



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101937283 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201010220409. 6

(22) 申请日 2010. 06. 29

(30) 优先权数据

2009-154204 2009. 06. 29 JP

(73) 专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 松原正树

(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 关兆辉 穆德骏

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2003/0231170 A1, 2003. 12. 18, 全文.

US 4591710 A, 1986. 05. 27, 全文.

US 2007/0085836 A1, 2007. 04. 19, 说明书第
[0069]-[0093] 段、图 1-6.

审查员 孙娟

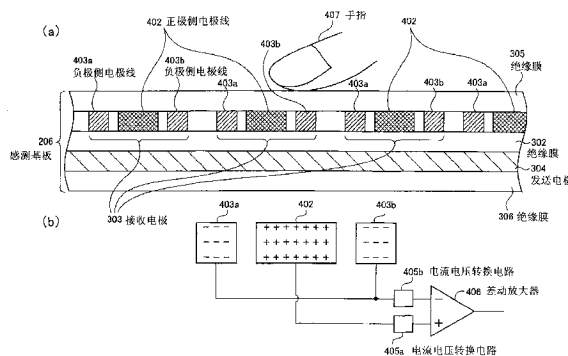
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

位置检测装置、位置检测电路及位置检测方法

(57) 摘要

一种位置检测装置、位置检测电路及位置检测方法,能够通过简单的结构有效地抵消通过人体混入的噪声,精度极高且非常有用。具有:导体图形,在第一方向和与第一方向交叉的第二方向上分别配置有多个导体;发送信号供给电路,向第一方向上的导体供给发送信号;第一导体选择电路,将从发送信号供给电路输出的发送信号供给到第一方向上的预定导体;差动放大电路,具有第一和第二输入端子,对从第一和第二输入端子输入的信号进行差动放大并输出;和第二导体选择电路,选择第二方向上的包括位于相互接近的位置上的至少三个导体的多个导体,将来自选择的多个导体中位于两端侧的导体的信号供给到第一输入端子,将来自其他导体的信号供给到第二输入端子。



1. 一种位置检测装置,具有:

导体图形,在第一方向和与该第一方向交叉的第二方向上分别配置有多个导体;

发送信号供给电路,向被配置于所述第一方向上的导体供给发送信号;

第一导体选择电路,将从该发送信号供给电路输出的发送信号供给到被配置于所述第一方向上的多个导体中的预定导体;

差动放大电路,具有第一输入端子和第二输入端子,对从该第一输入端子和第二输入端子输入的信号进行差动放大并输出;和

第二导体选择电路,选择被配置于所述第二方向上的多个导体中的包括位于相互接近的位置上的至少三个导体的多个导体,将来自所选择的所述多个导体中位于两端侧的导体的信号合成,将合成的合成信号同时供给到同一所述差动放大电路的所述第一输入端子,将来自位于所述位于两端侧的导体之间的其他导体的信号供给到所述差动放大电路的所述第二输入端子,

其中,位于两端侧的导体之间的其他导体的宽度比位于两端侧的导体的宽度宽,或者,在两端侧连接的导体的合计个数和位于两端侧的导体之间的其他导体的个数相等。

2. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,

所述导体图形中的被配置于所述第二方向上的导体由位于相互接近的位置上的至少三个导体构成一个单位,

由所述第二导体选择电路按照所述一个单位分别向所述差动放大电路供给信号。

3. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,

被配置于所述第二方向上的多个导体由相邻的至少三个导体构成一个单位,并且构成所述一个单位的至少一个导体包含于与所述一个单位相邻的另一个单位中。

4. 根据权利要求1所述的位置检测装置,其中,

所选择的所述三个导体中,位于两端侧的电极之间的电极的宽度比该两端侧的电极的宽度宽。

5. 一种位置检测电路,

具有:发送信号供给电路,向第一方向和与该第一方向交叉的第二方向上分别配置有多个导体的导体图形中被配置于所述第一方向上的导体供给发送信号;

第一导体选择电路,将从所述发送信号供给电路输出的所述发送信号供给到被配置于所述第一方向上的多个导体中的预定导体;

第二导体选择电路,从被配置于所述第二方向上的多个导体中选择预定导体;和

差动放大电路,具有第一输入端子和第二输入端子,对输入到该第一输入端子和第二输入端子的信号进行差动放大并输出,

由所述第二导体选择电路选择所述导体图形中的包括位于相互接近的位置上的至少三个导体的多个导体,将来自所选择的所述多个导体中位于两端侧的导体的信号合成并一起供给到同一所述差动放大电路的所述第一输入端子,将来自位于所述位于两端侧的导体之间的其他导体的信号供给到所述差动放大电路的所述第二输入端子,由此从所述差动放大电路输出与对所述导体图形的接触对应的信号,

其中,位于两端侧的导体之间的其他导体的宽度比位于两端侧的导体的宽度宽,或者,在两端侧连接的导体的合计个数和位于两端侧的导体之间的其他导体的个数相等。

6. 根据权利要求 5 所述的位置检测电路, 其中,

由所述第二导体选择电路选择所述导体图形中的相互相邻的至少三个导体, 将来自所选择的所述三个导体中位于两端侧的导体的信号供给到所述差动放大电路的所述第一输入端子, 将来自除了所述位于两端侧的导体之外的导体的信号供给到所述差动放大电路的所述第二输入端子, 由此从所述差动放大电路输出与对所述导体图形的接触对应的信号。

7. 一种位置检测方法,

包括: 发送信号供给步骤, 向第一方向上配置有多个导体并在与所述第一方向交叉的第二方向上配置有多个导体的导体图形中被配置于所述第一方向上的导体供给发送信号;

第一导体选择步骤, 选择所述导体图形中的被配置于所述第一方向上的预定导体, 并选择性地供给通过所述发送信号供给步骤生成的发送信号;

第二导体选择步骤, 选择所述导体图形中的被配置于所述第二方向上的位于相互接近的位置上的至少三个导体; 和

差动放大步骤, 对来自通过所述第二导体选择步骤选择的多个导体中位于两端侧的导体的信号所合成的信号和来自位于所述位于两端侧的导体之间的其他导体的信号进行差动放大并输出,

通过所述差动放大步骤得到与对所述导体图形的接触对应的信号,

其中, 位于两端侧的导体之间的其他导体的宽度比位于两端侧的导体的宽度宽, 或者, 在两端侧连接的导体的合计个数和位于两端侧的导体之间的其他导体的个数相等。

8. 根据权利要求 7 所述的位置检测方法, 其中,

通过所述第二导体选择步骤选择相互相邻的至少三个导体, 在所述差动放大步骤中, 对来自所选择的所述三个导体中位于两端侧的导体的信号所合成的信号和来自位于所述位于两端侧的导体之间的其他导体的信号进行差动放大并输出。

位置检测装置、位置检测电路及位置检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于位置检测装置、位置检测电路及位置检测方法的技术。更具体地讲,涉及降低从静电电容方式的位置检测装置的位置检测平面混入的噪声,提高手指的检测精度的技术。

背景技术

[0002] 关于向计算机提供位置信息的输入装置有各种装置。其中,有被称为触摸屏的二维位置信息输入装置(以下称为“位置检测装置”)。

[0003] 触摸屏是利用手指和专用笔等输入体接触检测平面,由此进行计算机等的操作的输入装置。检测手指和笔接触的位置,指定画面上的位置,并向计算机发出指示。

[0004] 触摸屏在个人数字助理(PDA:Personal Digital Assistant)和银行的自动柜员机(ATM:Automated Teller Machine)、车站的售票机等中被广泛采用。

[0005] 在触摸屏中采用的位置信息检测技术有各种技术。例如,有根据压力的变化来进行位置检测的电阻膜方式、和根据检测平面的表面的膜的静电电容的变化来进行位置检测的静电电容方式等。

[0006] 说明静电电容方式的位置检测装置的动作原理。

[0007] 在长方形等的绝缘板的表面和背面,将电极线布线成为整体呈网格状。向一面的电极线提供交流信号,从隔着绝缘板的另一面的电极线检测电流。在被布线成网格状的电极线的交点处隔着绝缘板形成电容器,所以在向两面的电极线施加交流电压时有电流流过。

[0008] 此时,把交流信号的频率设定为例如 200kHz,在人体的手指接近一面的电极线时,产生因交流电压而蓄积于电容器中的电荷的一部分被人体吸收的现象。这种由于电荷的一部分被人体吸收而产生的电容器的电容变化,通过流过该电容器的电流被检测到。但是,由于能够检测的电流极其微弱,所以通过公知的采用运算放大器的电流电压转换电路转换为电压信号并进行电压放大。

[0009] 另外,专利文献 1 公开了与本申请人的发明相关的现有技术。

[0010] 专利文献 1:日本特开平 10-020992 号公报

[0011] 即使是实施了电流电压转换处理并放大后的信号,由于本来就是微弱的电流,所以导致在检测到的信号中混入了装置周围的噪声。因此,进行公知的基于差动放大的噪声清除。

[0012] 从接收侧的电极线中选择隔开能够检测手指的间隔的两个电极线,在将各接收侧的电极线与差动放大器连接时,如果手指接近一个电极线,则手指没有接近另一个电极线,所以通过获取各信号的差异,能够检测手指的存在。并且,在两个电极线中同相混入的噪声成分通过差动放大器被抵消。

[0013] 可是,周围的电灯线的交流声等通过人体只混入到一个电极线中。

[0014] 这种通过人体混入的噪声,在前面叙述的接收侧的电极线的结构中,产生不能通

过差动放大器进行抵消的问题。结果,产生不能准确检测手指的位置、位置检测装置自身的错误动作的问题。

发明内容

[0015] 本发明就是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种位置检测装置、位置检测电路及位置检测方法,能够通过简单的结构有效地抵消通过人体混入的噪声,精度极高且非常有用。

