



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115435669 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 06

(21) 申请号 202211112219.1

(22) 申请日 2022.09.13

(71) 申请人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72) 发明人 郭国典

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270
专利代理师 侯艳华 张颖玲

(51) Int. Cl.
G01B 7/02 (2006.01)

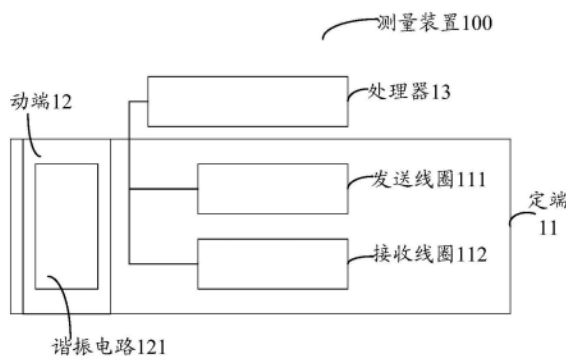
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

测量装置及电子设备

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种测量装置,包括:定端,定端包括发送线圈和接收线圈;能够相对于定端移动的动端,动端包括谐振电路;以及,处理器,处理器分别与发送线圈和接收线圈耦合,其中,当动端相对于定端移动时,处理器向发送线圈施加交变信号,动端响应于交变信号产生交变磁场,接收线圈感应交变磁场产生感应信号并传输至处理器,处理器根据感应信号确定动端相对于定端的移动量。本申请实施例还提供了一种包括测量装置的电子设备。如此,采用发送线圈,接收线圈和谐振电路来产生第一感应信号和第二感应信号,能够抗金属干扰,提高了位移测量的可靠性,进而提高了测量装置的可靠性。



1. 一种测量装置,其特征在于,包括:

定端,所述定端包括发送线圈和接收线圈;

能够相对于所述定端移动的动端,所述动端包括谐振电路;以及

处理器,所述处理器分别与所述发送线圈和所述接收线圈耦合,其中,

当所述动端相对于所述定端移动时,所述处理器向所述发送线圈施加交变信号,所述动端响应于所述交变信号产生交变磁场,所述接收线圈感应所述交变磁场产生感应信号并传输至所述处理器,所述处理器根据所述感应信号确定所述动端相对于所述定端的移动量。

2. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述接收线圈包括第一接收线圈和第二接收线圈,所述第一接收线圈包括彼此连接的第一线圈和第二线圈,所述第二接收线圈包括彼此连接的第三线圈和第四线圈,所述第一线圈、所述第二线圈、所述第三线圈和所述第四线圈均呈正弦波形状排布,所述第一线圈与所述第二线圈的相位角相差 π ,所述第一线圈与所述第三线圈的相位角相差 $\pi/2$,所述第三线圈与所述第四线圈的相位角相差 π ,

所述第一接收线圈感应所述交变磁场以产生第一感应信号,所述第二接收线圈感应所述交变磁场以产生第二感应信号,所述处理器根据所述第一感应信号和所述第二感应信号确定所述动端相对于所述定端的移动量。

3. 根据权利要求2所述的测量装置,其特征在于,所述发送线圈设置为矩形框状,所述接收线圈在所述发送线圈内侧以正弦波形式呈直线状排布。

4. 根据权利要求3所述的测量装置,其特征在于,所述动端相对于所述定端的移动轨迹为直线,所述处理器被构造成:

分别对所述第一感应信号和所述第二感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号;

利用所述处理后的第一感应信号和所述处理后的第二感应信号,计算得到所述动端在所述定端上的位置对应于所述第一线圈的相位角;

基于所述相位角和所述第一线圈的波长,确定所述移动量。

5. 根据权利要求2所述的测量装置,其特征在于,所述发送线圈设置为圆环状,所述接收线圈在所述发送线圈内侧以正弦波形式呈圆环状排布。

6. 根据权利要求5所述的测量装置,其特征在于,所述动端相对于所述定端的移动轨迹为圆周,所述处理器被构造成:

分别对所述第一感应信号和所述第二感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号;

利用所述处理后的第一感应信号和所述处理后的第二感应信号,计算得到所述动端相对于所述定端的旋转角度;

基于所述旋转角度和所述第一线圈的周长,确定为所述移动量。

7. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述谐振电路包括:谐振电容和谐振电感,所述谐振电路的谐振频率在以所述发送线圈上施加的交变信号的频率为基准上下浮动5%的范围内。

8. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述定端还包括相邻排布的至少两个子接收线圈,各所述子接收线圈对应不同范围的移动量;其中,所述处理器分别与所述至少

两个子接收线圈耦合,其中,所述处理器被构造成:

确定所述移动量所对应的子接收线圈;

根据所述对应的子接收线圈的感应信号重新确定所述动端相对于所述定端的移动量。

9. 根据权利要求8所述的测量装置,其特征在于,所述至少两个子接收线圈中的每个子接收线圈包括:第一子接收线圈和第二子接收线圈,所述第一子接收线圈包括彼此连接的第一子线圈和第二子线圈,所述第二子接收线圈包括彼此连接的第三子线圈和第四子线圈,所述第一子线圈、所述第二子线圈、所述第三子线圈和所述第四子线圈均呈正弦波的形状排布,所述第一子线圈与所述第二子线圈的相位角相差 π ,所述第一子线圈与所述第三子线圈的相位角相差 $\pi/2$,所述第三子线圈与所述第四子线圈的相位角相差 π ;所述处理器还用于:

从所述第一子接收线圈接收第一子感应信号,从所述第二子接收线圈接收第二子感应信号,以及根据所述第一子感应信号和所述第二子感应信号重新确定所述动端相对于所述定端的移动量。

10. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,所述发送线圈和所述接收线圈采用PCB走线排布,所述发送线圈和所述接收线圈排布于同一平面上。

11. 一种电子设备,其特征在于,包括:上述权利要求1至10任一项所述的测量装置、第一壳体、第二壳体和柔性屏;其中,

所述第二壳体可滑动地连接至所述第一壳体,所述柔性屏连接在第一壳体和第二壳体上且能够随所述第二壳体相对所述第一壳体的滑动而展开或收缩。

12. 根据权利要求11所述的电子设备,其特征在于,所述定端设置在所述第一壳体上,所述动端设置在所述第二壳体上,所述测量装置为权利要求3或4所述的测量装置;随着所述第二壳体相对于所述第一壳体的滑动,所述动端相对于所述定端作直线移动。

13. 根据权利要求11所述的电子设备,其特征在于,还包括用于驱动所述第二壳体相对于所述第一壳体滑动的电机,所述定端与所述电机的输出轴相连接,所述测量装置为权利要求5或6所述的测量装置;随着所述电机的输出轴的转动,所述动端相对于所述定端作圆周运动。

测量装置及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及位移测量技术,尤其涉及一种测量装置及具备测量装置的电子设备。

背景技术

[0002] 目前,利用霍尔(hall)传感器阵列检测移动磁铁的磁场强度值,磁铁在每个霍尔传感器处的磁场强度值大小不一样,可以通过这个大小关系,把磁铁确定在某一个霍尔传感器的范围,通过校准把磁场强度值和位移一一对应,就可以通过磁感应强度得到磁铁移动的位移量。

[0003] 通常利用隧道磁电阻(Tunnel Magneto Resistance,TMR)/巨磁电阻(Giant Magneto Resistance,GMR)/各向异性磁电阻(Anisotropic Magneto Resistance,AMR) hall传感器,采集磁铁阵列的磁感方向,当磁铁同传感器(Sensor)靠近放置时,传感器可以通过TMR/GMR/AMR效应得到磁场的方向,当磁铁移动时,会在传感器上方形成不同的磁场方向,TMR/GMR/AMR传感器的X、Y两个方向的磁场强度呈现标准的正弦/余弦关系,从而两者相除可以得到磁场角。因为测量的是磁场角度,所以对于磁铁的磁场大小一致性,磁场衰退,结构公差等不敏感,进而通过线性映射为位移量。

[0004] 然而,上述传感器都依赖磁铁,对磁干扰明显,外部有磁场会影响其测量准确性,甚至导致其失效。AMR/GMR/TMR传感器依赖强磁铁,强磁场可能会影响某些器件的正常工作。而且磁铁本身存在衰减,同时跌落磁场也会衰减。因此,现有的位移测量手段存在不可靠的技术问题。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种测量装置及电子设备,能够提高位移测量的可靠性。

[0006] 一方面,本申请实施例提供一种测量装置,包括:

[0007] 定端,所述定端包括发送线圈和接收线圈;

[0008] 能够相对于所述定端移动的动端,所述动端包括谐振电路;以及

[0009] 处理器,所述处理器分别与所述发送线圈和所述接收线圈耦合,其中,

[0010] 当所述动端相对于所述定端移动时,所述处理器向所述发送线圈施加交变信号,所述动端响应于所述交变信号产生交变磁场,所述接收线圈感应所述交变磁场产生感应信号并传输至所述处理器,所述处理器根据所述感应信号确定所述动端相对于所述定端的移动量。

[0011] 另一方面,本申请实施例提供一种电子设备,包括上述的测量装置、第一壳体、第二壳体和柔性屏;其中,

[0012] 所述第二壳体可滑动地连接至所述第一壳体,所述柔性屏连接在第一壳体和第二壳体上且能够随所述第二壳体相对所述第一壳体的滑动而展开或收缩。

[0013] 在本申请实施例中,上述测量装置的发送线圈和接收线圈利用电磁感应原理,谐振电路利用谐振原理,使得处理器可以接收到第一感应信号和第二感应信号,通过上述第

一接收线圈和第二接收线圈的排布,使得处理器接收到的第一感应信号和第二感应信号能够反映出动端相对于定端的位置关系,如此,使得处理器可以利用第一感应信号和第二感应信号来确定总量程内的测量结果。采用发送线圈,接收线圈和谐振电路来产生第一感应信号和第二感应信号,能够抗金属干扰,提高了位移测量的可靠性,进而提高了测量装置的可靠性。

