



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119376566 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 28

(21) 申请号 202411391753.X

G06F 3/046 (2006.01)

(22) 申请日 2018.11.15

G06F 3/0354 (2013.01)

(30) 优先权数据

2018-022683 2018.02.13 JP

(62) 分案原申请数据

201880072381.0 2018.11.15

(71) 申请人 株式会社和冠

地址 日本

(72) 发明人 桂平勇次 原英之

(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 任天诺 高培培

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

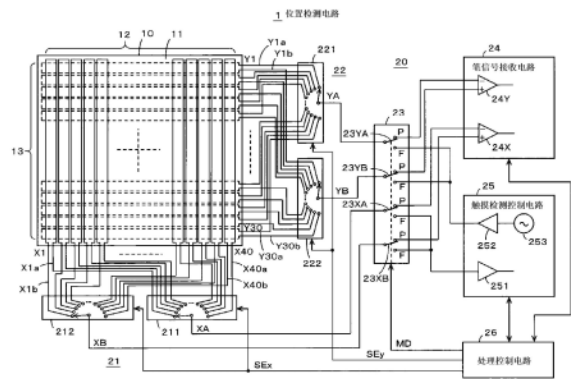
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

位置检测装置以及控制装置

(57) 摘要

本发明提供一种位置检测装置以及控制装置。具备:传感器,在第一方向上排列有多个第一电极,并且在与第一方向交叉的第二方向上排列有多个第二电极;及信号处理电路,检测多个指示体在传感器上的指示位置。第一电极和第二电极分别形成成为环形电极。信号处理电路的选择电路通过以在第一电极及第二电极的各个感应出感应电流的方式选择第一电极及第二电极,从而利用电磁感应来检测第一指示体在传感器上的指示位置,并且,通过以在第一电极及第二电极的各个不感应出感应电流的方式选择第一电极及第二电极,从而利用静电耦合来检测第二指示体在传感器上的指示位置。



1. 一种位置检测装置,其特征在於,在具有在第一方向上排列的多个第一电极的传感器中,

在处于与指示体电磁感应耦合的状态的情况下,

在第一定时下从所述多个第一电极中同时选择彼此相邻的第K个第一电极及第K+1个第一电极而进行所述指示体的指示位置的检测,

在第二定时下从所述多个第一电极中同时选择彼此相邻的所述第K+1个第一电极及第K+2个第一电极而进行所述指示体的指示位置的检测。

2. 根据权利要求1所述的位置检测装置,

所述位置检测装置具备第一检测电路,所述第一检测电路在处于与指示体电磁感应耦合的状态的情况下,从所述多个第一电极中同时选择彼此相邻的多个第一电极而进行所述指示体的指示位置的检测。

3. 根据权利要求2所述的位置检测装置,

所述第一检测电路具有的第一共通端子和第二共通端子与所述多个第一电极中的一部分的电极连接,

在处于与指示体电磁感应耦合的状态的情况下,将所述多个第一电极中彼此相邻的多个第一电极中的一个电极的第一端子及另一个电极的第一端子与所述第一共通端子连接,将所述一个电极的第二端子及另一个电极的第二端子与所述第二共通端子连接。

4. 根据权利要求3所述的位置检测装置,

具备放大电路,该放大电路将在多个同时选择的第一电极通过电磁感应耦合而感应出的各个电流相加。

5. 根据权利要求2所述的位置检测装置,

所述第一检测电路具有的第一共通端子和第二共通端子与所述多个第一电极的一部分的电极连接,

在处于与指示体电磁感应耦合的状态的情况下,将所述多个第一电极中彼此相邻的多个第一电极中的一个电极的第一端子与所述第一共通端子连接,将所述一个电极的第二端子与另一个电极的第一端子连接,将所述另一个电极的第二端子与所述第二共通端子连接。

6. 根据权利要求1所述的位置检测装置,

所述第一检测电路所具有的第一共通端子以及第二共通端子在处于与指示体电磁感应耦合的状态的情况下与所述多个第一电极各自具有的第一端子以及第二端子分别连接。

7. 根据权利要求1所述的位置检测装置,具有:

传感器,具有在第一方向上排列的多个第一电极;

信号处理电路,耦合于检测所述传感器上的由多个指示体指示的各种位置的所述传感器;以及

用于选择所述多个第一电极的选择电路,

所述位置检测装置执行如下步骤:

以在所述第一电极的各个感应出感应电流的方式,通过所述选择电路来选择所述第一电极,从而利用第一指示体与所述传感器之间的电磁感应耦合来检测所述传感器上的由所述第一指示体指示的位置;和

以在所述第一电极的各个不感应出感应电流的方式,通过所述选择电路来选择所述第一电极,从而利用第二指示体与所述传感器之间的静电耦合来检测所述传感器上的由所述第二指示体指示的位置。

8. 根据权利要求7所述的位置检测装置,

在具有在第一方向上排列的多个第一电极的所述传感器中,作为多个第一环形线圈组而形成的电极的各个具有朝向环形线圈的内侧突出的突起部。

9. 根据权利要求8所述的位置检测装置,

所述突起部使互电容增加。

10. 根据权利要求7所述的位置检测装置,

在选择所述第一电极时,通过形成所述第一电极的环形电极的两端被短路,从而利用所述第二指示体与所述传感器之间的静电耦合来检测所述第二指示体在所述传感器上指示的位置。

11. 根据权利要求7所述的位置检测装置,

在选择所述第一电极时,通过形成所述第一电极的环形电极的一端被设为开放端,从而利用所述第二指示体与所述传感器之间的静电耦合来检测所述第二指示体在所述传感器上指示的位置。

12. 根据权利要求1所述的位置检测装置,

在具有在第一方向上排列的多个第一电极的传感器中,作为多个第一环形线圈组而形成的电极的各个具有朝向环形线圈的内侧突出的突起部。

13. 根据权利要求1所述的位置检测装置,

具备:传感器,在第一方向上排列有多个第一电极并且在与所述第一方向交叉的第二方向上排列有多个第二电极;及信号处理电路,连接于所述传感器,检测在所述传感器上由多个指示体指示的各个位置,

所述第一电极和所述第二电极分别形成为环形电极,并且在所述信号处理电路中具有选择所述多个第一电极及所述多个第二电极的选择电路,

通过所述选择电路以在所述第一电极及所述第二电极的各个感应出感应电流的方式选择所述第一电极及所述第二电极,从而利用第一指示体与所述传感器之间的电磁感应耦合来检测所述第一指示体在所述传感器上指示的位置,并且,

通过所述选择电路以在所述第一电极及所述第二电极的各个不感应出感应电流的方式选择所述第一电极及所述第二电极,从而利用第二指示体与所述传感器之间的静电耦合来检测所述第二指示体在所述传感器上指示的位置。

14. 根据权利要求1所述的位置检测装置,具备:

多个第一环形电极,以互不重叠的状态在所述第一方向上排列;及

多个第二环形电极,以互不重叠的状态在与所述第一方向交叉的第二方向上排列。

15. 一种控制装置,进行具有在第一方向上排列的多个第一电极的传感器的控制,其特征在于,

在处于与指示体电磁感应耦合的状态的情况下,

在第一定时下以从所述多个第一电极中同时选择彼此相邻的第K个第一电极及第K+1个第一电极而进行所述指示体的指示位置的检测的方式进行控制,

在第二定时下以从所述多个第一电极中同时选择彼此相邻的所述第 $K+1$ 个第一电极及第 $K+2$ 个第一电极而进行所述指示体的指示位置的检测的方式进行控制。

位置检测装置以及控制装置

[0001] 本申请为2020年5月8日提交的、申请号为201880072381.0的、发明名称为“位置检测装置以及基于电磁感应耦合及静电耦合的位置检测方法”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及能够使用共用的位置检测传感器来进行基于电磁感应耦合的指示体的指示位置的检测和基于静电耦合的指示体的指示位置的检测的位置检测装置。

背景技术

[0003] 已知有使用静电耦合方式的位置检测传感器来检测与静电耦合方式对应的触控笔(电子笔)的指示位置并且能够进行人的手指触摸位置的检测的位置检测装置。但是,在该位置检测装置的情况下,若在触控笔的指示位置的检测时手等人体与位置检测传感器面接触,则存在难以准确地检测触控笔的指示位置这一问题。

