(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103671685 B
(45)授权公告日 2017.12.22

(21)申请号 201310343839.0

(22)申请日 2013.08.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103671685 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据
13/603,524 2012.09.05 US

(73)专利权人 库珀标准汽车公司
地址 美国密执安

(72)发明人 J·M·布拉德肖 C·道森

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 蒋旭荣

(51)Int.Cl.
F16F 13/00(2006.01)

(56)对比文件
US 5165669 A,1992.11.24,
US 5195728 A,1993.03.23,
US 3947007 A,1976.03.30,
US 5690320 A,1997.11.25,
US 5947455 A,1999.09.07,
US 4936556 A,1990.06.26,
CN 101495771 A,2009.07.29,

审查员 庄园

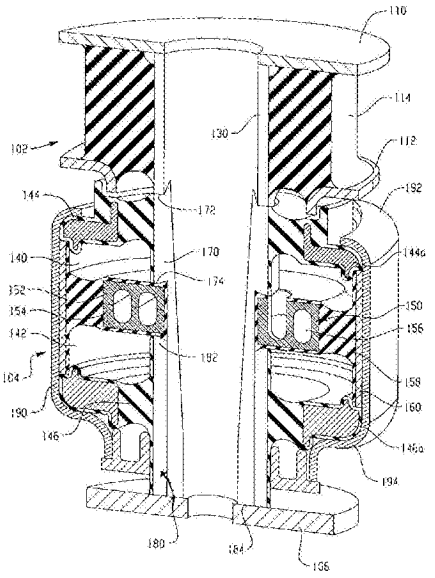
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

轴向阻尼液压支架组件

(57)摘要

一种轴向阻尼液压支架组件。一种示例性支架组件包括:第一腔室,至少部分地由第一弹性元件限定;和第二腔室,至少部分地由第二弹性元件限定。组件还包括惯性轨道,该惯性轨道具有限定轴线的中央开口。惯性轨道限定蛇形通路,该蛇形通路与第一腔室和第二腔室流体连通。惯性轨道沿轴线相对于第一弹性元件和第二弹性元件是可运动的。



CN 103671685 B

1.一种液压支架组件，包括：

第一腔室和第二腔室；

惯性轨道，该惯性轨道将第一腔室和第二腔室分隔开，惯性轨道具有中央开口，并且相对于中央开口包括径向内表面和径向外表面，惯性轨道在径向内表面与径向外表面之间具有通路，该通路流体连接第一腔室和第二腔室，

第一弹性元件、第二弹性元件和第三弹性元件，其中第一弹性元件不与第二弹性元件接触，且第一弹性元件和第二弹性元件均不与第三弹性元件接触；

接合构件，该接合构件至少部分地布置在惯性轨道的中央开口中，并且刚性地联接到惯性轨道，以与惯性轨道一致地运动；以及

穿过中央开口延伸的轴，该轴包括第一轴段和第二轴段，第一轴段和第二轴段与接合构件接触。

2.根据权利要求1所述的液压支架组件，其中所述第一弹性元件位于第一轴段上，所述第二弹性元件位于第二轴段上。

3.根据权利要求2所述的液压支架组件，其中，第一弹性元件至少部分地布置在第一轴段与惯性轨道之间，并且第二弹性元件至少部分地布置在第二轴段与惯性轨道之间。

4.根据权利要求1所述的液压支架组件，其中，所述通路是蛇形通路。

5.根据权利要求1所述的液压支架组件，其中，第一轴段在第一轴向侧上邻接接合构件，并且第二轴段在相反的第二轴向侧上邻接接合构件。

6.根据权利要求1所述的液压支架组件，其中，接合构件是环形的。

7.根据权利要求1所述的液压支架组件，其中，接合构件包括径向外表面，接合构件的该径向外表面至少部分地布置在惯性轨道的凹槽中。

8.一种液压支架组件，包括：

上部支架，该上部支架具有第一弹性元件；

下部支架，该下部支架包括上部部分、中央部分以及下部部分，该上部部分具有不同的第二弹性元件，该中央部分具有不同的第三弹性元件，该下部部分具有不同的第四弹性元件，下部支架包括轴，其中，上部部分包括第一轴段，下部部分包括第二轴段，中央部分包括接合构件；以及

惯性轨道，所述惯性轨道具有通路，该通路流体连接于第一腔室和第二腔室，其中，上部部分和中央部分至少部分地限定出第一腔室，并且下部部分和中央部分至少部分地限定出第二腔室，其中，惯性轨道将第一腔室和第二腔室分隔开，惯性轨道绕轴线具有第一中央开口，其中，所述轴穿过第一中央开口延伸，其中该接合构件在第一轴段与第二轴段之间布置在惯性轨道中，其中，第二弹性元件、第三弹性元件以及第四弹性元件彼此不接触。

9.根据权利要求8所述的液压支架组件，其中，第一弹性元件和第二弹性元件接触。

10.根据权利要求8所述的液压支架组件，其中，第二弹性元件结合到第一轴段，第四弹性元件结合到第二轴段，第三弹性元件结合到惯性轨道。

11.根据权利要求8所述的液压支架组件，其中，上部部分包括上部壳体，该上部壳体结合到第二弹性元件，中央部分包括中央壳体，该中央壳体结合到第三弹性元件，下部部分包括下部壳体，该下部壳体结合到第四弹性元件。

12.根据权利要求8所述的液压支架组件，其中，第一轴段和第二轴段密封地接合惯性

轨道。

13.根据权利要求8所述的液压支架组件，其中，第三弹性元件布置在惯性轨道的径向外表面处。

14.根据权利要求13所述的液压支架组件，其中，第三弹性元件绕惯性轨道的周缘延伸。

15.根据权利要求8所述的液压支架组件，其中，第三弹性元件从惯性轨道延伸到中央部分的壳体，从而第一腔室相对于第二腔室密封隔离。

16.一种安装液压支架组件的方法，所述方法包括：

提供上部支架和下部支架，该上部支架包括第一弹性元件，该下部支架包括上部部分、中央部分以及下部部分，该上部部分包括第二弹性元件，该中央部分包括第三弹性元件和惯性轨道，该惯性轨道具有通路，该通路流体连接于第一腔室和第二腔室，该下部部分包括第四弹性元件；

将上部部分、中央部分以及下部部分对准，其中，上部部分和中央部分限定出第一腔室，并且下部部分和中央部分限定出第二腔室，其中，第一腔室和第二腔室由惯性轨道分隔开，该惯性轨道绕轴线具有第一中央开口，该第一中央开口的尺寸设计成接收穿过该第一中央开口的轴，其中，惯性轨道的径向向外的至少一个第二开口沿所述轴线穿过上部部分、中央部分以及下部部分延伸；以及

将至少一个紧固件穿过所述至少一个第二开口插入，以将上部部分、中央部分以及下部部分固定在一起，

其中，第二弹性元件、第三弹性元件以及第四弹性元件彼此不接触。

17.根据权利要求16所述的方法，其中，第三开口延伸穿过上部支架，并且布置成用于接收紧固件。

18.根据权利要求17所述的方法，包括将所述至少一个紧固件布置到所述第三开口中的步骤。

轴向阻尼液压支架组件

技术领域

[0001] 本公开涉及一种支架组件或阻尼器，并且具体地说，涉及一种支架组件，该支架组件阻尼施加在承载环境中的组件上的振动，所述阻尼包括流体效应阻尼，该流体效应阻尼是频率相关的谐振阻尼和宽带的粘性阻尼的组合。

背景技术

[0002] 用来阻尼部件之间的振动和相对运动的组件是熟知的。这些装备中的许多使用弹性体或天然橡胶材料，该弹性体或天然橡胶材料布置在固定到第一和第二车辆部件的第一和第二壳体部分之间。希望的是，限制从第一部件到第二部件(例如在诸如汽车车架的第一部件与诸如发动机的第二部件之间)的振动。例如，发动机支架组件包括安装到车架的第一壳体部分和固定到发动机的第二壳体部分，并且包括诸如弹性体或橡胶的材料，该材料插入在第一和第二壳体部分之间，用于阻尼振动。

[0003] 当系统中的部件在其自然频率下受到激励时，它能以高振幅开始振动。这些高振幅振动可从激励源通过常规支架传递到系统的侧部，在该系统的侧部处振动是不希望的。可将轴向阻尼液压支架调谐到系统的自然频率，并且可减少从系统一侧到另一侧的振动传递。

[0004] 其它轴向阻尼液压支架在技术中是已知的。此外，使用有效的双泵送液压支架也是已知的，在该有效的双泵送液压支架中，液压流体选择性地在第一(上部)和第二(下部)腔室之间传送，该第一和第二腔室由细长路径(惯性轨道，inertial track)互连。然而，这些类型的液压支架因为需要将液压支架经由壳体固定到周围环境，所以具有一些功能限制。

[0005] 也希望的是，将支架用作承载支架，或者在回弹用途、发动机支架或悬置支架用途中与典型的剪切式本体支架组合地使用。进一步，如果用在这样一种组合中，则也应该避免组件和密封的过度复杂性。

发明内容

[0006] 一种液压支架组件包括第一和第二腔室，该第一和第二腔室由惯性轨道分隔开，该惯性轨道具有与腔室连通的通路。穿过惯性轨道的中央部分的开口将尺寸设计成接收穿过开口的相关联的紧固件。

[0007] 中空轴穿过第一和第二腔室和惯性轨道延伸，从而轴的轴向运动导致惯性轨道的轴向运动，以选择性地将流体从第一和第二流体腔室之一泵送到第一和第二流体腔室的另一个。

[0008] 惯性轨道绕外部周界部分固定到弹性材料，从而允许惯性轨道选择性地响应穿过开口延伸的轴的运动而运动。

[0009] 惯性轨道优选地包括第一和第二部分，该第一和第二部分沿与中央部分开口的轴线相垂直的平面分隔开。

[0010] 惯性轨道绕外部周界部分固定到弹性材料，从而允许惯性轨道选择性地响应穿过开口延伸的轴的运动而运动。

[0011] 第一和第二弹性元件、或者第一、第二和第三弹性元件具有相同或不同的构造，或者由彼此相同或不同的材料形成。

[0012] 壳体绕第一和第二流体腔室和惯性轨道接收，并且使壳体的一部分卷边，以压缩惯性轨道的内部周界部分并形成流体密封。

[0013] 一种可选择密封方法包括：由两个冲压金属件形成惯性轨道；和使用中央模制部件的外部金属来通过卷边的方式压接(crimp)上部和下部模制部件。

[0014] 本公开的主要益处涉及穿过液压支架的中心安装，以显著地增加阻尼器的功能性。

[0015] 另一个益处在于将惯性轨道用作柱塞，该柱塞致动在第一和第二流体腔室之间的流体，以形成频率相关的流体效应阻尼。

[0016] 组装容易和将部件密封在一起的简化方式也由本公开提供。

[0017] 一种示例性支架组件包括：第一腔室，至少部分地由第一弹性元件限定；和第二腔室，至少部分地由第二弹性元件限定。组件还包括惯性轨道，该惯性轨道具有限定轴线的中央开口。惯性轨道限定蛇形通路，该蛇形通路流体连通于第一腔室和第二腔室。惯性轨道沿轴线相对于第一弹性元件和第二弹性元件是可运动的。

