



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101727241 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 200910209225. 7

US 2004/0150629 A1, 2004. 08. 05, 说明书第

(22) 申请日 2009. 11. 02

0040-0043 段、图 8.

(30) 优先权数据

审查员 李强

2008-282399 2008. 10. 31 JP

(73) 专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 山本定雄 小野田直人

(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 陆锦华 孙志湧

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/045(2006. 01)

G06F 3/046(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0048989 A1, 2008. 02. 28, 说

明书第 0033-0035, 0050, 0051, 0055, 0059,

0060, 0064, 0072, 0074、图 2, 3.

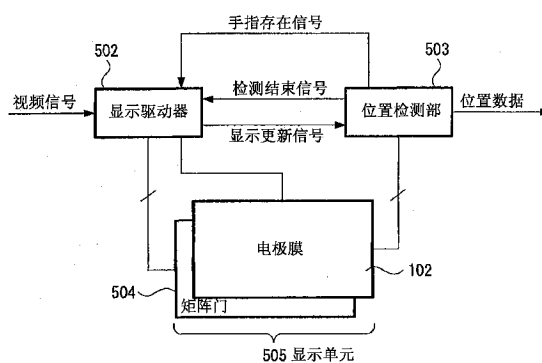
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

位置检测装置

(57) 摘要

本发明涉及一种位置检测装置,包括:显示单元,其具有由透明导电膜形成的第一电极、多个第二电极、以及插在第一电极和第二电极之间的显示材料;显示驱动器,其被构造为基于输入到显示驱动器的视频信号来驱动显示单元;以及位置检测部,其被构造为检测在第一电极上的指示器的位置,并且输出检测的位置。例如,显示单元可以包括“电子纸”,使得即使在施加到第一电极和第二电极之间的驱动电源被中断之后,也能够保持显示单元的显示状态。



501 位置检测装置

1. 一种位置检测装置,包括:

显示部,所述显示部具有第一电极、第二电极、以及插在所述第一电极和所述第二电极之间的显示材料,当施加到所述第一电极和所述第二电极之间的驱动电源中断后,所述显示材料也能够保持显示状态;

显示驱动部,基于视频信号的供给来驱动所述显示部;

位置检测部,与在所述显示部所具备的所述第一电极上通过指示器的指示位置的检测共用而检测通过所述指示器指示的位置,以及

控制部,根据是否存在所述视频信号的供给以及是否存在所述指示器的位置指示来控制使所述显示驱动部和所述位置检测部分时工作时的驱动时间,从而使得所述显示驱动部和所述位置检测部的操作状态进行以下转换:

在第一状态中,不存在所述视频信号而存在所述指示器,所述显示驱动部没有被驱动,所述位置检测部被持续驱动来检测所述指示器所指示的位置,当接收到所述视频信号时,从所述第一状态转换到第二状态,

在第二状态中,在所述位置检测部的驱动时间之间,所述显示驱动部被分时驱动,

还存在第三状态,在所述第三状态中,存在所述视频信号而不存在所述指示器,在所述位置检测部的驱动时间之间,所述显示驱动部被分时驱动,当检测到所述位置指示器时,从所述第三状态转换到所述第二状态,

在所述第二状态中分配给所述位置检测部的驱动时间大于在所述第三状态中分配给所述位置检测部的驱动时间。

2. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,所述控制部控制当所述显示部显示的内容不发生变化时,使所述位置检测部检测指示器指示的位置的动作优先进行,当所述显示部显示的内容发生变化时,使所述显示驱动部的动作在所述位置检测部的动作之间进行。

3. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,在所述位置检测部检测指示器指示的位置时所述视频信号被供给的时候,所述控制部向所述位置检测部分配驱动时间,以使所述位置检测部检测指示器指示的位置优先于所述显示驱动部的动作。

4. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,通过所述显示驱动部发送显示更新信号,进行由所述控制部进行的所述显示驱动部与所述位置检测部的分时控制。

5. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,通过所述位置检测部发送表示指示器的检测处理结束的检测结束信号,进行由所述控制部进行的所述位置检测部与所述显示驱动部的分时控制。

6. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,通过所述位置检测部发送表示指示器是否存在的指示器存在信号,进行由所述控制部进行的所述位置检测部与所述显示驱动部的分时控制。

位置检测装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求于 2008 年 10 月 31 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP 2008-282399 的利益,通过引用将其全部内容合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及位置检测装置。更具体地,本发明涉及在没有减小透射率的情况下将显示功能添加到其上的新型位置检测装置。

背景技术

[0004] 存在用于向计算机提供位置信息的多种输入装置。该种输入装置包括一种被称为“触摸板(touch panel)”的位置信息输入装置。触摸板是用于通过利用诸如手指、专用触屏笔(stylus pen)等这样的输入工具来触摸其平面检测表面,从而操作计算机等的输入装置。通过将用于检测指示位置的位置检测装置叠加到液晶显示装置的显示区域上来构造所述触摸板。在触摸板中,检测手指或者专用触屏笔触摸的位置,在屏幕中指示检测位置,并且指令被输出至计算机中。

[0005] 触摸板被广泛地应用在 PDA(个人数字助理)、ATM(自动柜员机)、铁路自动售票机等中。

[0006] 可以将各种的位置信息检测技术应用到触摸板中。例如,存在基于压力变化来检测位置的电阻膜型位置检测装置,基于在平面检测表面上膜的电容变化来检测位置的静电电容型位置检测装置等。在日本未审查专利申请公开 No. 10-020992 中,公开了现有技术。

[0007] 在很多种情况下,尤其是当位置检测装置被用于检测由手指指示的位置时,使用静电电容型位置检测装置来构造前述的触摸板。当将静电电容型位置检测装置与显示装置组合时,位置检测装置被叠加到显示装置上。

[0008] 近来,一种新型的显示装置“电子纸”引起来很多关注。在电子纸中,通过将电压施加到带电的颜色粉末上来控制暗度(例如,在白色和黑色之间的)和/或颜色。因为相比于液晶显示装置(其被广泛用作显示装置)而言,电子纸耗费更小的电力并且可以制作得更薄,所以电子纸正变得流行起来,特别是当其被用于显示静止图像、文本等时。

[0009] 存在着将其他的功能添加到电子纸上的需要。例如,如普通的纸一样,期待的是电子纸能够允许将笔记、标记、或者标签添加在其上。为了获得这些功能,一种可能的方法是,与上述触摸板相似的方式将静电电容型位置检测装置叠加到电子纸上,从而能够添加上述的功能。

[0010] 然而,当将诸如静电电容型位置检测装置这样的位置检测装置叠加到显示装置的显示区域上时,多个透明构件将在显示区域中相互叠加。因此,将减小显示区域的透射率。此外,因为多个透明构件被相互叠加,所以相对于没有上述额外功能的电子纸而言,电子纸的厚度将增加。

[0011] 从上述问题的观点出发,本发明的一个目的在于提供一种在没有减小透射率和增

加厚度的情况下将显示功能添加到其上的位置检测装置。

发明内容

[0012] 为了解决上述问题,根据本发明一方面的位置检测装置包括:显示单元,其具有由透明导电膜形成的第一电极、多个第二电极、以及显示材料,其被插在第一电极和第二电极之间;显示驱动器,其基于待显示的信号来执行显示单元的显示驱动;以及位置检测部,其用于检测通过指示器在第一电极上指示的位置,并且输出检测的信号,其中,所述显示单元的显示状态即使在第一电极和第二电极之间施加的驱动电源中断之后,仍然可以保持。

[0013] 电子纸和位置检测装置共享作为公共元件的透明导电膜。在电子纸和位置检测装置之间共享透明导电膜导致在没有减小透射率和增加厚度的情况下,产生了向其增加了显示功能的位置检测装置。

附图说明

[0014] 图 1A 和图 1B 是示出了根据本发明实施例的位置检测装置的操作原理的示意图示;

[0015] 图 2A 至图 2D 是示出了根据上述实施例的位置检测装置的操作原理的示意图示;

[0016] 图 3 是示出了根据上述实施例的电子纸的原理的示意图示;

[0017] 图 4 是电子纸的上述示意图示的等效电路;

[0018] 图 5 是示意性示出了根据本发明的第一实施例的位置检测装置的框图;

[0019] 图 6 是示出了根据第一实施例的位置检测装置的电极膜周围的结构细节的框图;

[0020] 图 7 是示出了根据第一实施例的位置检测装置的位置检测部和显示驱动器的内部结构的细节的框图;

[0021] 图 8 是示出了根据第一实施例的位置检测装置的位置检测部的细节的框图;

[0022] 图 9 是示出了根据第一实施例的位置检测装置的位置检测部和显示驱动器的操作状态的转换的状态转换图;

[0023] 图 10 是示出了根据第一实施例的位置检测装置的位置检测部和显示驱动器的各种信号和状态的时序图;

[0024] 图 11 是示意性示出了根据本发明第二实施例的位置检测装置的框图;

[0025] 图 12 是示出了根据第二实施例的位置检测装置的细节的框图。

具体实施方式

[0026] 以下将参考图 1A 至图 12 来描述本发明的实施例。首先,以下将参考图 1A、1B、2A、2B、2C、和 2D 来大致地描述位置检测部 101 的操作原理,并且以下将参考图 3 和图 4 来大致地描述作为显示单元的电子纸 301 的原理。

[0027] 如图 1A 所示,位置检测部 101 包括:作为透明导电膜的电极膜 102、接点 104a 至 104d、布线 105a 和 105b、AC 电压源 106、电流电压转换电路 108 等。

