



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111090351 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 201910700823.8

(22) 申请日 2019.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111090351 A

(43) 申请公布日 2020.05.01

(30) 优先权数据  
108123690 2019.07.04 TW  
62/750,192 2018.10.24 US

(73) 专利权人 义隆电子股份有限公司  
地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 陈翰纬 曾玄文 陶逸欣 林嘉兴

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006  
专利代理师 张燕华 祁建国

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

(56) 对比文件

AU 2008100011 A4, 2008.02.14

CN 1656473 A, 2005.08.17

CN 106155356 A, 2016.11.23

US 2016259472 A1, 2016.09.08

CN 105659196 A, 2016.06.08

审查员 白如雪

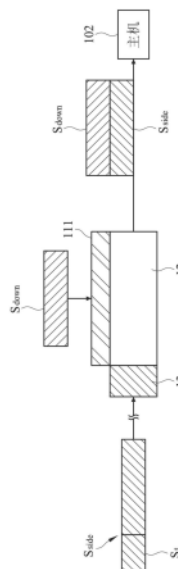
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

触控系统、其输入装置、及其信号传送方法

(57) 摘要

本发明提出一种触控系统与其信号传送方法,触控系统中具有触控装置及输入装置,触控装置所发送的上行信号中包括有时间戳,输入装置通过电极单元传送下行信号、还通过无线通信单元传送伴随信息,并在伴随信息中包括对应当时的时间戳,则可确保伴随信息与相对应的下行信号结合,而准确实现使用者的操作。



1. 一种触控系统,其包括:

触控装置,包括触控界面、控制单元及无线通信单元,该触控界面包括多个触控电极,该触控电极及该无线通信单元分别与该控制单元形成电性连接;及

输入装置,包括本体、控制器、至少一个电极单元及无线通信单元,该本体具有接触端,该电极单元、该控制器及该无线通信单元设于该本体,该电极单元及该无线通信单元分别与该控制器形成电性连接;

当该输入装置接收该触控装置所发送的上行信号时,该输入装置的控制器通过该电极单元发送下行信号,该触控装置的触控电极接收该下行信号,且该输入装置的无线通信单元发送伴随信息,该触控装置的无线通信单元接收该伴随信息,其中该上行信号中包括代表所发送时间的的时间戳,该输入装置的控制器在该伴随信息中包括对应该上行信号的该时间戳。

2. 如权利要求1所述的触控系统,其特征在于,该触控装置的无线通信单元与该触控装置的控制单元整合于同一电路板上。

3. 如权利要求1所述的触控系统,其特征在于,该触控装置包括主机,该触控装置的无线通信单元整合于该主机的处理器内。

4. 如权利要求1~3任一项所述的触控系统,其特征在于,该无线通信单元为蓝牙通信单元或紫蜂通信单元。

5. 如权利要求1~3任一项所述的触控系统,其特征在于,该输入装置包括触控传感器,该触控传感器设于该本体的接触端,该触控传感器检测该输入装置的接触端是否接触该触控装置,当该输入装置的接触端接触该触控装置时,该下行信号中包括第一信息;当该输入装置的接触端未接触该触控装置时,该下行信号中包括第二信息;其中该第一信息与该第二信息不同。

6. 如权利要求5所述的触控系统,其特征在于,该触控传感器为压力传感器,该压力传感器检测该输入装置的接触端接触到该触控装置时的压力值,当该压力传感器所检测到的压力值大于一阈值时,判断该输入装置的接触端接触该触控装置。

7. 一种触控系统的信号传送方法,其特征在于,该触控系统包括触控装置和输入装置,该方法包括以下步骤:

由该触控装置发送上行信号,该上行信号中包括时间戳;

当该输入装置接收到该上行信号时,该输入装置发送下行信号给该触控装置,并通过该输入装置的无线通信单元发送伴随信息给该触控装置,其中该伴随信息中包括对应同一工作周期中的上行信号的该时间戳。

8. 如权利要求7所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,该时间戳为相对时间、绝对时间或时间序号。

9. 如权利要求7或8所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,在每个该工作周期中,该触控装置发送一次该上行信号,该上行信号中的该时间戳对应表示发送该上行信号的该工作周期。

10. 如权利要求9所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,在每个该工作周期中,该输入装置的无线通信单元发送一次该伴随信息,该伴随信息中的该时间戳对应该同一工作周期所接收到的上行信号的时间戳。

11. 如权利要求9所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,在每个该工作周期中,该输入装置的无线通信单元发送多次该伴随信息,各该伴随信息中的时间戳对应该同一工作周期所接收到的上行信号的时间戳,且各该伴随信息的时间戳还包括各该伴随信息的顺序戳记。

12. 如权利要求7所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,当该输入装置发送该下行信号时,若该输入装置的接触端接触该触控装置时,该下行信号中包括第一信息;若该输入装置的接触端未接触该触控装置时,该下行信号中包括第二信息;该第一信息与该第二信息不同。

13. 如权利要求12所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,若该输入装置的接触端接触该触控装置时,该下行信号中包括信标信息及该第一信息;若该输入装置的接触端未接触该触控装置时,该下行信号包括该信标信息及该第二信息。

14. 如权利要求12所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,该下行信号中包括信标信息,若该输入装置的接触端接触该触控装置时,该信标信息以第一频率来代表该第一信息;若该输入装置的接触端未接触该触控装置时,该信标信息以第二频率来代表该第二信息,该第一频率与该第二频率不同。

15. 如权利要求12~14任一项所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,该伴随信息中包括该输入装置接触到该触控装置的压力信息。

16. 如权利要求15所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,若该触控装置未收到该输入装置所发送的伴随信息,且在相同的该工作周期中收到该输入装置的下行信号中包括该第一信息,则该触控装置根据先前至少一个该工作周期所收到的伴随信息来获得模拟伴随信息,并以该模拟伴随信息做为未收到该输入装置所发送的伴随信息的该次工作周期的压力信息。

17. 如权利要求7所述的触控系统的信号传送方法,其特征在于,该伴随信息中包括该输入装置的倾斜角度信息、该输入装置的电量信息及该输入装置的按键指令信息中的至少一种。

## 触控系统、其输入装置、及其信号传送方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及触控系统,尤其涉及针对触控系统的输入装置及触控装置的信号传送方法。

### 背景技术

[0002] 对于触控装置的操作,一般除了使用手指来作为输入工具以外,触控笔也是常见应用于触控装置的输入装置,通过触控装置发送上行信号,当邻近触控装置的触控笔接收到上行信号后,触控笔通过其电极单元发送下行信号给触控装置,由触控装置的触控电极接收下行信号,进而运算触控笔的位置。随着技术的发展,仅仅得知触控笔的位置已不足以满足所需的功能,还须传送一些触控笔的伴随信息才能增添应用的变化性,例如触控笔接触触控装置的压力(笔压信息)、触控笔上的按键操作、触控笔的倾斜角等,也必须传送一些触控笔的使用信息让使用者能在使用过程中随时掌控触控笔的状态,例如电池剩余容量等。

