



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203133780 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201220602573. 8

(22) 申请日 2012. 11. 14

(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

(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

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

G06F 3/046 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

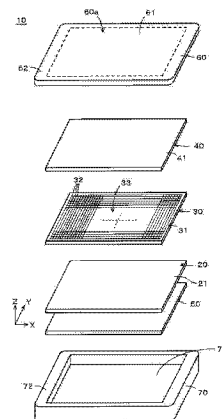
权利要求书1页 说明书18页 附图11页

(54) 实用新型名称

位置检测装置

(57) 摘要

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。



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。
3. 根据权利要求 2 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。
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 传感器和上述第 2 传感器相互重叠地配置。

位置检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型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。

实用新型内容

[0018] 本实用新型考虑到以上问题,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 的实用新型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。

[0020] 在上述结构的技术方案1的实用新型中,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的实用新型,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] 技术方案2的位置检测装置如技术方案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,在从上述状况转变为上述第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。

[0023] 技术方案3的位置检测装置如技术方案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,在从上述状况转变为上述第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。

[0024] 技术方案4的位置检测装置如技术方案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。

[0025] 技术方案 5 的位置检测装置如技术方案 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。

[0026] 技术方案 6 的位置检测装置如技术方案 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。

[0027] 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。

[0028] 根据本实用新型,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

[0029] 图 1 是表示适用了本实用新型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。

[0030] 图 2 是表示本实用新型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。

[0031] 图 3 是表示本实用新型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。

[0032] 图 4 是表示本实用新型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。

[0033] 图 5 是用于说明本实用新型的位置检测装置的第 1 实施方式中的主要部分的图。

[0034] 图 6 是用于说明本实用新型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。

[0035] 图 7 是用于说明本实用新型的位置检测装置的第 2 实施方式中的主要部分的图。

[0036] 图 8 是用于说明本实用新型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。

[0037] 图 9 是表示本实用新型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。

[0038] 图 10 是用于说明本实用新型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。

[0039] 图 11 是用于说明本实用新型的位置检测装置的第 4 实施方式中的主要部分的图。

[0040] 图 12 是用于说明本实用新型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。

[0041] 图 13 是用于说明本实用新型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。

[0042] 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

[0043] [第 1 实施方式]

[0044] 图 1 是表示装配本实用新型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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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)Dm,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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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)。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] [向第 2 传感器 40 发送的发送信号的发送电平控制]

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] DC-DC 转换器 407 将其输入直流电压 V_{in} 转换为与控制码 CP2 对应的输出直流电

压 V_{out} , 向该输出直流电压 V_{out} 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 另外, 上述例子中, 3 个信号电平 EH、EM、EL 的大小关系为 $EH > EM \geq EL$ 。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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)。

[0106] 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。

[0107] 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定为上述中电平 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。

[0108] 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定为上述高电平 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。

[0109] 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,被变更控制成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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] [第 2 实施方式]

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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)。

[0126] 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。

[0127] 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)。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] [第 3 实施方式]

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 图 10 表示该控制码生成电路 600 中的处理动作例的流程图。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] [第 4 实施方式]

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] [其他实施方式或变形例]

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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的。

[0166] 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。

[0167] 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。本实用新型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地型的电磁感应方式的传感器。

[0168] 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,但是本实用新型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。

[0169] 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,也能够适用本实用新型。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 的例子的配置中也能适用本实用新型。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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,均能够适用本实用新型。

