

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99124972.0

[45] 授权公告日 2002 年 10 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1092410C

[22] 申请日 1999.12.23 [21] 申请号 99124972.0

[30] 优先权

[32] 1999.3.15 [33] JP [31] 068270/1999

[32] 1999.3.31 [33] JP [31] 093020/1999

[32] 1999.6.2 [33] JP [31] 154498/1999

[32] 1999.7.15 [33] JP [31] 201596/1999

[32] 1999.9.6 [33] JP [31] 251086/1999

[73] 专利权人 东京零件工业股份有限公司

地址 日本群馬县

[72] 发明人 山口忠男 新藤学 三田博之

审查员 郑鸿飞

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

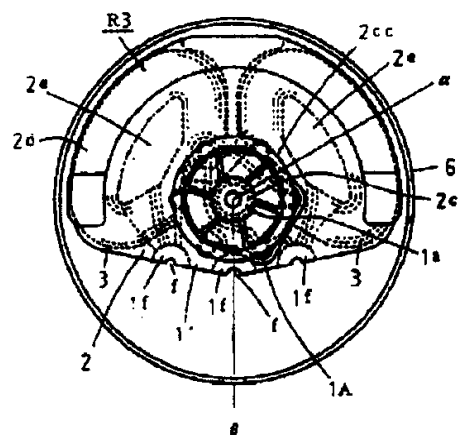
代理人 黄剑锋

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称 偏心转子和有该转子的扁平型振动电机及该转子制造方法

[57] 摘要

本发明公开一种偏心转子,通过将轴承与整流子自身一体化,减少部件个数、有利于降低成本、可大量生产,其包括:印刷电路整流子基体材料,在中心形成轴安装用孔,在其周围的一面形成多个扇形体型件;卷绕型电枢线圈,在印刷电路整流子基体材料的另一面偏心并与其一体化;末端接线部,在印刷电路整流子基体材料的外周部设置;轴承部,贯通上述轴安装用孔,一部分突出于扇形体型件侧,;在印刷电路整流子基体材料上设置的偏心砒码。



权 利 要 求 书

1. 一种偏心转子，其特征在于包括以下部件：

a、印刷电路整流子基体材料，其在中心形成轴安装用孔，在其周围的一面形成多个扇形体型件，外形从平面看形成偏心的展开的扇形；

b、空心电枢线圈，通过空心电枢线圈定位导向部，在上述印刷电路整流子基体材料的另一面偏心并与其一体化；

c、空心电枢线圈的末端接线部，配置在上述印刷电路整流子基体材料上且当旋转时只在旋转外周的范围；

d、轴承部，贯通上述轴安装用孔，一部分突出于上述扇形体型件侧，其它部分向其它面侧延伸设置；

e、配置在上述印刷电路整流子基体材料上的树脂制的偏心砝码。

2. 根据权利要求1记载的偏心转子，其特征在于：

上述轴承部具有动摩擦系数为 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的滑动性，通过配置在中心的轴承孔直接自由旋转地装在轴上。

3. 根据权利要求1记载的偏心转子，其特征在于：

上述空心电枢线圈定位导向部是以突起而被形成的，该空心电枢线圈定位导向部和上述偏心砝码为了相互增强，通过设在上述印刷电路整流子基体材料上的树脂通过部而连通。

4. 根据权利要求1至3的任一项记载的偏心转子，其特征在于：上述轴承部由树脂构成，该轴承部、空心电枢线圈定位导向部及上述偏心砝码通过单一的树脂而相互连接。

5. 根据权利要求4记载的偏心转子，其特征在于：通过通孔形成将上述印刷电路基体材料的预定的扇形体型件在背面短路的导体，该通孔作为使上述树脂制轴承部一体化时的树脂的通过部来使

整流子基体材料，该印刷电路整流子基体材料在两面形成由上述印刷电路形成的电枢线圈，通过上述通孔作为一个线圈发生作用。

11、根据权利要求 8 至 10 中任一项记载的偏心转子，其特征在于：通过通孔形成将上述印刷电路基体材料的所定的扇形体型件在背面短路的导体，该通孔作为将上述树脂制轴承部一体化时的树脂的通过部使用。

12、根据权利要求 11 的任一项记载的偏心转子，其特征在于：在上述印刷电路整流子基体材料上，用比重在 3 以上、且动摩擦系数在 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的具有滑动性的树脂一体形成树脂轴承部、空心线圈定位用树脂导向部以及偏心砝码部。

13、一种扁平型振动电机，其特征在于包括以下部件：

(1) 如权利要求 12 中任一项记载的偏心转子；

(2) 为了支撑该偏心转子自由旋转，将其固定在后述的壳体的至少一部分上的轴；

(3) 壳体，收纳上述偏心转子和向该偏心转子提供磁力的磁铁；

(4) 电刷，配置在上述磁铁的内径部分，通过上述偏心转子扇形体型件向上述空心电枢线圈供给电力。

14、一种偏心转子的制造方法，其特征在于具有以下工序：

(1) 在中心形成轴安装用孔，在其周围的一面至少形成多个扇形体型件，并在另一面设有末端接线部，并将多个设有树脂通过部的上述印刷电路基体材料通过配置在外周部的连接部而连接；

(2) 将该连接的印刷电路基体材料设置于注射金属模，用动摩擦系数在 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的具有滑动性的树脂将上述树脂制轴承保持架一体成型；

(3) 然后，分别用连接部切开或按原样将卷绕型电枢线圈偏心，通过非铸模一体配置；

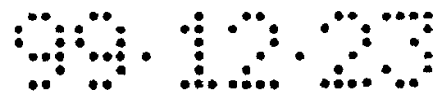
(4) 然后，将上述卷绕型电枢线圈的末端与上述末端接线部

连接，成为偏心转子。

15、根据权利要求 14 记载的偏心转子的制造方法，其特征在于：在上述工序（2）将树脂制轴承保持架一体成型时，也同时形成上述空心电枢线圈定位导向部和上述偏心砝码。

16、根据权利要求 14 记载的偏心转子的制造方法，其特征在于：在上述工序（2）后，采用由密度在 3 以上的树脂至少将偏心砝码部注射成型的工序。

17、根据权利要求 14 至 16 的任一项记载的偏心转子的制造方法，其特征在于：作为上述权利要求 14 的上述工序（3）的将卷绕型电枢线圈配置的方法，将上述空心电枢线圈定位导向部加热，将其按压伸展，并予以固定。



说明书

偏心转子和有该转子的扁平型振动电机 及该转子制造方法

本发明涉及作为移动通信装置的静音寻呼装置被使用的偏心转子和具有该转子的小型振动电机及该转子的制造方法，特别涉及不需要偏心砝码的偏心转子的组装结构。

在以往，人们已知作为寻呼机和便携式电话等的静音寻呼装置，如图 17 所示，在圆筒直流电机 M 的输出轴 S 上配置钨合金制的偏心砝码 W，在旋转时利用该偏心砝码 W 的离心力的差产生振动。

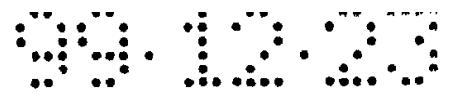
但是，当在上述现有的输出轴 S 上附加偏心砝码 W 时，对于寻呼机等装置，必须考虑该偏心砝码 W 的旋转空间，使设计受到限制，且因为使用价格很高的钨合金，带来成本上的问题。

因此，本发明人首先在特愿平 2-309070 号（美国专利 5107155 号）中提出一种省略输出轴、使内置的电机自身偏心的圆筒无铁心型振动电机。

该电机由于没有输出轴和偏心砝码，在设计上不受限制，使用方便，旋转时没有危险性，在市场上受到好评。但另一方面，因为有 3 个圆筒无铁心绕线，会增加部件个数和加工工序，带来成本的问题。

为了用铁心型代替圆筒无铁心绕线使转子自身振动，本发明人提出如特公平 6-81443 号的第 4 图中所示，从 3 凸极型的铁心中删除一个凸极。

但是，对于如上所述的 3 相缺少一极的 2 凸极型铁心型转子，比较适合的是如按摩器那样有较大型的输出的电机的情况，而对于便携式终端那样使用低电压的可携带的装置，由于小型的原因，重



心的移动少，振动量不足，因此不太适合。

另外，如本发明人在 USP-5341057 号中公开的那样，提出了一种具有偏心电枢铁心的小型振动电机，该偏心电枢铁心是由 3 个磁铁组成的凸极全部向一侧偏置配置的转子，面对 NS 交互磁化的 4 极的励磁磁铁而构成的。

在特开平 9-261918 号中也公开了一种具有相同技术构思的方案。

但是，这样的电机由于由磁性体构成的 3 个电枢铁心在一侧偏置，磁力矩（コキングトルク）（被励磁磁铁吸引的力）很大导致空隙也必须较大，使电机自身的直径不能很小。因此还需要对无铁心的无铁心型振动电机进行改进。

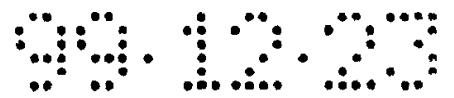
上述具有内置型偏心转子的电机，由于不需要输出轴而成为轴固定型。这样的电机越小型化，为不损伤电枢绕线将其末端与整流子接线是极为困难的。特别对于将印刷电路板作为平板整流子，将电枢绕线的末端立起进行锡焊接线时，由于该末端的弹性力，使其离开印刷型件，不容易进行锡焊。

本发明的第 1 个目的是提供一种内置型偏心转子的结构，只用偏心转子即能获得振动，并能使电枢线圈的各末端与整流子的接线容易地进行。

本发明的第 2 个目的是提供一种电枢线圈即使在偏置配置的情况下也能容易地进行配置的结构。

本发明的第 3 个目的是提供一种通过将轴承与整流子自身一体化，从而减少部件的个数，并降低成本的偏心转子。

本发明的第 4 个目的是为了解决现有的铸模型（モールド型）存在的问题，能够构成非铸模型扁平转子，在配置具有轴承部的树脂支架和空心线圈的定位用导向部时利用印刷电路整流子基体材料，以确保充分的保持强度。



本发明的第 5 个目的是提供同时具有滑动性和偏心量的偏心转子。

本发明的第 6 个目的是在构成非铸模型扁平转子的偏心印刷电路扇形体基体材料上形成印刷电路线圈，不用牺牲厚度，解决现有铸模型存在的问题和牺牲特性的问题。

本发明的第 7 个目的是提供低姿势的偏心转子、即薄型的振动电机。

本发明的第 8 个目的是发挥印刷电路整流子基体材料的特长，提供一种能大量生产的偏心转子的制造方法。

为达到上述目的，本发明采取以下技术方案：

一种偏心转子，其特征在于包括以下部件：

a、印刷电路整流子基体材料，其在中心形成轴安装用孔，在其周围的一面形成多个扇形体型件，外形从平面看形成偏心的展开的扇形，与扇形体型件一体的延长部也偏心设置；

b、空心电枢线圈，通过空心电枢线圈定位导向部，在上述印刷电路整流子基体材料的另一面偏心并与其一体化；

c、空心电枢线圈的末端接线部，配置在上述印刷电路整流子基体材料上且当旋转时只在旋转外周的范围；

d、轴承部，贯通上述轴安装用孔，一部分突出于上述扇形体型件侧，其它部分向其它面侧延伸设置；

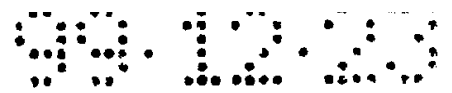
e、配置在上述印刷电路整流子基体材料上的树脂制的偏心砝码。

记载的偏心转子，其特征在于：

述轴承部具有动摩擦系数为 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的滑动性，通过配置在中心的轴承孔直接自由旋转地装在轴上。