[0003] 但若所有伴随信息均仅通过下行信号传递,则下行信号所包括的信息将会过于庞大而导致接收时间延迟,所以必须考虑对现有技术的进一步改良。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是解决下行信号所包括的信息将会过于庞大而导致需要较多时间接收的问题,以及伴随信息与下行信号之间的同步问题。

[0005] 为达到上述发明目的,本发明所采用的技术手段为提供一种触控系统,包括:

[0006] 触控装置,包括有触控界面、控制单元及无线通信单元,该触控界面包括多个触控电极,所述触控电极及该无线通信单元分别与该控制单元形成电性连接;及

[0007] 输入装置,包括有本体、控制器、至少一个电极单元及无线通信单元,该本体具有接触端,该电极单元、该控制器及该无线通信单元设于本体,该电极单元及该无线通信单元分别与该控制器形成电性连接;

[0008] 当该输入装置接收该触控装置所发送的上行信号时,该输入装置的控制器通过该电极单元发送下行信号,该触控装置的触控电极接收该下行信号,且该输入装置的无线通信单元发送伴随信息,该触控装置的无线通信单元接收该伴随信息,其中所述上行信号中包括代表所发送时间的的时间戳,该输入装置的控制器在所述伴随信息中包括对应前述上行信号的该时间戳。

[0009] 另一方面,本发明提供一种触控系统的信号传送方法,其中该触控系统包括触控装置及输入装置,该方法包括以下步骤:

[0010] 由该触控装置发送上行信号,该上行信号中包括时间戳;

[0011] 当该输入装置接收到该上行信号时,该输入装置发送下行信号给该触控装置,并通过该输入装置的无线通信单元发送伴随信息给该触控装置,其中该伴随信息中包括对应同一工作周期中的上行信号的该时间戳。

[0012] 本发明的优点在于,通过时间戳的使用,能让触控装置快速分辨出该时间所收到的下行信号应对应的伴随信息,进而提升下行信号与伴随信息同步的可靠度,让触控装置所呈现的反应结果贴近使用者想要进行的操作。

### 附图说明

- [0013] 图1A为本发明的触控系统的第一实施例示意图。  
 [0014] 图1B为本发明的触控系统的第二实施例示意图。  
 [0015] 图2为本发明的输入装置的部份元件方块图。  
 [0016] 图3及图4为本发明的触控系统的实施态样示意图。  
 [0017] 图5及图7为本发明的信号传递示意图。  
 [0018] 图6为本发明的触控装置与输入装置在一个工作周期中的信号传递示意图。  
 [0019] 图8及图9为本发明的下行信号示意图。  
 [0020] 其中,附图标记为:
- |        |                  |                  |
|--------|------------------|------------------|
| [0021] | 10:触控装置          | 102:主机           |
| [0022] | 11:触控界面          | 111:触控电极         |
| [0023] | 12:控制单元          | 13:无线通信单元        |
| [0024] | 20:输入装置          | 21:本体            |
| [0025] | 211:接触端          | 22:控制器           |
| [0026] | 23:电极单元          | 24:无线通信单元        |
| [0027] | 25:触控传感器         | $S_{up}$ :上行信号   |
| [0028] | $S_{down}$ :下行信号 | $S_{side}$ :伴随信息 |
| [0029] | $S_t$ :时间戳       | $S_c$ :接触信息      |

### 具体实施方式

[0030] 以下配合图式及本发明的实施例,进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段。

[0031] 请参阅图1A所示,本发明的触控系统包括触控装置10及输入装置20。

[0032] 所述的触控装置10包括有触控界面11、控制单元12及无线通信单元13,该触控界面11包括有多个触控电极111,所述触控电极111、该无线通信单元13分别与该控制单元12形成电性连接。该触控界面11包括有触控接触面(未标示),所述触控电极111对应位于该触控接触面下方,由X、Y方向的感应电极交错排列而成的阵列,用以发送及接收信号。其中,该触控电极111可为氧化铟锡(ITO)或其他导体所形成的感应层,也可为该触控装置10的显示器(未标示)中的共电极层或其二者的组合。该无线通信单元13用以发送及接收信号。在一实施例中(如图1A所示),该无线通信单元13与该控制单元12整合于同一块电路板上;在另一实施例中(如图1B所示),该触控装置10还包括有主机102,本实施中该控制单元12独立于该主机102之外,用来进行触控检测,而该无线通信单元13则整合于该主机102的处理器中。在一实施例中,该无线通信单元13为蓝牙通信单元(Bluetooth)或紫蜂通信单元(Zigbee)。

[0033] 请参阅图1A及图2所示,本发明的输入装置20包括本体21、控制器22、至少一电极

单元23、无线通信单元24及触控传感器25,该本体21具有接触端211,若该输入装置20为触控笔,则该接触端211对应位于该触控笔的笔尖位置。该控制器22、该电极单元23、该无线通信单元24及该触控传感器25设于该本体21。该电极单元23、该无线通信单元24及该触控传感器25分别与该控制器22形成电性连接,本实施例具有二个该电极单元23、23',其中该电极单元23用以发送及接收信号,该电极单元23'则用以接收信号。在不同实施例中,也可仅在靠近该输入装置20的端部设置一个该电极单元23,并通过分时方式接收或发送信号。该无线通信单元24用以发送信号,该触控传感器25用以检测该输入装置20的接触端211是否接触到该触控装置10的触控接触面。在一实施例中,该无线通信单元13为蓝牙通信单元(Bluetooth)或紫蜂通信单元(Zigbee)。在一实施例中,该触控传感器25为压力传感器,用于检测该输入装置20的接触端211接触到该触控装置10的触控界面11时的压力值。

[0034] 请参阅图3所示,在该触控装置10运行的过程中,该触控装置10会按照协定周期地发送上行信号 $S_{up}$  (up-link signal),该上行信号 $S_{up}$ 中包括同步信息及时间戳,该同步信息包括供前述输入装置20来发送下行信号 $S_{down}$  (down-link signal)的时间点,该时间戳用来代表发送该上行信号 $S_{up}$ 的时间,且该时间戳可为不同方式呈现,例如为相对时间(例:开机后5分31秒)、绝对时间(例:2019年6月17日15:41)、或时间序号(例:第53周期)等。在一实施例中,该触控装置10在每一个工作周期(frame)中,发送一次上行信号 $S_{up}$ ,而该上行信号 $S_{up}$ 中的该时间戳对应表示该工作周期。

