



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101180466 B

(45) 授权公告日 2011.05.18

(21) 申请号 200680010041.2

3栏第5行至第60行及其附图1-10.

(22) 申请日 2006.04.04

DE 19825429 A1, 1999.12.09, 全文.

(30) 优先权数据

GB 2265191 A, 1992.03.18, 全文.

60/668,455 2005.04.05 US

US 2758689 A, 1956.08.14, 说明书第1页第

11/388,037 2006.03.23 US

2栏第5行至第45行以及附图1-4.

(85) PCT申请进入国家阶段日

CN 1142579 A, 1997.02.12, 全文.

2007.09.27

US 6443277 B1, 2002.09.03, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 3107765 A, 1963.10.22, 全文.

PCT/US2006/012224 2006.04.04

CN 1059394 A, 1992.03.11, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

GB 2321089 A, 1998.07.15, 全文.

WO2006/107830 EN 2006.10.12

审查员 许峰

(73) 专利权人 麦格纳动力系美国有限公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 阿伦·伦克 伦道夫·C·威廉斯

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王艳江 张文

(51) Int. Cl.

F16D 43/18 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6017202 A, 2000.01.25, 说明书第2页第

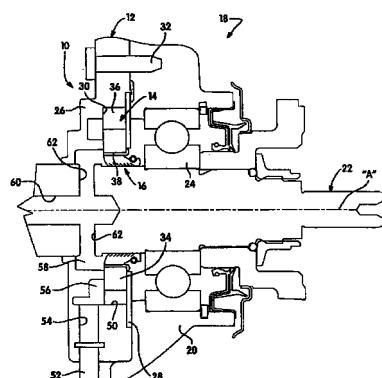
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 9 页

(54) 发明名称

用于动力传送设备的限转矩润滑油泵

(57) 摘要

提供一种润滑油泵，用于将润滑剂供应到用于机动车辆的类型的动力传动单元的多个部件。该润滑油泵包括泵组件和耦联机构，用于将泵组件可释放地耦联到被驱动的轴。当轴的转速超过阈值时，耦联件能够操作以释放所述泵组件。



1. 一种动力传动单元,包括:

箱体;

轴,其由所述箱体以可转动的方式支撑,并限定流体通道;和

流体泵,其包括:泵壳体、泵组件和耦联机构,所述泵壳体固定到所述箱体,并限定入口通道、与所述轴的流体通道连通的出口通道以及与所述入口通道和所述出口通道连通的泵室,所述泵组件设置在所述泵室中并具有泵构件,并且所述耦联机构以可释放的方式耦联所述泵构件,用于与所述轴一起转动,并且当所述轴的转速超过预定速度阈值时可操作地导致所述泵构件相对于所述轴转动,所述耦联机构包括固定到所述泵构件的刚性的带凸缘的管状套筒以及弹性的环形摩擦耦联圈,所述环形摩擦耦联圈的外周缘表面永久地固定到所述管状套筒的内圆柱表面,所述环形摩擦耦联圈的内周缘表面摩擦地接合所述轴。

2. 如权利要求1所述的动力传动单元,其中所述耦联机构还包括保持构件,用于将所述环形摩擦耦联圈摩擦地夹紧到所述轴。

3. 如权利要求2所述的动力传动单元,其中所述保持构件是摩擦密封件,其环绕所述环形摩擦耦联圈并在所述环形摩擦耦联圈上施加压缩载荷,用于将所述环形摩擦耦联圈摩擦地耦联到所述轴。

4. 一种动力传动单元,包括:

箱体;

轴,其由所述箱体以可转动的方式支撑,并限定流体通道;和

流体泵,其包括:泵壳体、泵组件和耦联机构,所述泵壳体固定到所述箱体,并限定入口通道、与所述轴的流体通道连通的出口通道以及与所述入口通道和所述出口通道连通的泵室,所述泵组件设置在所述泵室中并具有泵构件,并且所述耦联机构以可释放的方式耦联所述泵构件,用于与所述轴一起转动,并且当所述轴的转速超过预定速度阈值时可操作地导致所述泵构件相对于所述轴转动,

其中所述耦联机构包括耦联圈,该耦联圈围绕所述轴并在其上施加压力,从而摩擦地耦联所述耦联圈用于与所述轴一起转动,并且所述耦联圈耦联到所述泵构件并限定环形的压力室,该压力室与所述轴的流体通道流体连通。

5. 如权利要求4所述的动力传动单元,其中所述轴的转动使得所述耦联圈驱动所述泵构件,从而产生抽吸作用,用于将流体从机油箱通过所述入口通道抽到所述泵室中,并将较高压力流体从所述出口通道排出到所述轴的流体通道,并且所述轴的流体通道中的流体压力与所述耦联圈的所述压力室中的流体压力连通,使得所述压力室中的施加在所述耦联圈上的流体压力是所述轴的转速的函数。

6. 如权利要求5所述的动力传动单元,其中当所述轴的转速超过其阈值时,所述压力室中的流体压力使得所述耦联圈相对于所述轴滑动。

7. 如权利要求6所述的动力传动单元,其中所述耦联圈具有偏心构造,其响应于所述轴的转速的增大而可操作地以减小所述耦联圈与所述轴的摩擦接合。

8. 如权利要求6所述的动力传动单元,其中所述耦联机构还包括保持圈,该保持圈环绕所述耦联圈并将压缩载荷施加到所述耦联圈上。

9. 如权利要求4所述的动力传动单元,其中所述轴中的所述流体通道是中央孔,并且所述轴还包括供应孔,该供应孔与所述中央孔以及所述耦联圈中的所述压力室连通。

10. 如权利要求 9 所述的动力传动单元,其中所述耦联机构还包括 :球,设置在所述供应孔中 ;和偏置弹簧,其用于将所述球偏置成与所述耦联圈接合。

11. 如权利要求 10 所述的动力传动单元,其中所述轴的转动使得所述耦联圈驱动所述泵构件,从而产生抽吸作用,用于将流体从机油箱经由所述入口通道抽到所述泵室中,并将较高压力流体从所述出口通道排出到所述中央孔,所述中央孔中的流体压力与所述供应孔中的流体压力连通,使得所述供应孔中的、施加在所述球上的流体压力是所述轴的转速的函数。

12. 如权利要求 11 所述的动力传动单元,其中一旦所述轴的转速超过其阈值,所述中央孔中的流体压力就使得所述耦联圈相对于所述轴滑动。

## 用于动力传送设备的限转矩润滑油泵

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及流体泵，更具体地，涉及用于安装到机动车辆中的类型的动力传动单元的限转矩流体泵。

