



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203363363 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320107100. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 03. 08

(30) 优先权数据

61/616, 631 2012. 03. 28 US

61/664, 926 2012. 06. 27 US

61/761, 445 2013. 02. 06 US

(73) 专利权人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 R·A·戴顿

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 雷明 吴鹏

(51) Int. Cl.

F16K 31/06 (2006. 01)

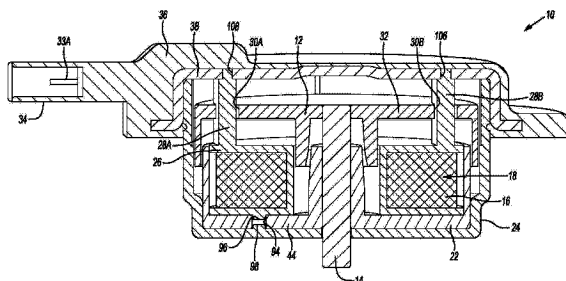
权利要求书3页 说明书19页 附图17页

(54) 实用新型名称

具有防滞后特征部的电磁阀组件

(57) 摘要

本实用新型提供了一种电磁阀组件(10; 110; 210; 310), 其中经由延伸通过衔铁的柱体(28A; 128A; 228A) 将电能供给到线圈(16; 116; 216)。该电磁阀组件包括线圈组件(18; 118; 218), 该线圈组件具有线圈(16; 116; 216), 其中磁极件(22; 122; 222; 322) 和衔铁(12; 112; 212; 312) 至少局部地包围该线圈。该衔铁构造为当所述线圈通电时相对于所述磁极件平移。该线圈组件具有至少局部地包围所述线圈的线轴(26; 126; 226) 以及从所述线轴延伸的第一柱体(28A; 128A; 228A)。电流经由该第一柱体被供给到所述线圈。所述衔铁构造为使得所述第一柱体延伸通过该衔铁。特征部(80; 180; 280) 构造为当所述衔铁平移时防止所述衔铁与所述第一柱体接触。



1. 一种电磁阀组件(10 ;110 ;210 ;310),其特征在于,所述电磁阀组件包括:  
线圈组件(18 ;118 ;218),所述线圈组件包括:  
线圈(16 ;116 ;216);  
线轴(26 ;126 ;226),其包围所述线圈;以及  
第一柱体(28A ;128A ;228A),该第一柱体从所述线轴开始延伸,并且电流经由该第一柱体被供给到所述线圈;  
磁极件(22 ;122 ;222 ;322),其至少局部地包围所述线圈组件;  
衔铁(12 ;112 ;212 ;312),其至少局部地包围所述线圈组件;其中,所述衔铁构造为当所述线圈通电时相对于所述磁极件平移;其中,所述衔铁构造为使得所述第一柱体延伸通过所述衔铁;以及  
特征部(80 ;180 ;280),其构造为当所述衔铁平移时防止所述衔铁与所述第一柱体接触。
2. 根据权利要求1所述的电磁阀组件,其特征在于,所述线圈是环形的,并且还包括:  
管状的构件(223),其在所述磁极件(222 ;322)的外周(249)处压配合到所述磁极件,由此在所述线圈组件的径向外侧包围所述磁极件、所述衔铁和所述线圈组件。
3. 根据权利要求2所述的电磁阀组件,其特征在于,所述磁极件(222)和所述衔铁(212)是粉末金属。
4. 根据权利要求2所述的电磁阀组件,其特征在于,所述衔铁(312)包括衔铁毂部(313)和压配合到所述衔铁毂部的衔铁凸缘部(315);其中所述衔铁凸缘部从所述衔铁毂部径向向外延伸;  
其中,所述磁极件(322)包括磁极件毂部(317)和压配合到所述磁极件毂部的磁极件凸缘部(319);其中,所述磁极件凸缘部从所述磁极件毂部径向向外延伸;  
其中,该管状的构件压配合到所述磁极件凸缘部。
5. 根据权利要求4所述的电磁阀组件,还包括从所述衔铁延伸并且构造为与所述衔铁一起移动的销(214),其中,所述磁极件毂部在所述销的径向之外和所述衔铁毂部的径向之内包围所述销。
6. 根据权利要求1所述的电磁阀组件,还包括构造为容纳所述衔铁、所述磁极件和所述线圈组件的环形的电磁阀壳体(24),其中,所述特征部是球轴承(80),该球轴承定位在所述电磁阀壳体和所述衔铁之间并且与这两者接触,并且构造为随着所述衔铁平移沿着所述衔铁行进。
7. 根据权利要求1所述的电磁阀组件,其特征在于,所述第一柱体(128A ;228A)延伸通过所述衔铁中的第一开口(130A ;230A);其中所述线轴具有第二柱体(128B ;228B);  
其中,所述衔铁具有第二开口(130B ;230B),所述第二柱体延伸通过所述第二开口;  
其中,所述特征部是位于所述第一柱体和所述第二柱体之一上的衬套(180 ;280);其中,所述衬套构造为防止所述衔铁与所述第一柱体和所述第二柱体接触。
8. 根据权利要求7所述的电磁阀组件,其特征在于,所述衬套位于所述第二柱体上,其中,限定在所述衬套和所述第二开口之间的间隙(187B ;287B)比限定在所述第一柱体和所述第一开口之间的间隙(187A ;287A)小,从而所述衬套将在所述衔铁不与所述第一柱体接触的情况下阻挡所述衔铁的转动。

9. 根据权利要求 1 所述的电磁阀组件,还包括:

环形的电磁阀壳体(24 ;124 ;224),其构造为容纳所述衔铁、所述磁极件和所述线圈组件;以及

盖(38 ;138 ;238),其压配合到所述第一柱体和所述电磁阀壳体上,从而使得所述盖和所述电磁阀壳体一起限定一腔(40 ;140 ;240),所述衔铁在所述腔中平移。

10. 根据权利要求 9 所述的电磁阀组件,还包括:

电端子(133A ;233A),其沿着所述第一柱体延伸到所述线圈;

位于所述盖上的弹性体垫(141 ;241);其中,所述电端子延伸通过所述弹性体垫中的狭缝(143)。

11. 根据权利要求 1 所述的电磁阀组件,还包括:

环形的电磁阀壳体(24 ;124 ;224),其构造为容纳所述衔铁、所述磁极件和所述线圈组件;

其中,所述磁极件具有定位特征部(94 ;194 ;294);其中所述线圈组件和所述电磁阀壳体具有互补的定位特征部(96,98 ;196,198 ;296,298),所述互补的定位特征部与所述磁极件的定位特征部相互配合,从而所述磁极件和所述线圈组件以预定的取向被定位在所述电磁阀壳体中。

12. 根据权利要求 1 所述的电磁阀组件,其特征在于,所述线圈组件(18 ;118)是环形的并且具有相对的两侧(62,76 ;162,176);其中,所述磁极件(22 ;122)包围所述相对的两侧中的第一侧(62 ;162),所述衔铁包围所述相对的两侧中的第二侧(76 ;176);其中,所述磁极件和所述衔铁分别构造为都在所述线圈组件的径向之内和径向之外延伸,从而当所述线圈通电时,磁通量路径(20 ;120)建立在所述线圈周围并且只通过所述衔铁和所述磁极件。

13. 一种电磁阀组件(210 ;310),其特征在于,所述电磁阀组件包括:

环形的线圈组件(218),所述线圈组件包括:

线圈(216);

线轴(226),其带有都从所述线轴延伸的第一柱体(228A)和第二柱体(228B);

磁极件(222 ;322),其至少局部地包围所述线圈组件;

衔铁(212 ;312),其至少局部地包围所述线圈组件;其中,所述衔铁具有所述第一柱体延伸通过的第一开口(230A)和所述第二柱体延伸通过的第二开口(230B);其中,所述衔铁构造为当所述线圈通电时平行于所述线圈组件的中心轴线(C2)相对于所述磁极件平移;

电端子(233A),其沿着所述第一柱体延伸,电流经由该电端子被供给到所述线圈从而使得所述衔铁平移;

管状的构件(223),其在所述磁极件的外周(249)处压配合到所述磁极件,由此至少局部地在径向方向上包围所述磁极件、所述衔铁和所述线圈组件;

衬套(280),其安装在所述第一柱体和第二柱体之一上并且基本包围所述第一柱体和第二柱体之一,以防止所述衔铁与所述第一柱体和所述第二柱体接触。

14. 根据权利要求 13 所述的电磁阀组件,其特征在于,所述磁极件(222)和所述衔铁(212)是粉末金属。

15. 根据权利要求 13 所述的电磁阀组件,其特征在于,所述衔铁(312)包括衔铁毂部(313)和压配合到所述衔铁毂部的衔铁凸缘部(315);其中所述衔铁凸缘部从所述衔铁毂部

径向向外延伸；

其中,所述磁极件(322)包括磁极件毂部(317)和压配合到所述磁极件毂部的磁极件凸缘部(319);其中,所述磁极件凸缘部从所述磁极件毂部径向向外延伸；

其中,该管状的构件(223)压配合到所述磁极件凸缘部。

## 具有防滞后特征部的电磁阀组件

### 技术领域

[0001] 本实用新型总体上包括一种带有衔铁和磁极件的电磁阀组件。

### 背景技术

[0002] 电磁阀组件具有可通电的线圈,该线圈可选择性地通电以通过磁通移动衔铁。衔铁的移动能够产生取决于电磁阀组件的特定用途的期望结果。例如,衔铁可以连接到控制供给到另一组件的液压流体的阀。滚珠轴承有时用在电磁阀中以增加衔铁的移动的平滑性。

### 实用新型内容

[0003] 提供了一种电磁阀组件,在该电磁阀组件中电能经由延伸通过衔铁的柱体被供给到线圈。该组件防止能够由衔铁与其他部件的接触而引起的滞后。具体地,电磁阀组件包括带有线圈的线圈组件,其中磁极件和衔铁至少局部包围所述线圈。所述衔铁构造为当线圈通电时相对于磁极件平移。所述线圈组件包括至少局部包围线圈的线轴(线圈架)和从所述线轴开始延伸的第一柱体。电流经由所述第一柱体被供给到所述线圈。所述衔铁构造为使得所述第一柱体延伸通过所述衔铁。特征部构造为当所述衔铁平移时防止所述衔铁与所述第一柱体接触。所述特征部能够称为防滞后特征部,因为它防止由于所述衔铁与其他部件的接触而引起的滞后。

[0004] 在本实用新型的一个方面,所述线圈是大致环形的,并且所述电磁阀组件包括大致管状的构件,该大致管状的构件在所述磁极件的外周处压配合到所述磁极件由此在所述线圈组件的径向外侧包围所述磁极件、所述衔铁和所述线圈组件。所述管状件、所述衔铁和所述磁极件当所述线圈通电时提供包围所述线圈的磁通量路径。所述磁极件和所述衔铁能够分别是粉末金属的单体部件。或者,所述磁极件和所述衔铁能够分别是各自具有毂部和凸缘部的多件式冲压件。

[0005] 优选地,所述衔铁包括衔铁毂部和压配合到所述衔铁毂部的衔铁凸缘部,其中,所述衔铁凸缘部从所述衔铁毂部径向向外延伸。所述磁极件包括磁极件毂部和压配合到所述磁极件毂部的磁极件凸缘部,其中,所述磁极件凸缘部从所述磁极件毂部径向向外延伸。该大致管状的构件压配合到所述磁极件凸缘部。

[0006] 本实用新型的电磁阀组件还可以包括从衔铁延伸并且构造为与所述衔铁一起移动的销。所述磁极件毂部在所述销的径向之外和所述衔铁毂部的径向之内包围所述销。

[0007] 本实用新型的电磁阀组件还可以包括构造为容纳所述衔铁、所述磁极件和所述线圈组件的环形的电磁阀壳体。所述特征部可以是球轴承,该球轴承定位在所述电磁阀壳体和所述衔铁之间并且与这两者接触,并且构造为随着所述衔铁平移沿着所述衔铁行进。

[0008] 在本实用新型的一个方面,特征部能够是防转动特征部,其与所述衔铁接触并且构造为防止所述衔铁绕中心轴线转动,因此当所述衔铁平移时防止所述衔铁与所述柱体的接触。例如,防转动特征部能够是球轴承,其定位在所述壳体和所述衔铁的外壁之间并且与

这两者接触,并且构造为随着所述衔铁移动沿着所述衔铁行进。

[0009] 在本实用新型的另一方面,衔铁中的开口是第一开口,线圈组件具有第二柱体。衔铁具有第二开口,第二柱体延伸通过该第二开口。所述特征部是位于所述第一柱体和所述第二柱体的一个上的衬套。当所述衔铁转动时所述衬套接触所述衔铁,从而防止所述衔铁与所述第一柱体和所述第二柱体接触。所述衬套能够是钢,其体现为对移动中的衔铁的摩擦比能够是塑料制品的柱体对移动中的衔铁的摩擦小。所述衬套通过减小摩擦因此减弱滞后。所述衬套可以位于所述第二柱体上,其中,限定在所述衬套和所述第二开口之间的间隙比限定在所述第一柱体和所述第一开口之间的间隙小,从而所述衬套将在所述衔铁不与所述第一柱体接触的情况下阻挡所述衔铁的转动。

[0010] 本实用新型的电磁阀组件还可以包括大致环形的电磁阀壳体和盖。该大致环形的电磁阀壳体构造为容纳所述衔铁、所述磁极件和所述线圈组件。该盖压配合到所述第一柱体和所述电磁阀壳体上,从而使得所述盖和所述电磁阀壳体一起限定一腔,所述衔铁在所述腔中平移。

[0011] 电磁阀组件还可以包括沿所述第一柱体延伸到所述线圈的电端子以及位于所述盖上的弹性体垫。该电端子延伸通过该弹性体垫中的狭缝。

[0012] 本实用新型的电磁阀组件还可以包括构造为容纳所述衔铁、所述磁极件和所述线圈组件的大致环形的电磁阀壳体。所述磁极件具有定位特征部,所述线圈组件和所述电磁阀壳体具有互补的定位特征部,所述互补的定位特征部与所述磁极件的定位特征部相互配合,从而所述磁极件和所述线圈组件以预定的取向被定位在所述电磁阀壳体中。

[0013] 在本实用新型的另一方面,所述线圈组件是大致环形的并且具有相对的两侧,所述磁极件包围所述相对的两侧中的第一侧,所述衔铁包围所述相对的两侧中的第二侧。所述磁极件和所述衔铁分别构造为都在所述线圈组件的径向之内和径向之外延伸,从而当所述线圈通电时,磁通量路径建立在所述线圈周围并且只通过所述衔铁和所述磁极件。由此提供了一种电磁阀组件,该电磁阀组件具有只经过衔铁和磁极件的通量路径。通过将所述衔铁和所述磁极件构造为使得两者分别都在所述线圈的径向之内和径向之外延伸而完成该目的。

[0014] 通过将所述电磁阀组件构造为使得沿着延伸通过所述衔铁的柱体而将电流供给到线圈,不需要穿过电磁阀壳体的侧部供给电流,这使得电磁阀组件能够安装在更加紧凑的包装空间中。衔铁和柱体的接触或者衔铁和柱体之间的摩擦将导致滞后(磁滞),该滞后将降低通量路径的强度以及由通量路径创建的作用在销上的力。通过衔铁与防转动特征部的接触或者通过最小化衔铁上的摩擦,诸如通过使用衬套以防止衔铁与柱体接触,能够可靠地通过供给到线圈的电流的大小来控制衔铁的移动量。

[0015] 本实用新型还提供了这样一种电磁阀组件,所述电磁阀组件包括:大致环形的线圈组件,所述线圈组件包括线圈和线轴,该线轴带有都从所述线轴延伸的第一柱体和第二柱体;至少局部地包围所述线圈组件的磁极件;至少局部地包围所述线圈组件的衔铁,所述衔铁具有所述第一柱体延伸通过的第一开口和所述第二柱体延伸通过的第二开口,所述衔铁构造为当所述线圈通电时平行于所述线圈组件的中心轴线相对于所述磁极件平移;沿着所述第一柱体延伸的电端子,电流经由该电端子被供给到所述线圈从而使得所述衔铁平移;大致管状的构件,它在所述磁极件的外周处压配合到所述磁极件,由此至少局部地在径

