



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115079845 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202210222782.8

(22) 申请日 2022.03.07

(30) 优先权数据

2021-041535 2021.03.15 JP

(71) 申请人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 松浦光儿 泉泽武琉 伊藤雅充

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 季莹 方应星

(51) Int. Cl.

G06F 3/0354 (2013.01)

G06F 3/046 (2006.01)

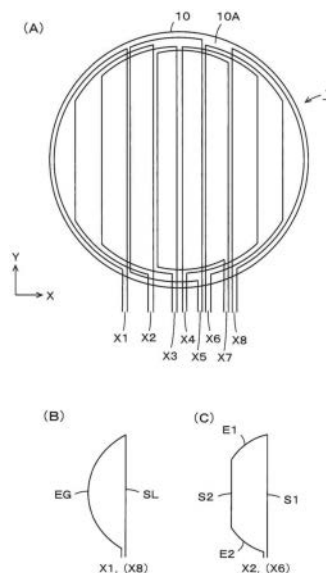
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

位置检测传感器和位置检测装置

(57) 摘要

本发明提供一种位置检测传感器和位置检测装置,实现作为电磁感应方式的位置检测传感器的、高精度地发挥功能的圆形的的位置检测传感器。构成为,在圆形基板(10)沿第1方向配置多个第1环形线圈(X1~X8)、并沿与第1方向交叉的第2方向配置多个第2环形线圈。多个第1环形线圈分别由沿与第1方向交叉的方向延伸的直线部(SL、S1、S2)和沿着圆形基板(10)的外缘的周缘部(EG、E1、E2)构成。同样地,多个第2环形线圈分别由沿与第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着圆形基板的外缘的周缘部构成。



1. 一种位置检测传感器,与电磁感应方式的位置检测电路连接,其特征在于,所述位置检测传感器具备:
圆形基板;
多个第1环形线圈,沿第1方向配置于所述圆形基板;以及
多个第2环形线圈,沿与所述第1方向交叉的第2方向配置于所述圆形基板,
多个所述第1环形线圈分别由沿与所述第1方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成,
多个所述第2环形线圈分别由沿与所述第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成。
2. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在于,
多个所述第1环形线圈中的分别配置于所述第1方向的两端的环形线圈由所述直线部和沿着所述圆形基板的外缘的圆弧状的所述周缘部构成,多个所述第1环形线圈中的其他环形线圈由相对的直线部和相对的周缘部构成。
3. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在于,
所述第1环形线圈分别为多匝的线圈,
所述第1环形线圈由端部环形线圈和其他环形线圈构成,所述端部环形线圈分别配置于所述第1方向的两端,
所述端部环形线圈具有所述直线部和沿着所述圆形基板的外缘的圆弧状的所述周缘部,不同匝的所述直线部沿第1方向隔开规定间隔地设置,不同匝的所述周缘部紧挨着设置,
其他环形线圈由相对的直线部和相对的周缘部构成,不同匝的所述直线部沿第1方向隔开规定间隔地设置。
4. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在于,
多个所述第2环形线圈中的分别配置于所述第2方向的两端的环形线圈由所述直线部和沿着所述圆形基板的外缘的圆弧状的所述周缘部构成,多个所述第2环形线圈中的其他环形线圈由相对的直线部和相对的周缘部构成。
5. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在于,
所述第2环形线圈分别为多匝的线圈,
所述第2环形线圈由端部环形线圈和其他环形线圈构成,所述端部环形线圈分别配置于所述第2方向的两端,
所述端部环形线圈具有所述直线部和沿着所述圆形基板的外缘的圆弧状的所述周缘部,不同匝的所述直线部沿第2方向隔开规定间隔地设置,不同匝的所述周缘部紧挨着设置,
其他环形线圈由相对的直线部和相对的周缘部构成,不同匝的所述直线部沿第2方向隔开规定间隔地设置。
6. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在于,
所述第1环形线圈和所述第2环形线圈设置于所述圆形基板的不同的面。
7. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在于,
所述第1环形线圈和所述第2环形线圈由在所述圆形基板上配置的传感器部和从所述

圆形基板引出而连接到所述位置检测电路的引出线部构成。

8. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在於,
由所述圆形基板、所述第1环形线圈及所述第2环形线圈形成柔性基板的结构。

9. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在於,
沿着设置于所述圆形基板的所述第1环形线圈和所述第2环形线圈的外侧的、所述圆形基板的外缘,设置有1个以上的最外周环形线圈,所述最外周环形线圈为1匝以上的线圈。

10. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在於,
沿着设置于所述圆形基板的所述第1环形线圈和所述第2环形线圈的外侧的、所述圆形基板的外缘,设置有1个以上的最外周环形线圈,所述最外周环形线圈为1匝以上的线圈,
将所述最外周环形线圈用于电子笔的存在确认,所述电子笔的存在确认是确认在所述最外周环形线圈的内侧是否存在电子笔。

11. 根据权利要求1所述的位置检测传感器,其特征在於,
沿着设置于所述圆形基板的所述第1环形线圈和所述第2环形线圈的外侧的、所述圆形基板的外缘,设置有1个以上的最外周环形线圈,所述最外周环形线圈为1匝以上的线圈,
将所述最外周环形线圈设置为用于磁信号发送,将所述第1环形线圈和所述第2环形线圈设置为用于磁信号接收。

12. 一种位置检测装置,是由位置检测传感器和位置检测电路构成的电磁感应方式的位置检测装置,其特征在於,

所述位置检测传感器具备:

圆形基板;

多个第1环形线圈,沿第1方向配置于所述圆形基板;以及

多个第2环形线圈,沿与所述第1方向交叉的第2方向配置于所述圆形基板,

多个所述第1环形线圈分别由沿与所述第1方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成,

多个所述第2环形线圈分别由沿与所述第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成,

所述位置检测电路具备:

信号供给电路,在发送期间内,对所述第1环形线圈和所述第2环形线圈依次供给信号;
以及

倾斜检测用电路,在接收期间内,从所述第1环形线圈和所述第2环形线圈依次接收信号,而检测位置指示器的倾斜方向和倾斜角度。

13. 一种位置检测装置,是由位置检测传感器和位置检测电路构成的电磁感应方式的位置检测装置,其特征在於,

所述位置检测传感器具备:

圆形基板;

多个第1环形线圈,沿第1方向配置于所述圆形基板;

多个第2环形线圈,沿与所述第1方向交叉的第2方向配置于所述圆形基板;以及

1个以上的最外周环形线圈,沿着设置于所述圆形基板的所述第1环形线圈和所述第2环形线圈的外侧的、所述圆形基板的外缘地设置,所述最外周环形线圈为1匝以上的线圈,

多个所述第1环形线圈分别由沿与所述第1方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成，

多个所述第2环形线圈分别由沿与所述第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成，

所述位置检测电路具备：

第1信号供给电路，在发送期间内，对所述最外周环形线圈供给信号；

第1位置检测用电路，在接收期间内，从所述最外周环形线圈接收信号，而对位置指示器是否存在进行检测；

第2信号供给电路，在通过所述第1位置检测用电路检测为所述位置指示器存在的情况下，在所述发送期间内，对所述第1环形线圈和所述第2环形线圈依次供给信号；以及

第2位置检测用电路，在通过所述第1位置检测用电路检测为所述位置指示器存在的情况下，在所述接收期间内，从所述第1环形线圈和所述第2环形线圈依次接收信号，而检测位置指示器的倾斜方向和倾斜角度。

14. 一种位置检测装置，是由位置检测传感器和位置检测电路构成的电磁感应方式的位置检测装置，其特征在于，

所述位置检测传感器具备：

圆形基板；

多个第1环形线圈，沿第1方向配置于所述圆形基板；

多个第2环形线圈，沿与所述第1方向交叉的第2方向配置于所述圆形基板；以及

1个以上的最外周环形线圈，沿着设置于所述圆形基板的所述第1环形线圈和所述第2环形线圈的外侧的、所述圆形基板的外缘地设置，所述最外周环形线圈为1匝以上的线圈，

多个所述第1环形线圈分别由沿与所述第1方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成，

多个所述第2环形线圈分别由沿与所述第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成，

所述位置检测电路具备：

信号供给电路，在发送期间内，对所述最外周环形线圈供给信号；以及

位置检测用电路，在接收期间内，从所述第1环形线圈和所述第2环形线圈依次接收信号，而检测位置指示器的倾斜方向和倾斜角度。

位置检测传感器和位置检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够实现由所谓的电子笔(位置指示器)实施的指示输入的位置检测传感器、使用该位置检测传感器而构成的位置检测装置。

