[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04R 7/16
G08B 6/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 00800238.X

[43]公开日 2001年5月9日

[11]公开号 CN 1294832A

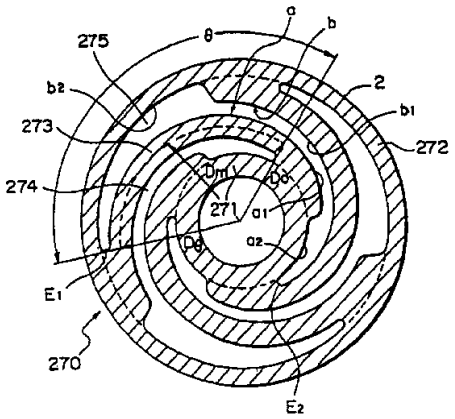
[22]申请日 2000.3.3 [21]申请号 00800238.X
[30]优先权
[32]1999.3.3 [33]JP [31]55634/1999
[86]国际申请 PCT/JP00/01287 2000.3.3
[87]国际公布 WO00/52961 英 2000.9.8
[85]进入国家阶段日期 2000.10.30
[71]申请人 株式会社东金
地址 日本宫城县仙台市
[72]发明人 熊谷彻
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王忠忠

权利要求书2页 说明书9页 附图页数3页

[54]发明名称 由螺旋形阻尼件支撑磁路、柔顺性提高的振动操作机构

[57]摘要

一种振动操作机构，其机电转换器有一个磁路(1—4)、一个驱动线圈(5)、一个支架(9)和一个将磁路弹性支撑在支架上、在线圈(5)通上交流驱动电流时对磁路的振动起灵活阻尼作用的阻尼件(270)。阻尼件(270)包括内环和外环部分(271,272)和多个由阻尼件中形成的多个螺旋形狭缝(274,275)确定的螺旋形弹性部分(273)。为减小由毗邻两螺旋形狭缝确定的螺旋弹簧部分的柔顺性，各螺旋形弹簧部分的有效弹簧长度由有效角(θ)确定，有效角(θ)则由围绕阻尼件中心从内螺旋形狭缝的内端至外螺旋形狭缝的外端的角的角度确定。有效角为55度以上。在一个最佳实例中，有效角由以毫米为单位的平均半径(r)值和有效角(θ)的角度值的乘积(rθ)确定。有效弹簧长度为320以上，最好是400或上。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种振动操作机构，具有机电转换器，该机电转换器包括一个驱动线圈和一个磁路，该磁路包括一个磁铁和磁轭、一个支架和一个将磁路支撑在支架上的阻尼件，所述阻尼件包括一个内环部分、一个外环部分和多个将内环和和外环连接的螺旋弹簧部分，各螺旋弹簧部分呈螺旋形从内环部分延伸到外环部分，以内螺旋形狭缝和外螺旋形狭缝界定，其中，各螺旋弹簧部分的有效弹簧长度由围绕阻尼件中心从内螺旋形狭缝内端至外螺旋形狭缝外端的有效角确定，有效角选取大于55度的角。

2.一种振动操作机构，具有机电转换器，该机电转换器包括一个驱动线圈和一个磁路，该磁路包括一个磁铁和磁轭、一个支架和一个将磁路支撑在支架上的阻尼件，所述阻尼件包括一个内环部分、一个外环部分和多个将内环和外环连接的螺旋弹簧部分，各螺旋弹簧部分呈螺旋形从内环部分延伸到外环部分，以内螺旋形狭缝和外螺旋形狭缝界定，其中，各螺旋弹簧部分的有效弹簧部分为 320 以上，最好为 400 以上，所述有效弹簧长度由螺旋弹簧部分的平均半径(r)和有效角(θ)的乘积(r · θ)确定，所述有效角确定为围绕阻尼件的中心从内螺旋形狭缝的内端至外螺旋形狭缝的外端的角度。

3.如权利要求 2 所述的振动操作机构，其特征在于，所述平均半均(r)由从阻尼件中心至一个螺旋形曲线上不同点的不同距离(以毫米为单位)的平均值确定，所述螺旋形曲线沿内外螺旋形狭缝之间的中心线从螺旋弹簧部分的内端至外端延伸，即从有效角的原来角位置至终端角位置移过所述有效角θ的角度。

