



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108700399 B

(45) 授权公告日 2020.10.02

(21) 申请号 201780004651.X
 (22) 申请日 2017.06.30
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108700399 A
 (43) 申请公布日 2018.10.23
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.06.12
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/CN2017/091239 2017.06.30
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/000422 ZH 2019.01.03
 (73) 专利权人 深圳市柔宇科技有限公司
 地址 518115 广东省深圳市龙岗区横岗街
 道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋

(72) 发明人 夏新元 杨金辉
 (51) Int.Cl.
 G01B 7/14 (2006.01)
 G09F 9/30 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101109615 A, 2008.01.23
 CN 104697427 A, 2015.06.10
 CN 205403691 U, 2016.07.27
 CN 1067741 A, 1993.01.06
 审查员 杨敏

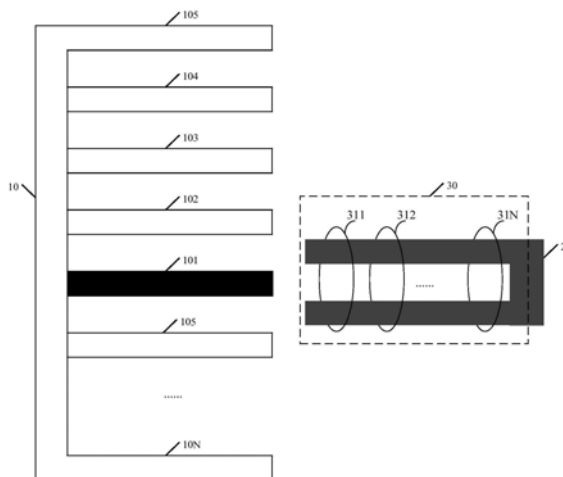
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种距离测量装置、距离测量方法以及柔性显示装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种距离测量装置、距离测量方法以及柔性显示装置,该距离测量装置用于测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,第一拉伸结构包括一条磁性导轨,距离测量装置包括N个线圈,第一线圈固定缠绕在第二拉伸结构上,第一线圈为N个线圈中的任一个,N为大于或等于2的正整数;距离测量装置,用于检测第一线圈两端的电动势,当第一线圈两端的电动势的绝对值为N个线圈中的最大值时,根据第一线圈固定在第二拉伸结构上的位置确定第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离。实施本发明实施例,可以在测量柔性显示装置的拉伸和收缩的距离时,节省功耗,并且可以提高测量精度。



1. 一种距离测量装置,其特征在于,所述距离测量装置用于具有第一拉伸结构和第二拉伸结构的柔性显示装置,所述距离测量装置测量所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构之间的距离,所述第一拉伸结构包括一条磁性导轨,所述第二拉伸结构包括M条非磁性导轨,第一非磁性导轨与第二非磁性导轨之间形成滑槽,所述磁性导轨与所述滑槽滑动连接,所述第一非磁性导轨与所述第二非磁性导轨为所述M条非磁性导轨中任意两条相邻的非磁性导轨;M为大于或等于2的正整数;所述距离测量装置包括N个线圈,第一线圈固定缠绕在所述第二拉伸结构上,所述第一线圈为所述N个线圈中的任一个,N为大于或等于2的正整数;

所述距离测量装置,用于检测所述第一线圈两端的电动势,当所述第一线圈两端的电动势的绝对值为所述N个线圈中的最大值时,根据所述第一线圈固定在所述第二拉伸结构上的位置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的距离测量装置,其特征在于,所述距离测量装置还包括与所述N个线圈对应连接的N个采样电阻以及与所述N个采样电阻对应连接的P个检测器,所述N个线圈与所述N个采样电阻串联组成N个检测回路,所述第一线圈与第一采样电阻串联组成第一检测回路,所述第一采样电阻与所述第一线圈相对应,所述第一线圈环绕所述第一非磁性导轨、所述第二非磁性导轨与所述滑槽,第一检测器用于检测所述第一采样电阻两端的电压,所述第一检测器与所述第一采样电阻相对应,P为正整数;

所述距离测量装置,还用于当所述第一检测器检测到所述第一采样电阻两端的电压差值的绝对值为所述P个检测器检测到的电压差值的绝对值中的最大值时,根据检测回路与距离之间的对应关系,获取所述第一检测回路对应的目标距离。

3. 根据权利要求2所述的距离测量装置,其特征在于,所述距离测量装置,还用于当所述第一检测器检测到所述第一采样电阻两端的电压差值的绝对值不为零时,确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相对运动状态。

4. 根据权利要求3所述的距离测量装置,其特征在于,如果所述磁性导轨靠近所述滑槽的一端为北极,所述磁性导轨远离所述滑槽的一端为南极;所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相对运动状态,具体为:

当所述第一采样电阻两端的电压差值为负值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为背向运动状态;

当所述第一采样电阻两端的电压差值为正值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相向运动状态。

5. 根据权利要求3所述的距离测量装置,其特征在于,如果所述磁性导轨靠近所述滑槽的一端为南极,所述磁性导轨远离所述滑槽的一端为北极;所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相对运动状态,具体为:

当所述第一采样电阻两端的电压差值为负值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相向运动状态;

当所述第一采样电阻两端的电压差值为正值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为背向运动状态。

6. 根据权利要求2所述的距离测量装置,其特征在于,
所述第一检测器,还用于检测所述第一线圈产生的感应电动势;

所述距离测量装置,还用于当所述第一检测器检测到所述第一线圈产生的感应电动势的绝对值不为零时,确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相对运动状态。

7. 根据权利要求6所述的距离测量装置,其特征在于,如果所述磁性导轨靠近所述滑槽的一端为北极,所述磁性导轨远离所述滑槽的一端为南极;所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相对运动状态,具体为:

当所述第一线圈产生的感应电动势为负值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为背向运动状态;

当所述第一线圈产生的感应电动势为正值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相向运动状态。

8. 根据权利要求6所述的距离测量装置,其特征在于,如果所述磁性导轨靠近所述滑槽的一端为南极,所述磁性导轨远离所述滑槽的一端为北极;所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相对运动状态,具体为:

当所述第一线圈产生的感应电动势为负值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为相向运动状态;

当所述第一线圈产生的感应电动势为正值时,所述距离测量装置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构为背向运动状态。

9. 根据权利要求2-8任一项所述的距离测量装置,其特征在于,所述N个线圈中任意两个线圈的匝数相同,所述N个采样电阻中任意两个电阻的阻值相同。

10. 根据权利要求2-8任一项所述的距离测量装置,其特征在于,所述N个线圈等距离设置在所述第一非磁性导轨与所述第二非磁性导轨上。

11. 根据权利要求10所述的距离测量装置,其特征在于,所述第一非磁性导轨与所述第二非磁性导轨上均等距设置N个环形槽,所述N个环形槽用于缠绕所述N个线圈。

12. 根据权利要求2-8任一项所述的距离测量装置,其特征在于,所述距离测量装置还包括处理器和存储器,所述存储器用于存储检测回路与距离之间的对应关系,所述处理器用于根据所述检测回路与距离之间的对应关系,获取所述第一检测回路对应的目标距离。