[0028] 电极膜 102 可以是诸如 ITO(氧化铟锡)膜、通过将铟添加到氧化锡中获得的 ATO 膜、或者通过将铝添加到氧化锌中获得的 AZO 膜之类的透明导电膜。薄绝缘膜(未示出)被附在电极膜 102 的表面上。用户利用手指 103 通过绝缘膜来触摸电极膜 102。此外,在电

极膜 102 的四个角落上分别设置四个接点 104a、104b、104c、104d。通过布线 105a 将接点 104a 和 104b 相互连接,并且通过布线 105b 将接点 104c 和 104d 相互连接。

[0029] 将布线 105a 连接到 AC 电压源 106。将布线 105b 连接到由运算放大器 107a 和电阻器 R107b 组成的电流电压转换电路 108。

[0030] 现在参考图 1B,可以将人体 109 视为具有几 pF 电容的等效电容器,并且该种等效电容器通过人体电容器 C110 来表示。由于公知的虚短路现象,由运算放大器 107a 和电阻器 R107b 组成的电流电压转换电路 108 的输入端子可以被等效地认为处于导通的状态。因此,通过 AC 电压源 106 生成的 AC 电流被分支为两个电流:流过由电极膜 102 形成的电极膜电阻器 R111 的电流,以及流过接触电极膜 102 的点的人体电容器 C110 的电流。

[0031] 将参考图 2A 至图 2D 来描述两种情况,在第一种情况中,AC 电压源 106 连接到位置检测部 101 的布线 105a,并且在第二种情况中,AC 电压源 106 被连接到位置检测部 101 的布线 105b。

[0032] 当从 AC 电压源 106 看去时,如通过将图 2B 中所示的等效电路与图 2D 中所示的等效电路相比较而得知的,在等效电路之间,用户利用手指 103 触摸电极膜 102 的位置是不同的。因此,因为在图 2B 所示的等效电路和在图 2D 所示的等效电路之间由电极膜 102 的电极膜电阻器 R111 和人体电容器 C110 形成的合成阻抗是不同的,所以在图 2B 所示的等效电路和在图 2D 所示的等效电路之间由电流电压转换电路 108 检测的电流也是不同的。通过计算电流差,可以检测在电极膜 102 的左右方向中手指 103 的位置。

[0033] 虽然通过图 2A 和图 2C 所示的布置,可以检测在电极膜 102 的左右方向中手指 103 的位置,但是在电极膜 102 的上下方向中手指 103 的位置也可以以相似的方式来进行检测。具体地,为了检测在上下方向中的手指 103 的位置,可以在其中电极膜 102 的接点 104a 和 104c(即,在上侧的两个接点)相互连接和在电极膜 102 的接点 104b 和 104d(即,在下侧的两个接点)相互连接的布置中执行相似的处理。

[0034] 如上所述,在使用透明电极膜的静电电容型位置检测装置中,将 AC 电压施加到透明电极膜的“上”、“下”、“左”、和“右”侧,以检测相应的电流,并且通过计算电流的差来检测在透明电极膜处的手指的位置。

[0035] 顺便地,为了有效地检测通过利用用户的手指 103 来触摸电极膜 102 而导致的效果,在位置检测装置中使用了几种技术。例如,将 AC 电压源 106 的频率设置为 200kHz,其是最容易由人体来吸收的频率。

[0036] 接下来,以下将参考图 3 和图 4 来描述电子纸 301 的操作原理。如图 3 中所示,电子纸 301 包括以矩阵形式布置的多个水平电压线 302 和垂直控制线 305,以及水平选择开关 303。通过水平选择开关 303,水平电压线 302 选择性地连接到 DC 电压源 304 上。水平电压线 302 和垂直控制线 305 的每个交叉点具有连接到那里的 FET 306。FET 306 的漏极端子被连接到水平电压线 302,并且 FET 306 的栅极端子被连接到垂直控制线 305。

[0037] 垂直控制线 305 的每个被连接到计数器 307。计数器 307 的每个被连接到寄存器 308。当在寄存器 308 中设置的计数值被输出到计数器 307 时,计数器 307 开始对从时钟生成器 309 输入的时钟进行计数。当时钟的计数值达到由寄存器 308 设置的计数值时,输出从高电平(H)下降到低电平(L)。换言之,通过寄存器 308 为计数器 207 设置的计数值表示 FET 306 的导通时间。

[0038] 因此,在图 3 中的计数器 307 与在图 4 中由虚线围绕的开关 402 和电阻器 R403 的组合的等效。开关的导通时间等于计数器 307 输出“H”的时间。

[0039] 小电极板 310 被连接到 FET 306 的源极端子。布置接地的电极膜 102,使其面对电极板 310。小珠子 311 被夹在电极板 310 和电极膜 102 之间,在珠子 311 中封入有带电微粒。

[0040] 珠子 311 具有白色微粒和黑色微粒封入在其中。封入在珠子 311 中的黑色微粒带有负电,并且封入在珠子 311 中的白色微粒带有正电。此外,以将黑色微粒封入在珠子 311 的一个半球中,并且将白色微粒封入在另一个半球中的方式来构造珠子 311。

[0041] 当将电压施加到珠子 311 上时,由于封入在珠子 311 中的微粒的电荷,珠子 311 将发生旋转。珠子 311 的旋转根据施加电压的时间而不同。换言之,对于每个点的黑色和白色之间的密度(暗度)可以通过变化将电压施加到珠子 311 的时间来进行控制。

[0042] 顺便地,因为通过每个点的黑色和白色来定义电子纸 301,所以,不仅施加了正电极而且还施加了负电极以旋转珠子 311,使得每个点从白色变化成黑色,并且从黑色变化成白色。

[0043] 如上所述,在电子纸 301 中,在将电压施加到珠子 311 之后,珠子 311 旋转,并且即使中断施加电压,珠子 311 的旋转状态保持不变,并且由此保持电子纸 301 的显示内容。因此,一旦已经驱动了电子纸 301,即使停止了电压的施加,也可以保持显示状态不变,并且因此与通常的液晶显示器(LCD)相比较,电子纸 301 节省了电力消耗。

[0044] 位置检测部 101 和电子纸 301 的共同特征在于均具有电极膜 102。在本发明中,电极膜 102 以分时共享(time-sharing)的方式,被位置检测部 101 和电子纸 301 两者排他性地共享。

[0045] 接下来,将参考图 5 来描述根据本发明的第一实施例的位置检测装置 501。位置检测装置 501 包括显示驱动器 502、位置检测部 503、矩阵门 504、以及显示单元 505。

[0046] 显示驱动器 502 驱动显示单元 505。显示单元 505 包括电极膜 102 和矩阵门 504,电极膜 102 由诸如 ITO 膜这样的透明导电膜来形成。显示单元 505 通过显示驱动器 502 驱动,以基于从外部装置输入的视频信号来显示图像、文本和 / 或等等。

[0047] 位置检测部 503 是用于检测诸如手指这样的指示器触摸显示单元 505 的电极膜 102 的位置的电路。在此,显示驱动器 502 和位置检测部 503 排他地占据电极膜 102。显示驱动器 502 执行排他控制。

[0048] 当基于视频信号执行显示驱动时,显示驱动器 502 向位置检测部 503 输出控制信号。当开始执行显示驱动时,控制信号提供指示“从现在起将执行电子纸的显示驱动”的显示更新信号。以相似的方式,位置检测部 503 向显示驱动器 502 输出两种控制信号。两种控制信号是:检测结束信号,其指示“用于检测手指的过程完成”和手指存在信号,其指示“当前在电极膜上存在手指(或者不存在手指)”。

[0049] 矩阵门 504 包括水平电压线 302、垂直控制线 305、FET 306、以及设置在水平电压线 302 和垂直控制线 305 的每个交叉点处的电极板 310(参见图 3)。虽然在图 5 中没有示出,但珠子 311 被夹在矩阵门 504 和电极膜 102 之间。显示单元 505 由矩阵门 504、电极膜 102 和珠子 311(未示出)来组成。

[0050] 例如,当从诸如个人计算机这样的主机装置中输入视频信号时,通过矩阵门 504,

显示驱动器 502 对插在矩阵门 504 和电极膜 102 之间的珠子 311 进行电压驱动。当基于视频信号开始显示驱动时,显示驱动器 502 向位置检测部 503 输出显示更新信号。

[0051] 位置检测部 503 将 AC 电压施加到电极膜 102 的“上”、“下”、“左”和“右”侧,以通过检测电流来检测是否存在手指,并且如果存在手指,则检测手指的位置。在用于检测手指的过程完成之后,位置检测部 503 向显示驱动器 502 输出检测结束信号。此外,位置检测部 503 输出指示在电极膜 102 上是否存在手指 103 的手指存在信号。

[0052] 接下来,将参考图 6 来详细描述在图 5 中所示的显示驱动器 502、位置检测部 503 和显示单元 505 之间的连接关系。在电极膜 102 的四个角落上分别设置四个模式选择器开关 602a、602b、602c、602d。模式选择器开关 602a、602b、602c、602d 中的每个的一个端子被连接到显示驱动器 502。这些端子被提供用于向电极膜 102 供应公共电势。因此,这些端子相互连接。

[0053] 模式选择器开关 602a、602b、602c、602d 的每个的另一个端子被连接到位置检测部 503 上。如上所述,这些端子被连接到位置检测部 503 上以顺序地向电极膜 102 的“上”、“下”、“左”和“右”侧施加 AC 电压,以检测电流。模式选择器开关 602a、602b、602c、602d 的切换控制通过显示驱动器 502 来执行。

[0054] 接下来,将参考图 7 和图 8 来描述图 5 中所示的位置检测部 503 和显示驱动器 502 的细节。

[0055] 如图 7 所示,通过主机装置输出的视频信号被输入至显示驱动器 502。通过在显示驱动器 502 内部的信号处理器 702 将视频信号转化为视频数据。对于每一帧,视频数据被存储在第一帧存储器 703 中。

