[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G06K 11/18
G06F 3/033

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95104876.7

[45]授权公告日 2002 年 5 月 1 日

[11]授权公告号 CN 1084009C

[22]申请日 1995.4.28 [24]颁证日 2002.5.1
[21]申请号 95104876.7
[30]优先权
[32]1994.4.28 [33]JP [31]114683/94
[73]专利权人 任天堂株式会社
地址 日本京都府京都市
[72]发明人 加藤周平
[56]参考文献

US 4748441	1988. 5.31	G09G1/00
US 4839838	1989. 6.13	G06F3/033
US 5068645	1991.11.26	G09G1/00

审查员 孙履平

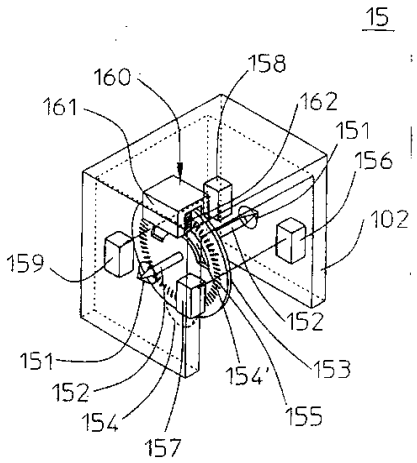
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 王树侍

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 操作装置

[57]摘要

本发明涉及例如电视游戏机等的操作装置，用于和根据程序发 生需在显示器上显示图像数据的图像处理装置相连，为按照操作者 的操作供给决定使图像处理装置发生的图像数据发生变化的附加信 号，具有操作部、轴支承部、连轴旋转体以及倾斜角检测机构和信号 传送机构。当操作者使操作装置倾斜时，能在显示器上显示与该倾斜 角相应的图像，具有能迅速、正确跟踪操作部倾斜状态的效果。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1．一种操作装置，系与根据程序产生需在显示器上显示图像数据的图像处理装置连接使用，用于按照操作者的操作供给决定使图像处理装置产生的图像数据发生变化的附加电信号，其特征在于，具有：构成按照操作者的操作状态取任意位置的操作部；固定于上述操作部的轴支承部；由上述轴支承部旋转自如地支承并使重心偏心的连轴旋转体；以非接触方式检测操作部相对上述连轴旋转体偏心方向的倾斜角度并输出对应该角度数据的倾斜角检测机构；以及将由上述倾斜角检测机构输出的数据向上述图像处理装置传送的传送机构。

2．根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述倾斜角检测机构为对应上述倾斜角发生模拟数据的模拟式检测机构。

3．根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述倾斜角检测机构为对应上述倾斜角发生数字数据的数字式检测机构。

4．根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，上述连轴旋转体包含以可识别对于偏心方向的转动角度的形态沿其转动方向多个形成的角度识别部。

所述倾斜角检测机构，具有：发生与上述倾斜角对应的上述角度识别部数目相当的脉冲的第 1 脉冲发生机构；发生与上述第 1 脉冲发生机构发生的脉冲存在相位差的脉冲的第 2 脉冲发生机构；根据来自上述第 1，第 2 脉冲发生机构的脉冲，对上述连轴旋转体是否进行相对上述倾斜检测机构沿正方向和反方向中的任一方向转动进行辨别的转动方向辨别机构；根据来自上述转动方向辨别机构的正方向和反方向的转动方向，对来自上述第 1 或第 2 脉冲发生机构的脉冲进行计数，输出与倾斜角度相当的数值数据的数值数据发生机构。

5．根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，将上述角度识别部形成可沿着以上述轴为中心的圆周方向进行光学检测的形态，上

述第 1 和第 2 脉冲发生机构是包含发光部和光接收部、在由光接收部并经上述角度识别部检测到来自发光部的光时产生脉冲的光学脉冲发生机构。

6. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，将上述操作部构成限定于操作者握持或安装的操作形态，上述连轴旋转体配置成使上述连轴旋转体转动的中心轴和操作者使上述操作部转动时的操作部的转动中心轴尽可能靠近。

7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述轴支承部包含第 1 轴支承部和第 2 轴支承部；上述连轴旋转体包含用上述第 1 轴支承部旋转支承的第 1 连轴旋转体和用上述第 2 轴支承部旋转支承的第 2 连轴旋转体；上述倾斜角检测机构包含检测操作装置相对上述第 1 连轴旋转体的第 1 倾斜角度的第 1 倾斜角检测机构和检测操作装置相对上述第 2 连轴旋转体的第 2 倾斜角度的第 2 倾斜角检测机构；上述传送机构把用上述第 1 倾斜角检测机构检测的对应第 1 倾斜角度的数据和用上述第 2 倾斜角检测机构检测的对应第 2 倾斜角度的数据向上述图像处理装置传送。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，将上述第 1 连轴旋转体作为第 1 方向，用于检测从操作者看的左右方向的倾斜量，将第 2 连轴旋转体作为第 2 方向，用于检测从操作者看的前后方向的倾斜量。

9. 一种操作装置，系与根据程序产生需在显示器上显示图像数据的图像处理装置连接使用，用于按照操作者的操作供给决定使图像处理装置产生的图像数据发生变化的附加电信号，其特征在于，具有：构成操作者能用手握持的形状，且可按照操作者的操作状态取任意位置的操作部；固定于上述操作部的轴支承部；用上述轴支承部旋转支承的、成为实用上可忽视最大静摩擦力、使重心偏心支承状态的连轴旋转体；以非接触方式检测操作部相对上述连轴旋转体偏心方向的倾斜角度、输出与该角度相对应的数据的倾斜角检测机构；以及将由上述倾斜角检测机构输出的数据向上述图像处理装

置传送的传送机构。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，将上述连轴旋转体轴的顶端部和上述轴支承部中的一方形成尖凸状，将另一方形成可与该尖凸状部构成点接触的凹部。

11. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，具有与上述连轴旋转体相关装置的，为抑制上述连轴旋转体因惯性产生的摆动，提供对应于连轴旋转体相对上述操作部的角速度的制动力的制动机构。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，将上述制动机构构成为使其一部分与上述连轴旋转体相对，用与连轴旋转体相对部分的磁力抑制连轴旋转体的惯性的磁力式制动机构。

13. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，上述制动机构包含为了封入流体的流体封入部和与上述连轴旋转体接触、封入上述流体封入部的流体，是通过利用伴随上述连轴旋转体与流体的相对位置变化产生的粘性阻力抑制上述连轴旋转体相对上述操作部摆动的流体制动机构。

14. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，将上述操作部构成限定为操作者握持或安装的操作形态，按照使上述连轴旋转体转动中心轴和操作者使上述操作部转动时，操作部的转动中心轴尽可能靠近地配置上述连轴旋转体。

15. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，上述轴支承部包含第 1 轴支承部和第 2 轴支承部；上述连轴旋转体包含用上述第 1 轴支承部旋转支承的第 1 连轴旋转体和用上述第 2 轴支承部旋转支承的第 2 连轴旋转体；上述倾斜角检测机构包含检测操作装置相对上述第 1 连轴旋转体的第 1 倾斜角度的第 1 倾斜角检测机构和检测操作装置相对上述第 2 连轴旋转体的第 2 倾斜角度的第 2 倾斜角检测机构；上述传送机构把用上述第 1 倾斜角检测机构检测的、对应第 1 倾斜角度的数据和用第 2 倾斜角检测机构检测的、对应第 2 倾斜角度的数据向上述图像处理装置传送。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，将上述第 1 连轴旋转体作为第 1 方向，用于检测从操作者看的左右方向的倾斜量，将上述第 2 连轴旋转体作为第 2 方向，用于检测从操作者看的前后方向的倾斜量。

说　明　书

操作装置

本发明涉及例如电视游戏机等的操作装置，尤其涉及要求操作者一面注视电视图像，一面按照图像敏捷、适当作出反应，并进行连续传送的操作装置，其特征在于，当操作者用手使操作部倾斜时，输出按照该倾斜角控制图像的电信号。