背景技术

[0002] 在后面记载的专利文献1中,公开了一种关于如下位置检测传感器、位置检测装置的发明:即使在使用在外缘具有曲线部的显示画面的情况下,也能够适当地检测该显示画面上的指示位置。专利文献1所公开的位置检测传感器为了对应于例如四角为曲线部的显示画面,将位于该四角的旁边的传感器电极形成为与该显示画面的曲线部相应的形状。由此,能够实现具有与显示画面的形状相符合地在外缘包含曲线部的检测区域的位置检测传感器。换言之,能够实现具备与在四角具有曲线部的显示画面的形状对应的检测区域的位置检测传感器。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2019-40249号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 今后,考虑到也有时要求提供与圆形的显示面对应的位置检测传感器。在圆形的显示画面的情况下,通过使用将该显示画面的圆周设为内切圆的矩形形状的位置检测传感器,从而无论指示该圆形的显示画面上的哪个位置,都能够检测指示位置。但是,在该内切圆的外侧产生无助于位置检测的传感器区域,造成浪费。因此,期望提供与圆形的显示面对应的圆形的检测传感器。

[0008] 另外,考虑由电磁感应方式的电子笔和位置检测传感器构成所谓的控制手柄(joystick)。控制手柄是通过使手柄(杆)倾斜而能够进行方向输入的输入器具。通过将电子笔用作该手柄部分,由位置检测传感器检测手柄的运动(倾斜的方向和角度),从而能够实现结构简单且高精度地发挥功能的控制手柄。在控制手柄的情况下,无论怎么操作手柄,手柄的前端都只是在规定的圆内移动,所以,需要没有浪费的圆形的检测传感器。

[0009] 鉴于以上所述,本发明的目的在于,实现作为电磁感应方式的位置检测传感器的、高精度地发挥功能的圆形的检测传感器以及使用该圆形的检测传感器的检测装置。

[0010] 用于解决课题的技术方案

[0011] 为了解决上述课题,本发明的检测传感器是与电磁感应方式的位置检测电路连接的位置检测传感器,其特征在于,具备:

[0012] 圆形基板;

[0013] 多个第1环形线圈,沿第1方向配置于所述圆形基板;以及

- [0014] 多个第2环形线圈,沿与所述第1方向交叉的第2方向配置于所述圆形基板,
- [0015] 多个所述第1环形线圈分别由沿与所述第1方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成,
- [0016] 多个所述第2环形线圈分别由沿与所述第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着所述圆形基板的外缘的周缘部构成。
- [0017] 根据本发明的位置检测传感器,对圆形基板沿第1方向配置多个第1环形线圈、并沿与第1方向交叉的第2方向配置多个第2环形线圈而构成。多个第1环形线圈分别由沿与第1方向交叉的方向延伸的直线部和沿着圆形基板的外缘的周缘部构成。另外,多个第2环形线圈分别由沿与第2方向交叉的方向延伸的直线部和沿着圆形基板的外缘的周缘部构成。由此,实现适当地形成圆形的传感器区域的位置检测传感器。

附图说明

- [0018] 图1是用于说明使用实施方式的位置检测传感器而构成的位置检测装置的结构例的图。
- [0019] 图2是用于说明实施方式的位置检测传感器的结构例的图。
- [0020] 图3是用于说明实施方式的位置检测传感器的结构例的图。
- [0021] 图4是用于说明实施方式的位置检测传感器的外观形状的图。
- [0022] 图5是用于说明实施方式的位置检测传感器的其他结构例的图。
- [0023] 图6是用于说明实施方式的位置检测传感器的其他结构例的图。
- [0024] 图7是用于说明使用实施方式的位置检测传感器而构成的位置检测装置的其他结构例的图。
- [0025] 标号说明
- [0026] 1、1A、1B…位置检测传感器
- [0027] 10、20…圆形基板
- [0028] 10A…第1面
- [0029] 10B…第2面
- [0030] 11…引出部
- [0031] X1~X8…X轴方向环形线圈
- [0032] Y1~Y8…Y轴方向环形线圈
- [0033] Xa~Xh…X轴方向环形线圈
- [0034] Ya~Yh…Y轴方向环形线圈
- [0035] SL、SL1、SL2、S1、S2、S3、S4…直线部
- [0036] EG、EG1、EG2、E1、E2、E3、E4…周缘部
- [0037] 2、2A…位置检测电路
- [0038] 21…选择电路
- [0039] 22…振荡器
- [0040] 23…电流驱动器
- [0041] 24…切换连接电路
- [0042] 25…接收放大器

- [0043] 26…位置检测用电路
- [0044] 27…笔压检测用电路
- [0045] 28…处理控制部
- [0046] 29…倾斜检测用电路
- [0047] 100、100A…位置检测装置
- [0048] 200、200A…电子笔

具体实施方式

[0049] 下面,参照附图,说明本发明的位置检测传感器、位置检测装置的实施方式。以下说明的实施方式的位置检测传感器、位置检测装置是电磁感应方式的。关于电磁感应方式的位置检测装置,进行简单说明。电磁感应方式的位置检测装置由沿X轴方向和Y轴方向分别配置有多个环形线圈的位置检测传感器和位置检测电路构成。该位置检测电路交替地设置对该位置检测传感器的多个环形线圈依次供给电力而使磁场产生的发送期间以及停止电力的供给而通过该位置检测传感器的多个环形线圈依次接收来自外部的磁场的接收期间。

[0050] 对应的电子笔(位置指示器)具备由线圈和电容器构成的共振电路,与来自该位置检测传感器的磁场相应地,电流流过该线圈,从而使位置指示信号产生,将它发送到位置检测传感器。从电子笔发送的位置指示信号在接收期间内由位置检测电路通过位置检测传感器接收,而检测位置检测传感器上的指示位置。此外,在该位置指示信号中,还能够包含笔压信息,当在位置指示信号中包含笔压信息的情况下,在检测指示位置的同时,还能够检测笔压。

[0051] 这样,以下说明的位置检测装置通过在与对应的电子笔之间收发信号(磁信号),从而能够对电子笔进行供电,并且检测由电子笔指示的位置检测传感器上的指示位置。另外,以下说明的实施方式的位置检测传感器是如上所述使用多个环形线圈而构成的电磁感应方式的位置检测传感器。下面为了简化说明,以X轴方向和Y轴方向的环形线圈的数量分别是8条的情况为例进行说明。

[0052] [位置检测装置的结构例]

[0053] 图1是用于说明使用实施方式的位置检测传感器1而构成的位置检测装置100的结构例的图。如图1所示,位置检测装置100由位置检测传感器1和位置检测电路2构成,由电子笔200对位置检测传感器1进行位置指示操作。如图1的左上部所示,电子笔200通过将用于信号收发的线圈L、例如是可变电容器电容器的笔压检测部Cv以及在搭载于电子笔200的电路基板上设置的共振电容器Cf等并联连接而形成共振电路的结构。

[0054] 关于位置检测传感器1,在后面详细叙述,对圆形基板10层叠X轴方向环形线圈组XG和Y轴方向环形线圈组YG而构成。位置检测传感器1的传感器区域(位置检测区域)如图1所示地形成圆形(在该实施方式中是完整圆形)的形状。

[0055] 位置检测电路2具备选择电路21、振荡器22、电流驱动器23、切换连接电路24、接收放大器25、位置检测用电路26、笔压检测用电路27和处理控制部28。处理控制部28虽然未图示,但是是将CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)、ROM(Read Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、非易失性存储器等连接而构成

的微处理器。如在后面也叙述的那样,处理控制部28对选择电路21中的环形线圈的选择、切换连接电路24的切换进行控制,并且对位置检测用电路26和笔压检测用电路27中的处理时间进行控制。

[0056] 将位置检测传感器1的X轴方向环形线圈组XG和Y轴方向环形线圈组YG连接到选择电路21。选择电路21与处理控制部28的控制相应地,依次选择2个环形线圈组XG、YG中的一个环形线圈。振荡器22使频率 f_0 的交流信号产生,并供给到电流驱动器23和笔压检测用电路27。电流驱动器23将从振荡器22供给的交流信号转换成电流而供给到切换连接电路24的发送侧端子T。切换连接电路24通过来自处理控制部28的控制,对连接由选择电路21选择的环形线圈的连接目的地(发送侧端子T、接收侧端子R)进行切换。

[0057] 即,在发送期间内,将连接目的地切换到发送侧端子T,在接收期间内,将连接目的地切换到接收侧端子R。如图1所示,将电流驱动器23连接到发送侧端子T,将接收放大器25连接到接收侧端子R。因此,在发送期间内,通过将电流供给到在选择电路21中选择的环形线圈,从而产生磁场,将磁信号发送到电子笔200。由此,在处于位置检测传感器1上的电子笔200的线圈L处产生感应电压,与此相应地,在线圈L的周围产生磁场,将磁信号发送到位置检测传感器1侧。

