



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113010045 B

(45) 授权公告日 2024.09.13

(21) 申请号 202110332244.X

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2016.01.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113010045 A

专利代理人 李文斐 周学斌

(43) 申请公布日 2021.06.22

(51) Int.CI.

G06F 3/041 (2006.01)

(30) 优先权数据

G06F 3/044 (2006.01)

62/100051 2015.01.05 US

G09G 3/20 (2006.01)

14/788646 2015.06.30 US

G06F 1/26 (2006.01)

14/788725 2015.06.30 US

G06F 1/3228 (2019.01)

14/788735 2015.06.30 US

G06F 1/3234 (2019.01)

14/788739 2015.06.30 US

G06F 1/3287 (2019.01)

(62) 分案原申请数据

(56) 对比文件

201610001457.3 2016.01.05

CN 103907085 A, 2014.07.02

(73) 专利权人 辛纳普蒂克斯公司

JP 2012527052 A, 2012.11.01

地址 美国加利福尼亚州

审查员 杨美琴

(72) 发明人 J.K.雷诺 S.L.莫雷因 K.哈泽尼

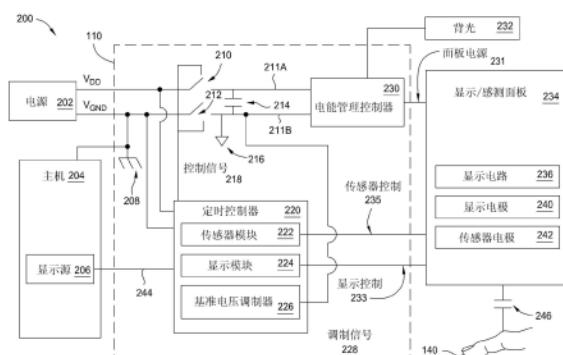
权利要求书4页 说明书29页 附图13页

(54) 发明名称

输入装置、处理系统和用于唤醒输入装置的方法

(57) 摘要

本公开一般提供输入装置，其包括当执行电容性感测时调制基准电压轨的基准电压调制器。在一个实施例中，基准电压轨耦合到DC电源，其提供电能来操作包括与触摸感测区集成的显示屏的面板。在执行电容性感测之前，输入装置将DC电源从基准电压轨绝缘，并利用基准电压轨来调制轨——例如， V_{DD} 和 V_{GND} 。输入装置可以包括接收器，其当调制基准电压轨时，同时从多个显示和/或传感器电极获取结果信号。可以随后处理结果信号来确定输入对象是否与输入装置交互。



1. 一种输入装置,包括:

多个传感器电极;和

处理系统,包括:

传感器模块,其被配置成操作所述多个传感器电极用于电容性感测;

基准电压调制器,其被配置成在所述输入装置处于低电能状态时调制所述处理系统的基准电压轨,在所述低电能状态中所述输入装置中的一个或多个组件被停用或供电下降;以及

接收器,其被配置成在调制所述基准电压轨时,同时从所述传感器电极获取结果信号用于检测输入对象,其中所述接收器和所述传感器电极耦合到共用电节点,其中所述处理系统被配置成基于所获取的结果信号将所述输入装置从所述低电能状态切换到有源状态,在所述有源状态中至少一个处于所述低电能状态的组件被激活。

2. 如权利要求1所述的输入装置,其中每个传感器电极包括显示装置的至少一个共用电极。

3. 如权利要求2所述的输入装置,其中所述多个传感器电极布置为同一层上的传感器电极的矩阵。

4. 如权利要求3所述的输入装置,其中至少一个网格电极布置在所述同一层中的所述多个传感器电极的至少两个之间。

5. 如权利要求2所述的输入装置,还包括多个接收器电极,其中所述多个传感器电极包括多个发射器电极。

6. 如权利要求1所述的输入装置,还包括显示器,其中所述传感器电极在所述显示器外部。

7. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述传感器模块布置在集成电路内,并且其中所述基准电压调制器的至少一部分在集成电路外部。

8. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述处理系统还包括显示模块,所述显示模块被配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块布置在第一集成电路内,并且所述传感器模块的至少一部分布置在第二集成电路内,其中基准电压调制器的至少一部分布置在所述第一集成电路和第二集成电路外部。

9. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述处理系统还包括显示模块,所述显示模块被配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块布置在第一集成电路内,并且所述传感器模块和基准电压调制器的至少一部分布置在第二集成电路内。

10. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述处理系统还包括显示模块,所述显示模块被配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块布置在集成电路内,并且其中所述基准电压调制器的至少一部分在所述集成电路外部。

11. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述处理系统还包括:

显示模块,其被配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块被包括在定时控制器中,并被布置在第一集成电路内;和

源极驱动器,其被配置成基于从所述显示模块接收的信号来更新所述像素,其中所述源极驱动器和所述传感器模块被布置在第二集成电路内,并且其中所述基准电压调制器的至少一部分被布置在所述第一集成电路和第二集成电路外部。

12. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述基准电压调制器和所述接收器布置在同一集成电路中,其中所述接收器配置成调制所述基准电压轨。

13. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述基准电压调制器包括用于生成用于调制所述基准电压轨的调制信号的发射器。

14. 如权利要求1所述的输入装置,其中所述处理系统还包括显示模块,所述显示模块被配置成使用所述基准电压轨来更新显示屏中的像素,其中,当更新所述像素时,所述基准电压轨被保持在未调制DC电压处。

15. 如权利要求14所述的输入装置,还包括:

电能管理控制器,其被配置成使用所述基准电压轨提供多个电能轨,其中所述电能管理控制器当所述基准电压调制器调制所述基准电压轨时处于低电能状态,并且当所述显示模块更新所述像素时处于有源状态。

16. 如权利要求1所述的输入装置,还包括多个显示电极,其中所述接收器配置成在调制所述基准电压轨时,同时从所述显示电极和感测电极两者获取结果信号用于执行电容性感测。

17. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

显示面板,其包括显示屏和背光,其中所述基准电压调制器配置成当所述背光和所述显示面板关闭时,调制所述基准电压轨。

18. 如权利要求1所述的输入装置,其中,在调制所述基准电压轨之前,所述处理系统配置成使所述基准电压轨从至少一个DC电源电断连。

19. 如权利要求18所述的输入装置,还包括:

显示源;

显示面板;以及

高速数据接口,其布置在与所述基准电压调制器相同的集成电路上,所述高速数据接口配置成与所述显示源通信来接收用于更新显示屏的显示数据,其中所述高速数据接口是未调制电压域的一部分,其包括当所述基准电压轨从所述DC电源电断连时,保持耦合到所述DC电源的电能电压轨。

20. 一种处理系统,包括:

传感器模块,其配置成驱动多个传感器电极用于电容性感测;

基准电压调制器,其配置成在包括所述处理系统的输入装置处于低电能状态时调制所述处理系统的基准电压轨,在所述低电能状态中所述输入装置中的一个或多个组件被停用或供电下降,其中,在调制所述基准电压轨之前,所述处理系统配置成使所述基准电压轨从至少一个DC电源电断连;以及

接收器,其配置成在调制所述基准电压轨时,同时使用所述传感器电极获取结果信号用于检测输入对象,其中所述接收器和所述传感器电极耦合到共用电节点,其中所述处理系统被配置成基于所获取的结果信号将所述输入装置从所述低电能状态切换到有源状态,在所述有源状态中至少一个处于所述低电能状态的组件被激活。

21. 如权利要求20所述的处理系统,还包括:

显示模块,其配置成使用所述基准电压轨更新显示屏中的像素,其中,当更新所述像素时,所述基准电压轨保持在未调制DC电压处。

22. 如权利要求21所述的处理系统,其中所述显示模块配置成耦合到多个显示电极用于更新所述像素,其中所述接收器配置成在调制所述基准电压轨时,同时从所述显示电极和感测电极两者获取结果信号用于执行电容性感测。

23. 如权利要求20所述的处理系统,还包括:

显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块与所述传感器模块的至少一部分一起布置在集成电路上。

24. 如权利要求20所述的处理系统,还包括:

显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块布置在第一集成电路内,并且所述传感器模块和基准电压调制器的至少一部分布置在第二集成电路内。

25. 如权利要求20所述的处理系统,还包括:

显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块布置在第一集成电路内,并且所述传感器模块的至少一部分布置在第二集成电路内,其中所述基准电压调制器的至少一部分布置在所述第一集成电路和第二集成电路外部。

26. 如权利要求20所述的处理系统,还包括:

显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块布置在集成电路内,并且其中所述基准电压调制器的至少一部分在所述集成电路外部。

27. 如权利要求20所述的处理系统,还包括:

显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中所述显示模块被包括在定时控制器中,并且布置在第一集成电路内;和

源极驱动器,其配置成基于从所述显示模块接收的信号更新所述像素,其中所述源极驱动器和所述传感器模块布置在第二集成电路内,并且其中所述基准电压调制器的至少一部分布置在所述第一集成电路和第二集成电路外部。

28. 如权利要求20所述的处理系统,其中,在调制所述基准电压轨之前,所述处理系统配置成使所述基准电压轨从至少一个DC电源电断连。

29. 一种输入装置,包括:

多个传感器电极,每个传感器电极包括显示装置的至少一个共用电极,其中所述传感器电极按矩阵阵列布置在共用平面上;和

处理系统,包括:

传感器模块,其配置成操作所述多个传感器电极用于电容性感测;

基准电压调制器,其被配置成在所述输入装置处于低电能状态时调制所述处理系统的基准电压轨,在所述低电能状态中所述输入装置中的一个或多个组件被停用或供电下降;以及

接收器,其被配置成在调制所述基准电压轨时,使用所述传感器电极获取结果信号用于检测输入对象,其中所述接收器和所述传感器电极耦合到共用电节点,其中所述处理系统被配置成基于所获取的结果信号将所述输入装置从所述低电能状态唤醒。

30. 如权利要求29所述的输入装置,其中,在调制所述基准电压轨之前,所述处理系统配置成使所述基准电压轨从至少一个DC电源电断连,其中所述处理系统还包括:

显示模块,其配置成使用所述基准电压轨更新显示屏中的像素,其中,当更新所述像素时,所述基准电压轨保持在未调制DC电压处。

31.一种用于唤醒输入装置的方法,包括:
驱动电容性感测信号到输入装置中的多个传感器电极上;
将基准电压轨从至少一个DC电源电断连;
在电断连所述基准电压轨后,在所述输入装置处于低电能状态时调制所述基准电压轨,在所述低电能状态中所述输入装置中的一个或多个组件被停用或供电下降;
在调制所述基准电压轨时,同时使用接收器处的所述传感器电极获取结果信号用于检测输入对象,其中所述接收器和所述传感器电极耦合到共用电节点;以及
基于所获取的结果信号将所述输入装置从所述低电能状态切换到有源状态,在所述有源状态中至少一个处于所述低电能状态的组件被激活。

输入装置、处理系统和用于唤醒输入装置的方法

[0001] 本申请是申请号为201610001457.3、发明名称为“调制基准电压来执行电容性感测”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明实施例一般涉及电子装置，并且更具体地，涉及调制基准电压来执行电容性感测。

背景技术

[0003] 包括接近传感器装置(也通常被称为触摸垫或触摸传感器装置)的输入装置广泛应用于多种电子系统中。接近传感器装置典型地包括通常由表面区分的感测区，在其中接近传感器装置确定一个或多个输入对象的存在、位置和/或运动。接近传感器装置可用于为电子系统提供接口。例如，接近传感器装置通常用作较大计算系统的输入装置(诸如集成在或外设于笔记本或桌上型电脑的不透明触摸垫)。接近传感器装置也经常用于较小计算系统中(诸如集成在蜂窝电话中的触摸屏)。

发明内容

[0004] 本文描述的一个实施例包括一种输入装置，其包括多个传感器电极和处理系统。处理系统包括配置成操作多个传感器电极用于电容性感测的传感器模块，配置成调制处理系统的基准电压轨的基准电压调制器，以及配置成在调制基准电压轨时，同时从传感器电极获取结果信号用于检测输入对象的接收器。

[0005] 本文描述的另一个实施例包括一种处理系统，处理系统包括配置成驱动多个传感器电极用于电容性感测的传感器模块，配置成调制处理系统的基准电压轨的基准电压调制器，其中，在调制电压轨之前，处理系统配置成使基准电压轨从至少一个DC电源电断连。处理系统还包括配置成在调制电压轨时，利用传感器电极获取结果信号用于检测输入对象的接收器。

[0006] 本文描述的另一个实施例包括一种输入装置，输入装置包括多个传感器电极，每个传感器电极包括显示装置的至少一个共用电极，其中传感器电极按矩阵阵列布置在共用平面上。输入装置包括处理系统，处理系统包括配置成操作多个传感器电极用于电容性感测的传感器模块，配置成调制处理系统的基准电压轨的基准电压调制器，以及配置成在调制电压轨时，利用传感器电极获取结果信号用于检测输入对象的接收器。

[0007] 本文描述的另一个实施例是一种方法，其包括驱动电容性感测信号到输入装置的多个传感器电极上，以及使基准电压轨从至少一个DC电源电断连。在电断连基准电压轨之后，该方法包括调制基准电压轨。该方法包括在调制电压轨时，利用传感器电极获取结果信号用于检测输入对象。

附图说明

[0008] 为了使本发明的上述特征能够以详细的方式来理解,通过参考实施例作出在上面简要总结的、本公开的更具体的描述,其中一些实施例在附图中例示。但要注意,由于本公开可容许其他相等地有效的实施例,这些附图仅例示本公开的典型实施例并且不应因此被认为对其范围的限定。

[0009] 图1是依照本发明实施例的、包括输入装置的示例性系统的框图。

[0010] 图2是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置。

[0011] 图3是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置。

[0012] 图4是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置。

[0013] 图5是依照本文描述的一个实施例的、基准电压调制器的电路图。

[0014] 图6是依照本文描述的一个实施例的、利用所调制基准电压轨从低电能状态唤醒输入装置的流程图。

[0015] 图7例示依照本文描述的一个实施例的、用于执行电容性感测的示例性电极布置。

[0016] 图8是依照本文描述的一个实施例的、检测噪声信号或来自有源输入对象的通信信号的输入装置。

[0017] 图9是依照本文描述的一个实施例的、用于获取结果信号来识别噪声或通信信号的接收器的电路图。

[0018] 图10是依照本文描述的一个实施例的、用于利用电容性感测识别噪声或通信信号的流程图。

[0019] 图11例示依照本文描述的一个实施例的,输入装置和环境之间的各种电容。

[0020] 图12是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置。

[0021] 图13是依照本文描述的一个实施例的、用于减轻低接地体状态的影响的流程图。

[0022] 图14例示依照本文描述的一个实施例的,输入装置和环境之间的各种电容。以及。

[0023] 图15是依照本文描述的一个实施例的、表示减轻低接地体状态的影响的结果的示图。

[0024] 为促进理解,已尽可能使用同样的参考标号来标明对附图而言是共同的同样元件。应预期到,在一个实施例中公开的元件可不经明确的叙述、而在其他实施例中可获益地使用。这里所指的附图不应被理解为按比例绘制,除非特别说明。同样,通常简化附图,并且省略细节或元件以便陈述和解释的清楚。附图及讨论服务于解释下面讨论的原理,其中类似的标注表示类似的元件。

具体实施方式

[0025] 下列详细描述本质上仅仅是示范性的,并不意图限制本公开或本其应用和使用。而且,不存在由在先技术领域、背景技术、发明内容或下面具体实施方式中提出的、任何表达的或暗示的理论所约束的意图。

[0026] 本发明的各种实施例提供输入装置,输入装置包括在执行电容性感测时调制基准电压轨的基准电压调制器。在一个实施例中,基准电压轨耦合到DC电源,DC电源提供电能来操作包括与触摸感测区集成的显示屏的面板。在执行电容性感测前,输入装置可以使DC电源从基准电压轨绝缘,并利用基准电压轨来调制轨——例如 V_{DD} 和 V_{GND} 。例如,基准电压调制器可以使得轨上的电压以相同的增量变化。换言之,若高基准轨(例如 V_{DD})增加1V,基准电压调制器也使低基准轨(例如 V_{GND})增加1V。在这个示例中,随着轨被调制,基准电压轨之间的电压差异保持恒定。如本文所使用的,绝缘基准电压轨可以不需要物理地将轨从电源断连。代替地,基准电压轨可以电感性地或电容性地耦合到电源。

[0027] 在一个实施例中,当输入装置正处于低电能状态时,调制基准电压轨(并执行电容性感测)。在一个示例中,关闭显示器/感测面板(以及背光,若适用的话)而不抽出电能。尽管如此,通过调制基准电压轨,显示器/感测面板中的显示和传感器电极可用来执行电容性感测。换言之,通过调制基准电压轨,电容性地耦合到面板中的显示和传感器电极的输入对象(例如手指)可以通过测量电容变化而被检测。一旦检测到输入对象,输入装置唤醒,从低电能状态切换到有源状态。

[0028] 在一个实施例中,在通过调制基准电压轨执行电容性感测时,显示和传感器电极被视作一个电容性像素或电极。照这样,通过从显示和传感器电极测量结果信号,输入装置确定输入对象是否靠近面板,但并不确定输入对象接触或悬浮其上的面板上的具体位置。代替地,一旦处于有源状态,输入装置可以执行更颗粒型的电容性感测技术,其识别感测区内输入对象的具体位置。当在有源状态下执行电容性感测时,输入装置可以驱动DC电压到基准电压轨上——即轨未被调制或轨被调制,但没有感测电流或电荷需要这样做。

[0029] 现在转向附图,图1是依照本发明实施例的、示例性输入装置100的框图。输入装置100可配置成向电子系统(未示出)提供输入。如本文档所使用的,术语“电子系统”(或“电子装置”)广义地指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大小和形状的个人计算机,诸如桌上型电脑、膝上型电脑、上网本电脑、平板电脑、网络浏览器、电子书阅读器和个人数字助理(PDA)。另外的示例电子系统包括复合型输入装置,诸如包括输入装置100和独立操纵杆或按键开关的物理键盘。进一步的示例电子系统包括诸如数据输入装置(包括遥控器和鼠标)和数据输出装置(包括显示屏幕和打印机)之类的外围设备。其他示例包括远程终端、信息亭、以及视频游戏机(例如,视频游戏控制台、便携式游戏装置等)。其他示例包括通信装置(包括诸如智能电话之类的蜂窝电话)和媒体装置(包括录音机、编辑器和诸如电视机的播放器、机顶盒、音乐播放器、数码相框和数码相机)。另外,电子系统可以是输入装置的主机或从机。

[0030] 输入装置100能够实现为电子系统的物理部件,或能够与电子系统物理地分离。视情况而定,输入装置100可使用下列项的任一个或多个与电子系统的部件通信:总线、网络以及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以及IRDA。