作为利用电视游戏机内操作部倾斜的操作装置的已有技术，例如有题为“游戏机用控制杆装置”（以下简称“已有技术 1”）的日本专利特开昭 58—112576 号(对应美国专利第 4，503，299 号)。该游戏机用控制杆装置内容纳多个可在操作部中移动的球，当操作部倾斜时，使球向倾斜方向流动，通过设置在操作部内壁一侧上开关的闭合或断开来检测是否倾斜。此外，在已有技术 1 中也有使用水银来代替设置球的技术。

此外，尚有不仅考虑倾斜，还稍加考虑倾斜程度的技术，例如有题为“自由直立型多方向电气控制装置”的美国专利第 4，445，011 号(以下简称为“已有技术 2”)。该已有技术 2 和已有技术 1 一样是使用水银或导电性液体的装置，利用由电阻随其长度变化的材料制成的触点电极，通过使其和水银或导电性液体组合来检测倾斜程度。

另外，作为电视游戏机以外例子的，为使电子计算机电视监视器图像上的光标移动的输入装置，例如有题为“应用倾斜传感器的电子计算机输入装置”的美国专利第 5，068，645 号(以下简称“已有技术 3”)。将该装置装在操作者头部，连续检测头部的倾斜角度，将其作为电子计算机的输入装置使用，可以说，此类已有技术较少见。此已有技术 3，是在其球状容器中的约一半空间内封入液体，通过该液体的倾斜，从而在与容器上部空气接触的界面上发生光折射，利用此光折射产生的透光变化检测倾斜角的技术。

因此，上述已有技术 1 仅是检测操作部是否倾斜，而不能检测倾斜角度。此外，在电视游戏机这样的民用产品中使用水银也存在安全上的问题。

此外，上述已有技术 2 也和已有技术 1 一样使用了水银或导电性液体，若从为能随操作者的微小动作达到在宽广角度范围连续检测的目的，在实用性，可靠性和操作性上都未达到可利用的程度。

已有技术 3 由于其倾斜角度检测器的构造上限于可检测的倾斜角度为±30°左右，这也意味着此乃限于安放在操作者头上的输入装置的技术。此外，从液体表面振动或响应性等方面考虑，该技术限于具有允许操作者平静使用的输入环境的电子计算机输入装置，当用于预想操作者活跃动作的电视游戏机等环境时，由于液体表面形成波击而产生不希望有的光反射状态的变化，考虑在实际应用上十分困难。

因此，本发明目的在于，提供能迅速、正确跟随其操作部倾斜状态的操作装置，换言之，就是提供的不是那种要倾斜到规定角度以上方才起反应的装置，而是即使是微小地倾斜也起反应，此外，还具有在使操作部停止时能尽快使静止稳定的倾斜角检测机构的操作装置。

本发明的另一目的在于使其可检测的倾斜角度范围尽可能地宽广，例如达到±90°以上。

此外，本发明的又一目的在于，能适应各类操作者的兴趣爱好，使操作者能相对重力方向独立设定操作部倾斜基准，换言之，能以放松的姿势坐在沙发上等处愉快地进行游戏。

根据本发明的第 1 种操作装置，系与根据程序产生需在显示器上显示图像数据的图像发生装置连接使用，用于按照操作者的操作供给决定使图像发生装置产生的图像数据发生变化的附加电信号，其特点是还包括操作部、轴支承部，连轴旋转体，以及倾斜角检测机构和传送机构。将所述操作部构成操作者可用手握持的形状，且根据操作者的操作状态可取任意位置。将轴支承部固定安装在操作

部的容纳部内，用轴支承部可转动自如地支承连轴旋转体，将连轴旋转体支承成其重心偏心。将倾斜角检测机构固定在操作部上，通过与连轴旋转体以非接触方式检测操作部相对连轴旋转体的倾斜角。传送机构将由倾斜检测机构检测的数值向图像发生装置传送。

此外，根据本发明的第 2 种操作装置，系与根据程序产生需在显示器上显示图像数据的图像发生装置连接使用，用于按照操作者的操作供给决定使图像产生装置发生的图像数据发生变化的附加电信号，其特点是包括操作部、轴支承部、连轴旋转体、以及倾斜角检测机构和传送机构。将所述操作部构成操作者可用手握持的形状，且根据操作者的操作状态可取任意位置。将轴支承部固定安装在操作部的容纳部内，用轴支承部可转动自如地支承连轴旋转体，将其支承成为在实用上可忽视最大静摩擦力的低摩擦状态，将连轴旋转体支承成其重心偏心。将倾斜角检测机构固定在操作部上，通过与连轴旋转体以非接触方式检测操作部相对连轴旋转体的倾斜角。传送机构将由倾斜检测机构检测的数值向图像发生装置传送。

在上述本发明第 1 种操作装置中，当操作者用手握持操作器，使操作部倾斜时，与该倾斜相应，使倾斜角检测机构转动，其结果，使倾斜角检测机构发生与操作部相对旋转体的倾斜角所对应的电信号。用传送机构将该电信号向图像发生装置传送。与此相应，使图像发生装置发生为显示与该数值相应变化了的图像的图像信号。

此外，在上述本发明第 2 种操作装置中，当操作者用手握持操作器，使操作部倾斜时，与该倾斜相应，使倾斜角检测机构转动，然而，由于此时用轴支承部将轴支承成为在实用上可忽视最大静摩擦力的低摩擦状态，倾斜角检测机构能迅速响应操作部盒的倾斜，使倾斜检测机构发生与操作部相对旋转体的倾斜角所对应的电信号。用传送装置将该电信号的数值向图像发生装置传送。与此相应，使图像发生装置发生为显示与该数值相应图像的图像信号。

根据本发明，不仅是倾斜方向，且能高精度地检测从微小角度到大角度的宽广范围的角度，从而可获得相对操作者的操作，响应

性优良的操作装置。

此外，根据本发明，由于将轴支承成为在实用上可忽视静止摩擦阻力的低摩擦状态，因而，即使是因操作者操作而产生操作部的微小动作，也能敏感作出响应，能以较好的响应性跟随操作装置的倾斜变化，高精度检测操作装置的倾斜。

对附图的简单说明：

图 1 为表示本发明一实施例操作装置使用状态的图，

图 2 为表示本发明一实施例操作装置的外形图，

图 3 为表示本发明操作装置内含有的倾斜角检测器构造的立体图，

图 4 为图 3 所示倾斜角检测器的剖面图，

图 5 为对本发明一实施例操作装置原理进行说明的框图，

图 6 为表示作为旋转体其它例的图，

图 7 为表示作为支承部其它例的图，

图 8 为表示作为支承部变化例的图，

图 9 为表示作为使用液体的制动机构变化例的立体图，

图 10 为图 9 所示制动机构的剖面图，

图 11 为表示作为利用空气阻力的制动机构变化例的图，

图 12 为表示作为角度检测器其它例的图，

图 13 为对本发明其它实施例操作装置原理进行说明的框图，

图 14 为表示为对图 13 所示实施例动作进行说明的一对电极和半圆状旋转体旋转状态和倾斜角度检测原理的图。

图 1 为表示本发明一实施例操作装置使用状态的图。使用时使操作装置(也称作操作器)10 和电视游戏机等的图像处理装置 20 相连。使已储存为进行图像处理的程序和数据的卡盘 30 可装卸地和图像处理装置 20 相连。图像处理装置 20 根据卡盘 30 的程序和数据以及表示操作装置 10 操作状态的数据，发生为显示变化图像的图像信号，且将此图像信号供给电视接收机等的显示器 40。

图 2 为本发明一实施例操作装置外形图。操作装置 10 包含盒状

操作部 101。将此操作部 101 构成横向扁平形状，且象家用电子计算器操作部那样能用两手把持其左右两侧、操作者能用拇指或食指操作后述的各种开关。具体地就是在操作部 101 表面上设置例如指定字符移动方向(上下左右共 4 个方向)的方向指示开关 110，指定字符各种动作(跳跃、冲击、吃、攻击敌方等)的动作按钮 111～114，(具体地有 A 按钮 111，B 按钮 112，X 按钮 113，Y 按钮 114)以及起动按钮 121 和选择按钮 122。此外，在图示操作部 101 的上边侧壁上按照需要设置指定其它动作的 L 按钮 131 和 R 按钮 132。

