



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112445382 A

(43)申请公布日 2021.03.05

(21)申请号 202010467356.1

(22)申请日 2020.05.28

(30)优先权数据

10-2019-0105439 2019.08.27 KR

10-2019-0153233 2019.11.26 KR

(71)申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 李宙炯 高主烈 孔正喆

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 赵晓旋 钱海洋

(51)Int.Cl.

G06F 3/044(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

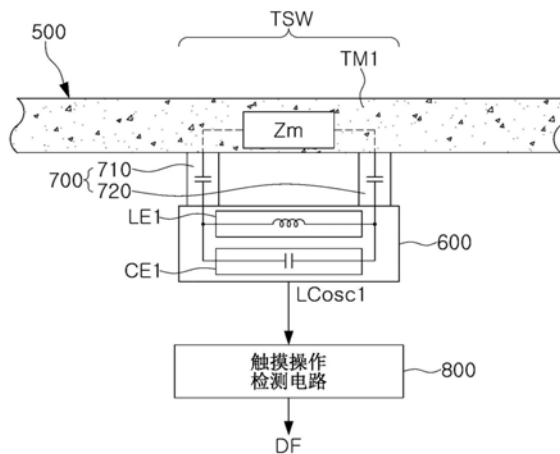
权利要求书4页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

触摸操作感测装置、电子装置及包括其的移动装置

(57)摘要

本公开提供一种触摸操作感测装置、电子装置及包括其的移动装置,所述触摸操作感测装置包括:与壳体一体化并且具有导电性的触摸构件;振荡电路,设置在所述触摸构件的内侧上,并且包括电感器元件和电容器元件,以响应于在通过所述触摸构件的触摸操作期间改变的阻抗而产生振荡信号;以及绝缘构件,设置在所述电感器元件的第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的第二端子与所述触摸构件之间。



1. 一种触摸操作感测装置,被配置为添加到电子装置,所述电子装置包括设置在壳体中并且具有导电性的触摸构件,所述触摸操作感测装置包括:

振荡电路,设置在所述触摸构件的内侧上,并且包括电感器元件和电容器元件,以响应于在通过所述触摸构件的触摸操作期间改变的阻抗而产生振荡信号;以及

绝缘构件,设置在所述电感器元件的第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的第二端子与所述触摸构件之间。

2. 根据权利要求1所述的触摸操作感测装置,所述触摸操作感测装置还包括:

触摸操作检测电路,被配置为响应于来自所述振荡电路的所述振荡信号而检测触摸操作。

3. 根据权利要求1所述的触摸操作感测装置,其中,所述绝缘构件包括一体化绝缘体,所述一体化绝缘体设置在所述电感器元件的所述第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的所述第二端子与所述触摸构件之间。

4. 根据权利要求2所述的触摸操作感测装置,其中,所述绝缘构件包括:

第一绝缘体,设置在所述电感器元件的所述第一端子与所述触摸构件之间;以及

第二绝缘体,设置在所述电感器元件的所述第二端子与所述触摸构件之间。

5. 根据权利要求4所述的触摸操作感测装置,其中,所述电感器元件设置在基板的设置在所述触摸构件的内侧上的一个表面上,并且

所述电容器元件设置在所述基板的所述一个表面上并且与所述电感器元件间隔开。

6. 根据权利要求5所述的触摸操作感测装置,其中,所述振荡电路包括:

电感电路,包括所述电感器元件;

电容电路,包括所述电容器元件,并且电连接到所述电感电路;以及

放大器电路,连接到所述电感电路和所述电容电路,并且被配置为产生所述振荡信号,所述振荡信号具有在通过所述触摸构件的所述触摸操作期间可变的谐振频率。

7. 根据权利要求4所述的触摸操作感测装置,所述触摸操作感测装置还包括:

第一导线,使附接到所述触摸构件的内侧表面的所述第一绝缘体与所述电感器元件的所述第一端子彼此电连接;以及

第二导线,使附接到所述触摸构件的所述内侧表面的所述第二绝缘体与所述电感器元件的所述第二端子彼此电连接。

8. 根据权利要求4所述的触摸操作感测装置,其中,所述电感器元件的所述第一端子与所述第二端子之间的距离大于所述电感器元件在长度方向上的长度的二分之一。

9. 根据权利要求4所述的触摸操作感测装置,其中,所述电感器元件的一个表面设置在所述触摸构件的内侧表面上,并且所述电容器元件设置在所述电感器元件的与所述一个表面背对的另一表面上,并且

设置在所述电感器元件的所述另一表面上的电路单元包括所述触摸操作检测电路。

10. 根据权利要求4所述的触摸操作感测装置,其中,所述触摸操作检测电路包括:

频率数字转换器,被配置为将来自所述振荡电路的所述振荡信号转换为计数值;以及

触摸操作检测器,被配置为响应于从所述频率数字转换器输入的所述计数值而检测触摸操作,以输出检测信号。

11. 根据权利要求10所述的触摸操作感测装置,其中,所述频率数字转换器被进一步配

置为使用所述振荡信号对通过将输入参考时钟信号除以分频比而产生的分频参考时钟信号进行计数,以产生所述计数值。

12. 根据权利要求10所述的触摸操作感测装置,其中,所述频率数字转换器包括:

降频转换器,被配置为通过将输入参考时钟信号除以分频比而产生分频参考时钟信号;

周期性计时器,被配置为使用所述振荡信号对所述分频参考时钟信号的一个周期时间进行计数,以产生周期性计数值;以及

级联积分器梳状滤波器电路,被配置为输出通过对从所述周期性计时器接收的所述周期性计数值执行累积放大而产生的所述计数值。

13. 根据权利要求12所述的触摸操作感测装置,其中,所述参考时钟信号具有比所述振荡信号的频率的0.5倍小的频率。

14. 根据权利要求12所述的触摸操作感测装置,其中,所述级联积分器梳状滤波器电路被进一步配置为使用响应于预定积分级数、预定抽取器因子和预定梳状差分延迟阶数而确定的累积增益对来自所述周期性计时器的所述周期性计数值执行累积放大,并且被配置为提供累积放大的所述周期性计数值。

15. 根据权利要求12所述的触摸操作感测装置,其中,所述级联积分器梳状滤波器电路包括:

抽取器级联积分器梳状滤波器,被配置为对从所述周期性计时器接收的所述周期性计数值执行累积放大;以及

一阶级联积分器梳状滤波器,被配置为对所述抽取器级联积分器梳状滤波器的输出值执行移动平均,以输出从来自所述抽取器级联积分器梳状滤波器的所述输出值去除噪声的所述计数值。

16. 根据权利要求10所述的触摸操作感测装置,其中,所述触摸操作检测器包括:

延迟部,被配置为将从所述频率数字转换器接收的所述计数值延迟响应于延迟控制信号而确定的时间,以输出延迟计数值;

减法部,被配置为输出通过将所述计数值与从所述延迟部接收的所述延迟计数值相减而产生的差值;以及

比较部,被配置为将从所述减法部接收的所述差值与预定阈值进行比较,以输出具有响应于所述比较的结果而确定的高电平或低电平的所述检测信号。

17. 一种移动装置,包括:

根据权利要求1所述的触摸操作感测装置;

控制电路;以及

触摸操作检测电路,被配置为响应于来自所述振荡电路的所述振荡信号而检测触摸操作;

其中,所述控制电路被配置为响应于检测到的触摸操作实现以下项中的一项或更多项:控制所述移动装置的电源、锁定所述移动装置、导航所述移动装置的触摸屏的内容显示、控制对所述触摸屏的输入、控制所述触摸屏的颜色、控制对所述移动装置的扬声器的输入以及控制所述扬声器的音量。

18. 根据权利要求17所述的移动装置,其中,所述移动装置是智能电话、智能手表、智能

眼镜、虚拟现实装置、增强现实装置、头戴式显示器、头戴式耳机、耳塞式耳机、门锁、车辆智能钥匙、计算机或冰箱。

19. 一种电子装置, 包括:

壳体;

触摸构件, 设置在所述壳体中并且具有导电性;

振荡电路, 设置在所述触摸构件的内侧上, 并且包括电感器元件和电容器元件, 以响应于在通过所述触摸构件的触摸操作期间改变的阻抗而产生振荡信号; 以及

绝缘构件, 设置在所述电感器元件的第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的第二端子与所述触摸构件之间。

20. 根据权利要求19所述的电子装置, 其中, 所述触摸构件包括导体。

21. 根据权利要求19所述的电子装置, 其中, 所述电感器元件的所述第一端子和所述电感器元件的所述第二端子连接到绝缘体, 所述绝缘体设置在所述触摸构件的位于所述壳体的内侧的表面上。

22. 根据权利要求21所述的电子装置, 所述电子装置还包括: 第一导线, 设置在所述第一端子与所述绝缘体之间; 以及第二导线, 设置在所述第二端子与所述绝缘体之间。

23. 根据权利要求22所述的电子装置, 其中, 所述绝缘体包括: 第一绝缘体, 设置在所述第一导线与所述触摸构件之间; 以及第二绝缘体, 设置在所述第二导线与所述触摸构件之间, 其中, 所述第一绝缘体与所述第二绝缘体间隔开。

24. 根据权利要求21所述的电子装置, 其中, 所述绝缘体包括: 第一绝缘体, 设置在所述第一端子与所述触摸构件之间; 以及第二绝缘体, 设置在所述第二端子与所述触摸构件之间, 其中, 所述第一绝缘体与所述第二绝缘体间隔开。

25. 根据权利要求19所述的电子装置, 所述电子装置还包括: 触摸操作检测电路, 被配置为响应于来自所述振荡电路的所述振荡信号而检测触摸操作。

26. 根据权利要求19所述的电子装置, 所述电子装置还包括: 基板, 设置在所述壳体的内部并且与所述触摸构件间隔开,

其中, 所述电感器元件和所述电容器元件彼此间隔开地设置在所述基板的表面上。

27. 根据权利要求19所述的电子装置, 所述电子装置还包括:

降频转换器, 被配置为通过将输入参考时钟信号除以分频比来输出分频参考时钟信号;

周期性计时器, 使用所述振荡信号对所述分频参考时钟信号的一个周期时间进行计数, 以输出周期性计数值;