[0004] 这一点,若利用电磁感应方式的位置检测传感器来检测触控笔的指示位置,将人的手指触摸位置的检测利用静电耦合方式的位置检测传感器来进行,则能够解决上述的问题。

[0005] 然而,若在位置检测装置分别独立地设置电磁感应方式的位置检测传感器和静电耦合方式的位置检测传感器,则存在结构会变得复杂这一问题。

[0006] 于是,为了解决该问题,在专利文献1(日本专利第5702511号公报)、专利文献2(日本专利第5819565号公报)中提出了利用1个共用的位置检测传感器来实现电磁感应方式的位置检测和静电耦合方式的位置检测的位置检测装置。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利第5702511号公报

[0010] 专利文献2:日本专利第5819565号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 然而,在专利文献1中提出的位置检测装置的位置检测传感器构成为,在基板的表面和背面设置在互相正交的方向上延长的多个线状的导体(X轴线体及Y轴线体),在X轴线体及Y轴线体的一端侧和另一端侧分别设置开关电路,进行电磁感应耦合用的环形线圈的形成及环形线圈的切换,进行静电耦合用途下的X轴线体及Y轴线体的切换。因而,存在结构会变得复杂这一问题。

[0013] 另外,在专利文献2所提出的位置检测装置的位置检测传感器中构成为,在基板的表面和背面设置在互相正交的方向上延长的多个线状的导体(X轴线体及Y轴线体),并且将多个X轴线体及多个Y轴线体的各个分为以电磁感应方式使用的线体和以静电耦合方式使用的线体。因而,在位置检测传感器中,能够以电磁感应方式检测的区域和能够以静电耦合

方式检测的区域分开存在,存在无法将位置检测传感器的全部区域在电磁感应方式和静电耦合方式中共用这一问题。

[0014] 本发明的目的在于,提供能够解决以上的问题点的位置检测装置。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 为了解决上述的课题,提供一种位置检测装置,具备:传感器,在第一方向上排列有多个第一电极并且在与所述第一方向交叉的第二方向上排列有多个第二电极;及信号处理电路,连接于所述传感器,检测在所述传感器上由多个指示体指示的各个位置,

[0017] 其特征在于,

[0018] 所述第一电极和所述第二电极分别形成为环形电极,并且所述信号处理电路具有选择所述多个第一电极及所述多个第二电极的选择电路,

[0019] 通过所述选择电路以在所述第一电极及所述第二电极的各个感应出感应电流的方式选择所述第一电极及所述第二电极,从而利用第一指示体与所述传感器之间的电磁感应耦合来检测所述第一指示体在所述传感器上指示的位置,并且,

[0020] 通过所述选择电路以在所述第一电极及所述第二电极的各个不感应出感应电流的方式选择所述第一电极及所述第二电极,从而利用第二指示体与所述传感器之间的静电耦合来检测所述第二指示体在所述传感器上指示的位置。

[0021] 在上述的结构的位置检测装置的传感器上,在互相交叉的第一方向和第二方向上,多个第一电极和多个第二电极分别作为环形电极排列。并且,通过由选择电路以分别感应出感应电流的方式选择排列于传感器的环形电极,能够与第一指示体电磁感应耦合,能够以电磁感应方式检测第一指示体的指示位置。另外,通过由选择电路以分别不感应出感应电流的方式选择排列于传感器的环形电极,能够与第二指示体静电耦合,能够以静电耦合方式检测第二指示体的指示位置。

附图说明

[0022] 图1是示出本发明的位置检测装置的第一实施方式的结构例的图。

[0023] 图2是用于说明第一实施方式的位置检测装置的电磁感应模式下的动作状态的图。

[0024] 图3是用于说明第一实施方式的位置检测装置的静电耦合模式下的动作状态的图。

[0025] 图4是示出本发明的位置检测装置的第二实施方式的结构例的图。

[0026] 图5是用于在第二实施方式的第一例的位置检测装置中说明电磁感应模式下的选择电路对环形电极的选择控制的图。

[0027] 图6是用于在第二实施方式的第一例的位置检测装置中说明电磁感应模式下的动作的图。

[0028] 图7是示出与第二实施方式的第一例的位置检测装置的位置检测传感器等效的位置检测传感器的环形线圈的排列例的图。

[0029] 图8是用于在第二实施方式的第二例的位置检测装置中说明电磁感应模式下的动作的图。

[0030] 图9是用于在第二实施方式的第二例的位置检测装置中说明电磁感应模式下的动

作的图。

[0031] 图10是示出与第二实施方式的第二例的位置检测装置的位置检测传感器等效的位置检测传感器的环形线圈的排列例的图。

[0032] 图11是示出本发明的位置检测装置的第三实施方式的结构例的图。

[0033] 图12是用于说明第三实施方式的位置检测装置的电磁感应模式下的动作状态的图。

[0034] 图13是用于说明本发明的位置检测装置的位置检测传感器的其他例的图。

具体实施方式

[0035] [第一实施方式]

[0036] 图1是示出本发明的第一实施方式的位置检测装置1的结构例的图。在该实施方式的位置检测装置1中,能够使用作为第一指示体的例子的电子笔(触控笔)和作为第二指示体的例子的人的手指,不管在由哪个指示体进行了位置指示时,都能够检测各指示体的指示位置的坐标(X,Y)。

[0037] 在以下说明的例中,如图2所示,作为该第一实施方式的位置检测装置的检测对象的第一指示体即电子笔2具备卷绕于磁性体芯201的线圈202,具备将来自信号产生电路203的信号通过线圈202而作为电磁感应能量向位置检测装置1发送的结构。需要说明的是,电子笔2具备用于驱动信号产生电路203的电池(图示省略)。

[0038] 如图1所示,该实施方式的位置检测装置1由位置检测传感器10和连接于该位置检测传感器10的信号处理电路20构成。在该例中,位置检测传感器10被设为配置于液晶显示器等显示装置的显示画面上的透明传感器的结构。

[0039] 即,在该例的位置检测传感器10中,将矩形的玻璃基板等透明基板11的横向设为X轴方向(第一方向的例)并且将与透明基板11的横向正交的纵向设为Y轴方向(第二方向的例)而构成,在透明基板11上利用组合ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)或银、铜等的细线而得到的金属网电极形成细长的环形电极以互相不重叠的方式以固定间隔排列多个的环形电极组而构成。

[0040] 环形电极组例如成为了由多个作为第一电极的例子的环形电极X构成的X环形电极组12和由多个作为第二电极的例子的环形电极Y构成的Y环形电极组13的双层构造。在该例中,在透明基板11的表面侧,多个以Y轴方向为细长的环的长度方向的环形电极X在X轴方向上以互相不重叠的状态以固定间隔排列而形成X环形电极组12。另外,在透明基板11的背面侧,多个以X轴方向为细长的环的长度方向的环形电极Y在Y轴方向上以互相不重叠的状态以固定间隔排列而形成Y环形电极组13。在该例中,X环形电极组12由40个环形电极X(X1~X40)构成,Y环形电极组13由30个环形电极Y(Y1~Y30)构成。

[0041] 需要说明的是,在以下的说明中,在无需区分环形电极X1~X40的各个时,仅记为环形电极X,另外,同样,在无需区分环形电极Y1~Y30的各个时,仅记为环形电极Y。

[0042] 环形电极X及环形电极Y的排列间距优选是相当于在位置检测传感器10上利用手指触摸时的接触面积的大小的程度的例如3~6mm。并且,为了高效地接收来自电子笔2的信号,环形线圈的宽度最好宽,因此,如图1所示,环形电极X及环形电极Y的相邻的环形电极之间的间隔最好尽量窄。于是,在该例中,环形电极X及环形电极Y的相邻的环形电极彼此被设

为近接的状态。因此,环形电极X及环形电极Y各自的排列方向的环的宽度比排列间距稍小。

[0043] 在该例中,连接于位置检测传感器10的信号处理电路20构成为包括用于从X环形电极组12中选择1个环形电极X的选择电路21、用于从Y环形电极组13中选择1个环形电极Y的选择电路22、在基于电磁感应耦合的第一指示体的检测时和基于静电耦合的第二指示体的检测时切换的模式切换电路23、构成用于检测电磁感应耦合的第一指示体的指示位置的第一检测电路的例子笔信号接收电路24、构成用于检测静电耦合的第二指示体的指示位置的第二检测电路的例子触摸检测控制电路25及由计算机构成的处理控制电路26。