附图说明

- [0014] 图1为本申请实施例提供的一种测量装置的结构示意图;
- [0015] 图2为本申请实施例提供的一种定端的实例一的结构示意图;
- [0016] 图3为本申请实施例提供的一种动端的实例一的结构示意图;
- [0017] 图4为本申请实施例提供的一种LC谐振电路的阻抗特性示意图;
- [0018] 图5为本申请实施例提供的一种测量装置的实例一的电路示意图;
- [0019] 图6为本申请实施例提供的一种LC谐振电路的实例的结构示意图;
- [0020] 图7为本申请实施例提供的一种定端的实例二的结构示意图;
- [0021] 图8为本申请实施例提供的一种感应信号的实例一的波形图;
- [0022] 图9为本申请实施例提供的一种感应信号的实例二的波形图;
- [0023] 图10为本申请实施例提供的一种感应信号的实例三的波形图;
- [0024] 图11为本申请实施例提供的一种感应信号的实例四的波形图;
- [0025] 图12为本申请实施例提供的一种相位角的示意图;
- [0026] 图13为本申请实施例提供的一种感应信号和子感应信号的波形图;
- [0027] 图14为本申请实施例提供的一种测量装置的实例二的立体结构示意图;
- [0028] 图15为本申请实施例提供的一种定端和动端的结构示意图;
- [0029] 图16为本申请实施例提供的一种动端的实例三的结构示意图;
- [0030] 图17a为本申请实施例提供的一种动端的实例二的结构示意图;
- [0031] 图17b为本申请实施例提供的一种动端的实例三的结构示意图;
- [0032] 图18为本申请实施例提供的一种测量装置的实例三的结构示意图;
- [0033] 图19为本申请实施例提供的一种测量装置的实例四的结构示意图;
- [0034] 图20为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;
- [0035] 图21为本申请实施例提供的一种测量方法的流程示意图;
- [0036] 图22为本申请实施例提供的一种测量装置的组成框图。
- [0037] 附图标记:
- [0038] 100-测量装置,11-定端,111-发送线圈,112-接收线圈,12-动端,121-谐振电路,13-处理器;
- [0039] 200-动端,21-PCB的板框,22-发送线圈,23-接收线圈,24-接收线圈;
- [0040] 300-动端,31-板框,32-谐振电感,33-谐振电容;
- [0041] 51-动端,52-定端,53-处理电路,531-模拟开关解调器,532-放大器,533-半桥,534-低通滤波器,535-MCU,536-LD0,537-Level Shift,538-AP;
- [0042] 61-谐振电容,62-谐振电感;
- [0043] 700-定端,71-发送线圈,72-接收线圈;

- [0044] 131-接收线圈,132-接收线圈,133-子接收线圈;
- [0045] 定端-141,142-动端;
- [0046] 151-发送线圈,152-接收线圈,153-接收线圈,154-谐振电感,155-谐振电容;
- [0047] 161-子接收线圈,162-子接收线圈;
- [0048] 17a1-谐振电容,17a2-谐振电感,17b1-谐振电容,17b2-谐振电感;
- [0049] 200-电子设备,201-测量装置,202-第一壳体,203-第二壳体,204-柔性屏;
- [0050] 2200-测量装置,221-处理器,222-存储介质,223-通信总线。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0052] 本申请实施例提供了一种测量装置,图1为本申请实施例提供的一种测量装置的结构示意图,如图1所示,该测量装置100包括:定端11,定端11包括发送线圈111和接收线圈112,能够相对于定端移动的动端12,动端12包括谐振电路121;以及,处理器13,处理器13分别与发送线圈111和接收线圈112耦合,其中,当动端12相对于定端11移动时,处理器13向发送线圈111施加交变信号,动端12响应于交变信号产生交变磁场,接收线圈112感应交变磁场产生感应信号并传输至处理器13,处理器13根据感应信号确定动端12相对于定端11的移动量。

[0053] 目前,不管是利用hall传感器阵列来测量位移,还是利用TMR/GMR/AMR hall传感器来测量位移,都是依赖磁铁,hall传感器阵列,对磁干扰明显,外部有磁场会影响其测量准确性,甚至导致其失效;AMR/GMR/TMR传感器依赖强磁铁,强磁对其他的器件干扰,比如外围的DC-DC变换器对磁场敏感的器件,如果磁铁距离近,可能会影响其工作,磁铁本身存在衰减,同时跌落磁场也会受衰减,可靠性不够好。

[0054] 为了提高位移测量的可靠性,本申请实施例提供一种测量装置100,测量装置100由三部分构成,分别为包括有发送线圈111和接收线圈112的定端11,包括谐振电路121的动端12,以及处理器13,这里,当动端12相对于定端11移动时,处理器13通过给发送线圈111施加的交变信号,使得动端12产生交变磁场,这样,通过接收线圈112可以感应到交变磁场所产生的感应信号,这里,可以通过设置发送线圈111和接收线圈112的排布形状,知晓感应信号与动端12相对于定端的移动量之间的关系,最终使得处理器13利用该关系可以根据感应信号确定出动端12相对于定端11的移动量。

[0055] 如此,利用电磁感应原理和谐振原理所产生的感应信号来测量移动量,能够提高位移测量的可靠性。

[0056] 进一步地,为了实现位移的测量,需要排布发送线圈111和接收线圈112,以利用感应信号与动端12相对于定端11的移动量之间的关系来确定移动量,这里,可以利用正弦波的方式来排布接收线圈112,当然也可以采用其他排布形式来排布接收线圈112,本申请实施例对此不作具体限定。

[0057] 另外,在采用正弦波的方式来排布接收线圈112中,可以采用一个正弦波的部分波形来排布接收线圈112,也可以采用一个正弦波来排布接收线圈112,还可以采用一个以上的正弦波来排布接收线圈112,这里,本申请实施例对此不作具体限定。

[0058] 针对接收线圈112采用正弦波的形状排布的情况来书,在一种可选的实施例中,接收线圈112包括第一接收线圈和第二接收线圈,第一接收线圈包括彼此连接的第一线圈和第二线圈,第二接收线圈包括彼此连接的第三线圈和第四线圈,第一线圈、第二线圈、第三线圈和第四线圈均呈正弦波形状排布,第一线圈与第二线圈的相位角相差 π ,第一线圈与第三线圈的相位角相差 $\pi/2$,第三线圈与第四线圈的相位角相差 π ,

[0059] 第一接收线圈感应交变磁场以产生第一感应信号,第二接收线圈感应交变磁场以产生第二感应信号,处理器根据第一感应信号和第二感应信号确定动端相对于定端的移动量。

[0060] 可以理解地,接收线圈112可以包括两个,分别为第一接收线圈和第二接收线圈,且第一接收线圈包括彼此相连接的两个线圈,即第一线圈和第二线圈,同样地,第二线圈也包括彼此相连接的两个线圈,即第三线圈和第四线圈,呈正弦波排布指的是这四个线圈均呈正弦波形状排布,并且,四个线圈中任意两个线圈之间有相位差,其中,第一线圈与第二线圈的相位角相差 π ,第一线圈与第三线圈的相位角相差 $\pi/2$,第三线圈与第四线圈的相位角相差 π ,这样,将接收线圈112如此排布,使得接收线圈112接收到的第一感应信号和第二感应信号,与动端12相对于定端11的移动量之间呈特定关系,利用该关系可以根据接收线圈112接收到的第一感应信号和第二感应信号计算得到移动量。

[0061] 为了更好地实现位移测量,在一种可选的实施例中,发送线圈111设置为矩形框状;接收线圈112在发送线圈111内侧以正弦波形式呈直线状排布。

[0062] 也就是说,将发送线圈111围绕接收线圈112排布,这样,发送线圈111可以通过处理器13施加的交变信号,使得动端12产生交变磁场,这里的发送线圈111排布形状可以为规则形状,也可以为不规则形状,例如,矩形框或者圆环状,这里,本申请实施例对此不作具体限定。

[0063] 进一步地,为了提高位移测量精度,将发送线圈111以矩形框的形状围绕接收线圈112排布,将第一接收线圈和第二接收线圈排布至矩形框内,这样,整个定端12整体为一个矩形,在对测量对象进行位移测量时,矩形的定端12更易于与测量对象整合放置以进行位移测量,有利于应用于电子设备的内部,实现对位移的测量。

[0064] 需要说明的是,当发送线圈111呈矩形框状时,呈正弦波形状排布的第一线圈、第二线圈、第三线圈和第四线圈为在直角坐标系下的正弦波形状。

[0065] 在上述矩形框状的发送线圈111下,为了计算得到移动量,在一种可选的实施例中,动端12相对于定端11的移动轨迹为直线,处理器13被构造成:

[0066] 分别对第一感应信号和第二感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号;

[0067] 利用处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,计算得到动端在定端上的位置对应于第一线圈的相位角;

[0068] 基于相位角和第一线圈的波长,确定移动量。

[0069] 可以理解地,当动端12在接收线圈112的延伸方向滑动的滑动轨迹为直线时,说明接收线圈112按照直线延伸,那么,动端12相对于定端11的移动轨迹为直线,所以,处理器13为了确定出移动量,先分别对第一感应信号和第二感应信号进行解调处理和滤波处理,从而可以得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,由于第一感应线圈和第二感

应线圈采用正弦波的排布方式,使得处理后的第一感应信号随着位置的变化呈正弦变化,处理后的第二感应信号随着位置的变化呈余弦变化,那么可以根据处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,知晓动端12在定端11上的位置对应于第一线圈的相位角的角度值的正弦值、余弦值和正切值,那么,在 $0-2\pi$ 范围内运用反三角函数可以确定出唯一的一个角度值,即为动端12在定端11上的位置对应于第一线圈的相位角的角度。

[0070] 在知晓动端12在定端11上的位置对应于第一线圈的相位角的角度之后,由第一接收线圈和第二接收线圈的排布方式可知,动端12在定端11上的位置对应于第一线圈的相位角的角度在 $0-2\pi$ 之间,所以将动端12在定端11上的位置对应于第一线圈的相位角的角度与 2π 的比值乘以测量装置的总量程,就可以计算得到动端12在定端11上的位置对应的位移量,即为移动量。