级联积分器梳状滤波器电路, 包括抽取器级联积分器梳状滤波器和一阶级联积分器梳状滤波器, 所述抽取器级联积分器梳状滤波器对从所述周期性计时器接收的所述周期性计数值执行累积放大, 所述一阶级联积分器梳状滤波器对所述抽取器级联积分器梳状滤波器的输出值执行移动平均, 以输出从所述抽取器级联积分器梳状滤波器的所述输出值去除噪声的计数值;

延迟部, 将从所述级联积分器梳状滤波器电路接收的所述计数值延迟响应于延迟控制信号而确定的时间, 以输出延迟计数值;

减法部, 将所述计数值和从所述延迟部接收的所述延迟计数值相减, 以输出差值; 以及

比较部,将从所述减法部接收的所述差值与预定阈值进行比较,以输出具有响应于所述比较而确定的高电平或低电平的检测信号,

其中,所述振荡电路包括放大器电路,所述放大器电路连接到所述电感器元件和所述电容器元件,输出具有在所述触摸操作期间变化的谐振频率的所述振荡信号,并且

其中,所述触摸操作响应于所述检测信号而被确定。

28. 一种移动装置,包括:

根据权利要求19所述的电子装置;以及  
控制电路;

其中,所述控制电路被配置为响应于检测到的触摸操作实现以下项中的一项或更多项:控制所述移动装置的电源、锁定所述移动装置、导航所述移动装置的触摸屏的内容显示、控制对所述触摸屏的输入、控制所述触摸屏的颜色、控制对所述移动装置的扬声器的输入以及控制所述扬声器的音量。

## 触摸操作感测装置、电子装置及包括其的移动装置

[0001] 本申请要求于2019年8月27日在韩国知识产权局提交的第10-2019-0105439号韩国专利申请和于2019年11月26日在韩国知识产权局提交的第10-2019-0153233号韩国专利申请的优先权的权益,所述韩国专利申请的全部公开内容出于所有目的通过引用被包含于此。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及一种使用由触摸操作引起的阻抗变化的触摸操作感测装置、电子装置及包括其的移动装置。

### 背景技术

[0003] 通常,期望可穿戴装置是薄的并且具有简单、干净的设计。为了实现这一点,可利用使用防尘和防水技术实现的非机械开关替代可穿戴装置中的现有机械开关,使得能够生产具有无缝壳体的可穿戴装置。

[0004] 出于实现和开发非机械开关的目的,已经开发了诸如触摸金属表面的金属上触摸(ToM)技术、使用触摸面板的电容感测方法、微机电系统(MEMS)、微应变仪和其他技术的当前技术。此外,甚至可确定按下按钮的力度的力触摸功能也在开发中。

[0005] 在现有机械式开关的情况下,可能需要大的尺寸和大量的内部空间来实现开关功能,并且由于开关的向外突出的形状、开关未与外壳一体化的结构及其他问题,设计可能有些不平整且可能需要大的空间。

[0006] 此外,由于与电连接的机械开关的直接接触,可能存在电击的危险。此外,机械开关的结构可能使得难以实现防尘和防水。

[0007] 在现有开关装置中,需要一种用于无论金属外壳的位置和内部线圈的位置或金属外壳与内部线圈之间的距离如何都能精确地检测由触摸操作引起的阻抗变化的技术。

[0008] 上述信息被呈现为背景技术信息,仅是为了帮助理解本公开。关于上述内容中的任一项是否可适用于关于本公开的现有技术,没有做出确定,也没有做出断言。

### 发明内容

[0009] 提供本发明内容是为了按照简化的形式介绍在下面的具体实施方式中进一步描述的所选择的构思。本发明内容既不意在限定所要求保护的的主题的关键特征或必要特征,也不意在用作帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0010] 在一个总体方面,一种触摸操作感测装置包括:与壳体一体化并且具有导电性的触摸构件;振荡电路,设置在所述触摸构件的内侧上,并且包括电感器元件和电容器元件,以响应于在通过所述触摸构件的触摸操作期间改变的阻抗而产生振荡信号;以及绝缘构件,设置在所述电感器元件的第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的第二端子与所述触摸构件之间。

[0011] 所述触摸操作感测装置还可包括:触摸操作检测电路,被配置为响应于来自所述

振荡电路的所述振荡信号而检测触摸操作。

[0012] 所述绝缘构件可包括一体化绝缘体,所述一体化绝缘体设置在所述电感器元件的所述第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的所述第二端子与所述触摸构件之间。

[0013] 所述绝缘构件可包括:第一绝缘体,设置在所述电感器元件的所述第一端子与所述触摸构件之间;以及第二绝缘体,设置在所述电感器元件的所述第二端子与所述触摸构件之间。

[0014] 所述电感器元件可设置在基板的设置在所述触摸构件的内侧上的一个表面上,并且所述电容器元件可设置在所述基板的所述一个表面上并且与所述电感器元件间隔开。

[0015] 所述振荡电路可包括:电感电路,包括所述电感器元件;电容电路,包括所述电容器元件,并且电连接到所述电感电路;以及放大器电路,连接到所述电感电路和所述电容电路,并且被配置为产生所述振荡信号,所述振荡信号具有在通过所述触摸构件的所述触摸操作期间可变的谐振频率。

[0016] 所述触摸操作感测装置还可包括:第一导线,使附接到所述触摸构件的内侧表面的所述第一绝缘体与所述电感器元件的所述第一端子彼此电连接;以及第二导线,使附接到所述触摸构件的所述内侧表面的所述第二绝缘体与所述电感器元件的所述第二端子彼此电连接。

[0017] 所述电感器元件的所述第一端子与所述第二端子之间的距离可大于所述电感器元件在长度方向上的长度的二分之一。

[0018] 所述电感器元件的一个表面可设置在所述触摸构件的内侧表面上,并且所述电容器元件可设置在所述电感器元件的与所述一个表面背对的另一表面上,并且设置在所述电感器元件的所述另一表面上的电路单元可包括所述触摸操作检测电路。

[0019] 所述触摸操作检测电路可包括:频率数字转换器,被配置为将来自所述振荡电路的所述振荡信号转换为计数值;以及触摸操作检测器,被配置为响应于从所述频率数字转换器输入的所述计数值而检测触摸操作,以输出检测信号。

[0020] 所述频率数字转换器可被进一步配置为使用所述振荡信号对通过将输入参考时钟信号除以分频比而产生的分频参考时钟信号进行计数,以产生所述计数值。

[0021] 所述频率数字转换器可包括:降频转换器,被配置为通过将输入参考时钟信号除以分频比而产生分频参考时钟信号;周期性计时器,被配置为使用所述振荡信号对所述分频参考时钟信号的一个周期时间进行计数,以产生周期性计数值;以及级联积分器梳状(CIC)滤波器电路,被配置为输出通过对从所述周期性计时器接收的所述周期性计数值执行累积放大而产生的所述计数值。

[0022] 所述参考时钟信号可具有比所述振荡信号的频率的0.5倍小的频率。

[0023] 所述CIC滤波器电路可被进一步配置为使用响应于预定积分级数、预定抽取器因子和预定梳状差分延迟阶数而确定的累积增益对来自所述周期性计时器的所述周期性计数值执行累积放大,并且被配置为提供累积放大的所述周期性计数值。

[0024] 所述CIC滤波器电路可包括:抽取器CIC滤波器,被配置为对从所述周期性计时器接收的所述周期性计数值执行累积放大;以及一阶CIC滤波器,被配置为对所述抽取器CIC滤波器的输出值执行移动平均,以输出从来自所述抽取器CIC滤波器的所述输出值去除噪

声的所述计数值。

[0025] 所述触摸操作检测器可包括：延迟部，被配置为将从所述频率数字转换器接收的所述计数值延迟响应于延迟控制信号而确定的时间，以输出延迟计数值；减法部，被配置为输出通过将所述计数值与从所述延迟部接收的所述延迟计数值相减而产生的差值；以及比较部，被配置为将从所述减法部接收的所述差值与预定阈值进行比较，以输出具有响应于所述比较的结果而确定的高电平或低电平的所述检测信号。

[0026] 一种移动装置可包括：所述触摸操作感测装置；控制电路；以及触摸操作检测电路，被配置为响应于来自所述振荡电路的所述振荡信号而检测触摸操作；其中，所述控制电路可被配置为响应于检测到的触摸操作实现以下项中的一项或更多项：控制所述移动装置的电源、锁定所述移动装置、导航所述移动装置的触摸屏的内容显示、控制对所述触摸屏的输入、控制所述触摸屏的颜色、控制对所述移动装置的扬声器的输入以及控制所述扬声器的音量。

[0027] 所述移动装置可以是智能电话、智能手表、智能眼镜、虚拟现实装置、增强现实装置、头戴式显示器、头戴式耳机、耳塞式耳机、门锁、车辆智能钥匙、计算机或冰箱。

[0028] 在另一总体方面，一种电子装置，包括：壳体；触摸构件，设置在所述壳体中并且具有导电性；振荡电路，设置在所述触摸构件的内侧上，并且包括电感器元件和电容器元件，以响应于在通过所述触摸构件的触摸操作期间改变的阻抗而产生振荡信号；以及绝缘构件，设置在所述电感器元件的第一端子与所述触摸构件之间以及所述电感器元件的第二端子与所述触摸构件之间。

[0029] 所述触摸构件可以是导体。

[0030] 所述电感器元件的所述第一端子和所述电感器元件的所述第二端子可连接到绝缘体，所述绝缘体设置在所述触摸构件的位于所述壳体的内侧的表面上。

[0031] 可在所述第一端子与所述绝缘体之间设置第一导线，并且可在所述第二端子与所述绝缘体之间设置第二导线。

[0032] 所述绝缘体可包括：第一绝缘体，设置在所述第一导线与所述触摸构件之间；以及第二绝缘体，设置在所述第二导线与所述触摸构件之间，其中，所述第一绝缘体与所述第二绝缘体间隔开。

[0033] 所述绝缘体可包括：第一绝缘体，设置在所述第一端子与所述触摸构件之间；以及第二绝缘体，设置在所述第二端子与所述触摸构件之间，其中，所述第一绝缘体与所述第二绝缘体间隔开。

