(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1638248 B
(45)授权公告日 2011.08.31

(21)申请号 200410104646.0
(22)申请日 2004.12.27
(30)优先权数据
435219/03 2003.12.26 JP
(73)专利权人 松下电工株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 实松涉 中山敏 藤原诚
三岛千寿子 石上阳平
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王景刚 李瑞海
(51)Int.Cl.
H02K 33/18(2006.01)
(56)对比文件
US 5921134 A,1999.07.13, 全文.
US 3863338 A,1975.02.04, 全文.
CN 1045915 C,1999.10.27, 全文.
审查员 项晓娟

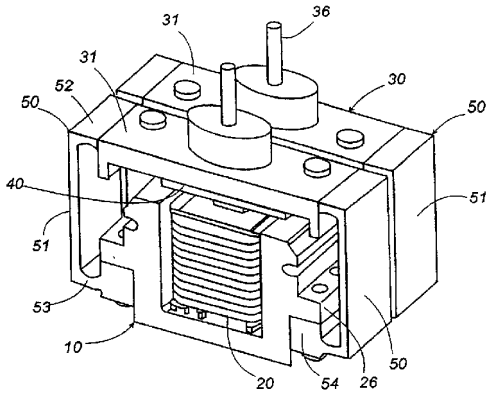
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54)发明名称

线性振荡驱动器

(57)摘要

本发明公开一种提供具有最小偶发振动或应力的平滑往复运动的线性振荡驱动器。该驱动器包括振荡器，其带有永磁体和适于被连接从而驱动负载的输出轴；以及带有电磁体的定子组件。所述电磁体产生与永磁体相互作用的磁场，使振荡器相对于定子组件在线性路径上往复运动。弹簧连杆被设置成将振荡器弹性支撑到定子组件上，且其间留有间隙距离，从而允许振荡器以线性路径进行往复运动。所述弹簧连杆配置成在不同于所述线性路径上也弹性变形，从而允许振荡器移向和远离定子组件或相对于定子组件扭转。



CN 1638248 B

1. 一种线性振荡驱动器，包括：

带有永磁体（40）及用于驱动负载的输出轴（36）的振荡器（30）；

带有电磁体（20）的定子组件（10），所述电磁体产生与所述永磁体相互作用的磁场，以使所述振荡器相对于所述定子组件沿线性路径往复运动，以及

弹簧连杆（50；50A；50B；50C；50D；50E；50F；50J），设置用来将所述振荡器弹性地支撑于所述定子组件，所述振荡器与所述定子组件之间留有一间隙距离，从而允许所述振荡器沿所述线性路径往复运动；

其特征在于

所述弹簧连杆配置成也在所述线性路径以外的某一方向上弹性变形，以便允许所述振荡器朝向和背离所述定子组件运动或相对于所述定子组件绕沿所述间隙距离延伸的间隙轴线扭转。

2. 根据权利要求 1 所述的线性振荡驱动器，其中

两个所述弹簧连杆设置用来分别将所述振荡器的相对端连接到所述定子组件，

所述两个弹簧连杆从所述定子组件向上伸出以便将所述振荡器举在所述定子组件上方。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆（50；50A；50B；50C；50D；50E；50F）配置成在所述间隙距离的间隙改变方向上弹性变形。

4. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆呈条的形式，其厚度较之纵向相对两端朝向其纵向中心变小。

5. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

所述定子组件包括用于和所述弹簧连杆（50B）连接的弹性凸缘（26B），所述弹性凸缘赋予所述弹簧连杆相对于所述间隙改变方向的弹性变形能力。

6. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆呈弓形条（50C）的形式，在其相对两端处连接到所述振荡器和所述定子组件。

7. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆（50D）在其位于其相对两端之间的中间部分形成有折叠段（56），用于所述弹簧连杆在所述间隙改变方向上的弹性变形。

8. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆呈条（50E）的形式，其宽度较之其纵向两端朝向其纵向中心变窄。

9. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆与所述振荡器的模制部分一起整体地模制。

10. 根据权利要求 3 所述的线性振荡驱动器，其中

一对所述振荡器被支撑于所述定子组件以相对彼此呈相反相位关系地往复运动，

所述对振荡器通过连接弹簧（60；60G；60H）彼此互连，用于辅助所述相反相位关系，

所述连接弹簧可沿所述线性路径以及沿所述间隙改变方向弹性变形。

11. 根据权利要求 10 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆（50）和所述连接弹簧（60）与所述振荡器的模制部分一起整体模制而

