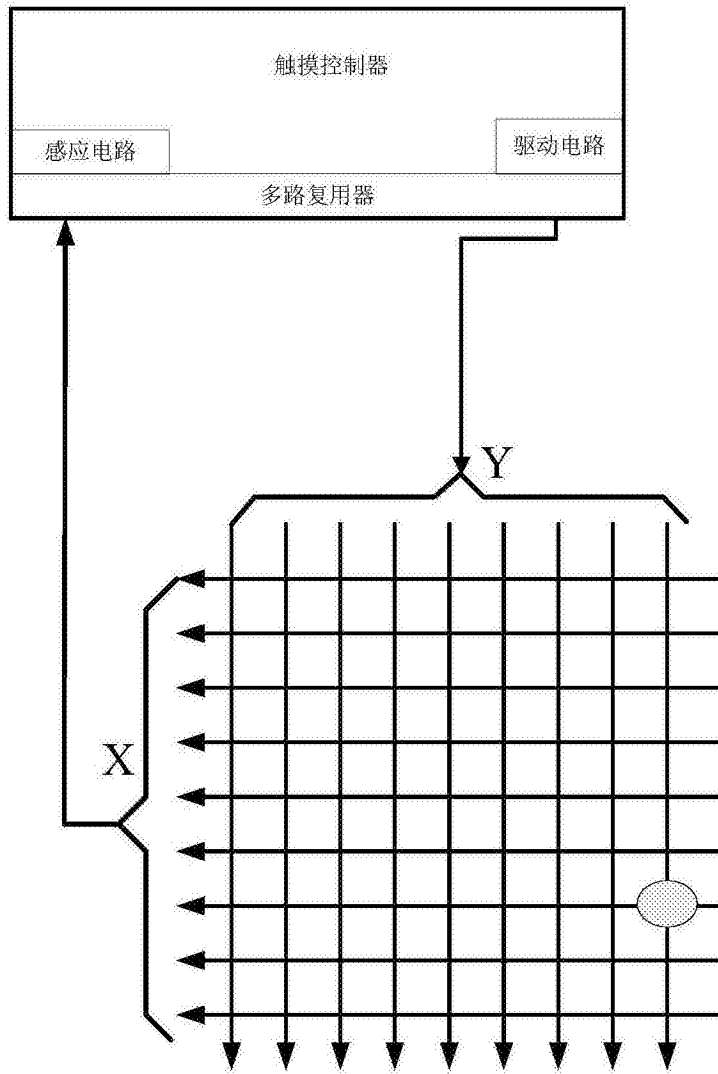


图3

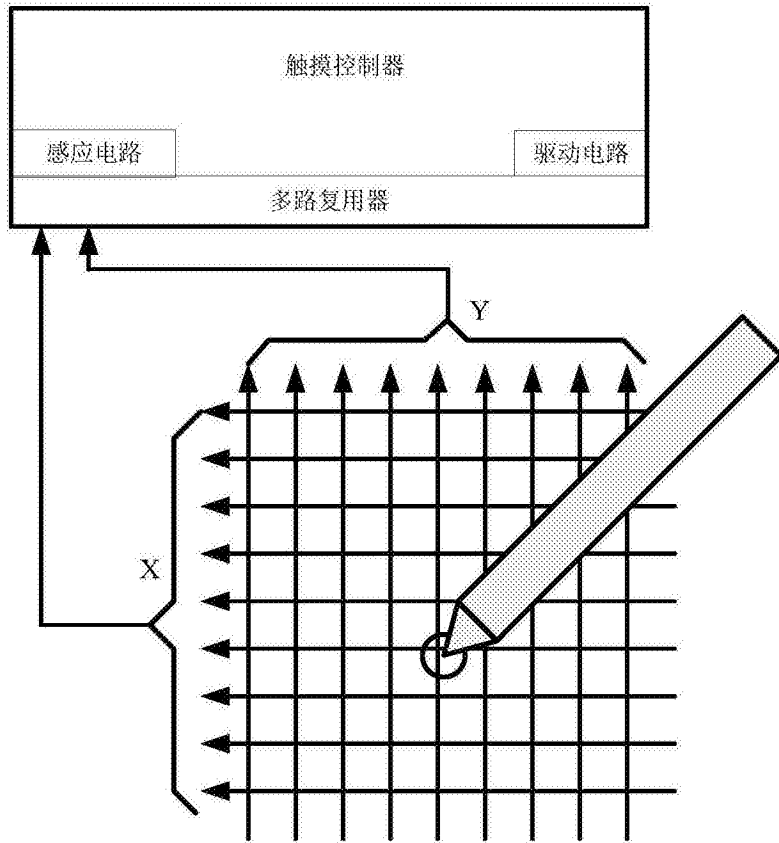


图4