[0034] 基板可设置在所述壳体的内部并且与所述触摸构件间隔开，其中，所述电感器元件和所述电容器元件可彼此间隔开地设置在所述基板的表面上。

[0035] 所述电子装置可包括：降频转换器，可通过将输入参考时钟信号除以分频比，以输出分频参考时钟信号；周期性计时器，可使用所述振荡信号对所述分频参考时钟信号的一个周期时间进行计数，以输出周期性计数值；级联积分器梳状(CIC)滤波器电路，可包括抽取器CIC滤波器和一阶CIC滤波器，所述抽取器CIC滤波器对从所述周期性计时器接收的所述周期性计数值执行累积放大，所述一阶CIC滤波器对所述抽取器CIC滤波器的输出值执行移动平均，以输出从所述抽取器CIC滤波器的所述输出值去除噪声的计数值；延迟部，可将所述CIC滤波器电路接收的所述计数值延迟响应于延迟控制信号而确定的时间，以输出



延迟计数值;减法部,可将所述计数值和从所述延迟部接收的所述延迟计数值相减,以输出差值;以及比较部,可将从所述减法部接收的所述差值与预定阈值进行比较,以输出具有响应于所述比较而确定的高电平或低电平的检测信号,其中,所述振荡电路可包括放大器电路,所述放大器电路连接到所述电感器元件和所述电容器元件,输出具有在所述触摸操作期间可变化的谐振频率的所述振荡信号,并且其中,所述触摸操作响应于所述检测信号而被确定。

[0036] 在另一总体方面,一种移动装置包括:触摸构件,与壳体一体化,并且被配置为输出响应于触摸操作的阻抗的变化;振荡电路,包括电感器元件和电容器元件,并且被配置为响应于所述阻抗的变化而输出振荡信号,其中,所述电感器元件与所述触摸构件绝缘;以及控制电路,被配置为响应于检测到的触摸操作实现以下项中的一项或更多项:控制所述移动装置的电源、锁定所述移动装置、导航所述移动装置的触摸屏的内容显示、控制对所述触摸屏的输入、控制所述触摸屏的颜色、控制对所述移动装置的扬声器的输入以及控制所述扬声器的音量。

[0037] 通过下面的具体实施方式、附图和权利要求,其他特征和方面将是显而易见的。

## 附图说明

[0038] 图1是示出如在此公开的移动装置的一个或多个示例的透视图。

[0039] 图2是示出图1的触摸操作感测装置的一个或多个示例的截面图。

[0040] 图3是沿着图1中的线I-I'截取的截面图,示出了图1的触摸操作感测装置的一个或多个示例。

[0041] 图4是沿着图1中的线I-I'截取的截面图,示出了图1的触摸操作感测装置的一个或多个其他示例。

[0042] 图5是示出电感器元件的第一端子与第二端子之间的距离的一个或多个示例的平面图。

[0043] 图6是示出电感器元件的一个或多个示例的透视图。

[0044] 图7是示出电感器元件的一个或多个其他示例的透视图。

[0045] 图8是示出电感器元件的布置的一个或多个示例的透视图。

[0046] 图9是示出电感器元件的布置的一个或多个其他示例的透视图。

[0047] 图10示出了电感器元件的一个或多个其他示例。

[0048] 图11是示出触摸操作检测电路的一个或多个示例的框图。

[0049] 图12是示出频率数字转换器的一个或多个示例的电路图。

[0050] 图13示出了图12的频率数字转换器中的主信号的一个或多个示例。

[0051] 图14是示出触摸操作检测器的一个或多个示例的电路图。

[0052] 图15示出了触摸操作感测装置的各种应用的一个或多个示例。

[0053] 在整个附图和具体实施方式中,相同的附图标记指示相同的元件。附图可不按照比例绘制,并且为了清楚、说明和方便起见,可夸大附图中的元件的相对尺寸、比例和描绘。

## 具体实施方式

[0054] 提供下面的具体实施方式以帮助读者获得对在此描述的方法、设备和/或系统的

全面理解。然而,在理解本公开之后,在此描述的方法、设备和/或系统的各种改变、变型和等同物将是显而易见的。例如,在此描述的操作的顺序仅仅是示例,并且不限于在此阐述的顺序,而是除了必须以特定顺序发生的操作之外,可做出在理解本公开之后将是显而易见的改变。此外,为了提高清楚性和简洁性,可省略对本领域已知的特征的描述。

[0055] 在此描述的特征可以以不同的形式实施,并且将不被解释为限于在此描述的示例。更确切地说,已经提供在此描述的示例,仅是为了示出在理解本公开之后将是显而易见的实现此描述的方法、设备和/或系统的许多可行方式中的一些可行方式。在下文中,尽管将参照附图详细地描述本公开的实施例,但注意的是,实施例不限于此。

[0056] 在整个说明书中,当诸如层、区域或基板的元件被描述为“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件时,该元件可直接“在”所述另一元件“上”、直接“连接到”所述另一元件或直接“结合到”所述另一元件,或者它们之间可存在一个或多个其他元件。相比之下,当元件被描述为“直接在”另一元件“上”、“直接连接到”另一元件或“直接结合到”另一元件时,它们之间可不存在其他元件。如在此使用的,元件的“部分”可包括整个元件或少于整个元件。

[0057] 如在此使用的,术语“和/或”包括相关所列项中的任意一项和任意两项或更多项的任意组合;同样地,“……中的至少一个”包括相关所列项中的任意一项和任意两项或更多项的任意组合。

[0058] 尽管可在此使用诸如“第一”、“第二”和“第三”的术语来描述各种构件、组件、区域、层或部分,但是这些构件、组件、区域、层或部分将不受这些术语的限制。更确切地说,这些术语仅用来将一个构件、组件、区域、层或部分与另一构件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离示例的教导的情况下,在此描述的示例中所称的第一构件、第一组件、第一区域、第一层或第一部分也可被称作第二构件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0059] 为了易于描述,在此可使用诸如“上方”、“上面”、“下方”、“下面”等的空间相对术语来描述如附图中示出的一个元件与另一元件的关系。这样的空间相对术语意在除了包含附图中描绘的方位之外还包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则描述为相对于另一元件位于“上方”或“上面”的元件则将相对于另一元件位于“下方”或“下面”。因此,术语“上方”根据装置的空间方位包括“上方”和“下方”两种方位。装置还可以以其他方式被定位(旋转90度或者处于其他方位),并且将相应地解释在此使用的空间相对术语。

[0060] 在此使用的术语仅用于描述各种示例且不用于限制本公开。除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式也意在包括复数形式。术语“包含”、“包括”和“具有”列举存在所陈述的特征、数量、操作、构件、元件和/或它们的组合,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、数量、操作、构件、元件和/或它们的组合。

[0061] 由于制造技术和/或公差,可发生附图中所示的形状的变化。因此,在此描述的示例不限于附图中所示的具体形状,而是包括制造期间发生的形状的改变。

[0062] 在此描述的示例的特征可按照在理解本公开之后将是显而易见的各种方式进行组合。此外,尽管在此描述的示例具有各种构造,但是在理解本公开之后将是显而易见的其他构造是可行的。

[0063] 在此,注意的是,关于示例的术语“可”的使用(例如,关于示例可包括或实现什么)

意味着存在包括或实现这样的特征的至少一个示例,而全部示例不限于此。

[0064] 本公开的一个方面在于提供一种能够响应于触摸构件的触摸操作而使用触摸构件的阻抗变化来更精确地感测触摸操作的触摸操作感测装置。

[0065] 图1是示出如在此公开的移动装置的一个或多个示例的透视图。

[0066] 参照图1,移动装置10可包括触摸屏11、壳体500和触摸操作单元TSW,触摸操作单元TSW包括例如触摸构件TM1,作为机械按钮开关的替代物。

[0067] 触摸构件TM1可与壳体500一体化。在这种情况下,术语“一体化”是指这样的事实:无论触摸构件的材料与壳体500的材料是彼此相同还是彼此不同,触摸构件和壳体500都被制造为单个主体,使得它们在其制造之后不能彼此分离并且具有其中触摸构件与壳体500之间不存在间隙的整体结构(而非在仪器上或在机械上分离的结构)。

[0068] 在图1中,触摸操作单元TSW被示出为包括触摸构件TM1。然而,触摸构件TM1仅是为了易于描述的示例,将理解的是,触摸构件不限于触摸构件TM1,并且触摸构件的数量可以与触摸构件TM1相同的方式增加。

[0069] 作为示例,参照图1,移动装置10可以是移动装置(诸如,智能电话)或可穿戴装置(诸如,智能手表)。移动装置10不限于特定装置,并且可以是移动装置或可穿戴电子装置,或者具有用于操作控制的开关的电子或电气装置。

[0070] 壳体500可以是暴露到电子装置的外部的的外壳。作为示例,当触摸操作感测装置应用于移动装置10时,触摸操作感测装置可以是设置在移动装置10的侧面的盖。作为示例,壳体500可与设置在移动装置10的背面上的盖一体化,或者可与设置在移动装置10的背面上的盖分离。

[0071] 如上所述,壳体500可以是电子装置的外壳,并且不必限于特定位置、形状或结构。

[0072] 当描述本公开的附图中的示例时,针对具有相同附图标记和相同功能的组件,可省略重复的描述,而可仅描述不同之处。

[0073] 图2是示出图1的触摸操作感测装置的一个或多个示例的截面图。

[0074] 参照图1和图2,触摸操作感测装置的示例可包括触摸操作单元TSW、振荡电路600和绝缘构件700。

[0075] 此外,触摸操作感测装置还可包括触摸操作检测电路800。

[0076] 触摸操作单元TSW可包括与壳体500一体化并且具有导电性的触摸构件TM1。作为示例,类似于触摸构件TM1,壳体500可以是具有导电性的构件。

[0077] 振荡电路600可设置在触摸构件TM1的内侧上,并且可包括电感器元件LE1和电容器元件CE1,以响应于通过触摸构件TM1的触摸操作期间的阻抗变化而产生振荡信号LCosc1。