[0031] 在图1中,输入装置100示出为接近传感器装置(也通常被称为“触摸垫”或“触摸传感器装置”),其配置成感测由一个或多个输入对象140在感测区120中提供的输入。示例输入对象包括如图1所示的手指和触控笔。

[0032] 感测区120包含在输入装置100之上、周围、之中和/或附近的任何空间,在其中输

入装置100能够检测用户输入(例如,由一个或多个输入对象140提供的用户输入)。特定感测区的尺寸、形状和位置可以逐个实施例极大地改变。在一些实施例中,感测区120从输入装置100的表面沿一个或多个方向延伸到空间中,直至信噪比阻止充分准确的对象检测。这个感测区120沿特定方向延伸的距离,在各种实施例中,可以大约少于一毫米、数毫米、数厘米、或更多,而且可随所使用的感测技术的类型和期望的精度而显著变化。因此,一些实施例感测输入,其中包括与输入装置100任何表面无接触、与输入装置100的输入表面(例如触摸表面)接触、与耦合一定量外加力或压力的输入装置100的输入表面接触、和/或它们的组合。在各种实施例中,输入表面可由传感器电极位于其中的壳体的表面来提供,由应用在传感器电极或任何壳体之上的面板来提供等。在一些实施例中,感测区120在投射到输入装置100的输入表面上时具有矩形形状。

[0033] 输入装置100可使用传感器组件和感测技术的任何组合来检测感测区120中的用户输入。输入装置100包括用于检测用户输入的一个或多个感测元件。作为几个非限定性示例,输入装置100可使用电容性、倒介电、电阻性、电感性、磁、声、超声、和/或光技术。

[0034] 一些实现配置成提供跨越一维、二维、三维或更高维空间的图像。一些实现配置成提供沿特定轴或平面的输入的投影。

[0035] 在输入装置100的一些电阻性实现中,柔性且导电的第一层通过一个或多个间隔元件与导电的第二层分离。在操作期间,一个或多个电压梯度跨多层产生。按压柔性的第一层可使其充分弯曲而产生多层之间的电接触,导致反映多层间接触的点的电压输出。这些电压输出可用于确定位置信息。

[0036] 在输入装置100的一些电感性实现中,一个或多个感测元件获得谐振线圈或线圈对引起的环路电流。电流的量值、相位和频率的某种组合可用于确定位置信息。

[0037] 在输入装置100的一些电容性实现中,电压或电流被施加来产生电场。附近的输入对象导致电场的变化,并且产生电容性耦合的可检测变化,其可作为电压、电流等的变化而被检测。

[0038] 一些电容性实现使用电容性感测元件的阵列或其他规则或不规则的图案来产生电场。在一些电容性实现中,独立感测元件可欧姆地短接在一起以形成更大的传感器电极。一些电容性实现利用电阻片,其可以是电阻均匀的。

[0039] 一些电容性实现利用基于传感器电极与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,从而改变量得的电容性耦合。在一个实现中,绝对电容感测方法通过相对于基准电压(例如,系统地)调制传感器电极,以及通过检测传感器电极与输入对象之间的电容性耦合,来进行操作。

[0040] 一些电容性实现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,从而改变量得的电容性耦合。在一个实现中,跨电容性感测方法通过检测在一个或多个发射器传感器电极(也称为“发射器电极”或“发射器”)和一个或多个接收器传感器电极(也称为“接收器电极”或“接收器”)之间的电容性耦合,来进行操作。发射器传感器电极可相对于基准电压(例如,系统地)来调制以传送发射器信号。接收器传感器电极可相对于基准电压保持大体恒定以促进结果信号的接收。结果信号可包括对应于一个或多个发射器信

号和/或对应于一个或多个环境干扰源(例如其他电磁信号)的影响。传感器电极可为专用的发射器或接收器,或者传感器电极可配置成既传送又接收。

[0041] 在图1中,处理系统110示出为输入装置100的部件。处理系统110配置成操作输入装置100的硬件来检测感测区120中的输入。处理系统110包括一个或多个集成电路(IC)和/或其他电路组件的部分或全部。例如,用于互电容传感器装置的处理系统可包括配置成以发射器传感器电极来传送信号的发射器电路,和/或配置成以接收器电极来接收信号的接收器电路。在一些实施例中,处理系统110还包括电子可读指令,诸如固件代码、软件代码等。在一些实施例中,组成处理系统110的组件定位在一起,诸如在输入装置100的感测元件附近。在其他实施例中,处理系统110的组件在物理上是独立的,其中一个或多个组件靠近输入装置100的感测元件,而一个或多个组件在别处。例如,输入装置100可为耦合到桌上型电脑的外设,并且处理系统110可包括配置成在桌上型电脑的中央处理单元上运行的软件以及与该中央处理单元分离的一个或多个IC(或许具有关联的固件)。作为另一示例,输入装置100可物理地集成在电话中,并且处理系统110可包括作为该电话的主处理器的一部分的电路和固件。在一些实施例中,处理系统110专用于实现输入装置100。在其他实施例中,处理系统110也执行其他功能,诸如操作显示屏、驱动触觉制动器等。

[0042] 处理系统110可实现为处理处理系统110的不同功能的一组模块。每一模块可包括作为处理系统110的一部分的电路、固件、软件或它们的组合。在各种实施例中,可使用模块的不同组合。示例模块包括用于操作诸如传感器电极和显示屏之类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数据的数据处理模块,以及用于报告信息的报告模块。另外的示例模块包括传感器操作模块,其配置成操作感测元件来检测输入;识别模块,其配置成识别诸如模式变更手势之类的手势;以及模式变更模块,其用于变更操作模式。

[0043] 在一些实施例中,处理系统110直接通过引起一个或多个动作来响应在感测区120中的用户输入(或没有用户输入)。示例动作包括变更操作模式,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110向电子系统的某个部件(例如,向与处理系统110分离的电子系统的中央处理系统,如果这样一个独立的中央处理系统存在的话)提供关于输入(或没有输入)的信息。在一些实施例中,电子系统的某个部件处理从处理系统110接收的信息以按用户输入进行动作,以致促进全范围的动作,包括模式变更动作和GUI动作。

[0044] 例如,在一些实施例中,处理系统110操作输入装置100的感测元件来产生指示感测区120中输入(或没有输入)的电信号。处理系统110在产生提供给电子系统的信息中,可对该电信号执行任何适量的处理。例如,处理系统110可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110可执行滤波或其他信号调节。作为又一示例,处理系统110可减去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异。作为另一些示例,处理系统110可确定位置信息,将输入识别为命令,识别笔迹等。

[0045] 本文使用的“位置信息”广义地包含绝对位置、相对位置、速度、加速度和其他类型的空间信息。示例性的“零维”位置信息包括近/远或接触/非接触信息。示例性的“一维”位置信息包括沿轴的位置。示例性的“二维”位置信息包括在平面中的运动。示例性的“三维”位置信息包括在空间中的瞬时或平均速度。进一步的示例包括空间信息的其他表示。也可

确定和/或存储关于一种或多种类型位置信息的历史数据,包括,例如随时间追踪位置、运动、或瞬时速度的历史数据。

[0046] 在一些实施例中,输入装置100采用由处理系统110或由某个其他处理系统操作的附加输入组件来实现。这些附加输入组件可为感测区120中的输入提供冗余的功能性,或某个其他功能性。图1示出感测区120附近的按钮130,其能够用于促进使用输入装置100的选择。其他类型的附加输入组件包括滑块、球、轮、开关等。相反地,在一些实施例中,输入装置100可在没有其他输入组件的情况下实现。

[0047] 一些实施例中,输入装置100包括触摸屏界面,并且感测区120与显示屏的有源区的至少一部分重叠。例如,输入装置100可包括覆盖该显示屏的、大体透明的感测元件,以及为关联的电子系统提供触摸屏界面。该显示屏可以是能向用户显示可视界面的、任何类型的动态显示器,并可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。输入装置100和显示屏可共用物理元件。例如,一些实施例可将相同电组件的一些用于显示及感测。作为另一示例,显示屏可部分或整个地由处理系统110操作。

[0048] 应理解,尽管本发明的许多实施例在完全功能设备的上下文中描述,本发明的机理能够作为采用多种形式的程序产品(例如软件)来被分配。例如,本发明的机理可作为电子处理器可读取的信息承载介质(例如,可由处理系统110读取的、非暂时性计算机可读和/或可记录/可写的信息承载介质)之上的软件程序来实现及分配。另外,无论用于执行分配的介质的特定类型,本发明的实施例同样地适用。非暂时性、电子可读介质的示例包括各种光盘、存储棒、存储卡、存储模块等。电子可读介质可基于闪速、光、磁、全息、或任何其他存储技术。

[0049] 图2是依照本文所描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置200。输入装置200包括电源202、主机204、处理系统110、背光232以及显示/感测面板234。在一个实施例中,电源202是DC电源,其输出至少两个基准电压— V_{DD} 和 V_{GND} —其向处理系统110、背光232以及显示/感测面板234提供电能。电源202可以是电池或接通到外部电源(例如AC或DC电网)的电能转换器。如本文所使用的,低基准电压(即 V_{GND})也被称为底盘地(chassis ground)208,来表示它是用于输入装置200的基准电压。相对照地,输入装置200中的其他电能域(power domain)可以包括局部地基准(例如局部地216),其可以是与底盘地208相同的电压或不同的电压。例如,如下所述,在一些时间段,局部地216可以是与底盘地208相同的电压,但在其他时间段通过被驱动到不同的电压而被调制。

[0050] 在一个实施例中,主机204代表输入装置200的一般系统,其执行任何数量的功能,诸如安置电话、无线地传送数据、执行操作系统或应用等。主机204包括显示源206,其向处理系统110提供所更新数据帧。例如,显示源206可以是图形处理单元(GPU),其传送像素或帧数据到处理系统110,来更新显示/感测面板234上的显示。为了提供所更新显示数据,显示源206通过可以高速链接244(其可以以全帧速率以大于或等于每秒1Gbit的速度传送数据)耦合到处理系统。例如,显示源206可以使用DisplayPort™(例如eDP)或MIPI®显示接口来将显示数据传达到高速链路244。这个接口可以包括一对(例如差动)或多个电线物理连接——例如,发信号的三个电线,具有共用时钟、嵌入式时钟、发信号的三个级别的多个链路,等。

[0051] 处理系统110包括开关210、212，定时控制器220，电能管理控制器230。开关210、212选择性地将基准电压轨211A、211B耦合到电源202。使用控制信号218，定时控制器220可以打开或闭合开关210、212，从而将基准电压轨211与电源202电连接或断连。尽管示出为欧姆连接，在其他实施例中，基准电压轨211可以电容性地或电感性地耦合到电源202。在任何情况下，开关210、212可以用于使基准电压轨211从电源202断连，而调制信号228可以用于调制电压轨。

[0052] 当开关210、212闭合，电源202对旁路电容器214充电。当开关210、212打开，储存在旁路电容器214上的电荷可以用于向基准电压轨211提供电能，基准电压轨211随后用于向输入装置200中的各种组件（例如电能管理控制器230、背光232或面板234）提供电能。在一个实施例中，定时控制器200可以利用控制信号218周期性地打开或闭合开关210、212来保持跨电容器214和轨211的大体恒定、平均的电压。备选地，独立控制元件（例如反激式电感器）可以控制跨电容器214的电压，而定时控制器220利用信号228调制基准电压轨211。

[0053] 定时控制器220包括传感器模块222，显示模块224以及基准电压调制器226。传感器模块222耦合到显示/感测面板234，并且更具体地，可以直接或通过调制信号228耦合到面板234中的传感器电极。通过利用传感器电极242，传感器模块222在图1示出的感测区120（其可包括传感器电极242）中执行电容性感测。如上所述，传感器模块222可以使用自电容、互电容或两者的组合来识别输入对象在何处接触或悬浮其上的感测区120中的具体位置。

[0054] 显示模块224耦合到显示电路236（例如源极驱动器和栅极选择逻辑）和显示电极240（例如源极电极、栅极电极、共用电极）用于更新面板234中的显示器。例如，基于从显示源206接收的显示数据，显示模块224利用栅极电极在显示行之间迭代，并利用源极电极更新所选择行中显示像素的每个。按这种方式，显示模块224可以从主机204接收所更新显示帧并从而更新（或刷新）显示/感测面板234中的个体像素。

[0055] 基准电压调制器226输出调制信号228，其调制基准电压轨211。在一个实施例中，当轨211从电源202断连（即开关210、212打开）时，基准电压调制器226仅调制电压轨211。这样做允许调制信号228相对于电源202输出——即 V_{DD} 和 V_{GND} ——来调制基准电压轨211。当调制基准电压轨211时，若电源202没有电断连， V_{DD} 和 V_{GND} 可能通过调制信号228被短路，调制信号228可能导致依赖电源202提供的电能的、输入装置200中的其他组件不可预见地或不适当当地运行。例如，主机204（或未示出的输入装置200中其他组件）也可以利用电源202来向其组件提供电能。主机204可以设计成以未调制电源来操作，并且因而，若调制信号228并未与电源202电绝缘，信号228可能对主机204具有负面影响。

[0056] 在一个实施例中，调制信号228通过按离散量化或周期性方式增加或降低这些轨上的电压来调制基准电压轨。在一个示例中，调制信号228在两个电压轨211A和211B上造成相同或类似的电压变化，使得轨211之间的电压差异保持大体恒定。例如，若 V_{DD} 是4V而 V_{GND} 是0V，调制信号可以将1V电压波动添加到两个轨上，使得电压轨211A在5V和3V之间变化，而电压轨211B在-1V和1V之间变化。然而，轨211之间的电压差异（即4V）保持相同。此外，调制信号228可以是周期性信号（例如正弦或方波）或其中不利用重复信号执行调制的非周期性信号。在一个实施例中，按匹配调制信号228的调制波形的方式来解调电容性感测度量。

[0057] 通过相对于底盘地调制基准电压轨211，从处理系统110的视角，看上去就好像外部世界和耦合到底盘的输入对象具有正调制的电压信号。换言之，对于处理系统110中的被

供电系统,看上去它的电压是稳定的,并且其余世界正调制哪个包括接近面板234的任何输入对象和输入装置200中未耦合到所调制基准电压轨211的其他组件。调制基准电压轨211的一个好处是,耦合到轨211的所有组件由调制信号228调制。因而,独立调制信号不需要被驱动到显示电极240、显示电路236、或电能管理控制器230上,以便保护这些电极,因此它们不干扰电容性感测。换言之,用来执行电容性感测的电极与显示面板234中的各种组件之间的电压差异没有改变。因而,即使面板中的电极和组件电容性地耦合,这个耦合电容不影响在电极上生成的结果信号。此外,可以使用标准组件——即显示电路236和电能管理控制器230不需要被修改来执行保护。

[0058] 电能管理控制器230(例如一个或多个电能管理集成电路(PMIC))通过面板电源231提供各种电压用于向显示/感测面板234中的显示电路236和背光232供电。电能管理控制器230可以包括提供各种电压(例如TFT栅极电压VGH、VHL、源极电压、VCOM等)的多个不同的电源。为了生成各种电压,这些电源可以被切换电源,其中这些电源使用电感性升压电路或电容性电荷泵来使由基准电压轨211提供的DC电压改变为由背光232或面板234中的电路所预期的DC电压。电源也可以包括降压电路,其有效地向诸如千兆比特串行链路的低电压数字电路提供电能。

[0059] 在一个实施例中,当输入装置200处于低电能状态时,基准电压调制器226可以调制电压轨211。在诸如具有LCD显示器的智能电话之类的移动装置中,由显示系统消耗的大部分电能是由背光232、显示模块224和显示电路236消耗的。在一个示例中,背光232,在开启时,消耗1-3W,而显示模块224和显示电路236消耗0.5至1W。相对照地,传感器模块222在执行电容性感测时,可能消耗50-150mW。因而,如果在处于低电能状态时停用背光232和显示模块224,电能消耗可以极大地降低。在一个实施例中,在调制基准电压轨211同时,不向背光232和显示模块224提供电能。

[0060] 然而,当传感器和显示模块222、224位于相同的集成电路上,利用显示控制信号233来停用显示模块224并且仍然利用传感器模块222和传感器控制信号235来执行电容性感测可能是不可能的。在这个示例中,若输入装置依赖由传感器模块222执行的电容性感测来确定何时从低电能状态唤醒(即确定用户手指接近面板234的时间),显示模块224也必须是有源的,其意味着输入装置200并不能从停用显示模块224的电能节省中获益。相比之下,在图2中示出的输入装置200在处于低电能状态时,可以在不向被绝缘的传感器模块222提供电能的情况下执行电容性感测,从而从能够停用传感器模块222和显示模块224的电能节省中获益。因而,在低电能状态中,传感器模块222、显示模块224、电能管理控制器230、背光232和显示感测电路236能够各自被停用。

[0061] 为了在传感器模块222停用时,在低电能状态中执行电容性感测,在一个实施例中,基准电压调制器226可以包括用于从显示和传感器电极240,242获取信号—即结果信号—的电路,其中信号由调制电压轨211的至少一个而产生。为这样做,基准电压调制器226包括用于测量结果信号的独立接收器(图2中未示出)。此外,基准电压调制器226可以具有诸如滤波器(模拟或数字)和用于采样结果信号的模拟至数字转换器(ADC)的其他电路。基于测量输入对象140和显示/感测面板234之间的耦合电容246的变化,输入装置200可以检测接近或接触面板234的输入对象的接近性。在一个实施例中,同时从显示电极240和传感器电极242获取结果信号。显示和传感器电极240、242可以通过面板234耦合到基准电压轨

211。例如,显示和传感器电极240、242耦合到电能管理控制器230,其提供电能用于显示更新(例如栅极线电压、Vcom电压、源极电压)和电容性感测(例如向耦合到个体传感器电极242的接收器提供电能的电压)。反过来,电能管理控制器230通过基准电压轨211接收其电能。因而,显示和传感器电极240、242(以及面板234中的其他组件)耦合到作为基准电压调制器226的共用电节点(即调制信号228在何处耦合到电压轨211B的相同电节点)。因而,在调制基准电压211时,这个调制电能管理控制器230中的电源,其反过来调制面板234中各种组件—例如显示和传感器电极240、242—从而允许输入装置200测量用户输入。

[0062] 由于基准电压调制器226也耦合到这个共用节点,在调制基准电压轨211时,调制器226可以同时从显示和传感器电极240、242获取结果信号。换言之,基准电压调制器226不需要在不同的时间段分别地从面板234中的各种电极获取结果信号,而是从所有耦合电极并行地获取组合结果信号。通过同时获取结果信号,面板234可以被认为是单个较大电容性像素或电极。随着输入对象接近面板234的任何部分或位置,那个部分中的显示和传感器电极240、242生成指示由输入对象的接近性导致的电容(例如自电容)变化的结果信号。因而,在一个实施例中,通过对由基准电压调制器226获取的结果信号进行评估,输入装置200可以确定输入对象是否靠近面板234。然而,由于面板是一个电容性电极(而不是多个独立电容性电极或像素),装置200可能无法识别输入对象所定位的面板234中的具体部分或位置。