13. 一种距离测量方法,应用于权利要求1-12任一项所述的距离测量装置,其特征在于,所述距离测量装置用于测量柔性显示装置的第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,所述第一拉伸结构包括一条磁性导轨,所述距离测量装置包括N个线圈,第一线圈固定缠绕在所述第二拉伸结构上,所述第一线圈为所述N个线圈中的任一个,N为大于或等于2的正整数;

所述方法包括:

所述距离测量装置分别检测所述N个线圈两端的电动势;

当检测到所述第一线圈两端的电动势的绝对值为所述N个线圈中的最大值时,所述距离测量装置根据所述第一线圈固定在所述第二拉伸结构上的位置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构之间的距离。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,当所述距离测量装置检测到所述N个线圈中存在至少一个线圈两端的电动势不为零时,确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构发生相对运动。

15. 一种柔性显示装置,其特征在于,包括柔性显示屏、第一拉伸结构、第二拉伸结构以

及权利要求1-12任一项所述的距离测量装置。

一种距离测量装置、距离测量方法以及柔性显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种距离测量装置、距离测量方法以及柔性显示装置。

背景技术

[0002] 柔性显示装置(例如，柔性显示屏)可以根据用户需求进行拉伸和收缩，方便用户的使用。在柔性显示装置的拉伸和收缩的过程中，柔性显示装置的显示面积也会发生变化。因此，需要获取柔性显示装置的拉伸和收缩的距离，以显示与显示装置的显示面积大小相适应的显示画面。

[0003] 目前测量柔性显示装置的拉伸和收缩的距离往往使用光学测量(例如，红外测量)的方式，以红外测量为例，红外测量需要增加额外的红外光源进行主动测量，功耗较高，并且在柔性显示装置快速拉伸和收缩时，测量精度难以保证。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种距离测量装置、距离测量方法以及柔性显示装置，可以在测量柔性显示装置的拉伸和收缩的距离时，节省功耗，并且可以提高测量精度。

[0005] 本发明实施例第一方面公开一种距离测量装置，所述距离测量装置用于测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离，所述第一拉伸结构包括一条磁性导轨，所述距离测量装置包括N个线圈，第一线圈固定缠绕在所述第二拉伸结构上，所述第一线圈为所述N个线圈中的任一个，N为大于或等于2的正整数；

[0006] 所述距离测量装置，用于检测所述第一线圈两端的电动势，当所述第一线圈两端的电动势的绝对值为所述N个线圈中的最大值时，根据所述第一线圈固定在所述第二拉伸结构上的位置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构之间的距离。

[0007] 本发明实施例第二方面公开一种距离测量方法，应用于本发明实施例第一方面所述的距离测量装置，所述距离测量装置用于测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离，所述距离测量装置包括N个线圈，第一线圈固定缠绕在所述第二拉伸结构上，所述第一线圈为所述N个线圈中的任一个，N为大于或等于2的正整数；

[0008] 所述方法包括：

[0009] 所述距离测量装置分别检测所述N个线圈两端的电动势；

[0010] 当检测到所述第一线圈两端的电动势的绝对值为所述N个线圈中的最大值时，所述距离测量装置根据所述第一线圈固定在所述第二拉伸结构上的位置确定所述第一拉伸结构与所述第二拉伸结构之间的距离。

[0011] 本发明实施例第三方面公开一种柔性显示装置，包括柔性显示屏、第一拉伸结构、第二拉伸结构以及本发明实施例第一方面所述的距离测量装置。

[0012] 本发明实施例中的距离测量装置，可以用于根据电磁感应原理测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离。当第一拉伸结构与第二拉伸结构之间出现拉伸和收缩运动

时,距离测量装置中的线圈会产生感应电动势,距离测量装置通过测量线圈中感应电动势的大小来获取当前第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离。由于线圈可以灵敏的感应到感应电动势,产生感应电动势速度快,可以提高测量精度;并且本发明实施例无需使用耗电装置,通过线圈产生的感应电动势自动检测第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,可以节省功耗。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1是本发明实施例公开的一种距离测量装置的结构示意图;

[0015] 图2是本发明实施例公开的另一种距离测量装置的结构示意图;

[0016] 图3是本发明实施例公开的一种检测回路的结构示意图;

[0017] 图4是本发明实施例公开的一种磁性导轨与检测回路之间相对运动的结构示意图;

[0018] 图5是本发明实施例公开的另一种磁性导轨与检测回路之间相对运动的结构示意图;

[0019] 图6是本发明实施例公开的另一种磁性导轨与检测回路之间相对运动的结构示意图;

[0020] 图7是本发明实施例公开的一种磁性导轨的结构示意图;

[0021] 图8是本发明实施例公开的另一种距离测量装置的结构示意图;

[0022] 图9是本发明实施例公开的一种距离测量方法的流程示意图;

[0023] 图10是本发明实施例公开的另一种距离测量方法的流程示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 本发明实施例提供一种距离测量装置、距离测量方法以及柔性显示装置,可以在测量柔性显示装置的拉伸和收缩的距离时,节省功耗,并且可以提高测量精度。以下分别进行详细说明。

[0026] 请参阅图1,图1是本发明实施例公开的一种距离测量装置的结构示意图,如图1所示,该距离测量装置30用于测量第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间的距离,第一拉伸结构10包括一条磁性导轨101,距离测量装置30包括N个线圈(如图1所示的311、312、...、31N),第一线圈311固定缠绕在第二拉伸结构20上,第一线圈为N个线圈中的任一个,N为大于或等于2的正整数;

[0027] 距离测量装置30,用于检测第一线圈311两端的电动势,当第一线圈311两端的电

动势的绝对值为N个线圈中的最大值时,根据第一线圈311固定在第二拉伸结构20上的位置确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间的距离。

[0028] 需要说明的是,图1中的N个线圈(311、312、...、31N)都不是闭合线圈,每个线圈都包括两端,当通过某一个线圈的磁通量发生变化时,该线圈的两端会产生感应电动势。

[0029] 图1所示的距离测量装置,用于根据线圈的电磁感应原理测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,由于线圈可以灵敏的感应到感应电动势,产生感应电动势速度快,可以提高测量精度;并且本发明实施例无需使用耗电装置,通过线圈产生的感应电动势自动检测第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,可以节省功耗。

[0030] 请参阅图2,图2是本发明实施例公开的另一种距离测量装置的结构示意图,如图2所示,该距离测量装置30用于测量第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间的距离,第一拉伸结构10包括一条磁性导轨101图2,第二拉伸结构包括M条非磁性导轨(如图2所示的201、202、...、20M),第一非磁性导轨201与第二非磁性导轨202之间形成滑槽2011,磁性导轨101与滑槽滑动连接,第一非磁性导轨201与第二非磁性导轨202为M条非磁性导轨中任意两条相邻的非磁性导轨;M为大于或等于2的正整数。