[0018] 一种示例性支架组件包括：第一腔室，至少部分地由第一弹性元件限定出；和第二腔室，至少部分地由第二弹性元件限定出。组件还包括惯性轨道，该惯性轨道具有限定轴线的中央开口。惯性轨道限定至少一条通路，该至少一条通路流体连通于第一腔室和第二腔室。惯性轨道沿轴线相对于第一弹性元件和第二弹性元件是可运动的。组件包括中空管，该中空管抵靠第二腔室侧上的惯性轨道的轴向端部密封。

[0019] 一种示例性支架组件包括：第一腔室，至少部分地由第一弹性元件限定；和第二腔室，至少部分地由第二弹性元件限定。该组件还包括惯性轨道，该惯性轨道具有限定轴线的中央开口。惯性轨道限定至少一条通路，该至少一条通路流体连通于第一腔室和第二腔室。惯性轨道沿轴线在第一腔室和第二腔室之间是可运动的。组件包括轴和中空管，该轴限定轴肩，该轴肩邻接惯性轨道的第一轴向端部，该中空管抵靠惯性轨道的第二轴向端部密封。

[0020] 其它特征和益处将在如下详细描述中发现。

附图说明

[0021] 图1是三件式液压本体支架组件的分解图。

[0022] 图2和3是图1的组装的液压本体支架组件的立体图。

[0023] 图4和5是在剪切式本体支架设计中的图1-3的液压支架组件的分解和安装图。

[0024] 图6是双泵送液压阻尼器或液压支架组件的纵向横截面图。

[0025] 图7是三件式液压本体支架组件的纵向横截面图。

[0026] 图8是中心紧固的双泵送液压支架组件的立体图。

[0027] 图9是图8的液压支架组件的纵向横截面图。

[0028] 图10是液压本体支架组件的另一个实施例的立体图。

[0029] 图11是图10的支架组件的分解图。

[0030] 图12是图10的支架组件的纵向横截面图。

[0031] 图13是液压本体支架组件的另一个实施例的立体图。

[0032] 图14是图13的支架组件的分解图。

[0033] 图15是图13的支架组件的横截面图。

具体实施方式

[0034] 首先参见图1-3，示出了支架组件或阻尼器100。支架组件100的优选实施例包括承载本体支架102、液压阻尼器104以及移动限制垫圈106。组件100允许诸如螺栓(未示出)的紧固件穿过液压阻尼器的中心，并且在这种情况下穿过本体支架的中心，而仍然在轴向方向上形成阻尼。更具体地说，承载本体支架102包括上部、第一部件(如承载板110)，该承载板110与下部的第二部件或安装板112间隔开。承载本体支架还包括阻尼构件(有时称作主橡胶元件或MRE)，如弹性材料或天然橡胶114，该阻尼构件分别固定在第一部件110和第二部件112的相对的端部处。例如，阻尼构件可以按在技术中熟知的方式模制结合到板110、112。安装板优选地包括第一和第二凸缘120、122，该第一和第二凸缘120、122横向向外延伸，并且分别包括接收紧固件124、126的开口。或许如在图7中最显然的那样，本体支架还包括中空刚性套筒130，该中空刚性套筒130穿过弹性构件延伸，并且沿其外表面与弹性构件模制结合。支架的刚性部件(例如，板110、112及套筒130)优选地由任何适当的硬材料(复合物、铝、钢、等)形成，并且任何适当性能的柔性物质(通常称作弹性体，包括弹性体、天然橡胶等)可用在系统的柔性部分中。板110和套筒130优选地由随后连接(例如，焊接)在一起的独立的金属部件形成，以便于组装，尽管将理解，套筒和板110、112可以由相同类型的刚性材料(例如，金属)或由刚性复合材料形成。进一步，承载板110和套筒130可以是深拉的整体或均匀的结构装备，然而，最经济的装备是将承载板和套筒形成为独立的部件，并且随后将各个部件连接在一起。

[0035] 液压阻尼器或液压支架104示出在图1-5中，并且更具体的细节表示在图6和7的横截面图中。液压阻尼器是“双泵机(double pumper)”设计，其中，液压流体通过相对的元件(即上部流体腔室140和下部流体腔室142)的泵送作用而来回受力。双泵送液压支架的概念在技术中是已知的；然而，使这种优选装备独特的是，液压阻尼器104允许诸如安装螺栓(未示出)的紧固件穿过液压阻尼器延伸，而不会不利地影响组件的液压阻尼器部分的功能操作。具体地说，在示出的优选实施例中，上部或第一主橡胶元件(MRE)144形成上部流体腔室140的第一或上部端部，并且类似地下部或第二主橡胶元件146形成下部流体腔室142的第一或下部端部。第一和第二流体腔室由惯性轨道150分离，该惯性轨道150是细长的、优选蛇形的互连通路，该互连通路有助于阻尼在液压支架的上部端部和下部端部之间的振动。例如，惯性轨道典型地是静止部件，该静止部件具有曲折的路径，该曲折的路径这里表示成由第一和第二冲压部件152、154形成，该第一和第二冲压部件152、154相对于彼此邻接，并且一起形成连续通路156。通路156在一个端部处与上部流体腔室140连通，并且在另一个端部处与下部流体腔室142连通。振动由惯性轨道以在现有技术中熟知的方式进行阻尼，另外，这种结构装备提供粘性流体阻尼，其中，穿过通路的流体流由于通路的横截面尺寸受到限制，并由此在第一和第二流体腔室之间提供粘性流体阻尼。在本装备中，惯性轨道150是可运动部件，该可运动部件横跨在第一和第二流体腔室之间，并且借助于弹性侧壁158绕外周

缘部分弹性地安装。侧壁158可以至少部分地由刚性部件形成，如由大致圆柱形刚性元件或侧壁160形成，并且同样，第一流体腔室140的端部144和第二流体腔室142的端部的这些部分可以包括刚性部件144a、146a。然而，优选地，第一和第二流体腔室的剩余部分由弹性/橡胶材料形成，从而端部144、146可以选择性地运动或挠曲，并且引起流体穿过惯性轨道通路以及在第一和第二腔室之间的泵送作用。

[0036] 进一步，刚性内部中空轴170穿过液压支架延伸，并且适于接收穿过中空轴的紧固件(未示出)。如在图7中看到的那样，液压支架中的刚性内部中空轴170优选地与本体支架中的套筒130对准，以便易于将这些阻尼部件组装在一起。穿过轴的开口表示成优选地具有锥形构造，该锥形构造的尺寸随着轴从第一流体腔室到第二流体腔室轴向延伸而减小。第一轴肩172将尺寸设计成在液压支架的上部端部处邻接地接合套筒，并且使轴与套筒对准。第二轴肩174将尺寸设计成在径向内部位置处邻接地且密封地接合惯性轨道，即接合其第一或上部表面。由于在弹性材料中模制惯性轨道，位于该内部径向位置处的弹性材料用作轴的第二轴肩174与惯性轨道150之间的密封件。类似地，刚性中空管180被接收在轴的另一个端部上，从而管的第一端部182在内部径向位置处抵靠惯性轨道的第二或下侧表面密封。以这种方式，由于轴的第二轴肩和刚性中空管180，第一和第二流体腔室沿内部径向区域彼此隔离。第二端部184倚靠垫圈106。

[0037] 液压支架还包括刚性金属壳体(有时称作为罐或外壳)190，该刚性金属壳体190围绕独立模制的第一和第二主橡胶元件144、146和独立模制的惯性轨道，该第一和第二主橡胶元件144、146布置在第一和第二流体腔室140、142的轴向相反端部处。优选地，壳体的第一或上部端部192密封地接合第一主橡胶元件144，并且通过使第一端部192径向向内变形或卷边而在第一/上部端部处密封液压支架。就是说，壳体的第一端部抵靠第一主橡胶元件144的外部周缘区域密封。第一主橡胶元件的内部周缘区域密封或模制结合到刚性内部中空轴170的径向外表面，以形成液压支架组件的第一子组件，该第一主橡胶元件优选地包括刚性插入件144a。第二主橡胶元件146(优选地通过模制结合)密封到刚性中空管180的外部周缘表面，以形成液压支架组件的第二子组件，该第二主橡胶元件146也优选地包括刚性插入件146a。壳体的第二或下部端部194在其中接收第二子组件或第二主橡胶元件。刚性侧壁160经由弹性材料连接到惯性轨道的外部周缘，以形成第三子组件，该弹性材料优选地模制结合到刚性侧壁160。弹性材料优选地沿侧壁160的整个高度或内表面延伸，从而当被组装在壳体中时，侧壁形成第一和第二流体腔室的外部周缘部分，并且轴向横跨位于第一或上部端部处的第一主橡胶元件144到位于第二或下部端部处的第二主橡胶元件146，并且从第一主橡胶元件144到第二主橡胶元件146密封。

[0038] 为了组装液压支架，侧壁160有利地与惯性轨道的第一和第二部件152、154一起布置在模具中，以形成模制子组件之一。将第一主橡胶元件模制到轴的外表面，以形成模制子组件中的另一个。同样，将第二主橡胶元件模制到管的外表面，以形成模制子组件中的又一个。将三个子组件彼此上下地引入到壳体中，并且第二轴肩抵靠惯性轨道的上部、内部周缘部分邻接地密封，并且将管压在轴上，以沿惯性轨道的下部、内部周缘部分压缩和密封。在三个子组件在壳体中接收到位的情况下，单个的变形部或卷边在第一端部192处形成在壳体中，以便抵靠第一主橡胶元件压缩壳体，并且同样将三个子组件压缩在一起。

[0039] 如在图8和9中示出的那样，可选择的液压支架组件210包括第一或上部模制部件

212和第二或下部模制部件214，该第一或上部模制部件212和第二或下部模制部件214分别形成第一流体腔室216的第一/上部部分和第二流体腔室218的第二/下部部分。这些流体腔室经由惯性轨道220流体连通，该惯性轨道220例如包括冲压金属的第一惯性轨道部分222和冲压金属的第二惯性轨道部分224，该第一和第二惯性轨道部分222、224彼此邻接，以形成细长的惯性轨道通路226，该惯性轨道通路226在一个端部处与第一流体腔室流体连通，并且在另一个端部处与第二流体腔室流体连通。第三或中央模制部件230由环形弹性或橡胶构件232而与惯性轨道部分222、224径向间隔开且互连，该环形弹性或橡胶构件232优选地沿内部周缘固定(例如，模制结合)到金属部件，并且沿外周缘固定到第三模制部件230，以形成子组件之一。第二模制子组件包括轴234，该轴234沿其外表面模制到第二环形弹性/橡胶构件236的内部周界部分，并且第二橡胶元件236的外部周界部分模制结合到模制部件212，以形成第二子组件。第三环形弹性/橡胶构件238沿外部周界部分与第二模制部件214的内表面模制在一起，并且也沿内部周界部分与管250模制在一起。进一步，轴包括轴肩240，该轴肩240与惯性轨道的内径区域邻接地接合且密封。同样，将套筒250压配合在轴234上，并且套筒邻接地接合惯性轨道的下侧，以抵靠惯性轨道的下侧密封。中央模制部件在相反轴向端部处包括凸缘，这些凸缘卷边或变形成与第一和第二模制部件的外部周缘锁定接合，以在单次组装中将三个子组件保持在一起。

