

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02K 7/065 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480031807.6

[43] 公开日 2006年12月6日

[11] 公开号 CN 1875534A

[22] 申请日 2004.10.26

[21] 申请号 200480031807.6

[30] 优先权

[32] 2003.10.29 [33] FR [31] 0312671

[86] 国际申请 PCT/FR2004/002748 2004.10.26

[87] 国际公布 WO2005/043717 法 2005.5.12

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.27

[71] 申请人 让-巴蒂斯特·德勒韦

地址 法国巴黎

[72] 发明人 让-巴蒂斯特·德勒韦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张兰英

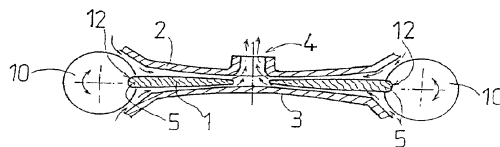
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

带有可变形隔膜的电磁机器

[57] 摘要

本发明提供一种具有可变形隔膜(1)的电磁机器,该电磁机器包括至少一个适用于引导与至少一个移动部件(10)相互作用的磁通量的静止部件,所述移动部件具有以这样的方式磁极化的区域(N,S):移动部件的交变位移和在静止部件中的交变磁通量变化一致,移动部件(10)操纵地连接到隔膜(1)的边(5),以至于移动部件(10)的交变位移对应于隔膜(1)的变形,其中静止部件和移动部件(10)布置来传递旋转类位移到移动部件(10)。



1. 一种具有可变形隔膜（1；41；51）的电磁机器，所述机器包括至少一个适用于引导磁通量的静止部件（6，7；16，17；16'，17'；26，27；56，57），所述磁通量与至少一个移动部件（10；20；20'；30；60）相互作用，所述移动部件具有以这样的方式磁极化的区域（N，S）：所述移动部件的交变位移和在所述静止部件中的交变磁通量变化一致，所述移动部件操纵地连接到所述隔膜的一边（5；45；55），以至于所述移动部件的交变位移对应于所述隔膜的变形，所述机器的特征在于：所述静止部件和所述移动部件布置成传递旋转类位移到所述移动部件。

2. 如权利要求1所述的机器，其特征在于，所述移动部件（10；20；20'；30；60）主要是圆柱形形状的，且受约束而主要绕它/它们的几何轴线旋转。

3. 如权利要求1所述的机器，其特征在于，所述每个静止部件包括至少一个具有穿过它的铁心（7；17；17'；57）的线圈（6；16；16'；56），以形成磁通量的磁路，所述磁路由一个或多个在所述铁心致动壁（9；19，19'；29）对之间延伸的空间中断，所述每个移动部件包括由两平行面（13）限定的本体，两平行面之间延伸有磁极化区域（N，S），所述磁极化区域以圆周的方式布置，以至于两邻接区域具有相反的磁极，所述每个移动部件（10；20；20'；30；60）以这样的方式布置在所述铁心（7；17；17'；57）的空间里：所述移动部件的所述致动部分的所述面面向所述铁心的所述致动壁延伸。

4. 如权利要求3所述的机器，其特征在于，所述铁心（7；17；17'；57）的所述致动壁（9；19；19'；29）面向所述对面的移动部件（10；20；20'；30；60）的中心部分延伸，具有小于所述移动部件的所述磁极化区域的区域。

5. 如权利要求1所述的机器，其特征在于，所述隔膜的所述边（5；45；55）结合在所述移动部件的外围凹口（12）中。

6. 如权利要求 1 所述的机器，其特征在于，一连接件（25）在所述隔膜（1）的所述边和所述移动部件（20）之间延伸。

7. 如权利要求 1 所述的机器，其特征在于，所述隔膜（1；14）是圆形的或管状形的，且所述电磁机器具有布置成成对地、沿直径方向相对的、沿相反方向旋转的多个移动部件（10；40）。

8. 如权利要求 1 所述的机器，其特征在于，所述移动部件（20）具有布置来弥补所述隔膜（1）的所述交变的惯性力的不平衡。

9. 如权利要求 1 所述的机器，其特征在于，所述隔膜（1）在两刚性板（2，3）之间延伸，所述两刚性板的形状适用于在所述隔膜受到所述移动部件（10）驱动时传播行波运动到所述隔膜（1）。

带有可变形隔膜的电磁机器

技术领域

本发明涉及一种带有可变形隔膜的电磁机器。

背景技术

已知机器具有由至少包括适合于引导磁通量的静止部件的电磁马达驱动的可变形隔膜，磁通量至少作用在一个移动部件上，以至于使所述移动部件对应于在磁通量中的交变变化以线性交变的运动方式移动。

例如，在美国专利 6361284 号中说明的机器包括布置在两刚性板之间的、在电磁马达作用下波动的隔膜，在电磁马达中移动部件刚性地连接到隔膜的边，以至于移动部件的交变运动使得隔膜垂直于它的平面波动。

