



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107405656 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201680013883.7

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2016.02.22

代理人 吴超 安文森

(30)优先权数据

62/128648 2015.03.05 US

14/944720 2015.11.18 US

(51)Int.Cl.

B21B 31/07(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/018876 2016.02.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/140825 EN 2016.09.09

(71)申请人 首要金属科技美国有限责任公司

地址 美国乔治亚州

(72)发明人 P.N. 奥斯戈德

T.C. 小沃特科维斯基

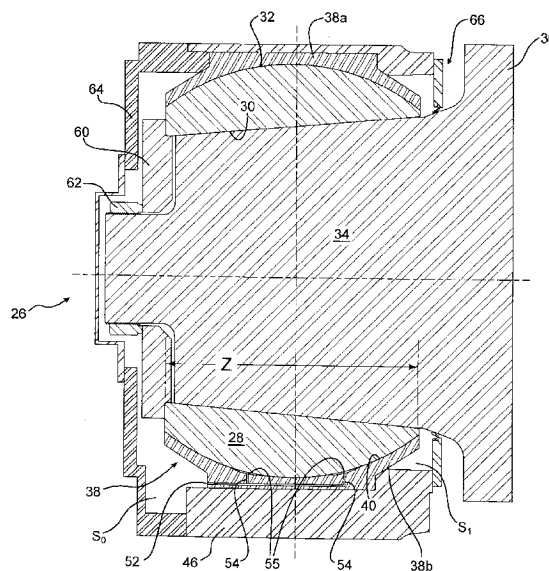
权利要求书2页 说明书3页 附图11页

(54)发明名称

球形油膜轴承

(57)摘要

一种油膜轴承可旋转地支撑辊轧机中的轧辊。该轴承包括具有内部孔30和外部球形表面32的套筒28。所述内部孔被构造成且尺寸被设置成轴向插在轧辊的颈34上。衬套38具有内部球形表面，所述内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并可旋转地包含套筒的外部球形表面。衬套被细分成多个互连的段38a、38b，所述段由轴承座包含并径向支撑。



1. 一种用于在辊压机中可旋转地支撑轧辊的油膜轴承,所述轴承包括:
具有内部孔和外部球形表面的套筒,所述内部孔被构造成且尺寸被设置成用于轴向插在所述轧辊的颈上;
具有内部球形表面的衬套,所述内部球形表面被构造成并且尺寸被设置成围绕并且可旋转地包含所述套筒的所述外部球形表面,所述衬套被细分成多个互连的段;以及
轴承座,用于包含并且径向支撑所述互连的衬套段。
2. 根据权利要求1的油膜轴承,其中,所述套筒和所述互连的衬套段构成可作为一个单元被接收在所述轴承座内的一体组件。
3. 根据权利要求1的油膜轴承,其中,所述衬套被细分成两个段。
4. 根据权利要求1的油膜轴承,其中,所述衬套的所述内部球形表面是基本上连续的。
5. 根据权利要求1的油膜轴承,其中,所述衬套的所述段通过被张紧的紧固件互连。
6. 根据权利要求1的油膜轴承,还包括用于在所述轴承座内旋转固定所述衬套的装置。
7. 根据权利要求1的油膜轴承,还包括用于将液体润滑剂供应到所述内部球形表面和所述外部球形表面之间的界面的装置。
8. 根据权利要求7的油膜轴承,其中,用于供应液体润滑剂的所述装置包括在所述轴承座和衬套内的通道网,所述通道网在所述轴承的负载区域外部的的位置处于所述内部球形表面中的被椭圆形重镗的第一垫连通。
9. 根据权利要求8的油膜轴承,其中,用于供应液体润滑剂的所述装置还包括在所述轴承座和衬套内的第二通道网,所述第二通道网在所述负载区域内与所述内部球形表面中的被椭圆形重镗的第二垫连通。
10. 根据权利要求8的油膜轴承,其中,所述第一垫具有的宽度在衬套长度的70%到90%之间。
11. 根据权利要求10的油膜轴承,其中,所述第一垫具有的宽度等于所述衬套长度的80%。
12. 根据权利要求8的油膜轴承,其中,所述第一垫具有的高度在所述垫的宽度的20%到30%之间。
13. 根据权利要求12的油膜轴承,其中,所述第一垫具有的高度等于所述垫的宽度的25%。
14. 根据权利要求1的油膜轴承,其中,所述衬套段的内侧端部分和外侧端部分与所述轴承座分开并且因此不由所述轴承座径向支撑。
15. 一种用于在辊压机内可旋转地支撑轧辊的油膜轴承,所述轴承包括:
具有内部孔和外部球形表面的套筒,所述内部孔被构造成且尺寸被设置成用于轴向插在所述轧辊的颈上;
具有内部球形表面的衬套,所述内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并且可旋转地包含所述套筒的所述外部球形表面,所述衬套被细分成两个互连的段;以及
轴承座,用于包含由所述互连的衬套段围绕的所述套筒,所述套筒和所述衬套段构成可作为一个单元被接收在所述轴承座内的一体组件。
16. 一种用于在辊压机内可旋转地支撑轧辊的油膜轴承,所述轴承包括:
具有内部孔和外部球形表面的套筒,所述内部孔被构造成且尺寸被设置成轴向插在所

