



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107420467 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201610880644.3

F16J 1/00(2006.01)

(22)申请日 2012.01.13

F16D 121/04(2012.01)

F16D 125/06(2012.01)

(30)优先权数据

61/433,194 2011.01.14 US

(62)分案原申请数据

201280005419.5 2012.01.13

(71)申请人 喜达迪有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 斯蒂芬·约翰·鲁伊斯

桑德尔·伯塔

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 张华卿 郑霞

(51)Int.Cl.

F16D 65/16(2006.01)

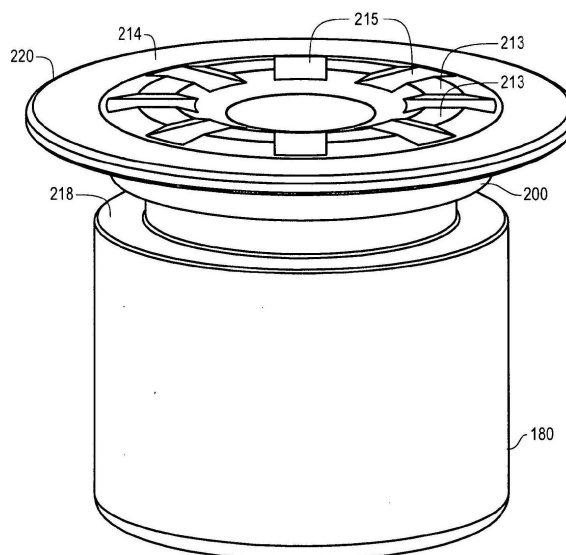
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

制动活塞和活塞鼻部

(57)摘要

本申请涉及制动活塞和活塞鼻部。其中提供活塞和活塞鼻部。一个代表性实施方式包括制动活塞,其包括活塞主体以及顶部表面,其中顶部表面比活塞主体宽且具有相对于顶部表面的其他部分被略微抬起的小部分,使得在使用时只有小抬起部分与制动块的背板接触。



1. 一种制动活塞,包括:  
活塞主体;以及  
顶部表面,其比所述活塞主体宽且具有相对于所述顶部表面的其他部分被略微抬起的小部分,使得在使用时只有所述抬起的小部分与制动块的背板接触,  
其中所述略微抬起的小部分包括角度间隔开的抬起区域的环。
2. 根据权利要求1所述的制动活塞,其中所述顶部表面在围绕所述活塞主体的圆周的每个位置处延伸超过所述活塞主体的外边缘至少1毫米的距离。
3. 根据权利要求1所述的制动活塞,其中所述顶部表面在围绕所述活塞主体的圆周的每个位置处延伸超过所述活塞主体的外边缘至少2毫米的距离。
4. 根据权利要求1所述的制动活塞,其中所述顶部表面提供对于热辐射的屏蔽。
5. 根据权利要求1所述的制动活塞,其中在所述环内的所述抬起区域是一致大小且一致角度间隔开的。
6. 根据权利要求1所述的制动活塞,其中所述环的外边缘至少近似对应于所述活塞主体的外边缘。
7. 根据权利要求5所述的制动活塞,其中所述一致大小且一致角度间隔开的抬起区域通过一致大小且一致角度间隔开的间隙分开。
8. 根据权利要求5所述的制动活塞,其中只有所述一致大小且一致角度间隔开的抬起区域高于所述顶部表面的其他部分。
9. 根据权利要求1所述的制动活塞,其中所述顶部表面通过安装在所述活塞主体的顶部上的单独的活塞鼻部构件提供。
10. 根据权利要求9所述的制动活塞,其中所述活塞主体由铝制成且所述活塞鼻部构件由钛制成。

## 制动活塞和活塞鼻部

[0001] 本申请是申请日为2012年1月13日,申请号为201280005419.5,发明名称为“制动活塞和活塞鼻部”的申请的分案申请。

[0002] 本申请要求2011年1月14日提交且题为“Brake Pistons and Piston Noses”的美国临时专利申请序列号61/433,194的权益,该申请通过引用并入本文,如同以其全部在本文进行阐述。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及制动活塞和活塞鼻部,例如用于自动圆盘制动器系统中。

### 背景技术

[0004] 在圆盘制动器卡钳中,在应用液压力的活塞和保持摩擦产生材料的块组件的背部之间存在直接接触。摩擦产生材料典型地是非常好的热导体,且背板材料通常是也很导热的高强度钢。活塞于是对于卡钳主体和活塞后面空腔中液压流体成为传导路径。液压流体具有其可运行的有限温度范围,因此其必须与将产生该范围之上的温度的热传递隔离开。

[0005] 活塞可由许多材料制成,诸如钢、铝、不锈钢、钛或工程复合物诸如酚醛塑料和陶瓷。优选地,用于活塞的材料和用于卡钳主体的材料一样,使得由热膨胀导致的尺寸变化将和卡钳的主体一样影响活塞,且特别地使得关键尺寸将近似一起改变。这样做将关键构件诸如活塞、活塞密封件、活塞槽和活塞孔之间的关系或公差保持在较窄的范围中。适当公差的这种保持增加到卡钳性能和耐用性。

[0006] 但是,当前最好的实践是由多于一种材料制造可用在高温环境中的活塞(例如高性能制动系统),比如,由铝制成(其中也使用铝卡钳)的活塞主体与不锈钢、钛或陶瓷的鼻部配合。

[0007] 存在尝试限制热导性的常规活塞鼻部设计。这些常规设计包括通过材料选择(例如不锈钢、钛或陶瓷)和/或通过使用具有减小横截面的结构来减小传导性热传递的特征。

[0008] 如图1-3所示的一种常规设计使用包括附接到铝活塞主体12的陶瓷鼻部10的简单设计。一般来讲,该设计简单地依赖于材料的选择(陶瓷)以减小热导性。在图4-6中示出的另一种常规设计使用附接到铝活塞主体22的钛鼻部20。但是,除了对鼻部20使用低热导性材料(钛)之外,该设计还通过成形鼻部20来减小热导性,以便减小活塞和制动块之间的接触面积,即,仅仅使用外环24作为接触表面且钻出通过环24的孔25。在活塞鼻部20的现有的实施中,环24是5或8毫米(mm)高且具有直径分别为3或5mm的孔25。

[0009] 最后,在另一种常规设计(未示出)中,通过在活塞和制动块的高强度钢背衬之间使用薄的典型1mm厚的低热导性材料片来解决热传递,该低热导性材料诸如不锈钢或钛。

### 发明内容

[0010] 本公开除了别的之外还涉及活塞鼻部的构造以改进其性能。关于以上讨论的最后的常规方法,本发明人发现该解决方案的问题在于该薄的低热导性材料片典型地由于高温

和通过活塞鼻部所给予的非一致的力而变形。当那发生时,板不在是平的,而相反呈现波形。另外,本发明人发现该薄的金属材料层呈现类似弹簧的特性,作用类似可压缩弹簧,且因而在直接的力施加在制动块之前需要由活塞移动较长或可变的距离。在制动块背部上实现的活塞力的该延迟由于增加了接合制动器所需要的时间以及制动踏板必须移动的距离而不利地影响制动系统性能。