[0071] 其中,测量装置的总量程等于呈正弦波排布的第一线圈的波长。

[0072] 可以理解地,上述总量程为动端12在定端11的接收线圈112的延伸方向上可滑动的距离,那么,由于接收线圈112的延伸方向上可滑动的距离为呈正弦波形状排布的第一线圈(或者第二线圈,或者第三线圈或者第四线圈)的波长,所以,上述总量程可以为呈正弦波形状排布的第一线圈的波长。

[0073] 为了更好地实现位移测量,在一种可选的实施例中,发送线圈111设置为圆环状;接收线圈112在发送线圈111内侧以正弦波形式呈圆环状排布。

[0074] 这里,利用圆环状的发送线圈111,可以确定出此时排布的接收线圈112所感应到的感应信号与动端12相对于定端11的移动量之间的关系,从而基于该关系确定移动量。

[0075] 进一步地,为了提高位移测量精度,将发送线圈111以圆环状围绕接收线圈112排布,将第一接收线圈和第二接收线圈排布至圆环内,这样,整个定端12整体为一个圆形,在对测量对象进行位移测量时,圆形的定端12上动端11作圆周运动,更易于与测量对象整合放置,例如与转轴相连接以进行位移测量,有利于应用于电子设备的内部,实现对位移的测量。

[0076] 需要说明的是,当发送线圈111呈圆环状时,呈正弦波形状排布的第一线圈、第二线圈、第三线圈和第四线圈为在极坐标系下的正弦波形状。

[0077] 在上述圆环状的发送线圈111下,为了计算得到移动量,在一种可选的实施例中,动端12相对于定端11的移动轨迹为圆周,处理器13被构造成:

[0078] 分别对第一感应信号和第二感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号;

[0079] 利用处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,计算得到动端相对于定端的旋转角度;以及

[0080] 基于旋转角度和第一线圈的周长,确定移动量。

[0081] 可以理解地,将发送线圈111排布成圆环状,在圆环形成的圆周内排布接收线圈112,如此,使得动端12沿着接收线圈112的延伸方向滑动,例如,接收线圈112的延伸方向为圆周运动的方向,如此,发送线圈111和接收线圈112的延伸方向采用圆周的排布方式,能够使得动端12在较小的面积上可滑动的距离更长,即在减小定端11面积的情况下扩展了测量装置100的总量程,从而优化了测量装置的结构。

[0082] 基于上述圆周排布的发送线圈111来说,可以理解地,处理器13为了确定出移动

量,先分别对第一感应信号和第二感应信号进行解调处理和滤波处理,从而可以得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,由于第一感应线圈和第二感应线圈采用正弦波的排布方式,使得处理后的第一感应信号随着位置的变化呈正弦变化,处理后的第二感应信号随着位置的变化呈余弦变化,那么,可以根据处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,知晓动端11与定端12的旋转角度的正弦值、余弦值和正切值,那么,在 $0-2\pi$ 范围内运用反三角函数可以确定出唯一的一个角度值,即为动端12与定端11的旋转角度。

[0083] 在知晓动端12与定端11的旋转角度之后,就可以知晓动端12在定端11上旋转的圈数,在处理器13中存储有圈数与位移之间的对应关系,例如一圈对应第一线圈的周长,这样,根据该对应关系可以确定出旋转角度对应的位移,即为移动量。

[0084] 如此,采用上述结构的测量装置100,将动端12的转动装置与滑卷类测量对象的转动装置相连接,从而可以实现对滑卷类目标对象的测量。

[0085] 针对上述动端12为谐振电路的情况来说,在一种实施例中,谐振电路包括:谐振电容和谐振电感;谐振电路的谐振频率在以发送线圈上施加的交变信号的频率为基准上下浮动5%的范围内。

[0086] 可以理解地,利用LC谐振电路作为动端12在接收线圈112上移动,这样,LC谐振电路切割发送线圈111产生的磁场,使得LC谐振电路产生交变的磁场,从而使得接收线圈112能够感应到感应信号,进而利用感应信号确定出移动量。

[0087] 需要说明的是,上述谐振电路的谐振频率可以为以发送线圈111上施加的交变信号的频率为基准上下浮动预设频率值的频率,例如,预设频率值为发送线圈111上施加的交变信号的频率值的5%。

[0088] 另外,为了提高测量的精度,在一种实施例中,谐振电路的谐振频率等于发送线圈111上施加的交变信号的频率。

[0089] 可以理解地,动端12采用谐振电路时,可以通过调整动端12的谐振电感和谐振电容的大小,使得发送线圈111上的交变信号的频率与谐振频率相等,这样,由于LC谐振电路的Q值会影响谐振信号的衰减特性,如果Q值越大,则信号衰减越慢;由于动端12的LC谐振电路的阻抗特性为:当发送线圈111的交变信号和动端12的LC谐振电路的谐振频率相同,阻抗越小,衰减也越小,在相等频率之外的信号,都会被衰减,从这个角度来说,使得谐振电路有很好的频率选择特性,从而提高了谐振电路的性能,进而能够提高测量的精度。

[0090] 进一步地,为了提高位移测量的精度,在一种实施例中,定端12还包括:相邻排布的至少两个子接收线圈,各子接收线圈对应不同范围的移动量;其中,处理器13分别与至少两个子接收线圈耦合,其中,处理器13被构造为:

[0091] 确定移动量所对应的子接收线圈;

[0092] 根据所对应的子接收线圈的感应信号重新确定动端相对于定端的移动量。

[0093] 可以理解地,定端11还包括相邻排布的至少两个子接收线圈,这两个相邻排布的子接收线圈中的每个子接收线圈对应不同范围的移动量,这样,处理器可以根据第一接收线圈和第二接收线圈所确定出的移动量,确定出该移动量所落入的范围,确定出该范围对应的子接收线圈,即确定出移动量所对应的子接收线圈。

[0094] 在利用移动量所对应的子接收线圈所接收到的感应信号来确定移动量所对应的子接收线圈对应的范围内的移动量,从而实现重新确定动端相对于定端的移动量,这里,

处理器重新确定动端相对于定端的移动量,与上述处理器根据第一感应信号和第二感应信号确定移动量的方式相同。

[0095] 为了实现对移动量的重新确定以提高测量精度,需要将每个子接收线圈按照正弦波的形状排布,在一种可选的实施例中,至少两个子接收线圈中的每个子接收线圈包括:第一子接收线圈和第二子接收线圈,第一子接收线圈包括彼此连接的第一子线圈和第二子线圈,第二子接收线圈包括彼此连接的第三子线圈和第四子线圈,第一子线圈、第二子线圈、第三子线圈和第四子线圈均呈正弦波的形状排布,第一子线圈与第二子线圈的相位角相差 π ,第一子线圈与第三子线圈的相位角相差 $\pi/2$,第三子线圈与第四子线圈的相位角相差 π ;处理器还用于:

[0096] 从第一子接收线圈接收第一子感应信号,从第二子接收线圈接收第二子感应信号,以及根据第一子感应信号和第二子感应信号重新确定动端相对于定端的移动量。

[0097] 可以理解地,动端12在接收线圈112上沿着接收线圈112的延伸方向滑动,利用接收线圈112感应到的两个感应信号,可以测量出测量装置的总量程的移动量,那么,为了提高精度,可以将总量程分为若干个子量程,在每个子量程上排布一个子接收线圈,利用该子接收线圈与接收线圈112相同的排布方式,利用子接收线圈感应到的两个感应信号,可以测量出子量程的移动量。也就是说,当接收线圈112计算得到总量程内的移动量之后,可以定位出移动量对应的子量程,然后利用该子量程对应的子接收线圈来确定出子接收线圈对应的子量程内的移动量,实现对移动量的高精度测量。

[0098] 其中,为了提高位移测量的精度,可以确定出总量程内的测量结果所位于测量装置的子量程,由于每个子量程都对应子接收线圈,相当于上述移动量对应的子接收线圈,例如,总量程为20cm,总量程的移动量为9cm,那么,当总量程包括两个子量程时,可以确定出总量程的移动量位于0-10cm的子量程中,所以,此时分别对该子量程对应的子接收线圈感应到的第一子感应信号和第二子感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一子感应信号和处理后的第二子感应信号,然后根据处理后的第一子感应信号和处理后的第二子感应信号来确定子量程内的移动量,即为重新确定的移动量。

[0099] 需要说明的是,上述根据处理后的第一子感应信号和处理后的第二子感应信号来确定移动量的方式与根据处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号确定移动量的方式类似,这里,不再赘述。

[0100] 另外,由于子量程短于总量程,那么,在相同比特位的情况下,子量程对应的子接收线圈得到的子量程的移动量的精度,高于总量程对应的至少两个接收线圈得到的总量程的移动量,从而能够提高测量精度。

[0101] 另外为了提高测量的精度,在一种实施例中,发送线圈111和接收线圈112采用PCB走线排布。

[0102] 也就是说,发送线圈121和至少两个接收线圈122均采用PCB走线来排布,这样,保证线圈的一致性,从而能够提高测量精度。

[0103] 另外,在一种可选的实施例中,发送线圈111和接收线圈112排布于同一平面上。

[0104] 可以理解地,定端11中的线圈都设置在一个平面内,这样,使得定端为一个平面结构,有利于动端12在定端11上移动,且有利于将测量装置设置于电子设备的内部与电子设备的其他内部结构进行整合,从而实现在电子设备中的位移测量。

[0105] 下面举实例来对上述一个或多个实施例中的测量装置进行描述。

[0106] 图2为本申请实施例提供的一种定端的实例一的结构示意图,如图2所示,该定端200包括PCB的板框21、发送线圈22和两组接收线圈,其中,两组接收线圈分别为接收线圈23和接收线圈24,接收线圈23和接收线圈24如图2所示排布,接收线圈23和接收线圈24之间相差四分之一波长 λ ,这样做的目的是让接收线圈23和接收线圈24接收到的感应信号随位置的变化波形是一致的,只是相位相差 π 。