成。

12. 根据权利要求 10 所述的线性振荡驱动器，其中

所述连接弹簧 (60H ;60G) 可在允许所述对振荡器彼此相向和彼此远离运动的方向上弹性变形。

13. 根据权利要求 1 所述的线性振荡驱动器，其中

所述弹簧连杆 (50J) 配置成绕其纵向轴弹性地扭转。

线性振荡驱动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种振荡器通过弹簧连杆可移动地支撑在定子组件上的线性振荡驱动器。

背景技术

[0002] EP 0 674 979A 公开一种用于驱动剃须刀的内剃刀的线性振荡驱动器。所述驱动器包括带有电磁体的定子组件，以及带有永磁体的振荡器。所述振荡器可移动地受到支撑，通过与电磁体和永磁体的相互作用从而在线性路径上相对于定子组件往复运动。所述定子组件包括定子核心和框架，所述框架在所述定子核心的顶部突出，用于将振荡器悬吊在定子核心的上方，并使得在它们之间具有磁性间隙。为了悬吊并且还可移动地支撑所述振荡器，片簧被用于将所述振荡器连接到所述框架。尽管所述片簧有足够的弹性从而允许振荡器的运动沿着所述线性路径，可是它们在其它非所述线性路径的方向上是刚性的。由于振荡器的线性运动可能有时伴随着非所述线性路径方向上的小位移，所述片簧可能会经受着因所述位移所导致的不适当的应力。在这种情况下，发现上述驱动器不能令人满意地吸收与这种位移相关的偶发振动。

发明内容

[0003] 根据本发明，提供了一种线性振荡驱动器，包括：

[0004] 带有永磁体及用于驱动负载的输出轴的振荡器；

[0005] 带有电磁体的定子组件，所述电磁体产生与所述永磁体相互作用的磁场，以使所述振荡器相对于所述定子组件沿线性路径往复运动，以及

[0006] 弹簧连杆，设置用来将所述振荡器弹性地支撑于所述定子组件，所述振荡器与所述定子组件之间留有一间隙距离，从而允许所述振荡器沿所述线性路径往复运动；

[0007] 所述弹簧连杆配置成也在所述线性路径以外的某一方向上弹性变形，以便允许所述振荡器朝向和背离所述定子组件运动或相对于所述定子组件绕沿所述间隙距离延伸的间隙轴线扭转。

[0008] 优选地，两个所述弹簧连杆设置用来分别将所述振荡器的相对端连接到所述定子组件，所述两个弹簧连杆从所述定子组件向上伸出以便将所述振荡器举在所述定子组件上方。

[0009] 优选地，所述弹簧连杆配置成在所述间隙距离的间隙改变方向上弹性变形。

[0010] 优选地，所述弹簧连杆呈条的形式，其厚度较之纵向相对两端朝向其纵向中心变小。

[0011] 优选地，所述定子组件包括用于和所述弹簧连杆连接的弹性凸缘，所述弹性凸缘赋予所述弹簧连杆相对于所述间隙改变方向的弹性变形能力。

[0012] 优选地，所述弹簧连杆呈弓形条的形式，在其相对两端处连接到所述振荡器和所述定子组件。

[0013] 优选地，所述弹簧连杆在其位于其相对两端之间的中间部分形成有折叠段，用于所述弹簧连杆在所述间隙改变方向上的弹性变形。

[0014] 优选地，所述弹簧连杆呈条的形式，其宽度较之其纵向两端朝向其纵向中心变窄。

[0015] 优选地，所述弹簧连杆与所述振荡器的模制部分一起整体地模制。

[0016] 优选地，一对所述振荡器被支撑于所述定子组件以相对彼此呈相反相位关系地往复运动，所述对振荡器通过连接弹簧彼此互连，用于辅助所述相反相位关系，所述连接弹簧可沿所述线性路径以及沿所述间隙改变方向弹性变形。

