



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103163329 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201210521045. 4

(22) 申请日 2012. 12. 07

(30) 优先权数据

2011-269924 2011. 12. 09 JP

(71) 申请人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县千叶市

(72) 发明人 下田贞之

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 何欣亭 李浩

(51) Int. Cl.

G01P 15/135(2006. 01)

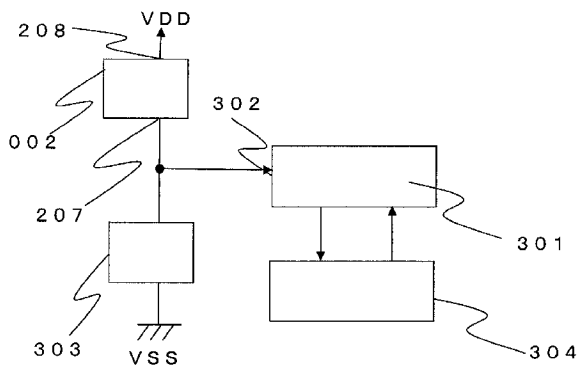
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

## (54) 发明名称

加速度信号处理装置

## (57) 摘要

在加速度传感器中,难以实现能够在使系统停止时完全不消耗电流、在施加振动时启动传感器主体的电路。加速度开关的一个端子与正电源或负电源连接,加速度开关的另一个端子与微型计算机的中断输入端子连接。



1. 一种加速度信号处理装置,具有:  
电源部,具有电源电压;  
加速度开关,所述电源电压从所述电源部的一极供给至其一个电极;  
微型计算机,与所述加速度开关的另一个电极连接;以及  
传感器主体,能与所述微型计算机双向地交换信号,并且接受来自所述微型计算机的信号而启动或停止,在启动时向所述微型计算机输出加速度信息。
2. 如权利要求 1 所述的加速度信号处理装置,其特征在于,还具有一端连接到所述加速度开关与所述微型计算机之间的负载元件,所述负载元件的另一端与所述电源部的另一极连接。
3. 如权利要求 2 所述的加速度信号处理装置,其特征在于,所述负载元件包含电阻、电容器或晶体管的至少 1 个。
4. 如权利要求 1~3 的任一项所述的加速度信号处理装置,其特征在于,所述加速度开关具有:在内侧带有空间的质量体;支撑所述质量体的梁;以及位于所述空间的对置电极。
5. 如权利要求 4 所述的加速度信号处理装置,其特征在于,所述加速度开关是通过所述质量体与所述对置电极接触而切换为导通的开关,所述质量体与所述对置电极的间隙,为在对所述加速度开关附加既定值以上的振动能量的情况下所述质量体与所述对置电极接触的间隙。
6. 如权利要求 5 所述的加速度信号处理装置,其特征在于,所述既定值是人已开始动作时的加速度值。

## 加速度信号处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及加速度信号处理装置。

### 背景技术

[0002] 一直以来,计步器得到利用,所述计步器安装于使用者的腰部等而使用,或者在容纳于便携包而携带的状态下使用,并利用传感器检测使用者的步行,从而测定步数。这种计步器构成为在显示部显示步数。这里,现有的计步器在每次检测到来自加速度传感器的步行信号时更新显示部的显示数据(步数值)(例如,参照专利文献1)。

[0003] 另外,一直以来,计步器中存在安装于臂部或腰部而使用的方式的计步器。例如,在安装于臂部而使用的臂部计步器中,为了提高步数计量精度,可考虑检测臂部摆动而每两步进行计量的方法,或检测身体上下运动而每步进行计量的方法等(参照专利文献2)。

[0004] 另外,通常,由于在步行时不太看计步器的显示,所以提出了如下方案:检测关闭计步器壳体的盖的状态,或者,检测将计步器安装于衣服的状态,停止显示动作而进行省电。然而,由于需要用于检测计步器壳体的盖的开闭的开关、检测已安装于衣服的情况开关等,所以因专用硬件的增加而使成本上升,或难以进行小型化。另外,需要用于开关的状态检测的控制等,结构变复杂。

[0005] 以上的对策均是为了延长用电池驱动的计步器的电池寿命而考虑的。这是因为,在计步器中使用的加速度信号处理装置的消耗电流较大。原因是,需要使微型计算机始终动作,以能够始终检测施加于加速度开关的振动。而且,微型计算机需要始终驱动传感器并且还要进行传感器的输出信号的检测准备。在这样的状况下,不能延长计步器的电池寿命。

[0006] [现有技术文献]

[专利文献]

[专利文献1] 日本特开昭57-48176号公报;

[专利文献2] 日本特开2007-307218号公报。

### 发明内容

[0007] 然而,在现有技术中,在组合了加速度传感器与微型计算机的计步器的加速度信号处理装置的情况下,需要始终驱动检测振动或加速度的传感器并且供给用于使微型计算机动作的电源。特别是,在装入只能够搭载小容量的电池的设备情况下,需要如下的结构:通过在未探测到振动时将包含加速度信号处理装置的系统设为待机状态,在探测到振动时使系统动作,从而不浪费地使用电池电力。即使在这样构成的系统中,由于待机时的消耗电流,电池寿命为1~2年左右。