[0031] 距离测量装置30包括固定设置的N个线圈(如图2所示的311、312、...、31N)、与N个线圈一一对应连接的N个采样电阻(321、322、...、32N)以及与N个采样电阻一一对应连接的N个检测器(331、332、...、33N),第一线圈311与第一采样电阻321串联组成第一检测回路301,第一线圈311为N个线圈中的任意一个,第一采样电阻321与第一线圈311相对应,第一线圈311环绕第一非磁性导轨201、第二非磁性导轨202与滑槽2011,第一电压检测331器用于检测第一采样电阻321两端的电压,第一检测器331与第一采样电阻321相对应。

[0032] 其中,N个线圈中任意两个线圈的匝数相同,N个采样电阻中任意两个电阻的阻值相同,N为大于或等于2的正整数。

[0033] 距离测量装置30,用于当第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值的绝对值为N个检测器检测到的电压差值的绝对值中的最大值时,根据检测回路与距离之间的对应关系,获取第一检测回路301对应的目标距离。

[0034] 图2中的检测器的数量与线圈数量和采样电阻的数量一样,均为N个,在一些可能的实现方式中,检测器的数量可以少于N个,例如为P个($P < N$),也即,一个检测器可以有多个检测端,可以使用一个检测器同时检测多个线圈。可以减少检测器的使用数量,节省距离测量装置的成本。

[0035] 本发明实施例中,距离测量装置30包括多个检测回路与多个检测器,每个检测回路都由一个线圈与一个采样电阻串联组成,其中,线圈与采样电阻串联构成回路,检测器的两端分别连接采样电阻的两端。检测器可以是电压检测器,用于检测采样电阻两端的电压。检测器的两端还可以分别连接一个线圈的两端,用于检测线圈两端的感应电动势。检测器还可以是电流检测器,用于检测检测回路中的电流。距离测量装置30包括的多个检测回路最好设置的完全相同,以保证测试结果的准确性,对于每个检测回路内的线圈,需要设置相同的匝数、相同的材质(例如,都为铜质线圈)、相同的直径,对于每个检测回路内的采样电阻,都设置相同的阻值。同时,距离测量装置30中的所有检测器需要设置为相同的测量精度,以保证测量结果的准确性。

[0036] 距离测量装置30包括的N个线圈一般缠绕在第二拉伸结构20的相邻两个非磁性导

轨202,使得每个线圈的大小(面积)相同,以保证距离测量结果的准确性。进一步的,本发明实施中的磁性导轨101与距离测量装置30包括的N个线圈所在的平面垂直。优选的,如果N个线圈均为圆心,N个线圈的圆心位于磁性导轨101的延长线上;如果N个线圈均为方形,N个线圈的中心位于磁性导轨101的延长线上。优选的,为了保证磁性导轨101的可靠性,磁性导轨101可以由永磁性材质组成,即磁性导轨101可以为永磁性导轨。

[0037] 可选的,距离测量装置30包括的多个线圈可以等间距设置,是为了进一步保证距离测量结果的准确性。举例来说,如果设置相邻的两个线圈之间的距离均为1毫米(mm),则测量误差为1mm,如果设置相邻的两个线圈之间的距离为1-5毫米(mm)之间,则测量误差为5mm。当然,等距离设置线圈之后,也可以方便测量第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间在运动过程中的相对速度。

[0038] 距离测量装置30设置多个检测回路是为了准确测量第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间的距离,一般而言,距离测量装置30设置的检测回路的个数越多,距离测量结果越准确。举例来说,如果设置相邻的两个检测回路之间的距离为1毫米(mm),则测量误差为1mm,如果设置相邻的两个检测回路之间的距离为2毫米(mm),则测量误差为2mm。

[0039] 可选的,第一拉伸结构10还包括多条非磁性导轨(如图2所示的102、103等等)。第一拉伸结构10包括的多条非磁性导轨可以起到支撑柔性显示装置的作用,同时,由于这多条非磁性导轨没有磁性,不会对磁性导轨101造成电磁干扰,可以进一步保证距离测量装置30的测量结果准确性。

[0040] 下面结合图3来阐述本发明实施例的工作原理。具体的,图3是本发明实施例公开的一种检测回路的结构示意图,如图3所示,图3以第一检测回路为例进行说明。图3中的第一检测回路301包括第一线圈311和第一采样电阻32,第一线圈311与第一采样电阻321串联,第一检测器331与第一采样电阻321并联,第一检测器331的两端分别连接第一采样电阻321的两端,第一检测器331用于检测第一采样电阻321两端的电压差值。可以理解的是,第一采样电阻321两端的电压差值即为第一线圈311产生的感应电动势。如图3所示,如果定义第一采样电阻321两端的电压差值为第一采样电阻321的右端3212与左端3211的电压差值,定义第一线圈311产生的感应电动势为第一线圈311的右端3112与左端3111的电压差值。以图3为例,穿过第一线圈311的磁力线方向为垂直纸面向外,当穿过第一线圈311的磁通量增加时,第一线圈311的右端3112的电压高于左端3111的电压,第一线圈311产生的感应电动势为正值;第一采样电阻321的右端3212的电压高于左端3211的电压,第一采样电阻321的右端3212与左端3211的电压差值为正值。当穿过第一线圈311的磁通量减少时,第一线圈311的右端3112的电压低于左端3111的电压,第一线圈311产生的感应电动势为负值;第一采样电阻321的右端3212的电压高于左端3211的电压,第一采样电阻321的右端3212与左端3211的电压差值为负值。

[0041] 当第一拉伸结构10与第二拉伸结构20相对运动时,根据法拉第电磁感应定律 $E = -n \Delta \Phi / \Delta t$,可见,第一线圈311产生的感应电动势与第一线圈311的匝数成正比,与第一线圈311内的磁通量的变化率成正比。如果第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值的绝对值为N个检测器检测到的电压差值的绝对值中的最大值时,由于本发明实施例中的所有线圈的匝数相同,确定第一检测回路301内的磁通量的变化率最大。在第一拉伸结构10与第二拉伸结构20相对运动时,每个检测回路内的磁通量的变化率不全相同。当第

一拉伸结构10与第二拉伸结构20相对速度一定时,检测回路内的磁通量的变化量与该检测回路当前所处的位置紧密相关。如图4所示,在图4中的(a)中,磁性导轨101与第一检测回路301的距离较远时,第一检测回路301内的磁通量的变化量较小;在图4中的(b)中,磁性导轨101与第一检测回路301的距离较近时,第一检测回路301内的磁通量的变化量较大;在图4中的(c)中,磁性导轨101完全穿过第一检测回路301时,第一检测回路301内的磁通量的变化量较小,并且此时磁性导轨101与第二检测回路302的距离较近时,第二检测回路302内的磁通量的变化量较大。可见,可以通过检测采样电阻两端的电压差值的大小来判断磁性导轨101与检测回路之间的距离,由于每个检测回路都是固定设置的,任意两个检测回路之间的距离都是确定的,进而可以确定第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离。

[0042] 当第一拉伸结构10与第二拉伸结构20相对静止时,距离测量装置30中所有的采样电阻两端的电压差值均为零。此时,距离测量装置30将上次测得的距离作为当前第一拉伸结构10与第二拉伸结构20的距离。

[0043] 可选的,距离测量装置30,还用于当第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值不为零时,确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相对运动状态。