[0017] 优选地，所述弹簧连杆和所述连接弹簧与所述振荡器的模制部分一起整体模制而成。

[0018] 优选地，所述连接弹簧可在允许所述对振荡器彼此相向和彼此远离运动的方向上弹性变形。

[0019] 优选地，所述弹簧连杆配置成绕其纵向轴弹性地扭转。

[0020] 对于上面所述的问题，通过提供一种能够以最小偶发振动或应力实现平滑往复运动的线性振荡驱动器来完成本发明。根据本发明的所述驱动器包括带有永磁体以及适于被连接用于驱动负载的输出轴的振荡器，以及带有电磁体的定子组件。所述电磁体产生一磁场，其与永磁体相互作用从而使所述振荡器相对于定子组件沿线性路径往复运动。设置一弹簧连杆用于将所述振荡 弹性地支撑到所述定子组件，且在它们之间留有间隙距离，从而允许所述振荡器在所述线性路径上往复运动。所述弹簧连杆被配置成也在不同于沿着所述线性路径的一方向上弹性变形，从而允许所述振荡器移向和移离所述定子组件或相对于所述定子组件绕着沿所述间隔距离延伸的间隔轴线扭转。因此，所述弹簧连杆能够吸收所述振荡器在不同于所述线性路径的方向上可能经受到的偶发应力或位移，确保在弹簧连杆中最小疲劳累积的情况下实现所述振荡器的平滑往复运动。

[0021] 当所述振荡器通过所述弹簧连杆被举在所述定子组件上方时是特别有利的。例如，当两个所述弹簧连杆被设置用来分别将所述振荡器的相对端连接到所述定子组件时，所述两个弹簧连杆从定子组件向上突出从而将所述振荡器举到所述定子组件上方。在这种情况下，所述弹簧连杆受到来自于伴随有线性往复运动的所述振荡器的压或扭曲力，并且能够吸收这种偶发应力来实现平滑往复运动。

[0022] 优选地，所述弹簧连杆被配置成在改变所述间隙距离的间隙方向上弹性变形，用于吸收在所述振荡器往复运动过程中可能作用在所述弹簧连杆上的压应力。

[0023] 为此，所述弹簧连杆可以被成形为弓形条，在其相对端连接到所述振荡器和所述定子组件。还有，所述弹簧连杆可以是条形，其宽度相对于其中心朝向其相对端变大。另外，所述弹簧连杆可以在其与所述振荡器的连接处形成用于在所述间隙变化方向上弹性变形的弹性部分。或者，所述弹簧连杆可在其相对端之间的中间部分形成折叠部，用于在所述间隙变化方向上的弹性变形。

[0024] 所述弹簧连杆可以与所述振荡器的模制部分一起模制而成，从而减少元件的数目。

[0025] 在一对平行的振荡器被共同地支撑于所述定子组件从而以彼此相反的相位关系做往复运动的情况下，所述振荡器通过一连接弹簧而彼此相互连接，以用于辅助所述相反相位关系。所述连接弹簧沿着所述线性路径以及所述间隙变化方向弹性变形，用于赋予也

由所述连接弹簧吸收偶发应力的功能。在该变型中，所述弹簧连杆和所述连接弹簧可以和所述振荡器的模制元件一起整体地模制而成，从而减少元件的数量。

[0026] 另外，所述弹簧连杆可以被配置成绕其纵向轴弹性地扭曲，用于吸收在 所述振荡器的往复运动过程中作用于所述弹簧连杆的扭曲应力。

附图说明

[0027] 本发明的这些和其它优点将会通过结合以下附图对优选实施例所做的说明而变得更加显而易见。

[0028] 图 1 是一透视图，其示出根据本发明一个优选实施例的线性振荡驱动器；

[0029] 图 2 是所述振荡器的正视图；

[0030] 图 3 是所述振荡器的分解透视图；

[0031] 图 4 是所述振荡器的局部视图；

[0032] 图 5 至图 8 是正视图，它们分别示出根据本发明其它优选实施例的驱动器；

[0033] 图 9 至图 11 是透视图，它们分别示出根据本发明另外的优选实施例的驱动器；

[0034] 图 12 和 13 是透视图，其分别示出应用于图 11 实施例的连接弹簧的变型；以及

[0035] 图 14 是根据本发明进一步的实施例的所述驱动器的一部分的透视图。

具体实施方式

[0036] 现在参考图 1 至图 3，它们示出根据本发明一个优选实施例的线性振荡驱动器。所述驱动器包括两个共同支持于单个定子组件 10 的振荡器 30，以便以彼此相反的相位关系进行往复运动，尽管本发明不受限于此，并且可以包括单个或多于两个的共用于一个定子组件 10 的所述振荡器。