记载的偏心转子，其特征在于：

上述空心电枢线圈定位导向部是以突起而被形成的，该空心电



枢线圈定位导向部和上述偏心砝码为了相互增强，通过设在上述印刷电路整流子基体材料上的树脂通过部而连通。

记载的偏心转子，其特征在于：上述树脂制轴承部、上述空心电枢线圈定位导向部及上述偏心砝码通过单一的树脂而相互连接。

记载的偏心转子，其特征在于：通过通孔形成将上述印刷电路基体材料的预定的扇形体型件在背面短路的导体，该通孔作为使上述树脂制轴承部一体化时的树脂的通过部来使用。

记载的偏心转子，其特征在于：上述空心电枢线圈定位导向部是在印刷电路整流子基体材料上挖空的导向插入孔。

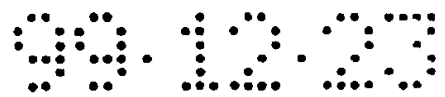
记载的偏心转子，其特征在于：上述轴承部包括具有油分的一个轴承。一种扁平型振动电机，其特征在于包括以下部件：

- a、如权利要求 1~7 中的任一项记载的偏心转子；
- b、为了支撑该偏心转子自由旋转，将其固定在后述的壳体的至少一部分上的轴；
- e、壳体，收纳上述偏心转子和通过空隙向该偏心转子提供磁力的磁铁；
- f、电刷，配置于上述磁铁的内径部分，通过上述偏心转子扇形体型件，向上述空心电枢线圈供给电力。

一种偏心转子，其特征在于包括以下部件：

(I) 偏心印刷电路整流子基体材料，形成从平面看为展开的扇形，在中心形成轴安装用孔，并在其周围使多个扇形体片向一面侧露出，在至少一面上通过印刷电路形成至少一个电枢线圈，将卷绕型电枢线圈安装导向部偏心并成一体化，在旋转时的旋转外周上配置各线圈的末端接线部而构成；(II) 至少一个卷绕型空心电枢线圈，通过上述空心电枢线圈定位导向部而一体化，末端与上述末端接线部连接；

(III) 轴承部，贯通上述轴安装用孔，一部分突出于上述扇形



体型件侧，其它部分向另一面侧延伸设置；

(IV) 树脂制的偏心砝码，配置在上述印刷电路整流子基体材料的扇形的未配置有上述空心电枢线圈的位置。

一种偏心转子，其特征是具有根据权利要求 9 记载的印刷电路整流子基体材料，该印刷电路整流子基体材料在两面形成由上述印刷电路形成的电枢线圈，通过上述通孔作为一个线圈发生作用。

记载的偏心转子，其特征在于：通过通孔形成将上述印刷电路基体材料的所定的扇形体型件在背面短路的导体，该通孔作为将上述树脂制轴承部一体化时的树脂的通过部使用。

记载的偏心转子，其特征在于：在上述印刷电路整流子基体材料上，用比重在 3 以上、且动摩擦系数在 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的具有滑动性的树脂一体形成树脂轴承部、空心线圈定位用树脂导向部以及偏心砝码部。

一种扁平型振动电机，其特征在于包括以下部件：

- (1) 如权利要求 11~12 中任一项记载的偏心转子；
- (2) 为了支撑该偏心转子自由旋转，将其固定在后述的壳体的至少一部分上的轴；
- (3) 壳体，收纳上述偏心转子和向该偏心转子提供磁力的磁铁；
- (4) 电刷，配置在上述磁铁的内径部分，通过上述偏心转子扇形体型件向上述空心电枢线圈供给电力。

一种偏心转子的制造方法，其特征在于具有以下工序：

- (1) 在中心形成轴安装用孔，在其周围的一面至少形成多个扇形体型件，并在另一面设有末端接线部，并将多个设有树脂通过部的上述印刷电路基体材料通过配置在外周部的连接部而连接；
- (2) 将该连接的印刷电路基体材料设置于注射金属模，用动摩擦系数在 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的具有滑动性的树脂将上述树脂制轴承保持架一体成型；



(3) 然后，分别用连接部切开或按原样将卷绕型电枢线圈偏心，通过非铸模一体配置；

(4) 然后，将上述卷绕型电枢线圈的末端与上述末端接线部连接，成为偏心转子。

记载的偏心转子的制造方法，其特征在于：在上述工序(2)将树脂制轴承保持架一体成型时，也同时形成上述空心电枢线圈定位导向部和上述偏心砝码。

记载的偏心转子的制造方法，其特征在于：在上述工序(2)后，采用由密度在3以上的树脂至少将偏心砝码部注射成型的工序。

记载的偏心转子的制造方法，其特征在于：作为上述权利要求15的上述工序(3)的将卷绕型电枢线圈配置的方法，将上述空心电枢线圈定位导向部加热，将其按压伸展，并予以固定。

解决上述问题的方案，可以通过具有以下部件的偏心转子来实现。即：

a、印刷电路整流子基体材料，在中心形成轴安装用孔，在其周围的一面形成多个扇形体型件，外形从平面看形成偏心的展开的扇形，与扇形体型件一体的延长部也偏心设置；

b、空心电枢线圈，经过空心电枢线圈定位导向部在上述印刷电路整流子基体材料的另一面偏心并与其一体化；

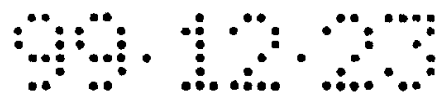
c、空心电枢线圈的末端接线部，配置在上述印刷电路整流子基体材料上且当旋转时只在旋转外周的范围；

d 轴承部，贯通上述轴安装用孔，一部分突出于上述扇形体型件侧，其它部分向其它面侧延伸设置；

e 配置在上述印刷电路整流子基体材料上的树脂制的偏心砝码。

具体的方案为，上述轴承部具有动摩擦系数为0.4(1.5kg/cm²)以下的滑动性，通过配置在中心的轴承孔直接自由旋转地装在轴上。

上述空心电枢线圈定位导向部突起而形成，该空心电枢线圈定



位导向部和上述偏心砧码为了相互增强，通过设在上述印刷电路整流子基体材料上的树脂通过部而连通。

上述树脂制轴承部、上述空心电枢线圈定位导向部及上述偏心砧码通过单一的树脂而相互连接。

通过通孔形成将上述印刷电路基体材料的预定的扇形体型件在背面短路的导体，该通孔作为使上述树脂制轴承部一体化时的树脂的通过部来利用。

作为另一种结构，上述空心电枢线圈定位导向部是在印刷电路整流子基体材料上挖空的导向插入孔。

作为另一种结构，上述轴承部包括具有油分的一个轴承。

作为这种具有偏心转子的扁平型振动电机，可以是包括以下部件的小型振动电机，即：

a 上述第1~7发明中任一项记载的偏心转子；

b 为了支撑该偏心转子自由旋转，将其固定在后述的壳体的至少一部分上的轴；

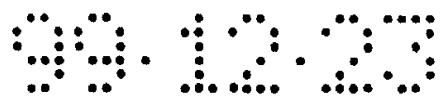
e 壳体，收纳上述偏心转子和通过空隙向该偏心转子提供磁力的磁铁；

f 电刷，配置在上述磁铁的内径部分，通过上述偏心转子扇形体型件向上述空心电枢线圈供给电力。

作为另一种解决方案，可以是包括以下部件偏心转子，即：

(I) 偏心印刷电路整流子基体材料，形成从平面看为展开的扇形，在中心形成轴安装用孔，并在其周围使多个扇形体片向一面侧露出，在至少一面上通过印刷电路形成至少一个电枢线圈，将卷绕型电枢线圈安装导向部偏心并一体化，在旋转时的旋转外周上配置各线圈的末端接线部而构成；

(II) 至少一个卷绕型空心电枢线圈，通过上述空心电枢线圈定位导向部而一体化，末端与上述末端接线部连接；



(III) 轴承部，贯通上述轴安装用孔，一部分突出于上述扇形体型件侧，其它部分向另一面侧延伸设置；

(IV) 树脂制的偏心砝码，配置在上述印刷电路整流子基体材料的扇形的未配置有上述空心电枢线圈的位置。

作为其应用，可以在两面形成由上述印刷电路形成的电枢线圈，通过上述通孔作为一个线圈发生作用。

具体来说，通过通孔形成将上述印刷电路基体材料的预定的扇形体型件在背面短路的导体，该通孔作为将上述树脂制轴承部一体化时的树脂的通过部使用。

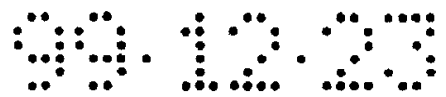
另外还可以在上述印刷电路整流子基体材料上，用比重在 3 以上、且动摩擦系数在 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的具有滑动性的树脂一体形成树脂轴承部、空心线圈定位用树脂导向部以及偏心砝码部。

由用这种偏心转子构成振动电机的情况下，可以采用包括以下部件的扁平型振动电机，即：

- (1) 上述第 11~13 发明中任一项记载的偏心转子；
- (2) 为了支撑该偏心转子自由旋转，将其固定在后述的壳体的至少一部分上的轴；
- (3) 壳体，收纳上述偏心转子和向该偏心转子提供磁力的磁铁；
- (4) 电刷，配置在上述磁铁的内径部分，通过上述偏心转子扇形体型件向上述空心电枢线圈供给电力。

这种偏心转子的制造方法，具有以下工序：

- (1) 在中心形成轴安装用孔，在其周围的一面至少形成多个扇形体型件，并在另一面设有末端接线部，并将多个设有树脂通过部的上述印刷电路基体材料通过配置在外周部的连接部而连接；
- (2) 将该连接的印刷电路基体材料设置在注射金属模，用动摩擦系数在 $0.4(1.5\text{kg}/\text{cm}^2)$ 以下的具有滑动性的树脂将



上述树脂制轴承保持架一体成型；

(3) 然后，分别用连接部切开或按原样将卷绕型电枢线圈偏心，通过非铸模一体配置；

(4) 然后，将上述卷绕型电枢线圈的末端与上述末端接线连接，成为偏心转子。

该制造方法在上述工序(2)将树脂制轴承保持架一体成型时，也同时形成上述空心电枢线圈定位导向部和上述偏心砝码。

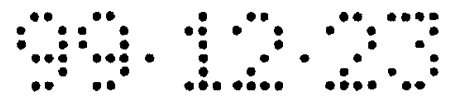
且在上述工序(2)后，采用由密度在3以上的树脂至少将偏心砝码部注射成型的工序。而且，作为上述权利要求15的上述工序(3)的将卷绕型电枢线圈配置的方法，将上述空心电枢线圈定位导向部加热，将其按压伸展，并予以固定。

本发明的效果：

因为本发明的小型振动电机具有上述结构，仅由偏心转子即可得到振动，空心电枢线圈各端末可以容易地与整流子接线，即使偏置配置，空心电枢线圈也能容易地进行配置，整流子自身可作为轴承，能减少部件个数，可以得到成本低的具有树脂轴承部的偏心转子。