[0044] 可选的,如图5所示,磁性导轨101靠近滑槽2011的一端为北极(N),磁性导轨101远离滑槽2011的一端为南极(S)。此时,如图5中的(a)所示,当第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值为负值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为背向运动状态,此时第一拉伸结构10与第二拉伸结构20进行相互远离的拉伸动作。

[0045] 如图5中的(b)所示,当第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值的绝对值为正值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相向运动状态,此时第一拉伸结构10与第二拉伸结构20进行相互靠近的收缩动作。

[0046] 可选的,如图6所示,磁性导轨101靠近滑槽2011的一端为南极(S)北极(N),磁性导轨101远离滑槽2011的一端为北极(N)。此时,如图6中的(a)所示,当第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值的绝对值为负值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相向运动状态,此时第一拉伸结构10与第二拉伸结构20进行相互远离的收缩动作。

[0047] 如图6中的(b)所示,当第一检测器331检测到第一采样电阻321两端的电压差值的绝对值为正值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为背向运动状态,此时第一拉伸结构10与第二拉伸结构20进行相互靠近的拉伸动作。

[0048] 图5与图6中的第一采样电阻321的两端与图3中第一采样电阻321的两端是对应的。

[0049] 其中,检测回路与距离之间的对应关系可以预先存储在距离测量装置30的存储器(比如,非易失性存储器)中。请参阅表1,表1是本发明实施例公开的检测回路与距离之间的对应关系表。

[0050] 表1

	采样电阻的电压差值的绝对值最大的检测回路	第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离 (厘米)
[0051]	第一检测回路 301	7
	第二检测回路 302	6
	第三检测回路 303	5
	第四检测回路 304	4
	第五检测回路 305	3
	第六检测回路 306	2
	第七检测回路 307	1

[0052] 结合图1和表1可以看出,当检测到第一检测回路301(第一检测回路301包括第一线圈311和的第一采样电阻321)内的第一采样电阻321的电压差值的绝对值最大时,可以确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间的距离为7厘米(cm);当检测到第二检测回路302(第二检测回路302包括第二线圈312和第二采样电阻322)内的第二采样电阻322的电压差值的绝对值最大时,可以确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20之间的距离为6厘米(cm);等等。

[0053] 可选的,如图3所示,第一检测器331,还用于检测第一线圈311产生的感应电动势。

[0054] 距离测量装置30,还用于当第一检测器331检测到第一线圈311产生的感应电动势的绝对值不为零时,确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相对运动状态。

[0055] 如果磁性导轨靠近滑槽的一端为北极(N),磁性导轨远离滑槽的一端为南极(S);距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相对运动状态,具体为:

[0056] 当第一检测器311检测到第一线圈311产生的感应电动势的绝对值为负值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为背向运动状态;

[0057] 当第一检测器311检测到第一线圈311产生的感应电动势的绝对值为正值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相向运动状态。

[0058] 可选的,如果磁性导轨靠近滑槽的一端为南极(S),磁性导轨远离滑槽的一端为北极(N);距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相对运动状态,具体为:

[0059] 当第一检测器311检测到第一线圈311产生的感应电动势的绝对值为负值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为相向运动状态;

[0060] 当第一检测器311检测到第一线圈311产生的感应电动势的绝对值为正值时,距离测量装置30确定第一拉伸结构10与第二拉伸结构20为背向运动状态。

[0061] 可选的,请参阅图7,图7是本发明实施例公开的一种磁性导轨的结构示意图,如图7所示,N个线圈等距离设置在第一非磁性导轨201与第二非磁性导轨202上。第一非磁性导轨201与第二非磁性导轨202上均等距设置N个环形槽,N个环形槽用于缠绕N个线圈。如图7所示,在第一非磁性导轨201设置了N个环形槽2011,在第二非磁性导轨202上设置了N个环形槽2021。

[0062] 可选的,环形槽可以用其他的可以固定缠绕线圈的凹槽替代。

[0063] 在第一非磁性导轨201与第二非磁性导轨202上均等距设置N个环形槽,可以通过环形槽固定线圈的位置,防止第一非磁性导轨201与第二非磁性导轨202在运动过程中线圈位置发生变动,进而影响测量结果的准确性。

[0064] 可选的,如图8所示,图8是本发明实施例公开的另一种距离测量装置的结构示意图。如图8所示,距离测量装置30除了包括N个检测回路(如图8所示的301、302、...、30N)、N个检测器(如图8所示的331、332、...、33N)之外,距离测量装置30还包括处理器34和存储器35,存储器35用于存储检测回路与距离之间的对应关系,处理器34用于根据检测回路与距离之间的对应关系,获取第一检测回路对应的目标距离。

[0065] 本发明实施中的距离测量装置不仅用于测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,还可以应用于任何具有导轨配合的结构中、任何具有滑动连接配合的结果中。本发明实施例不予限定。

[0066] 请参阅图9,图9是本发明实施例公开的一种距离测量方法的流程示意图,图9所示的方法应用于图1所示的装置,如图9所示,该方法包括如下步骤。

[0067] 901,距离测量装置分别检测N个线圈两端的电动势。

[0068] 902,当检测到第一线圈两端的电动势的绝对值为N个线圈中的最大值时,距离测量装置根据第一线圈固定在第二拉伸结构上的位置确定第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离。

[0069] 可选的,该方法还包括如下步骤:

[0070] 可选的,该方法还可以通过多次测量来估算第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的相对速度。

[0071] 本发明实施例中,用于根据线圈的电磁感应原理测量第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,由于线圈可以灵敏的感应到感应电动势,产生感应电动势速度快,可以提高测量精度;并且本发明实施例无需使用耗电装置,通过线圈产生的感应电动势自动检测第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离,可以节省功耗。

[0072] 请参阅图10,图10是本发明实施例公开的另一种距离测量方法的流程示意图,图10所示的方法应用于图2所示的装置,如图10所示,该方法包括如下步骤。

[0073] 1001,距离测量装置分别检测N个采样电阻两端的电压差值。

[0074] 1002,当第一检测器检测到第一采样电阻两端的电压差值的绝对值为N个采样电阻两端的电压差值的绝对值中的最大值时,距离测量装置根据检测回路与距离之间的对应关系,获取第一检测回路对应的目标距离。

[0075] 本发明实施例中,距离测量装置可以通过N个检测器分别检测N个采样电阻两端的电压差值。当第一检测器检测到第一采样电阻两端的电压差值的绝对值为N个采样电阻两端的电压差值的绝对值中的最大值时,根据电磁感应原理,表明此时穿过第一检测回路(包括第一线圈和第一采样电阻)的磁通量的变化率最大,而第一检测回路的磁通量变化率最大的位置是固定的,可以通过第一检测回路的磁通量变化率最大的位置推算(即根据检测回路与距离之间的对应关系)第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的距离。

[0076] 可选的,该方法还包括如下步骤:

