



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103363980 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201310116379.8

(22)申请日 2013.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103363980 A

(43)申请公布日 2013.10.23

(30)优先权数据

2012-084617 2012.04.03 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 古畑诚 田中悟

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 苏萌萌

(51)Int.Cl.

G01C 19/5719(2012.01)

G01C 19/5747(2012.01)

(56)对比文件

JP 特开平11-173851 A,1999.07.02,全文.

JP 特开2000-46560 A,2000.02.18,全文.

CN 特开2002-207048 A,2002.07.26,全文.

JP 特开2005-326310 A,2005.11.24,全文.

JP 特开平9-33557 A,1997.02.07,全文.

CN 101759136 A,2010.06.30,全文.

CN 102183247 A,2011.09.14,全文.

CN 102292614 A,2011.12.21,全文.

CN 102334008 A,2012.01.25,全文.

JP 特开2012-42228 A,2012.03.01,全文.

(续)

审查员 陈丹华

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

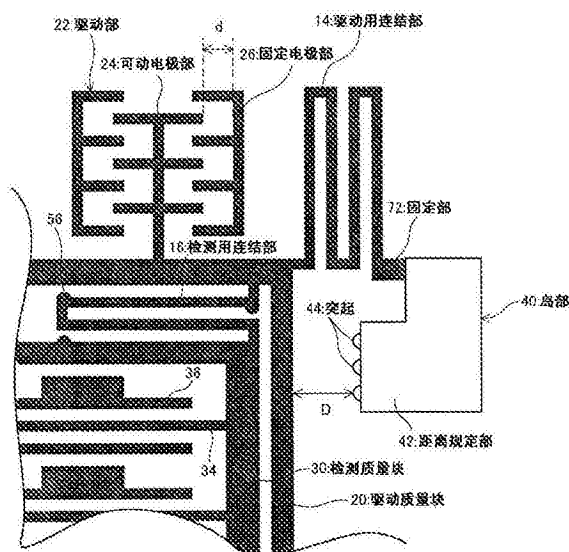
(54)发明名称

陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种能够防止因碰撞而造成的损坏的陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备。陀螺传感器具备：驱动质量块，其通过驱动部而在x轴方向上被驱动；检测质量块，其与驱动质量块相连接；驱动用连结部，其一端被连结在驱动质量块上而另一端被固定在固定部上；岛部，其与固定部相连接，且与驱动质量块隔着间隙而配置，并与该驱动质量块电连接；突起，其被设置在驱动质量块的对置于岛部的面与岛部的对置于驱动质量块的面中的至少一个面上，驱动部包括：可动电极部，其与驱动质量块相连接；固定电极部，其以与可动电极部对置的方式而设置，驱动质量块与岛部之间的最短

距离大于驱动质量块的驱动振幅且小于可动电极部的最大振幅。



[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

Yang Xu,等.“Numerical models and experimental investigation of energy loss mechanisms in SOI-based tuning-fork gyroscopes”.《Sensors and Actuators A: Physical》.2009,63-74.

Zhili Hao,等.“A thermal-energy method for calculating thermoelastic damping in micromechanical resonators”.

《Journal of Sound and Vibration》.2009, 870-882.

贾建援,等.“微机械陀螺仪的微结构分析与设计”.《仪器仪表学报》.2001,第22卷(第5期), 512-515.

李林.“差分式硅微机械陀螺的结构设计及闭环驱动研究”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑》.2006,(第08期),C030-2.

1. 一种陀螺传感器,其特征在于,

具备:

驱动质量块,其通过驱动部而在第一方向上被驱动;

检测质量块,其与所述驱动质量块相联结;

驱动用连结部,其一端被联结在所述驱动质量块上,而另一端被固定在第一固定部上;

第一岛部,其与所述第一固定部相连接,且以与所述驱动质量块隔着间隙的方式而配置,并且与该驱动质量块电连接;

突起,其被设置在所述驱动质量块的对置于所述第一岛部的面、与所述第一岛部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上,

所述驱动部包括:

可动电极部,其与所述驱动质量块相连接;

固定电极部,其以与所述可动电极部对置的方式而设置,

所述驱动质量块与所述第一岛部之间的最短距离大于所述驱动质量块的驱动振幅,并且小于所述可动电极部的最大振幅。

2. 如权利要求1所述的陀螺传感器,其特征在于,

所述第一岛部在与所述驱动质量块对置的位置处,具备朝向所述驱动质量块而延伸设置、并对所述第一岛部与所述驱动质量块之间的距离进行规定的第一距离规定部,

所述突起被设置于,所述驱动质量块的对置于所述第一距离规定部的面、与所述第一距离规定部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上。

3. 如权利要求1或2所述的陀螺传感器,其特征在于,

沿着所述第一方向而设置有两个所述驱动质量块,

所述陀螺传感器具备:

中间连结部,其连结所述两个驱动质量块,并且中间部通过第二固定部而被固定;

第二岛部,其被配置在所述两个驱动质量块之间,并且与所述第二固定部相连接;

突起,其被设置在所述驱动质量块的对置于所述第二岛部的面、以及所述第二岛部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上。

4. 如权利要求3所述的陀螺传感器,其特征在于,

所述第二岛部在与所述两个驱动质量块中的每一个驱动质量块相对置的位置处,具备朝向该驱动质量块而延伸设置、并对所述第二岛部与该驱动质量块之间的距离进行规定的第二距离规定部,

所述突起被设置于,所述驱动质量块的对置于所述第二距离规定部的面、与所述第二距离规定部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上。

5. 如权利要求1所述的陀螺传感器,其特征在于,

沿着与所述第一方向交叉的方向而设置有至少一对所述第一岛部。

6. 如权利要求1所述的陀螺传感器,其特征在于,

所述检测质量块通过检测用连结部而与所述驱动质量块相联结,

在所述检测质量块与所述检测用连结部中的至少一方上设置有突起。

7. 如权利要求1所述的陀螺传感器,其特征在于,

所述固定部被固定在基板上,

在所述基板的俯视观察时与所述驱动质量块重叠的位置、以及俯视观察时与所述检测质量块重叠的位置中的至少一个位置处,设置有突起。

8. 一种电子设备,具备权利要求1所述的陀螺传感器。

陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备,尤其涉及一种防止驱动系统的损坏和粘着的陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备。