### 背景技术

[0002] 众所周知，流体泵用于安装到机动车辆中的类型的动力传动单元，以将润滑剂供应到旋转驱动部件。这种动力传动单元典型地包括手动和自动变速器和驱动桥、四轮驱动分动箱和全轮驱动动力传送组件。在很多应用中，润滑油泵是回转泵，其具有偏心外转子以及内转子，内转子固定而用于随着例如驱动轴等驱动构件转动。内转子具有外凸耳，该外凸耳啮合到形成于外转子上的内凸耳并且相对于该内凸耳偏置。这些转子以可转动方式设置在形成于泵壳体内的压力室中，该泵壳体以不可转动的方式固定在动力传动单元内。驱动轴的转动使得转子产生抽吸作用，从而流体从动力传动单元内的机油箱被抽吸到压力室的低压入口侧，并随后从压力室的高压出口侧以增大的流体压力排出。压力较高的流体从泵出口通过一个或多个流体流动通道沿着驱动轴输送到指定位置，以润滑旋转部件和 / 或冷却摩擦部件。双向回转泵类型的润滑油泵的其中一个例子在共同拥有的美国专利 No. 6,017,202 中公开。

[0003] 尽管回转泵已经在润滑系统中有了广泛的应用，多个缺点还是使得在它们的功能和结构方面出现不希望的折衷。例如，大多数传统的回转泵效率极其低，并且典型地不能在低转速时提供足够的润滑剂流动，而在高转速时又提供太多的润滑流动。为了消除这种功能性缺点，已知利用更昂贵的可变排量润滑油泵或电控润滑油泵来代替传统的回转泵。从而，对于开发用于动力传动单元的传统的摆线润滑油泵的替代形式，存在着持续的需求。

### 发明内容

[0004] 从而，本发明的目的是提供一种具有转矩限制机构的旋转驱动流体泵。

[0005] 作为本发明的另一目的，所述流体泵包括：泵构件，其由轴驱动，用于在压力室内产生抽吸作用；以及转矩限制耦联件，其以可操作的方式设置在所述泵构件和所述轴之间。

[0006] 作为本发明的相关目的，旋转驱动流体泵是回转泵，其具有内部转子和外部转子，而转矩限制耦联件以可操作的方式设置在所述驱动轴和所述内转子之间。

### 附图说明

[0007] 从下面详细的说明及附带的权利要求——其结合附图阐明了当前旨在用于实施本发明的最佳的实施方式，与本发明相关的其它目的、特征和优点将变得容易明白。参考附图：

[0008] 图 1 是根据本发明构造并安装在示例性的动力传动单元中的流体泵的部分截面视图；

[0009] 图 2 是流体泵的端视图；

- [0010] 图 3 是从图 1 截取的放大局部视图, 更详细地示出了转矩限制耦联件;
- [0011] 图 4 是根据本发明的替代实施方式构造的流体泵的部分截面图。
- [0012] 图 5A 和 5B 是与图 4 中示出的流体泵相关的转矩限制耦联件的端视图和侧视图;
- [0013] 图 5C 和 5D 是图 5A 和 5B 中示出的转矩限制耦联件的替代构造的端视图和侧视图;
- [0014] 图 6 是根据另一替代实施方式构造的本发明的流体泵的部分截面图;
- [0015] 图 7 是沿着图 6 中示出的线 A-A 剖开的截面图;
- [0016] 图 8 是根据本发明另一替代实施方式构造的流体泵的部分截面图; 和
- [0017] 图 9 是沿着图 8 的线 B-B 剖开的截面图。

### 具体实施方式

[0018] 现在主要参照图 1 和 2, 图中示出了下文被称为回转泵 10 的限转矩的机械地驱动的流体泵的部件。一般地, 回转泵 10 实际上用于需要将供应的流体从机油箱输送到远程位置以润滑和 / 或冷却旋转部件的任何泵应用中。一般地, 回转泵 10 包括泵壳体组件 12、内齿轮组件 (gerotor assembly) 14 和转矩限制机构 16。在所示出的实施方式中, 回转泵 10 安装在具有箱体 20 和轴 22 的动力传动单元 18 中, 轴 22 通过轴承组件 24 支撑在箱体 20 中, 以绕着第一旋转轴线 “A” 转动。泵壳体组件 12 示出为包括泵壳体 26 和盖板 28, 二者一起限定圆形的泵室 30, 内齿轮组件 14 以可操作的方式设置在泵室内。圆形的泵室 30 的起点从轴 22 的旋转轴线 “A” 偏离, 如图 2 中的构造线 “B” 所示。泵壳体 26 例如借助多个螺栓 32 以不可转动的方式固定到箱体 20, 其中仅示出了其中一个螺栓。

[0019] 内齿轮组件 14 包括内转子 (下文称为泵圈 34) 和外转子 (下文称为定子圈 36), 二者以可转动的方式设置在泵室 30 中。泵圈 34 具有: 圆形孔, 其限定了内壁表面 38, 相对于用于绕着旋转轴线 “A” 转动的轴 22 同轴地设置; 和具有特定轮廓的外周壁表面 40, 其限定了系列外凸耳 42。同样地, 定子圈 36 包括圆形外壁表面 44 和限定了系列内凸耳 48 的内周壁表面 46。如图可见, 定子圈 36 的外壁表面 44 滑动接合到泵室 30 的内壁表面 50。在所示的实施方式中, 泵圈 34 具有六个外凸耳 42, 而定子圈 36 具有七个内凸耳 48。外凸耳 42 和内凸耳 48 能够采用替代的数目, 以改变泵 10 的抽吸能力, 只要内凸耳 48 的数目比外凸耳 42 的数目大 1 即可。

[0020] 泵圈 34 在图 2 中示出, 其外周表面 40 的凸耳 42 沿着定子圈 36 的内周壁表面 46 与不同的点接合, 以在其间限定一系列压力室。当泵圈 34 绕着旋转轴线 “A” 转动时, 导致定子圈 36 在泵室 30 内绕着轴线 “B” 以相对于泵圈 34 的旋转速度减小的速度转动。这种相对的并且偏心的转动使得压力室的体积逐渐减小, 因而产生抽吸作用, 从而从机油箱通过入口管 52 抽吸流体。最佳从图 1 可见, 入口管 52 与形成于泵壳体 26 中的入口 54 连通, 入口 54 又将流体供应到与泵室 30 连通的入口室 56。由于在泵室 30 内的泵圈 34 和定子圈 36 之间的转动所产生的抽吸作用使得流体最终以较高的出口压力被排出到形成于泵壳体 26 中的环形出口室 58 中。从出口室 58 排出的流体通过多个径向供应孔输送到形成于轴 22 中的中央润滑通道 60。中央通道 60 通过也是形成于轴 22 内的一系列径向润滑和冷却输送孔与多个位于流体泵 10 下游的旋转元件连通, 这些旋转元件例如轴承、轴颈套、变速齿轮和摩擦离合器组件。