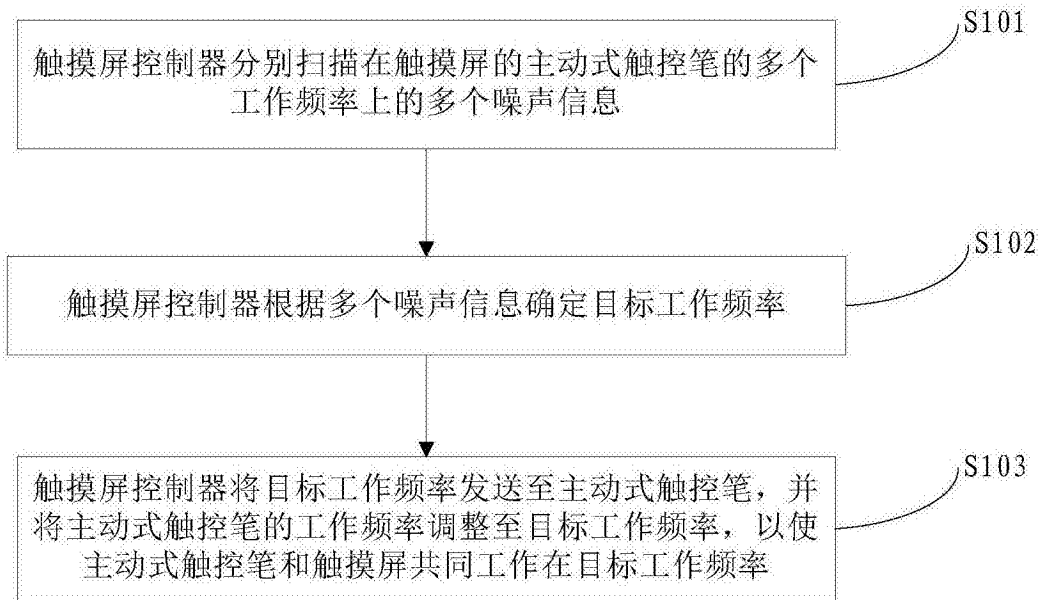


图5

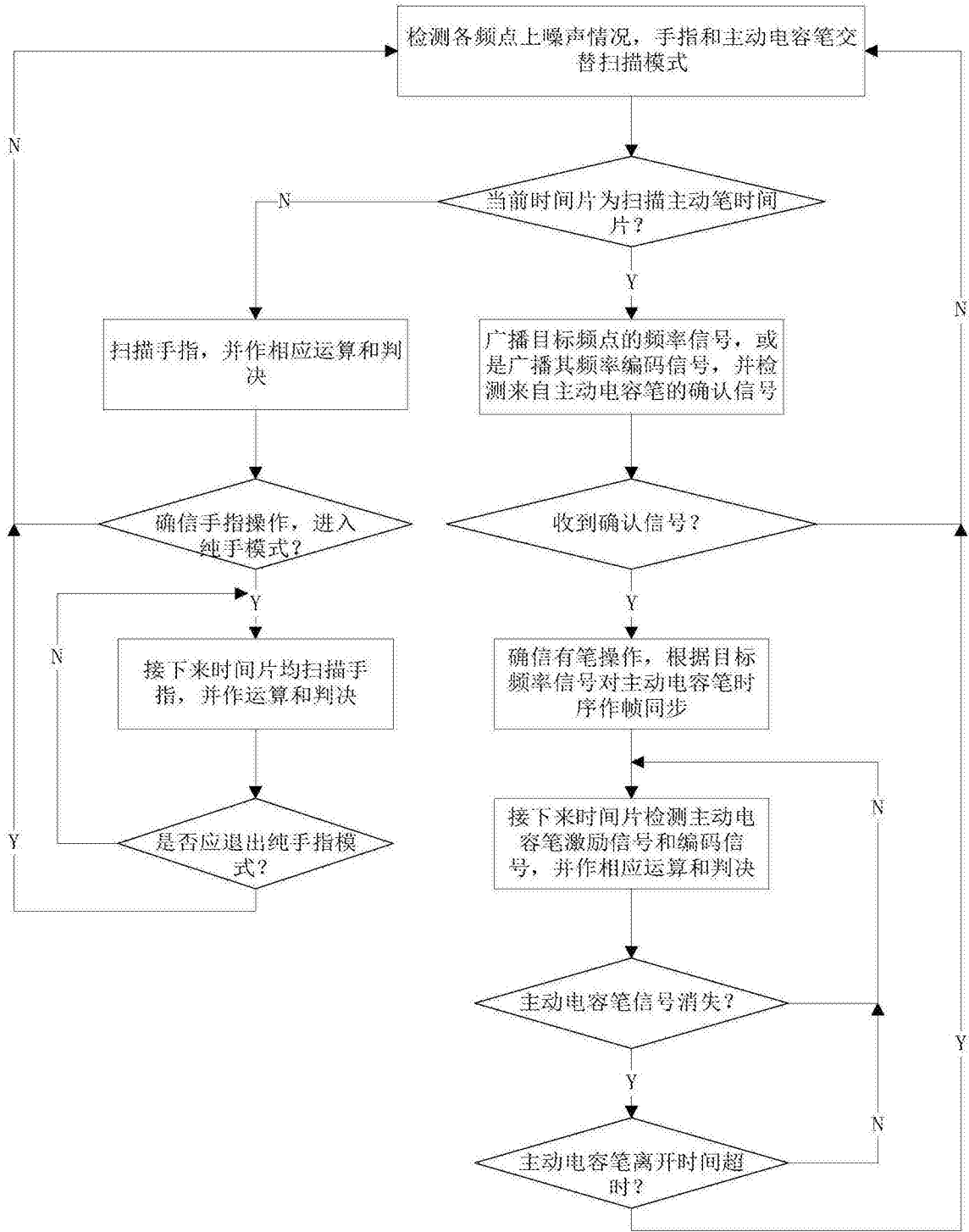


图6