[0035] 请参阅图2至图5所示,当该输入装置20接触或接近该触控装置10时,该输入装置20通过该电极单元23'接收到该触控装置10所发送的上行信号 $S_{up}$ ,随后通过该另一个电极单元23发送前述下行信号 $S_{down}$ ,以供该触控装置10的触控电极111接收后,进而判断该输入装置20相对于该触控装置10上的位置及移动轨迹,而该输入装置20并通过其无线通信单元24发送伴随信息 $S_{side}$ ,该伴随信息 $S_{side}$ 中主要包括该输入装置20接触到该触控装置10的压力信息、该输入装置20的倾斜角度信息、该输入装置20的电量信息及该输入装置20的按键指令信息等信息中的至少一种,该伴随信息 $S_{side}$ 中还进一步包括对应该时间的的时间戳 $S_t$ ,该输入装置20的无线通信单元24所发送的伴随信息 $S_{side}$ 及时间戳 $S_t$ ,由该触控装置10的无线通信单元13所接收,该触控装置10的控制单元12依据该伴随信息 $S_{side}$ 的时间戳 $S_t$ 与其相对应的下行信号 $S_{down}$ 结合后,再进行后续判断。在一实施例中,在每一个工作周期中,该输入装置20的无线通信单元24发送一次该伴随信息 $S_{side}$ ,则该次伴随信息 $S_{side}$ 中所包括的时间戳 $S_t$ 为对应该工作周期所接收到的上行信号 $S_{up}$ 的时间戳。在另一实施例中,在每一个工作周期中,该输入装置20的无线通信单元24发送多次该伴随信息 $S_{side}$ ,而在该工作周期所发送的伴随信息 $S_{side}$ 除了包括对应该工作周期所接收到的上行信号 $S_{up}$ 的时间戳 $S_t$ 外,还包括代表各该伴随信息 $S_{side}$ 的顺序戳记,例如该输入装置20的无线通信单元24发送四次该伴随信息 $S_{side}$ ,则第一笔该伴随信息 $S_{side}$ 除了包括前述时间戳 $S_t$ 外,还包括代表其为该工作周期的第一笔伴随信息 $S_{side}$ 的顺序戳记,其余以此类推。

[0036] 请参阅图6配合图2及图5所示,以一个工作周期为例,该输入装置20的电极单元23'接收到来自该触控装置10的触控电极111所发送的上行信号 $S_{up}$ ,该上行信号 $S_{up}$ 中包括有代表该发送时间的的时间戳 $S_{t1}$ ,该触控装置10的触控电极111随后进入接收模式RX,准备经由该触控电极111接收来自该输入装置20的电极单元23的信号。该输入装置20接收上行信号 $S_{up}$ 后,在该工作周期中依据该上行信号 $S_{up}$ 中的同步信息通过该电极单元23间隔发送第

一下行信号 $S_{\text{down}1}$ 、第二下行信号 $S_{\text{down}2}$ 、第三下行信号 $S_{\text{down}3}$ ，以供该触控装置10的触控电极111在该工作周期中接收，进而利用该些下行信号 $S_{\text{down}1}$ 、 $S_{\text{down}2}$ 、 $S_{\text{down}3}$ 来判断该输入装置20相对于该触控装置10上的位置，该些下行信号 $S_{\text{down}1}$ 、 $S_{\text{down}2}$ 、 $S_{\text{down}3}$ 除了可供该触控装置10判断该输入装置20的位置的信号之外，也能包括有该输入装置的相关信息，例如：识别ID等；另外，同样在该工作周期中，该输入装置20之无线通信单元24间隔发送第一伴随信息 $S_{\text{side}1}$ 、第二伴随信息 $S_{\text{side}2}$ 、第三伴随信息 $S_{\text{side}3}$ ，以供该触控装置10之无线通信单元13接收，该些伴随信息可为前述的压力信息、倾斜角信息或按键信息等。而且，该第一伴随信息 $S_{\text{side}1}$ 包括有第一时间戳 $S_{\text{tl}1}$ 、该第二伴随信息 $S_{\text{side}2}$ 包括有第二时间戳 $S_{\text{tl}2}$ 、该第三伴随信息 $S_{\text{side}3}$ 包括有第三时间戳 $S_{\text{tl}3}$ ，该第一、第二及第三时间戳 $S_{\text{tl}1}$ 、 $S_{\text{tl}2}$ 、 $S_{\text{tl}3}$ 、均包括有对应该工作周期的上行信号 $S_{\text{up}}$ 中所包括的时间戳 $S_{\text{tl}}$ 、并还包括该笔伴随信息的顺序戳记。

[0037] 当该触控装置10接收到前述下行信号 $S_{\text{down}1}$ 、 $S_{\text{down}2}$ 、 $S_{\text{down}3}$ 后，会将其填入固件(firmware)中相对应该工作周期的纪录位置，例如若该触控装置10在第一工作周期传送该上行信号 $S_{\text{up}}$ ，则该触控装置10在该第一工作周期接收到该下行信号 $S_{\text{down}1}$ 、 $S_{\text{down}2}$ 、 $S_{\text{down}3}$ 后，会将其填入固件中对应该第一工作周期的纪录位置；另外，当该触控装置10接收到该伴随信息 $S_{\text{side}1}$ 、 $S_{\text{side}2}$ 、 $S_{\text{side}3}$ 后，则会依据该伴随信息 $S_{\text{side}1}$ 、 $S_{\text{side}2}$ 、 $S_{\text{side}3}$ 所包括的时间戳 $S_{\text{tl}}$ ，将其填入固件中与该时间戳 $S_{\text{tl}}$ 相对应之该第一工作周期的其他纪录位置，由此纪录该工作周期中该输入装置20的坐标、压力信息、按键信息、ID等，待信息整合后，会再将整合后内容传送给该主机102。

[0038] 由于该输入装置20的无线通信单元24在传递该伴随信息 $S_{\text{side}}$ 时可能因信号的延迟而导致该触控装置10的无线通信单元13并非在该同一工作周期中收到该伴随信息 $S_{\text{side}}$ ，请参阅图6，该第三伴随信息 $S_{\text{side}3}$ 在下一工作周期才由该触控装置10的无线通信单元13接收到，但由于该第三伴随信息 $S_{\text{side}3}$ 中已包括该第三时间戳 $S_{\text{tl}3}$ ，故该触控装置10仍可通过该第三时间戳 $S_{\text{tl}3}$ 辨别此时所收到的该第三伴随信息 $S_{\text{side}3}$ 属于哪一工作周期，因此该触控装置10在将该第三伴随信息 $S_{\text{side}3}$ 填入固件时，不会因为接收到该伴随信息 $S_{\text{side}}$ 当下的工作周期已非原工作周期而将相关信息记录到错误位置。

[0039] 因此，通过前述时间戳 $S_{\text{tl}}$ 的使用，可有效确保该伴随信息 $S_{\text{side}}$ 能和相对应时间的下行信号 $S_{\text{down}}$ 结合运用，则使用者的操作能被正确的呈现，避免因无线传输的延迟而造成资料遗失或漏墨的情况发生。