[0078] 例如,在本申请中,触摸时可改变的阻抗可对应于分布常数电路中的阻抗,并且可以由无源元件、无源组件、各种导体布线等形成的电阻、电容和电感中的至少一个。在随后的描述中,将触摸时可改变的阻抗描述为电容仅是为了易于描述的示例;然而,阻抗不限于此。

[0079] 绝缘构件700可设置在电感器元件LE1的第一端子PA1与触摸构件TM1之间以及电感器元件LE1的第二端子PA2与触摸构件TM1之间(图3)。

[0080] 触摸操作检测电路800可使用来自振荡电路600的振荡信号LCosc1来检测触摸操

作。

[0081] 阻抗可响应于触摸操作期间触摸体(例如,人手)、触摸操作单元TSW、绝缘构件700和电感器元件LE1的相互作用而改变,这将在稍后详细描述。

[0082] 作为示例,绝缘构件700可利用设置在电感器元件LE1的第一端子PA1与触摸构件TM1之间以及电感器元件LE1的第二端子PA2与触摸构件TM1之间的一体化绝缘体制成。一体化绝缘体可以是由包括第一绝缘体710和第二绝缘体720的一个主体构成的绝缘体。

[0083] 图3是沿着图1中的线I-I'截取的截面图,示出了图1的触摸操作感测装置的一个或更多个示例。

[0084] 参照图3,绝缘构件700可包括第一绝缘体710和第二绝缘体720。

[0085] 第一绝缘体710可设置在电感器元件LE1的第一端子PA1与触摸构件TM1之间。第二绝缘体720可设置在电感器元件LE1的第二端子PA2与触摸构件TM1之间。电感器元件LE1的第一端子PA1和第二端子PA2是用于将第一绝缘体710和第二绝缘体720电连接到基板200的连接焊盘。作为示例,第一端子PA1和第二端子PA2可以是均具有用于电连接的预定面积和电特性的连接焊盘。

[0086] 电感器元件LE1可安装在基板200的设置在触摸构件TM1的内侧上的一个表面上。电容器元件CE1可在基板200的一个表面上与电感器元件LE1间隔开。

[0087] 振荡电路600可包括电感电路610、电容电路620和放大器电路630。

[0088] 电感电路610可包括电感器元件LE1。

[0089] 电容电路620可包括电容器元件CE1,并且可通过基板200电连接到电感电路610。

[0090] 放大器电路630可通过基板200电连接到电感电路610和电容电路620。在通过触摸构件(TM1)的触摸操作期间,放大器电路630可产生具有可变谐振频率的振荡信号LCosc1。作为示例,放大器电路630可包括保持由电感电路610和电容电路620产生的谐振的反相器或放大器,以产生振荡信号。

[0091] 基板200可由支撑架300支撑。支撑架300可支撑基板200并且可附接到在此描述的示例中的电子装置的内部结构或壳体。

[0092] 作为示例,壳体500和触摸构件TM1可利用导体(诸如,金属)制成。例如,电感器元件LE1可包括连接在第一端子PA1与第二端子PA2之间的具有螺旋形状的线圈图案。

[0093] 电感器元件LE1的第一端子PA1和第二端子PA2可通过基板200电连接到电路单元CS和电容器元件CE1。

[0094] 因此,电感器元件LE1可通过第一端子PA1和第二端子PA2、第一绝缘体710和第二绝缘体720以及壳体500的触摸构件TM1形成闭合电路。这样的闭合电路可具有由触摸构件TM1产生的金属阻抗 $Z_m$ ,并且金属阻抗 $Z_m$ 可以是电容、电感或它们的组合。

[0095] 第一绝缘体710和第二绝缘体720也可分别具有第一绝缘电容和第二绝缘电容。

[0096] 例如,触摸构件TM1可与壳体500一体化,并且可以是铝或另一种金属。

[0097] 绝缘构件700可被设置为使电感器元件LE1与金属壳体500电绝缘,并且可以是例如具有粘合力的粘合带或结合件等。

[0098] 例如,由于绝缘构件700设置在电感器元件LE1与壳体500的金属的触摸构件TM1之间,因此金属的触摸构件TM1可被模制为金属阻抗 $Z_m$ 的类型。当触摸构件TM1被人手触摸时,模制的金属阻抗 $Z_m$ 可改变,并且金属阻抗可根据人手到达的位置以及第一端子PA1的面积

和第二端子PA2的面积而改变。作为示例,当人手接触到达的位置改变时,与从接触到电感器元件LE1的第一端子PA1和第二端子PA2的距离对应的分布常数电路的阻抗可改变。此外,当第一端子PA1的面积和第二端子PA2的面积改变时,阻抗可根据改变的面积而改变。

[0099] 例如,当导体(诸如,人手)未触摸触摸构件TM1时,触摸构件TM1的金属阻抗保持在“ $Z_m$ ”。然后,当导体(诸如,人手)触摸触摸构件TM1时,触摸构件TM1的金属阻抗可改变为“ $Z_m \pm \alpha$ ”。

[0100] 因此,当触摸构件TM1的金属阻抗响应于是否触摸触摸构件而改变时,振荡电路600的谐振频率可响应于触摸构件TM1的阻抗改变而变化。

[0101] 在此,术语“触摸或触摸操作”指的是导体(诸如,人手)靠近或直接触摸壳体的触摸构件,并且谐振频率可通过响应于这种触摸操作改变的金属阻抗而改变。

[0102] 图3中示出的触摸操作感测装置的结构仅是示例,因此不限于此。

[0103] 图4是沿着图1中的线I-I'截取的截面图,示出了图1的触摸操作感测装置的一个或更多个其他示例。

[0104] 与图3中的触摸操作感测装置相比,图4中的触摸操作感测装置还可包括第一导线L1和第二导线L2。

[0105] 第一导线L1可使附接到触摸构件TM1的内侧表面的第一绝缘体710与电感器元件LE1的第一端子PA1彼此电连接。

[0106] 第二导线L2可使附接到触摸构件TM1的内侧表面的第二绝缘体720与电感器元件LE1的第二端子PA2彼此电连接。

[0107] 作为示例,图4中的触摸操作感测装置可包括:第一电极PE1,设置在第一绝缘体710与第一导线L1之间;以及第二电极PE2,设置在第二绝缘体720与第二导线L2之间。

[0108] 第一电极PE1可用于使第一绝缘体710和第一导线L1彼此电连接,并且第二电极PE2可用于使第二绝缘体720和第二导线L2彼此电连接。

[0109] 如图4中所示,电感器元件LE1可被设置为远离触摸构件TM1。在这种情况下,当导体(诸如,人手等)触摸触摸构件TM1时,触摸构件TM1的金属阻抗可改变( $Z_m \rightarrow Z_m \pm \alpha$ ),并且触摸构件TM1与电感器元件LE1之间的距离或电感器元件LE1的位置可通过第一导线L1和第二导线L2更自由地设置。因此,由于电感器元件LE1的位置的自由度可改善以将电感器元件LE1定位在期望的位置中,因此空间利用率可改善。

[0110] 作为示例,第一导线L1和第二导线L2可以是柔性导线,从而改善布置空间的利用率,以增加布置位置和布置距离的自由度。当使用这种柔性的第一导线L1和第二导线L2时,可自由地选择第一导线L1和第二导线L2设置在电感器元件LE1(感测元件)中的位置。

[0111] 如上所述,金属阻抗可以是电容、电感或它们的组合。因此,当金属阻抗改变时,由振荡电路产生的振荡信号LCosc1(图2中)的谐振频率可改变。

[0112] 图5是示出电感器元件的第一端子与第二端子之间的距离D的一个或更多个示例的平面图。

[0113] 参照图5,作为示例,当电感器元件LE1在水平方向上的长度定义为“L”、电感器元件LE1在宽度方向上的长度定义为“W”并且电感器元件LE1的第一端子PA1与第二端子PA2之间的距离定义为“D”时,电感器元件LE1的第一端子PA1与第二端子PA2之间的距离D可大于电感器元件LE1在长度方向上的长度L的二分之一(L/2)。

[0114] 由于距离D可影响金属阻抗 $Z_m$ 的幅值,因此可通过在电感器元件LE1的尺寸内尽可能地增大距离D来提高灵敏度。

[0115] 电感器元件LE1可以是印刷电路板(PCB)线圈、柔性印刷电路板(FPCB)线圈、单面PCB线圈、双面PCB线圈、多层PCB线圈和片式电感器组成的组中选择一个。

[0116] 如上所述,电感器元件LE1可包括柔性PCB(FPCB),并且可包括除了FPCB之外的各种类型的PCB。用于感测的电路单元CS(例如,集成电路(IC))和电容器元件CE1可设置在PCB的相同表面或相对表面上。

[0117] 例如,铁氧体片(未示出)可设置在电感器元件LE1的下表面上,但不是必须的。电感器元件LE1不需要具有特定形状,并且可具有诸如圆形、矩形等的各种形状。

[0118] 电路单元CS可包括振荡电路600的一部分和触摸操作检测电路800。在这种情况下,振荡电路600的该部分可以是放大器电路630。

[0119] 此外,电路单元CS可包括电容器元件CE1,或者可不包括电容器元件CE1。当电容器元件CE1不包括在电路单元CS中时,触摸操作感测装置可包括独立于电路单元CS设置电容器元件CE1(诸如,多层陶瓷电容器(MLCC)等)。在每个实施例中,电路单元CS可以是集成电路,或者可以不是集成电路。

[0120] 图6是示出电感器元件的一个或多个示例的透视图,图7是示出电感器元件的一个或多个其他示例的透视图。

[0121] 参照图6和图7,电感器元件LE1被示出为以PCB图案形成的印刷电路板(PCB)线圈形式的电感器元件。

[0122] 例如,电感器元件LE1包括连接在第一端子PA1与第二端子PA2之间的具有螺旋形状的线圈图案LE1-P,并且线圈图案LE1-P是PCB图案。

[0123] 在一个示例中,如图6所示,当使用具有第一表面(例如,上表面)和第二表面(例如,下表面)的双面PCB时,可在第一表面上设置一对第一端子PA1和第二端子PA2以将双面PCB连接到第一绝缘体710和第二绝缘体720,并且可在第二表面上设置另一对第一端子PA1和第二端子PA2以将双面PCB连接到基板200。