述轧辊的颈上；

具有基本上连续的内部球形表面的衬套，所述内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并可旋转地包含所述套筒的所述外部球形表面，所述衬套被细分成由被张紧的紧固件互连的多个段；以及

轴承座，用于包含由所述互连的衬套段围绕的所述套筒。

17. 一种用于在辊压机内可旋转地支撑轧辊的油膜轴承，所述轴承包括：

具有内部孔和外部球形表面的套筒，所述内部孔被构造成且尺寸被设置成轴向插在所述轧辊的颈上；

具有内部球形表面的衬套，所述内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并可旋转地包含所述套筒的所述外部球形表面，所述衬套被细分成多个互连的段；

轴承座，用于包含由所述互连的衬套段围绕的所述套筒；以及

用于供应液体润滑剂到所述外部球形表面和所述内部球形表面之间的界面的装置，所述装置包括在所述轴承座和衬套中的通道网，所述通道网在所述轴承的负载区域外部的的位置处与所述内部球形表面内的被椭圆形镗出的垫连通。

18. 一种用于在辊压机内可旋转地支撑轧辊的油膜轴承，所述轴承包括：

具有内部孔和外部球形表面的套筒，所述内部孔被构造成且尺寸被设置成轴向插在所述轧辊的颈上；

具有内部球形表面的衬套，所述内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并可旋转地包含所述套筒的所述外部球形表面，所述衬套被细分成两个互连的段；

轴承座，用于包含由所述互连的衬套段围绕的所述套筒，所述套筒和所述衬套段构成可被接收在所述轴承座内的一体组件单元，所述衬套段的内侧部分和外侧部分与所述轴承座分开。

球形油膜轴承

[0001] 优先权

本申请要求2015年11月18日提交的美国实用申请系列号14/944,720的优先权以及2015年3月5日提交的美国临时申请系列号62/128,648的优先权,这两个申请的全部内容都通过引用并入本文。

[0002] 背景

1. 领域

本发明的实施例总体上涉及被设计为可旋转地支撑辊轧机中的轧辊的辊颈的油膜轴承,并且尤其涉及主要地但不专门地用于可旋转地支撑生产扁平产品的辊轧机中的支承轧辊的锥形辊颈的球形油膜轴承。

[0003] 2. 相关技术的描述

生产扁平产品的辊轧机产生相当大的力,这些力很大程度上加载在辊轧机机座的结构部件上。这些在很高程度上被加载的部件经历了必须被接纳的大挠曲。如图1概略性地示出的,这些为工作轧辊12提供支撑的支承轧辊10的挠曲是尤其显著的。支承轧辊的辊颈通常被支撑在例如美国专利号6,123,461 (Wojtkowski) 和6,468,194 (Wojtkowski et al.) 所公开的类型油膜轴承14中,这些专利的描述通过引用被全文并入本文。轴承被包含在通常被称为“轴承座”的壳体16中。

