

(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90100188.0

[51] Int.Cl⁵

B06B 1/04

(43) 公开日 1990年11月14日

[22] 申请日 90.1.15

[30] 优先权

[32] 89.1.17 [33] US [31] 297,290

[71] 申请人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 戈尔登伯格·迈克尔

麦克·约翰·迈克尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 曾祥菱

说明书页数: 3

附图页数: 1

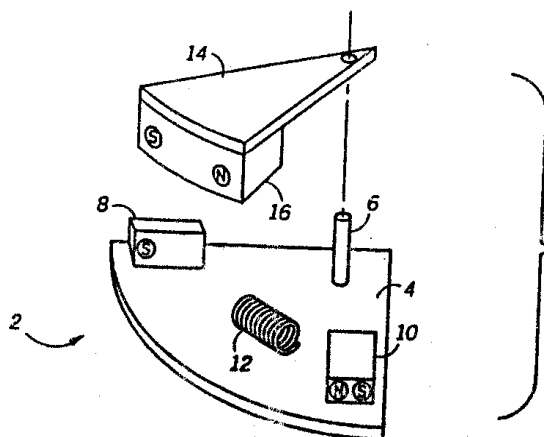
[54] 发明名称 振动器

[57] 摘要

一个振动器(2)包括: 绕一参考位置运动的一块磁性元件(16); 和

用于引起所述零件运动的电磁致动装置(12); 和

位于所述零件两侧的磁悬浮装置(8, 10), 用于使所述零件悬浮于它们之间。



权 利 要 求 书

1. 一个振动器 (3) 包括:

绕一参考位置运动的一块磁性另件 (4) , 和

用于引起所述另件运动的电磁致动装置 (12) , 和

位于所述另件两侧的磁悬浮装置 (8, 10) , 用于将所述另件悬浮于它们之间。

2. 根据权利要求 1 所述的振动器, 还包括: 用于保持所述另件绕所述参考位置转动的枢轴件 (6) ;

3. 根据权利要求 1 所述的振动器, 其中所述另件, 所述致动装置和所述磁悬浮装置大致位于同一平面内。

4. 根据权利要求 1 所述的振动器, 其中所述振动器装在一个压电声频转换器 (20) 的共振腔 (18) 内。

5. 根据权利要求 1 所述的振动器, 还包括位于所述另件和所述悬浮装置之间的保护装置, 用于在振动器承受机械撞击的情况下减少它们之间的冲击损伤。

6. 根据权利要求 1 所述的振动器, 其中所述另件包括一个第一永久磁铁 (16) , 所述悬浮装置包括分别位于所述第一永久磁铁两侧的第二 (8) 和第三 (10) 永久磁铁, 所述致动装置包括一个电磁线圈 (12) 。

7. 根据权利要求 6 所述的振动器, 其中所述第一, 第二和第三永久磁铁由钐钴制成。

振 动 器

本发明涉及振动器，特别是但不绝对是涉及用于信号机上的振动器。这种振动信号机可以用在页面接收机上，用来通知接收了一页纸或接收机的磨损。

这样一种典型的页面接收机采用了一种振动器。它有一块位于振动臂一端的磁铁。振动臂的另一端是固定的。这种悬臂系统的自振振动取决于质量及臂的刚性和长度，由交流电（步进，斜波或正弦波）驱动的线圈形成一个电磁铁作用于上述磁铁上，使得系统振动。选择振动频率，使其接近自振频率，以产生最大幅度的振动。