[0016] 为了解决上述问题,本发明的一种位置检测装置,具有:导体图形,在第一方向和与该第一方向正交的第二方向上分别配置有多个导体;发送信号供给电路,用于向被配置于第一方向上的导体供给发送信号;第一导体选择电路,用于将从该发送信号供给电路输出的发送信号供给到被配置于第一方向上的多个导体中的预定导体;差动放大电路,具有第一输入端子和第二输入端子,用于对从该第一输入端子和第二输入端子输入的信号进行差动放大并输出;和第二导体选择电路,选择被配置于第二方向上的多个导体中的包括位于相互接近的位置上的至少三个导体的多个导体,将来自所选择的多个导体中位于两端侧的导体的信号供给到差动放大电路的第一输入端子,将来自除了位于两端侧的导体之外的其他导体的信号供给到差动放大电路的第二输入端子。

[0017] 本发明的一种位置检测电路,具有:发送信号供给电路,用于向第一方向 and 与该第一方向交叉的第二方向上分别配置有多个导体的导体图形中被配置于第一方向上的导体供给发送信号;第一导体选择电路,将从发送信号供给电路输出的发送信号供给到被配置于第一方向上的多个导体中的预定导体;第二导体选择电路,用于从被配置于第二方向上的多个导体中选择预定导体;和差动放大电路,具有第一输入端子和第二输入端子,用于对输入到该第一输入端子和第二输入端子的信号进行差动放大并输出,由第二导体选择电路选择导体图形中的包括位于相互接近的位置上的至少三个导体的多个导体,将来自所选择的多个导体中位于两端侧的导体的信号供给到差动放大电路的第一输入端子,将来自除了位于两端侧的导体之外的其他导体的信号供给到差动放大电路的第二输入端子,由此从差动放大电路输出与对导体图形的接触对应的信号。

[0018] 本发明的一种位置检测方法,包括:发送信号供给步骤,向第一方向上配置有多个导体并在与第一方向交叉的第二方向上配置有多个导体的导体图形中被配置于第一方向上的导体供给发送信号;第一导体选择步骤,用于选择导体图形中的被配置于第一方向上的预定导体,并选择性地供给通过发送信号供给步骤生成的发送信号;第二导体选择步骤,用于选择导体图形中的被配置于第二方向上的位于相互接近的位置上的至少三个导体;和差动放大步骤,对来自通过第二导体选择步骤选择的多个导体中位于两端侧的导体的信号和来自除了位于两端侧的导体之外的其他导体的信号进行差动放大并输出,通过差动放大步骤得到与对导体图形的接触对应的信号。

[0019] 根据本发明能够提供一种位置检测装置、位置检测电路及位置检测方法,能够通过简单的结构有效地抵消通过人体混入的噪声,精度极高且非常有用。

附图说明

[0020] 图1是本发明的一个实施方式的示例即带显示功能输入装置的外观透视图及分

解透视图。

[0021] 图 2 是带显示功能输入装置的剖视图。

[0022] 图 3 是表示将感测基板分解后的状态的示意图。

[0023] 图 4 是感测基板的局部剖视图、和表示动作原理的局部电路图。

[0024] 图 5 是表示与现有技术进行比较的本实施方式的位置检测装置的接收电极的动作原理的简要图。

[0025] 图 6 是本实施方式的位置检测装置的整体框图。

[0026] 图 7 是接收电极选择开关及模拟信号处理部的框图。

[0027] 图 8 是控制部的框图。

[0028] 图 9 是各种信号的时序图。

[0029] 图 10 是表示缓冲存储器与地址的关系的简要图。

[0030] 图 11 是表示另一种接收电极及接收电极选择开关的结构简要图。

具体实施方式

[0031] 下面,参照图 1 ~ 图 11 说明本发明的实施方式。

[0032] (带显示功能输入装置的外观)

[0033] 图 1(a) 和图 1(b) 是本发明的一个实施方式的示例即带显示功能输入装置的外观透视图及分解透视图。

[0034] 带显示功能输入装置 101 是将液晶显示器 (LCD:Liquid Crystal Display) 和静电电容方式的位置检测装置组合成一体而成的装置。

[0035] 该带显示功能输入装置 101 将液晶模块部 102 收纳在壳体部 103 中。液晶模块部 102 的表面和壳体部 103 的周缘部分形成成为相同的高度,以便在用户进行描画操作时能够进行自然的描画。

[0036] 图 1(b) 是带显示功能输入装置 101 的分解透视图。

[0037] 液晶模块部 102 在其表面具有由透明丙烯酸板构成的保护板 104。树脂框 105 利用粘接剂粘接在保护板 104 的背面侧。金属边框 (Bezel) 106 利用未图示的螺钉被旋合固定在树脂框 105 的下侧。

[0038] 壳体部 103 是将上壳 107 和下壳 108 层叠而形成的。在上壳 107 的上表面的内周部分,形成有用于嵌合液晶模块部 102 的保护板 104 的周缘部分的凹部 109。另一方面,下壳 108 将在后面叙述的图 2 中示出,其形成为保护液晶模块部 102 的背面侧的密封结构。

[0039] (带显示功能输入装置的内部结构)

[0040] 图 2 是带显示功能输入装置 101 的沿图 1(a) 的 a-a' 线的剖视图。

[0041] 在构成液晶模块部 102 的保护板 104 的周缘设有丝网印刷面 202,用于遮挡与树脂框 105 的粘接面,以提高美观性。

[0042] 树脂框 105 是比保护板 104 的面小一圈而制作的框体。树脂框 105 的一端利用粘接剂粘接在设于保护板 104 的周缘的丝网印刷面 202 上。

[0043] 在树脂框 105 中,从保护板 104 的正下方开始以层叠状态依次收纳感测基板 206、液晶单元 203、导光板 204、背照灯 205 以及支撑板 207。

[0044] 支撑板 207 的周缘通过将金属边框 106 旋合固定在树脂框 105 上而被压入,以防

止感测基板 206、液晶单元 203、导光板 204、背照灯 205 以及支撑板 207 从树脂框 105 脱离。

[0045] 液晶单元 203 是 LCD。背照灯 205 是荧光灯、白色 LED 等以低功率实现高亮度的发光的光源。导光板 204 是透明丙烯酸板,用于将背照灯 205 的光引导到液晶单元 203,并且实现背照灯 205 的光的乱反射。

[0046] 感测基板 206 是板状的透明挠性印刷基板,被印刷有构成静电电容方式的位置检测装置的传感器的发送电极和接收电极的图形。该感测基板 206 使用公知的 ITO(氧化铟锡)膜等透明的布线图形,以便确保 LCD 的清晰度(Visibility)。另外,该感测基板 206 也可以使用透明的印刷基板。

[0047] 下面,按照图 3 说明感测基板 206 的结构。

[0048] 感测基板 206 是具有两层导电层的挠性印刷基板。该感测基板 206 例如由公知的聚酰亚胺等绝缘膜 302 构成,在其一面形成有由线状的导体构成的接收电极 303,在另一面形成有由线状的导体构成的发送电极 304,分别作为布线图形。

[0049] 在接收电极 303 的保护板 104 一侧设有绝缘膜 305。在发送电极 304 的液晶单元 203 一侧设有绝缘膜 306。

[0050] 另外,绝缘膜 305、接收电极 303、绝缘膜 302、发送电极 304、绝缘膜 306 的层叠状态,如图 4(a) 的剖视图所示。

[0051] 接收电极 303 形成为与呈长方形的感测基板 206 的长边方向(第二方向)平行的印刷图形。该接收电极 303 的图形配置有粗的电极线及其两侧的细的电极线,并将这三个电极的组排列多个而构成。这三个电极的组相当于现有技术的一个接收电极。

[0052] 发送电极 304 形成为与感测基板 206 的短边方向(第一方向)平行的印刷图形,与接收电极 303 是正交的关系。

[0053] 图 4(a) 和图 4(b) 是感测基板 206 的局部剖视图和表示动作原理的局部电路图。另外,为了简化说明,省略图示保护板 104。

[0054] 正极侧电极线 402 是宽度较宽的电极线。

[0055] 负极侧电极线 403a 和 403b 是配置于正极侧电极线 402 的两侧且宽度比正极侧电极线 402 窄的电极线。

[0056] 图 4(b) 是表示接收电极 303 以及在其之后连接的信号处理电路的电路图。

[0057] 正极侧电极线 402 通过电流电压转换电路 405a 与差动放大器 406 的正极侧输入端子连接。负极侧电极线 403a 和 403b 两者均通过电流电压转换电路 405b 与差动放大器 406 的负极侧输入端子连接。

[0058] 下面,参照图 5 与现有技术对比说明本实施方式的位置检测装置的接收电极 303 的动作原理。另外,为了简化说明,省略了电流电压转换电路 405a 和 405b。

[0059] 接收电极 303 和发送电极 304 在其各交点处形成电容器。因此,向发送电极 304 施加交流电压,在接收电极 303 检测电流。

[0060] 在手指接近接收电极 303 时,产生电力线(电荷)的一部分被手指吸收的现象。于是,电容器的静电电容变小,结果,在该电容器中检测的电流减小。静电电容方式的位置检测装置用于检测该现象。

[0061] 在实际的装置中,由于能够检测的电流极其微弱,所以在通过由运算放大器构成的公知的电流电压转换电路转换为电压后进行放大。

[0062] 即使是实施了电流电压转换处理并放大后的信号,由于本来就是微弱的电流,所以导致在检测到的信号中混入了装置周围的噪声。因此,进行公知的基于差动放大的噪声清除。

[0063] 对手指接近的接收电极 503a 的信号、和手指没有接近的接收电极 503b 的信号进行差动放大。

[0064] 在图 5(a) 中,手指接近正极侧的接收电极 503a,但手指不接近负极侧的接收电极 503b。这样,使接收电极 503a 和接收电极 503b 分离某种程度以上的距离,并按照图 5(b) 所示进行差动放大。于是,在接收电极 503a 和接收电极 503b 中混入的同相的噪声成分,通过采用运算放大器的差动放大器 406 被抵消。

[0065] 但是,例如周围的电灯线的交流声(Hum noise)等通过人体混入到接收电极 303 中。这种通过人体混入的噪声,在图 5(a) 所示的接收电极 303 的结构中,噪声只混入到接近人体的接收电极 503a 中,所以不能通过差动放大器 406 被抵消。