为了解决以往的铸模型存在的问题，对于构成非铸模型扁平转子，在配置树脂轴承部和空心线圈的定位用导向部时，利用印刷电路整流子基体材料确保充分的强度，可同时具有滑动性和偏心量。

当构成非铸模型扁平转子时，在偏心印刷电路整流子基体材料上形成印刷电路线圈而不牺牲厚度，能解决以往的铸模型的问题点和牺牲特性的问题，提供低姿势的偏心转子，即薄型的振动电机。而且能够发挥印刷电路整流子基体材料的特长，提供可以大量生产的偏心转子的制造方法。根据本发明的解决问题的方案，通过偏心且一体化了的卷绕型电枢线圈和偏心砝码，可以在旋转时，使转子自身产生大的振动。



根据本发明的解决问题的方案，由于不需要金属轴承，有利于降低成本。

根据本发明的解决问题的方案，由于以印刷电路整流子基体材料为主体，可以保持空心电枢线圈定位导向部、树脂制偏心砧码的强度。

根据本发明的解决问题的方案，可以容易地安装空心电枢线圈。

根据本发明的解决问题的方案，因为不用考虑滑动性，并可以使用密度大的树脂，可以使振动很大。

根据本发明的解决问题的方案，因为振动很大，可以提供薄型的轴方向空隙型的无铁心振动电机。

根据本发明的解决问题的方案，通过由印刷电路形成的至少一个电枢线圈，可以在不牺牲厚度的情况下，构成具有 3 相重叠的电枢线圈的偏心转子，增加对转矩产生作用的导体，成为效率良好的偏心转子。

根据本发明的解决问题的方案，由印刷电路形成的电枢线圈的卷绕数得到增加，效率变得更高。

根据本发明的解决问题的方案，可以确保轴承部的强度充分。

根据本发明的解决问题的方案，因为树脂可以一次成型，使生产性提高。

根据本发明的解决问题的方案，可以构成启动容易，效率高的扁平型振动电机。

根据本发明的解决问题的方案，偏心转子能够大量生产。

根据本发明的解决问题的方案，可以提供生产性更高的偏心转子。

以下根据附图所示各实施例说明本发明的结构。

图 1 是本发明的第 1 实施例的具有偏心转子的扁平形无铁心振动电机的主要部分的部分平面图。

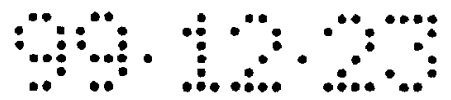


图 2 是图 1 的变型例(第 2 实施例)的使用偏心转子的振动电机的主要部分的部分平面图。

图 3 是图 2 的沿 $\alpha - \beta$ 切断的纵向剖面图。

图 4 是本发明的作为电机的变型例的第 3 实施例, (X) 是从扇形体相反侧看转子部分的平面图, (Y) 是该部分的仰视图 (从扇形体侧看去的图)。

图 5 是使用第 3 实施例的电机整体从图 4(Y) 的 $\gamma - \delta$ 的延长线切断的纵剖面图。

图 6 是图 4 的电机的变型例的纵剖面图。

图 7、图 8 和图 10 是用于本发明的偏心转子的主要部件的制造方法的仰视图。

图 9 是该部分的平面图。

图 11 是本发明的第 3 实施例中使用的偏心转子的主要部件的底面图 (从扇形体侧看去的图)。

图 12 是该(从扇形体相反侧看去的图)平面图。

图 13 是将树脂支架与该部件一体化了的仰视图 (从扇形体侧看去的图)。

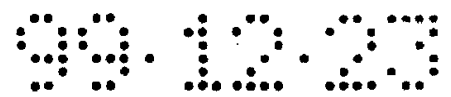
图 14 是将树脂支架与该部件一体化的非铸模型扁平转子的平面图 (从扇形体相反侧看去的图)。

图 15 是使用图 9 所示偏心转子的主要部件的电机整体沿图 9 的 $\varepsilon - \eta$ 的延长线切断形成的轴向方空隙形无铁心振动电机的纵剖面图。

图 16 是使用该电机的轴方向空隙形无铁心振动电机的动作说明图。

图 17 是已有的小型振动电机的斜视图。

图 1 是表示本发明的第一实施例的具有偏心转子的扁平型无铁心振动电机的主要部分, 即, 1 是由印刷电路板构成的偏心整流子基体材料, 从平面看为展开的扇形, 在其中心设有用于安装轴的孔 1a。

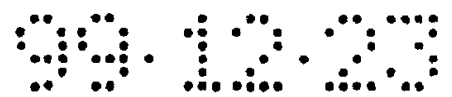


为了包围该偏心整流子基体材料 1，将从平面看去为月牙形、比重为 6 的高密度高滑动性树脂 2 整体很薄地一体成形，从而构成偏心整流子 SS。在上述整流子基体材料 1 上设有 6 个印刷电路扇形体型件（パターン）1s…，该型件上设有用于防止火花的斜的缝隙，其中重心移动侧的 3 个扇形体型件从月牙形弧状的底部突出，作为电枢线圈末端接线用端子 1b。该偏心整流子基体材料 1 的两端延长至由高密度高滑动性树脂 2 形成的月牙型的两端的内部，作为增强部 1c。上述扇形体型件 1s…通过表面的型件、通孔 1A，利用背面与旋转相对的上述各扇形体型件 1s…短路。在该偏心整流子基体材料 1 的中心的上述用于安装轴的孔 1a 上，树脂制轴承部 2a 从上述高密度高滑动性树脂 2 向扇形体型件的相反侧立起，在中心设有轴承孔 2b，上述高密度高滑动性树脂 2 向扇形体型件侧突出，形成堤部 2c，由该堤部来支撑偏心整流子基体材料 1。

在这样构成的偏心整流子基体材料 1 的月牙形的外周部，设有弧状部 2d，该弧状部由偏心砝码的一部分构成，用于重心移动，在配置展开角度 120°、在上述 6 个扇形体型件 1s…的背面侧，如虚线所示，后述的空心电枢线圈定位固定用导向部 2e、2e 的部分与上述高密度高滑动性树脂 2 一体化而成型。将自身熔接线卷绕而形成的空心电枢线圈 3、3，被镶入上述空心电枢线圈定位固定用导向部 2e、2e，将卷绕端头、卷绕端尾通过预定的沟槽卷绕到上述电枢线圈末端接线用端子 1b，进行锡焊，形成偏心转子 R2，并使该卷绕端头、卷绕端尾不超出转子的厚度范围。驱动这种转子的磁铁 4 其 N、S 极交互进行 4 极磁化。

因为这种 3 相电枢线圈中缺少 1 相的电机的动作原理已为公知，故省略其说明。

图 2 是使用图 1 的改变形态的偏心转子的振动电机的主要部分的平面图，图 3 是图 2 所示振动电机的纵剖面的安装结构，偏心整



流子基体材料 11 形成为从平面看少许超过月牙状态的形状，上述电枢线圈末端接线用端子 1f 设在与前面所述情况相反的反重心侧。在这些电枢线圈末端接线用端子 1f 上，设有用于钩挂的缺口 f。该电枢线圈末端接线用端子 1f 位于从平面看去与空心电枢线圈 3、3 不重叠的位置，使末端的接线容易。

在该偏心整流子基体材料 11 的中心的上述轴安装用孔 1a，从所述月牙形的高密度高滑动性树脂 2 立起的树脂制轴承部 2a 在扇形体型件的相反侧延伸，在中心设有轴承孔 2b，由上述高密度高滑动性树脂 2 形成的堤部 2c 向扇形体型件侧凸起。该树脂制轴承部 2a 的一部分通过通孔 1A 在扇形体型件侧设有增强用的第 2 堤部 2cc。为了不使树脂流入上述扇形体 1s 的各沟槽内，这些各堤部 2c、2cc 考虑用成型金属模。

由自身熔接线卷绕而形成的上述空心电枢线圈 3、3 被镶入上述空心电枢线圈定位固定用导向部 2e、2e，将卷绕端头、卷绕端尾锡焊到上述电枢线圈末端接线用端子 1f，形成偏心转子 R3，并使该卷绕端头、卷绕端尾不超出转子的厚度范围。作为空心电枢线圈 3、3 的固定方法，可将上述空心电枢线圈定位固定用导向部 2e、2e 加热，使之伸展熔敷，也可由粉末或固体形状环氧经过软熔（リフロー）而固定。

具有这种偏心转子 R3 的电机为轴方向空隙型，由扁平的磁铁 4 驱动。5 是支撑上述磁铁 4 并成为磁路的镀锡钢板制的托架，与壳体 6 一起构成壳体。在被固定在上述托架 5 的中央的轴 J 上，安装通过上述树脂制轴承部 2a 的轴承孔 2b 自由旋转的一对电刷 7、7，该电刷 7、7 设在上述托架 5 上，通过将该电刷以 90° 的张开角度与上述扇形体型件滑动连接，经过可挠性基板 8 从外部向上述电枢线圈 3、3 供给电力。

图 4 表示图 2 的第 2 实施例的变更形态（第 3 实施例），(X) 是



从扇形体的相反侧看去的横剖面图，(Y)是从扇形体侧看去的横剖面图。即，111是与上述相同的印刷电路整流子基体材料，从平面看形成展开的扇形，在一面设有6个防止火花的扇形体1s...，该扇形体有斜的沟槽，其经过贵重金属的表面处理。经过通孔1B在背面侧形成将这些扇形体与内相对的扇形体短路的导体。1h、1I、1j及1k是本发明的特征之一的树脂通过部，是在将后述的树脂制的轴承部、空心电枢线圈定位导向部、偏心砒码等在印刷电路整流子基体材料上一体形成时作为增强用。这些树脂通过部中的1h、1I被设在空心线圈定位导向部，1j和外周的一部分缺口的1k设在偏心砒码上，通孔1B设在树脂制轴承架2a上。

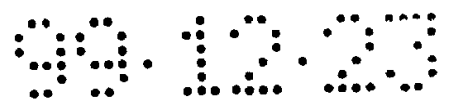
在上述树脂制轴承部2a上，还设有在后述的轴上自由旋转地安装的轴承孔2b、和具有用于储放油的同心状的沟槽的滑动部2h，通过平衡良好的鼎立的脚部，经过上述通孔1A，在表面侧的第2堤部2cc和中央的第1堤部2c上布上树脂，使其增强。

上述砒码的一部分2f通过树脂通过部1j，在扇形体侧使弧状的偏心砒码的其它部分2d直立。该偏心砒码的其它部分2d的两端为锥形，以防止旋转时风的阻力。

接着，使用上述的偏心转子R4的扁平空心振动电机如图5所示。上述轴承孔2b的内部为数微米的中空槽c，使轴承的损失减少。形成该中空槽c的方法如图所示，由于树脂部2a的中间部分的厚度比其它部分厚，可以容易地利用树脂的收缩率的差。而且因为是数微米的中空槽，也可以用金属型销强硬冲压。

通过这样的结构，可以由单一的树脂一次形成树脂制的轴承部、空心电枢线圈定位导向部、偏心砒码等，使结构变得简单，有利于降低成本。

而且，因为空心电枢线圈3、3可以直接放置在印刷电路整流子11上，，可以使其分间隔变小，提高效率。



如图 6 所示，用低密度滑动性树脂形成树脂制的轴承部 22a 以后，可以将空心线圈定位导向部 2e、偏心砝码 2f、2n 用高密度树脂成型。此时，可以用烧结合油轴承代替树脂制的轴承部。