[0056] 显示驱动器 502 设置有第二帧存储器 704,其容量与第一帧存储器 703 的相同。显示单元 505 的各个珠子 311 的显示状态被存储在第二帧存储器 704 中。

[0057] 显示驱动器 502 还被设置有差值提取器 705 和显示驱动控制器 706。差值提取器 705 在第一帧存储器 703 和第二帧存储器 704 之间生成差值数据,并且将差值数据传输到显示驱动控制器 706。

[0058] 由微计算机构造的显示驱动控制器 706 基于差值数据来执行对矩阵门 504 的驱动控制。此外,在执行对矩阵门 504 的驱动控制之后,显示驱动控制器 706 将驱动控制的结果存储在第二帧存储器 704 中。

[0059] 此外,为了在显示驱动器 502 和位置检测部 503 之间提供分时共享的控制,显示驱动控制器 706 将显示更新信号传输至位置检测部 503 内部的控制器 712,并且接收来自控制器 712 的检测结束信号和手指存在信号。

[0060] 在此,在位置检测部 503 正在执行位置检测操作的时间期间,显示驱动器 502 不能执行显示驱动。在没有执行显示驱动控制的时间期间,显示驱动控制器 706 停止更新第二帧存储器 704。为了停止更新第二帧存储器 704,从显示驱动控制器 706 向第二帧存储器 704 提供更新控制信号。

[0061] 换言之,在位置检测部 503 正在执行位置检测操作的时间期间,显示驱动器 502 停止执行显示驱动。为此,在显示驱动器 502 中,从显示驱动控制器 706 向第二帧存储器 704 提供更新控制信号,以停止更新第二帧存储器 704。

[0062] 连接到电极膜 102 的四个角落的模式选择器开关 602a、602b、602c、602d 的切换

控制基于 AND 门 707 的输出信号来执行,其中,显示更新信号和检测结束信号被输入到 AND 门 707。当显示更新信号和检测结束信号都处于逻辑真 (H) 状态时,模式选择器开关 602a、602b、602c、602d 被连接到显示驱动器 502 侧。

[0063] 连接到电极膜 102 的四个角落的模式选择器开关 602a、602b、602c、602d 分别连接至四个输入 / 输出选择器开关 802a、802b、802c、802d。在正弦波生成器 803 (其是 AC 电压源) 的输出和运算放大器 107 (其形成电流电压转换电路) 的反相输入之间,选择性地切换输入 / 输出选择器开关 802a、802b、802c、802d。

[0064] 通过控制四个输入 / 输出选择器开关 802a、802b、802c、802d 的切换,可以将 AC 电压顺序地施加到电极膜 102 的“上”、“下”、“左”、和“右”侧,以检测电流。

[0065] 从运算放大器 107 输出的信号被输入至带通滤波器 804 以去除噪声。顺便地,将带通滤波器 804 的中心频率设置为基本上等于由正弦波生成器 803 生成的信号的频率。

[0066] 连同由正弦波生成器 803 生成的 AC 电压信号,带通滤波器 804 的输出信号被输入到由模拟乘法器构造的同步检测器 805 中。

[0067] 同步检测器 805 的输出信号被输入到执行积分处理的积分器 806 中。顺便地,因为在 A/D 转换过程已经通过连接到积分器 806 的后级的 A/D 转换器 807 完成之后,积分过程必须被重置,所以从控制器 712 向积分器 806 输入重置信号。

[0068] A/D 转换器 807 将积分器 806 的输出信号转换为数字数据,并且向由微计算机构造的控制器 712 输出数字数据。控制器 712 控制输入 / 输出选择器开关 802a、802b、802c、802d 的切换,控制正弦波生成器 803 的正弦波的输出时序,产生输出到积分器 806 的重置信号,并且产生用于 A/D 转换器 807 的转换触发信号。此外,基于从 A/D 转换器 807 获取的数字数据,控制器 712 检测是否存在手指,计算手指的位置数据,并且输出计算的位置数据。

[0069] 优选地,通过位置检测部 503 可以不断地检测由指示器指示的位置。因为位置检测部 503 不知道何时开始由诸如手指这样的指示器执行的位置指示,所以如果停止检测的持续时间变长,则跟踪能力变差。

[0070] 通常地,用于诸如鼠标这样的指示装置的要求在于,位置指示器 (指针) 的位置可以以大约 10msec 的时间间隔来获得。位置检测部 503 通过顺序地向电极膜 102 的“上”、“下”、“左”、和“右”侧施加 AC 电压来检测电流,从而执行用于检测指示器的检测操作。因此,如果仅仅通过位置检测部 503 来执行检测操作,则需要以 2.5msec 的时间间隔,将 AC 电压顺序地施加到电极膜 102 的“上”、“下”、“左”、和“右”侧。

[0071] 然而,在本实施例中,显示驱动器 502 和位置检测部 503 排他性地共享单个电极膜 102。换言之,在显示驱动器 502 正在执行显示控制的同时,位置检测部 503 不能执行位置检测。

[0072] 为了解决该问题,如果在显示内容中不存在变化,则优先地通过位置检测部 503 来执行检测操作,而如果在显示内容中存在变化,则将显示驱动器 502 的操作插入到位置检测部 503 的检测操作中。

[0073] 图 9 是示出了显示驱动器 502 和位置检测部 503 的操作状态的转换的状态转换图。在状态 S901 至 S904 中,图表中的每个示出了 AND 门 707 的输出的转换信号。提供该图表以解释:当逻辑为真时执行用于检测手指的检测操作。

[0074] 在没有视频信号从主机装置被输入到显示驱动器 502,并且没有检测到指示器的

状态中,因为不需要显示驱动器 502 执行显示驱动,所以位置检测部 503 不断地执行位置检测操作 (S901)。

[0075] 此外,当通过位置检测部 503 检测到存在手指时,如果没有视频信号从主机装置中输入,则位置检测部 503 继续不断地像状态 S901 中一样,执行位置检测操作 (S902)。

[0076] 在状态 S901 中,如果存在从主机装置向显示驱动器 502 输入的视频信号,则大部分的驱动时间被分配给显示驱动器 502,并且为位置检测部 503 剩余最小的时间,以刚刚能检测手指 (S903)。

[0077] 在状态 S902 中,如果存在从主机装置向显示驱动器 502 输入的视频信号,则因为用于位置检测部 503 来检测指示器的操作需要比显示驱动器 502 的操作更优先地执行,使得位置检测部 503 能够在显示驱动器 502 正在执行显示控制的同时检测指示的位置,所以被分配给位置检测部 503 的驱动时间比分配给显示驱动器 502 的驱动时间更长 (S904)。

[0078] 相似地,在状态 S903 中,当由指示器指示的位置被位置检测部 503 检测到时,状态将转移至状态 S904,使得可以可靠地追踪指示器的移动。

[0079] 如上所述,在特定状态 (S904) 中,因为需要交替地操作显示驱动器 502 和位置检测部 503,所以需要限制位置检测部 503 的操作时间。顺便地,位置检测部 503 的位置检测操作的一个周期必须小于 10msec。此外,优选的是,一半的时间被分配给位置检测部 503 并且一半的时间被分配给显示驱动器 502。这是因为显示驱动器 502 (其是电子纸) 的显示过程几乎不能被快速地处理。作为具体的示例,优选的是,在一个操作周期中,分配给显示驱动器 502 的时间是 5 至 6msec,并且分配给位置检测部的时间是 4 至 5msec。在该种配置中,优选的是,在顺序地将 AC 电压施加到电极膜 102 的“上”、“下”、“左”和“右”侧以检测电流的四步周期中,每个步骤在 1msec 中完成。

[0080] 接下来,将参考图 10 来描述通过显示驱动器 502 和位置检测部 503 输出的各种控制信号。图 10 的图示 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、和 (g) 是示出了显示驱动器 502 和位置检测部 503 的各种信号和状态的时序图。

[0081] 在此,图 10 的图示 (a) 示出视频信号。从主机装置中输入视频信号的持续时间示意性地通过逻辑真来表示。

[0082] 图 10 的图示 (b) 示出由计时器输出的逻辑值。计时器通过在显示驱动控制器 706 内部的程序来实现。

[0083] 图 10 的图示 (c) 示出了显示更新信号。显示更新信号从显示驱动器 502 传输至位置检测部 503,以向位置检测部 503 指示应该执行显示驱动操作。

[0084] 图 10 的图示 (d) 示出由显示驱动器 502 执行的显示操作的状态。假设的信号波形示出的是当逻辑为真时,显示驱动器 502 执行显示操作。

[0085] 图 10 的图示 (e) 示出由位置检测部 503 执行的检测操作的状态。假设的信号波形示出的是当逻辑为真时,位置检测部 503 执行位置检测操作。

[0086] 图 10 的图示 (f) 示出检测结束信号。检测结束信号从位置检测部 503 传输至显示驱动器 502,以向显示驱动器 502 指示用于检测手指位置的位置检测操作完成。从当显示更新信号被设置为真的时间开始,当接收处于逻辑真状态的显示更新信号时,显示驱动器 502 执行显示操作。

[0087] 图 10 的图示 (g) 示出手指存在信号。手指存在信号是指示位置检测部 503 已经

检测到手指的信号。

[0088] 通过差值提取器 705, 在检测到视频信号从主机装置输入, 并且因此由珠子 311 显示的显示内容需要被更新之后, 显示驱动控制器 706 将显示更新信号从逻辑“假”改变到逻辑“真”, 使得“显示驱动请求”被通知给控制器 712。然而, 在大多数情况下, 此时位置检测部 503 正在执行用于检测手指的检测操作 (S1001)。为了解决该问题, 在显示更新信号变为真之后, 一旦检测操作终止, 则控制器 712 将检测结束信号从“假”改变为“真”, 并且暂时地停止用于检测手指的检测操作 (S1002)。

