

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G01D 5/12

H03K 17/94



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03272038.6

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 2670910Y

[22] 申请日 2003.6.20 [21] 申请号 03272038.6

[30] 优先权

[32] 2002.6.21 [33] JP [31] 2002-181126

[73] 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

[72] 设计人 中崎隆夫 畠田光男 北岛功朗

土田裕之

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

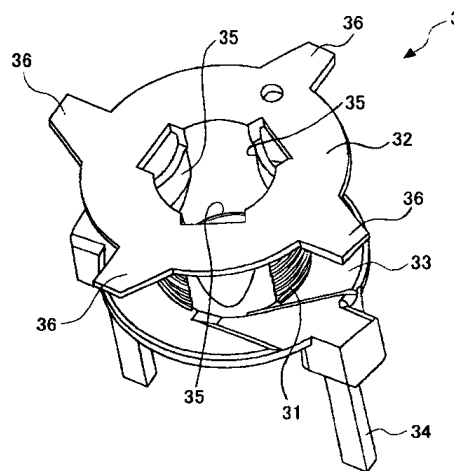
代理人 潘培坤 楼仙英

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 实用新型名称 提高检测线圈周边构件的定位精度的接近传感器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种通过减小铁芯和线圈架相互之间的位置的偏差而减小产品之间的检测特性的偏差，并且组装作业性能优异的接近传感器；该接近传感器是在卷绕检测线圈的导线的线圈架的卷绕胴部上，配备有将线圈架和铁芯的轴部进行同轴地定位用的突出部，所述突出部从分布在其圆周上超过半周范围的 3 个以上的部位处向中心突出、并分别与铁芯的轴部弹性接触。



ISSN 1008-4274

- 1、一种接近传感器，包括：  
检测线圈；  
检测电路，包含有以检测线圈作为共振电路的部件的振荡电路；
- 5 线圈架，备有：卷绕检测线圈的导线的中空筒状的卷绕胴部、设于卷绕胴部的检测侧端部上的检测侧凸缘部、以及设于卷绕胴部的检测电路侧端部上的电路侧凸缘部；  
铁芯，由磁体构成，备有插入到线圈架的卷绕胴部内的轴部、位于线圈架以及检测电路之间的板状的基部；
- 10 筒状的线圈盒，容纳线圈架和铁芯，在检测侧端部具有底面部；  
主体盒，与线圈盒嵌合，并容纳检测电路；  
其特征在于，线圈架的卷绕胴部备有突出部，前述突出部从分布在卷绕胴部的圆周上超过半周范围的3个以上的部位处向中心突出，并且分别与铁芯的轴部弹性接触。
- 15 2、如权利要求1所述的接近传感器，其特征在于，前述线圈架的突出部，在从线圈架的轴向方向的中央附近起的靠近检测侧的部分，向内侧弯曲突出成曲面壁状，其检测侧的端部为不受约束的自由端，在从线圈架的轴向方向的中央附近起的靠近电路侧的部分，相对于线圈架的中心轴形成倾斜的斜面。
- 20 3、如权利要求1或2所述的接近传感器，其特征在于，前述铁芯还备有覆盖前述检测线圈的外周的周壁部，  
前述线圈架的检测侧凸缘部与前述线圈盒的筒状部分的内表面嵌合。
- 25 4、如权利要求3所述的接近传感器，其特征在于，前述线圈架的检测侧凸缘部，在其外周部上突出地设置臂部，前述臂部和前述线圈盒嵌合，  
前述铁芯的周壁部具有凹部，前述凹部的深度和前述臂部的厚度相当，  
前述臂部穿过前述凹部。
- 5、如权利要求1或2所述的接近传感器，其特征在于，前述线圈架的电路侧凸缘部与前述线圈盒的筒状部分的内表面嵌合，  
前述线圈架的检测侧凸缘部处于相对于前述线圈盒的筒状部分的内表

面具有余隙的间隙配合状态。

6、一种用于接近传感器的检测侧模块，它由以下部分一体化的构成：

检测线圈；

检测电路组合体，包含有以检测线圈作为共振电路的部件的振荡电路；

5 线圈架，备有：卷绕检测线圈的导线的中空筒状的卷绕胴部、设于卷绕胴部的检测侧端部上的检测侧凸缘部、以及设于卷绕胴部的检测电路侧端部上的电路侧凸缘部；

铁芯，由磁体构成，备有插入到线圈架的卷绕胴部内的轴部、位于线圈架以及检测电路之间的板状的基部；

10 筒状的线圈盒，容纳线圈架和铁芯，在检测侧端部具有底面部，

其特征在于，线圈架的卷绕胴部备有突出部，前述突出部从分布在卷绕胴部的圆周上超过半周范围的3个以上的部位处向中心突出，并且分别与铁芯的轴部弹性接触，

15 前述检测电路组合体，以对应于振荡电路的振荡状态的一定形式的信号作为接近传感器的物体检测信号输出到外部。

## 提高检测线圈周边构件的定位精度的接近传感器

### 技术领域

- 5           本实用新型涉及一种特别是在线圈架及铁芯的定位结构方面具有特定特征的高频振荡型接近传感器。

### 背景技术

- 10           在高频振荡型的接近开关中，必须使以检测距离为代表的检测特性的产品之间的偏差在规定值以下。为了减小检测特性的偏差，在大多数情况下是在产品的组装过程中，用可变电阻器等进行电路的调整，如果线圈架（コイルスプール）、铁芯、线圈盒等检测线圈周边的构件的位置的偏差小的话，可以使电路的调整范围减小，或者可以不必进行电路的调整。

- 15           不过，铁芯是将铁氧体粉末成形后烧结制成的，在烧结时，要收缩 10～20%，所以很难提高其尺寸精度。从而，因为是利用铁芯和线圈架，以及铁芯与线圈盒的简单配合结构进行定位，所以必须利用有余量的间隙配合，因此不能达到检测线圈周边构件的高精度定位。此外，对于检测线圈的周边构件，不仅仅是希望可以高精度地进行定位，而且还希望具有良好的组装作业性能。与接近开关的检测线圈的周边构件的定位和组装作业性能相关联的文献如下所述。
- 20

- 在实开昭 64-21939 号中描述的接近开关，以提供绕线管（线圈架）和铁芯可靠地进行机械结合的同时、作业性能良好而且绕线管的变形小的安装装置为目的，在绕线管的筒部形成弹性桥部的同时，在该桥部的中间部形成与铁芯的芯部弹性接触的突出部。但是，由于在图中所示的实施例
- 25           中，由于桥部的突出部与铁芯的芯部的接触是两点接触，所以不能确保绕线管和铁芯是同心的，而且，绕线管的轴相对于铁芯的轴有倾斜的可能。此外，没有考虑到在轴向方向高精度定位的问题。

          在实开平 3-99305 号中，作为接近开关的组装方法，描述了一种通过将线圈绕线管的凸缘面置于平板上，并覆盖上铁氧体磁心（铁芯），从而使

线圈绕线管的凸缘面和铁氧体磁心的端面处于同一平面内的方法。但是，在这种方法中，不能确保线圈绕线管和铁氧体磁心同心，此外，由于是通过使具有一定体积的粘结剂固化而进行组装的，所以不能说是一种生产性良好的方法。

- 5           在实开平 1—152431 号中描述的接近开关中，通过在线圈架的检测端侧凸缘部上形成沿其径向方向延长的延长部，在铁芯的侧脚部（周壁部）的端面上形成与前面的延长部的厚度相等的阶梯部，从而将线圈架的检测端侧端面与铁芯的侧脚部端面定位在同一个平面内。但是，在这种结构中，不能确保线圈架和铁芯同心及铁芯与线圈盒同心。
- 10           在上述任何一个现有技术中，都不能以十分高的精度同时确保铁芯、线圈架及线圈盒相互之间的同心及轴向方向的定位。