4.如权利要求 2 所述的振动操作机构，其特征在于，所述平均半径大致由在有效角原来角位置的不同距离其中一个(D0)和另一个在终端角位置的距离(Dθ)的平均值((D0 + Dθ) / 2)给出。

5.如权利要求 2 所述的振动操作机构，其特征在于，所述平均半

径大致由在某一角位置的不同距离其中一个(Dm)从原来角位置向终点角位置移过θ/2个角度，即从阻尼件中心至原来角位置和终点角位置之间螺旋曲线上中点的距离给出。

6.如权利要求2所述的振动操作机构，其特征在于，所述阻尼件由选自SUS 304、SUS 301、镍银、磷青铜和Be－Cu合金中的至少一种金属材料制成。

7.如权利要求2所述的振动操作机构，其特征在于，所述确定所述螺旋弹簧部分的螺旋形狭缝围绕所述阻尼件的中心等角度形成。

8.如权利要求2所述的振动操作机构，其特征在于，各所述螺旋形狭缝的形状由径向内轮廓线(a)和径向外轮廓线(b)确定，从而使螺旋形狭缝的狭缝宽度在内外端部分增加，所述径向内轮廓线(a)包括从狭缝外端(E1)向内端(E2)延伸的螺旋形线(a1)和内端附近的圆弧(a2)，圆弧(a2)与内环部分(171)同心，所述径向外轮廓线(b)包括从狭缝的内端(E2)向外端(E1)延伸的螺旋形线(b1)和外端附近的圆弧(b2)，圆弧(b2)与外环部分(172)同心。

说　明　书

由螺旋形阻尼件支撑磁路、柔顺性提高的振动操作机构

技术领域

本发明涉及一种采用机电转换器的振动操作机构，这种操作机构包括一个磁路和一个驱动线圈，而且具有一个弹性支撑着磁路的阻尼件。本发明特别涉及阻尼件的结构。

背景技术

电动式机电转换器的磁路通常有一个磁体和磁轭，里面有一个磁隙，磁隙中配置有一个可动线圈或带件。当交流驱动电流加到可动线圈或带件上时，可动线圈或带件相对于磁路振动。振动的频率与交流驱动电流的频率有关。鉴于可动线圈或带件加有交流驱动电流而且活动或振动，因此通常叫做驱动线圈，也叫做可动元件。

当交流驱动电流的频率是声频时，可动线圈或带件以声频振动。当直接或通过阻尼件给可动线圈或带件接上一个薄片或膜片时，可动线圈或带件以声频振动，发出声音来。这就是众所周知的电动式扬声器。

另一方面，电磁式机电转换器的磁路则通常有一个磁体和磁轭，磁轭上绕有驱动线圈，磁体和磁轭中形成有磁隙，磁隙中配置有作为可动元件的一个磁衔铁或小磁片。当驱动线圈通上交流驱动电流时，磁衔铁以交流驱动电流的频率振动。电磁式电转换器也用作扬声器，这时磁衔铁接膜片或薄片。

上述两种机电转换器，无论哪一种都可以通过将磁路通过一个阻尼件支撑在一个结实的支撑件或框架上，借助直接或通过一个柔曲性低的弹性件将可动元件固定到支撑件上，和通过给驱动线圈通上低频交流驱动电流，磁路就能以低于声频的低频振动。振动通过

阻尼件传给支撑件，从而使人在连接支撑件或固定在支撑件的器材时通过其皮肤感觉到振动。因此，机电转换器可用在振动操作机构中产生人体通过皮肤能感觉到的低频振动。

在这类振动操作机构中，声频交流驱动电流通入驱动线圈中，可动元件以声频振动。振动传给支撑件。当给支撑件接上一个薄片或膜片时，薄片或膜片振动，发出听得见的音响。应用这个原理，有人提出用小型振动操作机构产生话音和振铃音调和发出振动信号，供在移动通信中表明收到了呼叫(例如，参阅日本未审查的专利申请(JP-A)No.H10-165892 和 No.H11－027921。