[0021] 主要参照图 3, 图中示出转矩限制耦联机构 16, 包括摩擦环组件 70, 该摩擦环组件 70 能够操作, 用于以可释放的方式耦联到泵圈 34, 以借助其间的摩擦作用随轴 22 转动。摩擦环组件 70 包括摩擦环 72 和摩擦密封件 74。摩擦环 72 包括带凸缘的管状套筒 76 和环形摩擦耦联圈 78。优选地, 套筒 76 由刚性材料制成并具有外表面 80, 其永久地固定在孔 38 内, 以随泵圈 34 一起转动。同样地, 耦联圈 78 优选地由弹性材料制成并其外周缘表面 82 永久地固定到套筒 76 的内圆柱表面 84。耦联圈 78 的内周缘表面 86 摩擦地保持在轴 22 的外壁表面 88 上。耦联圈 78 和轴 22 之间的摩擦干涉是可操作的, 以使得泵圈 34 与轴 22 一起在其间没有滑动地转动, 直到轴 22 的转速超过阈值。一旦超过该转速阈值, 驱动泵 10 所需的转矩将超过耦联圈 78 的转矩极限, 并且使得其滑动, 从而使得轴 22 和泵圈 34 之间相对转动。摩擦环 74 环绕耦联圈 78, 并且大小构造为在轴 22 上提供所需的压缩夹紧力, 当轴 22 超过转速阈值时, 该力将被克服。优选地, 摩擦密封圈 74 被保持在形成于耦联圈 78 的沟槽 88 中。

[0022] 现在参照图 4、5A 和 5B, 图中示出泵 10 具有不同的转矩限制耦联机构 16A, 其设置成以可释放的方式将内齿轮组件 14 的泵圈 34 耦联到轴 22。具体地, 转矩限制耦联件 16A 包括耦联圈 90, 其内有圆形孔, 内壁表面 92 配合在轴 22 上并由通槽 94 分开。凸耳 96 从耦联圈 90 延伸并嵌套到形成于泵圈 34 内的键槽 98 中。如图可见, 耦联圈 90 还包括油槽 100, 油槽 100 与中央通道 60 通过一个或多个径向供应孔 102 流体连通。优选地, 耦联圈 90 与轴 22 之间的摩擦接合将由耦联圈 90 的内表面 92 和轴 22 的外表面 87 之间的干涉配合所控制。该摩擦干涉可设计成根据以下情况提供不同的滑动条件: 分开耦联圈 90 所用的材料类型; 耦联圈 90 的内壁表面 92 上摩擦材料的可选使用; 以及保持构件(例如夹具、弹簧、密封件等)的使用。例如, 通过调节耦联圈 90 的尺寸、重量以及重量分布, 保持构件的数目和/或油槽 100 的大小, 可选择所需的任何大小的轴转矩(根据其转速)以使得耦联圈 90 和轴 22 之间开始滑动。如图可见, 保持圈 104 环绕在耦联圈 90 上并施加压缩载荷, 以提供与轴 22 的摩擦接合。止挡圈 106 限制耦联圈 90 相对于泵圈 34 的轴向运动, 同时一对 O 型密封圈 108 置于形成在耦联圈 90 中的沟槽 109 中, 以在油槽 100 的相对侧提供耦联圈 90 和轴 22 之间的流体密封。

[0023] 运行时, 由于轴 22 的转动而从泵 10 排出的流体经由中央通道 60 和供应口 102 而输送到油槽 100。由于大多数润滑系统使用固定节流孔输送孔, 在通道 60 中产生的流体压力随着通过泵 10 的流率的增加而增加。流率通过轴 22 的转速而控制, 从而使得流体压力增加。这个增大的流体压力被传递到油槽 100, 然后起作用使得耦联圈 90 由于槽 94 而径向膨胀。如前所述, 设置密封圈 108 以保持油槽 100 内的流体压力。一旦轴 22 超过转速阈值, 槽 100 中的离心力和流体压力将使得耦联圈 90 和泵圈 34 相对于轴 22 滑动, 从而限制泵 10 能够产生的最大流体压力。图 5C 和 5D 基本上类似于图 5A 和 5B, 不同在于耦联圈 90 示出为具有偏心的外部构造, 以为其夹紧特性提供额外的离心作用。

[0024] 图 6 示出装备有另一转矩限制耦联机构 16B 的泵 10, 该转矩限制耦联机构 16B 设置为以可释放的方式将泵圈 34 耦联到轴 22。具体地, 转矩限制耦联机构 16B 包括耦联圈 110, 该耦联圈具有围绕轴 22 的正弦孔 112, 并由通槽 114 分开。凸耳 116 从耦联圈 110 延伸, 并嵌套到形成于泵圈 34 中的键槽 98 内。最佳如图 7 所示, 耦联圈 110 的正弦构造限定了由径向凸耳 120 分隔的一系列油室 118, 径向凸耳 120 接合到轴 22 的外表面 87。径向供

应孔 122 在轴 22 的中央通道 60 和耦联圈 110 的室 118 之间提供流体连通。球 124 由弹簧 126 偏置成与其中一个室 118 中的正弦孔 112 接合。球 124 和弹簧 126 保持在供应孔 122 的放大部分中。

[0025] 运行时,由于轴 22 的转动而从泵 10 排出的流体从中央通道 60 经由供应孔 122 输送到其间设置有球 124 的室 118。当通道 60 中的流体压力随着轴 22 转速增加而增大时,由弹簧 126 施加在球 124 上的偏置力通过孔 122 中的流体压力而增大,从而使得耦联圈 110 径向膨胀。一旦轴 22 达到转速阈值,凸耳 120 和轴表面 87 之间的摩擦干涉被克服,从而允许轴 22 相对于耦联圈 110 和泵圈 34 转动,从而限制泵 10 所产生的最大流体压力。球 124 与轴 22 一起转动,并且移进和移出随后的室 118 中,直到轴 22 的速度减小而允许球 124 缩回,使得耦联圈 110 和轴 22 之间重新建立摩擦接合。

[0026] 现在参照图 8 和 9,图中示出转矩限制耦联机构的另一实施方式 16C,其安装在与流体泵 10 相关的动力传动单元 18 内,用于以可释放的方式将泵圈 34 耦联到轴 22。转矩限制耦联机构 16C 包括摩擦套筒 140,其环绕轴 22 并具有通槽 142,以限定分开的套筒构造。套筒 140 还包括一个或多个凸耳 144,其嵌套到形成于泵圈 34 中的相应的键槽 146 中。转矩限制耦联机构 16C 还包括驱动箱体 148,其固定成与轴 22 一起转动,并具有一对径向向内延伸的隔离片凸耳 150。凸耳 150 设置为与套筒 140 一起限定一对力室 (force chamber) 152A 和 152B。如图可见,一对弧形的摩擦瓦 154A 和 154B 被保持在相应的力室 152A 和 152B 中。摩擦瓦 154A 具有内壁表面 156A,其适于偏置成经由多个第一偏置弹簧 160A 与套筒 140 的外壁表面 158 摩擦接合。弹簧 160A 被保持在形成于驱动箱体 148 内的保持腔 162A 中。同样地,摩擦瓦 154B 具有内壁表面 156B,其适于偏置成经由多个第二偏置弹簧 160B 与套筒 140 的外壁表面 158 摩擦接合。弹簧 160B 同样被保持在形成于驱动箱体 148 内的保持腔 162B 中。

