



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103135838 B

(45)授权公告日 2017.09.12

(21)申请号 201210458922.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.11.14

G06F 3/041(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103135838 A

(56)对比文件

EP 2363789 A2,2011.09.07,
EP 2077489 A1,2009.07.08,
CN 203133780 U,2013.08.14,
CN 101551713 A,2009.10.07,
CN 201247458 Y,2009.05.27,
CN 101667085 A,2010.03.10,

(43)申请公布日 2013.06.05

(30)优先权数据

2011-264871 2011.12.02 JP

(73)专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

审查员 李妍

(72)发明人 铃木谦

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 李亚 陆锦华

权利要求书2页 说明书17页 附图11页

(54)发明名称

位置检测装置及位置检测方法

(57)摘要

一种位置检测装置及位置检测方法。上述位置检测装置包括:第1传感器,用于通过电磁感应方式检测第1指示体的指示位置;和第2传感器,用于通过电磁感应方式以外的其他方式检测第2指示体的指示位置,减轻向电磁感应方式以外的检测方式的传感器供给的发送信号对电磁感应方式的位置检测电路带来的不良影响。根据与第1指示体的第1传感器上的位置指示对应而从第1传感器输出的信号和与第2指示体的第2传感器上的位置指示对应而从第2传感器输出的信号,判别第1指示体和第2指示体的位置指示状况。与该位置指示状况的判别结果对应地,控制为了检测第2指示体的位置指示而向第2传感器供给的发送信号的信号电平。

向第1传感器供给的发送信号电平	指示体的位置指示状况		向第2传感器供给的发送信号电平
	第1指示体 (电磁感应)	第2指示体 (静电)	
测定 (中)	无	有	高(EH)
	有	无	低(EL)
	有	有	中(EM)
	无	无	低(EL)

1. 一种位置检测装置，
包括：第1传感器，用于通过电磁感应方式检测第1指示体的位置指示；和
第2传感器，与上述第1传感器接近而配置，并且用于通过上述电磁感应方式以外的检测方式检测第2指示体的位置指示，
能够同时检测上述第1指示体及上述第2指示体的位置指示，
上述位置检测装置的特征在于，
包括：信号供给电路，向上述第2传感器供给用于检测上述第2指示体的位置指示的发送信号；
位置指示状况判别电路，被供给与上述第1指示体的位置指示对应而从上述第1传感器输出的信号和与上述第2指示体的位置指示对应而从上述第2传感器输出的信号，判别上述第1指示体和上述第2指示体的位置指示状况；以及
信号电平控制电路，与上述位置指示状况判别电路的上述位置指示状况的判别结果对应地，控制从上述信号供给电路向上述第2传感器供给的上述发送信号的信号电平，
根据通过上述位置指示状况判别电路判别的上述位置指示状况，在从上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况转变为上述第1指示体和上述第2指示体同时进行位置指示的状况时，通过上述信号电平控制电路，向上述第2传感器供给信号电平与上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况下向上述第2传感器供给的发送信号的信号电平不同的发送信号，检测出上述第2指示体的位置指示。
2. 根据权利要求1所述的位置检测装置，其特征在于，
上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况为上述第2指示体进行位置指示的状况，在从仅上述第2指示体进行位置指示的状况转变为上述第1指示体和上述第2指示体同时进行位置指示的状况时，通过上述信号电平控制电路，向上述第2传感器供给与上述第2指示体进行位置指示的状况下向上述第2传感器供给的发送信号的信号电平相比信号电平被设定得低的发送信号，检测出上述第2指示体的位置指示。
3. 根据权利要求1所述的位置检测装置，其特征在于，
上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况为上述第1指示体进行位置指示的状况，在从仅上述第1指示体进行位置指示的状况转变为上述第1指示体和上述第2指示体同时进行位置指示的状况时，通过上述信号电平控制电路，向上述第2传感器供给与上述第1指示体进行位置指示的状况下向上述第2传感器供给的发送信号的信号电平相比信号电平被设定得高的发送信号，检测出上述第2指示体的位置指示。
4. 根据权利要求1所述的位置检测装置，其特征在于，
上述第1指示体具有线圈，还包括用于通过无线方式对上述线圈供给电磁感应信号的电磁感应信号供给电路，
上述信号电平控制电路与上述位置指示状况判别电路的上述位置指示状况的判别结果对应地，控制从上述电磁感应信号供给电路向第1指示体供给的上述电磁感应信号的信号电平。
5. 根据权利要求4所述的位置检测装置，其特征在于，
上述电磁感应信号供给电路包括用于对上述第1指示体所具有的线圈供给上述电磁感应信号的线圈。

6. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其特征在于,
上述第1传感器和上述第2传感器相互重叠地配置。

7. 一种位置检测方法,用于位置检测装置,该位置检测装置包括:第1传感器,用于通过电磁感应方式检测第1指示体的位置指示;和第2传感器,与上述第1传感器接近而配置,并且用于通过上述电磁感应方式以外的检测方式检测第2指示体的位置指示,能够同时检测上述第1指示体及上述第2指示体的位置指示,

上述位置检测方法的特征在于,

包括:信号供给步骤,向上述第2传感器供给用于检测上述第2指示体的位置指示的发送信号;

位置指示状况判别步骤,被供给与上述第1指示体的位置指示对应而从上述第1传感器输出的信号和与上述第2指示体的位置指示对应而从上述第2传感器输出的信号,判别上述第1指示体和上述第2指示体的位置指示状况;以及

信号电平控制步骤,与上述位置指示状况判别步骤的上述位置指示状况的判别结果对应地,控制通过上述信号供给步骤向上述第2传感器供给的上述发送信号的信号电平,

根据通过上述位置指示状况判别步骤判别的上述位置指示状况,在从上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况转变为上述第1指示体和上述第2指示体同时进行位置指示的状况时,通过上述信号电平控制步骤,向上述第2传感器供给信号电平与上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况下向上述第2传感器供给的发送信号的信号电平不同的发送信号,检测出上述第2指示体的位置指示。

位置检测装置及位置检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种位置检测装置,包括用于通过电磁感应方式检测第1指示体的位置指示的第1传感器,并且包括通过电磁感应方式以外的检测方式检测第2指示体的位置指示的第2传感器,能够同时检测第1指示体和第2指示体的位置指示。

背景技术

[0002] 公知检测通过手指及笔等指示体指示的位置的位置检测装置。作为该位置检测装置中所采用的位置检测方式,有电阻膜方式、电磁感应方式、静电电容方式等各种方式。

[0003] 其中,电磁感应方式的位置检测装置例如专利文献1(日本特开2004-212973号公报)所公开的那样,由传感器和作为指示体的位置指示器构成。位置指示器由产生电磁感应信号的例如电子笔构成。电磁感应方式的位置检测用的传感器在基板上沿着X轴方向及Y轴方向分别排列多个细长的环路线圈而构成,通过该基板上的环路线圈检测来自位置指示器的电磁感应信号,从而检测由位置指示器指示的位置。

[0004] 该电磁感应方式的位置检测装置能够通过作为指示体的电子笔比较高精细地进行位置输入,并且被广泛应用。

[0005] 此外,近年来,作为触摸屏等上所采用的指示体(手指及笔型的位置指示器(静电笔)等)的位置检测的方式,静电电容方式的位置检测装置的开发得到迅猛发展。静电电容方式有表面型(Surface Capacitive Type:表面电容式)和投影型(Projected Capacitive Type:投射电容式)这两种方式,两个方式均检测传感器电极与指示体之间的静电耦合状态的变化,检测指示体的位置。还提出了从投影型的静电电容方式发展而来的被称为交叉点静电耦合方式的的方式的位置检测装置(参照例如专利文献2(日本特开2011-3034号公报))。

[0006] 图14表示交叉点静电电容方式的位置检测装置的传感器的一例的结构。如图14所示,该交叉点静电电容方式的位置检测装置的传感器通过将指示输入面的例如Y轴方向(纵向)的上部电极 E_x 和X轴方向(横向)的下部电极 E_y 在X轴方向及Y轴方向上分别以预定间隔排列多个,并彼此正交且隔着微小的间隙地排列而构成。此时,在上部电极 E_x 与下部电极 E_y 之间的重叠部分(交叉点),形成预定的静电电容 C_0 (固定电容)。

[0007] 并且,在使用者所把持的位置指示器及使用者的手指等指示体100接近或接触到指示输入面的位置,在该位置的电极 E_x 、 E_y 与指示体之间形成静电电容 C_f 。并且,指示体100通过人体经由预定的静电电容 C_g 接地。其结果,由于该静电电容 C_f 及 C_g ,在该指示体100所指示的位置,上部电极 E_x 与下部电极 E_y 之间的电荷发生变化。在交叉点静电电容方式的位置检测装置中,通过检测该电荷的变化,确定指示输入面内由指示体100指示的位置。

[0008] 该电荷的变化是通过位置检测电路101检测的。在位置检测电路101中,例如将下部电极 E_y 作为发送电极,向其供给预定的发送信号,并且将上部电极 E_x 作为接收电极,从该接收电极接收其接收信号,检测接收信号的电流变化,从而检测上述电荷的变化。位置检测电路101切换供给发送信号的发送电极,并且依次进行来自接收电极的接收信号的电流变化的检测处理,从而检测由指示体指示的位置。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2004-212973号公报

[0012] 专利文献2:日本特开2011-3034号公报

[0013] 上述电磁感应方式的位置检测用的传感器进行位置检测的对象的指示体为电子笔,而静电电容方式的位置检测用的传感器进行位置检测的对象的指示体为手指及静电笔,应检测的对象完全不同。因此,想到在一个位置检测装置中装配电磁感应方式的位置检测用的传感器和静电电容方式的位置检测用的传感器。根据该位置检测装置,例如能够用静电电容方式的位置检测用的传感器检测手指的位置指示,同时用电磁感应方式的位置检测用的传感器检测电子笔的位置指示。因此,能够实现根据手指的位置指示来变更与电子笔的位置指示对应的控制对象等操作,非常方便。

[0014] 但是,在电磁感应方式的位置检测电路中,通过传感器检测来自电子笔的电磁感应信号,检测其检测位置,从而能够检测出由电子笔指示的位置。因此,即使在位置指示器与传感器之间发送接收的电磁感应信号为比较低电平的情况下,也能够通过位置检测电路检测由电子笔指示的位置。

[0015] 而在静电电容方式的位置检测电路中,如上所述,对于来自传感器的接收电极的接收信号检测由手指及静电笔指示的位置处的电流变化,与电磁感应方式相比,位置检测灵敏度低。因此,在静电电容方式的位置检测电路中,需要将向传感器供给的发送信号的电平设得比较大,尤其为了提高由指示体指示的位置的检测性能,需要进一步增大向传感器供给的发送信号的电平。

[0016] 因此,在包括电磁感应方式的位置检测用的传感器和静电电容方式的位置检测用的传感器、且能够通过两个传感器同时检测指示体的位置指示的位置检测装置中,存在发生由于向静电电容方式的位置检测用的传感器供给的发送信号而在从电磁感应方式的位置检测电路得到的位置检测信号中产生起伏等不良影响的可能性。在此,位置检测信号中产生的起伏是指,即使指示体指示同一位置,从位置检测电路得到的位置检测信号不表示同一位置,而是发生变动。