[0004] 为了补偿轧辊挠曲,轴承座16必须能够倾斜从而油膜轴承14能够保持与轧辊端部对齐。

[0005] 目前的设计实践是通过采用摇臂板18作为底部支承轧辊的轴承座并且采用弯曲座20作为顶部支承轧辊的轴承座来允许轴承座倾斜。但是,摇臂板和弯曲座受到磨损的影响而导致失效,引起既影响轴承14又影响轧机的轧制精密产品的能力的问题。

[0006] 在更早的解决此问题的努力中,以及如美国专利号2,312,648 (Jones) 所公开的,已经提出用球形油膜轴承代替传统的油膜轴承。参照图2,将会看到球形油膜轴承22能够在它们各自的轴承座24的界限内接纳轧辊挠曲,因此消除了对求助于通过采用相关的摇臂板和弯曲座来允许轴承座倾斜的需要。消除了这些部件简化了轧机设计、增加了轧机刚度并且减少了轧辊堆的总高度。

[0007] 尽管在存在高水平应力的辊轧机中采用球形油膜轴承的潜在优点,以及尽管随着Jones专利的公告其在七十多年前就首次出现,但这种技术似乎在重载辊轧机应用中从来没有被采用过。这种延迟源于数个缺点,包括但不限于,分开的多个衬套部件所提供的不连续的内部球形轴承表面,这些衬套部件被迫分开靠在内部轴承座表面上,使得它们难以组装并在经受辊轧力时难以在要求的容差内维持对齐。其它的缺点包括在衬套/套筒界面处的不充分的润滑,以及轴承的长度过长。

发明内容

[0008] 概括地说,本发明的实施例涉及提供一种新颖的且改善的球形轴承,该球形轴承很大程度上消除了上述的缺点。

[0009] 根据本发明的用于可旋转地支撑辊轧机中的轧辊的油膜轴承的示例性实施例包括具有内部孔和外部球形表面的套筒。所述内部孔被构造成并且尺寸被设置成用于轴向插到轧辊的辊颈上。

[0010] 衬套具有内部球形表面,所述内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并可旋转地包含所述套筒的外部球形表面。所述衬套被细分成多个互连的段,并且轴承座包含并且径向支撑所述互连的衬套段。

[0011] 套筒和互连的衬套段可构成可作为一个单元被接收在轴承座内的一体组件。

[0012] 所述衬套可被细分成两个段。

[0013] 衬套的内球形表面优选是基本上连续的。

[0014] 衬套段可由被张紧的紧固件互连。

[0015] 可提供用于将液体润滑剂供应到外球形轴承表面和内球形轴承表面之间的界面的装置。

[0016] 用于供应液体润滑剂的装置可包括在轴承座和衬套内的通道网,所述通道网在轴承的负载区域外部的的位置处与轴承的内球形表面中的被椭圆形重镗的第一垫连通。

[0017] 用于供应液体润滑剂的装置可还包括轴承座和衬套内的第二通道网,所述第二通道网在轴承负载区域内的位置处与轴承的内球形表面中的被椭圆形重镗的第二垫连通。

附图说明

[0018] 图1是装备有传统的油膜轴承和轴承座的轧机机座的概略图示;

图2是装备有根据本发明的示例性实施例的球形油膜轴承的轧机机座的概略图示;

图3是根据本发明的示例性实施例的球形油膜轴承的侧视图;

图4是图3中描绘的球形油膜轴承的端视图;

图5是沿着图4中的线5-5的纵向竖直截面图;

图6是沿着图3中的线6-6的水平横截面图;

图7是沿着图3中的线7-7的竖直横截面图;

图8是构成图5-7中所示的衬套的多个段的分解透视图;