[0173] 此外,适用本实用新型的电子设备不限于上述平板型终端等,只要是包括第 1 传

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。

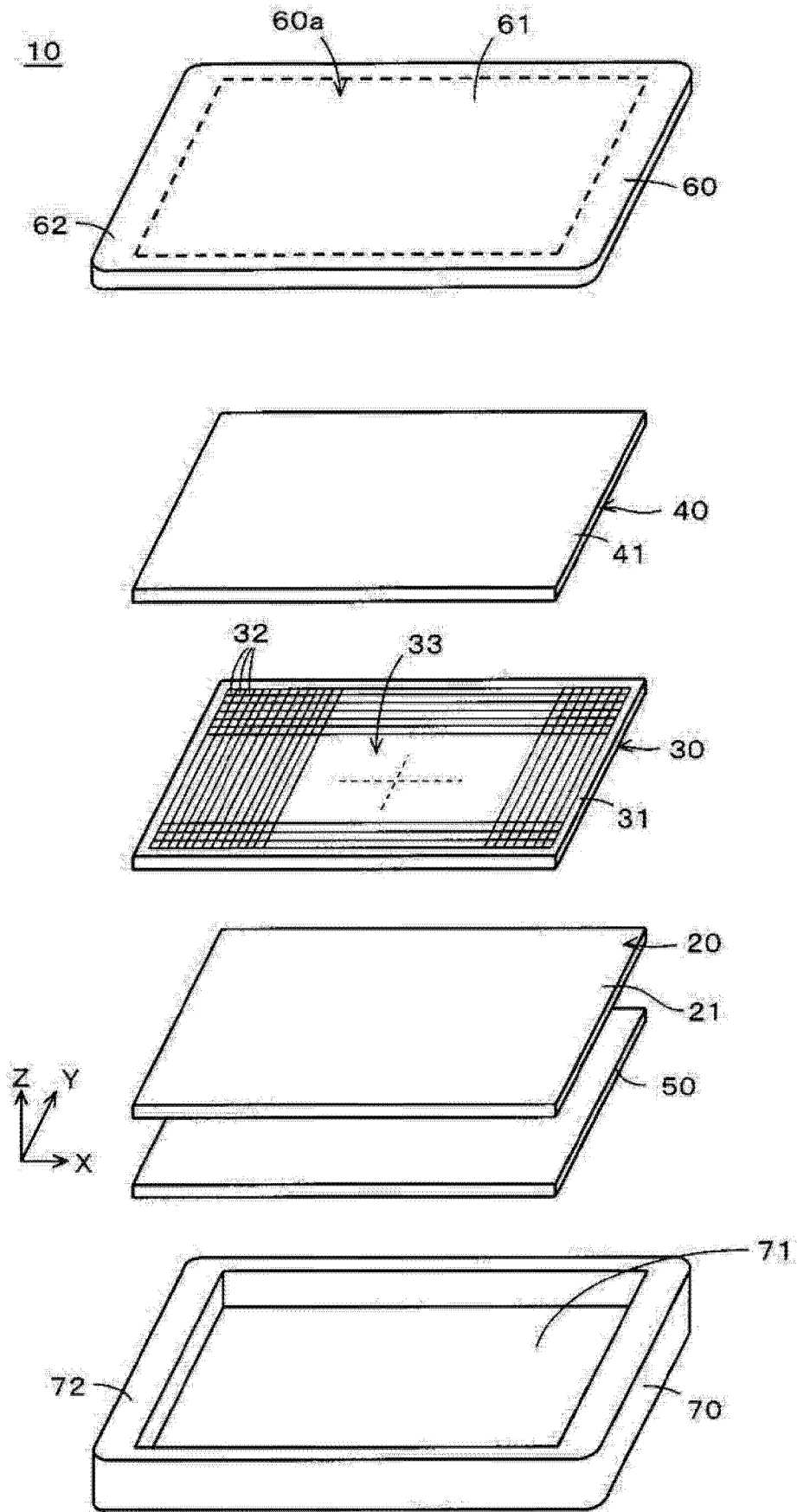


图 1

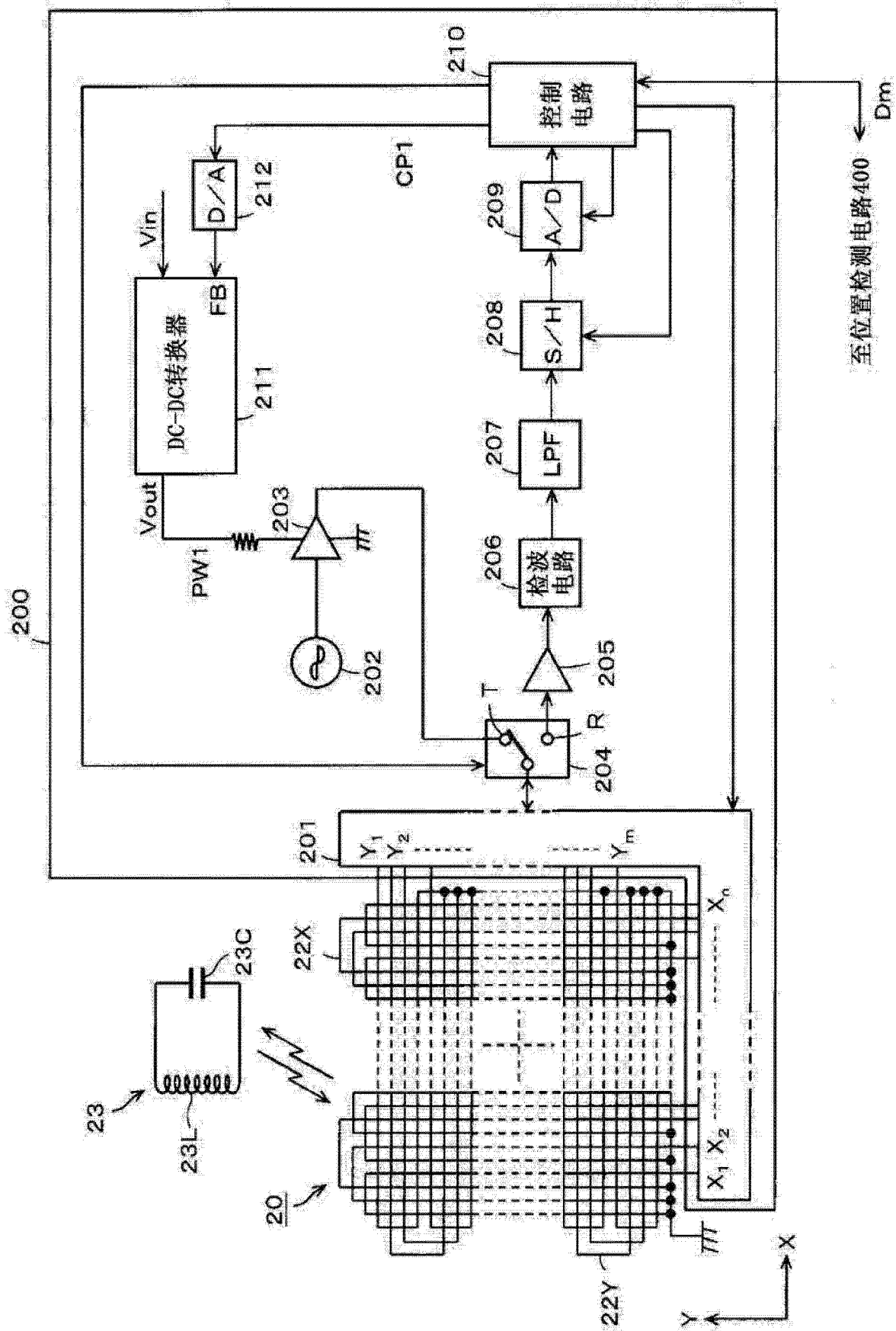


图 2

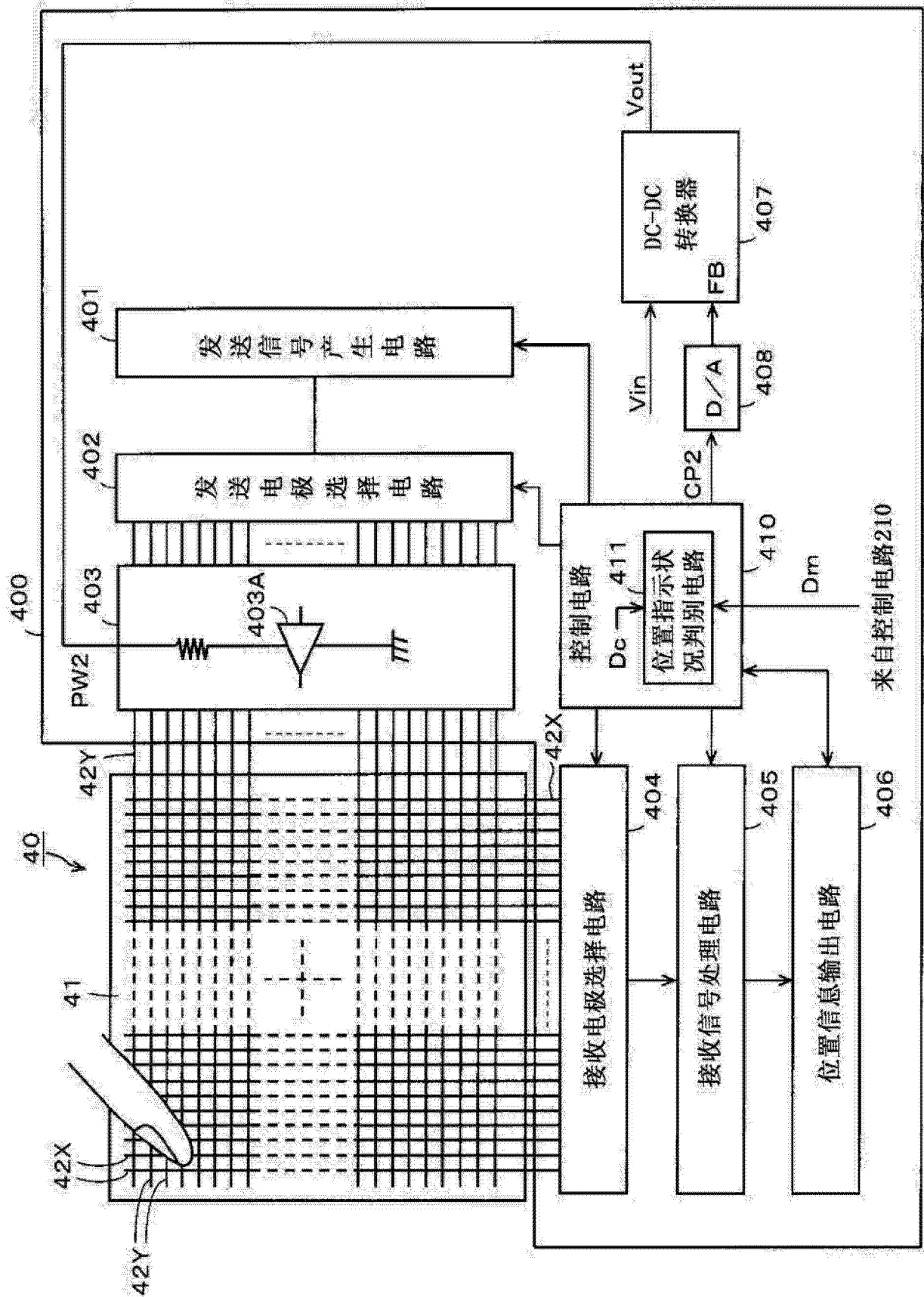