[0107] 图3为本申请实施例提供的一种动端的实例一的结构示意图,如图3所示,该动端300包括板框31、谐振电感32和谐振电容33,谐振电感32为PCB线圈的电感,谐振频率的表达式如下:

$$[0108] \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

[0109] 其中, f 表示谐振频率, L 表示谐振电感的电感值, C 表示谐振电容的电容值;使得 f 与发送线圈的交变信号的频率相同,通过调整谐振电感的电感值和谐振电容的电容值的大小,使谐振频率与发送线圈的交变信号的频率相等。

[0110] 由于LC谐振电路的Q值会影响谐振信号的衰减特性,如果Q值越大,则信号衰减越慢,图4为本申请实施例提供的一种LC谐振电路的阻抗特性的示意图,如图4所示,横轴表示频率,纵轴表示阻抗,动端的LC谐振电路的阻抗特性为:当交变信号和LC谐振电路的谐振频率 f 相同,阻抗越小,衰减也越小,在谐振频率 f 之外的信号,都会被衰减,从这个角度来说,LC谐振电路有很好的频率选择特性。

[0111] 图5为本申请实施例提供的一种测量装置的实例一的电路示意图,如图5所示,包括动端51、定端52和处理电路53(相当于上述处理器),定端52由发送线圈,接收线圈组成,线圈采用PCB走线实现;动端也称为测量目标(target),是由LC谐振电路组成,电感部分采用线圈或者PCB走线实现;处理电路53包括:模拟开关解调器531,放大器532,半桥533,低通滤波器534,微控制单元535(Microcontroller Unit,MCU),低压差线性稳压器536(Low Dropout Regulator,LD0),电平转换537(Level Shift)和应用处理器538(Application Processor,AP)。

[0112] 定端52是一个在发射链路(TX)通道上发送高频交变信号,处理电路53通过半桥533向发送线圈施加高频交变信号,测量目标是是由LC谐振电路构成的滑块,滑块产生谐振,会产生交变磁场,接收链路(RX)有两个通道,如上述图2所示的特定交错的结构,会使接收线圈感应的信号,相位差 π ,绕线方向相反,可以消除耦合干扰;利用谐振电路的好处是,特定的谐振频率反射电磁波,接收线圈去接收,可以滤除附近金属涡流效应对测量装置的干扰,使其可靠性,抗干扰性更强。

[0113] 基于上述图5的测量装置,动端51的谐振电路还可以如图6所示,图6为本申请实施例提供的一种LC谐振电路的实例的结构示意图。如图6所示,谐振电感62为绕线电感,与谐振电容61串联形成动端。

[0114] 基于上述图5所示的测量装置对测量目标的测量过程中感应信号的处理来说,可以采用下述图7至图13进行进一步地说明。

[0115] 图7为本申请实施例提供的一种定端的实例二的结构示意图,如图7所示,该定端700包括:发送线圈71和一个接收线圈72(另一个接收线圈未示出),处理电路给发送线圈71

一个交变的激励信号 $U = \sin \omega t$;其中,这个激励信号由单片机输出方波之后,经过半桥增强驱动能力,经过发送线圈71和电容滤波之后就成为了正弦波。

[0116] 动端的LC谐振电路感应交变激励信号,会在接收线圈71上产生交变的磁场,接收线圈71接收感应信号。图7中的定端700右边沿处于A点时,信号处于的值为0,随着滑块移动,接收线圈71感应接收到的感应信号的幅值逐渐增大,动端右边沿到达C点时,接收到的感应信号的幅度到达峰值,然后随着移动,接收线圈71接收到的感应信号强度逐渐减小,动端右边沿到达D点接收到的感应信号的幅度为0,继续往右边移动,幅度逐渐增大,在动端右边沿到达E点时,接收线圈71接收到的感应信号达到峰值最高,继续往右移动,接收线圈71接收到感应信号强度逐渐减小,当滑块左边沿处于E点时,接收信号回落到0。

[0117] 图8为本申请实施例提供的一种感应信号的实例一的波形图,如图8所示为接收线圈71接收到的感应信号,随着动端相对于定端位置变化,接收线圈71感应到的感应信号强度也随着位置变化,从图8中可知,这个变化波形与AM调幅信号一致。

[0118] 图9为本申请实施例提供的一种感应信号的实例二的波形图,如图9所示为将接收线圈71接收到的感应信号利用图5中的模拟开关解调器进行模拟开关解调得到的波形。

[0119] 图10为本申请实施例提供的一种感应信号的实例三的波形图,如图10所示为对图9中的波形利用图5中的低通滤波器进行低通滤波器之后,滤除高频信号得到的波形。

[0120] 经过上述对感应信号的处理,可以得到处理后的感应信号,图11为本申请实施例提供的一种感应信号的实例四的波形图,如图11所示,横轴为移动量,粗线条为接收线圈23得到的处理后的感应信号的波形,其随着位置的变化,得到的电压信号(相当于上述处理后的感应信号)也是呈正弦变化的,然而,单个正弦信号是无法确定滑块相对于定端在那个角度,需要借助两个正弦信号,所以故意把线圈错位四分之一的波长,细线条为接收线圈24得到的处理后的感应信号的波形,使得两个接收线圈接收到的感应信号就是相位相差 π 的正弦波。

[0121] 定端与动端的谐振电路的电磁耦合因数大致恒定,谐振电路处于测量范围内时,谐振电路始终通电。定端的一个接收线圈接收到的感应信号随位置呈正弦变化,另一个接收线圈接收到的感应信号随位置呈余弦变化,图12为本申请实施例提供的一种相位角的示意图,如图12所示,在知晓两个感应信号之后,可以得知正弦值和余弦值,通过图12可以确定出动端在定端上的位置对应于第一线圈的相位角的角度所在的象限,利用反正切算出相位角度 pr (相当于上述相对角度):

$$[0122] \quad pr = \arctan \left(\frac{k_{\sin}}{k_{\cos}} \right) \quad (2)$$

[0123] 其中, k_{\sin} 表示第一接收线圈的处理后的感应信号, k_{\cos} 表示第二接收线圈的处理后的感应信号,根据动端在定端上的位置对应于第一线圈的相位角的角度,利用下述公式可以算出实际位移 L :

$$[0124] \quad L = \frac{pr}{2\pi} * \lambda \quad (3)$$

[0125] 其中, λ 为总量程,实际中与接收线圈的波长相等。

[0126] 为了进一步地提高测量精度,可以在上述定端上设置相邻排布的至少两个子接收线圈,每个子接收线圈的具体排布与至少两个接收线圈的排布类似,至少两个子接收线圈

接收到的感应信号与至少两个接收线圈也类似,这里不再赘述。

[0127] 基于上述至少两个接收线圈和至少两个子接收线圈,图13为本申请实施例提供了一种感应信号和子感应信号的波形图,如图13所示,如果测量距离更长,需要满足相同的测量精度,在至少两个接收线圈,即接收线圈131和接收线圈132(图13中的虚线条波形)的基础上,额外再增加若干组子接收线圈,图13中示出了一组子接收线圈133(图13中的实线条波形),需要说明的是,每组子接收线圈对应一个子量程,至少两个接收线圈用于定位粗略的位置,每组子接收线圈用于在对应的子量程内定位,即利用精密的测量线圈组去测量位置精密位置。

[0128] 图14为本申请实施例提供了一种测量装置的实例二的立体结构示意图,如图14所示,该测量装置放置于测量目标上,定端141固定放置,动端142设置于定端141之上,可以在定端141上滑动,通过动端142在定端141上的滑动,可以用于对目标对象的位移的测量。

[0129] 为了优化测量装置的结构以便于对不同种类的测量对象的测量,例如,针对滑卷屏幕来说,可以通过把直线的线圈弯折成圆形,通过计算旋转的角度来计算卷轴屏幕的移动位移。

[0130] 图15为本申请实施例提供了一种定端和动端的结构示意图,如图15所示,定端包括发送线圈151、接收线圈152和接收线圈153,其中,接收线圈152对应的处理后的第一感应信号呈正弦波,接收线圈153对应的处理后的第二感应信号呈余弦波;动端包括谐振电路,该谐振电路包括由线圈绕成的谐振电感154和谐振电容155,其中,发送线圈151呈圆环状,接收线圈152和接收线圈153呈正弦波形状排布,且之间的相位差为 π ,动端围绕发送线圈151的圆心在接收线圈152和接收线圈153上作圆周移动,这样,当处理器向发送线圈111施加交变信号,动端响应于交变信号产生的交变磁场,使得接收线圈152感应到第一感应信号,接收线圈153感应到第二感应信号,处理器在接收到第一感应信号和第二感应信号之后,对第一感应信号和第二感应信号分别进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,利用处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,可以计算得到动端在定端上的旋转角度,处理器利用预设的角度与位移之间的对应关系,将旋转角度对应的位移,确定为移动量;例如,旋转角度为 π 时,对应的位移为M,则移动量为M,旋转角度为 2π 时,对应的位移为2M,则移动量为2M,旋转角度为 4π 时,对应的位移为4M,则移动量为4M。

[0131] 图16为本申请实施例提供了一种定端的实例三的结构示意图,如图16所示,基于图15,还包括:至少相邻排布的子接收线圈,其中,一组子接收线圈包括:子接收线圈161和子接收线圈162;子接收线圈161和子接收线圈162均呈正弦波形状,相位差为 π ,一组子接收线圈对应一个子量程,用于对子量程内重新进行位移测量,如此,提高测量精度。

[0132] 例如,通过图15可以测得旋转角度之后,可以根据旋转角度,得到移动量,然后基于该移动量所对应的子接收线圈感应到的第一子感应信号和第二子感应信号,对第一子感应信号和第二子感应信号分别进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一子感应信号和处理后的第二子感应信号,利用处理后的第一子感应信号和处理后的第二子感应信号,可以重新得到动端在定端上的旋转角度,从而重新确定出移动量,如此,提高测量精度。

