



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102575671 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080043250. 3

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2010. 10. 21

代理人 马洪

(30) 优先权数据

2009-245752 2009. 10. 26 JP

(51) Int. Cl.

F04C 18/02(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/006250 2010. 10. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02011/052166 JA 2011. 05. 05

(71) 申请人 三电有限公司

地址 日本群馬县

(72) 发明人 落合芳宏

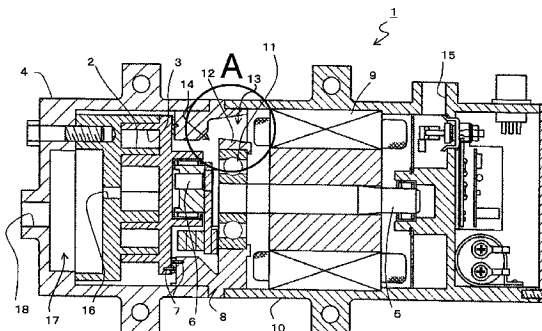
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

涡旋式流体设备

(57) 摘要

一种涡旋式流体设备,可装入不扩大主体直径就能使负载容量更大的轴承来实现小型轻量化和寿命延长,并可通过充分确保中心板的气体流路的截面积来抑制因高流量运转时的压力损失而导致性能降低。涡旋式流体设备包括:收容涡旋机构的第一外壳;收容电动机的第二外壳;以及设置在两个外壳之间并收容将旋转运动转换成回旋运动的运动转换机构的中心板,中心板安装有能阻止动涡盘自转的防自转机构,并对主轴的轴承进行保持,通过形成在中心板上的轴向凹部和径向凹部连通来形成利用中心板的设置部将第一外壳的内部与第二外壳的内部连通的流体流路的至少一部分,轴向凹部面向第二外壳的内部并沿轴向延伸,径向凹部位于比轴承更靠第一外壳一侧并沿径向延伸。



1. 一种涡旋式流体设备,包括:

第一外壳,该第一外壳收容由定涡盘和动涡盘构成的涡旋机构;

第二外壳,该第二外壳收容驱动主轴旋转的电动机;以及

中心板,该中心板设置在两个外壳之间,收容将所述主轴的旋转运动转换成所述动涡盘的回旋运动的运动转换机构,所述中心板安装有阻止所述动涡盘自转的防自转机构,并对所述主轴的轴承进行保持,

所述涡旋式流体设备具有通过所述中心板的设置部将所述第二外壳的内部与所述第一外壳的内部连通的流体流路,其特征在于,

通过使形成在所述中心板上的轴向凹部与径向凹部连通,从而来形成所述流体流路的至少一部分,其中,所述轴向凹部面向所述第二外壳的内部并沿轴向延伸,所述径向凹部位于比所述轴承更靠所述第一外壳一侧并沿径向延伸。

2. 如权利要求1所述的涡旋式流体设备,其特征在于,在周向上形成多个所述轴向凹部。

3. 如权利要求1或2所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述轴向凹部的内表面的一部分形成朝向所述第二外壳的内部侧呈锥状展开的面。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述径向凹部形成在周向上呈环状延伸的凹部。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述径向凹部的内表面的一部分形成从所述第一外壳的内部朝向所述第二外壳的内部侧呈锥状展开的面。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述轴向凹部是在制造所述中心板的坯料时设置的。

7. 如权利要求6所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述中心板的坯料是通过铸造来制造的,并使用模具来形成所述轴向凹部。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述径向凹部是通过机械加工形成的。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的涡旋式流体设备,其特征在于,所述中心板与所述第一外壳和所述第二外壳中的任意一个一体形成。

## 涡旋式流体设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动涡旋式压缩机、装设有发电机的涡旋式膨胀器等涡旋式流体设备,其中,上述电动涡旋式压缩机被用在空调中,上述涡旋式膨胀器被用于回收车辆、锅炉等中的废热。