向方向上包围所述磁极件、所述衔铁和所述线圈组件；衬套，它安装在所述第一柱体和第二柱体之一上并且基本包围所述第一柱体和第二柱体之一，以防止所述衔铁与所述第一柱体和所述第二柱体接触。

[0016] 优选地，在上述电磁阀组件中，所述磁极件和所述衔铁是粉末金属。

[0017] 优选地，在上述电磁阀组件中，所述衔铁包括衔铁轂部和压配合到所述衔铁轂部的衔铁凸缘部。所述衔铁凸缘部从所述衔铁轂部径向向外延伸。所述磁极件包括磁极件轂部和压配合到所述磁极件轂部的磁极件凸缘部。所述磁极件凸缘部从所述磁极件轂部径向向外延伸。该大致管状的构件压配合到所述磁极件凸缘部。

[0018] 当参考附图时，从以下的对实施本实用新型的最好方式的详细说明中，本实用新型的上述特征和优点以及其他的特征和优点将变得明显。

### 附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型的一个方面中的电磁阀组件的沿图 3 的线 1-1 的示意剖面图。

[0020] 图 2 是图 1 的电磁阀组件的沿图 3 的线 2-2 的示意剖面图。

[0021] 图 3 是图 1 和图 2 的电磁阀组件在取下盖和包覆模制部分的情况下的立体示意图。

[0022] 图 4 是图 1-3 的电磁阀组件的立体示意图。

[0023] 图 5 是在取下盖、包覆模制部分和壳体的情况下包括在图 1-4 的电磁阀组件中的线圈组件的立体示意图。

[0024] 图 6 是图 1-4 的电磁阀组件的磁极件的示意立体图。

[0025] 图 7 是图 1-4 的电磁阀组件的衔铁的示意立体图。

[0026] 图 8 是在本实用新型的另一方面中的电磁阀组件的沿图 10 的线 8-8 的示意剖面图。

[0027] 图 9 是图 8 的电磁阀组件在取下盖和包覆模制的部分的情况下的立体示意图。

[0028] 图 10 是图 8 的电磁阀组件的示意立体图。

[0029] 图 11 是在取下盖、包覆模制部分和壳体的情况下包含在图 8 的电磁阀组件中的线圈组件的立体示意图。

[0030] 图 12 是图 8-11 的电磁阀组件的磁极件的示意立体图。

[0031] 图 13 是图 8-12 的电磁阀组件的衔铁的示意立体图。

[0032] 图 14 是在本实用新型的另一方面中的电磁阀组件的沿图 15 的线 14-14 的示意剖面图。

[0033] 图 15 是图 14 的电磁阀组件在取下盖和包覆模制的部分的情况下的示意立体图。

[0034] 图 16 是图 14 的电磁阀组件的磁极件的示意立体图。

[0035] 图 17 是图 14 的电磁阀组件的衔铁的示意立体图。

[0036] 图 18 是图 14 的管状构件的示意立体图。

[0037] 图 19 是在本实用新型的另一方面中的电磁阀组件的沿图 20 的线 19-19 的示意剖面图。

[0038] 图 20 是图 19 的电磁阀组件在取下盖和包覆模制的部分的情况下的示意立体图。

[0039] 图 21 是图 19 的电磁阀组件的磁极件轂部的示意立体图。

- [0040] 图 22 是图 19 的电磁阀组件的磁极件凸缘部的示意立体图。
- [0041] 图 23 是图 19 的电磁阀组件的衔铁轭部的示意立体图。
- [0042] 图 24 是图 19 的电磁阀组件的衔铁凸缘部的示意立体图。

### 具体实施方式。

[0043] 参考附图,其中在这些附图中类似的附图标记指代类似的部件,图 1 示出了带有使得销 14 移动的可移动衔铁 12 的电磁阀组件 10。销 14 能够被附接到例如控制流体流动的阀或其他部件上。可以根据提供到线圈组件 18 的线圈 16 上的电流以可变量来移动销 14。电磁阀组件 10 构造为使得如图 2 所示的通量路径 20 只通过衔铁 12 和磁极件 22,其中该通量路径是由线圈 16 通电时产生的磁通建立通量路径的。这减少了部件的数量并且简化了电磁阀组件 10,因为不再需要通量收集器,并且因为包含衔铁 12、线圈组件 18 和磁极件 22 的电磁阀壳体 24 不再需要被构造为形成通量路径的一部分。如此,电磁阀壳体 24 不需要是磁性的或者可磁化的,因此该壳体可以由多种诸如铝合金或者塑料的非磁性材料形成。

[0044] 如图 1 和图 3 最好地示出,线圈组件 18 包括线轴 26,围绕该线轴 26 可以缠绕线圈 16。线轴 26 包括延伸通过衔铁 12 的基底 32 中的第一和第二开口 30A、30B 的一体的第一和第二柱体 28A、28B。基底 32 在本文中称为第二基底。电端子 33A、33B 从电连接件 34 开始延伸通过盖 38 的包覆模制部分 36 并且沿着第一柱体 28A 延伸到线圈 16。包覆模制部分 36 进入壳体 24 周围的凹部 39 中从而将包覆模制部分 36 维持在壳体 24 上。图 4 示出了包覆模制部分 36 形成电连接件 34 并且具有凸缘 37,该凸缘 37 带有固定件开口 42,该开口 42 允许电磁阀组件 10 被安装到接收销 14 的部件上。盖 38 压配合到柱体 28A、28B 上以保持抵靠壳体 24 的磁极件 22 和抵靠磁极件 22 压配合的线轴 26。盖 38 和壳体 24 一起限定腔 40,在该腔 40 中定位有磁极件 22、线圈组件 18 和衔铁 12。

[0045] 图 6 示出了磁极件 22 的立体图。磁极件 22 是均一单体(单件式)磁性或者可磁化部件,其包括:基底 44,在本文中称为第一基底,其中大致柱形的第一内壁 46 和大致柱形的第一外壁 48 两者都从基底 44 的一侧开始延伸。内壁 46 限定中心开口 50。如图 2 所示,内壁 46 径向上位于线圈组件 18 之内并且延伸通过线圈组件 18 的中心开口 60—也称为内开口。这里使用的径向方向,诸如“径向向内”或“径向向外”是垂直于销 14 平移所沿的中心轴线 C 的方向,并且是沿着大致柱形衔铁 12、线圈组件 18 和磁极件 22 的半径的方向。外壁 48 径向上位于线圈组件 18 之外以径向地包围线圈组件 18。磁极件 22 从一侧 62 (图 2 的下侧,在本文中也称为第一侧)包围线圈组件 18。线轴 26 靠置在基底 44 上。由于盖 38 和盖 38 的包覆模制部分 36 的压配作用,磁极件 22 和线圈组件 18 在壳体 24 中不移动。

[0046] 销 14 以足够的间隙 52 装配通过中心开口 50 以使得销 14 与衔铁 12 能一起移动。间隙 52 是受控的。间隙是“受控的”是指该间隙是机加工的或者以其他方式形成为维持预定的公差。间隙 52 被选为在不对销 14 的移动产生阻碍的情况下使该销 14 的倾斜最小化。因为本文所述的防转动特征部 80,销 14 和衔铁 12 被保持为只允许沿着销 14 的中心轴线 C 进行销的线性移动。因此,只有内壁 46 的较小部分 54 与销 14 具有较紧的、受控的间隙 52。内壁 46 的另一部分 56 能够在不减弱销 14 的移动的线性性的情况下与销 14 产生较大间隙。电磁阀壳体 24 中的孔口 57 比较小部分 54 处的开口大。当销 14 沿中心轴线 C 平移时,该



销 14 或多或少地延伸通过孔口 57。在此实施例,中心轴线 C 也是电磁阀组件 10 的中心轴线。

[0047] 图 7 示出了衔铁 12 的立体图。衔铁 12 是均一的单体磁性或者可磁化部件,其包括基底 32,在此文中称为第二基底,其中该基底 32 包括大致为柱形的第二内壁 66 和大致为柱形的第二外壁 68。内壁 66 和外壁 68 都从基底 32 的一侧开始延伸。内壁 66 限定阶梯状中心开口 70。如图 2 所示,内壁 66 径向上位于线圈组件 18 之内并且延伸通过线圈组件 18 的中心开口 60。内壁 66 径向上位于磁极件 22 的内壁 46 之外。外壁 68 径向上位于线圈组件 18 之外以径向地包围线圈组件 18。外壁 68 径向上也位于磁极件 22 的外壁 48 之外。衔铁 12 从一侧 76 (图 2 中的上侧,本文中也称为第二侧)包围线圈组件 18。

[0048] 当线圈 16 通电时,沿着通量路径 20 产生的磁通量使得衔铁 12 和销 14 沿着行程长度 L 从一个其中衔铁 12 的外缘 67 与磁极件 22 的外缘 69 大致对齐的位置移动到一个其中衔铁 12 接触线轴 26 的位置。衔铁 12 和磁极件 22 彼此同轴并且与线圈组件 18 一起围绕中心轴线 C。当线圈 16 通电时,衔铁 12 沿行程长度 L 移动的距离等于线圈组件 18 的侧部 76 和盖 38 的内表面之间的腔 40 中的减去基底 32 的厚度的距离。衔铁 12 的柱形壁 66、68 与磁极件 22 的柱形壁 46、48 在轴向上重叠大致整个行程长度 L。销 14 的沿行程长度 L 的行程长度取决于提供到电磁阀组件 10 的电流大小。当衔铁 12 位于与磁极件 22 相隔最远的位置处时,也就是图 2 中的腔 40 的最上面位置处,如果衔铁 12 的外缘 67 比磁极件 22 的外缘 69 稍高从而使得衔铁 12 的柱形壁 66、68 与磁极件 22 的柱形壁 46、48 在径向上不重叠的话,那么磁通量足以穿过磁极件 22 和衔铁 12 之间的空隙。衔铁 12 可以具有锥形面 75,该锥形面 75 与磁极件 22 的锥形面 77 相邻并且在该锥形面 77 上移动。锥形面 75、77 能够增大磁通量的强度并且因此增大用于平移销 14 的力的大小。锥形面对于诸如电磁阀组件 10 等的低立面(low profile)电磁阀组件来说特别有用,其允许在较长的行程长度 L 中施加较大的力。

[0049] 销 14 在阶梯状中心开口 70 的第一部分 72 处压配合到衔铁 12。阶梯状中心开口 70 的第二部分 74 局部地限定衔铁 12 的内壁 66,并且位于磁极件 22 的内壁 46 之外,并且局部地包围磁极件 22 的内壁 46。

[0050] 在图 7 中示出的衔铁 12 的第一和第二开口 30A、30B 分别比第一和第二柱体 28A、28B 大,从而使得衔铁 12 能在不与柱体 28A、28B 接触的情况下沿着行程长度 L 相对于线圈组件 18 移动。柱体 28A、28B 与衔铁 12 的接触应当被避免,因为由于这种接触而导致的摩擦将造成通量路径 20 中的磁滞现象,这将减小电磁阀组件 10 的精度。也就是,如果不期望的磁滞影响到通量路径 20,那么提供到端子 34 上的电流量与提供用于移动销 14 的力和销 14 的移动量之间的关系将变得不确定。如果柱体 28A、28B 是塑料材料的话,反复的接触将导致磨损,从而导致更严重的摩擦。

[0051] 为了在柱体 28A、28B 和衔铁 12 之间不存在接触的情况下维持销 14 的线性行程,衔铁 12 绕中心轴线 C 的转动必须被最小化或者消除。在不控制转动的情况下,衔铁 12 将转动得足够大从而柱体 28A、28B 将与衔铁 12 在开口 30A、30B 的边缘处接触。为了充分地或者完全地消除衔铁 12 的转动并且防止任何这种接触,电磁阀组件 10 中设有至少一个防转动特征部 80。此外,设置本文描述的定位特征部 94、96 和 98 从而保证当组装时线圈组件 18 和柱体 28A、28B 相对于衔铁 12 准确地定向。

[0052] 防转动特征部 80 是球轴承,其包括球 82,该球的尺寸设计为跨坐在由第一细长凹部 84 和第二细长凹部 85 形成的轨道中。凹部 84 沿着壳体 24 的内表面 88 从壳体 24 的外缘 86 开始延伸。凹部 85 沿着外壁 68 的外表面 90 从衔铁 12 的基底 32 的上表面 89 开始延伸。球 82 被限制在壳体 24 和衔铁 12 之间,并且能够只沿凹部 84、85 线性运动。衔铁 12 能够具有如下的材料:该材料能够在表面 89 附近在凹部 85 处变形,从而球 82 在靠近表面 89 的对齐凹部 84、85 处不能从衔铁 12 和壳体 24 之间逸出。球 82 太大而不能安装在衔铁 12 和壳体 24 之间的间隙中,从而防止衔铁 12 发生任何转动。虽然仅仅一个单个轴承形式的防转动特征部就足以防止转动,但是电磁阀组件 10 具有 6 个大致相同的并且在衔铁 12 的外表面 90 周围彼此隔开的防转动特征部 80。在衔铁 12 中设置 6 个与壳体 24 中的 6 个凹部 84 对齐的凹部 85 (在图 3 中 3 个可见)从而在各个组合凹部中支撑球 82。在具有多个轴承形式的防转动特征部 80 的情况下,能够沿着销 14 和磁极件 22 的内壁 46 之间的分界面的较短部分 54 设置受控间隙 52。因为受控间隙 52 需要更多的劳动密集型加工,诸如机加工,减小受控间隙 52 的大小可以体现为成本节省。例如,在所述的仅仅一个轴承形式的防转动特征部 80 的实施例中,可以期望沿着开口 50 的整个内表面设置更紧的间隙 52 而用于衔铁 12 和销 14 的更平滑的线性平移。

[0053] 为了适当地将线圈组件 18 定位在壳体 24 中从而使得柱体 28A、28B 延伸通过开口 30A、30B,磁极件 22、壳体 24 和线轴 26 分别设置有各自的定位特征部。具体地,磁极件 22 具有延伸通过基底 44 的较小的孔 94。如图 1 所示,线轴 26 的与基底 44 接触的表面具有浅凸部(dimple)96,该浅凸部构造为装配在孔 94 中。浅凸部 96 能够是圆形的延伸部。类似地,壳体 24 的与磁极件 22 接触的表面具有装配在孔 94 中的浅凸部 98。浅凸部 98 能够是圆形的延伸部。当线圈组件 18 放置在磁极件 22 中时,浅凸部 96 与孔 94 对齐并且放置在孔 94 中。当将磁极件 22 放置在壳体 24 中时,浅凸部 98 与孔 94 对齐并且放置在孔 94 中。然后当在凹部 85 与凹部 84 对齐并且球 82 位于对齐的凹部 84、85 中的情况下而将衔铁 12 和销 14 放置在壳体 24 中时,柱体 28A、28B 将延伸通过开口 30A、30B。定位特征部 94、96、98 因此以预定的定向(取向,方位)将柱体 28A、28B 放置在壳体 24 中,该壳体 24 与壳体 24 中的衔铁 12 的准确定向保持一致,从而使得凹部 85 与凹部 84 对齐。

[0054] 图 3 示出,柱体 28B 具有尺寸比柱体 28A 的延伸部 102 小的延伸部 100。延伸部 102 包括用于端子 33A、33B 的狭槽 104 从而沿着柱体 28A 布置线圈 16。带有包覆模制部分 36 的盖 38 具有如图 1 所述的狭槽 106,该狭槽 106 的尺寸足以接收延伸部 100 但不能接收延伸部 102。在盖 38 上设置更大的狭槽 108 以接收延伸部 102。因此,当在将延伸部 100、102 接收在适当的狭槽 106、108 中的情况下将盖 38 放置在柱体 28A、28B 上时,端子 33A、33B 将在适当的的方向上延伸从而被放置在用于包覆模制部分 36 的模具中。