背景技术

[0002] 一直以来,为了检测数码照相机、摄像机、移动电话、汽车导航系统等电子设备的角速度,以便实施姿态控制等,而将陀螺传感器搭载于这些电子设备中。MEMS(Micro Electro Mechanical System,微型机电系统)静电电容型的陀螺传感器具有驱动系统和检测系统,在以一定的振动频率振动着的驱动系统及与之连动的检测系统上被施加有角速度时,通过将该检测系统中所产生的科里奥利力作为检测系统(可动电极)与固定电极的静电电容的变化而进行检测,从而对角速度进行检测,然而在很多情况下,驱动系统以包围检测系统的外侧的方式而配置。而且,在很多情况下,为了使加速度成分抵消而仅对角速度进行检测,会并列配置两个驱动系统与检测系统的单元,然而在这种情况下,两个驱动系统以反相而被驱动,从而向相反方向进行振动。因此,当对陀螺传感器的驱动电极施加过度的电压等物理量、或使陀螺传感器落下时,会使驱动系统与配置在外侧的元件相碰撞、或者使两个驱动系统彼此相碰撞,从而存在损坏的危险性。而且,特别是在使用了硅的陀螺传感器中,在电极表面上所产生的电荷将相互吸引,从而存在使电极彼此间粘着而不能分离的危险性。

[0003] 在专利文献1中,公开了一种电容式力学量传感器,其具备:能够根据物理量而进行位移的可动电极;隔开微小的空隙而与可动电极对置的固定电极。并记载了如下内容,即,为了抑制可动电极与固定电极之间的粘合,而在可动电极和固定电极中的至少一个电极上,形成有从该一个电极朝向另一个电极而设置了高低差的突起,从而防止电极彼此间或固定部与锤部彼此间粘合的情况。

[0004] 然而,虽然在专利文献1所记载的电容式力学量传感器中,在与可动电极对置的固定电极的侧面设置有突起部,但是对应于形成突起部的量而需要使电极间距离增大,从而成为阻碍元件的小型化的主要因素。

[0005] 专利文献1:日本特开2002-228680号公报

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种防止因碰撞而使元件彼此间粘着的陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备。而且,本发明的目的还在于,提供一种即使在固定电极与可动电极之间未形成突起也能够避免因冲击而造成的固定电极与可动电极的接触的陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备。此外,本发明的目的还在于,提供一种防止因碰撞而使元件损坏的陀螺传感器及使用了该陀螺传感器的电子设备。

[0007] 本发明为,为了解决上述课题中的至少一部分而完成的发明,并能够作为以下的方式或应用例而实现。

[0008] [应用例1]

[0009] 一种陀螺传感器,其特征在于,具备:驱动质量块,其通过驱动部而在第一方向上被驱动;检测质量块,其与所述驱动质量块相联结;驱动用连结部,其一端被联结在所述驱动质量块上,而另一端被固定在第一固定部上;第一岛部,其与所述第一固定部相连接,且以与所述驱动质量块隔着间隙的方式而被配置,并且与该驱动质量块电连接;突起,其被设置在所述驱动质量块的对置于所述第一岛部的面、与所述第一岛部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上,所述驱动部包括:可动电极部,其与所述驱动质量块相连接;固定电极部,其以与所述可动电极部对置的方式而被设置,所述驱动质量块与所述第一岛部之间的最短距离大于所述驱动质量块的驱动振幅,并且小于所述可动电极部的最大振幅。

[0010] 根据本发明,由于即使驱动质量块大幅度振动而碰撞到突起,也能通过突起而使冲击被缓冲,因此能够防止驱动质量块的损坏。而且,由于碰撞到突起时的接触面积较小,并且驱动质量块、突起以及第一岛部被电连接从而成为相同电位,因此能够防止突起、与第一岛部或驱动质量块之间的粘着。而且,在能够使驱动质量块以所设计的驱动振幅进行振动的同时,即使不在固定电极部与可动电极部之间形成突起,也能够避免固定电极部与可动电极部之间的接触。

[0011] [应用例2]

[0012] 如应用例1所述的陀螺传感器,其特征在于,所述第一岛部在与所述驱动质量块对置的位置处,具备朝向所述驱动质量块而延伸设置、并对所述第一岛部与所述驱动质量块之间的距离进行规定的第一距离规定部,所述突起被设置于,所述驱动质量块的对置于所述第一距离规定部的面、以及所述第一距离规定部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上。

[0013] 根据本发明,通过第一距离规定部,能够调节所设置的突起、与对置于该突起的元件(突起、驱动质量块、或第一距离规定部)之间的距离。

[0014] [应用例3]

[0015] 如应用例1或2所述的陀螺传感器,其特征在于,沿着所述第一方向而设置有两个所述驱动质量块,所述陀螺传感器具备:中间连结部,其连结所述两个驱动质量块,并且中间部通过第二固定部而被固定;第二岛部,其被配置在所述两个驱动质量块之间,并且与所述第二固定部相连接;突起,其被设置在所述驱动质量块的对置于所述第二岛部的面、与所述第二岛部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上。

[0016] 根据本发明,当设置有两个驱动质量块时,通过将第二岛部及突起配置在两个驱动质量块之间,从而即使各驱动质量块向接近的方向进行了大幅度振动,也能够通过突起来缓和冲击,因此能够防止驱动质量块的损坏。

[0017] [应用例4]

[0018] 如应用例3所述的陀螺传感器,其特征在于,所述第二岛部在与所述两个驱动质量块中的每一个驱动质量块相对置的位置处,具备朝向该驱动质量块而延伸设置、并对所述第二岛部与该驱动质量块之间的距离进行规定的第二距离规定部,所述突起被设置于,所述驱动质量块的对置于所述第二距离规定部的面、以及所述第二距离规定部的对置于所述驱动质量块的面中的至少一个面上。

[0019] 根据本发明,通过第二距离规定部,能够调节所设置的突起、与对置于该突起的元

件(突起、驱动质量块、或第二距离规定部)之间的距离。

[0020] [应用例5]

[0021] 如应用例1至4中的任意一个示例所述的陀螺传感器,其特征在于,沿着与所述第一方向交叉的方向而设置有至少一对所述第一岛部。

[0022] 根据本发明,由于至少一对第一岛部中的各个第一岛部、与驱动质量块为相同电位从而相互排斥,因此即使在驱动质量块的振动中产生了扭曲,也能够进行扭曲补正。

[0023] [应用例6]

[0024] 如应用例1至5中的任意一个示例所述的陀螺传感器,其特征在于,所述检测质量块通过检测用连结部而与所述驱动质量块相连结,在所述检测质量块与所述检测用连结部中的至少一方上设置有突起。