[0044] 选择电路21由2个多路选择器211及212构成,多个环形电极X(X1~X40)各自的卷绕开始端(X1a~X40a)连接于一方的多路选择器211,卷绕结束端(X1b~X40b)的各自连接于另一方的多路选择器212。并且,通过2个多路选择器211及212由来自处理控制电路26的选择控制信号SE_x联动地选择控制,由选择电路21从X环形电极组12内一个一个地依次选择环形电极X。

[0045] 并且,X环形电极组12内的由选择控制信号SE_x选择出的1个环形电极X的卷绕开始端由多路选择器211选择而与该多路选择器211的共用端子XA连接,相同的环形电极X的卷绕结束端由多路选择器212选择而与该多路选择器212的共用端子XB连接。

[0046] 另外,选择电路22由2个多路选择器221及222构成,多个环形电极Y(Y1~Y30)的卷绕开始端(Y1a~Y30a)各自连接于一方的多路选择器221,卷绕结束端(Y1b~Y30b)各自连接于另一方的多路选择器222。并且,通过2个多路选择器221及222由来自处理控制电路26的选择控制信号SE_y联动地选择控制,由选择电路22从Y环形电极组13内一个一个地依次选择环形电极Y。

[0047] 并且,Y环形电极组13内的由选择控制信号SE_y选择出的1个环形电极Y的卷绕开始端由多路选择器221选择而与该多路选择器221及共用端子YA连接,相同的环形电极Y的卷绕结束端由多路选择器222选择而与该多路选择器222的共用端子YB连接。

[0048] 模式切换电路23具备环形电极X用的切换开关电路23XA及23XB和环形电极Y用的切换开关电路23YA及23YB。并且,多路选择器211的共用端子XA连接于模式切换电路23的切换开关电路23XA的可动端子,另外,多路选择器212的共用端子XB连接于模式切换电路23的切换开关电路23XB的可动端子。另外,多路选择器221的共用端子YA连接于模式切换电路23的切换开关电路23YA的可动端子,多路选择器222的共用端子YB连接于模式切换电路23的切换开关电路23YB的可动端子。

[0049] 并且,模式切换电路23的切换开关电路23XA、23XB、23YA、23YB的一方的固定端子P连接于笔信号接收电路24,另一方的固定端子F连接于触摸检测控制电路25。

[0050] 并且,模式切换电路23的切换开关电路23XA的一方的固定端子P连接于笔信号接收电路24的X侧差动输入放大器24X的一方的输入端子(在图例中是反转输入端子),另外,切换开关电路23XB的一方的固定端子P连接于X侧差动输入放大器24X的另一方的输入端子(在图例中是非反转输入端子)。另外,模式切换电路23的切换开关电路23YA的一方的固定端子P连接于笔信号接收电路24的Y侧差动输入放大器24Y的一方的输入端子(在图例中是反转输入端子),另外,切换开关电路23YB的一方的固定端子P连接于Y侧差动输入放大器24Y的另一方的输入端子(在图例中是非反转输入端子)。

[0051] 并且,虽然省略了图示,但在笔信号接收电路24的X侧差动输入放大器24X及Y侧差

动输入放大器24Y的后段分别设置有X轴信号接收电路及Y轴信号接收电路。这些X轴信号接收电路及Y轴信号接收电路检测由环形电极X及环形电极Y检测到的笔信号(从电子笔2接收到的信号)的接收电平,将该检测到的接收电平的信息向处理控制电路26供给。处理控制电路26根据来自笔信号接收电路24的信息来检测电子笔2在位置检测传感器10上的指示位置的坐标(X,Y)。

[0052] 另外,在该例中,切换开关电路23XA的另一方的固定端子F和切换开关电路23XB的另一方的固定端子F互相连接,其连接点连接于触摸检测控制电路25的触摸信号检测放大器251的输入端。另外,切换开关电路23YA的另一方的固定端子F和切换开关电路23YB的另一方的固定端子F互相连接,其连接点连接于触摸检测控制电路25的发送输出驱动器252的输出端。因此,环形电极X及环形电极Y两端被短路,因此分别作为1条电极线进行动作。

[0053] 在发送输出驱动器252的前段连接有振荡电路253,来自该振荡电路253的规定的频率f的频率信号通过发送输出驱动器252而向位置检测传感器10发送。另外,在触摸检测控制电路25的触摸信号检测放大器251的后段设置有触摸检测电路(图示省略),该触摸检测电路检测通过发送输出驱动器252而发送到位置检测传感器10的信号通过该位置检测传感器10而接收的信号的电平,将该检测到的信号的电平的的信息向处理控制电路26供给。

[0054] 处理控制电路26利用“来自触摸检测控制电路25的信号的电平在由手指指示的位置处变化”来检测手指在位置检测传感器10上的指示位置的坐标(X,Y)。

[0055] 处理控制电路26基于来自笔信号接收电路24及触摸检测控制电路25的接收信息来检测如上所述的各指示体的指示位置的坐标,并且向这些笔信号接收电路24及触摸检测控制电路25供给定时控制信号。

[0056] 另外,处理控制电路26向选择电路21的多路选择器211及212供给选择控制信号SE_x,以从X环形电极组12中依次选择1个环形电极X的方式进行控制,并且向选择电路22的多路选择器221及222供给选择控制信号SE_y,以从Y环形电极组13中依次选择1个环形电极Y的方式进行控制。

[0057] 而且,处理控制电路26向模式切换电路23供给切换为将切换开关电路23XA、23XB、23YA、23YB的可动端子与固定端子P连接的状态(电磁感应模式)和将切换开关电路23XA、23XB、23YA、23YB的可动端子与固定端子F连接的状态(静电耦合模式)的模式切换信号MD。

[0058] 在该实施方式中,处理控制电路26通过利用模式切换信号MD将模式切换电路23每隔规定的时间长期间交替地切换为固定端子P侧和固定端子F侧,从而将位置检测装置1以时间分割切换为电磁感应模式和静电耦合模式。

[0059] [第一实施方式的位置检测装置1的动作]

[0060] 在该实施方式中,处理控制电路26在规定的时间内,利用模式切换信号MD设为将模式切换电路23的切换开关电路23XA、23XB、23YA、23YB的可动端子与固定端子P连接的状态,并且使笔信号接收电路24驱动而切换控制成电磁感应模式。并且,处理控制电路26在该电磁感应模式的期间内,以从X环形电极组12中将环形电极X的各个一个一个地依次全部选择的方式控制选择电路21的多路选择器211及212,并且以从Y环形电极组13中将环形电极Y的各个一个一个地依次全部选择的方式控制选择电路22的多路选择器221及222。

[0061] 于是,在该电磁感应模式的状态的位置检测装置1中,如图2所示,由选择电路21选择出的1个环形电极X的两端与笔信号接收电路24的X侧差动输入放大器24X的反转输入端

子及非反转输入端子连接。同样,由选择电路22选择出的环形电极Y的两端与笔信号接收电路24的Y侧差动输入放大器24Y的反转输入端子及非反转输入端子。

[0062] 此时,若在位置检测传感器10上由电子笔2进行位置指示,则根据来自电子笔2的信号而在环形电极X及环形电极Y感应的感应电流由X侧差动输入放大器24X及Y侧差动输入放大器24Y放大,向后段的X轴信号接收电路及Y轴信号接收电路供给,检测其电平。

[0063] 处理控制电路26基于选择电路21的多路选择器211及212及选择电路22的多路选择器221及222的选择控制信号SE_x及选择控制信号SE_y的切换定时和来自笔信号接收电路24的从电子笔2送出的信号的接收检测输出,如前述那样检测电子笔2在位置检测传感器上的指示位置的坐标(X,Y)。