这些日本文献公开了一种用螺旋弹簧部分支撑磁路的阻尼件，如 JP－A'892 的图 5 和 JP-A'921 的图 5 中所示。阻尼件由诸如金属板之类的弹性圆板制成，由内环部分、外环部分和多个连接在内外环部分之间的螺旋弹簧部分组成。内环和外环分别固定在磁路和支架上。

各螺旋弹簧部分呈螺旋形从内环部分延伸到外环部分，用一个内螺旋形狭缝和一个外螺旋形狭缝界定。在这种结构中，即使阻尼件的半径有限，各螺旋弹簧部分也比有限半径中形成的螺旋弹簧长。因此，各弹簧部分能弹性支撑着磁路，与阻尼件有限的半径相比，柔顺性颇高。

现行有螺旋弹簧部分的阻尼元件中，有一种其螺旋弹簧部分弹簧的有效长度主要由围绕阻尼件中心从内螺旋狭缝内端至外螺旋狭缝外端的角度确定。以下称这个角为“有效角”。历来认为以较高的柔曲性弹性支撑磁路使有效角最大为 55 度已足够了。考虑到采用大的有效角阻尼件制造起来有困难，因而有效角通常选用小于 55 度的角度。

然而，上述现行的振动操作机构有这样的缺点：阻尼件可能在受到外力冲击等作用的不正常应力时往往会永久变形。

在研究产生上述问题的原因之后，本发明人认识到现行有螺旋

弹簧部分、有效角小于 55 度的阻尼件尽管其保持的柔曲性不足以应付诸如掉地之类的机械冲击引起的较大外力，但在其径向的刚度还是较大的。如果受到如此之大的外应力例如振动操作机构掉下地时，磁路可能会产生不正常的径向位移。这种异常的位移可能使阻尼件永久变形，而且可能进一步引起磁路的中心轴倾斜。变形或倾斜程度大时，阻尼件受到不正常应力的作用，从而使性能的稳定性下降。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种能提高抗冲击性能、在很长一段时间内保持性能稳定的振动操作机构。

本发明适用于机电转换器包括驱动线圈和由磁体和磁轭组成的磁路的振动操作机构。振动操作机构包括一个支架和一个将磁路支撑在支架上的阻尼件。阻尼件包括一个内环部分、一个外环部分和多个将内环和外环连接起来的螺旋弹簧部分。各螺旋弹簧部分呈螺旋形从内环部分延伸到外环部分，以内螺旋狭缝和外螺旋狭缝界定。阻尼件的特征在于，有效角选取大于 55 度的角度。

本发明适用于机电转换器包括驱动线圈和由磁体和磁轭组成的磁路的振动操作机构。振动操作机构包括一个支架和一个将磁路支撑在支架上的阻尼件。阻尼件包括一个内环部分、一个外环部分和多个将内环和外环连接起来的螺旋弹簧部分。各螺旋弹簧部分呈螺旋形从内环部分延伸到外环部分，以内螺旋狭缝和外螺旋狭缝界定。各螺旋弹簧的有效弹簧长度为 320 以上，更理想的情况为 400 以上。有效弹簧长度由螺旋弹簧部分的平均半径(r)和有效角(θ)的乘积(r·θ)确定。

有效角定为围绕阻尼件中心从其内螺旋狭缝的内端至其外螺旋狭缝的外端的角(角度)。

平均半径(r)由从阻尼件中心至一个螺旋形曲线上各点不同距离的平均值确定，所述螺旋形曲线沿内外螺旋狭缝之间的中心线从螺旋弹簧部分的内端延伸到螺旋弹簧部分的外端，即有效角θ从其原

来的角位置移至终点位置的角度.

平均半径大致由不同距离中的一个在有效角原来位置的距离(D_0)与另一个在终点角位置的距离(Dθ)的平均值((D0+Dθ)/2)给出.