[0055] 电磁阀组件 10 因此构造有至少一个防转动特征部 80,以使得能够使用彼此重叠的衔铁 12 和磁极件 22,从而建立只通过衔铁 12 和磁极件 22 的通量路径 20。线圈组件 18 被衔铁 12 包围。电端子 33A、33B 沿柱体 28A 延伸以穿过衔铁 12 向线圈 16 提供电连接。防转动特征部 80 加强了衔铁 12 的线性移动的平滑性,其中销 14 和开口 50 之间的分界面的较小部分能够成为受控的间隙 52。

[0056] 图 8 示出了本实用新型的另一方面的电磁阀组件 110。该电磁阀组件 110 具有使得销 114 移动的可移动衔铁 112。销 114 能够附接到控制流体流动的阀或其他部件上。

可以根据提供到线圈组件 118 的线圈 116 上的电流以可变量来移动销 114。电磁阀组件 110 构造为使得由线圈 116 通电时产生的磁通建立的通量路径 120 只通过衔铁 112 和磁极件 122。这减少了部件的数量并且简化了电磁阀组件 110, 因为不再需要通量收集器, 并且因为包含衔铁 112、线圈组件 118 和磁极件 122 的电磁阀壳体 124 不再需要被构造为形成通量路径的一部分。如此, 电磁阀壳体 124 不需要是磁性的或者可磁化的, 因此该壳体可以由多种诸如铝合金或者塑料的非磁性材料形成。在图 8 中, 通量路径 120 经过柱体 128A、128B 周围的衔铁 112, 经过线轴 126 和电磁阀壳体 124 的定位特征部 196、198 周围的磁极件 122。

[0057] 在图 8 中最好地示出了, 线圈组件 118 包括线轴 126, 围绕该线轴 126 可以缠绕线圈 116。线轴 126 包括延伸通过衔铁 112 的基底 132 中的第一和第二开口 130A、130B 的一体的第一和第二柱体 128A、128B。基底 132 在本文中称为第二基底。在图 9 中最好地示出的电端子 133A、133B 从电连接件 134 开始延伸通过盖 138 的包覆模制部分 136 并且沿着第一柱体 128A 延伸到线圈 116。包覆模制部分 136 流入壳体 124 周围的凹部 139 中从而将包覆模制部分 136 维持在壳体 124 上。图 10 示出, 包覆模制部分 136 形成电连接件 134 并且具有凸缘 137, 该凸缘 137 带有固定件开口 142, 该开口 142 允许电磁阀组件 110 被安装到接收销 114 的部件上。利用延伸通过固定件开口 142 的固定件可以将电磁阀组件 110 安装到诸如发动机的部件上, 从而使得电磁阀组件 110 的中心轴线 C1 (如图 8 所示) 是大致水平的, 从而允许(通过毛细作用)传送到电磁阀组件 110 的腔 140 中的任何油都能经由形成在电磁阀壳体 124 中的排出孔 147 排出。电磁阀组件 110 在最低位置处能够安装有排出孔 147。虽然在图 1 的截面图中并没有示出, 但是电磁阀组件 10 也具有与排出孔 147 类似的排出孔, 从而允许能够将油从电磁阀组件 10 的腔 40 中排出。

[0058] 参考图 8, 盖 138 压配合到柱体 128A、128B 上, 以相对于壳体 124 维持磁极件 122 并且相对于磁极件 122 压配线轴 126。盖 138 和壳体 124 一起限定腔 140, 在该腔 140 中定位有磁极件 122、线圈组件 118 和衔铁 112。在包覆模制盖 138 和端子 133A、133B 之前, 将弹性体垫 141 放置在盖 138 的顶部。弹性体垫 141 中的狭缝 143 (在图 9 中示出) 使得端子 133A、133B 能够延伸通过弹性体垫 141。该端子 133A、133B 在被弯曲之前能够放置成通过狭缝 143。弹性体垫 141 防止腔 140 中的任何油或者其他流体沿着端子 133A、133B 流到电连接件 134 的端部。弹性体垫 141 在盖 138 的包覆模制期间也防止塑料进入腔 140 中。

[0059] 图 12 示出了磁极件 122 的立体图。磁极件 122 是均一的单体磁性或者可磁化部件, 其包括: 基底 144, 该基底在本文中称为第一基底, 其中大致柱形的第一内壁 146 和大致柱形的第一外壁 148 两者都从基底 144 的一侧开始延伸。内壁 146 限定中心开口 150。如图 8 所示, 内壁 146 径向上位于线圈组件 118 之内并且延伸通过线圈组件 118 的中心开口 160—也称为内开口。这里使用的径向方向, 诸如“径向向内”或“径向向外”是垂直于销 114 平移所沿的中心轴线 C1 的方向, 并且是沿着大致柱形衔铁 112、线圈组件 118 和磁极件 122 的半径的方向。外壁 148 径向上位于线圈组件 118 之外, 以径向地包围线圈组件 118。磁极件 122 从一侧 162 (图 8 的下侧, 在本文中也称为第一侧) 开始包围线圈组件 118。线轴 126 靠置在基底 144 上。由于盖 138 和盖 138 的包覆模制部分 136 的压配合, 磁极件 122 和线圈组件 118 在壳体 124 中不移动。

[0060] 图 8 示出, 销 114 以足够的间隙 152 装配通过中心开口 150 以使得销 114 与衔铁

112 一起移动。间隙 152 是受控的。在此,如果该间隙是机加工的或者以其他方式形成为维持预定的公差,则该间隙是“受控的”。间隙 152 被选为在不对销 114 的移动产生阻碍的情况下使销 114 的倾斜最小化。电磁阀壳体 124 中的孔口 157 比内壁 146 的较小部分 154 处的开口大,其中内壁 146 具有较紧的、受控的间隙。内壁 146 的另一部分 156 能够在不减弱销 114 的移动的线性性的情况下与销 114 产生较大间隙。当销 114 沿中心轴线 C1 平移时,该销 114 或多或少地延伸通过孔口 157。在此实施例中,中心轴线 C1 也是电磁阀组件 110 的中心轴线。

[0061] 图 13 示出衔铁 112 的立体图,其中将衔铁 112 与其在图 8 中的位置颠倒。也就是,在图 13 中,衔铁 112 是从下侧局部地看去的。衔铁 112 是均一的单体磁性或者可磁化部件,其包括基底 132—在此文中称为第二基底,其中该基底 132 包括大致为柱形的第二内壁 166 和大致为柱形的第二外壁 168。内壁 166 和外壁 168 都从基底 132 的一侧开始延伸。内壁 166 限定阶梯状中心开口 170。如图 8 所示,内壁 166 径向上位于线圈组件 118 之内并且延伸通过线圈组件 118 的中心开口 160。内壁 166 径向上位于磁极件 122 的内壁 146 之外。外壁 168 径向上位于线圈组件 118 之外以径向地包围线圈组件 118。外壁 168 径向上也位于磁极件 122 的外壁 148 之外。衔铁 112 从一侧 176(图 8 中的上侧,本文中也称为第二侧)包围线圈组件 118。

[0062] 当线圈 116 通电时,沿着通量路径 120 产生的磁通量使得衔铁 112 和销 114 沿着在图 8 中示出的行程长度 L1 从一其中衔铁 112 的外缘 167 与磁极件 122 的外缘 169 大致对齐的位置移动到一其中衔铁 112 接触线轴 126 的位置(即,衔铁 112 在线轴 126 的内脊 178 处靠置在线圈组件 118 的上侧上)。衔铁 112 和磁极件 122 彼此同轴并且与线圈组件 118 一起围绕中心轴线 C1。当线圈 116 通电时,衔铁 112 沿行程长度 L1 移动的距离等于线圈组件 118 的侧部 176 和盖 138 的内表面之间的腔 140 中减去基底 132 的厚度的距离。衔铁 112 的柱形壁 166、168 与磁极件 122 的柱形壁 146、148 在轴向上重叠大致整个行程长度 L1。销 114 的沿行程长度 L1 的行程长度取决于提供到电磁阀组件 110 的电流大小。当衔铁 112 位于与磁极件 122 相隔最远的位置处时,也就是图 8 中的腔 140 的最上面位置处,如果衔铁 112 的外缘 167 比磁极件 122 的外缘 169 稍高从而使得衔铁 112 的柱形壁 166、168 与磁极件 122 的柱形壁 146、148 在径向上不重叠的话,那么磁通量足以穿过磁极件 122 和衔铁 112 之间的空隙。衔铁 112 具有锥形面 175,该锥形面 175 与磁极件 122 的锥形面 177 相邻并且在该锥形面 177 上延伸。锥形面 175、177 能够增大磁通量的强度并且因此增大用于平移销 114 的力的大小。锥形面对于诸如电磁阀组件 110 的低立面电磁阀组件来说特别有用,其允许在较长的行程长度 L1 中施加较大的力。

[0063] 销 114 在阶梯状中心开口 170 的第一部分 172 处压配合到衔铁 112。阶梯状中心开口 170 的第二部分 174 局部地限定衔铁 112 的内壁 166,并且位于磁极件 122 的内壁 146 径向之外且局部地包围该内壁 146。

[0064] 在图 5、8、9 和 13 中示出的衔铁 112 的第一和第二开口 130A、130B 分别比第一和第二柱体 128A、128B 大,从而使得衔铁 112 在不与柱体 128A、128B 接触的情况下沿着行程长度 L1 相对于线圈组件 118 移动。开口 130A 具有大致遵循外壁 168 的曲率的弯曲边缘 131。该弯曲边缘 131 保证衔铁 112 不与沿着柱体 128A 的最靠近外壁 168 的一侧延伸的电端子 133A、133B 接触。

[0065] 为了在柱体 128A、128B 和衔铁 112 之间不存在接触的情况下维持销 114 的大致线性行程,围绕柱体 128B 放置有钢衬套 180。如图 11 最好地示出,衬套 180 具有臂部 181A、181B,该臂部 181A、181B 具有向内偏压的端部 183A、183B。臂部 181A、181B 朝向衬套 180 的其余部分向内弯曲大致  $3^{\circ}$  至  $5^{\circ}$ ,从而臂部 181A、181B 有效地向内弹性加载以固定地将衬套 180 保持在柱体 128B 上。当将衬套 180 配合到柱体 128B 周围时,向外拉端部 183A、183B。衬套 180 可以在柱体 128B 上向下滑动。当端部 181A、181B 释放时,它们将衬套 180 偏压向柱体 128B。臂部 181A、181B 构造为使得在臂部 181A、181B 之间保持间隙 185,并且衬套 180 不完全包围柱体 128B。

[0066] 衬套 180 能够是钢或具有较小摩擦系数的其他材料。因此,当衔铁 112 稍稍转动并且接触衬套 180 时,该衔铁 112 将能够随着衔铁 112 沿着行程长度  $L_1$  移动而很容易地以较小的摩擦沿着衬套 180 滑动。

[0067] 如图 9 所示,第一柱体 128A 和开口 130A 的尺寸设计为在开口 130A 处在柱体 128A 和衔铁 112 之间限定第一间隙 187A。第二柱体 128B 以及其上的衬套 180 的尺寸设计为使得在开口 130B 处在衬套 180 和衔铁 112 之间限定比第一间隙 187A 小的第二间隙 187B。在衬套 180 有效地止挡转动的情况下,衔铁 112 的转动将导致衔铁 112 与衬套 180 接触。在衔铁 112 和柱体 128A 之间不会发生接触。在本实用新型的其他方面,衬套 180 可以放置在第一柱体 128A 周围,或者衬套 180 能够被放置在全两个柱体 128A、128B 上。放置在第一柱体 128A 周围的衬套将构造为使得其在柱体 128A 的外侧(即,在最靠近外壁 168 的一侧)不接触或者不覆盖端子 133A、133B。

[0068] 此外,可以设置定位特征部从而当组装时适当地相对于衔铁 112 定向 线圈组件 118 和柱体 128A、128B。为了使线圈组件 118 在壳体 124 中适当地定向以使柱体 128A、128B 延伸通过开口 130A、130B,磁极件 122、壳体 124 和线轴 126 分别设置有各自的定位特征部。具体地,如图 8 所示,磁极件 122 具有延伸通过基底 144 的较小的孔 194。线轴 126 的与基底 144 接触的表面具有构造为装配在孔 194 中的浅凸部 196。浅凸部 196 能够是圆形的延伸部。类似地,壳体 124 的与磁极件 122 接触的表面具有装配在孔 194 中的浅凸部 198。浅凸部 198 能够是圆形的延伸部。当线圈组件 118 被放置在磁极件 122 中时,浅凸部 196 与孔 194 对齐并且放置在孔 194 中。当将磁极件 122 放置在壳体 124 中时,浅凸部 198 与孔 194 对齐并且放置在孔 194 中。当随后将衔铁 112 和销 114 放置在壳体 124 中时,柱体 128A、128B 将延伸通过开口 130A、130B。定位特征部 194、196、198 因此以预定的定向将柱体 128A、128B 放置在壳体 124 中。

[0069] 图 11 示出,柱体 128B 具有延伸部 200,该延伸部 200 的尺寸(纵长方向)比柱体 128A 的延伸部 202 小。延伸部 202 包括用于端子 133A、133B 的狭槽 204 以便沿着柱体 128A 布置线圈 116。带有包覆模制部分 136 的盖 138 具有如图 8 所述的狭槽 206,该狭槽 206 的大小足以接收延伸部 200 但不能接收延伸部 202。在盖 138 上设置更大的狭槽 208 以接收延伸部 202。因此,当在将延伸部 200、202 接收在适当的狭槽 206、208 中的情况下将盖 138 放置在柱体 128A、128B 上时,端子 133A、133B 将在适当的方向上延伸从而被放置在用于施加包覆模制部分 136 的模具中。

[0070] 电磁阀组件 110 因此构造有至少一个特征部,即衬套 180,从而使得能够使用彼此重叠的衔铁 112 和磁极件 122 以建立只通过衔铁 112 和磁极件 122 的通量路径 120,其中线

圈组件 118 被衔铁 112 和柱体 128A、128B 包围并且电端子 133A、133B 沿柱体 128A 延伸以穿过衔铁 112 向线圈 116 提供电连接。衬套 180 加强了衔铁 112 的线性移动的平滑性,其中销 114 和开口 150 之间的分界面的较小部分能够成为受控的间隙 152。

[0071] 图 14 示出了本实用新型的另一方面的电磁阀组件 210。如图 18 最好地示出,为了使得衔铁 212 和磁极件 222 具有更简单的更易于加工的构型,此处的电磁阀组件 210 使用环形管状构件 223 以形成通量路径 220 的一部分。电磁阀组件 210 具有可移动的衔铁 212,其使得压配合到衔铁 212 上的销 214 移动。销 214 能够附接到例如控制流体流动的阀或其他部件上。可以根据提供到线圈组件 218 的线圈 216 上的电流以可变量来移动销 214。电磁阀组件 210 构造为使得由线圈 216 通电时产生的磁通建立的通量路径 120 通过衔铁 112 并且通过在此压配合到磁极件 222 上的环形管状构件 223。这样减少了部件的数量并且简化了电磁阀组件 210,因为不再需要通量收集器,并且因为包含衔铁 212、线圈组件 218 和磁极件 222 的电磁阀壳体 224 不再需要被构造为形成通量路径的一部分。如此,电磁阀壳体 224 不需要是磁性的或者可磁化的,因此该壳体可以由多种诸如铝合金或者塑料的非磁性材料形成。在图 14 中,通量路径 220 经过柱体 228A、128B 周围的衔铁 212,经过管状构件 223,并围绕线轴 226 和电磁阀壳体 124 的定位特征部 296、298。管状构件 223 可以是粉末金属或者其他的适当的磁性或可磁化材料。