[0027] 运行时,弹簧 160A 和 160B 使得相应的摩擦瓦 154A 和 154B 在套筒 140 上施加摩擦接合力,以使得通过套筒 140 在轴 22 上施加夹紧力。同样地,套筒 140 以可释放的方式耦联,以与轴 22 一起转动,从而以可释放的方式耦联泵圈 34,用于与轴 22 一起转动。套筒 140 与轴 22 的这个夹紧接合被保持,直到轴 22 的转速超过阈值,在此时刻施加在摩擦瓦 154A 和 154B 上的离心力抵抗并克服弹簧 160A 和 160B 的偏置力。同样,套筒 140 和泵圈 34 开始相对于轴 22 滑动,从而限制由泵 10 产生的流体压力。

[0028] 已经公开了优选实施方式,从而使本领域技术人员理解关于本发明的运行和构造的目前所能想象到的最佳方式。虽然已经对本发明进行了这样的描述,很显然能够作出多种改进,而不会偏离本发明的主旨和范围,并且本领域技术人员将认为这些改进应该包括在附带的权利要求的范围内。

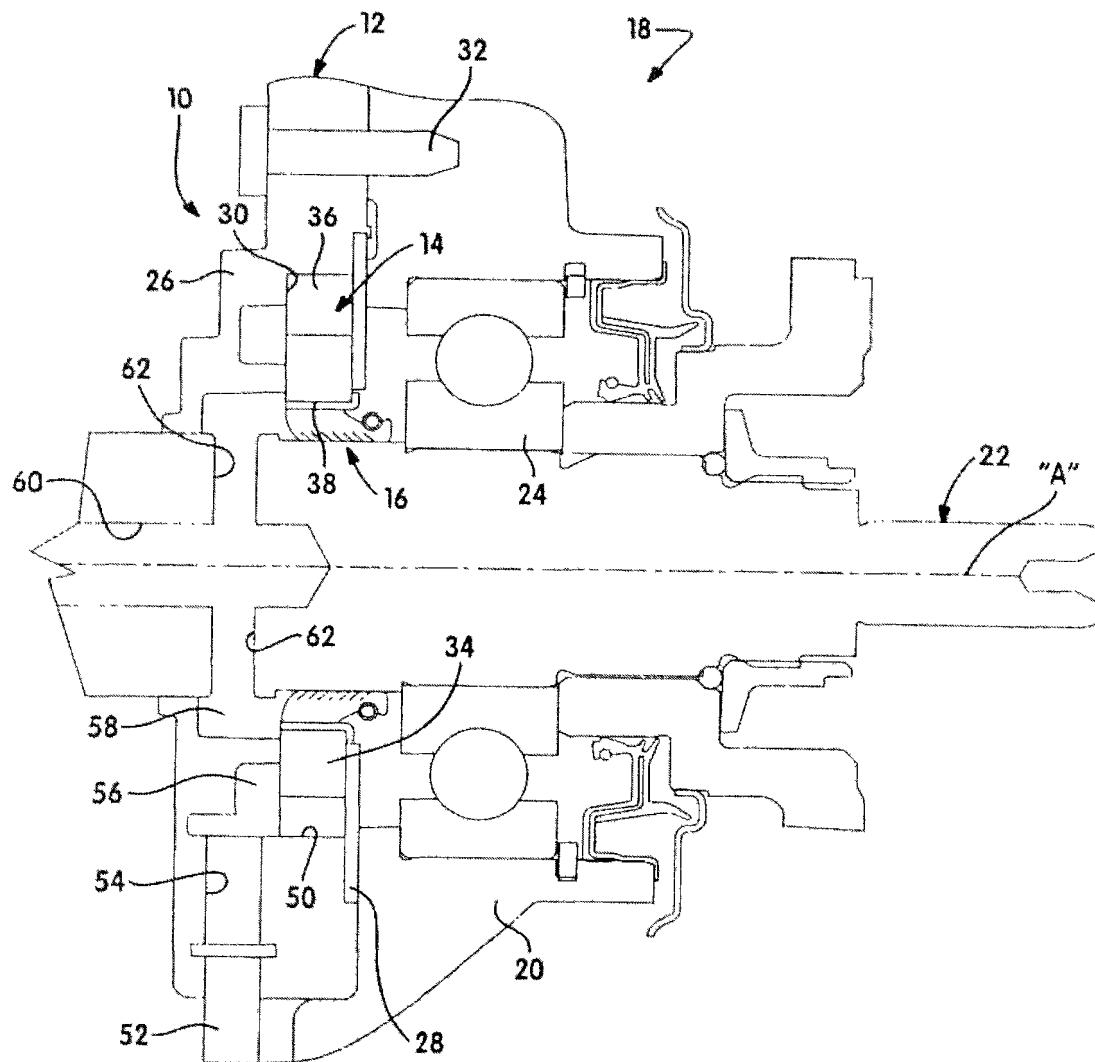


图 1

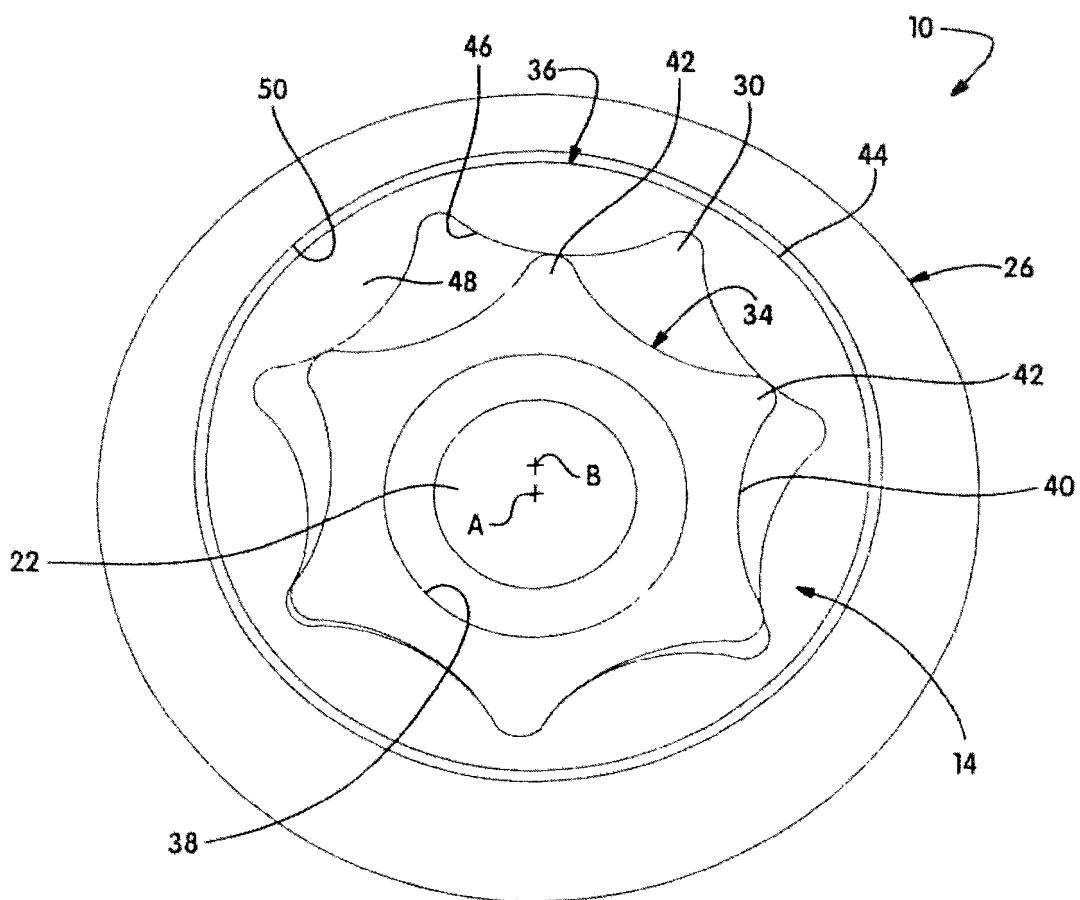


图 2

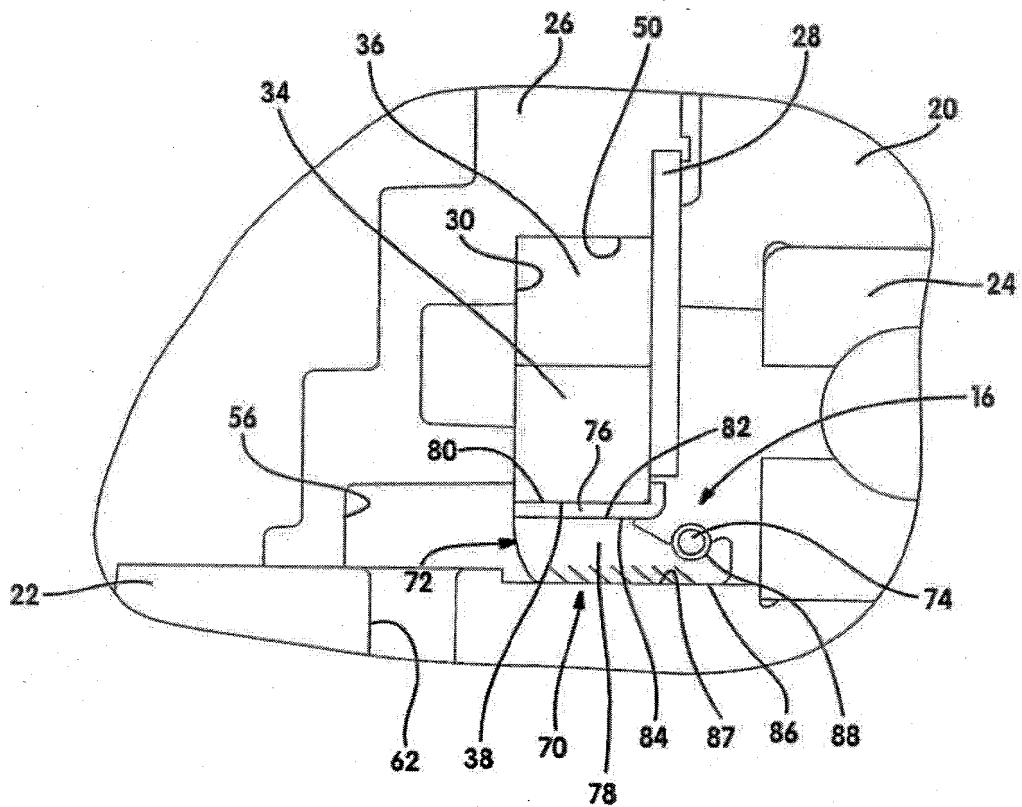


图 3

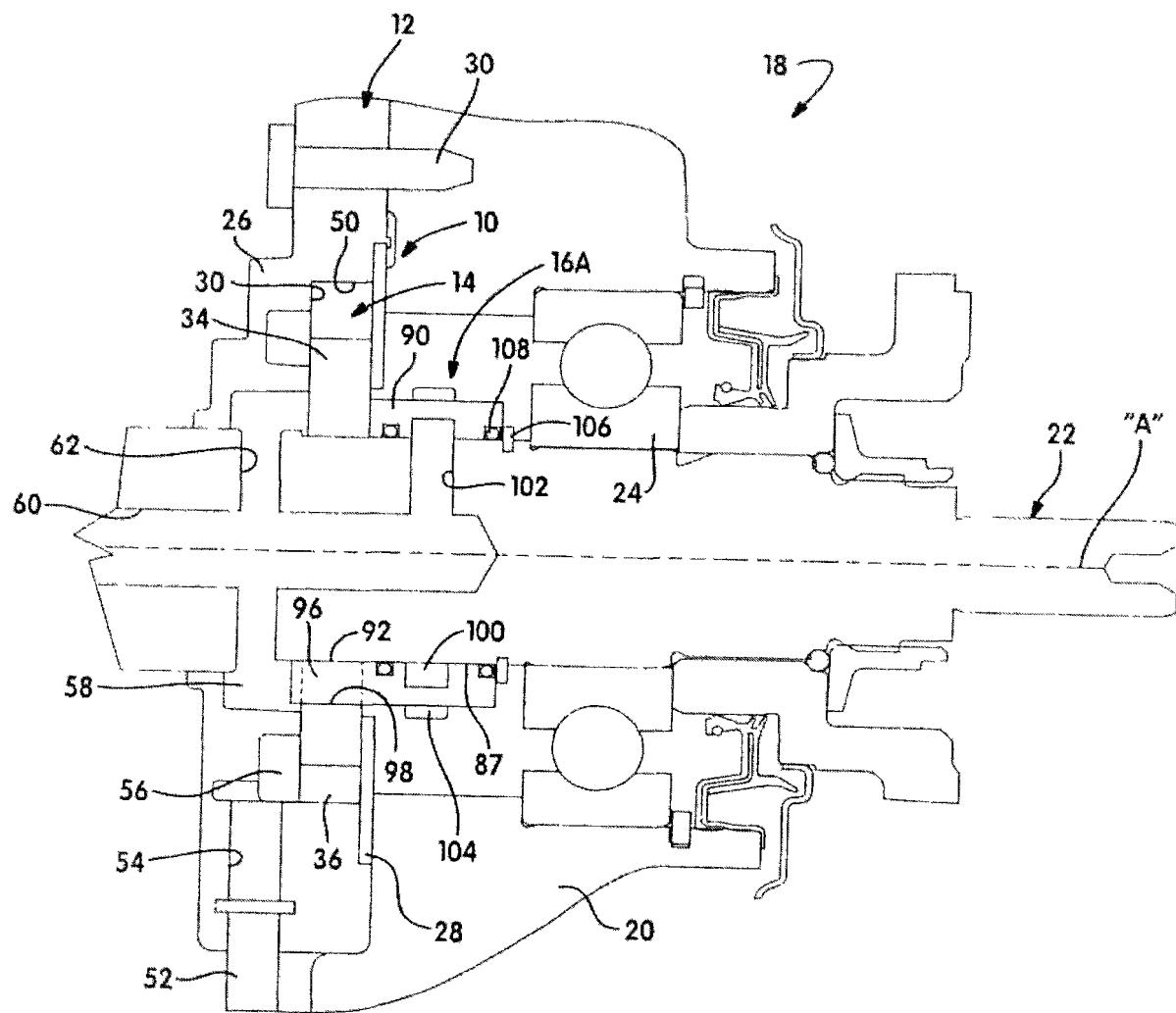