[0025] 根据本发明,即使驱动质量块与检测质量块向接近的方向进行了位移,但由于与突起的接触面积较小,因此也能够防止驱动质量块与检测质量块之间的粘着。

[0026] [应用例7]

[0027] 如应用例1至6中的任意一个示例所述的陀螺传感器,其特征在于,所述固定部被固定在基板上,在所述基板的、俯视观察时与所述驱动质量块重叠的位置、以及俯视观察时与所述检测质量块重叠的位置中的至少一个位置处,设置有突起。

[0028] 根据本发明,即使驱动质量块或检测质量块向接近基板的方向进行了位移,也能够防止驱动质量块或检测质量块相对于基板的粘着。

附图说明

[0029] 图1为表示本发明的实施方式所涉及的陀螺传感器的主要部分的示意俯视图。

[0030] 图2为该实施方式所涉及的陀螺传感器的示意俯视图。

[0031] 图3为沿着图2所示的陀螺传感器1的A-A线的剖视图。

[0032] 图4为表示应用了本发明的电子设备的便携式(或笔记本式)个人计算机的结构的立体图。

[0033] 图5为表示应用了本发明的电子设备的移动电话机(也包括PHS(Personal Handy-phone System,个人手持式电话系统))的结构的立体图。

[0034] 图6为表示应用了本发明的电子设备的数码照相机的结构的立体图。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0036] 图1为,表示陀螺传感器1的主要部分的示意局部俯视图;图2为,本发明的实施方式所涉及的陀螺传感器1的示意俯视图;图3为,沿着图2所示的陀螺传感器1的A-A线的剖视图。

[0037] 如这些图所示,陀螺传感器1具备基板60,当在直角坐标中将该基板的板面设为xy平面时(参照图2),两个陀螺传感器部10以在其与基板60之间设置有间隙的状态而被排列配置在基板60上的x轴方向上。两个陀螺传感器部10被盖70所覆盖,从而被封闭。

[0038] 基板60例如由玻璃形成。陀螺传感器部10例如由硅形成,陀螺传感器部10的外形通过蚀刻而形成。

[0039] 构成两个陀螺传感器部10中的各个陀螺传感器部10的、以下所说明的主要结构要素,以关于y轴为线对称的方式而配置。

[0040] 陀螺传感器部10在中央部处具备框型的驱动质量块20。在驱动质量块20的内侧设置有与驱动质量块20相联结的框型的检测质量块30。另外,检测质量块30并不限定于被配置在驱动质量块20的内侧,也可以被配置在驱动质量块20的外侧。而且,驱动质量块20及检测质量块30的形状并不限定于框型,只要为质量体即可,其形状不受任何限定。例如也可以为“コ”字形状。

[0041] 一对驱动质量块20中的各个驱动质量块将四角部分通过中间连结部12、驱动用连结部14而支承在基板60上,并能够进行与基板60的上表面平行的平面运动。各个连结部12、14的伸缩方向被设定为,使驱动质量块20尤其能够在其排列方向(x轴方向)(与“第一方向”相对应)上进行往返振动。两个驱动质量块20彼此的相对置的两个角部之间,以在相互接近远离的方向(x轴方向)上产生弹性力的方式通过中间连结部12而被连结在一起。各个中间连结部12通过被设定在中间连结部12的中间部分处的固定部(与“第二固定部”相对应)76而被支承在基板60上。而且,与驱动质量块20彼此间的对置的边为相反侧的边上的两个角部分别与驱动用连结部14相联结。驱动用连结部14将固定部(与“第一固定部”相对应)72作为与基板60之间的固定支承点,而与上述中间连结部12发挥同样的作用,从而以使驱动质量块20能够沿着x轴方向进行位移移动的方式对驱动质量块20进行弹性支承。另外,被配置在驱动质量块20四个角中的各个角上的连结部12、14的弹簧常数相等,从而使驱动质量块20能够分别独立地进行沿着x轴方向的平面振动。

[0042] 另一方面,在与驱动质量块20彼此的相对置的边正交的两个边中的各个边上,连结有两个驱动部22。驱动质量块20通过驱动部22而被驱动,从而在x轴方向上进行振动。驱动部22具备:可动电极部24,其与驱动质量块20相联结;固定电极部26,其以与该可动电极部24对置的方式而设置,并被固定在基板60上。可动电极部24及固定电极部26具有梳齿状的电极指。可动电极部24及固定电极部26的电极指交替地且空出一定间隔地配置。

[0043] 通过对驱动部22施加交流电压,从而使可动电极部24由于与固定电极部26之间的静电引力而在x轴方向上进行振动,进而使与该可动电极部24相联结的驱动质量块20也在x轴方向上进行振动。通过对两个陀螺传感器部10的驱动部22施加反相的交流电压,从而使两个驱动质量块20在互为相反的方向上进行振动。

[0044] 驱动质量块20的沿着x轴方向的两个边中的各个边与检测质量块30的沿着x轴方向的两个边中的各个边,分别通过在y轴方向上具有伸缩性的两个检测用连结部16而被连结在一起。由此,检测质量块30被设为,能够与驱动质量块20连动而在x轴方向上进行振动。当在两个驱动质量块20在x轴方向、且互为相反的方向上进行振动的状态下受到围绕z轴的角速度时,两个检测质量块30将受到科里奥利力,从而在y轴方向、且互为相反的方向上进行振动。

[0045] 在检测质量块30内,配置有检测电极部32。检测电极部32由如下部件构成,即,多个(实施方式中为两个)可动电极34,其以横棧状而被排列配置在检测质量块30上;固定电极36,其以将各个所述可动电极34夹在中间的方式而被平行配置,且被固定在基板60上。

[0046] 当检测质量块30围绕z轴旋转时,被连结在检测质量块30上的可动电极34与固定电极36之间的距离将发生变化,从而使静电电容发生变化。根据该静电电容的变化量能够

检测出围绕Z轴的角速度。

[0047] 如图1和图2所示,与驱动用质量块20的外侧拐角部分相联结的驱动用连结部14被设置为,将在y轴方向上排列有多个的弹簧片连结成曲折状并能够在x轴方向上进行伸缩。该驱动用连结部14的一端被联结在驱动质量块20上,另一端经由固定部72而被联结在岛部(与“第一岛部”相对应)40上。岛部40与固定部72被一体地形成,且底面被固定在基板60上。该岛部40被设置为矩形平板,且被形成为与驱动质量块20、检测质量块30、或驱动用连结部14成为同一平面。岛部40、固定部72、驱动质量块20以及驱动用连结部14被电连接,因此它们成为电气上的相同电位。另外,虽然在上述的实施方式中对固定部72与岛部40标注不同的符号而进行了说明,但是由于如上所述,固定部72与岛部40被一体地形成并被固定在基板60上,因此由固定部72与岛部40一起来发挥作为固定器的功能。