[0077] 当距离测量装置检测到N个采样电阻中存在至少一个采样电阻两端的电压差值不

为零时,确定第一拉伸结构与第二拉伸结构发生反向运动。其中,反向运动包括相对运动和背向运动。

[0078] 可选的,该方法还可以通过多次测量来估算第一拉伸结果与第二拉伸结果之间的相对速度。

[0079] 本发明实施例还公开了一种柔性显示装置,包括柔性显示屏、第一拉伸结构、第二拉伸结构以及距离测量装置。第一拉伸结构与第二拉伸结构用于承载该柔性显示屏,支持该柔性显示屏的拉伸与收缩。当第一拉伸结构与第二拉伸结构发生拉伸运动时,柔性显示屏也会相应的展开,并可以在柔性显示屏上显示第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的拉伸距离。当第一拉伸结构与第二拉伸结构发生收缩运动时,柔性显示屏也会相应的收起,并可以在柔性显示屏上显示第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的收缩距离。本发明实施例中的柔性显示装置,用户可以对第一拉伸结构与第二拉伸结构进行拉伸与收缩,实现柔性显示屏的放大与缩小,并且可以实时的准确的检测出第一拉伸结构与第二拉伸结构之间的拉伸距离或收缩距离,提高用户使用柔性显示装置的用户体验。

