



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98105581.8

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1130616C

[22] 申请日 1998.3.13 [21] 申请号 98105581.8
 [30] 优先权
 [32] 1997.3.14 [33] JP [31] 61176/1997
 [71] 专利权人 埃维克斯公司
 地址 日本神奈川
 [72] 发明人 时本丰太郎 大石昌利
 审查员 袁丽颖

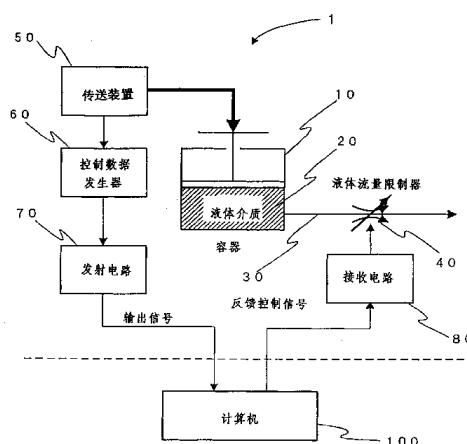
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
 商标事务所
 代理人 马浩

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于改进人机接口的输入装置

[57] 摘要

所公开的是一个用于与数据处理系统，例如计算机相连的，用来改进人机接口的输入装置。该输入装置为操作者的控制运动与数据处理系统的输出之间提供了一个更直接、更自然的关联。根据本发明的一个实施例的输入装置包括有密封在容器 10 中的液体介质 20，控制运动传送装置 50，控制数据产生装置 60，发射电路 70，液体流量可调的限流装置 40，和接收电路 80。液体介质 20 通过限流管 30 流进和流出容器 10。



1. 一种用于改进人机接口的输入装置包括:

一个与限流管相连的密封的容器, 该限流管用作液体流进或流出上述的容器的通路;

一个控制运动传送装置, 其中来自于操作者的直接或间接的输入将导致上述容器中液体的体积的变化, 上述的变化由液体通过上述的限流管流进或流出所引起;

一个控制数据产生装置, 它能够物理地监测上述的控制运动传送装置的操作, 并将该操作转化为相应的电信号;

一个发射电路, 通过该电路由上述的控制数据产生装置所产生的信号被送到主机装置中;

一个液体流量可调的限流装置, 它能够用电可变地控制上述限流管中液体流动的状态; 以及

一个接收电路, 它能够通过将来自于上述的主机装置的控制响应信号施加于上述的限流装置来驱动上述的液体流量可调的限流装置。

2. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置, 其中上述的控制运动传送装置包括有一个能够沿着两个坐标轴绕枢轴作角运动的人工操纵的手柄, 而且进一步包括有两个分开的手柄控制运动传送装置, 该装置包括有一个控制运动传送系统, 上述两个传送装置中的每一个响应于手柄运动的一个坐标轴来工作, 同时每个都分别装配有与上述限流管相连的上述容器, 发射电路, 液体流量可调的限流装置, 和接收电路。

3. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置, 其中一个电压驱动传动装置装在上述的限流管的一部分, 上述电压驱动传动装置的电位移的变化被上述的液体流量可调的限流装置用来控制流过限流管的液体的体积。

4. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置, 其中使用一种电滞物质作为上述的液体, 从而上述的液体流量可调的限流装置在上述的限流管的内部施加一个电压, 从而使上述的电滞物质的粘滞度发生变化。

5. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置，其中上述的容器被构造为一个液压缸和活塞的组件，同时一个人工操作的手柄被安装在上述的控制运动传送装置上，作为一个通过上述的手柄的运动来改变上述液压缸的位移的装置。

6. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置，其中上述容器的一部分由一个弹性部件形成，使得所述弹性部件能被操作者直接或间接地操作，而该操作将导致上述容器中体积的变化。

7. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置，其中上述容器的一部分由一个弹性部件形成，使得所述弹性部件能够通过上述的控制运动传送装置的手柄对其进行操作，该操作将导致上述容器中体积的变化。

8. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置，其中控制数据产生装置能够监测上述的控制运动传送装置的机械运动部件或由其所产生的位移的变化。

9. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置，其中上述的控制数据产生装置能够监测上述容器内的压力。

10. 一个如权利要求 1 中所述的输入装置，进一步包括有当来自操作者的控制压力没有施加于控制运动传送装置上时，用来使上述的控制运动传送装置返回到基点位置和使上述容器中液体的体积返回到初始体积的装置。