[0040] 图10-12具有与以前描述实施例相似的结构和功能。同样，独立模制的子组件一起压缩在壳体中，然而在这种装备中，本体支架集成到第一主橡胶元件中。更明确地说，本体支架300包括上部、第一部件或承载板302，该上部、第一部件或承载板302与安装板304的下部、第二部件间隔开。承载板302、安装板304由第一主橡胶元件306间隔，该第一主橡胶元件306也用来形成第一流体腔室的上表面。将第一主橡胶元件模制到承载板302、安装板304这两块板，并且也模制到轴308，该轴308从承载板302的第一或下部表面向下延伸。如果需要，将刚性环形构件或管310沿第一橡胶元件的下部、内部周界部分模制在橡胶元件306中。

[0041] 第二子组件包括三件式惯性轨道子组件，该三件式惯性轨道子组件与以前的实施例的通路相比使通路长度延伸几乎两倍，这是通过以下方式实现的：使用形成在第一或上部部分320、第二或下部分322中的内部和外部径向通路以及分离板324，该分离板324具有开口，该开口将上部惯性轨道部分320中的通路部分与下部惯性轨道部分322中的通路部分相连接。侧壁326具有内表面，该内表面由优选地包围三部分式惯性轨道组件的弹性构件而模制到惯性轨道组件。

[0042] 第三子组件包括第二主橡胶元件330，该第二主橡胶元件330优选地沿外部径向部分包括刚性插入件332，并且沿内部径向部分模制到管334。第三子组件与惯性轨道部分一起形成第二或下部流体腔室。

[0043] 壳体340通过敞开顶部342接收第三子组件，然后接收惯性轨道子组件以及然后接收第一子组件。壳体还包括径向延伸凸缘344，该径向延伸凸缘344与安装板304的下部或下侧表面邻接。卷边构件350然后将凸缘344和安装板304连接在一起，以在壳体中以密封关系将第一、第二及第三子组件压在一起。

[0044] 图13-15具有与以前描述实施例相似的结构、特征以及功能，并且可以包括在本公开中描述的实施例的特征。本体支架组件400包括绕轴线A布置的上部支架401和下部支架402。上部支架401布置在下部支架402的第一端部410上，并且经由紧固件412附接到下部支

架402。第一主橡胶元件416布置在基座414与上部支架401的上部部分415之间。上部支架401包括至少一个开口425，该至少一个开口425每个接收紧固件412之一。

[0045] 下部支架402包括上部段403、中心段404以及下部段405。中心段404沿轴线A布置在上部段403与下部段405之间，以形成下部支架402。上部段403包括上部壳体418，中心段404包括中心壳体420，及下部段405包括下部壳体422。至少一个开口424穿过上部壳体418、中心壳体420以及下部壳体422布置在轴408的径向向外位置中。开口424布置成接收紧固件412，从而附接上部段403、中心段404以及下部段405。上部支架401包括至少一个开口425，以接收紧固件412，从而上部支架401附接到下部支架402。开口425与开口424对准，以接收紧固件412。

[0046] 在本体支架组件400的组装期间，上部段403、中心段404以及下部段405对准，并且沿轴线A延伸。将至少一个紧固件412插入到开口424中，以附接上部段403、中心段404以及下部段405。另外，上部支架401沿轴线A延伸，以与下部支架402对准，从而将紧固件412插入到开口425中，以附接上部支架401和下部支架402。在示例性实施例中，使用两个紧固件412。在一个例子中，紧固件412是穿过开口424延伸的螺栓。

[0047] 上部段403包括第二主橡胶元件426，该第二主橡胶元件426至少部分地限定下部支架402的第一腔室428。中心段404包括第三主橡胶元件430，该第三主橡胶元件430至少部分地限定第一腔室428和第二腔室432。下部段405包括第四主橡胶元件434，该第四主橡胶元件434至少部分地限定第二腔室432。在这个例子中，第二主橡胶元件426、第三主橡胶元件430以及第四主橡胶元件434布置成它们不彼此接触。然而，可以使用其它布置。

[0048] 中心段404还包括惯性轨道436，该惯性轨道436限定开口438，以接收穿过开口的轴408。惯性轨道436包括通路458，并且帮助阻尼本体支架组件400的上部端部435和下部端部437之间的振动。通路458流体连接第一腔室428和第二腔室432。惯性轨道436是可运动部件，该可运动部件横跨在第一腔室428与第二腔室432之间，并且绕轴408的外部周缘部分弹性地安装。第二主橡胶元件426、第三主橡胶元件430以及第四主橡胶元件434形成为使得惯性轨道436可选择性地运动或挠曲，并且引起流体穿过通路458的泵送作用，以使流体在第一腔室428与第二腔室432之间运动。在一个例子中，通路458是蛇形通路。惯性轨道436也可以包括本公开的任何惯性轨道436的特征。

[0049] 轴408包括第一轴段440和第二轴段442，该第一轴段440与上部段403成整体，该第二轴段442与下部段405成整体。然而，第一轴段440和第二轴段442可以整体地形成，或者独立地形成。轴408穿过下部支架402延伸。轴408穿过惯性轨道436的开口438延伸，使得轴408相对于开口438布置在惯性轨道436的径向内表面444处。惯性轨道436还包括径向外表面446。

[0050] 接合构件450包括径向外表面451和径向内表面453。径向外表面451至少部分地布置在径向内表面444处的惯性轨道436的凹槽455中，以刚性地联接接合构件450和惯性轨道436，从而在操作期间接合构件450随惯性轨道436运动。接合构件450随惯性轨道436一致地运动，从而惯性轨道436在一个方向上的运动导致接合构件450在同一方向上的运动。接合构件450在惯性轨道436的上部凸缘470和下部凸缘472之间以相等距离布置。第一轴段440在第一侧452上邻接接合构件450，并且第二轴段442在第二侧454上邻接接合构件450，从而第一轴段440和第二轴段442在接合构件450的相反两侧452、454上。在这个例子中，接合构

件450是环形的。

[0051] 惯性轨道436包括上部凸缘470和下部凸缘472，该上部凸缘470和下部凸缘472在沿轴线A的大致轴向方向上延伸。上部段403的第二主橡胶元件426至少部分地布置在轴408与惯性轨道436的上部凸缘470之间。第二主橡胶元件426布置在上部段403中并且在第一轴段440上。类似地，下部段405的第四主橡胶元件434的至少一部分布置在惯性轨道436的下部凸缘472与轴408之间。第四主橡胶元件434布置在下部段405中并且在第二轴段442上。

[0052] 中心段404的第三主橡胶元件430布置在惯性轨道436的径向外表面446上，并且绕惯性轨道436的整个周缘延伸。第三主橡胶元件430和惯性轨道436将第一腔室428和第二腔室432分隔开。第三主橡胶元件430布置在中心壳体420中，并且在中心壳体420与惯性轨道436之间延伸，从而将第一腔室428与第二腔室432密封隔离。

[0053] 如表示的那样，第一轴段440既延伸到下部支架402的中心段404中，又延伸到上部支架401的开口460中。第二主橡胶元件426布置成使得在操作期间第二主橡胶元件426可接触第一主橡胶元件416。

[0054] 在一个例子中，垫圈406布置在下部支架402的下部端部437处，以防止在操作期间上部支架401和下部支架402的运动。垫圈406的开口462具有将尺寸设计成接收轴408的直径。

[0055] 在一个例子中，上部壳体418、中心壳体420以及下部壳体422由相同材料制成，如由铝制成。在一个例子中，接合构件450是钢环。

[0056] 当将第一轴段440和第二轴段442插入到惯性轨道436的开口438中时，在第二主橡胶元件426与惯性轨道之间、第四主橡胶元件434与惯性轨道436之间形成密封。第一腔室428与第二腔室432在下部支架402上密封，并且彼此隔离，从而流体仅通过惯性轨道436连通。

[0057] 在提供穿过轴的中心的安装并且借助于安装到轴上的惯性轨道时，使用由系统认为必要的、安装在该系统中的支架的流体效应可提供独立的轴向动态调谐。在这些设计中，允许具有贯通紧固件或贯通螺栓的轴相对于外部壳体/第三模制部件运动。惯性轨道因此成为物理构件或柱塞，该物理构件或柱塞在上部和下部腔室之间致动流体，由此形成频率相关的流体效应阻尼。惯性轨道还进行泵送，从而导致另外的粘性阻尼。用于形成同时发生的宽带的和谐振的流体阻尼的粘性阻尼和调谐轨道(惯性轨道)的组合相信是独特的，并且与已知液压支架实质地不同。

[0058] 该组件的这些多件式设计允许大范围的橡胶调谐，因为上部承载支架可使用与下部液压阻尼器不同的橡胶硬度和/或复合物。例如，丁基橡胶可用在承载本体支架中，并且天然橡胶可用在液压阻尼器中，或者反之亦然。

[0059] 穿过支架的中心的紧固件显著地增加阻尼器的功能。尽管这些支架可用作承载支架，但独特特性之一是，液压支架可与典型剪切式本体支架一起用在回弹用途中。对于作为承载支架或者作为对于承载支架的添加的这些设计的进一步的用途，是发动机支架或悬挂支架用途。这些设计也降低中心紧固、双泵送、液压支架可能具有的组装和密封复杂性。

[0060] 如以上提到的那样，轴向阻尼液压支架将惯性轨道用作为流体致动柱塞，并且允许紧固件穿过支架的中心。这种轴向阻尼液压支架使用一种构造，这种构造允许相同的三轴向静态速率，并且如常规弹性支架那样移动。本公开通过将支架的承载部分与支架的(流

体填充的)阻尼部分分离,而改进液压致动支架的耐久性。

[0061] 本公开的轴向阻尼、双泵送、液压支架可用在如下用途中:其中,能够要求比常规弹性支架高的阻尼水平。本公开的实施例可用在如下用途中:其中,仅将支架紧固到系统的装置穿过支架的中心,在该系统中使用该支架。支架可用在如下包装情形中:其中,其它支架否则不能配合。

[0062] 可实现另外的调谐灵活性,因为三个支腿或主橡胶元件(MRE)可彼此独立地调谐。本领域的技术人员将进一步理解,支架的形状或构造不必是圆的,而是也可采用其它形状,例如矩形、正方形等。

[0063] 这种液压支架设计在剪切式本体支架设计中工作良好,因为它允许本体支架的液压阻尼部分位于"底座"或车架侧托架下方(见图4和5,其中,液压支架104位于底座下面)。这允许对于车架和车体结构的显著设计灵活性。然而,将认识到,支架的液压部分也可安装在车辆车架托架下面。