[0133] 图17a为本申请实施例提供了一种动端的实例二的结构示意图,如图17a所示,包括谐振电容17a1和谐振电感17a2,谐振电感17a2由线圈绕制而成,其中,动端可以应用于矩

形状的定端之上作直线运动,也可以应用于圆形的定端之上作直线运动,这里,本申请实施例对此不作具体限定。其中,使谐振频率 f 与发送线圈上的信号的频率相同,通过调整谐振电容17a1的电容值和谐振电感17a2的电感值的大小,使两者的频率相等。

[0134] 图17b为本申请实施例提供的一种动端的实例三的结构示意图,如图17b所示,包括谐振电容17b1和谐振电感17b2,谐振电感17b2由线圈绕制而成,其中,动端可以应用于矩形形状的定端之上作直线运动,也可以应用于圆形的定端之上作直线运动,这里,本申请实施例对此不作具体限定。使谐振频率 f 与发送线圈上的信号的频率相同,通过调整谐振电容17b1的电容值和谐振电感17b2的电感值的大小,使两者的频率相等。

[0135] 图18为本申请实施例提供的一种测量装置的实例三的结构示意图,如图18所示,与图5相比不同之处在于,这里定端采用图15中的定端和动端,动端采用图18中的动端。

[0136] 其中,定端与动端的谐振器的电磁耦合因数大致恒定,谐振器处于测量范围内时,谐振器始终通电,处理电路通过接收线圈152和接收线圈153接收到谐振器的两个感应信号沿测量范围呈正弦变化,通过测量其幅值,得到相位角。

[0137] 结合 \sin 和 \cos 的值,计算相位角,利用反正切算出旋转角度 pr ,即采用上述公式(2)计算得到 pr ,这样就可以算出实际的旋转角度。

[0138] 在实际测量中,把滑卷屏幕的位移量转换为旋转角度,本测量装置比较大,所以需要平面放置在机器上,通过齿轮旋转机构把旋转转换为平面旋转,通过本实例计算的角度值 pr ,将 pr 对应的位移确定为移动量。

[0139] 图19为本申请实施例提供的一种测量装置的实例四的结构示意图,如图19所示,该测量装置(相当于角度编码器)连接滑卷屏幕的传动机构的电机上,随着电机的转动,滑卷屏幕的宽度在变化,此时,该测量装置用于对滑卷屏幕的展开宽度进行测量,以得到滑卷屏幕的展开宽度。例如可以通过锥齿轮,将电机输出轴在竖直平面内(或者说在电子设备的厚度方向所在平面内)的旋转转换成定端在水平平面内(或者说在垂直于电子设备厚度方向的平面内)的旋转,其中定端经由锥齿轮连接至电机输出轴。此时定端做旋转运动,而动端固定于壳体并相对于定端做旋转运动,因此也可以将定端改称为动端,而将动端改称为定端。

[0140] 在上述实例中,发送线圈的高频信号主动驱动调制,对磁场干扰不敏感,易于安装,对安装公差有一定的适应性,抗电磁干扰,防尘,防油污,温湿环境不影响其使用,精度高,可以增加模拟数字转换器(Analog-to-digital converter, ADC)的位数,或者缩小测量线圈的波长,做到更高的测量精度。

[0141] 可见,测量目标基于电磁感应原理和谐振式原理,可以抗金属干扰,发送线圈和接收线圈采用PCB走线实现,线圈一致性效果好,提高了测量精度。

[0142] 本申请实施例提供了一种测量装置,在本申请实施例中,上述测量装置的发送线圈和接收线圈利用电磁感应原理,谐振电路利用谐振原理,使得处理器可以接收到第一感应信号和第二感应信号,通过上述第一接收线圈和第二接收线圈的排布,使得处理器接收到的第一感应信号和第二感应信号能够反映出动端相对于定端的位置关系,如此,使得处理器可以利用第一感应信号和第二感应信号来确定总量程内的测量结果,如此,采用发送线圈,接收线圈和谐振电路来产生第一感应信号和第二感应信号,能够抗金属干扰,提高了位移测量的可靠性,进而提高了测量装置的可靠性。

[0143] 基于前述实施例相同的发明构思,本申请实施例提供一种电子设备,图20为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图,如图20所示,该电子设备2000包括上述一个或多个实施例所述的测量装置201,第一壳体202、第二壳体203和柔性屏204;其中,

[0144] 第二壳体203可滑动地连接至第一壳体202,柔性屏204连接在第一壳体202和第二壳体203上且能够随第二壳体203相对第一壳体202的滑动而展开或收缩。

[0145] 在一种可选的实施例中,定端设置在第一壳体上202,动端设置在第二壳体203上,测量装置201为如图5中所述的实施例中的测量装置;随着第二壳体203相对于第一壳体202的滑动,动端相对于定端作直线移动。

[0146] 在一种可选的实施例中,还包括用于驱动第二壳体相对于第一壳体滑动的电机,定端与电机的输出轴相连接,测量装置为如图18所述的实施例中的测量装置;随着电机的输出轴的转动,动端相对于定端作圆周运动。

[0147] 基于前述实施例相同的发明构思,本申请实施例提供一种测量方法,该方法应用于上述一个或多个实施例所述的测量装置的处理器,图21为本申请实施例提供的一种测量方法的流程示意图,如图21所示,该方法包括:

[0148] S2101:当处理器向定端的发送线圈施加交变信号,且动端相对于定端移动时,接收到来自接收线圈的感应信号;

[0149] S2102:根据感应信号确定动端相对于定端的移动量。

[0150] 在一种实施例中,上述方法还可以包括:

[0151] 接收来自第一接收线圈的第一感应信号和第二接收线圈的第二感应信号;

[0152] 根据第一感应信号和第二感应信号确定动端相对于定端的移动量。

[0153] 在一种可选的实施例中,动端相对于定端的移动轨迹为直线,根据第一感应信号和第二感应信号确定动端相对于定端的移动量,包括:

[0154] 分别对第一感应信号和第二感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号;

[0155] 利用处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,计算得到动端与定端上的位置对应于第一线圈的相位角;

[0156] 基于相位角和第一线圈的波长,确定移动量。

[0157] 在一种实施例中,所述动端相对于所述定端的移动轨迹为圆周,根据第一感应信号和第二感应信号确定动端相对于定端的移动量,包括:

[0158] 分别对第一感应信号和第二感应信号进行解调处理和滤波处理,得到处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号;

[0159] 利用处理后的第一感应信号和处理后的第二感应信号,计算得到动端与定端的旋转角度;

[0160] 基于旋转角度和第一线圈的周长,确定移动量。

[0161] 在一种实施例中,上述方法还包括:

[0162] 确定移动量所对应的子接收线圈;

[0163] 根据所对应的子接收线圈的感应信号重新确定动端相对于定端的移动量。

[0164] 图22为本申请实施例提供的一种测量装置的组成框图,如图22所示,本申请实施例提供了一种测量装置2200,包括:

[0165] 处理器221以及存储有所述处理器221可执行指令的存储介质222,所述存储介质222通过通信总线223依赖所述处理器221执行操作,当所述指令被所述处理器221执行时,执行上述一个或多个实施例中所执行的所述测量方法。

[0166] 需要说明的是,实际应用时,测量装置中的各个组件通过通信总线223耦合在一起。可理解,通信总线223用于实现这些组件之间的连接通信。通信总线223除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图22中将各种总线都标为通信总线223。

[0167] 本申请实施例提供了一种计算机存储介质,存储有可执行指令,当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候,所述处理器执行如上述一个或多个实施例中控制设备执行的所述的测量方法。

[0168] 其中,计算机可读存储介质可以是磁性随机存取存储器(ferromagnetic random access memory,FRAM)、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory,PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory,EPRM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、快闪存储器(Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)等存储器。

[0169] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0170] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0171] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0172] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0173] 以上所述,仅为本申请的较佳实施例而已,并非用于限定本申请的保护范围。