[0072] 如图 14 最好地示出,线圈组件 218 包括线轴 226,围绕该线轴 226 可以缠绕线圈 216。线轴 226 包括延伸通过衔铁 212 的基底 232 中的第一和第二开口 230A、230B 的一体的第一和第二柱体 228A、228B。图 17 示出,开口 230A、230B 具有三个侧边并且形成衔铁 212 的周边 231 的一部分。在图 15 中最好地示出的电端子 233A、233B 从图 14 中示出的电连接件 234 开始延伸通过盖 238 的包覆模制部分 236 并且沿着第一柱体 228A 延伸到线圈 216。包覆模制部分 236 进入壳体 224 周围的凹部 239 中从而有助于将包覆模制部分 236 维持在壳体 224 上。虽然在图 14 的横截面中不可见,但是包覆模制部分 236 构造为像图 10 所示的包覆模制部分 136 一样形成电连接件 234 并且具有凸缘,该凸缘像如图 10 所示的带有固定件开口 142 的凸缘 137 一样,从而允许电磁阀组件 210 被安装到接收销 214 的部件上。利用延伸通过固定件开口的固定件可以将电磁阀组件 210 安装到诸如发动机的部件上,从而使得销 214 (以及电磁阀组件 210)的中心轴线 C2 是大致水平的,从而允许传送到电磁阀组件 210 的腔 240 中的任何油都能经由形成在电磁阀壳体 224 中的排出孔 247 排出。

[0073] 参考图 14,盖 238 压配合到柱体 228A、228B 上,以相对于壳体 224 维持磁极件 222 并且相对于磁极件 222 压配合线轴 226。盖 238 和壳体 224 一起限定腔 240,在该腔 240 中定位有磁极件 222、线圈组件 218 和衔铁 212。在包覆模制盖 238 和端子 233A、233B 之前,将弹性体垫 241 放置在盖 238 的顶部。虽然在图 14 的剖面图中没有示出,但是像图 9 的垫 141 一样,该垫 241 具有狭缝以使得图 15 的端子 233A、233B 能够延伸通过弹性体垫 241。该端子 233A、233B 在被弯曲之前能够放置成通过上述的狭缝。在图 15 的视图中移除了弹性体垫 241。弹性体垫 241 总体上防止腔 240 中的任何油或者其他流体沿着端子 233A、233B 流到电连接件 234 的端部。弹性体垫 241 在盖 238 的包覆模制期间也防止塑料进入腔 240 中。

[0074] 图 16 示出了磁极件 222 的立体图。磁极件 222 是均一单体磁性或者可磁化部件,其包括:基底 244—在本文中称为第一基底,其中该基底 244 具有基底 244 的一侧开始延伸

的大致柱形的第一内壁 246。与图 6 和图 12 的磁极件 22 和 122 不同,该磁极件 222 在其外周不具有外壁。这使得磁极件 222 的设计简单并且更容易加工。磁极件 222 能够是粉末金属或者其他的适当的材料。代替磁极件 222 的外壁,管状构件 223 压配合到磁极件 222 的外周 249 并且因此形成如图 14 所示的通量路径的一部分。也就是,图 18 中的管状构件 223 的内径 D 的尺寸设计为:当管状构件 223 被装配到磁极件 222 从而足以防止管状构件 223 和磁极件 222 的相对移动时,该管状构件 223 的内表面 251 压靠磁极件 222 的外周 249。衔铁 212 具有稍微较小的半径,从而当管状构件 223 压配合到磁极件 222 时,衔铁 212 的外周 231 位于管状构件 223 之内。换句话说,在衔铁 212 和管状构件 223 之间存在间隙,该间隙足以使得衔铁 212 在不与管状构件 223 接触的情况下根据磁通沿着通量路径 220 移动。

[0075] 磁极件 222 的内壁 246 限定中心开口 250。如图 14 所示,内壁 246 径向上位于线圈组件 218 之内并且延伸通过线圈组件 218 的中心开口 260—也称为内开口。这里使用的径向方向,诸如“径向上的内部”或“径向上的外部”是垂直于销 214 平移所沿的中心轴线 C2 的方向,并且是沿着衔铁 212、线圈组件 218 和磁极件 222 的半径的方向。管状构件 223 径向上位于线圈组件 218 之外以径向地包围线圈组件 218。磁极件 222 从一侧 262 (图 14 的下侧,在本文中也称为第一侧)开始包围线圈组件 218。线轴 226 靠置在基底 244 上。由于盖 238 和盖 138 的包覆模制部分 236 的压配合,磁极件 222 和线圈组件 218 在壳体 224 中不移动。

[0076] 销 214 以足够的间隙 252 装配通过中心开口 250,以使得销 114 与衔铁 212 一起移动。间隙 252 是受控的。间隙 252 被选为在不对销 214 的移动产生阻碍的情况下最小化销 214 的倾斜。电磁阀壳体 224 中的孔口 257 比具有较紧的受控间隙的内壁 246 的较小部分 254 处的开口大。内壁 246 的另一部分 256 能够在不减弱销 214 的移动的线性性的情况下与销 214 产生较大间隙。当销 214 沿中心轴线 C2 平移时,该销 214 或多或少地延伸通过孔口 257。在此实施例,中心轴线 C2 也是电磁阀组件 210 的中心轴线。

[0077] 图 17 示出了从下侧局部地观察衔铁 212 的情况下的衔铁 212 的立体图。衔铁 212 是均一的单体磁性或者可磁化部件,其包括基底 232—在此文中称为第二基底,其中该基底 132 包括大致为柱形的第二内壁 266。衔铁 212 能够是粉末金属或者其他的适当的材料。内壁 266 限定阶梯状中心开口 270。如图 14 所示,内壁 266 径向上位于线圈组件 218 之内并且延伸通过线圈组件 218 的中心开口 260。内壁 266 径向上位于磁极件 222 的内壁 246 之外。衔铁 212 从一侧 276 (图 14 中的上侧,本文中也称为第二侧)包围线圈组件 218。

[0078] 当线圈 216 通电时,如图 14 所示,沿着通量路径 220 产生的磁通量使得衔铁 212 和销 214 沿着图 14 中示出的行程长度 L2 从一其中衔铁 212 的外缘 267 与磁极件 222 的外缘 269 大致对齐的位置移动到一其中衔铁 212 接触线轴 226 的位置(即,衔铁 212 在线轴 226 的内脊 278 处靠置在线圈组件 218 的上侧上)。衔铁 212 和磁极件 222 彼此同轴并且与线圈组件 218 一起围绕中心轴线 C2。当线圈 216 通电时,衔铁 212 沿行程长度 L2 移动的距离等于线圈组件 218 的侧 276 和盖 238 的内表面之间的腔 240 中减去基底 232 的厚度的距离。衔铁 212 的柱形壁 266 与磁极件 222 的柱形壁 246 在轴向上重叠大致整个行程长度 L2。销 214 的沿行程长度 L2 的行程长度取决于提供到电磁阀组件 210 的电流大小。当衔铁 112 位于与磁极件 222 相隔最远的位置处时,也就是图 14 中的腔 240 的最上面位置处,磁通量足以穿过磁极件 222 和衔铁 212 之间的空隙并且跨越衔铁 212 的外周 231 (如图 17

所示)和管状构件 223 之间的间隙。衔铁 212 可以具有锥形面 275,该锥形面 275 与磁极件 222 的锥形面 277 相邻并且在该锥形面 277 上移动。锥形面 275、277 能够增大磁通量的强度并且因此增大用于平移销 214 的力的大小。锥形面对于诸如电磁阀组件 210 的低立面电磁阀组件来说特别有用,其允许在较长的行程长度 L2 中施加较大的力。

[0079] 销 214 在如图 17 所示的阶梯状中心开口 270 的第一部分 272 处压配合到衔铁 212。如图 14 所示,阶梯状中心开口 270 的第二部分 274 局部地限定衔铁 212 的内壁 266,并且位于磁极件 222 的内壁 246 之外,并且局部地包围磁极件 222 的内壁 246。

[0080] 在图 14、15 和 17 中示出的衔铁 212 的第一和第二开口 230A、230B 分别比第一和第二柱体 228A、228B 大,从而使得衔铁 212 在不与柱体 228A、228B 接触的情况下沿着行程长度 L2 相对于线圈组件 218 移动。开口 230A 和 230B 是衔铁 212 中的限定衔铁 212 的一部分外周 231 的狭槽。因为衔铁 212 不具有像图 7 和图 13 的外壁 68 或者外壁 168 一样的外壁并且因为开口 230A、230B 是狭槽而不是孔,所以衔铁 212 具有较简单的形状并且因此可以更便宜地加工。

[0081] 为了在柱体 228A、228B 和衔铁 212 之间不存在接触的情况下维持销 214 的大致线性行程,钢衬套 280 被放置在柱体 228B 周围。如图 15 最好地示出,衬套 280 具有臂部 281A、281B,该臂部 281A、281B 具有向内偏压的端部 283A、283B。臂部 281A、281B 朝向衬套 280 的其余部分向内弯曲大致  $3^{\circ}$  至  $5^{\circ}$ ,从而臂部 281A、281B 有效地向内弹性加载以固定地将衬套 280 保持在柱体 228B 上。当将衬套 180 配合到柱体 228B 的周围时,向外拉端部 283A、283B。衬套 280 可以在柱体 228B 上向下滑动。当端部 281A、281B 释放时,它们将衬套 280 偏压向柱体 228B。臂部 281A、281B 构造为使得在臂部 281A、281B 之间保持间隙 285,并且衬套 280 不完全包围柱体 228B。

[0082] 衬套 280 能够是钢或具有较小的摩擦系数的其他材料。因此,当衔铁 212 稍稍转动并且接触衬套 280 时,随着衔铁 212 沿行程长度 L2 移动,衔铁 212 将能够很容易地以较小的摩擦沿着衬套 280 滑动。

[0083] 如图 15 所示,第一柱体 228A 和开口 230A 的尺寸设计为在开口 230A 处在柱体 228A 和衔铁 212 之间限定第一间隙 287A。第二柱体 228B 以及其上的衬套 280 的尺寸设计为使得在开口 230B 处在衬套 280 和衔铁 112 之间限定比第一间隙 287A 小的第二间隙 287B。在衬套 280 有效地止挡转动的情况下,衔铁 212 的转动将导致衔铁 212 与衬套 280 接触。在衔铁 212 和柱体 228A 之间不会发生接触。在本实用新型的其他方面,衬套 280 可以放置在第一柱体 228A 周围,或者衬套 280 能够放置在全部两个柱体 228A、228B 上。围绕第一柱体 228A 放置的衬套将构造为使得其在柱体 228A 的外侧(即,在最靠近管状构件 223 的一侧)不接触或者不覆盖端子 233A、233B。在图 15 中,移除了图 14 的弹性体垫 241。

[0084] 此外,设置定位特征部从而当组装时适当地相对于衔铁 212 定向线圈组件 118 和柱体 228A、228B。为了使线圈组件 218 在壳体 224 中适当地定向以使柱体 228A、228B 延伸通过开口 230A、230B,磁极件 222、壳体 224 和线轴 226 分别设置有各自的定位特征部。具体地,如图 14 所示,磁极件 222 具有延伸通过基底 244 的较小的孔 294。线轴 226 的与基底 244 接触的表面具有构造为装配在孔 294 中的浅凸部 296。浅凸部 296 能够是圆形的延伸部。类似地,壳体 224 的与磁极件 222 接触的表面具有装配在孔 294 中的浅凸部 298。浅凸部 298 能够是圆形的延伸部。当线圈组件 218 被放置在磁极件 222 中时,浅凸部 296



与孔 294 对齐并且放置在孔 294 中。当将磁极件 222 放置在壳体 224 中时,浅凸部 298 与孔 294 对齐并且放置在孔 294 中。当随后将衔铁 212 和销 214 放置在壳体 224 中时,柱体 228A、228B 将延伸通过开口 230A、230B。定位特征部 294、296、298 因此以预定的定向将柱体 228A、228B 放置在壳体 224 中。

[0085] 图 15 示出,柱体 228B 具有延伸部 300,该延伸部 300 的尺寸(纵长方向)比柱体 228A 的延伸部 302 的尺寸小。延伸部 302 包括用于端子 233A、233B 的狭槽 304 从而沿着柱体 228A 布置线圈 216。带有包覆模制部分 236 的盖 238 具有如图 14 所述的狭槽 306,该狭槽 306 足够大以能够接收延伸部 300 但是太小而不能接收延伸部 302。在盖 238 上设有较大的狭槽 308 以接收延伸部 302。因此,当在将延伸部 300、302 接收在适当的狭槽 306、308 中的情况下将盖 238 放置在柱体 228A、228B 上时,端子 233A、233B 将在适当的方向上延伸从而被放置在用于施加包覆模制部分 236 的模具中。

[0086] 电磁阀组件 210 因此构造有至少一个特征部,即衬套 280,从而允许在不接触柱体 228A、228B 上的衔铁 212 的情况下,柱体 228A、228B 与沿柱体 228A 延伸的电端子 233A、233B 一起穿过衔铁 212 向线圈 216 提供电连接。衬套 280 也加强了衔铁 212 的线性移动的平滑性,其中销 214 和开口 250 之间的分界面的较小部分能够成为受控的间隙 252。

[0087] 图 19 示出了本实用新型的另一方面的电磁阀组件 310,该电磁阀组件 310 也使用环形管状构件 223 以简化其他部件的制造。除了利用两件式衔铁 312 替代衔铁 212 以及利用两件式磁极件 322 替代衔铁 222 之外,电磁阀组件 310 在所有方面都与电磁阀组件 210 相同。对于相同的组件使用相同的附图标记。

[0088] 衔铁 312 是两件式衔铁,其包括衔铁轭部 313 和压配合到衔铁轭部 313 的衔铁凸缘部 315。衔铁凸缘部 315 形成用于柱体 228A、228B 的开口 230A 和 230B。衔铁轭部 313 具有稍稍凸起的脊部 311 并且包括上述的内壁 266。衔铁凸缘部 315 具有中心开口 316,在该中心开口 316 处,衔铁轭部 313 压配合到衔铁凸缘部 315。衔铁 313 的这种两件式构型使得衔铁 312 可以是冲压金属,该冲压金属体现为比其他金属诸如粉末金属节省成本。也就是,衔铁轭部 313 和衔铁凸缘部 315 中的每一个都能够是冲压的磁性或者可磁化金属部件。

[0089] 磁极件 322 具有磁极件轭部 317 以及压配合到磁极件轭部 317 的磁极件凸缘部 319。磁极件轭部 317 包括用于销 214 的开口 250。磁极件凸缘部 319 包括开口 204,以作为用于和参考磁极件 222 说明的那样相对于磁极件 322 定位线圈组件 218 和盖 224 的定位特征部。磁极件凸缘部 319 具有中心开口 321,在该中心开口 321 处磁极件轭部 317 压配合到磁极件凸缘部 319。磁极件 322 的两件式构型使得磁极件 322 能够是冲压金属,该冲压金属体现为比其他金属诸如粉末金属节省成本。也就是,磁极件轭部 317 和磁极件凸缘部 319 中的每一个都能够是冲压的金属部件。

[0090] 在附图和说明书中所用的附图标记指代的相应的部件如下:

- [0091] 10 电磁阀组件
- [0092] 12 衔铁
- [0093] 14 销
- [0094] 16 线圈
- [0095] 18 线圈组件
- [0096] 20 通量路径

[0097]	22	磁极件
[0098]	24	电磁阀壳体
[0099]	26	线轴
[0100]	28A	第一柱体
[0101]	28B	第二柱体
[0102]	30A	衔铁中的第一开口
[0103]	30B	衔铁中的第二开口
[0104]	32	衔铁的基底
[0105]	33A	电端子
[0106]	33B	电端子
[0107]	34	电连接件
[0108]	36	盖的包覆模制部
[0109]	37	凸缘
[0110]	38	盖
[0111]	39	凹部
[0112]	40	腔
[0113]	42	固定件开口
[0114]	44	磁极件的第一基底
[0115]	46	磁极件的第一内壁
[0116]	48	磁极件的第一外壁
[0117]	50	磁极件的中心开口
[0118]	52	受控间隙
[0119]	54	第一内壁的带有受控间隙的部分
[0120]	56	第一内壁的不带受控间隙的部分
[0121]	57	壳体中的孔口
[0122]	60	线圈组件的中心开口
[0123]	62	线圈组件的第一侧
[0124]	66	衔铁的第二内壁
[0125]	67	衔铁的外缘
[0126]	68	衔铁的第二外壁
[0127]	69	磁极件的外缘
[0128]	70	衔铁的阶梯状中心开口
[0129]	72	阶梯状中心开口的第一部分
[0130]	74	阶梯状中心开口的第二部分
[0131]	75	衔铁的锥形面
[0132]	76	线圈组件的第二侧
[0133]	77	磁极件的锥形面
[0134]	80	防转动特征部 / 球轴承
[0135]	82	球