[0063] 在一个实施例中,代替在调制基准电压轨211时使用显示和传感器电极240、242用于执行电容性感测,基准电压调制器226可以仅从显示电极240或仅从传感器电极242获取结果信号。只要耦合到基准电压调制器的电极大体上覆盖面板234的整个区域,输入装置200可以检测输入对象,而不管对象在面板234上的具体位置。

[0064] 一旦输入对象被检测到,输入装置200可以从低电能状态切换到其中在显示更新时期间接收所调制信号的有源状态。例如,输入装置200可以启动传感器模块222来执行不同的电容性感测技术。不像利用基准电压调制器226所执行的电容性感测,这个电容性感测技术可以逻辑地将面板234的感测区划分为多个电容性像素。通过确定哪个电容性像素(或哪些个)具有由输入对象改变的关联电容,输入装置可以确定输入对象在何处接触或悬浮其上的面板234的具体位置或区域。如上面提到的,传感器模块222可以使用自电容感测、互电容感测或它们的某个组合来识别输入对象在感测区中的位置。

[0065] 在一个实施例中,基准电压轨211通常与电源202(例如电感性地或电容性地)绝缘,并且从而,需要在如上所述被调制之前选择性地从电源202断连。代替地,处理系统110和显示/感测面板234可以具有耦合到基准电压轨211(其仅向这些组件提供电能)的独立的、个体的电源(例如独立的电池或电感性地耦合到电源的充电电容器)。照这样,基准电压调制器226可以调制这些电压轨211用于电容性感测,而不必保证调制电压轨211对输入装置200中的其他组件不具有负面影响——例如,其中在通信接口的电平转换或绝缘是重要的。

[0066] 处理系统110中的组件可以按许多不同的配置布置在一个或多个集成电路(芯片)上。在一个实施例中,传感器模块222、显示模块224和基准电压调制器226可以布置在相同的集成电路上。在一个实施例中,传感器模块222可以布置在与基准电压调制器226不同的集成电路上。在另一实施例中,传感器电极222、显示模块224和基准电压调制器226可以布置在三个独立集成电路上。在另一实施例中,传感器模块222和基准电压调制器226布置在

相同的集成电路上,而显示模块224布置在独立集成电路上。此外,在一个实施例中,显示模块布置在一个集成电路上,而传感器模块222和显示电路236的至少一部分(例如源极驱动器、多路复用器或TFT栅极驱动器)布置在第二集成电路上,以及基准电压调制器226布置在第三集成电路上。

[0067] 在一个实施例中,处理系统110包括集成电路,其包括电能管理控制器230、定时控制器220和用于耦合到主机204的高速链路244。集成电路也可以包括用于执行显示更新和电容性感测的源极驱动器和接收器。此外,这个集成电路可以布置在支撑显示/感测面板234的相同衬底上,而不是位于不同的衬底上。共用衬底可以包括将集成电路耦合到显示器和传感器电极240、242的迹线。

[0068] 此外,在一些显示器(例如LED或OLED)中,可以不需要背光。尽管如此,可以使用上述基准电压轨调制技术来执行电容性感测。

[0069] 图3是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置300。输入装置300包括用于控制和保持由电源(未示出)提供的轨电压 V_{DD} 和 V_{GND} 的稳压器315。在一个实施例中,稳压器315可以由电池代替和/或电能控制器230可以使所调制电能域310从未调制电能域305绝缘。像在输入装置200中,装置300包括输出用于控制开关210、212(即晶体管)的控制信号330A、330B的定时控制器220。如上,在调制基准电压轨211(V_{DD_MOD} 和 V_{GND_MOD})之前,定时控制器220打开开关210、212来使基准电压轨211从基准电压 V_{DD} 和 V_{GND} 电断连。

[0070] 当基准电压轨211与基准电压 V_{DD} 和 V_{GND} 电绝缘,输入装置300具有两个独立电能域——即,未调制电能域305和所调制电能域310。未调制电能域305包括虚线301左边的组件,而所调制电能域310包括虚线301右边的组件。未调制电能域305中的组件利用未调制DC基准电压 V_{DD} 和 V_{GND} 来操作,而所调制电能域310中的组件利用基准电压轨211上的所调制基准电压 V_{DD_MOD} 和 V_{GND_MOD} 来操作。如上,基准电压轨211由调制信号228调制,调制信号228由基准电压调制器226生成。例如,可以驱动调制信号228到小于 $V_{DD}/2$ 的电压,其可以是用于接收器325的输入电压。在一个实施例中,基准电压调制器可以位于电能管理控制器230或源极驱动器中,而不是如所示位于定时控制器220上。

[0071] 如所示,定时控制器220包括处于未调制电能域305中的高速数据接口320(例如eDP或MIPI标准接口)。照这样,定时控制器220中模块的至少一个处于未调制电能域305内,而该些模块的至少一个处于所调制电能域310内。尽管未示出,传感器模块和显示模块也位于所调制电能域310内。此外,尽管基准电压调制器226示出为位于所调制电能域310内,其也可以看作位于未调制电能域305内,因为调制器226可以相对于位于未调制电能域305内的底盘地生成调制信号228。通信模块还可以提供调制信号228和电能域绝缘控制330。

[0072] 通过使高速数据接口320位于未调制电能域305内,定时控制器220可以直接地与主机204通信。换言之,由于数据接口320和主机204都在未调制电能域305内,它们能够直接传送数据信号。相对照,若接口320位于所调制电能域310内,并且利用所调制基准电压来操作,接口320在成本、电能和设计时间没有充分增加的情况下可能无法检测和识别从主机204接收的数据信号。尽管未示出,定时控制器220可以包括电平转换器来允许高速数据接口320与定时控制器220中的其他模块通信。例如,当从主机204接收更新显示数据时,高速数据接口320可以在传送显示数据到所调制电能域310中的显示模块时,使用电平转换器。

[0073] 在另一个实施例中,整个定时控制器220可以位于所调制电能域310中。为了与主机204通信,独立通信模块可以通信地耦合在主机204和控制器220之间。例如,通信模块可以位于独立集成电路上,而不是定时控制器220上。通信模块可以包括一个或多个电平转换器,其传送数据信号到所调制电能域310内的定时控制器220并允许从定时控制器220接收的数据信号被传送到未调制电能域305内的主机204。

[0074] 基准电压调制器226包括接收器325,其当调制基准电压轨211时,从面板234中的显示和传感器电极获取结果信号。接收器325可以使用调制信号228用来调制轨211的相同电连接,来同样获取结果信号。换言之,基准电压调制器226可以相同的端口来传送调制信号228和从显示/感测面板234中的显示和传感器电极获取结果信号。备选地,在调制信号228通过另一组件(例如源极驱动器或电能管理控制器230)提供到基准电极时,基准电压调制器226可以使用显示/感测面板234来仅接收信号。

[0075] 在输入装置300中,电能管理控制器230包括多个电源335,其通过链路340输出多个不同DC电压到面板234。为了生成不同的电压,电源335可以被切换电源,其中这些电源使用电感性升压电路或电容性电荷泵来使基准电压轨211(即 V_{DD_MOD} 和 V_{GND_MOD})所提供的电压改变为面板234中的组件所需要的电压—例如 V_{GH} 、 V_{GL} 、 V_{COM} 等。在一个实施例中,当基准电压调制器226调制基准电压轨211时,电能管理控制器230可以停用电源335(例如输入装置处于低电能状态)。然而,当输入装置300在电压轨211没有被调制时执行显示更新或电容性感测,电源335可以起作用来向面板234提供DC电能。

[0076] 图4是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置400。与图3中的输入装置300相比,输入装置400包括基准电压调制器410,其在调制电压轨211的至少一个时。不需要获取结果信号。如所示,基准电压调制器410包括用于生成调制信号228的发射器415,并布置在电能管理控制器230中。然而,接收器325并不位于调制器410内。代替地,接收器325位于调制器410外的定时控制器220内(但也可以位于处理系统110内的别处,诸如位于独立集成电路上)。因而,在这个实施例中,用于获取结果信号的电通路不同于用于驱动调制信号228的电通路。进一步地,如此处所示,在电容性信号由例如电容器405所提供的场合,不需要接收器325和所调制轨211之间的直接欧姆连接。因而,图3和4例示结果信号可以通过电压轨211中的任一个来获取。在一个实施例中,接收器325位于用于将调制信号228耦合到显示/感测面板234中的电极的最低阻抗通路中。在一个实施例中,发射器415也利用电能管理控制器到基准电压轨211的连接来驱动调制信号228到基准电压轨211上。

[0077] 如所示,电容器405位于将接收器325耦合到电压轨211A的电通路中,尽管电容器405是可选的。当发射器415调制基准电压轨211时,接收器325可以测量积蓄在电容器405上的电荷(或电压),以便确定输入对象何时靠近显示/感测面板234。

[0078] 图5是依照本文所描述的一个实施例的、图3中示出的基准电压调制器226的电路图。调制器226包括输出调制信号228的积分器500。此外,由于积分器500用作接收器,调制器也在积分器500的输出端从显示和传感器电极获取结果信号。积分器500中放大器的一个输入端耦合到信号发生器515,其输出所调制信号,积分器500随后使用所调制信号通过来自传感器输出的反馈来驱动调制信号228。例如,积分功能可以由电容器525执行,例如,在低通滤波器中执行使得失调漂移(offset drift)被补偿,一例如,通过重置开关或可选电

阻器520。

[0079] 一般地描述基准电压调制器226的功能,积分器500测量放大器必须通过电容器525提供的电荷量(利用结果信号),以便通过调制基准电压轨来调制显示面板中的显示和传感器电极。尽管未示出,接收器325可以耦合到用于处理结果信号的滤波器和采样电路—例如ADC。此外,图5仅例示用于基准电压调制器226和接收器的合适结构的一个示例。一般而言,调制器226可以是驱动调制信号228的任何类型的发射器电路以及用于接收电容度量或电路中电容变化的任何类型的模拟电路。备选地,如图4所示,接收器325可以独立于基准电压调制器。例如,基准电压调制器可以仅包括驱动调制信号228的调制器,而驱动器可以位于处理系统中的别处(例如,独立积分电路、在电能管理控制器中等)。

[0080] 图6是依照本文所描述的一个实施例的,例示用于利用所调制电压轨从低电能状态唤醒输入装置的方法600的流程图。在框605,定时控制器通过选择性地断连轨或利用诸如电感性耦合的间接耦合方法使基准电压轨从电源电绝缘。例如,电源可以是提供DC电压输出(例如 V_{DD} 和 V_{GND})来向输入装置中各种组件提供电能的电池。由于一些组件的功能可以被调制电源的输出消极地影响,定时控制器使基准电压轨从电池电绝缘。备选地,当更新输入装置的显示器或执行不调制基准电压轨的电容性感测时,定时控制器可以允许基准电压轨电连接至电源。在这些时间段期间,电源可以直接驱动未调制的、DC电压到电压轨上。在一些实施例中,可以始终提供电能(例如电压轨电感性地耦合到电源),甚至在电压轨被调制、浮动或相对于底盘地保持在相对恒定的电压时。

[0081] 在框610,输入装置配置输入装置处于低电能状态。在一个实施例中,输入装置可以确定要在识别用户未能与输入装置交互的休止状态的时期之后进入低电能状态。例如,若用户在预定义时间段内没有使用输入装置的功能(例如触摸感测区、安置电话、按击按钮等),输入装置可以切换到低电能状态。在另一示例中,用户可以通过在感测区内做预定义手势或激活特定按钮来指示输入装置进入低电能状态。

[0082] 在低电能状态,输入装置停用输入装置中的一个或多个组件来保存电能(例如电源、PMIC、背光等)。如图2所示,由于基准电压调制器226获取用于执行电容性感测的结果信号,可以停用在显示/感测面板234中的传感器模块222和对应电容性感测电路(若有的话)。类似地,若低电能状态不需要显示图像,可以停用显示模块224和显示电路236。此外,输入装置可以通过停用电能管理控制器230(其停止向面板234提供电能)来有效地停用显示/感测面板234中的组件。进一步地,停用电能管理控制器230可以关闭背光232。在一个实施例中,低电能状态意味着至少显示/感测面板234中的传感器模块222、显示模块224、电能管理控制器230以及所有被供电组件被停用。然而,在其他实施例中,这些组件中的一些可以在低电能状态保持供电。

[0083] 在框615,基准电压调制器相对于输入装置的底盘地调制基准电压轨。在框620,在调制电压轨时,接收器同时从面板中的显示和传感器电极获取结果信号。为这样做,接收器可以在共用电节点(例如供电电压)耦合到面板中的显示和传感器电极。利用结果信号,接收器(或输入装置中的其他组件)确定对应于显示和传感器电极的电容或电容变化。通过将这个电容度量与一个或多个阈值比较,输入装置可以检测输入对象何时接近面板。

[0084] 尽管接收器可以集成到产生用于调制基准电压轨的信号的基准电压调制器中,接收器可以定位在允许其耦合到面板中的显示和/或传感器电极的处理系统上的任何地方。

例如,接收器可以定位在定时控制器中不同于基准电压调制器的位置或完全定位在独立集成电路上。此外,接收器可以定位在电能管理控制器上。在一个实施例中,无论其位置,接收器耦合到正被调制的基准电压轨中的一个(或两个)。

[0085] 在框625,输入装置通过估算在框620获取的结果信号确定输入对象是否接近显示/感测面板。若输入对象不接近输入装置(例如,不接触面板或悬浮在面板上),方法600进行到620,其中在调制电压轨时,接收器再次获取结果信号。例如,当处于低电能状态,输入装置可以,每隔一定时间,调制基准电压轨,并获取结果信号直到检测到输入对象。这些低电能周期的工作周期可以是低的——例如大于10ms——但快到足以追踪环境变化——例如比100秒更快。

[0086] 若在框625检测到输入对象,方法600进行到框630,其中输入装置切换到有源状态。在一个实施例中,当从低电能状态切换到有源状态时,在低电能状态被停用或供电下降的至少一个组件被激活。例如,输入装置可以激活面板上的传感器模块和电容性感测电路来执行电容性感测,以确定面板中的输入对象的具体位置。备选地或附加地,输入装置可以激活显示模块和显示电路(以及背光)使得图像被显示。在一些低电能模式中,在其中正检测干扰或检测有源笔的存在的场合,不需要基准电压的调制。例如,在执行干扰或有源笔检测的工作周期,工作周期可以是慢的(例如少于100ms)。

[0087] 在一个实施例中,当处于激活状态,仍可以停用输入装置中组件的一些。例如,在框630,输入装置可以仅激活执行电容性感测来确定面板中的输入对象的位置所必需的组件。仍可以停用显示组件(例如背板或显示模块)。例如,当处于有源状态时,输入装置可以在激活显示组件之前使用传感器模块来确保在框625被检测到的输入对象不是误报(false positive)。在另一示例中,基准电压调制器可以检测输入对象何时接近(例如悬浮其上)显示器,其随后导致输入装置切换到在框630的有源状态。然而,在激活显示组件之前,输入装置可以使用传感器模块来确定用户是否利用输入对象做了预定义唤醒手势。因而,尽管未在方法600中示出,激活状态可以是中间电能状态,其比低电能状态汲取更多的电能,但比全有源状态(例如,执行显示更新和电容性感测两者)汲取更少的电能。

[0088] 图7例示依照本文所描述的一个实施例的、用于执行电容性感测的示例性电极布置。图7示出依照一些实施例的、包括配置成在与图案关联的感测区中进行感测的传感器电极710的示例传感器电极图案的部分。为了例示和描述的清楚,图7示出简单矩形的图案,并且并未示出各种组件。此外,如所例示的,传感器电极710包括第一批多个传感器电极720和第二批多个传感器电极730。

[0089] 在一个实施例中,传感器电极710可以布置在相同衬底的不同侧面上。例如,第一批和第二批多个传感器电极720、730的每个可以布置在衬底的表面其中之一上。在其他实施例中,传感器电极710可以布置在不同的衬底上。例如,第一批和第二批多个传感器电极720、730各自的每个可以布置在可以粘附在一起的独立衬底的表面上。在另一实施例中,传感器电极710都位于共用衬底的相同侧面或表面上。在一个示例中,第一批多个传感器电极包括在第一批多个传感器电极横跨第二批多个传感器电极所在的区域中的跳线,其中,跳线与第二批多个传感器电极绝缘。

[0090] 第一批多个传感器电极720可以沿第一方向延伸,并且第二批传感器电极730可以沿第二方向延伸。第二方向可以与第一方向相似或不同。例如,第二方向可以平行于、垂直于

或倾斜于第一方向。此外，传感器电极710各自可以具有相同的大小和形状或不同的大小和形状。在一些实施例中，第一批多个传感器电极可以大于(更大的表面区域)第二批多个传感器电极。在其他实施例中，第一批多个传感器电极和第二批多个传感器电极可以具有相同的大小和/或形状。因此，传感器电极710的一个或多个的大小和/或形状可以与传感器电极710的另一个或多个的大小/或形状不同。然而，传感器电极710的每个可以形成为在它们相应的衬底上的任何期望形状。

[0091] 在其他实施例中，传感器电极710的一个或多个布置在共用衬底的相同侧面或表面上，并且在感测区彼此绝缘。传感器电极720可以按矩阵阵列布置，其中每个传感器电极可以被称为矩阵传感器电极。矩阵阵列中的传感器电极710中的每个传感器电极可以是大体上相似的大小和/或形状。在一个实施例中，传感器电极710的矩阵阵列的传感器电极的一个或多个可以在大小和形状的至少一个中变化。矩阵阵列的每个传感器电极可以对应于电容性图像的一个像素。此外，矩阵阵列的两个或多个传感器电极可以对应于电容性图像的一个像素。在各种实施例中，矩阵阵列的每个传感器电极可以耦合多个电容性布线迹线的独立电容性布线迹线。在各种实施例中，传感器电极710包括布置在传感器电极710的至少两个传感器电极之间的一个或多个网格电极。网格电极和至少一个传感器电极可以布置在衬底的共用侧面上、共用衬底的不同侧面和/或不同衬底上。在一个或多个实施例中，传感器电极710网格电极可以包含显示装置的整个电压电极。尽管传感器电极710在衬底上电绝缘，电极可以在感测区域外—例如在连接区—耦合在一起。在一个实施例中，浮动电极可以布置在网格电极和传感器电极之间。在一个具体实施例中，浮动电极、网格电极和传感器电极包括显示装置的共用电极的全体。