图 4

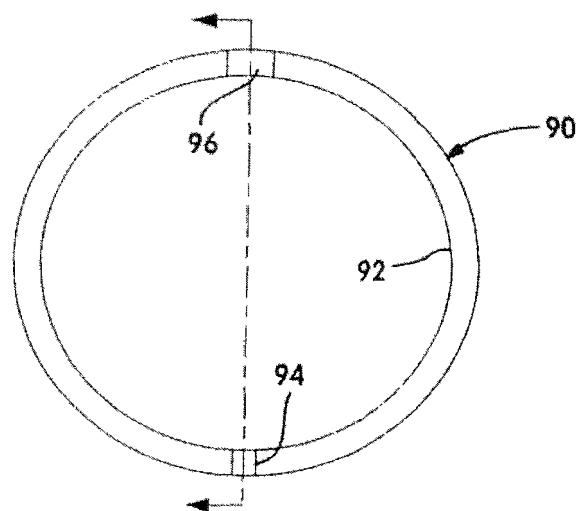


图 5A

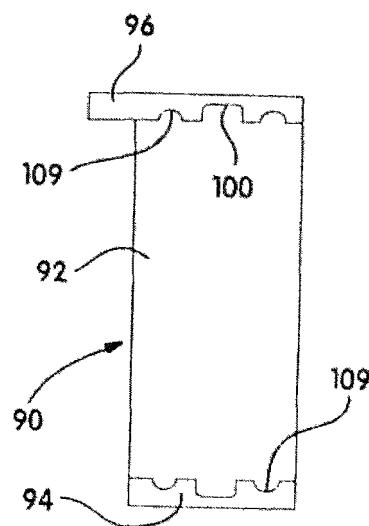


图 5B

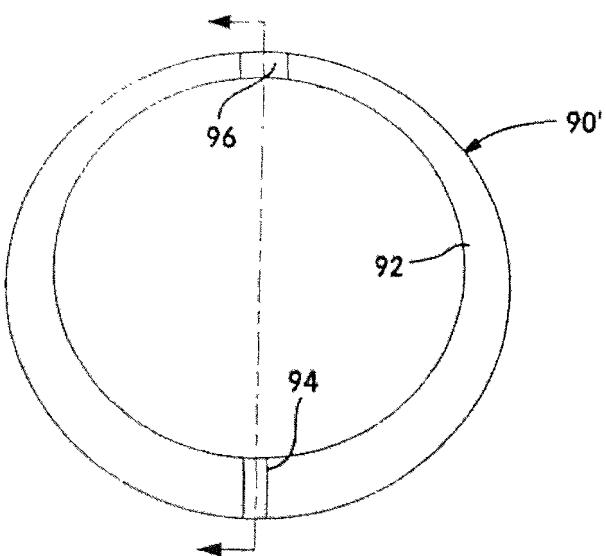


图 5C

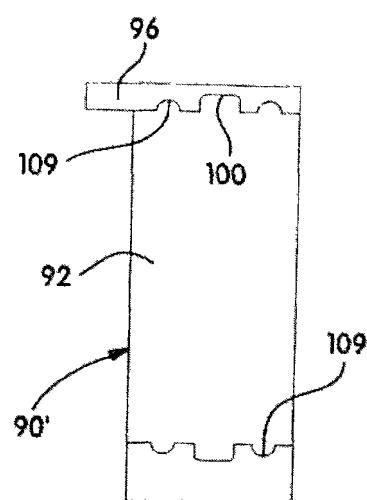


