



(45)授权公告日 2017.07.07

权利要求书1页 说明书6页 附图14页

FIG. 1 is a perspective view of a wheel assembly 10. The wheel assembly includes a rim 12, a tire 14, and a hub 26. The hub 26 has a central opening 28 and six spokes 32. A bolt 44 is shown securing the wheel to a hub, with dashed lines 42a and 42b indicating the bolt's path through the wheel.

1. 一种自充气轮胎组件, 其特征在于, 包括:
 - a. 轮胎, 其具有轮胎腔、分别从第一轮胎胎圈区域和第二轮胎胎圈区域延伸到轮胎胎面区域的第一侧壁和第二侧壁;
 - b. 所述轮胎具有通道, 所述通道具有进口端和出口端,
 - c. 阀装置, 所述阀装置连接到所述通道的进口端和出口端, 其中, 所述阀装置具有阀体, 所述阀体具有第一室、第二室和第三室, 所述第一室具有与所述通道的进口端流体连通的第一孔, 所述第二室具有与所述通道的出口端流体连通的第二孔, 并且第三室具有与环境空气流体连通的槽道;
 - d. 其中, 第一单向阀定位在所述第一室和第二单向阀定位在所述第二室中; 其中压力膜接纳在所述阀体内, 并且定位成打开和关闭所述槽道;
 - e. 其中, 所述第二室与出口槽道流体连通, 所述出口槽道具有到所述轮胎腔的出口;
 - f. 单向流量阀定位在所述出口槽道中以防止从所述轮胎腔到所述单向流量阀中的回流, 所述单向流量阀是套筒阀或鸭嘴阀。
2. 根据权利要求1所述的自充气轮胎组件, 其特征在于, 所述阀装置包括模制在所述轮胎中的阀插件。
3. 根据权利要求2所述的自充气轮胎组件, 其特征在于, 阀体安装在所述阀插件内。
4. 根据权利要求1所述的自充气轮胎组件, 其特征在于, 所述压力膜与所述轮胎腔和所述阀体的第三室流体连通。
5. 根据权利要求1所述的自充气轮胎组件, 其特征在于, 弹簧接纳在所述第三室内, 并且定位成在所述压力膜上施加力以使所述压力膜位置相对于在打开位置中的所述槽道偏置。
6. 根据权利要求5所述的自充气轮胎组件, 其特征在于, 所述压力膜具有插头, 并且所述弹簧具有绕所述插头安装的第一端, 其中, 所述插头定位成关闭所述槽道的端部。
7. 根据权利要求1所述的自充气轮胎组件, 其特征在于, 控制板定位在所述压力膜与所述第一单向阀和第二单向阀之间, 其中, 所述控制板具有孔, 其对准成以便连通从所述第三室到所述第一室和第二室中的一个室中的流。
8. 一种用于轮胎的阀装置, 其特征在于, 所述阀装置包括:
 - a. 安装在所述轮胎中的阀插件、安装在所述阀插件内的阀体; 其中, 所述阀体具有第一室、第二室和第三室, 其中, 第三室具有与环境空气流体连通的槽道, 第一单向阀定位在所述第一室和第二单向阀定位在所述第二室中;
 - b. 其中, 压力膜接纳在所述阀体中, 并且定位成打开和关闭所述第三室;
 - c. 所述压力膜与轮胎腔和所述阀体的第三室流体连通;
 - d. 其中, 弹簧接纳在所述第三室内, 并且定位成在所述压力膜上施加力以使所述压力膜位置相对于在打开位置中的所述槽道偏置;
 - e. 其中, 所述第二室与出口槽道流体连通, 所述出口槽道具有到所述轮胎腔的出口;
 - f. 单向流量阀定位在所述出口槽道中以防止从所述轮胎腔到所述单向流量阀中的回流, 所述单向流量阀是套筒阀或鸭嘴阀。

用于自充气轮胎的紧凑型阀系统

技术领域

[0001] 本发明大体涉及自充气轮胎,并且更具体地涉及用于一种这样的轮胎的泵机构。

背景技术

[0002] 正常的空气扩散使轮胎压力随时间降低。轮胎的正常状态处于充气不足。相应地,驾驶员必须反复动作以维持轮胎压力,否则驾驶员将会看到降低的燃料经济性、轮胎寿命以及降低的车辆制动和操纵性能。已经提出轮胎压力监测系统以当轮胎压力显著低时警告驾驶员。然而,这样的系统仍然依赖于驾驶员在被警告时采取补救动作以将轮胎再充气到建议的压力。因此,期望在轮胎内合并将使轮胎自充气的自充气特征件,以便于在无需驾驶员介入的情况下补偿轮胎压力随时间的任何下降。

[0003] 定义

[0004] 轮胎的“高宽比”表示其截面高度(SH)与其截面宽度(SW)的比值乘以百分之百来表示为百分比。

[0005] “不对称胎面”表示具有关于轮胎的中心面或赤道平面EP不对称的胎面花纹的胎面。

[0006] “轴向的”和“轴向地”表示平行于轮胎旋转轴线的线或方向。

[0007] “胎圈包布”是围绕轮胎胎圈外侧放置的窄带材料,用于保护帘布层免受磨损和被轮辋切割并且分散轮辋上方的挠曲。

[0008] “周向的”表示垂直于轴向、沿环形胎面表面的周边延伸的线或方向。

[0009] “赤道中心平面(CP)”表示垂直于轮胎的旋转轴线并经过胎面中心的平面。

[0010] “印迹”表示轮胎胎面在零速度及标准负载和压力下与平坦表面的接地面积或接触面积。

[0011] “内侧面”表示当轮胎安装在车轮上并且车轮安装在车辆上时最靠近车辆的轮胎侧面。

[0012] “横向”表示轴向方向。

[0013] “横向边缘”表示在标准负载和轮胎充气情况下测量的、与轴向最外侧的胎面接地面积或印迹相切的线,这些线平行于赤道中心平面。

[0014] “净接触面积”表示围绕胎面整个圆周的横向边缘之间的接地胎面元件的总面积除以横向边缘之间的整个胎面的总面积。

[0015] “非定向胎面”表示如下胎面其没有优选的前进行进方向也不要求定位在车辆上特定的车轮位置或多个位置来保证胎面花纹与优选的行进方向对齐。相反地,定向胎面花纹具有需要特定车轮定位的优选行进方向。

[0016] “外侧面”表示当轮胎安装在车轮上且车轮安装于车辆上时最远离车辆的轮胎侧面。

[0017] “通道”表示在轮胎中一体化地形成的路径或在轮胎中插入的形成泵的离散管。

[0018] “蠕动的”表示通过沿通道推动内含物例如空气的波状收缩的操作。

[0019] “径向的”和“径向地”表示在径向方向上朝着或远离轮胎的旋转轴线的方向。

[0020] “花纹条(rib)”表示在胎面上周向延伸的橡胶条,其被至少一个周向花纹沟以及第二个这种花纹沟和横向边缘中任一限定,该条在横向方向上未被大深度花纹沟分开。

[0021] “花纹细缝”表示模制到轮胎胎面元件中、细分胎面表面并提高牵引力的小狭槽,细缝通常在宽度方向上窄并且在轮胎印迹内闭合,与轮胎印迹中保持敞开的花纹沟相反。

[0022] “胎面元件”或“牵引元件”表示由具有形状相邻花纹沟限定的花纹条或块状元件。

[0023] “胎面弧宽”表示在胎面横向边缘之间测量的胎面弧长度。

发明内容

[0024] 本发明提供如下方案:

[0025] 1. 一种自充气轮胎组件,包括:

[0026] a. 轮胎,其具有轮胎腔、分别从第一轮胎胎圈区域和第二轮胎胎圈区域延伸到轮胎胎面区域的第一侧壁和第二侧壁;

[0027] b. 所述轮胎具有通道,所述通道具有进口端和出口端,

[0028] c. 阀装置,所述阀装置连接到所述空气通道的进口端和出口端,其中,所述阀装置具有阀体,所述阀体具有第一室、第二室和第三室,所述第一室具有与所述通道的进口端流体连通的第一孔,所述第二室具有与所述通道的出口端流体连通的第二孔,并且第三室具有与环境空气流体连通的槽道;

[0029] d. 其中,第一单向阀和第二单向阀定位在所述第一室和第二室中;其中压力膜接纳在所述阀体内,并且定位成打开和关闭所述槽道;

[0030] e. 其中,所述第二室与所述轮胎腔流体连通。

[0031] 2. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述第二室与出口槽道流体连通,其中,所述出口槽道具有到所述轮胎腔的出口。

[0032] 3. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述第一室与出口槽道流体连通,其中,所述出口槽道具有到所述轮胎腔的出口。

[0033] 4. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,单向流量阀定位在所述出口槽道中以防止从所述腔到所述阀中。

[0034] 5. 根据方案4所述的自充气轮胎组件,其中,所述单向流量阀是套筒阀。

[0035] 6. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述单向流量阀是鸭嘴阀。

[0036] 7. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述单向流量阀是止回阀。

[0037] 8. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述阀装置包括模制在所述轮胎中的插件。

[0038] 9. 根据方案2所述的自充气轮胎组件,其中,阀体安装在所述阀插件内。

[0039] 10. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述压力膜与所述轮胎腔和所述阀体的第三室流体连通。