[0124] 第一端子PA1可通过第一表面(例如,上表面)连接到线圈图案LE1-P的外端(或一端),并且第二端子PA2可通过经由双面PCB的内部的过孔图案连接到线圈图案LE1-P的内端(或另一端)。

[0125] 在另一示例中,参照图7,当使用具有第一表面(例如,上表面)和第二表面(例如,下表面)的双面PCB时,可在第一表面上设置一对第一端子PA1和第二端子PA2以将双面PCB连接到第一绝缘体710和第二绝缘体720,并且可在第二表面上设置另一对第一端子PA1和第二端子PA2以将双面PCB连接到基板200。可在第一表面(例如,上表面)上形成第一线圈图案LE1-P1,并且可在第二表面(例如,下表面)上形成第二线圈图案LE1-P2。第一线圈图案LE1-P1的内侧端部和第二线圈图案LE1-P2的内侧端部可通过贯通导体彼此连接。第一线圈图案LE1-P1的外侧端部可连接到设置在第一表面上的第一端子PA1,并且第二线圈图案LE1-P2的外侧端部可通过贯通导体连接到设置在第一表面上的第二端子PA2。

[0126] 例如,电感器元件LE1可形成为具有诸如圆形、三角形和矩形等的各种形状,但形状不限于此。

[0127] 与呈双面PCB线圈形式的电感器元件LE1的描述不同,图6和图7中的电感器元件

LE1可实现在具有多个层的多层PCB上。在这种情况下,第一表面可以是多层PCB的最上层的上表面,并且第二表面可以是多层PCB的最下层的下表面。

[0128] 图6和图7仅是双面PCB线圈形式的电感器元件LE1的示例,并且电感器元件LE1不限于此。可使用任意电感器元件作为电感器元件LE1,只要该电感器元件是为振荡电路提供电感的PCB线圈形式即可。

[0129] 图8是示出电感器元件的布置的一个或更多个示例的透视图,图9是示出电感器元件的布置的一个或更多个其他示例的透视图。

[0130] 参照图8,电感器元件LE1设置在基板200的面向触摸构件TM1的一个表面上。基板200的其上设置电感器元件LE1的一个表面可在面向触摸构件TM1的内侧表面的同时平行于触摸构件TM1的内侧表面设置。

[0131] 例如,在图8和图9的三维(X,Y,Z)坐标系中,X轴定义为触摸构件TM1的长度方向,Y轴定义为触摸构件TM1的宽度方向,并且Z轴定义为触摸构件TM1的向上方向。

[0132] 在三维坐标系中,基板200和触摸构件TM1均可设置在X-Y平面上,同时彼此间隔开(例如,在Z轴方向上)。

[0133] 参照图9,电感器元件LE1设置在基板200的一个表面上。作为示例,基板200的其上设置电感器元件LE1的一个表面可在基本上垂直于触摸构件TM1的内侧表面(而非平行于触摸构件TM1的内侧表面)的方向上设置。

[0134] 在三维坐标系中,触摸构件TM1可设置在X-Y平面上,同时与基板200间隔开(例如,在Z轴方向上),并且基板200可设置在X-Z平面上。

[0135] 参照图8和图9,将理解的是,其上设置电感器元件LE1的基板200可相对于触摸构件TM1以各种方式设置。因此,基板200的布置不限于图8和图9中所示的示例,并且电感器元件LE1的任何布置形式和任何位置不必受到限制。

[0136] 图10示出了电感器元件的一个或更多个其他示例。

[0137] 参照图10,在本示例中可省略在其他示例中描述的基板200。

[0138] 可在电感器元件LE1的另一表面上设置电容器元件CE1,电感器元件LE1的另一表面与电感器元件LE1的附接到触摸构件TM1的内侧表面的的一个表面背对。在这种情况下,在设置在电感器元件LE1的另一表面上的电路单元CS中可包括触摸操作检测电路800。

[0139] 电感器元件LE1包括多层PCB基板LE1-S,多层PCB基板LE1-S具有面向触摸构件TM1(例如,参见图2)的最上面的表面以及与最上面的表面背对的最下面的表面。

[0140] 多层PCB基板LE1-S可至少具有最下层、中间层和最上层。最下层可以是下表面,并且最上层可以是上表面。

[0141] 可在多层PCB基板LE1-S的下表面上设置电容器元件CE1(诸如,MLCC等)和电路单元CS。电路单元CS、电容器元件CE1和线圈图案LE1-P可通过多层PCB基板LE1-S彼此电连接。

[0142] 在线圈图案LE1-P中,可在多层PCB基板LE1-S的上表面和下表面上设置第一端子PA1和第二端子PA2。具有螺旋形状线圈图案LE1-P可连接在第一端子PA1与第二端子PA2之间,并且线圈图案LE1-P可以是PCB图案。设置在上表面上的一对第一端子PA1和第二端子PA2可连接到第一绝缘体710和第二绝缘体720,并且设置在下表面上的另一对第一端子PA1和第二端子PA2可电连接到电路单元CS和电容器元件CE1。

[0143] 此外,触摸操作检测电路800可包括在设置在电感器元件LE1的另一表面上的电路

单元CS中。

[0144] 图11是示出触摸操作检测电路的一个或多个示例的框图。

[0145] 参照图11,触摸操作检测电路800可包括频率数字转换器810和触摸操作检测器830。

[0146] 频率数字转换器810可将来自振荡电路600的振荡信号LCosc1转换为计数值CV。

[0147] 触摸操作检测器830可响应于从频率数字转换器810输入的计数值CV而检测触摸操作,以输出检测信号DF。

[0148] 图12是示出频率数字转换器的一个或多个示例的电路图。

[0149] 参照图12,频率数字转换器810可将输入参考时钟信号CLK\_ref除以分频比N以产生分频参考时钟信号DOSC\_ref,并且可使用振荡信号LCosc1对分频参考时钟信号DOSC\_ref进行计数以产生计数值CV。此外,频率数字转换器810被配置为通过启用或停用频率数字转换器810的操作来执行CAL\_hold功能。例如,当CAL\_hold=0时,频率数字转换器810操作并且对作为感测信号的计数值CV进行更新,并且当CAL\_hold=1时,频率数字转换器810停止操作并且停止更新计数值CV。

[0150] 频率数字转换器810可包括降频转换器811、周期性计时器813和级联积分器梳状(CIC)滤波器电路815。

[0151] 降频转换器811可将输入参考时钟信号CLK\_ref除以分频比N,以产生分频参考时钟信号DOSC\_ref。

[0152] 周期性计时器813可通过使用振荡信号LCosc1对分频参考时钟信号DOSC\_ref的一个周期时间进行计数来产生周期性计数值PCV。

[0153] CIC滤波器电路815可输出通过对从周期性计时器813接收的周期性计数值PCV执行累积放大而产生的计数值CV。

[0154] CIC滤波器电路815可使用响应于预定积分级数、预定抽取器因子和预定梳状差分延迟阶数而确定的累积增益对来自周期性计时器813的周期性计数值PCV执行累积放大,并且可提供累积放大的周期性计数值。

[0155] 例如,CIC滤波器电路815可包括抽取器CIC滤波器815-1和一阶CIC滤波器815-2。

[0156] 抽取器CIC滤波器815-1可对从周期性计时器813接收的周期性计数值PCV执行累积放大。

[0157] 一阶CIC滤波器815-2可对来自抽取器CIC滤波器815-1的输出值执行移动平均,以输出从来自抽取器CIC滤波器的输出值去除噪声的计数值CV。

[0158] 例如,当抽取器CIC滤波器包括积分电路、抽取器和差分电路时,基于积分电路的级阶S、抽取器因子R和差分电路的延迟阶数M,累积增益可被获得为 $(R \times M)^S$ 。作为示例,当积分电路的级阶S为4、抽取器因子R为1并且差分电路的延迟阶数M为4时,累积增益为 $256 ((1 \times 4)^4)$ 。

[0159] 一阶CIC滤波器815-2可从来自抽取器CIC滤波器的计数值取得与绳索传递函数(rope pass function)对应的移动平均值,以去除噪声。

[0160] 图13示出了图12的频率数字转换器中的主信号的一个或多个示例。

[0161] 参照图13,CLK\_ref表示参考时钟信号,DOSC\_ref表示分频参考时钟信号,LCosc1表示振荡信号。



- [0162] 参考时钟信号CLK\_ref的频率可比振荡信号LCosc1的频率的0.5倍小。
- [0163] 图14是示出触摸操作检测器的一个或更多个示例的电路图。
- [0164] 参照图14,触摸操作检测器830可包括延迟部831、减法部833和比较部835。
- [0165] 延迟部831可将从频率数字转换器810接收的计数值CV延迟响应于延迟控制信号Delay\_Ctrl确定的时间,以输出延迟的计数值CV\_Delay。
- [0166] 减法部833可输出通过将计数值CV和来自延迟部831的延迟计数值CV\_Delay相减而产生的差值Diff。
- [0167] 比较部835可将从减法部833接收的差值Diff与预定阈值TH进行比较,以输出具有响应于比较结果而确定的高电平或低电平的检测信号DF。预定阈值TH可具有高预定阈值TH\_H和低预定阈值TH\_L。
- [0168] 图15示出了触摸操作感测装置的各种应用的一个或更多个示例。
- [0169] 参照图15,示出了触摸操作感测装置的应用示例1至应用示例7。
- [0170] 图15的应用示例1是蓝牙头戴式耳机的操作控制按钮可以是触摸操作感测装置的示例,图15的应用示例2是蓝牙耳机塞式耳机的操作控制按钮可以是触摸操作感测装置的示例。作为示例,应用示例1和应用示例2可以是蓝牙头戴式耳机和蓝牙耳机塞式耳机的开/关电源开关可以是触摸操作感测装置的示例。
- [0171] 图15的应用示例3是智能眼镜的操作控制按钮可以是触摸操作感测装置的示例。作为示例,应用示例3可以是用于执行诸如通话功能和邮件功能的功能的按钮、主页按钮、诸如谷歌眼镜、虚拟现实 (VR) 装置或增强现实 (AR) 装置的装置的其他按钮可以是触摸操作感测装置的示例。
- [0172] 图15的应用示例4是车辆的门锁按钮可以是触摸操作感测装置的示例。图15的应用示例5是车辆的智能钥匙的按钮可以是触摸操作感测装置的示例。图15的应用示例6是计算机的操作控制按钮可以是触摸感测装置的示例。图15的应用示例7是冰箱的操作控制按钮可以是触摸操作感测装置的示例。
- [0173] 此外,触摸操作感测装置可以是膝上型计算机的音量开关和电源开关、VR装置的开关、头戴式显示器 (HMD) 的开关、蓝牙耳机的开关、触控笔的开关等,并且可应用于家用电器、冰箱、膝上型计算机等的监视器的按钮。此外,移动装置可包括触摸操作感测装置和控制电路,并且控制电路可被配置为响应于检测到触摸操作实现以下项中的一项或更多项:控制移动装置的电源、锁定移动装置、导航移动装置的触摸屏的内容显示、控制对触摸屏的输入、控制触摸屏的颜色、控制对移动装置的扬声器的输入以及控制扬声器的音量。
- [0174] 例如,作为装置的操作控制按钮的触摸操作感测装置可与应用装置的盖、框架或壳体一体化,并且可用于打开和关闭电源、控制音量以及执行其他特定功能(返回、移动到主页、锁定等)。
- [0175] 此外,可设置多个触摸开关,以在执行相应功能(返回、移动到主页、锁定等)时执行多个功能。
- [0176] 在此描述的示例的触摸操作感测装置不限于上述装置,并且可应用于诸如需要开关的移动装置和可穿戴装置的装置。此外,在此描述的示例的触摸开关可应用于实现无缝设计。
- [0177] 当将上述实施例应用于移动装置时,可实现更薄、更简单且更整洁的设计,并且与