[0092] 图1中示出的处理系统可以配置成以所调制信号(即绝对电容性感测信号)驱动传感器电极710的一个或多个传感器电极来确定传感器电极710的绝对电容变化。在一些实施例中，处理系统110配置成驱动发射器信号到传感器电极710的第一个上，并以传感器电极710的第二个接收结果信号。发射器信号和绝对电容性感测信号可以在形状、振幅、频率和相位中的至少一个中类似。处理系统110可以配置成以屏蔽信号驱动网格电极来将网格电极作为屏蔽和/或保护电极来操作。此外，处理系统110可以配置成以发射器信号驱动网格电极，使得可以确定网格电极和一个或多个传感器电极之间的电容性耦合，或以绝对电容性感测信号驱动网格电极，使得可以确定网格电极的绝对电容。

[0093] 如本文所使用的，屏蔽信号指的是具有恒定电压或变化电压信号(保护信号)中的一个的信号。保护信号可以在振幅和相位中至少一个与调制传感器电极的信号大体上类似。此外，在各种实施例中，保护信号可以具有比调制传感器电极的信号更大或更小的振幅。在一些实施例中，保护信号可以具有与调制传感器电极的信号不同的相位。在，通过浮动，第二传感器电极经由电容性耦合从输入装置100的邻近所驱动电极接收期望保护波形的情形中，可以把电浮动电极解释为保护的一种形式。

[0094] 在上面所讨论的是，在上述传感器电极布置的任一个中，传感器电极710可以形成在显示装置外部或内部的衬底上。例如，传感器电极710可以布置在输入装置100的透镜的外表面上。在其他实施例中，传感器电极710可以布置在显示装置的滤色玻璃和输入装置的透镜之间。在其他实施例中，布置传感器电极和/或网格电极的至少一部分，使得它们位于薄膜晶体管衬底(TFT衬底)和显示装置160的滤色玻璃之间。在一个实施例中，第一批多个

传感器电极布置于TFT衬底和显示装置160的滤色玻璃之间,而第二批多个传感器电极布置于滤色玻璃和输入装置100的透镜之间。在又一些实施例中,所有传感器电极710布置于TFT衬底和显示装置的滤色玻璃之间,其中传感器电极可布置于同一衬底或不同的衬底上,如上所述。

[0095] 在上述传感器电极布置的任一个中,传感器电极710可通过将传感器电极710划分为发射器和接收器电极而由输入装置100操作用于跨电容性感测,或用于绝对电容性感测、或两者的某种混合。此外,传感器电极710或显示电极(例如,源极、栅极或基准(Vcom)电极)的一个或多个可用来执行屏蔽。

[0096] 第一批多个传感器电极720和第二批多个传感器电极730之间的局部化电容性耦合的区域形成电容性像素。第一批多个传感器电极720和第二批多个传感器电极730之间的电容性耦合随输入对象在关联第一批多个传感器电极720和第二批多个传感器电极730的感测区中的接近性和运动而变化。此外,第一批多个传感器电极720和输入对象和/或第二批多个传感器电极730和输入对象之间的局部化电容的区域也可以形成电容性像素。照这样,第一批多个传感器电极720和/或第二批多个传感器电极的绝对电容随与输入对象在关联第一批多个传感器电极720和第二批多个传感器电极730的感测区中接近性和运动而变化。

[0097] 在一些实施例中,传感器图案被“扫描”来确定这些电容性耦合。换言之,在一个实施例中,例如由图2中的传感器模块222驱动第一批多个传感器电极720来传送发射器信号。操作发射器使得一次一个发射器电极进行传送,或多个发射器电极同时传送。在多个发射器电极同时传送的场合,这些多个发射器电极可传送相同的发射器信号并产生有效地更大的发射器电极,或者这些多个发射器电极可传送不同的发射器信号。例如,多个发射器电极可以根据使能它们对第二批多个传感器的结果信号的组合效果的一个或多个编码方案,来传送不同的发射器信号。

[0098] 接收器电极可被单个地或多个地操作来获得结果信号。结果信号可用于确定电容性像素处的电容性耦合的度量。接收器电极也可以按降低数量的电容性度量输入来调整比例(例如由多路复用器)以用于接收信号。

[0099] 在其他实施例中,扫描传感器图案包括在以一个或多个传感器电极接收结果信号时,以绝对感测信号驱动第一批和/或第二批多个传感器电极中的一个或多个传感器电极。可以驱动传感器电极或以传感器电极接收使得一次一个第二电极被驱动并以其来接收,或同时多个传感器电极被驱动并以其来接收。结果信号可以用于确定在电容性像素处或沿每个传感器电极的电容性耦合的度量。

[0100] 来自电容性像素的度量的集合形成“电容性帧”。电容性帧可以包括表示像素处的电容性耦合的“电容性图像”和/或表示电容性耦合或沿每个传感器电极的“电容性曲线”。在多个时间段内可获得多个电容性帧,它们之间的差异用于导出关于感测区中的输入的信息。例如,在连续的时间段内获得的连续的电容性帧可用于追踪进入、退出感测区以及在感测区内一个或多个输入对象的运动。

[0101] 传感器装置的背景电容是关联感测区内没有输入对象的电容性帧。背景电容随环境和操作情况而变化,并且可以按各种方式来估算。例如,一些实施例采用当确定没有输入对象在感测区内时的“基线帧”,并使用那些基线帧作为他们背景电容的估计。

[0102] 可以针对传感器装置的背景电容来调整电容性帧用于更有效的处理。一些实施例通过“基线化”电容性像素处的电容性耦合的度量来产生“基线化电容性帧”，来实现这点。换言之，一些实施例将形成电容帧的度量与“基线帧”的适当“基线值”相比较，并从那个基线图像确定变化。这些基线图像也可以用在上述低电能模式中用于曲线感测或主动调制有源笔。

[0103] 干扰和有源笔检测

[0104] 图8是依照本文描述的一个实施例的、检测来自有源输入对象的噪声(即干扰)信号或通信信号的输入装置800。输入装置800具有与图3中的输入装置300类似的结构，并且，实际上，个体输入装置可以能够执行在图3中讨论的基准电压调制以及干扰和有源输入对象检测。然而，在其他实施例中，输入装置可以配置成仅执行这些功能中的一个。在一个实施例中，有源对象以已知或可配置频率、工作周期、定时编码等相对于底盘地主动地调制。

[0105] 输入装置800中的定时控制器805包括耦合到低基准电压轨211B的中央接收器810。与图3中的接收器325一样，中央接收器810经由电能管理控制器230中的电源与显示/感测面板234中的显示和传感器电极耦合。在一个实施例中，由于电压轨211也可以直接耦合到面板234，但经由控制器230中的电源间接地耦合到面板234中的其他组件，中央接收器810也可以直接耦合到显示/感测面板234中的一些组件。在任一种情形中，所有电极(以及面板234中的可能其他组件)与中央接收器810一起耦合到共用电节点，并且因而，面板234可作为单个电容性像素来起作用。

[0106] 然而，中央接收器810不需要耦合到面板234中的所有显示和传感器电极，但替代地，可以仅耦合到显示电极或仅耦合到传感器电极。然而，通过限制与中央接收器810耦合(例如，到单个源极驱动器)的电极数量，面板234中感测区的尺寸(或电容性像素的灵敏度)会降低，使得即使扫描跨面板的电极，仅测量面板的小部分。

[0107] 不像图3中示出的实施例，为了检测来自有源输入对象(例如具有无线发射器的触控笔或笔)的干扰或通信信号，输入装置800不调制基准电压轨211。替代地，轨211可以保持相对于底盘地的未调制DC电压。然而，像图3中，定时控制器805可以在检测干扰或通信信号之前使电压轨211从电源电压 V_{DD} 和 V_{GND} 电断连。使用信号330A、330B，定时控制器805打开开关210、212从而使电压轨211从电源电压断连。备选地，基准电压轨211可以电感性地耦合到电源电压，在这个情况下轨211通常与这些电压绝缘。

[0108] 若噪声源或有源输入对象接近面板234上的电极，由噪声源产生的干扰信号或由输入对象产生的数字通信信号在面板234中的显示和传感器电极上产生结果信号，其随后由中央接收器810获得。通过处理结果信号，输入装置800可以识别干扰信号并补偿它。输入装置800可以采用一些动作的非限制示例来补偿干扰信号，这些示例包括切换到不同的感测频率、限制报告的输入对象数量、停止使用诸如接近性检测或手套检测的一些特征、增加在检测触摸位置之前求平均的帧的数量、忽略在干扰发生时检测到的任何新的输入对象、阻止传感器模块报告输入对象已离开感测区、或改变电容性帧速率。

[0109] 若结果信号由有源输入对象导致，输入装置800可以解码数字信号并执行对应动作。若有源输入对象利用无线发射器传送通信信号，面板234上的显示和传感器电极用作用于接收信号的天线。因而，噪声源和有源输入对象均不需要接触面板234以便在面板234中的电极上生成结果信号—例如输入对象可以悬浮于面板234上。

[0110] 此外,显示/感测面板234包括多个局部接收器815,其各自可以耦合到面板234中相应传感器电极。当执行电容性感测时,局部接收器815测量来自相应传感器电极的结果信号,结果信号可用于识别输入对象接触或悬浮其上的面板234中的具体位置。在一个实施例中,局部接收器815可以执行与接收器810类似的功能—即,接收器810、815都测量电容。在一个实施例中,替代使用中央接收器810来检测来自有源输入对象的干扰信号或通信信号,输入装置可以组合所有由面板234上的局部接收器815接收的结果信号。然而,检测干扰信号和通信信号可能需要更多电能,或者需要比仅利用接收器810执行电容性感测所需的电路更复杂或更昂贵的电路。照这样,若局部接收器815用于检测干扰或通信信号,它们与用于仅利用所调制信号执行电容性感测的局部接收器815相比可能更昂贵。因此,替代具有多个昂贵的接收器815,输入装置可以仅使用一个中央接收器810,其可以用于检测干扰和通信信号。中央接收器810与局部接收器815相比可以具有更大的动态范围、更快的ADC,和/或是更噪声容忍的,其导致局部接收器815比中央接收器810制造更便宜。因而,在一个实施例中,替代具有能够识别来自有源输入对象的干扰和通信信号的、数十或数百或昂贵的局部接收器815,输入装置800仅具有一个—即中央接收器810。由于局部接收器815可以不用于检测干扰或通信信号,它们相比可能的其他方式更便宜。

[0111] 在一个实施例中,在更新显示时,可以测量干扰或通信信号。换言之,定时控制器可以包括显示模块,其当中央接收器810正获取如上所述的信号时,主动地更新显示/感测面板234中的像素。即使电能管理控制器230和面板234选择性地与电源电压 V_{DD} 和 V_{GND} 断连(或绝缘),储存在旁路电容器214中的电荷可以用于向电压轨211提供电能并且允许显示更新发生。当跨电容器214的电荷降低到阈值,定时控制器805可以将电压轨211和电容器重新连接到电源电压 V_{DD} 和 V_{GND} 或以其他方式耦合(例如电感性地耦合)电源电压到轨211。此外,当电压轨211欧姆地耦合到电源电压 V_{DD} 和 V_{GND} 时,中央接收器810可以停止测量干扰或通信信号。然而,电容器214(例如15-150微法拉)可以储存足够的电荷,在足以允许中央接收器810识别由噪声产生的干扰信号或由有源笔或触控笔提供的通信信号的时间内,向电能管理控制器230和面板234提供电能。

[0112] 图9是依照本文描述的一个实施例的、用于获取结果信号来识别噪声或通信信号的中央接收器810的电路图。中央接收器810包括与积分器500类似的、用于从显示和传感器电极上获取结果信号的积分器900。当反馈信号被测量并且控制轨211其中之一上的基准电压时,积分器900可以实现为具有反馈电容器915和可选电阻器920的低通滤波器。如所示,积分器900中的放大器的一个输入端耦合到 V_{GND} (例如底盘地或 $V_{DD}/2$)。在一个实施例中,中央接收器810是噪声源或有源笔和底盘地之间的最低阻抗通路。照这样,由噪声源产生的干扰信号或由输入对象产生的通信信号所导致的结果信号流经中央接收器810,并且从而,被中央接收器810测量,而不是流经输入装置中的另一个组件。换言之,通过使电压轨从电源选择性地断连或绝缘,中央接收器810变成噪声源和有源输入对象和底盘地之间的最低阻抗通路,并且照这样,由噪声源和有源输入对象产生的结果信号主要流经在其中可以测量信号的中央接收器810和积分器900。

[0113] 然而,积分器900仅仅是适合执行中央接收器810的功能的一种类型的电路。一般地说,中央接收器810可以是测量电容的任何模拟电路。例如,中央接收器810可以包括测量跨电容器925的累积电荷或电压的电路,或者包括利用流经中央接收器810的电流测量电容

的电路。

[0114] 图10是依照本文描述的一个实施例的、用于利用电容性感测识别噪声或通信信号的方法1000的流程图。在框1005，输入装置将基准电压轨与电源绝缘。例如，开关可以选择性地将基准电压轨与电源断连，或轨可以通过电感性耦合与电源永久绝缘。在一个实施例中，电容器(例如在图8中示出的旁路电容器214)可以连接在轨之间来为输入装置中组件提供临时电能，这些组件由基准电压轨供电，其中基准电压轨在接收到电容性感测信号时可能被断连。例如，在电压轨与电源绝缘时，可以执行显示更新和电容性感测。

[0115] 在框1010，中央接收器(通过它的电源)耦合到底盘地并耦合到显示/感测面板中的一个或多个显示和/或传感器电极。此外，中央接收器可以提供电极和地之间的低阻抗通路。因而，当噪声源变成电容性地耦合到面板上的电极或者在电极上接收到来自有源输入装置的通信信号时，形成流经中央接收器的电流环。

[0116] 在框1015，中央接收器从显示和传感器电极同时获取结果信号。例如，显示电极、传感器电极和中央接收器可以耦合到共用电节点，使得产生在显示和传感器电极上的结果信号的组合流经接收器到达底盘地。

[0117] 在一个实施例中，当处于上面在图6中所述的低电能状态时(停用显示和传感器模块时)，中央接收器可以获取结果信号。在第一时间段期间，输入装置在基准电压轨没有被调制时可以获取结果信号，以便识别干扰信号或通信信号。在第二时间段期间，输入装置在基准电压轨如图6所述被调制时可以获取结果信号。此外，若在第一时间段期间检测干扰信号，输入装置可以改变在第二时间段期间用于调制电压轨的所调制信号，以避免来自噪声源的有害干扰。然而，如上所提到的，当输入装置处于有源或高电能状态时，方法1000也可以单独执行或与显示更新并行执行。

[0118] 在框1020，输入装置基于所获得的结果信号识别来自有源输入装置的干扰信号和通信信号的至少一个。若干扰信号被识别出，输入装置可以通过例如，当执行电容性感测时，切换到在干扰信号范围外的调制信号，来补偿该信号。若通信信号被接收到，输入装置可以处理该信号来确定关于有源输入对象的信息。例如，通信信号可以识别输入对象相对于显示/感测面板的当前倾斜、将要显示在输入对象接触面板所在的位置处的特定颜色或标记、或者企图与输入装置配对的输入对象或其他对象(例如蓝牙连接)的ID。在另一示例中，通信信号可以指示输入装置，输入对象上的按钮被用户按压，其对应于输入装置中特定功能，诸如切换至低电能状态、从低电能状态唤醒、打开特定应用、利用输入对象改变在显示器上所做的标记的外观等。

[0119] 在一个实施例中，若接收到通信信号，输入装置可以相对于电容性帧的数量增加用于检测输入对象的检测帧的数量。备选地或附加地，输入装置可以通过执行粗搜索(使用传感器电极组进行感测)来搜索输入对象在感测区中的位置，随后一旦在粗搜索期间检测到输入对象的位置，则执行更颗粒搜索(单独使用局部接收器在每个传感器电极上进行感测)。

[0120] 减轻低接地体的影响

[0121] 图11例示依照本文描述的一个实施例的，输入装置和环境之间的各种电容。如所示，系统1100包括被电容性地耦合的输入装置1105、输入对象1110和地表地1115。输入装置1105包括上述用于执行电容性感测的显示/感测面板上的感测区1120。在一个实施例中，通

过测量感测区1120和输入对象1110之间的电容(C_T)变化,输入装置1105可以确定输入对象1110是否接触感测区1120或悬浮于感测区1120之上。在一些示例中,输入装置1105可以确定输入对象1110与其进行交互的感测区1120内的具体位置。

[0122] 然而,当执行电容性感测时,由输入装置1105测量的结果信号也可以受系统1100中除 C_T 之外的其他电容影响。例如,输入对象1110可以电容性地耦合到输入装置1105的底盘,其表示为 C_{BC} 。此外,输入对象1110和输入装置1105的底盤都典型地电容性地耦合到地表地1115,如 C_{IG} 和 C_{BG} 分别表示。电容 C_{BC} 、 C_{BG} 和 C_{IG} 在本文指接地状态1125。典型地,输入装置1105不能控制接地状态1125中的电容,其随着装置1105的环境变化而变化。例如,输入对象1110和底盤之间的电容 C_{BC} 取决于用户是握住输入装置1105还是装置1105被放置在桌上而变化。此外,若用户站在地表上或在飞机内,输入对象1110和地表地1115之间的电容 C_{IG} 变化。输入装置1105可以不具有任何机制来测量环境中输入装置1105和输入对象1110的位置,并且因此,可能无法准确地确定接地状态1125中的电容是否会影响输入装置1105测量 C_T 的能力。

[0123] 由于感测区1120和输入对象1110之间的电容 C_T 是典型地示出在图11中的最小电容,由于它是限制性阻抗,它支配在输入对象1105处接收的信号量。然而,随着接地状态1125中的电容随着环境中输入装置1105或者输入对象1110的位置变化而降低,这些电容会降低输入装置1105准确监控 C_T 的能力。例如,若接地状态1125中与 C_T 串联的组合电容具有与 C_T 相同的值(例如1-10pF),在输入装置处接收的信号可归因于均分的 C_T 。例如,若输入装置1105放置于用户膝盖上,电容 C_{BG} 可以为大约50pF,并且因此,对由输入装置1105测量的信号具有很小的影响。然而,若输入装置1105放置在与地表地1115接触的桌子上,电容 C_{BG} 可以为大约5pF。由于电容 C_T 和 C_{BG} 现在近似相同,对可归因于 C_T (即输入装置1105企图监控的电容)的、由输入装置1105获取的结果信号的影响近似被减半。在其中接地状态1125中的电容对由输入装置1105测量的结果信号具有显著影响的布置在本文中称为低接地体(LGM)状态。