图 3，图 4 为表示本发明操作装置中的倾斜角检测器构造的图，图 3 为立体图，图 4 为省去其一部分的剖面图。将倾斜角检测器(以下简称角度检测器)15 安装固定于操作部 101 内侧的容纳部 102 内。将容纳部 102 形成形，且用耐磨材料制造，在其面对面两侧壁上具有支承部 151。详细说，在容纳部 102 的面对面侧壁内面上通过形成配合凹部或圆锥形洼坑(或轴承部)而成为一对支承部 151。把已固定于轴 152 上的旋转体 153 可转动地支承在支承部 151 上。为使旋转体 153 产生重量偏心，在旋转体 153 的一部分上形成比其周围其它部分重的重锤部 154。也可以在沿旋转体圆周方向部分上形成带状缺口部 154′ 代替重锤部 154。此外，为了通过在具有圆锥形洼坑的支承部 151 上形成点接触支承，为使接触面积尽可能减少的目的，最好选择轴 152 两端形状为尖的(凸状)圆锥状，据此，由于轴 152 和支承部 151 形成点接触，能将最大静止摩擦力减低到实用上可忽视的程度，因而具有能提高检测灵敏度和响应性的优点。此外，旋转体 153 和角度检测器 15 的变化例将后述。

为了高分辨地检测旋转体 153 的转动或旋转角度，还形成以下构造。就是作为识别部一例，在旋转体 153 的以轴 152 作为中心的同心圆上按规定角度分别形成多条狭缝 155。若按等间隔形成的狭缝数目为 64，则单位形成角度为 5．625 度。为了检测旋转体 153 的转动或旋转角度，在将形成狭缝 155、位于规定位置的同心圆夹在其间的容纳部 102 的侧壁上面对面地形成发光部(例如 LED)156

和光接收部(或光检测部；例如光电晶体管)157。此外，为了通过与发光部 156 和光接收部 157 的协同作用检测旋转体 153 的旋转方向，在容纳部 102 的侧壁上成对形成另外的发光部 158 和光接收部 159，要使发光部 156 和光接收部 157 的光轴面对面地位于某狭缝 155 的中心，而在停止时，使光轴位于狭缝 155 的边缘。据此，使由发光部 156 和光接收部 157 构成的第 1 光学检测器和由发光部 158 和光接收部 159 构成的第 2 光学检测器的输出波形产生 90° 的相位差，从而能根据最先从上述任一光学检测器发生的脉冲来检测正、反旋转方向。此外，在使用检测反射光装置作为光学检测器场合，为能检测反射光即使通过交替配置黑、白线条(バ—)形成的识别部代替狭缝也可以。此外，通过检测设置在旋转体 153 的狭缝 155 部分上的磁性体，也可以检测出旋转体 153 的旋转角度。

在上述实施例中，由于支承旋转体 153 的轴 152 的支承构造是能使摩擦大幅度减少的点接触构造，因此，在操作装置 10 朝某方向倾斜后使其停止时，会引起旋转体 153 向使操作装置 10 停止的倾斜角度靠拢的振动。因此，最好在位于旋转体 153 上部的容纳部 102 上设置作为对旋转体 153 进行制动的制动机构一例的缓冲器 160。具体说，旋转体 153 由铝等导体材料制成，缓冲器 160 具有能从两侧将旋转体 153 的一部分夹在期间的形状，且具有由钢一类强磁性材料形成的轭铁 161。将磁铁 162 固定在轭铁 161 面对旋转体 153 的部分上。因此，当旋转体 153 转动时，由于旋转体 153 切割磁铁 162 的磁力线，在旋转体 153 上产生起抑制旋转体 153 的相对旋转力作用的涡流。由于此涡流随旋转体 153 旋转角速度成正比地增大，即使在使操作装置 10 急剧倾斜等场合，即使以如此的冲击或离心力等重力以外的力使旋转体 153 产生振动，也能抑制旋转体 53 继续振动，操作者能迅速检测出倾斜。

然而，在检测操作装置 10 倾斜的方向为要从操作者看的前后(图示的上下)方向和左右方向的两方向进行检测的场合，设置两个上述倾斜角检测器 15，且分别作为左右倾斜角检测器 15A 和前后倾

斜角检测器 15B 使用。将此两个倾斜角检测器(以下简称“角度检测器”)15A，15B，按照使其各自的轴 152 大致成垂直相交安装在操作部盒 101 内。在此场合，如图 2 所示最好将角度检测器 15A 配置在左右方向的中心，将角度检测器 15B 配置在离开前后方向中心的靠前位置(图示的下部)。这样布置的理由是在沿左右方向操作时，使操作装置 10 的旋转中心成为操作装置 10 左右方向的中心。对此，在沿前后方向操作时，由于当操作者用两手使操作装置 10 沿前后摆动时，以手腕为中心进行操作，操作装置 10 的转动中心成为操作者手腕的转动中心点。因此，由于因前后方向的转动产生的从倾斜角度中心向外侧的离心力作用，成为使旋转体上不需要的振动变大。因此，为了尽可能使角度检测装置 15B 靠近其旋转中心，将其配置在离开前后方向中心的跟前(图示下部)。此外，在操作部 101 内还配置后述的输出入控制回路 50。因此，下面对呈大致垂直相交的两方向倾斜进行检测时的检测原理进行说明。

图 5 为说明本发明一实施例操作装置原理的框图。安装在操作装置 10 内的输出入控制回路 50 由为了检测各种开关 110～114，121，122，131，132 的按压状态的开关检测部 51、转换回路 52、发信回路 53、收信回路 54 及输出入回路 55 构成。转换回路 52 由为检测角度检测器 15A 内的旋转体 153 旋转方向的左右相位检测器 521，升降计数器 522，以及为检测角度检测器 15B 内的旋转体 153 旋转方向的前后相位检测器 523 和升降计数器 524 构成。使角度检测器 15A 的光接收部 157 和 159 的检测信号输入左右相位检测器 521 内，使角度检测器 15B 的光接收部 157 和 159 的检测信号输入前后相位检测器 523 内。升降计数器 522 或 524 根据来自对应的左右相位检测器 521 或前后相位检测器 523 的检测信号和相位信号，在旋转体 153 正转时产生加法运算动作，在旋转体 153 反转时产生减法运算动作。此外，即使省略转换回路 52，也可以由发信回路 53 将角度检测器 15A,15B 以及其他开关 110～132 的输出脉冲直接或变频后向图像处理装置 20 传送。在图像处理装置 20 通过程序处

理进行相当于倾斜角的数值数据运算。

接下来，对使用本发明操作装置使图像显示变化时的动作进行说明。首先，操作者(游戏者)用两手手掌握持操作装置 10 的左右部分，一面用左拇指操作方向指示开关 110，一面用右拇指操作动作开关 111～114。此外，操作者可以同时使左右手上下运动、指示左右方向倾斜，或者使左右手腕上下转动指示前后方向倾斜。此外，操作者也能同时进行复合指示左右方向和前后方向倾斜的指示输入。

在游戏开始前，当操作者按压起动开关 121 时，通过发信回路 53 和输出入回路 55 将该检测信号供给图像处理装置 20。与此相应，图像处理装置 20 使产生的原始复位信号通过输出入回路 55 和收信回路 54 供给升降计数器 522 和 524，分别使其复位(计数值为 0)。而且，在操作者指示左右方向倾斜场合。例如，在操纵游戏中指示向右方向弯时，由于在当通过使右手降低左手抬高，指示向右转动时，角度检测器 15A 的旋转体 153 是朝向重力方向状态，盒 101 相对旋转体 153 产生相对向右的转动，使光接收部 157 和 159 依次发生脉冲。与此相应，使左右相位检测器 521 根据来自角度检测器 15A 的光接收部 157 和 159 的脉冲发生顺序发生表示右转(正转)相位信号的同时，把来自光接收部 157 和 159 的脉冲作为加法运算指令信号供给升降计数器 522。从而使升降计数器 522 每次按输入脉冲产生加法运算动作，对与盒 101 的转动角度成比例的计数值进行计数。具体说，升降计数器 522 仅在盒 101 产生狭缝 155 的单位形成角的 N 倍转动时，输入来自光接收部 157 和 159 的不同相位的两种脉冲，进而，通过用脉冲上升和脉冲下降的两方进行计数，使计数值成为 4N。因此，成为能以狭缝 155 的形成角度的 4 倍的精度检测最小检测角度。