[0066] 因此,在本实施方式中构成为,使接收电极 303 自身具有噪声消除功能。

[0067] 本实施方式的接收电极 303 将现有技术的接收电极 303 的一个电极线划分为三个。该划分后的一个接收电极 303 构成为,在其中央设置正极侧电极线 402,在正极侧电极线 402 的两侧设置负极侧电极线 403a 和 403b。

[0068] 正极侧电极线 402 的宽度与负极侧电极线 403a 和 403b 的宽度之比例例如为 2 : 1。即,在正极侧电极线 402 和发送电极 304 的交点处形成的电容器的静电电容、与在两个负极侧电极线 403a 及 403b 和发送电极 304 的交点处形成的电容器的静电电容相同。

[0069] 并且,只有从配置于正极侧电极线 402 的两侧的两个负极侧电极线 403a 和 403b 产生的电力线被手指吸收。

[0070] 如图 5(c) 所示,利用正极侧电极线 402 和负极侧电极线 403a 及 403b 构成现有技术的接收电极 303 的一个电极线,所以如图 5(d) 所示,仅通过一个接收电极 303 就能够进行差动放大。

[0071] 由于是这种结构的接收电极 303,所以通过人体的手指 407 混入的噪声也能够通过差动放大器 406 被抵消。

[0072] 说明以上所述的接收电极 303 的尺寸。

[0073] 在实际设计位置检测装置时,为了确实地检测出手指 407,必须考虑接收电极 303 的宽度。假定一般利用小指接触时的面积,认为能够检测到直径约 7 ~ 8mm 的大小即可。因此,是其一半的数值,优选正极侧电极线 402 和负极侧电极线 403a 及 403b 的合计宽度为 3.2mm 左右。

[0074] 在正极侧电极线 402 和负极侧电极线 403a 及 403b 的合计宽度为 3.2mm 的情况下,

[0075] • 正极侧电极线 402 的宽度为 $3.2\text{mm} \div 2 = 1.6\text{mm}$

[0076] • 负极侧电极线 403a 及 403b 的宽度为 $1.6\text{mm} \div 2 = 0.8\text{mm}$

[0077] 是从这些数值再减去用于确保绝缘的槽的宽度而得到的宽度。

[0078] 下面,把一个正极侧电极线 402 与配置于正极侧电极线 402 两侧的负极侧电极线 403a 及 403b 的组,定义为“接收电极线的组”。该一组接收电极线相当于现有技术的一个接收电极。

[0079] 接收电极线的组之间的间隔被设定为与现有技术大致相同。即,如果密集就能提

高分辨率,但由于该接收电极线的组的数量相应增加,所以在扫描感测基板 206 的位置检测面整体时,将花费时间。在现有技术中,通过后面叙述的基于重心运算的插值,能够提高分辨率,所以电极与电极之间只要是能够充分确保该分辨率的间隔即可。

[0080] (位置检测装置的结构及动作)

[0081] 参照图 6 ~ 图 10 说明本实施方式的位置检测装置的结构及动作。

[0082] 位置检测装置 601 由信号供给电路 602、发送电极选择开关 603、接收电极选择开关 604、模拟信号处理部 605、A/D 转换器 606、控制部 607、和包括多个发送电极 304 及接收电极 303 的矩阵电极 619 构成。

[0083] 信号供给电路 602 是向发送电极 304 供给交流信号的电路。

[0084] 发送电极选择开关 603 是向构成发送电极 304 的各电极线,依次施加由信号供给电路 602 根据后面叙述的控制部 607 的控制而生成的交流电压信号的开关。

[0085] 接收电极选择开关 604 是根据后面叙述的控制部 607 的控制,将构成接收电极 303 的各电极线依次与后段的模拟信号处理部 605 连接的开关。在该接收电极选择开关 604 的后段连接有模拟信号处理部 605,将通过接收电极选择开关 604 检测到的微弱的电流信号放大,并且转换为电压信号并输出。

[0086] A/D 转换器 606 把从模拟信号处理部 605 输出的电压信号转换为数字值并输出。

[0087] 控制部 607 例如由微型计算机构成,根据从 A/D 转换器 606 输出的数字数据,计算检测到手指的位置的数据并输出。

[0088] 说明信号供给电路 602 的内部情况。

[0089] 信号供给电路 602 由正弦波 ROM 612、读取部 613、时钟生成器 614、D/A 转换器 615、低通滤波器 (LPF) 616、放大器 617、和发送控制开关 618 构成。

[0090] 正弦波 ROM 612 是按照地址存储正弦波形的数字数据的只读存储器 (ROM:Read Only Memory)。

[0091] 读取部 613 根据由时钟生成器 614 生成的时钟,读取正弦波 ROM 612,并输出与正弦波类似的数字数据。

[0092] 从该读取部 613 输出的数字数据通过 D/A 转换器 615 被转换为模拟信号。

[0093] 从 D/A 转换器 615 输出的模拟信号通过 LPF 616 被去除不必要的高频成分,被整形成为更平滑的正弦波。

[0094] 从 LPF 616 输出的正弦波模拟信号通过放大器 617 进行电压放大,然后通过发送控制开关 618 输出给发送电极选择开关 603。该发送控制开关 618 根据控制部 607 的控制,按照接收侧的模拟信号处理部 605 及 A/D 转换器 606 的动作定时,进行接通 / 断开 (ON/OFF) 控制。

[0095] 下面,参照图 7 具体说明接收电极选择开关 604 及模拟信号处理部 605。

[0096] 接收电极选择开关 604 由两个模拟多路输出选择器 (Analog de-multiplexer) 702a 和 702b 构成。一个模拟多路输出选择器 702a 是将构成各接收电极 303 的正电极线 402 选择性地与模拟信号处理部 605 连接的开关。另一个模拟多路输出选择器 702b 是将构成各接收电极 303 的负电极线 403a 选择性地与模拟信号处理部 605 连接的开关。

[0097] 这两个模拟多路输出选择器 702a 和 702b 具有数量相同的端子,根据相同地址指

定数据进行切换控制。该地址指定数据由控制部 607 供给到模拟多路输出选择器 702a 和 702b。

[0098] 模拟信号处理部 605 由两个电流电压转换电路 405a、405b、两个差动放大器 406、704、同步检波器 703 和复位开关 706 构成。正极侧电极线 402 的输出信号、和负极侧电极线 403a 及 403b 的输出信号,分别输入电流电压转换电路 405a 及 405b。

[0099] 电流电压转换电路 405a 及 405b 把负极侧电极线 403a 及 403b 的输出信号转换为电压信号,并分别输入差动放大器 406。

[0100] 差动放大器 406 是公知的由运算放大器构成的差动放大器。差动放大器 406 对从电流电压转换电路 405a 及 405b 输入的电压信号进行差动放大并输出。通过该差动放大器 406 的差动放大,将分别混入正极侧电极线 402 及负极侧电极线 403a 和 403b 的同相噪声成分抵消。

[0101] 差动放大器 406 的输出信号被输入到同步检波器 703。

[0102] 同步检波器 703 例如是由公知的运算放大器构成的模拟乘法器。从信号供给电路 602 输入的正弦波电压信号(检波信号)、和差动放大器 406 的输出信号,被输入到该同步检波器 703。并且,该同步检波器 703 对来自差动放大器 406 的输出信号进行同步检波并输出。从该同步检波器 703 输出的信号被输入积分器 707。

[0103] 积分器 707 由运算放大器 704 和电容器 C705 构成。复位开关 706 与该积分器 707 连接。

[0104] 复位开关 706 是按照控制部 607 的控制进行接通/断开控制的开关,与电容器 C705 并联连接。并且,根据该复位开关 706 的接通/断开,进行电容器 C705 的电荷充电及放电。

[0105] 并且,从同步检波器 703 输出的信号,在该积分器 707 中进行积分处理并输出。

[0106] 积分器 707 的输出信号被输入 A/D 转换器 606,在此进行模拟-数字转换并输出。另外,A/D 转换器 606 的转换定时由控制部 607 控制。

[0107] 该 A/D 转换器 606 的输出数据被输入控制部 607。控制部 607 根据从 A/D 转换器 606 得到的数据,输出表示手指是否接近感测基板 206 的状态信息、和表示手指位于哪个位置的位置信息。

[0108] 下面,按照图 8 说明控制部 607 的结构及动作。该控制部 607 由定时信号生成部 802、发送电极地址计数器 803、缓冲存储器 804、接收电极地址计数器 805 和重心运算部 806 构成。

[0109] 定时信号生成部 802 向信号供给电路 602、模拟信号处理部 605 和 A/D 转换器 606 分别输出定时信号,并且向发送电极地址计数器 803 供给时钟。

[0110] 发送电极地址计数器 803 对由定时信号生成部 802 供给的时钟进行计数,把该计数值作为发送电极侧地址供给到发送电极选择开关 603 和缓冲存储器 804。

[0111] 发送电极地址计数器 803 是能够计数到与发送电极 304 的数量相同的最大值的计数器,构成为在计数值超过发送电极 304 的数量、即最大值时恢复为 1 的循环计数器。并且,该发送电极地址计数器 803 在从最大值继续进行计数并恢复为 1 时,溢出位为 1。该溢出位被输出,并供给到接收电极地址计数器 805。

[0112] 接收电极地址计数器 805 对由发送电极地址计数器 803 供给的溢出位进行计数,

把该计数值作为接收电极侧地址供给到接收电极选择开关 604 和缓冲存储器 804。

[0113] 该接收电极地址计数器 805 是能够计数到与接收电极 303 的数量相同的最大值的计数器,构成为在计数值超过接收电极 303 的数量时恢复为 1 的循环计数器。并且,该接收电极地址计数器 805 在从最大值继续进行计数并恢复为 1 时,溢出位为 1。该溢出位被输出,并供给到重心运算部 806。