[0058] 在接收期间内,在X轴方向环形线圈组XG的各环形线圈 $X_1 \sim X_8$ 和Y轴方向环形线圈组YG的各环形线圈 $Y_1 \sim Y_8$ 处,通过从电子笔200发送的磁信号(电波)而产生感应电压。在由选择电路21选择的环形线圈处产生的感应电压经由选择电路21和切换连接电路24送到接收放大器25。接收放大器25将从环形线圈供给的感应电压放大,送出给位置检测用电路26和笔压检测用电路27。

[0059] 位置检测用电路26对在环形线圈处产生的感应电压、即接收信号进行检波,将该检波输出信号转换成数字信号,输出到处理控制部28。处理控制部28基于来自位置检测用电路26的数字信号、即在各环形线圈处产生的感应电压的电压值的电平,计算电子笔200的X轴方向和Y轴方向的指示位置的坐标值。

[0060] 笔压检测用电路27根据来自振荡器22的交流信号对接收放大器25的输出信号进行同步检波,得到与它们之间的相位差(频移)相应的电平的信号,将与该相位差(频移)相应的信号转换成数字信号,输出到处理控制部28。处理控制部28基于来自笔压检测用电路27的数字信号、即和所发送的电波与所接收到的电波的相位差(频移)相应的信号的电平,检测施加到电子笔200的笔压。

[0061] 将在处理控制部28中检测到的位置检测传感器1上的指示位置的坐标值和施加到电子笔200的笔压供给到搭载有该位置检测装置的信息处理装置,用于各种处理。这样,该实施方式的位置检测装置100通过具备圆形的的位置检测传感器1,从而例如与具备圆形的显示画面的显示装置一起作为电磁感应方式的输入设备发挥功能。另外,能够将电子笔200作为控制手柄的手柄(杆)进行操作,从而通过电子笔200和位置检测装置100,能够实现电磁感应方式的控制手柄。

[0062] 此外,构成位置检测传感器1的电极的环形线圈 $X_1 \sim X_8$ 和环形线圈 $Y_1 \sim Y_8$ 分别有时是1匝,有时是2匝以上的多匝。下面,具体说明环形线圈 $X_1 \sim X_8$ 和环形线圈 $Y_1 \sim Y_8$ 分别是1匝的情况下的结构以及是作为多匝的情况下的例子的2匝的情况下的结构。

[0063] [使用1匝的环形线圈而构成的位置检测传感器]

[0064] 图2、图3是用于说明位置检测传感器的结构例的图,是使用1匝(1次卷绕)环形线圈而构成位置检测传感器1的情况下的例子。如图2的(A)所示,在圆形基板10的第1面(圆形面部)10A,沿X轴方向配置1匝的8条环形线圈X1~X8,构成位置检测区域(传感器面)。关于各环形线圈X1~X8,为了连接到位置检测电路2而引出的部分以外的部分形成为不从第1面10A突出。环形线圈X1~X8由沿与X轴方向交叉的方向(Y轴方向)延伸的直线部和沿着圆形基板10的第1面10A的外缘的周缘部构成。

[0065] 具体来说,如图2的(B)所示,配置于X轴方向的左端的环形线圈X1由沿与X轴方向交叉的方向(Y轴方向)延伸的直线部SL和沿着圆形基板10的第1面10A的外缘的周缘部EG构成。如图2的(B)所示,环形线圈X1的右侧成为直线部SL,左侧成为周缘部EG。配置于X轴方向的右端的环形线圈X8是与环形线圈X1相同的形状,但由于右侧成为圆形基板10的外缘,所以,右侧成为周缘部EG,左侧成为直线部SL。

[0066] 如图2(C)所示,位于环形线圈X1的右侧的环形线圈X2由沿与X轴方向交叉的方向(Y轴方向)延伸的相对的直线部S1、S2和沿着圆形基板10的第1面10A的外缘的相对的周缘部E1、E2构成。位于环形线圈X8的左侧的环形线圈X6是与环形线圈X2相同的形状,但直线部S2位于右侧,直线部S1位于左侧。

[0067] 这样,X轴方向的左右两端的环形线圈X1、X8以外的环形线圈X2~X7由沿Y轴方向延伸的相对的2条直线部和作为将2条直线部的端部之间连接的线部的、沿着第1面10A的外缘的相对的2条周缘部构成。在该情况下,2条直线部中的与圆形基板10的中心接近的一侧的直线部的长度比远离中心的一侧的直线部的长度长。由此,如图2的(A)所示,能够将直线部沿X轴方向以大致均等的间隔配置到圆形基板10的第1面,并且,在X轴方向的两端部分,能够沿着圆形基板10的外缘地配置周缘部EG。

[0068] 另外,如图3所示,在圆形基板10的第2面(与第1面10A相反的一侧(背侧)的圆形面部)10B,沿Y轴方向配置1匝的8条环形线圈Y1~Y8,构成位置检测区域(传感器面)。即,该实施方式的位置检测传感器1在第1方向(X轴方向)上将8条环形线圈X1~X8配置于第1面10A,在与第1方向交叉的第2方向(Y轴方向)上将8条环形线圈Y1~Y8配置于第2面10B。在该例子中,第1方向与第2方向正交,但交叉的角度能够设为适宜的角度。

[0069] 此外,配置于第2面10B的环形线圈Y1~Y8与配置于第1面10A的环形线圈X1~X8同样地配置,仅仅是配置的方向为Y轴方向。即,如图3所示,配置于Y轴方向的两端的环形线圈Y1、Y8由沿与Y轴方向交叉的方向(X轴方向)延伸的直线部和沿着圆形基板10的第2面10B的外缘的周缘部构成。因此,环形线圈Y1的上端部成为沿着第2面10B的外缘的周缘部,下侧成为直线部。相反地,环形线圈Y8的下端部成为沿着第2面10B的外缘的周缘部,上侧成为直线部。

[0070] 另外,Y轴方向的两端的环形线圈Y1、Y8以外的环形线圈Y2~Y7由沿X轴方向延伸的相对的2条直线部和作为将2条直线部的端部之间连接的线部的、沿着第2面10B的外缘的相对的2条周缘部构成。在该情况下,2条直线部中的与圆形基板10的中心接近的一侧的直线部的长度比远离中心的一侧的直线部的长度长。由此,如图3所示,能够将直线部沿Y轴方向以大致均等的间隔配置到圆形基板10的第2面10B,并且在Y轴方向的两端部分,能够沿着圆形基板10的外缘地配置周缘部。

[0071] 这样,将X轴方向环形线圈X1~X8配置于圆形基板10的第1面10A,将Y轴方向环形

线圈Y1~Y8配置于圆形基板10的第2面10B。由此,能够形成能够用针尖确定指示位置的圆形的的位置检测传感器1。此外,如图2的(A)、图3所示,为了明确示出X轴方向环形线圈组XG的配置和Y轴方向环形线圈组YG的配置,各自的引出部从相差90度的方向引出。但是,实际上,X轴方向环形线圈组XG的引出部与Y轴方向环形线圈组YG的引出部在同一方向上形成。

[0072] 例如,考虑使Y轴方向环形线圈组YG的引出部相对于X轴方向环形线圈组XG的引出部平齐的情况。在该情况下,例如在中央附近设置通孔,将第2面10B的各环形线圈Y1~Y8引导到第1面10A,与X轴方向环形线圈组XG并列地朝向引出部将各环形线圈Y1~Y8引出即可。另外,在使X轴方向环形线圈组XG的引出部相对于Y轴方向环形线圈组YG的引出部平齐的情况下,也同样地操作即可。即,从第1面10A的例如中央附近朝向Y轴方向环形线圈组YG的引出部地将各环形线圈X1~X8引出即可。

[0073] 当然,也可以使来自环形线圈Y1~Y8的引出线缠绕圆形基板10的周围,或者,使来自环形线圈X1~X8的引出线缠绕圆形基板10的周围。总之,能够使用使X轴方向环形线圈组XG的引出部与Y轴方向环形线圈组YG的引出部平齐的各种方法。

[0074] 图4是用于说明实施方式的位置检测传感器1的外观形状的图。如图4所示,位置检测传感器1的外观由形成传感器区域(位置检测区域)的圆形基板10部分以及将配置于圆形基板10部分的X轴方向环形线圈组XG与Y轴方向环形线圈组YG引出的引出部11构成。这样,该实施方式的位置检测传感器1是圆形的的位置检测传感器,引出部11成为连接到位置检测电路2的选择电路21的部分。因此,如对图2、图3进行说明的那样,将配置环形线圈而构成的圆形的的位置检测传感器1连接到位置检测电路2,构成图1所示的位置检测装置100。