[0040] 请参阅图2、图4及图7所示，当该输入装置20在该触控装置10的触控接触面上进行书写，且该触控装置10或该输入装置20的无线通信单元13、24任一突然失效或无线通信的信号遭到干扰而无法发送或接收该伴随信息 $S_{\text{side}}$ 时，此时可通过该输入装置20的触控传感器25所检测到该输入装置20的接触端211是否接触该触控装置10的触控接触面，来获得辅助判断的信息。即，该下行信号 $S_{\text{down}}$ 中进一步包括接触信息 $S_{\text{c}}$ 。在一实施例中，该触控传感器25为该压力传感器，当该触控传感器25所检测到的压力值大于某一阈值(例如该阈值为0)时，即判断该输入装置20的接触端211接触该触控装置10，反之则否。

[0041] 当该输入装置20的接触端211接触该触控装置10时，该接触信息 $S_{\text{c}}$ 呈现为第一信息；当该输入装置20的之接触端211未接触该触控装置10时，该接触信息 $S_{\text{c}}$ 呈现为第二信息；该第一信息与该第二信息不同，例如可分别为0及1。该触控装置10可通过所接收到的下行信号 $S_{\text{down}}$ 中包含的该接触信息 $S_{\text{c}}$ ，来得知该输入装置20的接触端211是否接触到该触控装

置10。在一实施例中,可通过所接收到的该接触信息 $S_c$ 及先前所接收到的伴随信息 $S_{side}$ ,来推算出模拟伴随信息 $S_{side}^*$ ,进而透过该模拟伴随信息 $S_{side}^*$ 来维持使用者体验。举例而言,当该触控装置10的无线通信单元13在第1~5工作周期均正常皆收到该伴随信息 $S_{side}$ ,但在第6工作周期未收到该伴随信息 $S_{side}$ 时,通过在第6工作周期所接收到的该接触信息 $S_c$ 及在前面至少一个工作周期所接收到的伴随信息 $S_{side}$ ,来决定模拟伴随信息 $S_{side}^*$ ,例如直接采用第5工作周期的压力值或第3、4、5工作周期的平均压力值来作为第6工作周期的压力值(即该模拟伴随信息 $S_{side}^*$ ),又或者利用前面数个工作周期的伴随信息中的压力值配合速度当作权重值来计算第6周期的压力值,其中速度与压力值权重成反比。

[0042] 该下行信号 $S_{down}$ 中所包含的该接触信息 $S_c$ 可通过不同方式来呈现。在一实施例中(如图8所示),该下行信号 $S_{down}$ 中包括有信标信息 $S_{beacon}$ 及该接触信息 $S_c$ ,则在该输入装置20的接触端211接触该触控装置10时,该接触信息 $S_c$ 以该第一信息呈现;在无接触时,该接触信息 $S_c$ 以该第二信息呈现。在另一实施例中(如图9所示),该下行信号 $S_{down}^\#$ 包括有信标信息 $S_{beacon}^\#$ ,该信标信息 $S_{beacon}^\#$ 以不同频率来呈现该接触信息 $S_c$ ,在有接触时,该信标信息 $S_{beacon}^\#$ 以第一频率呈现;在无接触时,该信标信息 $S_{beacon}^\#$ 则以第二频率呈现。

[0043] 因此,无论是否具有无线通信单元、或在无线通信单元失效的状态下,该触控装置10均能通过该接触信息 $S_c$ 来获悉该输入装置20是否有接触到该触控装置10,并能进一步通过算法模拟该输入装置20对应于该触控装置10的压力及其他可能的伴随信息。

[0044] 以上所述仅是本发明的实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,虽然本发明已以实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明技术方案的范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许改变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内。