图 7、图 8、图 9 和图 10 表示具有上述偏心印刷电路整流子基体材料的偏心转子的基本的制造方法，图 7、图 8、和图 10 是仰视图，图 9 是平面图。

即，为了大量生产，偏心印刷电路整流子基体材料 1、11、111 由连接部 1g...以相同的间距多个一体连接，经过加压加工而制造。

这样制造的印刷电路整流子基体材料 11 如图 8、图 9、和图 10 所示，设置成多个以相同间距连接的注射金属模，通过动摩擦系数 0.3 ($15\text{kg}/\text{cm}^2$) 左右的树脂外侧 (outside) 成型，在扇形体的相反侧，设置树脂轴承部 2a、2 个空心电枢线圈定位导向部 2e、与上述树脂轴承部 2a 连接的偏心砝码的一部分 2f。

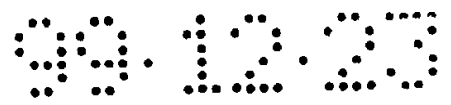
在上述树脂轴承部 2a 上，还设有自由旋转地安装在后述的轴 J 的轴承孔 2b 和将用于储放油的沟槽设成同心形状的滑动部 2h，经过平衡性良好的鼎立的脚部通过上述通孔 1A，在表面侧的第 2 堤部 2cc 和中央的第 1 堤部 2c 铺设树脂，将其增强。

上述偏心砝码的一部分 2f 经过树脂通过部 1j，在扇形体侧将弧状的偏心砝码的其它部分 2d 立起。该偏心砝码的其它部分 2d 的两端与上述的各形态相同地成为锥形，防止旋转时的风阻损失。

空心电枢线圈 3、3 被嵌入上述空心电枢线圈定位固定用导向部 2e，将卷绕端头、卷绕端尾卷绕到上述 3 个空心线圈末端接线用端子 11f 的缺口 f，进行锡焊，形成偏心转子。

图中，r 是消火花用的印刷阻抗。

作为空心电枢线圈 3、3 的固定方法，可通过加热了的楔型夹具将上述空心电枢线圈定位固定用导向部 2e 的头部 2ee 按压伸展使其熔敷，也可通过粉末环氧加热硬化，或通过紫外线硬化型粘合剂固



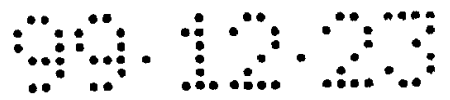
定。另外，关于这样的 3 相电枢线圈中缺少一相的电机的动作原理，因为已为公知，故省略其说明。

图 11、图 12 所示为本发明的偏心转子的第 4 实施例。12 是偏心印刷电路整流子基体材料，形成从平面看为展开的扇形，在中心形成轴安装用孔 1a，在单面（一面）设有 6 个防止火花的扇形体 1s…，该扇形体上有斜的沟槽，其经过贵重金属的表面处理。在其上方电枢线圈的一部分 C3 被印刷布线，且在背面（另一面）同样地有电枢线圈的一部分 C4 被印刷布线，这些是经过通孔 1A 串联接线构成的一个电枢线圈的特征。1h、1k、1n 是本发明的特征的树脂通过部，是将如在上述各实施例中说明的那种树脂制的轴承保持架、空心电枢线圈定位导向部、偏心砒码等与印刷电路整流子基体材料 11 一体形成时作为增强用。这些树脂通过部的内 1h 被设在空心线圈定位导向部和树脂制的偏心砒码上，长孔 1n 和外周的一部分缺口的 1k 设在树脂制的偏心砒码上，通孔 1A 设在树脂制轴承部上。图中，2ef 是用于将空心电枢线圈 3、3 的末端引出的空余场所。

这样制造的印刷电路整流子基体材料 12 以如图 10 所示的相同间距多个连接，设置成注射金属模，通过比重为 4~5 左右、动摩擦系数为 0.3 (15kg/cm²) 左右的树脂如图 14 所示外侧（アウトサー）成型，在扇形体的相反侧，设置树脂轴承部 2a、2 个空心电枢线圈定位导向部 2e、与上述树脂轴承部 2a 连接的偏心砒码的一部分 2f。

使用上述那样的偏心转子 R5 的轴方向空隙型无铁心振动电机的组装形态如图 15 所示，这里的特征是将绝缘铜线 9 埋入上述偏心砒码。此时，绝缘铜线 9 除了两端的切断部分外被聚氨基甲酸酯覆盖，形成弧状，在内部与印刷电路电枢线圈不短路。

当具有这样的结构时，因为可以使重心的位置移动很大，能够使振动很大。



下面用图 16 说明使用上述偏心转子 R5 的轴方向空隙型无铁心振动电机的动作原理。当通过所需的电源（未图示）向一对正负的电刷片 7、7 施加直流电压时，在 0° 的位置，首先通过印刷电路整流子沿箭头方向向左右的卷绕型电枢线圈 33、34 流过电流，根据弗来明（フレミング）左手定律将产生 A 方向的旋转转矩。此时印刷电路不向电枢线圈通电。当旋转转到 60° 度时，印刷电路向电枢线圈 D1 和右边的卷绕型空心电枢线圈 34 产生与箭头方向相同的 A 方向的旋转转矩。

在其他的位置也不产生阻碍旋转的相反转矩。因此，只要供给电源，旋转就持续进行，而不是周期性地进行。对于这种 3 相 3 个的电枢，由于通常必定有 2 个通电，与 3 相缺少一个的 2 相相比，转矩得到提高。

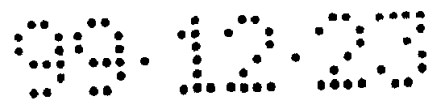
当将树脂制轴承部 2a 与印刷电路整流子基体材料一体成型时，可以使与树脂部分交界的铜箔型件部分的一部分幅度变宽，不会被金属模具断线。

本发明在不违背其技术思想或特征的范围内，可以以其它的各种形态实施。因此，上述实施形态仅为举例说明，不是用来限定解释。

本发明的技术的范围为权利要求的范围，因此不限于说明书的内容。

因为本发明的小型振动电机具有上述结构，仅由偏心转子即可得到振动，空心电枢线圈各端末可以容易地与整流子接线，即使偏置配置，空心电枢线圈也能容易地进行配置，整流子自身可作为轴承，能减少部件个数，可以得到成本低的具有树脂轴承部的偏心转子。

为了解决以往的铸模型存在的问题，对于构成非铸模型扁平转子，在配置树脂轴承部和空心线圈的定位用导向部时，利用印刷电



路整流子基体材料确保充分的强度，可同时具有滑动性和偏心量。

当构成非铸模型扁平转子时，在偏心印刷电路整流子基体材料上形成印刷电路线圈而不牺牲厚度，能解决以往的铸模型的问题点和牺牲特性的问题，提供低姿势的偏心转子，即薄型的振动电机。

而且能够发挥印刷电路整流子基体材料的特长，提供可以大量生产的偏心转子的制造方法。

具体来说，还能发挥以下的效果。

根据本发明的解决问题的方案，通过偏心且一体化了的卷绕型电枢线圈和偏心砝码，可以在旋转时，使转子自身产生大的振动。

根据本发明的解决问题的方案，由于不需要金属轴承，有利于降低成本。

根据本发明的解决问题的方案，由于以印刷电路整流子基体材料为主体，可以保持空心电枢线圈定位导向部、树脂制偏心砝码的强度。

根据本发明的解决问题的方案，可以容易地安装空心电枢线圈。

根据本发明的解决问题的方案，因为不用考虑滑动性，并可以使用密度大的树脂，可以使振动很大。

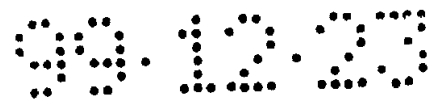
根据本发明的解决问题的方案，因为振动很大，可以提供薄型的轴方向空隙型的无铁心振动电机。

根据本发明的解决问题的方案，通过由印刷电路形成的至少一个电枢线圈，可以在不牺牲厚度的情况下，构成具有 3 相重叠的电枢线圈的偏心转子，增加对转矩产生作用的导体，成为效率良好的偏心转子。