[0017] 以上问题不限于与电磁感应方式的位置检测用的传感器组合的其他位置检测用的传感器为静电电容方式的传感器的情况,在向该传感器供给的发送信号对来自电磁感应方式的位置检测电路的位置检测信号带来不良影响的所有传感器中均存在。

发明内容

[0018] 本发明考虑到以上问题,其目的在于,在包括电磁感应方式的位置检测用的传感器和电磁感应方式以外的其他方式的位置检测用的传感器、且能够通过两个传感器同时检测指示体的位置指示的位置检测装置中,能够减轻向电磁感应方式以外的检测方式的传感器供给的发送信号对电磁感应方式的位置检测电路带来的不良影响。

[0019] 为了解决上述课题,技术方案1的发明提供一种位置检测装置,包括:第1传感器,用于通过电磁感应方式检测第1指示体的位置指示;和第2传感器,与上述第1传感器接近配置,并且用于通过上述电磁感应方式以外的检测方式检测第2指示体的位置指示,能够同时检测上述第1指示体及上述第2指示体的位置指示,上述位置检测装置的特征在于,包括:信

号供给电路,向上述第2传感器供给用于检测上述第2指示体的位置指示的发送信号;位置指示状况判别电路,被供给与上述第1指示体的位置指示对应而从上述第1传感器输出的信号和与上述第2指示体的位置指示对应而从上述第2传感器输出的信号,判别上述第1指示体和上述第2指示体的位置指示状况;以及信号电平控制电路,与上述位置指示状况判别电路的上述位置指示状况的判别结果对应地,控制从上述信号供给电路向上述第2传感器供给的上述发送信号的信号电平,根据通过上述位置指示状况判别电路判别的上述位置指示状况,在从上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况转变为上述第1指示体和上述第2指示体同时进行位置指示的状况时,通过上述信号电平控制电路,向上述第2传感器供给信号电平与上述第1指示体和上述第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况下向上述第2传感器供给的发送信号的信号电平不同的发送信号,检测出上述第2指示体的位置指示。

[0020] 在上述结构的技术方案1的发明中,位置指示状况判别电路根据来自第1位置检测电路的第1指示体的位置指示的检测输出和来自第2位置检测电路的第2指示体的位置指示的检测输出,判别第1指示体和第2指示体的位置指示状况。并且,信号电平控制电路根据通过该位置指示状况判别电路判别的位置指示状况,在从第1指示体和第2指示体彼此没有同时进行位置指示的状况转变为第1指示体和第2指示体同时进行位置指示的状况时,向第2传感器供给信号电平与第1指示体和第2指示体没有彼此同时进行位置指示的状况下向第2传感器供给的发送信号的信号电平不同的发送信号,控制向第2传感器供给的发送信号的信号电平。

[0021] 信号电平控制电路例如在仅检测到第1指示体的位置指示时检测到第2指示体的位置指示而转变为同时的位置指示的状况时,或者在仅检测到第2指示体的位置指示时检测到第1指示体的位置指示而转变为同时的位置指示的状况时,能够控制为降低向第2传感器供给的发送信号的信号电平。其结果,根据技术方案1的发明,能够减轻从电磁感应方式的位置检测电路得到的位置检测信号的起伏性能恶化等问题。

[0022] 此外,在没有检测到第1指示体的位置指示而仅检测到第2指示体的位置指示的状况下,信号电平控制电路能够控制为提高向第2传感器供给的发送信号的信号电平。其结果,第2位置检测电路能够根据从第2传感器输出的信号,以良好的S/N的状态检测第2指示体的位置指示。

[0023] 根据本发明,在包括电磁感应方式的位置检测用的传感器和电磁感应方式以外的其他方式的位置检测用的传感器、且能够通过两个传感器同时检测指示体的位置指示的位置检测装置中,能够减轻向电磁感应方式以外的检测方式的传感器供给的发送信号对电磁感应方式的位置检测电路带来的不良影响。此外,能够与第1及第2指示体的位置指示状况对应地,以良好的S/N的状态检测第1指示体或第2指示体。

附图说明

[0024] 图1是表示适用了本发明的位置检测装置的实施方式的电子设备的结构例的分解立体图。

[0025] 图2是表示本发明的位置检测装置的实施方式中的信号处理部的结构的一部分的框图。

[0026] 图3是表示本发明的位置检测装置的实施方式中的信号处理部的结构的一部分的框图。

[0027] 图4是表示本发明的位置检测装置的实施方式中的第1指示体和第2指示体的位置指示状况的转变图的图。

[0028] 图5是用于说明本发明的位置检测装置的第1实施方式中的主要部分的图。

[0029] 图6是用于说明本发明的位置检测装置的第1实施方式中的主要部分的处理动作例的流程图。

[0030] 图7是用于说明本发明的位置检测装置的第2实施方式中的主要部分的图。

[0031] 图8是用于说明本发明的位置检测装置的第2实施方式中的主要部分的处理动作例的流程图。

[0032] 图9是表示本发明的位置检测装置的第3实施方式的主要部分的结构例的框图。

[0033] 图10是用于说明本发明的位置检测装置的第3实施方式中的主要部分的处理动作例的流程图。

[0034] 图11是用于说明本发明的位置检测装置的第4实施方式中的主要部分的图。

[0035] 图12是用于说明本发明的位置检测装置中所采用的电磁感应方式的传感器的其他例的图。

[0036] 图13是用于说明本发明的位置检测装置中所装配的第1传感器和第2传感器的其他配置例的图。

[0037] 图14是用于说明静电电容方式的传感器的图。

具体实施方式

[0038] [第1实施方式]

[0039] 图1是表示装配本发明的位置检测装置的第1实施方式的电子设备的结构例的分解结构图。在该图1的例子中,电子设备具有通过电磁感应方式的位置检测用的传感器(以下称为第1传感器)检测通过由例如电子笔等位置指示器构成的电磁感应方式用的指示体(以下称为第1指示体)指示的位置的功能,并且具有通过静电电容方式的位置检测用的传感器(以下称为第2传感器)检测通过手指及位置指示器(静电笔)等指示体(以下称为第2指示体)在显示设备的显示画面上指示的位置的功能,是能够通过两个传感器同时检测第1及第2指示体的位置指示的平板型终端。

[0040] 作为该平板型终端的一例的电子设备10由电磁感应方式的位置检测用的第1传感器20、显示设备30、静电电容方式的位置检测用的第2传感器40、控制电路基板50、平面部件60及框体70构成。

[0041] 显示设备30由液晶显示器或有机EL显示器等平板显示器构成,在显示器基板31上具有在X轴方向(横向)上排列有多个显示像素32并且在与X轴方向正交的Y轴方向(纵向)排列有多个显示像素32的显示画面33。第1传感器20在该显示设备30的显示画面33的背面侧与显示设备30重叠地配置。此外,第2传感器40在该显示设备30的显示画面33的表面侧与显示设备30的显示画面33重叠地配置。从而,第1传感器20与第2传感器40也成为重叠配置的关系。

[0042] 并且,能够检测第1指示体指示的位置的第1传感器20的检测区域、能够检测第2指

示体指示的位置的第2传感器40的检测区域、显示设备30的显示画面33的显示区域为大致相等的大小,并且成为重叠配置的关系。

[0043] 在图1中,虽然省略图示,但与第1传感器20连接有电磁感应方式的位置检测电路(第1位置检测电路),与第2传感器40连接有静电电容方式的位置检测电路(第2位置检测电路)。这些第1及第2位置检测电路设置在控制电路基板50上,通过例如挠性电缆与第1传感器20及第2传感器40连接。在控制电路基板50上装配有用于控制电子设备10的微型计算机、显示设备30的显示控制电路、其他电子部品、铜箔布线图案。

[0044] 平面部件60由例如玻璃或树脂等透明材料构成,其一个面60a一侧成为用于通过由电子笔构成的第1指示体以及手指及指示笔等第2指示体进行位置指示的操作面。并且,在该平面部件60的与一个面60a相反侧的面一侧配置有第2传感器40及显示设备30。

[0045] 在该例子中,平面部件60具有比第1传感器20及第2传感器40的指示体的检测区域稍大的形状。即,在图1的平面部件60中,用虚线包围表示的区域61是与第1传感器20及第2传感器40的指示体的检测区域对应的区域,在该区域61的周围形成有框区域62。虽然省略图示,但平面部件60也可以对框区域62实施例如丝网印刷等,从而形成为使该框区域62成为不透明状态,仅将区域61保持为透明状态。

[0046] 框体70例如由合成树脂构成。在该框体70上形成有用于容纳第1传感器20、显示设备30、第2传感器40及控制电路基板50的凹部71。在该凹部71内容纳第1传感器20、显示设备30、第2传感器40及控制电路基板50之后,平面部件60的框区域62通过例如粘结材料结合在框体70的框区域72上,从而凹部71被封闭,组装成电子设备10。

[0047] 接着,参照图2说明电磁感应方式的第1传感器20及其位置检测电路200的结构例。与该例的第1传感器20一起使用的作为第1指示体的例子的电子笔23内置有由线圈23L以及与该线圈23L并联连接的电容器23C构成的共振电路。

[0048] 在该第1传感器20中,X轴方向环路线圈组22X配置在布线基板21(参照图1)的一个面上,并且Y轴方向环路线圈组22Y配置在布线基板21的另一个面上。X轴方向环路线圈组22X及Y轴方向环路线圈组22Y分别包括多个矩形的环路线圈。在该例子中,在X轴方向上配置有n个环路线圈,在Y轴方向配置有m个环路线圈。X轴方向环路线圈组22X及Y轴方向环路线圈组22Y的各环路线圈相互重叠地配置。

[0049] 构成X轴方向环路线圈组22X的各环路线圈在用于检测电子笔23的位置指示的检测区域的横向(X轴方向)上等间隔地排列而依次重合地配置。此外,构成Y轴方向环路线圈组22Y的各环路线圈在检测区域的纵向(Y轴方向)上等间隔地排列而依次重合地配置。

[0050] 与该第1传感器20连接有位置检测电路200。该位置检测电路200包括选择电路201、振荡器202、构成发送放大器的电流驱动器203、发送接收切换电路204、接收放大器205、检波电路206、低通滤波器207、采样保持电路208、A/D(Analog to Digital:模拟转数字)转换电路209及控制电路210。

[0051] 此外,位置检测电路200包括用于控制向构成发送放大器的电流驱动器203供给的电源电压的DC-DC转换器211。在该DC-DC转换器211的控制端FB上,经由D/A(Digital to Analog:数字转模拟)转换电路212供给有从控制电路210输出的控制码CP1。该控制码CP1用于控制向电流驱动器203供给的电源电压。该控制码CP1在D/A转换电路212中转换成模拟值而向DC-DC转换器211供给。

[0052] DC-DC转换器211将其直流输入电压 V_{in} 转换成与控制码CP1对应的直流输出电压 V_{out} ,并作为电流驱动器203的电源电压PW1而供给。并且,从第1传感器20向电子笔23供给的电磁感应信号的信号电平是根据电源电压PW1确定的。控制码CP1为能够在充分抑制了发生起伏(jitter)的状态下根据从接收了来自该电子笔23的电磁感应信号的第1传感器20输出的信号通过位置检测电路200检测由电子笔23指示的位置的值。

[0053] X轴方向环路线圈组22X及Y轴方向环路线圈组22Y与选择电路201连接。该选择电路201根据控制电路210的控制依次选择两个环路线圈组22X、22Y中的一个环路线圈。