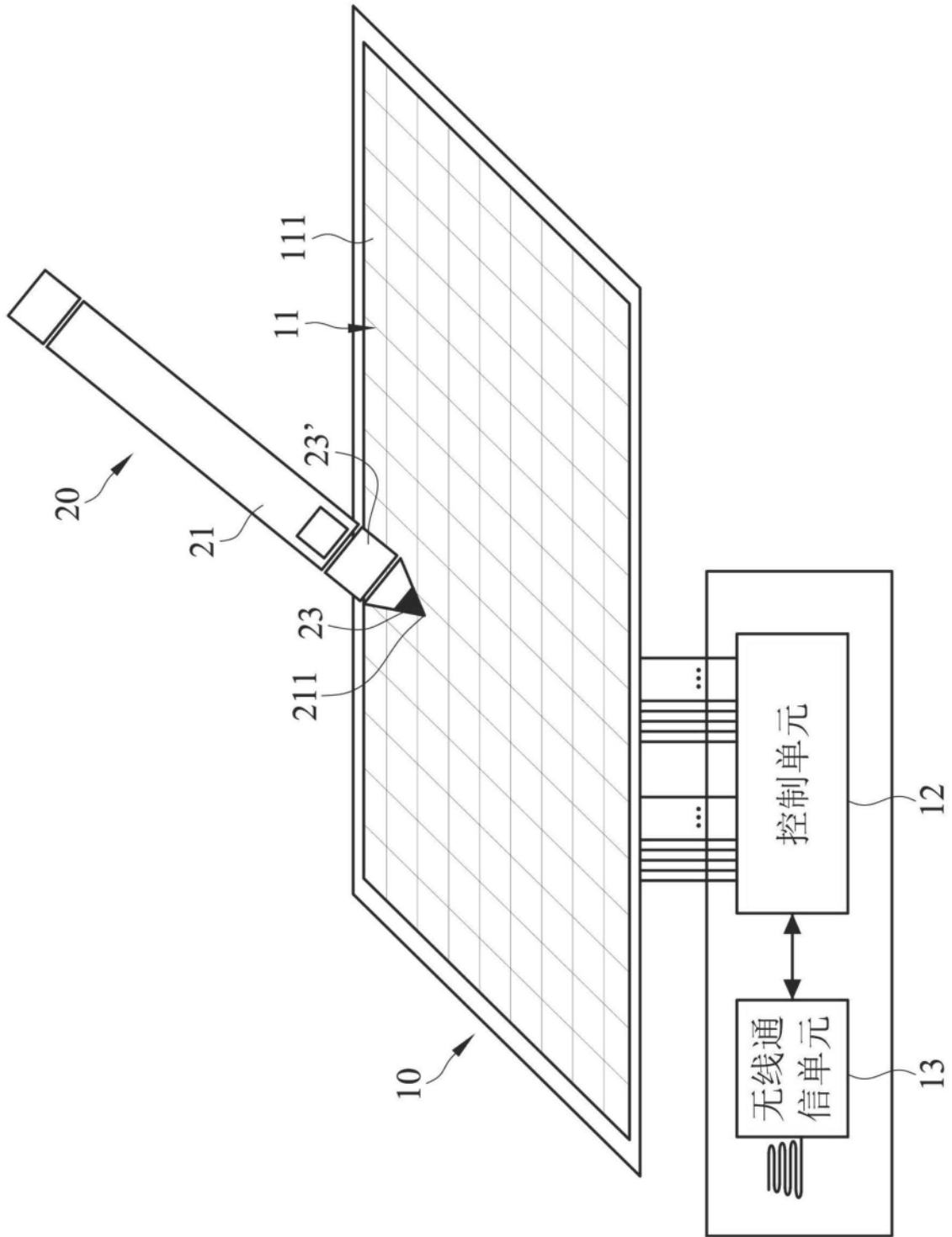


图1A

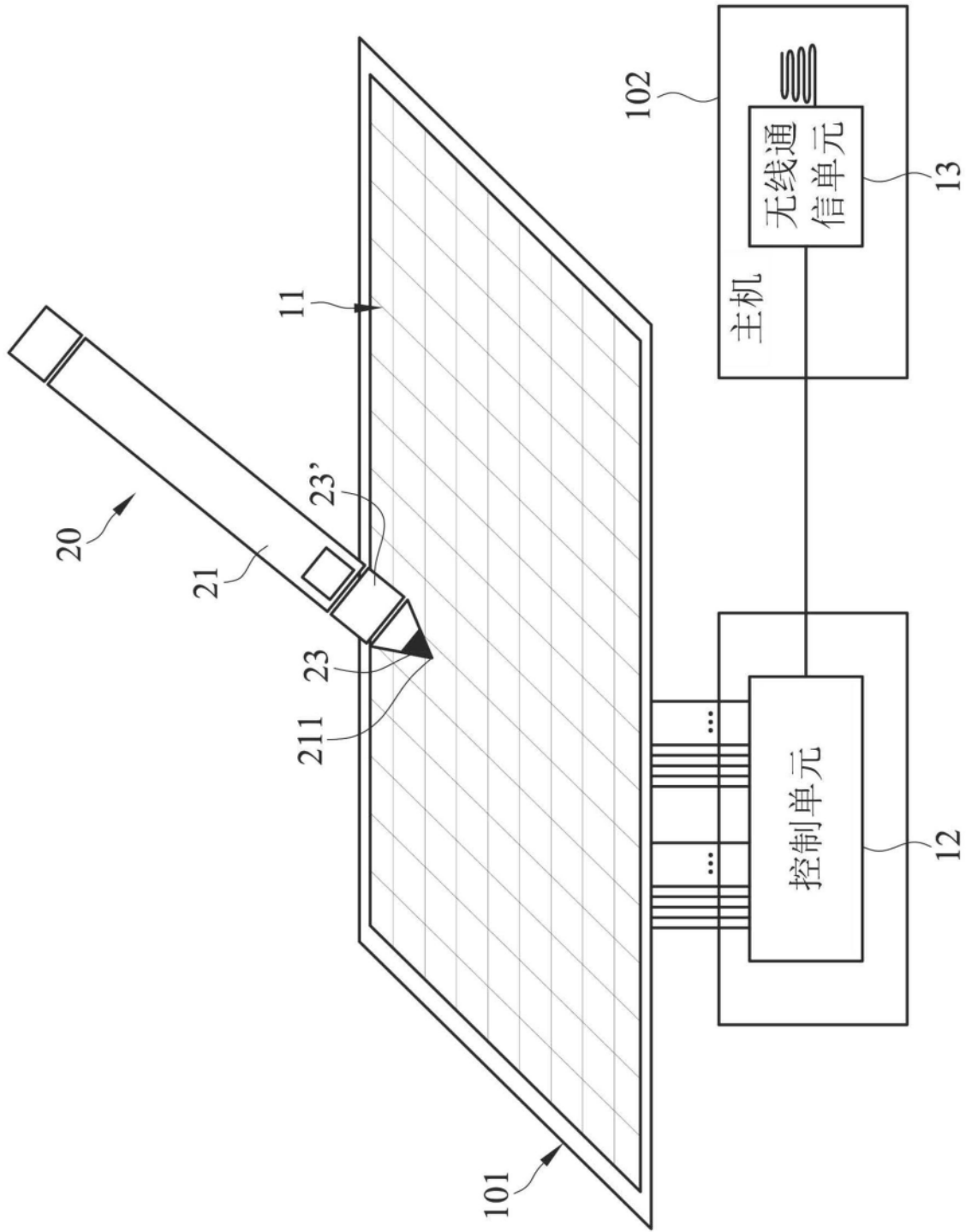


图1B

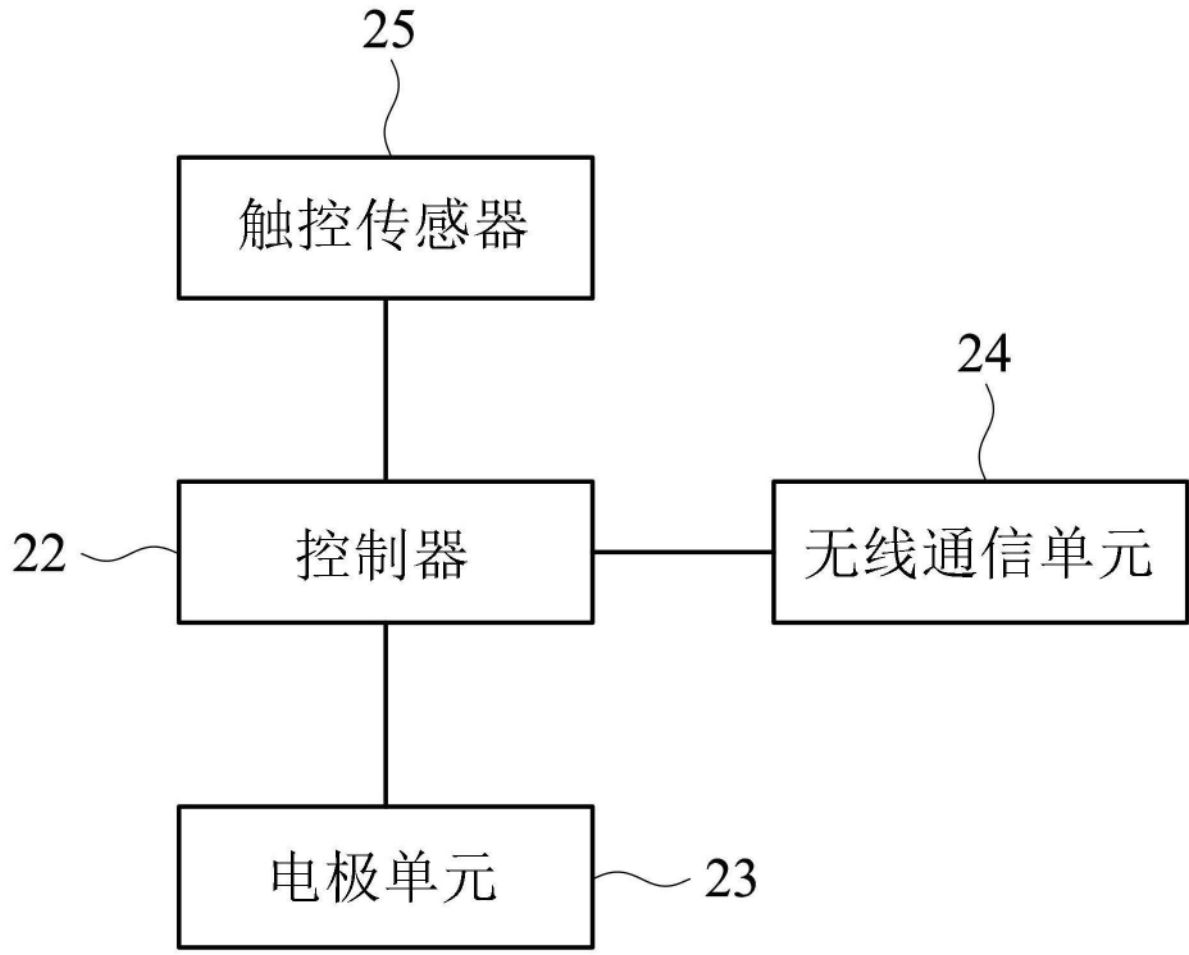