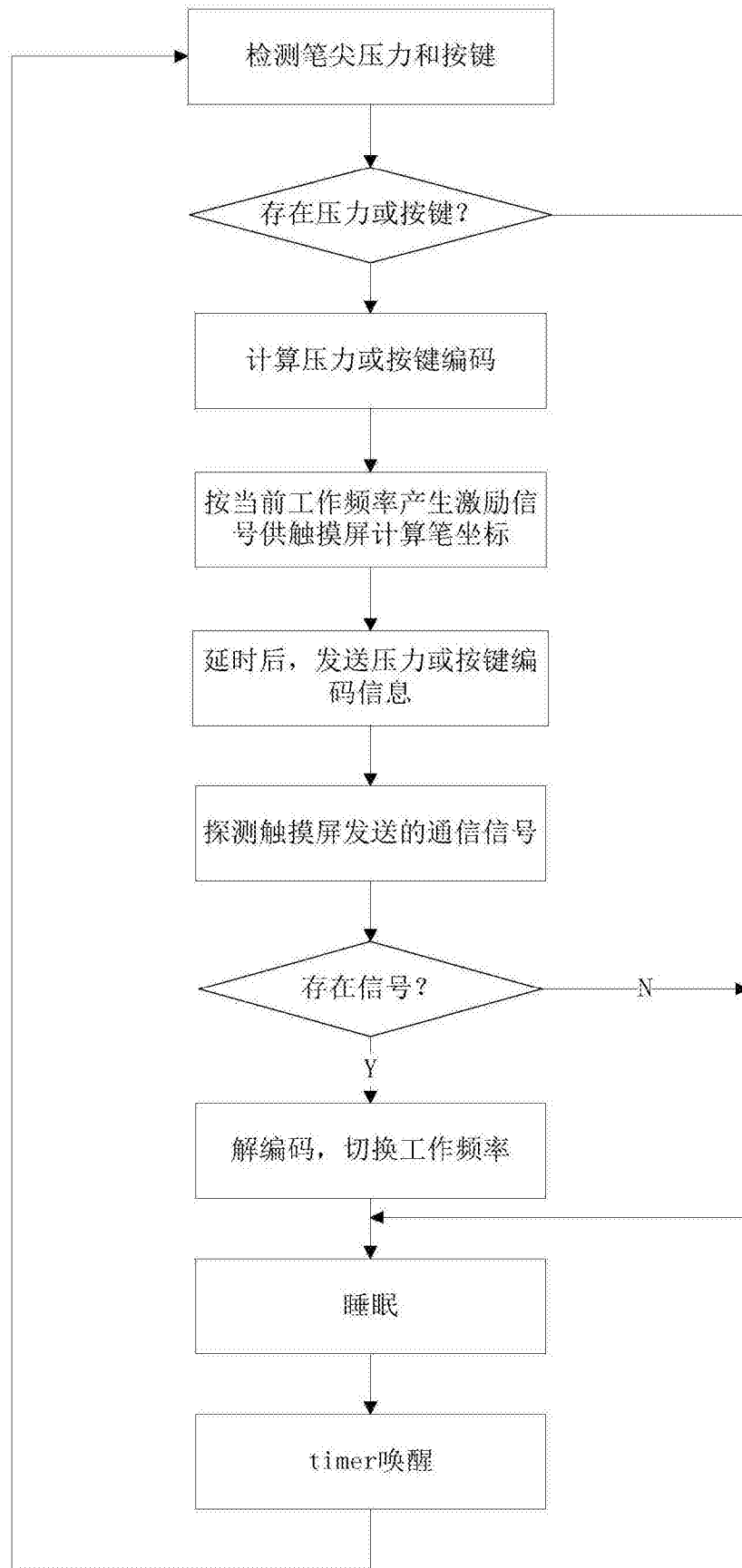


图7



图8

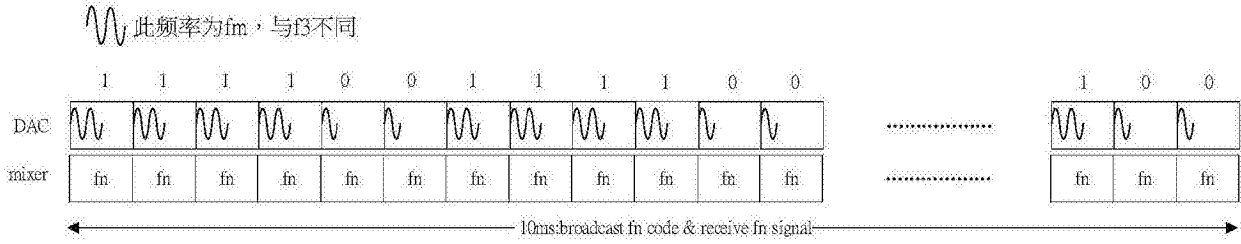


图9