与上述相反，当操作者通过使其左手降低右手抬高，使盒 101 向左方向转动时，使左右相位检测器 521 根据来自角度检测器 15A 的光接收部 157 和 159 的脉冲发生顺序(与向右方向转动相反)发生

表示左转(逆转)的相位信号(即减法运算指令信号)的同时，把来自光接收部 157 和 159 的脉冲供给升降计数器 522。从而，使升降计数器 522 每次按输入脉冲产生减法运算动作，对与盒 101 的转动角度成比例的计数值进行计数。此外，在使盒 101 向右方向转动后，仅按相同角度向左方向转动场合，(即返回到原来角度场合)，成为使升降计数器 522 的计数值回到零。

另外，在操作者指示前后方向倾斜场合，例如，在操纵飞机中指示使飞机上升场合，由于当以左右手腕为支点，向跟前弯曲，指示使盒 101 向跟前一侧转动时，在角度检测器 15B 的旋转体 153 朝向重力方向状态，使盒 101 从左侧面看时相对旋转体 153 产生相对的向右转动，使角度检测器 15B 的光接收部 157 和 159 依次发生脉冲。从而，使左右相位检测器 523 根据来自光接收部 157 和 159 的脉冲发生顺序发生表示右转(正转)相位信号(加法运算指令信号)的同时，将来自光接收部 157 和 159 的脉冲供给升降计数器 524。按此使升降计数器 524 每次按输入脉冲产生加法运算动作，对与盒 101 的转动角度成比例的计数值进行计数。

如上所述，用升降计数器 522 和 / 或 524 能进行相当于伴随盒 101 左右和 / 或前后转动角度计数值的计数。与此同时，用开关检测部 51 检测表示各开关 110～114，121，122，131，132 的按压状态信号(例如如果按压《1》、不按压《0》)。而且将读出的指令每次按规定时间(例如与显示装置 40 的 1 帧期间相当的 1 / 60 秒)从图像发生装置 20 通过输出入回路 55 供给收信回路 54。与此相应，当收信回路 54 将读出的指令信号供给发信回路 53 时，发信回路 53 把表示用开关检测部 51 检测的各种开关 110～114，121，122，131，132 的操作状态码以及把升降计数器 522 和 524 的各计算值(数字值)转换成规定的格式化数据后向图像发生装置 20 发送。据此，将表示操作装置 10 的操作状态的信号供给图像发生装置 20。图像发生装置 20 根据表示操作装置 10 的操作状态的信号和存入卡盘 30 内的存储程序和数据，判别操作装置 10 的操作状态，按此操作状态

发生图像数据，将其表示在显示装置 40 上。

此外，在角度检测器 15A 和 15B 上设置缓冲器 160 的场合，即使操作者使盒 101 剧烈转动，使由冲击或离心力引起的旋转体振动受到抑制，其结果，便受到制动，使旋转体 153 的振动衰减。因此，能更快测出盒 101 的转动角度，能减低因振动引起的滞后。

图 6 为表示作为旋转体其它例的图，为使图 6 中旋转体 153′ 的规定部分朝向重力方向，将轴 152 的形成位置选择在旋转体 153′ 的相对其几何学中心的偏心位置，将狭缝 155 形成在以轴 152 为中心的同心圆上。

图 7 是表示作为支承部其它例的图，将图 7 的旋转体 171 构成在以其几何学的中心轴 72 的点为中心的圆板上形成以点 172 为顶点的扇形缺口部 173，且在其相反一侧的部分上形成比该扇形面积更广的缺口部 174，使支承轴 175 和支点 172 接合而受到支承。具体说，将支承轴 175 构成在其半圆形振子 176 的两侧形成轴 177(对应轴 152)，在其和旋转体 171 接合的一侧的轴 177 的基部上形成三角形的接合突起 178。由于振子 176 有摩擦而不一定真正朝向重力方向，然而，由于支点 172 和支承部 178 为线接触，使摩擦减少，而使旋转体 171 真正朝向重力方向。进而，支点 172 和支承部 178 的相对位置几乎不变，然而，由于轴 177 和支承部 178 进行 360° 转动，从而形成即使操作器 10 任意倾斜，也使相同部分朝向重力方向的构造。

图 8 为表示作为支承部变化例的图。在上述图 3 和图 4 例中，对于分别将轴 152 两端形成圆锥形尖凸状，支承部 151 形成剖面为 V 字状场合进行了说明，然而，在此实施例中，将上述凸部和凹部的关系颠倒。具体地说，分别将角度检测器 15′ 的轴 152′ 的顶端形成剖面为 V 字状凹部(圆锥形坑)，将支承部 151′ 形成包含圆锥形或尖凸状的突起，通过用此突起使轴 152′ 形成点接触而构成支承。在此场合，由于轴 152′ 和支承部 151′ 形成点接触，因而在实用上几乎可不考虑两者间的静摩擦。因此，成为旋转体 153′ 能

在摩擦力几乎很小状态下转动。因而可获得响应性优良的装置。此外，因构件旋转体上不存在需精密加工的凸部、使制造容易。

图 9 和图 10 为表示使用液体的制动机构(缓冲器)的变化例，图 9 为主体图，图 10 为其剖面图，在此实施例缓冲器 165 上设置其内封入液体 166 的圆筒 168，构成在处于横卧状态的此圆筒 168 的两侧面上形成轴 152，在圆筒 168 的外周形成环状旋转体 153′。而且，当操作装置 10 倾斜时，因液体的惯性使旋转体 153′不因重力或冲击或离心力的作用而转动。此时，因液体 166 和圆筒 168 内周面间的粘性阻力，对旋转体 153′的振动起抑制作用，而使振动衰减。据此，能敏捷迅速检测倾斜角度。此外，也可以将圆筒 168 和旋转体 153′的配置关系构成使轴在圆筒 168 的侧面上延伸，通过将旋转体 153′固定在该轴上，从而将圆筒 168 和旋转体 153′支承在同一轴上。

作为其它使用液体的制动机构的另外实施例，可以构成将角度检测器 15 的敞开的 3 个面用其它的壁面来覆盖，将容纳部 102 密闭起来的构造，将旋转体 153 可转动自如地支承在此容纳部 102 内的同时，在旋转体 153 的周围封入液体 166，通过用液体 166 充满容纳部 102 内，液体 166 将制动力直接施加在旋转体 153 上。

此外，在上述说明中，对用支承部 151 使轴 152 处在点接触支承场合的机械制动机构作了说明，然而，也可以用程序处理取得和机械制动同样的角度检测结果。例如，在不加机械制动场合，由于旋转体 153 在微小角度范围进行正反振动，使升降计数器 522、524 的计数值以相当于盒 101 的转动角度那样大的值为中心仅以微小值上下变动。因此，升降计数器 522、524 的计数值可以通过对仅以微小值上下变动时的中心值的演算求得。

图 12 为作为角度检测器其它例的图。在图 3 的实施例中，对数字式地检测操作装置 10 的转动角度的技术作了说明，然而不限于此，如图 12 所示，也能进行模拟式检测。就是图 12 中的角度检测器 15′通过采用空气可变电容器 180 来取代图 3 中的狭缝 154 和光

学检测器。将空气可变电容器 180 构成将轴 152 固定在相当于旋转体 153 的半圆形旋转体 181 上，用支承部 151 可转动自如地支承轴 152，使轴 152 在半圆形旋转体 181 的两侧面上插通的一对半圆状电极 182，183 和圆板状电极 184 面对面，且构成通过固定构件 185，使电极 182，183，184 相对支承部 151 固定。但是，通过将环形唱片状圆板分割形成一对半圆状电极 182，183，使半圆直径方向(即弦方向)平时沿重力方向被固定。在图 12 的例子中，就是用相对半圆状旋转体 181 的一对电极 182，183 的相对角度，利用电极 182，183 和电极 184 间的静电容量的变化检测转动角度。

此外，为了得到涡流制动力把由铝一类非磁性体和良导电体板构成的制动用圆板 186 固定在一侧的轴 152 上。将上述缓冲器 160 固定在制动用圆板 186 上部的容纳部 102 内。此缓冲器 160 的制动作用可参照对上述图 3 所作的说明。