用于改进人机接口的输入装置

本发明涉及一种人机接口，也称其为一种输入装置，该类型的装置通常用于人工地将控制信号输入计算机或其它数据处理系统中。

数据处理系统所采用的人工控制的信号输入装置通常采用指向装置的形式，一般包括有鼠标或游戏杆。这些指向装置由操纵者用来控制计算机屏幕上光标的运动，或是控制视频的游戏显示屏上的图形元素。这些指向装置所普遍采用的形式有可滚动的球，绕轴转动的杆或按键，将这些形式的装置用作控制数据输入装置，利用这些装置可以将操作者的身体的运动转化为输入的电信号中的相应的变化。然后，通过一个用来传送控制数据的信号传送电路，将这些电信号输入一个主机装置中。该主机装置接收控制数据信号，并通过执行一个数据处理操作来作出响应，该数据处理操作的结果是屏幕上相应的图形元素的移动。

这些指向装置能够根据来自操作者的物理输入将数据输入主机装置，即使各种工作条件可能有所波动，例如显示或光标速度的变化，它们的响应特征却保持恒定。结果是在指向装置的操作和相应的从屏幕上所看到的以图形方式显示的主机设备的输出之间缺少一种直接且自然的响应的感觉。这种缺乏自然响应的结果是对控制的一种非直接的感觉，及操作者和设备之间的接口的低水平。结果是那些对数据处理或其它计算机控制的装置不熟悉或不精通的人在适应这些装置的工作的过程中会遇到麻烦，而且通常在学会必需的技巧前就放弃了。此外，那些精通该装置操作的人被迫去适应传统的指向装置的缺点，而这样做是将时间和精力花在学习一种应该是不必要的技巧上。因为计算机和其它类型的数据处理设备已逐步成为多媒体数据展现时代的日常生活的一个越发完整的部分，所以有理由期待一种更直接、更自然的人机接口。

本发明的一个目标是通过一种能够提供操作者的运动与相应的作为数据处理装置的输出的屏幕显示之间的连接的一种更直接和更自然的感

觉的输入装置来提供一种人机之间改进的接口的装置。

根据本发明的一个特点，用于为一个数据处理系统提供信息的输入装置包括有以密封的方式盛放液体介质的装置；用于连通液体介质流入或流出盛放装置的装置；用于限制通过连通装置的液体介质的流量的装置；用于响应来自操作者的直接或间接的输入而对液体介质施加压力，从而改变在盛放装置中的液体介质的体积的装置；用于产生响应于操作者对压力施加装置的操作的控制信息的装置；和用于产生响应于从控制信息产生装置输入的控制信息的反馈信息的装置。通过连通装置的液体介质的量与操作者对压力施加装置的操作相对应。代表操作者操作的控制信息被输入数据处理系统。限流装置根据反馈信息产生装置相应于控制信息而发出的反馈控制信息来限制通过连通装置的液体介质的流量。

根据本发明的另一个特点，一个用于改进人机接口的输入装置包括有一个与限流管相连的密封的容器，该限流管是液体流进或流出容器的通道；一个控制运动传送装置，其中来自于操作者的直接或间接的控制输入将导致容器中液体的体积的变化，该变化是由液体通过限流管流进或流出而产生的；一个能够实际地监测控制运动传送装置的操作，并将该操作转换成相应的电信号的控制数据产生装置；一个发射电路，通过该电路由控制数据产生装置产生的信号将被输入主机装置中；一个能够用电可变地控制限流管中液体流动的状态的液体流量可调的限流装置；和一个能够通过将来自主机装置的控制响应信号施加于限流装置来驱动液体流量可调的限流装置的接收电路。

熟练的技术人员将从以下的详尽描述中可看出本发明的其它的目的和优点；以下仅展示和描述了本发明的优选的实施例，并仅对实现本发明的所构想的最佳模型进行了说明。正如所认识到的，本发明可以有其它的不同的实施例，同时它的一些细节能够在各种明显的方面进行改动，而不离开本发明的范围。相应地，这些附图和说明应被认为是从本质上进行的说明，而不是限制性的说明。