[0080] 以上对本发明实施例所提供的方案进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

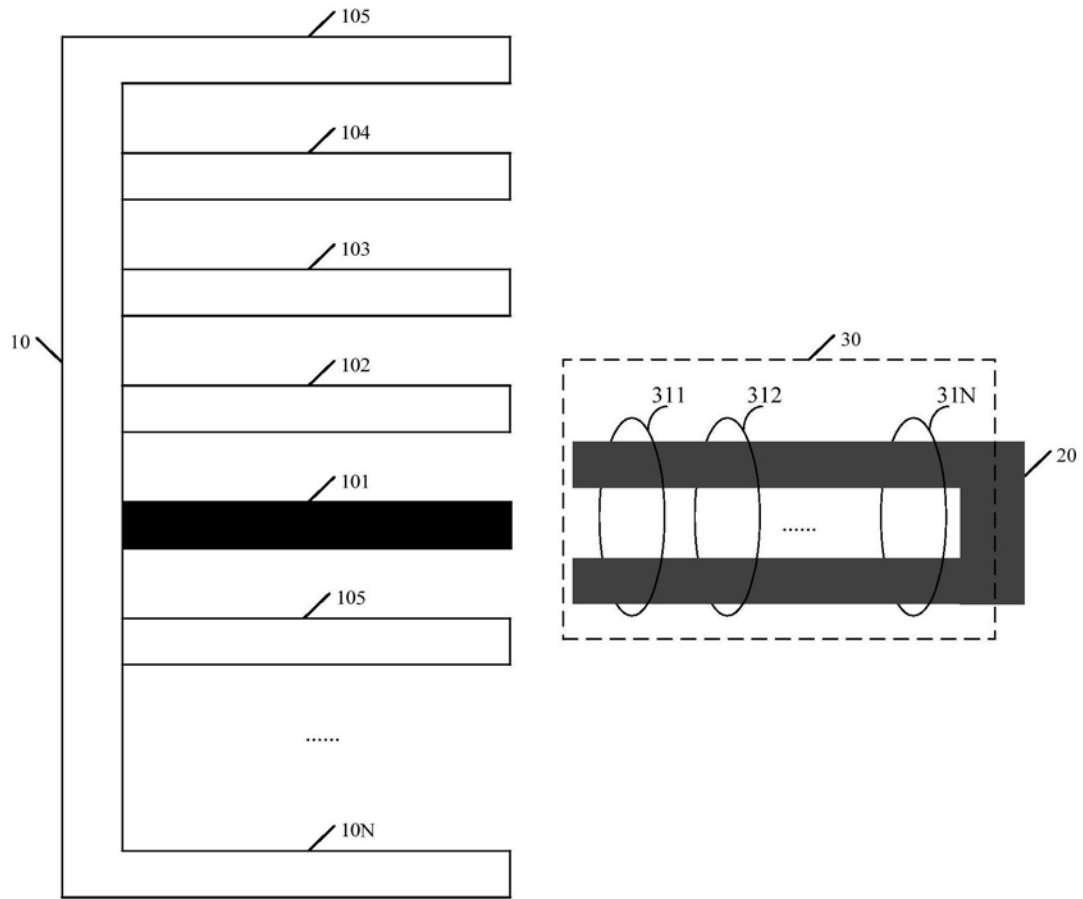


图1

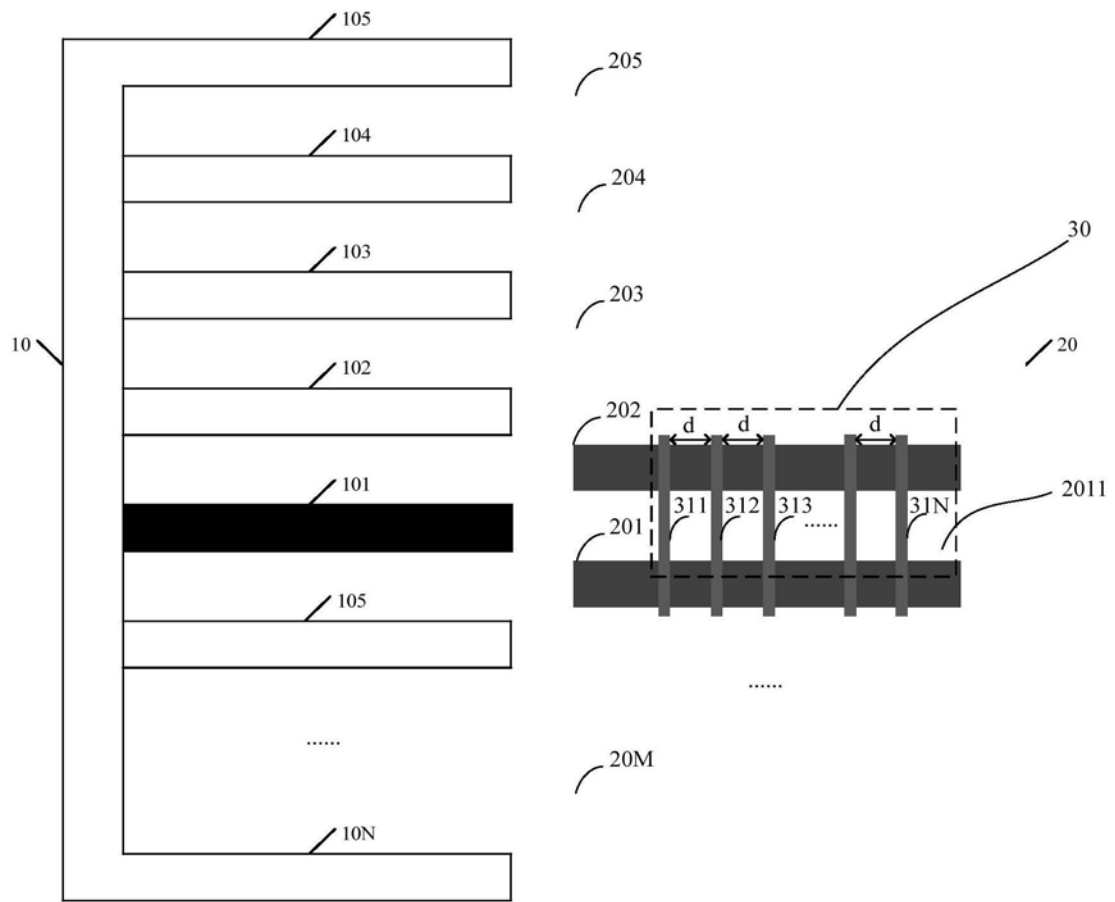


图2