图 5D

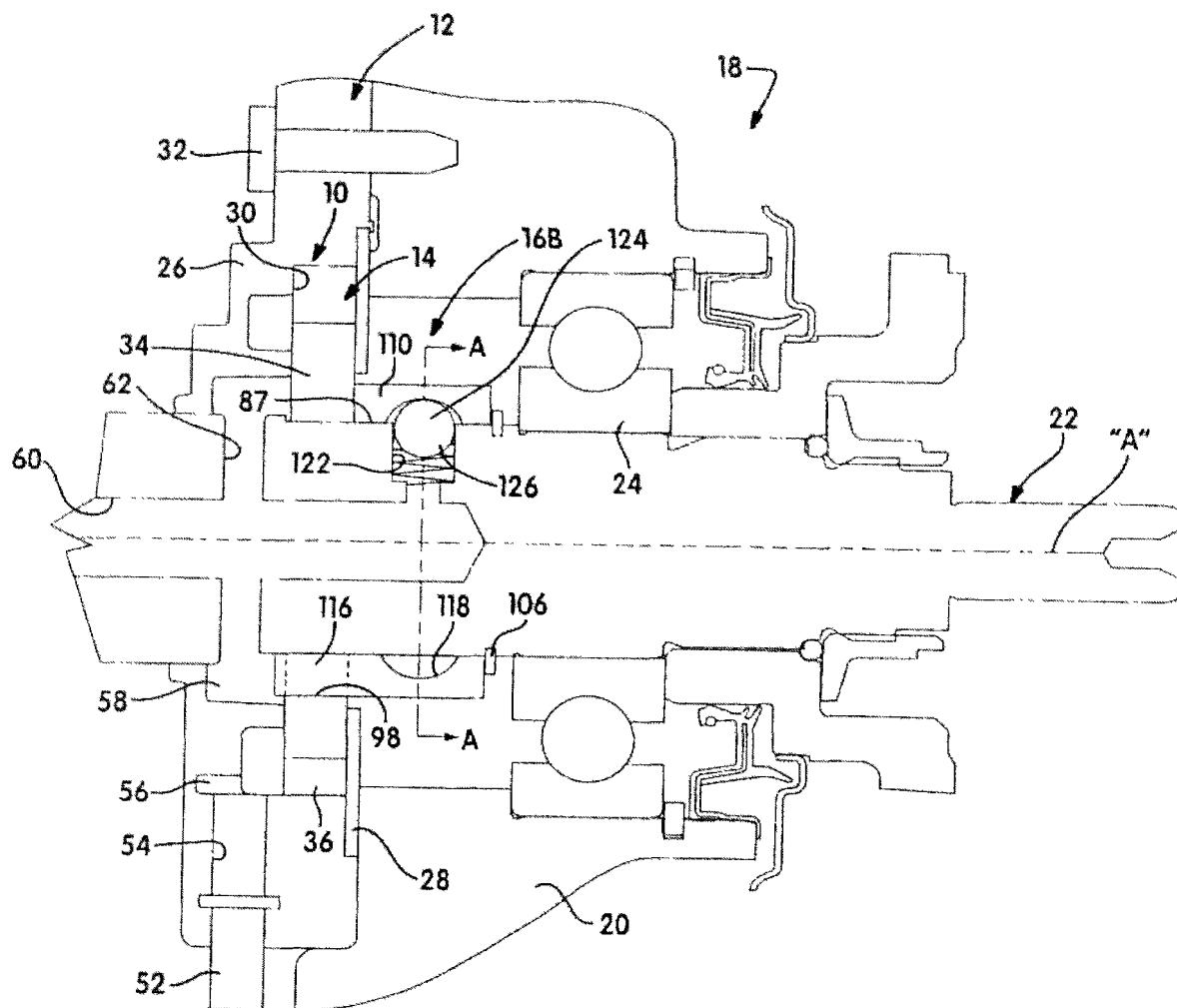


图 6

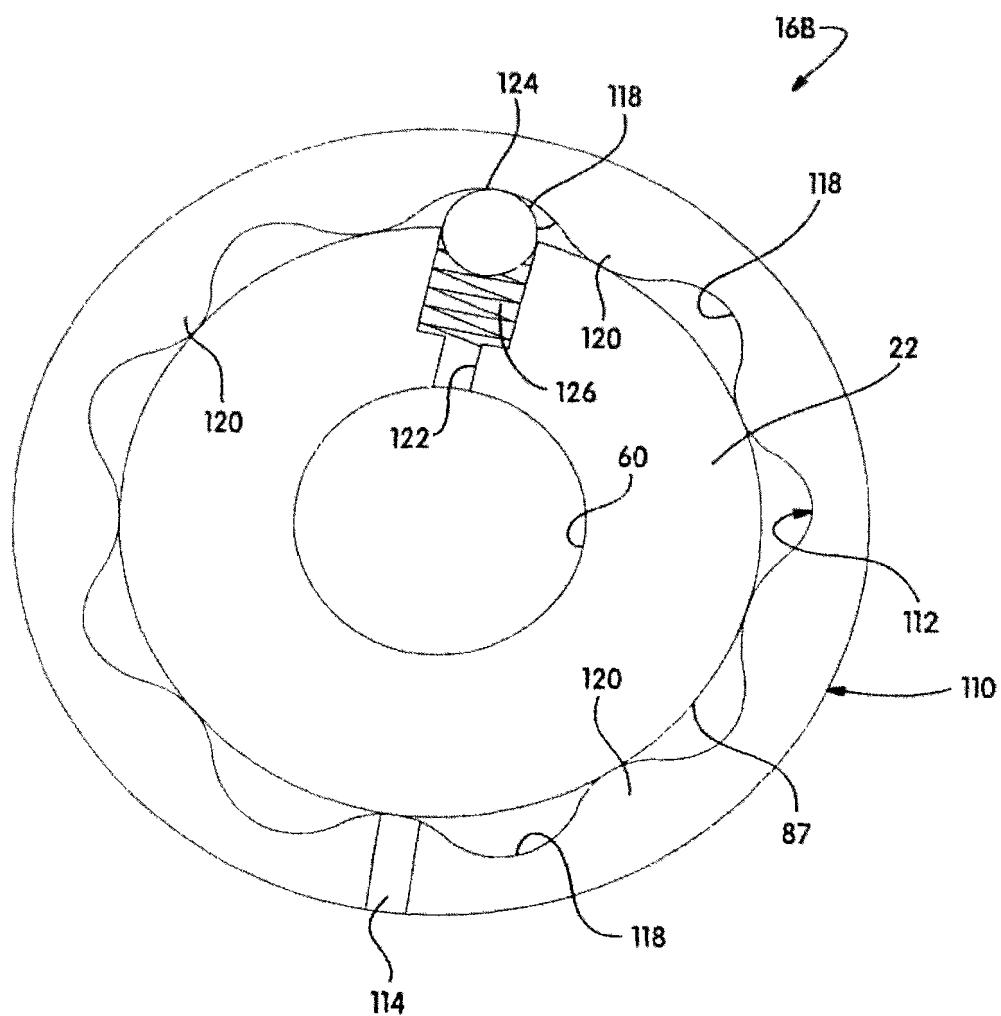


图 7

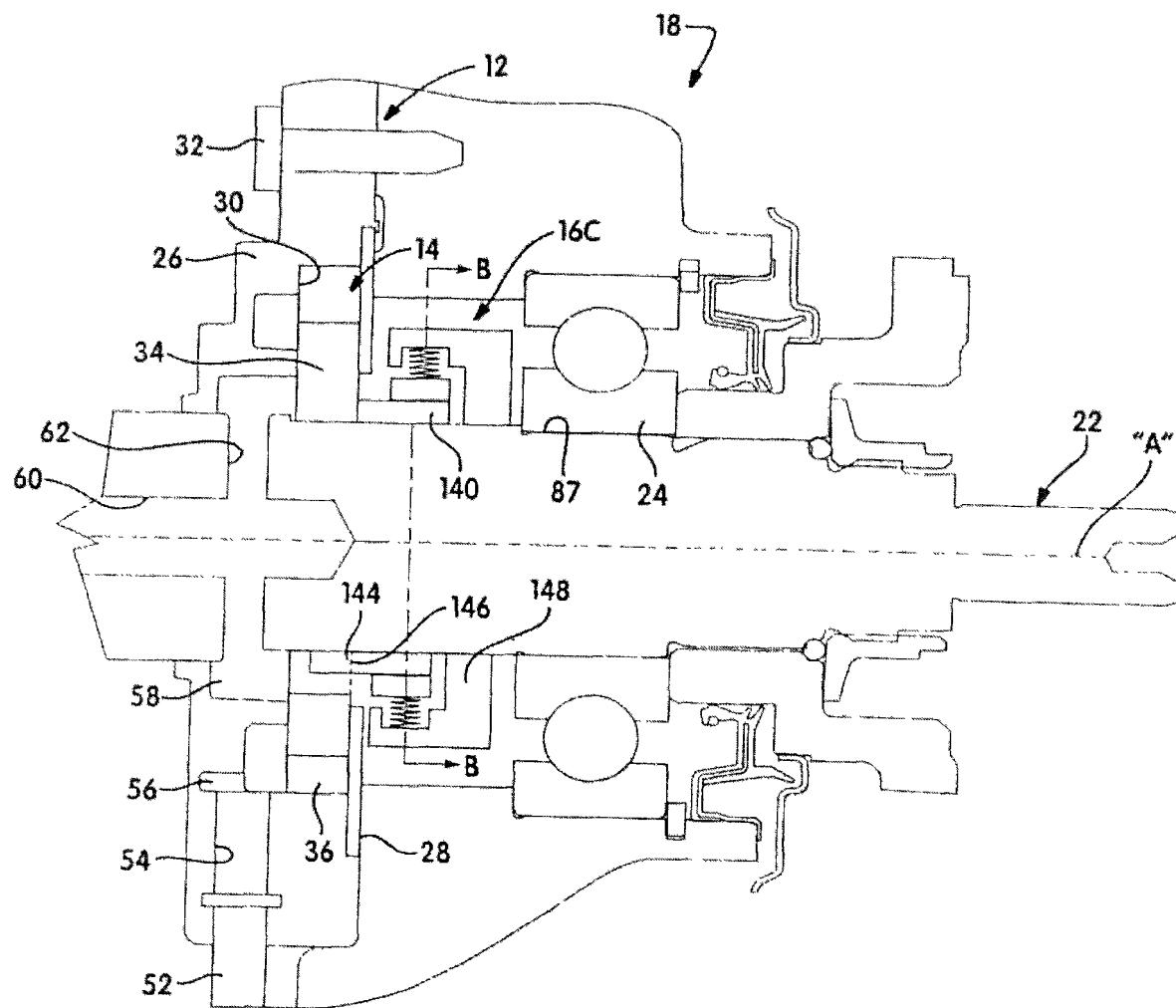


图 8

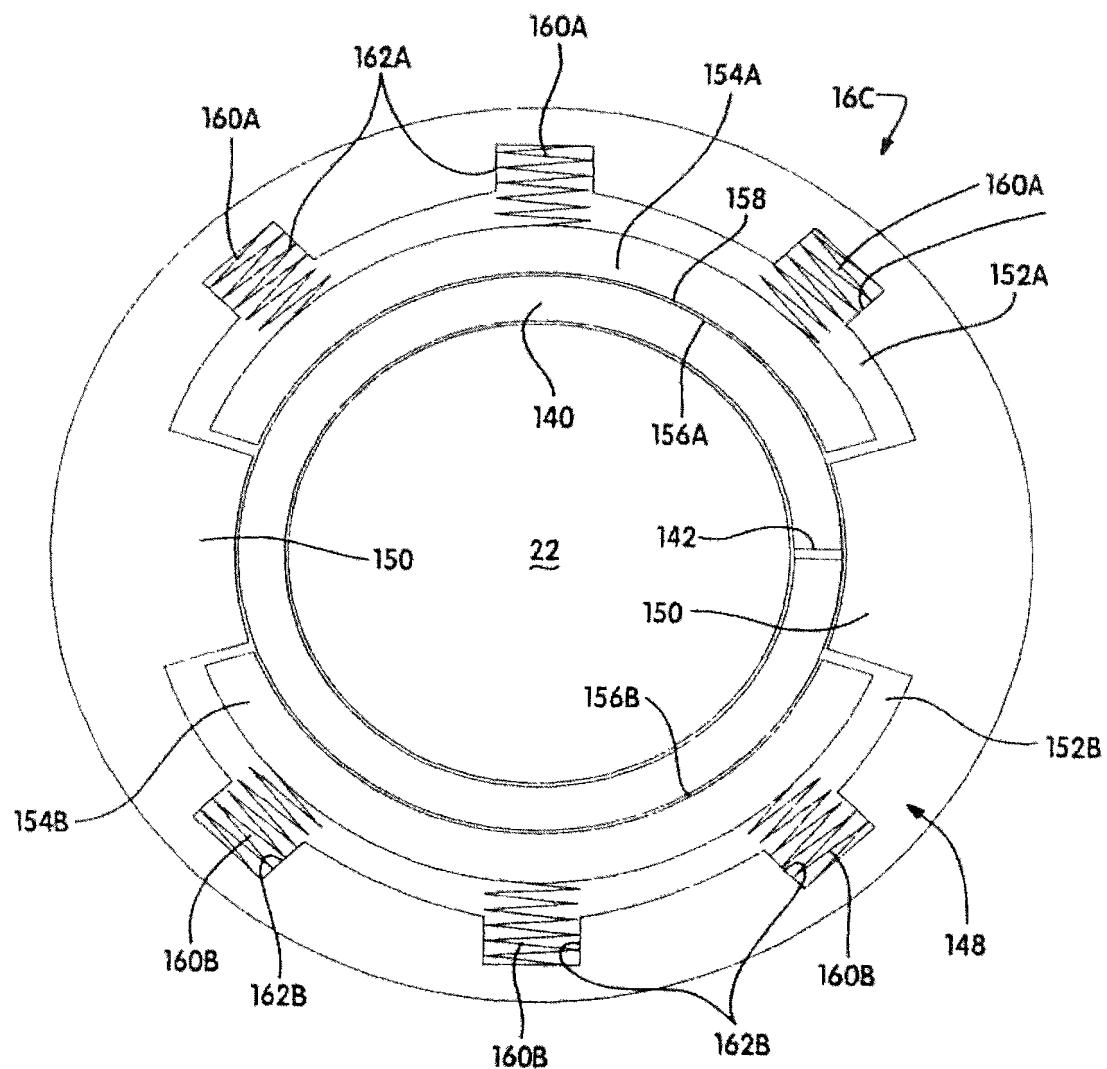


图 9