[0114] 缓冲存储器 804 是临时存储从 A/D 转换器 606 得到的数据的存储器。存储在该缓冲存储器 804 中的数据的地址,根据从发送电极地址计数器 803 输出的发送电极侧地址、和从接收电极地址计数器 805 输出的接收电极侧地址确定。

[0115] 重心运算部 806 参照缓冲存储器 804 中的数据,运算是否存在手指及其位置。

[0116] 下面,使用图 9 所示的时序图说明图 6 所示的位置检测装置 601 的动作。

[0117] 发送电极侧地址(图 9(b))从 1 开始,值 n (n 是自然数)为最大值。该值 n 与构成发送电极 304 的电极的数量相同。在发送电极侧地址达到 n 时,接收电极侧地址增加 1(图 9(a))。

[0118] 接收电极侧地址(图 9(a))从 1 开始,值 m (m 是自然数)为最大值。该值 m 与构成接收电极 303 的正极侧电极线 402 和配置于正极侧电极线 402 两侧的负极侧电极线 403a 及 403b 的组的数量、即接收电极线的组相同。

[0119] 图 9(c) 是表示发送电极侧地址的时序图,是表示将图 9(b) 的局部时间轴放大的状态的图。

[0120] 图 9(d) 是信号供给电路 602 的输出信号的波形图。

[0121] 图 9(e) 是从控制部 607 供给到信号供给电路 602 的发送控制开关 618 的发送控制信号的波形图。发送控制开关 618 在发送控制信号为高电平时($t_1 \sim t_2$ 、 $t_6 \sim t_7$ 及 $t_{11} \sim t_{12}$)处于接通状态,在发送控制信号为低电平时($t_2 \sim t_6$ 及 $t_7 \sim t_{11}$)处于断开状态。因此,信号供给电路 602 的输出信号(图 9(d))是只在发送控制信号为高电平时输出的正弦波的信号。

[0122] 图 9(f) 是表示从差动放大器 406 得到的输出信号的波形图。在不存在手指的部位没有出现波形($t_1 \sim t_2$),但在手指接近接收电极 303 的电极线的部位,出现与从信号供给电路 406 输出的交流电压信号相同波形的信号($t_6 \sim t_7$)。该波形在手指越接近接收电极 303 时,其电平越高($t_{11} \sim t_{12}$)。

[0123] 图 9(g) 是积分器 707 的输出信号的波形图。

[0124] 图 9(h) 是从控制部 607 供给到 A/D 转换器 606 的触发信号的波形图。

[0125] 图 9(i) 是从控制部 607 供给到积分器 707 的复位开关 706 的复位信号的波形图。

[0126] 触发信号(图 9(h))在发送控制信号为低电平时(t_2 、 t_7 及 t_{12})、即发送控制开关 618 断开时,成为高电平。该触发信号是针对 A/D 转换器 606 的起动脉冲,所以在经过预定的时间后,触发信号被控制为断开(t_3 、 t_8 及 t_{13})。

[0127] 并且,在经过 A/D 转换器 606 完成输入电压的模拟 / 数字转换处理所需的足够时间后,将复位信号(图 9(i))设为高电平,以使储存在积分器 707 的电容器 C705 中的电荷放电(t_4 、 t_9 及 t_{14})。于是,复位开关 706 被控制为接通,电容器 C705 的电荷被放电。将储存在电容器 C705 中的电荷放电的时间极短即可,所以不久复位信号就被控制为断开(t_5 、 t_{10} 及 t_{15})。

[0128] 图 10 是表示缓冲存储器 804 与地址的关系的简要图。

[0129] 缓冲存储器 804 是字节数与矩阵电极 619 的交点的数量相同的存储器。矩阵电极 619 的各交点根据发送电极侧地址与接收电极侧地址的组来确定。

[0130] 在各交点检测到的信号强度被存储在缓冲存储器 804 中。

[0131] 在检测完全部交点的信号强度后,在缓冲存储器 804 中存储有全部交点的信号强度的值。图 10 示意地表示此时的状态。

[0132] 在缓冲存储器 804 中的手指所在的范围中,信号强度的值随着朝向手指的中心而变大。重心运算部 706 检测这种信号强度的值的分布,并运算其中心点即重心。

[0133] 以上根据图 6 ~ 图 10 说明的位置检测装置 601,除了矩阵电极 619 的结构之外,其与现有技术的静电电容方式的位置检测装置的信号处理几乎相同。尤其是作为硬件的信号供给电路 602、模拟信号处理部 605 和 A/D 转换器 606,几乎不需要变更设计。

[0134] 根据矩阵电极 619 来变更通过程序实现的控制部 607 的定时信号生成部 802、发送电极地址计数器 803、接收电极地址计数器 805 及重心运算部 806,由此现有技术的静电电容方式的位置检测装置的硬件结构基本保持原状,只需根据矩阵电极 619 变更软件即可容易实现。并且,该位置检测装置 601 与现有技术的静电电容方式的位置检测装置相比,能够在差动放大器 406 中有效抵消从人体的手指混入的噪声。

[0135] 关于本实施方式可以考虑以下所述的应用示例。

[0136] (1) 正极侧电极线 402 的宽度与负极侧电极线 403a 及 403b 的宽度之比,不一定是严格的 2 : 1。这是因为,通过差动放大器 406 的调整,能够吸收输入信号的电平的偏差。

[0137] (2) 关于构成接收电极 303 的各电极,把配置于中央的电极定义为正极侧电极线 402,把配置于正极侧电极线 402 两侧的电极定义为负极侧电极线 403a 和 403b,但对于差动放大器 406 的正极侧输入端子,位于电极的中心的电极也可以不是正极侧电极线 402。即,差动放大器 406 与电极线的极性也可以相反,例如,可以把中央的电极设为“负极侧电极线”,把其两侧的电极设为“正极侧电极线”,并与差动放大器 406 连接。

[0138] (3) 关于接收电极,也可以不是位于其中央的正极侧电极线 402 比配置于正极侧电极线 402 两侧的负极侧电极线 403a 和 403b 粗的结构。

[0139] 图 11 是表示另一种接收电极及接收电极选择开关的结构图的简要图。

[0140] 接收电极 1103 由粗细均匀的导体构成。

[0141] 接收电极选择开关 1104 将接收电极 1103 的多个导体与模拟信号处理部 605 的正极侧端子连接,将配置于两侧的导体与模拟信号处理部 605 的负极侧端子连接。即,通过接收电极选择开关 1104 与模拟信号处理部 605 的正极侧端子或负极侧端子连接的导体的数量,实现实质上与接收电极的粗细等效的电气特性。

[0142] 在采用图 11 所示的接收电极 1103 及接收电极选择开关 1104 的结构时,在接收电极选择开关 1104 的连接状态下,能够将一个导体与模拟信号处理部 605 的正极侧端子或负极侧端子中的任一个连接。因此,能够使接收电极选择开关 1104 的连接图形按照构成接收电极 1103 的每一个导体为单位移动,所以能够提高用于检测手指的位置的分辨率。

[0143] 这样,将构成接收电极的各接收电极线分割成三部分,将中心的电极线与差动放大器的正极侧输入端子连接,将两侧的电极线与差动放大器的负极侧输入端子连接,由此本发明的位置检测装置能够通过差动放大器有效抵消从人体的手指混入的噪声。