[0040] 11. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,弹簧接纳在所述第三室内,并且定位成在所述压力膜上施加力以使所述压力膜位置相对于在打开位置中的所述槽道偏置。

[0041] 12. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,所述压力膜具有插头,并且所述弹

簧具有绕所述插头安装的第一端,其中,所述插头定位成关闭所述槽道的端部。

[0042] 13. 根据方案1所述的自充气轮胎组件,其中,控制板定位在所述压力膜与所述第一止回阀和第二止回阀之间,其中,所述控制板具有孔,其对准成以便连通从所述第三室到所述第一室和第二室中的一个室中的流。

[0043] 14. 一种用于轮胎的阀装置,所述阀装置包括:

[0044] a. 安装在所述轮胎中的插件、安装在所述阀插件内的阀体;其中,所述阀体具有第一室、第二室和第三室,其中,第一单向阀和第二单向阀定位在所述第一室和第二室中;

[0045] b. 其中,压力膜接纳在所述阀体中,并且定位成打开和关闭所述第三室;

[0046] c. 所述压力膜与所述轮胎腔和所述阀体的第三室流体连通;

[0047] d. 其中,弹簧接纳在所述第三室内,并且定位成在所述压力膜上施加力以使所述压力膜位置相对于在打开位置中的所述槽道偏置。

[0048] 15. 根据方案14所述的阀装置,其中,所述压力膜具有插头,并且所述弹簧具有绕所述插头安装的第一端,其中,所述插头定位成关闭所述槽道的端部。

[0049] 16. 根据方案14所述的阀装置,其中,控制板定位在所述压力膜与所述单向阀之间,其中,所述控制板具有孔,其对准成以便连通从所述第三室到所述第一室中的流。

[0050] 17. 根据方案14所述的阀装置,其中,所述控制板具有孔,其对准成以便连通从所述第三室到所述第二室的流。

[0051] 18. 根据方案14所述的阀装置,其中,所述单向阀是鸭嘴类型。

[0052] 19. 根据方案14所述的阀装置,其中,所述插件固化在所述轮胎侧壁中。

[0053] 20. 一种用于轮胎的阀装置,所述阀装置包括:

[0054] a. 安装在所述轮胎中的插件、安装在所述阀插件内的阀体;其中,所述阀体具有一个或多个室,

[0055] b. 其中,压力膜接纳在所述阀体中,并且定位成打开和关闭所述室;

[0056] c. 所述压力膜与所述轮胎腔和所述阀体的室流体连通;

[0057] d. 其中,弹簧接纳在所述室内,并且定位成在所述压力膜上施加力以使所述压力膜位置相对于在打开位置中的室偏置。

附图说明

[0058] 将以举例方式并且参照附图描述本发明,其中:

[0059] 图1是示出单个蠕动泵组件的轮胎和轮辋组件的等轴测图。

[0060] 图2图示轮胎、轮辋、泵、和阀的侧视图,示出当轮胎旋转时泵到轮胎腔的操作。

[0061] 图3是轮胎的胎圈区域中的泵的放大截面图。

[0062] 图4是图示在轮胎胎圈区域中受压缩的泵的放大截面图。

[0063] 图5是胎圈区域的放大截面图,且流量控制器和过滤器组件示出为安装在轮胎中。

[0064] 图6是流量控制器和过滤器组件的前视图。

[0065] 图7是阀插件的侧视图。

[0066] 图8是示出为安装在轮胎的局部段中的流量控制阀的顶视图。

[0067] 图9是图7的阀插件的横截面图。

[0068] 图10是示出为安装在轮胎侧壁中的流量控制器阀和过滤器组件的截面侧视图。

[0069] 图11是示出为相对于图10的进口控制阀和过滤器组件以90°角度方向安装在轮胎侧壁中的进口控制阀和过滤器组件的截面侧视图。

[0070] 图12是控制阀体在图11的方向12-12上的横截面图。

[0071] 图13是套筒阀的截面视图。

[0072] 图14是示出套筒阀的操作的图示;以及

[0073] 图15是泵连接的示意。

具体实施方式

[0074] 参照图1和图3,轮胎组件10包括轮胎12、蠕动泵组件14和轮胎轮辋16。轮胎以传统方式安装到定位成与外轮辋凸缘22相邻的一对轮辋安装表面18。外轮辋凸缘22具有外轮辋表面26。如所示出的,环形轮辋主体28连接轮辋凸缘22并且支撑轮胎组件。轮胎具有传统结构,具有从相对的胎圈区域34延伸到胎冠或轮胎胎面区域38的一对侧壁32。轮胎和轮辋封闭内轮胎腔40。

[0075] 如图1中所示,蠕动泵组件14包括泵通道42,该泵通道42安装或位于轮胎的侧壁区域中,优选地靠近胎圈区域。泵通道42可由诸如塑料、弹性体或橡胶复合物的弹性柔性材料制成的离散管形成,并且当管经受外力变形成压扁状态时,泵通道42能够承受重复变形循环,并且在去除该力之后,恢复到大体上圆形截面的原始状态。管的直径足以操作地传递对本文所描述的目的来说足够的空气体积,并且允许将管定位在如将被描述的轮胎组件内的可操作的位置。优选地,管具有圆形截面形状,但是可以利用诸如椭圆的其它形状。

[0076] 泵通道也可在硫化期间一体化地形成到轮胎的侧壁中,消除对插入管的需要。泵通道优选地通过将由线或硅树脂制成的可移除条内嵌于选定的轮胎部件诸如胎圈包布而形成,在固化之后将条移除以形成模制的泵空气通道。在下文中,术语“通道”是指安装的管或一体化地模制的通道。

[0077] 图1和图2是轮胎中的泵的图示,并且未以它们本身应有幻像示出,以便促进对系统的理解。在轮胎内为空气通道选定的位置可在驻留在轮胎的高挠曲区域内的轮胎部件内,从而在轮胎在负载下旋转时足以使蠕动的内部中空空气通道逐渐压缩,由此将空气从进口沿着空气通道输送至泵出口。

[0078] 泵通道42具有由流量控制器44联结在一起的进口端42a和出口端42b。如所示出的,进口端42a和出口端42b隔开近似360度,形成环形泵组件。

[0079] 图5-15中示出流量控制器44的第一实施例。流量控制器装置44起到调节泵通道42的进口流量和出口流量的作用。如图6和10中所示,流量控制器44包括插入到内嵌于轮胎中的底座64的外部插件60。

[0080] 如图8中所示,底座64是在轮胎内表面上形成的凸起的隆起部并且可选地可包括螺纹式内孔,其中,所述隆起部使用诸如未固化的弹性体、生橡胶的一系列同中心材料层内嵌于轮胎侧壁中。也可使用一件式模制形状来代替同中心层。

[0081] 可替代地,外部插件60在硫化之前可插入到底座中。外部插件可由生橡胶、弹性体、尼龙、超高分子量聚乙烯制成。插件优选地涂有本领域技术人员已知的适当的粘合剂,诸如间苯二酚甲醛乳胶(RFL)或通常称为“浸液(dip)”。插件的外表面可粗糙化并且涂有选定的RFL。插件的外表面还可包括除了选定的RFL之外的脊部、凸缘、延伸部、螺纹或其它机

械手段以将插件固持到轮胎侧壁的橡胶中。

[0082] 如图10中所示,外部插件60具有由面对轮胎腔的敞开端、弯曲的侧壁63和与敞开端相对的底壁62形成的内部段。底壁具有从底壁延伸的阳型部65。阳型部具有贯穿其的孔66以便将过滤的空气与阀的内部连通。底部还具有两个相对的孔68、69以便对准泵通道的进口端42a、出口端42b并且与泵通道的进口端42a、出口端42b流体连通。垫圈70定位在插件60的底壁62上。垫圈是圆形且平坦的,具有对准插件60的三个孔66、68、69的三个孔。

[0083] 流量控制器装置还包括阀插件80,如图6、图7、图9和10中所示。阀插件是大体圆柱形,具有从主体突出的对准键82。该对准键座置成与在外部插件60的侧壁63中形成的对准槽81匹配接合。对准键82确保阀体的底表面85上的孔83、84与插件的孔68、69对准。插件60是可除去的可选部件,并且阀体80的外表面可以是螺纹式的以便接纳到底座64中。

[0084] 如图9中所示,压力膜90接纳在阀体内腔室内,其中,压力膜90的外部凸缘式缘边92座置在流量控制板207上。压力膜90优选地是盘形并且由诸如但不限制于橡胶、弹性体、塑料或硅树脂的柔性材料形成。在压力膜的面对第三室的侧上,插头96从膜突出。插头定位成插到从室的底壁突出的槽道107并且防止外部空气流入到第三室205中,并且因此,防止空气流流入到泵通道42中。