## 发明内容

- 15           本实用新型的目的在于提供一种通过至少缩小铁芯与线圈架的相互之间的位置的偏差，更优选地，通过减小包括线圈盒在内的这些构件相互之间的位置偏差，从而可减小产品之间的检测特性的偏差，并且组装作业性能优异的高频振荡型的接近传感器，以及用于该接近传感器的检测端模块。

- 20           根据本实用新型的接近传感器，包括：检测线圈；包含有以检测线圈作为共振电路的部件的振荡电路的检测电路；线圈架；由磁体构成的铁芯；容纳线圈架和铁芯、在检测侧端部具有底面部的筒状的线圈盒；与线圈盒嵌合、并容纳检测电路的主体盒。线圈架备有：卷绕检测线圈的导线的中空筒状的卷绕胴部、设于卷绕胴部的检测侧端部上的检测侧凸缘部、以及设于卷绕胴部的检测电路侧端部上的电路侧凸缘部。铁芯备有插入到线圈架的卷绕胴部内的轴部、位于线圈架以及检测电路之间的板状的基部。线圈架的卷绕胴部  
25           备有突出部，前述突出部从分布在卷绕胴部的圆周上超过半周范围的 3 个以上的部位处向中心突出，并且分别与铁芯的轴部弹性接触，对线圈架和铁芯的轴部进行同轴定位。

- 30           根据本实用新型，通过线圈架的突出部与铁芯的轴部的弹性接触，将线圈架和铁芯同轴定位。线圈架、铁芯和主体盒（或者与主体盒嵌合的线圈盒）相互之间最好是都没有偏差地进行定位，但，由于线圈架与铁芯的同轴性比

它们与主体盒的位置关系对接近传感器的检测特性的影响更大，所以，只通过达到这种同轴性就可以将产品之间的检测特性的偏差集中到一个相当小的范围内。而且，通过弹性接触，只需将线圈架和铁芯组合就可以自然而然的达到同轴性，并且，由于直到最后用树脂固定为止的期间内都一直保持这种定位状态，从而无需为了维持定位状态而进行的涂布粘结剂及等待其固化的工序，组装作业性能良好。

在这里所述的接近传感器中，除输出对应于有没有检测出物体的双值信号的接近开关之外，还包括输出对应于物体检测强度的模拟信号及其编码的数字信号，或者对其进行某种信号处理获得的结果信号的物件。物体检测强度随着至物体的距离，物体的大小，以及物体的材质等的不同而变化。

在这种接近传感器中，优选前述线圈架的突出部为在沿轴向方向分散的位置上向前述铁芯的轴部施加力的形状。例如前述线圈架的突出部，在从线圈架的轴向方向的中央附近起的靠近检测侧的部分，向内侧弯曲突出成曲面壁状，其检测侧的端部为不受约束的自由端，在从线圈架的轴向方向的中央附近起的靠近电路侧的部分，相对于线圈架的中心轴形成倾斜的斜面。

这里，所谓在沿轴向方向分散的位置上向前述铁芯的轴部施加力，是指将力施加在铁芯轴部上的位置，只要是施加外力时，可分散到能够抑制铁芯的轴部相对于线圈架而倾斜的位置上即可，除施加力的位置数沿轴向方向为2个以上的位置的情况之外，还包括在沿着突出部的轴向方向的某一长度的整个部位将力施加在铁芯轴部上的情况。施加力的位置也可以因突出部而有很大的不同。任何一个突出部施加力的地方为一个部位，但如果把3个以上的突出部看作一个整体时，在沿轴向方向不同的两个以上的位置处，将力施加在轴部上也可以。

在该接近传感器中，铁芯还备有覆盖检测线圈的外周的周壁部，可以使线圈架的检测凸缘部与线圈盒的筒状部分的内表面嵌合。

在铁芯上备有周壁部的接近传感器称作屏蔽型接近传感器。通过这种嵌合达到线圈架和线圈盒的中心轴和垂直方向的定位。“所谓嵌合”是指将间隙缩小到可以进行定位的程度，或者是没有间隙状态的配合。由于已经达到线圈盒与铁芯的同轴性，所以也达到铁芯与线圈盒以及主体盒的轴与垂直方向没有偏差的定位。

如果线圈架的检测侧凸缘部可以通过与线圈盒的嵌合而定位的话，将其一部分嵌合即可。在线圈盒的筒状部分是圆筒状的情况下，检测侧凸缘部可以是圆形，也可以不是圆形。在检测侧凸缘部不是圆形的情况下，与检测侧凸缘部的外接圆一致的部分与线圈盒的圆筒状部分嵌合。在这种情况下，实施检测侧凸缘部的嵌合的部分，分布在遍及超过半周的范围的3个以上的位置上。

实施这种嵌合的部分，例如是从线圈架的检测侧凸缘部的外周部突出设置的臂部。在这种情况下，铁芯的周壁部具有凹部，前述凹部的深度和臂部的厚度相当，臂部可以穿过凹部。

该凹部可以作为相对于线圈架的铁芯在轴向方向的定位基准，或者，可以起着挡块的作用，防止各个检测侧端面相互处于同一平面内的线圈架和铁芯的定位产生较大的偏移。

在根据本实用新型的接近传感器的另外的实施例中，线圈架的电路侧凸缘部与线圈盒的筒状部分的内表面嵌合，线圈架的检测侧凸缘部可以处于相对于线圈盒的筒状部分的内表面具有余隙的间隙配合的状态。

这种情况的接近传感器在铁芯上没有周壁部，称作非屏蔽型接近传感器。在这种形式中，在主体盒为金属制的情况下，一般地，树脂制的线圈盒从主体盒中突出，在线圈的侧面上，也不存在金属盒。由于铁芯没有周壁部，所以，可以使线圈架的电路侧凸缘部与线圈盒嵌合。在这种情况下，也可以考虑使线圈架的检测侧凸缘部与线圈盒嵌合，但这样的话，由于将线圈架插入线圈盒时的阻力增大，所以，在此通过将检测侧凸缘部制成与线圈盒之间产生足够大的间隙的形状和大小，使得容易将线圈架插入到线圈盒内，提高组装作业性能。

在这种情况下的接近传感器中，优选在电路侧凸缘部的外周上设置凸部，电路侧凸缘部的外周的一部分与线圈盒嵌合。这样，在电路侧凸缘部的外周的其他部分上，与线圈盒的内表面之间产生足够的间隙，注入到线圈盒内的树脂可以从该间隙流入到检测线圈侧。

用于根据本实用新型的接近传感器的检测侧模块，由以下部分一体化的构成：检测线圈；检测电路组合体，包含有将检测线圈作为共振电路的部件的振荡电路；线圈架，备有：卷绕检测线圈的导线的中空筒状的卷绕胴部、设于卷绕胴部的检测侧端部上的检测侧凸缘部、以及设于卷绕胴部的检测电

路侧端部上的电路侧凸缘部；铁芯，由磁体构成，备有插入到线圈架的卷绕  
胴部内的轴部、位于线圈架以及检测电路之间的板状的基部；筒状的线圈盒，  
容纳线圈架和铁芯，在检测侧端部具有底面部。线圈架的卷绕胴部备有突出  
5 部，该突出部从分布在卷绕胴部的圆周上超过半周范围的3个以上的部位处  
向中心突出，并且分别与铁芯的轴部弹性接触，对线圈架和铁芯的轴部进行  
同轴定位。前述检测电路组合体，以对应于振荡电路的振荡状态的一定形式  
的信号作为接近传感器的物体检测信号输出到外部。

根据这种检测侧模块，由于线圈架和铁芯的同轴性高，相应地电路中的  
检测特性的调整的必要性减小，所以使用它可以简化接近传感器的电路结  
10 构，并提高生产率。这种检测侧模块作为生产接近传感器用的部件，也适合  
于本身独立地作为商品流通。