[0008] 本发明是考虑这样的状况而做出的,其目的在于,提供能够将计步器的电池寿命延长至5年左右的技术。具体而言,使用图2的加速度开关,在计步器完全没振动或者只施加了比既定值小的振动时,使计步器的加速度信号处理装置内的微型计算机及传感器完全停止。

[0009] 另一方面,提供在对加速度开关施加既定值以上的振动时启动所述微型计算机及传感器的加速度信号处理装置。在上述内容中,在施加既定值以上的振动时,具体而言是指,在启动后计步器安装于身体时的振动。

[0010] 以下,为了解决上述课题,在本发明的方式中提供加速度信号处理装置,所述加速度信号处理装置具有:电源部,具有电源电压;加速度开关,电源电压从电源部的一极供给至其一个电极;微型计算机,与加速度开关的另一个电极连接;以及传感器主体,能与微型计算机双向地交换信号,并且接受来自微型计算机的信号而启动或停止,在启动时向微型计算机输出加速度信息。

[0011] 进一步,本发明的方式的特征在于,还具有负载元件,其一端连接到加速度开关与微型计算机之间,负载元件的另一端连接到电源部的另一极。

[0012] 进一步,本发明的方式的特征在于,负载元件包含电阻、电容器或晶体管的至少一个。

[0013] 进一步,本发明的方式的特征在于,加速度开关具有:在内侧带有空间的质量体;支撑质量体的梁;以及位于空间的对置电极。

[0014] 进一步,本发明的方式的特征在于,加速度开关是通过质量体与对置电极接触而切换为导通(ON)的开关,质量体与对置电极的间隙,为在对加速度开关附加既定值以上的振动能量的情况下质量体与对置电极接触的间隙。

[0015] 进一步,本发明的方式的特征在于,既定值是人已开始动作时的加速度值。

[0016] 通过采用这样的结构,在加速度开关的加速度信号处理装置中,通过利用加速度开关的导通状态使微型计算机或加速度传感器的至少一个启动,使此前停止功能的微型计算机或加速度传感器启动。由此,实现抑制停止功能时的微型计算机或加速度传感器的消耗电流、且所述加速度开关的加速度信号处理装置也不消耗电流的装置。

[0017] 具体而言,在加速度开关的加速度信号处理装置中,具有这样的单元,其通过在正电源与负电源之间配置由加速度开关与电阻或电容器或两者构成的元件、或由晶体管等构成的有源元件,从而使加速度开关有效地起作用。

[0018] [发明的效果]

依据本发明的加速度信号处理装置,能够构建在施加于加速度开关的振动比既定值小时大幅地降低加速度信号处理装置的驱动电流的系统。

## 附图说明

[0019] 图1是示出本发明的加速度信号处理装置的实施例的示意图。

[0020] 图2是以往公知的加速度开关的示意性横截面图。

[0021] 图3是以往公知的加速度开关的示意性纵截面图。

[0022] 图4是以往公知的加速度开关的动作的说明图。

[0023] 图5是示出以往公知的加速度开关的实施例的示意性横截面图。

## 具体实施方式

[0024] [实施例1]

以下,参照附图对用于实施本发明的最佳的一个方式进行说明。

[0025] 首先,对在日本外观设计文献中的第一加速度开关的结构与动作进行说明。

[0026] 图 5 是从上表面侧观察的图,其说明在日本外观设计注册 1310053 号看到的在质量体内部的空间具有对置电极的无指向性加速度开关 001 的结构。101 是加速度开关 001 的周边部(外框),从 102 到 105 是支撑重锤 106 的梁。107 是对置电极。然而,由于梁有 4 条,多而复杂,所以代替图 5,使用图 2 针对 1 条梁的情况来进行详细的说明。此外,以下的记述并非把图 5 所示的 4 条梁的形状排除于本发明的范围外,而是为了更简单地描述本发明的实施例而进行记载。

[0027] 图 2 是如上所述地从 1 条梁的情况下的第二加速度开关 002 的上表面侧观察的图。但是,实际上其上存在成为盖的层(图 3 所示的第 1 基板 205),以及其下存在支撑层(图 3 所示的第 3 基板 206)。图 3 是在图 2 所示的 A-A' 面切出的截面图,还包括在图 2 中省略的层。另外图 2 相当于在图 3 的 B-B' 面切出的图。

[0028] 如图 2~图 3 所示,加速度开关 002 通过从上开始层叠使用玻璃等绝缘材料的第 1 基板(盖层) 205、使用单晶硅等的第 2 基板 201 (也包括 202、203、204) 以及使用玻璃等绝缘材料的第 3 基板(支撑层) 206 而构成。第 2 基板的单晶硅为了取得电导通而例如使用低电阻硅。另外,贯通电极 207 及 208 通过埋入金等金属而形成,成为使加速度开关与外部连结的接点。另外,第 1 基板与第 3 基板利用阳极接合等方法与第 2 基板接合。