根据本发明的解决问题的方案，由印刷电路形成的电枢线圈的卷绕数得到增加，效率变得更高。

根据本发明的解决问题的方案，可以确保轴承部的强度充分。

根据本发明的解决问题的方案，因为树脂可以一次成型，使生



产性提高。

根据本发明的解决问题的方案，可以构成启动容易，效率高的扁平型振动电机。

根据本发明的解决问题的方案，偏心转子能够大量生产。

根据本发明的解决问题的方案，可以提供生产性更高的偏心转子。

说明书附图

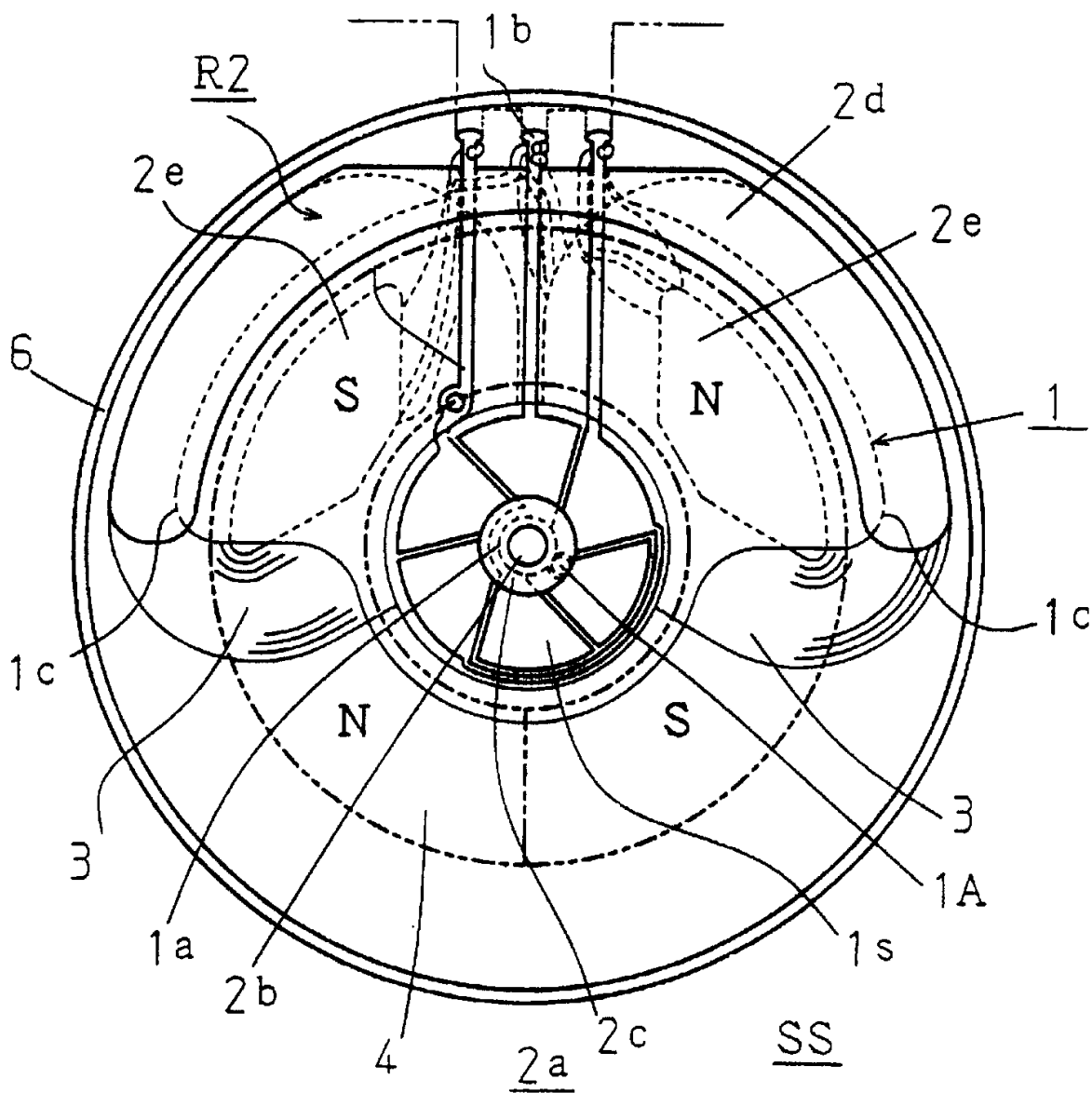


图1

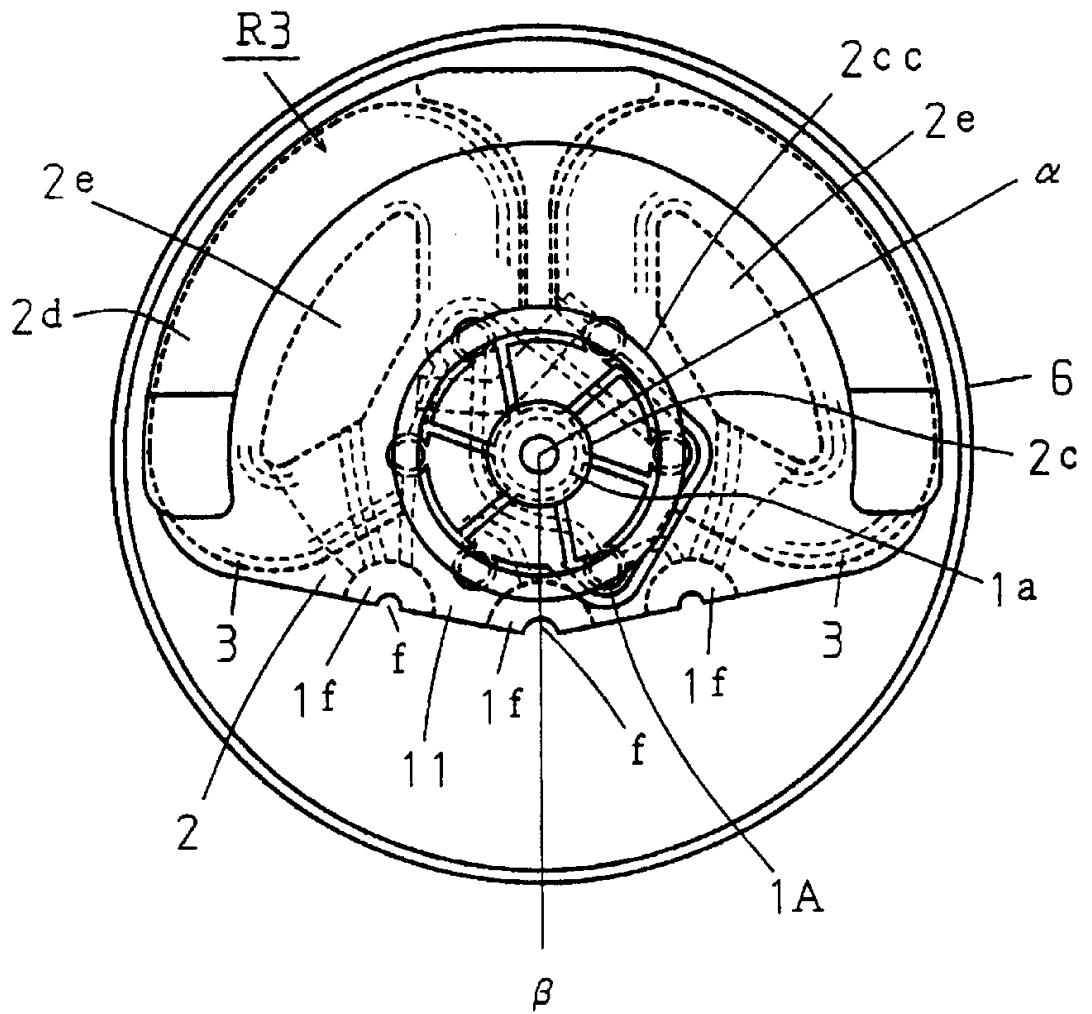


图2

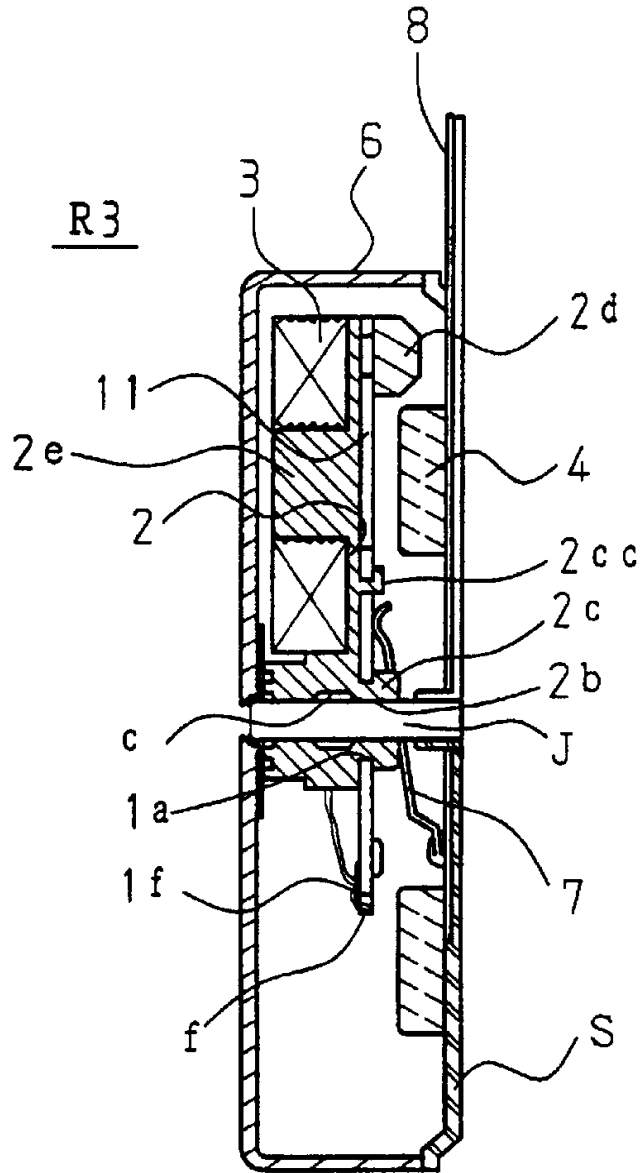


图3

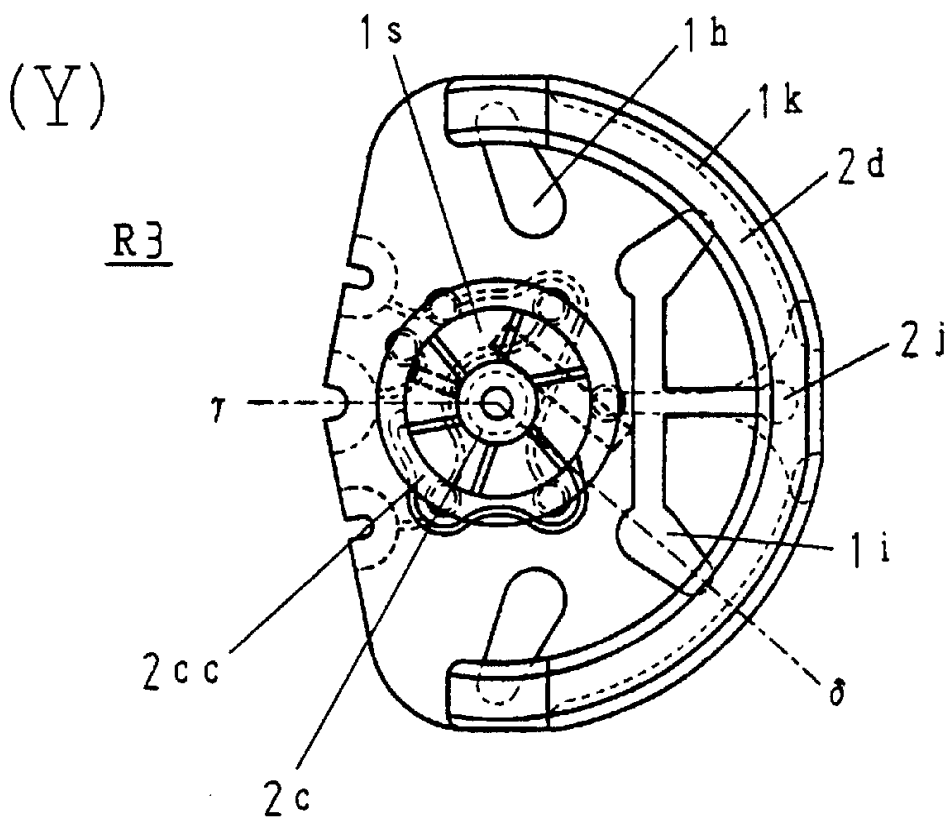
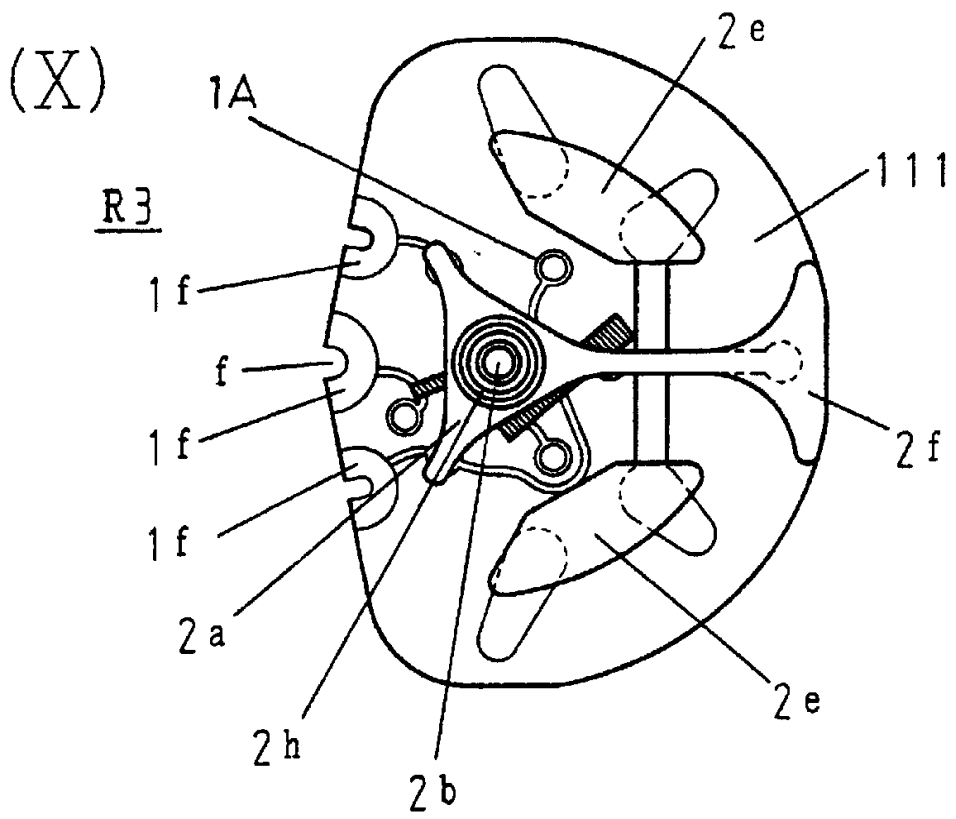