[0144] 以上说明了本发明的实施方式示例,但本发明不限于上述实施方式示例,也包括不脱离权利要求书记述的本发明的宗旨的其他变形例、应用例。

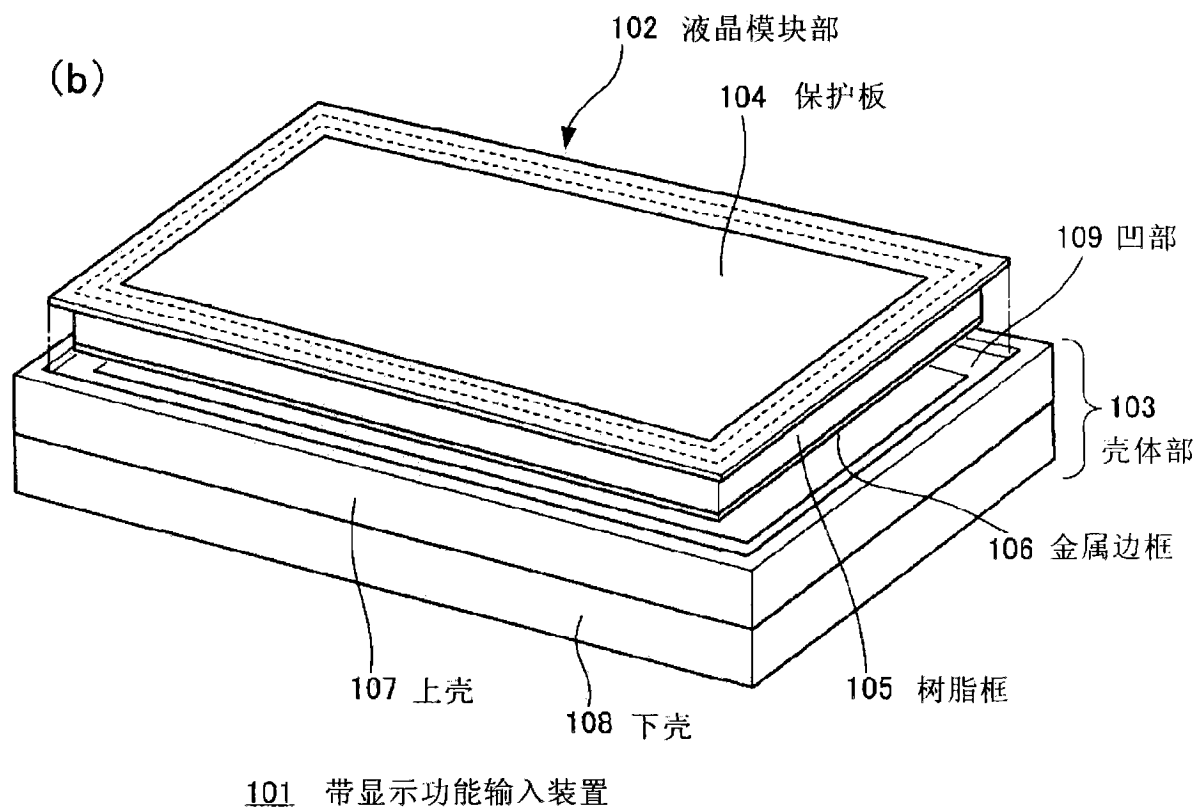
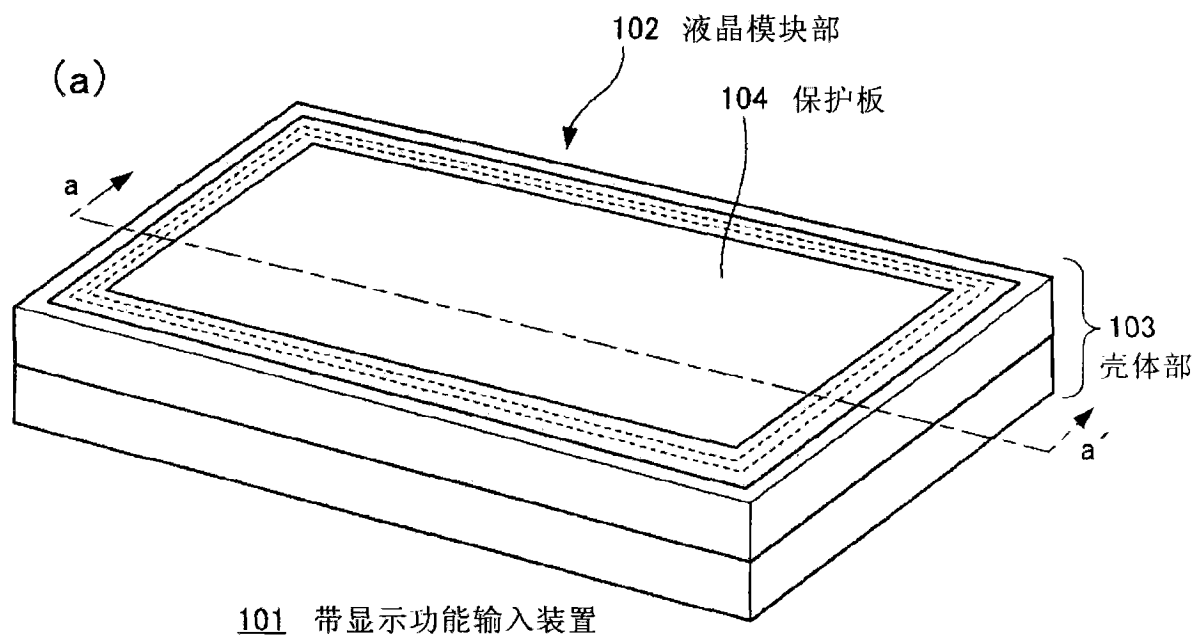