不然平均半径也可大致为不同距离中的一个移过从原来角位置至终点角位置的θ/2 角的角位置的距离(Dm), 即从阻尼件中心到原来角位置与终点角位置之间的螺旋弧中点的距离.

在上述结构的情况下, 可以增加螺旋弹簧部分的有效弹簧长度, 从而降低阻尼件对径向冲击的刚度. 因此, 即使受到径向外应力的作用, 例如当振动操作机构掉地时, 磁路也仅仅暂时径向位移, 不致永久变形.

阻尼件最好由于少一种选自 SUS 304, SUS301, 镍银、磷青铜和 BeCu 合金或弹性塑料树脂的非磁性金属片制成. 最好金属片圆盘中形成确定螺旋弹簧部分的狭缝, 彼此间隔预定间距配置.

附图简介

图 1A 是现有振动操作机构的剖面图.

图 1B 是图 1A 所示阻尼件的平面图.

图 2A 是本发明一个实施例的振动操作机构的剖面图.

图 2B 是图 2A 所示阻尼件的平面图.

图 3 是本发明另一个实施例的振动操作机构的剖面图.

发明的最佳实施例

在说明本发明的一些最佳实施例之前, 为便于理解本发明, 先参阅图 1A 和 1B 说明现行的振动操作机构.

参阅图 1A. 图中所示的振动操作机构呈圆柱形, 中心有一个中心轴 4, 振动操作机构的机电转换器是电动式的. 中心轴 4 周围是磁路, 磁路由具有周边侧壁的磁轭 1 形成, 磁轭 1 中配置有板 3, 磁轭 1 与板 3 之间插有一个盘形永久磁体 2. 永久磁体 2 和板 3 周围环绕着磁轭 1 的周边侧壁, 其间留下磁隙 6. 磁隙 6 中配置有驱动线圈或可动线圈 5.

盘形阻尼件 170 将磁路 1－4 支撑在支架 9 上。阻尼件 170 由内环部分 171、外环部分 172 和多个将内环部分 171 与外环部分 172 彼此连接起来的螺旋弹簧部分 173 组成。各螺旋弹簧部分 173 以其内螺旋狭缝 174 和其外螺旋狭缝 175 为界。围绕阻尼件 170 的中心轴线从内螺旋狭缝174的内端至外螺旋狭缝175的外端的角选取小于55度的角。

中心轴 4 呈螺栓状，通过阻尼件 170 的内环部分 171 的中心孔装入磁路 1－4 的中心孔。因此，磁路 1－4 和阻尼件 170 彼此同轴配置，磁路 1－4 在其中心和板 3 边上固定连接在内环部分 171 的下表面。外环部分 172 固定在支架 9 上。因此，磁路 1－4 由阻尼件 170 弹性支撑在支架 9 上。

驱动线圈 6 用连接剂或粘接剂固定在外环部分 172 的下表面。缓冲件或减震件 8 配置在支架 9 与外环部分 172 之间，用连接剂或粘接剂固定在支架 9 和外环部分 172 上。缓冲件 8 防止磁轭 1 的侧壁上端与支座 9 在磁路 1－4 振动过程中碰撞产生噪声。

支架 9 呈环形，由塑料树脂或其它硬质材料制成。薄板盖 10 作为振动板装在支架 9 上，配置在整个阻尼件 170 上。薄板盖 10 可以用与支架 9 相同的材料制成单一部件。

工作时，当驱动线圈 5 通上较低频率的交流驱动电流时，磁路 1－4 由于受到螺旋弹簧部分 173 弹性的支撑作用柔顺性较高而沿中心轴 4 的轴向往复运动或振动。振动通过阻尼件 170 传给支架 9 和薄板盖 10，于是附在支架 9 和/或薄板盖 10 上的人体能觉察出振动。

当交流驱动电流的频率是声频时，由于磁路由柔顺性高的阻尼件 170 支撑着，因而是驱动线圈 5 而不是磁路以声频振动。驱动线圈 5 的振动通过外环 172 和/或支架 9 传给薄板盖 10，从而使薄板盖 10 以声频振动，发出听得见的声音。