[0075] [使用2匝环形线圈而构成的位置检测传感器]

[0076] 图5是用于说明位置检测传感器的其他结构例的图,是使用2匝(2次卷绕)环形线圈而构成位置检测传感器1A的情况下的例子。能够代替图1所示的位置检测传感器1而使用该例子的位置检测传感器1A,能够与图1所示的位置检测电路2一起构成位置检测装置100。如图5的(A)所示,该例子的位置检测传感器1A还使用圆形基板10而构成。

[0077] 在圆形基板10的第1面(圆形面部)10A,沿X轴方向配置2匝的8条环形线圈Xa~Xh,构成位置检测区域(传感器面)。关于各环形线圈Xa~Xh,为了连接到位置检测电路2而引出的部分以外的部分形成为不从第1面10A突出。基本上与使用图2、图3来说明的位置检测传感器1的情况同样地,环形线圈Xa~Xh由沿与X轴方向交叉的方向(Y轴方向)延伸的直线部和沿着圆形基板10的第1面10A的外缘的周缘部构成。

[0078] 具体来说,如图5的(B)所示,配置于X轴方向的左端的环形线圈Xa由沿与X轴方向交叉的方向(Y轴方向)延伸的直线部SL1、SL2和沿着圆形基板10的第1面10A的外缘的周缘部EG1、EG2构成。如图5的(B)所示,关于环形线圈Xa,由直线部SL1与周缘部EG1构成第1匝,由直线部SL2与周缘部EG2构成第2匝。在该情况下,环形线圈Xa的部分从右侧(圆形基板10的中心侧)起按直线部SL1→直线部SL2→周缘部EG2→周缘部EG1的顺序并排。

[0079] 配置于X轴方向的右端的环形线圈Xh是与环形线圈Xa相同的形状,但由于右侧成为圆形基板10的外缘,所以,右侧成为周缘部EG1、EG2,左侧成为直线部SL1、SL2。在环形线圈Xh的情况下,也是由直线部SL1与周缘部EG1构成第1匝,由直线部SL2与周缘部EG2构成第2匝。在该情况下,与环形线圈Xa相反地,环形线圈Xh的部分从左侧(圆形基板10的中心侧)起按直线部SL1→直线部SL2→周缘部EG2→周缘部EG1的顺序并排。

[0080] 如图5(C)所示,位于环形线圈Xa的右侧的环形线圈Xb由沿与X轴方向交叉的方向(Y轴方向)延伸的相对的直线部S1、S2、S3、S4和沿着圆形基板10的第1面10A的外缘的相对的周缘部E1、E2、E3、E4构成。在该情况下,由直线部S1、周缘部E1、直线部S2与周缘部E2构成第1匝,由直线部S3、周缘部E3、直线部S4与周缘部E4构成第2匝。

[0081] 因此,关于环形线圈Xb,环形线圈Xb的直线部从右侧(圆形基板10的中心侧)起按直线部S1→直线部S3→直线部S4→直线部S2的顺序并排。另外,将直线部S1与直线部S2连接的周缘部E1以及将直线部S3与直线部S4连接的周缘部E3在图5(C)的上端侧并排。另外,将直线部S2与直线部S3连接的周缘部E2以及从直线部S4返回到引出部的周缘部E4在图5(C)的下端侧并排。

[0082] 位于环形线圈Xh的左侧的环形线圈Xf是与环形线圈Xb相同的形状,但环形线圈Xf的直线部的并排状况与环形线圈Xb相反。即,在环形线圈Xf的情况下,环形线圈Xf的直线部从左侧(圆形基板10的中心侧)起按直线部S1→直线部S3→直线部S4→直线部S2的顺序并排。另外,将直线部S1与直线部S2连接的周缘部E1以及将直线部S3与直线部S4连接的周缘部E3在图5(C)的上端侧并排。另外,将直线部S2与直线部S3连接的周缘部E2以及从直线部S4返回到引出部的周缘部E4在图5(C)的下端侧并排。

[0083] 这样,X轴方向的左右两端的环形线圈Xa、Xh以外的环形线圈Xb~Xg由沿Y轴方向延伸的相对的4条直线部和作为将4条直线部的端部之间连接的线部的、沿着第1面10A的外缘的相对的4条周缘部构成。在该情况下,4条直线部中的与圆形基板10的中心接近的一侧的直线部的长度比远离中心的一侧的直线部的长度长。由此,如图5的(A)所示,能够将直线部以大致均等的间隔配置到圆形基板10的第1面10A,并且在X轴方向的两端部分,能够沿着圆形基板10的外缘地配置周缘部。

[0084] 此外,虽然未图示,但在圆形基板10的第2面(与第1面10A相反的一侧(背侧)的圆形面部)10B,沿Y轴方向配置2匝的8条环形线圈Ya~Yh,构成位置检测区域(传感器面)。该例子中的位置检测传感器1A在第1方向(X轴方向)上将8条2匝的环形线圈Xa~Xh配置于第1面10A,在与第1方向交叉的第2方向(Y轴方向)上将8条2匝的环形线圈Ya~Yh配置于第2面10B。在第2面10B,如果使配置于第1面10A的环形线圈Xa~Xh旋转90度而配置于第2面10B,则能够构成位置检测传感器1A。在该例子中,第1方向与第2方向正交,但第1方向与第2方向的交叉的角度能够设为适宜的角度。

[0085] 这样,将X轴方向环形线圈Xa~Xh配置于圆形基板10的第1面10A,将Y轴方向环形线圈Ya~Yh配置于圆形基板10的第2面10B。由此,能够形成能够用针尖确定指示位置的圆形的圆形的位置检测传感器1A。此外,在该例子中的位置检测传感器1A中,X轴方向环形线圈Xa~Xh与Y轴方向环形线圈Ya~Yh的引出部也在同一方向上形成。

[0086] 因此,如图4所示,该例子中的位置检测传感器1A也由形成传感器区域(位置检测区域)的圆形基板10部分以及将配置于圆形基板10部分的X轴方向环形线圈组XG与Y轴方向环形线圈组YG引出的引出部11构成。因此,如使用图5来说明的那样,通过将配置环形线圈而构成的圆形的圆形的位置检测传感器1A连接到位置检测电路2,从而能够构成位置检测装置。

[0087] 此外,在位置检测传感器1A中,以使用2匝环形线圈的情况为例进行了说明,但在使用3匝以上的环形线圈的情况下,也能够同样地构成。即,各环形线圈构成为具备沿与排列方向交叉的方向延伸的直线部和沿着圆形基板的外缘的周缘部即可。更详细地说,各直

线部沿排列方向空出规定的间隔地配置。如果这样,则能够构成针对圆形基板10能够大致遍及整个面地良好地检测指示位置的位置检测传感器。

[0088] [外围电极的采用]

[0089] 图6是用于说明实施方式的位置检测传感器的其他结构例的图。该例子的位置检测传感器1B对圆形基板20的第1面20A和第2面20B,与使用图2、图3来说明的位置检测传感器1的情况同样地设置环形线圈X1~X8、环形线圈Y1~Y8。进一步地,在位置检测传感器1B的情况下,如图6所示,在圆形基板20的第1面20A,沿着其外缘地设置环形线圈CR1、CR2。

[0090] 环形线圈CR1、CR2与其他环形线圈X1~X8、Y1~Y8同样地,用于磁信号的收发。如果仅使该环形线圈CR1、CR2进行动作,则能够判别在圆形基板20上的宽范围内对应的电子笔200是否存在。由此,处理控制部28在通过环形线圈CR1、CR2而无法检测到电子笔200的存在的情况下,能够以让使用环形线圈X1~X8、Y1~Y8的位置指示的检测停歇的方式控制各部。另外,处理控制部28在由环形线圈CR1、CR2在圆形基板20上检测到对应的电子笔200的存在的情况下,能够以进行使用环形线圈X1~X8、Y1~Y8的指示位置的检测的方式控制各部。因此,在使用该位置检测传感器1B的位置检测装置的情况下,能够实现具备仅在电子笔200位于圆形基板20上的情况下发挥功能的省电模式的位置检测装置。

[0091] 更具体来说,在图1所示的位置检测装置100中,代替位置检测传感器1而使用利用图6来说明的位置检测传感器1B。在该情况下,除了X轴方向环形线圈X1~X8、Y轴方向环形线圈Y1~Y8之外,还将环形线圈CR1、CR2连接到选择电路21。首先,处理控制部28在发送期间内,将切换连接电路24的连接目的地切换到发送侧端子T侧,选择环形线圈CR1、CR2这两者,或者依次选择它们,从环形线圈CR1、CR2送出磁信号。接下来,处理控制部28在接收期间内,将切换连接电路24切换到端子R侧,选择环形线圈CR1、CR2这两者,或者依次选择它们。由此,通过环形线圈CR1、CR2接收磁信号,通过位置检测用电路26检测电子笔200在位置检测传感器1B的位置检测区域上的指示位置。