### 背景技术

[0002] 已知有将电动机和涡旋式压缩机配置在相同轴上的电动压缩机。例如,如专利文献 1、专利文献 2 所公开的那样,这种压缩机由收容一对螺旋体的外壳、安装有将旋转运动转换成回旋运动的机构部件的中心板和收容电动机的外壳等构成。在这种压缩机中,制冷剂在从设在收容电动机的外壳上的吸入端口处被吸入之后,流过电动机的空隙,并且流过保持于中心板的轴承的空隙或对轴承进行保持的圆筒部的外周部的空隙,随后进入螺旋体,然后从收容一对螺旋体的外壳的排出端口排出。

[0003] 另一方面,在装设有发电机的膨胀器中,吸入端口与排出端口对调,制冷剂便沿与上述压缩机中的流动方向完全相反的方向流动。即,制冷剂从收容一对螺旋体的外壳的吸入端口处被吸入,制冷剂在进入螺旋体之后,经过保持于中心板的轴承的空隙或对轴承进行保持的中心板的圆筒部的外周部的空隙,并且经过发电机的空隙,然后从设在收容发电机的外壳上的排出端口处排出。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本专利特开 2008-232057 号公报

[0007] 专利文献 2 :日本专利特开 2008-303819 号公报

### 发明内容

[0008] 发明所要解决的技术问题

[0009] 在以使涡旋式流体设备的小型轻量化和提高可靠性为目标的研发过程中,需要采用不扩大压缩机的主体直径而使负载容量较大的主轴用的轴承。但是,若是为了在不改变轴承与其它构件之间存在制约的内径尺寸的情况下提高轴承的负载容量,而增大轴承的外径,则保持轴承的圆筒部的外径尺寸与可动螺旋体的联接部的内径尺寸大致相同,从而会很难设置主要的气体流路即空隙。而且,仅通过轴承的空隙很难消除因高流量运转时的压力损失而导致性能降低的可能性。

[0010] 因此,本发明的技术问题在于提供一种涡旋式流体设备,在该涡旋式流体设备中,通过装入不用扩大主体直径就能使负载容量更大的轴承,从而可以实现小型轻量化和寿命延长,并且通过充分确保中心板的气体流路的截面积,从而可以抑制因高流量运转时的压力损失而导致性能降低。

[0011] 解决技术问题所采用的技术方案

[0012] 为解决上述技术问题,本发明的涡旋式流体设备包括:第一外壳,该第一外壳收容

由定涡盘和动涡盘构成的涡旋机构；第二外壳，该第二外壳收容驱动主轴旋转的电动机；以及中心板，该中心板设置在两个外壳之间，收容将上述主轴的旋转运动转换成上述动涡盘的回旋运动的运动转换机构，上述中心板安装有阻止上述动涡盘自转的防自转机构，并对上述主轴的轴承进行保持，上述涡旋式流体设备具有利用上述中心板的设置部来将上述第二外壳的内部与上述第一外壳的内部连通的流体流路，其特征是，通过使形成在上述中心板上的轴向凹部与径向凹部连通，从而来形成上述流体流路的至少一部分，其中，上述轴向凹部面向上述第二外壳的内部并沿轴向延伸，上述径向凹部位于比上述轴承更靠上述第一外壳一侧并沿径向延伸。

[0013] 根据本发明的涡旋式流体设备，由于利用中心板来将第一外壳的内部与第二外壳的内部连通的流体流路的至少一部分是通过使形成在中心板上的轴向凹部与径向凹部连通而形成的，因此，能充分确保气体流路的截面积，从而能有效地抑制因高流量运转时的压力损失而导致性能降低。此外，由于流体流路是通过将相对于主轴沿轴向延伸的轴向凹部和沿径向延伸的径向凹部连通来形成的，因此，能通过简便的加工来形成气体流路。