[0124] 若LGM状态出现,输入装置1105可以将结果信号与用于检测触摸或悬浮事件(其假设接地状态1125的电容很大)的阈值比较,在这个情况中,输入装置1105可能无法检测触摸/悬浮事件的更低电容性变化。为了在LGM状态期间准确地检测触摸/悬浮事件,输入装置1105可以独立于LGM或基于主机受控模式(例如电池在充电)来调整阈值到更低;然而,如上面提到的,检测导致LGM状态的输入装置1105、输入对象1110以及地表地1115的布置可能是困难的或不可能的。替代地,本文的实施例通过如上所述调制基准电压轨,来在中央接收器处测量结果信号,其表示环境的总电容(包括接地状态1125中的电容)。这个总电容关联由局部接收器所做的度量,其中局部接收器连接到感测区1120中的个体传感器电极。在一个实施例中,利用中央接收器获取的结果信号来规格化局部接收器获取的结果信号,并通过这样做,抵偿(或减轻)接地状态1125中的电容对局部电容度量的影响。在另一实施例中,调整阈值来计及基于结合局部接收器度量的中央接收器度量所估计的LGM。

[0125] 图12是依照本文描述的一个实施例的、调制基准电压轨用于执行电容性感测的输入装置1200。与图3和4中所示的输入装置类似,输入装置1200调制基准电压轨211,以便利用基准电压调制器226执行电容性感测。在一个实施例中,定时控制器220打开开关210、212,使得基准电压轨211与电源电压 V_{DD} 和 V_{GND} 断连。如上面所提到的,断连电源电压可以防止调制信号228有害地影响输入装置1200中也依赖 V_{DD} 和 V_{GND} 来获得电能的其他组件(其未示

出)。

[0126] 基准电压调制器226包括中央接收器1205,其获取由调制基准电压轨211产生的结果信号。换言之,在调制信号228有效时,中央接收器1205测量来自面板234中的显示和/或传感器电极240、242中的结果信号。一般地,由于中央接收器1205耦合到基准电压轨211,接收器1205可以从面板234中(要么直接地要么间接地)电耦合到电压轨211的任何组件获取结果信号。参考图11,在一个实施例中,由中央接收器1205测量的结果信号受电容 C_T 以及接地状态1125中的电容—即 C_{BC} 、 C_{IG} 和 C_{BG} 所影响。此外,尽管中央接收器1205示出为耦合到基准电压轨211B,在其他实施例中,接收器1205可以耦合到上电压轨211A或其他电源335。另外,中央接收器1205不需要位于控制器220上,但可以布置在与电能管理控制器230相同的集成电路上或在独立集成电路上。

[0127] 输入装置1200也可以包括位于显示/感测面板234中的局部接收器1210。在一个实施例中,局部接收器1210的每个仅耦合到传感器电极中的一个以便测量对应于面板234的局部电容值。换言之,不像由中央接收器1205获取的结果信号(其受显示/感测面板234的总电容所影响),由局部接收器1210其中之一所测量的结果信号受面板234的子部的局部电容值所影响。面板234的子部的形状和大小可以直接取决于耦合到局部接收器1210的传感器电极242的形状和大小。在一个实施例中,局部接收器1210可以耦合到多个传感器电极242。不管怎样,局部接收器1210测量由面板234定义的感测区的仅一部分的电容值,而不是像中央接收器1205那样测量面板234的总电容值。

[0128] 尽管输入装置1200可以在与其在局部接收器1210测量结果信号不同(非重叠)的时间段在中央接收器1205测量结果信号,在一个实施例中,中央和局部接收器1205、1210并行测量结果信号(例如在相同的局部接收器1205上和在中央接收器1210上同时进行测量)。换言之,当利用调制信号228调制基准电压轨211时,中央接收器1205和局部接收器1210都可以获取结果信号。中央接收器1205测量的结果信号会包括所有传感器电极242(以及面板234中诸如显示电极240的其他组件)产生的结果信号,而局部接收器1210的每个所获取的结果信号仅在传感器电极242和/或它们的阈值中的一个或子集上产生。也可以假设用户输入和LGM状态相对于这些度量很慢地变化。按这种方式,甚至在重叠时间所做的度量可以进行组合来估计LGM状态。

[0129] 尽管中央和局部接收器1205、1210所测量的结果信号是不同的,所测量值相等地受在图11中示出的接地状态1125中的电容所影响。换言之,假设当测量总电容并且当测量局部电容时,在输入装置1105相对于输入对象1110和地表地1115的布置中没有变化,这些度量的接地状态1125本质上相同。基于这个关系,图12中的输入装置能够使用由在中央接收器1205处接收的结果信号所表示的总电容,以便规格化在局部接收器1210上接受的结果信号,来减轻或移除接地状态对局部电容度量的影响。

[0130] 图13是依照本文描述的一个实施例的、减轻LGM状态的影响的方法1300的流程图。在框1305,定时控制器通过选择性地断连或利用诸如电感性耦合的间接耦合技术来将基准电压轨与DC电源(即电源电压 V_{DD} 和 V_{GND})电绝缘。参考图12,定时控制器220使用栅极电压以便停用开关210、212,从而使基准电压轨211从DC电源断连。

[0131] 在框1310,基准电压调制器产生信号,其调制基准电压轨的至少一个。在一个实施例中,调制相对于底盘地(例如 V_{GND})来执行。因而,从输入装置中未连接至基准电压轨的组

件的角度来说,连接到基准电压轨的组件在调制。然而,从连接至基准电压轨的组件的角度来说,输入装置中其他组件以及输入对象看起来在调制。

[0132] 在框1315,中央接收器从多个传感器电极获取结果信号。由于传感器电极可以建立用于显示/感测面板的感测区,通过从传感器电极获取结果信号,中央接收器能够,在框1320,从结果信号导出面板的总体电容性度量。在一个示例中,总体电容性度量可以是输入装置中由结果信号导致的电流。备选地,总体电容性度量可以是利用中央接收器中的ADC从结果信号导出的数字信号。在一个实施例中,总体电容性度量由在显示/感测面板中的所有传感器电极上产生的结果信号导致,并且总体电容性度量表示面板的总电容。此外,中央接收器可以从显示电极和面板中的其他电路获取结果信号来导出总体电容性度量。图14例示示例系统,其中总体电容性度量可以由中央接收器测量。

[0133] 图14例示依照本文描述的一个实施例的,输入装置1105和环境1405之间的各种电容。在一个示例中,环境1405包括输入装置1105附近的周围区域。例如,环境1405可以包括输入装置1105接触的对象—例如装置1105所搁置的桌子或用户握住装置1105的手—以及电容性地耦合至输入装置1105但可能不接触装置1105的对象,诸如输入对象1110—例如手指或触控笔。在一个实施例中,环境1405可以包括地表地。

[0134] 如图14所示,输入装置1105中的不同组件电容性地耦合到环境1405中的对象。例如,环境电容性地耦合到背板底盘1410(例如 C_1)以及显示/感测面板234(C_2)。这些电容的值可以取决于输入装置1105在环境中的位置以及环境状态(例如湿度)而变化。例如,在输入装置1105搁置于桌上时,相比于在其由用户握住时, C_1 和 C_2 的值会变化。电容 C_1 和 C_2 可以至少部分地定义输入装置1105的接地状态。如上所述,若这些电容具有与在输入对象1110和电流传送器1420之间的电容 C_T 类似的值,LGM状态能够发生。

[0135] 环境1405和输入对象1110之间的电容 C_3 也会影响输入装置1105的接地状态。电容 C_3 可以取决于相对于地表地的输入对象位置而变化。例如,当用户(其握持输入装置1110)站在绝缘表面上而不是直接站在地面上, C_3 的值可以更小。与电容 C_1 和 C_2 类似,输入对象1110的相对位置和环境1405中的对象可以改变电容 C_3 并导致LGM状态,其会消极地影响输入装置1105测量 C_T 的能力。

[0136] 图14也包括背板底盘1410(可以耦合到底盘地)和输入对象之间的电容 C_{HC} ,其可以是输入装置1105的接地状态的一部分。例如,若输入装置1105是膝上型计算机并且输入对象1110是用户,电容 C_{HC} 可以取决于输入装置1105是搁置于用户膝盖上还是在桌子上而变化。此外,图14包括输入对象1110和显示/感测面板234之间的耦合电容 C_p 。除了电容性地耦合到电流传送器1420(以及耦合到传送器1420的对应传感器电极)以外,输入对象1110可以耦合到面板234中的其他组件,诸如显示电极、其他传感器电极、源极驱动器、栅极线选择逻辑等。在一个实施例中,电容 C_p 表示输入对象1110和面板234中各种组件之间的总电容。

[0137] 中央接收器1205在这个实施例中例示为积分器,其从显示/感测面板234中的显示和/或传感器电极(以及其他电路)获取结果信号。所获取信号受图14中的各种电容所影响,并且从而,通过处理在调制基准电压轨时获取的信号,中央接收器可以导出在图13的框1320中所述的总体电容性感测度量。尽管未示出,中央接收器1205可以包括用于处理所获取信号并导出总体电容性感测度量的解调器、滤波器、缓冲器、和/或ADC。应注意,电流传送器1420和中央接收器积分器1205提供与先前所述的积分器500和积分器900类似的目的。此

外,尽管1205与用于积分电容 C_{FB} 的重置开关一起示出,它可以替代地包含低通滤波器电阻,诸如用于连续时间感测的电阻器520,就像积分器500、900可以包含用于离散时间感测的重置开关。还应注意,电流传送器1420可以用于执行电容性感测电流到积分器1205的电压基准的电平转换,并增加积分器1205的有效动态范围。类似的电流传送器还可以包括在积分器500、900内来执行相同的功能。备选地,在积分器1205的动态范围足够的场合,电流传送器可以是不必要的。在积分器1205的基准 V_{REF} 被调制时,来自显示/感测面板234和输入对象的电流(例如通过绝缘局部接收器电源)可以直接发送到积分器1205。

[0138] 当获取结果信号时,积分器1205的输出电压(V_{OUT})可以表示为:

$$[0139] V_{OUT} = \frac{1}{\alpha C_{FB}} \left[\frac{C_1 C_3 + (C_1 + C_2 + C_3) C_{HC}}{(C_1 + C_2) + (C_1 + C_2)(C_{HC} + C_P + C_T)} C_T \right] V_{MOD} + V_{REF} \quad (1)$$

[0140] 电容 C_B 表示背景电容,其中 $C_T = C_F + C_B$ 。从显示/感测面板234到背板底盘1410的、通过电能调制电源(V_{MOD})的电流可以表示为:

$$[0141] I_1 = \frac{C_{HC} (C_3 (C_P + C_T) + C_2 (C_3 + C_P + C_T)) + C_1 ((C_3 + C_{HC}) (C_P + C_T) + (C_2 (C_3 + C_{HC} + C_P + C_T))) V_{MOD}}{C_3 (C_{HC} + C_P + C_T) + C_1 (C_3 + C_{HC} + C_P + C_T) + C_2 (C_3 + C_{HC} + C_P + C_T)} \quad (2)$$

[0142] 返回图13,在框1325,输入装置从传感器电极的每个确定局部电容性感测度量。换言之,替代像中央接收器那样从多个电极(例如一组传感器电极或显示和传感器电极两者)获取结果信号,输入装置可以使用每个局部接收器来从一个传感器电极获取结果信号。通过处理结果信号,局部接收器可以各自确定局部电容性感测度量,其表示感测区的一部分的局部化电容值,其中该部分包括局部接收器耦合到的传感器电极。因而,不像由中央接收器导出的总体电容性感测度量,局部电容性感测度量可以表示显示/感测面板中感测区的子部分的电容。然而,无论总体和局部电容度量之间的这个差异,这些度量的两者可相等地受输入装置的接地状态所影响。换言之,参考图14,电容 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_{HC} 和 C_P 可以对局部和总体电容度量具有相同的影响。因此,若电容 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_{HC} 和 C_P 的值变化,局部和总体电容度量按对应方式变化。

[0143] 在一个实施例中,局部接收器可以与获取结果信号的中央接收器并行地获取结果信号。换言之,在输入装置调制基准电压轨时,局部和中央接收器都测量结果信号。此外,局部和中央接收器也可以并行地处理结果信号以便导出局部和总体电容性感测度量,但这并不是要求。在局部和总体接收器上同时获取结果信号的一个好处是,接地状态是相同的(例如,在相同时间测量)。若结果信号在不同的时间获取,输入装置在其环境中的位置可能已变化,从而改变接地状态。如下所述,若在总体和局部接收器处获取结果信号时接地状态相同,随后通过关联这些信号,输入装置可以从局部电容性度量中移除接地状态的影响。然而,即使局部和中央接收器没有并行地获取结果信号,在局部接收器和中央接收器测量结果信号之间的、接地状态的任何慢变化的改变(相对于进行电容性度量的速率)可能是小的,并且从而,仍允许输入装置关联信号来减轻或移除接地状态的影响。

[0144] 采用图14中的电路图作为示例,在电流传送器1420处被测量以检测通过 C_T 的触摸的电流可以表示为:

$$[0145] I_2 = \frac{(C_1 C_3 + (C_1 + C_2 + C_3) C_{HC}) C_T V_{MOD}}{C_3 (C_{HC} + C_P + C_T) + C_1 (C_3 + C_{HC} + C_P + C_T) + C_2 (C_3 + C_{HC} + C_P + C_T)} \quad (3)$$

[0146] 在公式2中,在显示/感测面板234和背板底盘1410之间的电流 I_1 与公式3中的电流

I_2 高度地关联。例如,这些电流中的每个取决于电容 C_{HP} 和 C_1 。随着输入装置1105在环境1405中的布置变化,电容 C_{HP} 和 C_1 可能导致LGM状态。

[0147] 返回图13,在框1330,输入装置采用由中央接收器获取的结果信号减轻接地状态对局部接收器获取的结果信号的影响。在一个实施例中,中央接收器测量的结果信号(或从中导出的总体电容性度量)用于规格化由局部接收器获取的结果信号(或从中导出的局部电容性度量)。例如,可以通过除以公式2中的电流 I_1 (例如总体电容性感测度量)来规格化公式3中的电流 I_2 (例如局部电容性感测度量)。

$$[0148] \frac{I_2}{I_1} = \frac{(C_1 C_3 + (C_1 + C_2 + C_3) C_{HC}) C_T}{C_{HC}(C_3(C_P + C_T) + C_2(C_3 + C_P + C_T) + C_1(C_3 + C_{HC})(C_P + C_T) + C_2(C_3 + C_{HC} + C_P + C_T))} \quad (4)$$

公式4中示出的规格化电流对于形成接地状态的电容具有,与电流 I_1 和 I_2 中的依赖性相比,更小的依赖性,其导致规格化电流与电容 C_{HP} 和 C_1 并不是强关联的。换言之,电容 C_{HP} 和 C_1 的值的变化可能导致规格化电流,在与非规格化电流 I_1 和 I_2 的变化相比时,小的变化(或没有变化)。

[0149] 图15是依照本文描述的一个实施例的、例示减轻LGM状态的影响的结果的示图1500。具体地,上部图1505例示所校正局部接收器信号,其已利用中央接收器获取的结果信号规格化,而下部图1510例示未校正信号。如所示,上部图1505比起下部图1510,更不易受在输入对象1110和背板底盘1410之间的电容性耦合(即 C_{HC})以及背板底盘1410和环境1405之间的电容性耦合(即 C_1)的变化所影响。因而,接地状态电容 C_{HC} 和 C_1 的值的变化对在图1505中的规格化电容性感测信号,与在图1510中未规格化的电容性感测信号相比,具有更少的影响。

[0150] 利用总体电容性感测度量规格化局部电容性感测度量的另一个好处是,规格化信号不取决于 V_{MOD} 。因而,耦合到用于调制基准电压轨的电压中的任何噪声被去除。甚至进一步地,规格化局部和总体电容性度量也可以减轻由导致接地状态的对象引入的噪声。例如,参考图14,经由耦合电容 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_{HC} 和 C_P 引入到输入装置1105中的任何噪声可以通过关联由局部和中央接收器获取的结果信号来去除。因而,能够去除由耦合输入装置到外部对象的接地状态电容所引入的任何噪声信号。

[0151] 第一组示例实现可以按如下描述:

[0152] 在第一示例中,输入装置包括:

[0153] 多个传感器电极;

[0154] 处理系统,包括:

[0155] 传感器模块,其配置成操作多个传感器电极用于电容性感测;

[0156] 基准电压调制器,其配置成调制处理系统的基准电压轨;以及

[0157] 接收器,其配置成在调制基准电压轨时,同时从传感器电极获取结果信号用于检测输入对象。

[0158] 在示例1的输入装置的第二示例中,每个传感器电极包括显示装置的至少一个共用电极。

[0159] 在示例2的输入装置的第三示例中,多个传感器电极布置为同一层上的传感器电极的矩阵。

[0160] 在示例3的输入装置的第四示例4中,至少一个网格电极布置在同一层中的传感器

电极的至少两个之间。

[0161] 在示例2的输入装置的第五示例中,输入装置还包括多个接收器电极,其中多个传感器电极包括多个发射器电极。

[0162] 在示例1的输入装置的第六示例中,输入装置还包括显示器,其中传感器电极在显示器外部。

[0163] 在示例1的输入装置的第七示例中,传感器模块布置在集成电路中,并且其中基准电压调制器的至少一部分在集成电路外部。

[0164] 在示例1的输入装置的第八示例中,处理系统还包括显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块布置在第一集成电路中,并且传感器模块的至少一部分布置在第二集成电路中,其中基准电压调制器的至少一部分布置在第一和第二集成电路外部。

[0165] 在示例1的输入装置的第九示例中,处理系统还包括显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块布置在第一集成电路中,并且传感器模块和基准电压调制器的至少一部分布置在第二集成电路中。

[0166] 在示例1的输入装置的第10示例中,处理系统还包括显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块布置在集成电路中,并且其中基准电压调制器的至少一部分在集成电路外部。

[0167] 在示例1的输入装置的第11示例中,处理系统还包括:

[0168] 显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块配置为定时控制器,并且布置在第一集成电路中;以及

[0169] 源极驱动器,其配置成基于从显示模块接收的信号更新像素,其中源极驱动器和传感器模块布置在第二集成电路中,并且其中基准电压调制器的至少一部分布置第一和第二集成电路外部。

[0170] 在示例1的输入装置的第12示例中,基准电压调制器和接收器布置在同一集成电路中,其中接收器配置成调制基准电压轨。

[0171] 在示例1的输入装置的第13示例中,基准电压调制器包括用于生成用于调制基准电压轨的调制信号的发射器。

[0172] 在示例1的输入装置的第14示例中,处理系统还包括显示模块,其配置成利用基准电压轨更新显示屏中的像素,其中,当更新像素时,基准电压轨保持在未调制DC电压。

[0173] 在示例14的输入装置的第15示例中,输入装置还包括:

[0174] 电能管理控制器,其配置成利用基准电压轨提供多个电能轨,其中电能管理控制器当基准电压调制调制基准电压轨时处于低电能状态,并且当显示模块更新像素时处于有源状态。

[0175] 在示例1的输入装置的第16示例中,输入装置还包括多个显示电极,其中接收器配置成在调制基准电压轨时,同时从显示电极和感测电极获取结果信号用于执行电容性感测。