[0089] 在检测到检测结束信号已经变成“真”时, 显示驱动控制器 706 打开内部计时器 (S1003)。计时器指定显示驱动器 502 执行显示驱动操作的时间。换言之, 仅仅在计时器处于“真”状态时, 显示驱动器 502 执行显示驱动操作 (S1004)。这意味着即使在由计时器指定的时间内显示驱动控制器 706 没有完成显示更新操作, 也会因为时间到而将中断显示更新操作。

[0090] 当计时器已经计时了预定时间时, 显示驱动控制器 706 将显示更新信号从“真”改变为“假” (S1005), 并且停止显示操作 (S1006)。

[0091] 在检测到显示更新信号已经从“真”改变至“假”之后 (S1007), 控制器 712 将检测结束信号从“真”偏移至“假” (S1008), 并且重新开始用于检测手指的检测操作 (S1009)。

[0092] 通过差值提取器 705, 在检测到即使没有视频信号从主机装置中输入, 因为上次显示更新操作由于时间到而被中断, 所以由珠子 311 显示的显示内容需要被更新之后, 显示驱动控制器 706 再次将显示更新信号从逻辑“假”改变至逻辑“真”, 使得“显示驱动请求”被通知给控制器 712。然而, 在大多数的情况下, 此时位置检测部 503 正在执行用于检测手指的检测操作 (S1010)。为了解决该问题, 在显示更新信号变为真之后, 一旦检测操作终止, 则控制器 712 将检测结束信号从“假”改变为“真”, 并且暂时地停止用于检测手指的检测操作 (S1011)。

[0093] 在检测到检测结束信号已经变成“真”时, 显示驱动控制器 706 打开内部计时器 (S1012)。仅仅在计时器处于“真”状态时, 显示驱动器 502 执行显示驱动操作。

[0094] 在显示驱动操作完成的时间点处, 第一帧存储器 703 的内容和第二帧存储器 704 的内容完全相同。换言之, 显示更新操作不需要被执行。在检测到第一帧存储器 703 的内容和第二帧存储器 704 的内容完全相同, 并且因此不需要执行显示更新操作之后, 显示驱动器停止执行显示操作并且重置计时器 (S1014)。

[0095] 在重置计时器之后, 计时器的输出被从逻辑“真”改变为逻辑“假”。因此, 显示更新信号的逻辑从“真”改变为“假” (S1015)。

[0096] 在检测到显示更新信号已经从“真”改变为“假”之后 (S1016), 控制器 712 将检测结束信号从“真”改变至“假” (S1017), 并且重新开始用于检测手指的检测操作 (S1018)。

[0097] 根据手指存在信号的逻辑状态 (图 10 的图示 (g)), 显示驱动控制器 706 将计时器的计时时间进行切换。因此, 在检测到手指之后 (S1019) 的显示驱动控制器 706 的计时器的计时时间 (T1021) 比在检测到手指之前的计时时间 (T1020) 更短。

[0098] 如上所述, 根据本发明的第一实施例的位置检测装置 501 公开了一种技术想法, 其中, 通过显示驱动器 502 和位置检测部 503 以分时共享的方式来排他性地共享电极膜 102。替代分时共享的方式, 还可以在不同的频率范围上, 通过显示驱动器 502 和位置检测

部 503 来共享电极膜 102。

[0099] 基于该技术想法,以下将参考图 11 和图 12 来描述本发明的第二实施例。图 11 是示意性示出根据本发明第二实施例的位置检测装置 1011 的框图。

[0100] 位置检测装置 1011 与本发明第一实施例的位置检测装置 501 的不同之处在于,显示更新信号、检测结束信号和手指存在信号在显示驱动器 502 和位置检测部 1103 之间没有发生变化。因为第二实施例的位置检测装置 1011 的其他结构与第一实施例的位置检测装置 501 的相同,所以将不再描述其细节。

[0101] 以下将参考图 12 来描述本发明的第二实施例的位置检测部 1103。在第二实施例中,在电极膜 102 的四个角落上分别设置电流检测电路 1202a、1202b、1202c、1202d,来代替第一实施例的模式选择器开关 602a、602b、602c、602d。

[0102] 电流检测电路 1202a、1202b、1202c、1202d 分别被连接到正弦波控制开关 1203a、1203b、1203c、1203d 和电流检测开关 1204a、1204b、1204c、1204d。电流检测电路 1202a、1202b、1202c、1202d 的每个包括电流电压转换电路、电阻器 R1214 和 R1215、以及电容器 C1216,其中,电流电压转换电路通过运算放大器 1217 和电阻器 R1218 来构造,电阻器 R1214 和 R1215 向运算放大器 1217 的正电极侧上的输入端子提供偏置电压,并且电容器 C1216 向运算放大器 1217 的正电极侧上的输入端子提供正弦波电压信号。

[0103] 设置电阻器 R1214 和 R1215,以便于显示驱动器 502 操作作为显示单元 505 的部分的电极膜 102。换言之,使用运算放大器 1217 的虚短路现象,电阻器 R1214 和 R1215 将预定的参考电压施加到电极膜 102 上。

[0104] 通过正弦波控制开关 1203a 和电容器 C1216,由正弦波生成器 803 生成的正弦波电压被施加到在运算放大器 1217 的正电极侧上的输入端子上。换言之,使用运算放大器 1217 的虚短路现象,将 AC 电压施加到电极膜 102 上。

[0105] 在正弦波控制开关 1203a 被连接到正弦波生成器 803 上的同时,切断电流检测开关 1204a,并且在正弦波控制开关 1203a 没有连接到正弦波生成器 803 上的同时,打开电流检测开关 1204a。

[0106] 此外,通过电流检测开关 1204a、1204b、1204c、1204d,从电流检测电路 1202a、1202b、1202c、1202d 输出的输出信号被输入到带通滤波器 804。因为在带通滤波器 804 之后的信号过程与第一实施例的相同,所以将不再描述其细节。

[0107] 应该理解,本发明不限于上述的实施例,并且在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对其进行各种修改和应用。

[0108] 例如,虽然使用指示器是手指的示例来描述本发明的第二实施例和第一实施例,但是本发明不限于此。例如,当使用具有以矩阵来布置的多个电极的电极膜来作为电子纸 301 的电极膜 102 时,可以与现有的电磁感应型位置检测装置或者现有的静电耦合型位置检测装置结合地来使用电子纸。在这些情况中,可以使用用于相应的位置检测装置的专用指示器,尤其是可以使用包括以预定频率共振的共振电路的位置指示器(触屏笔)和静电耦合型输入触屏笔。