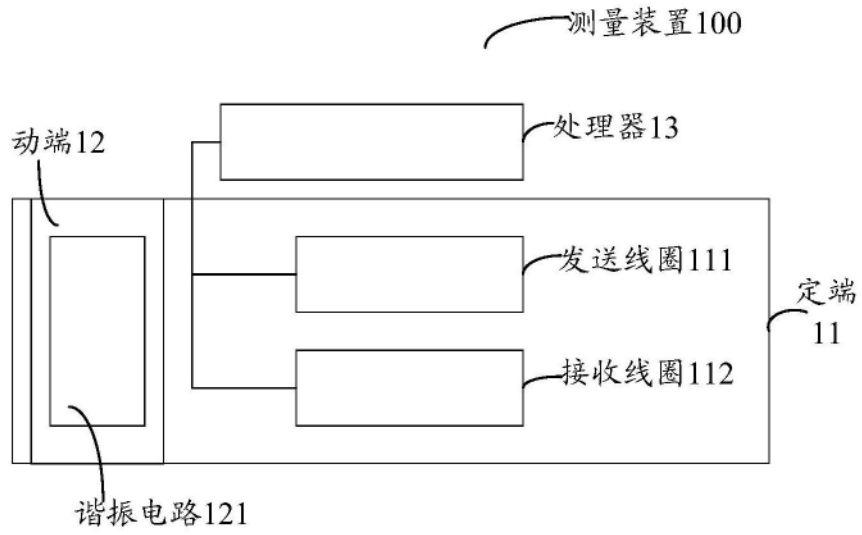


图1

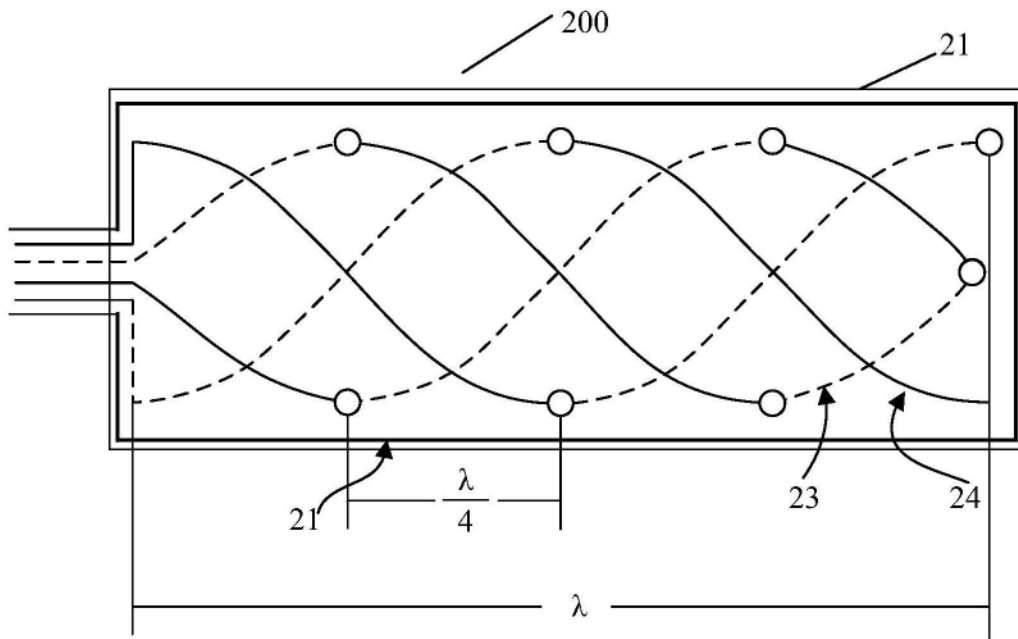


图2

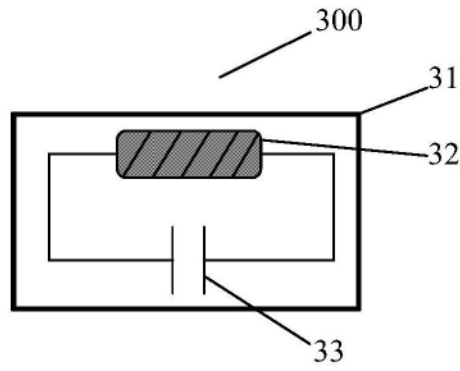


图3

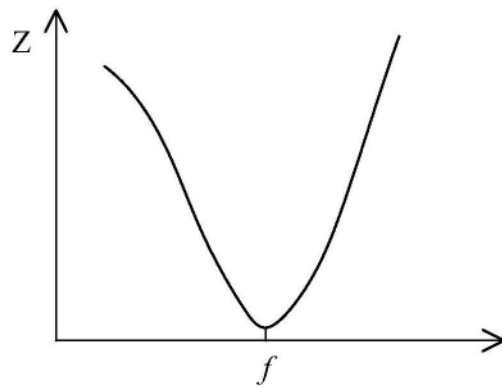


图4

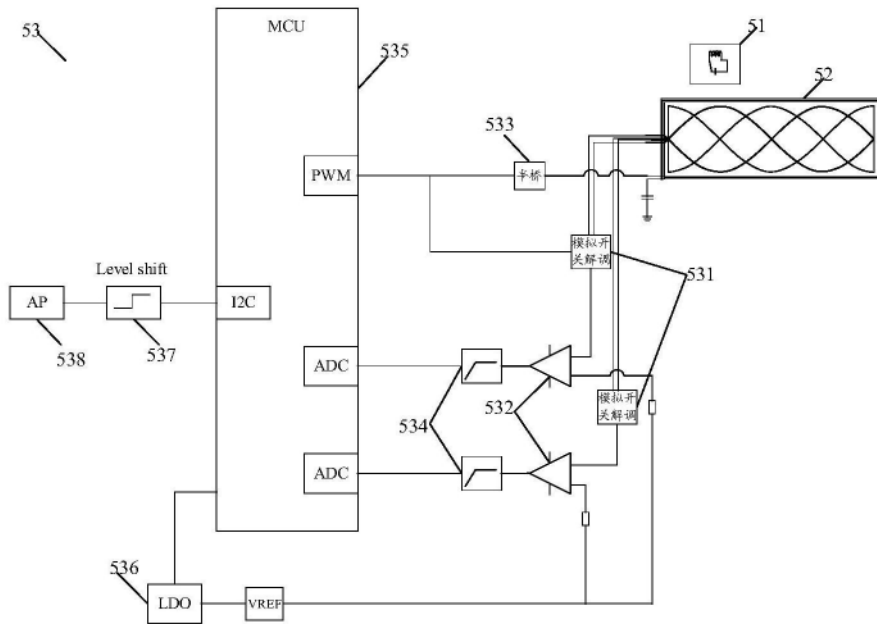


图5

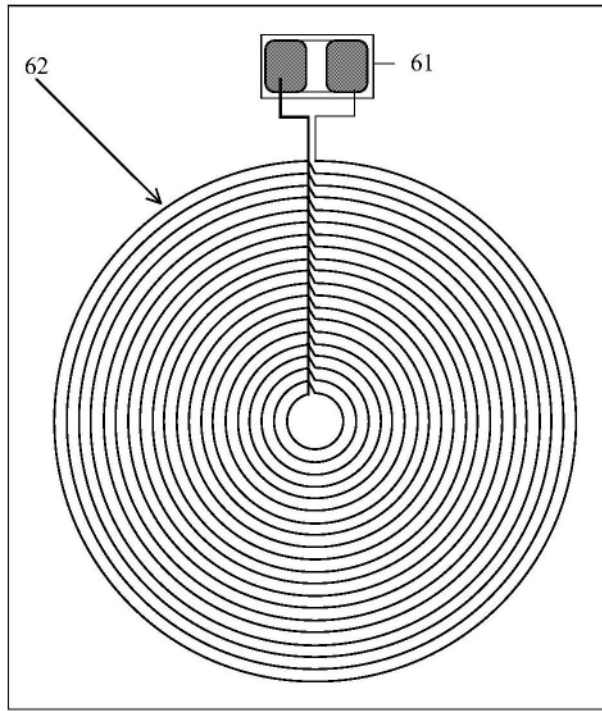


图6

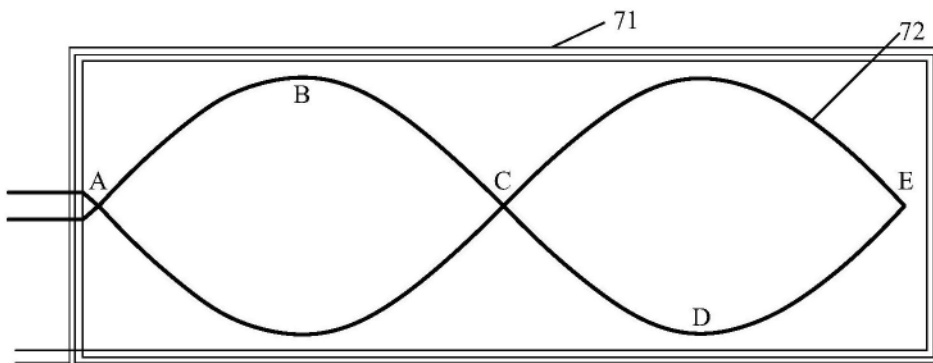


图7

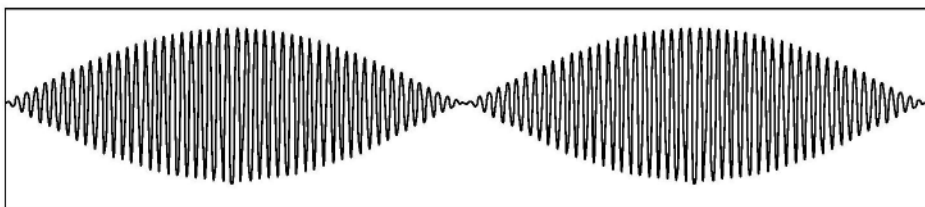