[0085] 弹簧98具有包绕插头96的第一端99和包绕从第三室的底壁105延伸的槽道107的第二端101。轮胎腔压力超过相对的弹簧力并且使压力膜偏置到关闭位置直至轮胎腔压力下降到低于阈值为止。槽道107从室205延伸通过底表面并且与插件60的阳型部65的孔66对准,如图10中所示。槽道107和66与过滤器组件130流体连通。过滤器组件130可安装在轮胎的外部上,与流量控制器相对。过滤器组件具有过滤器介质(未示出)用于过滤外部空气和防止碎片和流体进入泵。过滤器组件可由安装在预固化或后固化的轮胎侧壁中的硬塑料杯形装置形成,并且具有与阀体的内室205流体连通的开口。

[0086] 如图9至图11中所示,盖109定位在压力膜90上方。该盖具有接合压力膜的边缘的凸缘部111。盖109还包括中心孔113。盖109经可滑动的固持件115固定到流量控制器44。固持件115具有相对的U形端117,所述U形端117首先与相对的切口凹槽119对准,然后被旋转至与插件60的凸缘端123的配合凹槽121相接合。固持件115具有与盖的孔113对准的孔125以允许轮胎腔与压力膜的流体连通。

[0087] 如图9中所示,阀体80具有三个内部室205、206、208。第一鸭嘴阀或止回阀202定位在第一室206中。第二鸭嘴阀或止回阀204定位在第二室208中。第三室205具有将过滤的外部空气供应至流量控制器的槽道107。压力膜的插头定位在第三槽道中以封堵来自槽道107的流体。弹簧98封装在第三室205内,并且定位成当轮胎腔压力下降到 P_{set} 水平时将压力膜偏置到打开位置中,其中 P_{set} 是控制阀打开并且允许空气到泵中以开始泵送动作的轮胎压力值。

[0088] 第三槽道具有通过流量控制板207的敞开孔201(与槽道107相对)。流量控制板207具有对准的孔209、211以将流体从第三室205引导至鸭嘴阀202、204中。鸭嘴阀202/204防止从泵通道回流到室205中。

[0089] 压力膜90对在膜的腔侧91上的轮胎腔40的内部中的压力做出响应,并且对在膜的阀侧93上的进口室中的压力做出响应。如果轮胎压力充分地高,则轮胎压力将膜的插头推入到与槽道107密封接合,克服弹簧力,其中,压力膜封闭来自槽道107的流,使得没有空气

流会进入泵通道的进口端42a。随着轮胎失去空气压力,它将到达设定触发压力 P_{set} 。当轮胎压力为触发压力或低于触发压力 P_{set} 时,弹簧力足以使压力膜插头离开槽道,打开槽道107。过滤的外部空气可因此通过阀体的槽道107进入流量控制器,然后通过第三或中心室205,通过孔209进入第一室206中,并且从孔83出来到泵通道的进口端42a中。随着轮胎旋转,空气从进口被泵送至泵通道的出口端42b。如图11和图12中所示,在流进入室208时,流体通过槽道302离开,然后通过进口端304进入单向套筒阀300。流体在套筒阀中行进并且通过出口端口306离开,如图14中所示。套筒阀300具有允许流体离开到出口槽道220中的单向弹性活板308。出口槽道220与泵腔流体连通。因此,随着轮胎旋转,空气被泵送至轮胎腔。

[0090] 如从图2将领会的,空气维持泵是双向360度泵,具有共同定位的进口和出口。如果轮胎腔压力在触发压力之下,则膜插头打开槽道107允许过滤的外部空气进入阀体室205并且到泵通道的进口端42a中。当轮胎沿方向88旋转时,印迹100抵靠地面89形成。压缩力104从印迹100引向轮胎中,并且起到将泵通道的进口端42a的一段110(如在标记106处所示)压扁的作用。对泵通道42的段110的压扁沿由箭头87所示的方向迫使位于压扁的段110和流量控制器44之间的空气的一部分朝向流量控制器44。当轮胎继续沿着地面89在方向88上旋转时,泵通道42将沿与轮胎旋转的方向88相反的方向86逐段110、110'、110''依次被压扁或被挤压。泵通道42的逐段依次压扁导致位于压扁的段之间的空气柱沿泵通道42内的箭头87所示的方向被泵送至泵通道的出口端42b。流进入流量控制器室208然后进入到槽道302。流然后进入套筒阀300的进口端304,然后离开套筒阀的出口端口306到出口槽道220中并且到轮胎腔中。随着轮胎在方向88上的旋转,压扁的管段由沿着如由图2所示的方向86沿着泵通道42流入到流量控制器44中的空气94依次重新填充。该循环继续直至轮胎腔压力足以克服弹簧力并且插入槽道,不再允许空气流进入泵。

[0091] 蠕动泵组件的位置将从图3-4得到理解。在一个实施例中,蠕动泵组件14定位在轮胎侧壁中,在胎圈包布120中的轮辋凸缘表面26的径向外侧。如此定位,泵通道42在轮胎印迹100的径向内侧并且因此定位成由从如上所述的轮胎印迹引出的力压扁。与印迹100相对的段将因来自印迹100抵抗轮辋凸缘表面26挤压管段的压缩力114而压扁。虽然泵通道42的定位特别地示出为在轮胎的在胎圈区域34处的胎圈包布120和轮辋表面26之间,但是它并不限于此种定位,并且可定位在轮胎的任何区域诸如侧壁或胎面中的任何位置。

[0092] 综上所述,应领会,本发明可与常规构造的辅助轮胎压力监测系统(TPMS)(未示出)一起使用,所述TPMS充当系统故障检测器。TPMS可用来检测轮胎组件的自充气系统中的任何故障并且警告用户此类情况。

[0093] 根据本文中所提供的对本发明的描述,本发明中的变型是可能的。虽然出于示出本发明的目的,已经示出某些典型实施例和细节,但是对于本领域的技术人员来说,显而易见的是,在不脱离本发明的范围的情况下,能够在其中做出各种改变和修改。因此,应理解,可在所描述的具体实施例中做出改变,这将在如下面所附的权利要求所限定的本发明的充分预期的范围内。