[0136]	84	壳体中的凹部
[0137]	85	衔铁中的凹部
[0138]	86	壳体的外缘
[0139]	88	壳体的内表面
[0140]	89	衔铁基底的上表面
[0141]	90	衔铁的外表面
[0142]	94	定位特征部 / 磁极件中的孔
[0143]	96	定位特征部 / 线轴中的浅凸部
[0144]	98	定位特征部 / 壳体中的浅凸部
[0145]	100	第二柱体的延伸部
[0146]	102	第一柱体的延伸部
[0147]	104	用于端子的狭槽
[0148]	106	盖中的狭槽
[0149]	108	盖中的狭槽
[0150]	110	电磁阀组件
[0151]	112	衔铁
[0152]	114	销
[0153]	116	线圈
[0154]	118	线圈组件
[0155]	120	通量路径
[0156]	122	磁极件
[0157]	124	电磁阀壳体
[0158]	126	线轴
[0159]	128A	第一柱体
[0160]	128B	第二柱体
[0161]	130A	衔铁中的第一开口
[0162]	130B	衔铁中的第二开口
[0163]	131	弯曲边缘
[0164]	132	衔铁基底
[0165]	133A	电端子
[0166]	133B	电端子
[0167]	134	电连接件
[0168]	136	盖的包覆部分
[0169]	137	凸缘
[0170]	138	盖
[0171]	139	凹部
[0172]	140	腔
[0173]	141	弹性体垫
[0174]	142	固定件开口

[0175]	143	弹性体垫中的狭缝
[0176]	144	磁极件的第一基底
[0177]	146	磁极件的第一内壁
[0178]	147	排出孔
[0179]	148	磁极件的第一外壁
[0180]	150	磁极件的中心开口
[0181]	152	受控间隙
[0182]	154	第一内壁的带有受控间隙的部分
[0183]	156	第一内壁的不带受控间隙的部分
[0184]	157	壳体中的孔口
[0185]	160	线圈组件的中心开口
[0186]	162	线圈组件的第一侧
[0187]	166	衔铁的第二内壁
[0188]	167	衔铁的外缘
[0189]	168	衔铁的第二外壁
[0190]	169	磁极件的外缘
[0191]	170	衔铁的阶梯状中心开口
[0192]	172	阶梯状中心开口的第一部分
[0193]	174	阶梯状中心开口的第二部分
[0194]	175	衔铁的锥形面
[0195]	176	线圈组件的第二侧
[0196]	177	磁极件的锥形面
[0197]	180	特征部 / 衬套
[0198]	181A	臂部
[0199]	181B	臂部
[0200]	183A	端部
[0201]	183B	端部
[0202]	185	衬套的臂部之间的间隙
[0203]	187A	第一间隙
[0204]	187B	第二间隙
[0205]	194	定位特征部 / 磁极件中的孔
[0206]	196	定位特征部 / 线轴中的浅凸部
[0207]	198	定位特征部 / 壳体中的浅凸部
[0208]	200	第二柱体的延伸部
[0209]	202	第一柱体的延伸部
[0210]	204	用于端子的狭槽
[0211]	206	盖中的狭槽
[0212]	208	盖中的狭槽
[0213]	210	电磁阀组件

[0214]	212	衔铁
[0215]	214	销
[0216]	216	线圈
[0217]	218	线圈组件
[0218]	220	通量路径
[0219]	222	磁极件
[0220]	223	管状构件
[0221]	224	电磁阀壳体
[0222]	226	线轴
[0223]	228A	第一柱体
[0224]	228B	第二柱体
[0225]	230A	衔铁中的第一开口
[0226]	230B	衔铁中的第二开口
[0227]	231	衔铁的外周
[0228]	232	衔铁的基底
[0229]	233A	电端子
[0230]	233B	电端子
[0231]	234	电连接件
[0232]	236	盖的包覆模制部
[0233]	238	盖
[0234]	239	凹部
[0235]	240	腔
[0236]	241	弹性体垫
[0237]	244	磁极件的基底
[0238]	246	磁极件的内壁
[0239]	247	排出孔
[0240]	249	磁极件的外周
[0241]	250	磁极件的中心开口
[0242]	251	管状构件的内表面
[0243]	252	受控间隙
[0244]	254	第一内壁的带有受控间隙的部分
[0245]	256	第一内壁的不带受控间隙的部分
[0246]	257	壳体中的孔口
[0247]	260	线圈组件的中心开口
[0248]	262	线圈组件的第一侧
[0249]	266	衔铁的第二内壁
[0250]	270	衔铁的阶梯状中心开口
[0251]	272	阶梯状中心开口的第一部分
[0252]	274	阶梯状中心开口的第二部分

- [0253] 275 衔铁的锥形面
- [0254] 276 线圈组件的第二侧
- [0255] 277 磁极件的锥形面
- [0256] 278 线轴的内脊
- [0257] 280 特征部 / 衬套
- [0258] 281A 臂部
- [0259] 281B 臂部
- [0260] 283A 端部
- [0261] 283B 端部
- [0262] 285 衬套的臂部之间的间隙
- [0263] 287A 第一间隙
- [0264] 287B 第二间隙
- [0265] 294 定位特征部 / 磁极件中的孔
- [0266] 296 定位特征部 / 线轴中的浅凸部
- [0267] 298 定位特征部 / 壳体中的浅凸部
- [0268] 300 第二柱体的延伸部
- [0269] 302 第一柱体的延伸部
- [0270] 304 用于端子的狭槽
- [0271] 306 盖中的狭槽
- [0272] 308 盖中的狭槽
- [0273] 310 电磁阀组件
- [0274] 311 衔铁轭部的外缘
- [0275] 312 衔铁
- [0276] 313 衔铁轭部
- [0277] 315 衔铁凸缘部
- [0278] 316 线圈凸缘部的开口
- [0279] 317 磁极件轭部
- [0280] 319 磁极件凸缘部
- [0281] 321 磁极件中心开口
- [0282] 322 磁极件
- [0283] C 中心轴线
- [0284] C1 中心轴线
- [0285] C2 中心轴线
- [0286] D 管状构件的内径
- [0287] L 行程长度
- [0288] L1 行程长度
- [0289] L2 行程长度
- [0290] 虽然已经详细说明了用于实现本实用新型的多个方面的最佳方式,但是本实用新型相关领域中的技术人员将意识到处于所附权利要求的范围内的用于实现本实用新型的