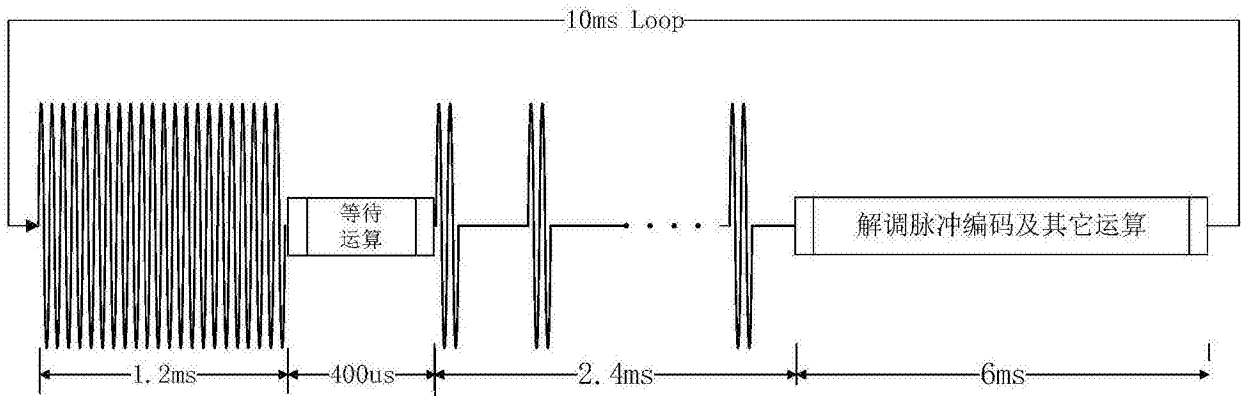


图10

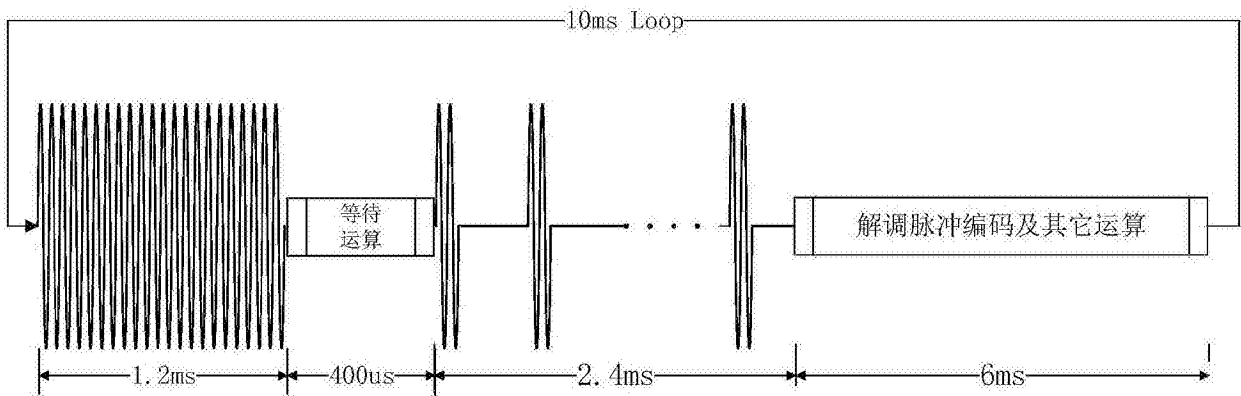


图11

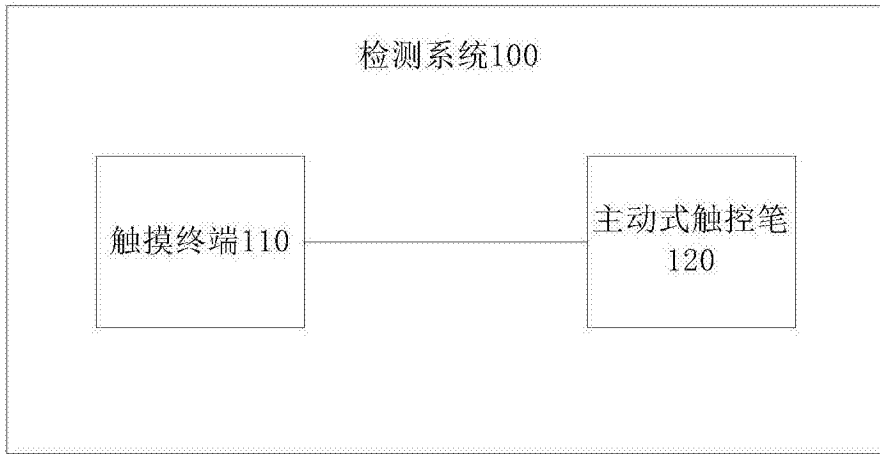