现有电容感测方法不同,不需要高成本的模数转换器(ADC)。此外,可使用与壳体一体化的触摸构件实现具有防尘和防水功能的开关,并且更精确地执行电容感测,甚至在潮湿环境下也是如此。

[0178] 如上所述,无论壳体的位置和设置在壳体内部的电感器元件的位置或者壳体与电感器元件之间的距离如何,都可使用触摸构件的响应于触摸构件的触摸操作的阻抗变化来精确地执行感测。

[0179] 此外,可去除移动装置或可穿戴装置中使用的现有物理键,以解决诸如磨损、故障等的基本缺陷,并且可去除暴露在壳体外部的连接部分(诸如,物理键)以有利于防尘和防水。

[0180] 此外,可去除存在诸如向外突出的缺陷的现有物理键,以实现更简单的设计并且降低制造成本。

[0181] 尽管以上已经示出和描述了具体示例,但在理解本公开之后将明显的是,在不脱离权利要求及其等同物的精神和范围的情况下,可在这些示例中做出形式上和细节上的各种改变。在此描述的示例将仅被认为是描述性的意义,而不是出于限制的目的。每个示例中的特征或方面的描述将被认为是可适用于其他示例中的类似的特征或方面。如果以不同的顺序执行描述的技术,和/或如果以不同的方式组合描述的系统、架构、装置或电路中的组件和/或用其他组件或它们的等同物替换或补充描述的系统、架构、装置或电路中的组件,则可获得合适的结果。因此,本公开的范围不由具体实施方式限定,而是由权利要求及其等同物来限定,并且在权利要求及其等同物的范围内的所有变型将被解释为包括在本公开中。