图2

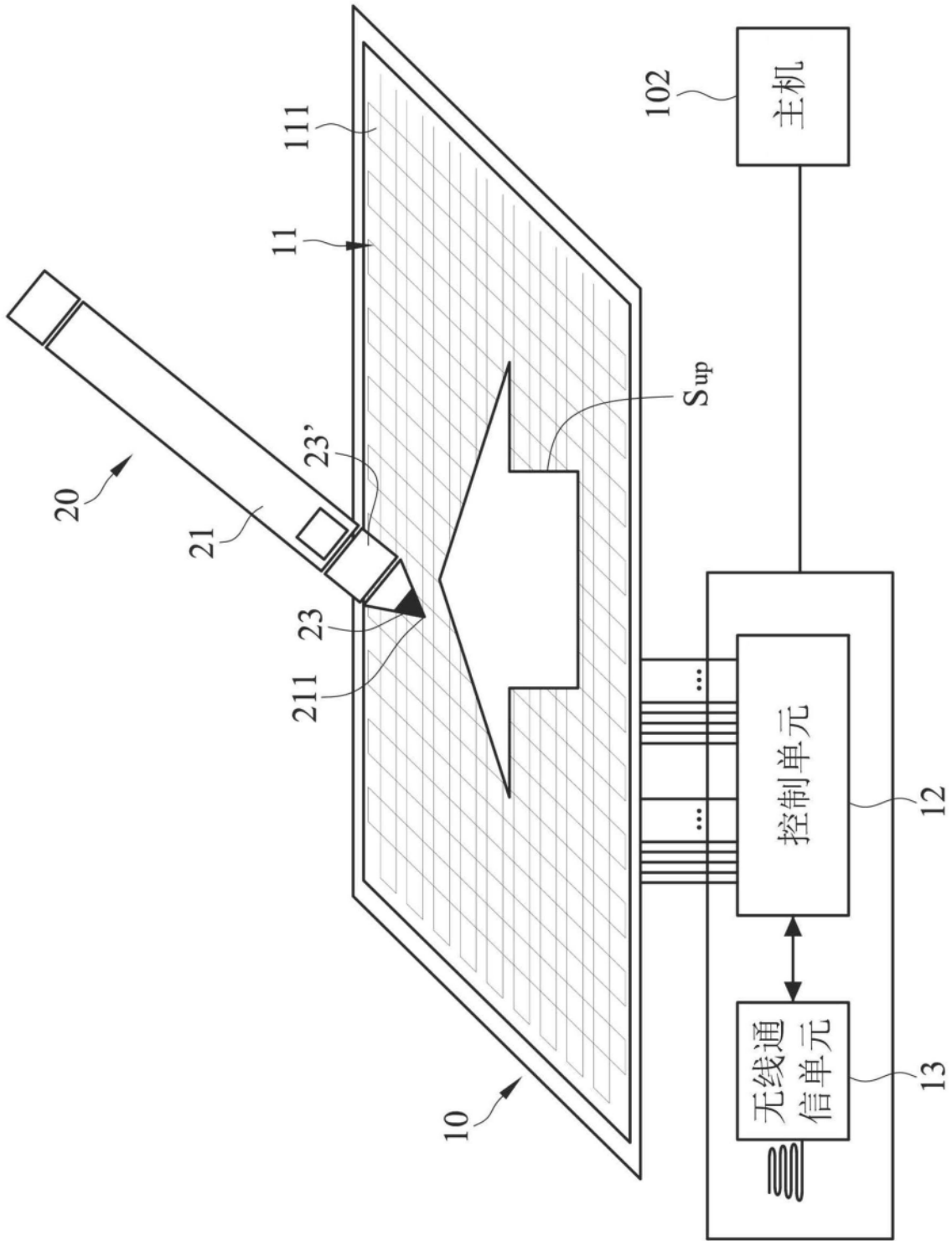


图3

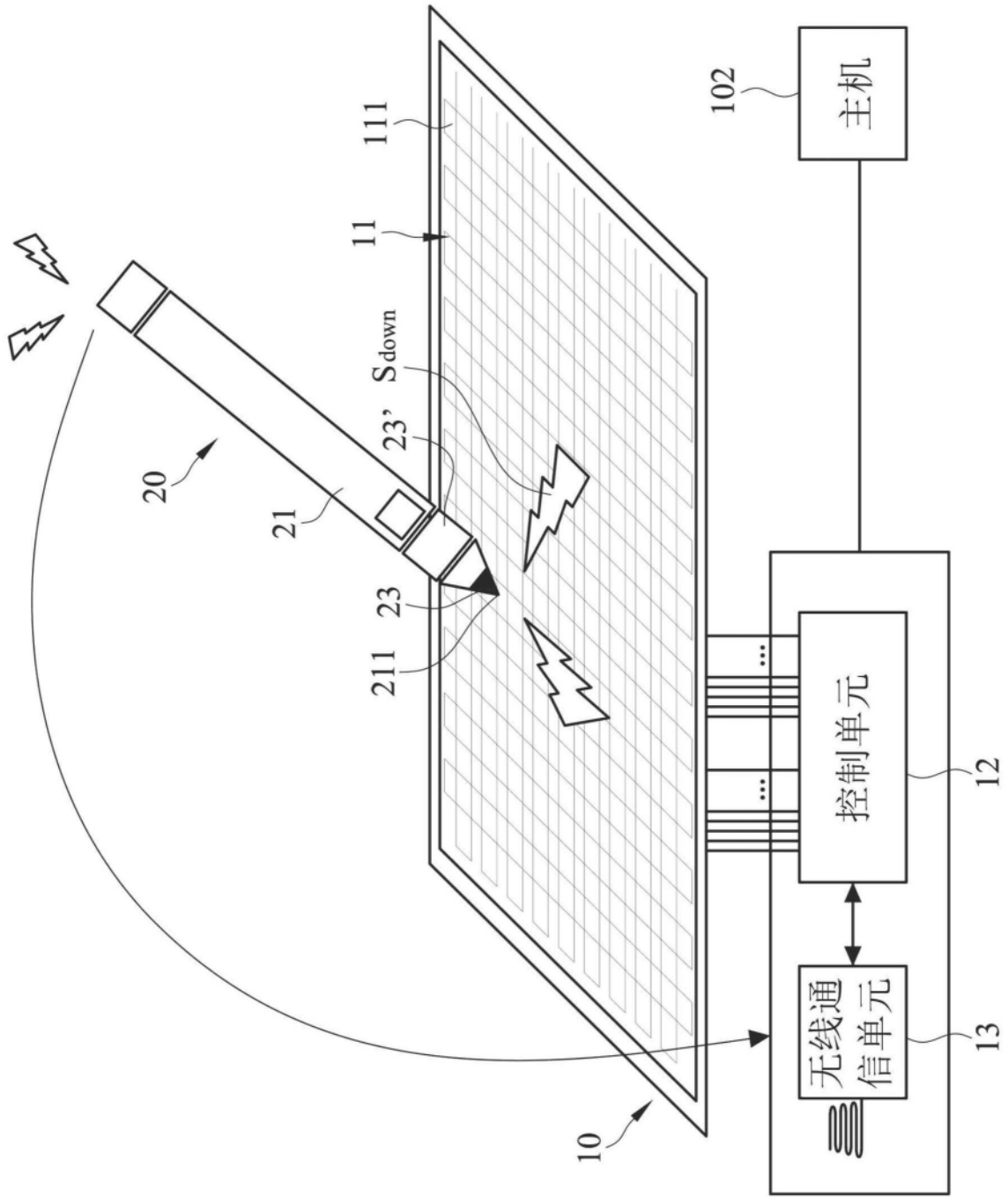


图4