[0064] 并且,当电磁感应模式的期间结束后,在该实施方式中,处理控制电路26利用模式切换信号MD,将模式切换电路23的切换开关电路23XA、23XB、23YA、23YB的可动端子与固定端子F连接,并且使触摸检测控制电路25驱动而切换控制成静电耦合模式。并且,处理控制电路26在该静电耦合模式的期间中也将选择电路21及选择电路22利用选择控制信号SE_x及选择控制信号SE_y进行切换,以从X环形电极组12中将环形电极X的各个一个一个地依次选择的方式进行控制,并且以从Y环形电极组13中将环形电极Y的各个一个一个地依次选择的方式进行控制。

[0065] 在该静电耦合模式下的位置检测装置1中,如图3所示,向由选择电路22选择且连接有卷绕开始端的共用端子XA和连接有卷绕结束端的共用端子YA互相连接而作为1条电极线发挥作用的环形电极Y依次通过触摸检测控制电路25的发送输出驱动器252而供给来自振荡电路253的规定的频率的信号。另外,由选择电路21选择且连接有卷绕开始端的共用端子YA和连接有卷绕结束端的共用端子YB互相连接而作为1条电极线发挥作用的环形电极X成为与触摸检测控制电路25的触摸信号检测放大器251的输入端连接的状态。

[0066] 此时,通过发送输出驱动器252而向短路的环形电极Y发送的信号由短路的环形电极X接收,其接收电平向触摸信号检测放大器251供给,但在手指3触摸着位置检测传感器10时,向环形电极Y发送的信号的一部分会通过该手指3及人体而流动,因此从该手指触摸位置的环形电极Y向环形电极X传递的信号减少。处理控制电路26通过检测来自触摸检测控制电路25的接收信号电平的变化的变化来检测手指触摸位置的坐标。

[0067] 并且,当静电耦合模式的期间结束后,在该实施方式中,处理控制电路26利用模式切换信号MD,如上述那样切换为电磁感应模式。以下,同样地以时间分割使电磁感应模式和静电耦合模式反复。

[0068] 如以上这样,在上述的第一实施方式的位置检测装置1中,使用形成有X环形电极组12及Y环形电极组13的位置检测传感器10,能够利用电磁感应方式来检测电子笔2的指示位置的坐标,并且能够利用静电耦合方式来检测手指3的指示位置的坐标。

[0069] 并且,该第一实施方式的位置检测装置1由于在位置检测传感器10形成有X环形电极组12及Y环形电极组13而非线状的电极,所以无需将线状的电极在端部处连接而形成环形电极。因而,位置检测装置1能够设为使用了从X环形电极组12中选择环形电极X的各自另外从Y环形电极组13中选择环形电极Y的各自的选择电路21及选择电路22和模式切换电路23的简单的结构。

[0070] [第二实施方式]

[0071] 在上述的第一实施方式的位置检测装置1中,在选择电路21及选择电路22中,将环形电极X及环形电极Y在电磁感应模式及静电耦合模式的双方下分别一个一个地依次选择。但是,能够设为:通过在电磁感应模式下从X环形电极组12及Y环形电极组13内同时选择互相相邻的多个,能够等效地构成宽度宽的环形线圈而更高效地检测来自电子笔2的信号。以下说明的第二实施方式是这样构成的情况。需要说明的是,在以下的说明中,静电耦合模式的动作与第一实施方式是同样的,因此主要对关于电磁感应模式的动作进行说明。

[0072] <第二实施方式的第一例>

[0073] 图4~图7是用于说明构成为同时选择环形电极X及环形电极Y的分别相邻的各2个的第二实施方式的位置检测装置1A的结构例的图。

[0074] 图4是示出第二实施方式的位置检测装置1A的结构例的图。在该第二实施方式的位置检测装置1A中,如图4所示,取代第一实施方式的位置检测装置1中的选择电路21和选择电路22而设置有选择电路21A及选择电路22A,并且取代处理控制电路26而设置有处理控制电路26A。其他设为与第一实施方式的位置检测装置1同样的结构。在该图4中,对与上述的第一实施方式的位置检测装置1相同的部分标注同一附图标记而省略其说明。

[0075] 在该第二实施方式中,选择电路21A由选择开关211A及选择开关212A构成。如图4所示,选择开关211A及选择开关212A具备环形电极X(X1~X40)的个数的开关,各环形电极X(X1~X40)的卷绕开始端X1a~X40a的各自连接于选择开关211A的各开关的一端,卷绕结束端X1b~X40b的各自连接于选择开关212A的各开关的一端。

[0076] 并且,选择开关211A的多个开关的另一端侧共同连接,连接于选择开关211A的共用端子XA'。同样,选择开关212A的多个开关的另一端侧共同连接,连接于选择开关212A的共用端子XB'。选择开关211A的共用端子XA'连接于模式切换电路23的切换开关电路23XA的可动端子,选择开关212A的共用端子XB'连接于模式切换电路23的切换开关电路23XB的可动端子。

[0077] 并且,在该第二实施方式的第一例中,在电磁感应模式下,选择开关211A及选择开关212A由来自处理控制电路26A的选择控制信号SEM_x以从X环形电极组12内一边每次选择相邻的2个环形电极X一边将选择的2个环形电极X一个一个地依次错动的方式控制。

[0078] 图5是用于在该第二实施方式的第一例的位置检测装置1A中说明电磁感应模式下的选择开关211A及212A的多个开关的选择控制的图。该图5将在选择开关211A及212A中与X环形电极组12的各环形电极X1~X40的各自连接的开关的接通、断开的切换状态按照时间的经过顺序示出,“1”意味着设为开关接通,“0”意味着设为开关断开。在电磁感应模式下,通过选择控制信号SEM_x及SEM_y反复进行图5所示的选择控制。

[0079] 即,选择电路21A的选择开关211A和选择开关212A依次选择相同的相邻的2个环形电极X,但首先将连接有环形电极X1及X2的2个开关设为接通,将这些环形电极X1及X2与共用端子XA'及XB'连接。接着,将连接有环形电极X2及X3的2个开关设为接通,将这些环形电极X2及X3与共用端子XA'及XB'连接。而且,如环形电极X3及X4、X4及X5、X5及X6这样,一边将选择的环形电极X一个一个地错动,一边将2个环形电极X与共用端子XA'及XB'连接。

[0080] 由于共用端子XA'及XB'通过模式切换电路23的固定端子P侧而连接于笔信号接收电路24的X侧差动输入放大器24X,所以在笔信号接收电路24中,关于选择出的各2个环形电极X检测笔信号的接收电平。

[0081] 在这样同时选择了相邻的2个环形电极X时,如图6所示,2个线圈并联连接,成为向X侧差动输入放大器24X供给的状态。在该情况下,若将在相邻的2个环形电极 X_n 及 X_{n+1} (其中, $n=1,2,\dots,39$)的各个通过与电子笔2的电磁感应耦合而感应的电流设为 i_1 及 i_2 ,则在X侧差动输入放大器24X得到与在这2个环形电极 X_n 及 X_{n+1} 感应的电流的相加值对应的输出 $\alpha(i_1+i_2)$ 。

[0082] 如以上这样使选择开关211A及选择开关212A以图5所示的顺序依次选择相邻的2个环形电极X而检测来自电子笔2的信号与如图7所示那样依次选择互相重叠配设的环形线圈14这一电磁感应方式中的周知的检测方法等效。在该例的情况下,通过同时选择相邻的2个环形电极,能够形成环形电极的排列间距的2倍的宽度的环形线圈。

[0083] 以上,虽然对相对于用于求出X坐标的X环形电极组12的选择电路21A进行了说明,但关于相对于用于求出Y坐标的Y环形电极组13的选择电路22A也能够同样地构成。

[0084] 即,在该第二实施方式中,选择电路22A由具备环形电极Y($Y_1\sim Y_{30}$)的个数的开关的选择开关221A及选择开关222A构成,如图4所示,各环形电极Y($Y_1\sim Y_{30}$)的卷绕开始端 $Y_{1a}\sim Y_{30a}$ 的各自连接于选择开关221A的各开关的一端,卷绕结束端 $Y_{1b}\sim Y_{30b}$ 的各自连接于选择开关222A的各开关的一端。