[0064] 本公开的阻尼器也允许使用由系统认为必要的支架的流体效应而进行独立轴向动态调谐,支架安装到该系统中。

[0065] 本公开的另一个关键特征是用于双泵送液压支架的组装容易和密封方法独特。支架的阻尼部分用单一卷边密封,该单一卷边压缩内部模制部件上的密封件。将管压在内部轴上,以压缩在惯性轨道处的密封件。可选择密封方法包括:由两个冲压金属件形成惯性轨道;和使用中央模制部件的外部金属来通过卷边的方式压接上部和下部模制部件。压配合在轴上的管对惯性轨道进行密封。

[0066] 参照优选实施例已经描述了本发明。对于其他人在阅读和理解本说明书时,将想到修改和变更。这里旨在包括全部这样的修改和变更,因为它们落入所附权利要求书或其等效物的范围内。

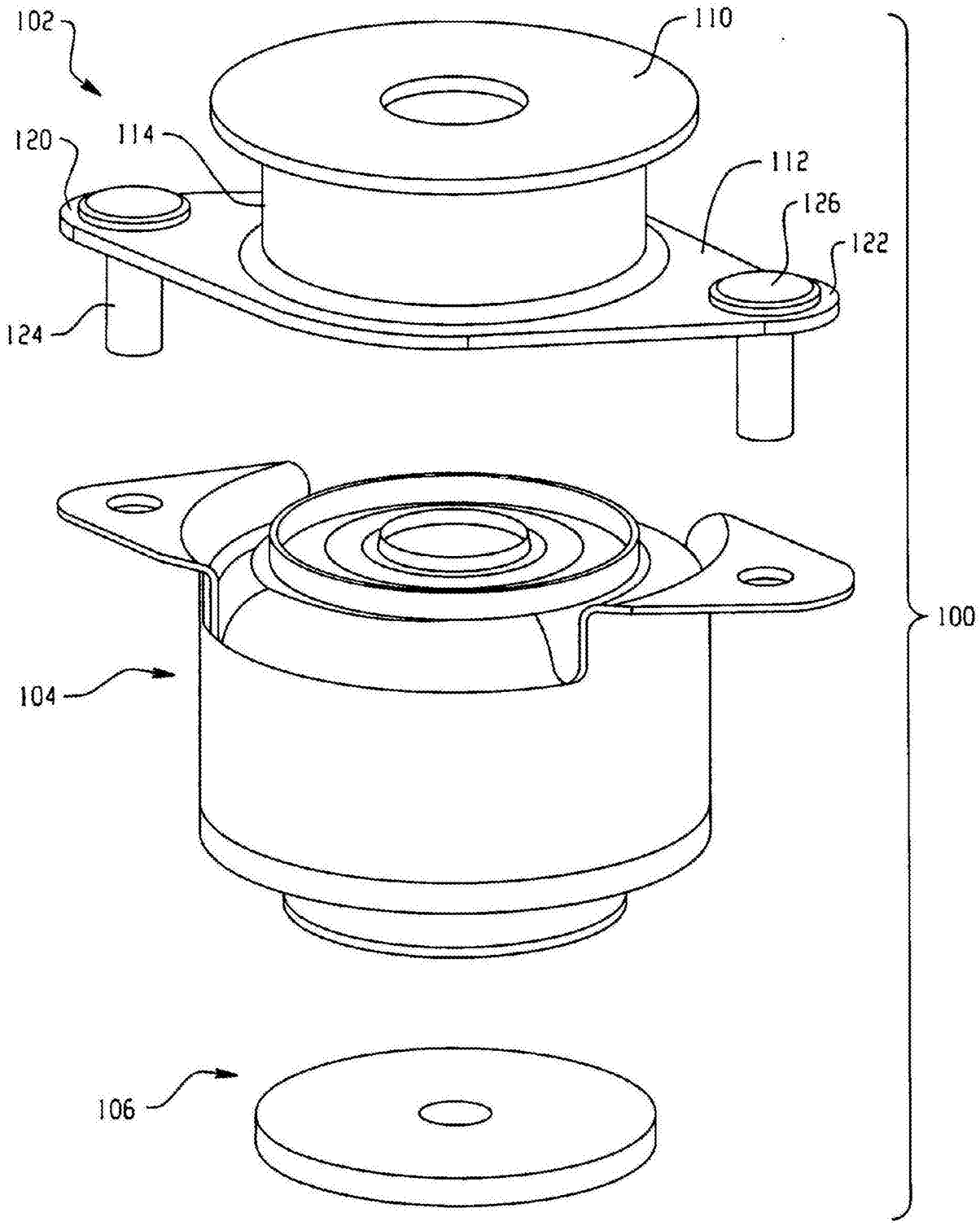


图1

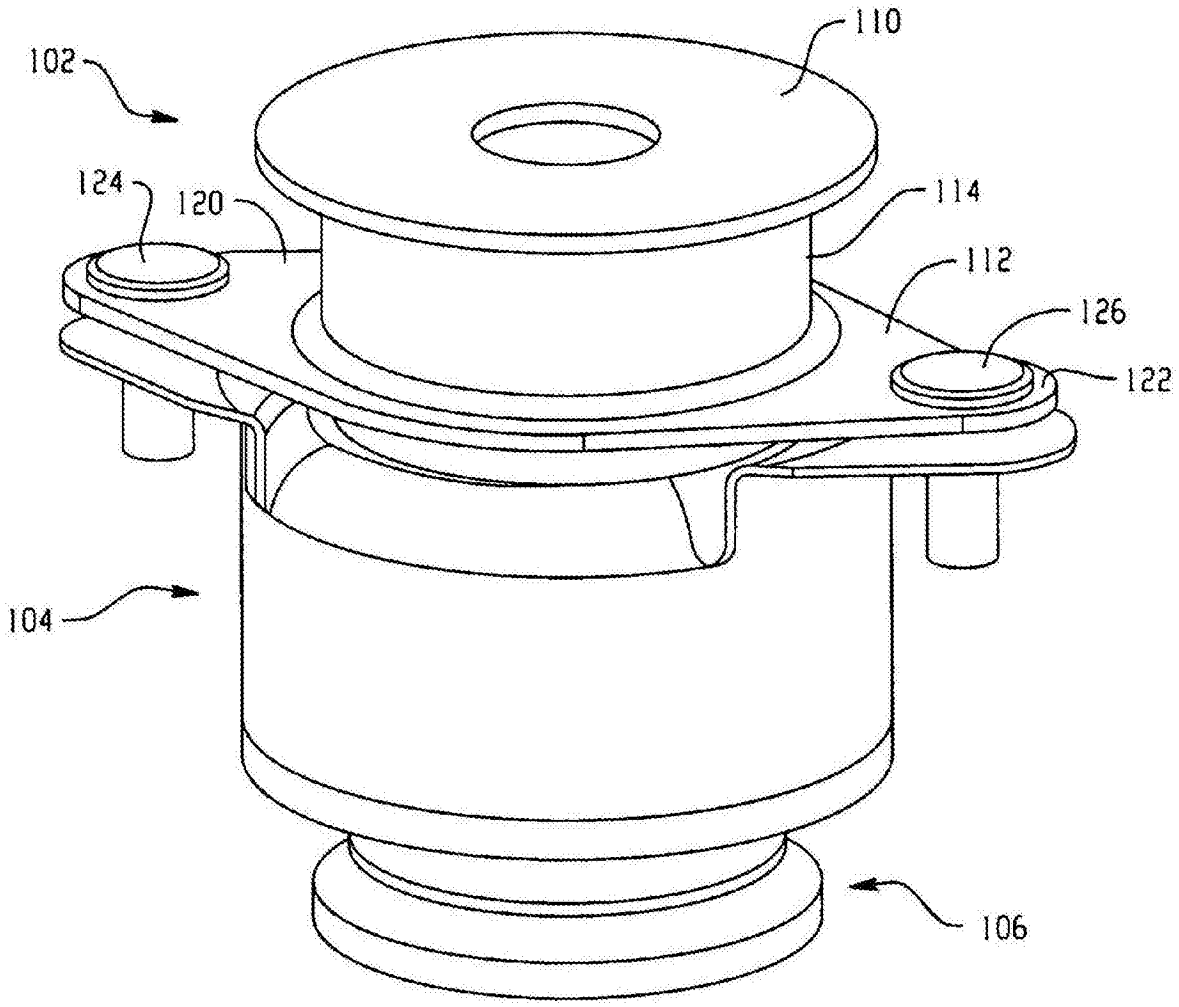


图2

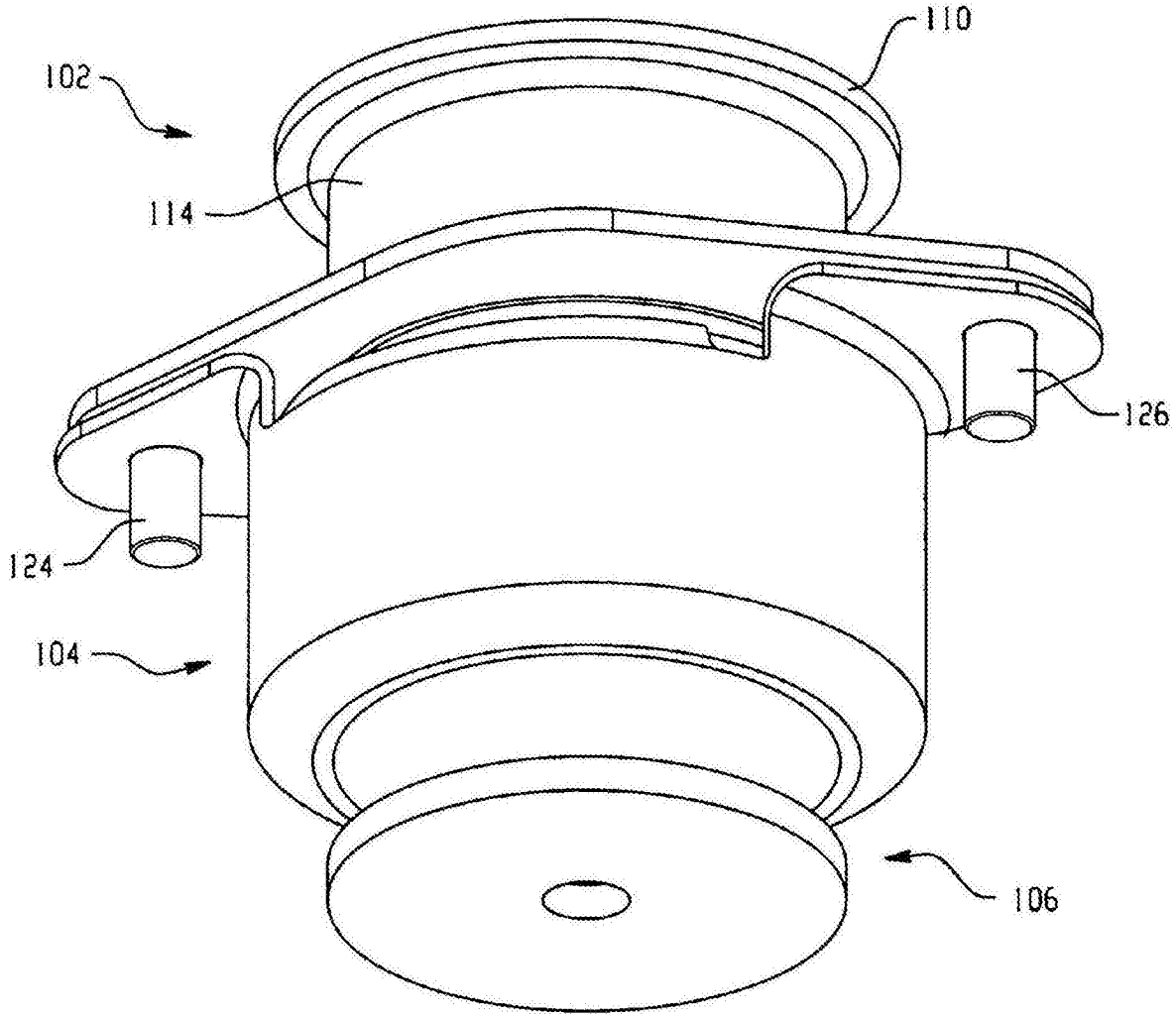


图3

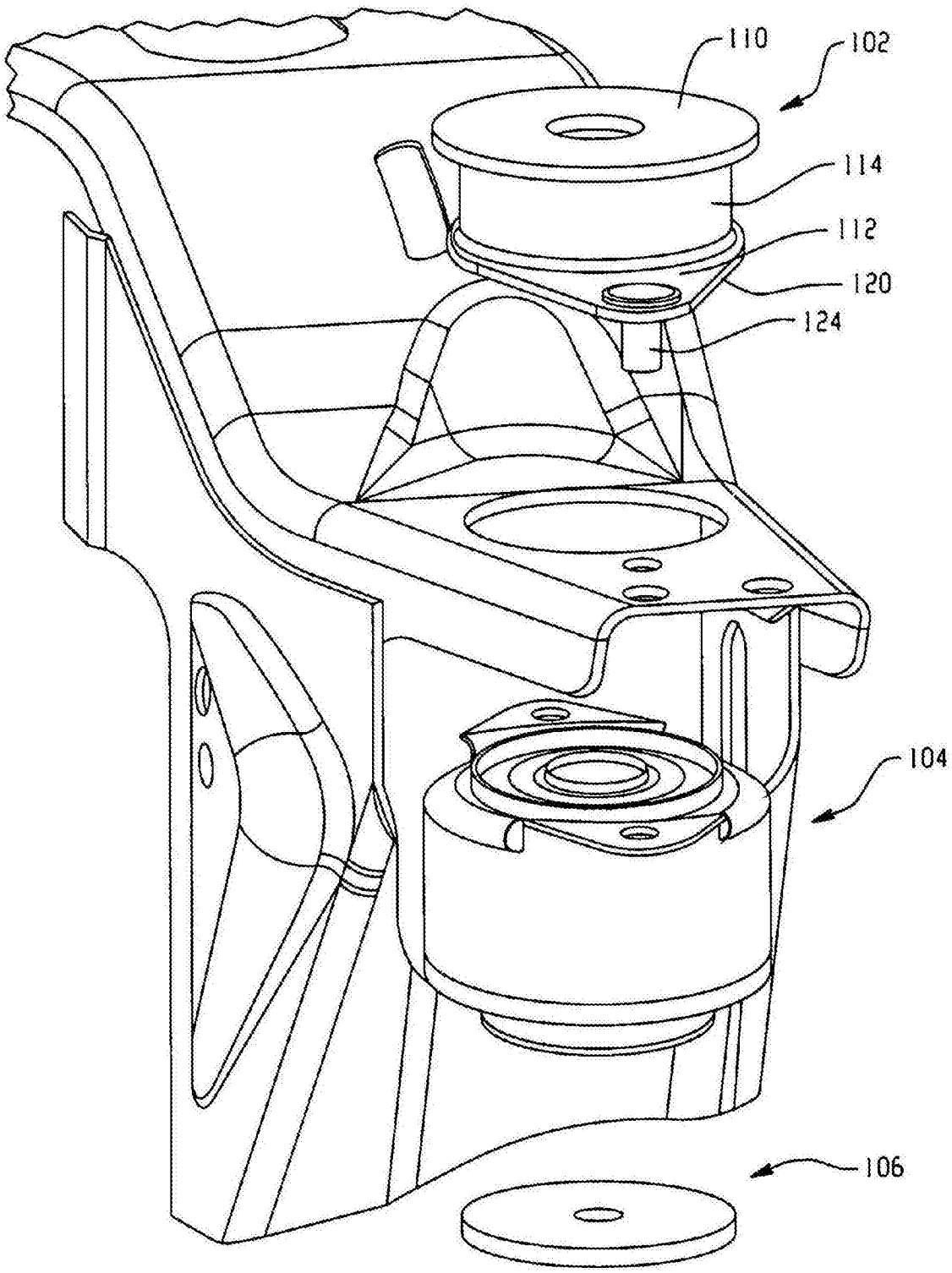


图4

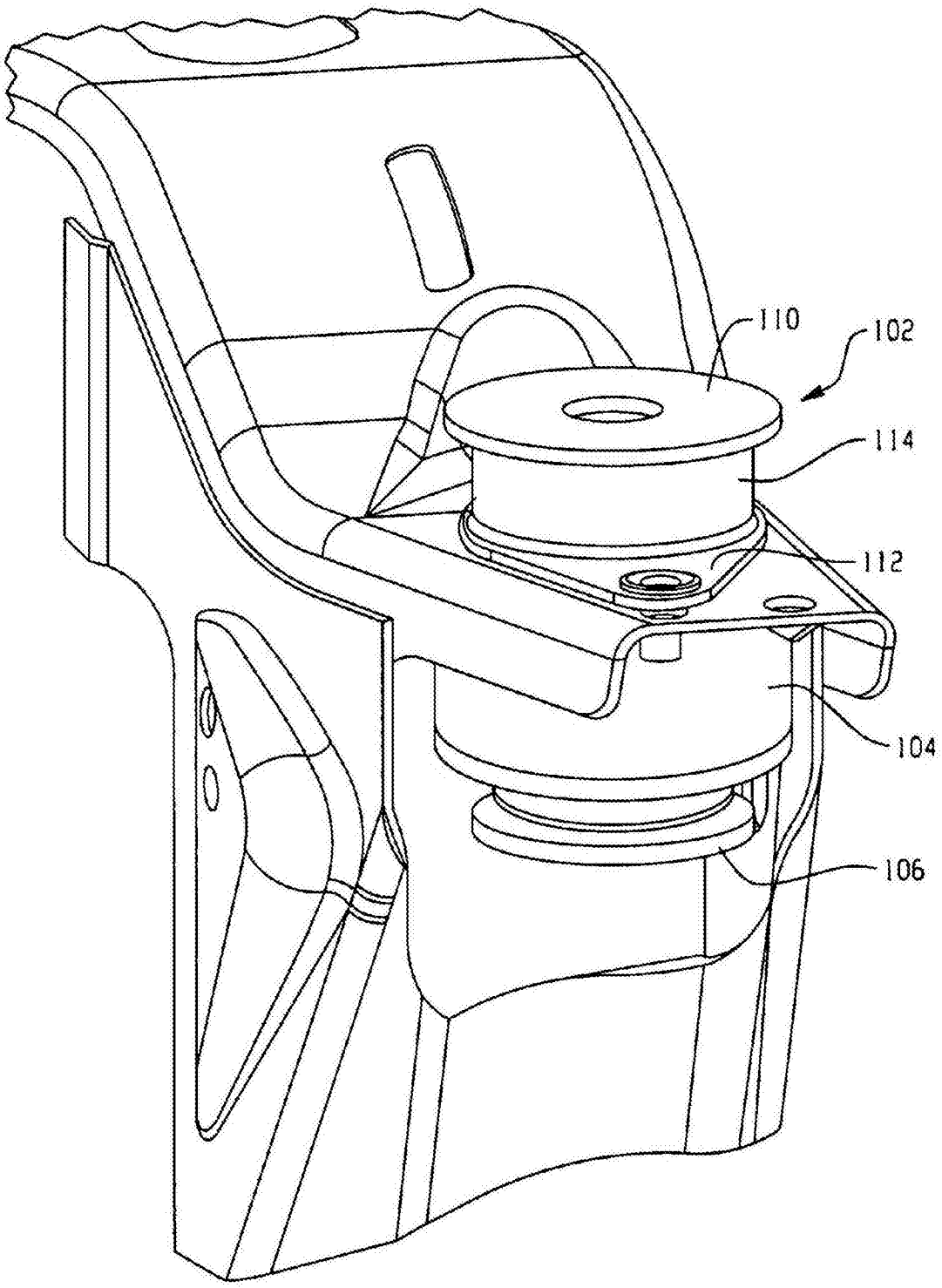


图5

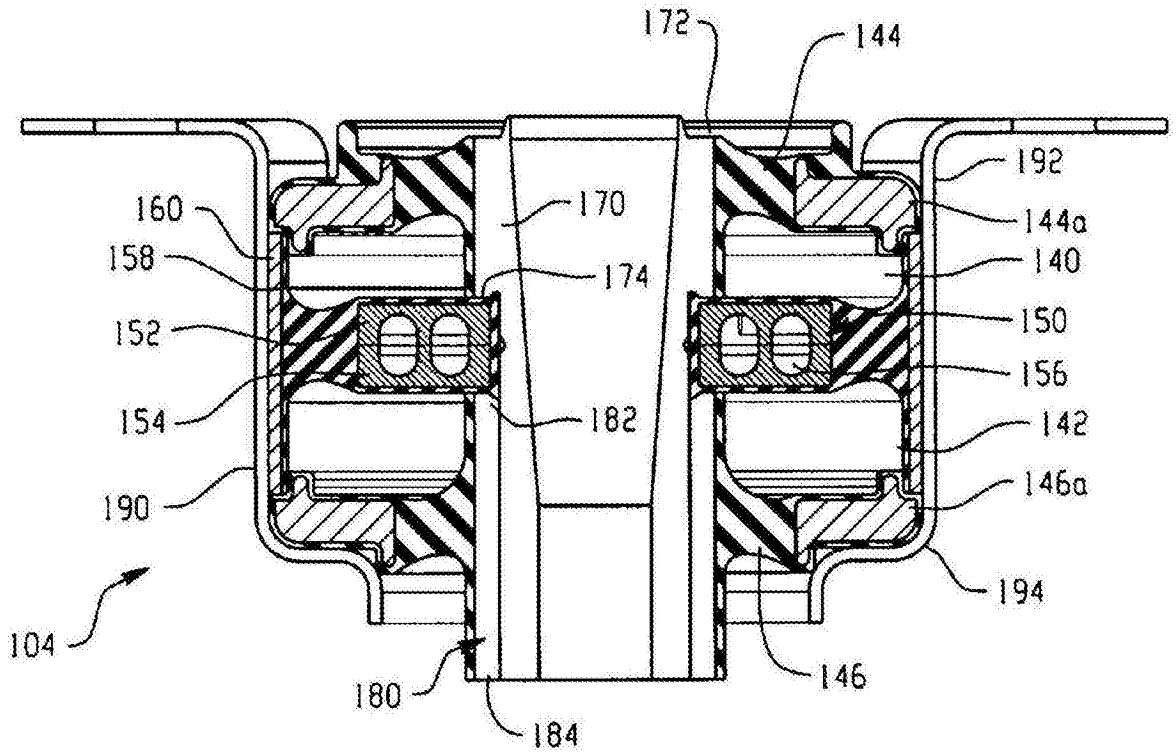

172
144
192
160
170
144a
158
174
140
152
150
156
154
182
142
190
146a
194
104
180
146
184