## 附图说明

- 图1是作为本实用新型实施例的接近传感器的剖视图；  
15 图2是线圈架的立体图；  
图3是线圈架的剖视立体图；  
图4是铁芯的立体图；  
图5是线圈架和铁芯的组合状态的立体图；  
图6是表示将线圈架和铁芯容纳到线圈盒内、并除去线圈盒的底面部的  
20 的状态的示意图；  
图7A~图7E是表示线圈架和铁芯的组装方法的示意图；  
图8是表示作为本实用新型的另一实施例的接近传感器的检测线圈周边  
的构件的配置的示意图；  
图9是线圈架的立体图；  
25 图10是铁芯的立体图；  
图11是将线圈架和铁芯组合的状态的示意图；  
图12是表示将线圈架和铁芯容纳到线圈盒内、并除去线圈盒的底面部的  
的状态的示意图。

## 30 具体实施方式



图 1 表示作为本实用新型实施例的圆柱形接近传感器 100 的剖视图。检测线圈 1 其导线连接到安装在检测电路组合体 2 的基板上的检测电路上。检测电路包含以检测线圈 1 作为共振电路部件的振荡电路。检测线圈 1 卷绕在线圈架 3 上。检测线圈 1 和线圈架 3 除检测侧（图的左侧）之外由铁芯 4 包围。即，该接近传感器 100 是由铁芯 4 将检测线圈 1 的周围侧面都覆盖的屏蔽型接近传感器。检测线圈 1、线圈架 3 和铁芯 4 被容纳在作为树脂成形品的有底圆筒状的线圈盒 5 内，它们的检测侧被线圈盒 5 的底面部 51 覆盖。此外，在线圈盒 5 的底面部 51 侧的外周上，设置截面为 L 形的金属制的环 52。线圈盒 5 被压入由金属制成的、在其外周部形成有螺纹的主体盒 6 中，环 52 与主体盒 6 的检测侧端面接触。

在该接近传感器 100 中，利用不同于检测电路组合体 2 的另外的安装基板设置输出电路组合体 7，该检测电路组合体 2 将与安装在其上的振荡电路的振荡状态相对应的一定形式的信号作为物体检测信号而输出，该输出电路组合体 7 接受所述物体检测信号并将其转换成适当形式的输出信号而输出到接近传感器的外部。检测电路组合体 2 与输出电路组合体 7 之间通过柔性基板 8 进行电连接。输出电路组合体 7，被夹持支承在压入主体盒 6 内的电线夹持器 9 上。输出电路组合体 7 的一部分从电线夹持器 9 向外方突出，电线 10 的导线焊接于该突出部分上。由树脂成型而形成的保护器 11 以将该焊接部埋入的方式对该焊接部进行保护。在主体盒 6 内部的空余部分内填充树脂。

在将柔性基板 8 连接到检测电路组合体 2 上之前，利用一次性浇注树脂将线圈盒 5 的内部固化，从而将线圈盒 5、容纳于线圈盒 5 之中的检测线圈 1、线圈架 3 和铁芯 4、以及检测电路组合体 2 一体化，构成检测端模块。当高频振荡电流流过检测线圈 1 时，在周围产生交流磁场，从而在线圈盒 5 的环 52 上产生涡流。由于由该涡流产生的磁场抵消在环 52 的外侧由检测线圈 1 产生的磁场，所以，在主体盒 6 上已经基本上不产生涡流。因此，在安装主体盒 6 的前后检测特性基本上不发生变化。从而，该检测端模块，在未安装到主体盒 6 上的状态下，可以进行最终的检测特性的调整。由于这种特征，该检测端模块也适合于独立地作为中间产品在市场上流通。

下面简单说明制成检测端模块之后的组装顺序。经由柔性基板 8 将输出电路组合体 7 连接到检测电路组合体 2 上，将线圈盒 5 压入主体盒 6 内，再

把电线夹持器 9 压入主体盒 6 内的同时，将输出电路组合体 7 穿过电线夹持器并通过热铆接加以固定。在到此为止的组装完成后的阶段，从设置在电线夹持器 9 上的孔向主体盒内的空余部分内填充树脂，并使之固化。然后，进行电线 10 的焊接和保护器 11 的成型，从而制成接近传感器 100。

- 5 图 2 是线圈架 3 的立体图，图 3 是其剖视立体图。线圈架 3 配备有：卷绕检测线圈 1 的导线的圆筒状的卷绕胴部 31；设置在卷绕胴部 31 的检测侧端部上的检测侧凸缘部 32，设置在卷绕胴部 31 的检测电路侧端部上的电路侧凸缘部 33。在电路侧凸缘部 33 上设置有电路固定销 34，检测电路组合体的基板通过焊接在电路固定销 34 上而固定。线圈架 3 的整体，除金属的电路固定销 34 是被嵌入成型之外，是用树脂整体成型的。

- 10 在卷绕胴部 31 上，刻制用于开始定向卷绕检测线圈 1 的导线的槽。此外，设置从卷绕胴部 31 的圆周上等间隔着的 3 个部位处分别向线圈架 3 的中心轴突出的突出部 35。各突出部 35，在从线圈架 3 的轴向方向的中央附近起的靠近检测侧的部分 35a，向内侧弯曲突出成曲面壁状，其检测侧的端部为不受约束的自由端 35b，突出部 35（特别是其检测侧部分 35a）容易产生弹性变形。各突出部 35，在从线圈架 3 的轴向方向的中央附近起的靠近电路侧的部分 35c，相对于线圈架 3 的中心轴形成倾斜的斜面，突出部 35 的检测侧部分 35a 与构成圆筒状的其它部分的卷绕胴部 31 的内表面连接在一起。

- 15 从检测侧凸缘部 32 的外周部沿等间隔的 4 个方向突出地设置臂部 36。各臂部 36 的前端的外接圆的中心位于线圈架 3 的中心轴（卷绕胴部 31 的中心轴，即，检测线圈 1 的中心轴）上。

- 20 图 4 是铁芯 4 的立体图。铁芯 4 备有：插入到线圈架 3 的卷绕胴部 31 内的轴部 41；位于线圈架 3 与检测电路组合体 2 之间的板状基部 42；覆盖检测线圈 1 的外周的 2 个周壁部 43，所用材料为铁氧体。轴部 41 的端面和周壁部 43 的端面为同一平面。在周壁部 43 的检测侧端部上，设置穿过线圈架 3 的臂部 36 用的凹部 44。

- 25 图 5 表示线圈架 3 和铁芯 4 组合起来的状态。在将它们组合起来之前，在线圈架 3 上卷绕导线，形成检测线圈 1。铁芯 4 的轴部 41 插入线圈架 3 内，线圈架 3 的电路固定销 34 从铁芯 4 的两个周壁部 43 之间的两个部位处的间隙以及与该间隙对应的基部 42 的凹的部分伸出。

而且，与线圈架3的三个突出部35内接的圆，与线圈架3的中心轴同心，在从线圈架3的轴向方向中央附近起的检测侧的部分35a处，其直径稍小于铁芯4的轴部41的直径，另一方面，在从线圈架3的轴向方向中央附近起的电路侧的部分35c（斜面部分）处，朝向电路侧，与三个突出部35内接的圆的直径，逐渐增大到大于铁芯4的轴部41的直径。从而，铁芯4的轴部41使线圈架3的突出部35向外侧弹性变形而成为压入状态，突出部35从等间隔的三个方向向轴部41施加均等的力，从而将线圈架3和铁芯4同轴地定位。而且，突出部35是在从线圈架3的轴向方向中央附近起的检测侧的部分35a的整个上向轴部41施加力，所以，线圈架3的轴和铁芯4的轴不会相互倾斜。