[0054] 振荡器202产生频率 f_0 的交流信号。该交流信号供给到电流驱动器203而转换为电流之后向发送接收切换电路204送出。发送接收切换电路204根据控制电路210的控制,每隔预定时间切换由选择电路201选择的环路线圈所连接的目标(发送侧端子T、接收侧端子R)。在发送侧端子T上连接有电流驱动器203,在接收侧端子R上连接有接收放大器205。

[0055] 从而,在发送信号时,在电流驱动器203中转换为电流的交流信号经由发送接收切换电路204的发送侧端子T向由选择电路201选择的环路线圈供给。此外,在接收信号时,由选择电路201选择的环路线圈上所产生的感应电压经由选择电路201及发送接收切换电路204的接收侧端子R供给到接收放大器205而被放大,并向检波电路206送出。

[0056] 在接收放大器205中放大的感应电压通过检波电路206进行检波,并经由低通滤波器207及采样保持电路208供给到A/D转换电路209。A/D转换电路209将所供给的信号从模拟信号转换成数字信号,并供给到控制电路210。

[0057] 控制电路210为了检测位置而进行控制。即,控制电路210控制选择电路201中的环路线圈的选择、发送接收切换电路204中的信号切换、采样保持电路208的定时等。

[0058] 控制电路210将发送接收切换电路204切换为与发送侧端子T连接,从而对X轴方向环路线圈组22X或Y轴方向环路线圈组22Y中由选择电路201选择的环路线圈进行通电控制而送出电磁波(电磁感应信号)。电子笔23的共振电路以如下方式工作:接收从该环路线圈送出的电磁波,蓄积能量,并向第1传感器20发送基于该蓄积的能量的电磁波。

[0059] 接着,控制电路210将发送接收切换电路204切换为与接收侧端子R连接。此时,在X轴方向环路线圈组22X及Y轴方向环路线圈组22Y的各环路线圈上,通过从位置指示器即电子笔23发送的电磁波产生感应电压。

[0060] 控制电路210根据该各环路线圈上产生的感应电压的电压值,计算第1传感器20的检测区域中的X轴方向及Y轴方向的指示位置的坐标值。并且,控制电路210根据所计算出的坐标值检测通过电子笔23指示的位置,并根据该检测结果控制显示设备30上所显示的画面。

[0061] 此外,控制电路210根据是否计算出通过作为第1指示体的电子笔23指示的位置的坐标值,生成表示电子笔23是否被第1传感器20检测到的指示体有无信号(以下称为第1指示体有无信号) D_m ,如后所述供给到第2传感器40的位置检测电路400的控制电路410。

[0062] 接着,参照图3说明第2传感器40及其位置检测电路400的结构例。在该例子中,为了检测同时检测多个手指的多点触摸,该第2传感器40为交叉点静电电容方式的传感器的结构。

[0063] 第2传感器40在例如透明基板41的一面(与显示设备30的显示画面33相对的面相反侧的面)上,形成有由具有透光性的多个电极构成的透明电极组。透明基板41由例如玻

璃基板或树脂膜基板构成。

[0064] 透明电极组包括分别在Y轴方向上形成的多个第1透明电极42X和分别在与Y轴方向正交的X轴方向上形成的多个第2透明电极42Y。第1透明电极42X在X轴方向上隔着预定间隔而配置。此外,第2透明电极42Y在Y轴方向上隔着预定间隔而配置。上述第1透明电极42X及第2透明电极42Y通过由透光性的导电材料例如ITO膜构成的导体构成。

[0065] 并且,在该例子中,第1透明电极42X和第2透明电极42Y形成在透明基板41的相同的一面侧。因此,在相互正交的第1透明电极42X与第2透明电极42Y的交点即交叉点的区域,在第1透明电极42X与第2透明电极42Y之间配置绝缘材料,从而彼此电绝缘。

[0066] 在该第2传感器40上连接有位置检测电路400。该位置检测电路400包括发送信号产生电路401、发送电极选择电路402、发送信号放大电路403、接收电极选择电路404、接收信号处理电路405、位置信息输出电路406及控制电路410。

[0067] 在图3中,为了方便,发送信号放大电路403表示为具有一个发送放大器403A的结构,但实际上对多个第2透明电极42Y分别设置有发送放大器403A,发送信号放大电路403具有多个发送放大器403A而构成。

[0068] 此外,位置检测电路400包括用于控制向发送信号放大电路403供给的电源电压的DC-DC转换器407。在该DC-DC转换器407的控制端FB上,经由D/A转换电路408供给有从控制电路410输出的控制码CP2。该控制码CP2用于控制为以预定的信号电平供给向第2传感器40供给的电源电压。该控制码CP2通过D/A转换电路408转换为模拟值。通过该控制码CP2,设定从后述的发送放大器403A向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。

[0069] DC-DC转换器407将其直流输入电压 V_{in} 与控制码CP2对应地转换为直流输出电压 V_{out} 。该DC-DC转换器407的直流输出电压 V_{out} 作为电源电压PW2向发送信号放大电路403的多个发送放大器403A分别供给。

[0070] 在该第1实施方式中,控制电路410包括位置指示状况判别电路411。该位置指示状况判别电路411判别电子设备10中所装配的位置检测装置上的第1指示体(电子笔23)和第2指示体(手指及静电笔等位置指示器)的位置指示状况。

[0071] 并且,控制电路410与该位置指示状况判别电路411的判别结果对应地,对通过D/A转换电路408向DC-DC转换器407供给的控制码CP2进行可变控制。从而,向发送信号放大电路403的多个发送放大器403A供给的电源电压PW2与第1指示体和第2指示体的位置指示状况对应而被进行可变控制,供给到第2传感器40的发送信号的信号电平成为与该电源电压PW2的可变控制对应的信号电平。在后文详细说明该发送信号的信号电平的可变控制。

[0072] 在该第1实施方式中,位置检测电路400根据控制电路410的控制,每个预定的时间间隔例如10msec离散地执行位置检测处理,分别检测第2传感器40上的第2指示体的多个位置指示,得到各位置检测结果。

[0073] 发送信号产生电路401及发送电极选择电路402构成发送信号供给电路,接收电极选择电路404及接收信号处理电路405构成信号接收电路。并且,在该例子中,第1透明电极42X作为接收电极,并且第2透明电极42Y作为发送电极。

[0074] 发送信号产生电路401在基于控制电路410的控制的预定的定时向发送电极选择电路402供给预定的发送信号。作为预定的发送信号,可以使用例如正交扩频码等(例如参照日本特开2003-22158号公报)。

[0075] 发送电极选择电路402根据控制电路410的选择控制,选择预定的第2透明电极42Y。来自发送信号产生电路401的发送信号经过发送信号放大电路403的发送放大器403A供给到由发送电极选择电路402选择的第2透明电极42Y。

[0076] 接收电极选择电路404根据控制电路410的控制,依次选择第1透明电极42X,向接收信号处理电路405供给来自所选择的第1透明电极42X的接收信号。

[0077] 接收信号处理电路405根据控制电路410的控制,通过第1透明电极42X检测由手指及位置指示器等第2指示体在第2传感器40上指示位置而生成的接收信号的信号变化,并向位置信息输出电路406供给该检测输出。

[0078] 位置信息输出电路406根据控制电路410的控制,通过接收信号处理电路405的检测输出,从生成上述信号变化的第1透明电极42X和此时被供给发送信号的第2透明电极42Y,生成与由手指或位置指示器等第2指示体指示的位置对应的指示位置检测信号即坐标输出作为位置检测结果并向控制电路410输出。

[0079] 控制电路410接收来自位置信息输出电路406的位置检测结果的坐标输出,检测出由第1指示体指示的位置、移动操作(手势操作),并根据该检测结果控制显示设备30上所显示的画面。此外,控制电路410根据是否计算出通过作为第2指示体的手指及位置指示器指示的位置的坐标值,生成表示第2指示体的位置指示是否被第2传感器40检测到的指示体有无信号(以下称为第2指示体有无信号)Dc。并且,控制电路410向控制电路410的位置指示状况判别电路411输出所生成的第2指示体有无信号Dc。

[0080] 如上所述,本实施方式的位置检测装置包括电磁感应方式的第1传感器20及其位置检测电路200,并且包括静电电容方式的第2传感器40及其位置检测电路400,能够同时检测第1指示体(例如电子笔)和第2指示体(例如手指及位置指示器)的位置指示。电子设备10能够根据上述第1指示体的检测结果和第2指示体的检测结果,进行对显示设备30的显示图像进行变更控制等处理。

[0081] [向第2传感器40发送的发送信号的发送电平控制]

[0082] 在该第1实施方式的位置检测装置中,与位置指示状况判别电路411的位置指示状况的判别结果对应地控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,从而减轻向静电电容方式的第2传感器40供给的发送信号对电磁感应方式的第1传感器20的位置检测电路200带来的不良影响。

[0083] 即,在该第1实施方式中,第2传感器40在作为显示设备30的例子的液晶显示器上重叠配置,但是由于由该液晶显示器产生的噪声,存在使用第2传感器40及位置检测电路400进行的第2指示体的检测输出的S/N恶化的情况。因此,在该第1实施方式中,提高向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,从而实现第2指示体的检测输出的S/N的改善。

[0084] 但是,若提高向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,则使用第1传感器20及位置检测电路200进行的第1指示体的位置检测信号上发生起伏。因此,在本实施方式中,不是始终提高向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,而是与第1指示体及第2指示体的位置指示状况对应地,控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。

[0085] 如上所述,与第2传感器40连接的位置检测电路400的控制电路410包括位置指示状况判别电路411。从与第1传感器20连接的位置检测电路200的控制电路210向该位置指示状况判别电路411供给表示作为第1指示体的电子笔23的位置指示是否被第1传感器20检测

到的第1指示体有无信号Dm。此外,位置指示状况判别电路411取得由控制电路410生成的第2指示体有无信号Dc。

[0086] 并且,位置指示状况判别电路411根据从控制电路210供给的第1指示体有无信号Dm和第2指示体有无信号Dc,判别位置检测装置上的第1指示体和第2指示体的位置指示状况。控制电路410生成与该位置指示状况判别电路411的判别结果对应的控制码CP2,并向DC-DC转换器407供给。

[0087] DC-DC转换器407将其输入直流电压Vin转换为与控制码CP2对应的输出直流电压Vout,向该输出直流电压Vout作为发送信号放大电路403的各发送放大器的电源电压PW2而进行供给。由此,向第2传感器40的第2透明电极42Y供给的发送信号的信号电平成为与位置指示状况判别电路411的判别结果对应地控制的信号电平。

[0088] 图4表示该第1实施方式的位置检测装置上的第1指示体及第2指示体的位置指示状况的转变图。并且,图5表示该第1实施方式中的第1指示体及第2指示体的位置指示状况与向第2传感器供给的发送信号的信号电平的大小的对应表。

[0089] 即,如图4的转变图所示,第1指示体及第2指示体的位置指示状况有以下四种状况:没有检测到第1指示体和第2指示体双方的非检测的状况501;仅检测到第1指示体的状况502;仅检测到第2指示体的状况503;以及同时检测到第1指示体和第2指示体的同时检测的状况504。并且,如图4中用箭头表示那样在各状况之间发生转变。

[0090] 另外,将仅检测到第1指示体的状况502与仅检测到第2指示体的状况503之间的转变的箭头表示为虚线是因为考虑到了上述状况502与状况503之间的转变通常经由非检测的状况501、同时检测的状况504而发生,而直接发生的情况很少。