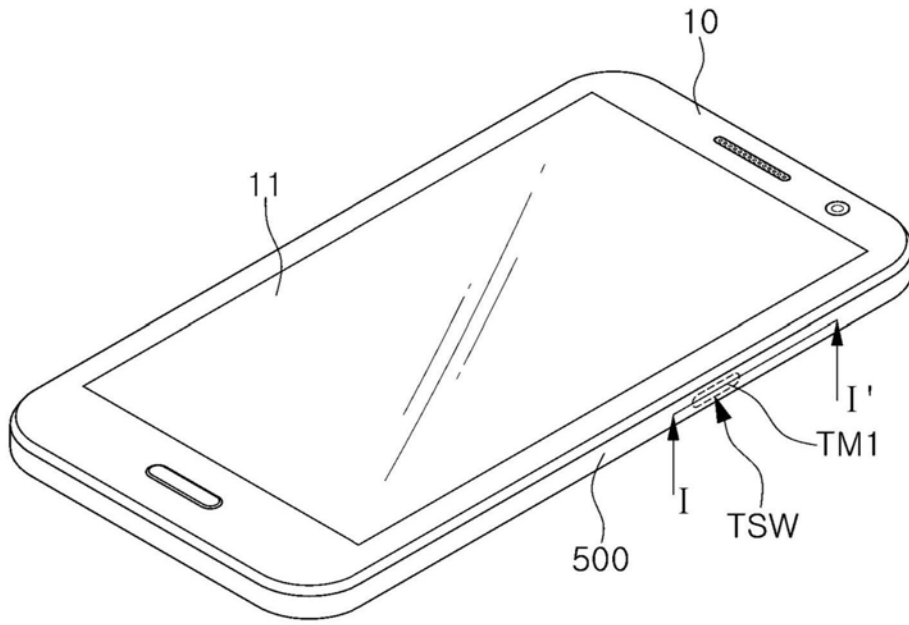


图1

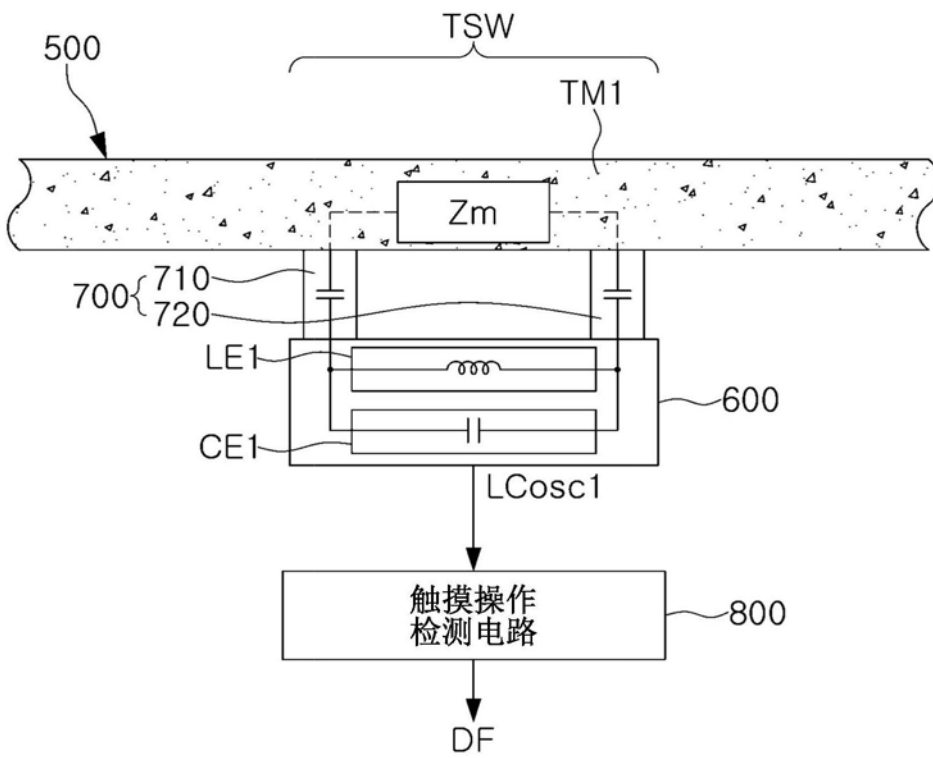


图2



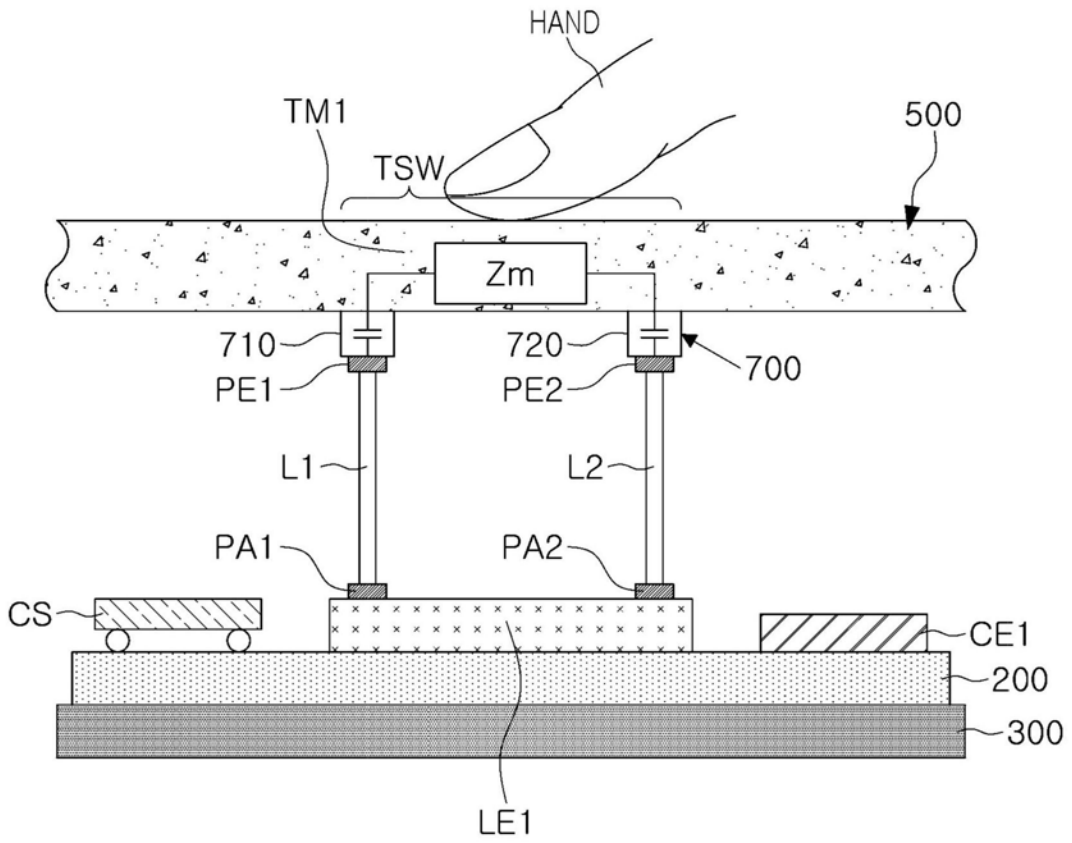


图4

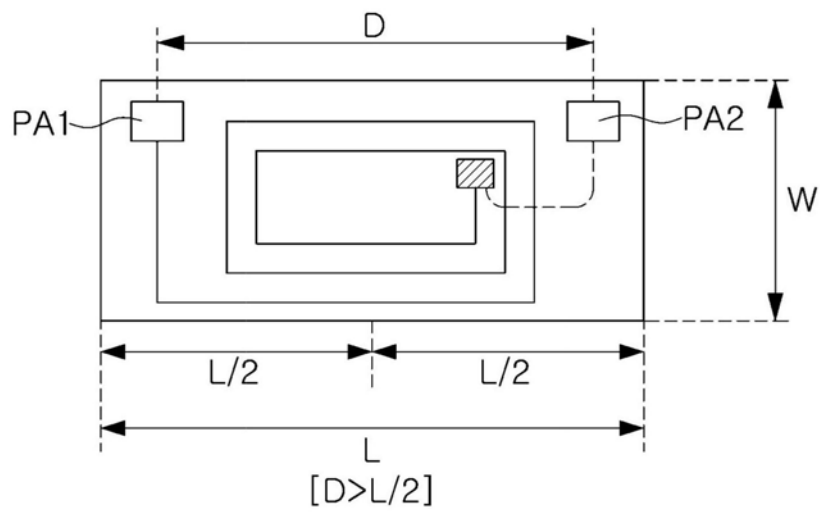


图5

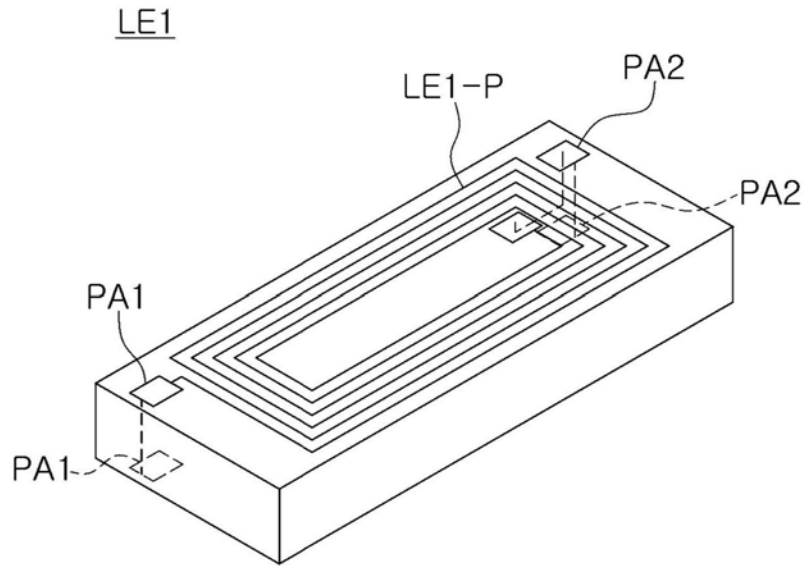


图6

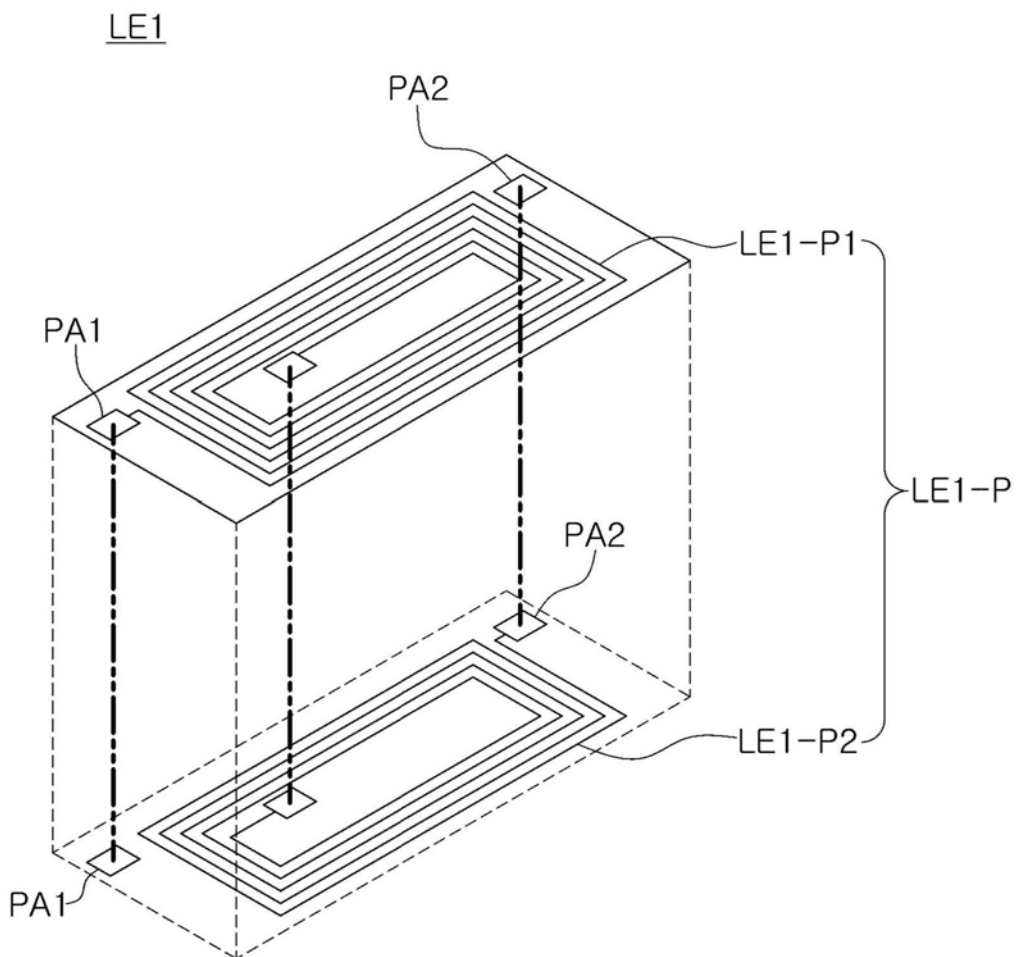


图7

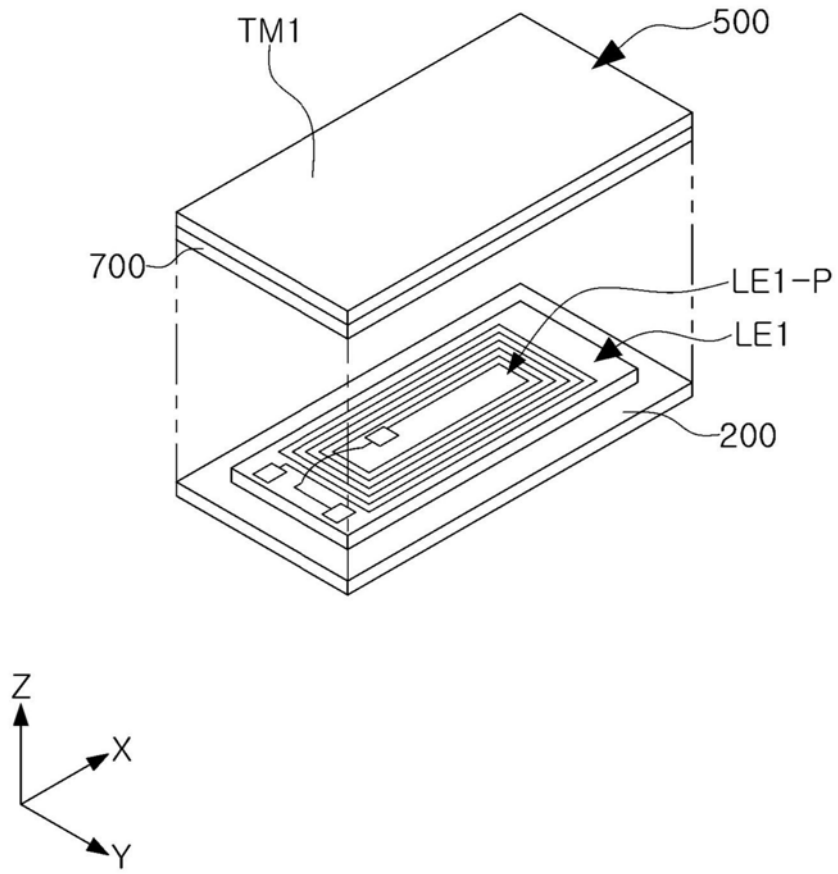