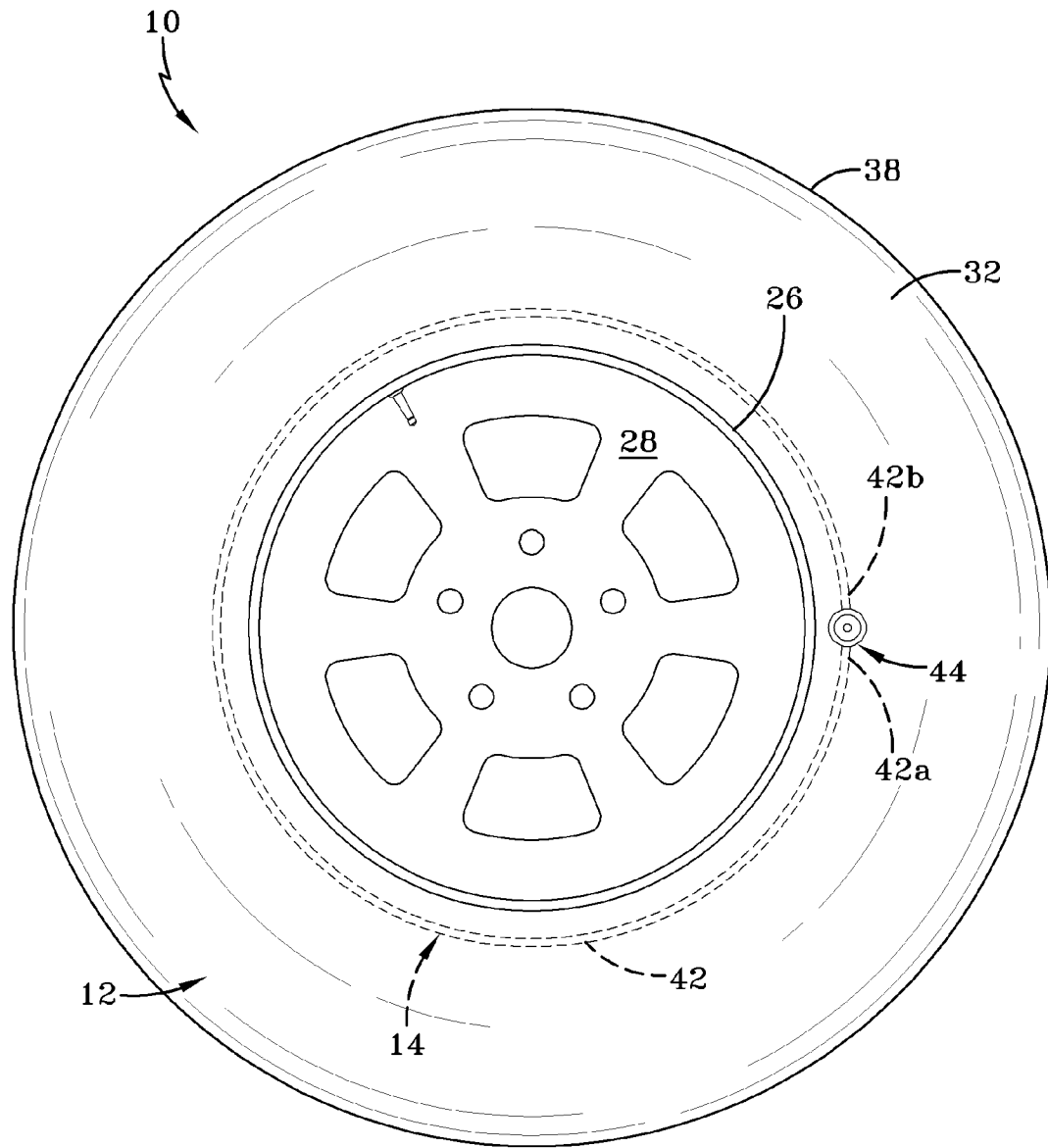


图 1

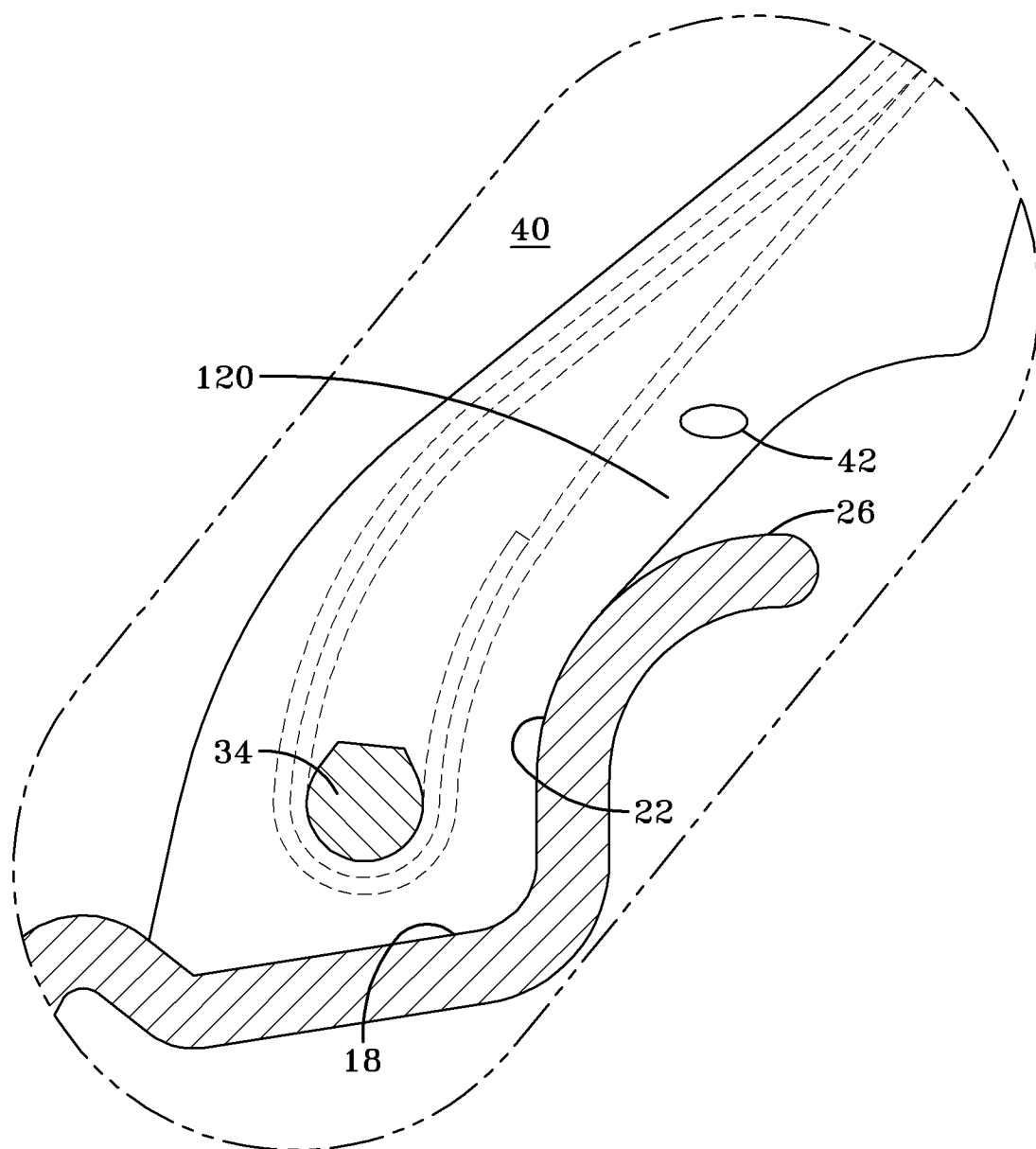


图 3

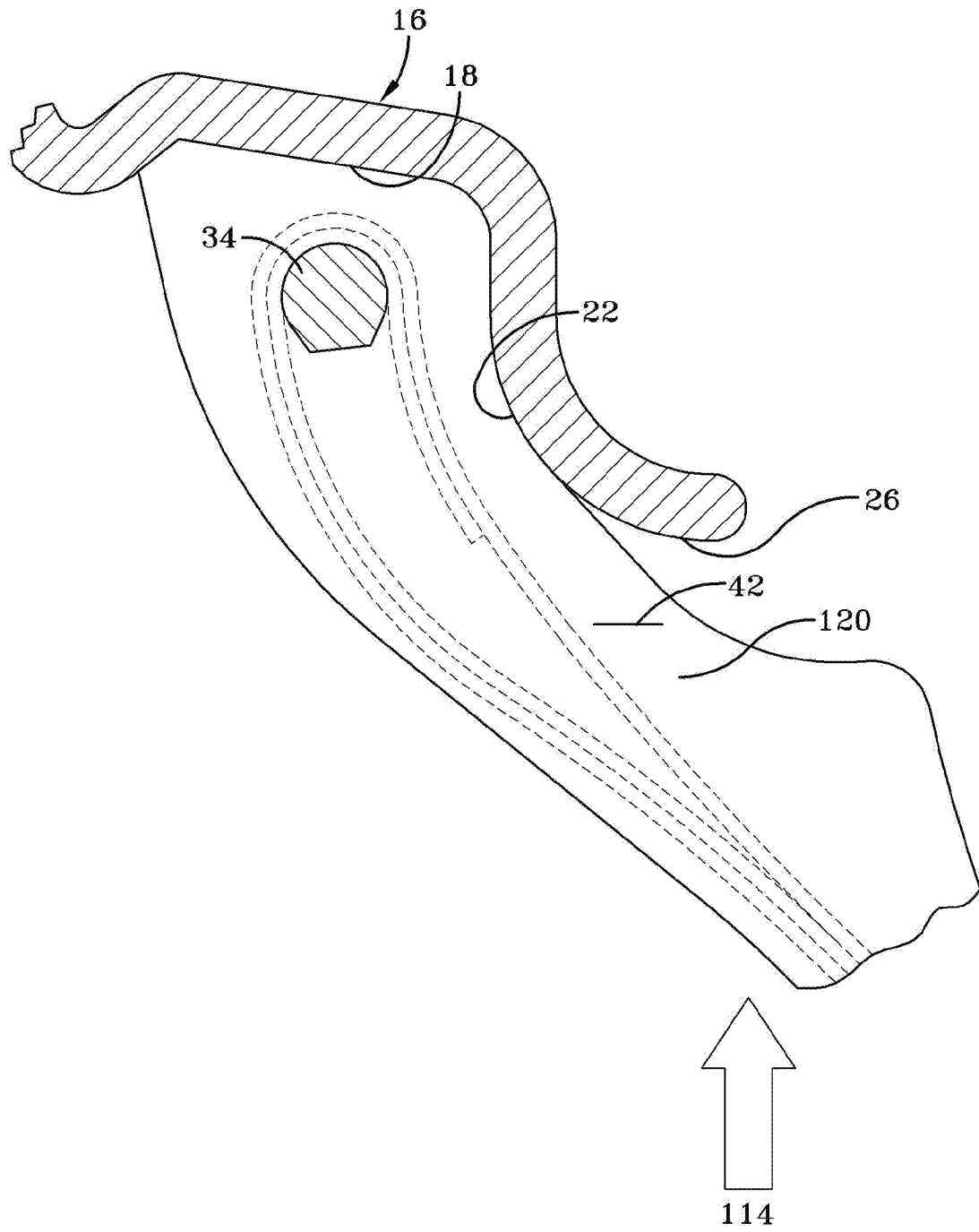