图 1

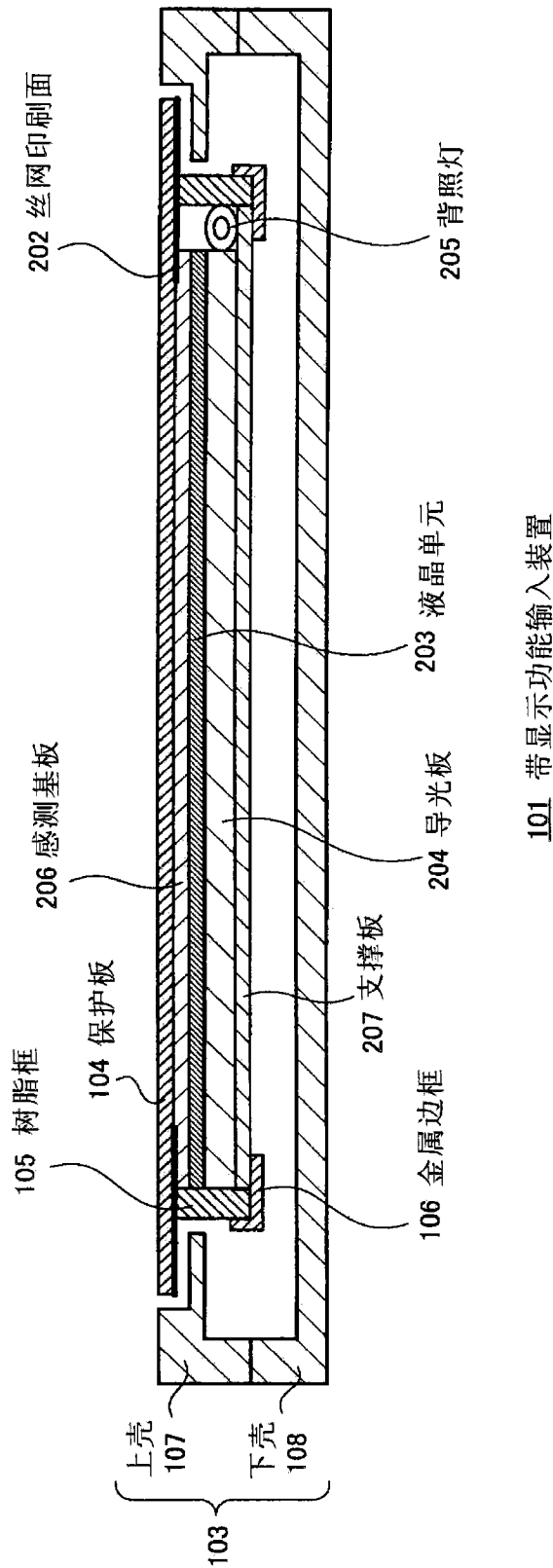


图 2

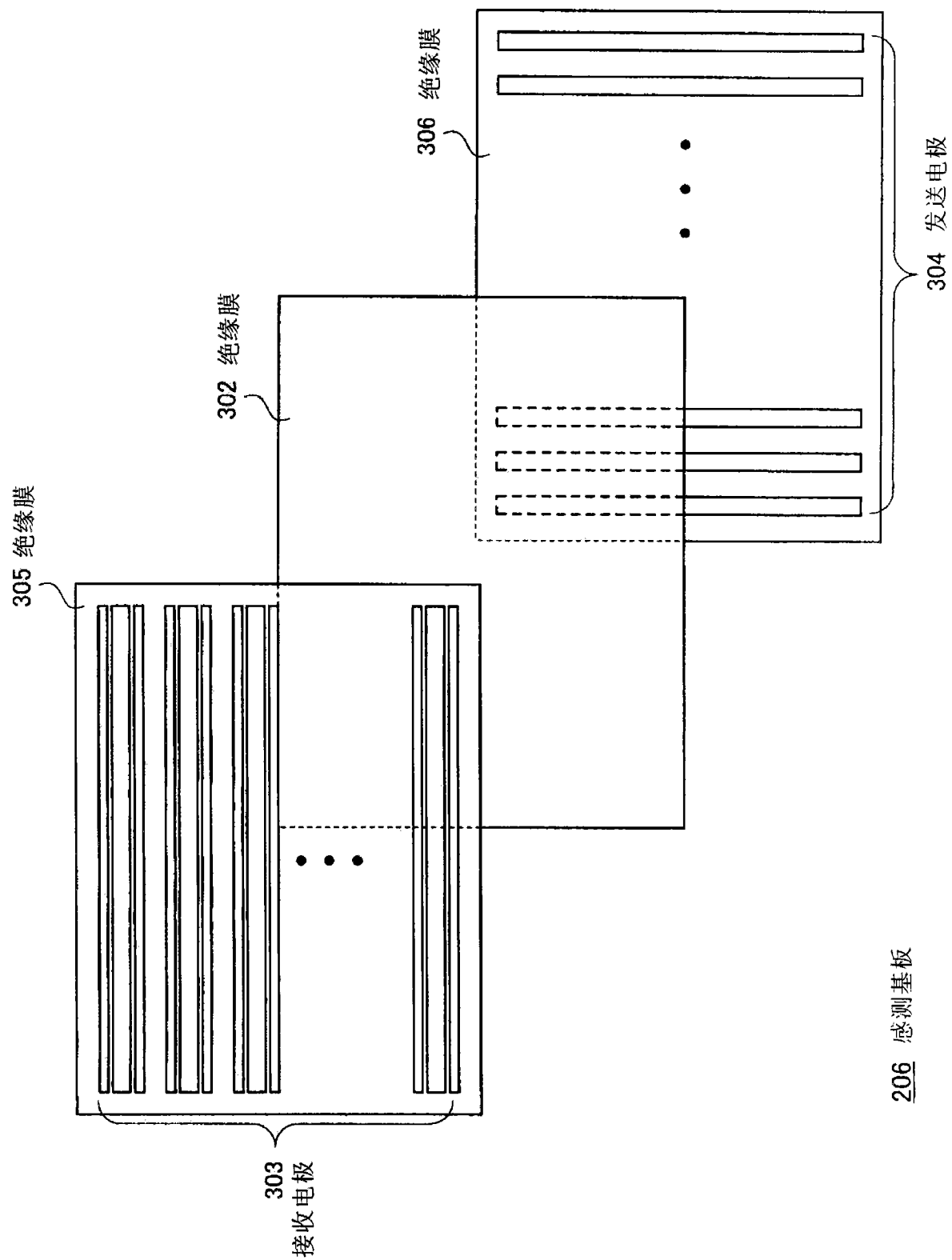


图 3

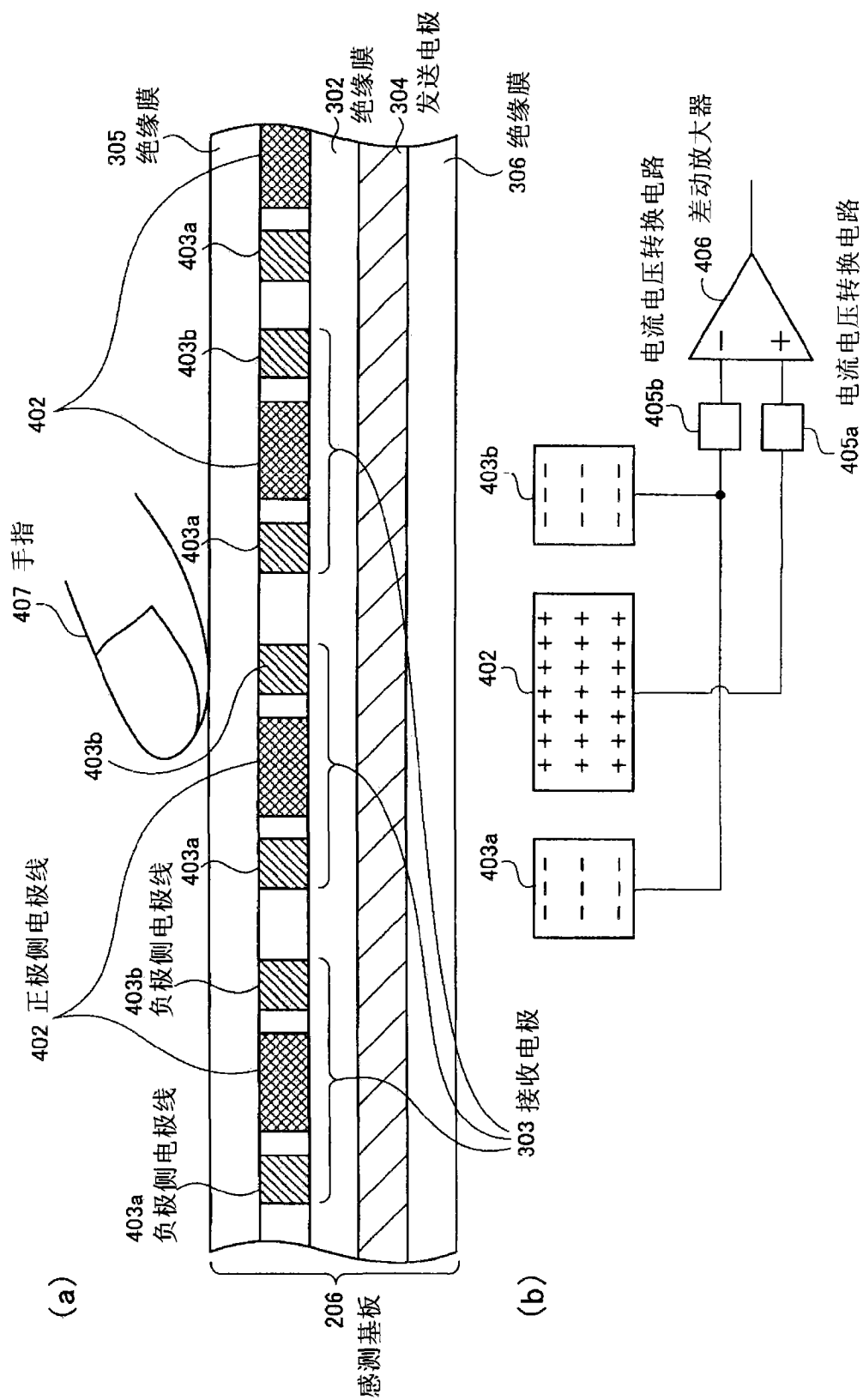


图 4