[0029] 以下,参照图 2 及 3 对本发明的加速度开关 002 的实施例 1 的具体形状进行说明。

[0030] 首先,从图 2 的外侧向内侧,加速度开关 002 的第 2 基板按照基板周边部 201、梁 202、质量体 203 以及对置电极 204 的顺序构成。

[0031] 除后述的与梁 202 的接合部以外,基板周边部 201 还具有将图 2 中的其大致中心挖穿为圆柱状的内周形状(基板里面 201a)。而且,基板周边部 201 利用图 3 中的第 1 基板 205 与第 3 基板 206 从图 3 中的上侧和下侧夹住。夹住基板周边部 201 的方式虽无特别限定,但在本实施例中,示出遍及图 2 所示的基板周边部 201 的斜线部整个范围由第 1 基板 205 与第 3 基板 206 夹住的方式。

[0032] 质量体 203 形成为图 2 中的具有质量体里面 203a 和质量体外面 203b 的环状(圆筒形状),位于基板周边部 201 的挖穿成圆柱状的基板里面 201a 的内侧。而且,质量体 203 不与图 3 中的第 1 基板 205 和第 3 基板 206 相接,分别隔着空隙位于第 1 基板 205 与第 3 基板 206 之间。

[0033] 梁 202 以如下的方式形成:连接基板周边部 201 与质量体 203,并且具有弹性,绕基板周边部 201 与质量体 203 的间隙大致一周。具体而言,梁 202 的一端在基板里面 201a 的图面下侧与基板周边部 201 连接,梁 202 的另一端在质量体外面 203b 的图面下侧与质量体 203 连接。而且,与质量体 203 同样,梁 202 不与图 3 中的第 1 基板 205 和第 3 基板 206 相接,分别隔着间隙位于第 1 基板 205 与第 3 基板 206 之间。此外,图 3 中的梁 202 的上表面与质量体 203 的上表面共面,但也能使梁 202 的上表面与基板周边部 201 和第一基板 205 的连接面共面。另外,图 3 中的梁 202 的上下幅度形成为比质量体 203 的上下幅度薄。

[0034] 对置电极 204 是圆柱形状,位于质量体里面 203a 的内侧,并且位于加速度开关 002 的大致中心。另外,对置电极 204 的中心与基板周边部 201 及质量体 203 的中心大体一致。而且,对置电极 204 利用图 3 中的第 1 基板 205 与第 3 基板 206 从图 3 中的上侧和下侧夹住。

[0035] 在本实施例中,贯通电极 207 及 208 具有从图 3 中的第 1 基板 205 的上表面朝深度方向前端变细的形状或圆锥形状。而且,贯通电极 207 及 208 互不接触,形成为贯穿第 1 基板 205 直到分别与图 3 中的基板周边部 201 及对置电极 204 相接的深度为止。另外,为了可靠地连接贯通电极 207 及 208 与基板周边部 201 及对置电极 204,在基板周边部 201 及对置电极 204 分别形成凹部 201b 及 204b,使贯通电极 207 及 208 的前端进入凹部 201b 及 204b。此外,贯通电极的作用在于分别取得基板周边部 201 及对置电极 204 的电导通,所以只要与基板周边部 201 及对置电极 204 分别相接,可以是任意的形状。

[0036] 这里,基板周边部 201 与对置电极 204 被图 3 中的第 1 基板 205 和第 3 基板 206 夹住,但如上所述,第 1 基板 205 与第 3 基板 206 由绝缘材料形成,因而基板周边部 201 不与对置电极 204 电导通。

[0037] 此外,在本实施例中,第 1 基板 205 与基板周边部 201 及对置电极 204 相接的表面,形成为向基板周边部 201 侧及对置电极 204 侧突出。其目的在于容易地在上述的梁 202 及质量体 203 与第 1 基板 205 之间设置空隙。因此,在第 3 基板 206 与基板周边部 201 及对置电极 204 相接的表面中,第 3 基板 206 也能以向基板周边部 201 侧及对置电极 204 侧突出的方式形成。

[0038] 这里,如图 4 所示沿箭头方向施加加速度时,加速度开关 002 整体向箭头方向运动而被梁 202 支撑的质量体 203 不运动,因而位于质量体内部的空间的对置电极 204 与质量体 203 接触。此外,在图 4 中为了容易理解,省略了质量体 203 周边的梁 202 和基板周边部 201。由此,电导通从对置电极 204 开始通过质量体 203、梁 202、基板周边部 201、贯通电极 207 与外部接点相连。另外,对置电极 204 通过另一个贯通电极 208 与外部接点相连。