图 1A 和 1B 中所示的现行振动操作机构的问题如本发明前言部分中所述。

现在参阅附图详细说明本发明的一些实施例。

参阅图 2A 和 2B，本发明一个实施例的振动操作机构与图 1A 和 1B 中所示的现行振动操作机构大致类似，包括磁轭 1，永久磁体 2、板 3、中心轴 4、线圈 5、阻尼件 270、减震件 8、支架 9 和薄板盖 1。类似的部分都用同样的参考编号表示，这里不再详细说明了。

阻尼件 270 与现行的阻尼件 170 基本上类似，它包括外环部分、内环部分和多个螺旋弹簧部分，各螺旋弹簧部分以从内环部分至外环部分延伸开的内螺旋狭缝和外螺旋狭缝界定。图 2 中，内环部分、外环部分、螺旋弹簧部分和内外螺旋狭缝分别以编号 271，272，273，274 和 265 表示。内环部分 271 和外环部分 272 分别固定在磁路 1－4 和支架 9 上。

阻尼件 270 可由至少一种选自 SUS 304、SUS 301、镍银、磷青铜、BeCu 合金和弹性塑料树脂的弹性非磁性材料制成。

现在说明螺旋弹簧部分 273 作为本发明特征的一个方面。

如图 2B 中所示，阻尼件 270 配备有多个狭缝(图中示出了 3 个狭缝)。这三个螺旋形狭缝各自从内环部分 271 螺旋形地延伸到外环部分 272，遍及围绕阻尼件 270 的中心 180 度以上的角度区。这三个螺旋形狭缝围绕阻尼件中心等角度配置。三个径向延伸的螺旋形狭缝中毗邻的两个界定在其间延伸的三个螺旋弹簧部分的其中一个。图中，编号 274 和 275 表示界定螺旋形狭缝 273 其中特定的一个的两个螺旋形狭缝。

各螺旋弹簧部分 273 的有效角 θ 为 55 度以上。有效角 θ 是内螺旋形狭缝 274 内端与外螺旋形狭缝外端之间界定每个螺旋弹簧部分 273 的角。

此外，各螺旋弹簧部分 273 的有效弹簧长度为 320 以上，最好 400 以上。

这里，有效弹簧长度由螺旋弹簧部分平均半径(r)与有效角(θ)的乘积(r · θ)来确定。平均半径(r)由从阻尼件中心至螺旋形曲线(图 2B

螺旋弹簧部分 273 中的虚线所示)上不同点的不同距离(以毫米为单位)的平均值来确定，螺旋形曲线则沿内外螺旋形狭缝 274 和 275 之间的中心线从螺旋弹簧部分 273 的内端延伸至外端，即，从有效角的原来角位置至终点角位置移过有效角θ的角度。

平均半径大致由在有效角原来角位置的不同距离之一(D0)与另一个在终点角位置的距离(Dθ)的平均值((D0 + Dθ)/2)给出。

不然，平均半径也大致等于在某一角位置的不同距离之一(Dm)从原来角位置向终点角位置移过θ/ 2 个角度，即从阻尼件中心至原来角位置和终点角位置之间的螺旋曲线上中点的距离。

如图 2B 中所示，各螺旋形狭缝(图中示出了特定的一个 275)的形状由径向内轮廓线 a 和径向外轮廓线 b 确定，从而使螺旋形狭缝的缝宽在内外端部分增加。径向内轮廓线 a 包括从狭缝的外端 E1 向内端 E2 延伸的螺旋形线 a1 和内端附近的圆弧 a2，圆弧 a2 与内径部分 171 同心。径向外轮廓线 b 包括从狭缝内端 E2 延伸至外端 E1 的螺旋形线 b1 和外端附近的圆弧 b2，圆弧 b2 与外环部分 172 同心。螺旋形狭缝的上述结构的贡献在于进一步减少了阻尼件 270 留在内环 271 与外环 272 之间的材料量，从而降低了螺旋弹簧部分 273 的刚度和阻尼件的径向刚度。