图 13 是为说明本发明其它实施例操作装置原理的框图，此实施例就是关于为模拟地检测倾斜角度，利用了图 12 所示的空气可变电容器的操作装置 10。而且，在输出入控制回路 50′ 中，为把相当于转动角度变化的静电容量(模拟量)转换成数字量的计数值而设置转换回路 56。转换回路 56 包含接受角度检测器 15A′ 各电极 182，183 的静电容量值的单次计时器 561，562，含有对与来自各单次计时器 561、562 的静电容量大小成比例的宽度的脉冲进行计数的计数器的角度检测回路 563，接受角度检测器 15B′ 的各电极 182，183 的静电容量值的单次计时器 564，565，含有对与来自各单次计时器 654，565 的静电容量大小成比例的宽度的脉冲进行计数的计数器的角度检测回路 563。由于输出入控制回路 50′ 的其它构成与图 5 所示实施例相同，在此省略对其说明。

在图 13 所示实施例的动作中，半圆状旋转体 181 的弦朝向水平方向，圆弧中心(90° 位置)指向重力方向。在操作者将操作装置 10 保持在水平状态时，如图 14(a)所示，在角度检测器 15A′ 、15b′ 的各电极 182 和电极 183 的各自的弦沿重力方向的状态而停止。在

此状态中，由于位于电极 182 和电极 184 间的半圆状旋转体 181 的面积和位于电极 183 和电极 184 间的半圆状旋转体 181 的面积大致相等，成为使从各个角度检测器 15A′、15B′的电极 182 和电极 183 引出的静电容量(C1、C2)相等(C1=C2)。从而把来自单次计时器 561 和 562 的脉冲宽度相等的输出信号供给角度检测器 563，同样，把来自单次计时器 564、565 的脉冲宽度相等的输出信号供给角度检测器 56b。因此，两角度检测器 563 和 566 求出表示不向任何方向倾斜的数字值，将其输出。

另外，在操作者使操作装置 10 沿前后、左右的任何方向转动场合，例如使左向下、右向上那样沿左方向转动时，使盒 101 向左方向转动，然而，使半圆状旋转体 181 的圆弧中心仍旧朝向重力方向，使角度检测器 15A′的各电极 182 和电极 183 的弦按照仅和操作装置 10 的转角相同的倾斜角度 θ 相对重力方向向左转动。此时，角度检测器 15B′的各电极 182 和电极 183 的弦仍旧停止在朝向重力方向的状态。在此状态，使半圆状旋转体 181 的相对角度检测器 15A′电极 182 的面积和半圆状旋转体 181 的相对电极 183 的面积相应呈现倾斜角度 θ 的变化。因此，使从电极 182 引出的静电容量(C1)比从电极 183 引出的静电容量(C2)大(C1>C2)，形成使两静电容量的差与倾斜角度 θ 相关。与此相应，形成单次计时器 561 的输出脉冲宽度(L1)比单次计时器 562 的输出脉冲宽度(L2)长，使两脉冲宽度差(L1—L2)成为和倾斜角度 θ 相关的长度。角度检测器 563 接受两脉冲宽度(L1，L2)的输入，在各脉冲宽度期间对时钟分别计数，求出与脉冲宽度成比例的计数值后，通过求出相当于脉冲宽度差(L1—L2)的计数值，求出和倾斜角度 θ 相关的数字值(或计数值)，进而，根据任何大小求出倾斜方向(上述例中为左方向)。

此外，在操作装置 10 的转动方向朝向右方场合，同样，用脉冲宽度差的计数值求出倾斜角度 θ，然而，仅因两脉冲宽度大小相反，就可检测出倾斜方向向右。此外，在操作装置 10 沿前后方向转动场合，用角度检测器 15B′，以同样的动作检测出与转动角度相关

的静电容量的变化，用单次计时器 564，565 和角度检测回路 566 可检测倾斜角度 θ 和倾斜方向。就这样，把用角度检测回路 563 和 556 检测的左右和前后的倾斜角度的计数值和表示倾斜方向的数字值，与对上述图 5 所示实施例的动作说明一样向图像发生装置 20 传送。