[0037] 所述定子组件 10 带有一电磁体 20，而每个振荡器 30 带有一永磁体 40 以及一输出轴 36，该轴用于与被驱动以便沿线性路径作往复运动的负载连接。例如，所述驱动器可以结合在一干剃须刀中，以使内部剃刀相对于外部剃刀做往复运动。所述电磁体 20 包括 E 形的定子，其具有中心芯 22 和一对侧芯 23。线圈 24 被缠绕在所述中心芯 22，以便在被激励时将中心芯和侧芯的相应上端处的极端磁化为相反的极性。

[0038] 每个振荡器 30 由塑料材料被模制成水平延伸的杆 31，具有从其顶部中心延伸的输出轴 36。所述永磁体 40 由固定于所述杆 31 底部的磁轭 42 支持。每个振荡器 30 通过弹簧连杆 50 被可移动地支持于所述定子组件 10 上，以 便将永磁体 40 正好定位于电磁体 20 的所述各芯上方，它们之间具有小的磁间隙。在施加一交流电时，所述电磁体 20 产生一交变磁场，该磁场与永磁体 40 相互作用，用于使所述振荡器 30 相对于所述定子组件 10 沿相应的线性路径往复运动。每一个呈水平延伸扁平杆形式的永磁体 40 被磁化成相反的方向，从而使所述振荡器 30 沿相反的往复运动方式，即以彼此相反的相位关系被驱动。

[0039] 所述弹簧连杆 50 分别悬置于所述杆 31 的相对纵向端，且在其下端被固定于从所述侧芯 23 整体突出的凸缘 26，因此所述振荡器 30 被举在定子组件 10 上方，并且被允许沿所述线性路径通过使所述弹簧连杆 50 弹性变形而做往复运动。所述弹簧连杆 50 被模制成为单一的整体结构，包括垂直条 51 和从所述条 51 的上和下端水平延伸的上下桥接部 52 和 53。所述上桥接部 52 被连接在所述杆 31 的纵向端，而下桥接部 53 终止于通过销 28 固定

到所述凸缘 26 的加厚安装部 54。所述条 51 和所述桥接部 52 和 53 用于相对于沿所述线性路径以及沿永磁体和电磁体 20 之间的间隙距离的方向赋予所述弹簧连杆 50 以弹性，正如图 4 所示的那样。因此，所述弹簧连杆 50 可以吸收与振荡器 30 的往复运动有关的振荡器 30 的偶发位移。

[0040] 在下文中所说明的是其它的实施例，其中所述弹簧连杆被配置成弹性地变形，用于同时吸收所述偶发位移。相同的元件用相同的附图标记进行标识并且重复的解释被认为是不必要的。

[0041] 在图 5 的实施例中，所述弹簧连杆 50A 包括垂直条 51A，其被配置成朝向其纵向中心所具有的厚度小于其在纵向相对端部的厚度。

[0042] 在图 6 的实施例中，所述弹簧连杆被成形为具有大致铅直的条 51B 和上桥接部 52B 的 L 形元件 50B。在这个实施例中，减少了厚度的凸缘 26B 从每一侧芯 23B 突出而与所述铅直条 51B 的下端结合为一体，并且与铅直条 51B 和上桥接部 52B 协同操作以除了所述线性路径以外相对于所述间隙距离赋予弹性变形能力。

[0043] 在图 7 的实施例中，所述弹簧连杆被成形为弓形条 50C。

[0044] 在图 8 的实施例中，所述弹簧连杆 50D 被成形为在其位于相对纵向端之间的中间部分具有折叠段 56。通过包括折叠段 56，所述弹簧连杆被更大程度地赋予沿其纵向方向即沿着所述间隙距离方向的弹性变形能力，用于吸收作用在所述振荡器上的压应力，即使不依靠所述上下桥接部 52D 和 53D 的 变形。

[0045] 在图 9 的实施例中，所述弹簧连杆 50E 被成形为较之纵向相对两端其宽度朝向纵向中心逐渐变窄。

[0046] 图 10 示出另一个实施例，其中所述弹簧连杆 50F 与所述振荡器 30 的杆 31F 整体地模制而成，从而减少元件的数量。

[0047] 图 11 还示出另一个实施例，其中所述两个振荡器 30 通过连接弹簧 60 被互连起来，该弹簧 60 有助于两个振荡器之间的相反相位关系。所述连接弹簧 60 构做成响应振荡器之一的线性运动而弹性变形，以便将所造成的偏置力施加于沿相反方向运动的另一个振荡器，用于以优化的最大输出效率驱动所述负载。所述连接弹簧 60 由塑料材料被模制成具有由一连接板 62 所连接的腿 61 的 U 形结构，并且在分别形成在所述腿 61 上端的接合部 64 被焊接于所述振荡器 30 的相邻纵向端。采用所述 U 形结构，所述连接弹簧 60 被富赋予弹性变形能力，其允许所述振荡器 30 相对彼此在所述振荡器的纵向以及垂直方向上移动。因此，所述振荡器 30 可以沿所述线性路径以及沿所述间隙改变方向运动，而不受所述连接弹簧 60 的限制。优选地，所述连接弹簧 60 与所弹簧连杆 50 和所述振荡器 30 的杆 31 整体地模制。