图 4

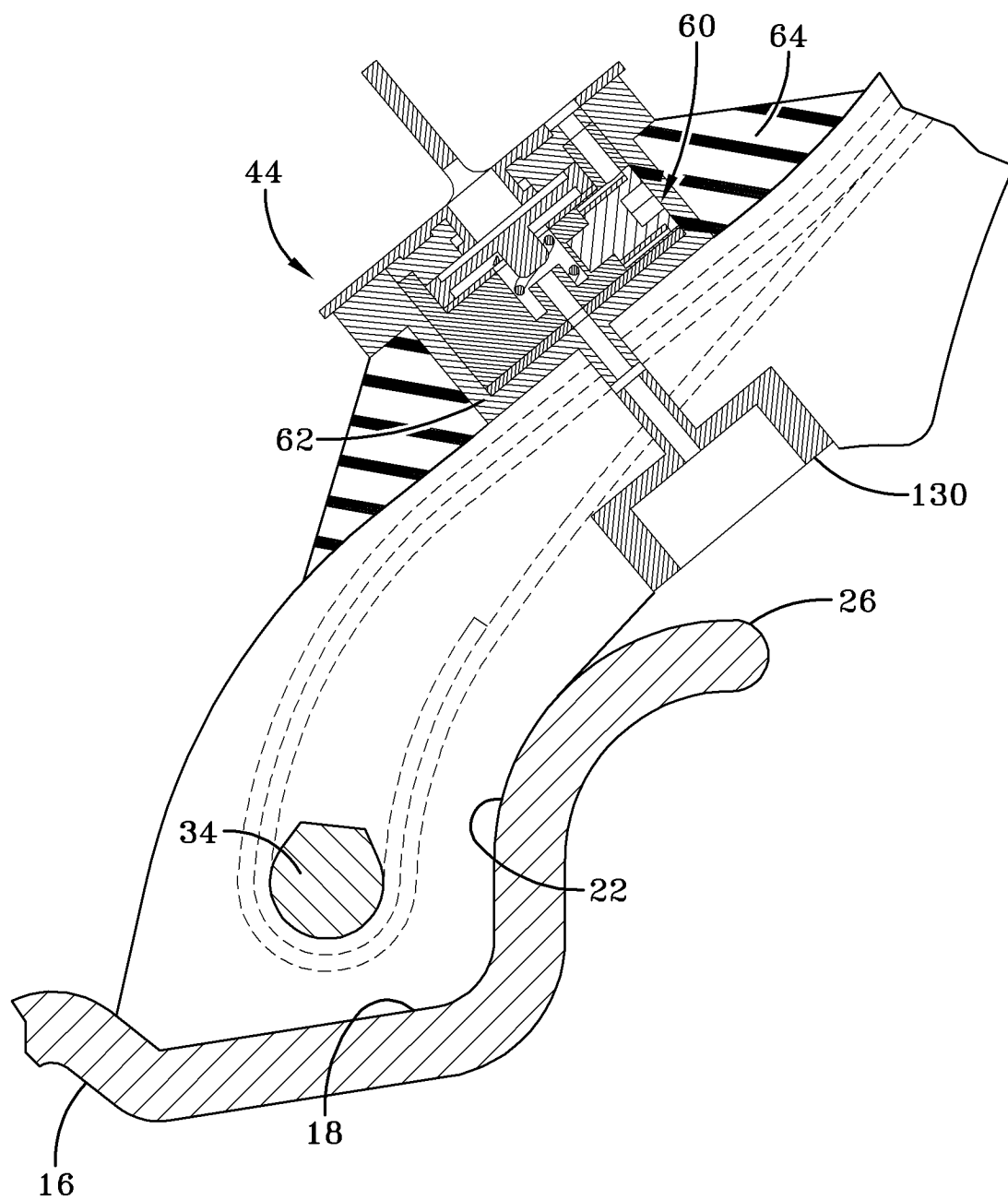


图 5

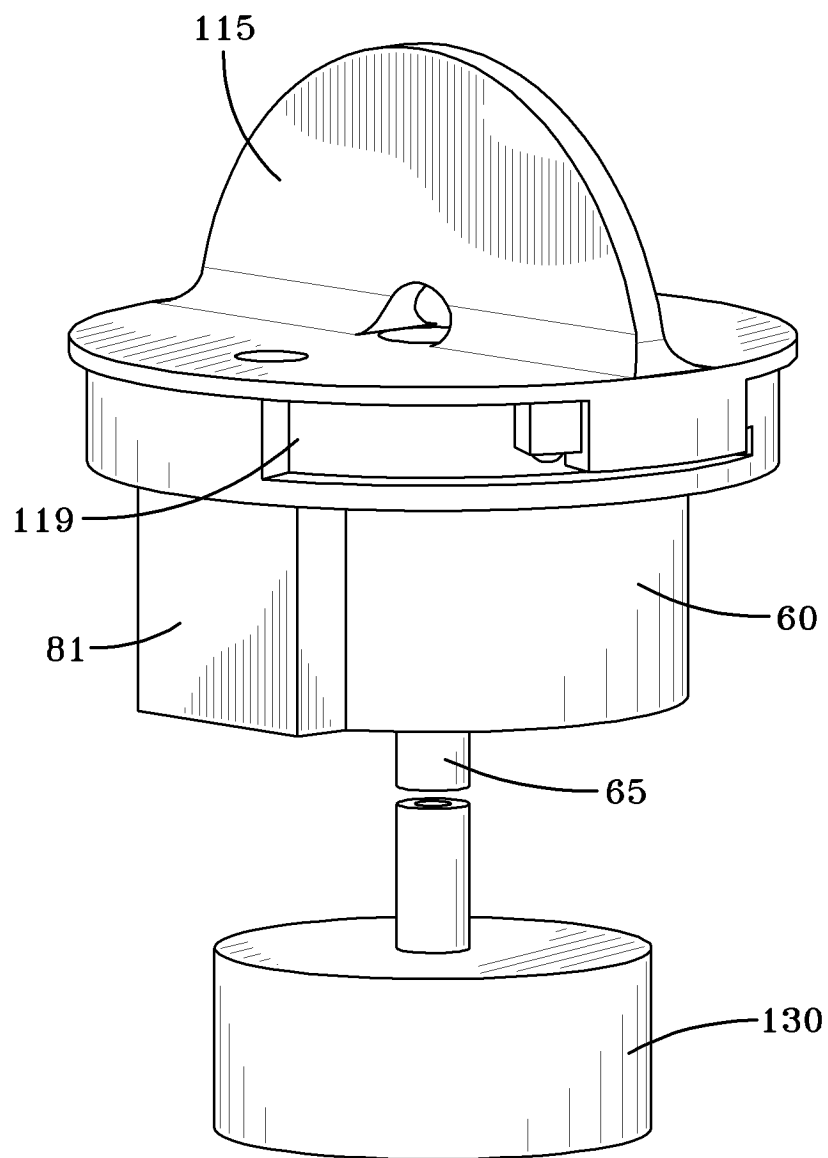


图 6

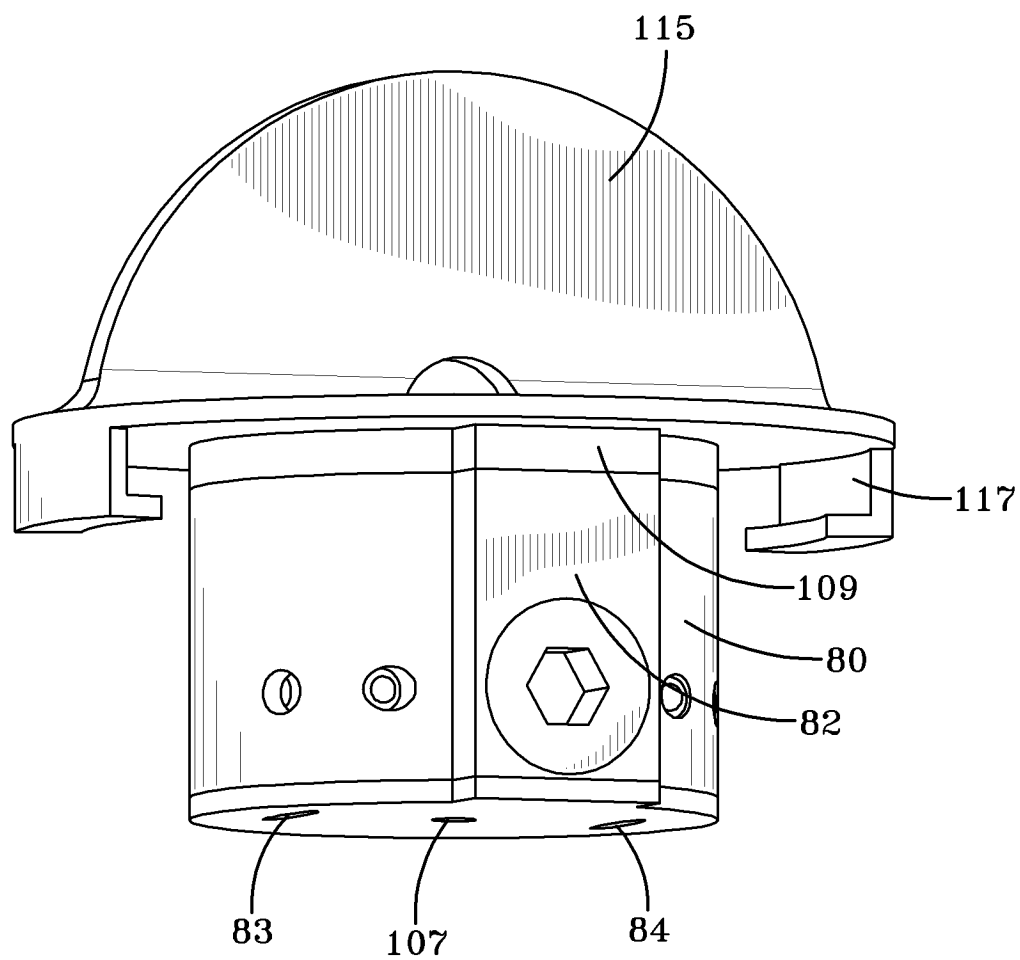