[0176] 在示例1的输入装置的第17示例中,显示装置还包括显示面板,其包括显示屏和背光,其中基准电压调制器配置成当背光和显示面板关闭时,调制基准电压轨。

[0177] 在示例1的输入装置的第18示例中,其中,在调制基准电压轨之前,处理系统配置成使基准电压轨从至少一个DC电源电断连。

- [0178] 在示例18的输入装置的第19示例中,输入装置还包括:
- [0179] 显示源;
- [0180] 显示面板;以及
- [0181] 高速数据接口,其布置在与基准电压调制器相同的集成电路上,数据接口配置成与显示源通信来接收用于更新显示屏的显示数据,其中高速数据接口是未调制电压域的一部分,其包括当基准电压轨从DC电源电断连时,保持耦合到DC电源的电能电压轨。
- [0182] 在第20示例中,处理系统包括:
- [0183] 传感器模块,其配置成驱动多个传感器电极用于电容性感测;
- [0184] 基准电压调制器,其配置成调制处理系统的基准电压轨,其中,在调制电压轨之前,处理系统配置成使基准电压轨从至少一个DC电源电断连;以及
- [0185] 接收器,其配置成在调制电压轨时,利用传感器电极获取结果信号用于检测输入对象。
- [0186] 在第21示例中,第20示例的处理系统还包括:
- [0187] 显示模块,其配置成利用基准电压轨更新显示屏中的像素,其中,当更新像素时,基准电压轨保持在未调制DC电压。
- [0188] 在第22示例中,第21示例的处理系统,显示模块配置成耦合到多个显示电极用于更新像素,其中接收器配置成在调制基准电压轨时,同时从显示电极和感测电极获取结果信号用于执行电容性感测。
- [0189] 在第23示例中,第20示例的处理系统,还包括:
- [0190] 显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块与传感器电极的至少一部分一起布置在集成电路上。
- [0191] 在第24示例中,第20示例的处理系统,还包括:
- [0192] 显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块布置在第一集成电路中,并且传感器模块和基准电压调制器的至少一部分布置在第二集成电路中。
- [0193] 在第25示例中,第20示例的处理系统,还包括:
- [0194] 显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块布置在第一集成电路中,并且传感器模块的至少一部分布置在第二集成电路中,其中基准电压调制器的至少一部分布置在第一和第二集成电路外部。
- [0195] 在第26示例中,第20示例的处理系统,还包括:
- [0196] 显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块布置在集成电路中,并且其中基准电压调制器的至少一部分在集成电路外部。
- [0197] 在第27示例中,第20示例的处理系统,还包括:
- [0198] 显示模块,其配置成更新显示屏中的像素,其中显示模块配置为定时控制器,并且布置在第一集成电路中;以及
- [0199] 源极驱动器,其配置成基于从显示模块接收的信号更新像素,其中源极驱动器和传感器模块布置在第二集成电路中,并且其中基准电压调制器的至少一部分布置在第一和第二集成电路外部。
- [0200] 在第28示例中,第20示例的处理系统,在调制电压轨之前,处理系统配置成使基准电压轨从至少一个DC电源电断连。

- [0201] 在第29示例中,输入装置包括:
- [0202] 多个传感器电极,每个传感器电极包括显示装置的至少一个共用电极,其中传感器电极按矩阵阵列布置在共用平面上;
- [0203] 处理系统,包括:
- [0204] 传感器模块,其配置成操作多个传感器电极用于电容性感测;
- [0205] 基准电压调制器,其配置成调制处理系统的基准电压轨;以及
- [0206] 接收器,其配置成在调制电压轨时,利用传感器电极获取结果信号用于检测输入对象。
- [0207] 在第30示例中,第29示例的输入装置,在调制电压轨之前,处理系统配置成使基准电压轨从至少一个DC电源电断连,其中处理系统还包括:
- [0208] 显示模块,其配置成利用基准电压轨更新显示屏中的像素,其中,当更新像素时,基准电压轨保持在未调制DC电压。
- [0209] 在第31示例中,一种方法包括:
- [0210] 驱动电容性感测信号到输入装置内的多个传感器电极上;
- [0211] 将基准电压轨从至少一个DC电源电断连;
- [0212] 在电断连基准电压轨电后,调制基准电压轨;以及
- [0213] 在调制电压轨时,利用传感器电极获取结果信号用于检测输入对象。
- [0214] 第二组示例实现可以按如下描述:
- [0215] 在第一示例中,一种输入装置包括:
- [0216] 多个显示电极;
- [0217] 多个传感器电极;
- [0218] 处理系统,包括:
- [0219] 基准电压调制器,其配置成在第一时间段期间调制基准电压轨,其中处理系统配置成:
- [0220] 在与第一时间段不重叠的第二时间段期间利用显示电极和处理系统的基准电压轨更新显示,其中基准电压轨在第一时间段期间保持未调制的恒定电压;以及
- [0221] 在第一时间段期间从多个传感器电极获取结果信号。
- [0222] 在第二示例中,第一示例的输入装置包括电容性耦合的基准电压轨。
- [0223] 在第三示例中,第一示例的输入装置还包括:
- [0224] 源极驱动器,耦合到多个传感器电极,其中源极驱动器配置成驱动电容性感测信号到传感器电极上用于电容性感测,其中电容性感测信号从所调制基准电压轨导出。
- [0225] 在第三示例的输入装置的第四示例中,当由从所调制基准电压轨中导出的电容性感测信号来驱动时,源极传感器电极被保护来免受至少一个干扰信号的影响。
- [0226] 在第五示例中,第三示例的输入装置还包括:
- [0227] 棚极电极,用于更新显示;以及
- [0228] 源极电极,用于更新显示,其中,当驱动电容性感测信号到传感器电极上时,浮动棚极电极并且保护源极电极。
- [0229] 在第六示例中,第一示例的输入装置还包括:
- [0230] 电能管理控制器,其配置成当更新显示时接收未调制基准电压轨,并使基准电压

轨转换为用于向包括显示器的显示面板中的显示电路提供电能的电能电压。

[0231] 在第六示例的输入装置的第七示例中,当基准电压调制器调制基准电压轨时电能管理控制器处于低电能状态,当显示模块更新像素时处于有源状态。

[0232] 在第四示例的输入装置的第八示例中,接收器配置成同时从显示电极和感测电极获取结果信号用于执行电容性感测。

[0233] 在第九示例中,第一示例的输入装置,还包括:

[0234] 背光,其中基准电压调制器配置成在背光和显示器关闭时,调制基准电压轨。

[0235] 在第10示例中,第一示例的输入装置,还包括:

[0236] 显示源;

[0237] 显示面板;以及

[0238] 高速数据接口,其布置在与基准电压调制器相同的集成电路上,数据接口配置成与显示源通信来接收用于更新显示器的显示数据,其中高速数据接口是未调制电压域的一部分,其包括当基准电压调制器调制基准电压轨时保持未调制的电能电压轨。

[0239] 在第11示例中,处理系统包括:

[0240] 基准电压调制器,其配置成在第一时间段期间调制基准电压轨;

[0241] 接收器,其配置成,在第一时间段期间,针对多个传感器电极获取结果信号;以及

[0242] 显示模块,配置成在与第一时间段不重叠的第二时间段期间,利用多个显示电极和基准电压轨更新显示器,

[0243] 其中在第二时间段期间,基准电压轨保持在未调制的、DC电压。

[0244] 在第11示例的处理系统的第12示例中,基准电压轨被电容性地耦合。

[0245] 在第11示例的处理系统的第13示例中,处理系统还包括:

[0246] 电能管理控制器,其配置成当更新显示时接收未调制基准电压轨,并使基准电压轨转换为用于向包括显示器的显示面板中的显示电路提供电能的电能电压。

[0247] 在第13示例的处理系统的第14示例中,当基准电压调制器调制基准电压轨时电能管理控制器处于低电能状态,当显示模块更新像素时处于有源状态。

[0248] 在第11示例的处理系统的第15示例中,接收器配置成同时从显示电极和感测电极获取结果信号用于执行电容性感测。

[0249] 在第11示例的处理系统的第16示例中,处理系统配置成在背光和显示器关闭时调制基准电压轨。

[0250] 在第17示例中,第11示例的处理系统还包括:

[0251] 高速数据接口,其布置在与基准电压调制器相同的集成电路上,数据接口配置成与显示源通信来接收用于更新显示器的显示数据,其中高速数据接口是未调制电压域的一部分,其包括当基准电压调制器调制基准电压轨时保持未调制的电能电压轨。

[0252] 在第18示例中,一种方法包括:

[0253] 在第一时间段期间,利用基准电压轨和多个显示电极更新输入装置的显示器中的像素,其中基准电压轨在第一时间段期间保持在未调制的、DC电压;

[0254] 在与第一时间段不重叠的第二时间段期间调制基准电压轨;以及

[0255] 基于调制基准电压轨从多个传感器电极获取结果信号。

[0256] 在第19示例中,第18示例的方法,输入装置在第二时间段期间处于低电能状态,该

方法还包括：

- [0257] 在基于结果信号检测输入对象后；
- [0258] 将输入装置从低电能状态切换到有源状态；以及
- [0259] 停止调制基准电压轨。
- [0260] 在第20示例中，第18示例的方法，还包括：
 - [0261] 在调制基准电压轨之前，使DC电源从基准电压轨电断连。
 - [0262] 在第18示例的方法的第21示例中，获取结果信号包括：
 - [0263] 同时从显示电极和传感器电极接收相应的结果信号，其中相应的结果信号用于执行电容性感测。
- [0264] 第三组示例实现可以按如下描述：
 - [0265] 在第一示例中，输入装置包括：
 - [0266] 多个传感器电极；以及
 - [0267] 处理系统，包括：
 - [0268] 基准电压调制器，其配置成调制用于向多个电源提供电能的基准电压；
 - [0269] 中央接收器，其配置成，当调制基准电压时，同时从多个传感器电极获取第一结果信号；
 - [0270] 多个局部接收器，各自耦合到传感器电极的至少一个，其中局部接收器配置成从传感器电极获取第二结果信号，
 - [0271] 其中处理系统配置成利用第一结果信号减轻接地状态对第二结果信号的影响。
 - [0272] 在第二示例中，第一示例的输入装置还包括：
 - [0273] 控制器，其配置成在基准电压被调制时，使基准电压从DC电源断连。
 - [0274] 在第三示例中，第一示例的输入装置还包括：
 - [0275] 显示/感测面板，其包括多个传感器电极、多个局部接收器和多个显示电极，其中传感器电极的每个仅耦合到局部接收器其中之一。
 - [0276] 在第一示例的输入装置的第四示例中，当调制基准电压时，在局部接收器上获取第二结果信号与在中央接收器上获取第一结果信号并行发生。
 - [0277] 在第一示例的输入装置的第五示例中，中央接收器配置成在调制基准电压时，从多个显示电极获取第三结果信号，并且其中处理系统配置成利用第三结果信号减轻接地状态对第二结果信号的影响。
 - [0278] 在第一示例的输入装置的第六示例中，接地状态是如下项中的至少一个：(i) 与输入装置交互的输入对象和地表地之间的第一电容性耦合；以及 (ii) 输入装置和地表地之间的第二电容性耦合。
 - [0279] 在第一示例的输入装置的第七示例中，处理系统还包括：
 - [0280] 显示模块，其配置成更新显示屏中的像素，其中显示模块和局部接收器布置在共用集成电路上。
 - [0281] 在第一示例的输入装置的第八示例中，处理系统还包括：
 - [0282] 显示模块，其配置成更新显示屏中的像素，其中显示模块布置在第一集成电路中，并且局部接收器的至少一部分布置在第二集成电路中。
 - [0283] 在第一示例的输入装置的第九示例中，多个传感器电极按矩阵阵列布置。

- [0284] 在第10示例中,处理系统包括:
- [0285] 基准电压调制器,其配置成调制用于向多个电源提供电能的基准电压;
- [0286] 中央接收器,其配置成,当调制基准电压时,同时从多个传感器电极获取第一结果信号;
- [0287] 多个局部接收器,其配置成从多个传感器电极获取第二结果信号,其中处理系统配置成利用第一结果信号减轻接地状态对第二结果信号的影响。
- [0288] 在第11示例中,第10示例的处理系统还包括:
- [0289] 控制器,其配置成在调制基准电压时,使基准电压从DC电源断连。
- [0290] 在第10示例的处理系统的第12示例中,还包括:
- [0291] 电能管理控制器,其包括电源,其中电源配置成向显示器提供电能。
- [0292] 在第10示例的处理系统的第13示例中,当调制基准电压时,在局部接收器上获取第二结果信号与在中央接收器上获取第一结果信号并行发生。
- [0293] 在第10示例的处理系统的第14示例中,中央接收器配置成在调制基准电压时从多个显示电极获取第三结果信号,并且其中处理系统配置成利用第三结果信号减轻接地状态对第二结果信号的影响。
- [0294] 在第10示例的处理系统的第15示例中,接地状态是如下项中的至少一个:(i)与包含处理系统的底盘交互的输入对象和地表地之间的第一电容性耦合;以及(ii)底盘和地表地之间的第二电容性耦合。
- [0295] 在第16示例中,一种方法包括:
- [0296] 调制用于向多个电源提供电能的基准电压;
- [0297] 在调制基准电压时,在中央接收器同时从多个传感器电极获取第一结果信号;
- [0298] 在多个局部接收器从传感器电极获取第二结果信号;以及
- [0299] 利用第一结果信号减轻接地带度第二结果信号的影响。
- [0300] 在第17示例中,第16示例的方法还包括:
- [0301] 在调制基准电压时,使基准电压从DC电源电绝缘。
- [0302] 在第16示例的方法的第18示例中,在中央接收器获取第一结果信号与在多个局部接收器获取第二结果信号并行。
- [0303] 在第16示例的方法的第19示例中,还包括:
- [0304] 在调制基准电压时,在中央接收器同时从多个显示电极获取第三结果信号;以及
- [0305] 利用第三结果信号减轻接地状态对第二结果信号的影响。
- [0306] 因此,提出本文阐述的实施例和示例以便最好地解释依照本技术的实施例和其特定应用,从而使得本领域技术人员能够实现并使用本技术。但是,本领域技术人员将认识到,前述描述和示例仅为了例示和示例的目的而提出。所阐述的描述并不意在是穷举性的或将本公开限定到所公开的精确形式。
- [0307] 综上所述,本公开的范围由所附的权利要求来确定。