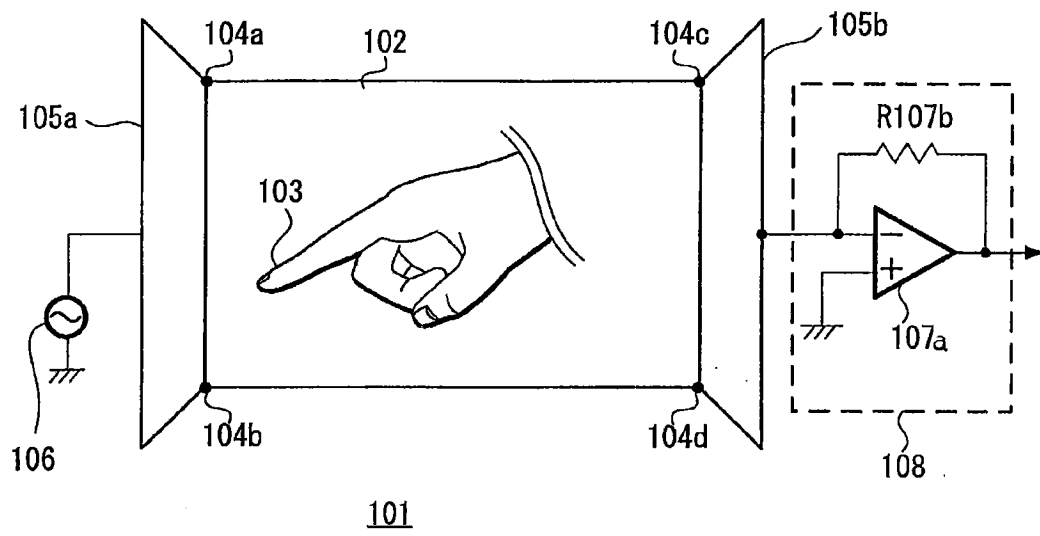


图 1A

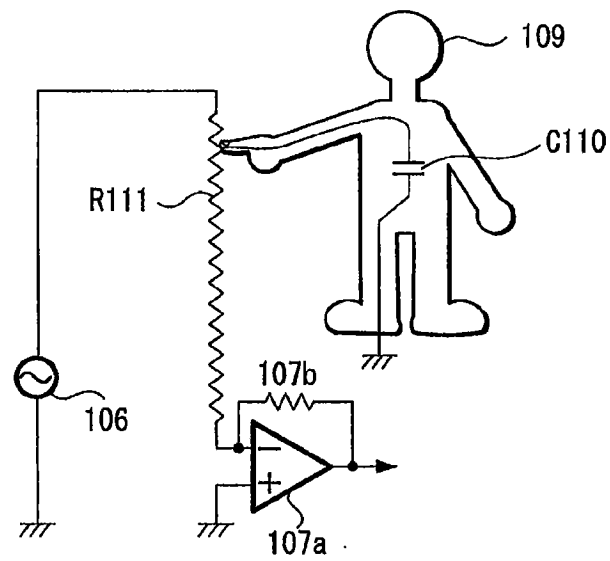


图 1B

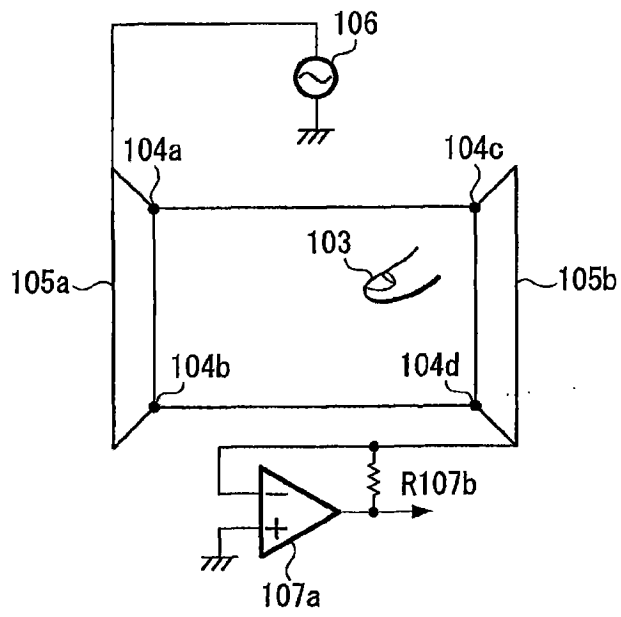


图 2A

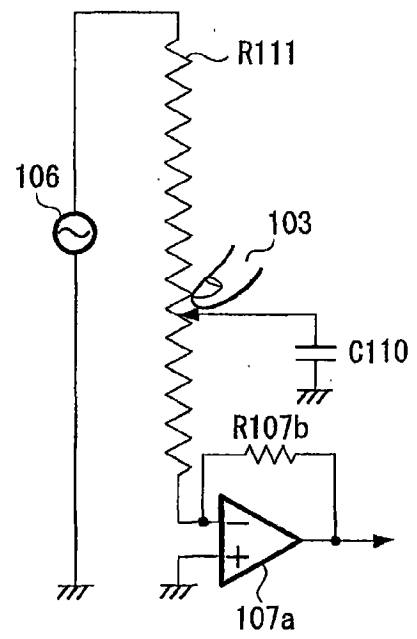


图 2B