[0039] 此外,作为更具体的实施例,规定对置电极 204 与质量体 203 的间隙。在本实施方式中,该间隙定为,使得在对质量体 203 施加既定值以上的振动或重力时对置电极 204 与质量体 203 接触,加速度开关 002 启动。例如定为,使得在将  $0.8G \sim 1.2G$  以上的负载附加于加速度开关 002 的情况下质量体 203 与对置电极 204 接触。该既定值是人已开始动作时的加速度值。特别是,最适于在计步器等电子设备中采用加速度开关那样的模块的情况下,为使该加速度开关启动而附加  $1G$  以上的负载的情况的构想。

[0040] 定义为通过例如  $0.8G \sim 1.2G$  以上的负载来启动的理由可举出,一般称为振动噪声的微振动,其大半是比  $0.8G$  小的振动这一点。而且,可举出这一点,即在安装有计步器的臂部、腰部,在计量步数的情况下附加于计步器的振动能量示出大概  $0.8G$  以上的数值。特别是,由于开始步行时附加于腰部的重力有超过  $1.5G$  的负载的重量,所以通过规定该间隙,根据计步器的种类,能够设定使加速度开关导通的期望的定时。

[0041] 由此,该加速度开关在振动的强度在某一定值以上时使加速度开关导通(取得贯通电极 207 与 208 间的导通的状态),在振动的强度小于一定值时断开(未取得贯通电极 207 与 208 间的导通的状态)。将该接点导通、断开状态输入微型计算机和传感器元件的中断(割り込み)输入端子,使微型计算机和传感器元件启动。使用图 1 详细地进行说明。

[0042] 图 1 是连接加速度开关与微型计算机的电路图。加速度开关 002 将 2 个连接线之中的一个(贯通电极 208)连接到正电源 VDD(电源部的一极,VDD 为电源电压),将另一个(贯通电极 207)连接到微型计算机 301 的中断输入端子 302。另外,负载 303 将不与加速度开关 002 及微型计算机 301 连接的线接地(与电源部的另一极、负电源 VSS 连接),微型计算机

301 的中断输入端子 302 经由负载 303 接地。就是说,连接加速度开关 002 与负载 303 的线,在其中途具有与微型计算机 301 连接的连接点。另外,传感器主体 304 连接到微型计算机 301。该传感器主体 304 接受来自微型计算机 301 的信号而启动或停止,在启动时向微型计算机 301 输出加速度信息。就是说,传感器主体 304 能够与微型计算机 301 双向地收发信号。这里,负载 303 的作用在于,在加速度开关 002 断开时决定微型计算机 301 的中断输入端子 302 的电位电平。因此,由电阻或电容器构成。

[0043] 此外,不使用负载 303 也能完成该电路。此时,与上述同样,将加速度开关连接到微型计算机 301 的中断输入端子 302,但与上述的结构不同,在该电路的布线上不设置负载 303,且仅连接该电路与电源部的一极。

[0044] 另外,负载 303 也可串联或并联地组合电阻或电容器。而且,使用晶体管等有源元件也能实现同样的功能。为了简化说明,以下将负载 303 作为电阻 303 来进行说明。另外,在图 1 中,为了启动微型计算机 301 而将加速度开关的开闭信息输入到微型计算机 301,但设为直接输入至传感器主体 304 而使传感器主体 304 启动的结构也能够达成本发明。

[0045] 接着说明动作。在不产生振动或加速度的状态或者仅施加比既定值小的振动的状态下,微型计算机 301 的全部功能为停止状态或仅一部分功能为开启状态,几乎不消耗电流。由于是不产生振动或加速度的状态或者仅施加比既定值小的振动的状态,所以加速度开关 002 的接点开放,不与正电源 VDD 连接,对中断输入端子 302 的输入被电阻 303 下拉,因而为 Low (低) (负电源 VSS)。

[0046] 接着,在产生某一定值以上的振动或加速度的状态下,加速度开关 002 的接点闭合,正电源 VDD 输入至中断输入端子 302。此时,电流经由电阻 303 而流动,但预先使电阻 303 的电阻值增大而抑制该消耗电流。输入到中断输入端子 302 的 High (高) 信号使微型计算机 301 启动。即,微型计算机 301 的中断输入端子 302 为在 High 电平进行中断的类型的微型计算机。

[0047] 此外,着眼于抑制消耗电流这点,也能采用调换图 1 所示的加速度开关 002 与负载 303 的配置的结构。为了实现期望的电路结构,这些方式也可选择性地构成。

[0048] 启动的微型计算机 301 将使传感器主体 304 启动的信号传送至传感器主体 304,利用传感器主体 304 计量实时的振动或加速度。即,加速度开关 002 能够用于启动传感器主体 304。

[0049] 从该目的出发,也可将加速度开关 002 的一端直接连接到传感器主体 304,不经由微型计算机 301 而启动传感器主体 304。利用该方式,能够进一步提高传感器主体 304 对于振动或加速度的响应性。一般而言,传感器主体 304 带有低消耗电流模式,但在本发明中,能够完全使传感器主体 304 停止,使其消耗电流完全变为零。由此,能够实现系统的进一步的低消耗电流化,将计步器的电池寿命延长至 5 年左右。