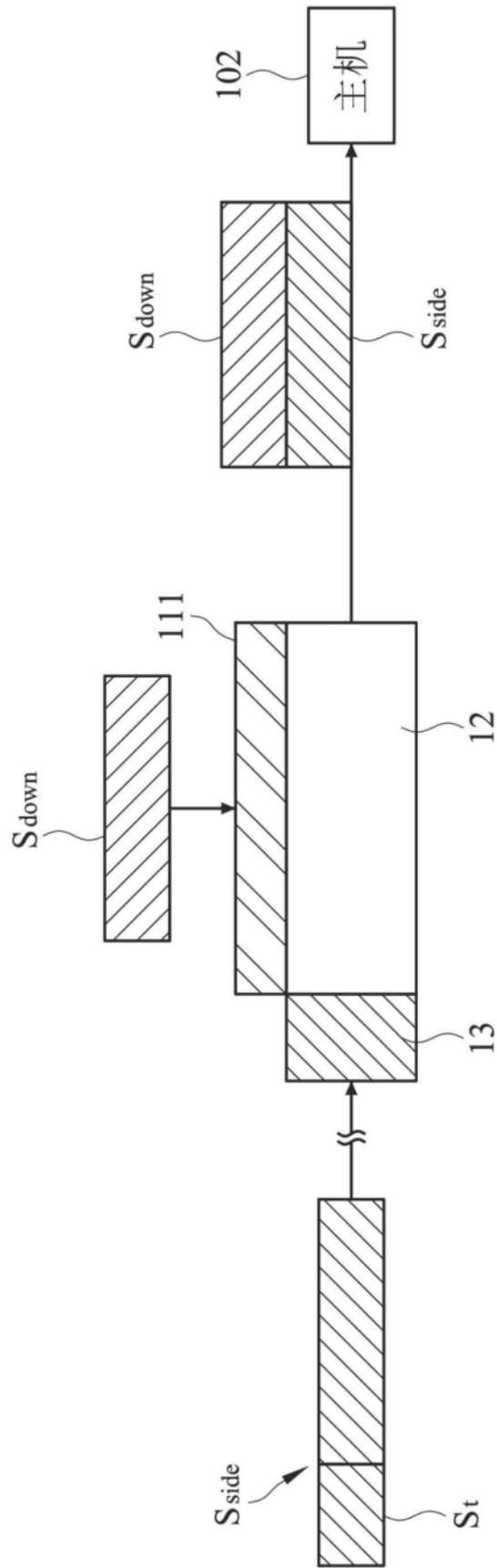


图5

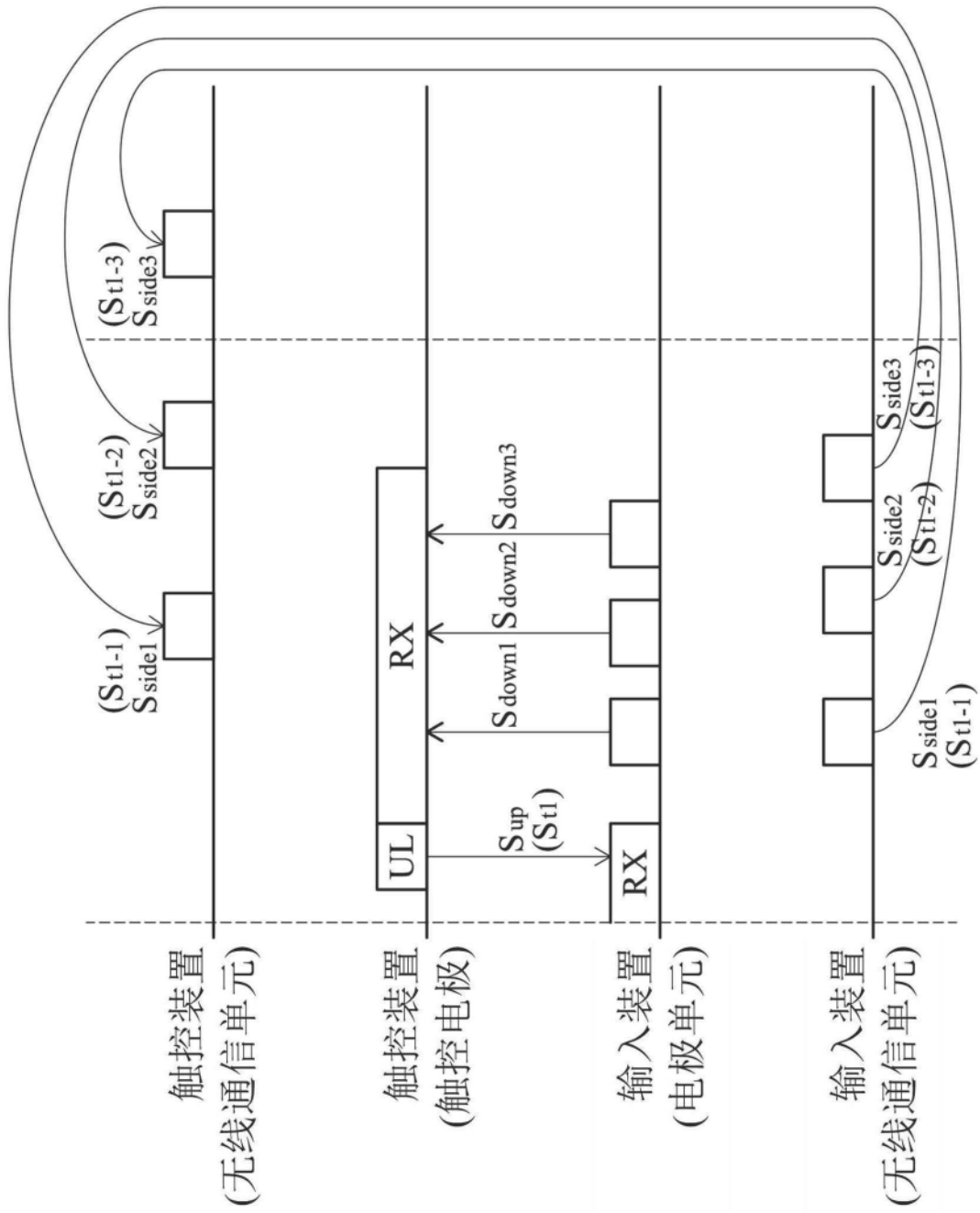


图6

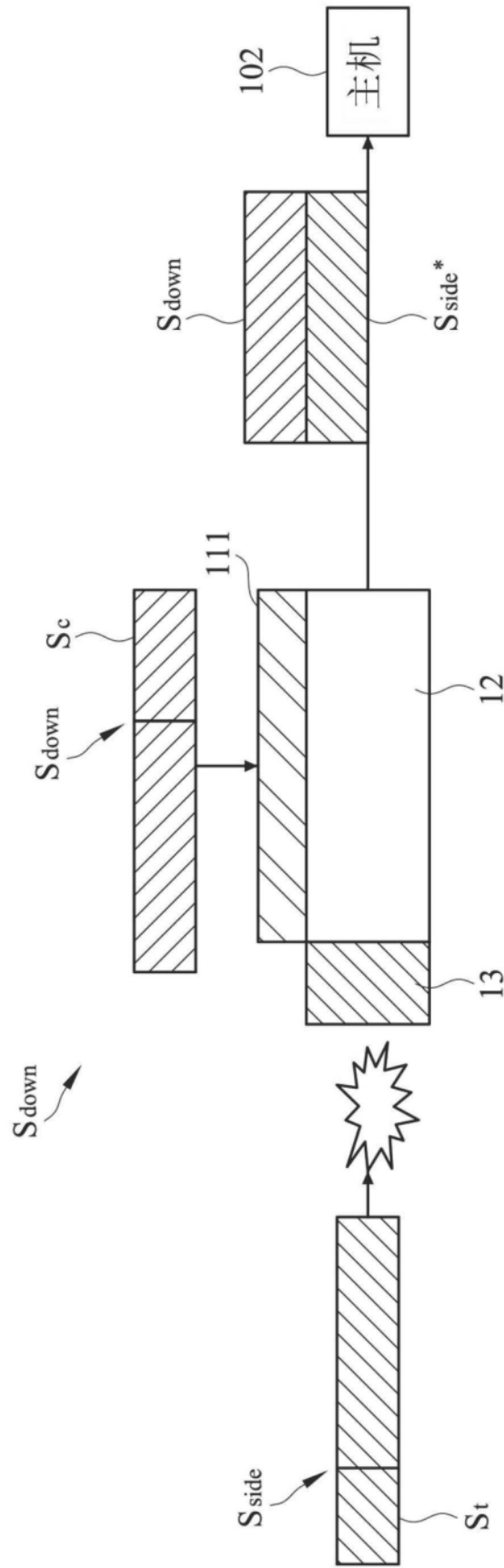