图 3

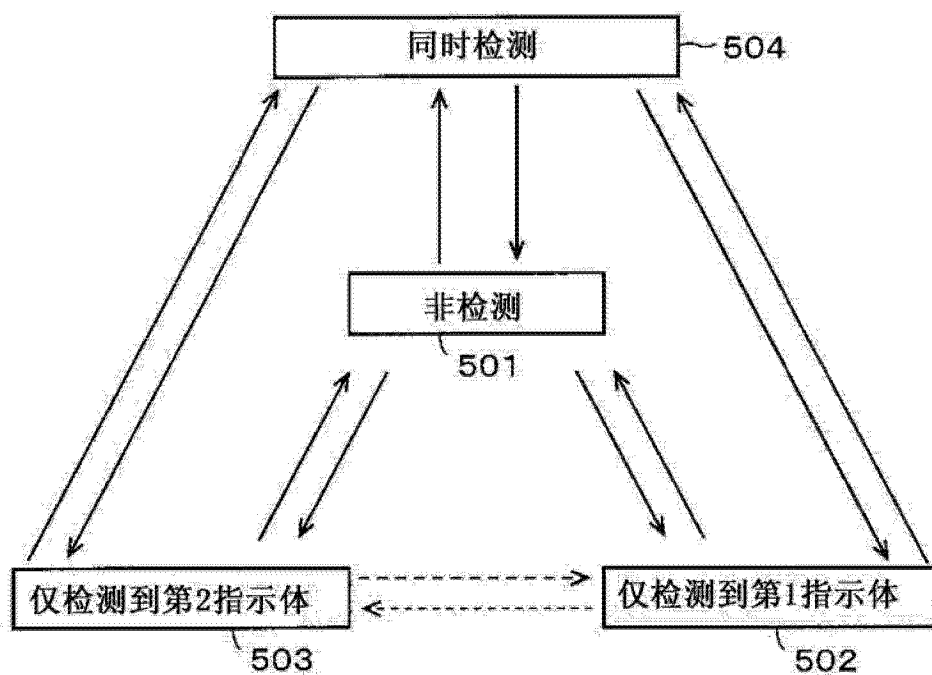


图 4

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