[0011] 本发明通过除别的之外还使用是宽的且包括小的略微抬起的部分的顶部表面而解决该问题。

[0012] 因此,本发明的一个实施方式涉及制动活塞,其包括:活塞主体;以及顶部表面,其中顶部表面比活塞主体宽且具有相对于顶部表面的其他部分被略微抬起的小部分,使得在使用时只有小抬起部分与制动块的背板接触。

[0013] 在一个实施方案中,所述顶部表面在围绕所述活塞主体的圆周的每个位置处延伸超过活塞主体的外边缘至少1毫米的距离。

[0014] 在一个实施方案中,所述顶部表面在围绕所述活塞主体的圆周的每个位置处延伸超过活塞主体的外边缘至少2毫米的距离。

[0015] 在一个实施方案中,较宽的顶部表面提供对于热辐射的屏蔽。

[0016] 在一个实施方案中,所述小抬起部分由一致大小且一致角度间隔开的抬起区域的环组成。

[0017] 在一个实施方案中,所述环的外边缘至少近似对应于所述活塞主体的外边缘。

[0018] 在一个实施方案中,所述一致大小且一致角度间隔开的抬起区域通过一致大小且一致角度间隔开的间隙分开。

[0019] 在一个实施方案中,只有所述一致大小且一致角度间隔开的抬起区域高于所述顶部表面的其他部分。

[0020] 在一个实施方案中,所述顶部表面通过安装在所述活塞主体的顶部上的单独的活塞鼻部构件提供。

[0021] 在一个实施方案中,所述活塞主体由铝制成且所述活塞鼻部构件由钛制成。

[0022] 在一个实施方案中,所述活塞鼻部构件通过使用卡环而附接到活塞主体。

[0023] 在一个实施方案中,所述活塞鼻部构件由钛制成,且通过使用车床和卧式裁断机中的至少一种进行切割来形成。

[0024] 在一个实施方案中,所述小抬起部分包括通过间隙分开的多个抬起区域。

[0025] 在一个实施方案中,所述抬起区域高于所述顶部表面的其他部分近似1毫米。

[0026] 在一个实施方案中,所述抬起区域高于所述顶部表面的其他部分至少2毫米。

[0027] 在一个实施方案中,所述顶部表面的边缘沿着两个相对侧是笔直的且其他部分是圆形的。

[0028] 在一个实施方案中,所述顶部表面的延伸超过所述活塞主体的部分为近似0.5-1.0毫米厚。

[0029] 在一个实施方案中,所述的制动活塞还包括附接到所述活塞主体的防尘套,且其中所述顶部表面与所述防尘套至少一样宽。

[0030] 通过前述布置,可以显著减小被转移到制动流体和卡钳的热能量。

[0031] 另一实施方式涉及圆盘制动器卡钳组件,其包括:卡钳主体,其具有接收空腔;以

及活塞,其嵌入卡钳主体的接收空腔中。活塞又包括:(a) 活塞主体;以及(b) 顶部表面,其比活塞主体宽且具有相对于顶部表面的其他部分被略微抬起的小部分,使得在使用时只有小抬起部分与制动块的背板接触。

[0032] 还有的另外的实施方式涉及活塞鼻部,其包括:底部侧面,其配置成附接到活塞的顶部侧面;以及顶部侧面,其实质上比底部侧面宽且包括顶部表面,该顶部表面具有相对于顶部表面的其他部分被略微抬起的小部分。

[0033] 前述概述仅仅意图提供本发明某些方面的简述。对于本发明更完整的理解可通过参照权利要求以及以下优选实施方式的详细描述连同附图而获得。

## 附图说明

[0034] 在以下公开内容中,本发明参照附图进行描述。但是应理解,附图仅仅描述了本发明的某些代表性和/或示例性实施方式以及特征且不意图以任何方式限制本发明范围。以下是每个附图的简述。

[0035] 图1是第一常规活塞的透视图。

[0036] 图2是第一常规活塞的切去一部分的图。

[0037] 图3是第一常规活塞的截面图。

[0038] 图4是第二常规活塞的透视图。

[0039] 图5是第二常规活塞的切去一部分的图。

[0040] 图6是第二常规活塞的截面图。

[0041] 图7是根据本发明第一代表性实施方式的活塞的截面图。

[0042] 图8是根据本发明第一代表性实施方式的卡钳组件和制动块的分解截面图。

[0043] 图9是根据本发明第二代表性实施方式的活塞的透视图。

[0044] 图10是根据第二代表性实施方式的活塞的切去一部分的图。

[0045] 图11是根据第二代表性实施方式的活塞的截面图。

[0046] 图12是根据本发明第二代表性实施方式的卡钳组件和制动块的分解切去一部分的图。

[0047] 图13是根据本发明第二代表性实施方式的卡钳组件和制动块的分解截面图。

[0048] 图14是根据本发明第三代表性实施方式的用于单个卡钳组件中的三个相邻活塞的透视图。

## 具体实施方式

[0049] 根据本发明优选实施方式的活塞鼻部相对于常规鼻部包括较宽的顶部部分。在图7中示出具有附接的鼻部100的活塞主体80(一起形成整个活塞105)的基本构造。在优选实施方式中,活塞主体80由铝制成,且鼻部100由钛制成(用于减小导热的目的)。但是,可代替使用其他材料,例如其他具有低热导的材料用于活塞鼻部100。

[0050] 如所示,鼻部100的顶部部分110比活塞主体80宽,导致对热辐射的另外的屏蔽。在优选的实施方式中,给定其他实际的考虑,顶部部分110尽可能宽,以便提供最大的屏蔽量。在某些实施方式中,顶部部分110延伸超过活塞主体80的外边缘至少1-2mm(毫米)的距离112,并且在一些实施方式中,超出活塞主体80的外边缘至少4-6mm。在其他实施方式中,其

延伸超出活塞主体80的外边缘平均至少1-2mm(毫米)或平均至少4-6mm。

[0051] 同时在优选的实施方式中,鼻部100的顶部表面114的相对小的部分113相对于顶部表面114的其他部分115略微抬起,使得只有该抬起部分113接触制动块的背板。该结构的主要优势在于提供热屏蔽(较宽的顶部表面114)同时最小化接触制动块的背板所需要的表面积(因此最小化直接导热到活塞)。另外的益处在于制动块和顶部表面114的下部部分115之间的所产生的气袋和空气流通区域进一步减小导热性。更优选地,如在以下详细讨论的,该抬起部分113由通过一致大小且一致角度间隔开的间隙分开的一致大小且一致角度间隔开的升高(或抬起)区域的环构成。

[0052] 在本发明优选的实施方式中,鼻部100通过切割钛盘而制成单独的构件,例如使用车床和/或卧式裁断机,以产生期望构型。更优选地,抬起部分113通过切掉金属(例如在下部部分115之上)以留下抬起部分113而形成。一旦完成,鼻部100可用于以图8所示的方式产生完整的制动卡钳组件。具体而言,鼻部100安装在活塞主体80上,活塞主体80然后被插入卡钳主体137内的接收空腔135中(在将高压密封件138安装到相应的圆形槽139中且将可选的防尘套安装在可选的防尘套槽140中,也在液压活塞空腔135中之后)。最后,活塞鼻部100被定位为使得毗邻制动块143的背板142。在操作中,空腔135(通过图中未示出的管道连接到流体储存器)中的加压的液压制动流体迫使活塞105抵住制动块143,该制动块143转而压住制动盘(未示出),通过摩擦减慢其旋转运动(其产生上述热积累)。