10 将线圈架3的检测侧端面与铁芯4的周壁部43的检测侧端面以位于同一个平面内的方式组合。此外，周壁部43的凹部44的深度，与线圈架3的臂部36的厚度相同，或者稍大于其厚度，所以，在将线圈架3和铁芯4组合起来后，将它们用树脂固定前，即使从外部无意中施加外力，线圈架也不会相对于铁芯而进入电路侧。

15 此外，也可以不必使检测侧凸缘部32的检测侧端面与周壁部43的检测侧端面处于同一个平面内而进行轴向方向的定位，而是通过使臂部36与凹部44接触而进行轴向方向的定位。

图6是表示将线圈架3和铁芯4容纳到线圈盒5内，并除去线圈盒5的底面部51的状态的情况。线圈架3的四个臂部36的前端与线圈盒5的圆筒部的内表面嵌合在一起。线圈架3的检测侧端面和铁芯4的检测侧端面与线圈盒5的底面部51的内表面接触。

20 利用上面说明的结构，将主体盒6、线圈盒5、线圈架3、铁芯4各个构件相互高精度定位。即，通过压入，使线圈盒5相对于主体盒6同轴，通过主体盒6的检测侧端面与线圈盒5的环52接触而进行轴向方向的定位。线圈架3相对于线圈盒5，通过线圈盒5的内表面与臂部36嵌合在一起而同轴，通过线圈架3的检测侧端面与底面部51接触而进行轴向方向的定位。通过三个突出部35从三个方向弹性变形，并与轴部41接触，使铁芯4相对于线圈架3而同轴，通过将两个构件的检测侧端面处于同一个平面上而进行组装，从而进行轴向方向的定位。

30 下面参照图7A~图7E具体说明线圈架3和铁芯4的组装方法。在这种

5 组装中，使用将上表面作为基准平面 72 的底座 71，和贯穿设于底座 71 上的孔、相对于底座 71 的基准面 72 沿垂直方向（上下方向）往复运动的导销 73。导销 73 的直径稍大于铁芯 4 的轴部 41 的直径。如图 7A 所示，首先，线圈架 3 的检测侧凸缘部 32 朝向底座 71 的基准面 72，将从底座 71 突出的导销 73 插入线圈架 3 的卷绕胴部 31 内。

接着，如图 7B 所示，利用真空卡盘 74 固定铁芯 4，并配置到线圈架 3 的上方。然后，将导销 73 降低，边将其从线圈架 3 拔出，边将铁芯 4 的轴部 41 代替导销 73 插入线圈架 3 内。这样，由于直径比铁芯 4 的轴部 41 的直径稍大的导销 73 已经将线圈架 3 的三个突出部 35 撑开，所以轴部 41 不必再次撑开突出部 35。从而，在插入时不会发生轴部 41 被切掉或者轴部 41 10 的表面被切削而产生粉末的问题。此外，线圈架 3 的突出部分 35 的斜面部分，对轴部 41 的插入进行导向。

图 7C 表示在用真空卡盘 74 固定铁芯 4 的状态下插入完毕的状态。导销 73 的前端下降到与基准面 72 相同的高度或者该基准面以下，铁芯 4 还没有与底座 71 的基准面 72 接触，在铁芯 4 的检测侧端面（下端）与基准面 72 15 之间具有间隙。这是为了防止铁芯 4 与基准面 72 碰撞而破损的缘故。这里，将真空卡盘 74 从铁芯 4 上卸下，成为图 7D 所示的状态，最后，如图 7E 所示，通过利用推杆 75 将铁芯 4 压入线圈架 3，直到铁芯 4 的周壁部 43 的端面与基准面 72 接触为止，使线圈架 3 的端面与铁芯 4 的端面处于同一平面上。利用设置在推杆 75 上的弹簧 76 将推杆 75 推压铁芯 4 的力控制在不破坏铁芯 4 的大小。准备多种不同强度（推杆 75 的推压力）的弹簧 76，根据 20 作为对象的线圈架 3 和铁芯 4 的大小等，选择最适合的弹簧。通过以上工序，可以获得以高精度定位的线圈架 3 和铁芯 4 的组合物。

其次，对非屏蔽型接近传感器的实施例进行说明。图 8 表示非屏蔽型接近传感器 200 的检测线圈周边的构件的配置。表示为检测线圈 101、线圈架 25 103、铁芯 104、线圈盒 105、环 152、主体盒 106。作为与图 1 所示的屏蔽型接近传感器不同的非屏蔽型接近传感器的特征是，铁芯 104 不覆盖检测线圈 101 的外周（铁芯没有周壁部），以及线圈盒 105 的容纳检测线圈 101 和铁芯 104 的部分从主体盒 106 突出。

30 图 9 是线圈架 103 的立体图。和图 2 的线圈架 3 一样，它由卷绕胴部 131、

检测侧凸缘部 132、电路侧凸缘部 133 及电路固定销 134 构成，在卷绕胴部 131 上设置突出部 135。但是，和图 2 所示的情况不同，在线圈架 103 上，检测侧凸缘部 132 没有臂部，在电路侧凸缘部 133 的外周部的三个部位处设置凸部 136。与凸部 136 的前端上外接的圆的直径是线圈架 103 的最大直径，凸部 136 与线圈盒 105 的的圆筒部分的内表面嵌合。检测侧凸缘部 132 的直径，小于构成凸部 136 的最大直径。

图 10 是铁芯 104 的立体图。与图 4 的铁芯 4 一样，备有轴部 141 和基部 142，但不设置周壁部。

图 11 表示将线圈架 103 和铁芯 104 组合起来的状态。除线圈架 103 的凸部 136 以外的电路侧凸缘部 133 的直径与铁芯 104 的基部 142 的直径基本上相等。和针对图 5 进行说明的一样，线圈架 103 和铁芯 104 同轴定位，线圈架 103 的轴和铁芯 104 的轴相互也不倾斜。以线圈架 103 的检测侧端面和铁芯 104 的轴部 141 的端面在同一个平面内的方式进行组装。

图 12 是表示将线圈架 103 和铁芯 104 容纳到线圈盒 105 中，并除去线圈盒 105 的底面部 151 的状态。虽然在该图不能看到，但线圈架 3 的 3 个凸部 136 与线圈盒 105 的内表面嵌合。线圈架 103 的检测侧端面和铁芯 104 的检测侧端面与线圈盒 105 的底面部 151 的内面接触。如图所示，检测侧凸缘部 132 的外周和线圈盒 105 的内表面之间具有余隙，所以，容易将线圈架 103 和铁芯 104 插入线圈盒 105 内。此外，凸部 136 以外的部分的电路侧凸缘部 133 的外周与线圈盒 105 的内表面之间也有间隙，一次性浇铸的树脂可以通过该间隙流到检测端侧。

线圈架 103 和铁芯 104 的组装也用和图 6 相同的装置。但是，由于在铁芯 104 上没有周壁部，所以周壁部的前端不能与基准面 72 接触，所以，在图 7C、图 7D、图 7E 的状态下，导销 73 的端面的高度与基准面 72 的高度相同，在图 7E 时，将轴部 141 的前端与导销的前端接触，进行轴向方向的定位。