[0091] 并且,与如上所述转变的第1指示体及第2指示体的位置指示状况对应地,如图5所示控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。

[0092] 即,在位置指示状况为没有检测到第1指示体及第2指示体双方的非检测的状况501或仅检测到第1指示体的状况502时,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平被设定为低电平EL。此外,在位置指示状况为仅检测到第2指示体的状况503时,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平被设定为高电平EH。此外,在位置指示状况为同时检测到第1指示体及第2指示体双方的同时检测的状况504时,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平被设定为上述低电平EL与上述高电平EH之间的中电平EM。

[0093] 另外,图5中的“向第2传感器供给的发送信号电平”一栏中所记载的各信号电平通过用于从控制电路410控制DC-DC转换器407的控制码CP2设定。

[0094] 在此,在图5中,发送信号的信号电平中的高电平EH为能够通过静电电容方式的第2传感器40及位置检测电路400以良好的S/N的状态检测第2指示体的位置指示这样的信号电平。此时从DC-DC转换器407向发送信号放大电路403供给的电源电压PW2的电压值被控制为例如12~24V(福特)左右。

[0095] 此外,发送信号的信号电平中的中电平EM为能够维持通过静电电容方式的第2传感器40及位置检测电路400良好地检测第2指示体的位置指示、并且能够减轻电磁感应方式的第1传感器20及位置检测电路200的位置检测信号发生起伏这样的信号电平。此时从DC-DC转换器407向发送信号放大电路403供给的电源电压PW2的电压值被控制为例如3.3~5V(福特)左右。

[0096] 此外,发送信号的信号电平中的低电平EL为能够通过静电电容方式的第2传感器40及位置检测电路400检测第2指示体的位置指示、能够将电磁感应方式的第1传感器20及位置检测电路200的位置检测信号的起伏的发生抑制为最小限度这样的信号电平。此时向发送信号放大电路403供给的电源电压PW2被设定为例如3.3V(福特)左右。

[0097] 另外,上述例子中,3个信号电平EH、EM、EL的大小关系为 $EH > EM \geq EL$ 。

[0098] 此外,在该图5所示的例子中,从位置检测电路200向第1传感器20供给的发送信号(用于向电子笔23发送电磁感应信号的交流信号)的信号电平被设定为能够通过第1传感器20和位置检测电路200良好地进行第1指示体的位置指示的固定值的信号电平。在图5的例子中,根据与使用后述的图7、图11进行的说明之间的关系,将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设为中电平。另外,如后所述,也可以改变向第1传感器20供给的发送信号的信号电平。

[0099] 接着,参照图6的流程图说明位置检测电路400的控制电路410的具有位置指示状况判别电路411的功能的发送信号的信号电平的控制处理动作的例子。

[0100] 即,控制电路410的位置指示状况判别电路411监视根据来自位置信息输出电路406的第2传感器40的坐标输出生成的第2指示体有无信号Dc和来自位置检测电路200的控制电路210的第1指示体有无信号Dm,首先根据第2指示体有无信号Dc,判别是否为检测到第2指示体的状况(状况503或状况504)(步骤S101)。

[0101] 在该步骤S101中,在判别为没有检测到第2指示体的状况(状况501或状况502)时,控制电路410通过控制码CP2控制DC-DC转换器407,将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设定为上述低电平EL(步骤S102)。之后,控制电路410使处理返回到步骤S101,反复进行该步骤S101以后的处理。

[0102] 此外,在步骤S101中,在判别为检测到第2指示体的状况(状况503或状况504)时,控制电路410的位置指示状况判别电路411根据第1指示体有无信号Dm,判别是否为不仅检测到第2指示体还检测到第1指示体的状况(状况504)(步骤S103)。在该步骤S103中,在判别为同时检测到第1指示体和第2指示体的状况(状况504)时,控制电路410经由D/A转换电路408向DC-DC转换器407输出将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设为上述中电平EM的控制码CP2(步骤S104)。之后,控制电路410使处理返回到步骤S101,反复进行该步骤S101以后的处理。

[0103] 此外,在步骤S103中,在判别为检测到第2指示体但没有检测到第1指示体的状况(状况503)时,控制电路410经由D/A转换电路408向DC-DC转换器407输出将发送信号电平设为上述高电平EH的控制码CP2(步骤S105)。之后,控制电路410使处理返回到步骤S101,反复进行该步骤S101以后的处理。

[0104] 另外,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平当然在发生了图4所示的状况的转变时,被变更控制为该状况转变后的信号电平,而在没有发生状况的转变时,维持该状况的信号电平。

[0105] 通过以上处理程序,在该第1实施方式中,如图5所示,与第1指示体及第2指示体的位置指示状况对应地,控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。由此,能够减轻向第2传感器供给的发送信号对电磁感应方式的位置检测电路200带来的不良影响,并且良好地检测第1指示体及第2指示体的指示位置。

[0106] 即,在通过第2传感器40没有检测到第2指示体的状况时,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平被设定为低电平EL,第1传感器20及位置检测电路200中的第1指示体的位置检测信号的起伏被抑制为最小限度。

[0107] 此外,即使为通过第2传感器40检测到第2指示体的状况,但是在通过第1传感器20检测到第1指示体的状况时,控制发送信号的信号电平,以使仅检测到第2指示体时的发送信号的信号电平成为比高电平EH低的中电平EM,因此减轻第1传感器20及位置检测电路200中的第1指示体的位置检测信号的起伏。

[0108] 并且,在本实施方式中,在通过第1传感器20没有检测到第1指示体、而通过第2传感器40检测到第2指示体的状况时,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平被设定为高电平EH,因此与来自显示设备的噪声无关地,能够通过第2传感器40及位置检测电路400以良好的S/N的状态检测手指等第2指示体。

[0109] 另外,在该第1实施方式中,从电流驱动器203向第1传感器20供给的交流信号的信号电平为固定值,因此也可以不设置DC-DC转换器211,向电流驱动器203供给该固定值的电源电压。

[0110] [第2实施方式]

[0111] 在上述第1实施方式中,为了减轻电磁感应方式的第1传感器20及位置检测电路200中的起伏,仅控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。

[0112] 但是,通过控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,并且控制从第1传感器20向构成第1指示体的作为位置指示器的电子笔23供给的电磁感应信号的信号电平,能够更有效地减轻向静电电容方式的第2传感器40供给的发送信号对电磁感应方式的位置检测电路200带来的不良影响。

[0113] 该第2实施方式中的位置检测装置的硬件结构与上述第1实施方式相同。此外,在该第2实施方式中,位置检测电路400的控制电路410也与上述第1实施方式同样地控制发送信号的信号电平。

[0114] 并且,在该第2实施方式中,为了对从第1传感器20向电子笔23供给的电磁感应信号的信号电平进行可变控制,第1传感器20的位置检测电路200的控制电路210对向第1传感器20供给的发送信号(交流信号)的信号电平进行可变控制,而不是设为固定值。即,虽然省略图示,但例如图2所示的位置检测电路200的控制电路210也包括位置指示状况判别电路。并且,从位置检测电路400的控制电路410向该控制电路210的位置指示状况判别电路供给第2指示体有无信号Dc。此外,向该控制电路210的位置指示状况判别电路供给在该控制电路210中生成的第1指示体有无信号Dm。

[0115] 控制电路210的位置指示状况判别电路根据第1指示体有无信号Dm和第2指示体有无信号Dc,判别第1指示体及第2指示体的位置指示状况。并且,控制电路210与其位置指示状况判别电路的判别结果对应地,对经由D/A转换电路212向DC-DC转换器211供给的控制码CP1进行可变控制,从而控制向第1传感器20供给的发送信号(交流信号)的信号电平。其他结构与上述第1实施方式相同。

[0116] 图7是用于表示该第2实施方式的情况下的第1指示体及第2指示体的位置指示状况和向第2传感器40供给的发送信号的信号电平的大小及向第1传感器20供给的发送信号(交流信号)的信号电平的大小的对应表。

[0117] 在该图7中,与第1指示体及第2指示体的位置指示状况对应的向第2传感器40供给的发送信号的信号电平的大小和上述图5相同。该图7与图5的不同点在于,向第1传感器20供给的发送信号的信号电平的大小不是固定值,而是能够与第1指示体及第2指示体的位置指示状况对应地改变。在该例子中,向第1传感器20供给的发送信号的信号电平除了采用图5中设定的中电平之外,还采用比该中电平低的低电平及比该中电平高的高电平。

[0118] 即,在位置指示状况为没有检测到第1指示体的状况(仅检测到第2指示体的的状况503或没有检测到第1指示体及第2指示体双方的非检测的状况501)时,向第1传感器20供给的发送信号的信号电平被设定为能够检测第1指示体的低电平。此外,在位置指示状况为仅检测到第1指示体的的状况502时,向第1传感器20供给的发送信号的信号电平被设定为能够充分避免由于向第2传感器40供给发送信号而产生的不良影响地检测第1指示体的高电平。此外,在位置指示状况为同时检测到第1指示体及第2指示体双方的同时检测的状况504时,向第1传感器20供给的发送信号的信号电平被设定为上述低电平与上述高电平之间的中间的中电平。

[0119] 接着,参照图8的流程图说明位置检测电路200的控制电路210具有位置指示状况判别电路的功能时的发送信号的信号电平的控制处理动作的例子。

[0120] 即,控制电路210的位置指示状况判别电路监视第1指示体有无信号Dm和第2指示体有无信号Dc,首先根据第1指示体有无信号Dm,判别是否为检测到第1指示体的状况(状况502或状况504)(步骤S201)。

[0121] 在该步骤S201中,在判别为没有检测到第1指示体的状况(状况501或状况503)时,控制电路210通过控制码CP1控制DC-DC转换器211,将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设定为上述低电平(步骤S202)。之后,控制电路210使处理返回到步骤S201,反复进行该步骤S201以后的处理。

[0122] 此外,在步骤S201中,在判别为检测到第1指示体的状况(状况502或状况504)时,控制电路210的位置指示状况判别电路根据第2指示体有无信号Dc,判别是否为不仅检测到第1指示体还检测到第2指示体的状况(状况504)(步骤S203)。

[0123] 在该步骤S203中,在判别为除了检测到第1指示体还检测到第2指示体的状况(状况504)时,控制电路210通过控制码CP1控制DC-DC转换器211,将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设定为上述中电平(步骤S204)。之后,控制电路210使处理返回到步骤S201,反复进行该步骤S201以后的处理。

[0124] 此外,在步骤S203中,在判别为检测到第1指示体但没有检测到第2指示体的状况(状况502)时,控制电路210通过控制码CP1控制DC-DC转换器211,将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设定为上述高电平(步骤S205)。之后,控制电路210使处理返回到步骤S201,反复进行该步骤S201以后的处理。

[0125] 另外,向第1传感器20供给的发送信号的信号电平当然在发生了图4所示的状况的转变时,被变更控制为该状况转变后的信号电平,而在没有发生状况的转变时,维持该状况的发送信号的信号电平。

[0126] 根据上述第2实施方式,能够获得与上述第1实施方式相同的效果,并且不仅通过控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,而且还通过控制向第1传感器20供给的发送信号的信号电平,能够更有效地减轻向第2传感器供给的发送信号对电磁感应方式的位