图6

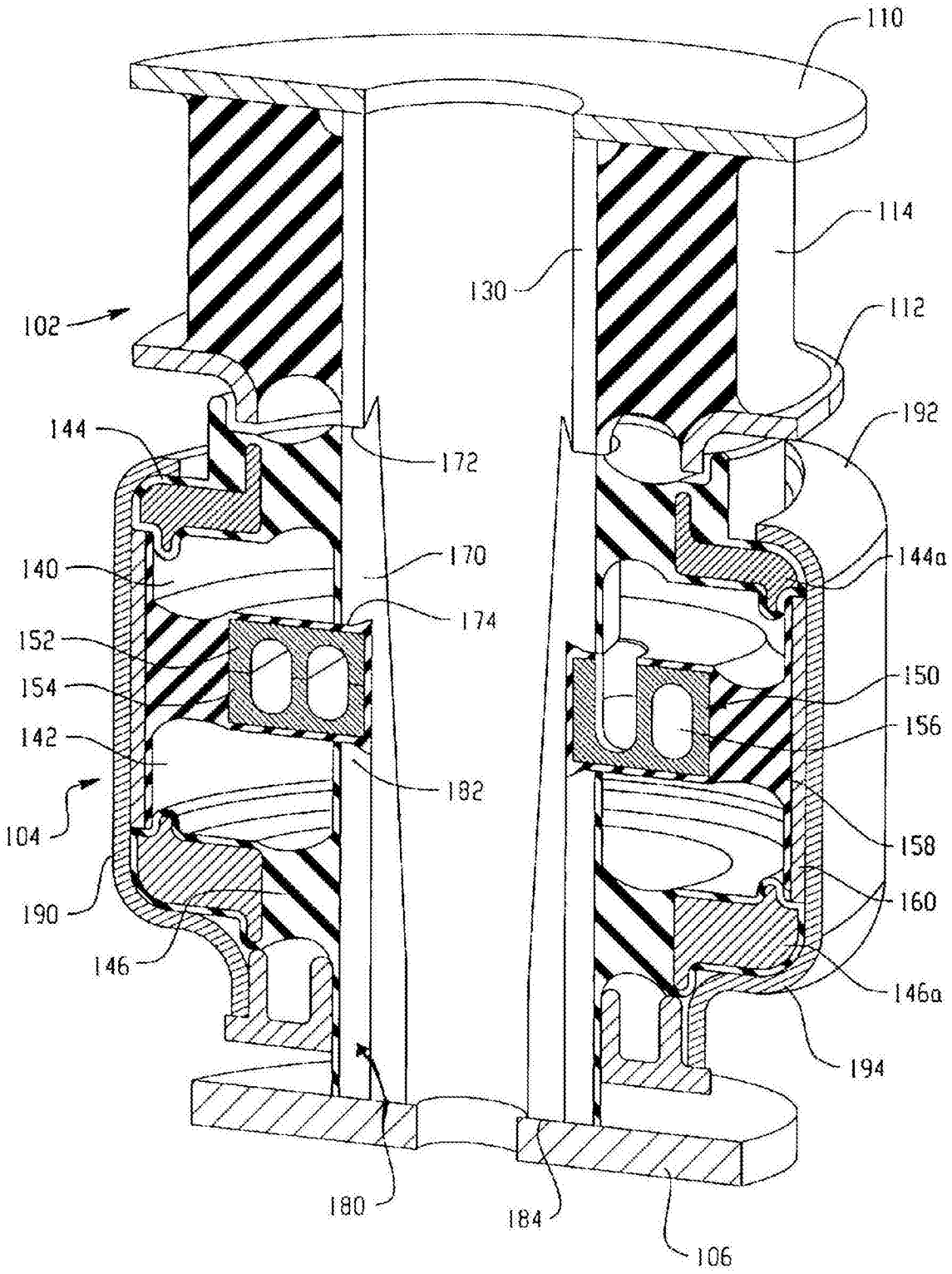

110
114
130
112
102
192
144
172
144a
170
140
174
152
150
154
156
142
182
104
158
160
190
146
146a
194
180
184
106