图4

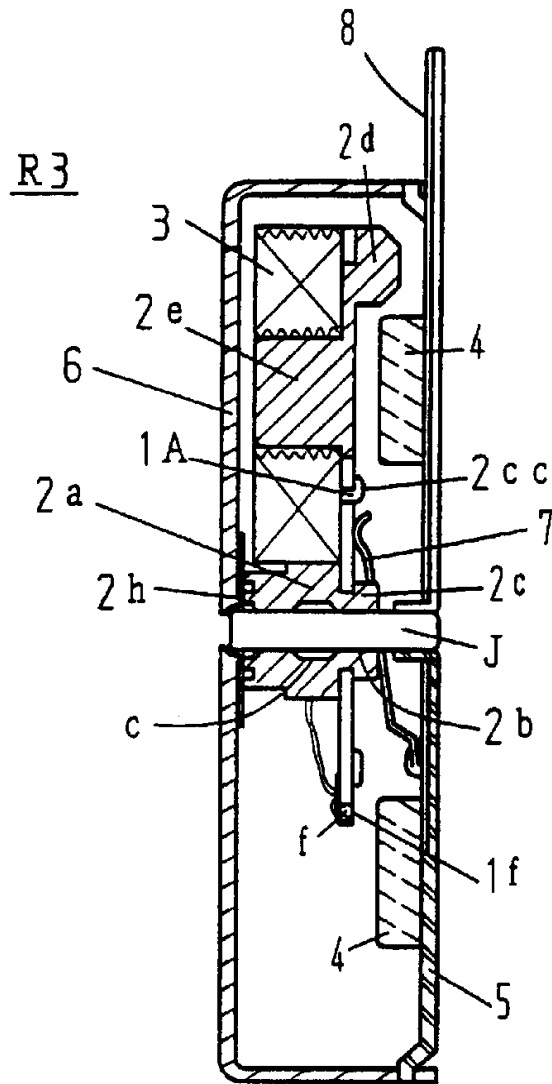


图5

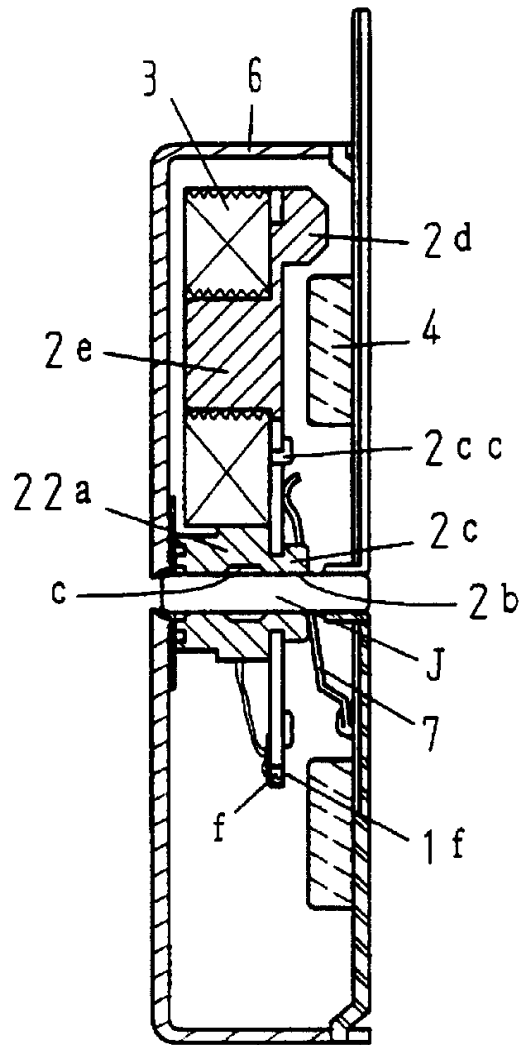


图6

1. 11. 111

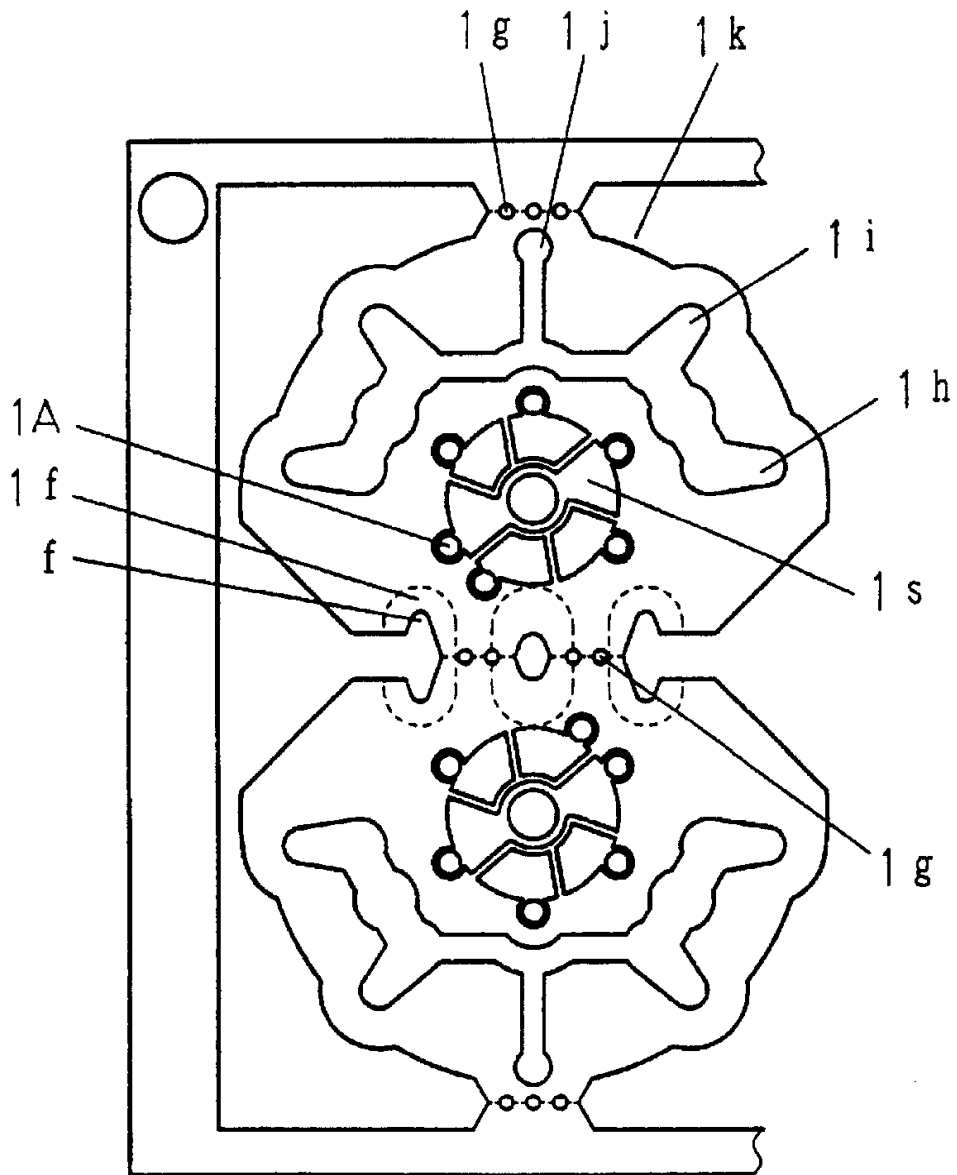


图7

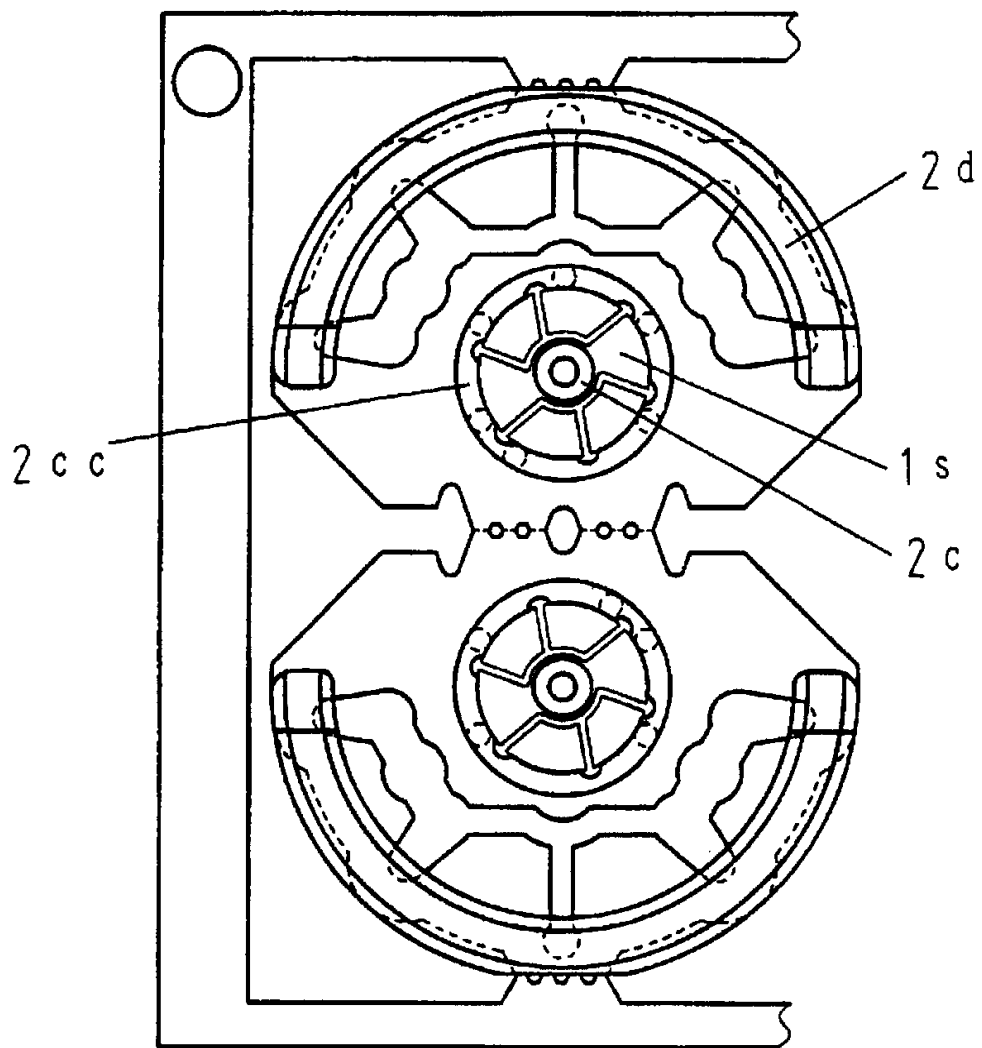


图8