置检测电路200带来的不良影响。

[0127] 即,在第2实施方式中,在仅检测到第1指示体的状况下,向第2传感器40供给的发送信号的信号电平被设定为低电平,并且向第1传感器20供给的发送信号(交流信号)的信号电平被设定为高电平,因此具有能够进一步减轻由于向第2传感器供给的发送信号而在电磁感应方式的位置检测电路200上产生的不良影响的效果。

[0128] 此外,由于向第1传感器20供给的发送信号(交流信号)的信号电平被设定为高电平,因此还具有第1传感器20及位置检测电路200能够以S/N更良好的状态检测第1指示体的效果。

[0129] [第3实施方式]

[0130] 该第3实施方式为第2实施方式的变形例。即,在上述第2实施方式中,位置检测电路200的控制电路210和位置检测电路400的控制电路410分别具有位置指示状况判别电路的功能,分别各自生成控制码CP1、CP2。

[0131] 而在该第3实施方式中,与位置检测电路200和位置检测电路400分开而设置有包括位置指示状况判别电路的控制码生成电路,减轻控制电路210和控制电路410的处理负担。

[0132] 图9表示该第3实施方式的电子设备10的位置检测电路的硬件结构例的主要部分。除了该主要部分所示的部分以外为与上述第1实施方式及第2实施方式相同的结构。

[0133] 即,如图9所示,第3实施方式中的位置检测电路200的控制电路210A具有生成第1指示体有无信号Dm的功能,但是没有位置指示状况判别电路的功能及生成控制码CP1的功能。此外,第3实施方式中的位置检测电路400的控制电路410A具有生成第2指示体有无信号Dc的功能,但是没有位置指示状况判别电路的功能及生成控制码CP2的功能。

[0134] 并且,在第3实施方式的位置检测装置中设置有控制码生成电路600。该控制码生成电路600包括位置指示状况判别电路601和控制码产生电路602。

[0135] 在位置指示状况判别电路601上,从位置检测电路200的控制电路210A供给有第1指示体有无信号Dm,并且从位置检测电路400的控制电路410A供给有第2指示体有无信号Dc。位置指示状况判别电路601根据上述第1指示体有无信号Dm及第2指示体有无信号Dc,判别第1指示体和第2指示体在电子设备10的位置检测装置上的位置指示状况,并向控制码产生电路602供给其判别结果。

[0136] 控制码产生电路602与来自位置指示状况判别电路601的第1指示体和第2指示体的位置指示状况的判别结果对应地,生成控制码CP1及控制码CP2。并且,控制码产生电路602将控制码CP1经由D/A转换电路212供给到DC-DC转换器211的控制端FB,控制向第1传感器20供给的发送信号的信号电平。此外,控制码产生电路602将控制码CP2经由D/A转换电路408供给到DC-DC转换器407,控制向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。

[0137] 图10表示该控制码生成电路600中的处理动作例的流程图。

[0138] 控制码生成电路600的位置指示状况判别电路601监视第1指示体有无信号Dm和第2指示体有无信号Dc,判别是否为没有检测到第1指示体和第2指示体的状况501(步骤S301)。在该步骤S301中,在判别为状况501时,控制码产生电路602以将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设为低电平的方式,生成控制码CP1并向D/A转换电路212输出,并且以将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设为低电平EL的方式,生成控制码CP2并向

D/A转换电路408输出(步骤S302)。并且,控制码生成电路600使处理返回到步骤S301,反复进行该步骤S301以后的处理。

[0139] 在步骤S301中,在判别为不是没有检测到第1指示体和第2指示体的非检测状况501时,位置指示状况判别电路601判别是否为同时检测到第1指示体和第2指示体的同时检测的状况504(步骤S303)。在该步骤S303中,在判别为同时检测的状况504时,控制码产生电路602以将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设为中电平的方式,生成控制码CP1并向D/A转换电路212输出,并且以将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设为中电平EM的方式,生成控制码CP2并向D/A转换电路408输出(步骤S304)。并且,控制码生成电路600使处理返回到步骤S301,反复进行该步骤S301以后的处理。

[0140] 在步骤S303,在判别为不是同时检测的状况504时,位置指示状况判别电路601判别是否为仅检测到第1指示体的状况502(步骤S305)。在该步骤S305中,在判别为仅检测到第1指示体的状况502时,控制码产生电路602以将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设为高电平的方式,生成控制码CP1并向D/A转换电路212输出,并且以将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设为低电平EL的方式,生成控制码CP2并向D/A转换电路408输出(步骤S306)。并且,控制码生成电路600使处理返回到步骤S301,反复进行该步骤S301以后的处理。

[0141] 此外,在步骤S305中,在判别为不是仅检测到第1指示体的状况502而是仅检测到第2指示体的状况503时,控制码产生电路602以将向第1传感器20供给的发送信号的信号电平设为低电平的方式,生成控制码CP1并向D/A转换电路212输出,并且以将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设为高电平EH的方式,生成控制码CP2并向D/A转换电路408输出(步骤S307)。并且,控制码生成电路600使处理返回到步骤S301,反复进行该步骤S301以后的处理。

[0142] 在该第3实施方式中,也能够获得与第2实施方式相同的作用效果。

[0143] 另外,在上述第3实施方式中,用一个控制码产生电路602产生控制码CP1和控制码CP2。但是,也可以分别具有产生控制码CP1的控制码产生电路和产生控制码CP2的控制码产生电路,代替控制码产生电路602。此时,可以在产生控制码CP1的控制码产生电路中,与来自位置指示状况判别电路601的判别结果对应地,执行上述图8所示的处理而产生控制码CP1,此外在产生控制码CP2的控制码产生电路中,与来自位置指示状况判别电路601的判别结果对应地,执行上述图6所示的处理而产生控制码CP2。

[0144] [第4实施方式]

[0145] 在上述第1实施方式中,为了减轻电磁感应方式的第1传感器20及位置检测电路200中的起伏性能恶化,控制为降低向第2传感器40供给的发送信号的信号电平。

[0146] 但是,代替降低向第2传感器40供给的发送信号的信号电平,控制为提高从第1传感器20向构成第1指示体的作为位置指示器的电子笔供给的电磁信号的电平,也能够达到减轻向第2传感器供给的发送信号对第1传感器及位置检测电路200中的第1指示体的检测处理带来的不良影响这样的所期待的目的。

[0147] 第4实施方式如上所述构成的位置检测装置的情况。在该第4实施方式中,硬件结构例也与图1及图2所示的情况相同。但是,在该第4实施方式中,在图2中,控制电路210包括位置指示状况判别电路,并且向该位置指示状况判别电路供给第1指示体有无信号。并且,

位置检测电路400的控制电路410向该位置检测电路200的控制电路210的位置指示状况判别电路供给第2指示体有无信号Dc。在该第4实施方式中,位置检测电路400的控制电路410没有位置指示状况判别电路411的功能。

[0148] 控制电路210的位置指示状况判别电路根据第1指示体有无信号Dm和第2指示体有无信号Dc,判别第1指示体及第2指示体在位置检测装置上的位置指示状况。并且,控制电路210与该位置指示状况判别电路的判别结果对应地,生成控制码CP1。

[0149] 图11是用于表示该第4实施方式的情况下的第1指示体及第2指示体的位置指示状况和向第2传感器40供给的发送信号的信号电平的大小及向第1传感器20供给的发送信号的信号电平的大小的对应表。在该图11的例子中,与图5及图7同样说明将发送信号的信号电平控制为低、中、高这三个阶段的情况。

[0150] 即,在该第4实施方式中,如图11所示,向第2传感器40供给的发送信号固定为能够与来自显示设备30的噪声无关而S/N良好地检测第2指示体的中电平。

[0151] 另一方面,为了控制从第1传感器20向构成第1指示体的作为位置指示器的电子笔23供给的电磁信号的信号电平,在该第4实施方式中,如图11所示控制向第1传感器供给的发送信号的信号电平。即,在仅检测到第1指示体而没有检测到第2指示体的状况下,将向第1传感器供给的发送信号的信号电平设定为高电平,此外在除了检测到第1指示体以外还检测到第2指示体的状况下,将向第1传感器供给的发送信号的信号电平设定为中电平。此外,在没有检测到第1指示体的状况下,与是否检测到第2指示体无关地,将向第1传感器供给的发送信号的信号电平设定为低电平。

[0152] 在该第4实施方式中,也能够减轻向静电电容方式的第2传感器40供给的发送信号对电磁感应方式的位置检测电路200带来的不良影响。

[0153] 另外,在适用了上述第1实施方式的位置检测装置的电子设备10中存在显示设备30,为了能够与来自该显示设备30的噪声无关而S/N良好地检测静电电容方式的第2传感器40及位置检测电路400的位置检测输出,将向第2传感器40供给的发送信号的信号电平设定为中电平。

[0154] 但是,在没有显示设备等噪声源,第1传感器20与第2传感器40例如重叠配置的电子设备中,不需要向第2传感器40供给像第1实施方式的情况那样的中电平的发送信号。因此,在该情况下,图11中的向第2传感器供给的发送信号的信号电平也可以设定为低电平,优选设定为中电平EM。

[0155] [其他实施方式或变形例]

[0156] 以上说明的电磁感应方式的第1传感器将X轴方向上排列的环路线圈组和Y轴方向上排列的环路线圈组中的一方用作向电子笔供给电磁感应信号的线圈,但是电磁感应方式的第1传感器不限于这种类型。

[0157] 例如,也可以使用图12所示的电磁感应方式的第1传感器80。即,在该图12的例子中,在检测线圈基板81的一个面上,具有在X轴方向及Y轴方向上排列的格子形状的检测用环路线圈82X及82Y。并且,如图12中用虚线表示的那样,在该检测线圈基板81的一个面或另一面的周部,将向构成第1指示体的位置指示器(电子笔)84供给电磁感应信号的驱动线圈作为周边励磁线圈83来配置。

[0158] 位置检测电路800向该周边励磁线圈83供给预定的频率信号。由此,在周边励磁线

圈83上产生电磁感应信号,在作为第1指示体的位置指示器(电子笔)84的共振电路841中蓄积与该电磁感应信号对应的能量。并且,位置指示器84向第1传感器80的检测线圈基板81供给该共振电路841中所蓄积的磁场能量。

[0159] 位置检测电路800根据由检测用环路线圈82X、82Y接收的信号,检测位置指示器84指示的位置。即,根据位置指示器84的共振电路841的磁场,在检测用环路线圈82X、82Y上产生感应电流。位置检测电路800切换检测用环路线圈82X、82Y并判定产生了感应电流的检测用环路线圈82X、82Y的位置,根据该判定结果计算出位置指示器84指示的位置并进行输出。

[0160] 在该图12的电磁感应方式的第1传感器的情况下,向周边励磁线圈83供给的预定频率的信号的信号电平是通过来自位置检测电路的控制电路的控制码来控制。

[0161] 此外,在以上说明的例子中,与电磁感应方式的第1传感器组合的位置指示器包括共振电路(电磁耦合电路),接收来自第1传感器的电磁感应信号的供给,在共振电路中蓄积与该感应磁场对应的能量,向第1传感器供给该蓄积的能量。

[0162] 但是,在位置指示器具有包括电池作为驱动电源并且包括用于向第1传感器供给电磁感应信号的振荡器的结构的情况下,不需要从第1传感器向位置指示器供给电磁感应信号。本发明的位置检测装置中的电磁感应方式的第1传感器也可以是这种不向位置指示器供给电磁感应信号的类型电磁感应方式的传感器。