图7



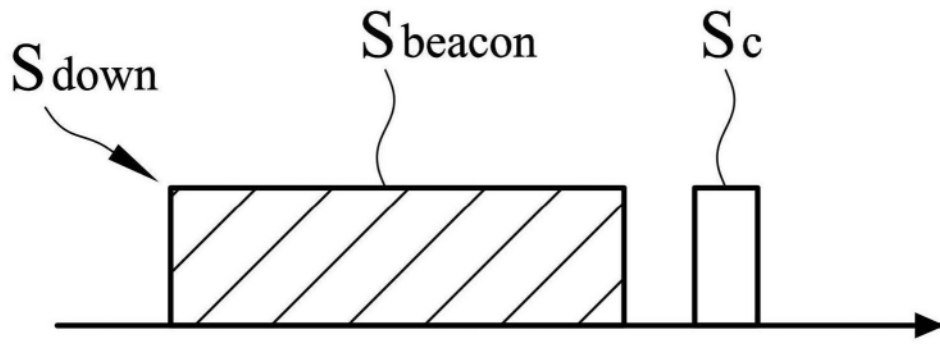


图8

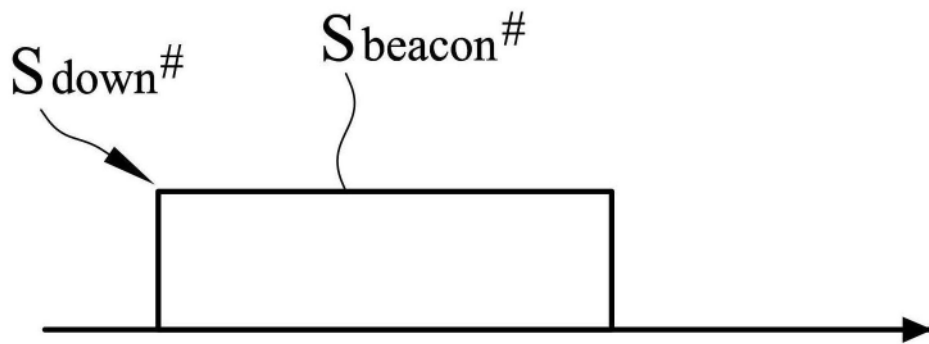


图9