图 1 是本发明的主要工作装置的原理示意图；

图 2 是作为一个数据处理系统的外部输入控制装置的本发明的第一个实施例的简图；

图 3A 和 3B 分别是一个俯视图和一个带有部分剖面的侧视图，图中展示了作为手工控制的输入装置的本发明的第一个实施例的作用和功能；

图 4 所示的是在本发明的第二个实施例中所采用的液体流量可调的限流装置的结构；

图 5 所示的是在第二个实施例中所采用的工作电压和电滞液体的粘滞度之间的关系示意图；

图 6 所示的是在第二个实施例中所采用的工作电流和电滞液体的流动的速度之间的关系示意图；

图 7 所示的是可用于第一和第二实施例的一个基点返回装置的附加配置；

图 8 是本发明的第三个实施例的外观视图。

图 9 是本发明的第三个实施例的弹性垫和液压系统的剖面图。

图 1 展示了本发明的人机接口的总的工作原理的原理图。由空气，油或其它液体物质组成的液体介质 20 被密封在容器 10 中，从容器 10 的外部施加的力将导致它的内部体积的变化。限流管 30 与容器 10 相连，同时它的横截面与容器 10 的表面面积相比足够地小，以便允许液体介质 20 通过限流管 30 流进和流出容器 10。控制运动传送装置 50 是这样—个装置：当一个操作者对其施加作用力时，该装置直接或间接地使容器 10 的内部的体积发生变化，从而使液体介质 20 通过限流管 30 流进或流出容器 10。而且，控制运动传送装置 50 还与一个控制数据产生装置 60 相连，这个控制数据产生装置监测装置 50 的机械控制运动，并将其转化为电信号。这些信号被送入发射电路 70 中，该电路作为信号输入装置 1 和计算机主机装置 100 之间的接口部件。

计算机主机装置 100 相应地将一个操作响应控制信号通过一个接收电路 80 输出至液体流量可调的限流装置 40。限流装置 40 将上述的响应控制信号用作一个驱动信号，该信号被限流装置 40 用于改变限流管 30 中液体介质 30 的流动速度。这种操作将导致容器 10 的内部体积的变化，从而导致控制运动传送装置 50 的响应特征的变化，接着该变化将被操作者感觉到。

图2所示的是作为输入装置的本发明的第一个实施例与计算机主机装置100的关系，其中它与主机装置100相连。输入装置1是一个指向装置，其结构与通常所指的游戏杆一样。显示器101与计算机主机装置100相连，并且显示与输入装置1的输出相对应的光标的运动。可人工操作的手柄51被安装到输入装置1上，并从它的上部突出来，同时在其基部被支撑，以使其能够自由地转动任意的角度。结果是手柄51的角度运动对应于显示器上二维的显示运动。而且，手柄51的从它的垂直位置开始的在任何方向上的运动的角度和速度将使显示光标以相应的角度和速度运动。

图3A和3B所示的是输入装置1的结构。图3A是输入装置的俯视图，手柄51处在一个垂直的位置，该位置可以看作与图所在的纸的平面相垂直。手柄51的自由的角度旋转运动可以被分解到x轴和y轴上，从而可以被看成在这两个轴上的运动。容器10a和10b的取向分别为x轴和y轴，并且分别与限流管30a和30b相连。在这种方式中，容器10a和10b分别与x轴和y轴信号处理系统相连，这些处理系统对应于上述的控制信号产生装置和发射与接收电路。结果是形成了两个系统，一个对应于在x轴上手柄的运动，另一个对应于在y轴上手柄的运动。

图3B所示的是上述的一个手柄运动传送系统的结构。容器10与限流管30相连，并且其中密封有适量的沾滞液体20。每一个容器10的形状为圆柱形，装有一个可以上下移动的活塞11，并且当它被移动时将导致容器10中液体20的体积的变化。手柄51与支架53固定地连接，接下来由支点52在支架中点对支架进行支撑。端头部件54在支架53的末端形成，并且朝着与活塞11的顶部相接触的方向，因此当手柄51移动时将对活塞11的顶部产生压力。

因为限流管30的横截面远小于液体容器10的表面面积，所以当液体20通过限流管30时，液体的流动局部地受到限制，从而导致容器10中压力的升高。电压元件61将监视这种压力的升高，并且通过发射一个基于该升高的压力的特定电压值来进行响应。这样，由容器10中的电压元件61所发出的电压输出将作为检测手柄51的运动的手段，同时输出的电压值将对应于手柄51的倾斜度。而且手柄51的倾斜的速度可以通

过对上述的电压元件 61 的电压输出值以合适的时间间隔进行采样，从而得到依靠时间的压力变化的监测操作来进行监测。由电压元件 61 产生的电压被通过上述的发射电路预处理后，作为控制数据被输入主机装置中。接着主机装置产生一个与上述的控制数据的输入相对应的响应控制信号。尽管上述的控制数据和响应控制信号可以以模拟或数字信号的形式产生，但采用数字信号将要求在上述的信号处理系统中使用模数或数模转换器。

液体流量可调的限流装置 40 安装在限流管 30 上，并且被构造成为一个管状结构的节流孔类型的电压驱动传动装置。这个电压驱动的传动装置通过接收装置接收上述的响应控制信号，并且通过改变上述的节流孔的尺寸来径向地沿着管的轴向的收缩限流管 30 的横截面的方式，对该信号进行响应。采用没有上述的电压驱动传动装置的非管状的节流孔调节装置也可被用作一个可调的限流控制装置。在本实施例中，手柄 51 的倾斜角度的大变化或它的快速运动都将使电压驱动传动装置的电位移值产生相应的大变化。