[0048] 岛部40以与一对驱动质量块20隔着间隙的方式而配置。在此实施方式中,如图2所示,被配置在与各驱动质量块20的振动方向上的外侧边缘对置、且与一对上下拐角部分邻接的位置处。因此,岛部40被设置了夹着y轴中心线的一对、夹着x轴中心线的一对的总计四处,且分别被对称配置。岛部40在与驱动质量块20对置的位置处具备距离规定部(与“第一距离规定部”相对应)42,所述距离规定部42以使平板的一部分朝向驱动质量块20伸出的方式而形成,从而对岛部40与驱动质量块20之间的沿着振动方向的分离距离进行规定。该距离规定部42形成为矩形区域,且其伸出顶端边缘被设置为与驱动质量块20的外侧边缘部平行。在距离规定部42的与驱动质量块20对置的面上,设置有多个突起44。另外,多个突起44中的各个突起44的高度可以不同,且所设置的突起44的数量也可以为一个。

[0049] 通过以这种方式设置突起44,从而即使被施加有过度的物理量,或由于来自外部的冲击而造成驱动质量块20在x轴方向上大幅度地进行位移,也能够通过突起44而与驱动质量块20的接触面积较小的状态来进行碰撞。由此,能够抑制驱动质量块20的过度的位移,从而能够防止驱动质量块20的损坏。而且,由于岛部40与驱动质量块20通过驱动用连结部14及固定部72而被联结在一起,从而作为整体而处于相同电位,因此即使岛部40与驱动质量块20接触也不会相互吸引,因此能够防止岛部40与驱动质量块20之间粘着的情况。

[0050] 而且,由于沿着y轴方向而与驱动质量块20对置地设置有一对岛部40,因而两个岛部40中的各个岛部40与驱动质量块20为相同电位,因此即使在驱动质量块20的振动中存在向y轴方向进行振动的分量而产生扭曲,也能够对该扭曲进行补正。另外,岛部40的数量并不限定于一对,也可以为三个以上。

[0051] 此处,如图1所示,优选通过距离规定部42而预先将突起44与驱动质量块20之间的距离D调节为,大于设计时所预先设定的驱动质量块20的驱动振幅,并且,小于被驱动部22的固定电极部26所限制的、可动电极部24能够从中立位置向x轴方向进行振动的最大振幅d。

[0052] 由此,能够防止驱动质量块20与突起44接触而不能以预先所设计的驱动振幅进行振动的不良现象。而且,由于在驱动部22的可动电极部24与固定电极部26接触之前,驱动质量块20与突起44接触,因此能够防止在被施加有过度的电压时等的情况下可动电极部24与固定电极部26发生碰撞从而损坏的情况。

[0053] 另外,突起44可以不仅设置在距离规定部42上,还设置在与距离规定部42对置的驱动质量块20上,或者仅设置在驱动质量块20侧。当在与距离规定部42对置的驱动质量块

20上也设置有突起44时,可以将设置在驱动质量块20上的突起44与设置在距离规定部42上的突起44之间的距离作为距离D而使用,而且,当将突起44设置在驱动质量块20侧时,可以将设置在驱动质量块20上的突起44与规定部42的对置于驱动质量块20的面之间的距离作为距离D而使用。

[0054] 总之,当将突起44设置在驱动质量块20的对置于岛部40的面、以及岛部40的对置于驱动质量块20的面中的至少一个面上时,只要将驱动质量块20与岛部40之间的最短距离作为距离D而使用即可,所述最短距离为,从驱动质量块20的对置于岛部40所具备的距离规定部42的面、与距离规定部42的对置于驱动质量块20的面之间的距离,减去与所设置的突起44的高度(图中为x轴方向的长度)相对应的量而得到的距离。

[0055] 如图2所示,在两个驱动质量块20之间,设置有在y轴方向上延伸的岛部(与“第二岛部”相对应)50。岛部50与固定部76被一体地形成,且底面被固定在基板60上。岛部50在与两个驱动质量块20对置的各个位置处具备距离规定部(与“第二距离规定部”相对应)52,所述距离规定部被形成为,以矩形形状而向两侧的驱动质量块20伸出,且使伸出顶端边缘与驱动质量块20的内侧边缘平行,从而对岛部50与所对置的该驱动质量块20之间的距离进行规定。在距离规定部52的与驱动质量块20对置的面上,设置有多个突起54。由于上述岛部50与固定部76、中间连结部12、距离规定部52以及驱动质量块20电连接,因此它们处于电气上的相同电位。另外,虽然在上述的实施方式中,对固定部76和岛部50标注不同的符号而进行了说明,但是由于如上所述,固定部76与岛部50被一体地形成并被固定在基板60上,因此由固定部76与岛部50一起来发挥作为固定器的功能。

[0056] 通过该突起54,从而即使在驱动质量块20彼此向相互接近的方向进行振动的情况下,也能够防止驱动质量块20彼此间的碰撞,从而能够在抑制由于驱动质量块20与突起54发生碰撞而造成的过度位移的同时,由于接触面积小而能够防止粘着。另外,通过使突起54与驱动质量块20的对置于突起54的面之间的距离,与突起44距驱动质量块20的对置于突起44的面的距离同样地,大于预先所设定的驱动质量块20的驱动振幅,并小于可动电极部24的最大振幅d,从而能够得到与上述相同的效果。而且,通过以与驱动质量块20对置的方式而设置两个以上设置有突起54的距离规定部52,从而能够得到与设置两个岛部40时的上述的效果同样的效果。

[0057] 另外,突起54可以不仅设置在距离规定部52上,还设置在驱动质量块20的与距离规定部52对置的面上,或者仅设置在驱动质量块20侧。

[0058] 而且,在检测质量块30的沿着x轴方向的边的外侧面上、以及连结驱动质量块20与检测质量块30的检测用连结部16的折回部分处,设置有突起56。通过该突起56,从而即使驱动质量块20和检测质量块30在y轴方向上大幅度地进行位移,也能够通过突起56来抑制过度位移,从而能够防止损坏。此外,由于与突起56的碰撞时的接触面积较小,而且接触部位为相同电位,因此能够防止粘着。另外,突起56也可以设置在检测质量块30的x轴方向上的内侧面上,或者设置在驱动质量块20的x轴方向上的内侧面或外侧面上。或者可以仅设置在检测用连结部16上,或仅设置在检测质量块30上。