[0048] 图 12 示出经过改进的连接弹簧 60G，其可以同样被用于互连所述两个振荡器 30，并具有吸收可能作用在所述两个振荡器上的扭曲位移的附加特征。出于这个目的，每个腿 61 通过减小了厚度的水平梁 65 连接到所述接合部 64，该水平梁 65 允许所述接合部 64 且从而所述振荡器 30 相对于彼此横向移动。由此，所述连接弹簧 60 被赋予除了适应所述振荡器之间的垂直位移以外另外适应所述振荡器之间的横向位移的能力，因此能够结合吸收由横向和垂直位移以及扭曲位移，同时允许所述两个振荡器 30 彼此相向或彼此远离的移动。

[0049] 另外，如图 13 所示，所述连接弹簧 60H 可以被成形为在腿 61 与接合部 64 的连接

部位具有扭曲梁66，从而有效地吸收两个振荡器30之间的任何可能的非预期的位移。所述扭曲梁66被配置成相对于振荡器长度及宽度方向具有减小的厚度，从而在两个方向上具有弹性变形的能力，并且与在铅直方向上被赋予的变形能力相结合，来吸收产生于两个振荡器30之间的非预期的位移。

[0050] 图14示出本发明的另一个实施例，其中所述弹簧连杆呈扭转弹簧50J的形式，其呈现图中箭头所示的绕其纵向轴弹性扭转变形的能力，从而允许所述振荡器30相对于所述定子组件10绕一沿所述间隙距离的轴线的进行某种程度的枢转。因此，所述振荡器的可能的扭转位移可以在所述弹簧连杆50J处被吸收，从而确保所述振荡器30的平滑往复运动。