[0050] 在振动或加速度的产生停止的状态下,没有来自传感器主体 304 的信号,因而微型计算机 301 能够探测到这一情况。在该状态下,由于不需要预先使传感器主体 304 动作,所以为了低消耗电流化,使传感器主体 304 的动作停止。其后,微型计算机 301 进入全部功能停止的状态或仅一部分功能开启的状态,使消耗电流降低。

[0051] 在本实施例中,对中断输入端子 302 在 High 电平进行中断的例子进行说明,但根据微型计算机,也有在 Low 电平进行中断的。在该情况下,通过将全部的连接及状态设为

与实施例相反,能够取得同样的效果。在例如图 1 的说明中,将正电源(VDD)换为负电源(VSS)、下拉换为上拉、上拉换为下拉、High 电平换为 Low 电平即可。

[0052] 此外,在本实施例中说明的图 1 所示的第二加速度开关中使用的电路,具有在图 5 所示的第一加速度开关中能够使用的通用性。具体而言,第一加速度开关与第二加速度开关的差异在于梁是 1 条还是 4 条这一点,因而,图 1 所示的电路当然能够不改变贯通电极 207 及 208 的结构而使用。

[0053] 而且,在第一加速度开关的方式中虽未详述,但第一基板 205 及第三基板 206 在图 3 所示方式以及实施例中也能够照原样使用上述的结构。

[0054] 另外,在本实施例中,关注使用加速度开关的加速度传感器而进行特别记载,但使用本发明的方式,不限于称为加速度传感器的机械要素,能够全面应用于众所周知的、感测振动或加速度的机械要素。

[0055] 附图标记说明

001 第一加速度开关;101 第一加速度开关的基板周边部;102 第一加速度开关的梁;103 第一加速度开关的梁;104 第一加速度开关的梁;105 第一加速度开关的梁;106 第一加速度开关的质量体;107 第一加速度开关的对置电极;002 第二加速度开关;201 第二加速度开关的基板周边部;202 第二加速度开关的梁;203 第二加速度开关的质量体;204 第二加速度开关的对置电极;205 加速度开关的第 1 基板;206 加速度开关的第 3 基板;207 加速度开关的贯通电极;208 加速度开关的贯通电极;301 微型计算机;302 中断端子;303 负载(电阻);304 传感器主体。