图 7

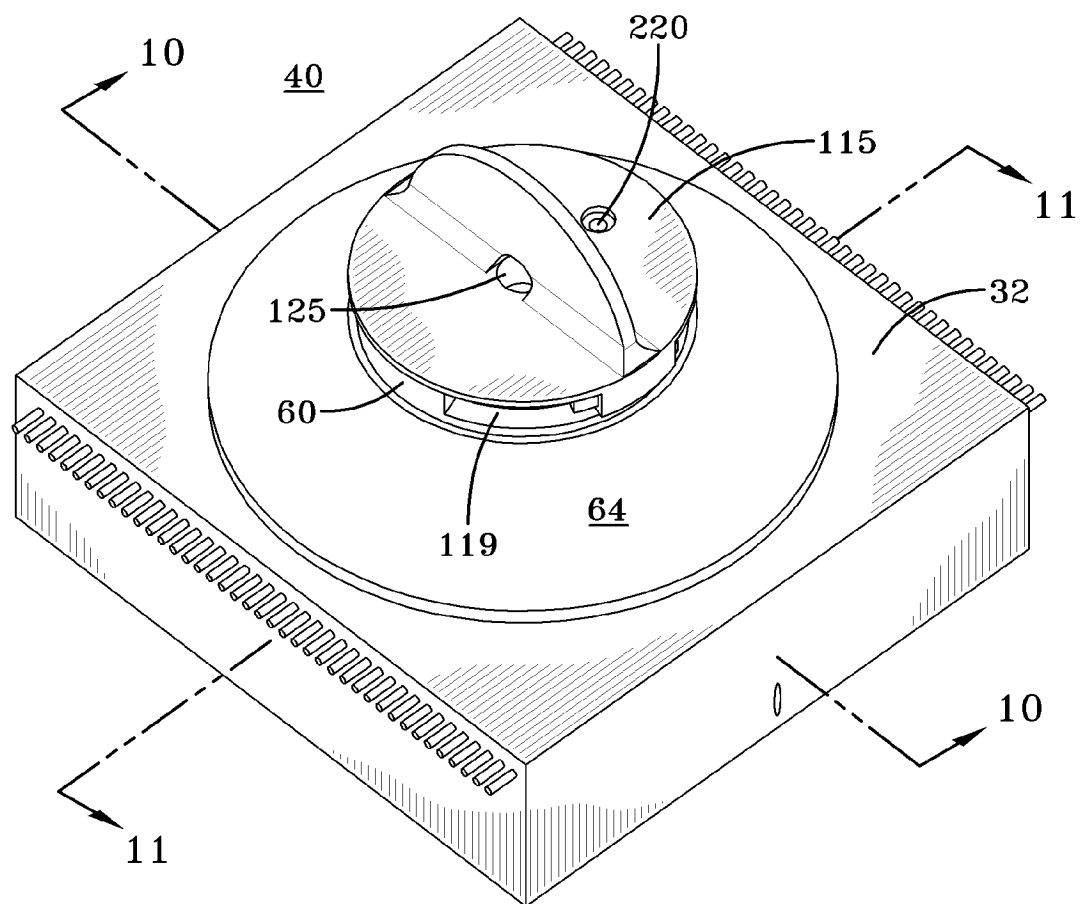


图 8

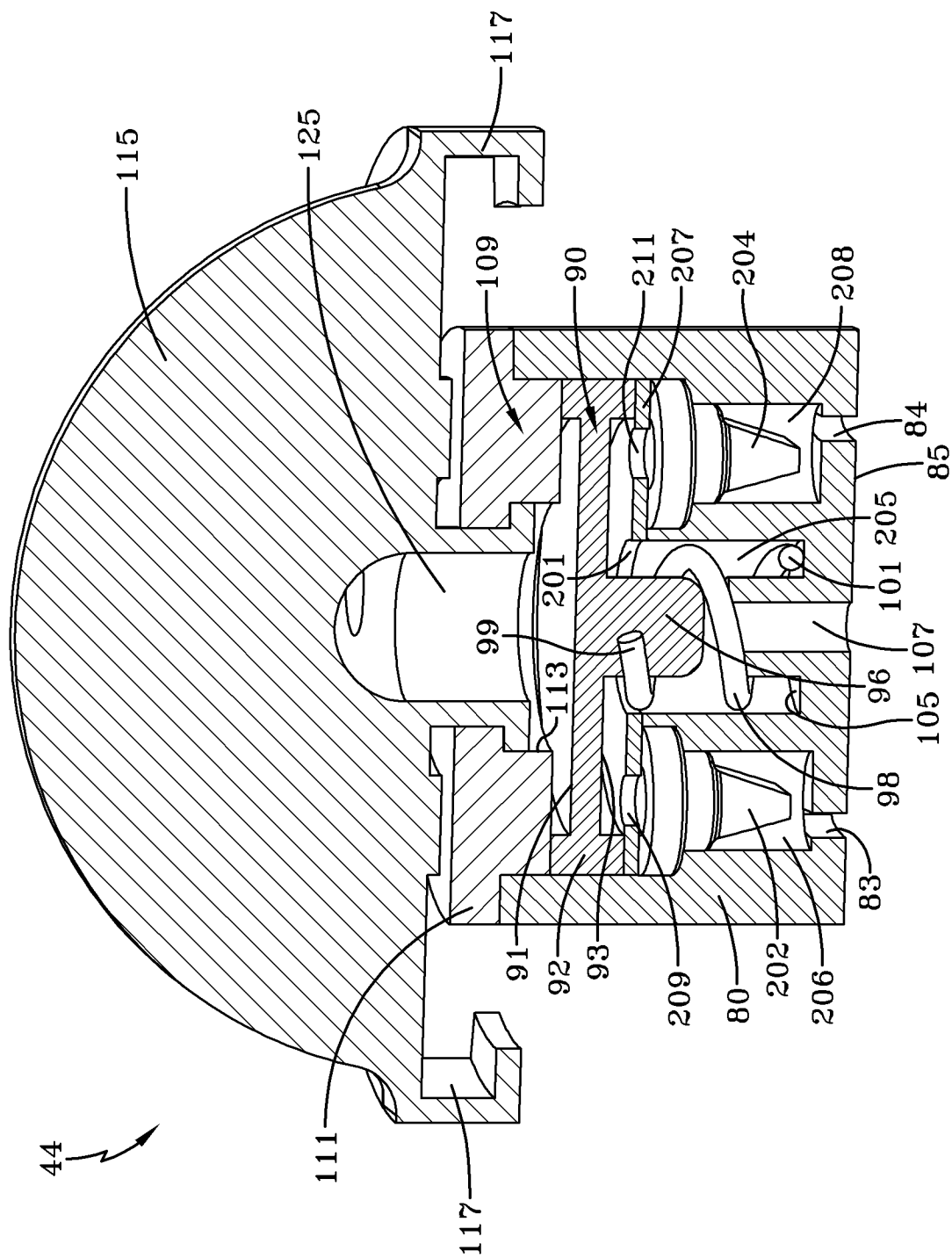


图 9

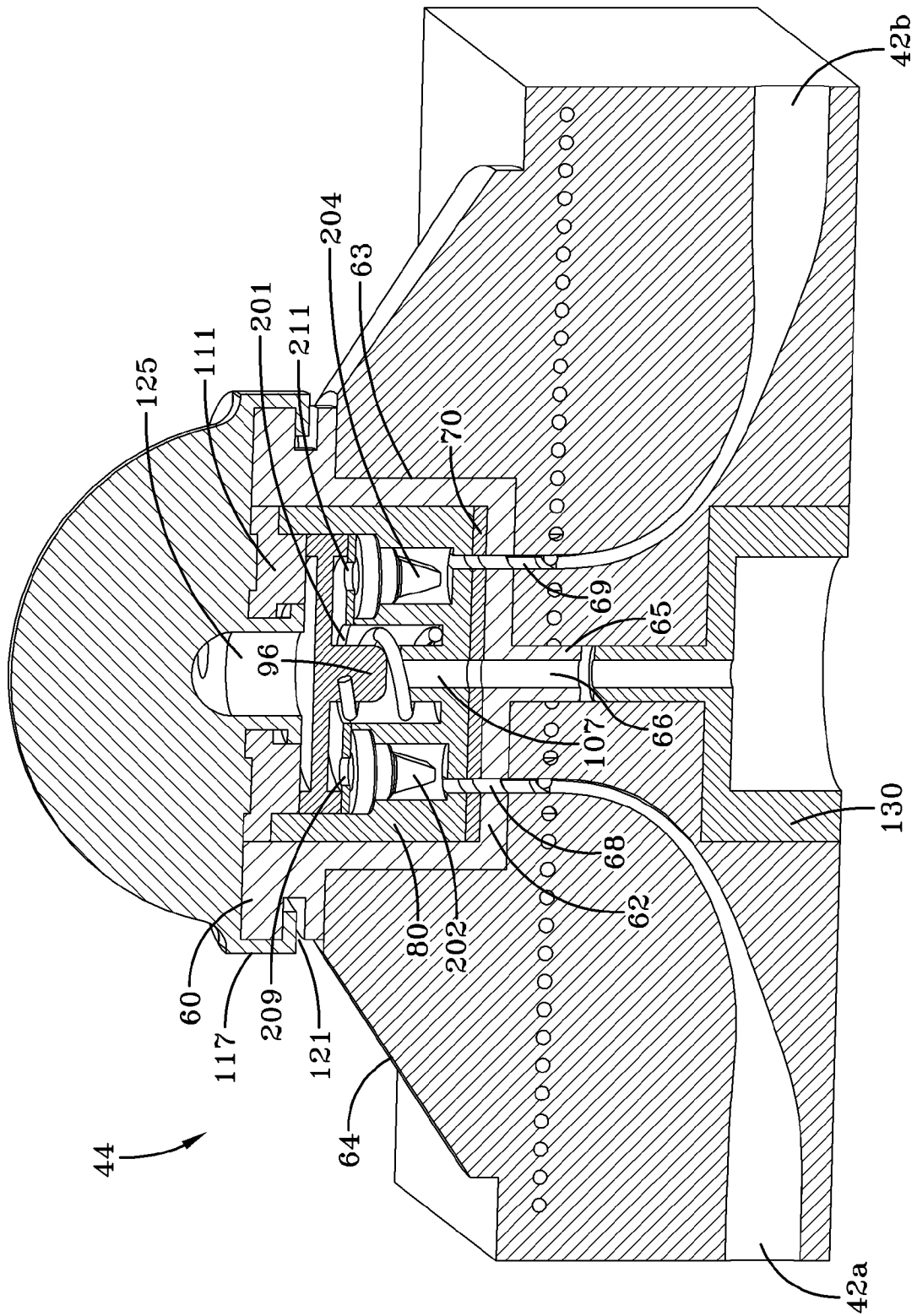