根据本实用新型，线圈架和铁芯以同轴的方式被定位，而且其组装性能良好。

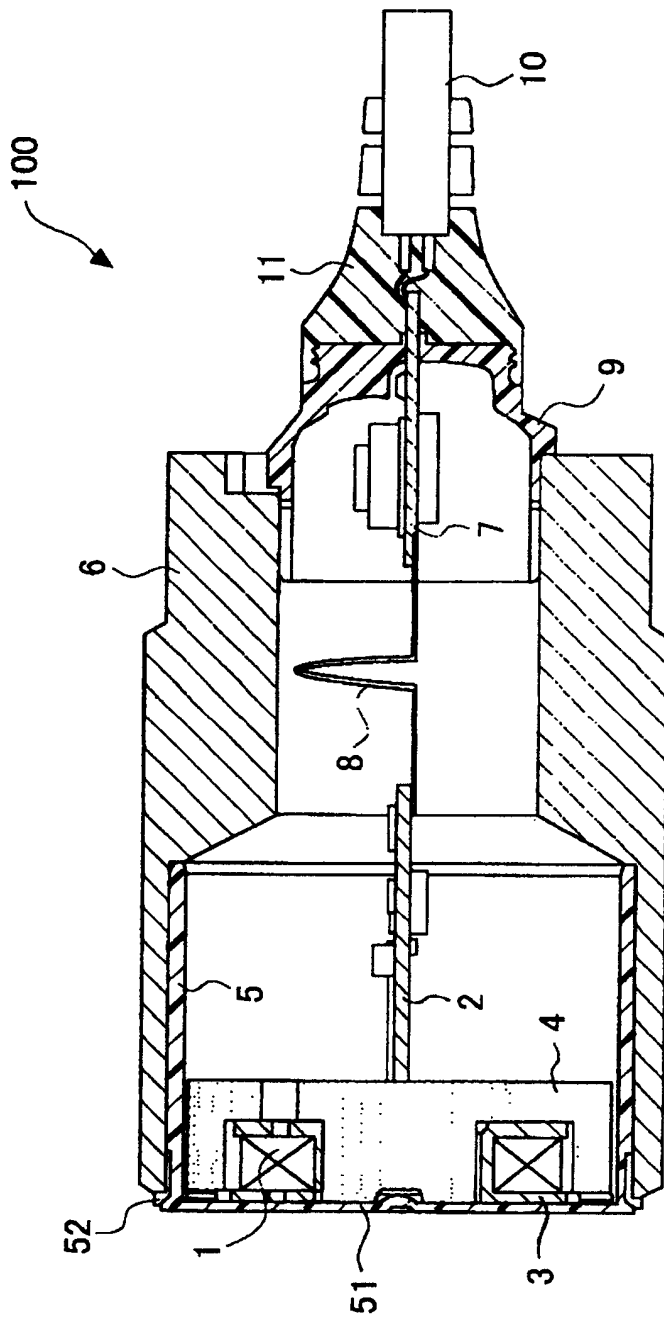


图 1

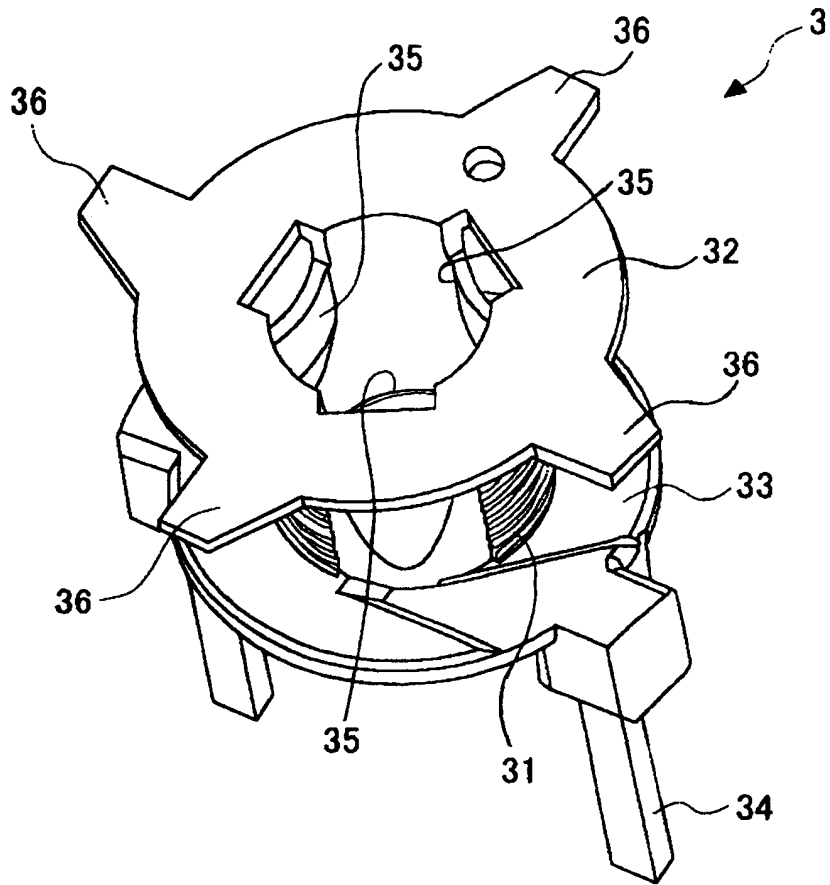


图 2

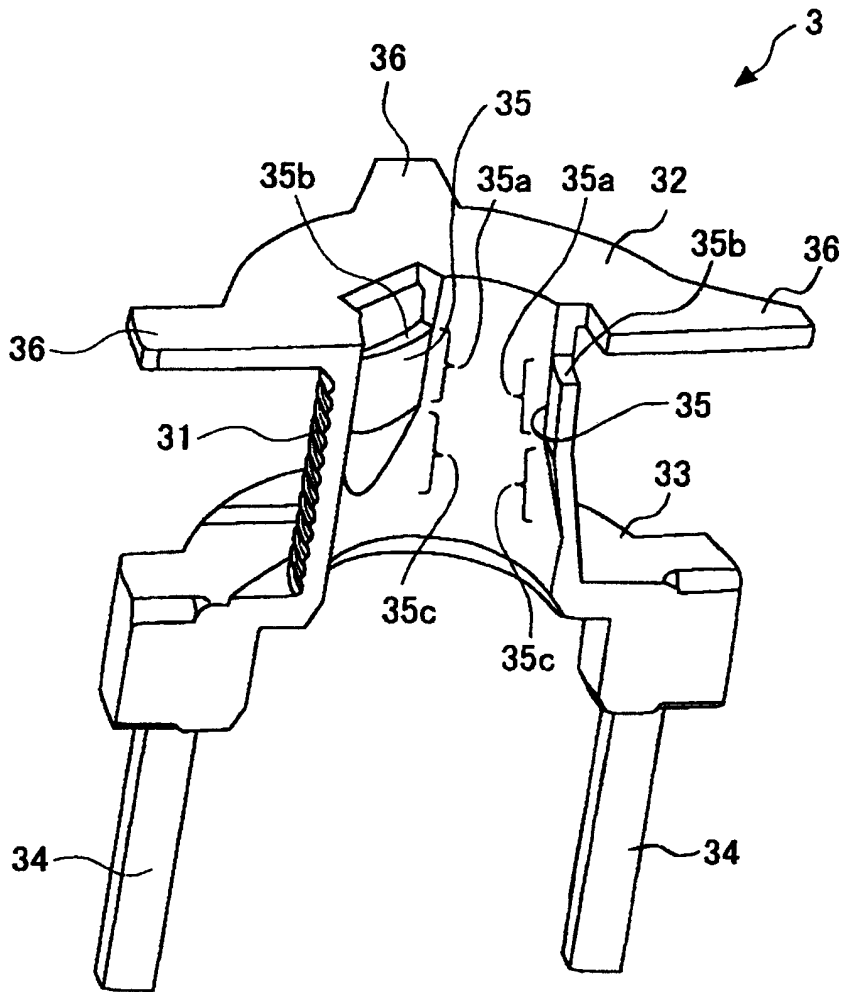