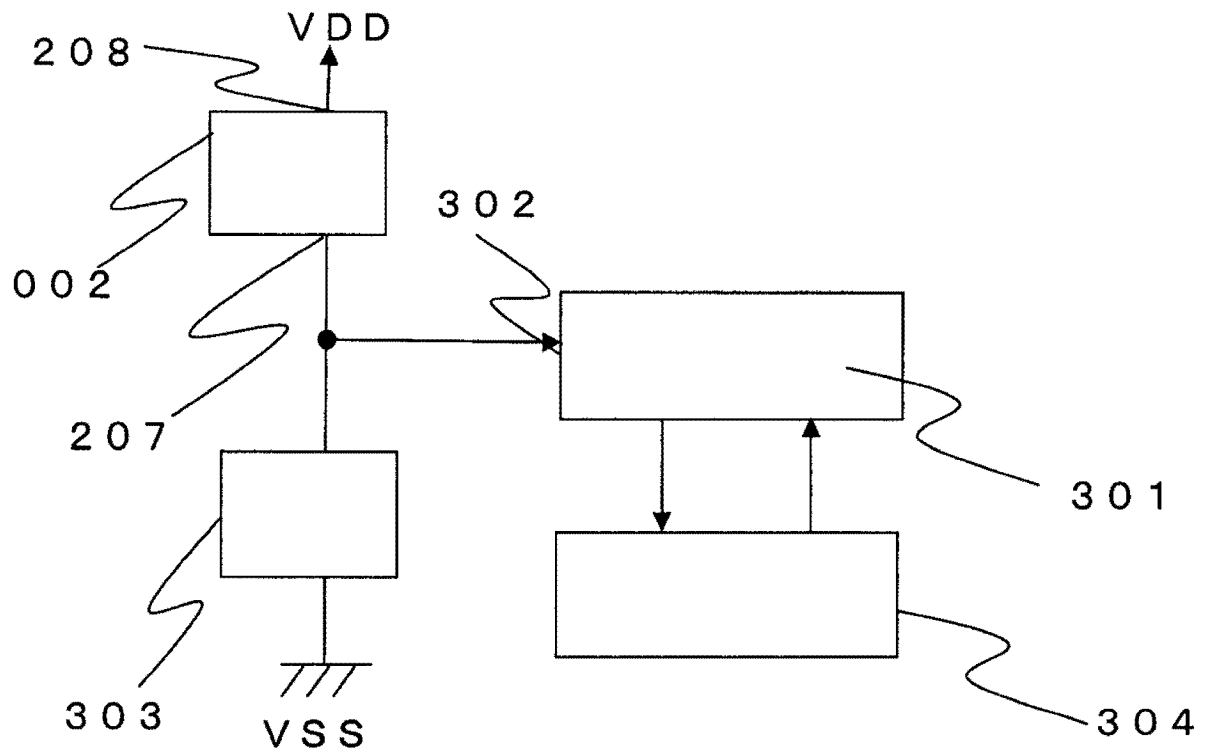


图 1

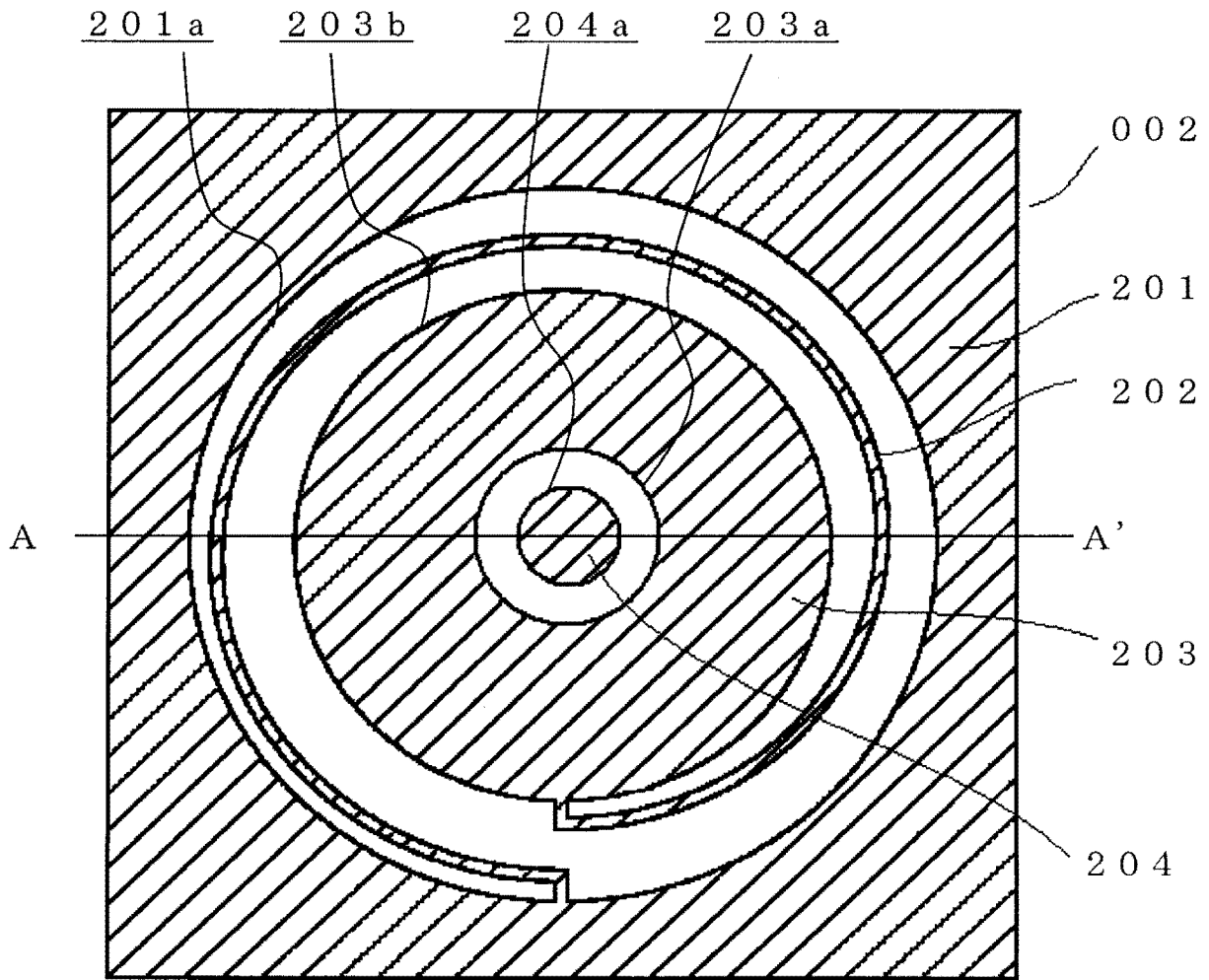