说　明　书　附　图

图 1

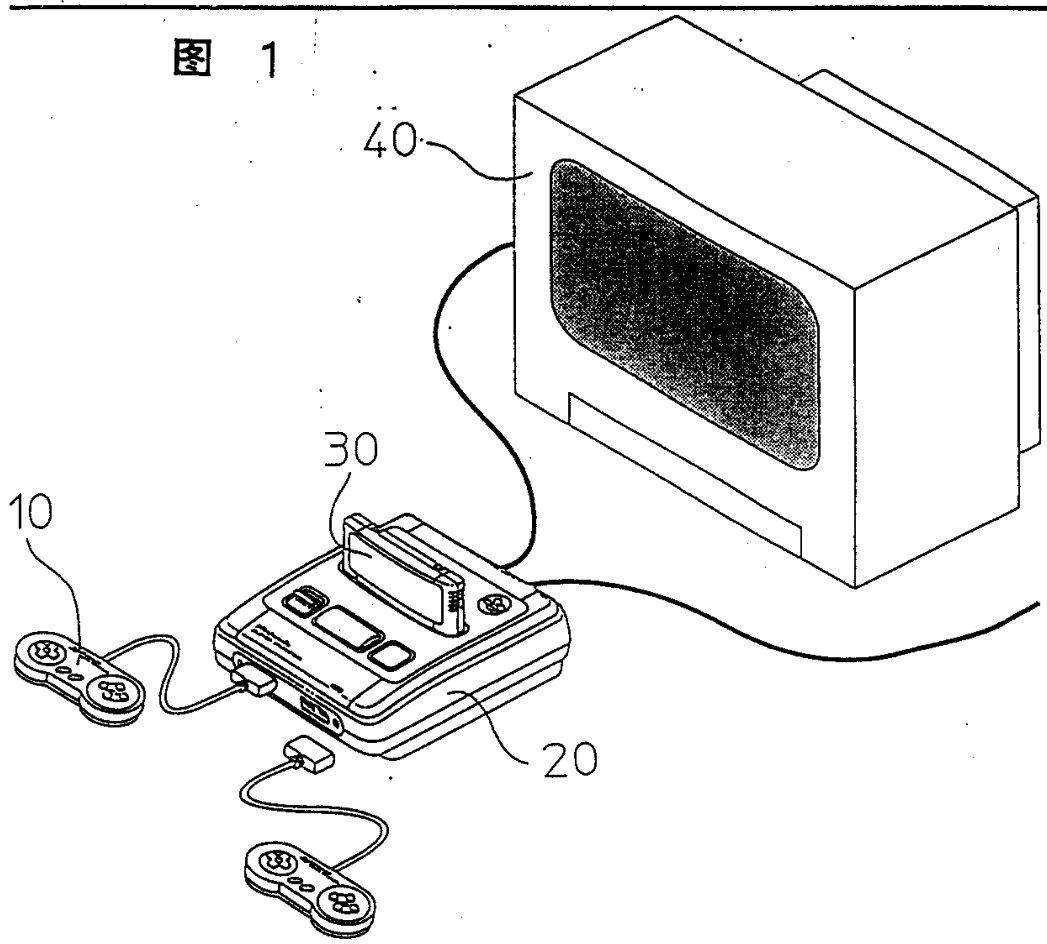


图 2

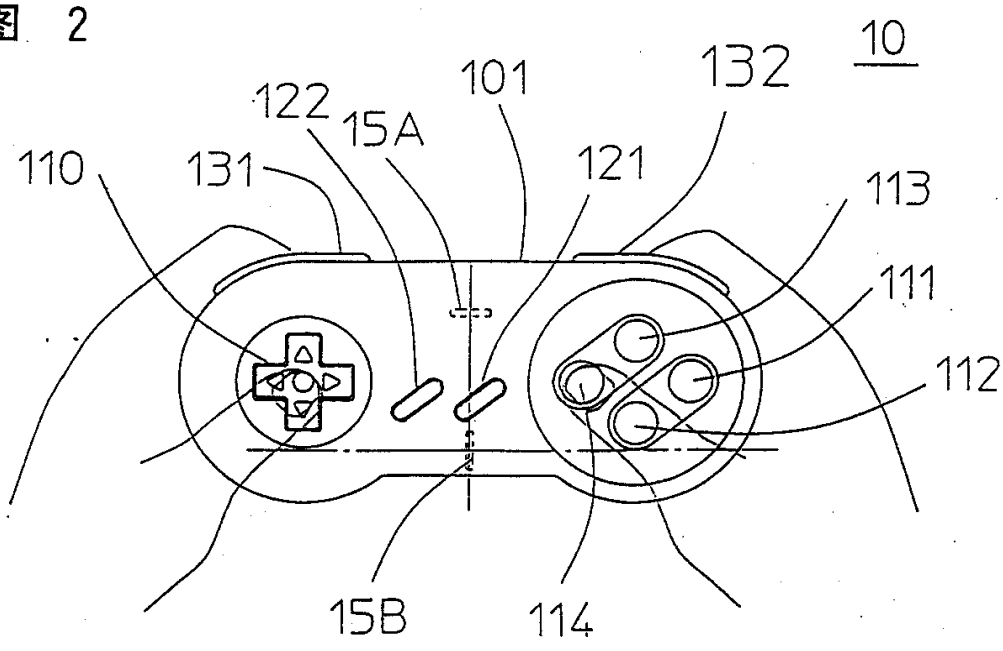


图 3

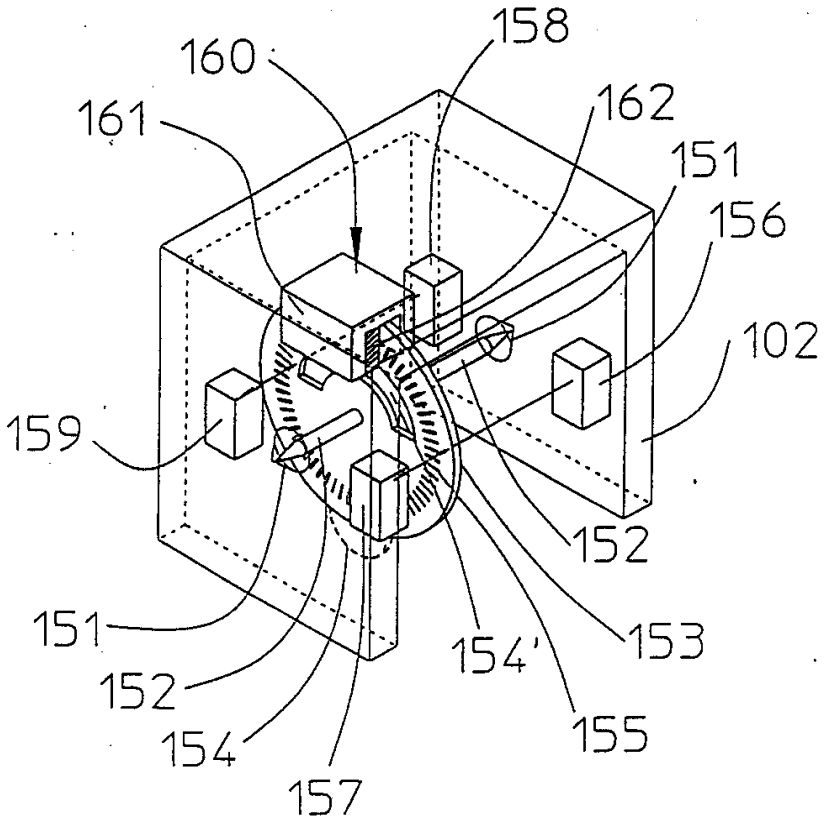

15
158
160
161
162
151
156
102
159
152
151
152
154'
153
154
155
157

图 4

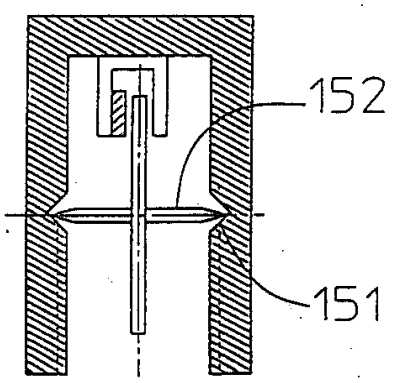

15
152
151

図 5

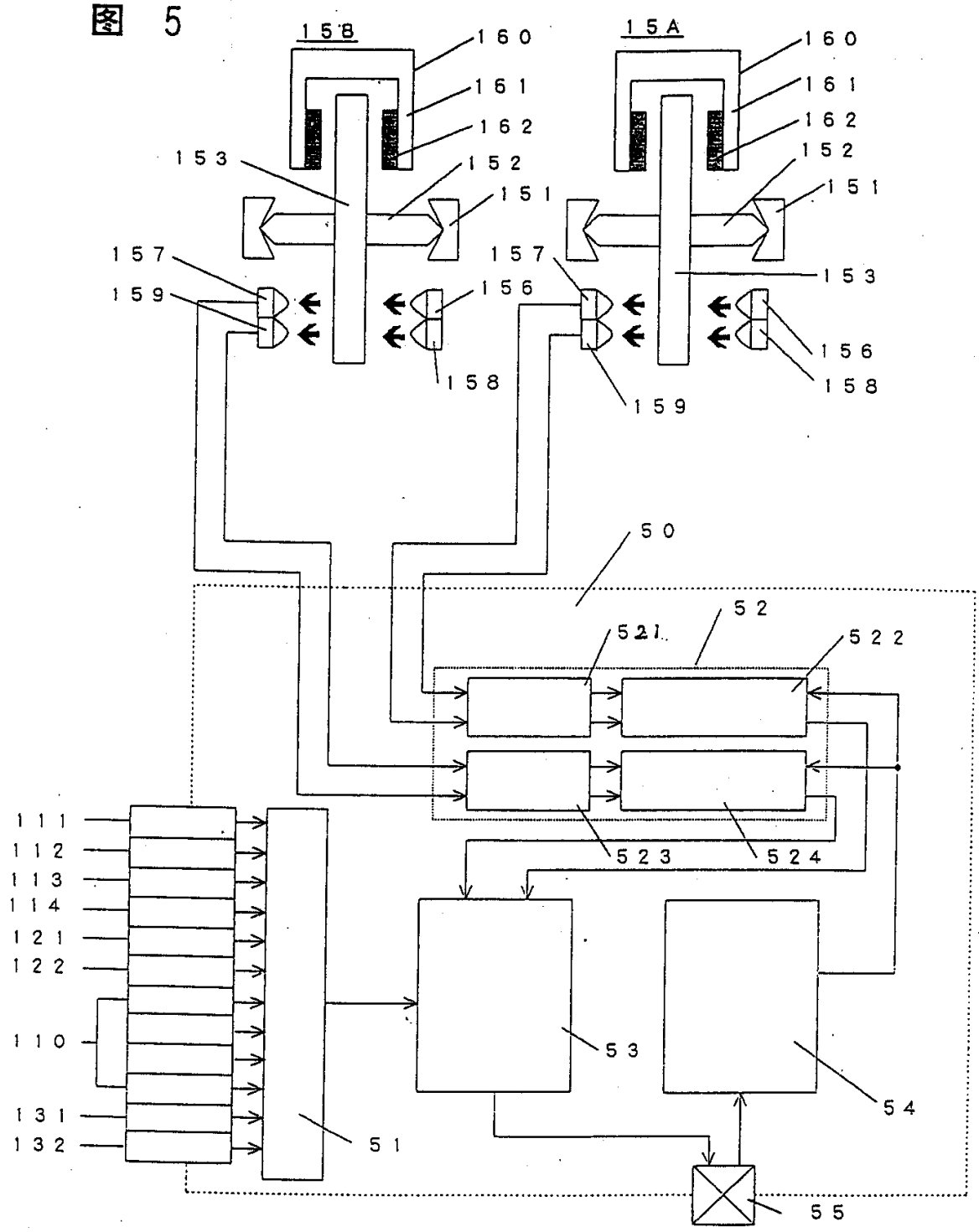

15B
15A
160
161
162
153
152
151
157
159
156
158
50
52
521
522
523