图8

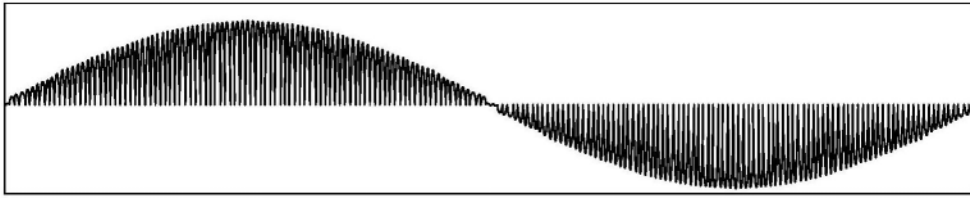


图9

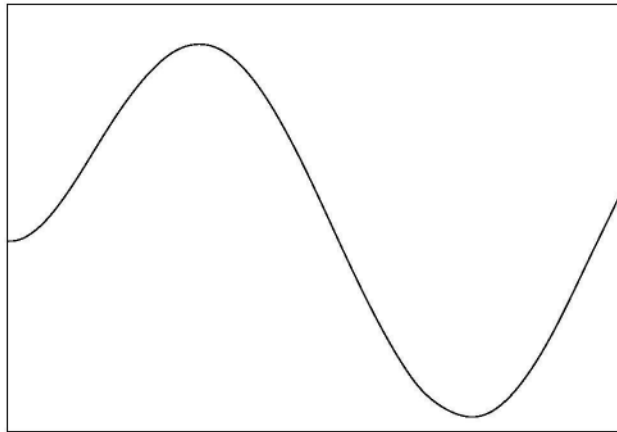


图10

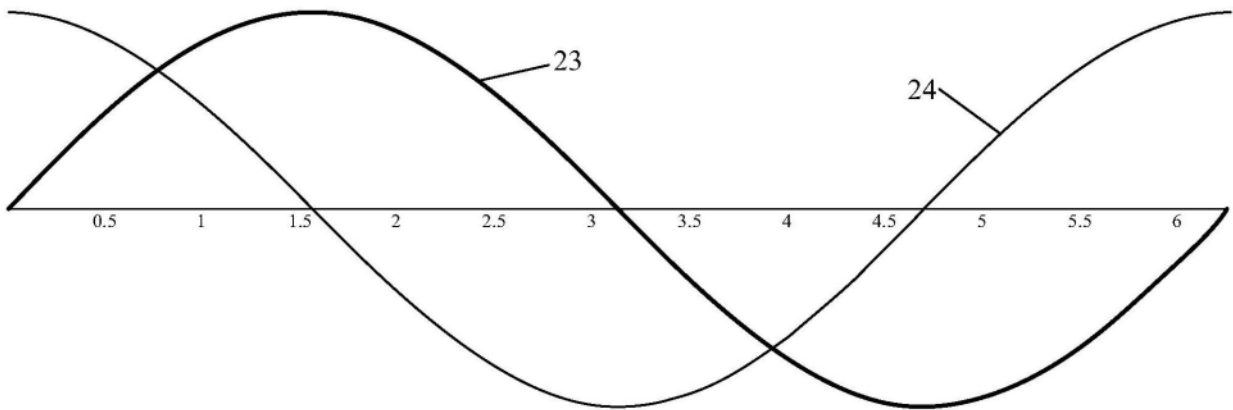


图11

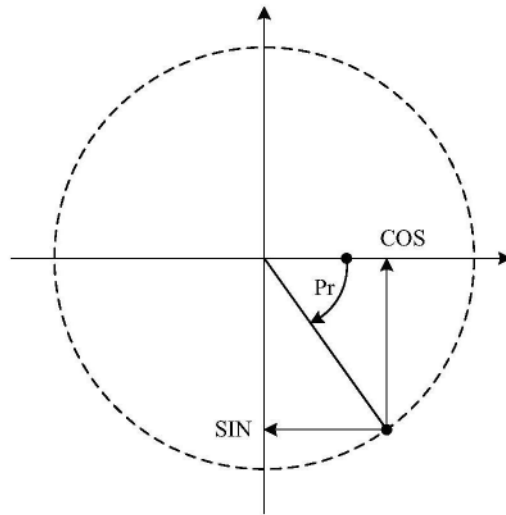


图12

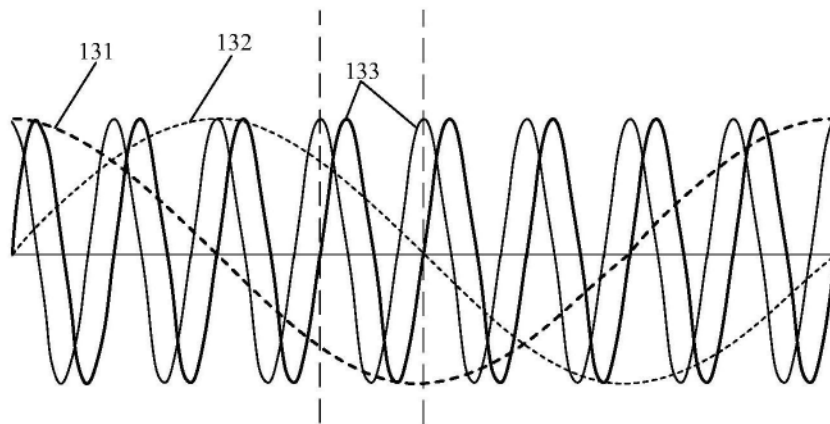


图13

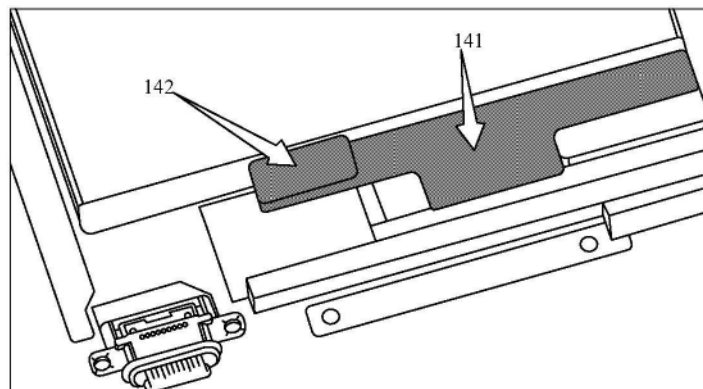


图14

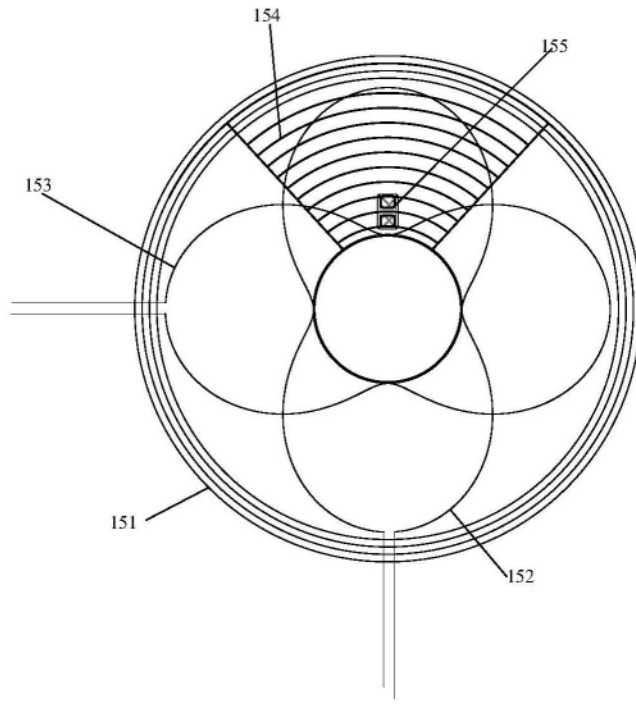


图15