[0059] 而且,如图3所示,在基板60的俯视观察时与驱动质量块20重叠的位置处,设置有突起62。当在基板60上通过蚀刻来形成固定部72、76等的外形时,能够同时形成该突起62。通过该突起62,从而即使驱动质量块20在z轴方向上大幅度地进行了位移,也会由于与突起

62发生碰撞而能够抑制过度的位移,从而能够防止损坏。而且,由于碰撞时的接触面积较小从而接触部分彼此间不会相互吸引,因此能够防止粘着。另外,可以不仅在基板60的俯视观察时与驱动质量块20重叠的位置处设置突起62,还在基板60的俯视观察时与检测质量块30重叠的位置处设置突起62,或者,可以仅在基板60的俯视观察时与检测质量块30重叠的位置处设置突起62。

[0060] 如以上说明所述,由于即使在因过度的物理量的施加或落下等的冲击而造成驱动质量块20大幅度地进行位移从而与突起44、54、56、62发生了碰撞的情况下,也能够通过突起44、54、56、62来缓和冲击,因此能够防止驱动质量块20的损坏。而且,由于与突起44、54、56、62发生了碰撞时的接触面积较小,从而驱动质量块20与突起44、54、56、62不会相互吸引,因此能够防止接触部分彼此间的粘着。

[0061] 而且,由于通过距离规定部42、52来对x轴方向上的长度进行调节,能够调节突起44、54与驱动质量块20之间的距离,因此能够不对驱动质量块20的预先所设计的驱动振幅造成妨碍,并且能够实现如下设计,即,在无需于驱动部22的固定电极部26与可动电极部24之间形成突起的条件下,使可动电极部24不会与固定电极部26发生碰撞。

[0062] 另外,在上述的实施方式中,对陀螺传感器1具有两个陀螺传感器部10的情况进行了说明,然而也可以具有一个陀螺传感器部10。

[0063] 接下来,对本发明的电子设备进行说明。

[0064] 图4为,表示应用了本发明的电子设备的便携式(或笔记本式)个人计算机的结构的立体图。

[0065] 在该图中,个人计算机1100由具备键盘1102的主体部1104、和显示单元1106构成,显示单元1106以能够通过铰链结构部而相对于主体部1104进行转动的方式被支承。

[0066] 在这种个人计算机1100中,内置有陀螺传感器1。

[0067] 图5为,表示应用了本发明的电子设备的移动电话(也包括PHS)的结构的立体图。

[0068] 在该图中,移动电话1200具备:天线(未图示)、多个操作按钮1202、受话口1204以及通话口1206,并且在操作按钮1202与受话口1204之间,配置有显示部。

[0069] 在这种移动电话1200中,内置有陀螺传感器1。

[0070] 图6为,表示应用了本发明的电子设备的数码照相机的结构的立体图。另外,在该图中,对于与外部设备的连接也进行了简单的图示。

[0071] 此处,通常的照相机通过被摄物体的光图像而对银盐感光胶片进行感光,相对于此,数码照相机1300以通过CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合装置)等摄像元件而对被摄物体的光图像进行光电转换,从而生成摄像信号(图像信号)。

[0072] 在数码照相机1300的壳体(主体)1302的背面设置有显示部,并成为根据由CCD所获得的摄像信号而进行显示的结构,显示部作为将被摄物体显示为电子图像的取景器而发挥功能。

[0073] 而且,在壳体1302的正面侧(图中背面侧),设置有包括光学透镜(摄像光学系统)和CCD等在内的受光单元1304。

[0074] 当摄影者对被显示在显示部上的被摄物体图像进行确认,并按下快门按钮1306时,该时间点上的CCD的摄像信号将被输送并存储于存储器1308中。

[0075] 而且,在该数码照相机1300中,且在壳体1302的侧面上设置有影像信号输出端子

1312和数据通信用的输入输出端子1314。而且,如图所示,根据需要而在影像信号输出端子1312上连接有电视监视器1430,在数据通信用的输入输出端子1314上连接有个人计算机1440。而且,成为如下的结构,即,通过预定的操作,从而使被存储于存储器1308中的摄像信号向电视监视器1430或个人计算机1440输出。

[0076] 在这种数码照相机1300中,内置有陀螺传感器1。

[0077] 由于这种电子设备具备高灵敏度且耐冲击性优良的陀螺传感器1,因此具有优异的可靠性。

[0078] 另外,本发明的电子设备除了能够应用在图4的个人计算机(便携式个人计算机)、图5的移动电话、图6的数码照相机中以外,还能够应用于如下的装置中,例如,喷墨式喷出装置(例如喷墨式打印机)、膝上型个人计算机、电视机、摄像机、录像机、汽车导航装置、寻呼机、电子记事本(也包括附带通信功能的产品)、电子词典、电子计算器、电子游戏设备、文字处理器、工作站、可视电话、防盗用视频监视器、电子双筒望远镜、POS(point of sale:销售点)终端、医疗设备(例如电子体温计、血压计、血糖仪、心电图测量装置、超声波诊断装置、电子内窥镜)、鱼群探测器、各种测量设备、计量仪器类(例如,车辆、飞机、船舶的计量仪器类)、飞行模拟器等。

[0079] 以上,虽然基于图示的实施方式而对本发明的陀螺传感器、以及电子设备进行了说明,然而本发明并不限于此,可以在权利要求书所记载的本发明的技术思想的范围内进行各种变形。

[0080] 符号说明

[0081] 1…陀螺传感器,10…陀螺传感器部,12…中间连结部,14…驱动用连结部,16…检测用连结部,20…驱动质量块,22…驱动部,24…可动电极部,30…检测质量块,32…检测电极部,34…可动电极,36…固定电极,40…岛部,42…距离规定部,44…突起,50…岛部,52…距离规定部,54…突起,56…突起,60…基板,62…突起,70…盖,72…固定部,76…固定部。