图12

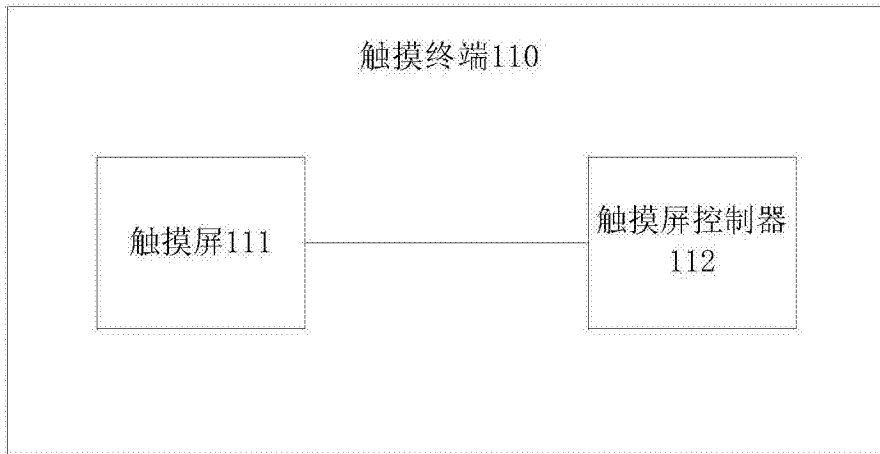


图13

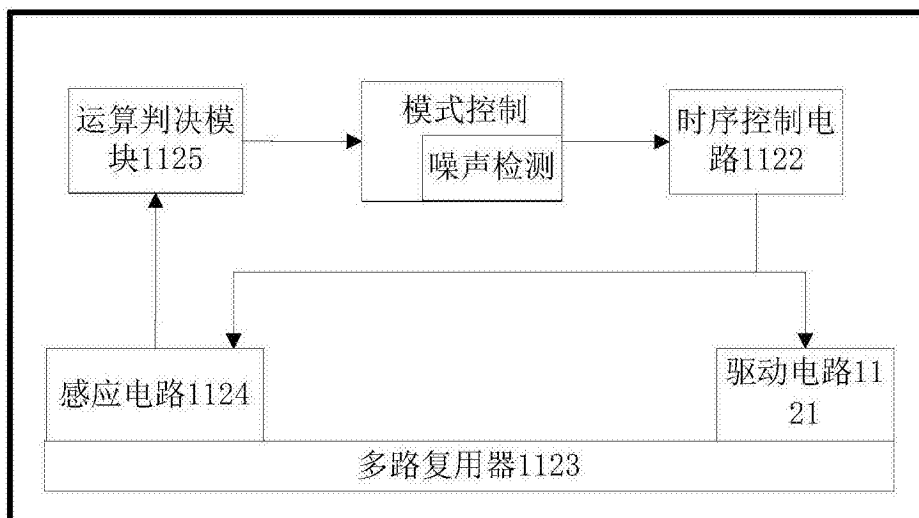