[0092] 处理控制部28基于来自位置检测用电路26的检测输出来判别电子笔200是否存在于位置检测传感器1B的位置检测区域上。在处理控制部28中,设为能够确认电子笔200的存在。在该情况下,在发送期间内,处理控制部28将切换连接电路24切换到端子T侧,除了环形线圈CR1、CR2之外,还依次切换X轴方向环形线圈X1~X8、Y轴方向环形线圈Y1~Y8而发送磁信号。另外,在接收期间内,处理控制部28将切换连接电路24切换到端子R侧,除了环形线圈CR1、CR2之外,还依次切换X轴方向环形线圈X1~X8、Y轴方向环形线圈Y1~Y8。由此,接收磁信号,通过位置检测用电路26、笔压检测用电路27检测电子笔的指示位置和笔压。

[0093] 此外,在处理控制部28中,在无法确认电子笔200的存在时,进行使用环形线圈CR1、CR2的磁信号的发送、接收,等待能够确认电子笔200的存在。另外,在处理控制部28中,设为在能够确认电子笔200的存在之后,通过环形线圈CR1、CR2,不再能够确认电子笔200的存在。在该情况下,处理控制部28停止X轴方向环形线圈X1~X8、Y轴方向环形线圈Y1~Y8的利用。由此,能够实现位置检测装置的省电化。

[0094] 另外,还能够将环形线圈CR1、CR2仅用于磁信号的电力发送,从而能够对电子笔200高效地进行电力的供给。另外,也可以将环形线圈CR1、CR2用于磁信号的发送专用(供电用),将环形线圈X1~X8、Y1~Y8设置为接收专用(指示位置检测用)。另外,与环形线圈CR1、CR2同样地,在圆形基板20的第2面20B,也可以沿着其外缘地设置环形线圈CR3、CR4。如果这

样,则能够更高效地对电子笔200供给电力,另外,适当地探测电子笔200的存在。

[0095] 在这里,考虑将环形线圈CR1、CR2用于磁信号的发送(供电用)、将环形线圈X1~X8、Y1~Y8用于接收(指示位置检测用)的情况下的具体结构。基本上,在图1所示的位置检测装置100中,代替位置检测传感器1而使用利用图6来说明的位置检测传感器1B。在该情况下,除了X轴方向环形线圈X1~X8、Y轴方向环形线圈Y1~Y8之外,还将环形线圈CR1、CR2连接到选择电路21。

[0096] 在该情况下,处理控制部28在发送期间内,选择环形线圈CR1、CR2这两者,或者依次选择它们,将切换连接电路切换到端子T侧,从环形线圈CR1、CR2送出磁信号。另一方面,在接收期间内,处理控制部28不选择环形线圈CR1、CR2而依次切换X轴方向环形线圈X1~X8、Y轴方向环形线圈Y1~Y8来接收磁信号,通过位置检测用电路26和笔压检测用电路27检测电子笔200的指示位置和笔压即可。

[0097] 另外,在这里,说明了构成使用1匝的环形线圈的位置检测传感器1B的情况,但不限于此。即使在使用2匝以上的环形线圈的情况下,也同样地能够设置作为外围电极的环形线圈CR1、CR2、环形线圈CR3、CR4而构成位置检测传感器,如上所述地使用。另外,环形线圈CR1、CR2、CR3、CR4当然也可以是多匝的环形线圈。另外,沿着圆形基板的外缘地设置的环形线圈CR1、CR2、…的数量也能够设为适宜的数量。

[0098] [位置检测传感器上的指示位置的确定方法]

[0099] 通过上述位置检测传感器1和位置检测电路2,能够构成图1所示的位置检测装置100。另外,也可以代替位置检测传感器1而使用位置检测传感器1A(图5)、位置检测传感器1B(图6)。无论在使用哪个位置检测传感器的情况下,电子笔200的指示位置的检测都与以往以来存在的矩形的位置检测传感器的情况相同。具体来说,首先,依次选择Y轴方向环形线圈而确认接收信号的电平(Y轴环形线圈的扫描处理),接下来,依次选择X轴环形线圈而确认接收信号的电平(X轴环形线圈的扫描处理)。由此,接收信号电平最高的Y轴方向环形线圈与X轴环形线圈的交点成为指示位置。

[0100] 此外,在圆形的位置检测传感器1、1A、1B的外缘旁边是指示位置的情况下,由于存在多个环形线圈,所以,有时无法高精度地确定指示位置。因此,在处理控制部28的例如非易失性存储器(未图示)中,预先准备用于准确地检测圆形的位置检测传感器的传感器面的外缘旁边的指示位置的所谓的查找表。该查找表将传感器面的外缘旁边的电子笔200的指示位置与此时的指示位置旁边的X轴方向环形线圈组XG和Y轴方向环形线圈组YG的多个环形线圈处产生的电压值建立对应地存储保持。

[0101] 然后,设为检测到电子笔200的指示位置是传感器面的外缘旁边。在该情况下,基于此时的指示位置旁边的多个环形线圈处产生的感应电压,参照处理控制部28的非易失性存储器的查找表,确定适当的指示位置。由此,能够适当地判别指示位置处于传感器面的外缘的哪个位置。这样,即使在使用圆形的位置检测传感器的情况下,也能够适当地确定电子笔200在位置检测传感器上的指示位置。

[0102] 当然,不仅在传感器面的外缘旁边,在外缘旁边以外的部分,也能够电子笔的指示位置的检测中使用查找表。特别是,在位置检测传感器如使用图5来说明的那样使用2匝环形线圈而构成的情况下,不同的环形线圈相互重叠的部分也变多。因此,在处理控制部28的查找表中,预先将位置检测传感器的传感器面上的电子笔200的各个指示位置与此时的

指示位置旁边的环形线圈组XG和环形线圈组YG的多个环形线圈处产生的电压值建立对应地存储保持。

[0103] 通过使用这样构成的查找表,从而即使在使用2匝环形线圈而构成的位置检测传感器的情况下,也能够适当地校正电子笔的指示位置,确定位置检测传感器的传感器面上的准确的指示位置。这对于使用2匝以上的环形线圈而构成位置检测传感器的情况也可以这么说。即,为了适当地确定电子笔的指示位置,与环形线圈的匝数、配置的方法相应地,在处理控制部28中预先准备将指示位置与各环形线圈的电压值建立对应而得到的查找表。由此,即使在使用圆形的位置检测传感器的情况下,也能够适当地确定电子笔的指示位置。

[0104] [控制手柄用的位置检测装置的结构例]

[0105] 图7是用于说明使用实施方式的位置检测传感器1而构成的位置检测装置的其他结构例的图,是所谓的控制手柄用的位置检测装置100A的结构例。在图7所示的位置检测装置100A中,对与图1所示的位置检测装置100同样地构成的部分附加相同的附图标记,该部分的说明由于重复而省略。

[0106] 控制手柄如在游戏的操作装置中广泛使用的那样,以使处于基准位置的手柄(杆)向各种方向倾斜的方式进行操作,根据倾斜的方向和倾斜的角度而输入操作信息。因此,在控制手柄的情况下,将由电子笔实现的手柄(杆)以能够进行倾斜操作的方式固定于基准位置,能够检测该手柄的倾斜的方向和倾斜的角度即可。因此,如图7的左上部所示,作为控制手柄的手柄(杆)发挥功能的电子笔200A可以不具备笔压检测部Cv,而具备将线圈L与电容器Cf等并联连接而形成的共振电路。

[0107] 另一方面,图7所示的位置检测装置100A由位置检测传感器1和位置检测电路2A构成。对图7与图1进行比较可知,位置检测电路2A不具备笔压检测用电路27,代替位置检测用电路26而设置有倾斜检测用电路29。作为控制手柄的手柄(杆)发挥功能的电子笔200A在位置检测传感器1的圆形基板10的中心的正上方使笔尖朝向圆形基板10,以能够进行倾斜操作的方式进行固定。

[0108] 该例子中的位置检测装置100A也与图1所示的位置检测装置100的情况同样地,设置发送期间和接收期间而发挥功能。即,位置检测装置100A交替地设置对位置检测传感器1的多个环形线圈依次供给电力而使磁场产生的发送期间以及停止电力的供给而通过位置检测传感器1的多个环形线圈依次接收来自外部的磁场的接收期间。

[0109] 在接收期间内,在倾斜检测用电路29中,对位置检测传感器1的各环形线圈处产生的感应电压、即接收信号进行检波,将该检波输出信号转换成数字信号,输出到处理控制部28。处理控制部28基于来自倾斜检测用电路29的数字信号、即各环形线圈处产生的感应电压的电压值的电平,计算电子笔200A的倾斜方向和倾斜角度。