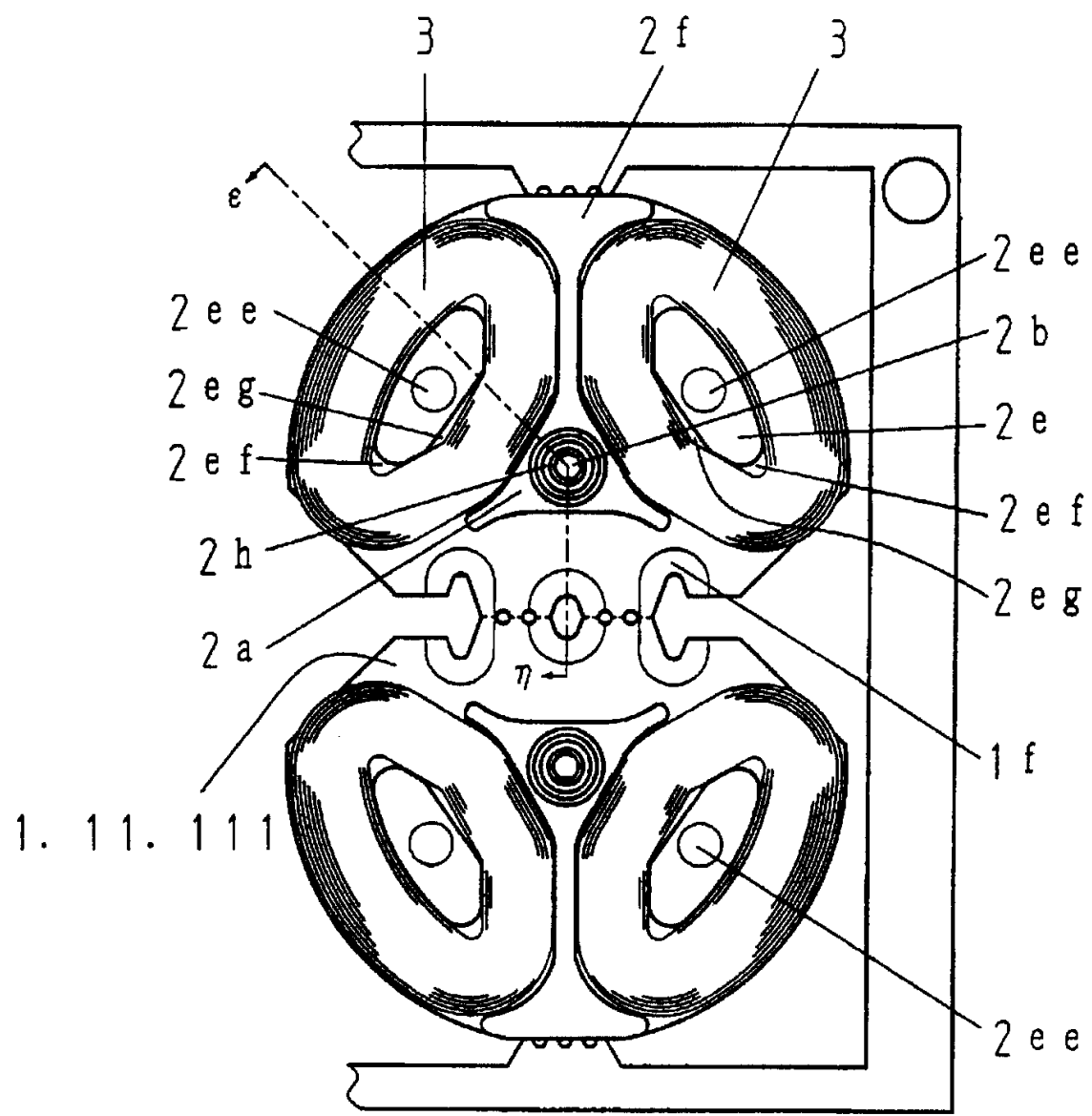


图9

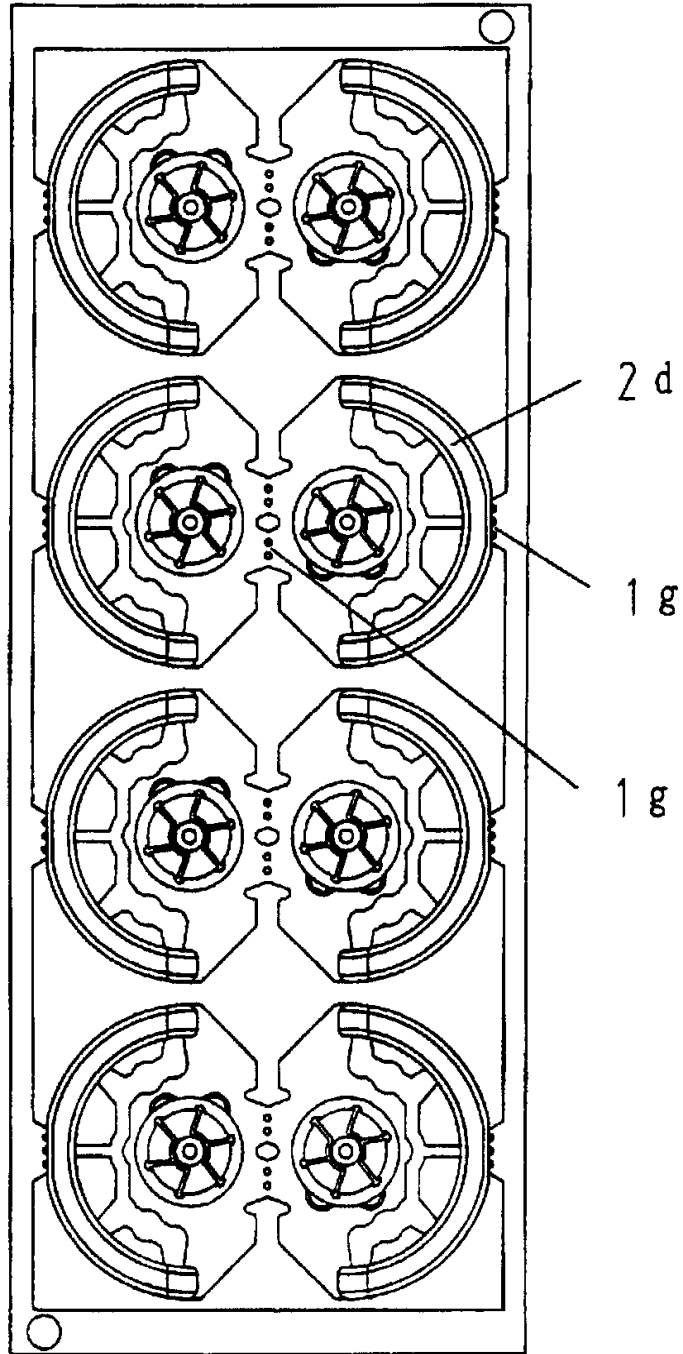


图10

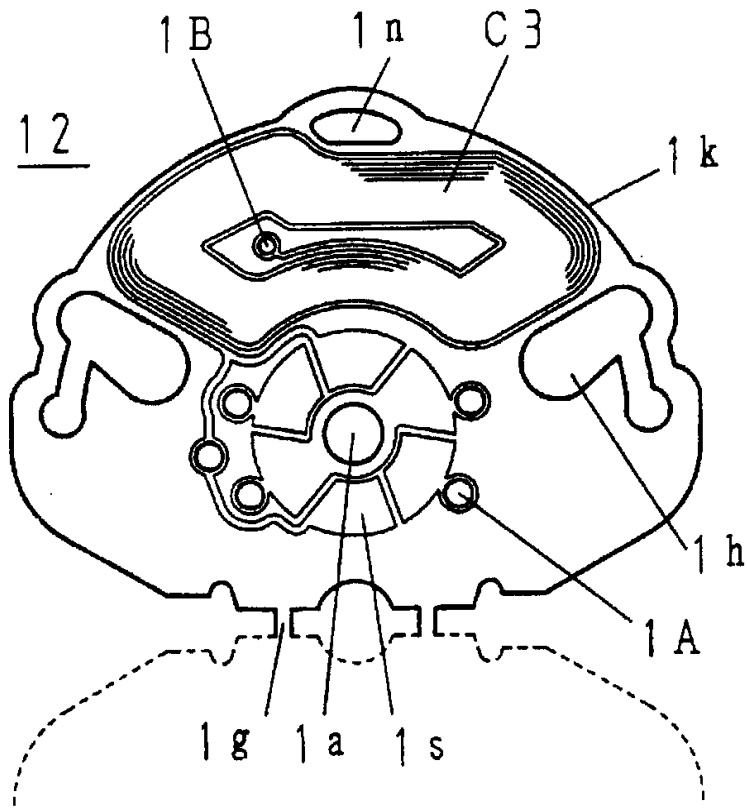


图11

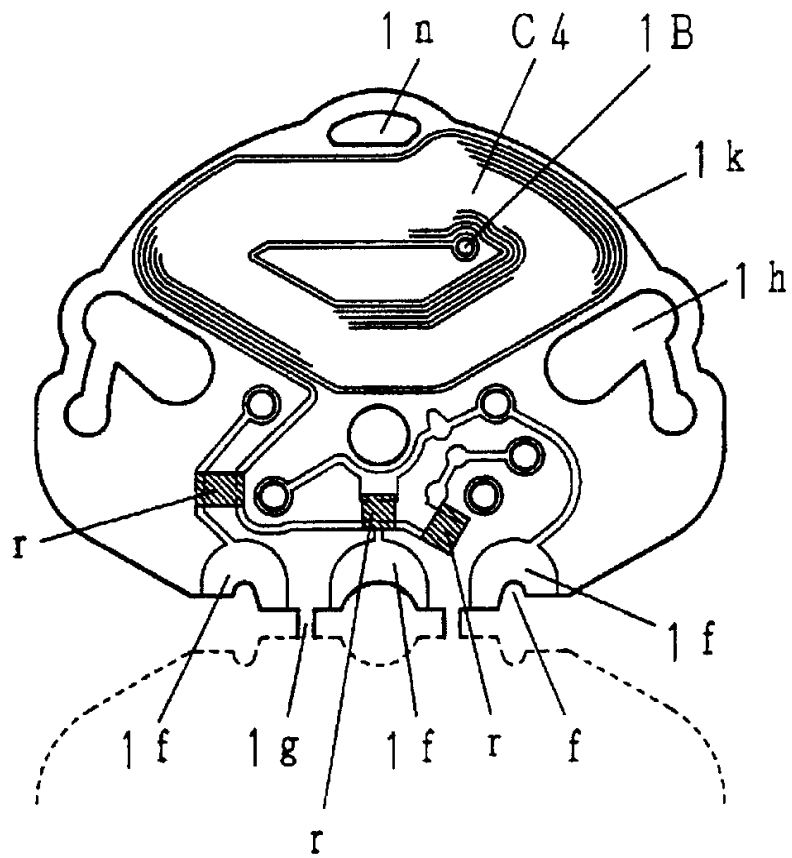


图12

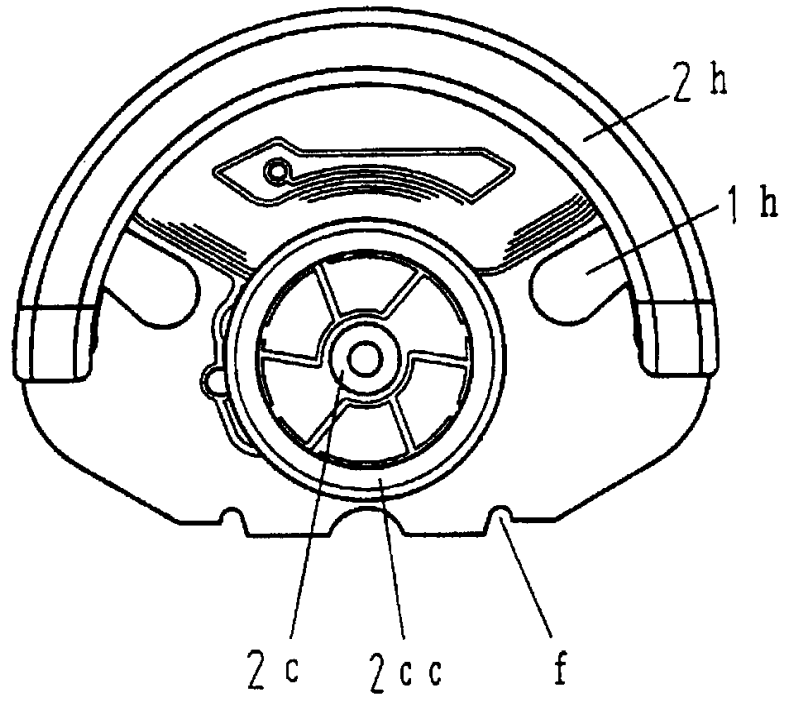