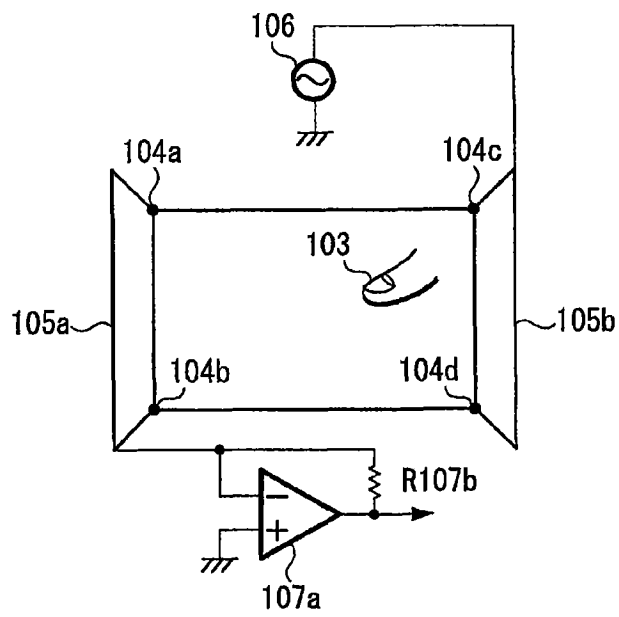


图 2C

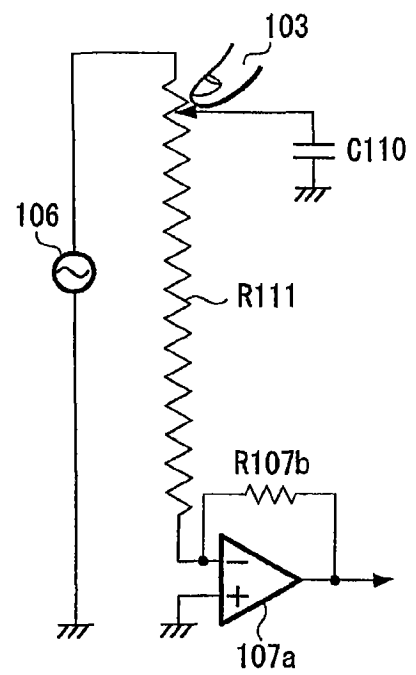


图 2D

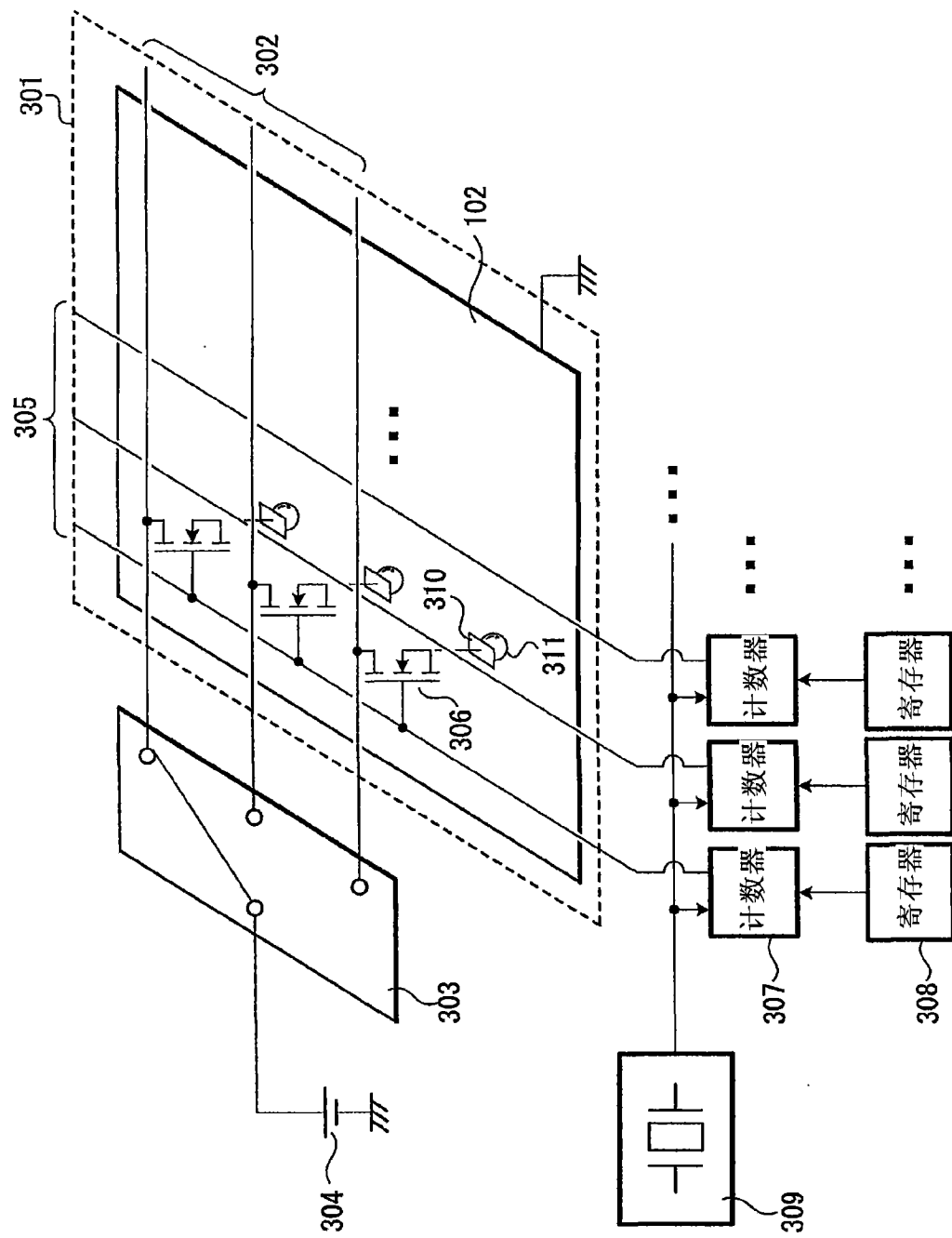


图 3

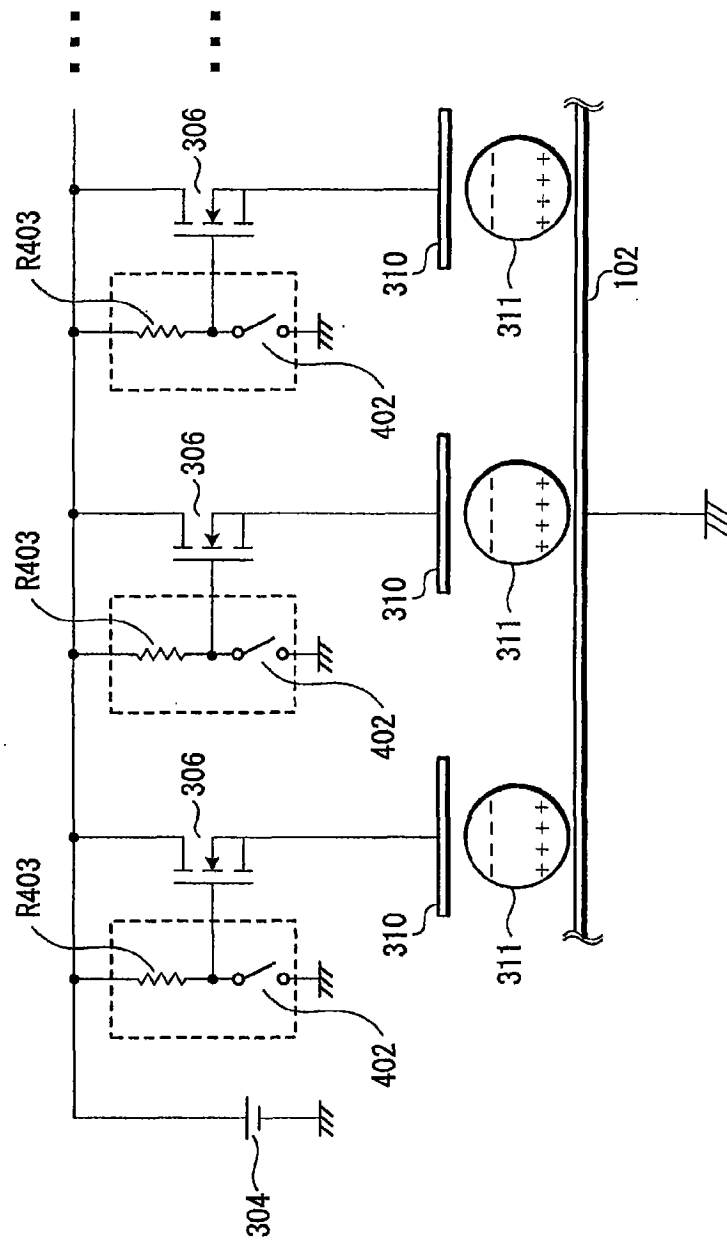
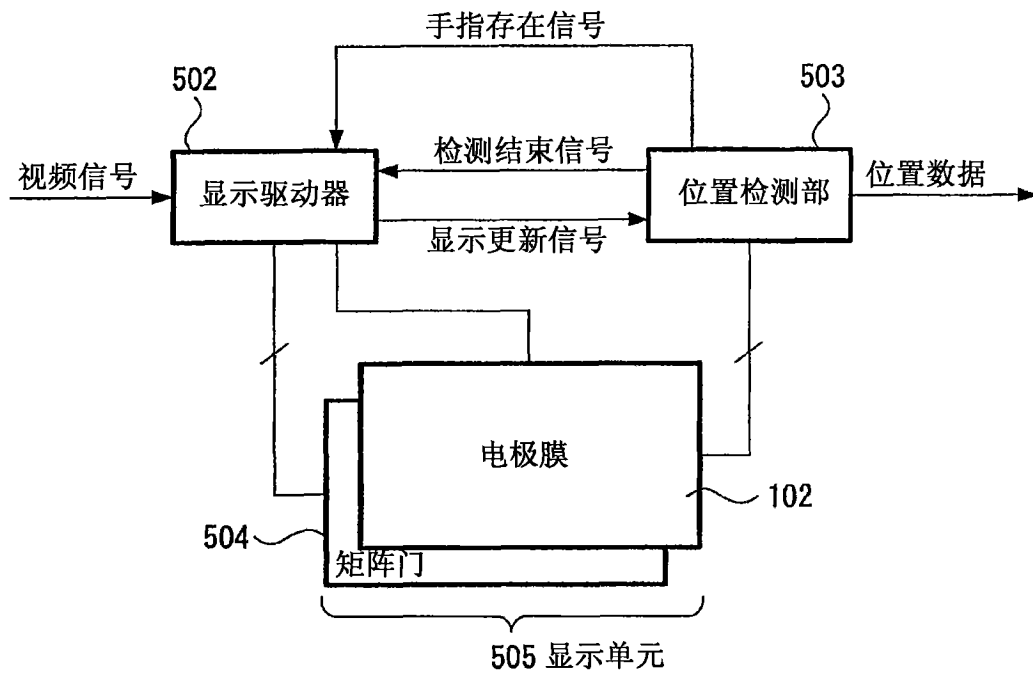