[0110] 即,在与电子笔200A的笔尖接近的环形线圈处,产生更多的感应电压。另外,如果电子笔200A的倾斜角度小,则与来自电子笔200A的磁信号相应地产生感应电压的环形线圈的范围变窄,如果电子笔200A的倾斜角度大,则与来自电子笔200A的磁信号相应地产生感应电压的环形线圈的范围变宽。因此,能够根据感应电压高的环形线圈的位置来确定电子笔200A的倾斜方向,能够与产生感应电压的环形线圈的范围相应地确定倾斜角度。

[0111] 这样使用位置检测传感器1,能够构成适于将电子笔200A作为手柄(杆)进行操作的控制手柄用的位置检测装置100A。此外,位置检测传感器不限于使用利用图2、图3来说明

的位置检测传感器1的情况,也可以采用使用利用图5来说明的2匝环形线圈的位置检测传感器1A。另外,也可以采用使用3匝以上的环形线圈而与利用图5来说明的位置检测传感器1A同样地构成的圆形的位置检测传感器。

[0112] [实施方式的效果]

[0113] 根据上述实施方式的位置检测传感器1、1A、1B,能够实现以往没有的圆形的位置检测传感器。圆形的位置检测传感器与矩形的位置检测传感器不同,没有四角,所以能够以节省空间的方式装入。另外,在使用圆形的显示设备的情况下,也能够实现与它对应的圆形的位置检测传感器。即,能够由圆形的位置检测传感器不浪费地形成与圆形的显示设备对应的传感器区域。另外,能够由圆形的位置检测传感器1、1A、1B和位置检测电路2A实现在构成所谓的控制手柄的情况下使用的合适的位置检测装置100A。

[0114] [变形例]

[0115] 在上述实施方式的位置检测传感器1、1A、1B中,在环形线圈X1~X8、Y1~Y8中,周缘部沿着圆形基板10、20的外缘而成为曲线。这是因为,期望周缘部尽可能地沿着圆形基板10、20的外缘。但是,周缘部不限于由曲线构成的情况。环形线圈的周缘部也可以由多条直线的组合构成。另外,例如在图2(C)所示的周缘部E1、E2、图5(C)所示的周缘部E3、E4等长度较短的周缘部的情况下,也可以由单条直线构成。

[0116] 另外,位置检测传感器1、1A、1B通过形成所谓的柔性基板(FPC(Flexible Printed Circuits,柔性印刷电路))的结构,从而能够容易搭载于各种器具。形成柔性基板的结构的位置检测传感器能够由薄膜状的绝缘体(基膜)形成圆形基板10、20、并在其上配置环形线圈而构成。柔性基板具有如下特性:有柔软性,能够以弱的力反复使其变形,在发生了变形的情况下也维持其电特性。

[0117] 另外,在使用2匝以上的环形线圈的情况下,例如如图5所示,1个环形线圈的直线部相互空出规定间隔地配置,但不限于此。也能够以使1个环形线圈的直线部的几个紧挨着的方式进行配置。因此,即使在使用2匝以上的环形线圈的情况下,也能够以使用图2、图3来说明的形式配置环形线圈。在该情况下,能够送出更强的磁信号,或者使所接收的磁信号的电平增大等。

[0118] 总之,关于环形线圈,设置直线部和周缘部,以能够形成圆形的传感器面的方式配置环形线圈即可。换言之,各环形线圈由直线部和周缘部构成,以周缘部至少与圆形基板的外缘(外周)的圆弧的一部分对应的方式设置即可。

[0119] 此外,在使用多匝环形线圈的情况下,在空出规定间隔地配置1个环形线圈的各直线部的情况下,能够宽范围地设置能够高精度地接收从电子笔发送的磁信号的区域。另外,在上述实施方式中,设为圆形基板10、20是完整圆形而进行了说明,但不一定需要是完整圆形。也能够构成椭圆形、半圆形的位置检测传感器。