524
111
112
113
114
121
122
110
131
132
51
53
54
55

图 6

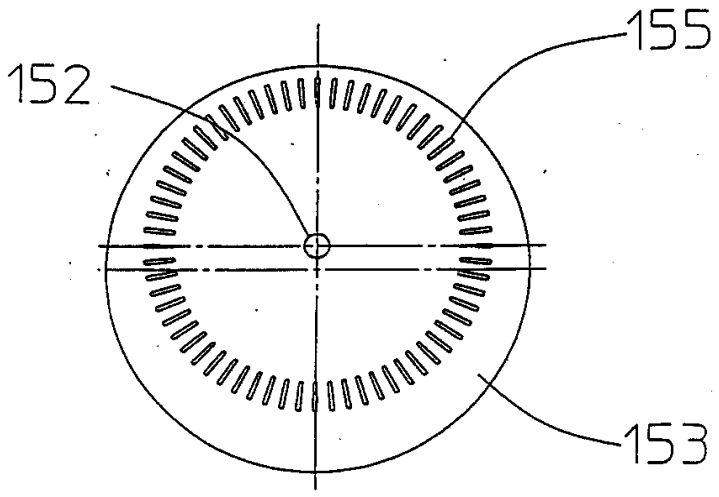
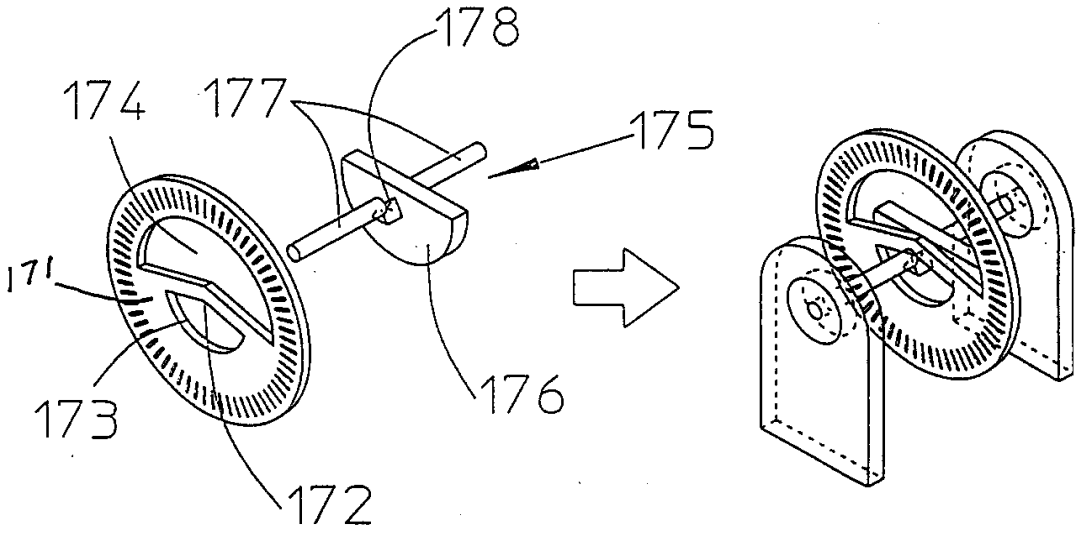


图 7



15'

图 8

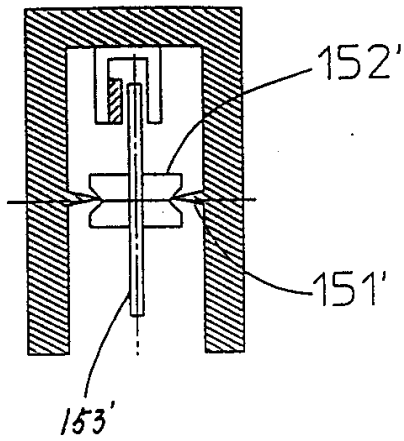


图 9

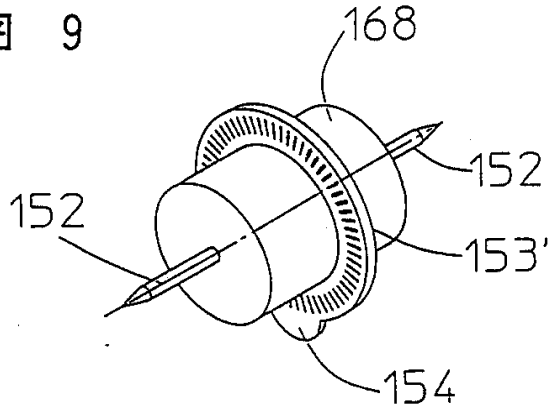


图 10 165

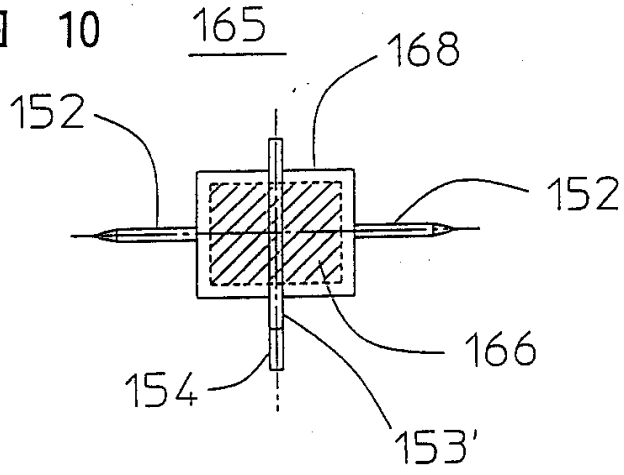


图 11

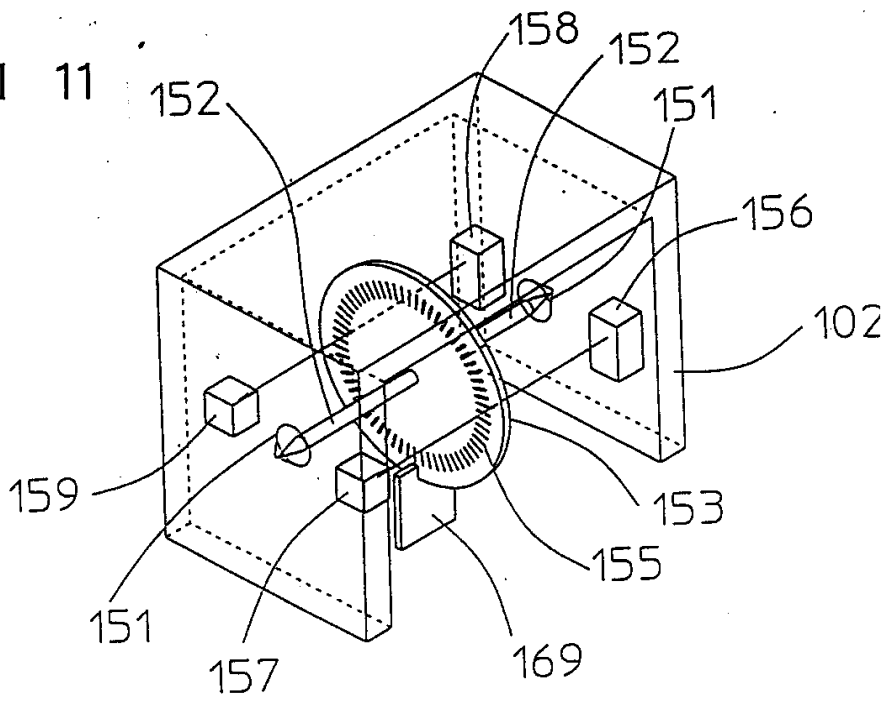
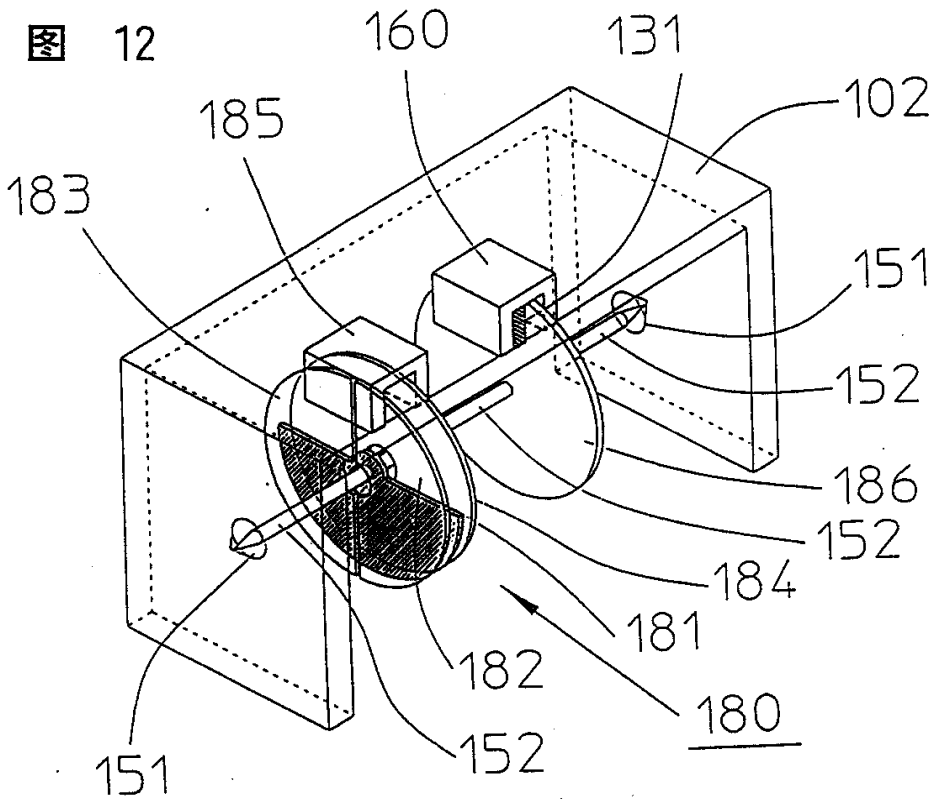