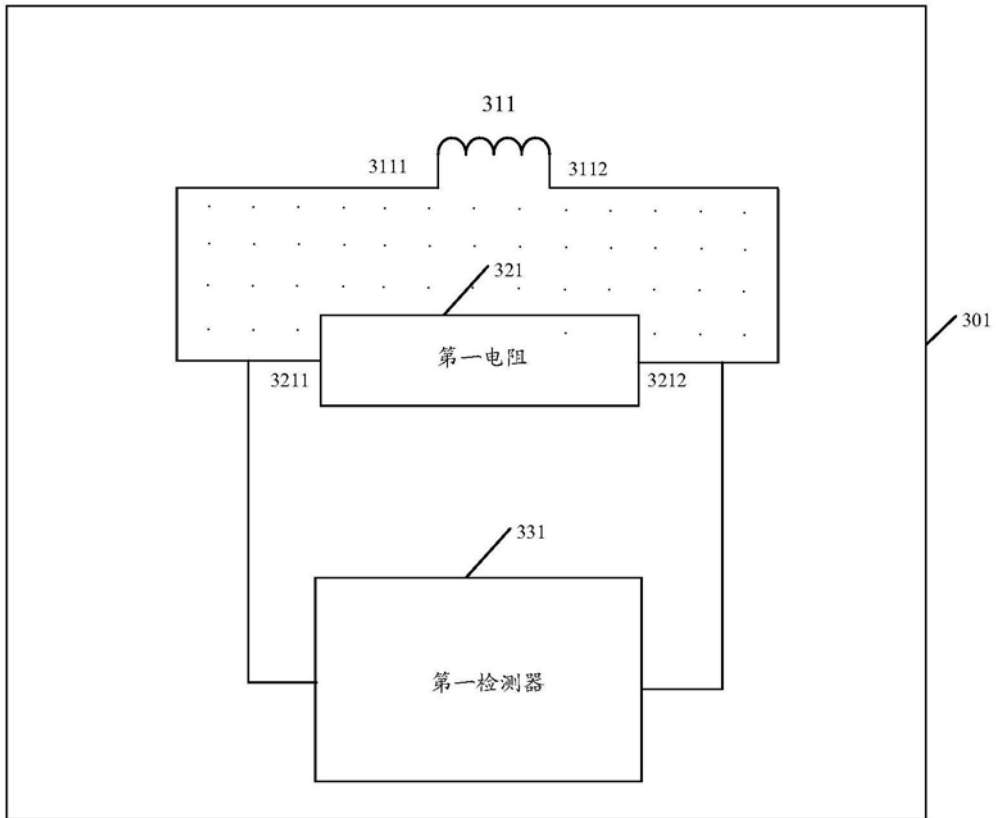


图3

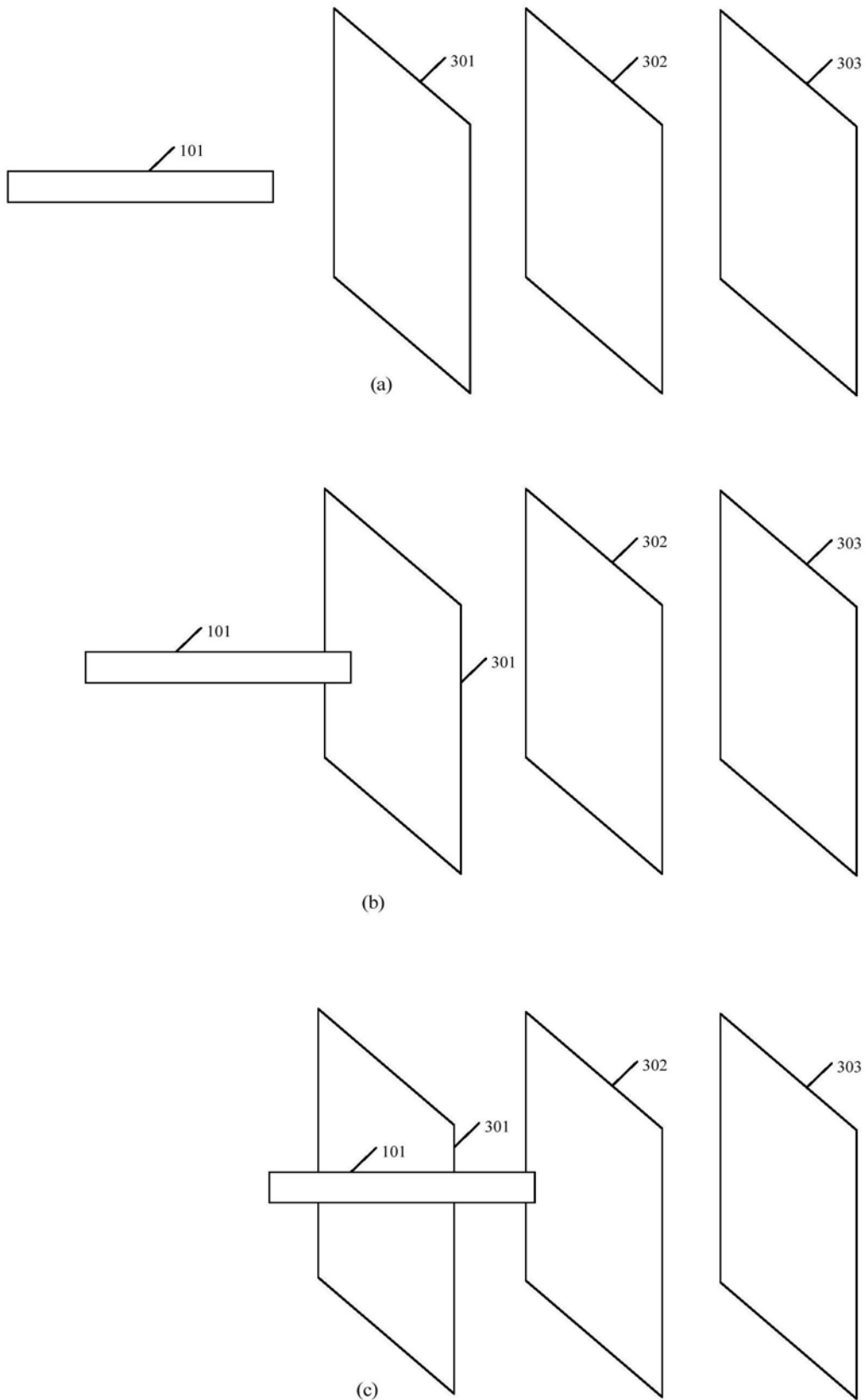


图4

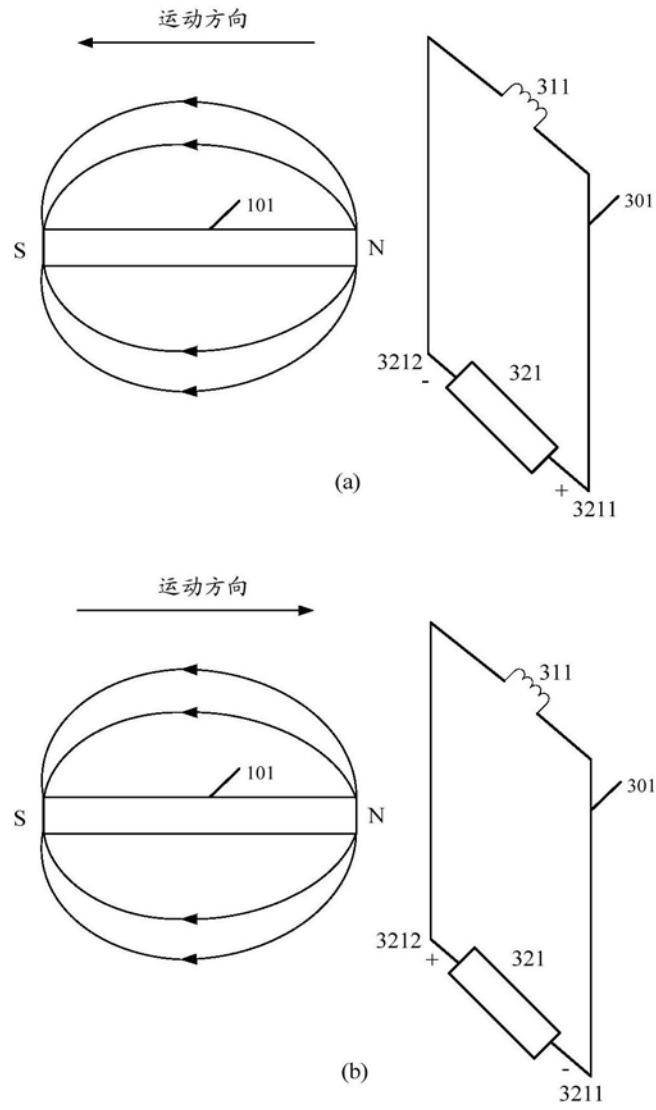


图5

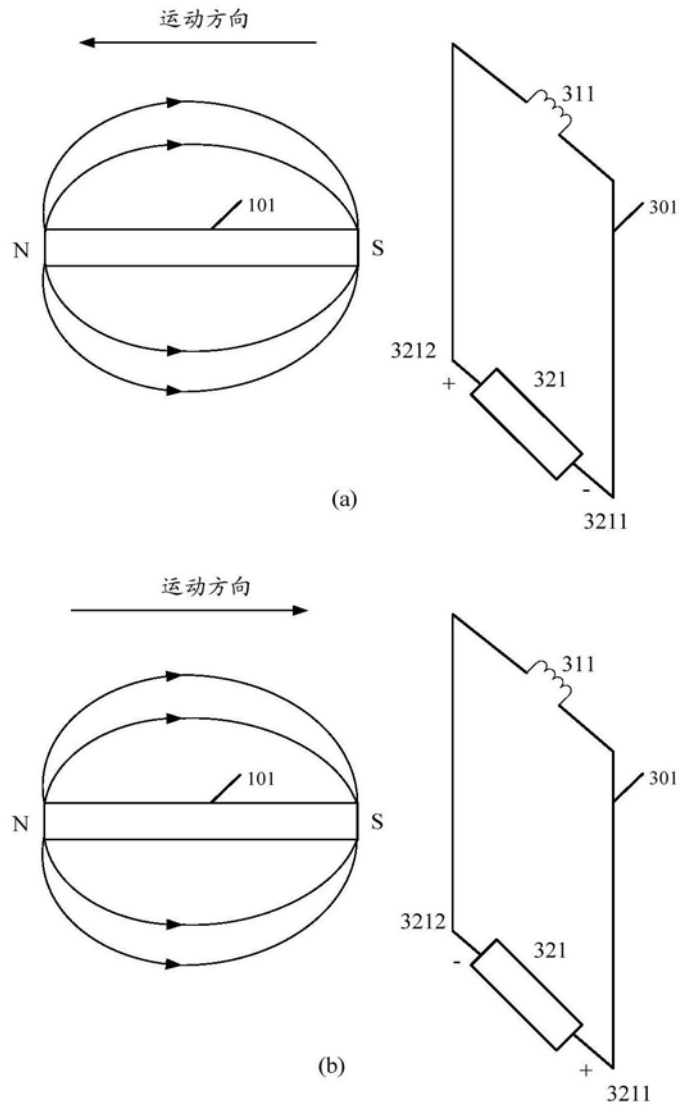


图6