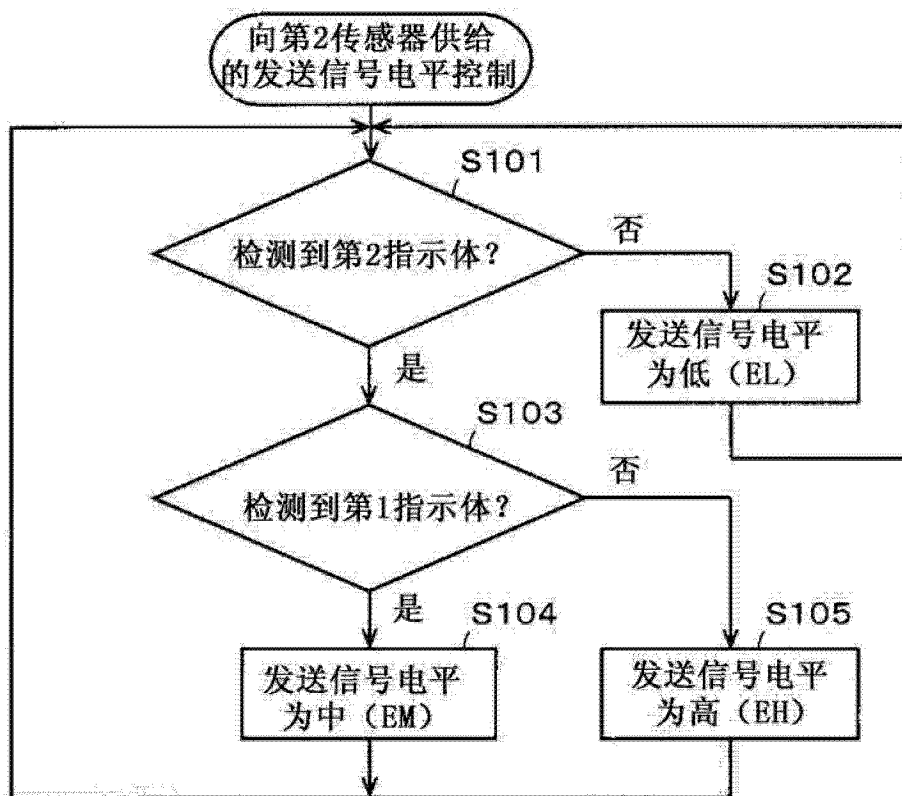


图 6

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