在上述结构中，驱动线圈 5 通上交流驱动电流时，振动操作机构以类似现有技术振动操作机构的方式工作。鉴于各螺旋弹簧部分的有效弹簧长度增加了，而且柔曲性较高，因而磁路能以较大的幅度振动，从而在大小和重量上可以减小。

在磁路受到任何径向外力的作用时，例如振动操作机构掉落地时，磁路径向偏移。即使在这种情况下，阻尼件本身和螺旋弹簧部分由于径向刚度减小了，因而不会永久变形。

在图 2A 和 2B 的实施例中，薄盖板 10 与支架 9 固定在一起或形成一个整体。然而，在改型方案中可以取消盖板 10。在这种情况下，装有振动操作机构的装置有一个膜片或其它薄板通过支架接收

线圈的振动，并因振动而发出音响。

可以看到，图 2A 和 2B 中阻尼件 270 的内外环部分 271 和 272 其轴向长度大于弹簧部分 273 的厚度。因此，内环部分 271 为阻尼件 270 的中心肋条、套节或凸台，外环部分 272 为外肋条或凸缘。但在阻尼件的改型方案中，内外环部分 271 和 272 可制成其厚度等于螺旋弹簧部分 273 的厚度。

此外，在配置支架 9 和磁轭 1 时，在磁轭 1 当磁路 1－4 振动时不与支架 9 碰撞的情况下可以取消减震件 8。

参阅图 3。图中所示另一个实施例的振动操作机构包括了上述改型。支架 9'呈环形，没有配备薄盖板。阻尼件 270'由弹性薄板制成，因而内外环部分 271'和 272'与螺旋弹簧部分 273'一样厚。内环部分 271'用中心轴 4 固定在磁路 1－4 上，中心轴 4 象螺栓一样穿过弹性垫圈 11，弹性垫圈 11 则配置和夹持在内环部分 271'与磁路 1－4(具体地说磁板 3)之间。外环部分 272'固定在支架 9'下表面上，从而使支架配置阻尼件 270'上。在这种支架配置中，磁轭 1 不与支架 270'碰撞，因而可以不用减震件。

此阻尼件 270'用冲压法用上述板材制成。板厚度取决于操作机构的大小。用在装配在象蜂窝式电话机之类的蜂窝式移动电话机中的振铃操作机构中时，最好约为 0.1－0.3 毫米厚。

已经生产了外径 15 毫米、结构如图 3 所示的振动的许多样品，配备有上述各种材料制成的不同有效弹簧长度的阻尼件。对这些样品进行了掉地试验，即给各样品附上一个振动需用的限制器并将样品装在 100 克重的塑料盒中，然后从 1.8 米高处将其掉落到混凝土地面上。从掉地后的样品可以观察阻尼件变形。表 1 列出了用 SUS 304 制成的阻尼件实验证明的测试结果。

表 1

平均半径(r)	4					6.5
有效角（θ）	55	80	100	130	160	80
有效长度(r · θ)	220	320	400	520	640	520
掉地时的阻力	×	△	○	○	○	○

表 1 中，平均半径(r)是基于中间角位置的距离(Dm)。标记×，△和○分别表示阻尼件因掉地试验而产生的大变形，阻尼件因掉地试验而产生的小变形，但阻尼件仍可使用，和阻尼件不因掉地试验而变形。