图 10

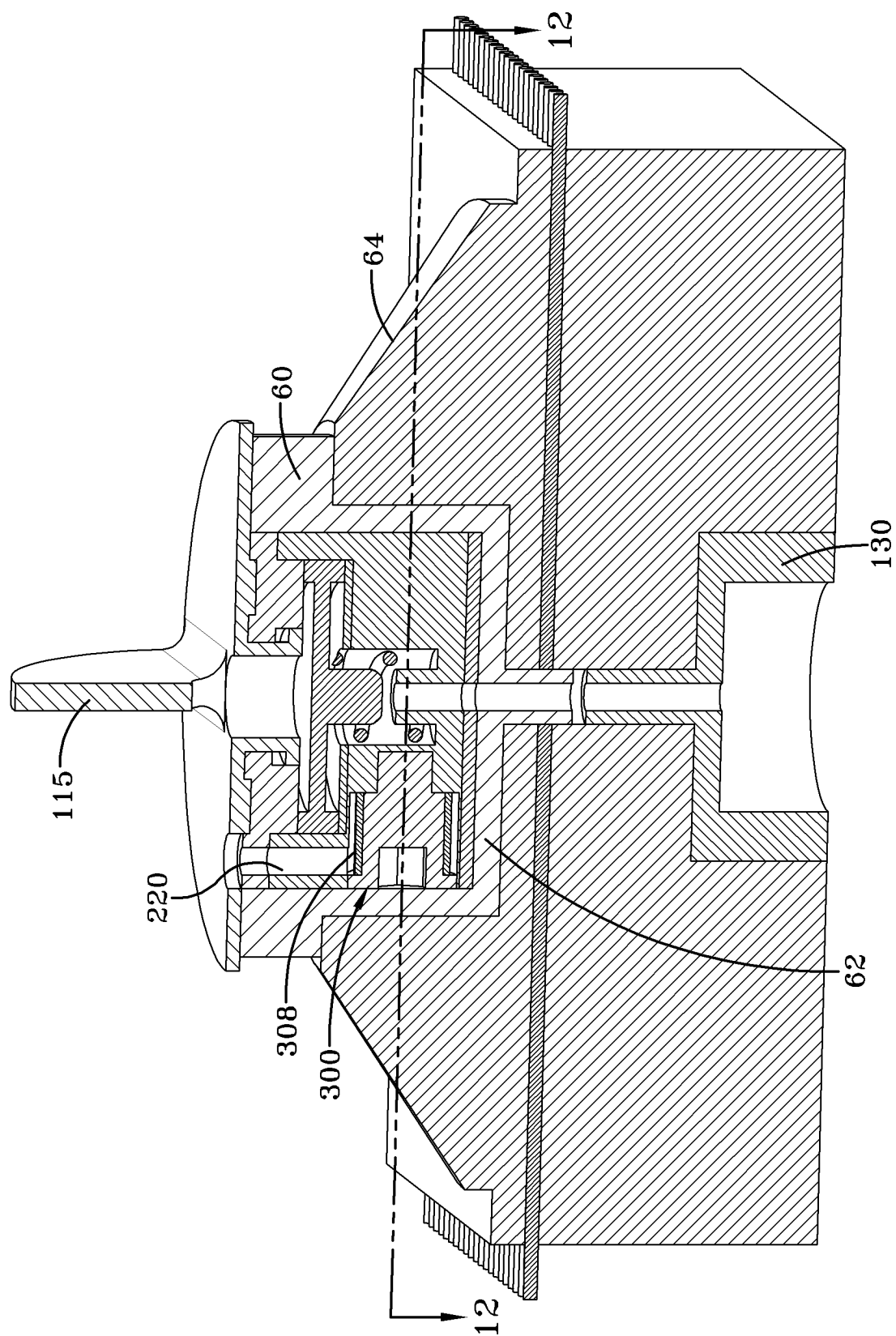


图 11

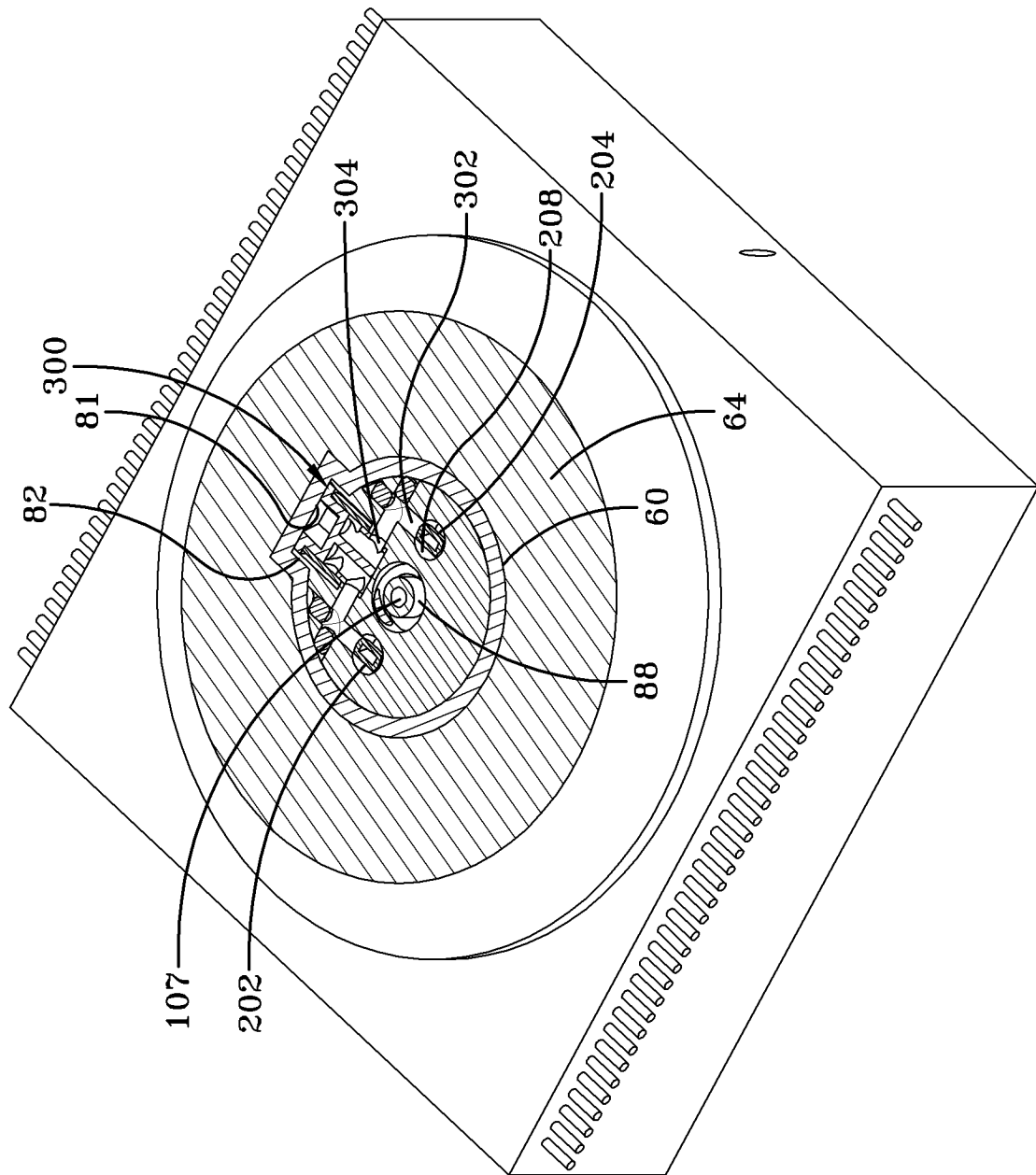


图 12