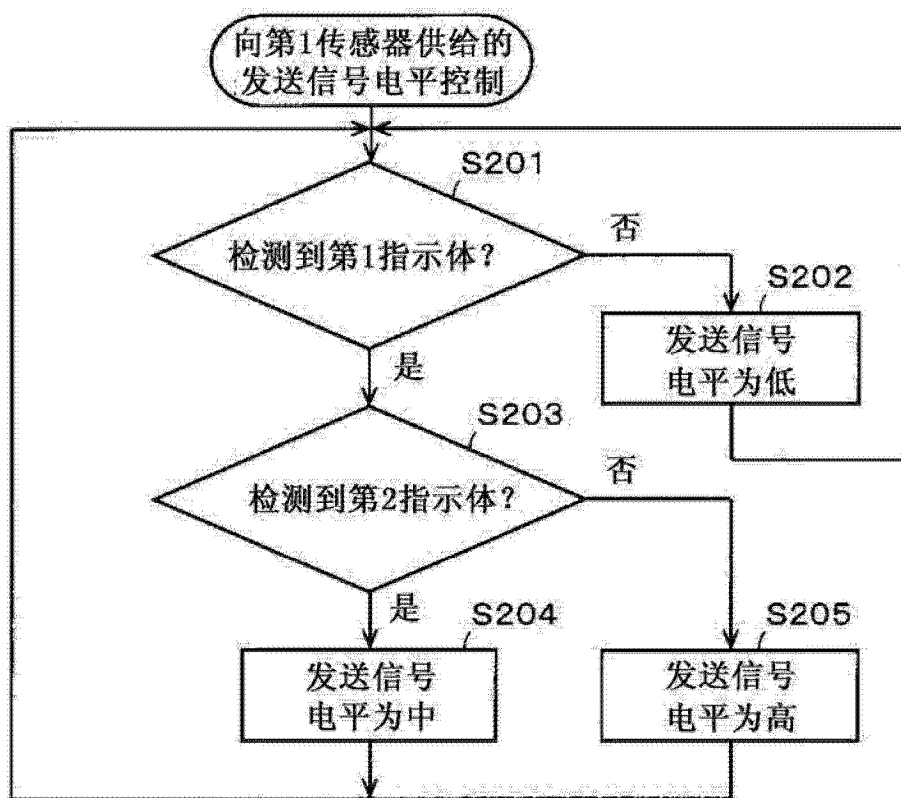


图 8

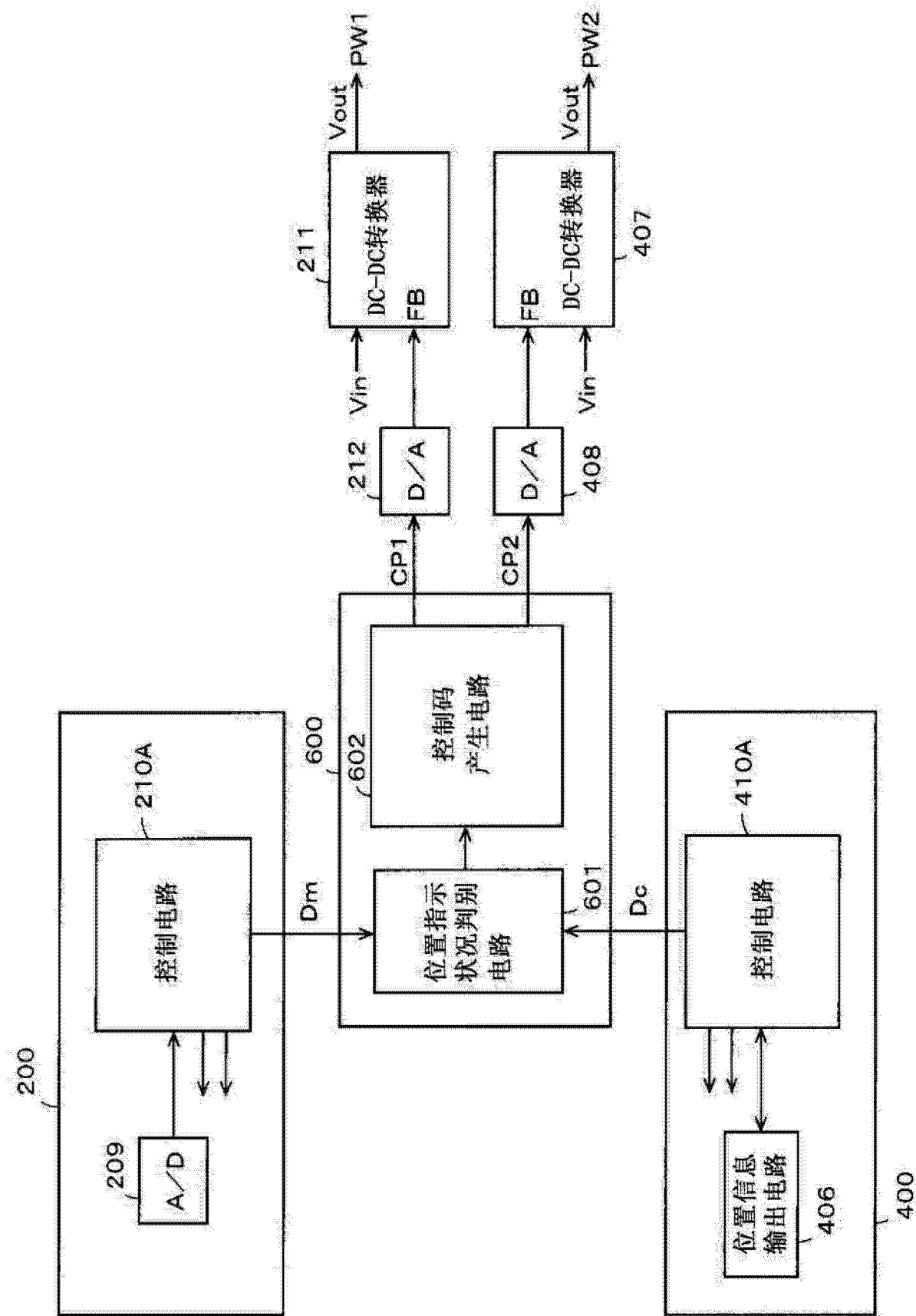


图 9

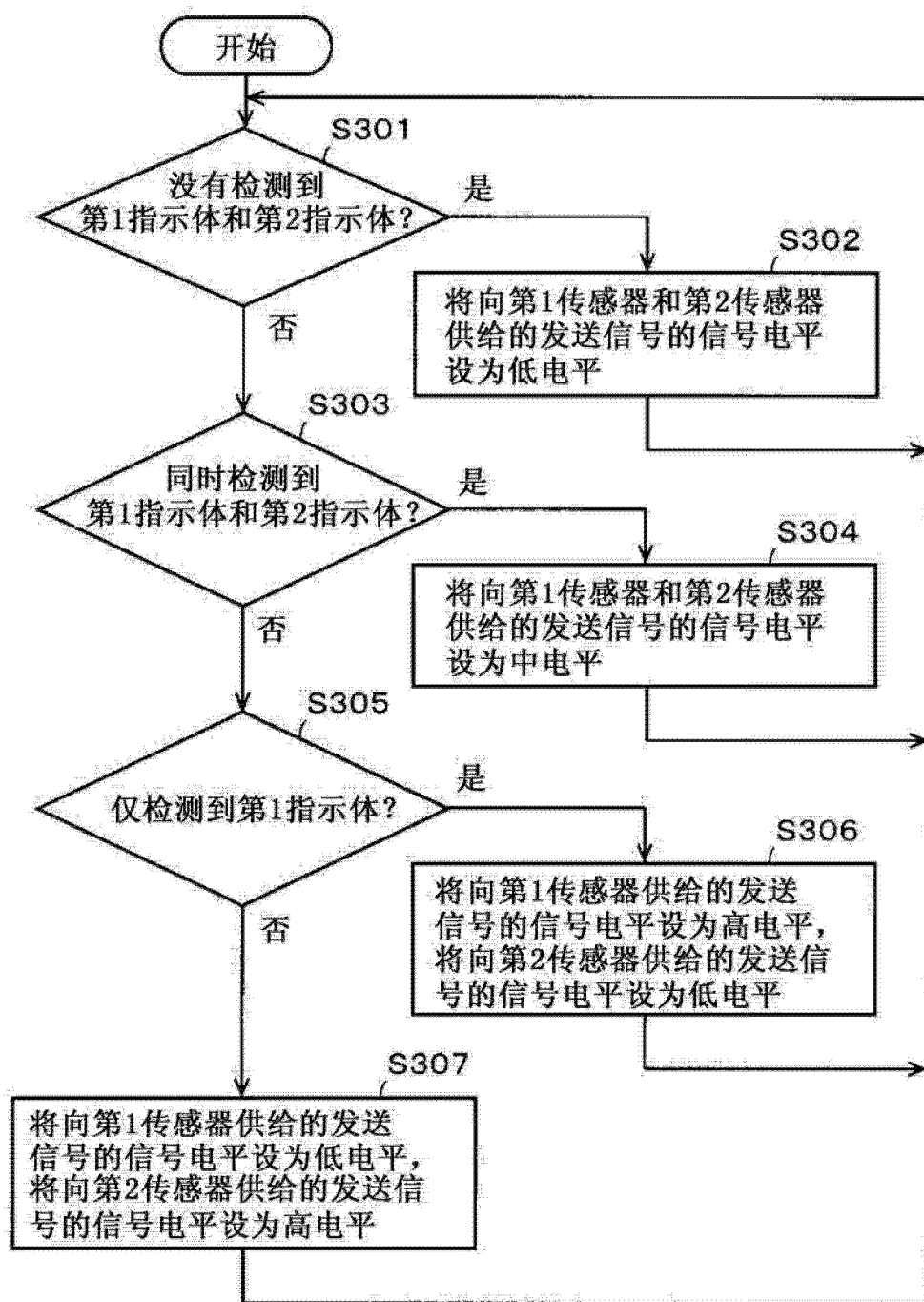