158
152
152
151
156
102
159
153
155
151
157
169

图 12


160
131
102
185
183
151
152
186
152
184
181
182
180
151
152

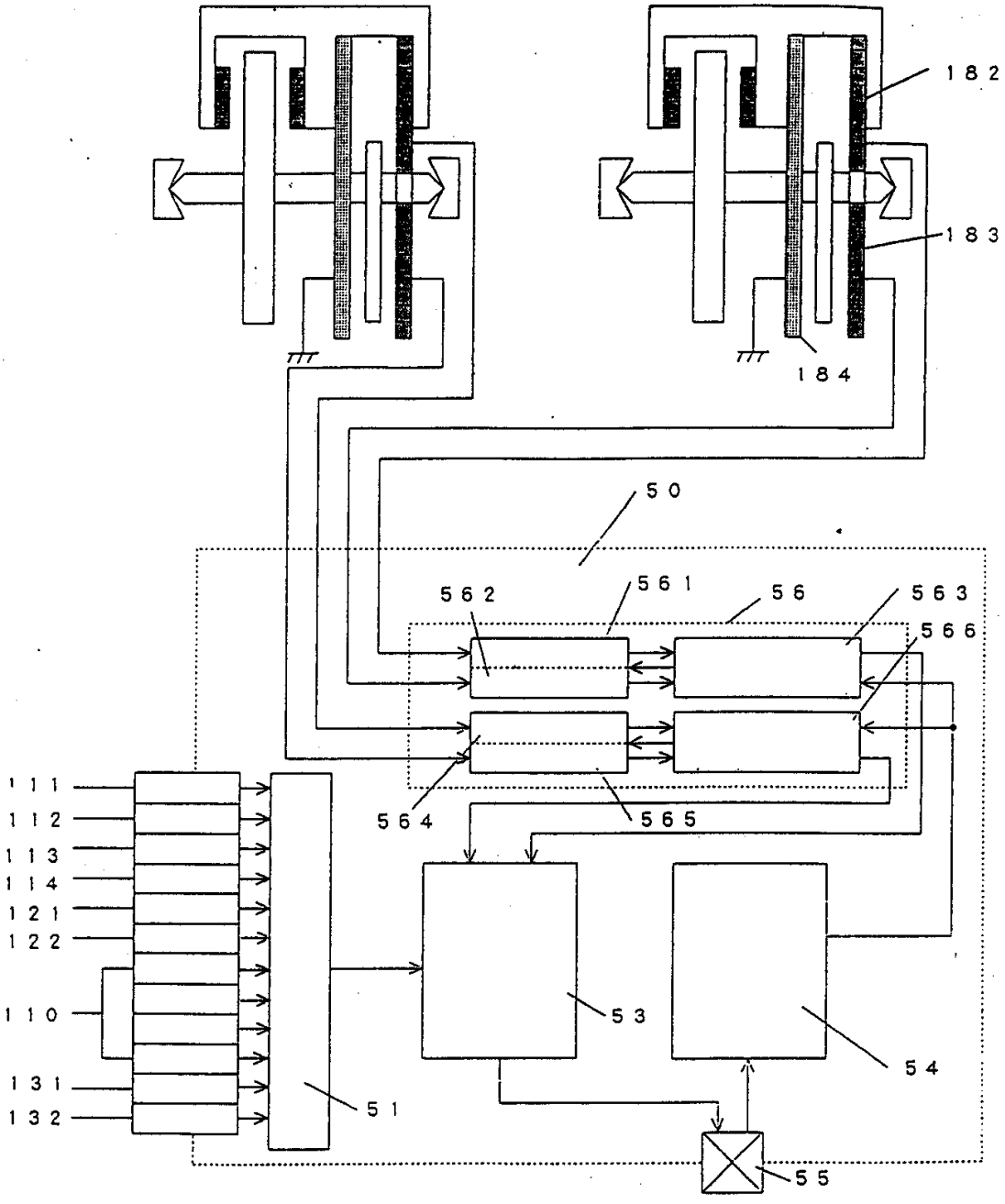

182
183
184
50
562
561
56
563
566
564
565
111
112
113
114
121
122
110
131
132
51
53
54
55

图 13

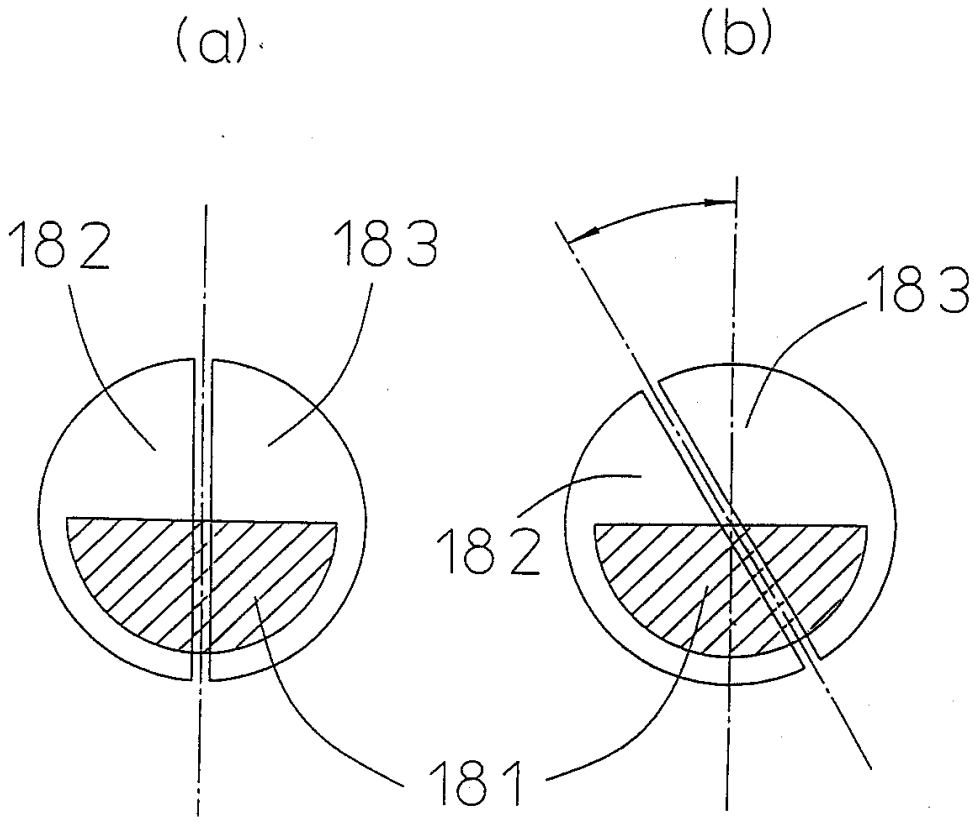


图 14