[0085] 并且,选择开关221A的多个开关的另一端侧共同连接,连接于选择开关221A的共用端子 Y_A' ,选择开关222A的多个开关的另一端侧共同连接,连接于选择开关222A的共用端子 Y_B' 。并且,选择开关221A的共用端子 Y_A' 连接于模式切换电路23的切换开关电路23YA的可动端子,选择开关222A的共用端子 Y_B' 连接于模式切换电路23的切换开关电路23YB的可动端子。

[0086] 并且,在该第二实施方式的第一例中,在电磁感应模式下,选择开关221A及选择开关222A由来自处理控制电路26A的选择控制信号 SEM_y 与上述的从X环形电极组12内每次选择相邻的2个环形电极X的选择控制同样地以一边将选择的2个环形电极Y一个一个地依次错动一边选择的方式控制。

[0087] 因此,关于环形电极Y,也与图6所示的动作同样,在笔信号接收电路24的Y侧差动输入放大器24Y得到与在2个环形电极 Y_m 及 Y_{m+1} ($m=1,2,\dots,29$)感应的电流的相加值对应的输出 $\alpha(i_1+i_2)$ 。并且,关于Y环形电极组13,也与依次选择互相重叠配设的环形线圈这一电磁感应方式中的周知的检测方法等效。

[0088] 需要说明的是,如前所述,在静电耦合模式下,在该第二实施方式中,选择开关211A及选择开关212A以及选择开关221A及选择开关222A也以将环形电极X及环形电极Y一个一个地选择的方式受到控制。因而,在静电耦合模式下,从处理控制电路26A向选择开关211A及选择开关212A以及选择开关221A及选择开关222A分别供给将多个开关一个一个地设为接通的 SEC_x 、 SEC_y 。

[0089] <第二实施方式的第二例>

[0090] 上述的第一例在电磁感应模式下同时选择相邻的多个(在该例中是2个)环形电极X及环形电极Y,但也可以同时选择相邻的2个以上的环形电极X及环形电极Y。第二例是该情况下的例,以下对3个的情况进行说明。

[0091] 即,在该第二例的情况下,位置检测装置的结构也直接使用图4所示的位置检测装置1A的结构。并且,在该第二例的位置检测装置中,从处理控制电路26A在电磁感应模式下

向选择电路21A的2个选择开关211A及212A以及选择电路22A的2个选择开关221A及222A供给的选择控制信号SEM_x及SEM_y与第一例不同。

[0092] 图8是用于在该第二实施方式的第二例的位置检测装置1A中说明电磁感应模式下的选择开关211A及212A的多个开关的选择控制的图。

[0093] 在该例中,选择电路21A的选择开关211A和选择开关212A依次选择相同的相邻的3个环形电极X,但首先将连接有环形电极X₁、X₂及X₃的3个开关设为接通,将这些环形电极X₁、X₂及X₃与共用端子XA^ˆ及XB^ˆ连接。接着,将连接有环形电极X₂、X₃及X₄的3个开关设为接通,将这些环形电极X₂、X₃及X₄与共用端子XA^ˆ及XB^ˆ连接。而且,如环形电极X₃、X₄及X₅、X₄、X₅及X₆、X₅、X₆及X₇这样,一边将选择的环形电极X一个一个地错动,一边将3个环形电极X与共用端子XA^ˆ及XB^ˆ连接。

[0094] 在这样同时选择了相邻的3个环形电极X时,如图9所示,3个环形电极X(线圈)并联连接,成为向X侧差动输入放大器24X供给的状态。在该情况下,若将在相邻的3个环形电极X_n、X_{n+1}及X_{n+2}(其中,n=1,2,•••,38)的各个通过与电子笔2的电磁感应耦合而感应的电流设为i₁、i₂及i₃,则在X侧差动输入放大器24X得到与在这3个环形电极X_n、X_{n+1}及X_{n+2}感应的电流的相加值对应的输出 $\alpha(i_1+i_2+i_3)$ 。

[0095] 如以上这样使选择开关211A及选择开关212A以图8所示的顺序依次选择相邻的3个环形电极X而检测来自电子笔2的信号与如图10所示那样依次选择互相重叠配设的环形线圈15这一电磁感应方式中的周知的检测方法等效。在该例的情况下,通过同时选择相邻的3个环形电极,能够形成环形电极X的排列间距的3倍的宽度的环形线圈。

[0096] 关于相对于用于求出Y坐标的Y环形电极组13的选择电路22A也能够同样地构成,3个线圈并联连接,成为向Y侧差动输入放大器24Y供给的状态。

[0097] [第三实施方式]

[0098] 在上述的第二实施方式的位置检测装置1A中,在电磁感应模式下,在选择电路21A及选择电路22A中,如图6及图9所示,将多个环形电极X及多个环形电极Y并联连接而选择,但也可以在选择了相邻的多个环形电极X及多个环形电极Y时环形电极(线圈)串联连接的方式构成选择电路。第三实施方式是该情况下的例子。

[0099] 图11是用于说明第三实施方式的位置检测装置1B的结构例的图。在以下的说明中,以该第三实施方式的位置检测装置1B的电磁感应模式下的动作为中心进行说明。

[0100] 在该第三实施方式的位置检测装置1B中,如图11所示,取代第一实施方式的位置检测装置1中的选择电路21和选择电路22而设置有选择电路21B及选择电路22B,并且取代处理控制电路26而设置有处理控制电路26B。其他设为与第一实施方式的位置检测装置1同样的结构。在该图11中,对与上述的第一实施方式的位置检测装置1相同的部分标注同一附图标记而省略其说明。需要说明的是,在图11中,笔信号接收电路24及触摸检测控制电路25省略了图示。

[0101] 在该第三实施方式中,选择电路21B由与第一实施方式的多路选择器211及212同样的结构的多路选择器211B及212B和多个(在该例中是比环形电极X(X₁~X₄₀)的个数少1个的数量即39个)3端子开关SX₁~SX₃₉构成。3端子开关是具备第一端子、第二端子及第三端子这3个端子且能够利用设定控制信号设定成从这3个端子中将任意的2个端子之间连接的开关。

[0102] 并且,环形电极X(X1~X39)的卷绕结束端X1b~X39b的各个连接于各3端子开关SX1~SX39的第一端子,环形电极X(X2~X40)的卷绕开始端X2a~X40a的各个连接于各3端子开关SX1~SX39的第二端子。并且,各3端子开关SX1~SX39的第三端子连接于多路选择器211B及212B。不过,环形电极X1的卷绕开始端X1a直接连接于多路选择器212B,另外,环形电极X40的卷绕结束端X40b直接连接于多路选择器211B。

[0103] 并且,在该实施方式中,从处理控制电路26B除了模式切换信号MD之外还对各3端子开关SX1~SX39的各自送出控制其设定的设定控制信号CT_x,并且对多路选择器211B送出选择控制信号SE_xA且对多路选择器212B送出选择控制信号SE_xB。

[0104] 例如,在将相邻的2个环形电极X串联连接的情况下,首先,环形电极X1的卷绕结束端X1b连接于第一端子的3端子开关SX1以使第一端子与第二端子连接的方式受到设定控制,并且其相邻的环形电极X2的卷绕结束端X2b连接于第一端子的3端子开关SX2以使第一端子与第三端子连接的方式受到设定控制。并且,多路选择器211B以选择3端子开关SX2的方式受到控制,多路选择器212B以选择环形电极X1的卷绕开始端X1a的方式受到控制。

[0105] 接着,3端子开关SX1以使第一端子与第三端子连接的方式受到设定控制,并且其相邻的3端子开关SX2以使第一端子与第二端子连接的方式受到设定控制,其再相邻的3端子开关SX3以使第一端子与第三端子连接的方式受到设定控制。并且,多路选择器211B以选择第一端子与第三端子连接的3端子开关SX3的方式受到选择控制,多路选择器212B同样以选择第一端子与第三端子连接的3端子开关SX1的方式受到选择控制。

[0106] 以下依次,相邻的3个3端子开关SX_n~SX_{n+2}的组依次地每次错动1个3端子开关而受到设定控制。并且,在其相邻的3个3端子开关SX_n~SX_{n+2}内,两端的3端子开关SX_n及SX_{n+2}以使第一端子与第三端子连接的方式受到设定控制,中央的3端子开关SX_{n+1}以使第一端子与第二端子连接的方式受到设定控制。并且,多路选择器211B和多路选择器212B以选择两端的3端子开关SX_{n+2}及3端子开关SX_n的方式受到控制。