这种振动器的缺点是悬臂要承受相当大的机械应力，这是由于为产生足够的触觉，振幅要比较大。这样，在使用较短的时间后，这种振动器容易疲劳失效。

本发明的目的就是提供一种振动器，它能克服或至少部分地克服上述缺点。

根据本发明的振动器包括：一块绕参照位置运动的磁性另件；和引起所述另件运动的电磁致动装置；和

位于所述另件两侧的磁悬浮装置，使所述另件悬浮于它们之间。

现在参照附图，通过实施例的方式描述本发明的振动器，其中：

图 1 是振动器的分离透视图，该振动器放置在一个压电声频转换器的共振腔中。

参照图 1，振动器 2 包括一个形式为 90° 扇形圆盘，厚度约为 0.127 cm ，半径约为 1.524 cm 的基板 4。在基板上的两个侧

部直边相会的顶角附近，有一个垂直于基板的上表面并沿基板的上表面延伸的圆柱轴 6，其长度约为 0.508 cm 。在基板 4 的两个弧形边附近，有两个永久磁铁 8、10 位于基板的上表面上，它们磁板相反的两个表面弧形地相对。磁铁 8、10 是由钐钴制成，并且尺寸相同：高度约为 0.3175 cm ，矩形断面沿轴向方向上的长度约为 0.8175 cm ，圆弧方向的长度约为 0.254 cm 。在基板 4 的上表面中部有一个长度约为 0.508 cm ，直径约为 0.254 cm 的柱形线圈 12，其轴心线与基板的直角边约为 45° ，长度约为 1.27 cm 的转动臂 14 一端上的孔穿过轴 6，可绕其转动。在转动臂的远离轴 6 的一端固定有一个永久磁铁 16。磁铁 16 由钐钴制成，并且在臂 14 的长度方向上其长度约为 0.8175 cm ，矩形断面的高度约为 0.3175 ，宽度约为 0.508 cm 。转动臂 14 安装在轴 6 上，使得磁铁 16 紧靠着，但不接触，基板 4 的上表面，并在平行于基板 2 的平面内在磁铁 8、10 之间绕轴 6 转动。磁铁 16 的磁表面与磁铁 8、10 的磁表面这样相对，即相同的磁极表面靠的最近。这样，在静止位置，转动臂 14 上的磁铁磁性地悬浮于磁铁 8、10 之间。

在使用振动器 2 时，线圈 12 级接通步进驱动电流，电流为 60 mA ，电压为 $0.9 - 1.5 \text{ V}$ ，占空度为 50% ，频率为 $50 - 70 \text{ Hz}$ 。当此电流接到线圈 12 上时，线圈起一个电磁铁的作用，并形成作用于磁铁 16 上的振动磁场，使它首先朝其中一个磁铁 8 或 10 转动，然后再向另一个转动，从而使得磁铁 16 在悬浮磁铁 8 和 10 之间摆动。

最好，不像现有技术的悬臂振动器，作用在磁铁 16 上的复位力不是简单地与其离平衡位置的位移成正比，而是磁铁 16 与悬浮磁铁

8、10之间的反向排斥力的合力。这样的结果是图1所示振动器在多种频率范围内的激励下的振幅特性曲线在其固有振动频率处并不显示出一个尖峰（正如现有技术的悬臂振动器那样），而是以其固有振动频率为中心展成一较宽的最佳特性曲线。这样一个宽特性曲线允许振动器响应多种输入，如脉冲，斜坡或变频输入。这样，只要使得电输入适合线圈14，振动器就能产生最佳的触感或根据需要产生不同形式的感觉。

与现有技术的悬臂振动器相比，由于作用于磁铁16上的复位力不同，图1的振动器最好具有良好的固有限制功能。

即使图1振动器具有改进的固有限制功能，如果振动器掉到地上，磁铁16仍有可能撞击其中一个磁铁8或10。由于制造磁铁的材料很脆，容易裂或粉碎，这种撞击就可能损坏磁铁。为了保护磁铁，磁铁8、10和16（或至少相对的表面上）可以敷有一层缓冲材料，如橡胶。

现在参照图2，为了使振动器的尺寸较小，振动器2可置于一个压电声频转换器20的共振腔18内。这样，用于听觉和触觉输出的分立的、单独的最佳机构所占的空间比每个机构所占空间的总和要少。