图 4



501 位置检测装置

图 5

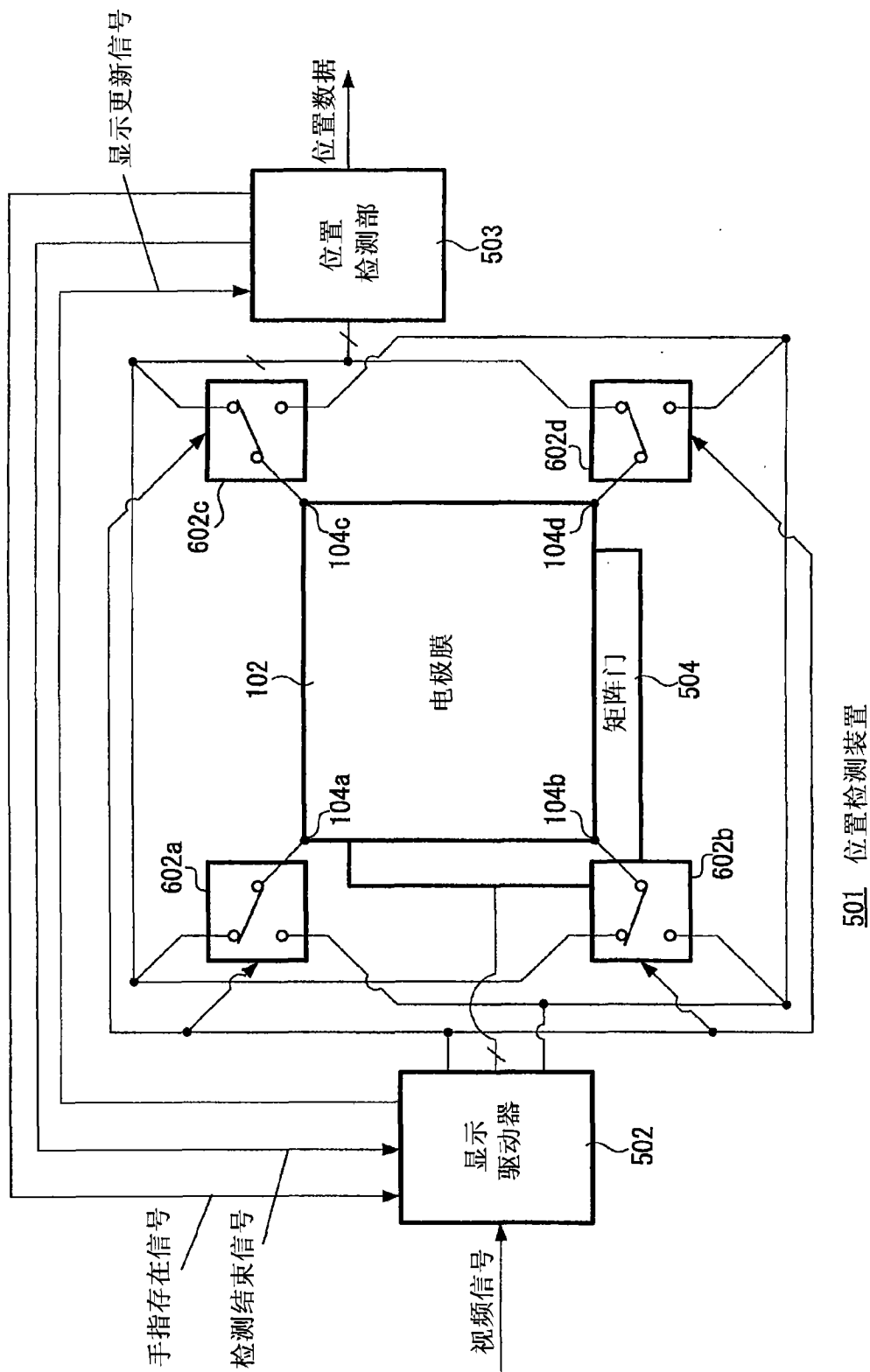


图 6

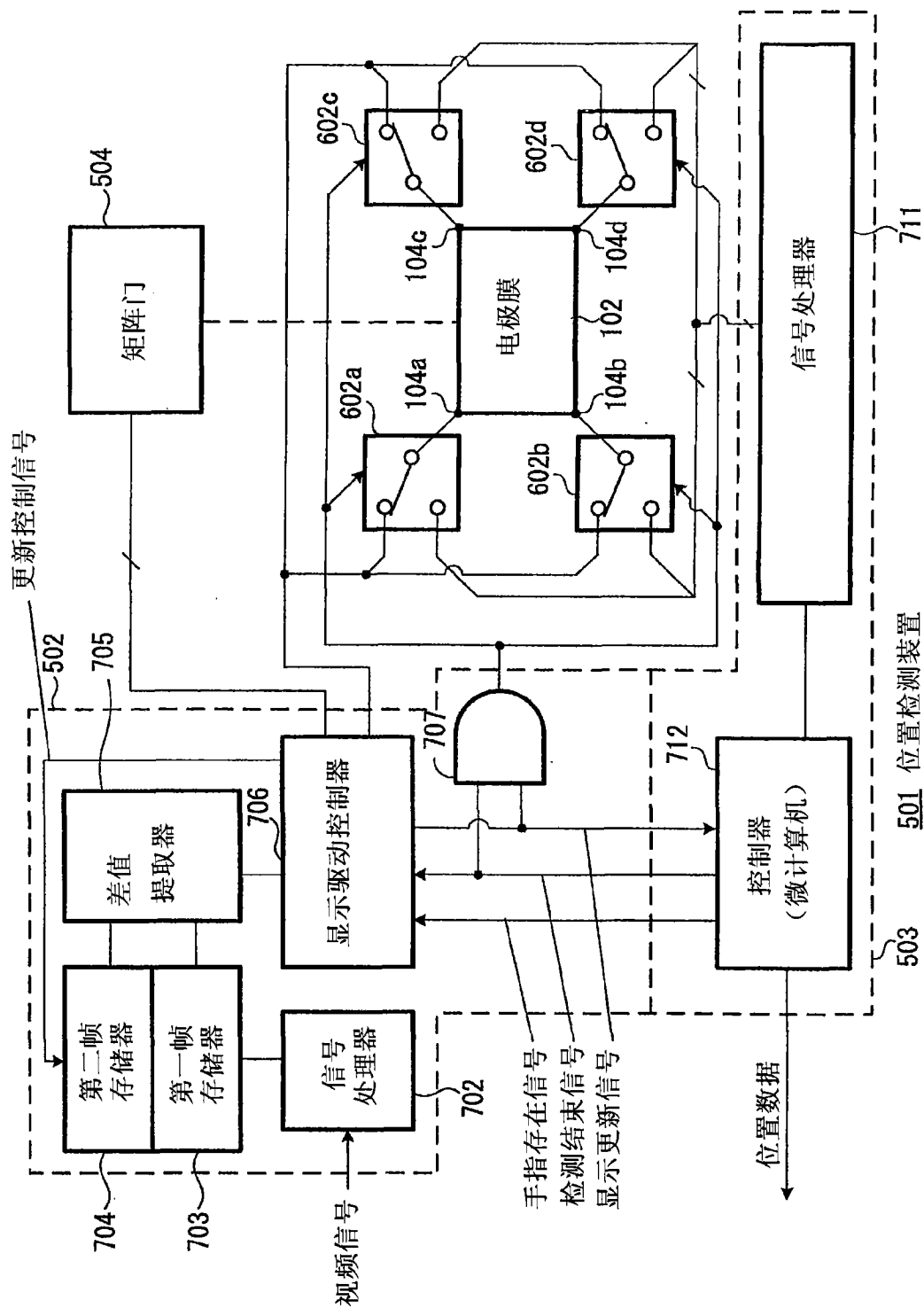


图 7

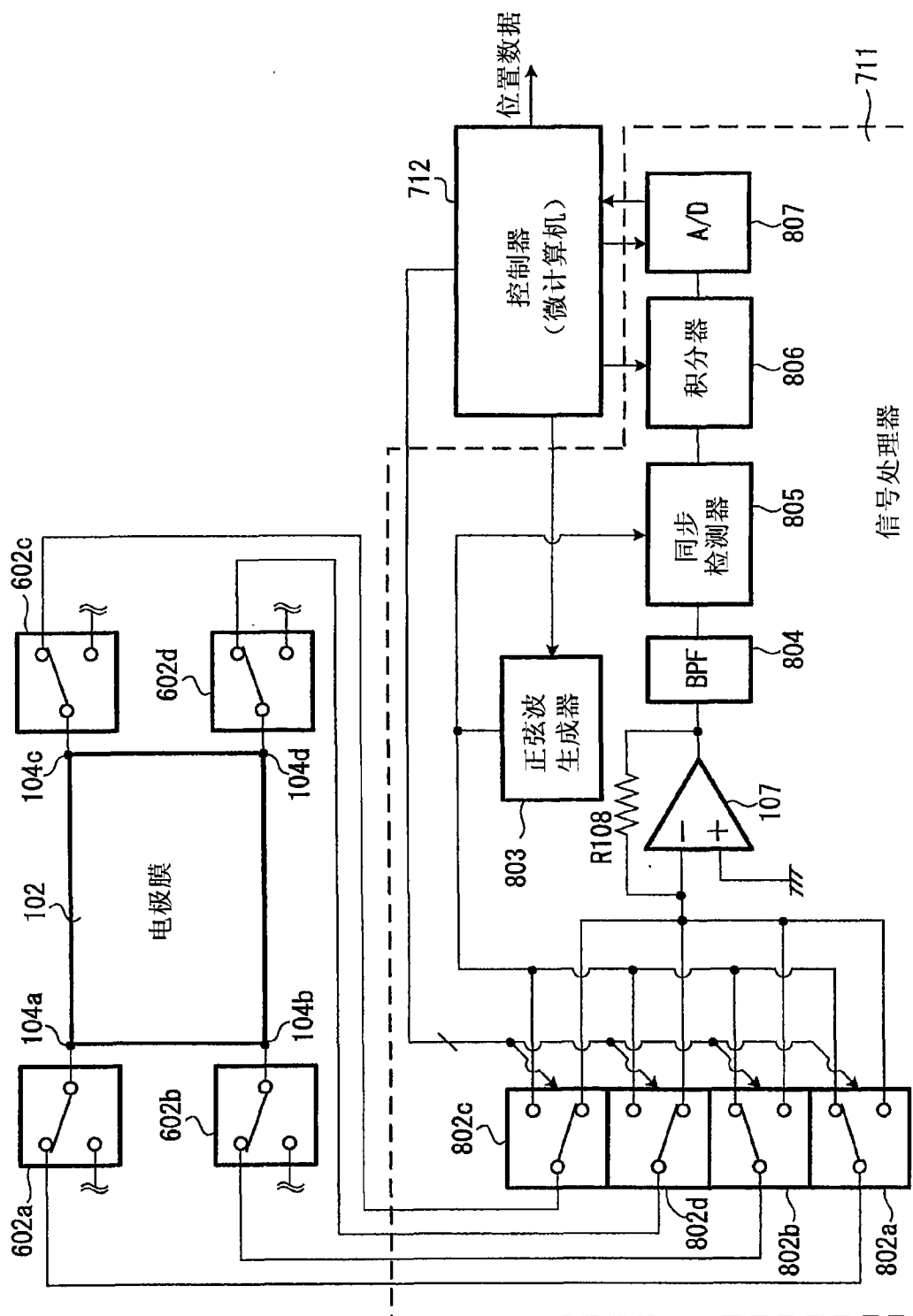


图 8