图 2

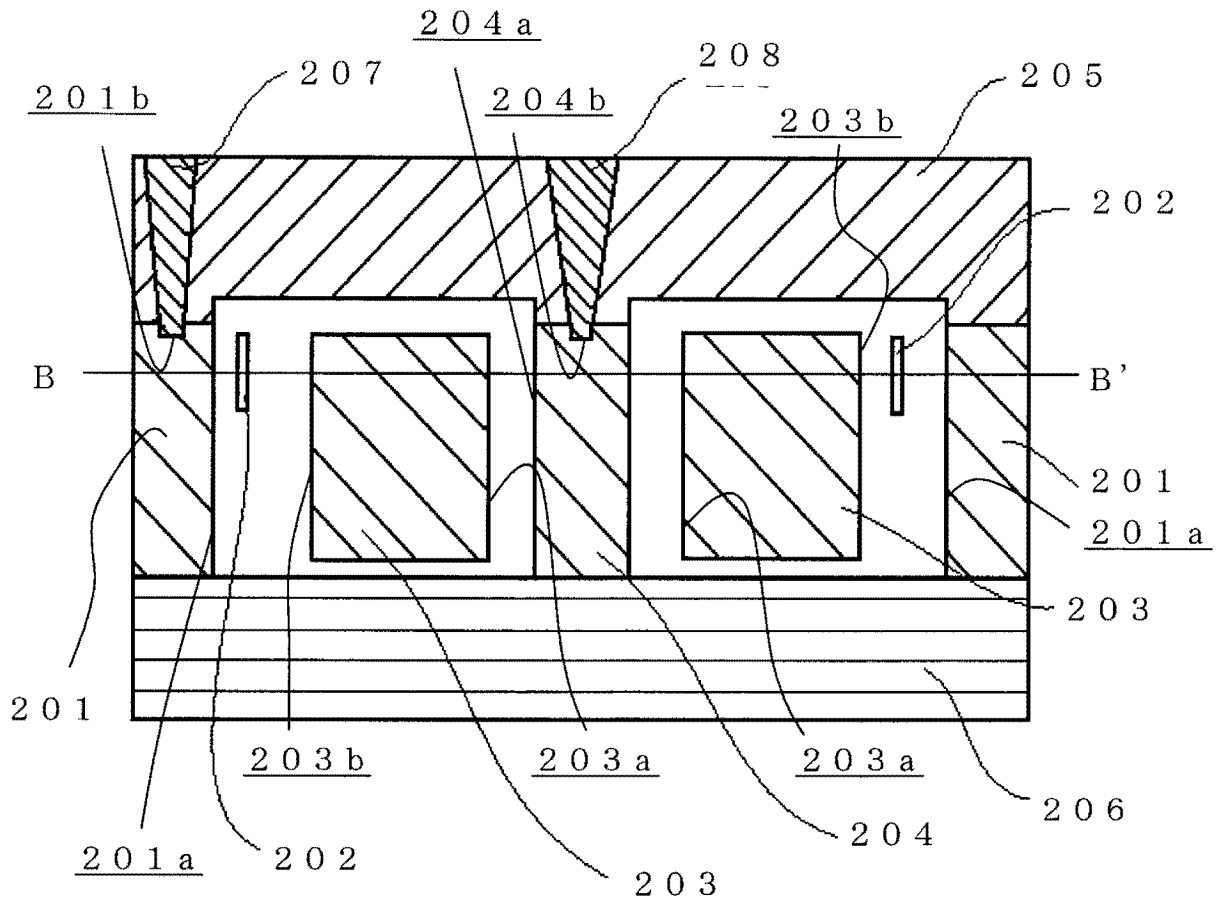


图 3