已发现这样的机器发出噪声，即使该噪声没有大的声功率，在机器频繁地或甚至连续地运转的装置中，比如说水族箱或电冰箱，它仍然是令人烦恼的。

部分这种噪音归因于这种事实：马达的移动部件在它的交变运动期间产生连贯声波的空气脉冲。

此外，移动部件具有的惯性与静止部件的惯性相比不可忽略。移动部件的交变运动因此使得静止部件振动，由此而使得机器的支撑部分振动，并形成另外的噪声源。

发明内容

本发明的目的在于提出一种具有可变形隔膜的其运行非常安静的电磁机器。

为了这个目的，本发明提供一种具有可变形隔膜的电磁机器，该机器包括至少一个适用于引导与至少一个移动部件相互作用的磁通量的静止部件，而移动部件具有以这种方式被磁极化的区域：移动部件交变位移和静止部件中的交

变磁通量变化一致，移动部件操纵地连接到隔膜的边，以至于移动部件交变的位移对应于隔膜的变形，其中静止部件和移动部件布置来使移动部件具有旋转类型位移。

因此，在移动部件交变旋转运动阶段，移动部件周围的空气通过不会产生相干的声波的交变剪切而基本上处于运动状态。

此外，除了由隔膜的运动和变形引起的振幅小而引起少许噪声的振动，机器不再遭受交变的线性振动。

本发明的机器因此比现有的机器是相当大地少了噪声的。

较佳地，移动部件主要是圆柱形状，且受到约束而主要绕它的/它们的几何轴线旋转。

因此，除了移动部件壁的紧邻的剪切方向，移动部件不会产生空气的任何位移。这种类型的移动部件使得机器的运行特别地安静。

在特定的实施例中，所述每个静止部件包括至少一个具有穿过它的线圈，以形成磁通量的磁路的铁心，其中的磁路由延伸在线圈的致动壁对之间的一个或多个空间中，所述每个移动部件包括由两个平行面限定的本体，这两个面之间延伸有磁极化区域，该区域以圆周的方式布置，以至于两邻接区域具有相反的磁极，所述每个移动部件以这样的方式布置在铁心的空间里：移动部件的致动部分的面面向铁心的致动壁延伸。

有利地，铁心的致动壁面向面对的移动部件的中心部分延伸，具有小于所述移动部件的磁极化区域面积的面积。

在特定的位置中，隔膜的边结合在移动部件的外围凹口里。在另一种方式中，连接元件在隔膜的边和移动部件之间延伸。

在特定的实施例中，隔膜是圆形的或管状的，电磁机器有多个移动部件，这些移动部件布置来成对地、沿直径方向相对的、沿相反的方向旋转。

在本发明的有利方面中，移动部件具有布置来弥补隔膜的交变惯性力的不平衡。

有利地，隔膜在两刚性的板状物之间延伸，当隔膜由移动部件驱动时，两刚性板的形状适用于把行波运动传给隔膜。

附图说明

本发明可以根据下面关于引用附图的描述得到更好的理解，其中：

图 1 是显示本发明第一实施例中圆形隔膜泵的原理的视图；

图 2 是图 1 泵的 II-II 方向的局部视图；

图 3 是显示图 1 中的电磁马达的一个转子的局部视图；

图 4 是显示处于平衡位置的图 3 马达的正视图；

图 5 是显示在第一方向旋转的马达的与图 4 相似的视图；

图 6 是显示在第二方向旋转的马达的与图 5 相似的视图；

图 7 是显示本发明不同的实施例的与图 4 相似的视图；

图 8 是显示本发明的第二实施例中的圆形隔膜泵的原理的视图；

图 9 是图 8 泵的仰视图，显示 8 泵的电磁马达；

图 10 是显示 8 泵的马达的不同实施例的与图 9 相似的视图；

图 11 是显示本发明的另一个实施例中的电磁马达的原理的视图；

图 12 是显示处于平衡位置的图 11 马达的正视图；

图 13 是显示在第一方向旋转的马达的与图 12 相似的视图；

图 14 是显示在第二方向旋转的马达的与图 13 相似的视图；

图 15 是显示本发明的不同的实施例的与图 12 相似的视图；

图 16 是显示本发明带有省略掉的泵的板的管状隔膜泵的原理的视图；以及

图 17 是显示本发明的矩形隔膜泵的原理的视图。

具体实施方式

参见图 1 和图 2，本发明第一实施例中的泵包括圆形可变形隔膜 1，圆形可变形隔膜 1 在这个实施例中由弹性体组成，受到约束，在垂直于如图 2 所示的在刚性板 2 和 3 之间的自身平面内振动。隔膜 1 的振动以已知的方式作用，吸取通过位于隔膜 1 的外围处入口的流体，通过隔膜的振动强制流体指向一个板的中心开口，顺着图 2 中的箭头标示的路径。