此外，在本发明的这个实施例中，当松开手柄 51 时，借助一个基点返回装置使手柄回到它的垂直位置，从而使容器 10 中液体的体积回到开始的基本体积。该基点返回装置可以包括一个弹簧 90。该弹簧的取向可以使其从手柄运动的所有四个方向向基点位置施加压力。上述的基点返回装置也可包括对容器中的活塞 11 的顶部施加推力或拉力的弹簧，从而当没有压力作用于手柄 51 时，容器 10 中液体的体积将返回到基本体积。

图 4 所示的是本发明的第二个实施例，其中用原理图的形式展示了上述的液体流量可调的限流装置的一个不同的结构。电极 41 被相对地安装在限流管 30，从而形成了用于密封的液体介质 20 的通路的节流孔，在本实施例中，液体介质 20 是一种具有电滞性质的液体，下面称其为 EV 液体，安装的电源 42 被用作一个为液体流量可调的限流装置提供驱动能量的装置。图 5 中所示的是 EV 液体 20 的响应特征曲线。当相对电极所发出的工作电压值升高时，在两个相对电极 41 之间的 EV 液体的粘滞度将会升高，从而使得一种功能成为可能，借助该功能可以通过将一个基于电压的控制响应信号加在相对的电极 41 上来改变 EV 液体的粘滞

度。这种类型的控制操作使得有可能对 EV 液体的流动特征进行自由地限制。电源 42 提供了供应高压的方式，该电压被液体流是可调的节流装置用来改变 EV 液体的流动特征。

本发明还包括了一种功能，借助该功能产生一个与电极 41 间 EV 液体的流动的速度成比例的电流。该功能使得在限流管 30 中的液体流动的速度可以被监测，从而有可能监测手柄 51 的运动状态。图 6 所示的是 EV 液体的流速与电极 41 之间电流流量的关系。

关于第二个实施例，可以用一个监测由手柄所引起的支架 23 和活塞冲程的位置和位移的变化的装置来代替上述的电压器件。而且，可将一个弹性膜安装在液体容器 10 的顶部，同时支架 53 可以被用来对该膜施力，从而改变液体容器 10 内部的液体的体积。此外，如图 7 中所示，可以将一个具有较大横截面的分流管 91 与两个容器 10 相连，该分流管与限流管 30 分离被用作一个提供基点返回功能的装置，但它不象上述的中心弹簧装置那样自动地工作。可在分流管 91 中安装一个阀门 92，该阀门可以用作手动或电动控制分流管 91 内液体流动的装置。例如，可以打开阀门 92 来允许液体的快速流动，从而在该系统中快速地建立起液压平衡状态，这样就使液体的体积返回至它们的基点，同时使手柄 51 快速地返回基点。

图 8 所示的是本人机接口发明的第三个实施例的外观，其形状为通常所熟知的计算机“鼠标”指向装置。该鼠标外壳的结构是这样的：一个平的底面，安装在上表面上的控制按钮 55a 和 55b，和一条安装在它的前端的连接电缆。在下外壳中采用了一个滚球，用来跟踪鼠标运动的方向。在这种传统的鼠标结构中加入了一个弹性垫片 56，该垫片包含了一个弹性膜作为它的上表面。垫片 56 的这种结构是为了当鼠标被操作时，它可以与手掌相接触，同时这种结构也是为了形成上述液体容器的顶部。

图 9 所示的是弹性垫 56 的工作的基本轮廓的示意图。弹性垫 56 的这种结构是为了形成液体容器 10 的顶部。当弹性垫由于手掌施力的压力被按下时，容器 10 中的液体将通过限流管 30 进入子容器 12 中。因为子容器 12 中装有压缩空气 93，将手掌从弹性垫 56 上移开将使弹性垫 56

恢复它原来的形状，这是由于在压缩空气 93 引起的升压作用下液体介质 20 回流到容器 10 中的结果。与第一个和第二个实施例类似，电压元件被安装在容器 10 的内部。此外，一个可变的节流孔类型的电压驱动传动装置被安装到节流管 30 上，从而形成了液体流量可调的限流装置 40。可从主机装置反馈回一个响应于弹性垫 56 压下量的响应控制信号。在本实施例中，弹性垫 56 可以被用来，比如说，设置一个模拟参数，例如输出的音量，或者用来控制显示器的色彩的浓度。而且，尽管传统的鼠标提供了 x 轴和 y 轴上的光标控制功能，弹性垫 56 可以用来将鼠标在 Z 轴的方向上立体地前后移动，从而提供透视型显示器中仿真的三维光标控制。