[0014] 在本发明的涡旋式流体设备中，较为理想的是，在周向上形成多个上述轴向凹部。通过如上所述形成轴向凹部，即便是在装入负载容量较大的轴承的情况下，也能容易地确保流体流路的截面积。

[0015] 此外，较为理想的是，上述轴向凹部的内表面的一部分形成为朝向上述第二外壳的内部侧呈锥状展开的面。通过将轴向凹部形成为上述形状，就能在确保中心板的强度的同时使加工变得容易。

[0016] 在本发明的涡旋式流体设备中，较为理想的是，上述径向凹部形成为在周向上呈环状延伸的凹部。通过将径向凹部形成为上述形状，从而能使加工变得容易。

[0017] 此外，较为理想的是，上述径向凹部的内表面的一部分形成为从上述第一外壳的内部朝向上述第二外壳的内部侧呈锥状展开的面。通过将径向凹部形成为上述形状，就能在确保中心板的强度的同时使加工变得容易。

[0018] 在本发明的涡旋式流体设备中，较为理想的是，上述轴向凹部是在制造上述中心板的坯料时设置的。由于在制造中心板的坯料的同时设置轴向凹部，因此，能使中心板的制造工序简化。而且，较为理想的是，上述中心板的坯料是通过铸造来制造的，并使用模具来形成上述轴向凹部。此外，也可以使用型芯来形成上述径向凹部。通过采用上述制造工序，就能更高效地制造出中心板。

[0019] 此外，上述径向凹部也可以通过机械加工来形成。特别是在径向凹部形成为在周向上呈环状延伸的凹部的情况下，能比较容易地进行机械加工。

[0020] 在本发明的涡旋式流体设备中，上述中心板也可以与上述第一外壳和第二外壳中的任意一个一体形成。通过将中心板与第一外壳或第二外壳一体形成，就能减少构成部件数，从而能使涡旋式流体设备的组装工序简化。

[0021] 本发明的涡旋式流体设备可构成作为压缩机或膨胀器。即，在本发明的涡旋式流体设备中，能根据主轴的旋转方向发挥出作为压缩机或膨胀器的作用。特别是在构成作为压缩机的情况下，较为理想的是设置排出阀。

[0022] 本发明的涡旋式流体设备能理想地用作装设在车辆上的流体设备。由于装设在车辆上的流体设备对小型化和轻量化的要求特别高，因此，可以更有效地发挥出本发明的涡

旋式流体设备的技术特征。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的涡旋式流体设备,能充分确保通过简便加工而形成的流体流路的截面积,并能有效地抑制因高流量运转时的压力损失而导致性能降低。其结果是,即便在装入负载容量较大的轴承的情况下,也不需要扩大主体直径,从而能实现流体设备的小型轻量化和寿命延长。此外,通过充分确保中心板的流体流路的截面积,从而能抑制因高流量运转时的压力损失而导致性能降低。

## 附图说明

[0025] 图 1 是本发明一实施方式的涡旋式压缩机的纵剖视图。

[0026] 图 2 是将图 1 的 A 部分附近放大后的局部放大纵剖视图。

## 具体实施方式

[0027] 以下,参照附图对本发明的优选实施方式进行说明。图 1 是本发明一实施方式的涡旋式压缩机的纵剖视图。压缩机 1 由第一外壳 4、中心板 8 和第二外壳 10 构成,其中,上述第一外壳 4 收容定涡盘 2 和动涡盘 3,在上述中心板 8 上安装有曲柄机构 6 和防自转机构 7,上述曲柄机构 6 将主轴 5 的旋转运动转换成动涡盘 3 的回旋运动,上述防自转机构 7 阻止动涡盘自转,上述第二外壳 10 收容电动机 9,电动机 9 和压缩机 1 配置在相同轴上。在中心板 8 的靠电动机 9 一侧的面上安装有对主轴 5 的轴承 11 进行保持的圆筒状的轴承保持部 12,在轴承保持部 12 的径向外侧设有形成为放射状的多个肋部(未图示),在相邻的肋部之间形成有沿主轴 5 的轴向延伸的多个轴向凹部 13,以具有朝向第二外壳 10 的内部侧呈锥状展开的内表面。