在这个实施例中，泵是波动隔膜类型。与从美国专利 6361284 号已知的一样，板形成来使从隔膜反射的波衰减，否则，该波从中心开口传播到外围，以至于隔膜与行波一起振动，而行波使得能量以动能的方式从隔膜的振动传递到流体，因此致使所述的流体向中心开口移动。

隔膜 1 受到约束，通过电磁马达的方式垂直于它自身平面振动，电磁马达包括：

静止部件或定子包括线圈 6 和铁磁材料的铁心 7（较佳地由迭片结构的堆叠构成）。铁心 7 由若干分支 8 组成，其中的一个分支通过线圈 6，每一个分支具有由各自的面 9 终止的两端，面 9 与在邻接分支的末端处的相似面平行延伸。对立的面 9 一起形成铁心 7 的各自的致动壁对 9，限定在铁心 7 中它们各自的空间之间；以及

在两平行面 13 之间延伸的具有磁极化区域的且布置在存在于铁心 7 的致动壁对之间的空间中的移动部件或圆柱形状的转子 10。应该注意到所述空间以规律的方式成角度地布置：转子 10 成对地沿直径方向相对。如图 2 所示，每个转子 10 包括具有在那里接合的隔膜 1 的边 5 的部分的外围凹口 12。

当线圈 6 通有交流电（AC）时，线圈产生在铁心 7 的分支 8 中传播的并穿过转子 10 的交变磁场。如参见图 3 到图 7 的下面的解释，这产生转子 10 绕各自轴线 11 的同步的交变旋转运动，轴线 11 与转子 10 的几何轴线基本一致。

沿直径方向相对的转子 10 在相反的方向旋转，以至于以转子 10 的交变的旋转运动速率，与转子 10 中的凹口 12 结合的隔膜 1 的边 5 的部分同步地升起和下降。隔膜 1 的边 5 因此受到约束而垂直于隔膜 1 的平面振荡，因此致使隔膜 1 垂直于它自身的平面振动。

因此通过使用移动部件（转子 10）致使隔膜 1 振动，移动部件仅实现旋转运动，是圆柱形状的，且因此引起空气的没有跳动的位移，该位移能引起相干的声源。

此外，通过沿相反方向旋转沿直径方向相对的转子 10，由所述的转子自然旋转产生的惯性力成对地抵消，因此排除了潜在的振动源和噪声源。

另外，凹口 12 的存在使得转子 10 的重心远离它们的凹口偏移少许。因为

转子 10 主要绕它们的几何轴线旋转，这偏置导致不平衡，由此构成了平衡由隔膜 1 的振动产生的惯性力的质量。这种自然平衡也有助于减少泵的振动（因此有助于噪声的减少）。

参见图 3 和图 7，在下面解释了泵的电磁马达的运行原理。

图 3 显示了包括布置在位于铁心 7 的两致动壁 9 之间的空间中的转子 10 的电磁马达的一部分。可以看出转子 10 的平行面 13 与面向铁心 7 的每个致动壁 9 的小空气隙一起延伸。

转子 10 由金属组成，转子 10 经过冶金处理，冶金处理使得转子 10 具有四个磁化段（磁化方向从每个转子 10 的一个面延伸到另一个面），那些段以这样的方式布置：如图 4 所示，两邻接段是磁极相反的，引用 N 和 S 表示（分别表示北和南）。四个段形成把转子 10 再分成 4 个相等面积的磁极化区域，这些段定中心在转子 10 的几何轴线 11 上。

静止时，当线圈不通电，转子 10 位于图 4 所示的位置，其中北段 N 和南段 S 具有面向都是相同的致动壁 9 的区域。为了更清楚地形象化此区域的特性，由面向致动壁 9 的每个段 N 所呈现的区域以链点线阴影强调，而面向致动壁 9 的每个段 S 所呈现的区域以点画方式强调。

这个位置是稳定的平衡位置，对应于由铁心 7 的相邻分支 8 中的转子 10 的磁化段引起的磁通量的最大闭合。当转子 10 有角度地移开这个位置，电磁反力作用在转子 10 上，旋转转子到平衡位置。

反力也作用在转子 10 的任何线性位移（特别是垂直位移）的相反方向。转子因此在它的平衡位置自然地保持悬浮，因此避免使用支撑销或弹簧的任何需求，借此有助于马达的简化和有助于它的安静的操作。

这种稳定性首先是由于铁心 7 的致动壁 9 的非圆形形状，其次是由于所述致动壁的尺寸，每一壁具有面对转子 10 的面的区域，转子 10 小于磁极化区域面积的总和。这种稳定性还由于这种事实：致动壁面对转子 10 的面的中心区域延伸。

在铁心 7 中由线圈 6 产生的磁通量改变了平衡且使得转子 10 绕它的几何轴线 11 以这样的方向旋转：通过定向在由线圈 6 产生的磁通量的相同方向的

那些段 N 或 S，趋向增加呈现的面向致动壁 9 区域。

图 5 和图 6 显示了当转子 10 在线圈 6 产生的磁场的作用下旋转时转子 10 的角位。在图 5 中，显示的转子 10 在第一方向旋转以至于面对致动面 9 的段 S 的面积趋向于增加而段 N 的面积损失。在图 6 中，显示的转子 10 在第二方向旋转，以至于面向致动面 9 的段 N 的面积趋向于增加而段 S 的面积损失。