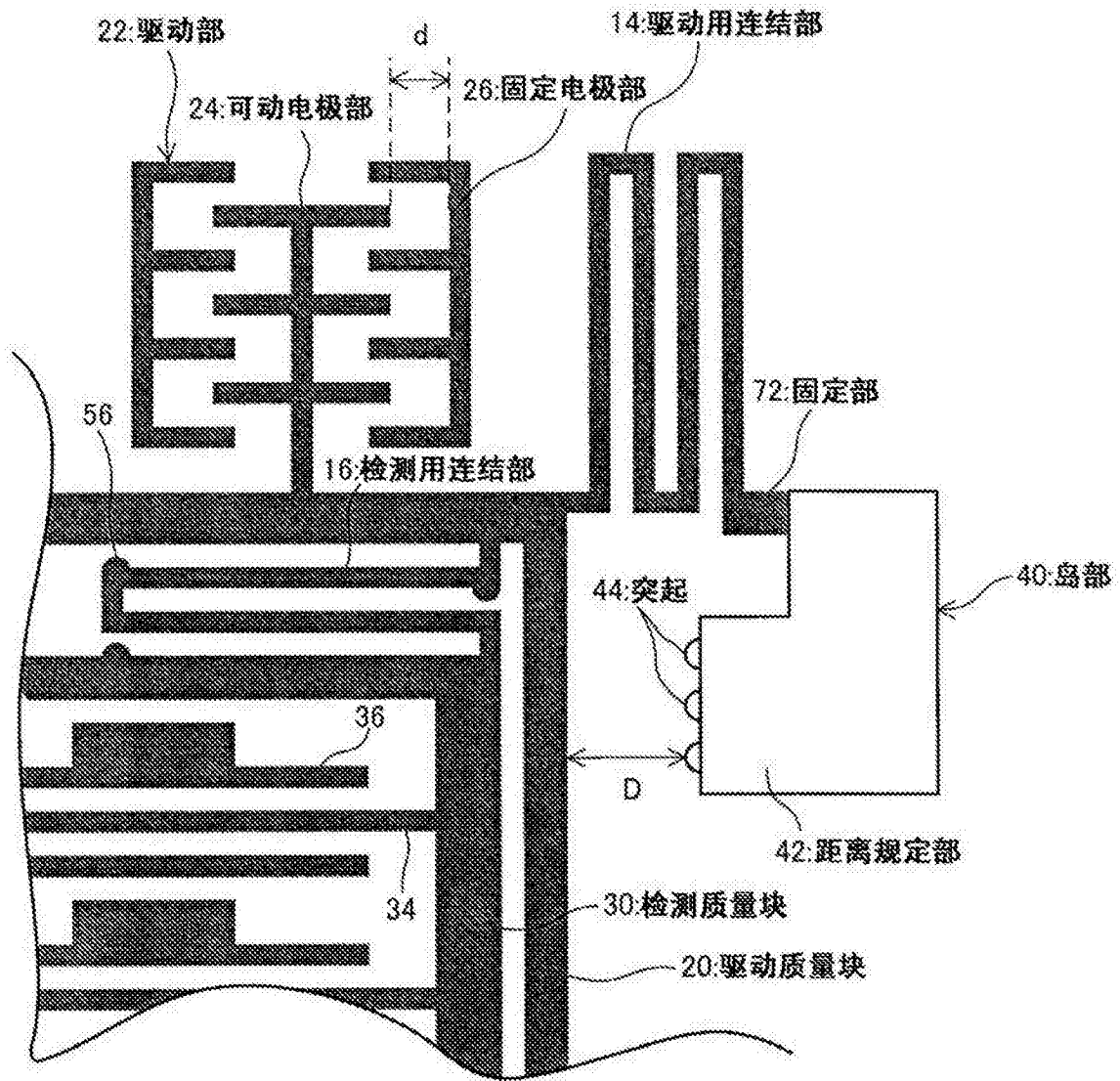


图1

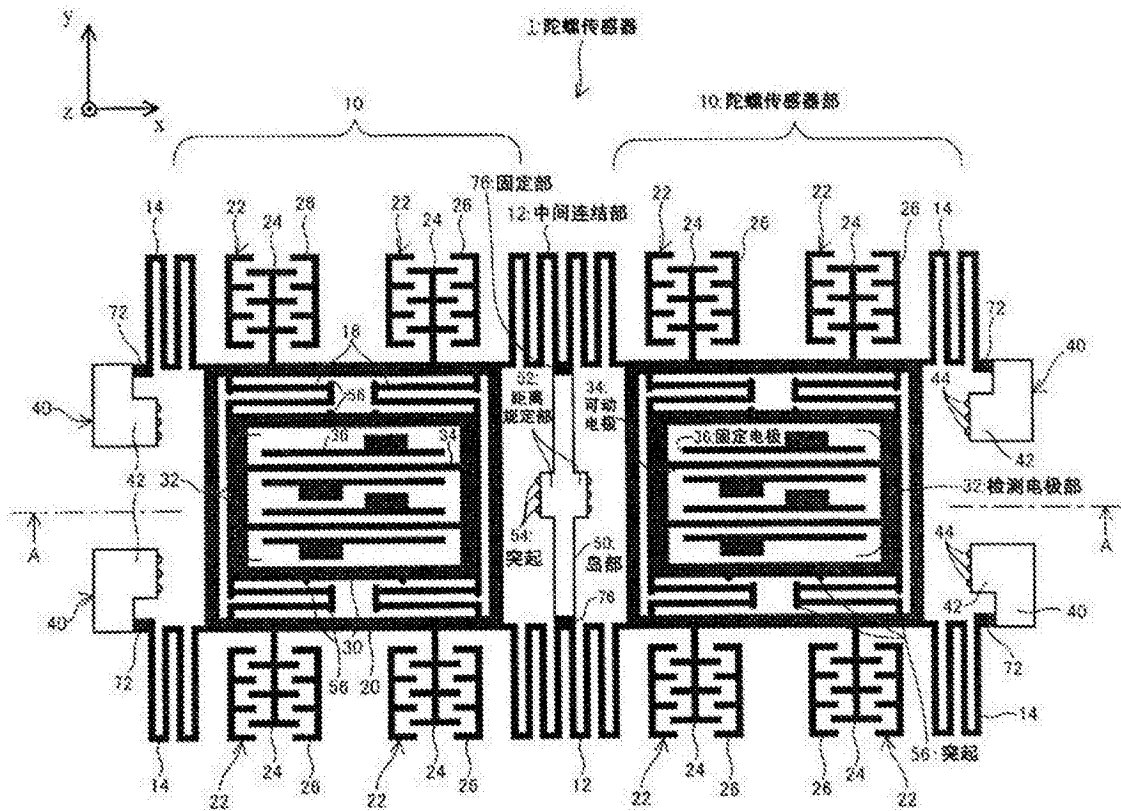


图2