[0053] 图9-11示出了根据本发明更特定的实施方式的活塞主体180和附接的鼻部200。图9和10更清楚地示出了通过间隙215分开的抬起区域213的环,如以上所述。在本实施方式中,存在八个这样的通过八个这样的间隙215分开的抬起区域213。但是,可使用任意其他数量代替。如在附图中所示出的,该环的外边缘优选地至少近似对应于活塞主体180的外边缘,且该环的内边缘至少近似对应于活塞主体180的内表面(其限定中空芯部224)。更具体地,在该特定的实施方式中,只有抬起区域213比鼻部200的顶部表面214的其他部分高,从而导致在顶部表面214的这些其他部分之上的空气层且便于这些空气的运动。在本实施方式中,抬起区域213近似高于顶部表面214的其他部分1mm。可提供甚至更大高度距离以甚至进一步减小热导;但是,这样做还增加了所产生活塞的整体长度,且因为空间在高性能汽车中是非常需要的,因此通常期望保持整个卡钳组件尽可能小。优选地,由于这些考虑,抬起区域213可以是高于顶部表面214的其他部分(或周围部分)任何期望的量,例如在0.5-7.0mm的范围内的任何高度,或为至少1-6mm的任何高度。还如附图所示的,第二表面223还可设置在比顶部表面214低的水平处(从其凹进)(例如在芯部224之上),从而在该区域内提供甚至更大的隔热。

[0054] 还在该实施方式中,鼻部200通过使用卡环217固定地附接到活塞主体180,且活塞主体180包括用于定位防尘套222的槽218。在可替换实施方式中,鼻部200可以以多种其他方式中的任一种附接到活塞主体180。类似地,在可替换实施方式中,可忽略槽218和相应的防尘套222(示出在图12和13中)。

[0055] 类似于本文讨论的其他实施方式,活塞主体180具有中空芯部224。活塞鼻部200包括相当浅的脊部226(在本实施方式是圆形的),用于装配在活塞主体180的顶部(或远端)端上,并且活塞鼻部200包括中心部分227,中心部分227略微延伸到活塞主体180的芯部224中。但是,在可替换的实施方式中,其他工具被采用,用于将活塞鼻部200附接到活塞主体

180。例如，脊部226代替地可被制成为具有较小的直径使得其装配在中空芯部224的内壁中。

[0056] 图12和图13以分解方式示出了制动块230和前述卡钳组件的构件。如在这些附图所看到的，鼻部200的较宽顶部部分220优选地至少和防尘套222一样宽，从而保护其免受热辐射。更具体地，该边缘是实际尽可能大的，例如在围绕圆周的每个位置处至少1-2mm或围绕圆周平均至少1-2mm。在图12和13中，卡钳构件235和237-240分别对应于构件135和137-140(以上所述)。

[0057] 在以上所述的实施方式中，鼻部的顶部部分(例如110或220)是圆形的形状。但是在可替换的实施方式中，其他形状也可使用且有时是期望的。例如，许多常规的高性能卡钳包括多个活塞。在该情况下，以上所述的鼻部构造优选被改变，例如如图14所示，以最大化总的屏蔽效果。如图14中所见，鼻部300的顶部部分280沿着其彼此邻近的侧部282是笔直的(或至少近似笔直的)，但是其他部分是圆的(或至少圆形的)。邻近的鼻部300之间(沿着侧部282)的间隙优选是近似0.05-0.1mm宽。尽管外端284也可以是圆的，但是将其也制造成笔直的允许单一鼻部构造的制造。

[0058] 仍然进一步，可以制造单一的复合构件以用于与多个活塞一起使用(例如，有效地沿着边缘282连接图14中示出的鼻部300的功能)。这种实施方式的一个例子将多个环形接触元件附接(例如通过焊接)到钛片，其中当构件安装在活塞和制动块的背板之间时(例如并且当以和制动块相同的方式保持在适当位置中时)，环形接触元件与活塞对齐(例如其中轴对齐)。以此方式，实现钛热屏蔽的相同补偿，如在上述实施方式中的。这样的实施方式可被认为是该术语更广泛意义上的“鼻部”(即，尽管在本实施方式中鼻部没有固定地附接到活塞)。

[0059] 根据优选实施方式的鼻部的顶部部分110或220的标称厚度为近似0.5-1.0mm且如以上所述，抬起部分113或213优选延伸超过顶部部分110或220额外1mm。因此，由根据优选实施方式的活塞鼻部提供的总额外长度可以为近似2mm或甚至更少。这实质上小于常规鼻部(诸如图4-6示出的活塞鼻部20)所提供的额外长度，如上面提到的，常规鼻部提供的额外长度可以为5mm或8mm。同时，发明人还发现根据本发明的活塞鼻部通常可以显著地减小从制动块转移到活塞的热量。最后，根据本发明的活塞鼻部典型地比常规活塞鼻部制造起来更快速且容易。例如，不同图4-6中示出的常规鼻部20，根据本发明的活塞鼻部不需要任何钻孔且通常需要明显少的车床加工。

[0060] 应注意到，根据本发明的制动活塞可用于自动制动系统且特别用于高性能制动系统。另外，其可用于其它高性能应用，诸如用于减慢直升机转子。

#### [0061] 另外的考虑

[0062] 倘若一方面在本文明确阐述的或附图中的公开内容和另一方面任何通过引用并入本文的材料之间出现任何矛盾或不一致，本公开内容将优先。万一在任何通过引用并入本文的申请或专利的公开内容之间出现任何矛盾或不一致，最近提交的公开内容将优先。

[0063] 本发明的几个不同实施方式在以上描述，其中每个这样的实施方式被描述为包括特定的特征。但是，意图是结合任何单一实施方式的讨论所描述的特征不限于该实施方式，而是在任何其他实施方式中也可以以各种组合被包括和/或布置，如本领域技术人员所理解的。

[0064] 类似地,在以上讨论中,功能性有时归因于特定模块或构件。但是,功能性通常在一些完全排除对于特定构件或模块的需求和/或需要另外新构件或模块的情况下可如所期望地在任何不同的模块或构件中再分配。功能性的严谨的分配优选地参照本发明的特定实施方式根据已知的工程折衷形成,如本领域技术人员所理解的。

[0065] 因此,尽管本发明已经关于其示例性实施方式和附图详细进行描述,但是对于本领域技术人员明显的是,可在不偏离本发明精神和范围的情况下完成本发明的各种改编和修改。所以,本发明不限于附图所示和上述的精确实施方式。更确切地说,意图所有这样不偏离本发明精神的变型被认为在其范围之内,如通过所附权利要求唯一限定的。