[0028] 另一方面,在中心板 8 的靠第一外壳 4 一侧的面上形成有朝与主轴 5 垂直的方向延伸的径向凹部 14,以作为在中心板 8 的全周上呈环状延伸的凹部。径向凹部 14 的内表面形成为从第一外壳 4 的内部朝向第二外壳 10 的内部侧(电动机 9 一侧)沿与主轴 5 平行的方向呈锥状展开。

[0029] 通过将如上所述形成的径向凹部 14 和多个轴向凹部 13 彼此连通,从而形成用于供作为被压缩流体的制冷剂气体流通的流体流路。从吸入端口 15 处被吸入的制冷剂气体在经过电动机 9 的间隙而被输送至中心板 9 的前方之后,主要经由轴向凹部 13 和径向凹部 14 而进入动涡盘 3,并在被由动涡盘 3 和定涡盘 2 构成的压缩机构压缩之后,经由排出孔 16 及排出室 17 被从排出端口 18 排出。压缩机 1 的制冷回路按上述路径构成。原来在轴承 11 的空隙或轴承保持部 12 的外周侧的空隙中流通的制冷剂气体能在由径向凹部和轴向凹部 13 构成的流体流路的内部流通,从而能充分确保制冷剂气体的流路截面积,因此能减少高流量运转时的压力损失。

[0030] 图 2 是将图 1 的 A 部分附近放大后的局部放大纵剖视图。以下,参照图 2 对轴向凹部 13 和径向凹部 14 的理想尺寸及形状进行说明。

[0031] 较为理想的是,轴向凹部 13 与径向凹部 14 之间重叠的区域的轴向长度  $a$  为 2 ~ 9mm。虽然长度  $a$  越大,越能减少压力损失,但是,倘如过大的话,会使中心板 9 的强度变弱。

[0032] 较为理想的是,中心板 9 的动涡盘 3 的侧端面与径向凹部 14 的锥状内表面所成的

角度  $b$  为  $20 \sim 60^\circ$ 。通过将角度  $b$  设定在这一范围内,就能容易进行径向凹部 14 的加工作业。

[0033] 较为理想的是,轴向凹部 13 的锥状内表面与轴向所成的角度  $c(e)$  为  $1 \sim 4^\circ$ 。通过将角度  $c$  设定在这一范围内,就能提高从第二外壳 10 的内部流入轴向凹部 13 的制冷剂气体的流动性以及容易进行径向凹部 14 的加工作业。

[0034] 较为理想的是,径向凹部 14 的径向深度  $d$  为  $3 \sim 9\text{mm}$ 。通过将深度  $d$  设定在这一范围内,就能提高从轴向凹部 13 经由径向凹部 14 流入第一外壳 4 的内部的制冷剂气体的流动性并能容易进行径向凹部 14 的加工作业。

[0035] 工业上的可利用性

[0036] 本发明的涡旋式流体设备能被理想地用作迫切需要小型化及轻量化的车辆用压缩机等。

[0037] (符号说明)