多种替代方面。

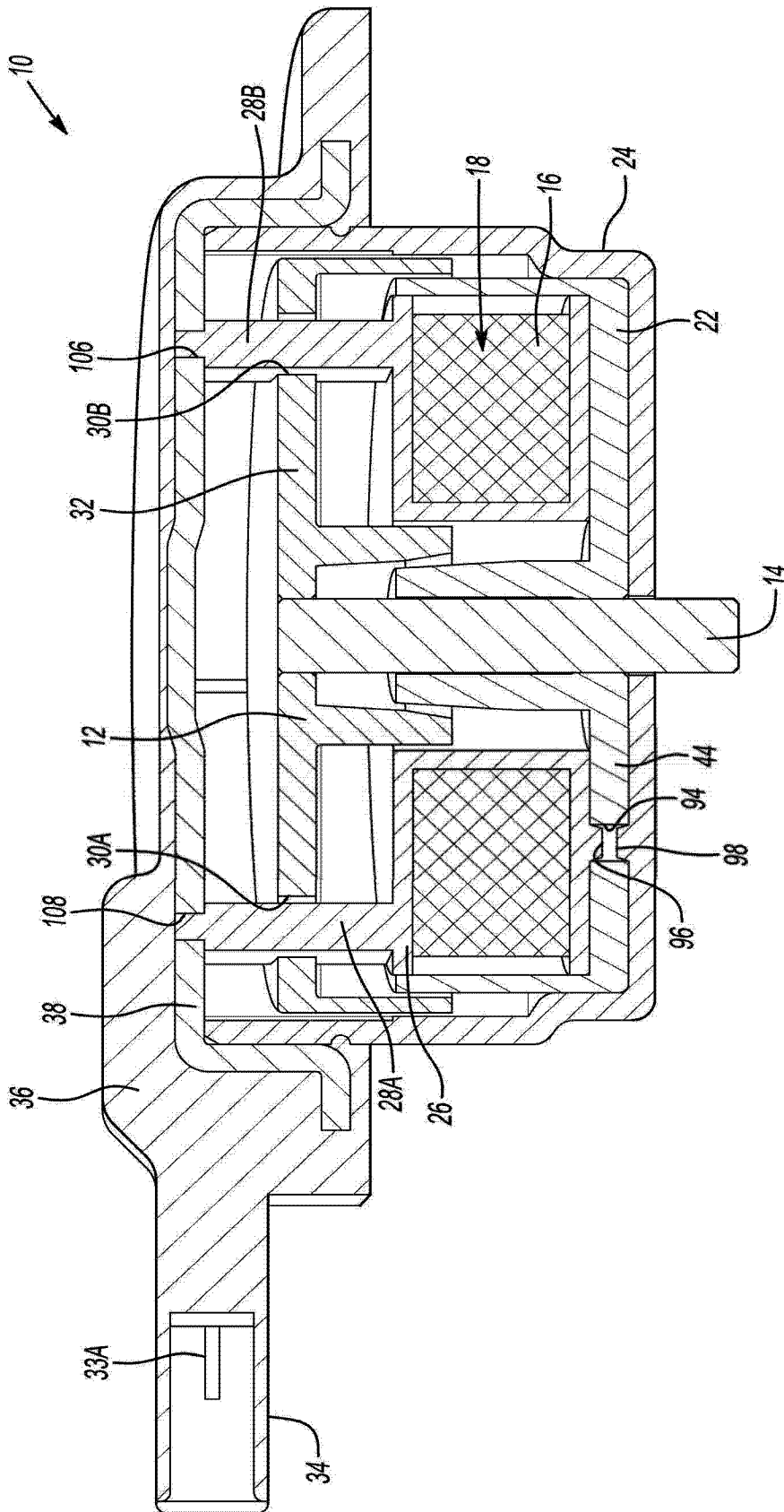


图 1



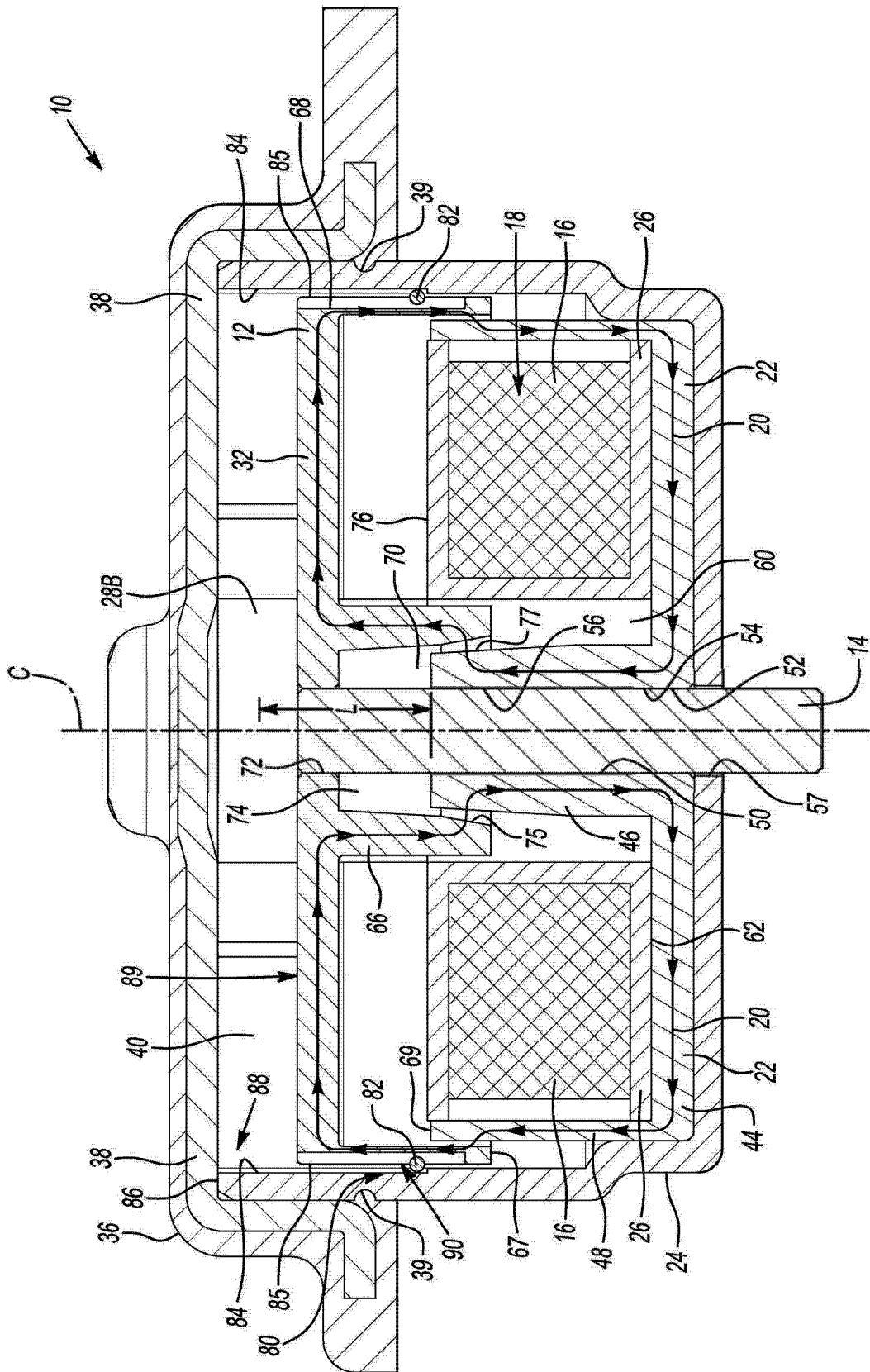


图 2

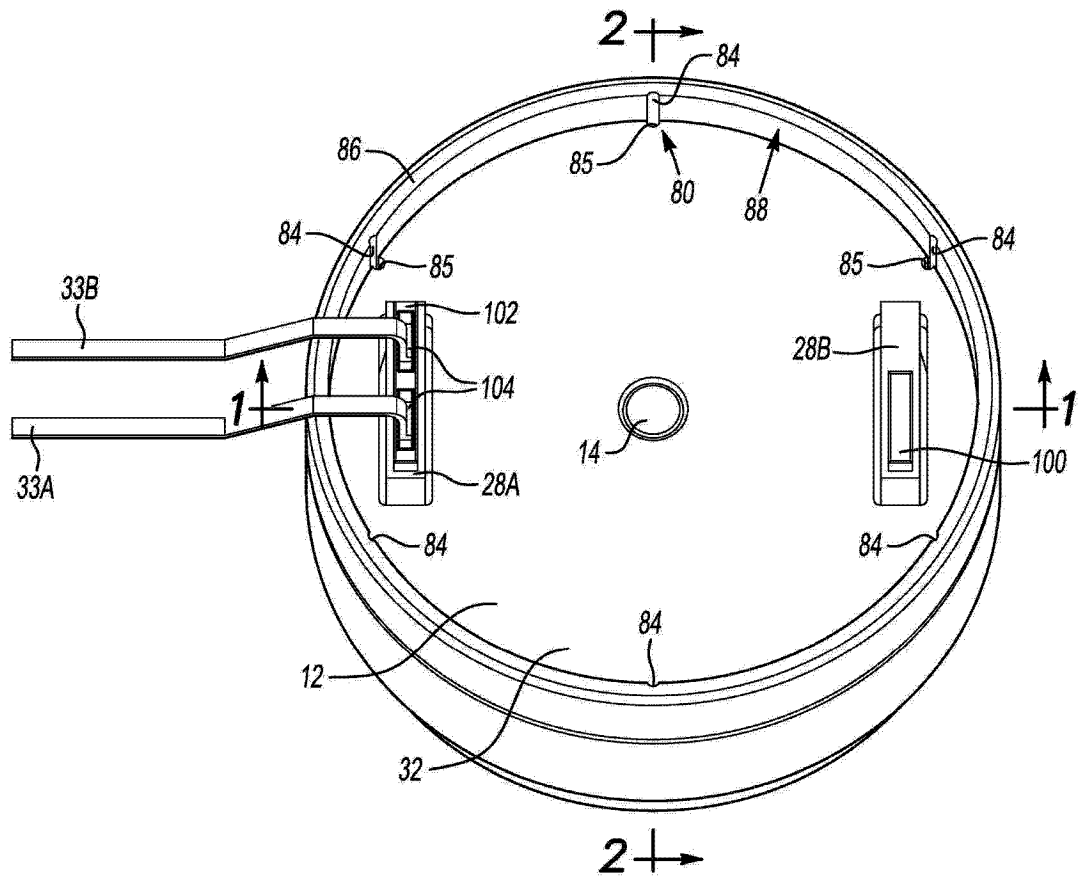


图 3

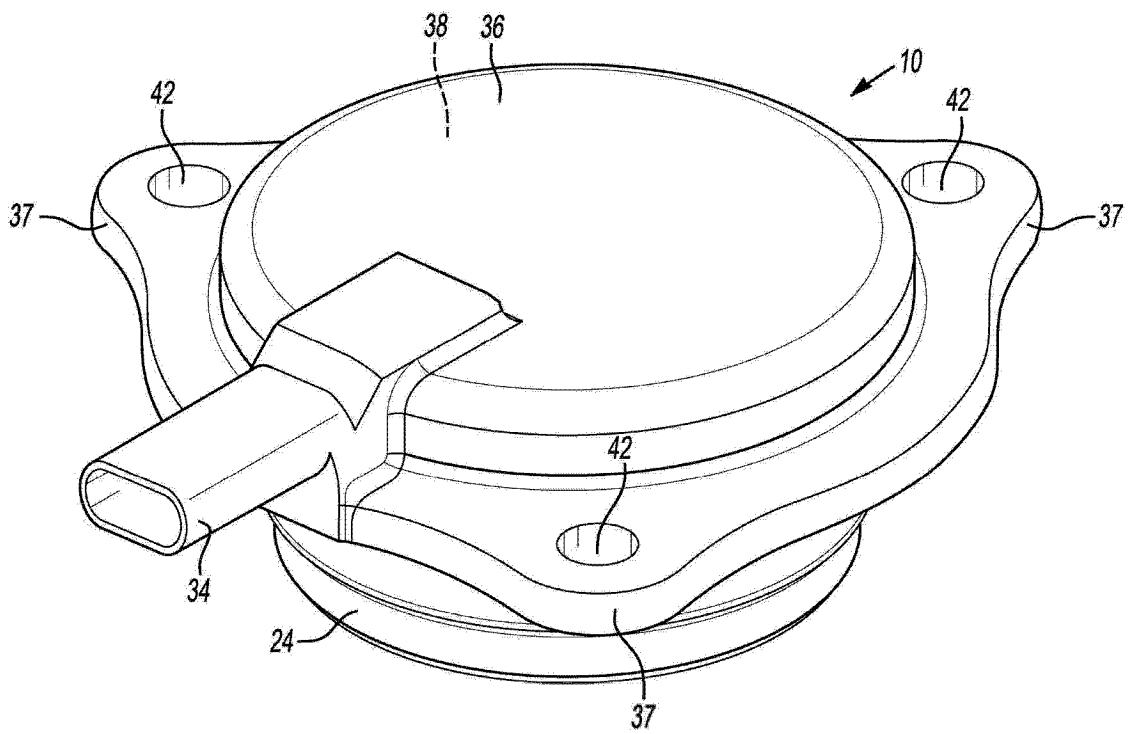


图 4

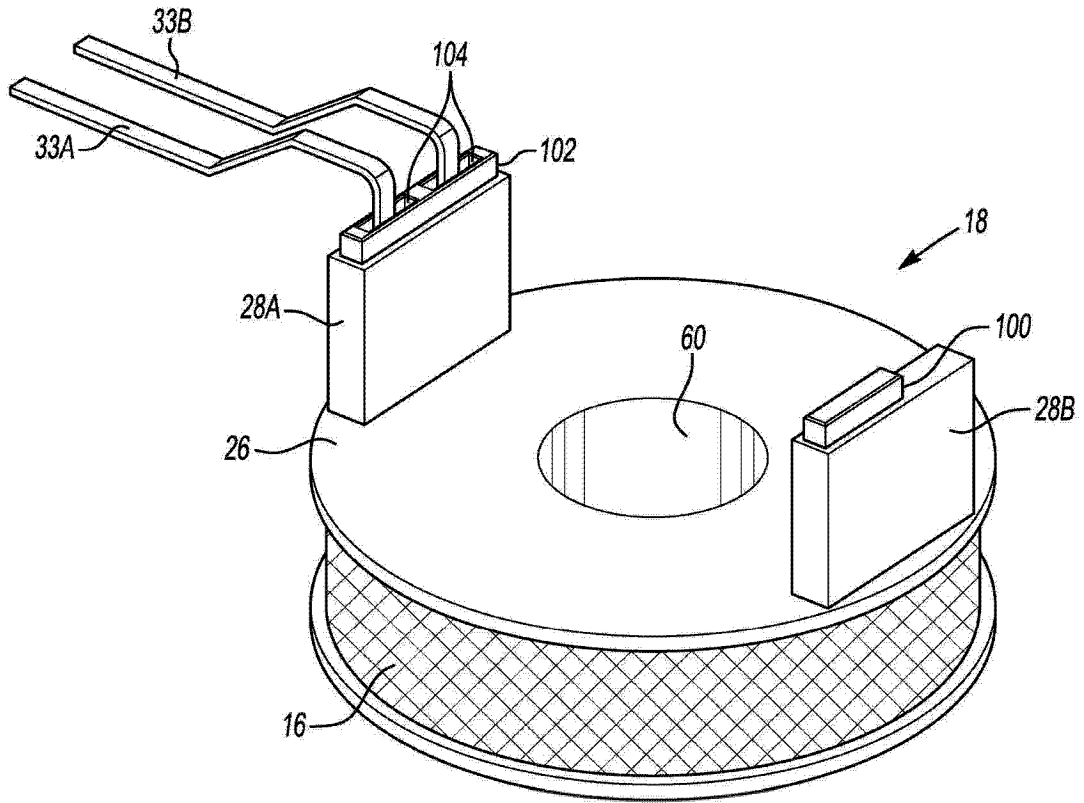


图 5

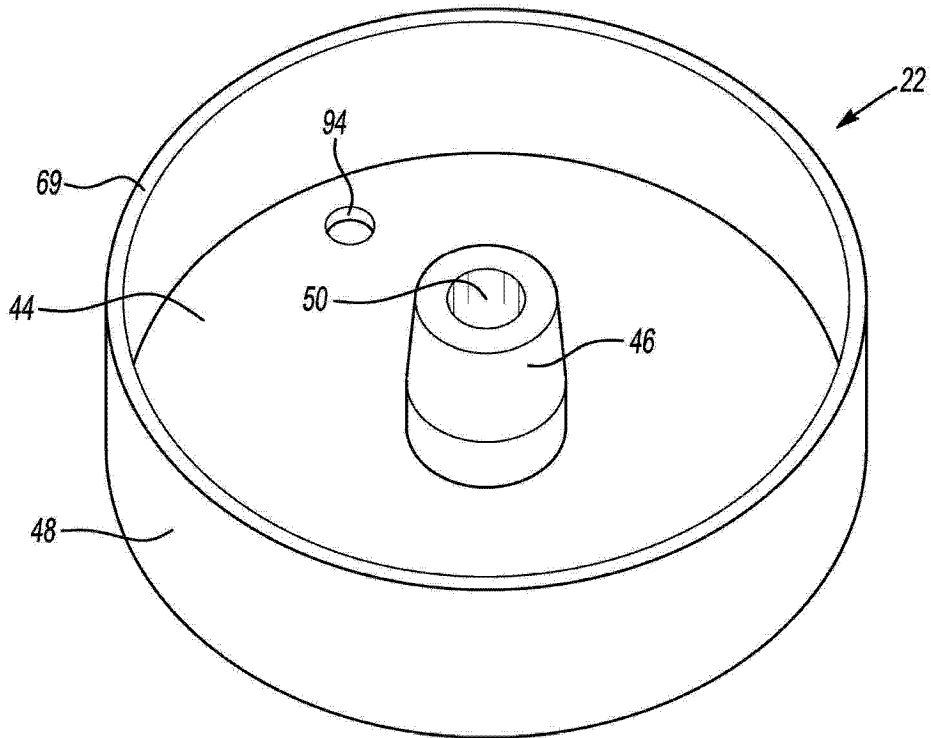


图 6

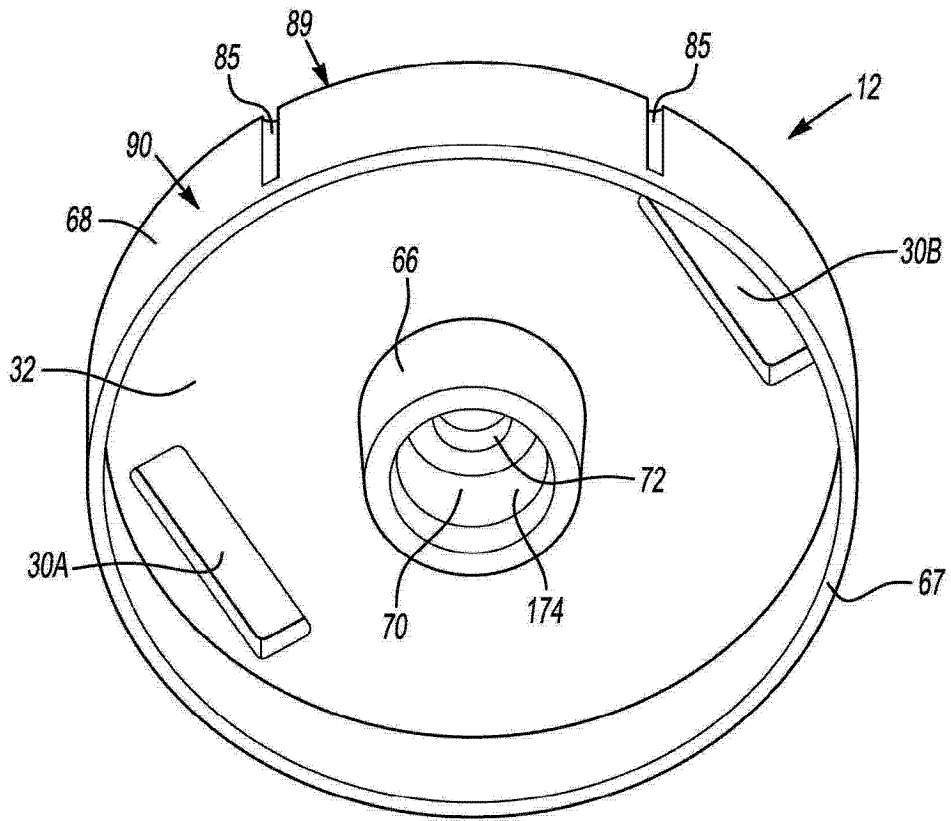


图 7

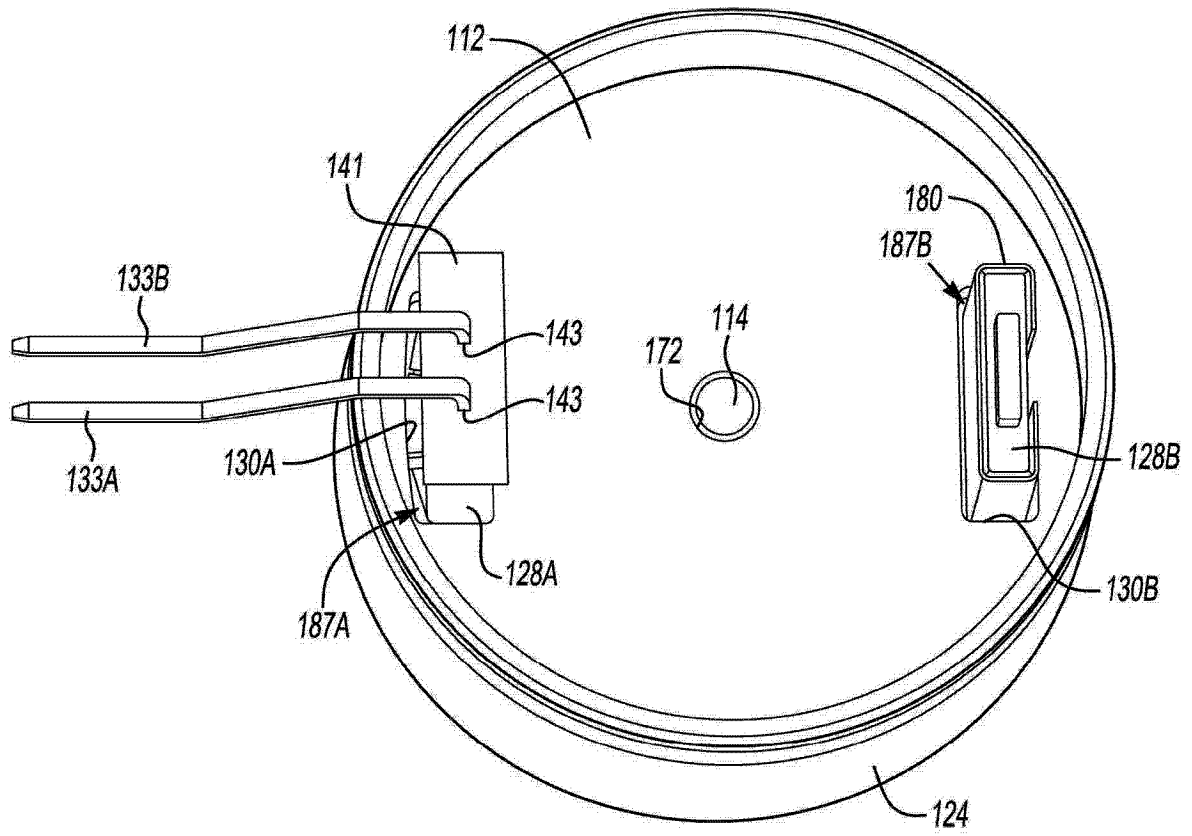