实际上，转子 10 在一角行程内振荡，该振荡取决于由线圈 6 产生的磁场密度和泵的移动部件的惯性之间的比率。

图 7 显示了转子不同的实施例 10'，该转子由具有嵌入其中的磁棒的段 14 的圆柱形树脂块组成，段 14 沿圆周方向布置且具有交变的磁化方向。每一个段 14 形成磁极化区域。这类转子以相似于参见图 3 到图 6 的描述的转子的方式运行。图 7 中显示的位置是平衡位置，其中由段 N 具有的面向线圈致动壁 9 的面积等于面向致动壁 9 的段 S 具有的面积。

在图 8 和图 9 中所示的本发明的第二实施例中，仍然受约束而在板 2 和板 3 之间振动的圆形振动隔膜 1 具有通过柔性金属薄板 25 连接到两转子 20 的它的边 5，柔性金属薄板从隔膜的边 5 延伸，以至于满足与转子 20 的外围相切。薄板 25 通过任何适合的方法与转子 20 紧接，例如螺旋紧固或粘合剂。

转子 20 形成电磁马达的一部分，电磁马达还包括线圈 16 和由两分支 18（其中的一个穿过线圈 16）组成的铁心。分支 18 由致动壁 19 终止，转子 20 布置在致动壁 19 之间。马达的运转完全相似于参见图 3 到图 7 描述的运转。

通过给线圈 16 通以交流电进行驱动的转子 20 的交变旋转运动使得薄板 25 中产生同步交替拉伸力/压缩力，由此致使隔膜 1 的边 5 在与其平面垂直的方向上振荡，并因此使得隔膜 1 振动。

转子 20 以反方向旋转，使得转子 20 旋转的惯性作用自然抵消。

为了抵消由隔膜的位移和振动而产生的惯性力，可以为转子 20 提供不平衡。在本发明的一个特定的实施例中，也可以通过将磁化区域分布在与重心有偏移的轴线周围，偏置每个转子的相对于其重心的旋转轴线。如图 8 所示，磁化段 N 和 S 不完全对称，而从偏离于转子 20 的重心 G 的点 C 延伸。在图中夸大了该偏移，以使其更易看见。

因此重心偏离转子 20 的旋转中心，由此产生适合抵消隔膜 1 的惯性力的不平衡。

在一个不同的实例中，图 8 中的泵没有双转子马达，但有两个具有单一的转子马达，如图 10 所示。每个转子 20' 与铁心 17' 和线圈 16' 相联系。该铁心 17' 由通过相应线圈 16' 的各自的单个分支构成，这些分支以叉形延伸以至于具有相互面对的致动端壁 19'。

线圈 16' 电气连接以至于转子 20' 在彼此相反的方向同步地旋转。

在不同的实例中，上述的单转子马达可以由图 11 中的单转子马达替换，图 11 中的马达包括与静止部件协作的转子 30，所述的静止部件由线圈 26 和具有两分支 28（其中的一个通过线圈 26）的铁心 27 组成。每个分支 28 通常是 U 形的并且它的端部限定了铁心的各自的致动壁 29。

如图 12 中所示，转子 30 具有在相反方向磁化的两磁化端（由 N, S 引用）。在平衡位置，如图 12 所示，段 N 具有面向铁心 27 的致动壁 29 的区域，该区域相同于面向铁心致动壁的段 S 所具有的区域。

当线圈 26 通电时，铁心 27 的分支 28 传送由线圈 26 产生的磁通量，以至于在特定的分支的两端处形成相反的磁极。因此使得转子 30 旋转，以至于具有相应的面向每端的磁极。图 13 和图 14 显示了当转子 30 在由线圈 26 产生的磁场的作用下旋转时它占据的角位。

在图 15 中所示的不同的实施例中，转子 30' 包括具有 6 根嵌入其中的磁化棒段 31 的圆柱形树脂块，磁化棒段 31 沿圆周方向布置，以至于段的邻接对具有相反的磁极。

转子自然地处于图 15 中所示的平衡位置，其中面向铁心的段 S 的区域等于面向铁心的段 N 的区域。

本发明可应用于具有非平面隔膜的泵，如图 16 所示，其中隔膜 41 是管状的。为了容纳在各自的凹口 52 中的所述边，转子 40 靠近隔膜 41 的边 45 布置。隔膜 41 被未显示的拉紧装置拉紧。泵也具有延伸在隔膜内侧的内板和延伸在隔膜周围的外板。那些板没有显示。