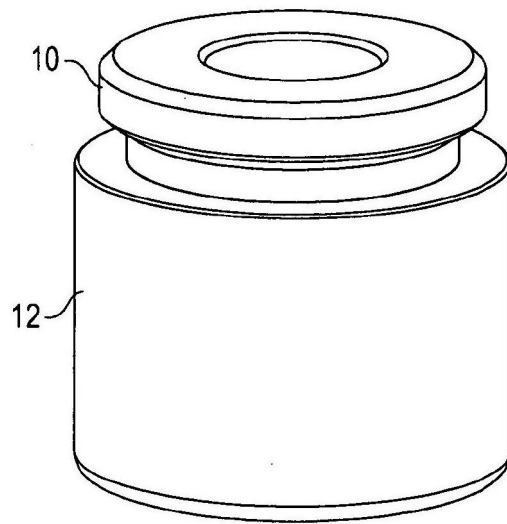


图1

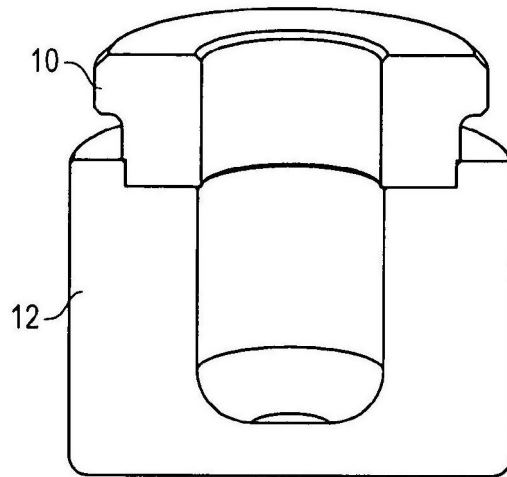


图2

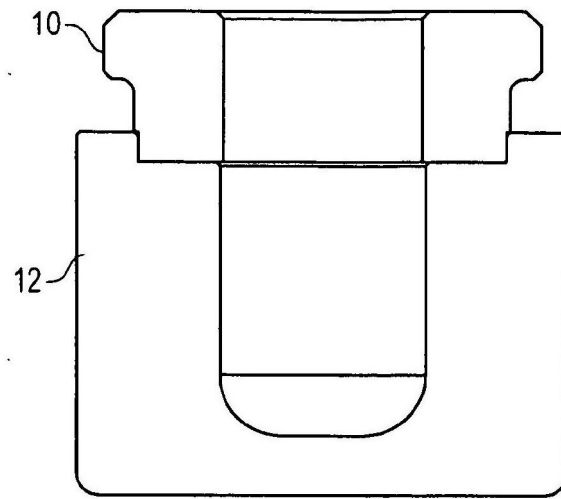


图3

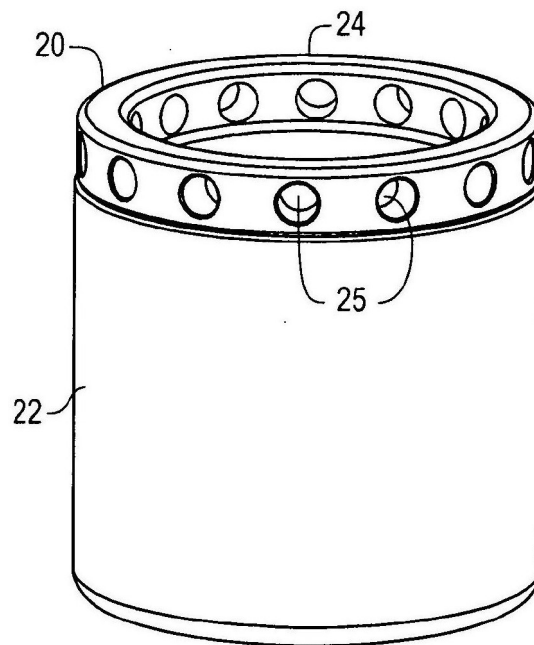


图4

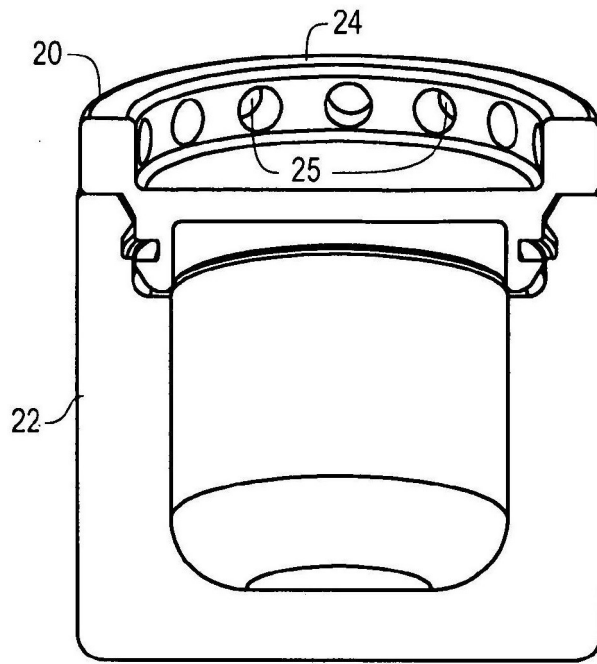