图 10

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

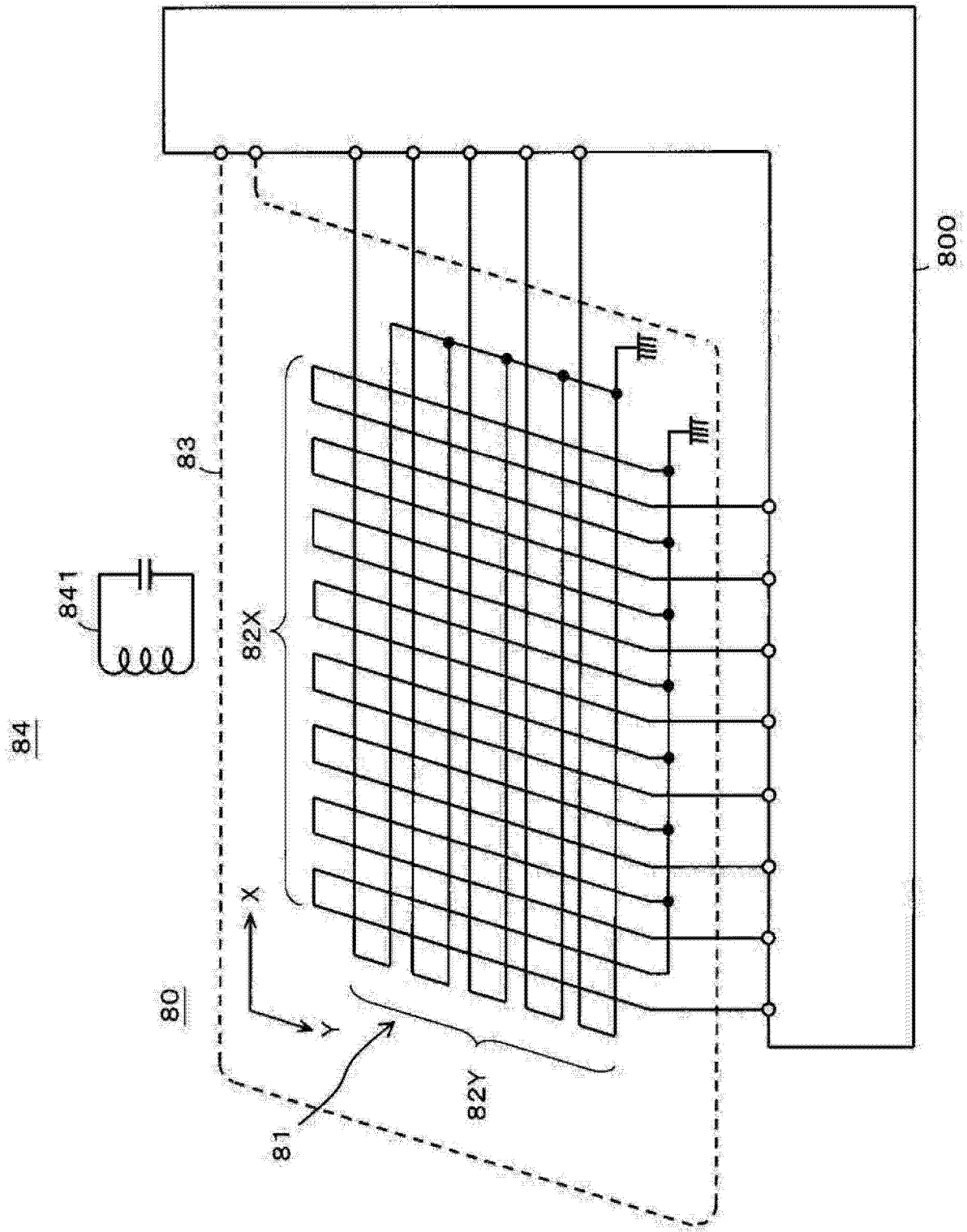