从表 1 可知，有效长度以 320 以上有利，最好是 400 以上。

说 明 书 附 图

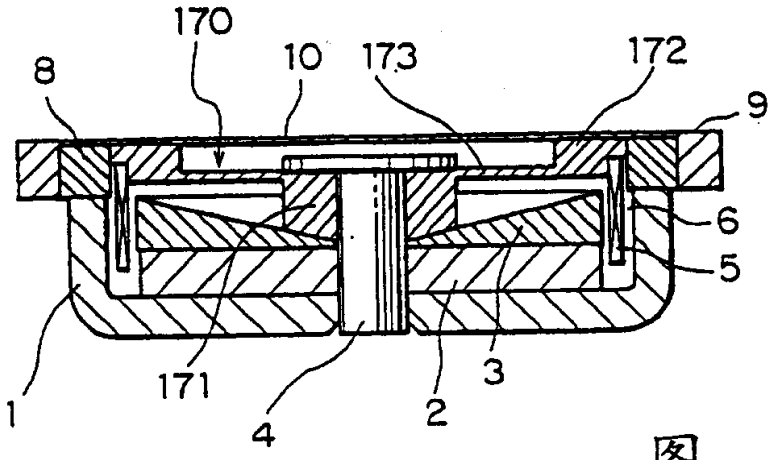


图 1A

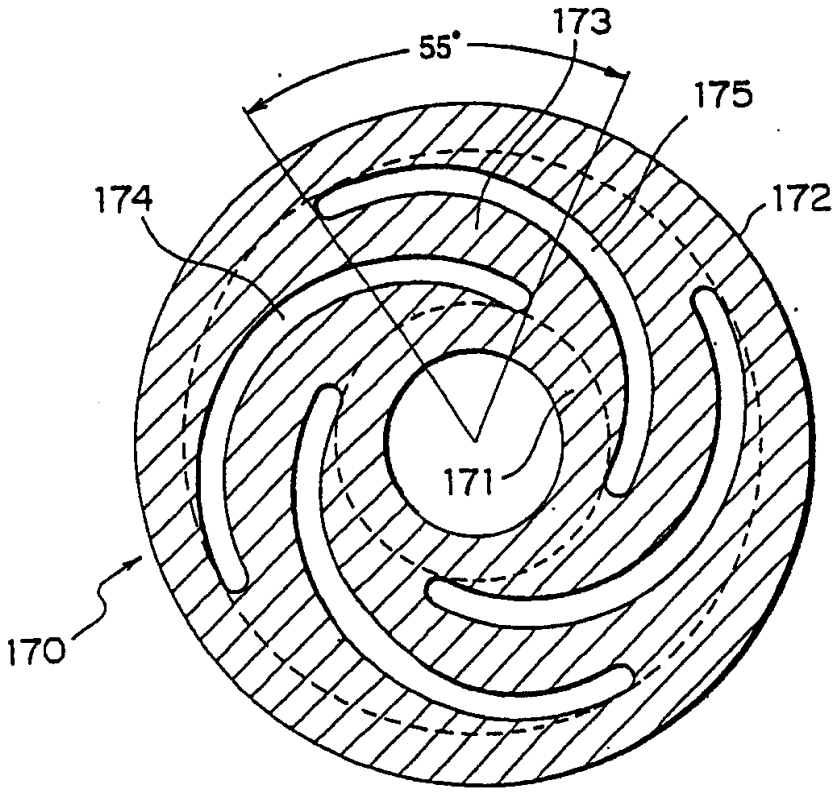


图 1B

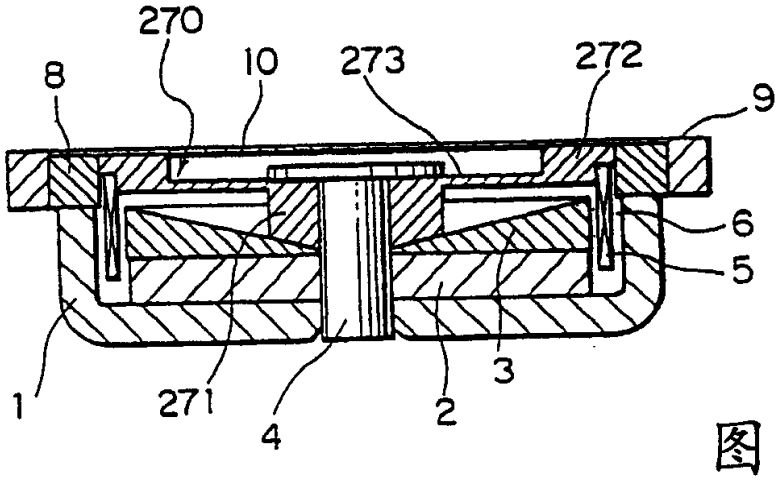

270