图8

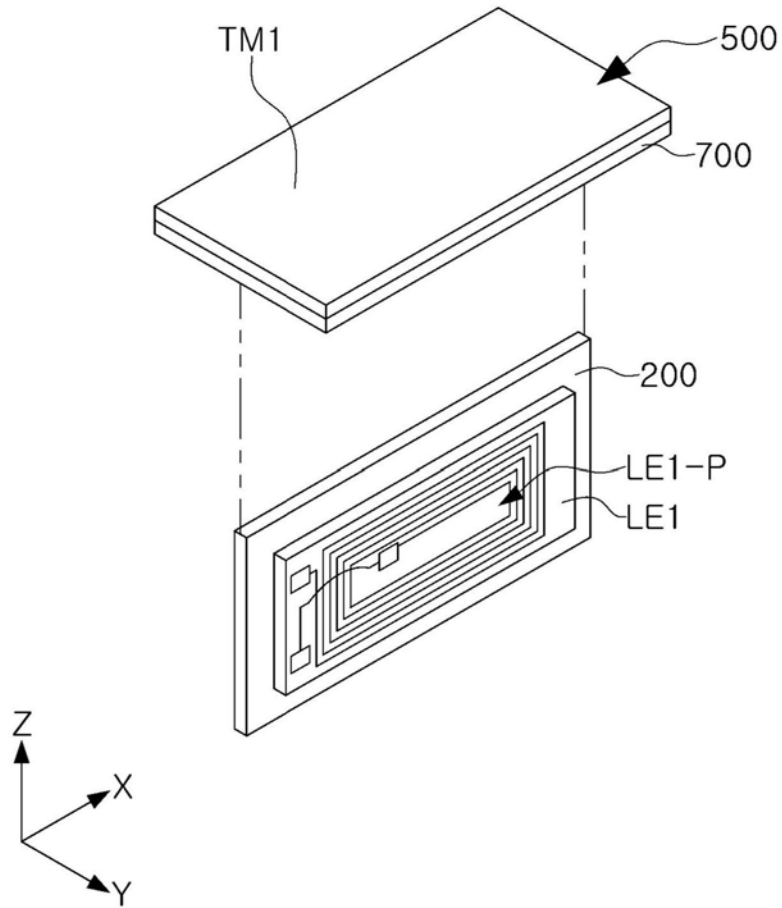


图9

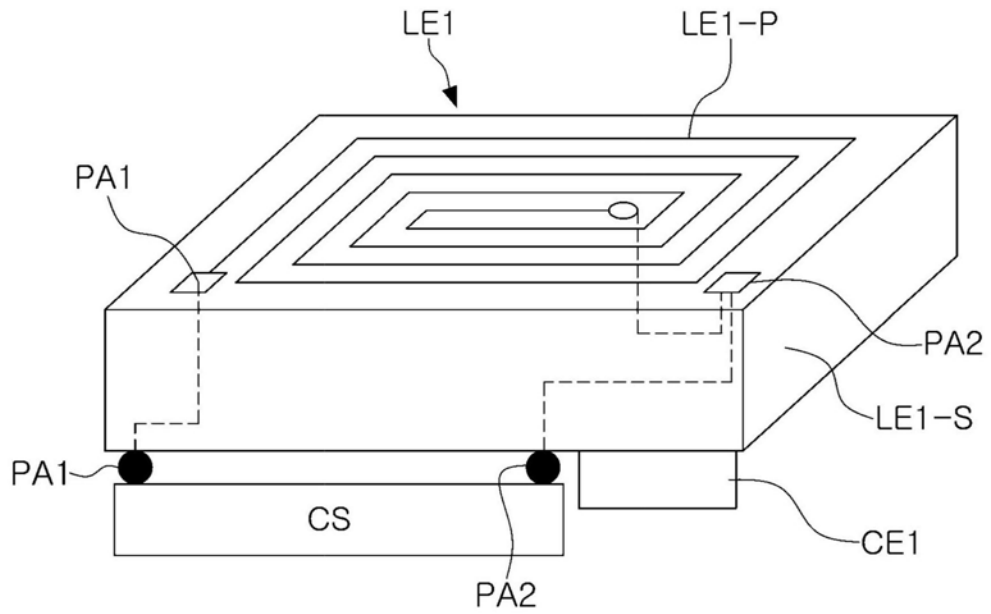


图10



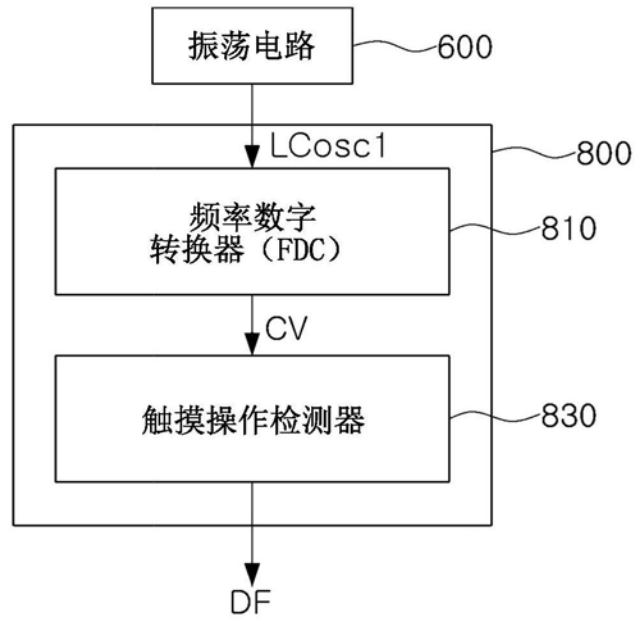


图11

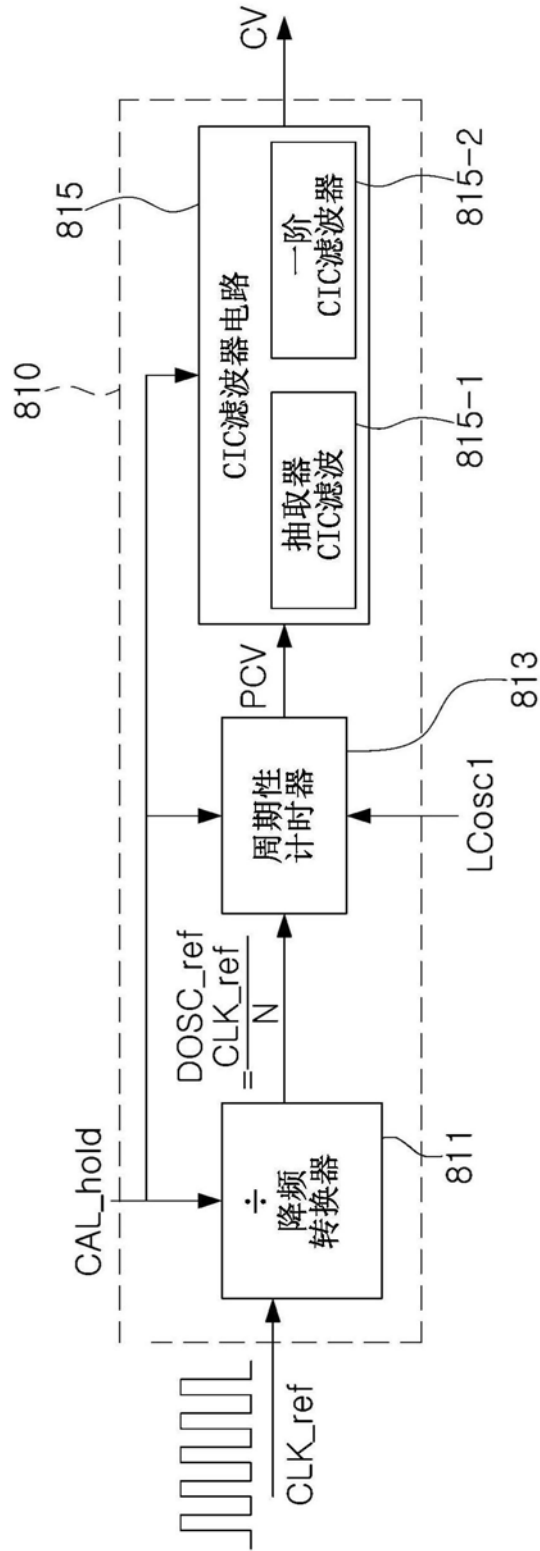


图12

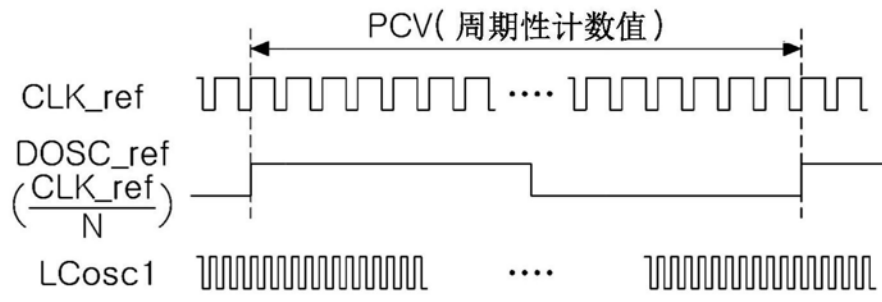


图13

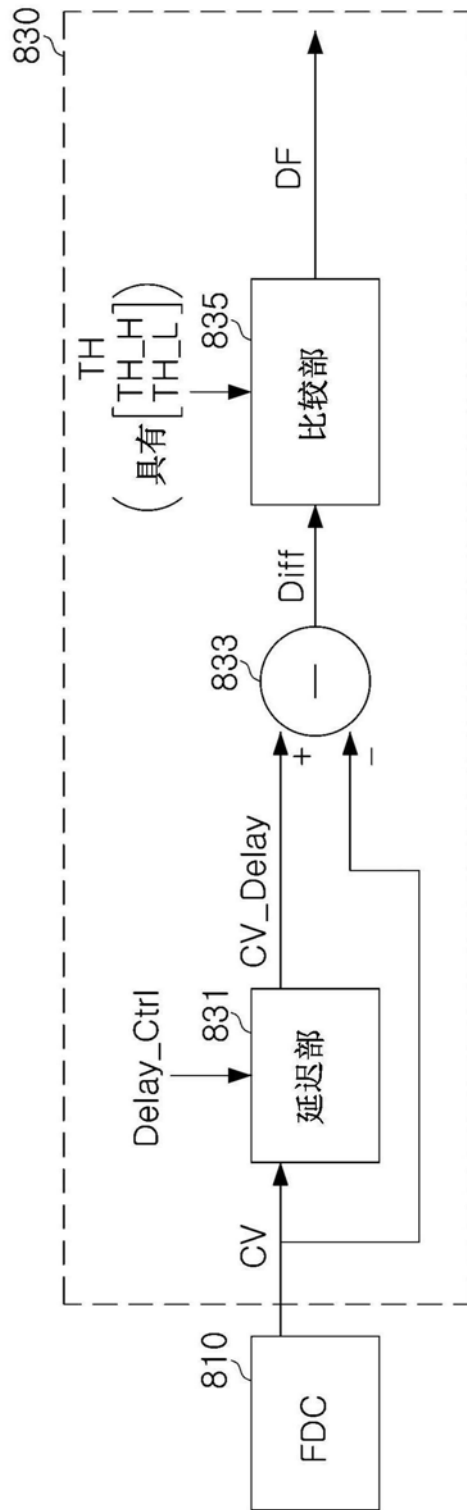


图14



图15