图5

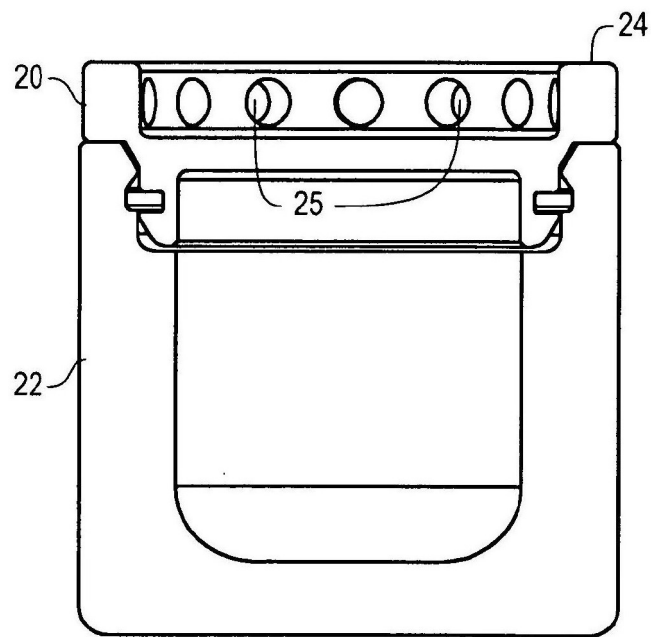


图6

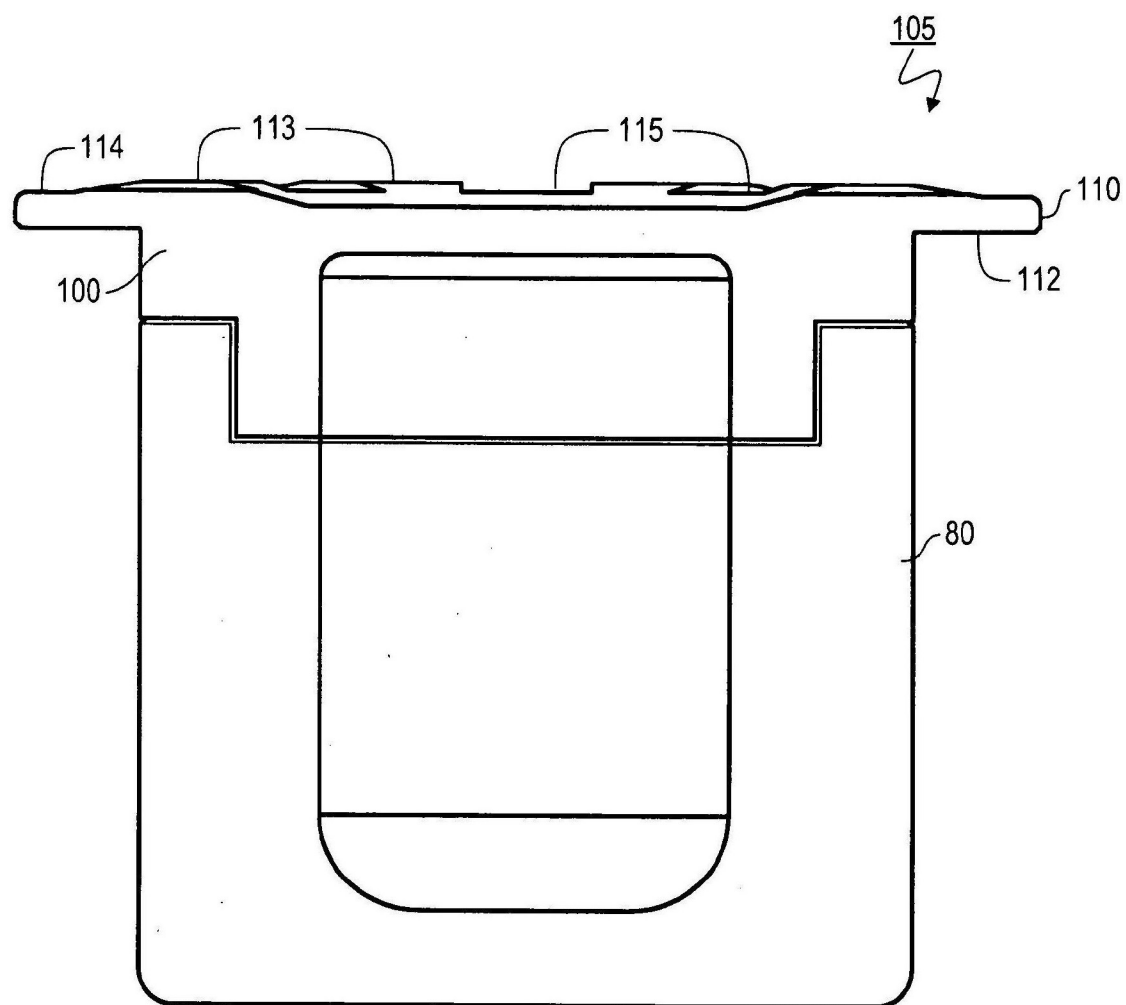


图7

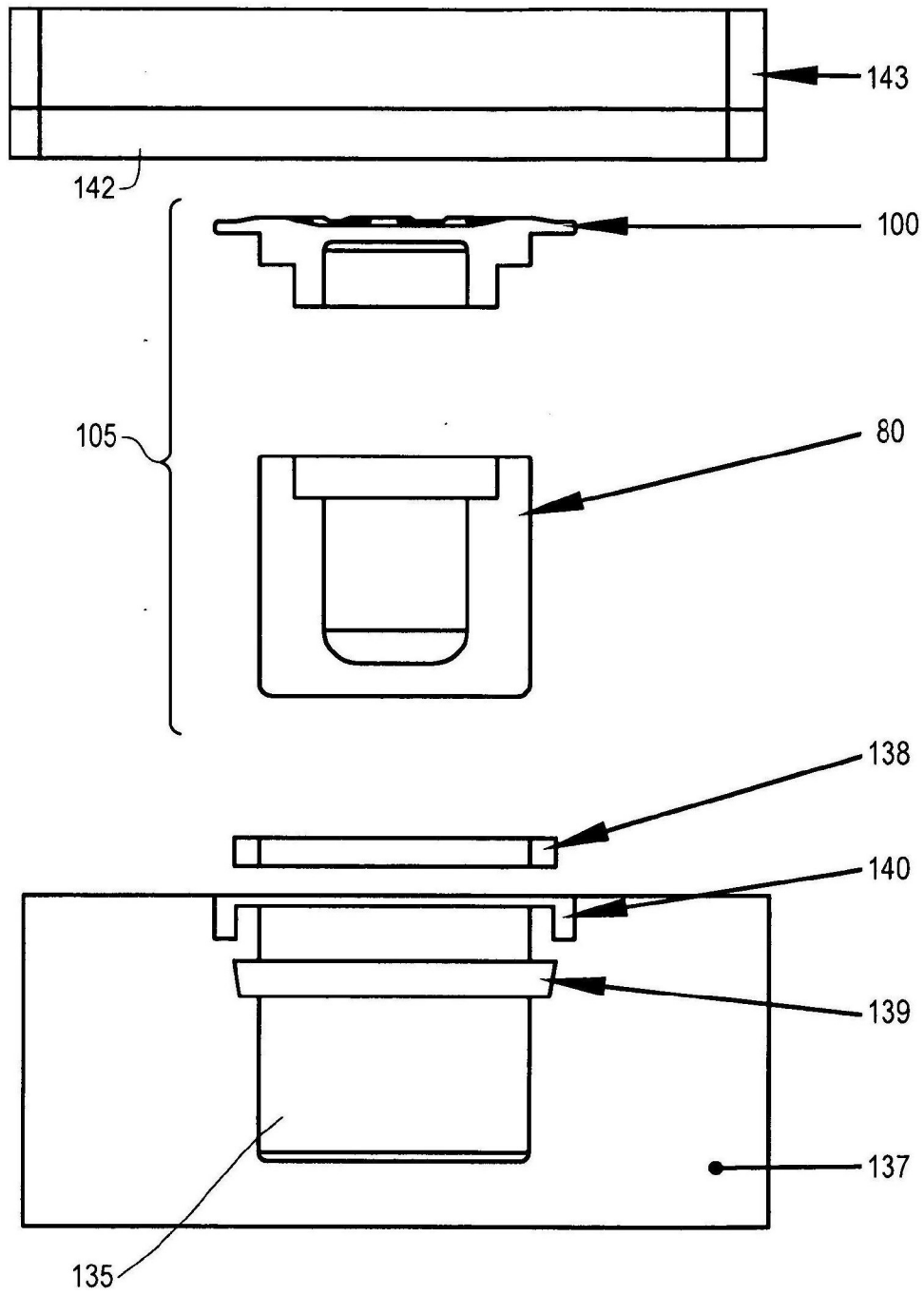


图8

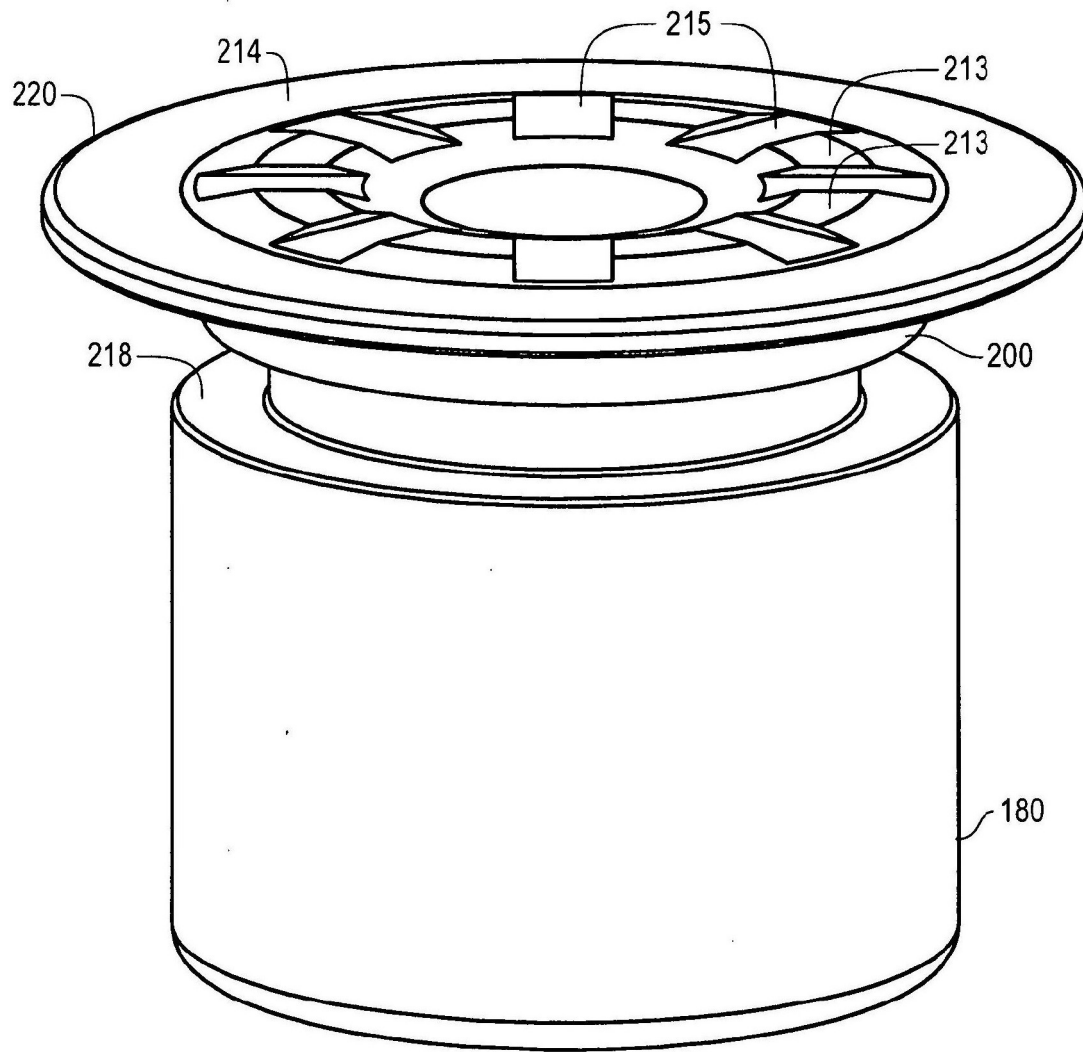


图9

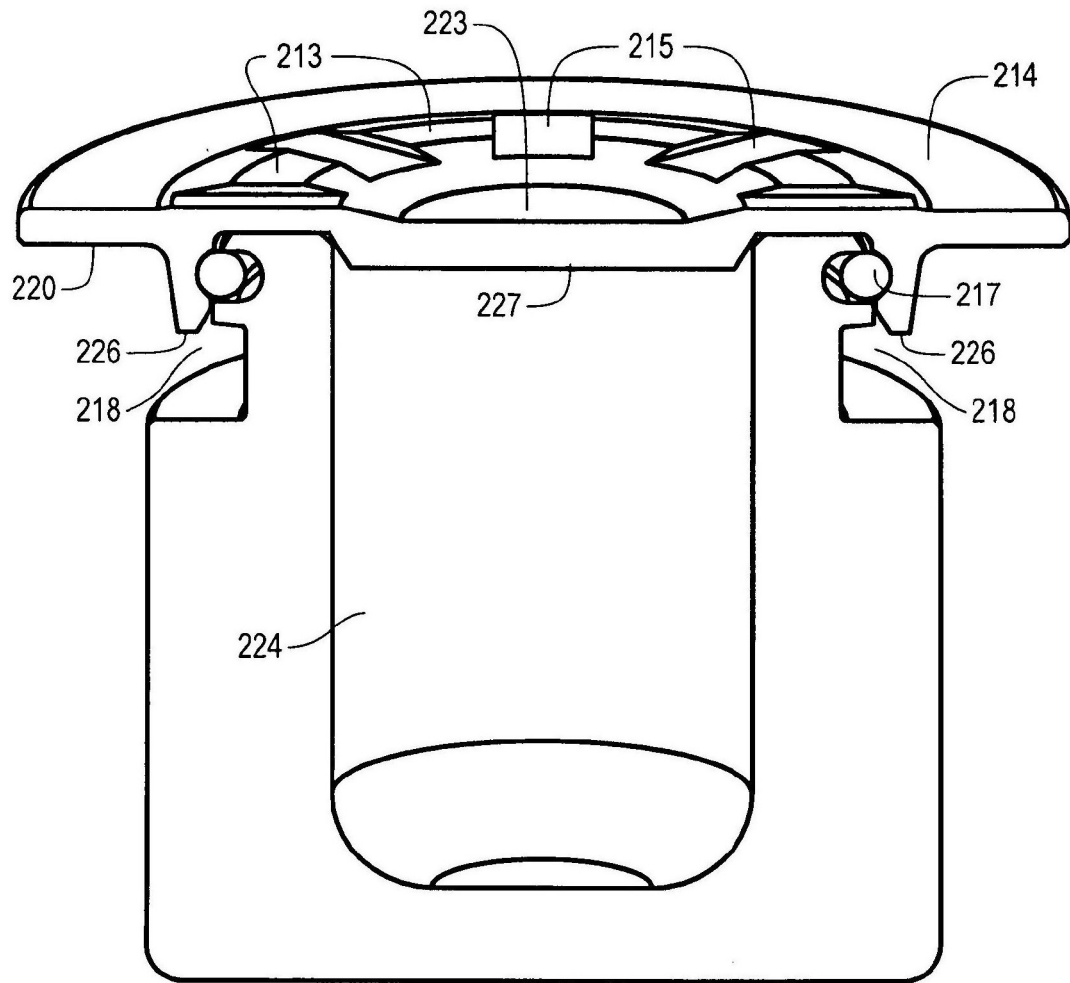