8
10
273
272
9
6
5
1
271
4
2
3

图 2A

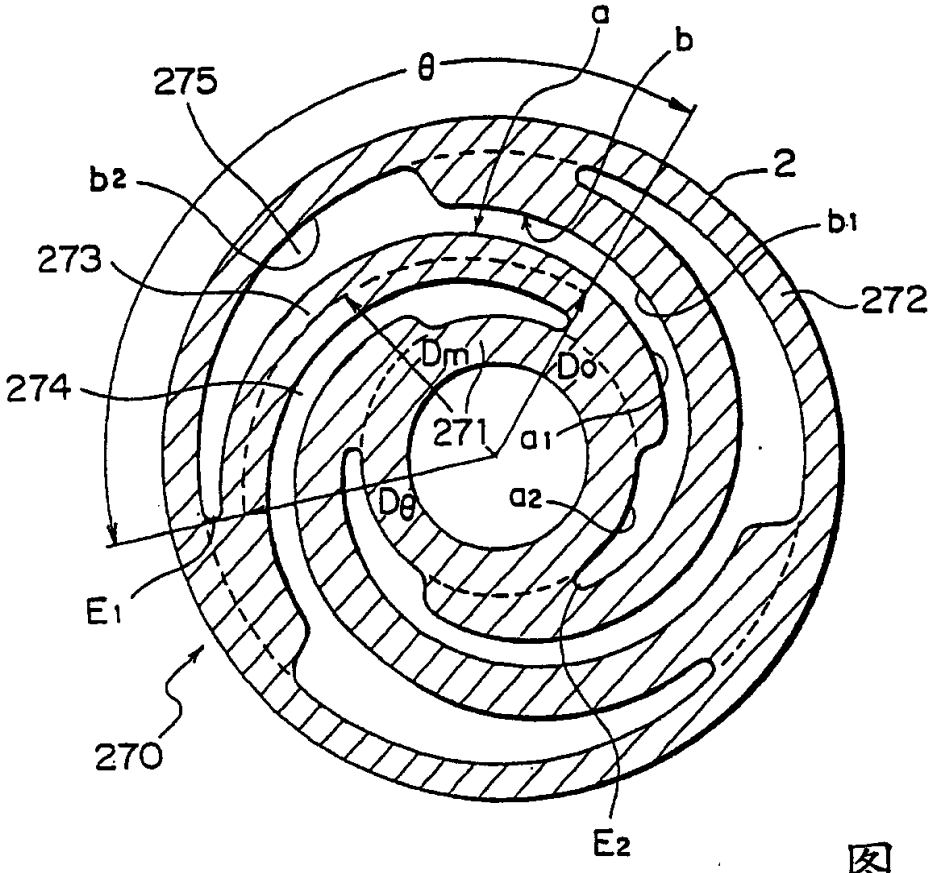

a
b
θ
275
2
b2
b1
273
272
Dm
Do
274
271
a1
Dθ
a2
E1
270
E2

图 2B

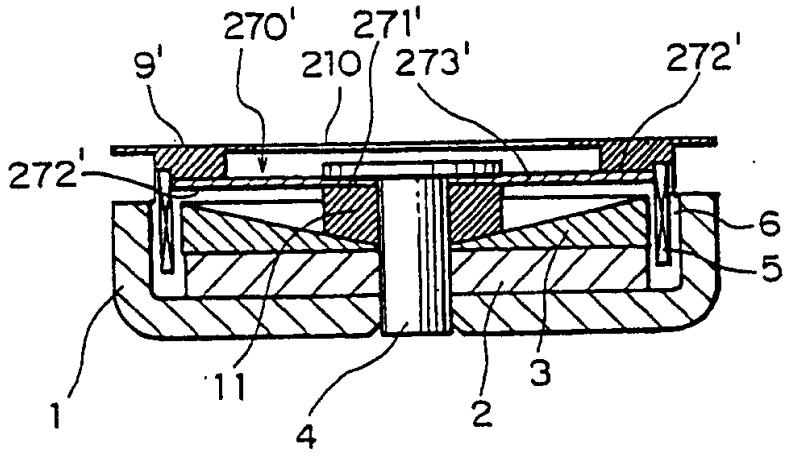


图 3