图14

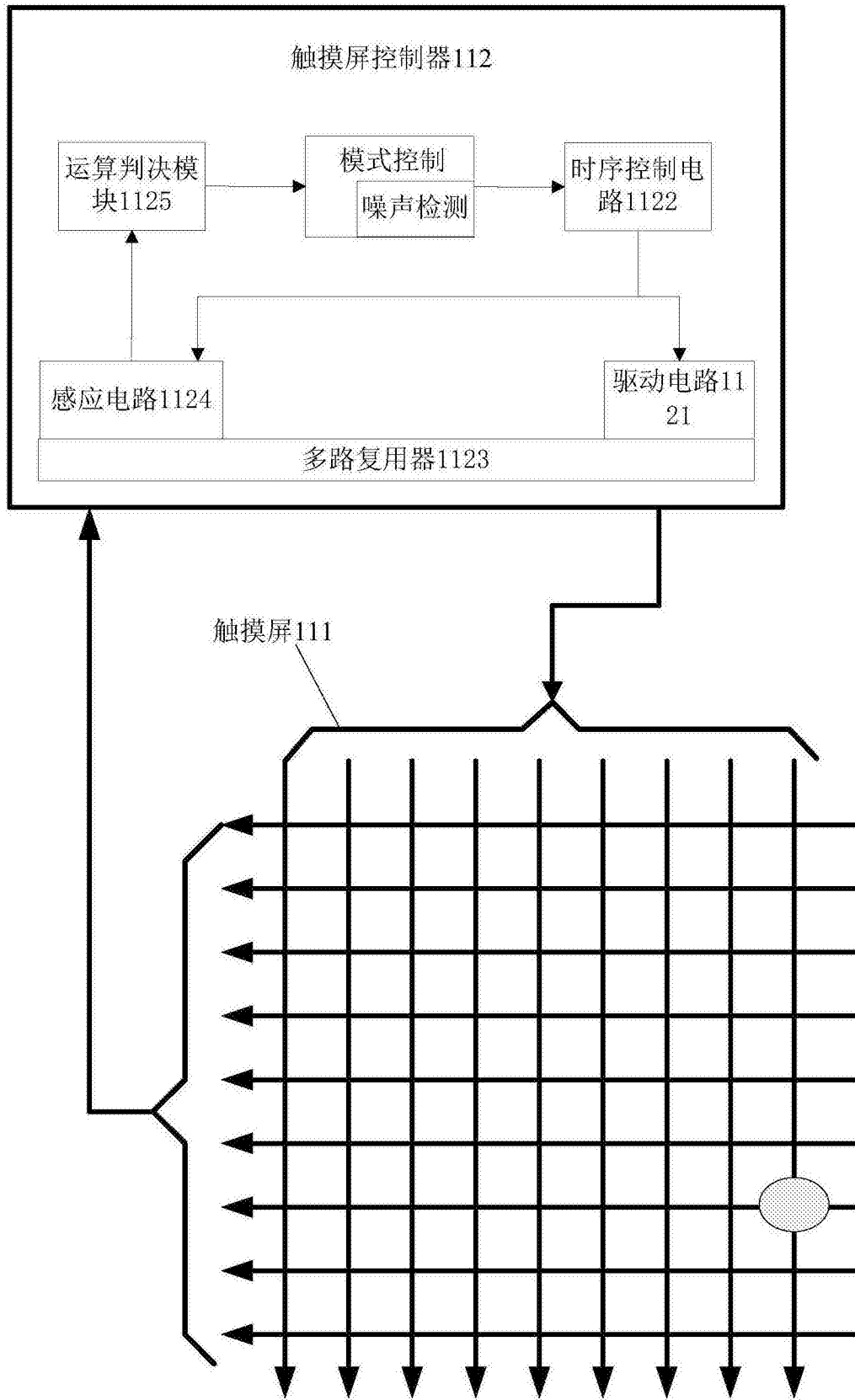


图15

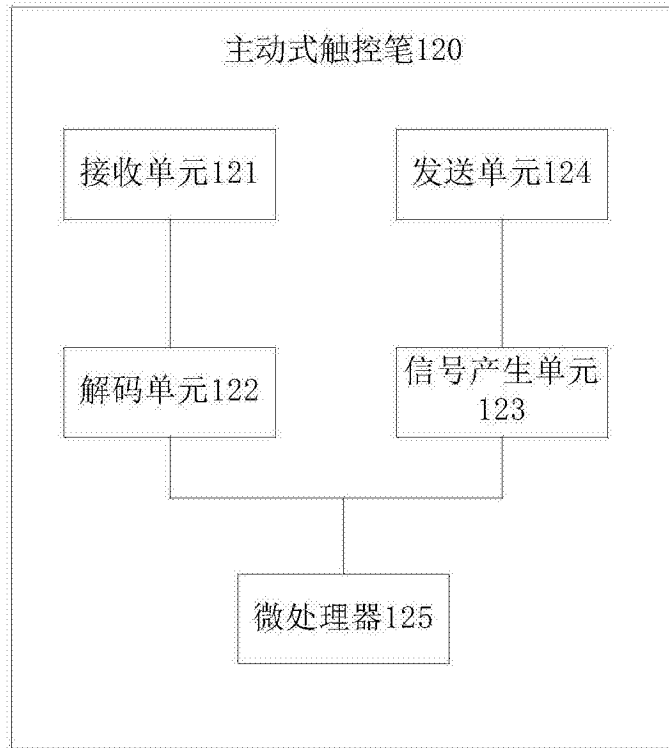