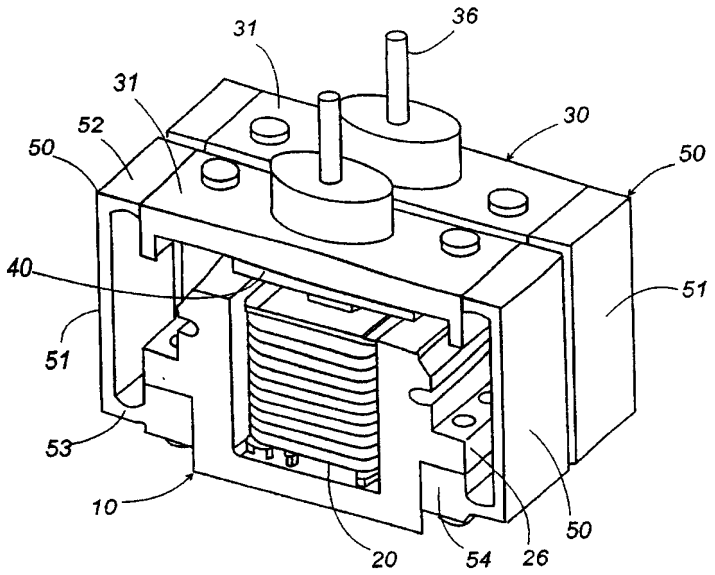

31
36
31
52
50
30
50
40
51
51
53
10
20
54
26
50

图 1

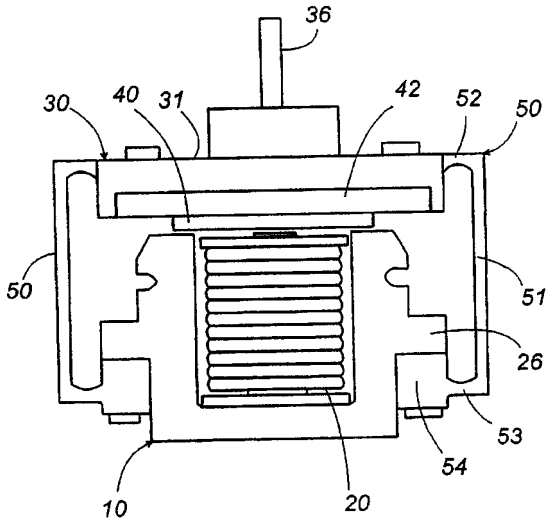

36
30
40
31
42
52
50
50
51
26
53
54
10
20

图 2

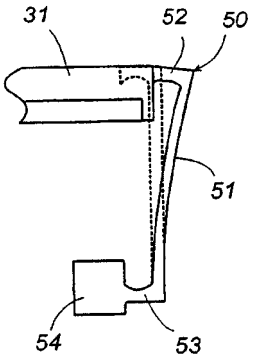

31
52
50
51
54
53

图 4

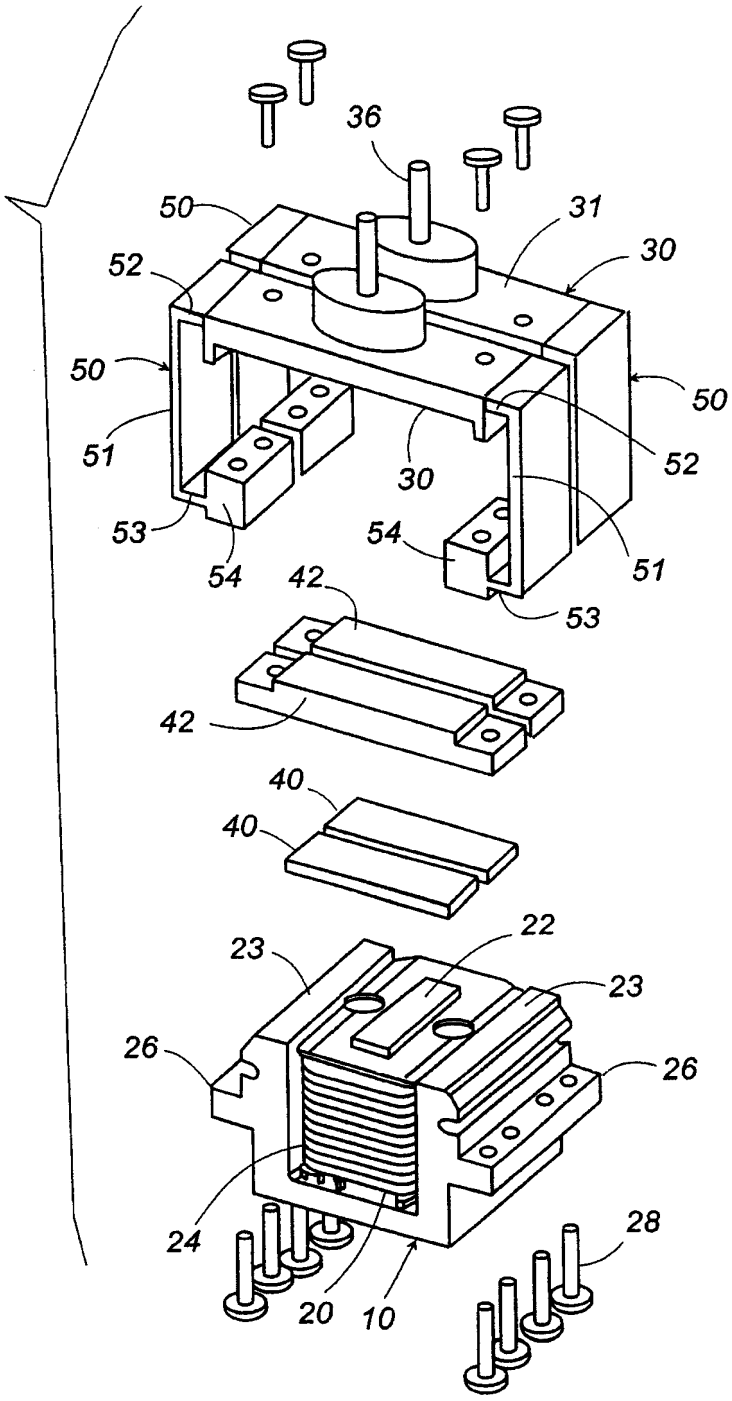

36
50
31
30
52
50
50
51
52
30
53
54
54
51
53
42
42
40
40
22
23
23
26
26
24
28
20
10