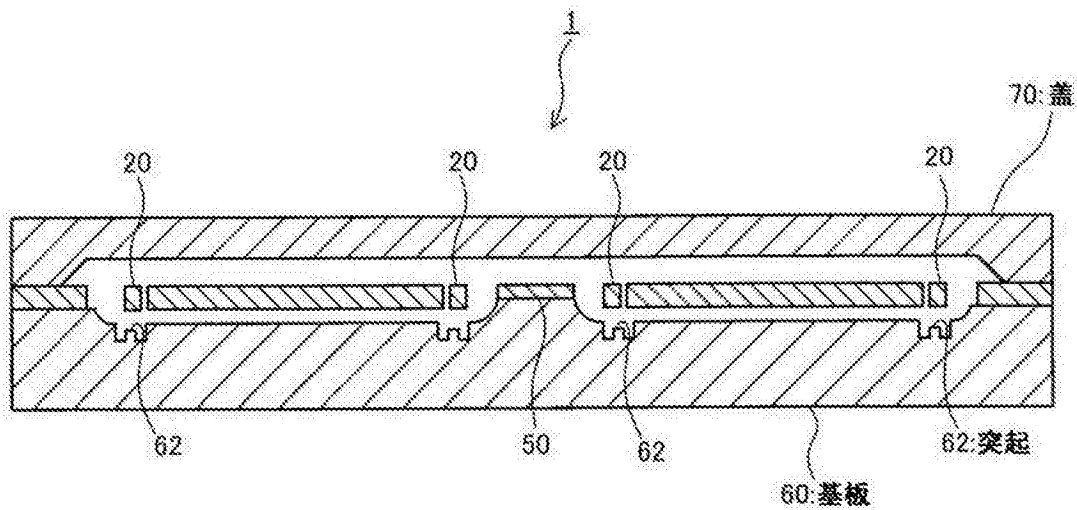


图3

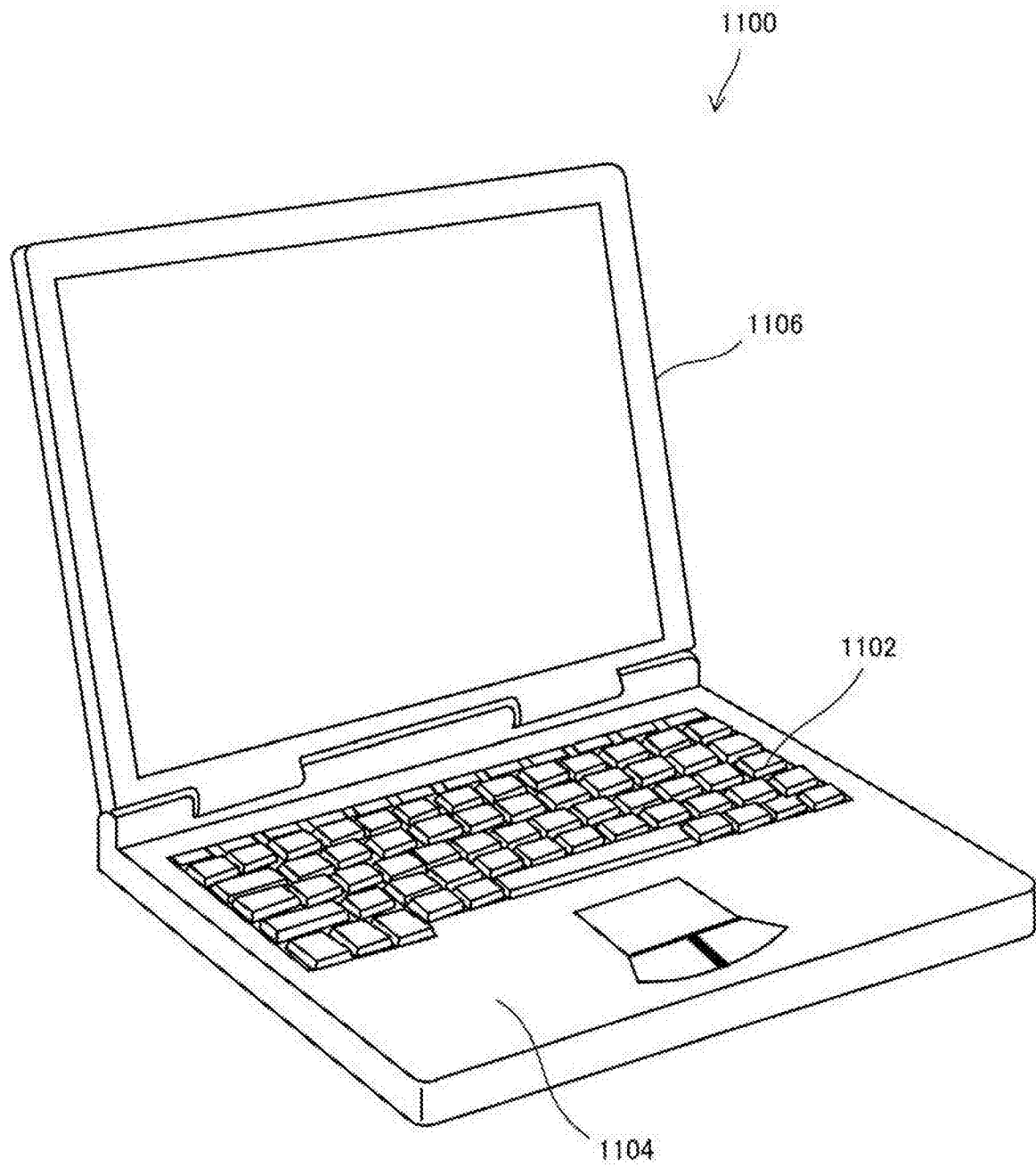


图4