图16

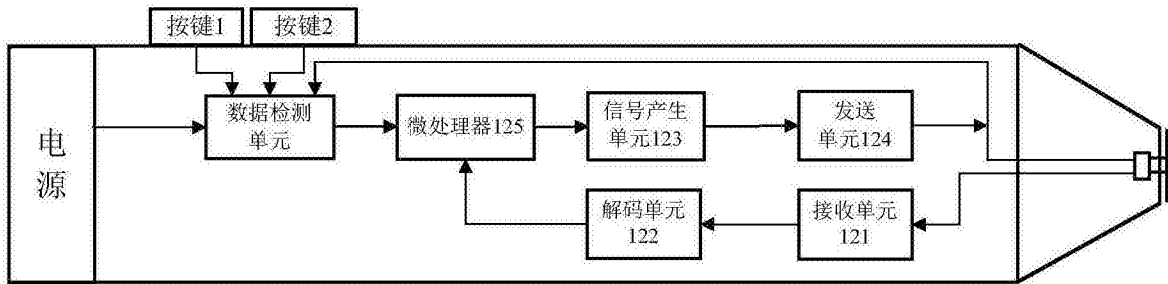


图17

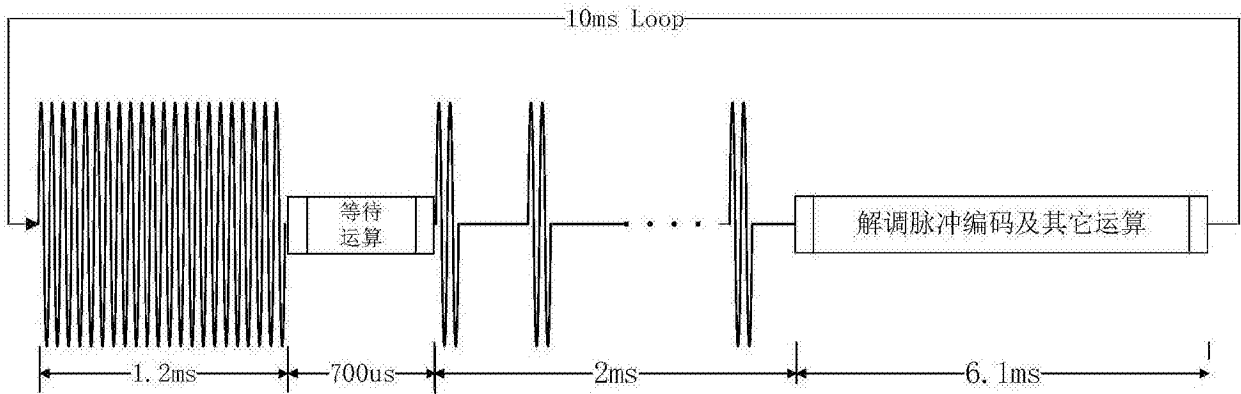