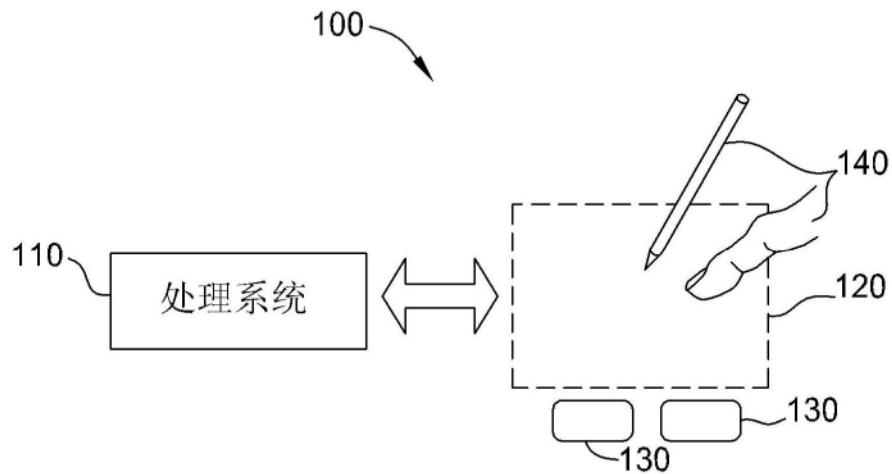


图1

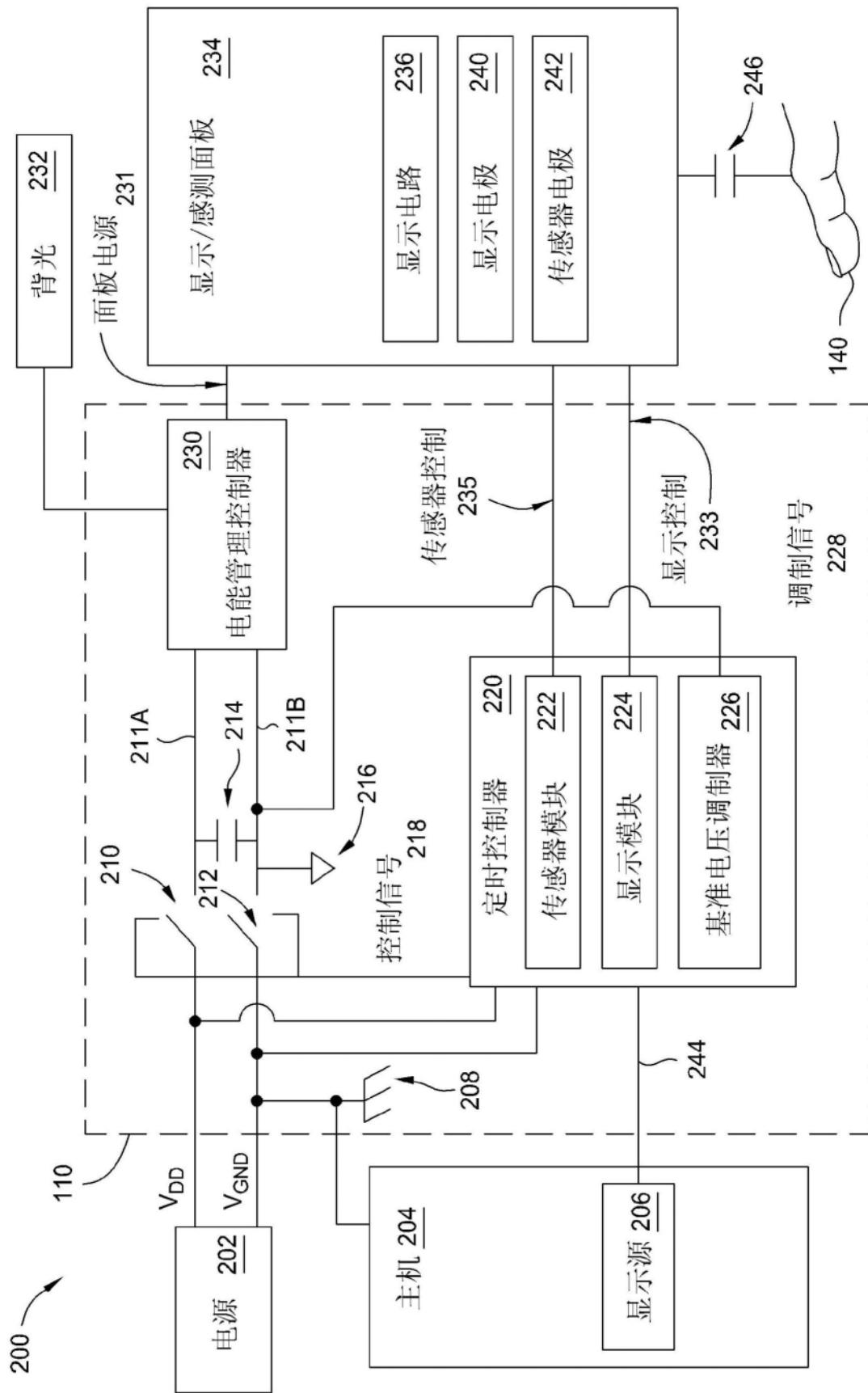


图2

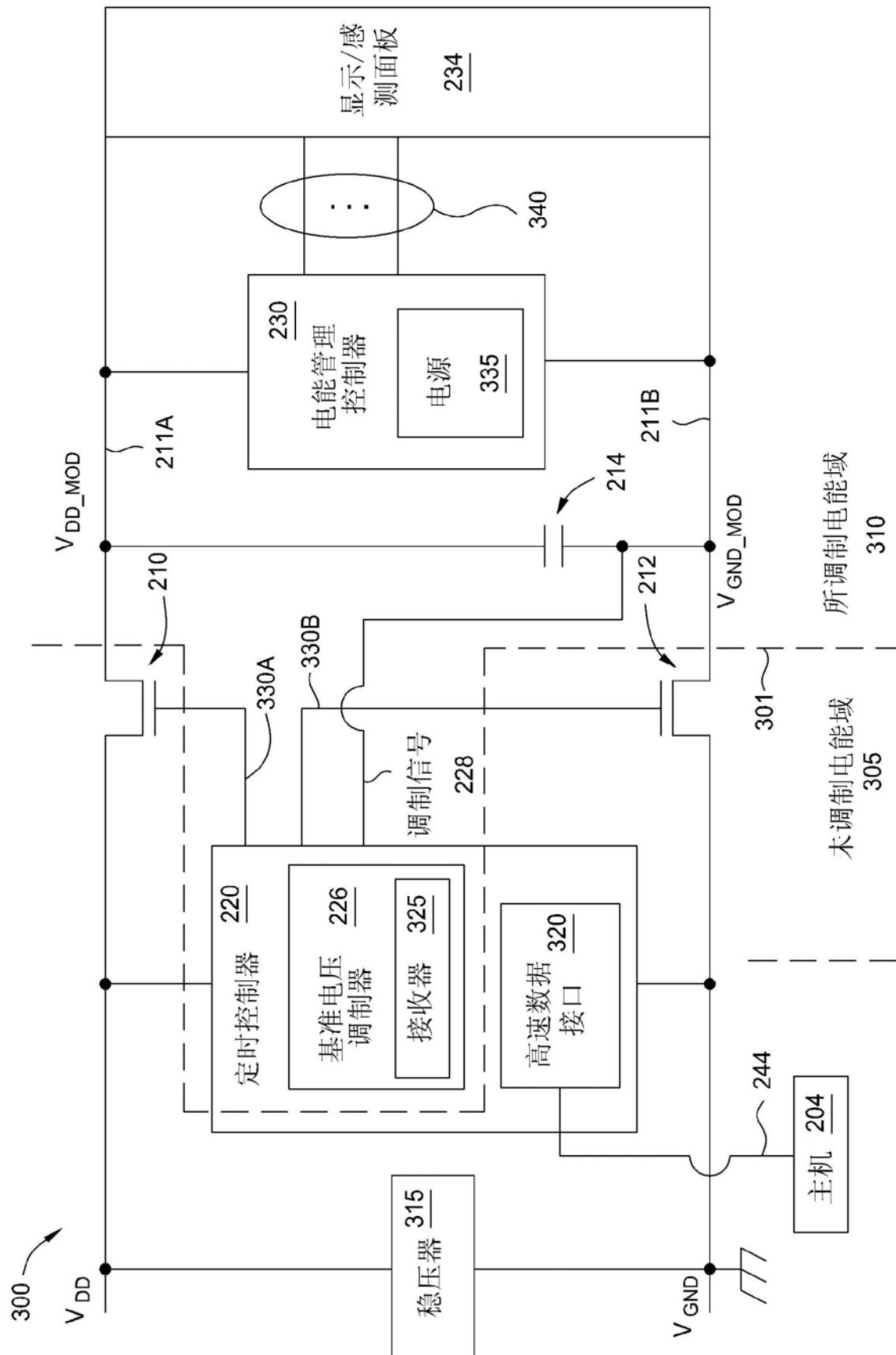


图3

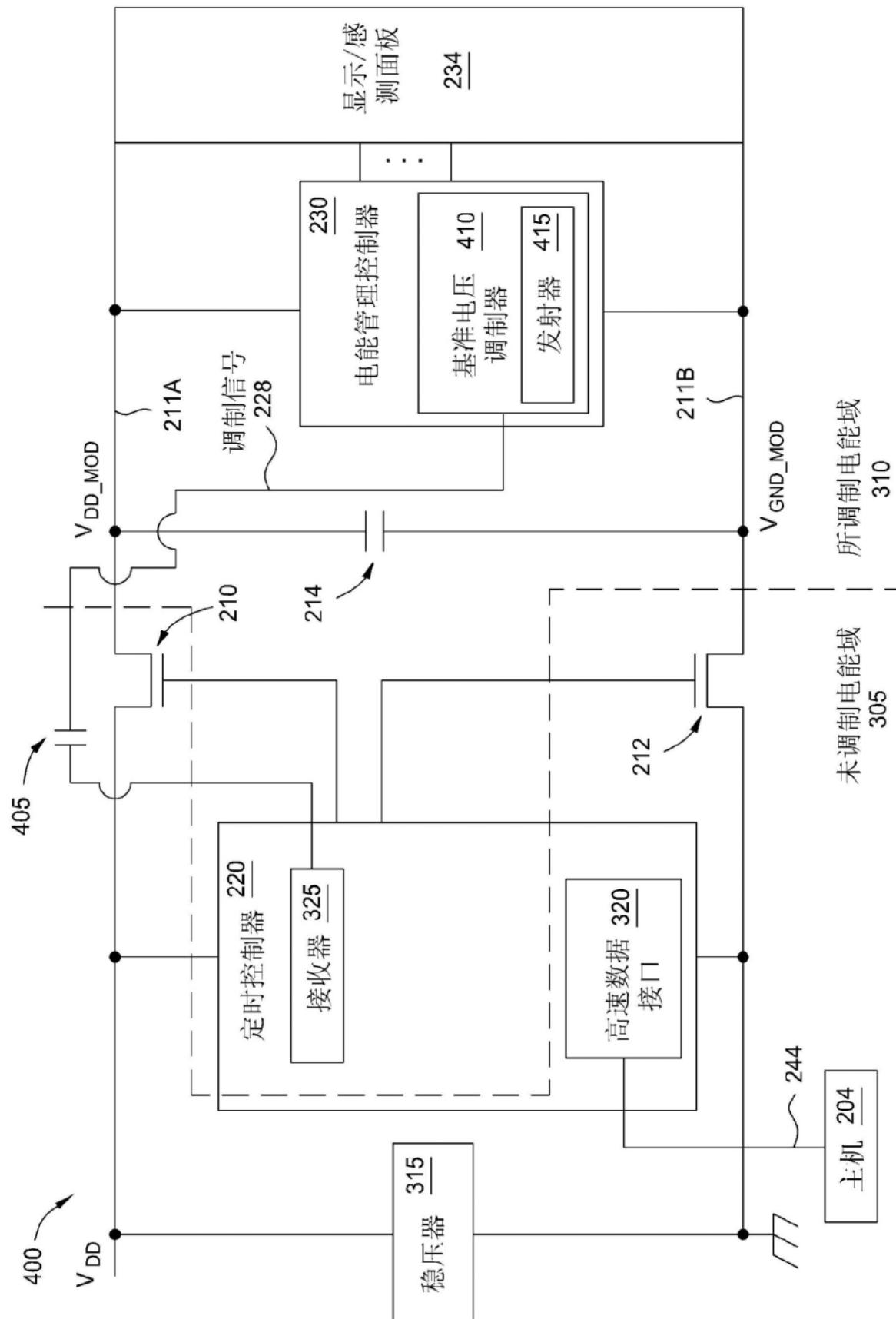


图4

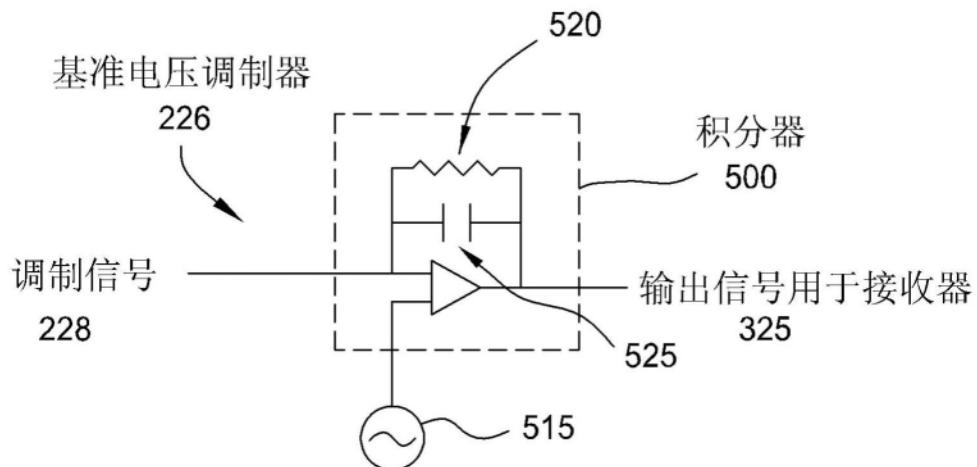


图5

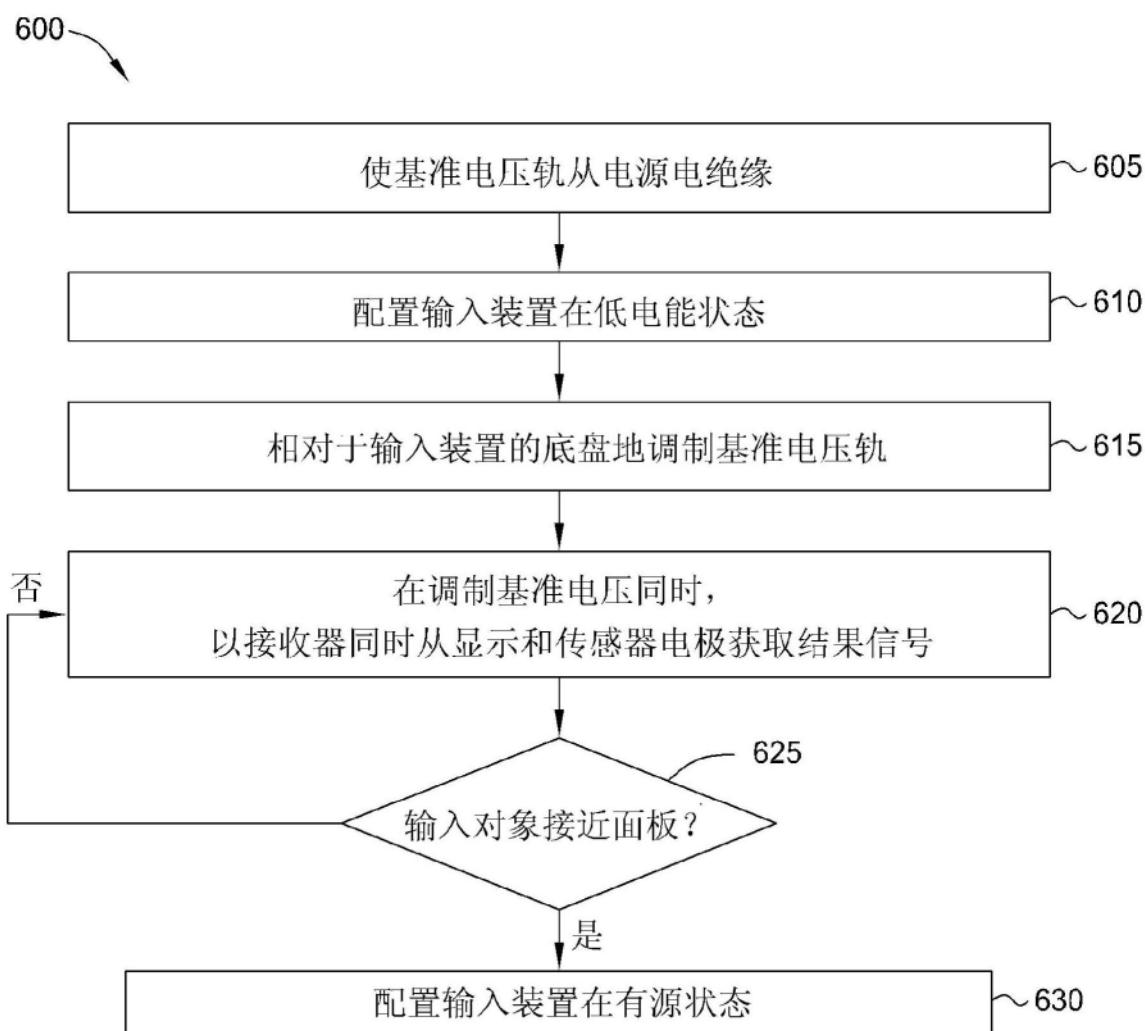


图6

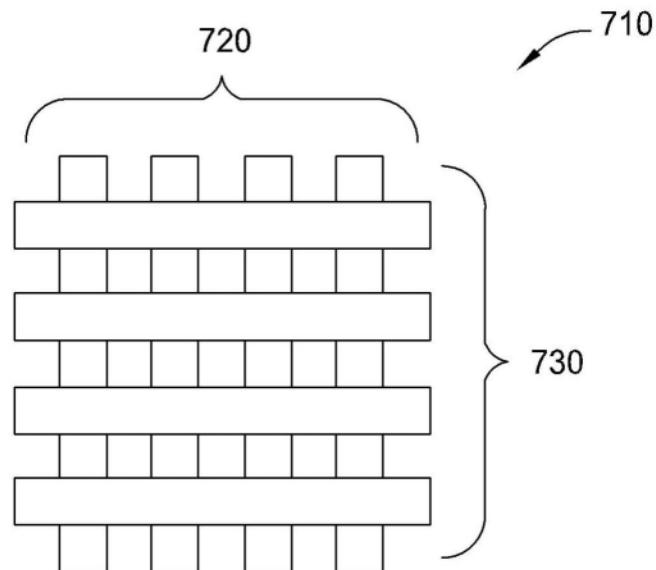


图7

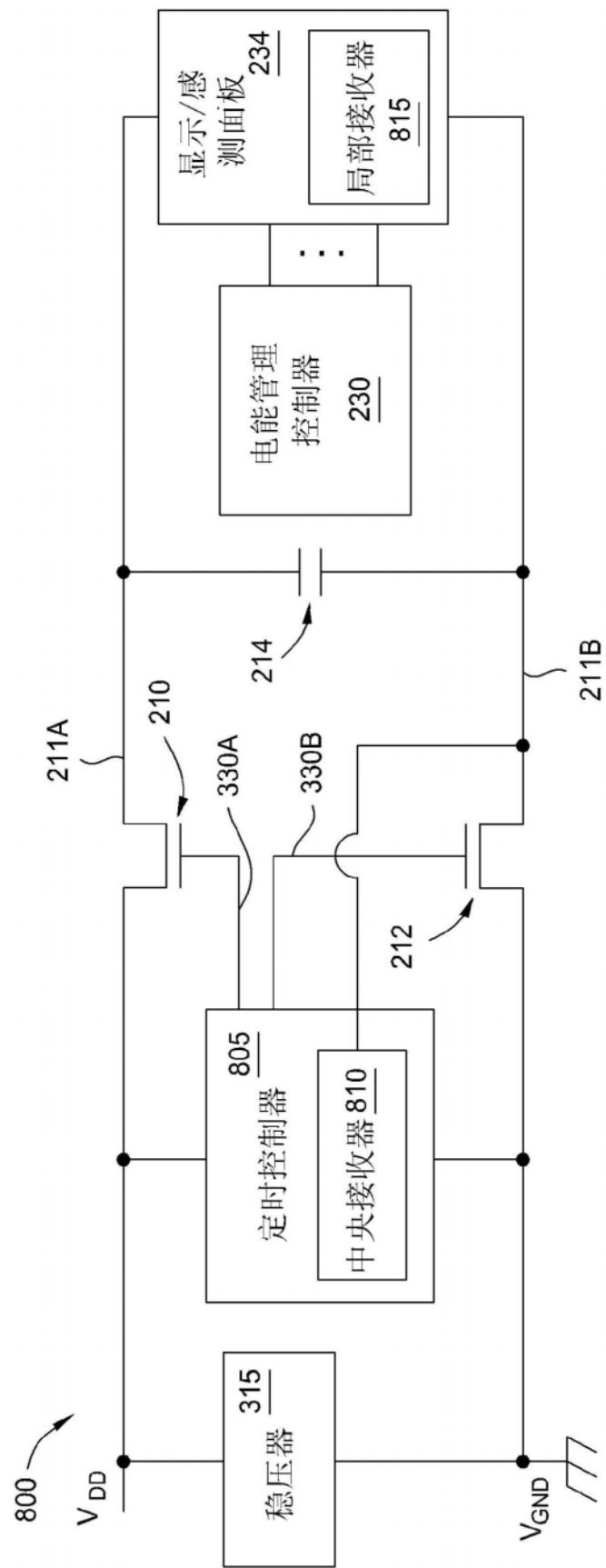