转子 40 布置来成对地相反地转动。转子 40 的同步交变旋转运动导致隔膜

41 的边 45 的交变变形。作用在隔膜 41 上的张力传递它到传播介质，该传播介质允许由边 45 的交变变形产生的波从所述的朝向隔膜 41 的自由边传播。

本发明可以同样地应用到具有矩形隔膜的泵，如图 17 所示。

隔膜 51 的一个边 55 容纳在转子 60 的凹口中，与由通过线圈 56 的铁心 58 组成的静止部件配合。转子 60 的交变旋转运动导致隔膜 51 的边 55 振荡，从而使得它在板 52 和 53 之间振动，且隔膜 51 由没有显示的拉紧机构拉紧。

本发明不限制在上面所述的特殊实施例，而相反地覆盖任何在本发明的范围中的如权利要求限定的变体。

特别地，通过闭合在被磁极化的铁心中的区域的磁通量，转子自然地平衡位置旋转，虽然转子如此显示，但可能提供通过各自的枢销或中心弹簧机械地固定到铁心的转子。

虽然移动部件显示为精确圆形的转子，但移动部件可以采取任何其他形状，同时仍然注意最小化由移动部件的交变旋转运动产生的可以引起声波的任何脉冲运动。

虽然图显示了具有与各自的电磁马达连接的作为泵运行的隔膜的机器，但清楚的是本发明覆盖所述机器的相反的运行，所述机器中隔膜通过流体的力传递处于振动状态，且隔膜的振动产生了转子的交变振荡，从而产生了在线圈中的交变电流。

虽然申明移动部件包括由磁极化段或磁极化棒组成的磁极化区域，但通过在垂直于移动部件面延伸的轴线上的导体线圈，可以以严格地方式替换每个磁极化区域，通过旋转接触或通过柔性线，线圈通有直流电（DC）。