图 9

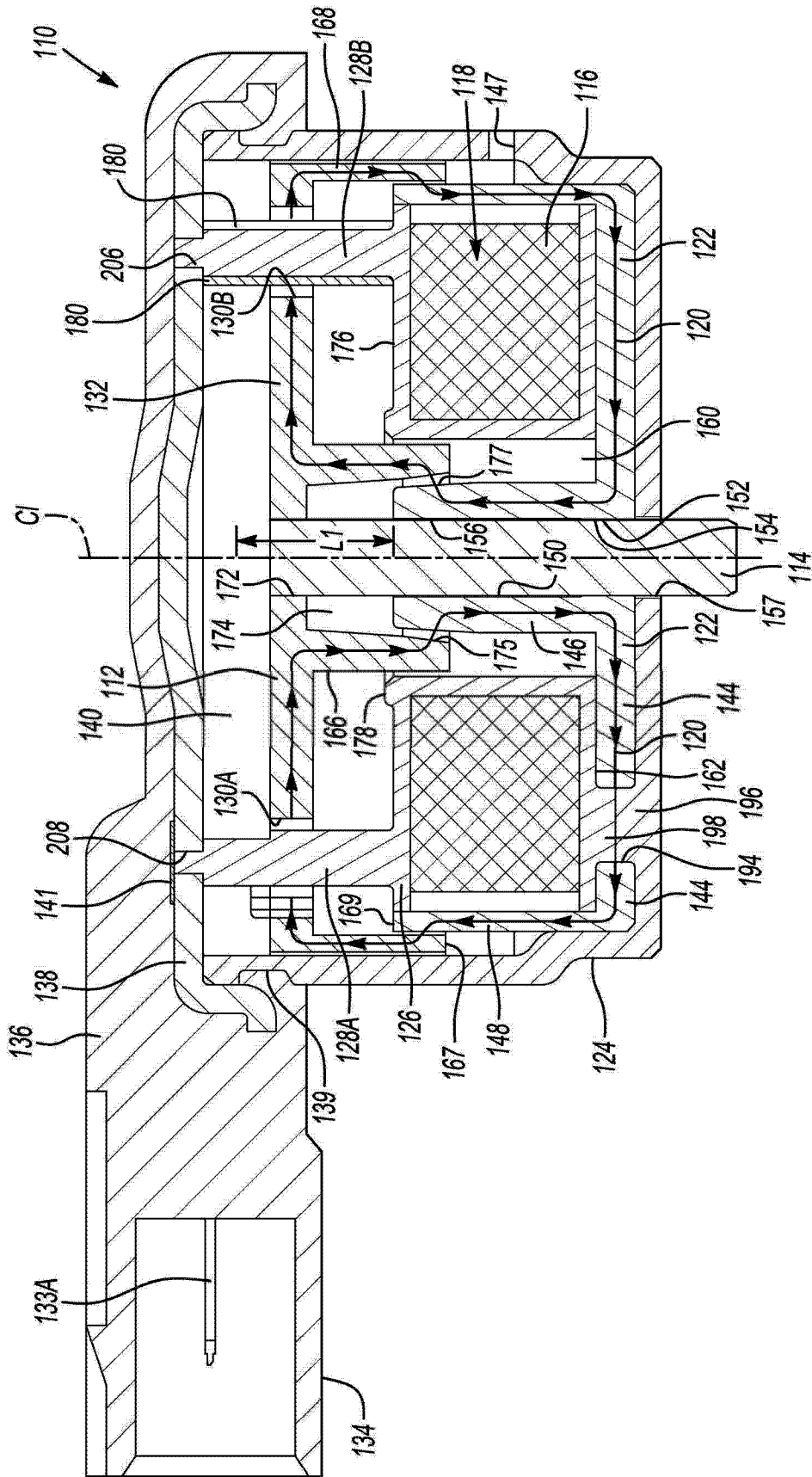


图 8

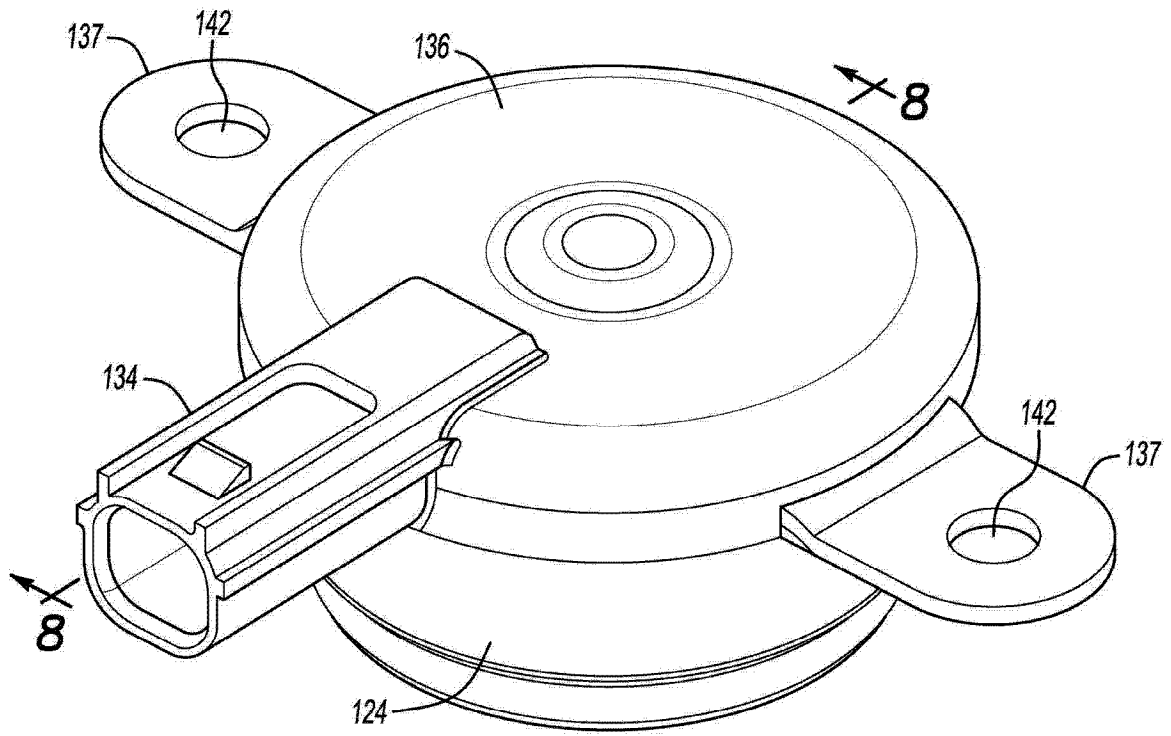


图 10

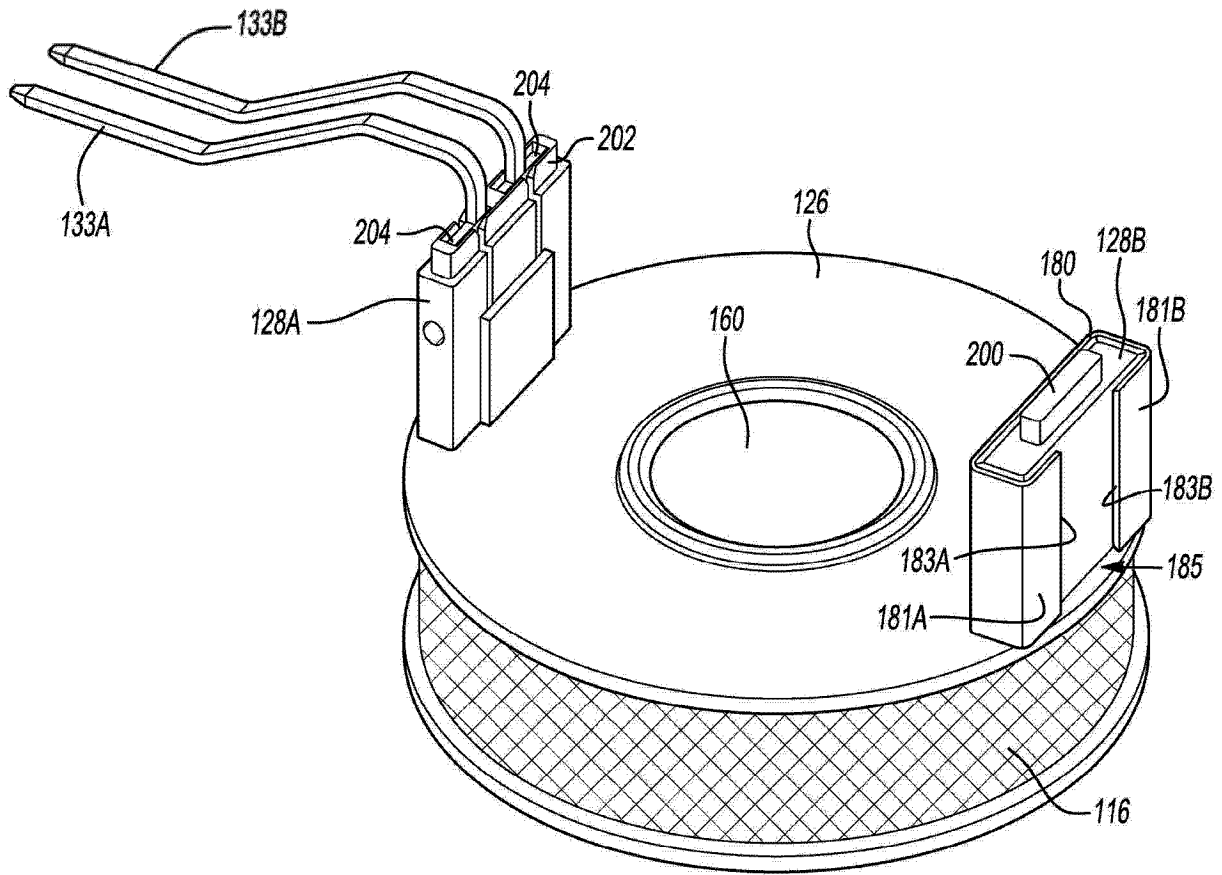


图 11



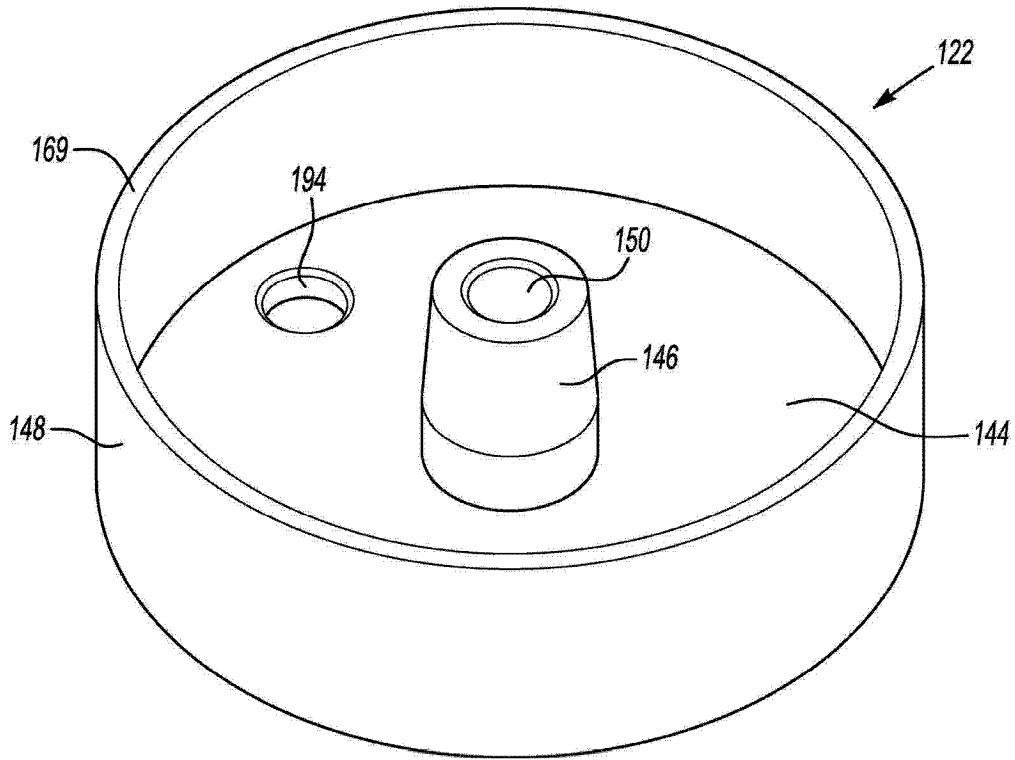


图 12

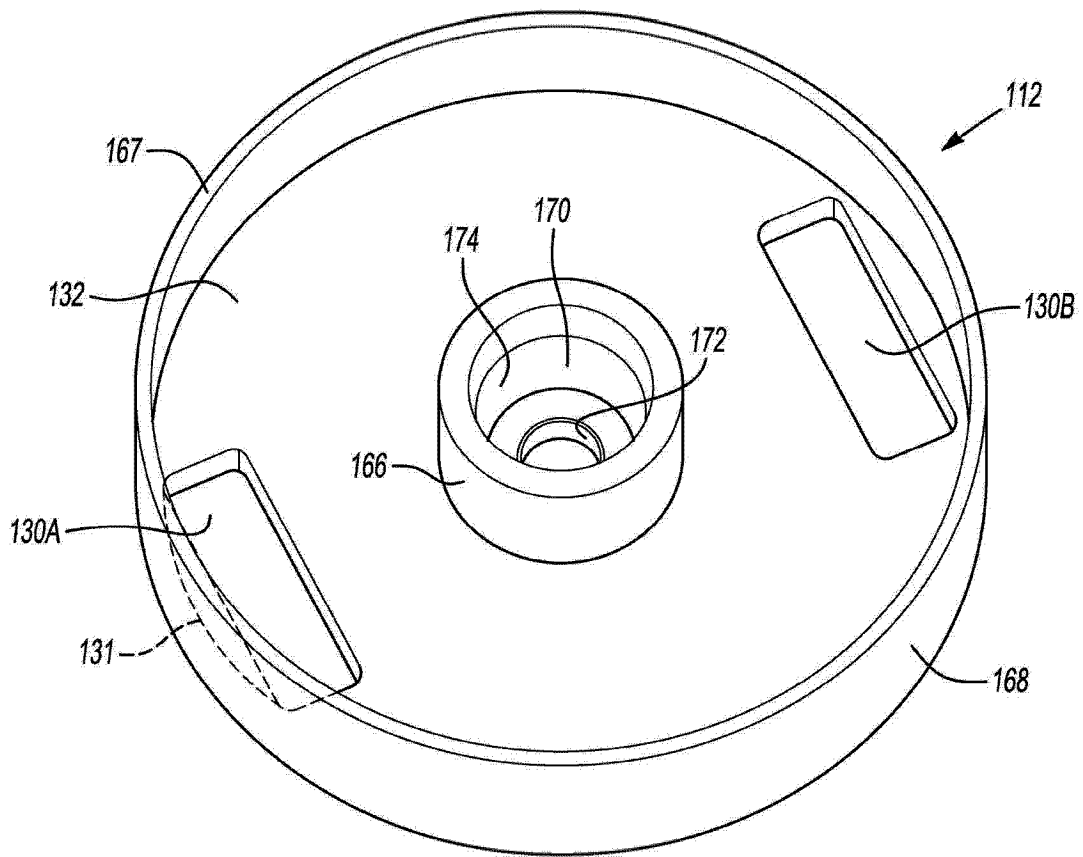


图 13

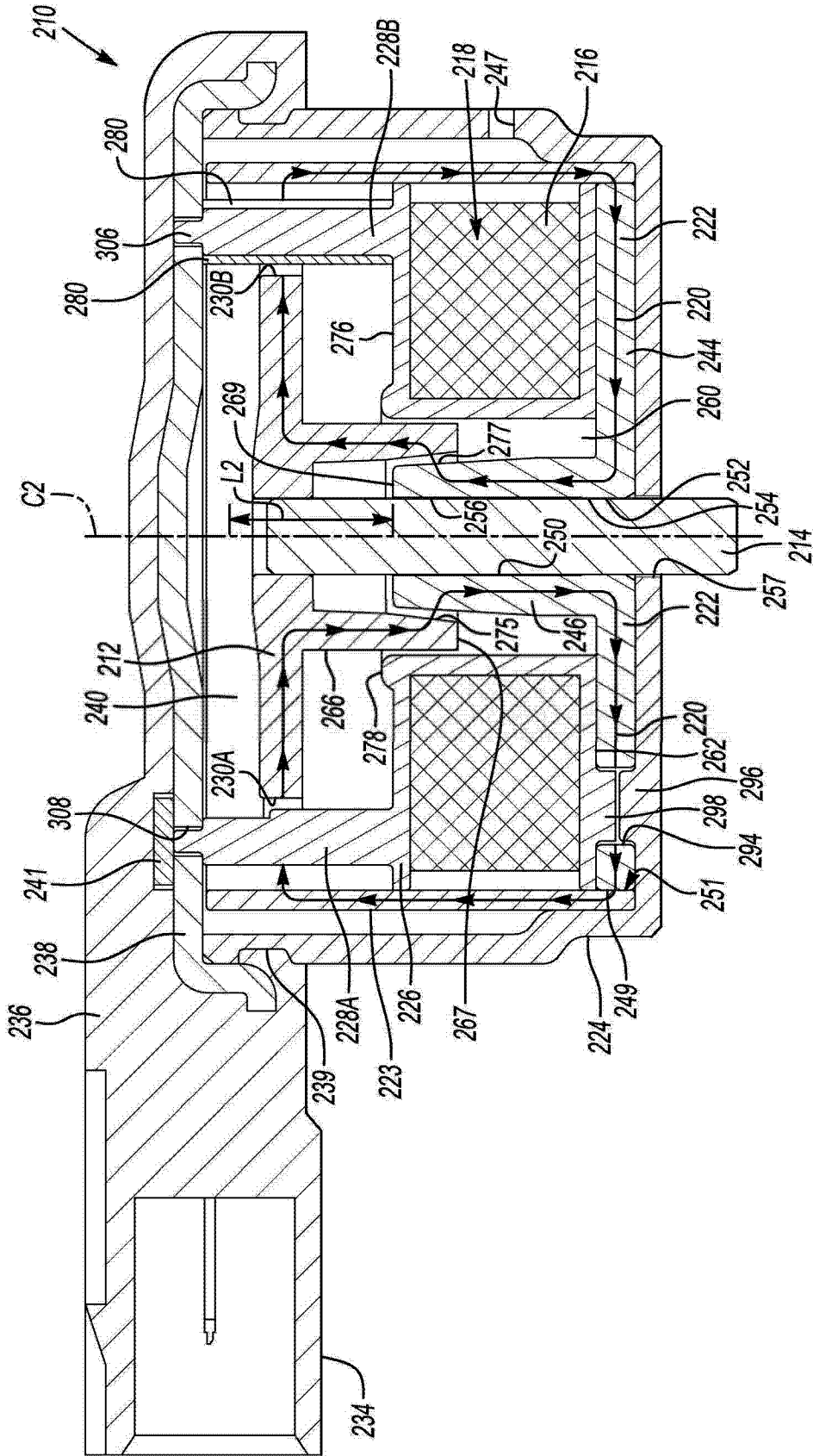


图 14

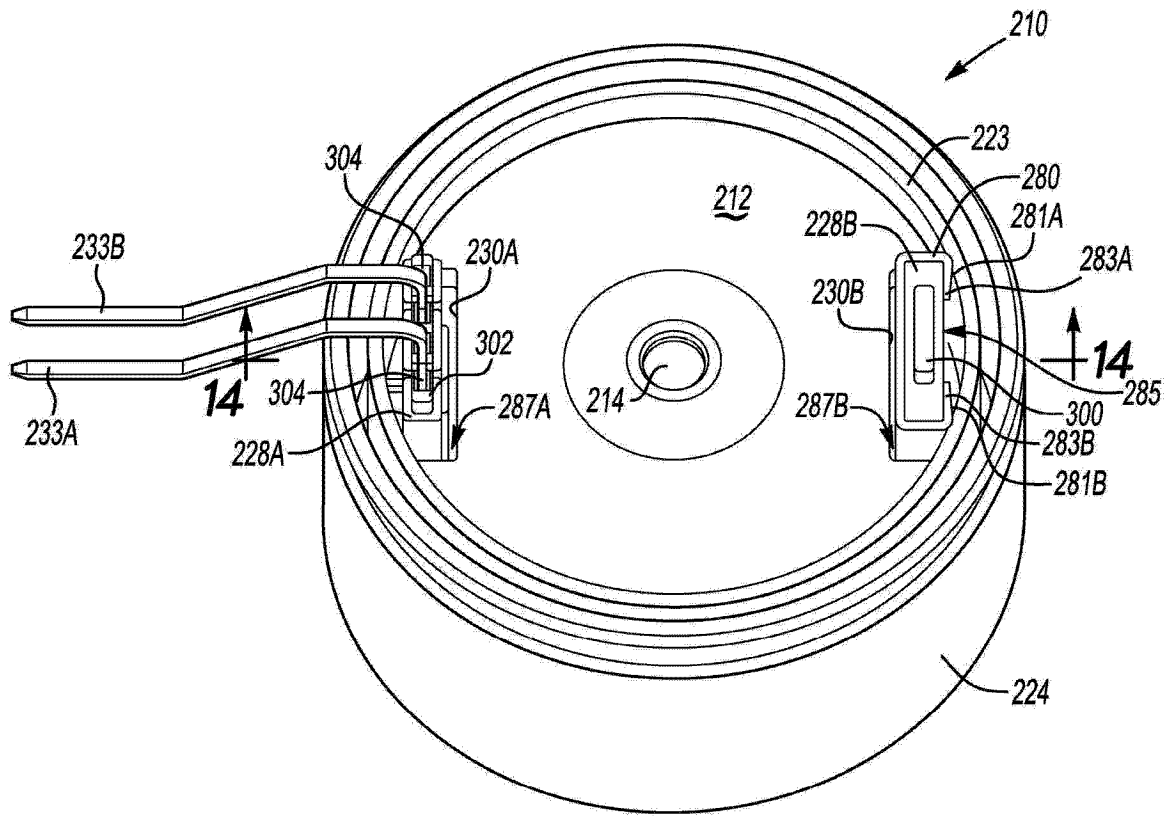


图 15