图8

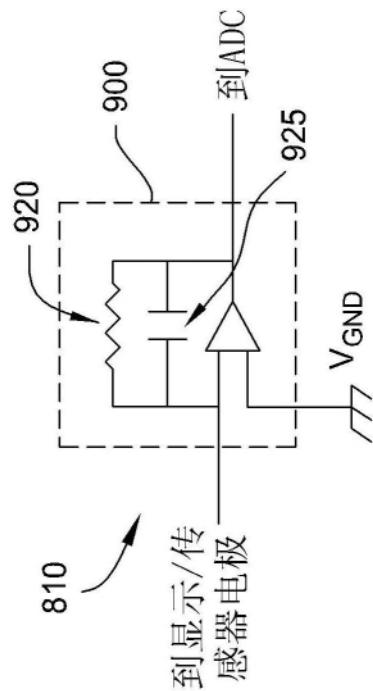


图9

1000 ↘

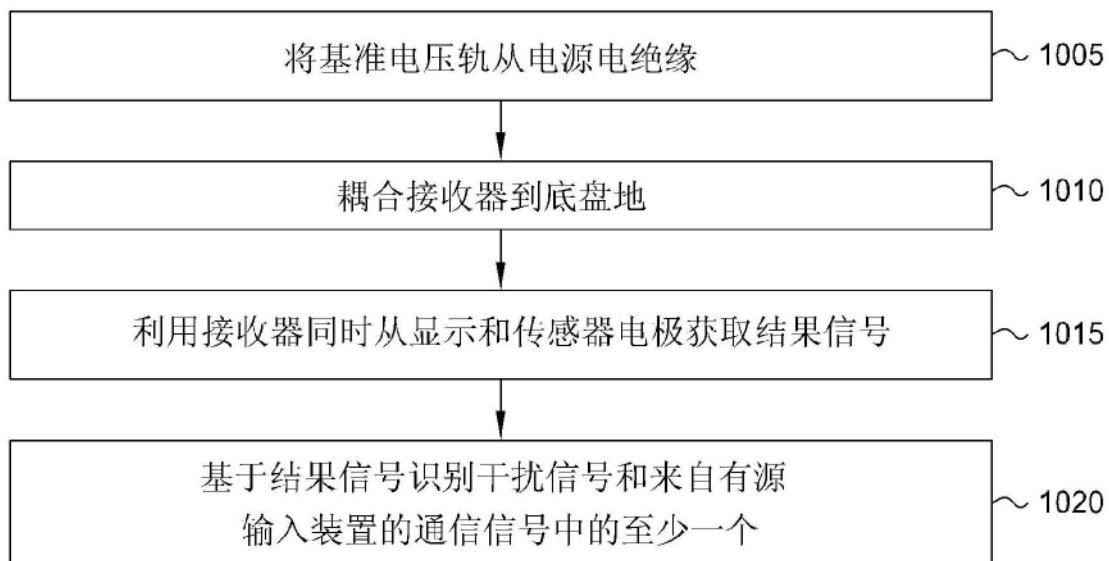


图10

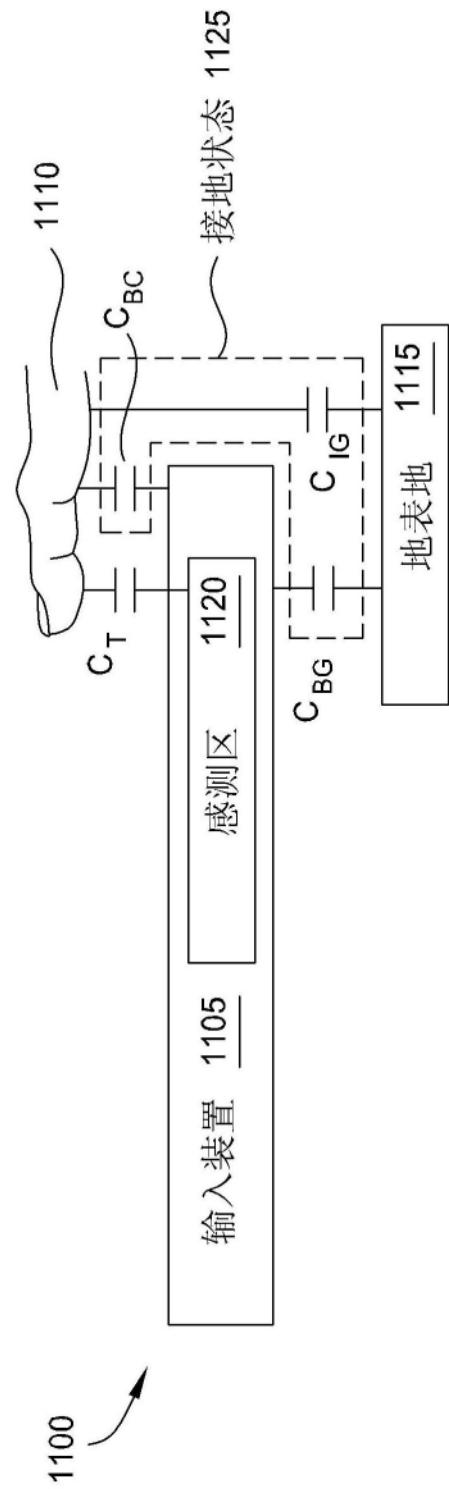


图11

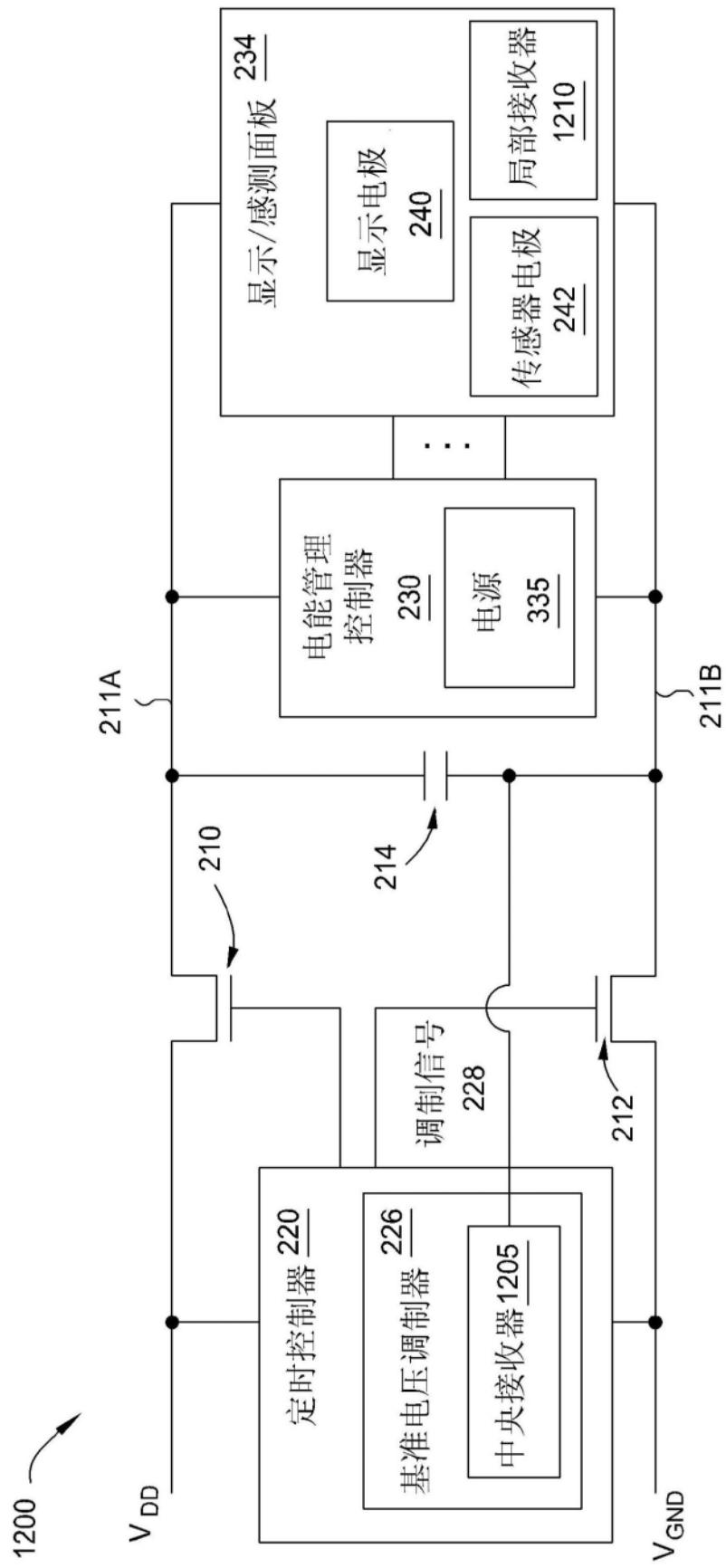


图12

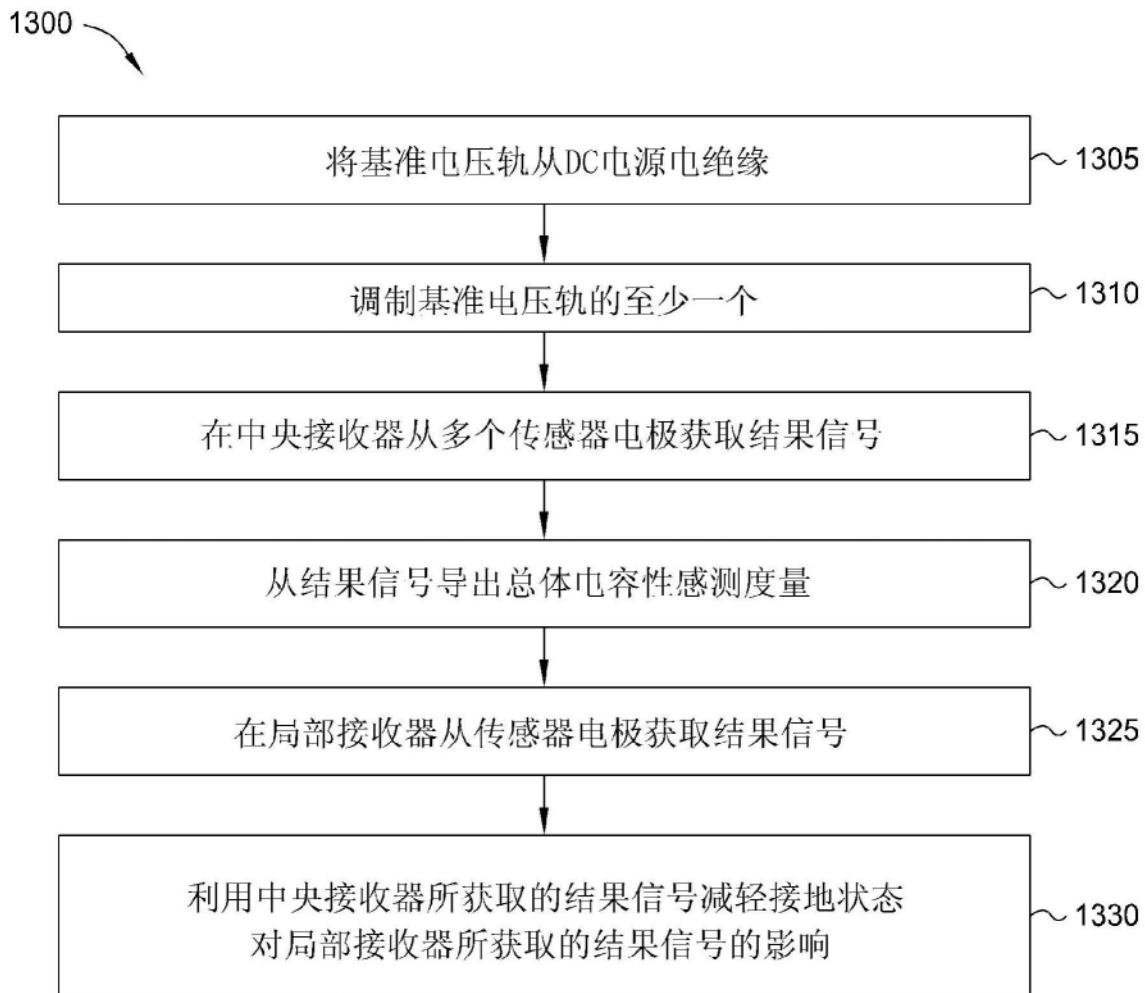


图13

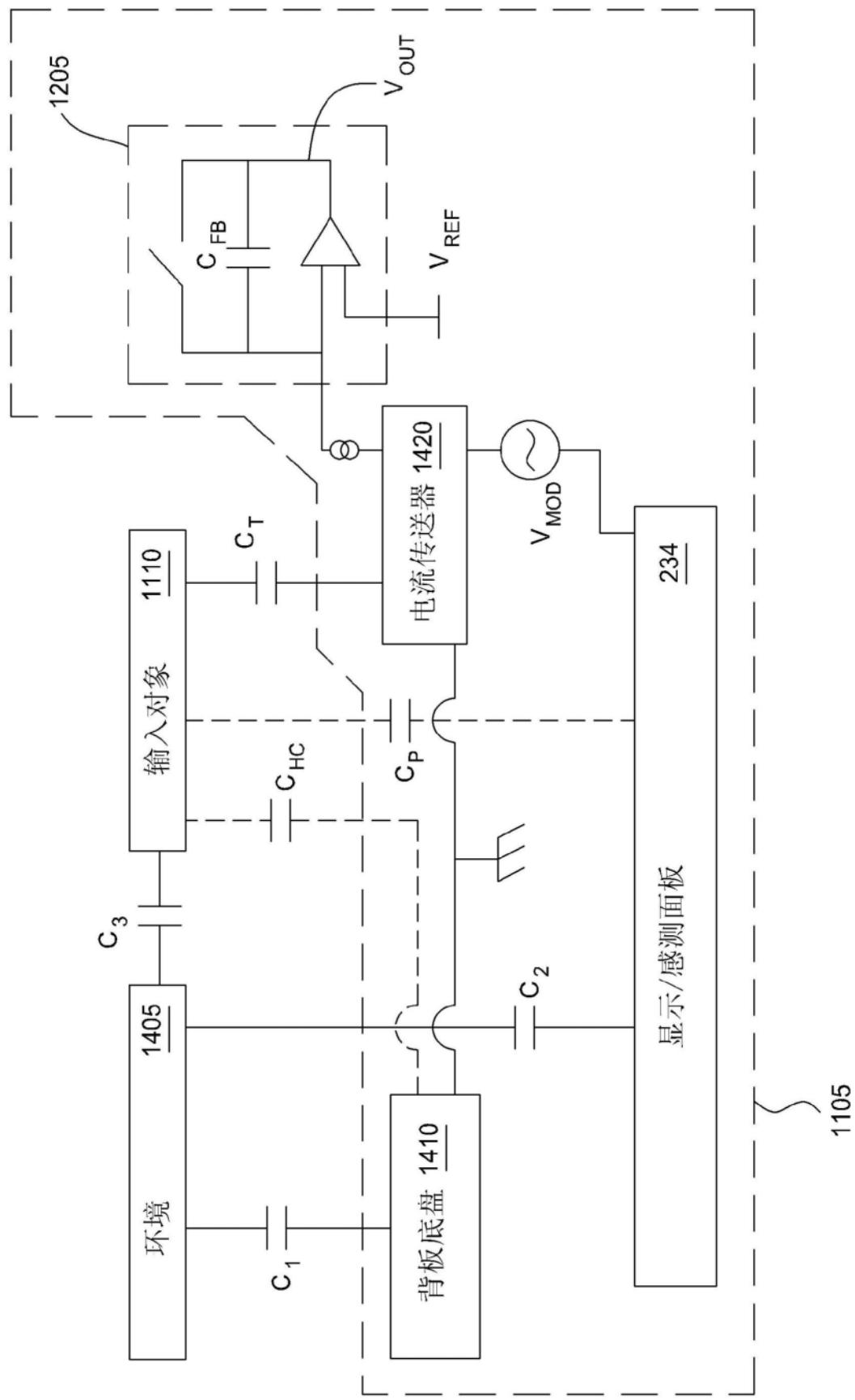


图14

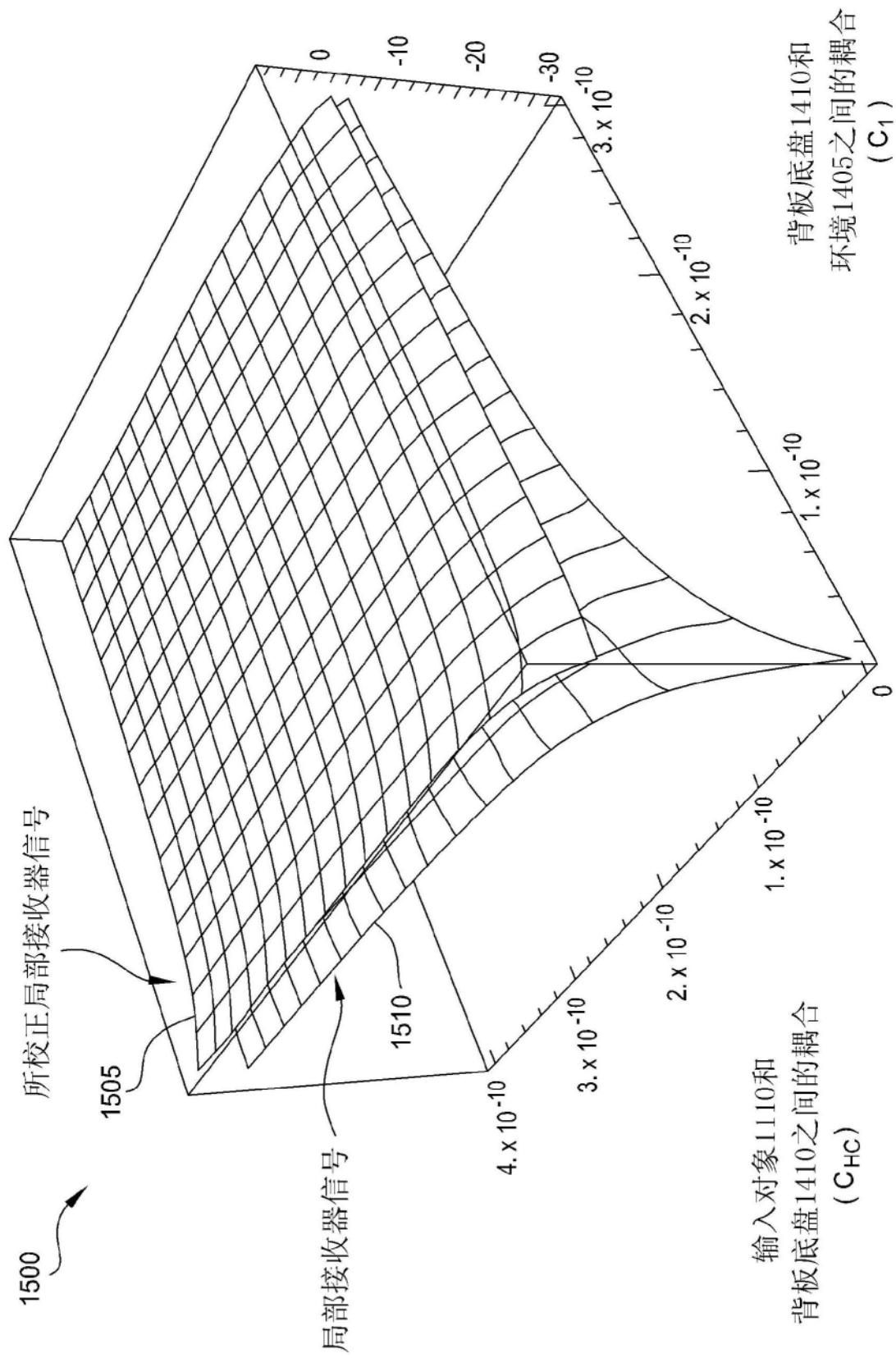


图15