清楚地，静止部件的功能和移动部件的功能可以反过来，例如通过用永久磁铁替换线圈以及提供在通有交流电的移动部件中的线圈。

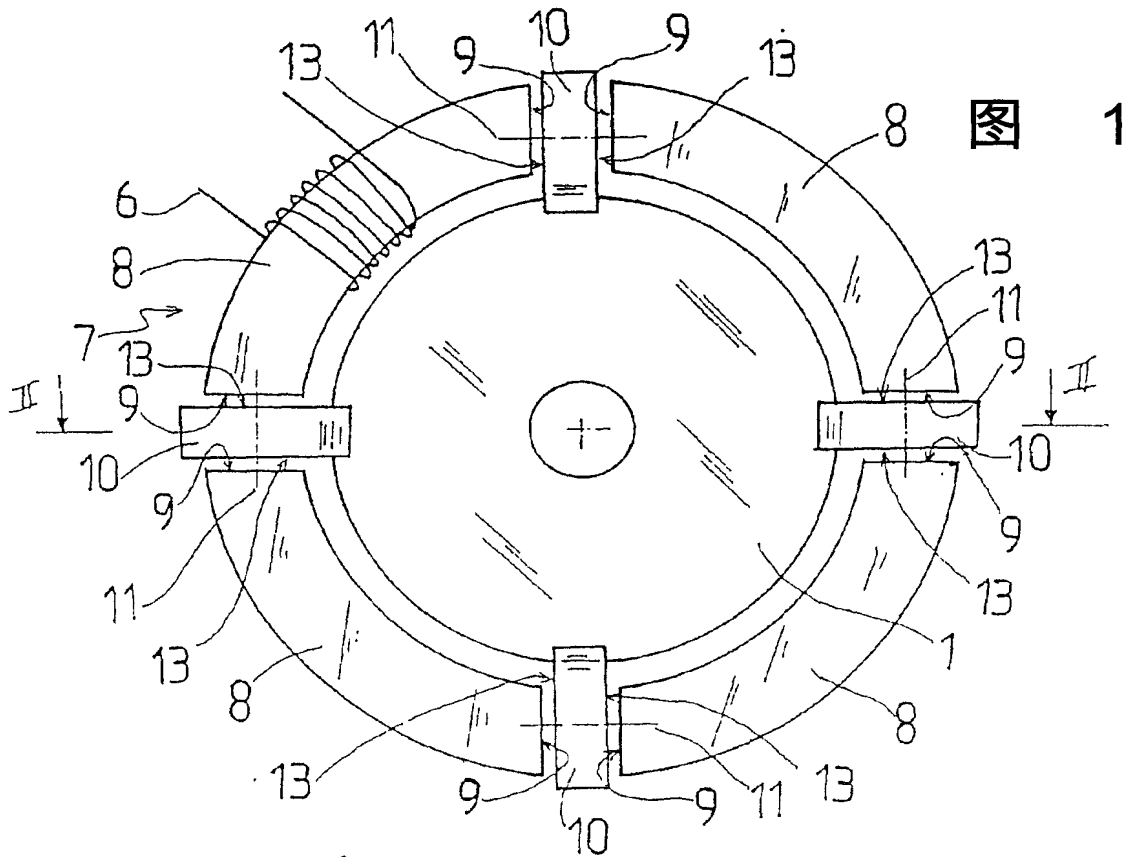


图 1

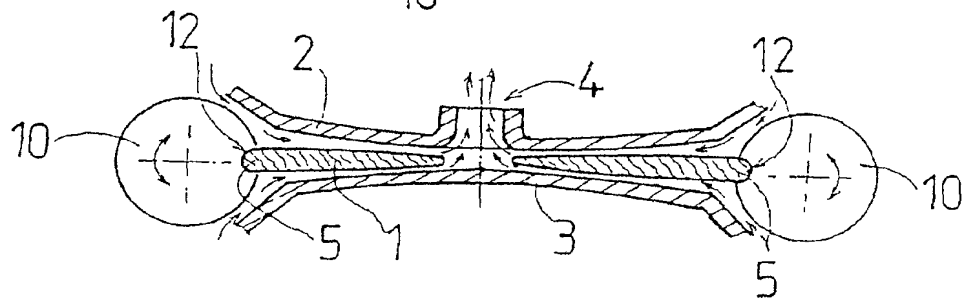


图 2

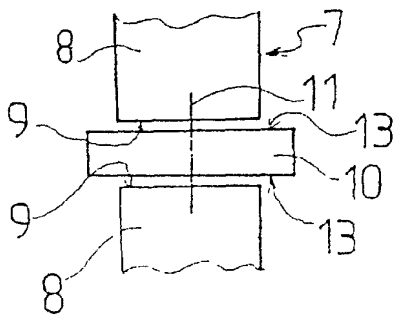


图 3

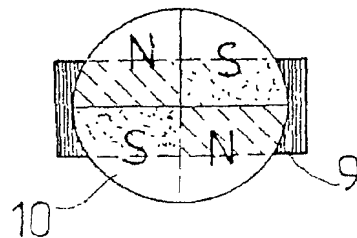


图 4

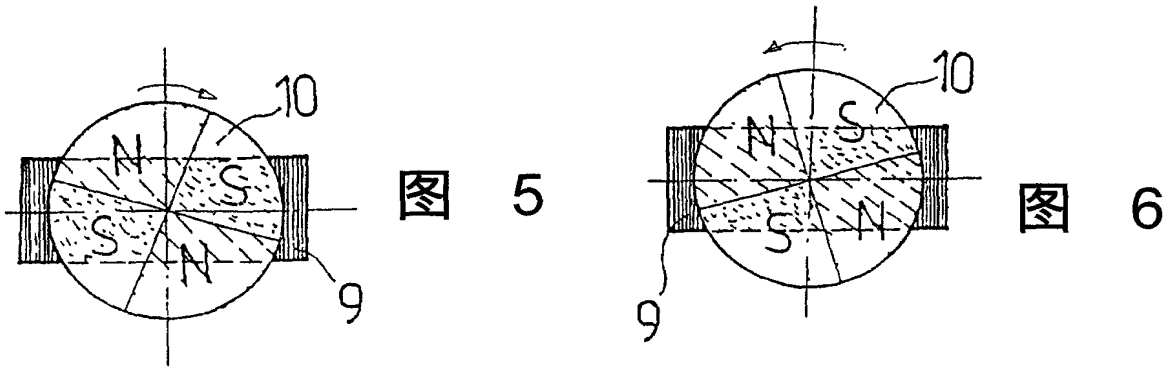