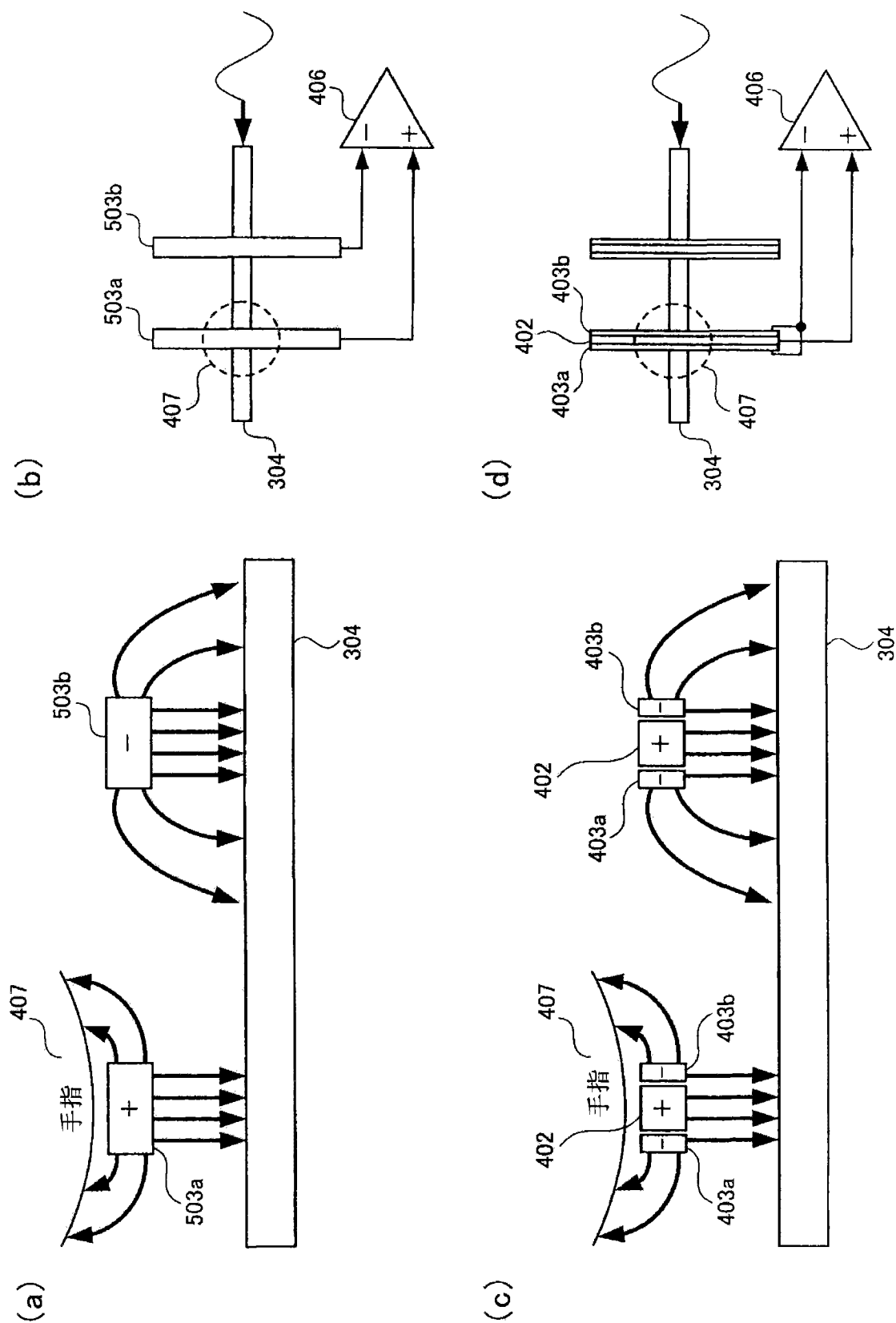


图 5

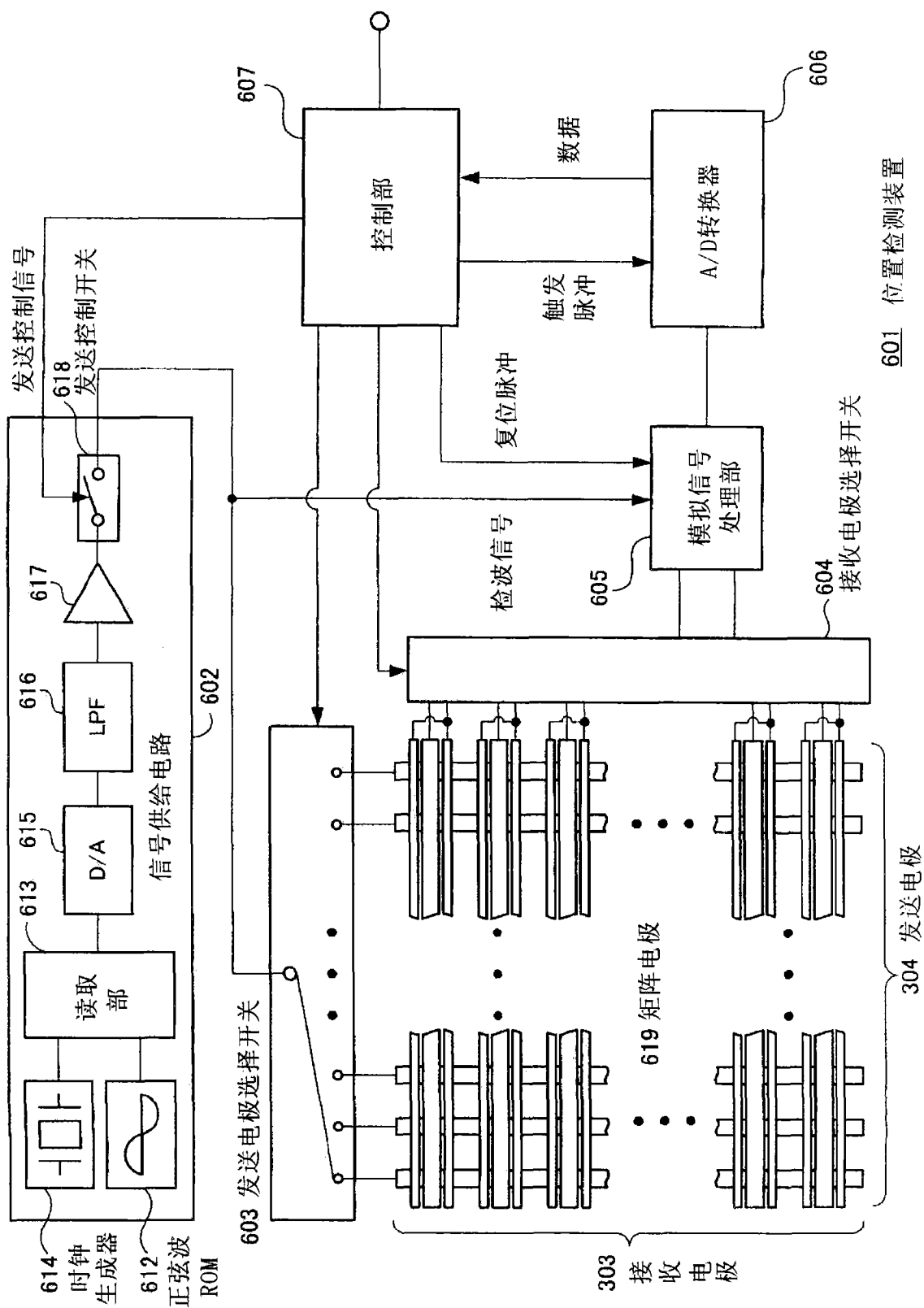


图 6

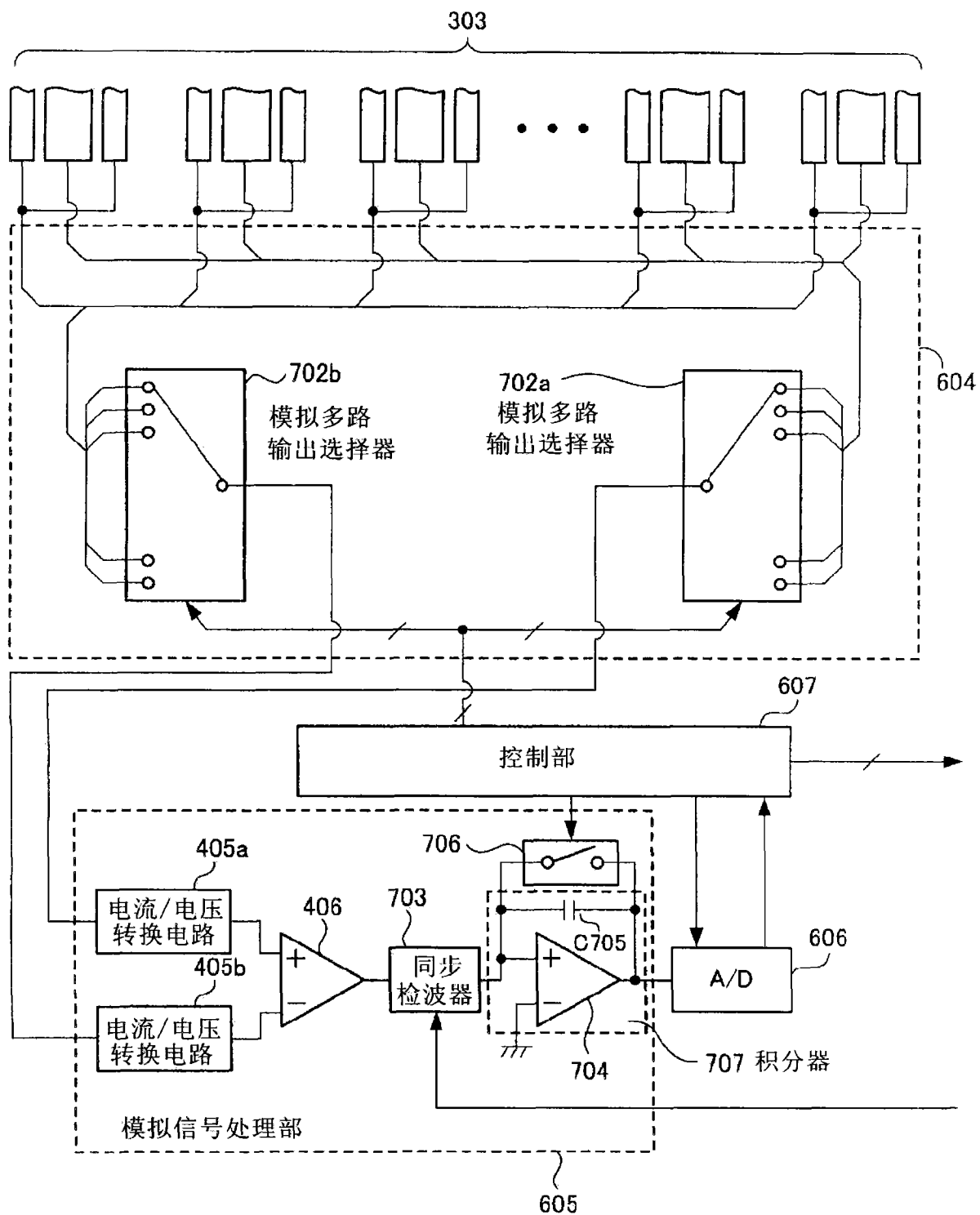


图 7

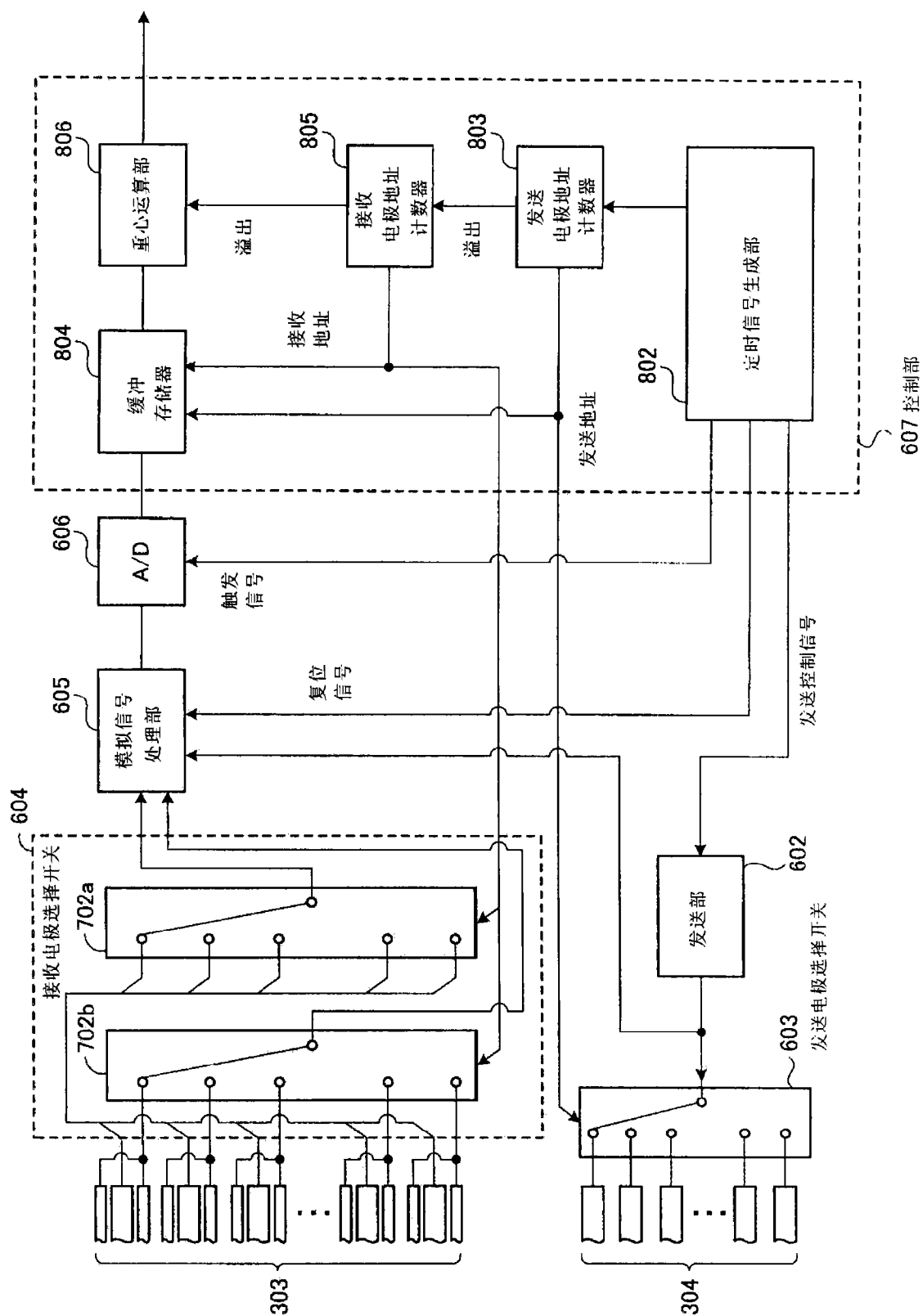