[0107] 在这样对选择电路21B进行了选择控制时,如图12所示,2个环形电极X(线圈)串联连接,成为向X侧差动输入放大器24X供给的状态,在X侧差动输入放大器24X得到与在2个环形电极X的感应的电流的相加值对应的输出。

[0108] 需要说明的是,并不限定于每次将2个串联连接的情况,也可以将相邻的3个环形电极X串联连接,并且将这3个环形电极X的组以每次错动1个的方式控制。在3个以上的情况下,以将两端的环形电极X的卷绕开始端与多路选择器211B及212B连接并且由两端夹住的中间的环形电极X将相邻的环形电极的卷绕结束端和卷绕开始端连接的方式,控制与这多个环形电极X连接的3端子开关的各个。

[0109] 以上是关于X环形电极组12的说明,但关于Y环形电极组13的选择电路22B也能够同样地构成,同样地以每次将多个环形电极Y串联连接的方式进行控制。即,选择电路22B由与第一实施方式的多路选择器221及222同样的结构的多路选择器221B及222B和多个(在该例中是比环形电极Y(Y1~Y30)的个数少1个的数量即29个)3端子开关SY1~SY29构成。

[0110] 并且,通过选择电路22B的这些多路选择器221B及222B以及3端子开关SY1~SY29由来自处理控制电路26B的选择控制信号SE_yA及SE_yB以及设定控制信号CT_y控制,能够与X环形电极组12的情况同样地将相邻的多个环形电极Y依次串联连接而选择。

[0111] 需要说明的是,在该第三实施方式的静电耦合模式下,与第二实施方式同样,将各

1个的环形电极X及环形电极Y利用选择电路21B及选择电路22B来选择。

[0112] [其他实施方式]

[0113] 在上述的实施方式中,位置检测传感器10在透明基板11上利用组合ITO、银、铜等的细线而成的金属网电极等实质上能够透明化的导电材料形成了环形电极X、环形电极Y。因而,构成位置检测传感器10的电极的线作为具有例如1毫米左右的规定的宽度的图案而形成。若将使用了这样的电极的线的位置检测传感器用于触摸检测动作,则环形电极X的宽度及环形电极Y的宽度的内侧部分会成为电空洞,因此与手指等人的电容在环形电极X、环形电极Y的中央部处减少,难以准确地求出手指的指示位置。

[0114] 为了解决这样的问题,形成从构成环形电极X及环形电极Y的电极的线的图案向环形电极X的宽度的内侧及环形电极Y的宽度的内侧突出的突起部即可。图13(A)及(B)是从构成环形电极X及环形电极Y的电极的线的图案向环形电极X的宽度的内侧及环形电极Y的宽度的内侧突出的突起部的例子。

[0115] 如图13(A)及(B)所示,在位置检测传感器中,环形电极X和环形电极Y以正交而交叉的方式配置,因此由环形电极X的宽度量和环形电极Y的宽度量形成矩形的空洞区域16。

[0116] 在图13(A)的例中,从环形电极X的电极线图案形成在朝向矩形的空洞区域16的中心的位置处向与该电极线图案正交而交叉的方向突出的互相对向的2个突起部17a、17b。另外,从环形电极Y的电极线图案形成在矩形的空洞区域16的中心位置处向与该电极线图案正交而交叉的方向突出的互相对向的2个突起部18a、18b。

[0117] 另外,在图13(B)的例中,也形成向与环形电极X的电极线图案正交而交叉的方向突出的突起部17c、17d,但在该例子中,以朝向从矩形的空洞区域16的中心偏离的位置且互相对向的方式形成这些突起部17c、17d。同样,形成向与环形电极Y的电极线图案正交而交叉的方向突出的突起部18c、18d,但在该例中,以朝向从矩形的空洞区域16的中心偏离的位置而互相对向的状态形成这些突起部18c、18d。

[0118] 根据如以上的图13(A)及(B)所示那样构成了电极图案的位置检测传感器,即使在手指触摸了矩形的空洞区域16时,由于在该空洞区域16内存在突起部17a、17b及突起部18a、18b或突起部17c、17d及突起部18c、18d,所以手指也会实质上与环形电极X及环形电极Y接触,更容易检测手指触摸。

[0119] 即使这样在环形电极X、Y的内侧设置了突起部17a、17b及突起部18a、18b或突起部17c、17d及突起部18c、18d,从电子笔放射的磁场与突起部的线宽相比也向充分宽的区域放射,因此,在笔信号的接收动作时,突起部17a、17b及突起部18a、18b或突起部17c、17d及突起部18c、18d在接收来自电子笔的磁场信号的情况下几乎不会造成影响。

[0120] [其他实施方式或变形例]

[0121] 需要说明的是,在上述的实施方式中,在静电耦合模式下,环形电极X及环形电极Y的各个将卷绕开始端与卷绕结束端连接而短路,但也可以将卷绕开始端和卷绕结束端中的一方开放(设为开放端),将另一方设为用于与触摸检测控制电路25连接的端部。

[0122] 另外,在上述的实施方式中,位置检测传感器10设为了在透明基板11上利用组合ITO、银、铜等的细线而成的金属网电极形成了环形电极X、环形电极Y的透明传感器的结构,但在配置于显示装置的显示画面上的用途以外的用途下,当然也可以是不透明传感器的结构。

[0123] 另外,在上述的实施方式中,笔信号接收电路24的X侧输入及Y侧输入的放大电路设为了差动放大器的结构,但也可以设为将环形电极X及环形电极Y的各自的一端与固定电位连接且将另一端向单个输入的放大器供给的结构。

[0124] 另外,在上述的实施方式中,通过来自处理控制电路26、26A、26B的模式切换信号MD,位置检测装置1、1A、1B将电磁感应模式和静电耦合模式以通过时间分割来执行的方式切换。但是,电磁感应模式与静电耦合模式的切换当然也可以是使用者手动切换。在该情况下,在位置检测装置设置能够实现使用者的切换操作的切换开关、按钮开关,例如处理控制电路根据该切换开关、按钮开关的切换状态来切换电磁感应模式和静电耦合模式。

[0125] 另外,也可以是,在位置检测装置是通过位置检测传感器而接收来自电子笔的信号的状态时,将位置检测装置切换为电磁感应模式,在不通过位置检测传感器而接收来自电子笔的信号的状态下,切换为静电耦合模式。

[0126] 另外,也可以在电子笔及位置检测装置双方设置例如蓝牙(注册商标)标准的近距离无线通信电路,位置检测装置的近距离无线通信电路在接收到来自电子笔的信号的状态下将位置检测装置切换为电磁感应模式,在不接收来自电子笔的信号的状态下切换为静电耦合模式。

[0127] 需要说明的是,在上述的实施方式中,作为以静电耦合模式检测的对象的第二指示体设为了人体的手指,但也可以是被动静电方式的电子笔。另外,还可以是主动静电耦合方式的电子笔。在主动静电耦合方式的电子笔的情况下,取代触摸检测控制电路25而设置将来自主动静电耦合方式的电子笔的信号关于环形电极X和环形电极Y的各个接收且检测其电平的电路。

[0128] 另外,在上述的实施方式中,在电磁感应模式下,通过接收来自具备振荡电路的电子笔2的信号来检测电子笔2的指示位置。但是,不限于此,也可以设为以下结构:作为电子笔,使用具备由线圈和电容器构成的谐振电路的电子笔,在电磁感应模式下,从位置检测装置通过电磁感应耦合而向电子笔发送交流信号,通过接收经由电子笔的谐振电路而反馈的信号来检测电子笔的指示位置。在该情况下,向电子笔发送交流信号的单元可以使用X环形电极组12及Y环形电极组13,也可以另外作为发送用而设置环形线圈。

[0129] 标号说明

[0130] 1、1A、1B…位置检测装置,2…电子笔,3…指,10…位置检测传感器,11…透明基板,12…X环形电极组,13…Y环形电极组,17a、17b、17c、17d…突起部,18a、18b、18c、18d…突起部,21、21A、21B…X环形电极的选择电路,22、22A、22B…Y环形电极的选择电路,23…模式切换电路,24…笔信号接收电路,25…触摸检测控制电路。