图18

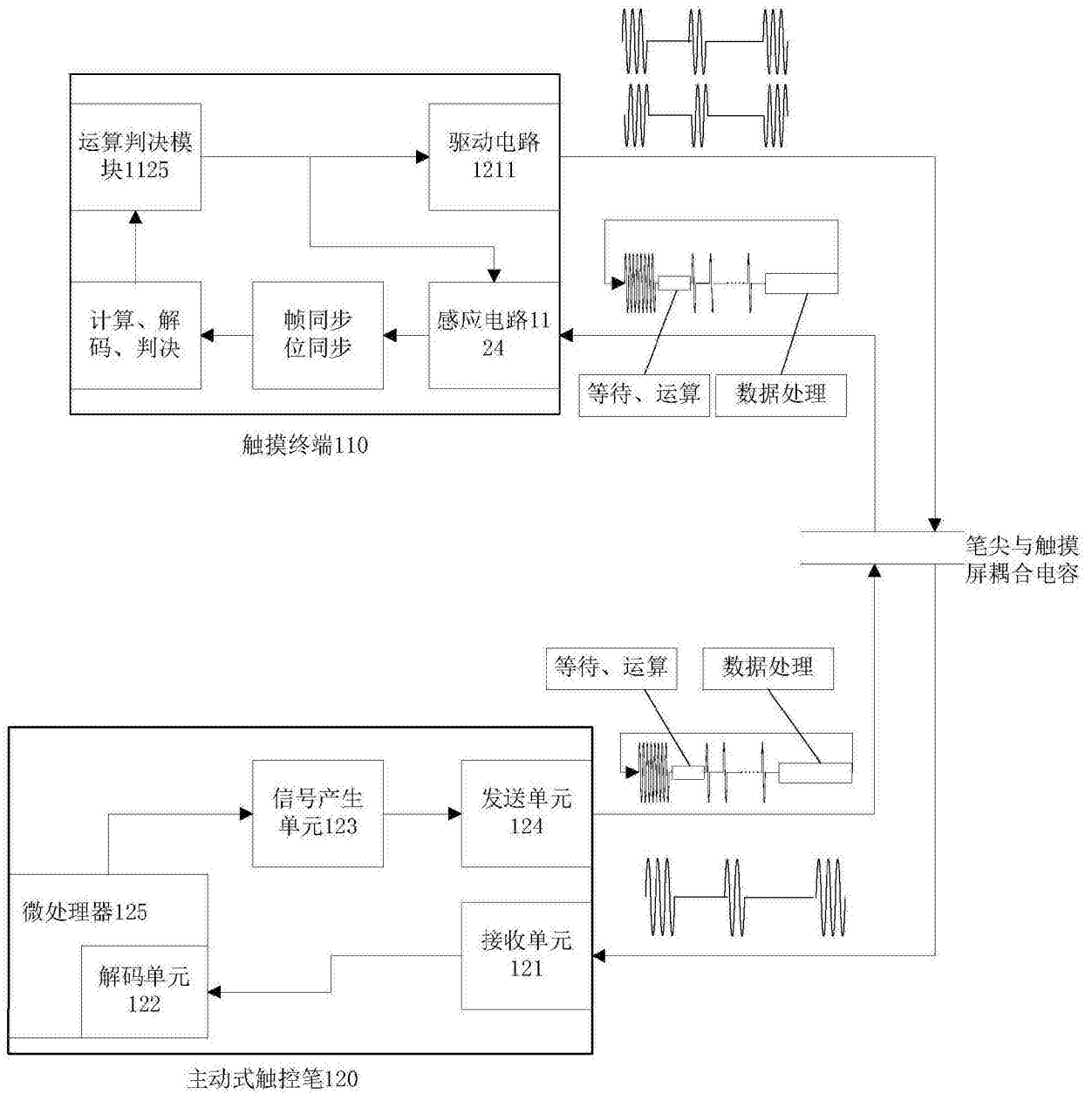


图19

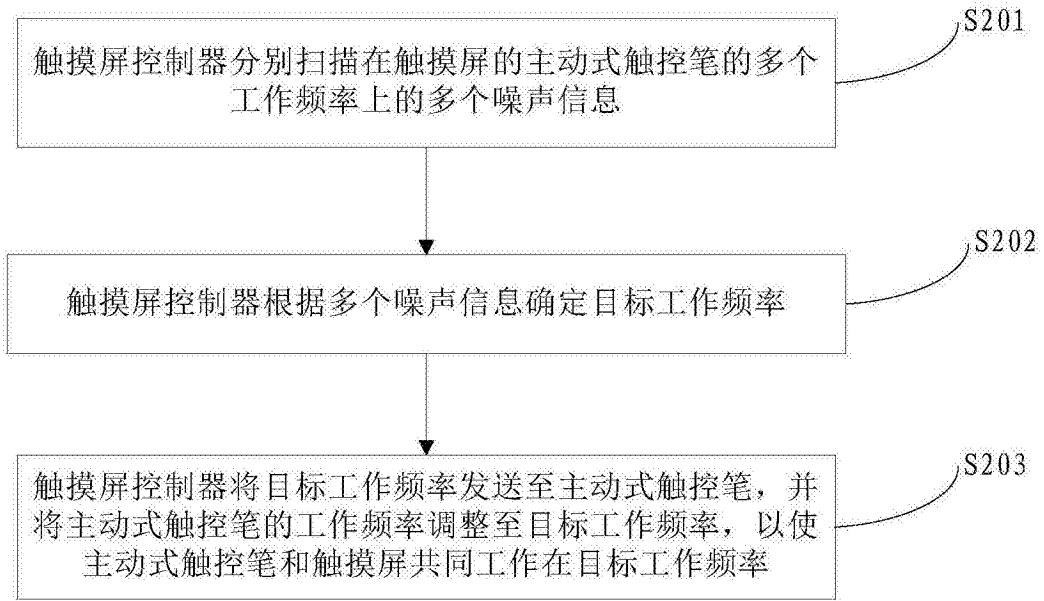


图20