[0038] 1 压缩机

[0039] 2 定涡盘

[0040] 3 动涡盘

[0041] 4 第一外壳

[0042] 5 主轴

[0043] 6 曲柄机构

[0044] 7 防自转机构

[0045] 8 中心板

[0046] 9 电动机

[0047] 10 第二外壳

[0048] 11 轴承

[0049] 12 轴保持部

[0050] 13 轴向凹部

[0051] 14 径向凹部

[0052] 15 吸入端口

[0053] 16 排出孔

[0054] 17 排出室

[0055] 18 排出端口

[0056] a 轴向凹部与径向凹部之间的重叠区域的径向长度

[0057] b 中心板的动涡盘的侧端面与径向凹部的锥状内表面所成的角度

[0058] c、e 轴向凹部的锥状内表面与轴向所成的角度

[0059] d 径向凹部的径向深度

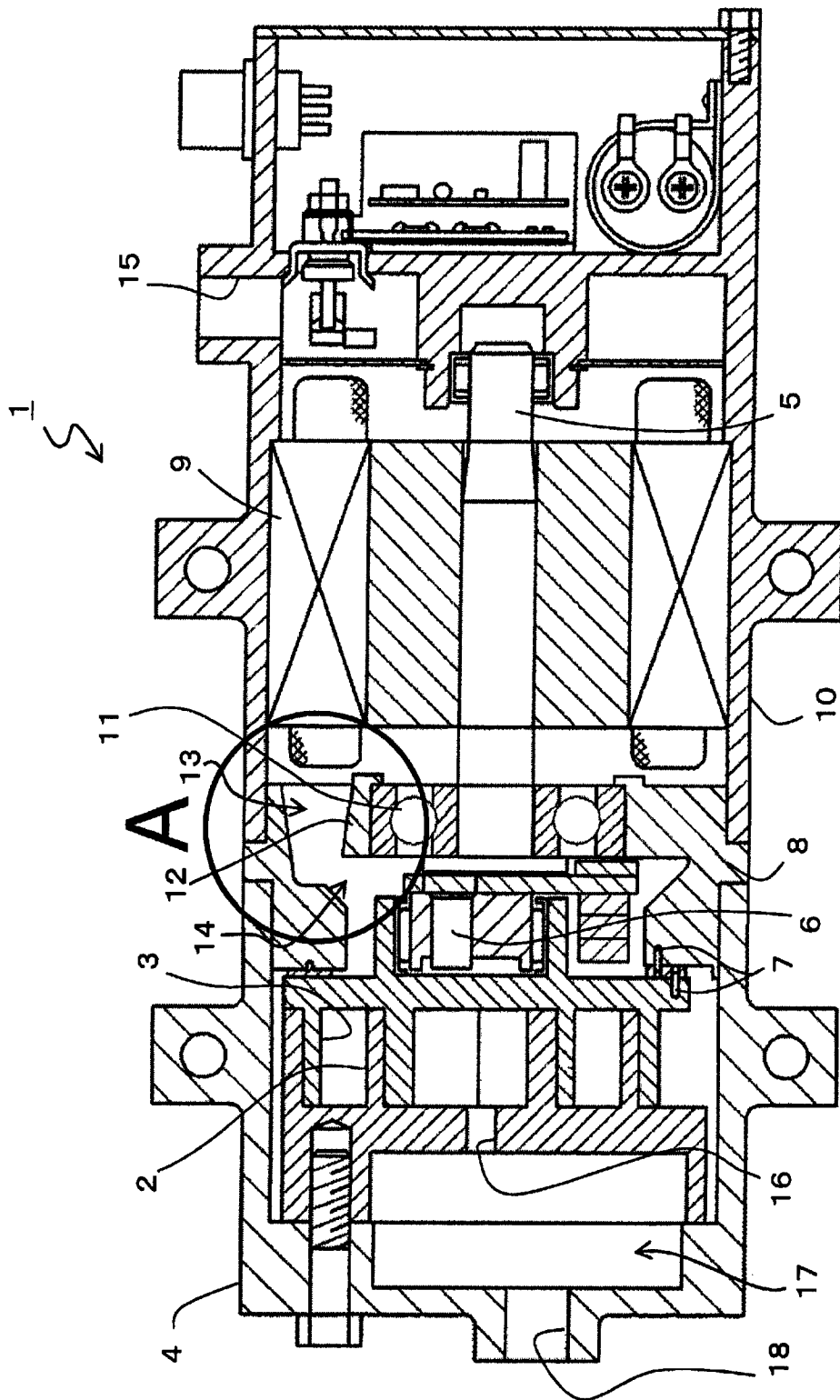


图 1

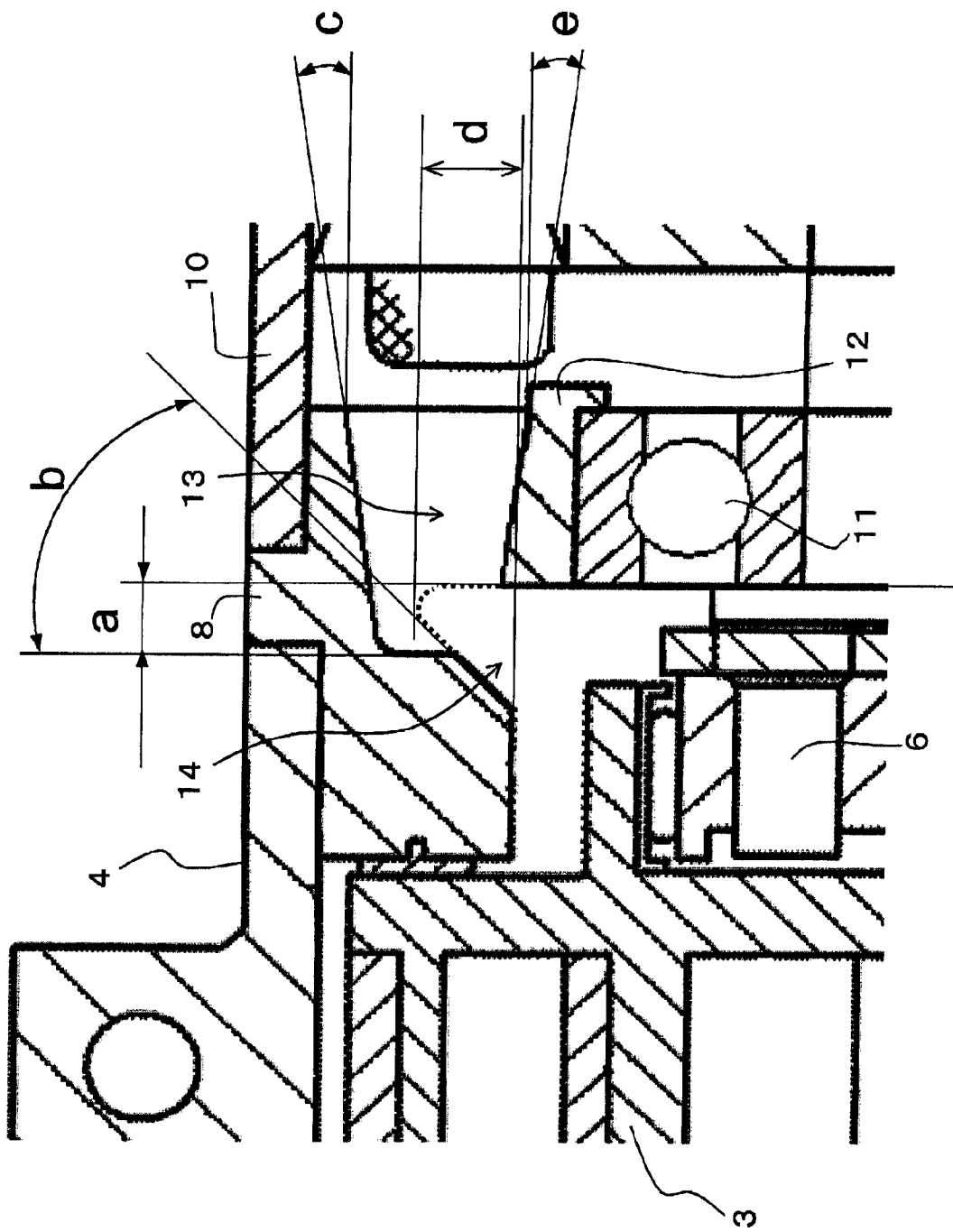


图 2