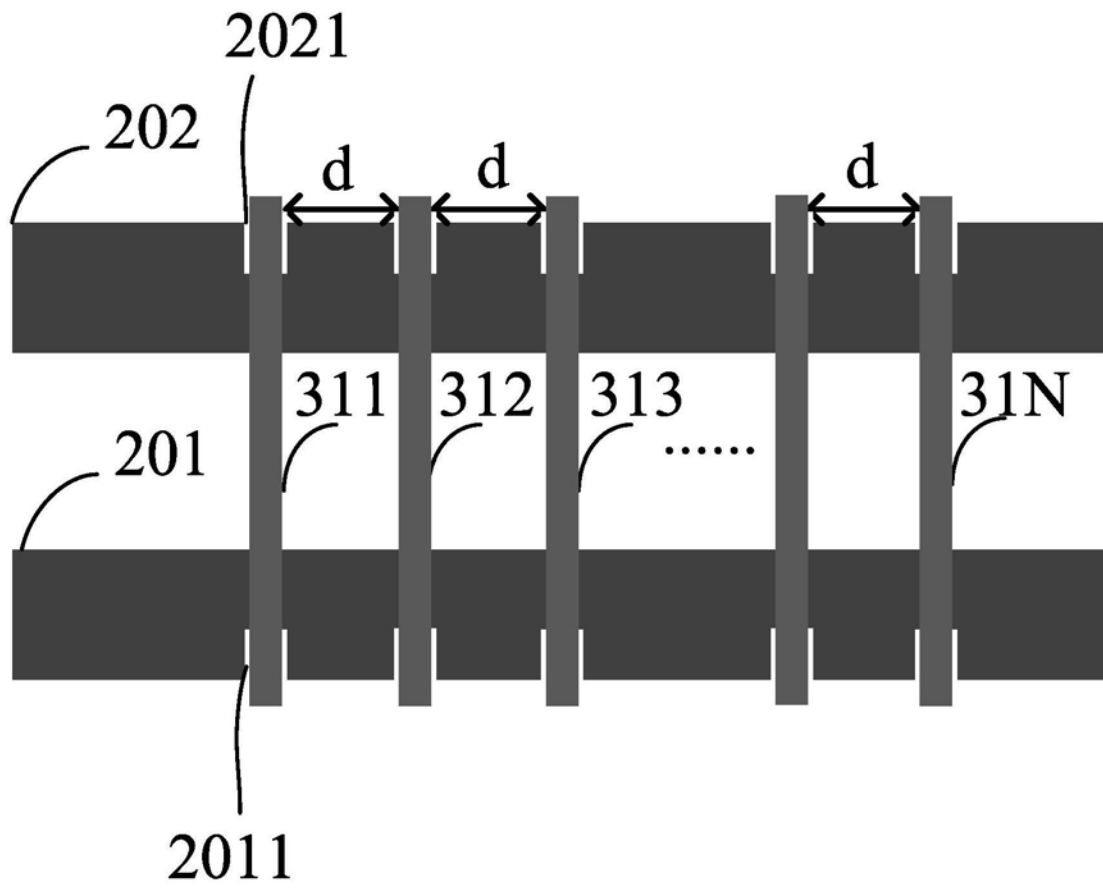


图7

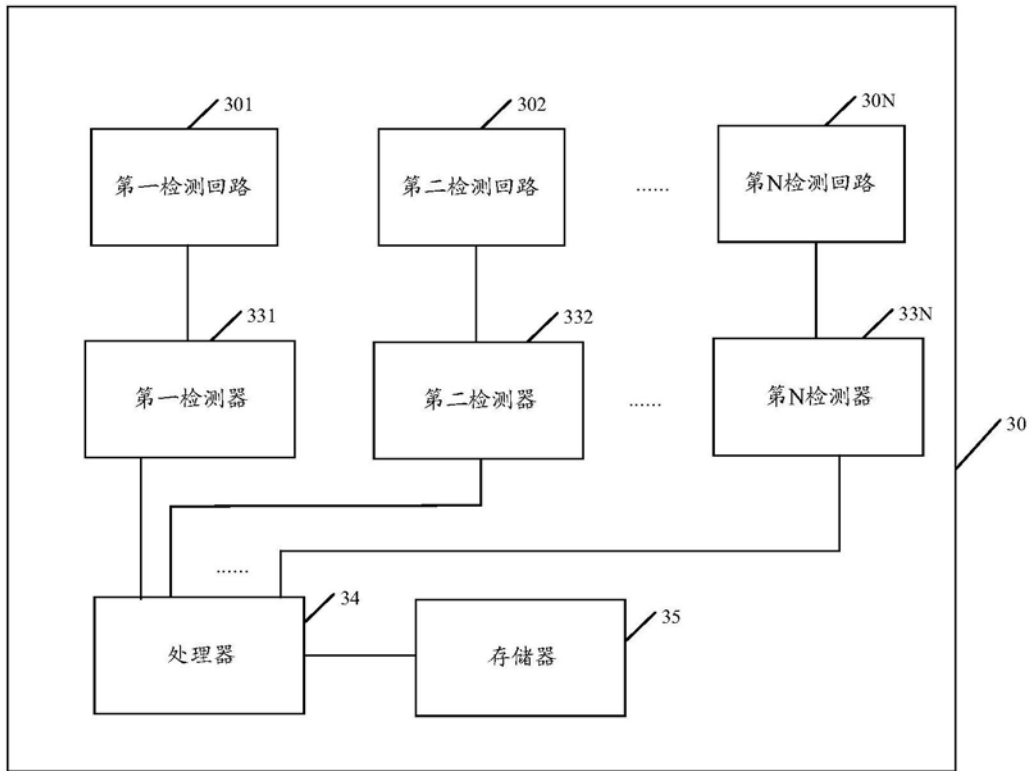


图8

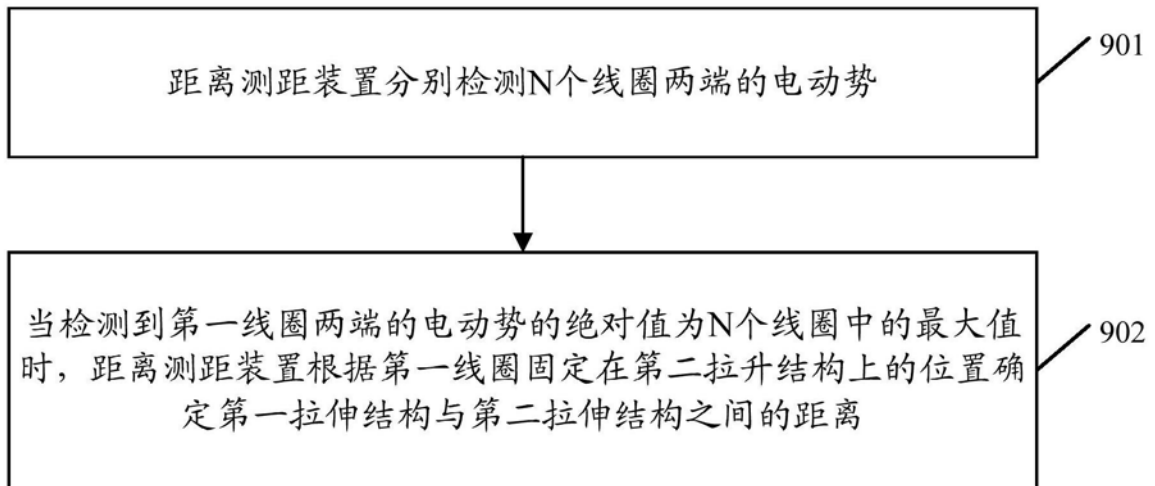


图9

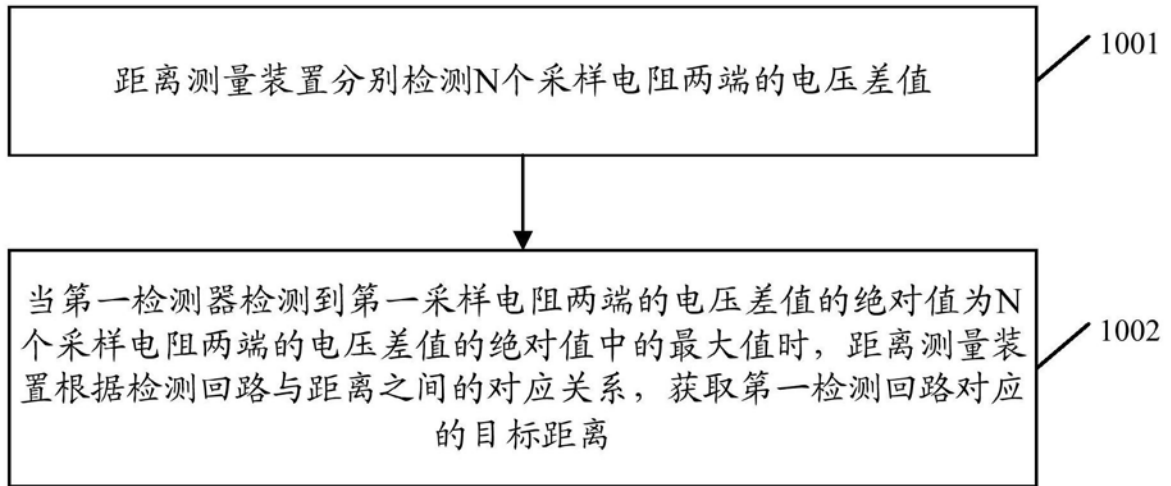


图10