图 3

图 5

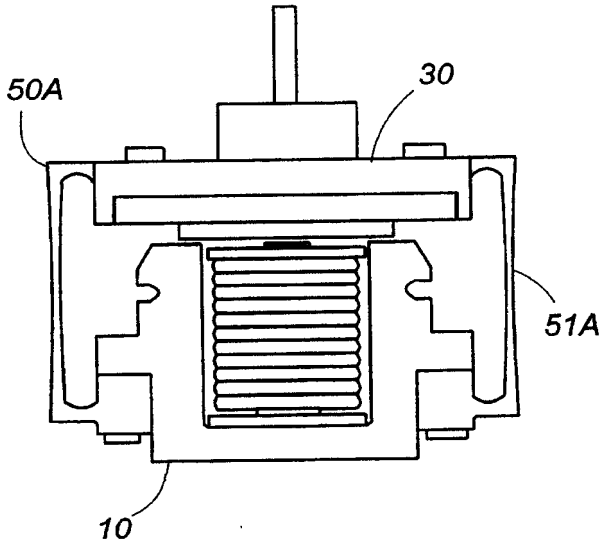

50A
30
51A
10

图 6

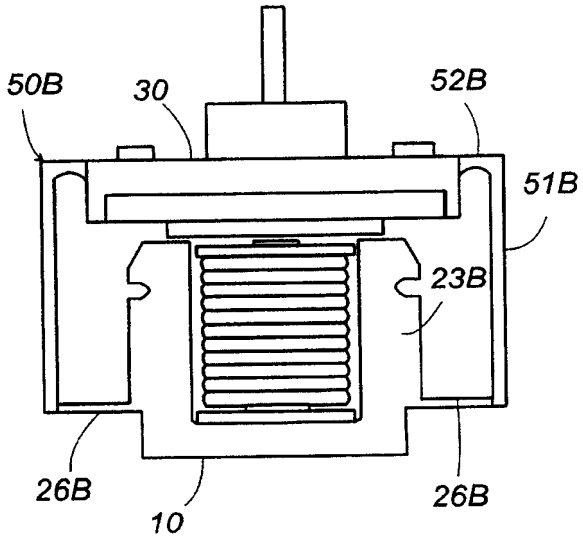

50B
30
52B
51B
23B
26B
10
26B

图 7

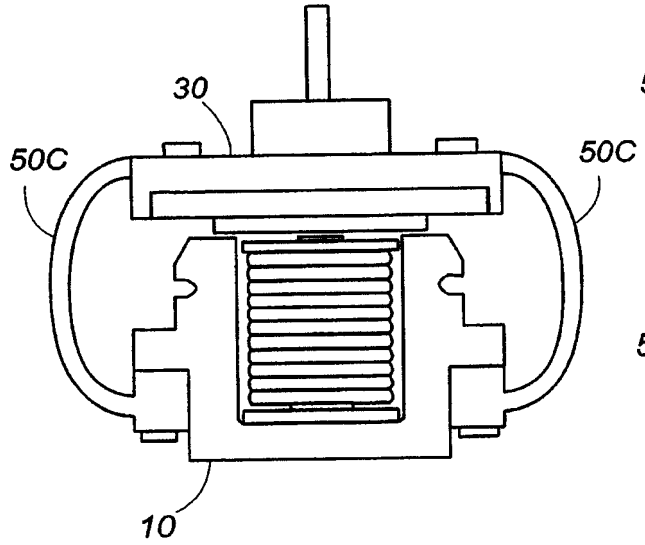

30
50C
50C
10

图 8

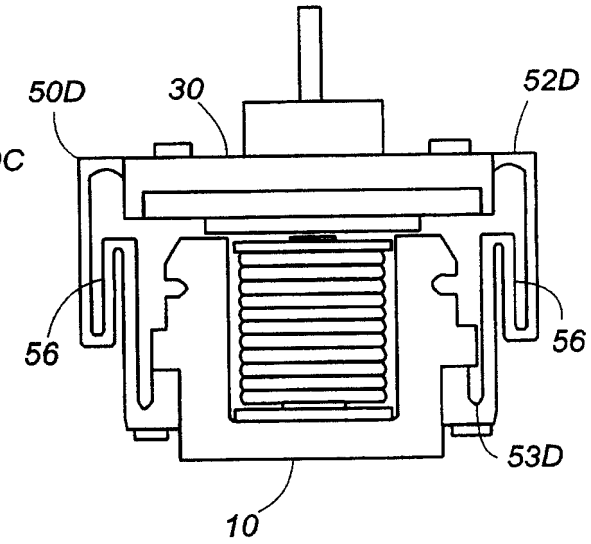

50D
30
52D