第三个实施例也可以做成与第二个实施例一样使用电滞液体的结构。而且，类似于弹性垫 56 的弹性垫装置可以被用于一些或所有的鼠标按键。

本发明前面所描述的人机接口输入装置不仅仅限定于其它数据处理应用的计算机，而且可用作视频游戏中的控制装置，例如，控制屏幕上视频符号或图像单元的移动。并且，本发明还可被应用于用来操纵机器人，自动仓库系统和其它类型的需要人工控制输入的装置的控制装置。此外，输入装置的结构可以有相应的结构以满足主机的个别需求和特定的应用。并且，该输入装置可被用作一个实现基于来自各种主机装置的一个输出信号的更高水平控制响应的装置。

因此，本发明提供了一个控制功能，借助于该功能受控装置的响应紧密地、自然地与操纵输入装置的操作者的控制运动相对应。其结果是当操作一个与本发明相连的主机装置时，会有一种更自然，更敏感的控制的感觉。

本发明还提供了一个高度敏感的二维的方向控制功能。

本发明提供了一种不使用可调的机械阀门装置的液体流动控制装置。结果是，液体流量控制变得更容易，而液体控制装置的成本却降低了。

本发明还通过在液体流动通道的两侧使用两个相对的电极提供了一种简化的液体流量控制装置。

本发明通过对手柄的手工操作和在容器上附加一个简单的装置提供

了改变容器体积的装置。

本发明还提供了通过操纵本发明的操作者所直接感觉到的相应的感觉来响应容器中体积变化的装置。可靠性升高，同时成本被降低了，这是因为本输入装置发明在其操作中没有采用机械可调的控制装置。