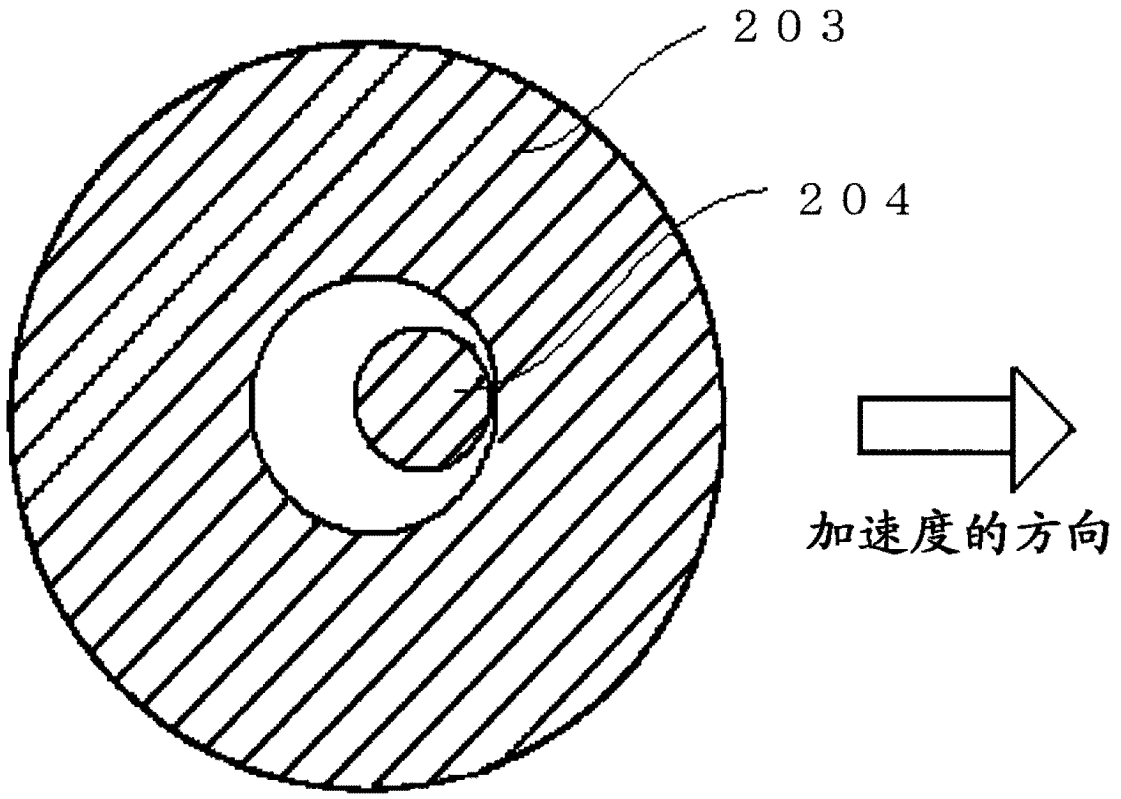


图 4

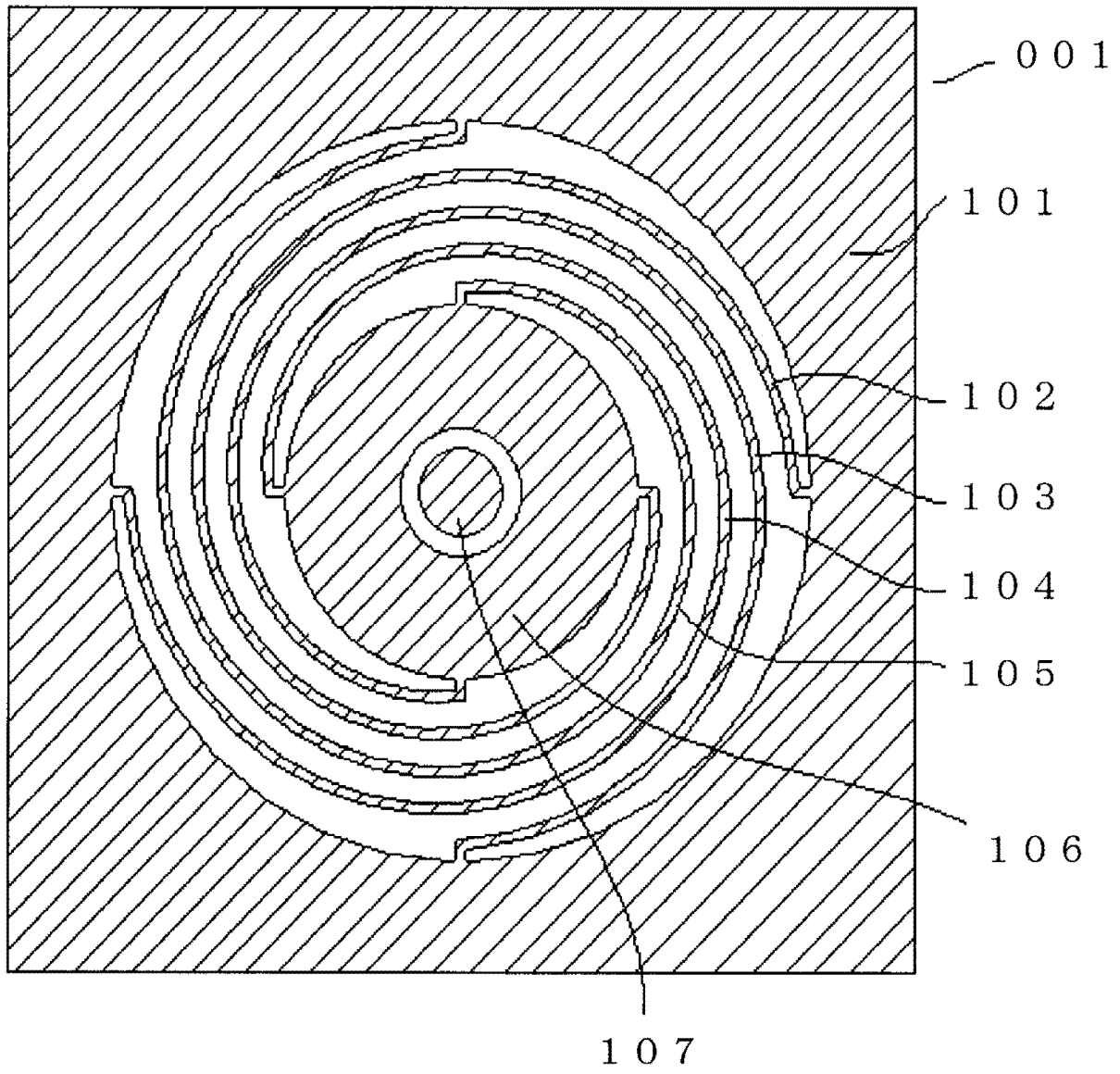


图 5