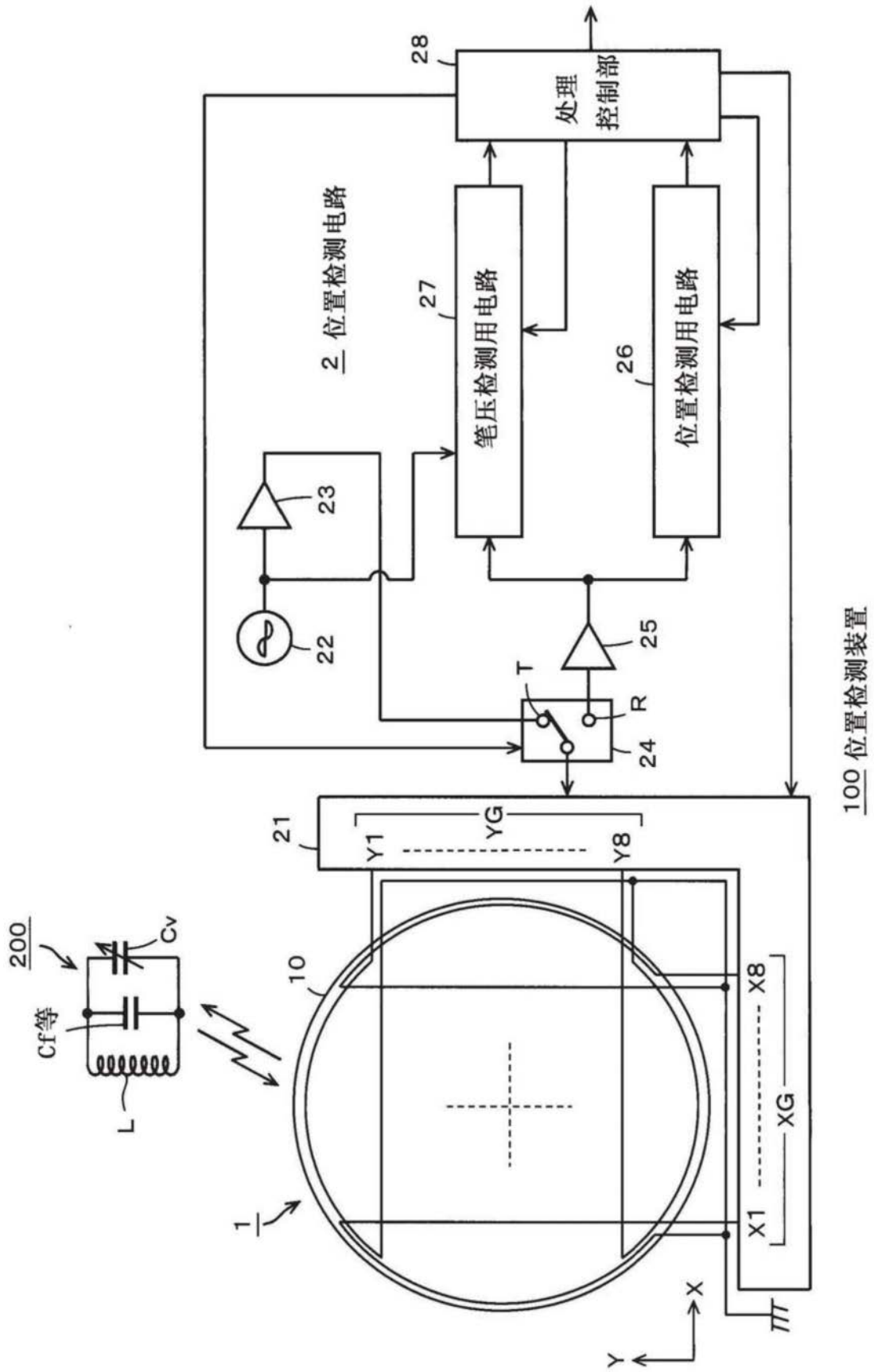


图1

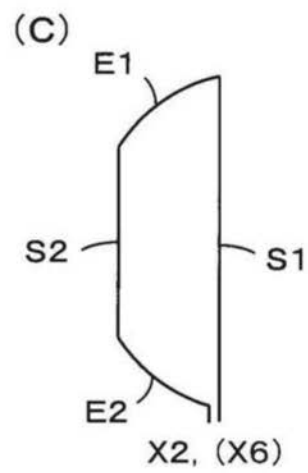
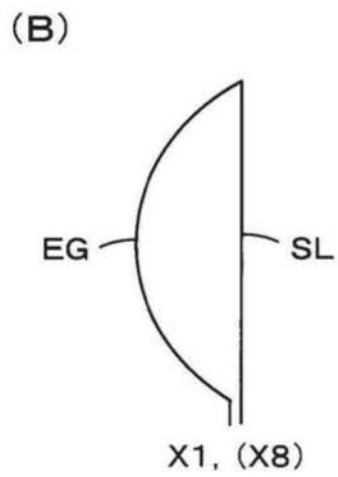
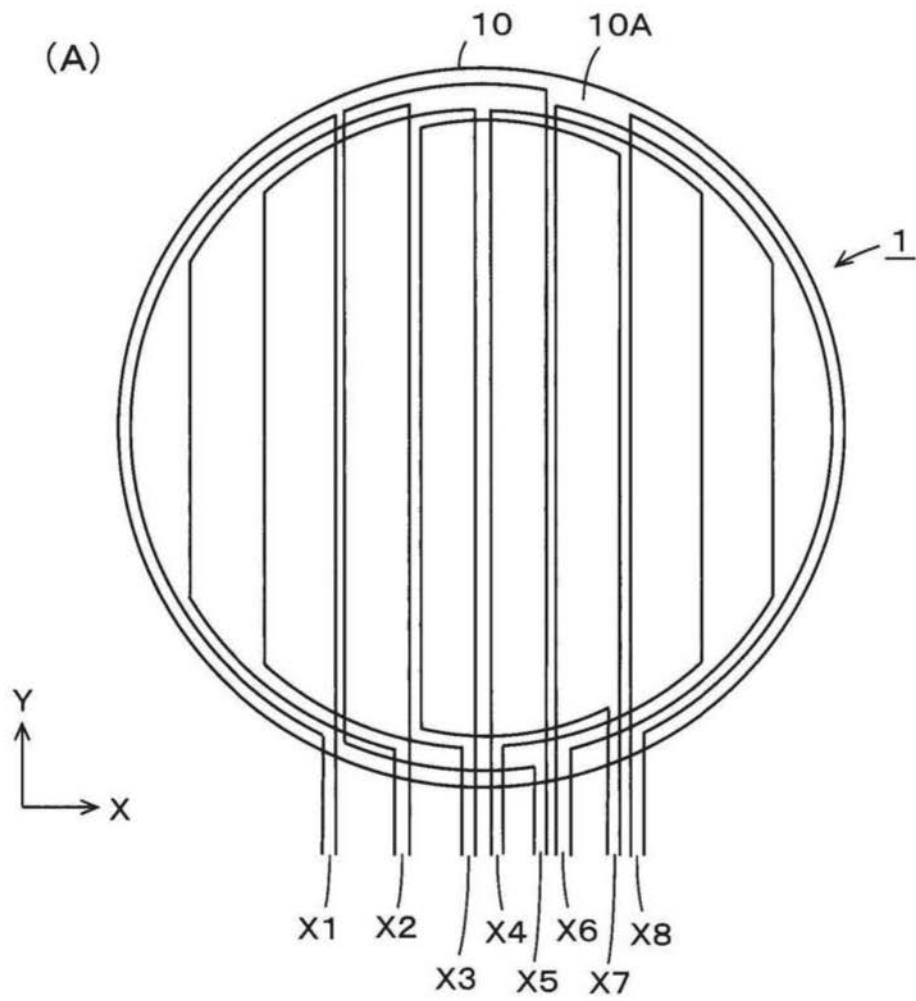