图7

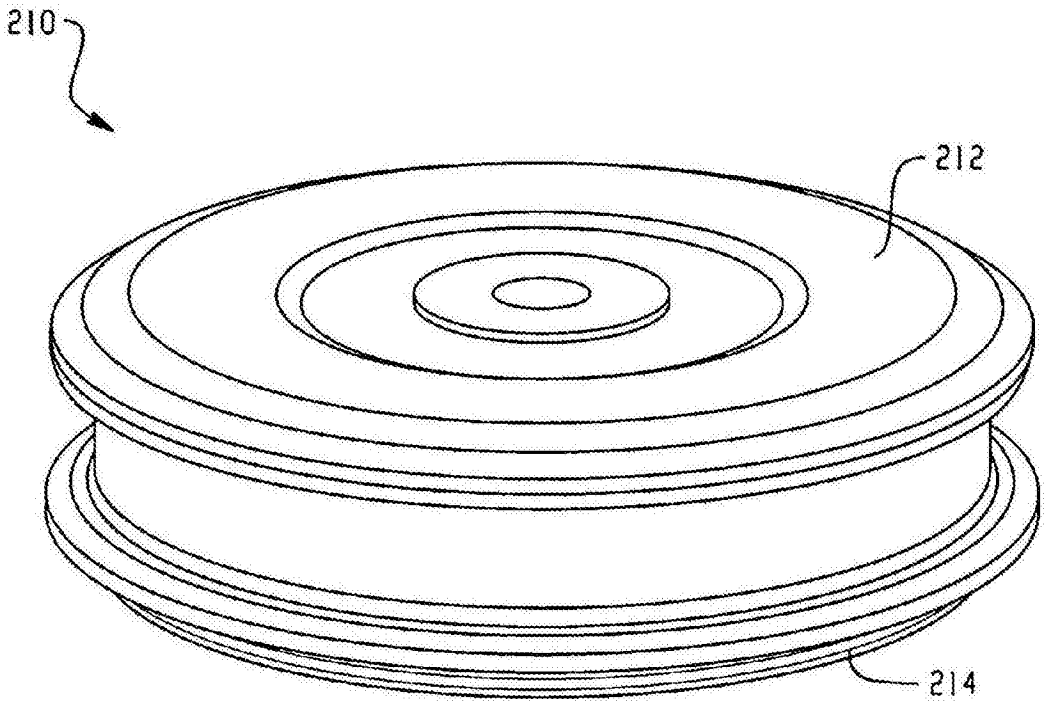

210
212
214

图8

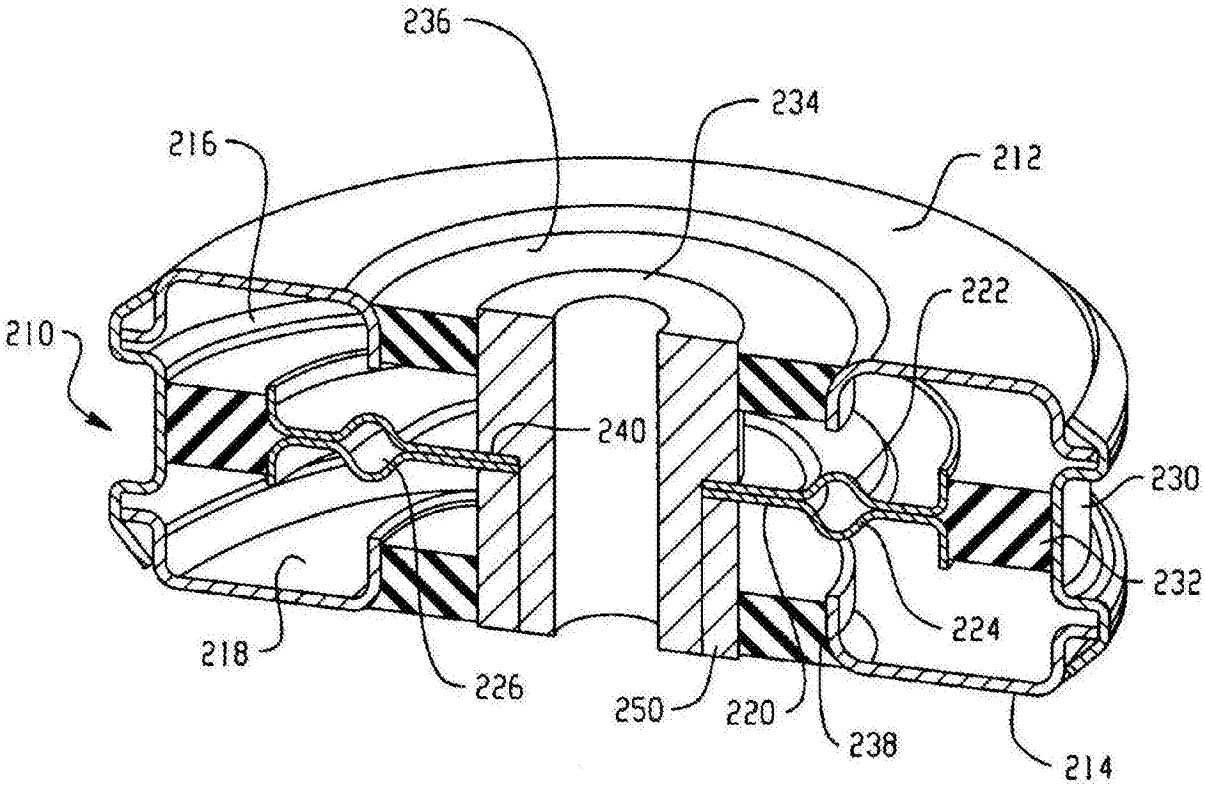

236
234
216
212
222
210
240
230
232
224
218
226
250
220
238
214

图9

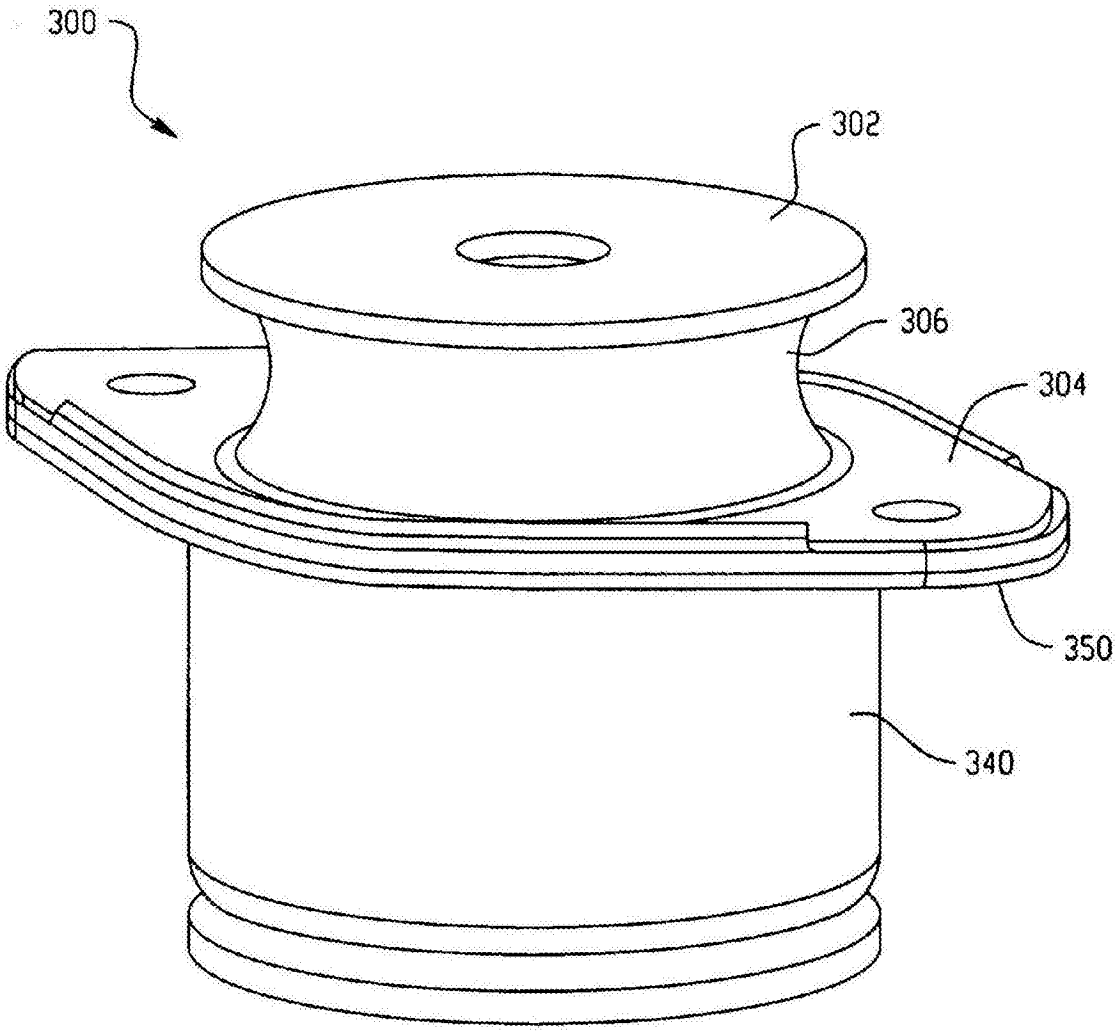


图10

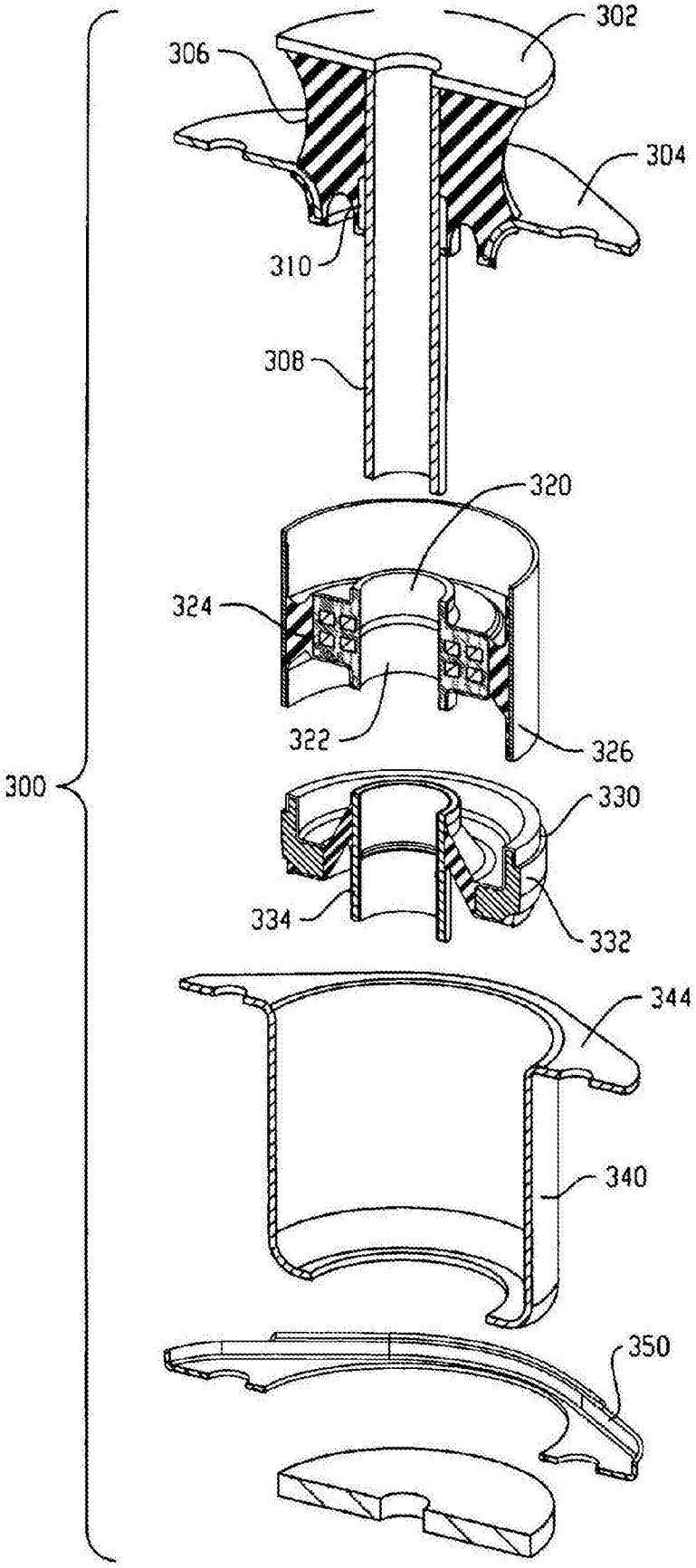


图11

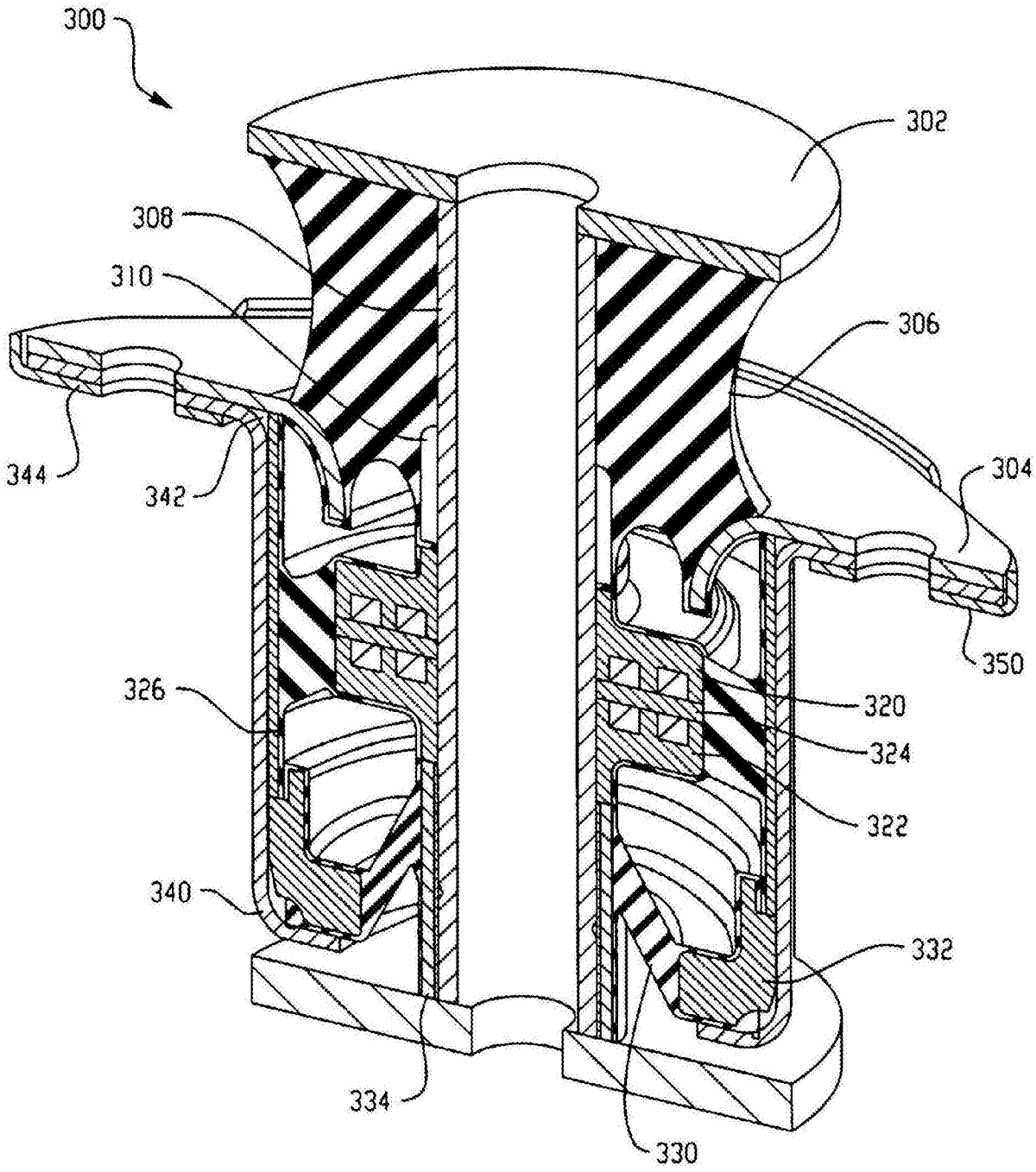

300
302
308
310
306
344
342
304
350
326
320
324
322
340
332
334
330

图12

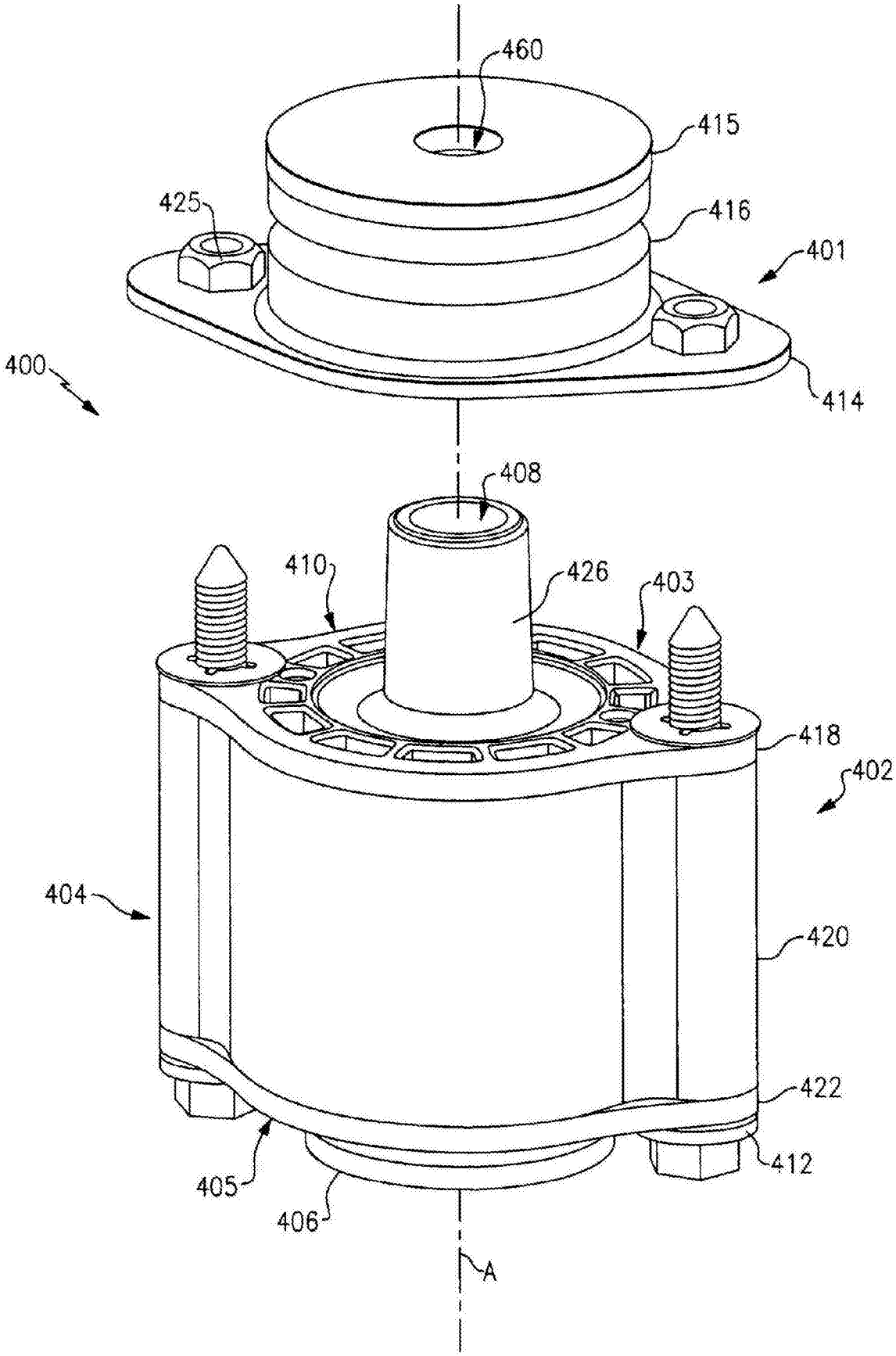