图 5

图 6

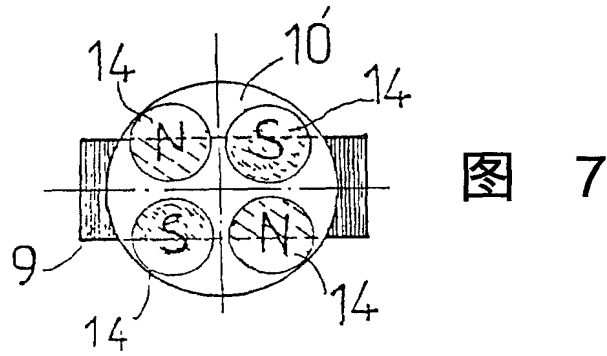


图 7

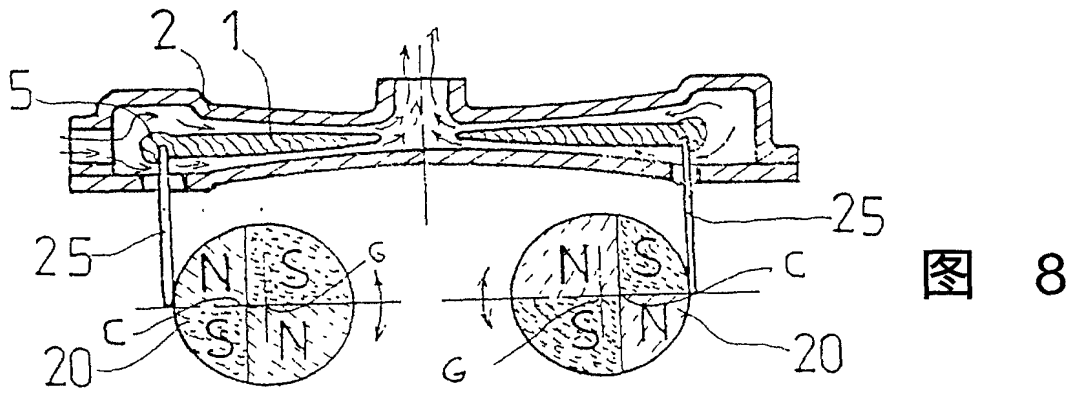


图 8

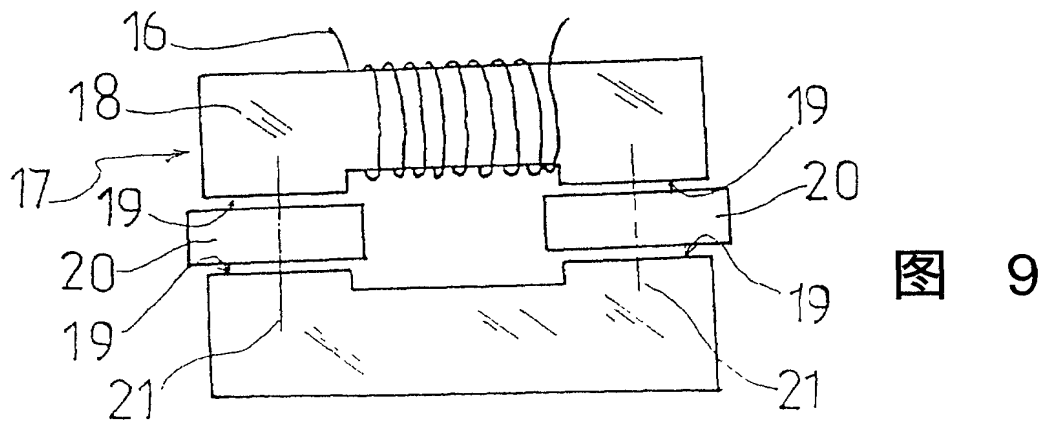


图 9

图 10

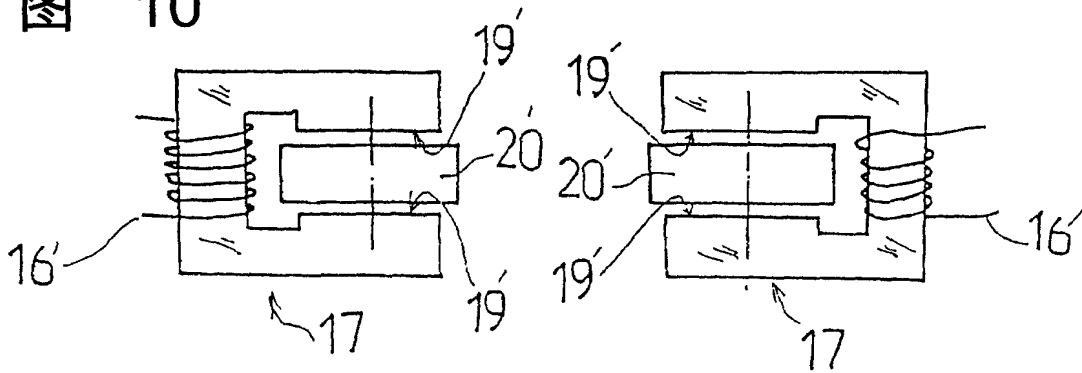


图 11

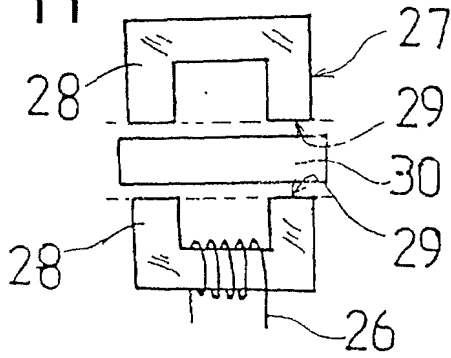


图 12