图2

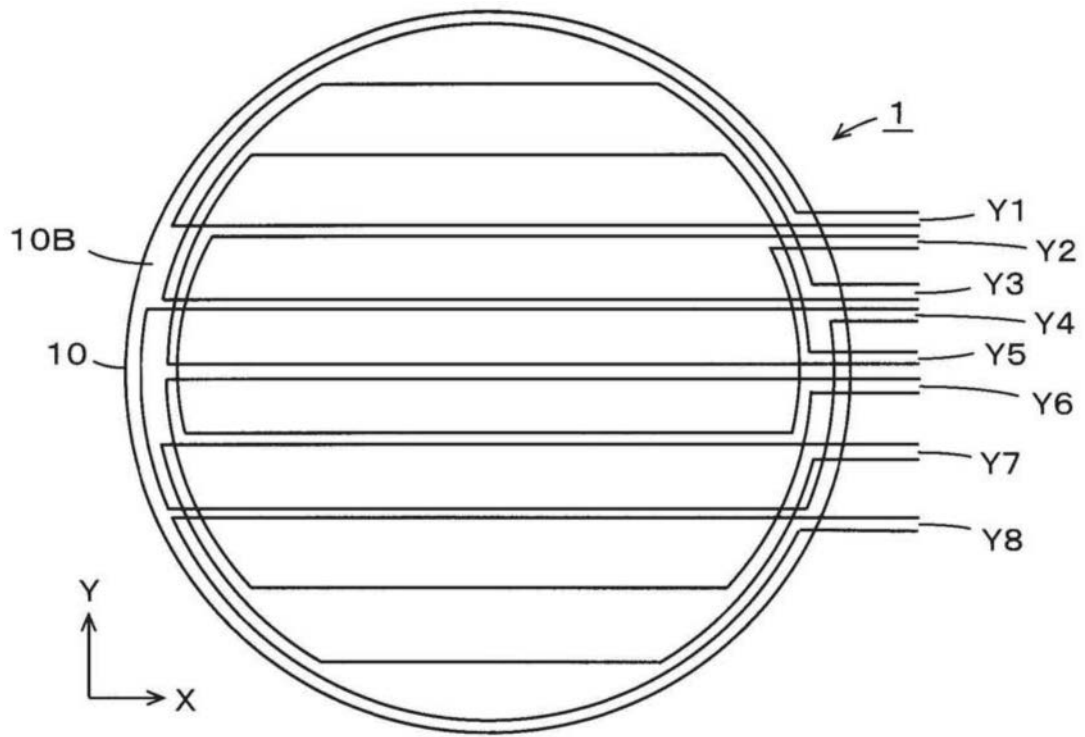


图3

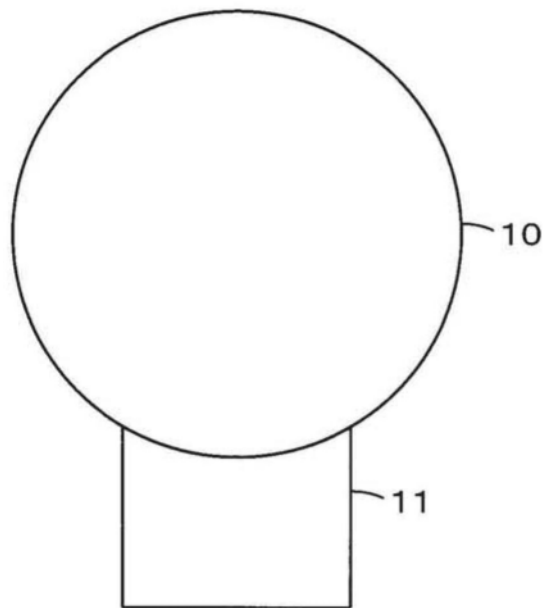


图4

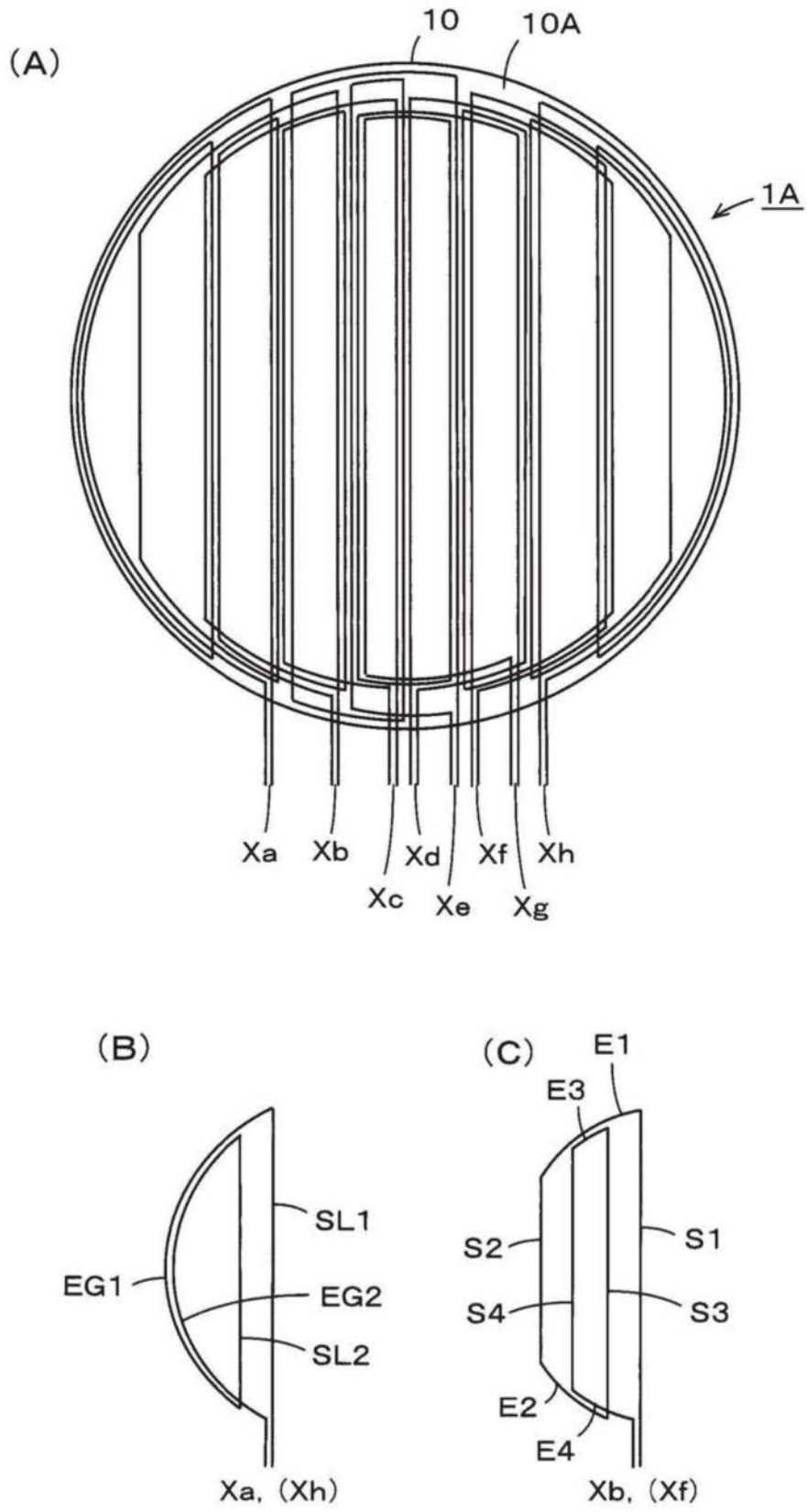


图5

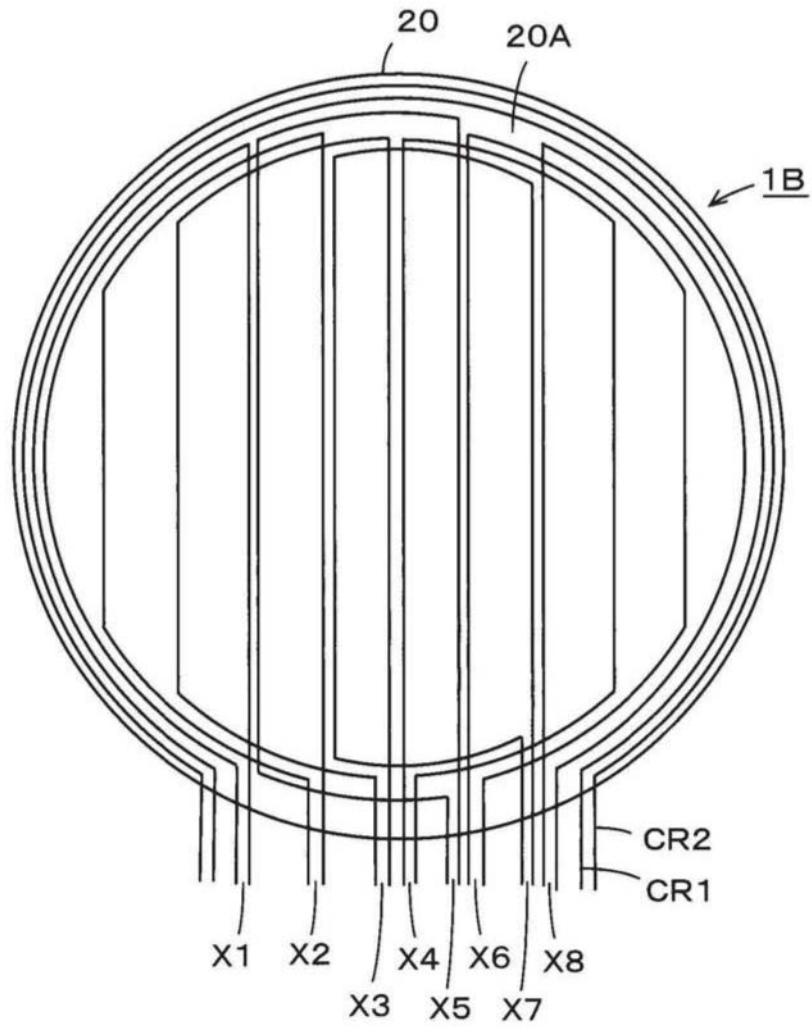


图6

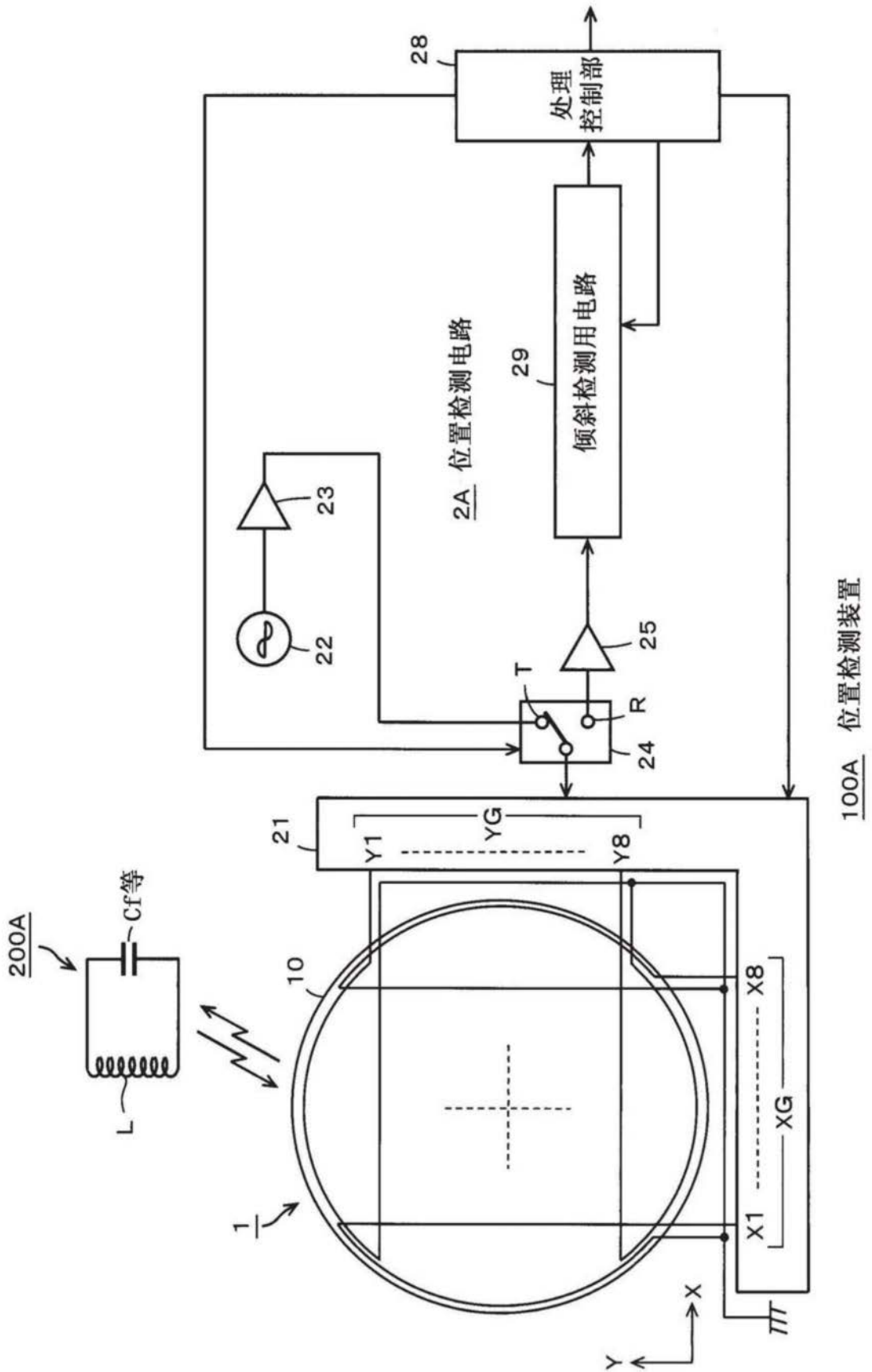


图7