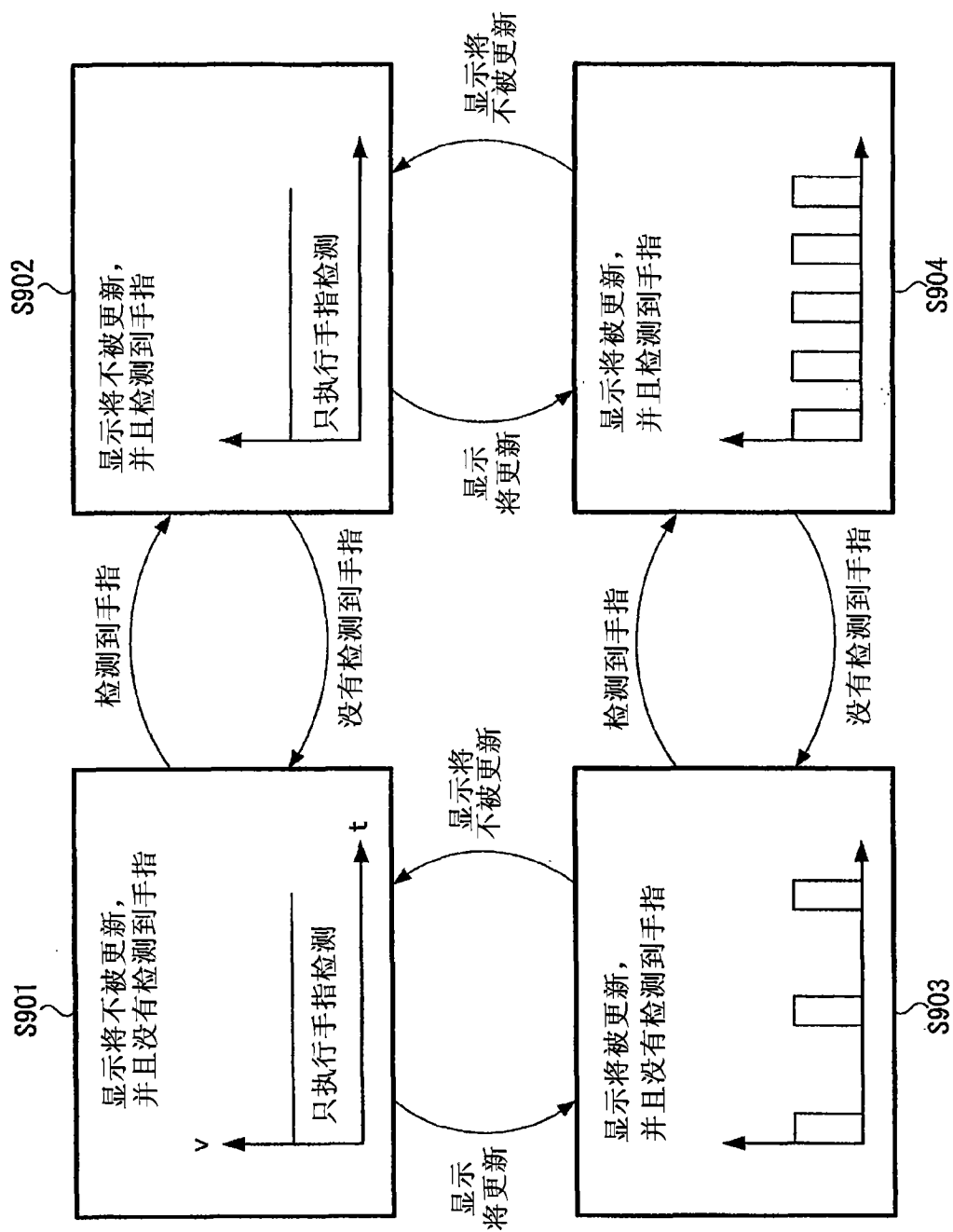


图 9

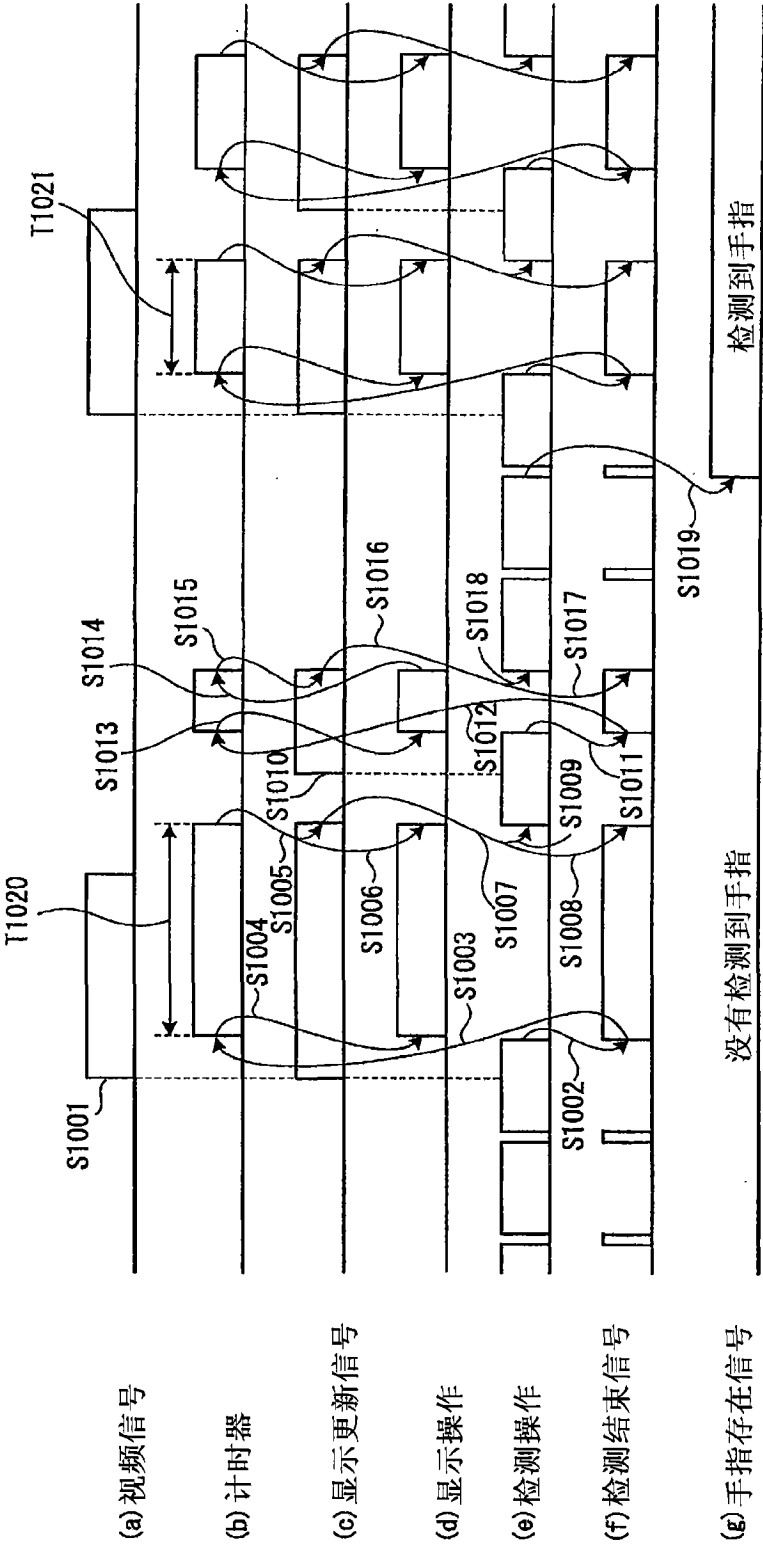
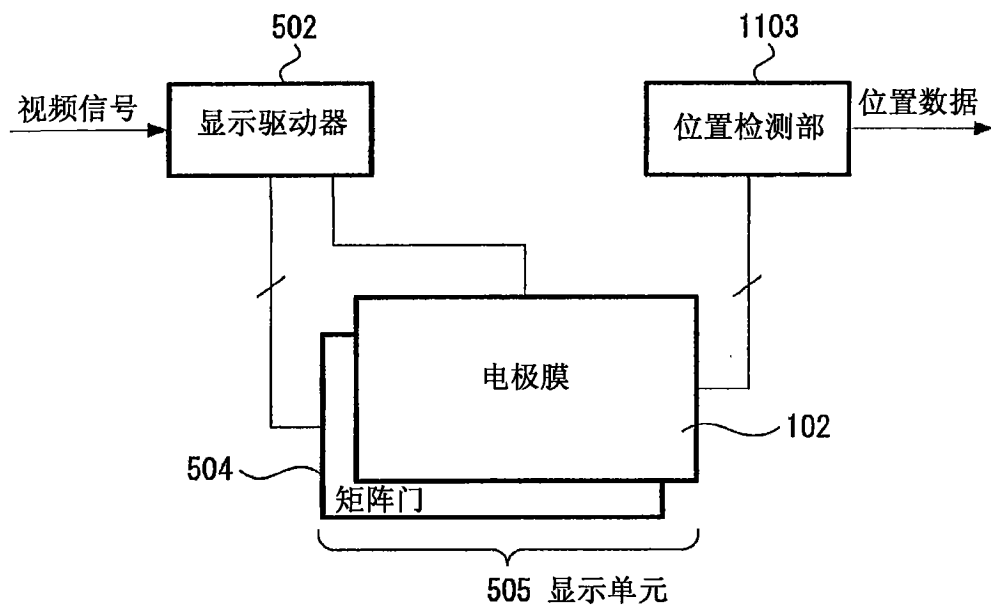


图 10



1011 位置检测装置

图 11

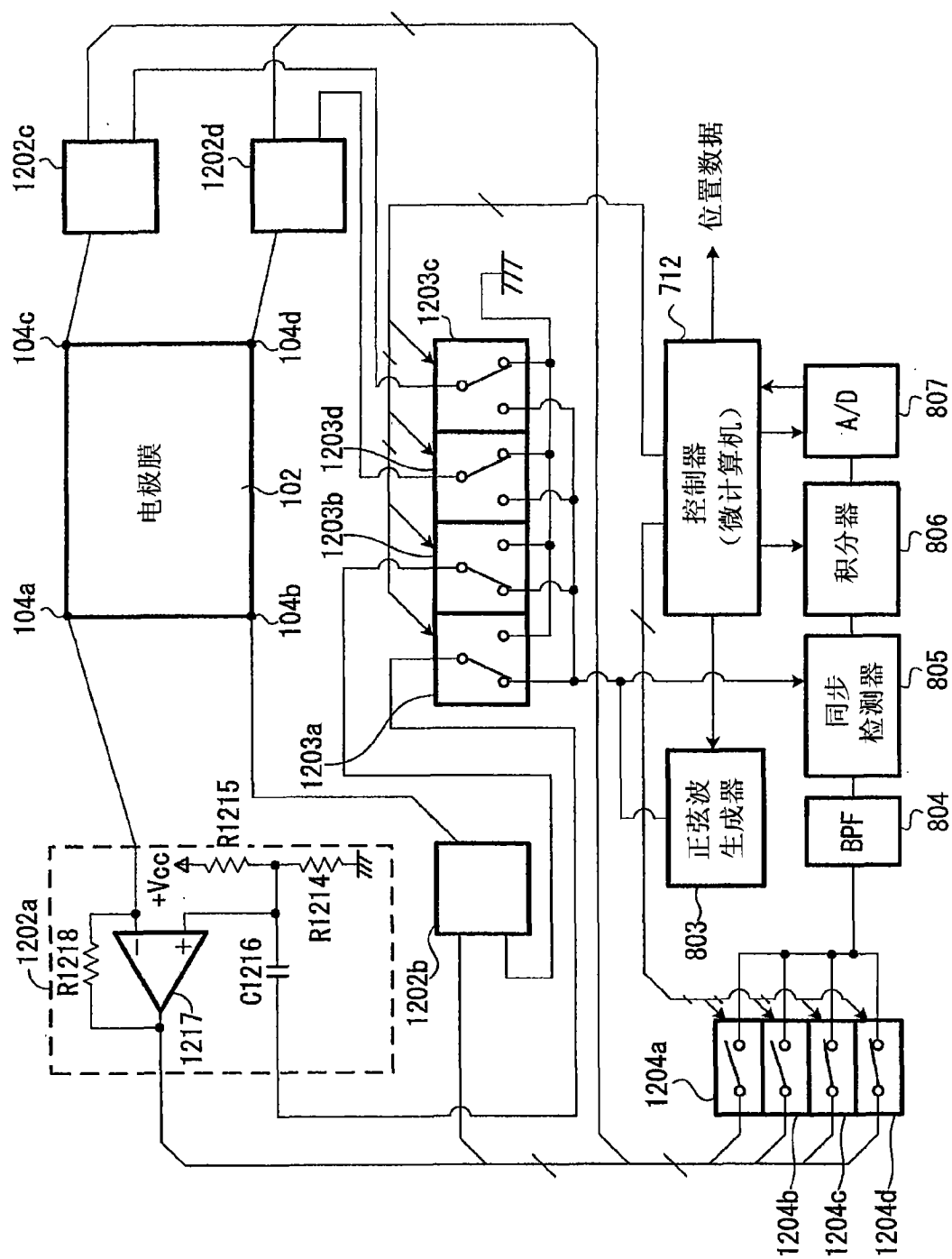


图 12