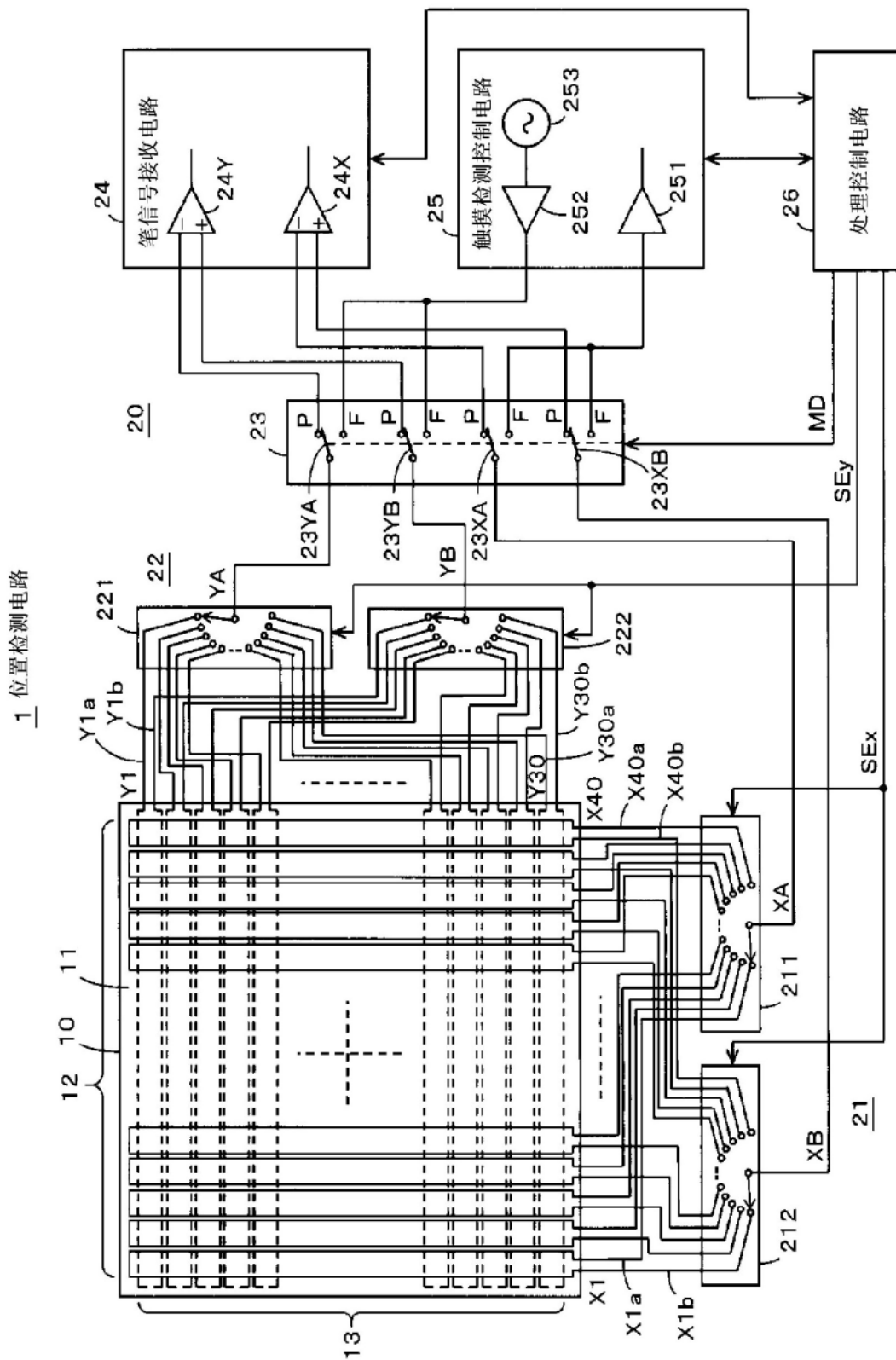


图1

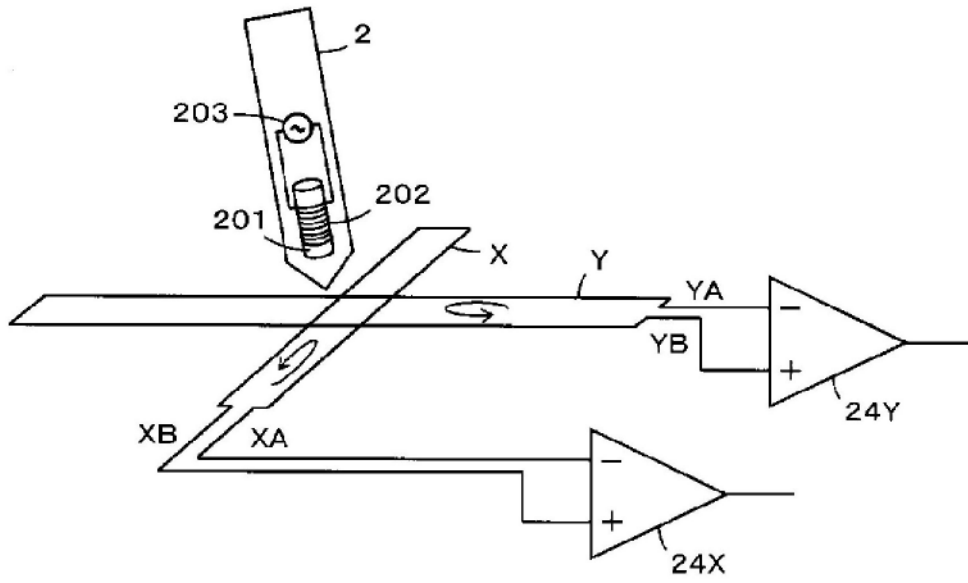


图2

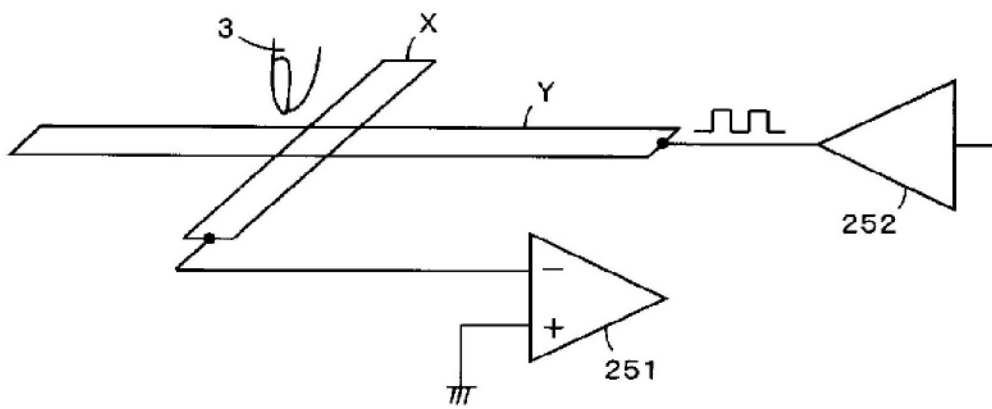


图3

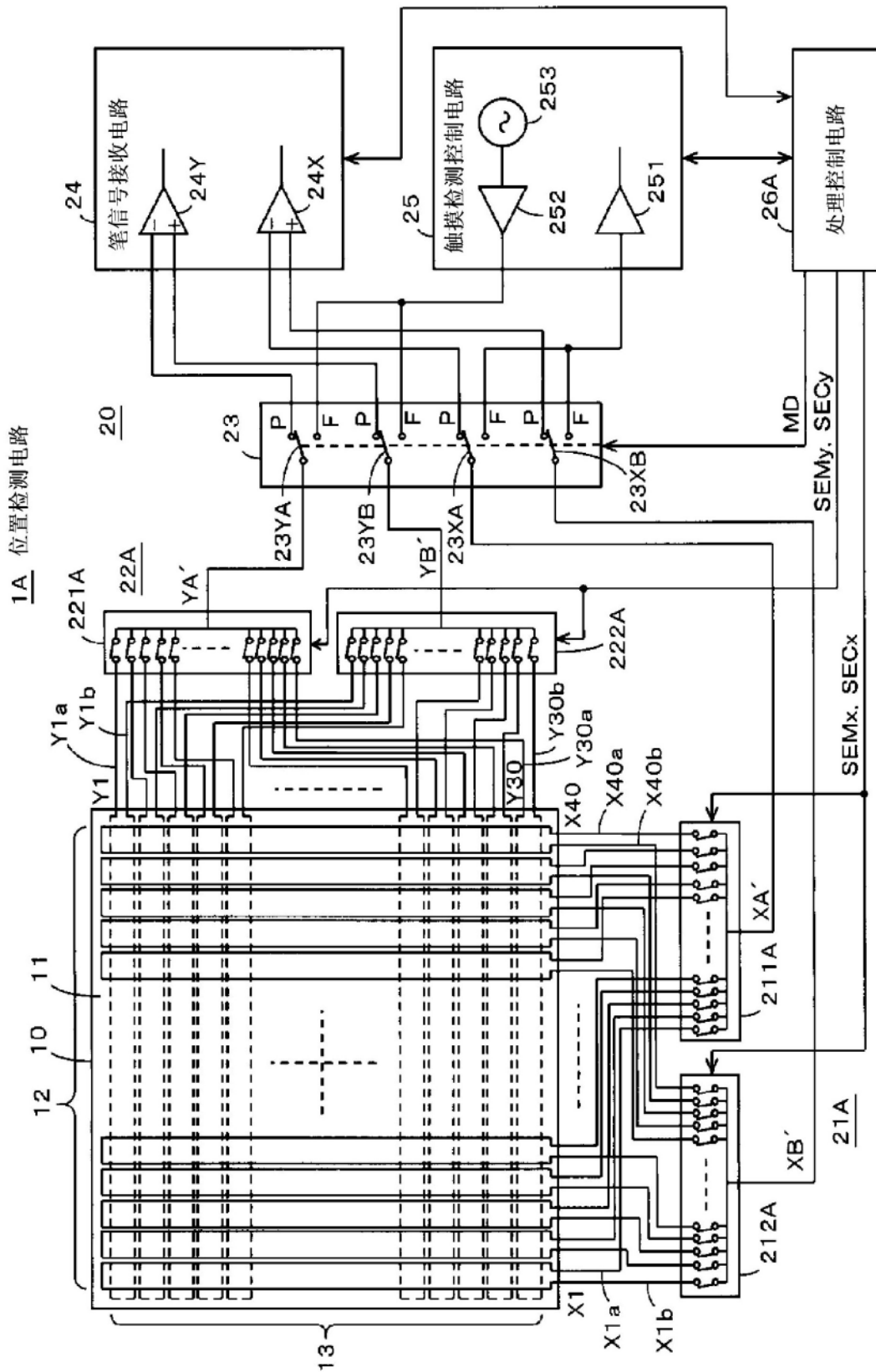


图4