图 12

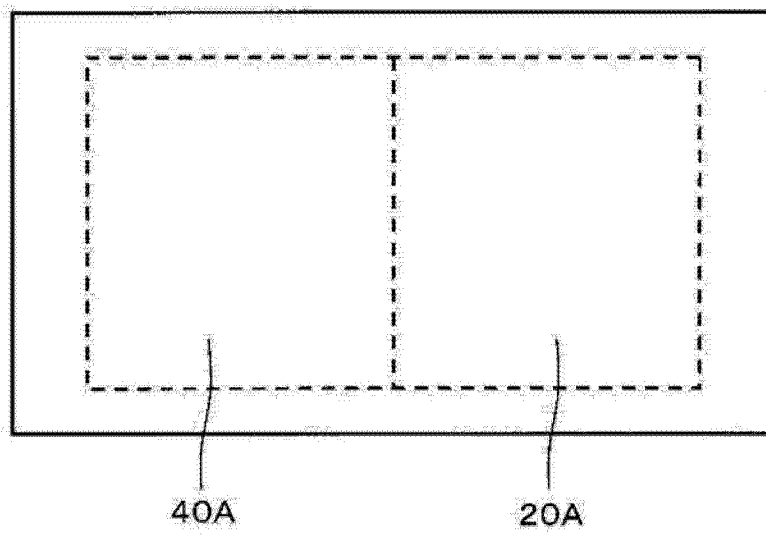


图 13

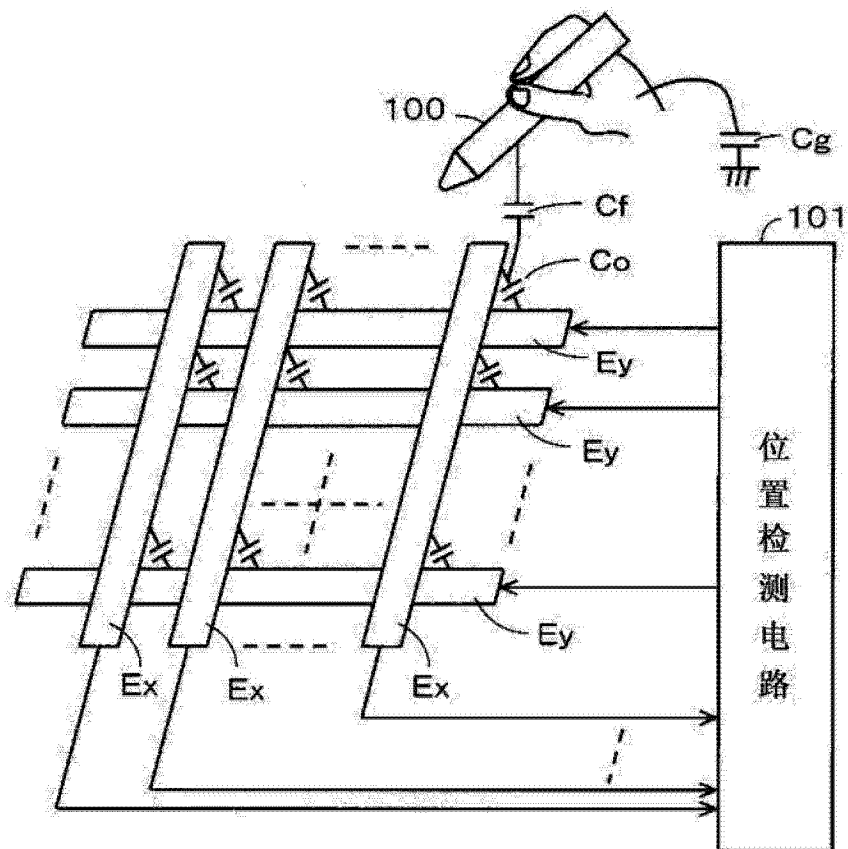


图 14