图 3



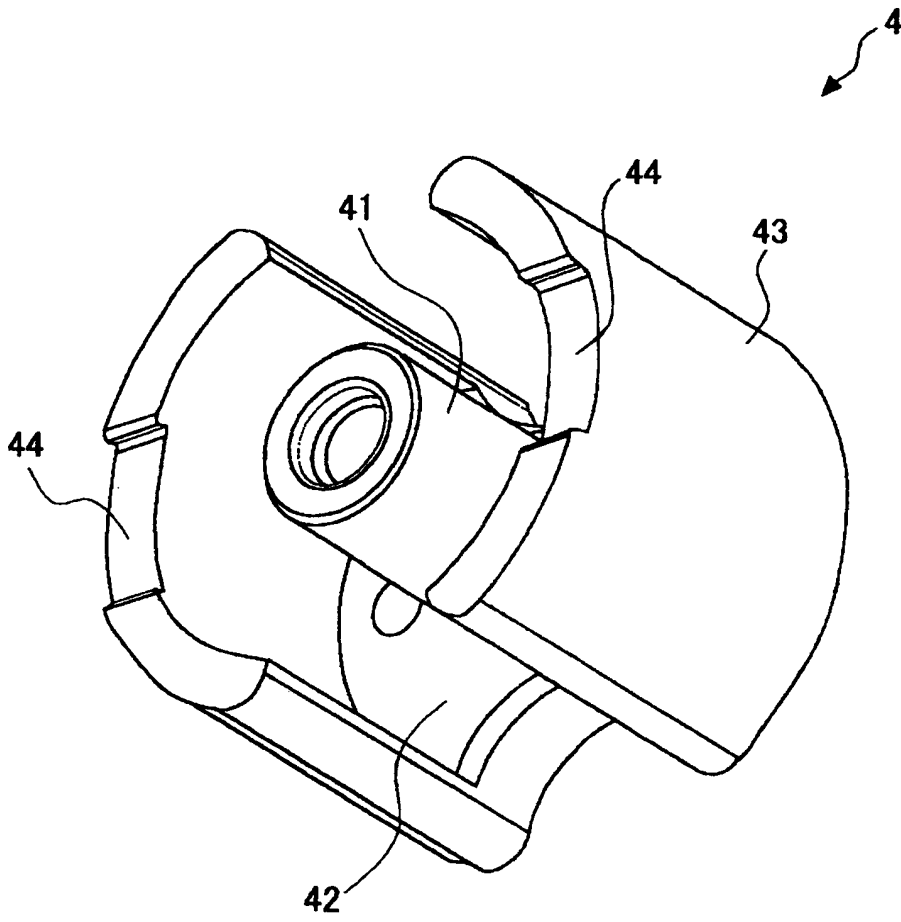


图 4

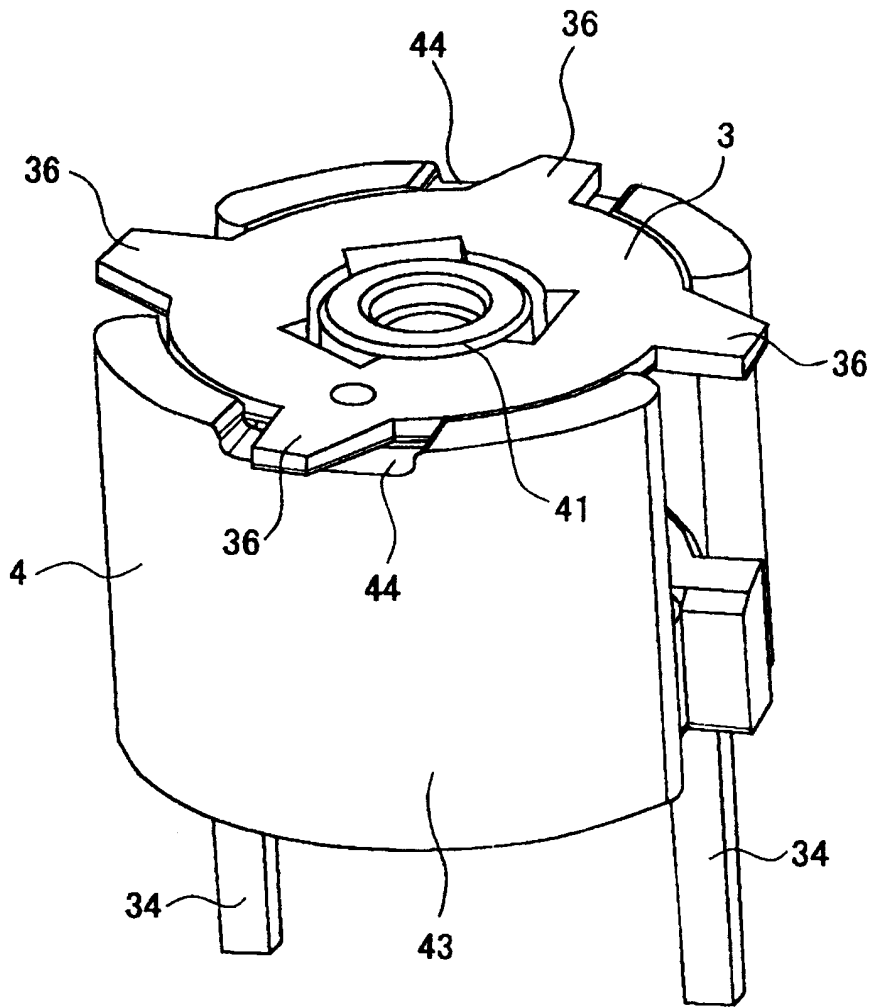


图 5

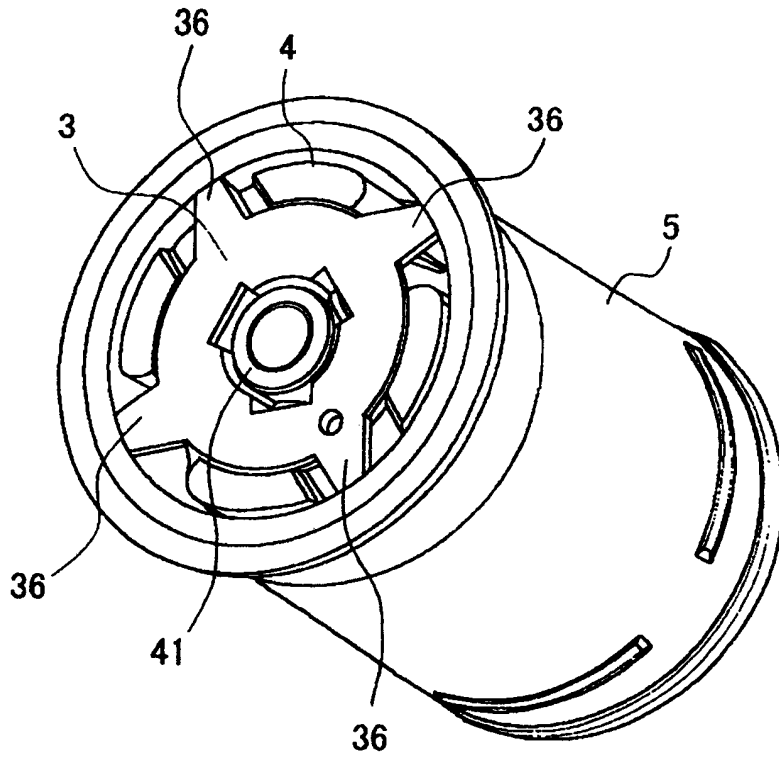