图13

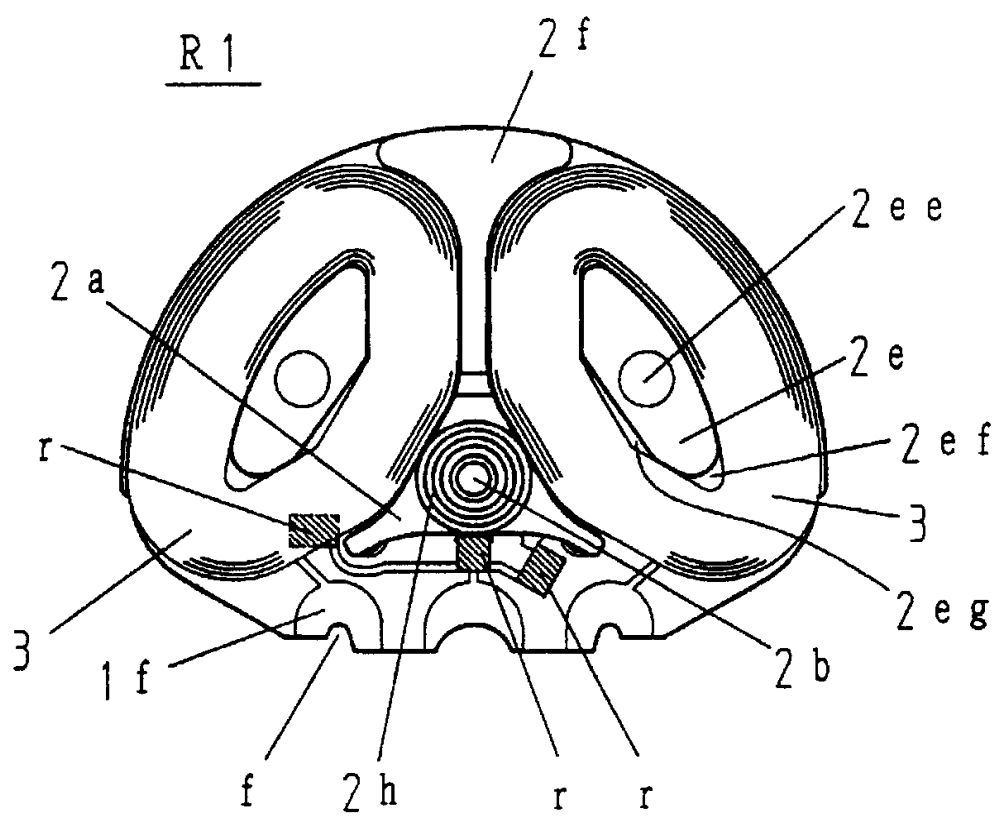


图14

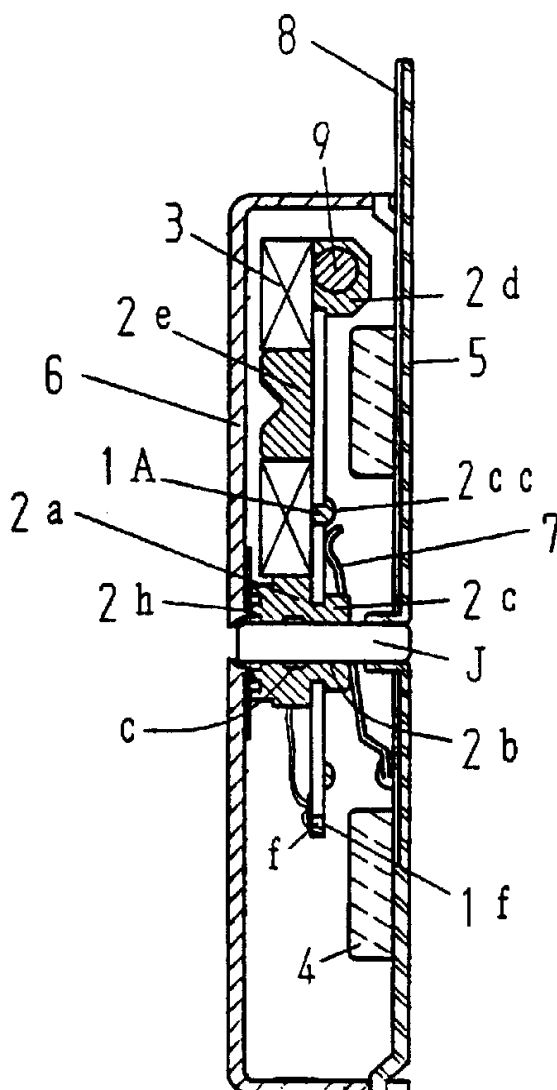


图15

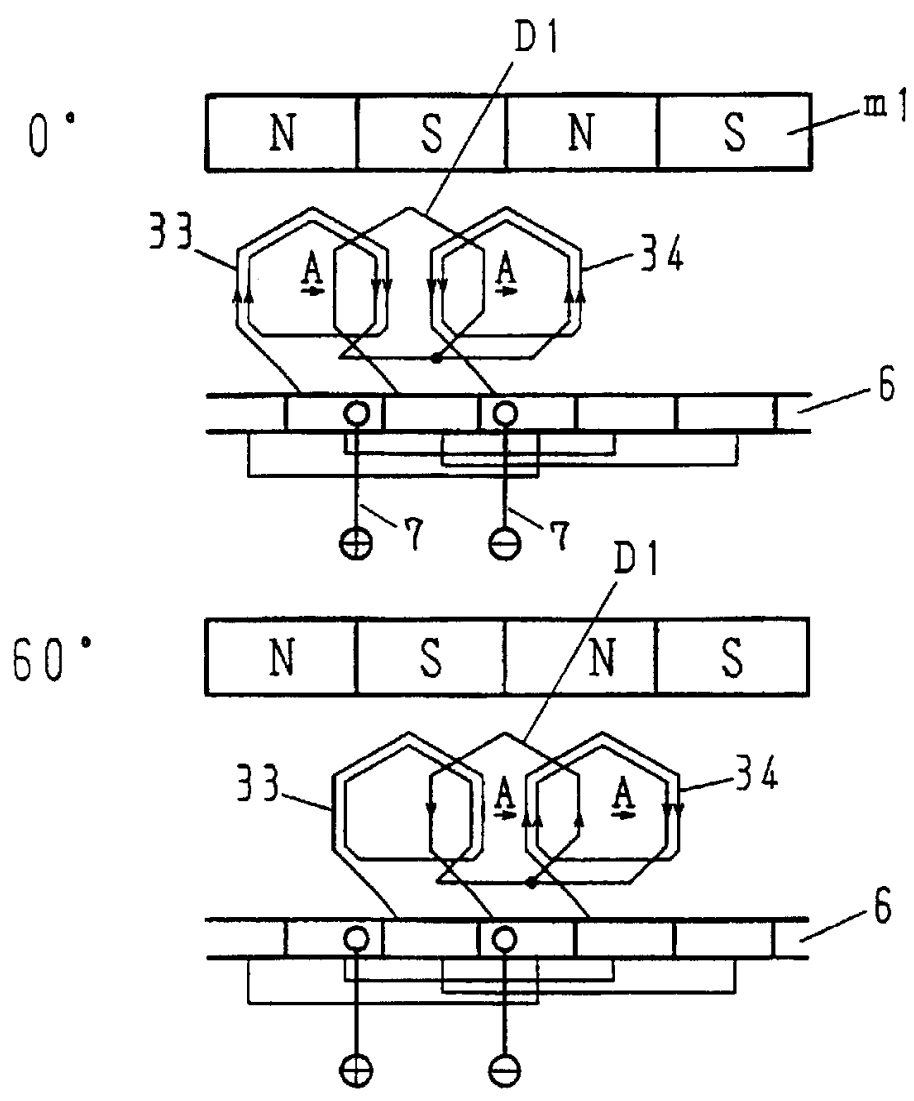


图16

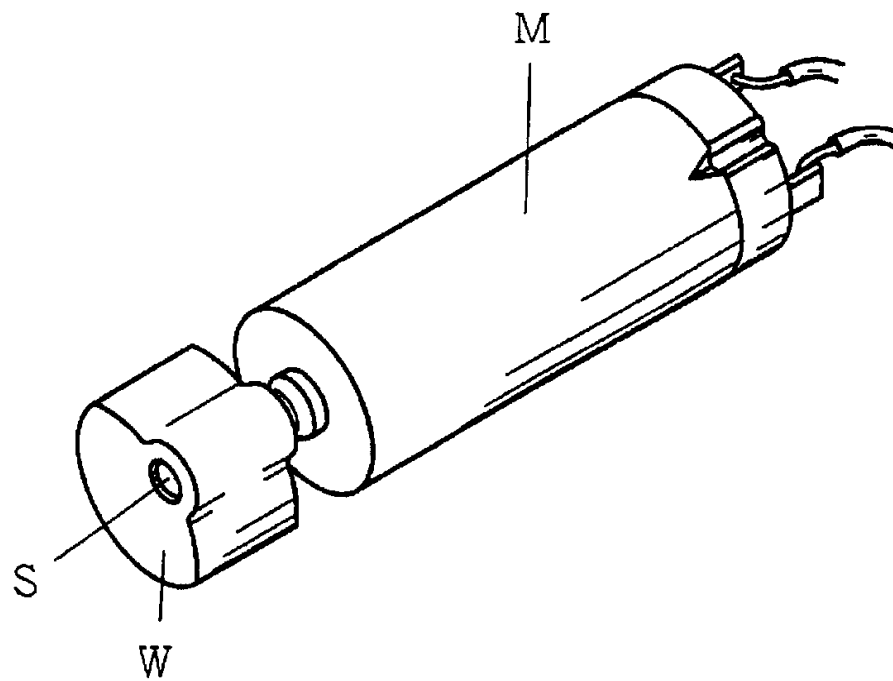


图17