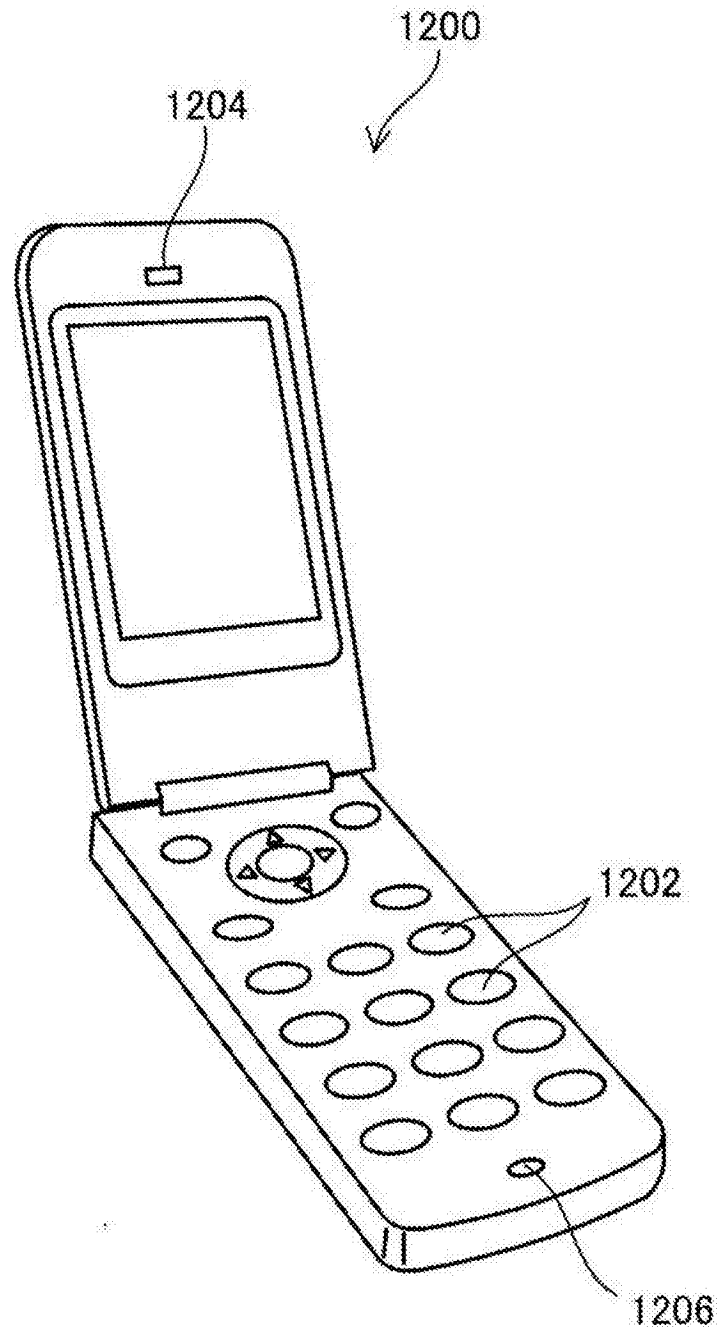


图5

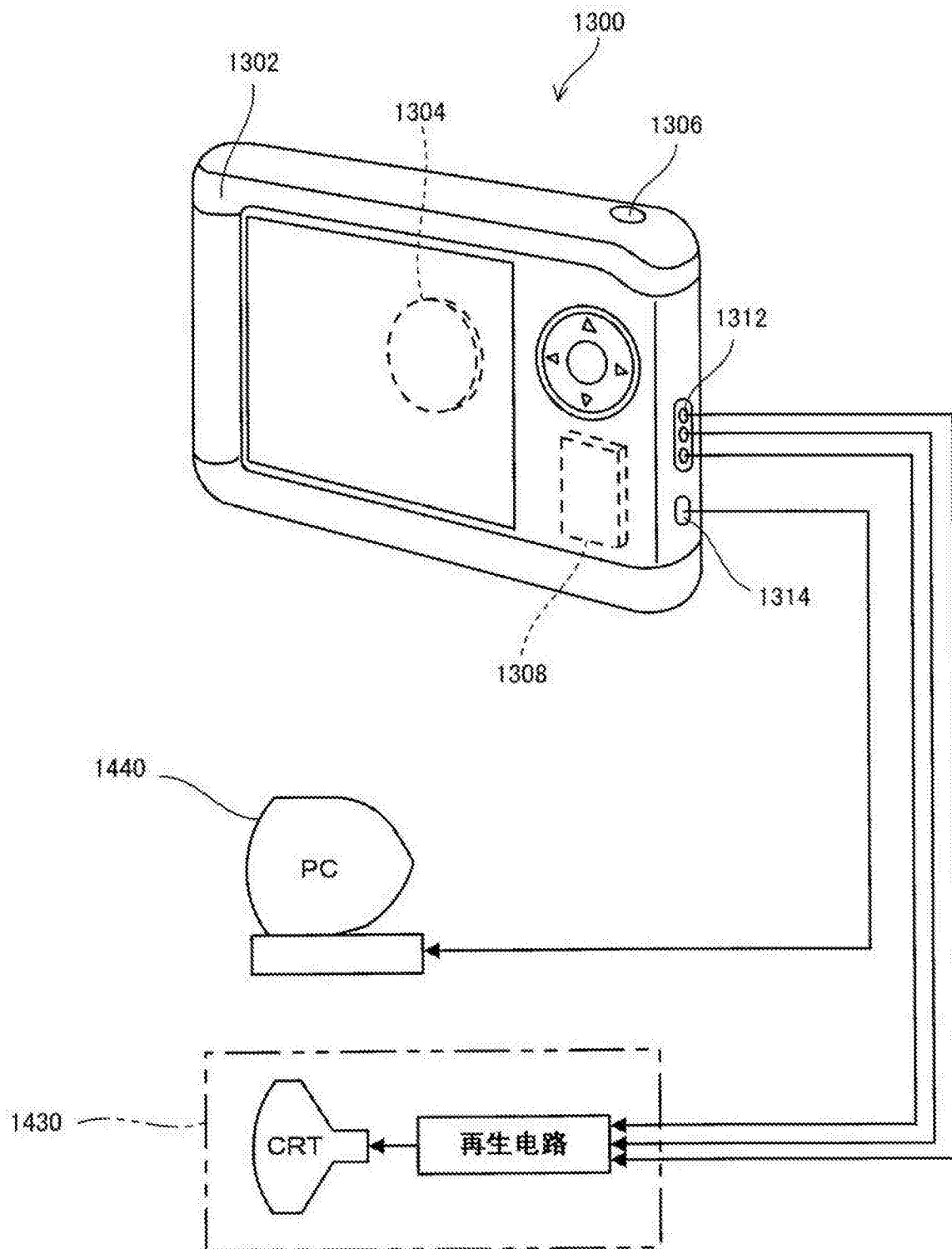


图6