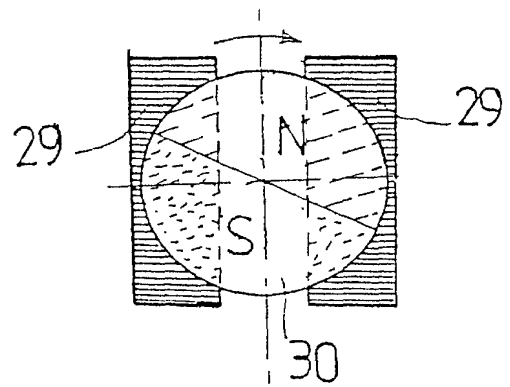
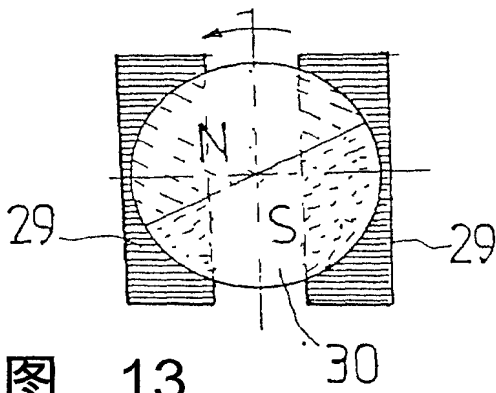
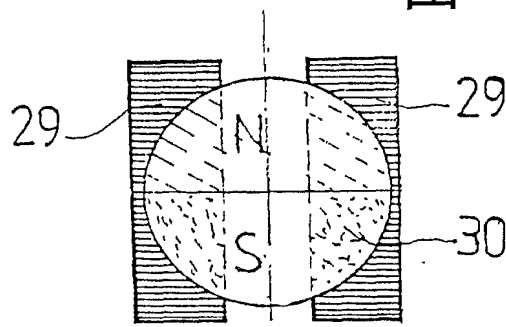


图 13

图 14

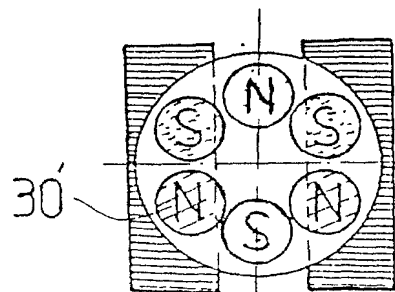


图 15

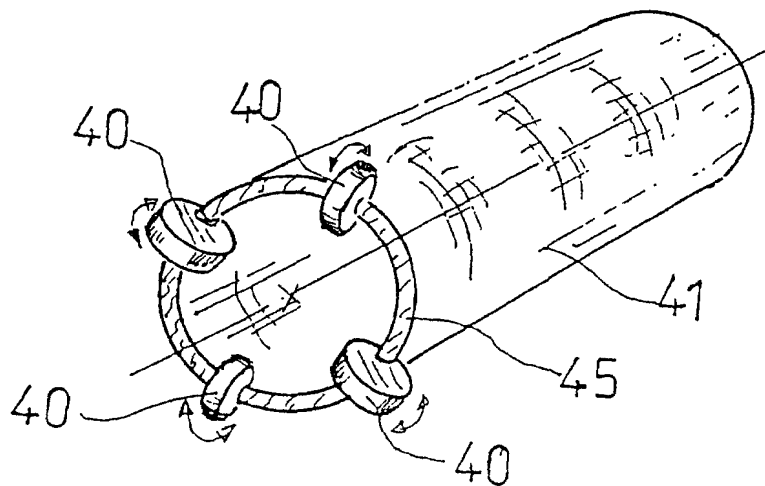


图 16

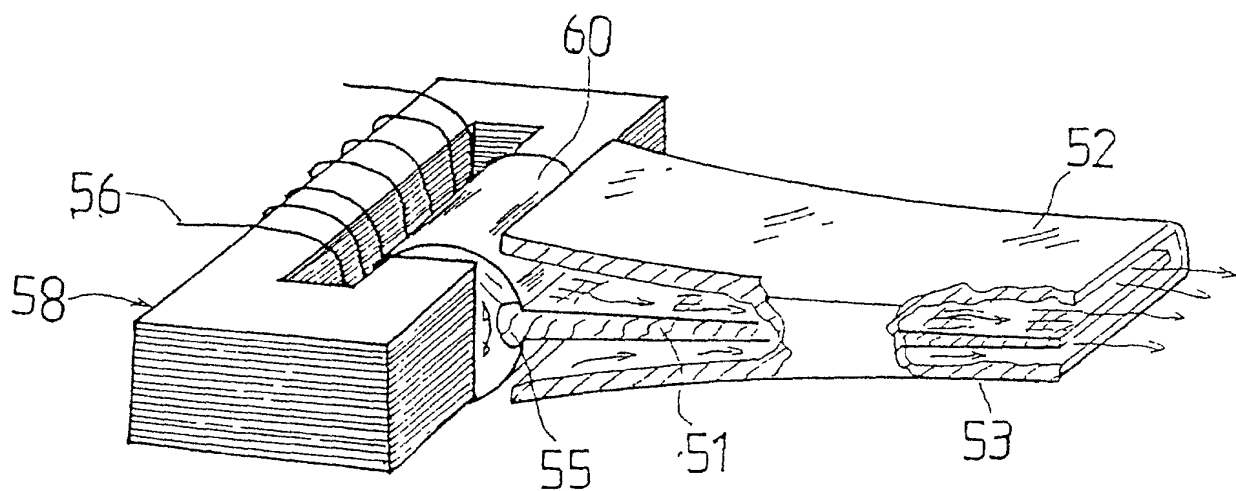


图 17