[0163] 此外,在上述实施方式中,在第1传感器与第2传感器之间设置有显示设备,但是本发明的位置检测装置当然也可以是没有显示设备而包括第1传感器和第2传感器的结构。

[0164] 此外,在上述实施方式中,第1传感器和第2传感器被配置为彼此的检测区域重叠,但不限于这种重叠配置,在第1传感器和第2传感器各自的检测区域的一部分重叠配置的情况、第1传感器和第2传感器接近配置的情况下,也能够适用本发明。即,例如如图13所示,在第1传感器20A和第2传感器40A在水平方向上接近配置的情况下,在该接近的区域,也存在向第2传感器供给的发送信号引起的不良影响体现在第1传感器的位置检测输出上的可能性,因此在该图13的例子配置中也能适用本发明。

[0165] 另外,在上述实施方式中,根据是否计算出由第1指示体及第2指示体指示的位置的坐标值,生成表示第1指示体及第2指示体是否被第1传感器20及第2传感器40检测到的指示体有无信号Dc及Dm,在位置指示状况判别电路中,根据该指示体有无信号Dc及Dm,判别位置指示状况。但是,第1指示体及第2指示体是否被第1传感器20及第2传感器40检测到是能够通过监视来自第1传感器20及第2传感器40的输出信号来判别的。因此,位置指示状况判别电路也可以通过根据来自第1传感器20及第2传感器40的输出信号生成的指示体有无信号,判别位置指示状况,而不是通过上述那样根据是否计算出坐标值而生成的指示体有无信号Dc及Dm来进行判别。

[0166] 此外,在上述说明中,生成对第1指示体及第2指示体的指示体有无信号,在位置指示状况判别电路中,根据该指示体有无信号,判别位置指示状况。但是,也可以不生成指示体有无信号,通过位置指示状况判别电路根据第1传感器20及第2传感器40的位置检测电路的坐标输出,或根据来自第1传感器20及第2传感器40的传感器输出,判别位置指示状况。

[0167] 另外,作为电磁感应方式以外的检测方式的第2传感器,在上述实施方式中,以静电电容方式的传感器为例子,但是作为该第2传感器,不限于静电电容方式的传感器,在向第2传感器供给发送信号、且该发送信号对电磁感应方式的第1传感器及位置检测电路的检

测结果带来影响的所有情况下,均能够适用本发明。

[0168] 此外,适用本发明的电子设备不限于上述平板型终端等,只要是包括第1传感器和第2传感器,且能够同时检测第1指示体和第2指示体的电子设备(例如平板型电脑及液晶平板等),则可以是任意设备。