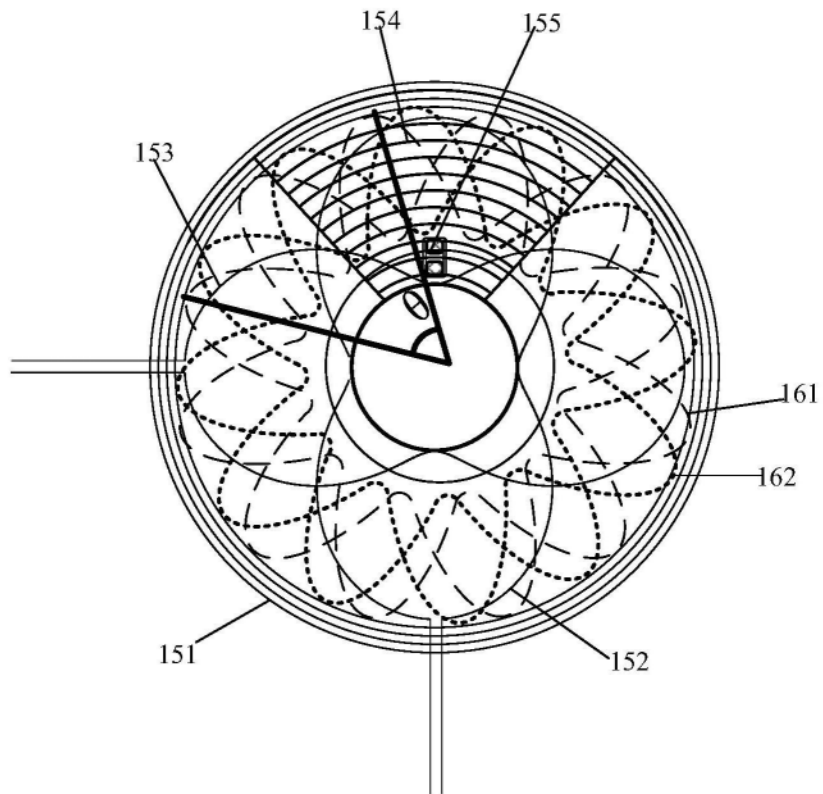


图16

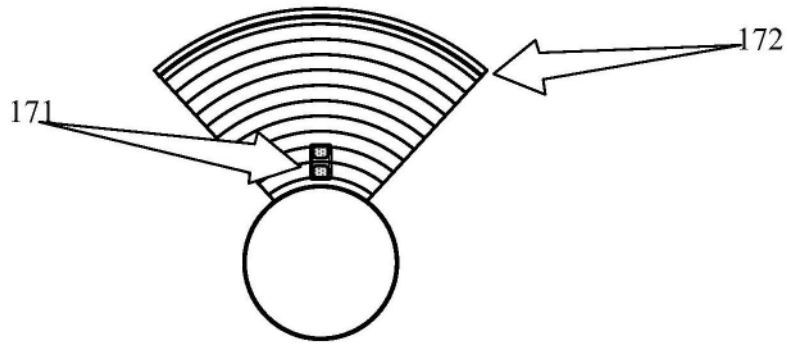


图17a

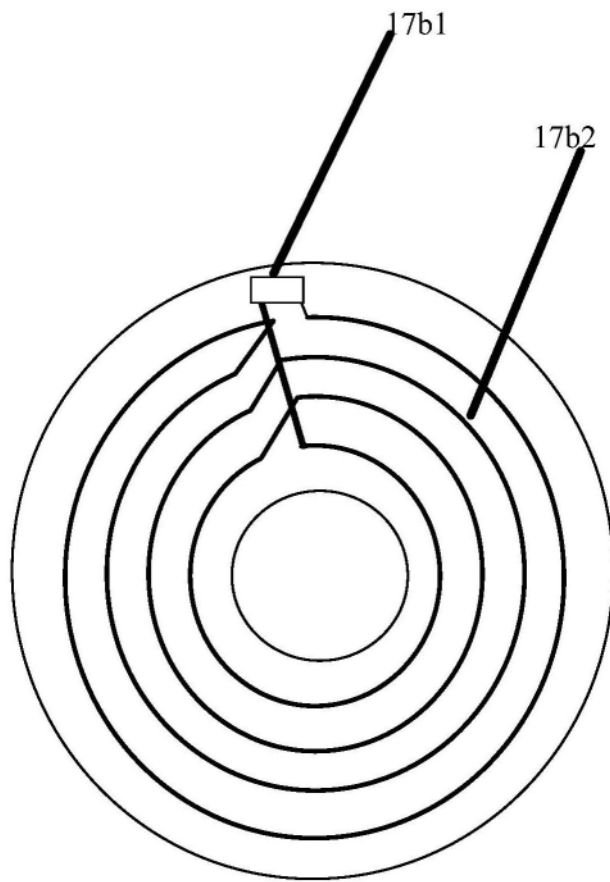


图17b

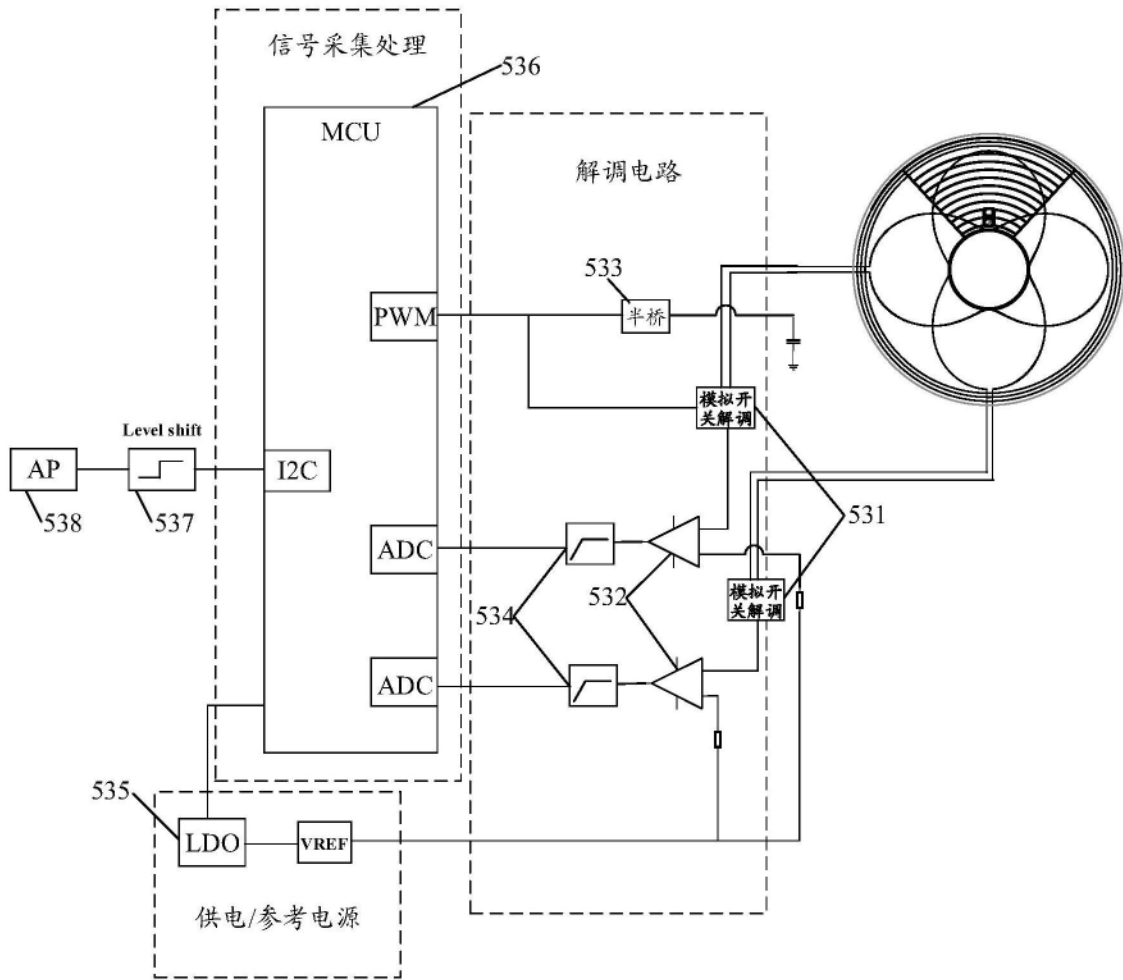


图18

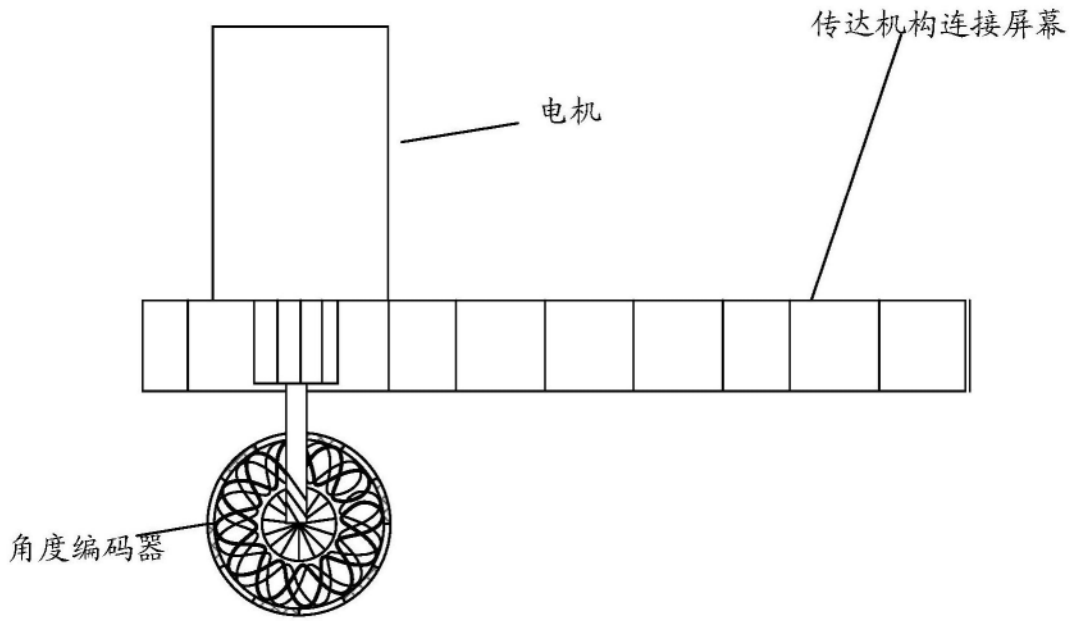


图19

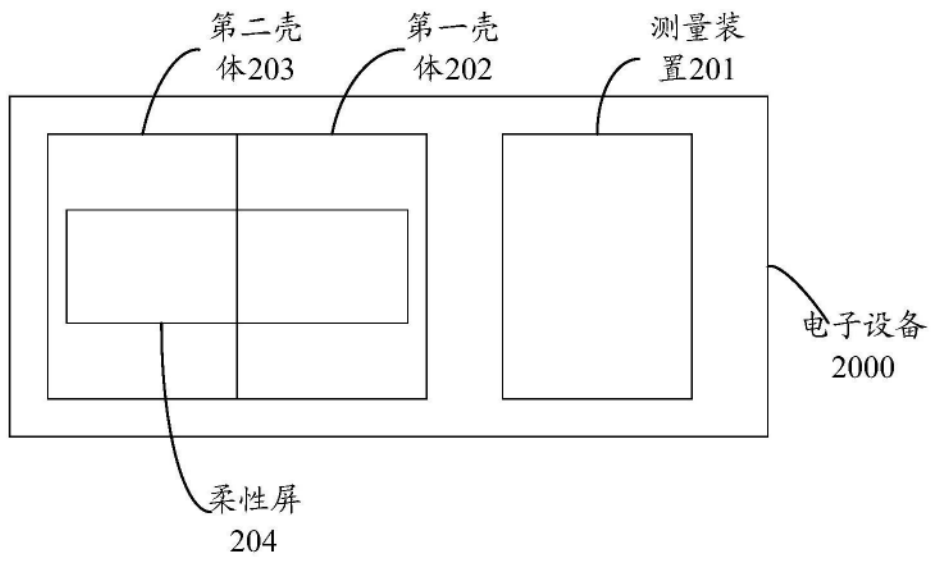


图20

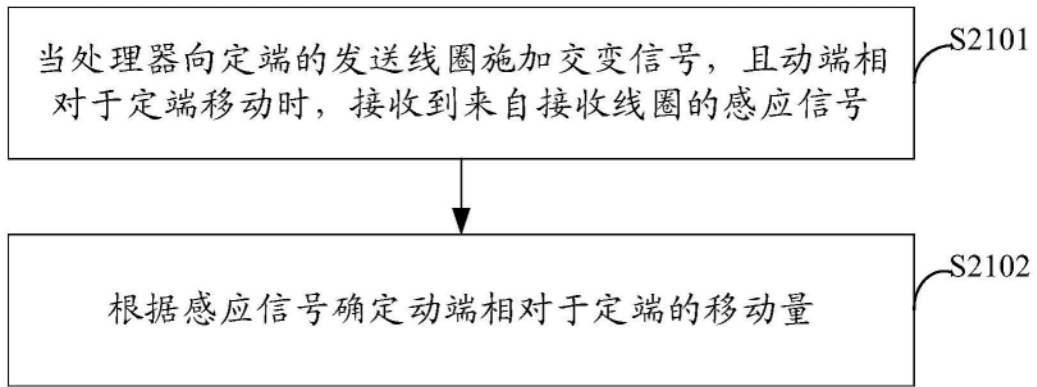


图21

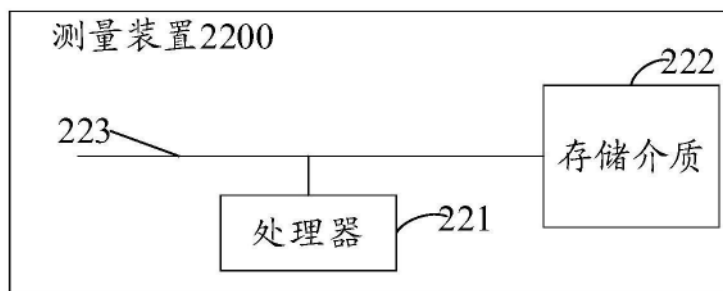


图22