本发明提供了一个手柄操作的输入装置，其中不需要机械可调的装置，从而允许输入装置可以做成较小的体积。

本发明还提供了简单的输入控制装置，其中不需要进行复杂的数据处理操作。

本发明还提供了一种简化的结构，其中控制输入运动被直接监测为电信号。

本发明提供了一种装置，利用该装置操纵输入装置的操作者可以很容易地确认液体容器中的液体返回至初始体积的那一点。此外，由于该装置，对输入装置的连续操作变得更容易了。

图 1

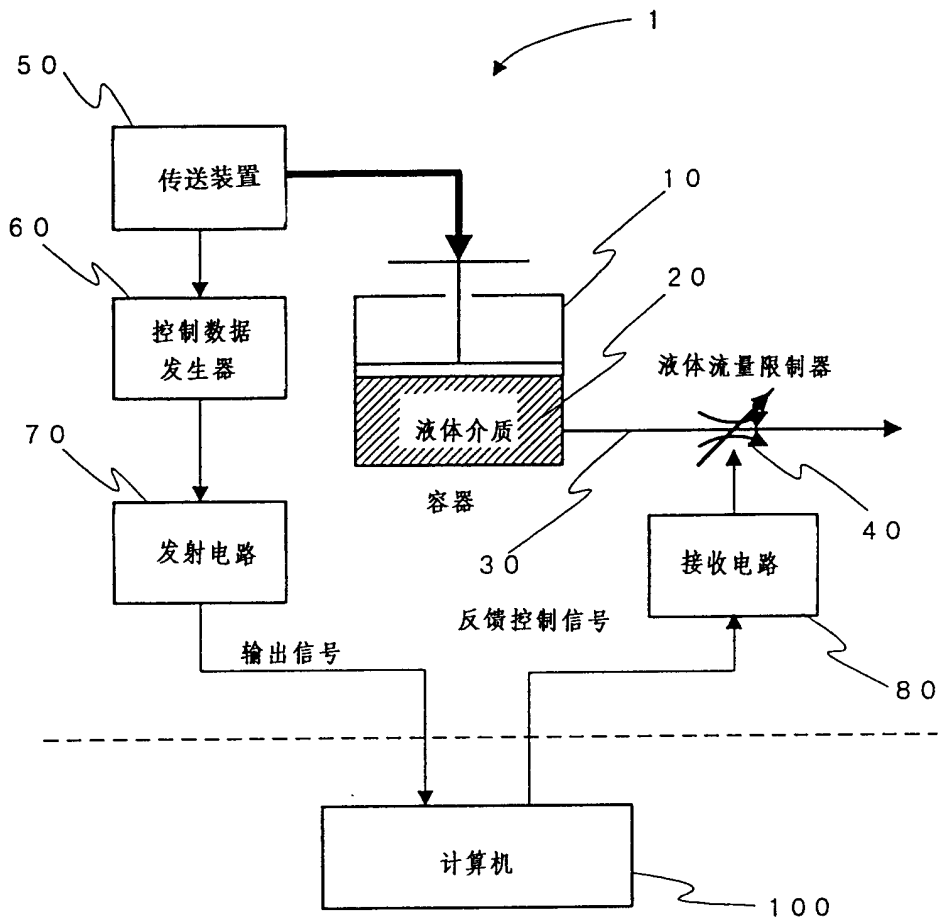


图 2

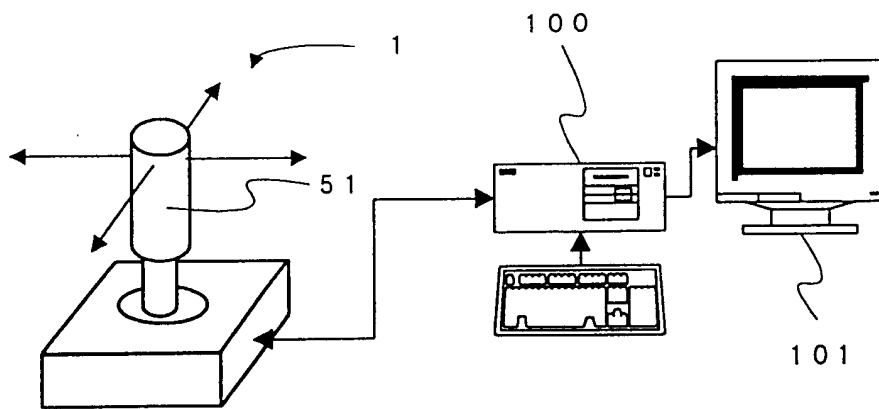


图 3A

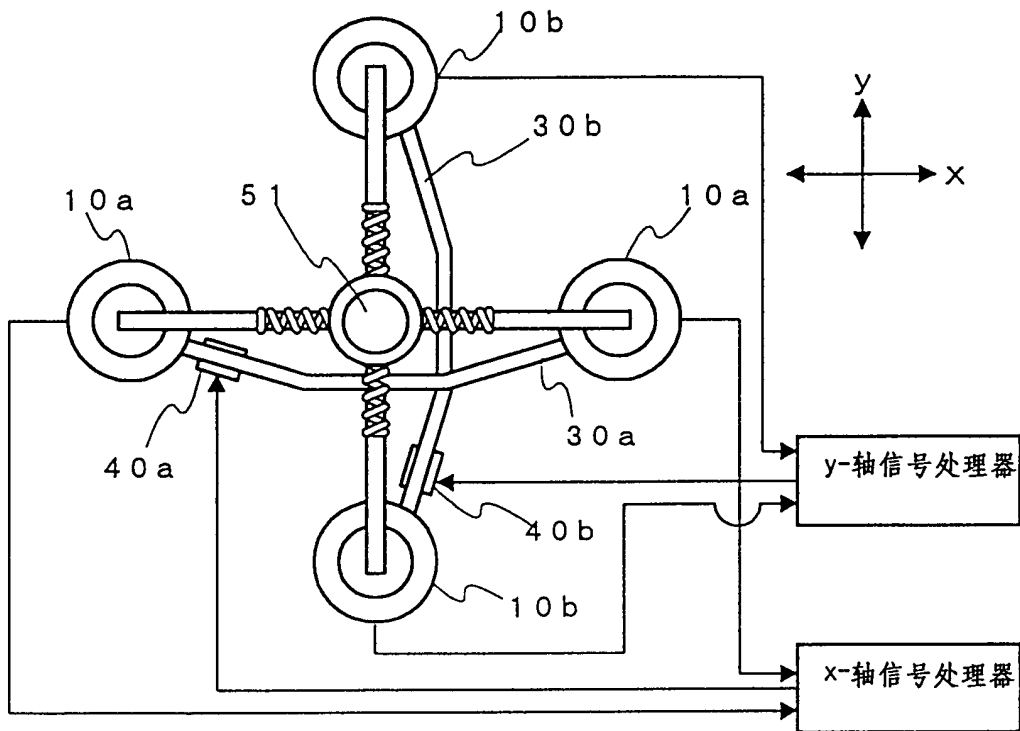


图 3B

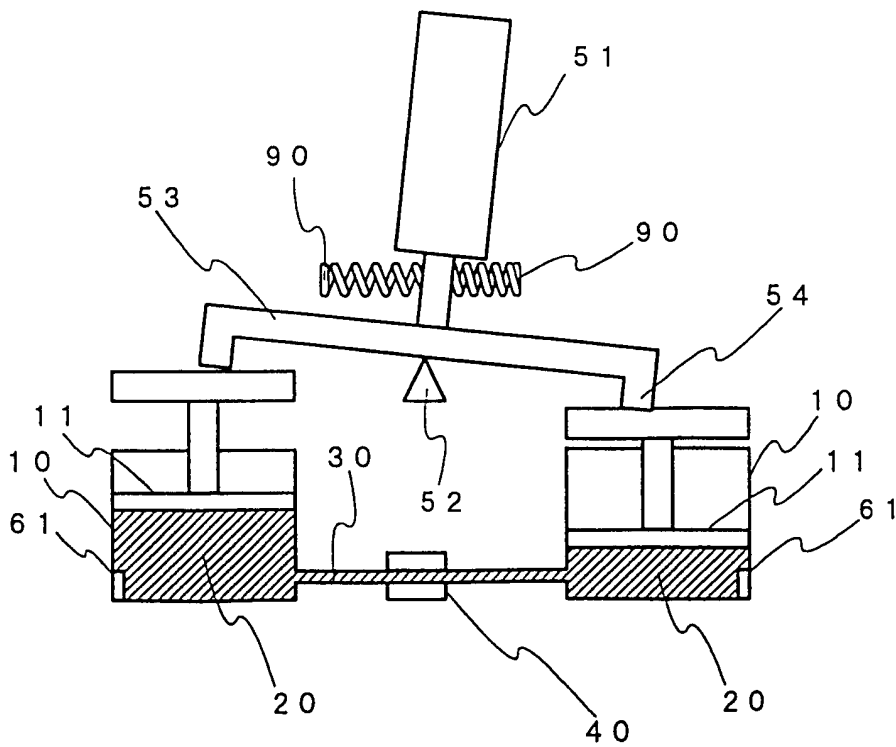


图 4

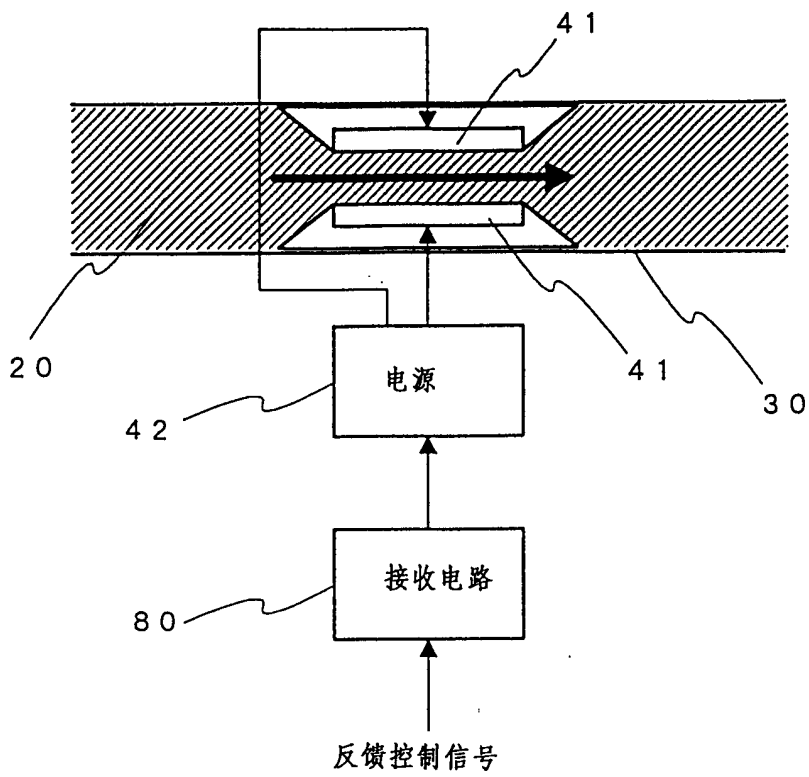