图 6

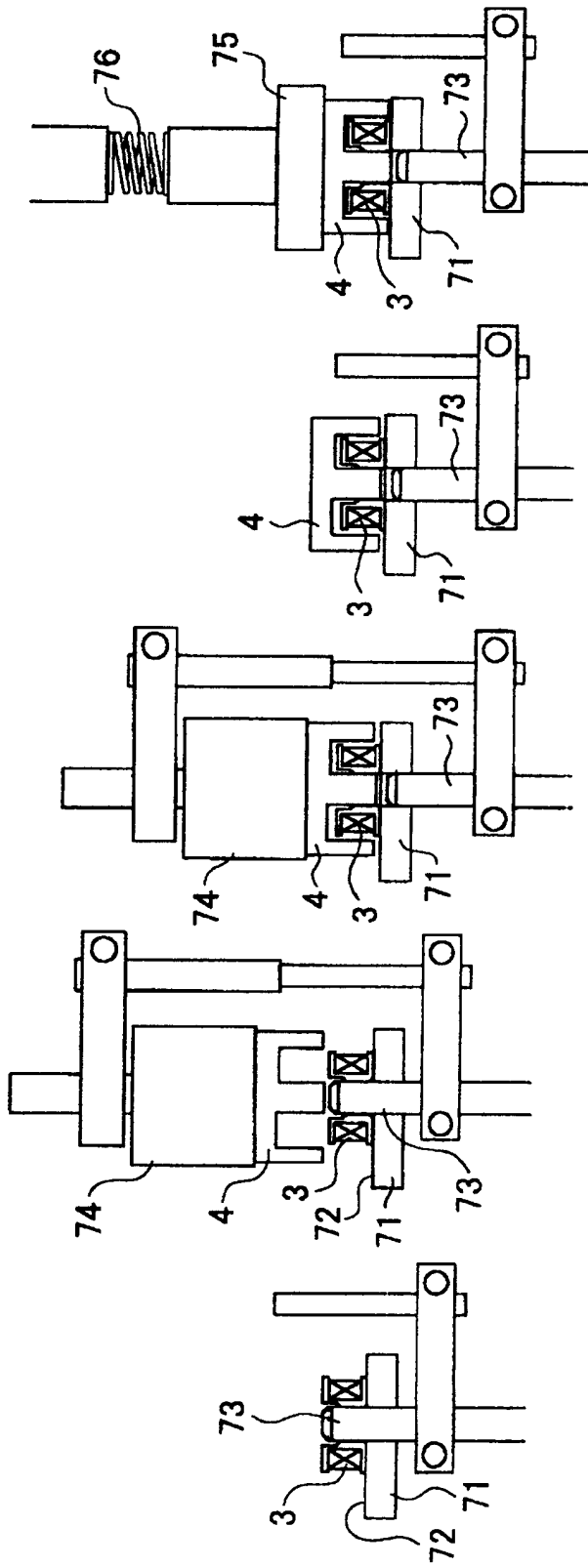


图 7E

图 7D

图 7C

图 7B

图 7A

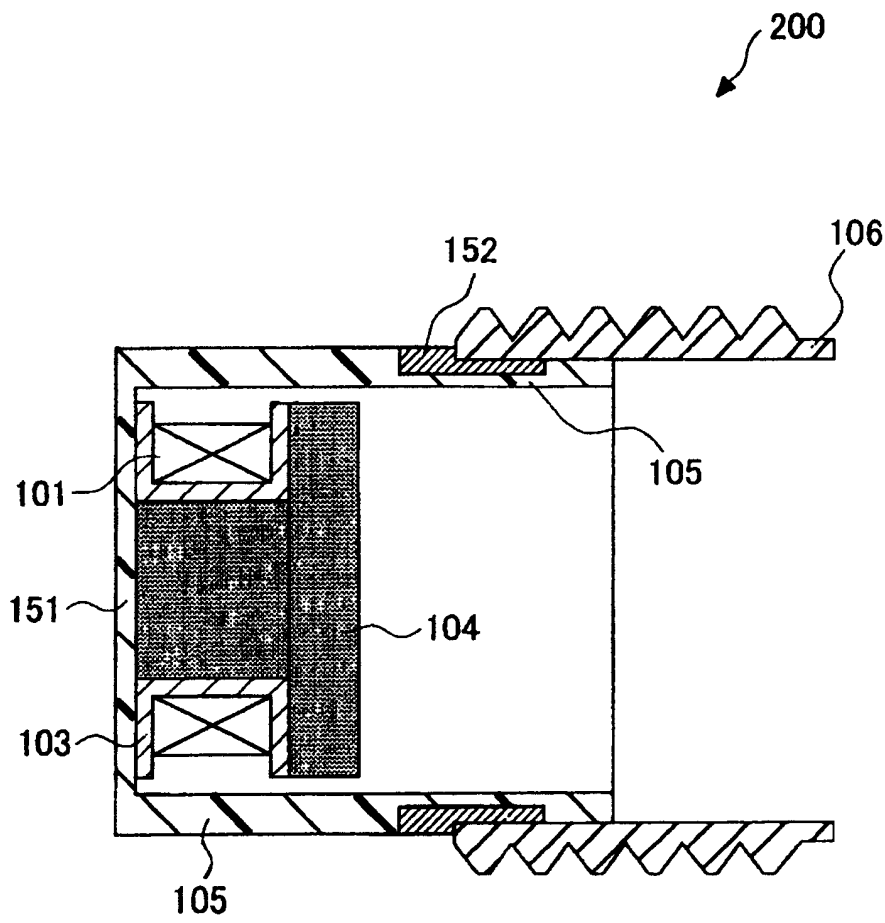


图 8

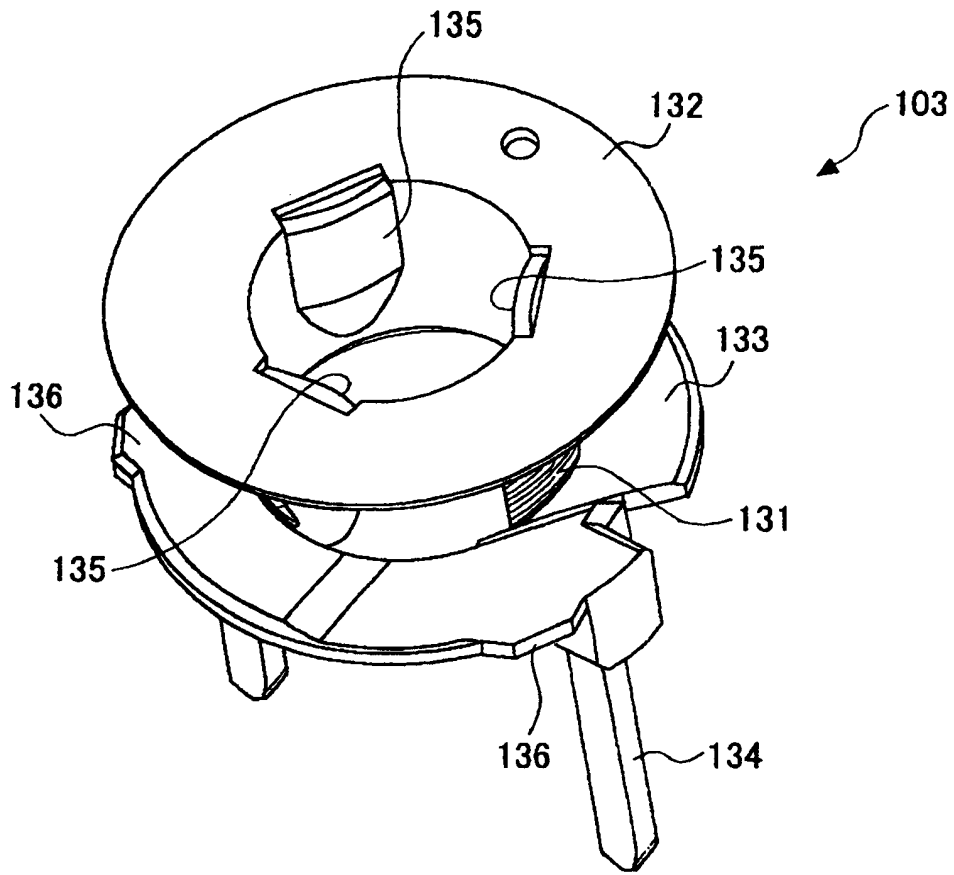