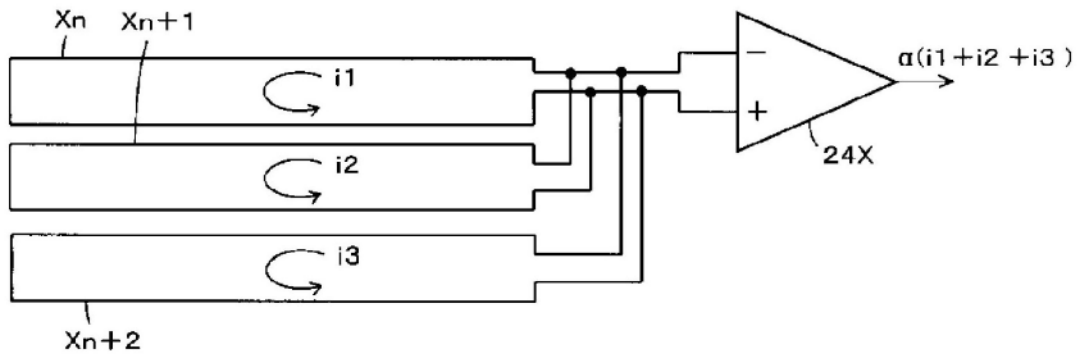


图9

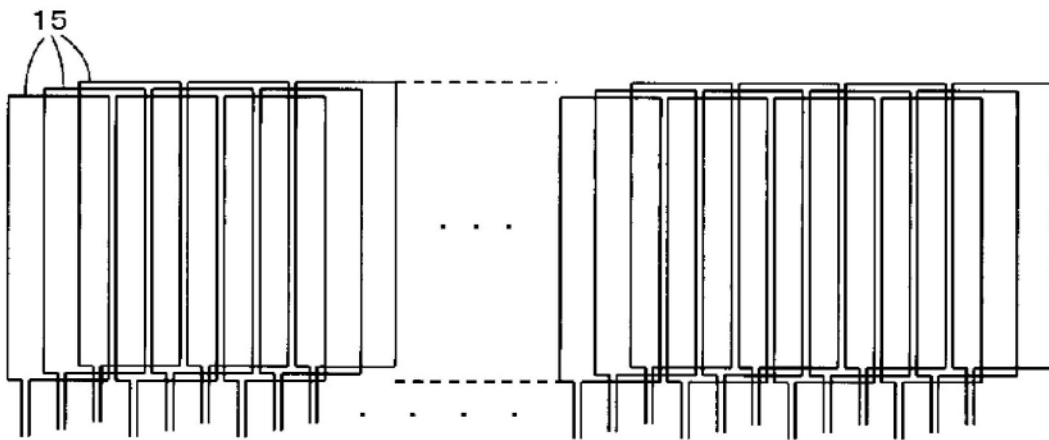


图10

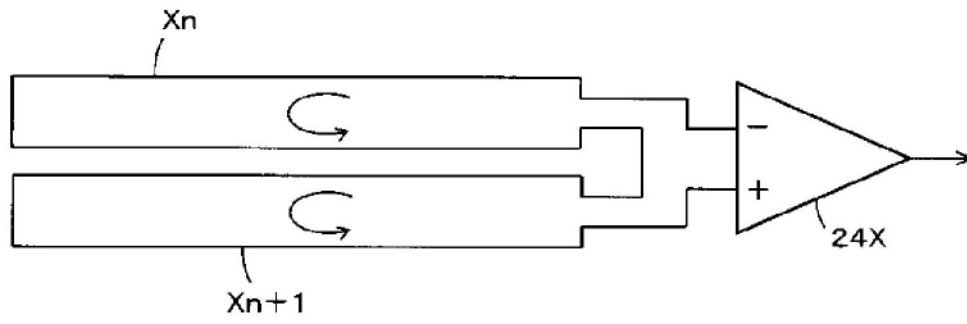


图12

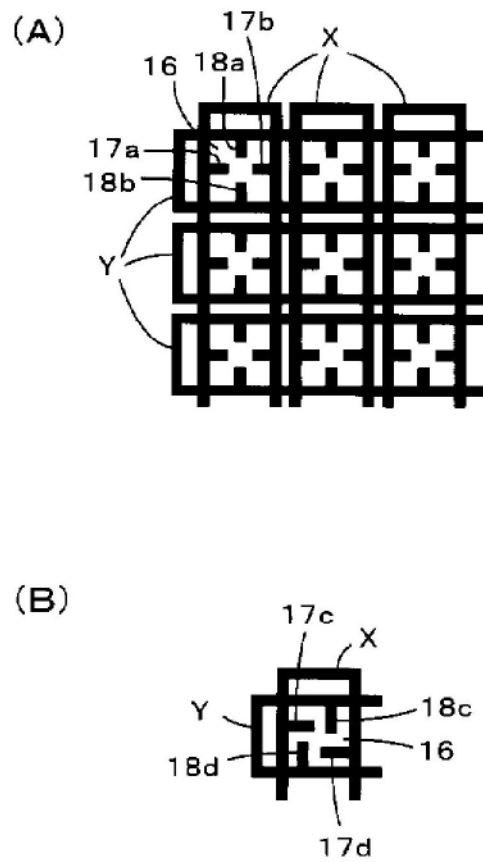


图13