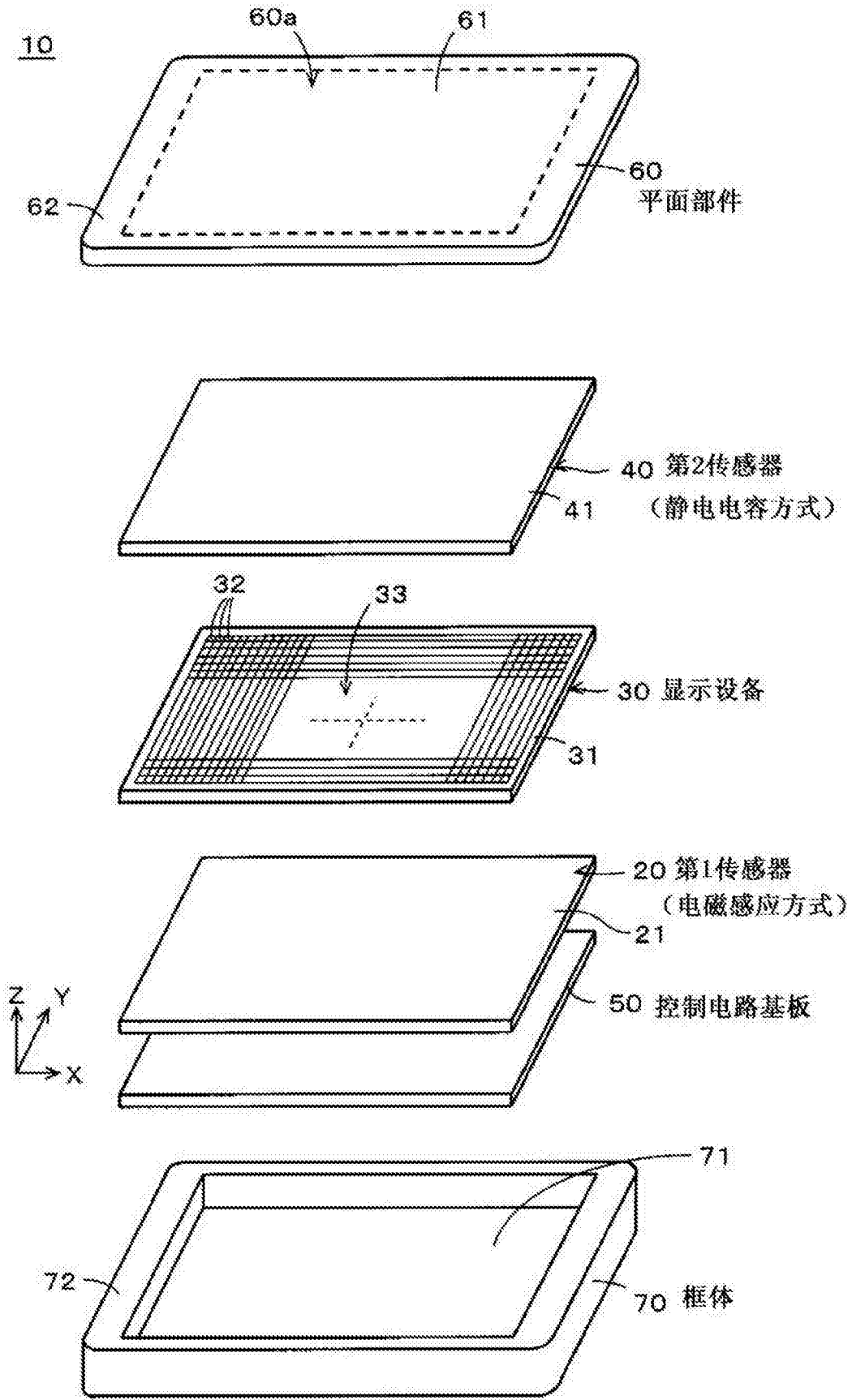


图1

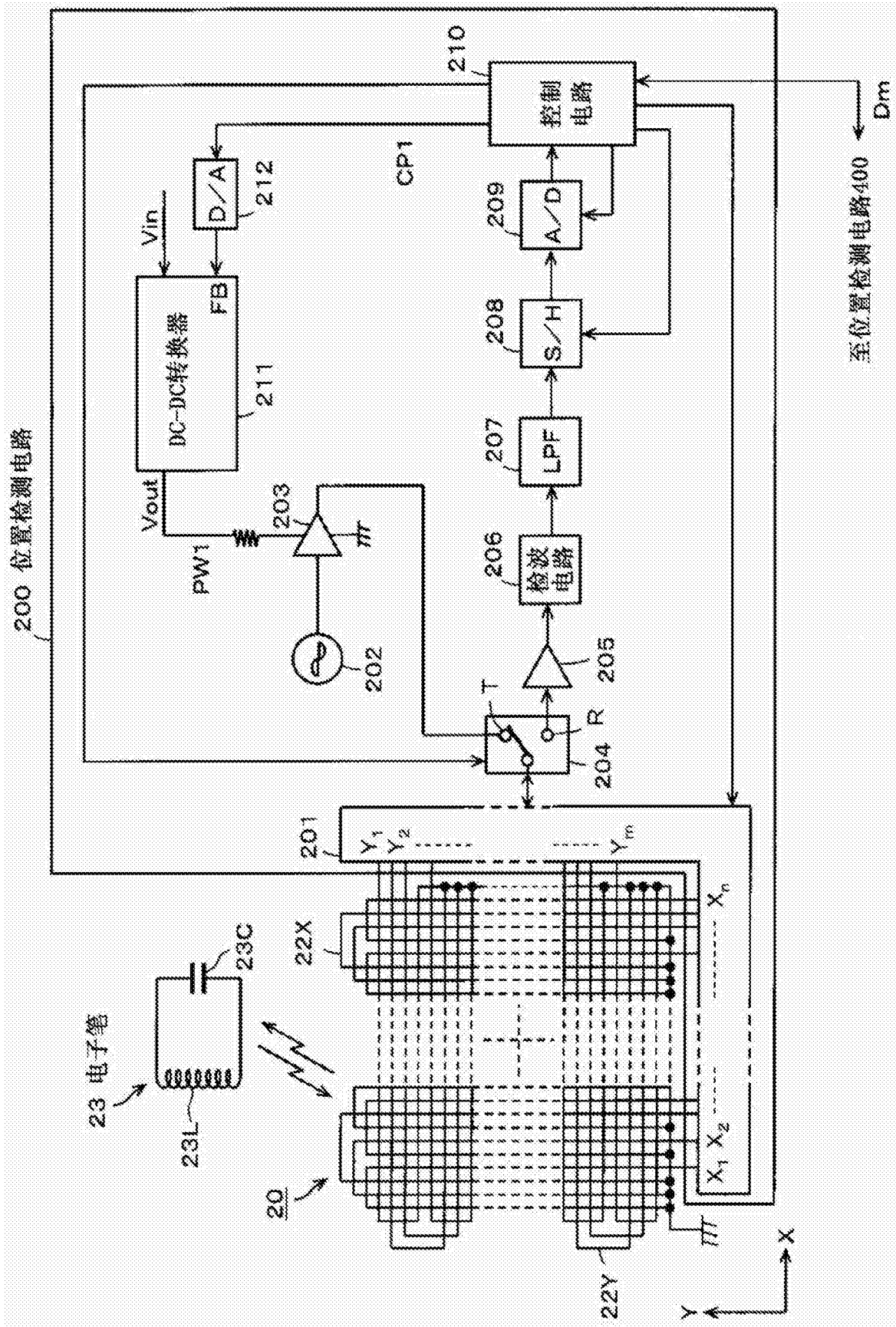


图2

位置指示状况的转变图

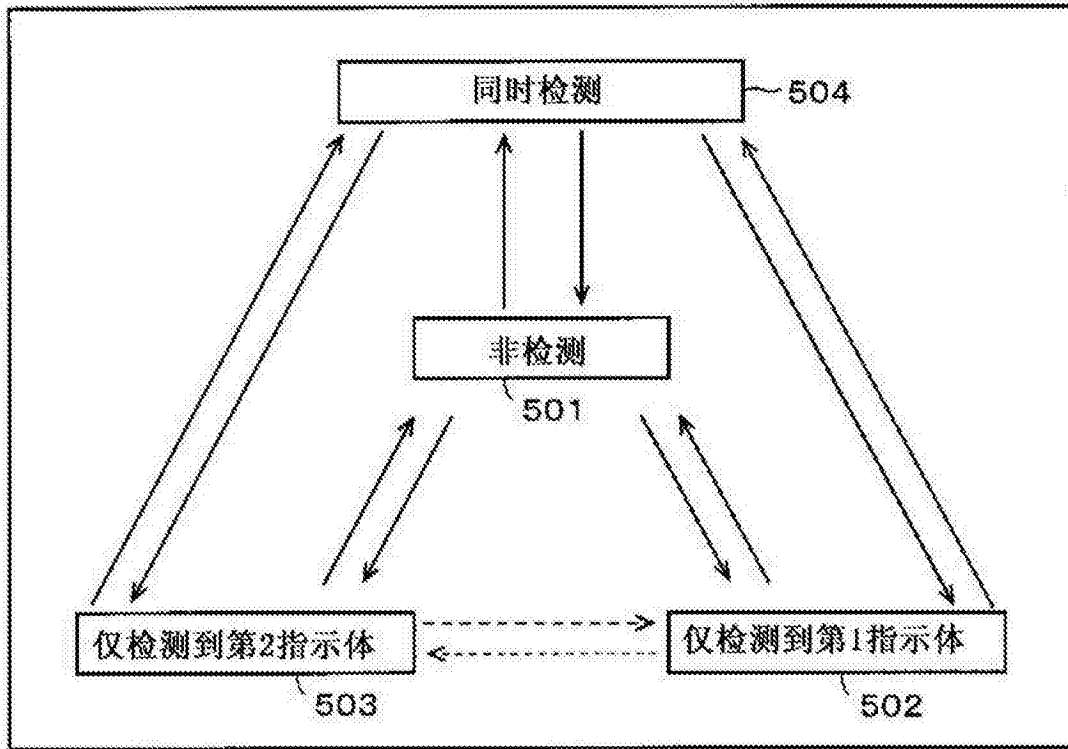


图4

向第1传感器供给的发送信号电平	指示体的位置指示状况		向第2传感器供给的发送信号电平
	第1指示体 (电磁感应)	第2指示体 (静电)	
固定 (中)	无	有	高 (EH)
	有	无	低 (EL)
	有	有	中 (EM)
	无	无	低 (EL)

图5

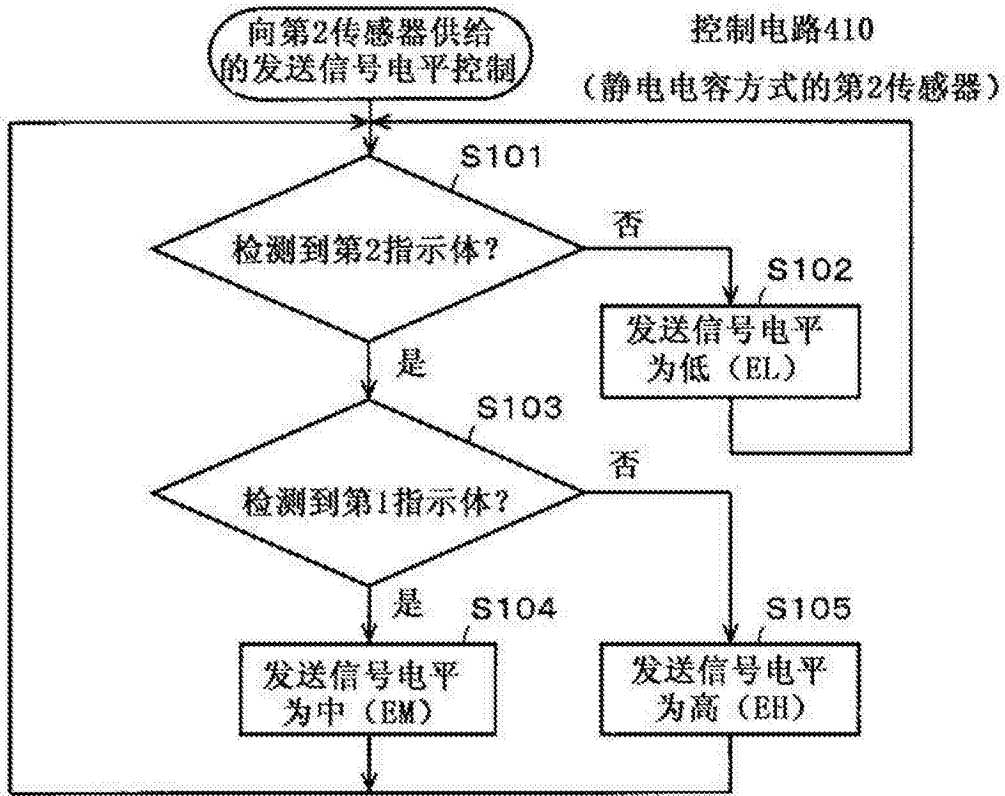


图6

向第1传感器供给的发送信号电平	指示体的检测位置指示状况		向第2传感器供给的发送信号电平
	第1指示体 (电磁感应)	第2指示体 (静电)	
低	无	有	高 (EH)
高	有	无	低 (EL)
中	有	有	中 (EM)
低	无	无	低 (EL)