图 9

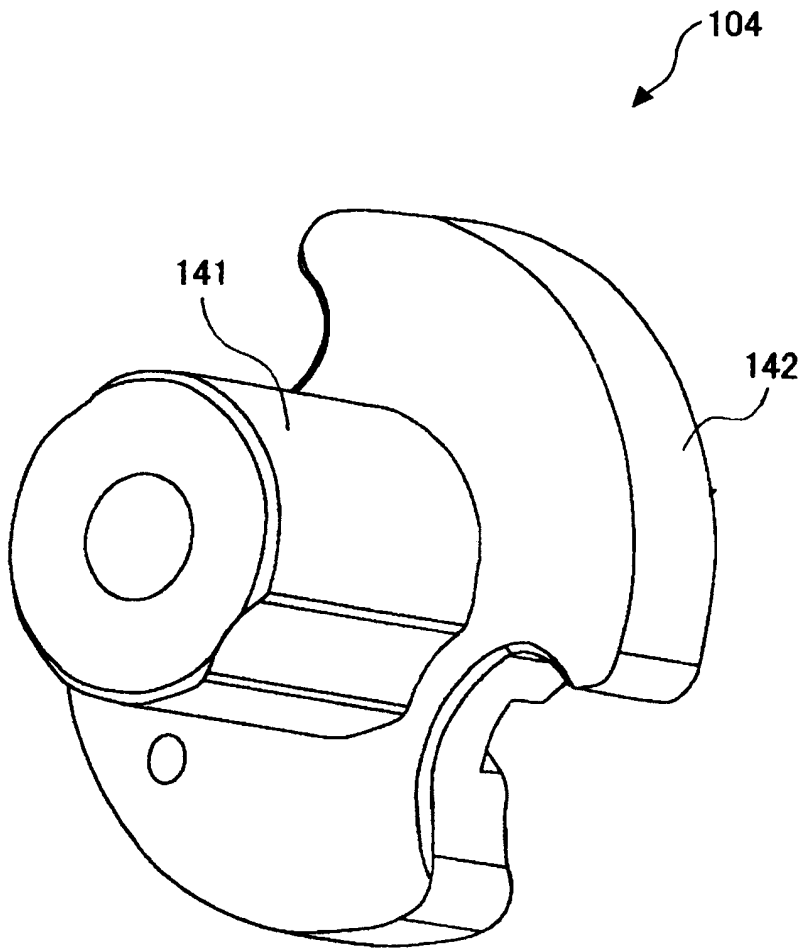


图 10

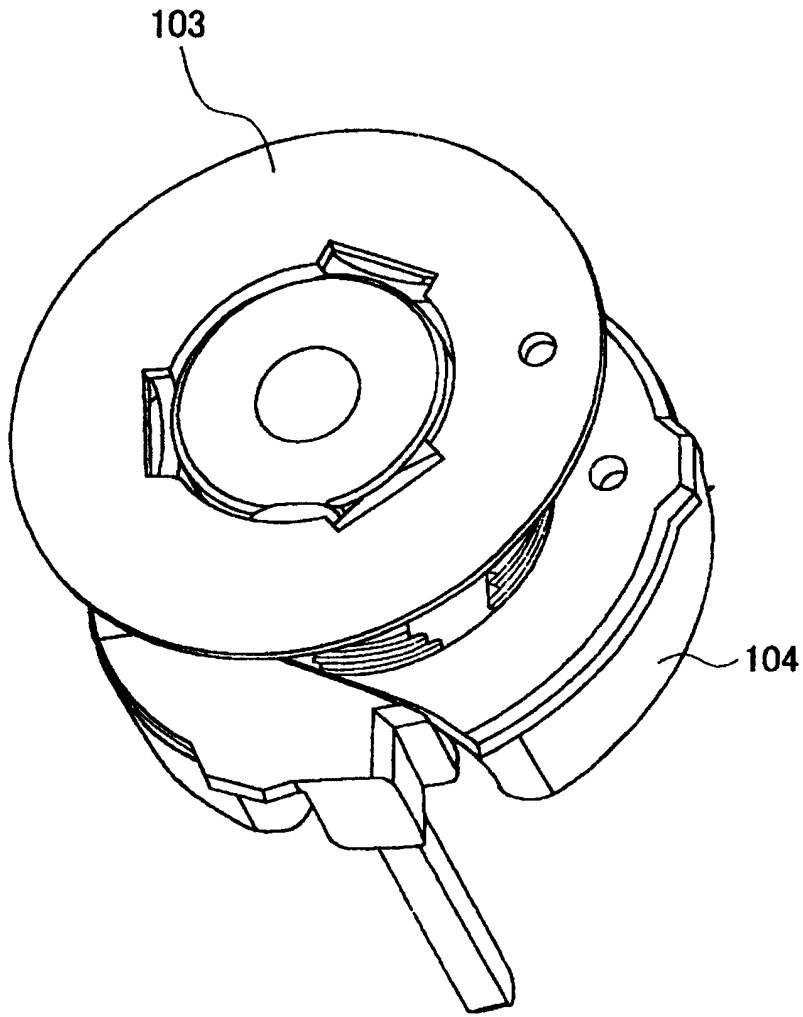


图 11



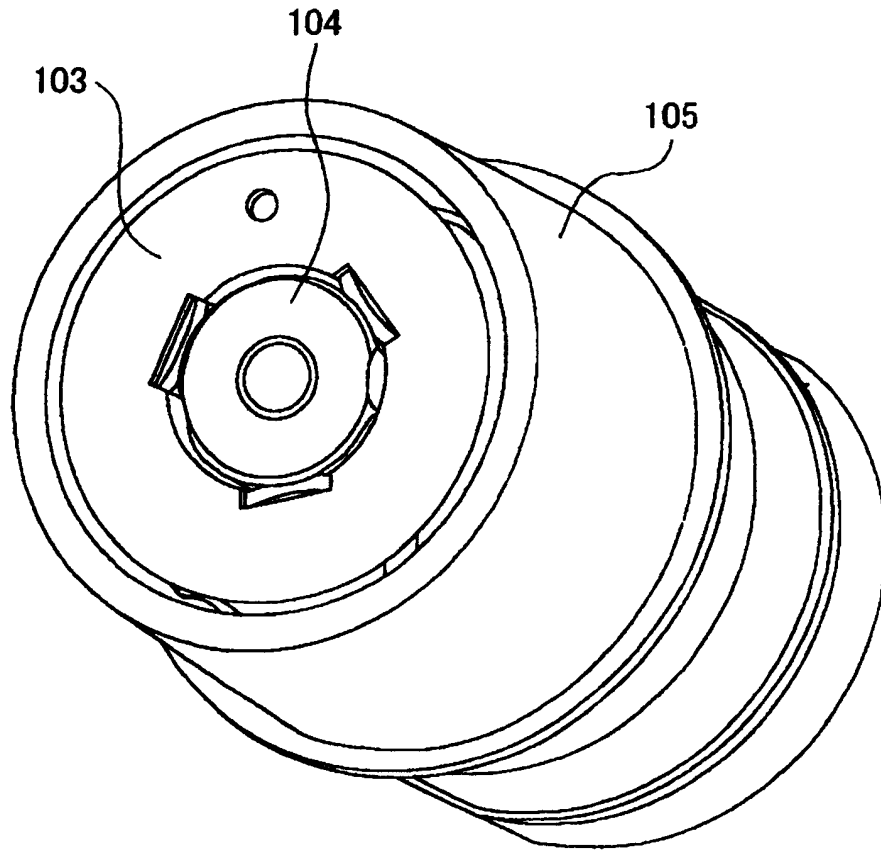


图 12