460
415
425
416
401
400
414
408
410
426
403
418
402
404
420
422
412
405
406
A

图13

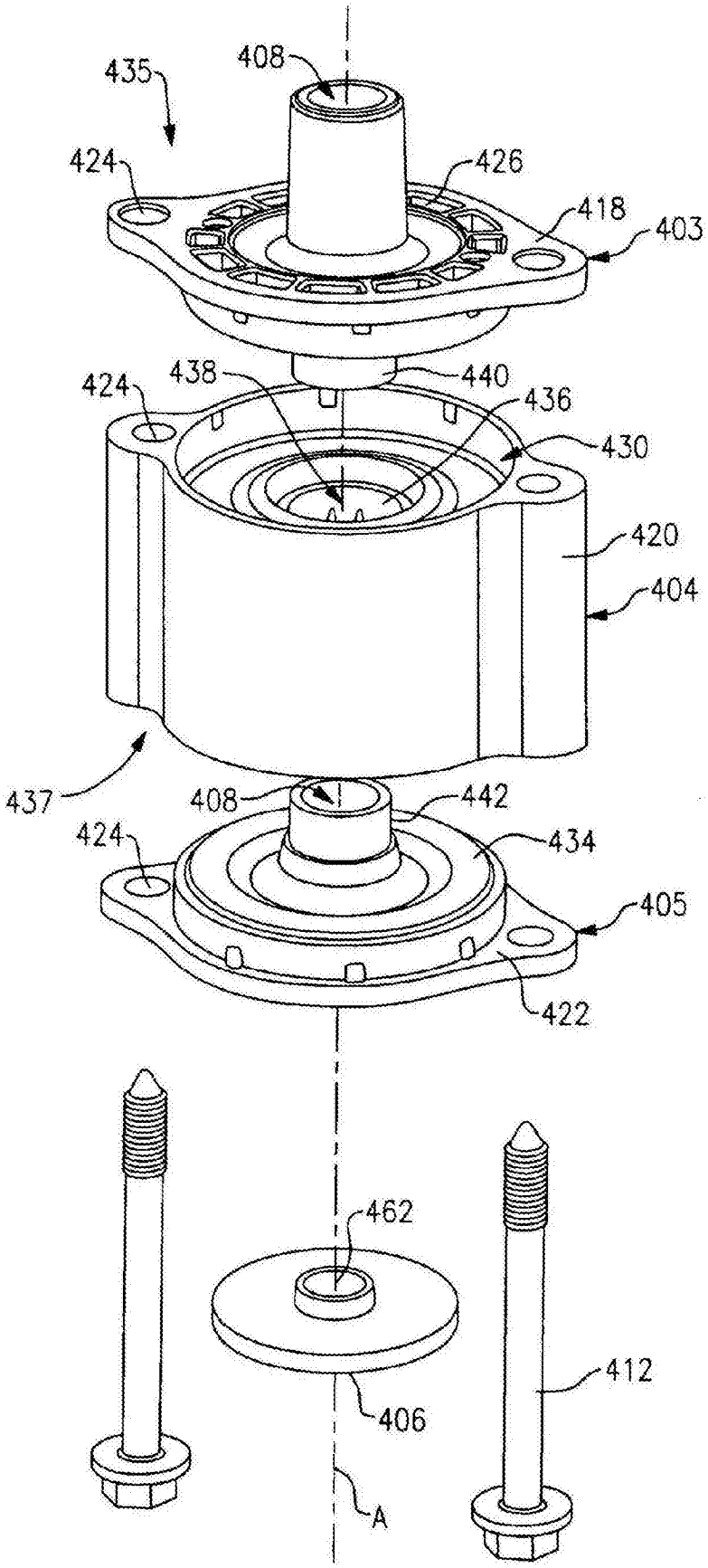

435
408
424
426
418
403
424
438
440
436
430
420
404
437
408
442
424
434
405
422
462
412
406
A

图14

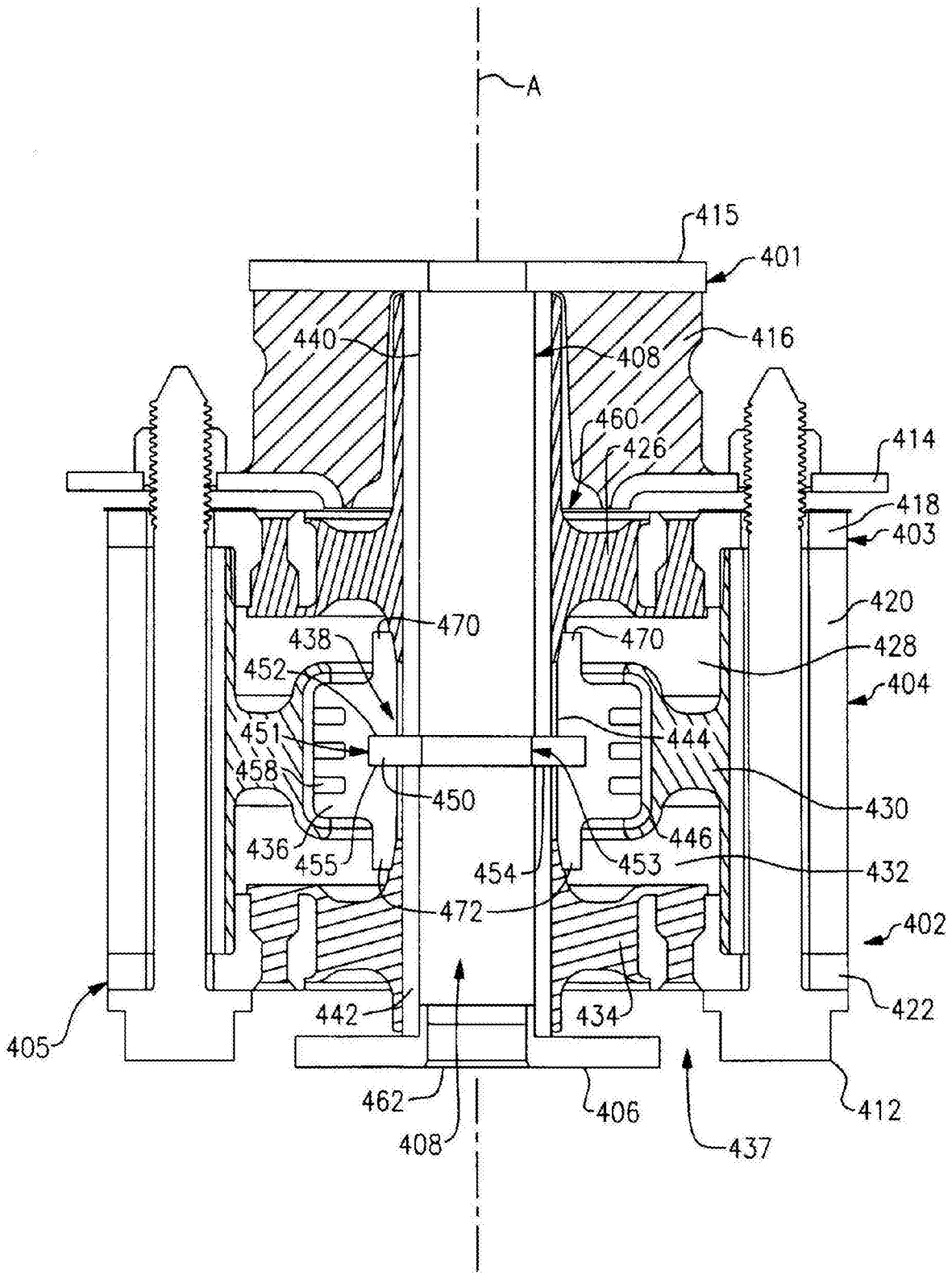

A
415
401
440
408
416
460
426
414
418
403
420
470
438
470
428
452
404
451
444
458
450
430
436
455
446
454
453
432
472
402
442
434
422
405
462
406
412
408
437

图15