图5

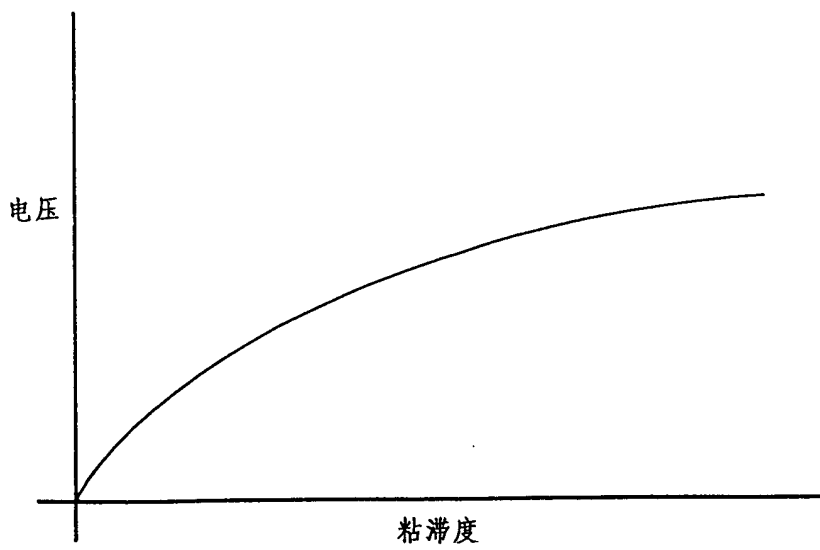


图 6

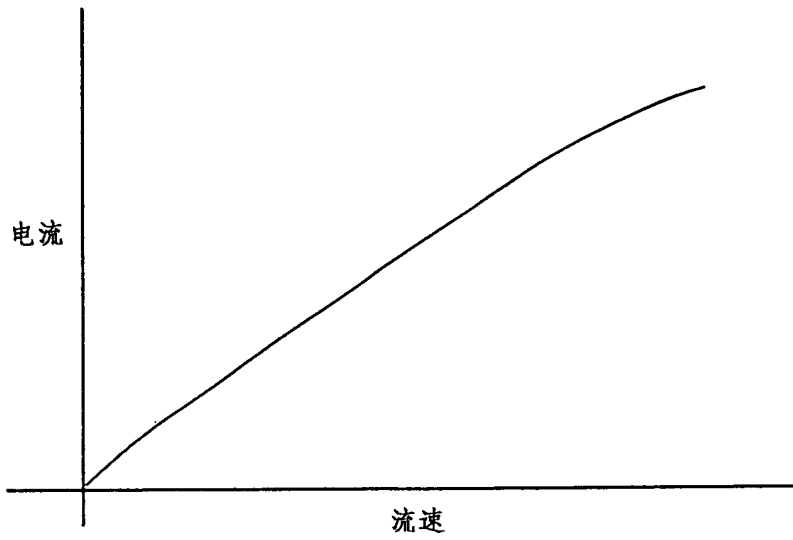


图 7

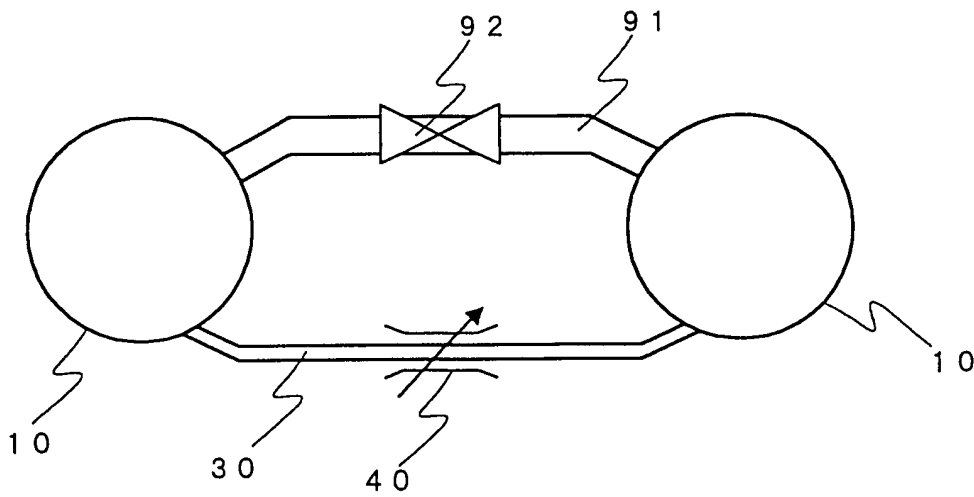


图 8

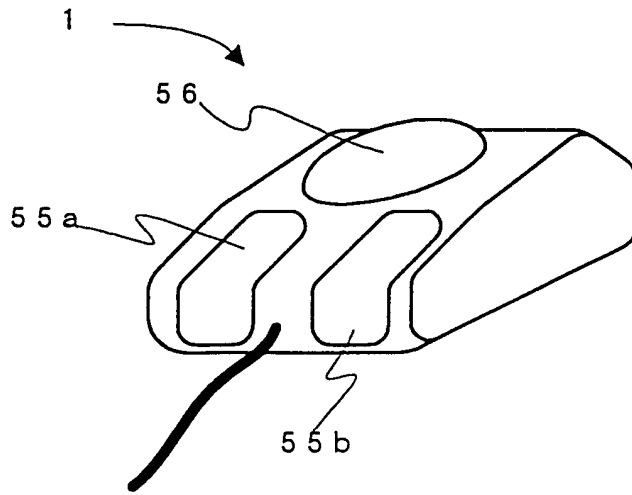


图 9