图 8

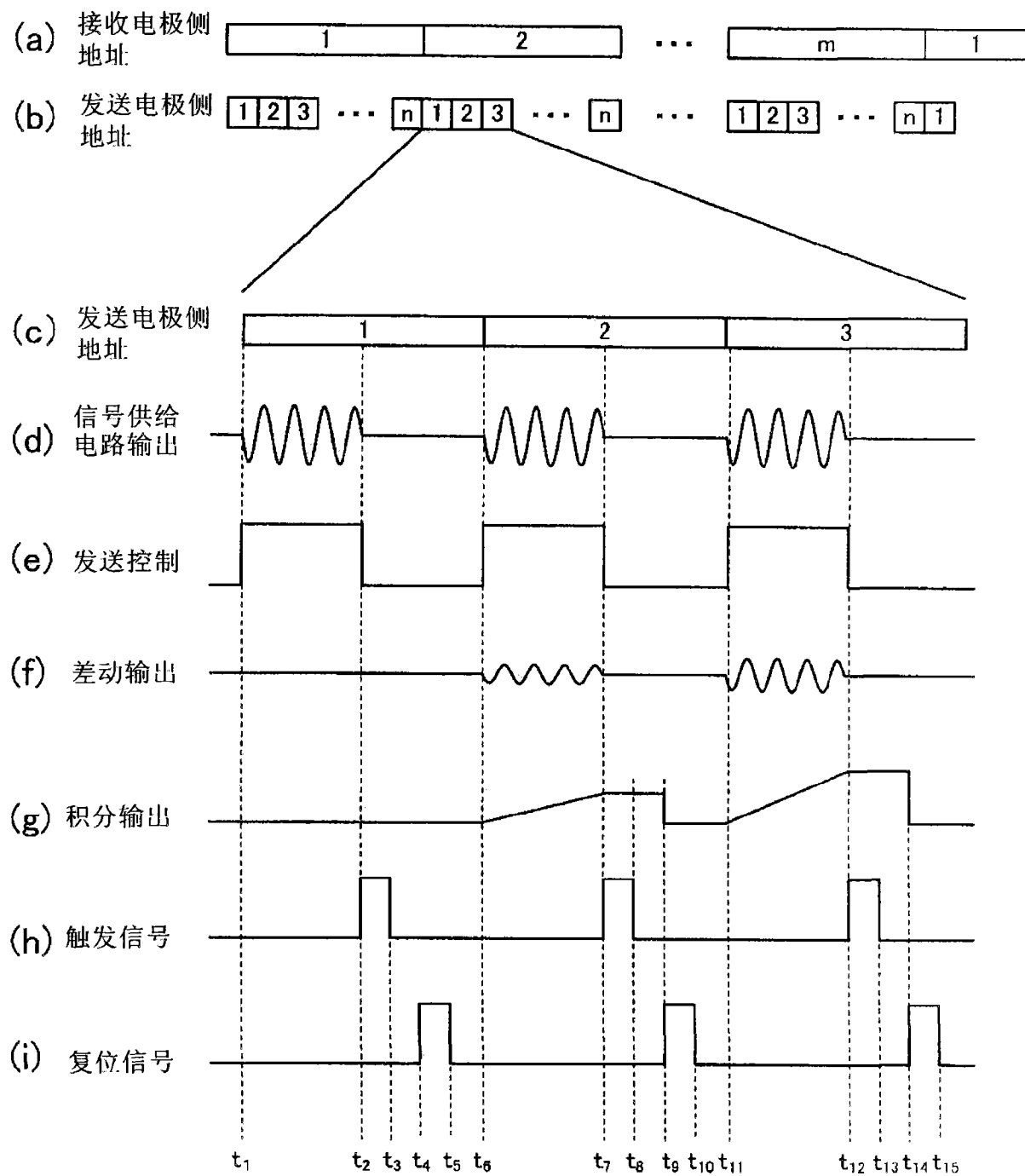


图 9

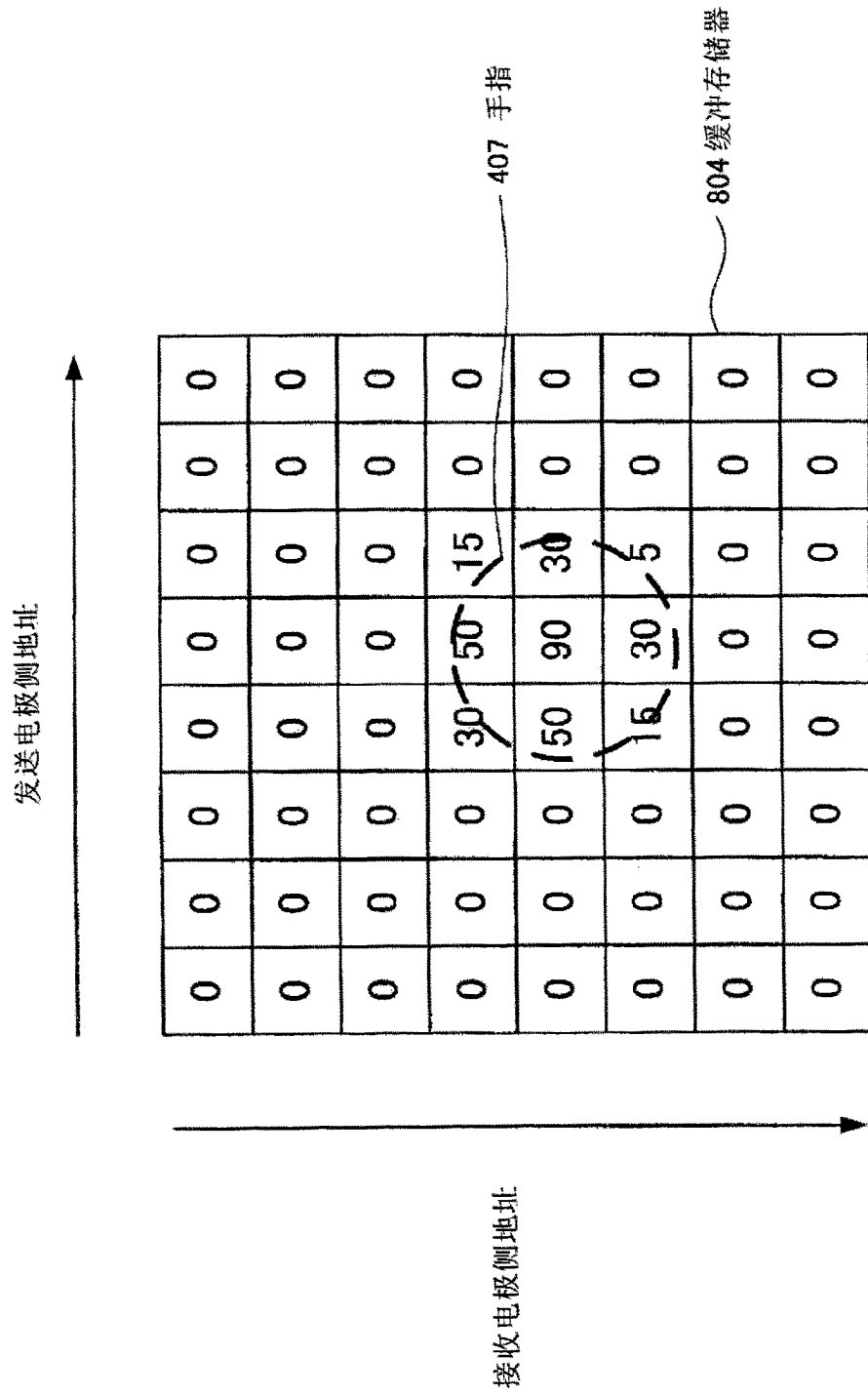


图 10

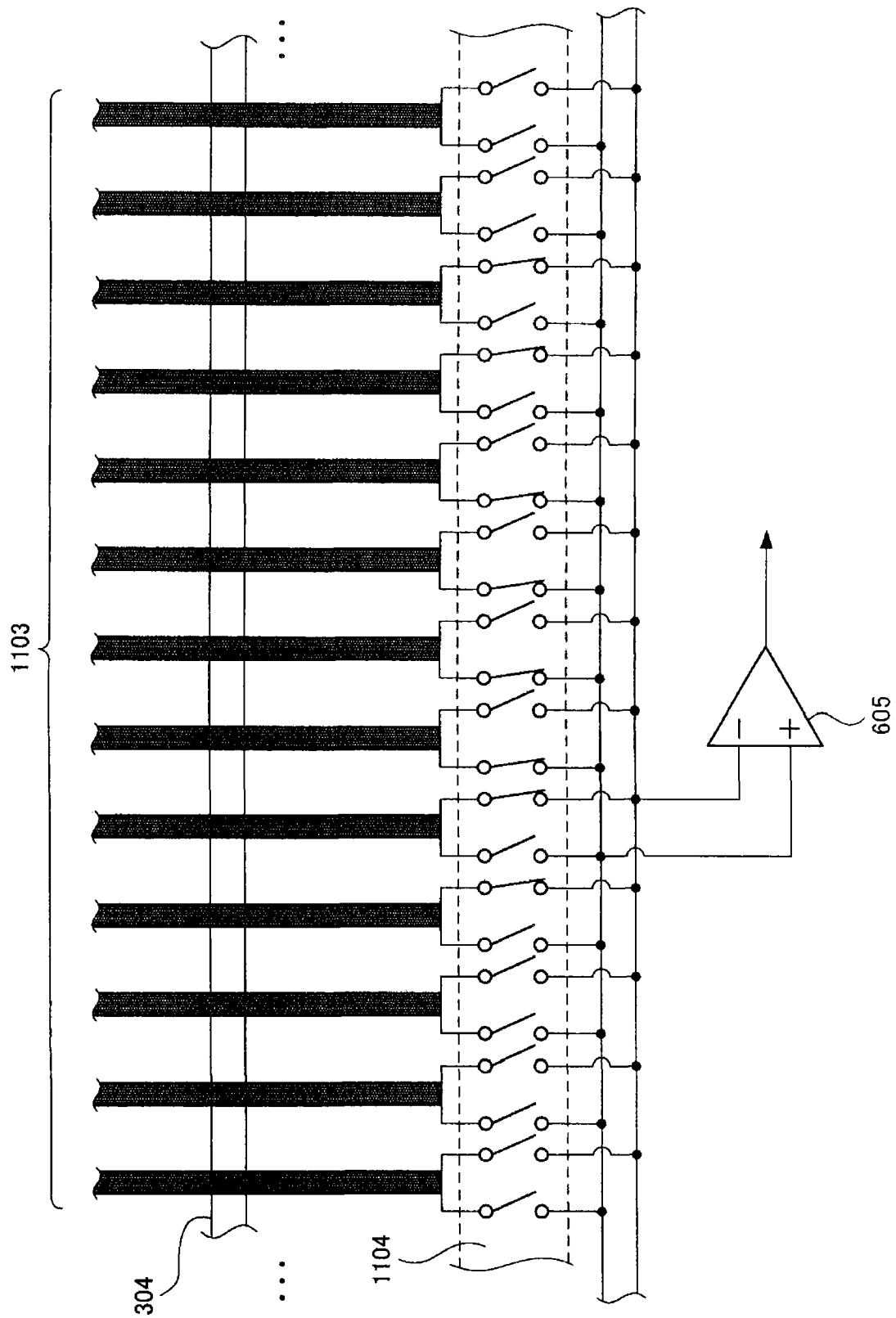


图 11