振动器2的较低的外形，较小的尺寸及较宽的特性曲线使得振动器可适用于多种场合，如钢笔大小的或其它很小的页面接收器，而以前的振动器不能用于这种场合。

以上仅是通过举例的方式描述的本发明，在不背离本发明精神的前提下可对上述实施例进行各种改进。

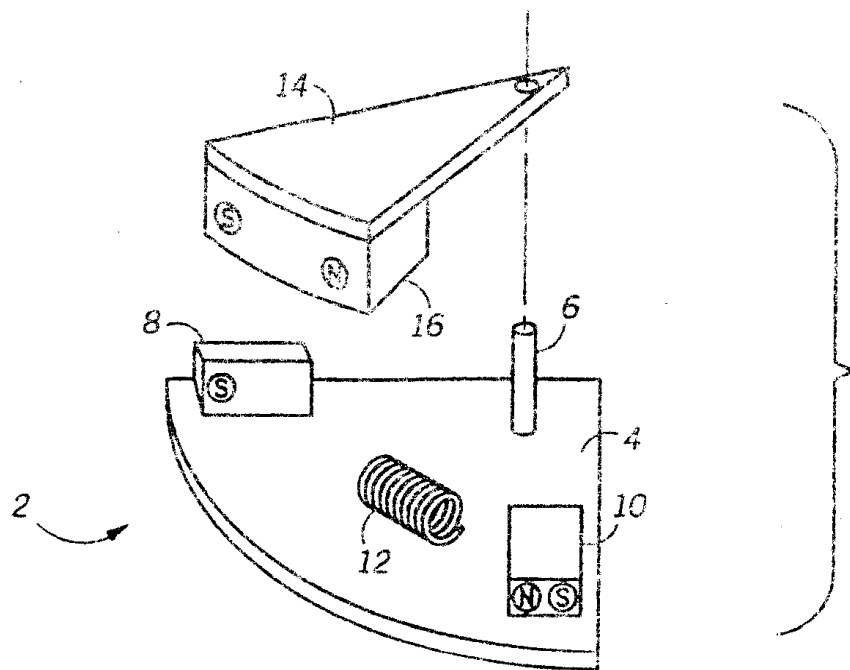


图.1

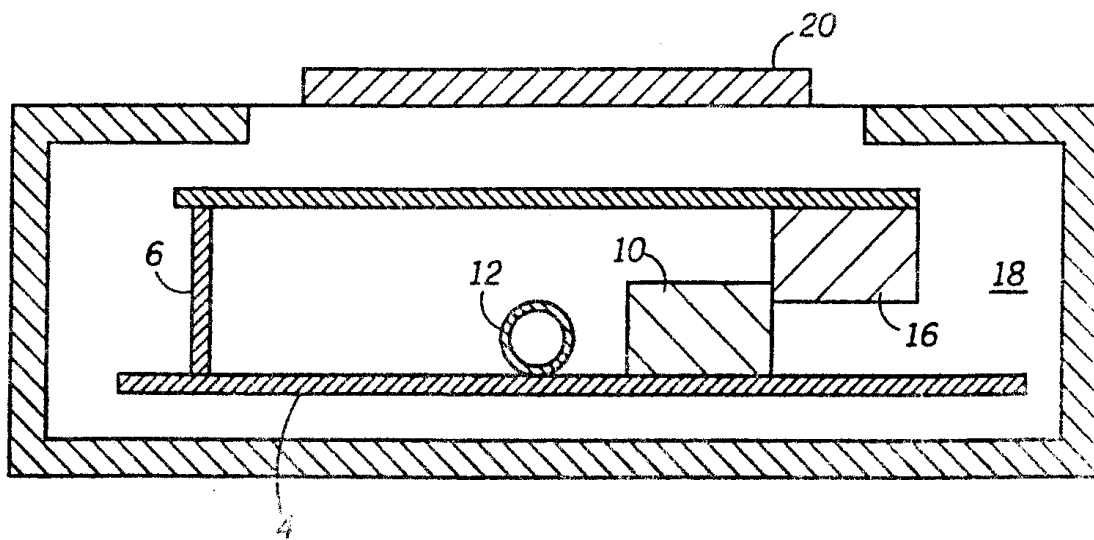


图.2