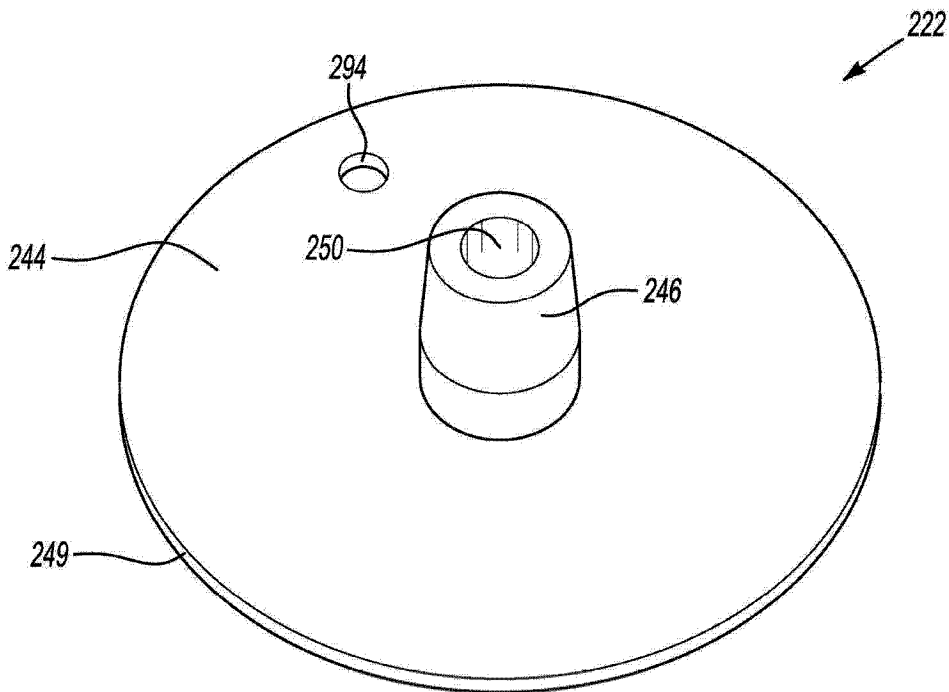


图 16

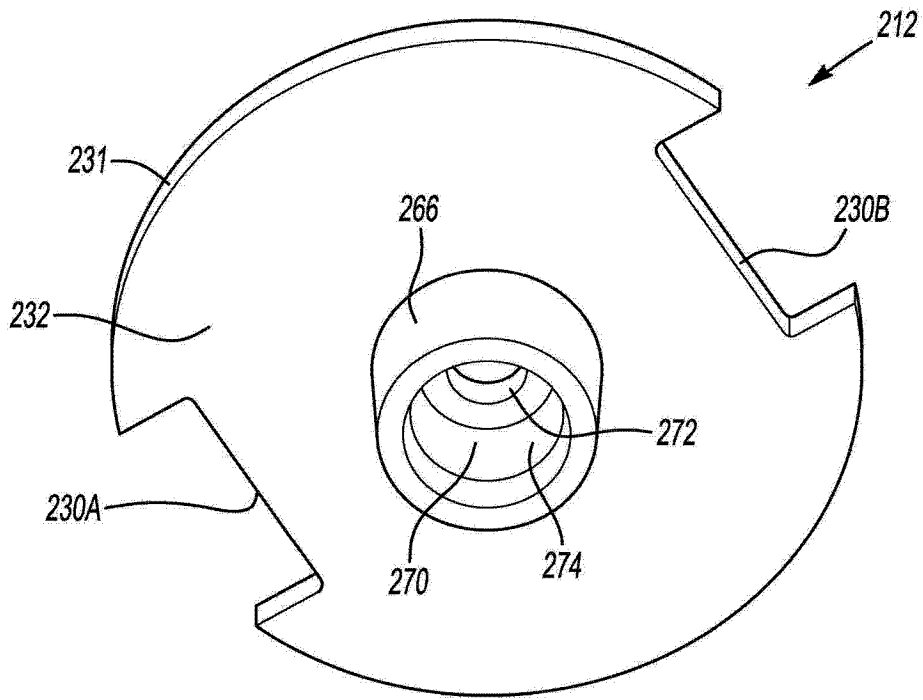


图 17

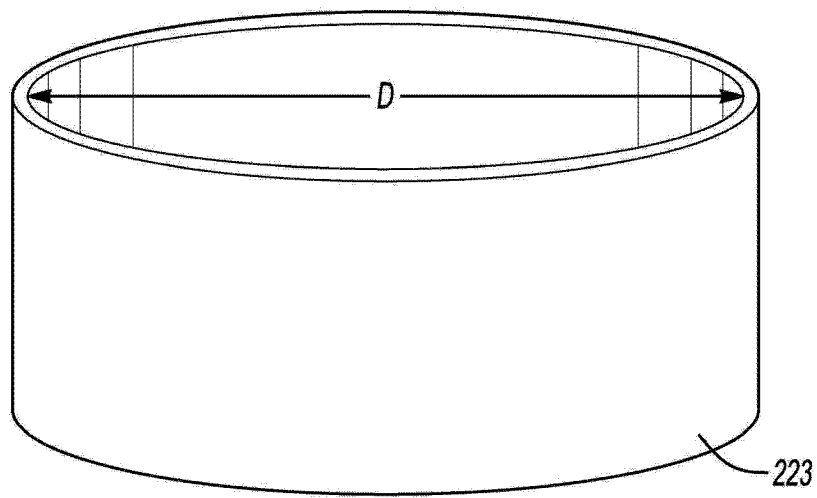


图 18



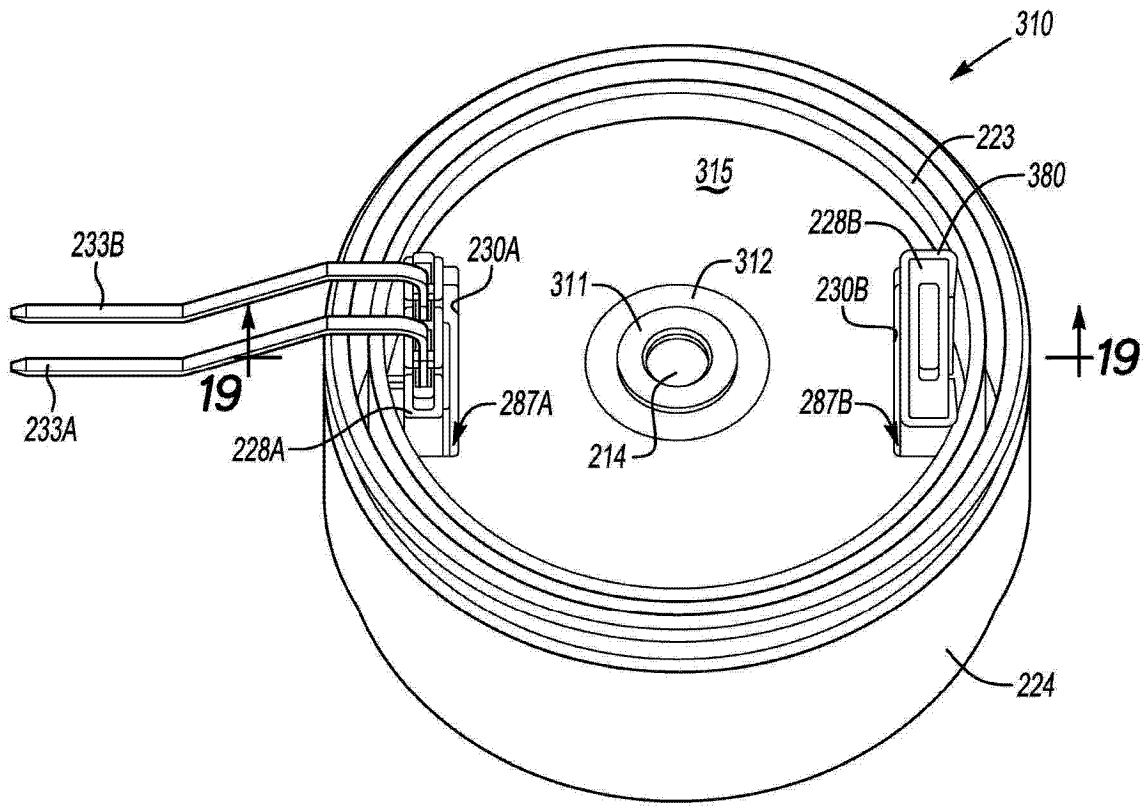


图 20

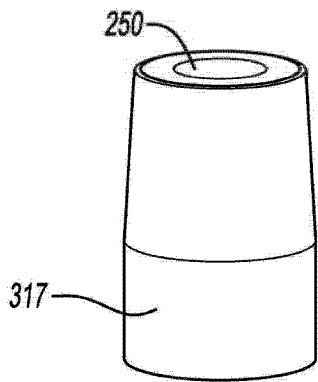


图 21

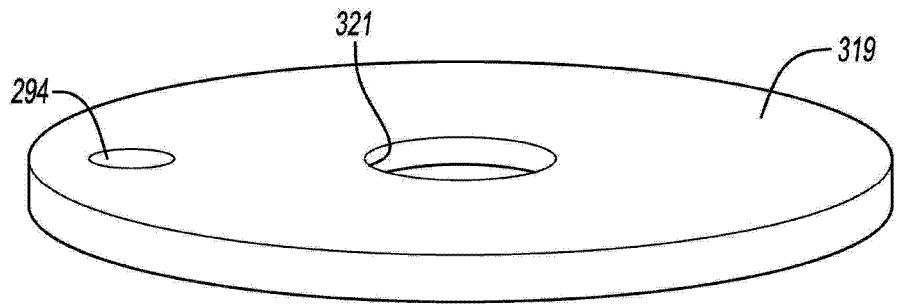


图 22

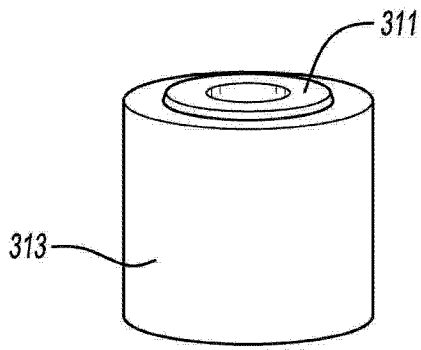


图 23

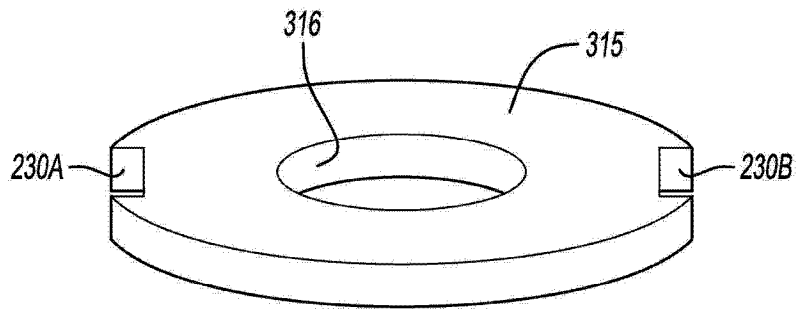


图 24