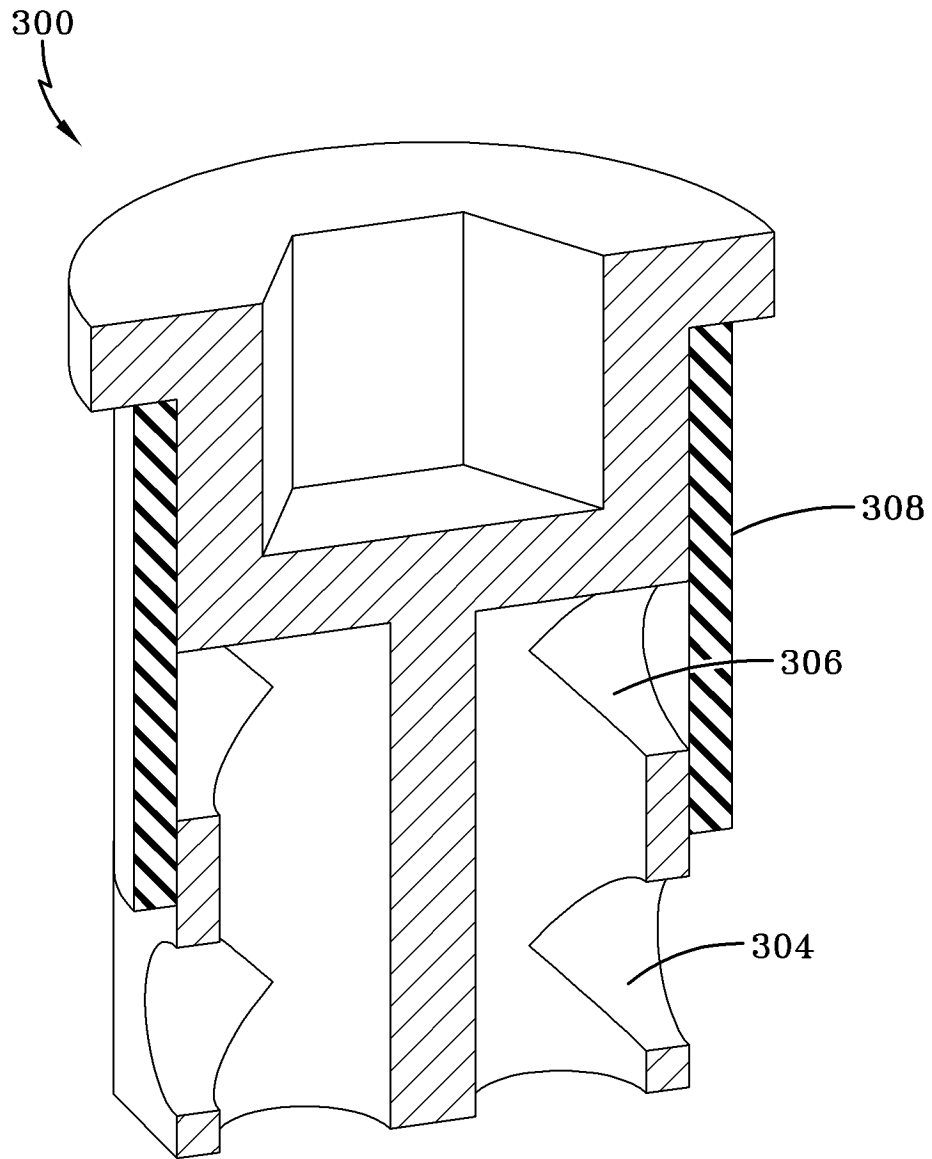


图 13

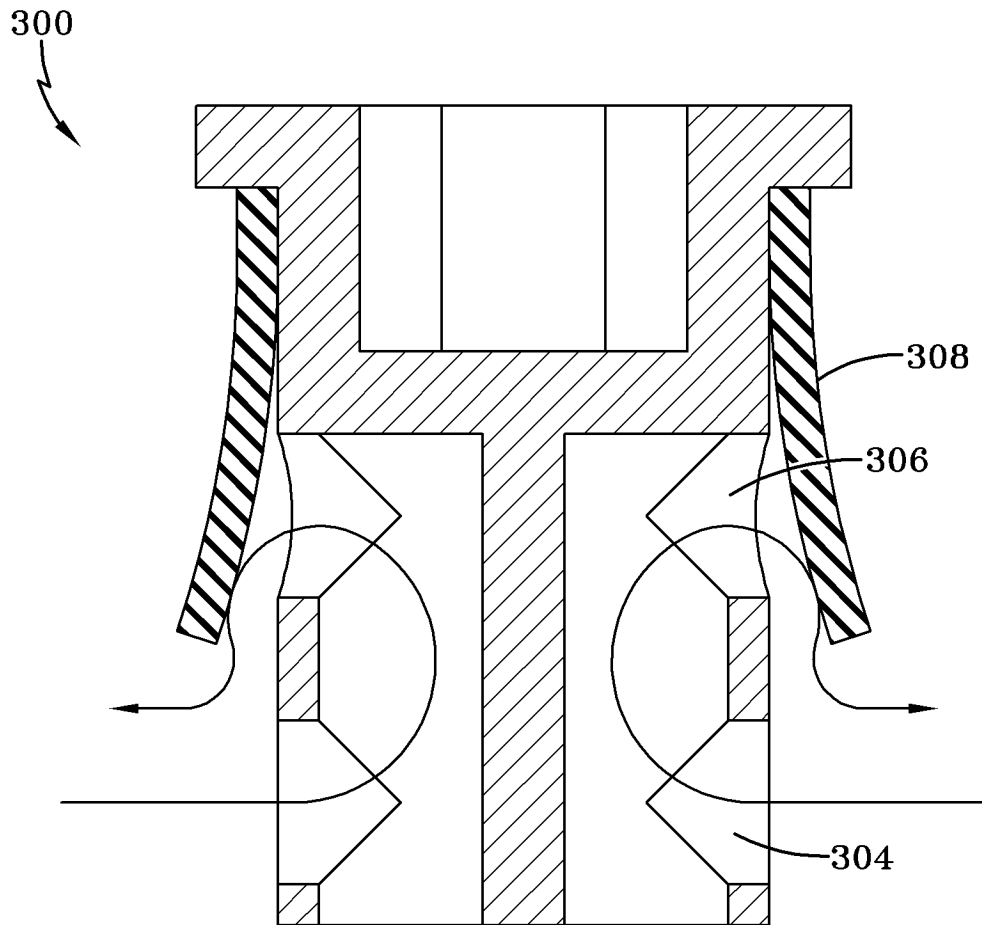


图 14

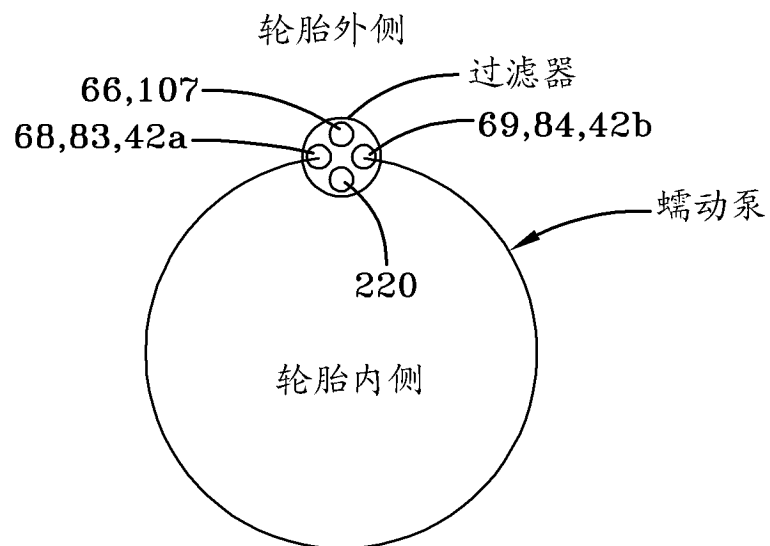


图 15