56
56
53D
10

图 9

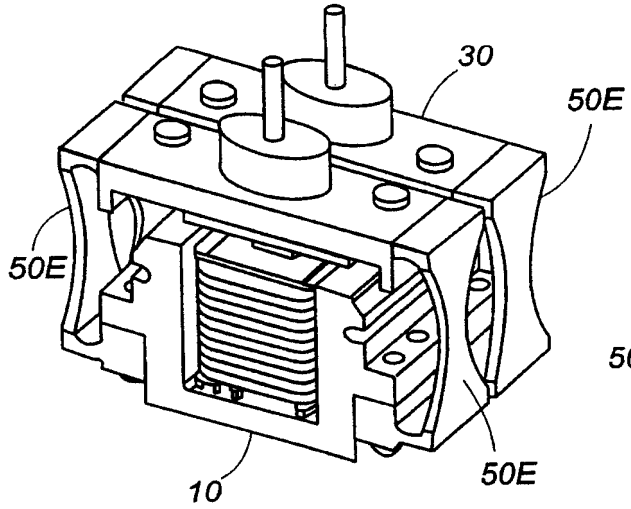


图 10

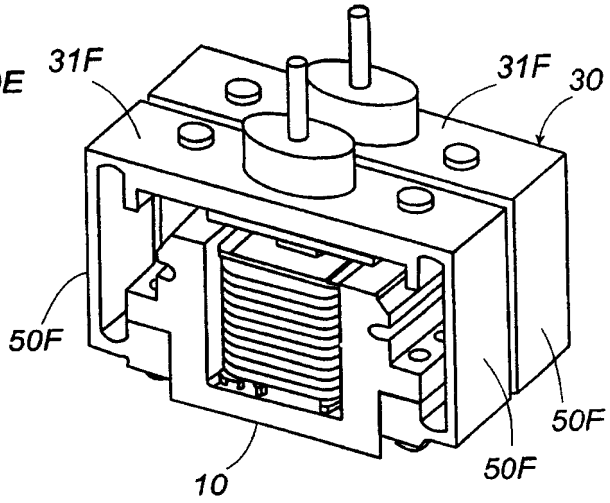


图 11

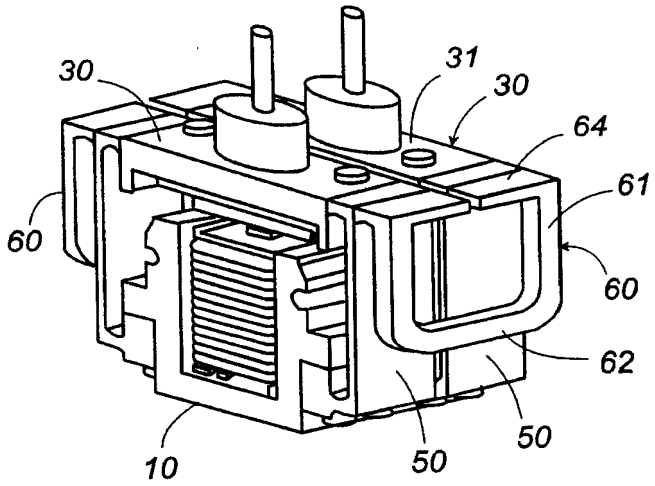


图 12

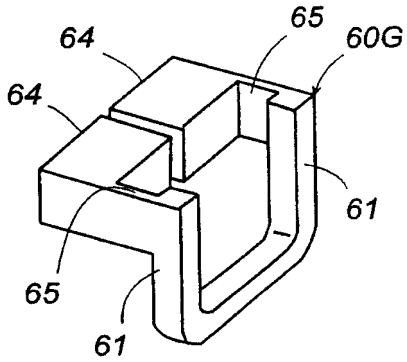


图 13

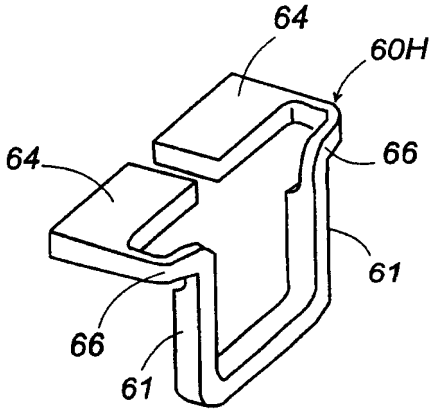


图 14