图7

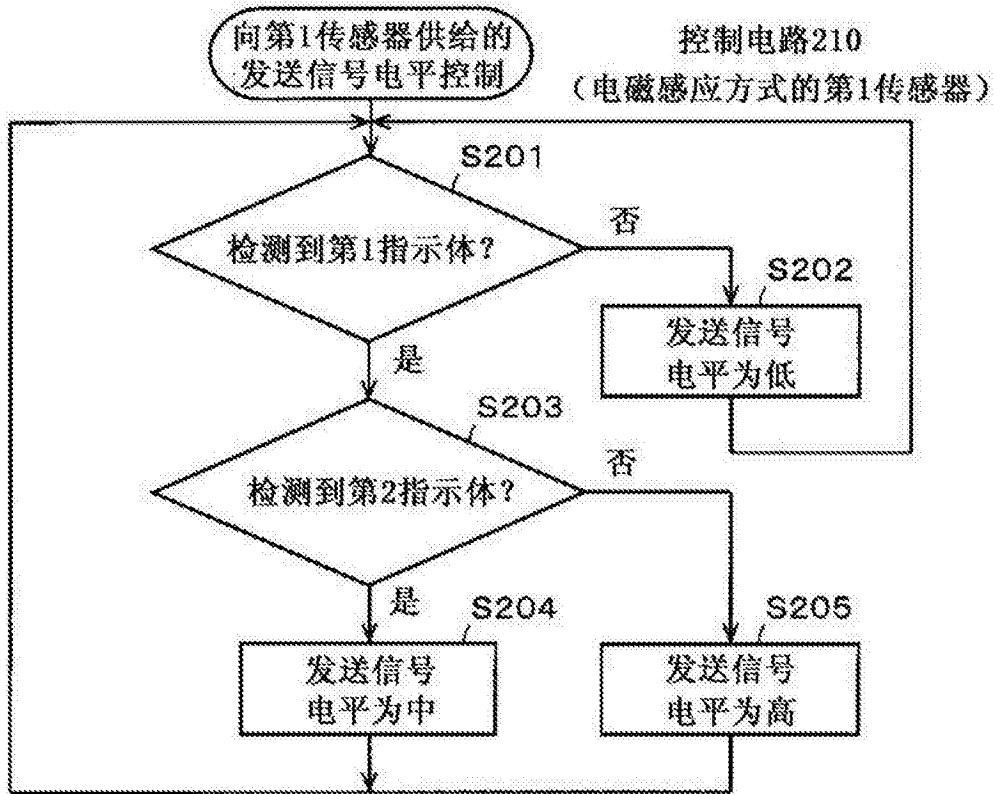


图8

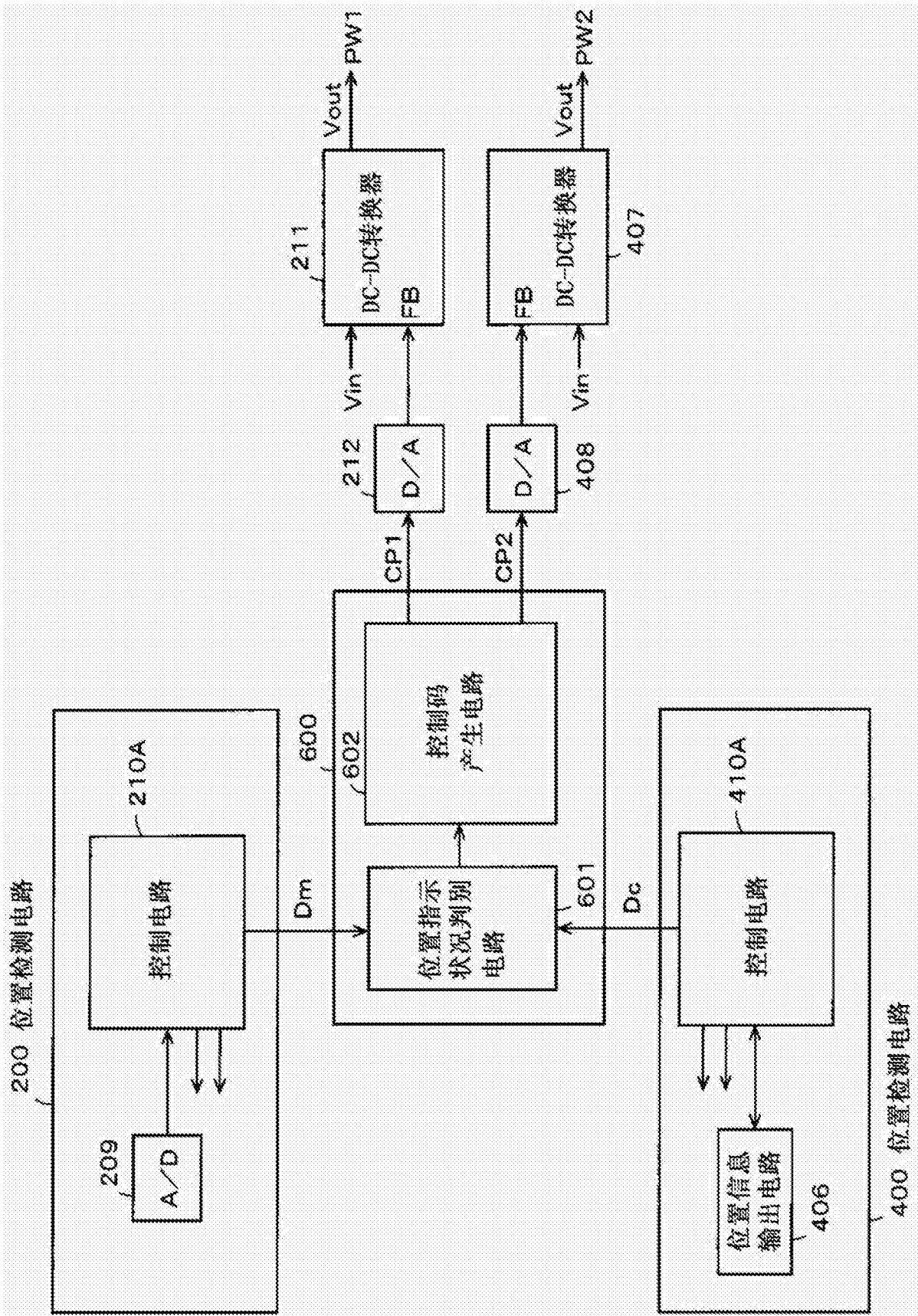


图9

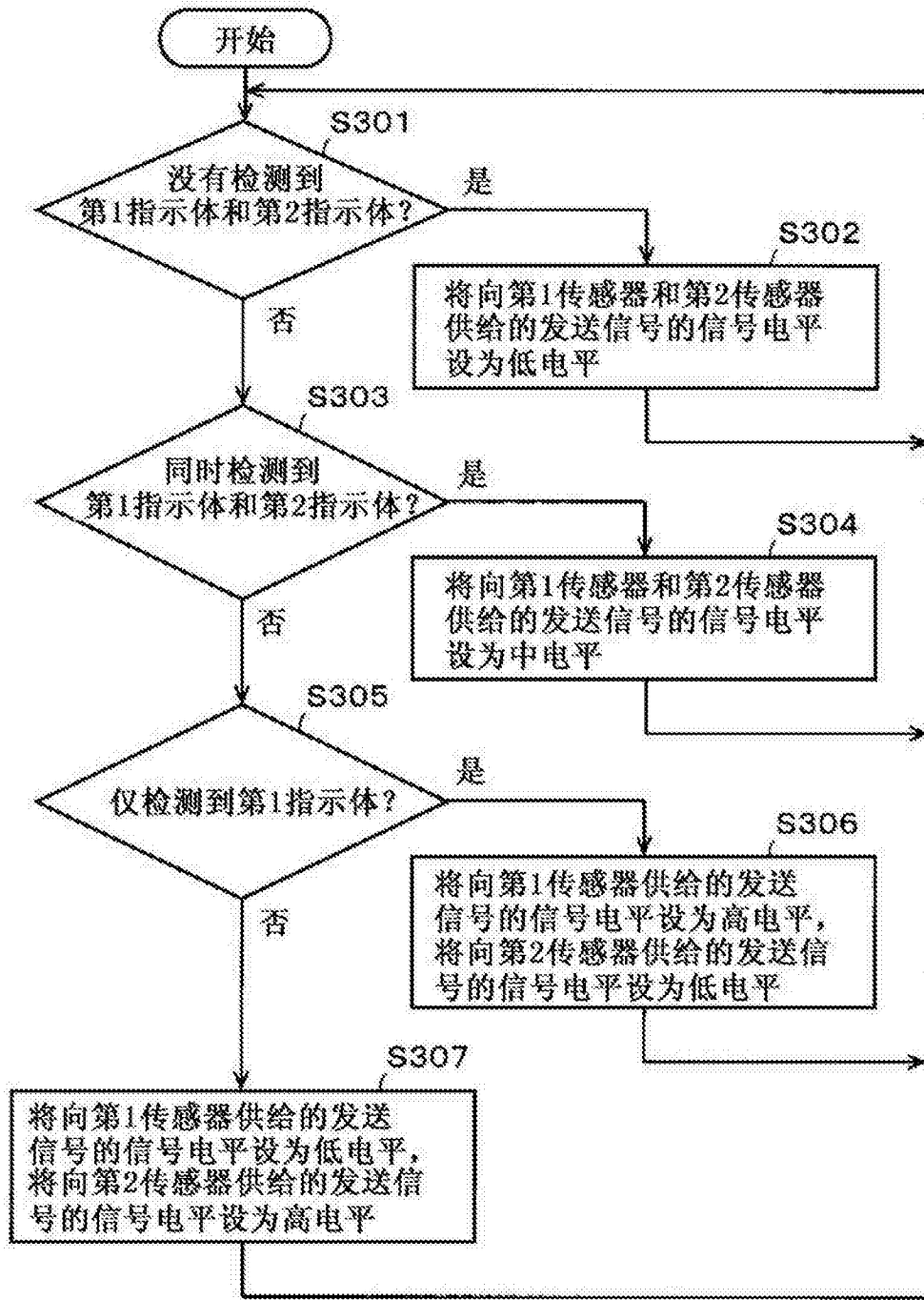


图10

向第1传感器供给的发送信号电平	指示体的检测位置指示状况		向第2传感器供给的发送信号电平
	第1指示体 (电磁感应)	第2指示体 (静电)	
低	无	有	固定 (中)
高	有	无	
中	有	有	
低	无	无	

图11

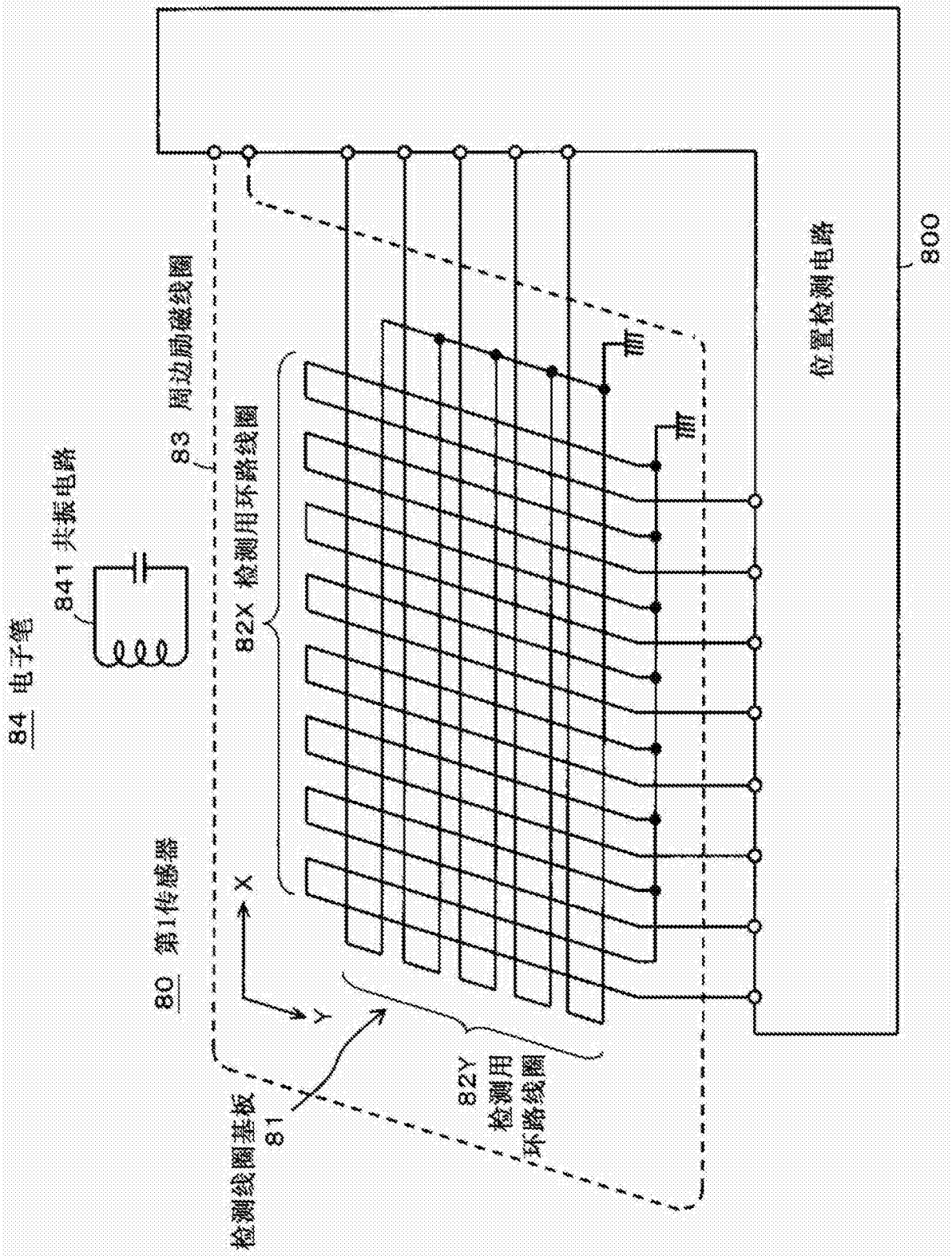


图12

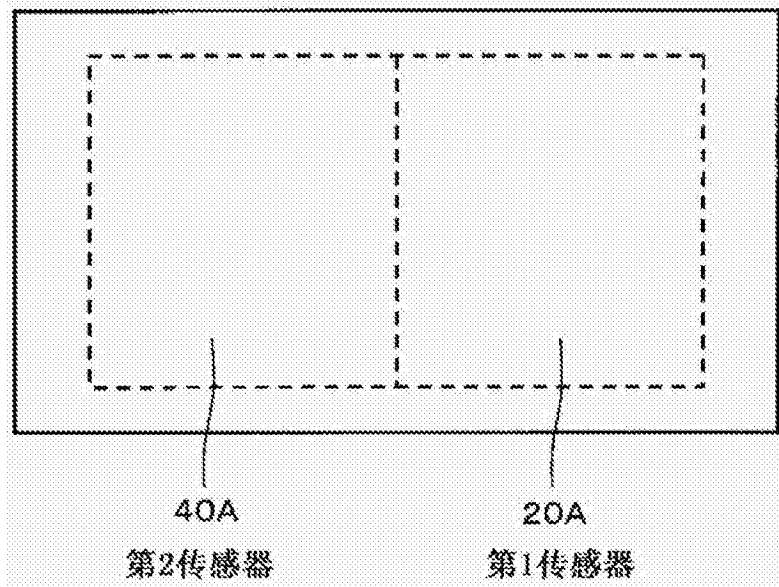


图13

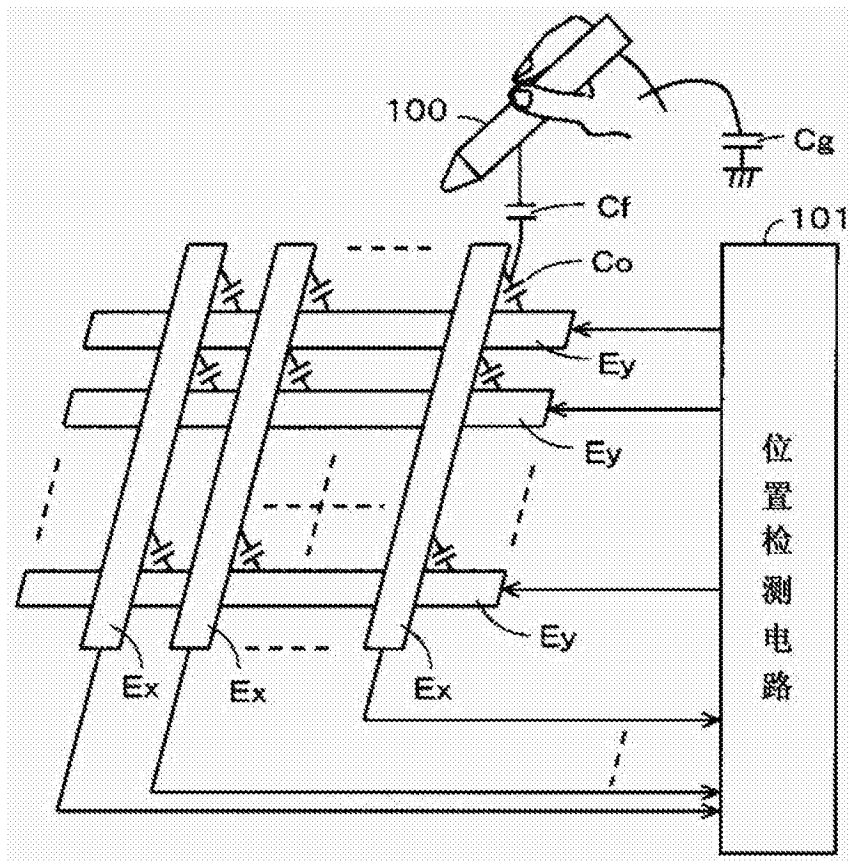


图14