图10

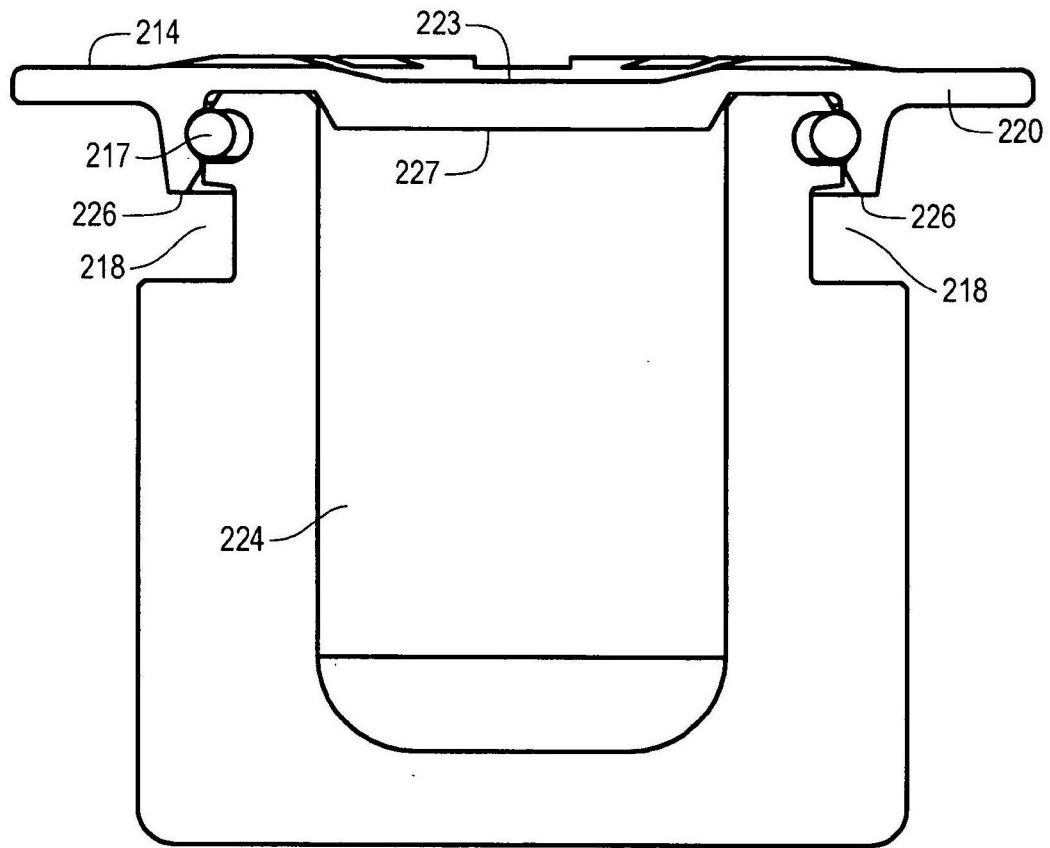


图11



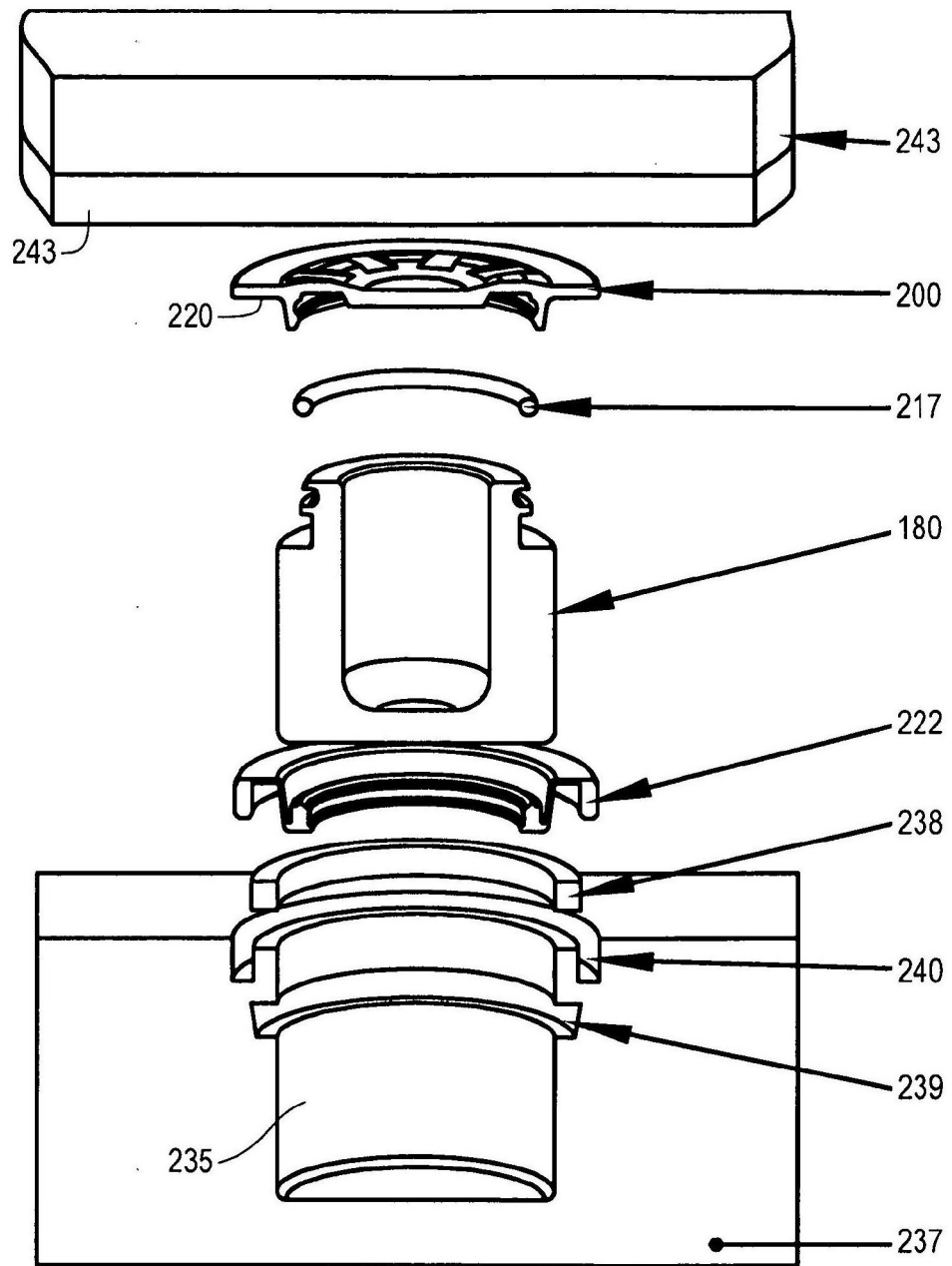


图12

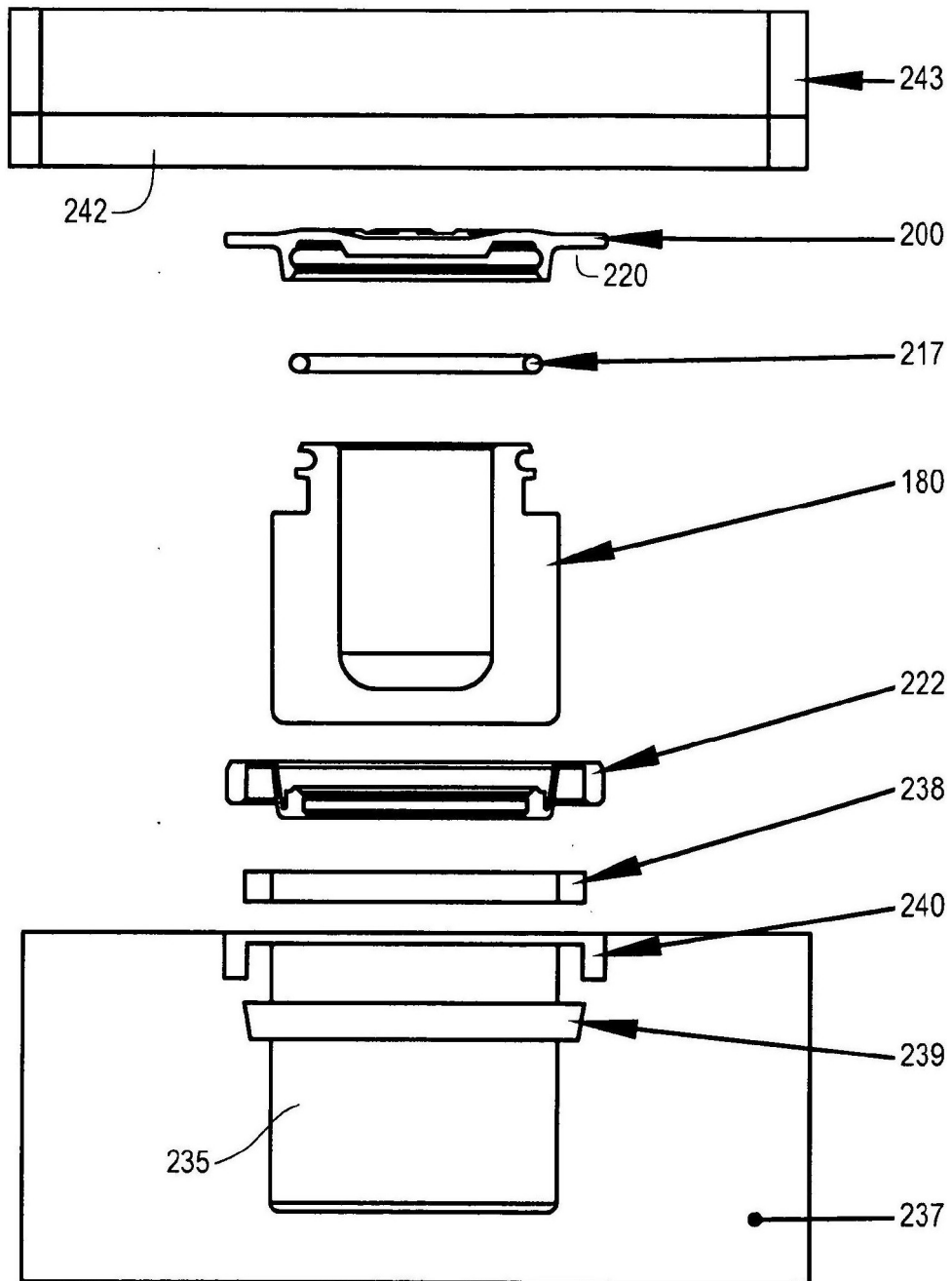


图13

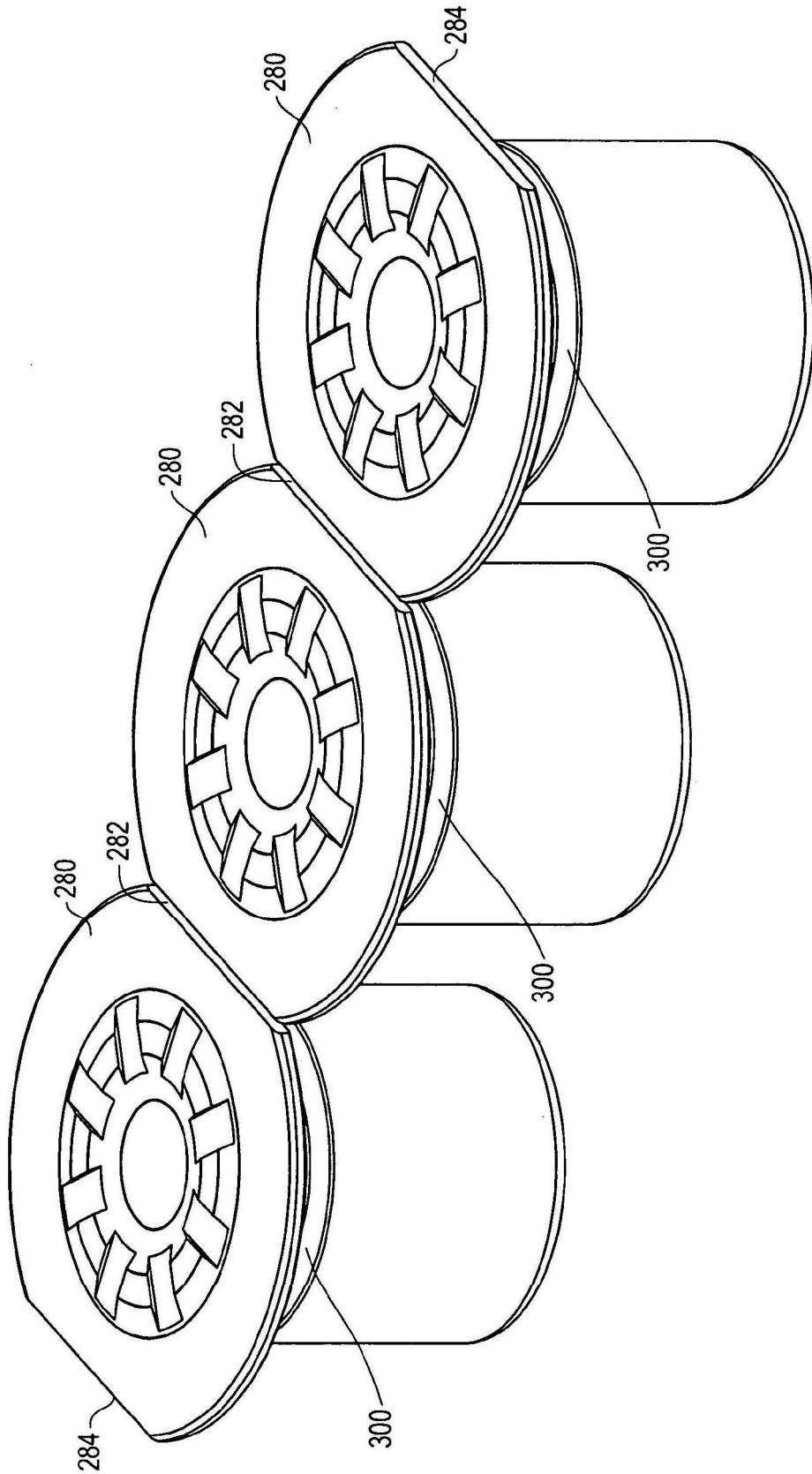


图14

## **Abstract**

The present application relates to brake pistons and piston noses. Provided are, among other things, pistons and piston noses. One representative embodiment involves a brake piston that includes a piston body and a top surface, in which the top surface is wider than the piston body and has a small portion that is slightly raised, relative to the rest of the top surface, so that when in use only the small raised portion makes contact with a backing plate of a brake pad.