图9示出了在组装在球形套筒周围之前的分解的衬套段;

图10示出了组装在球形套筒周围的衬套段,其中衬套段被互连并且与球形套筒一起构成可作为一个单元被接收在轴承座内的一体组件;

图11是配合的衬套段的部分内部视图;以及

图12是在轴承负载区域处的压力曲线的概略图示。

具体实施方式

[0019] 首先参照图3-7,根据本发明的示例性实施例的球形轴承总体上由26描绘。轴承26包括具有内部孔30和外部球形表面32的套筒28。内部孔30是锥形的并且被构造成且尺寸被设置成用于轴向插在轧辊36的锥形颈34上。

[0020] 衬套38具有内部球形表面40,内部球形表面被构造成且尺寸被设置成围绕并且可旋转地包含套筒28的外部球形表面32。

[0021] 参照图8,将看到衬套38被细分成多个段,而优选是仅分成两个半段38a、38b。

[0022] 再参照图9,将看到两个衬套半段38a、38b被构造成并且被布置成沿着图示箭头的方向被围绕着套筒28拼在一起,并且通过张紧的螺栓42被如图10所示地互连。尽管示出了螺栓42,任何其它类似的被张紧的紧固件都可被采用以围绕着套筒将衬套段拉在一起。

[0023] 如图10所示,被如此互连的衬套段38a、38b和套筒28组成可作为一个单元被接收在轴承座46中的一体组件44。

[0024] 衬套38的内部球形表面40是基本上连续的,意味着它除了在用于供应液体润滑剂到球形表面32、40之间的界面处的通道、垫和槽以及在衬套段的对接边缘处的缝以外是不中断的。

[0025] 如图6所示,套筒可由键48旋转固定到轧辊颈34,并且衬套38可由销50或其它类似连接器旋转固定在轴承座46内。套筒28的厚度使得键48可延伸到轴承负载区域Z内而不会不利地影响轧制精确性。这有益地缩短了轴承的整体长度L。

[0026] 再参照图6,轴承座46和衬套38内的通道网56、58可作为将低压液体润滑剂通过椭圆形重镗的垫59供应到轴承的外部球形表面32和内部球形表面40之间的界面的装置。垫59被定位在轴承负载区域的外部。

[0027] 参照图11,将看到椭圆形重镗的垫59具有高度H和宽度W,并且被两个衬套半部38a、38b之间的缝一分为二。为了最大化有效润滑剂传输,垫的宽度W应该在衬套长度X的70%到90%,优选是80%,并且垫的高度H应该在垫的宽度W的20%到30%,优选是25%。

[0028] 具有这些范围外部的不同形状尺寸的垫被认为很可能减小润滑效率。

[0029] 如图5和8所示,额外的通道52、54可被提供以允许高压润滑剂通过椭圆形重镗的垫55到达轴承负载区域Z处的外部球形表面32和内部球形表面40之间的界面。

[0030] 参照图12,将看到当轴承承受负载时,在轴承负载区域Z内被流体动力学地维持的润滑剂膜的压力曲线在轴承中心处最大,并且在从中心向内侧端部和外侧端部的相反方向上都逐渐变小。由于在内侧端部和外侧端部处的更低的压力,在负载区域的内侧端部部分Z₁和外侧端部部分Z₀处,衬套可与轴承座46分开并且不必由轴承座46径向支撑。因此,如图5所示,在衬套和轴承座之间的端部间隙有利地容纳了尺寸被慷慨地设置的内侧和外侧油槽S₁、S₀以接收从衬套/套筒界面的相对端部处流出的润滑剂。这进一步有助于轴承长度的整体缩短。

[0031] 轴承26可通过保持环60和螺接到轧辊颈的端部上的环62被保持在轧辊颈34上的合适位置处。盖64将通常围封轴承的外侧端部。在轴承的内侧端部处的密封组件66可用于将润滑剂保持在轴承内同时防止外来污染物,例如冷却水、轧屑等,的侵入。

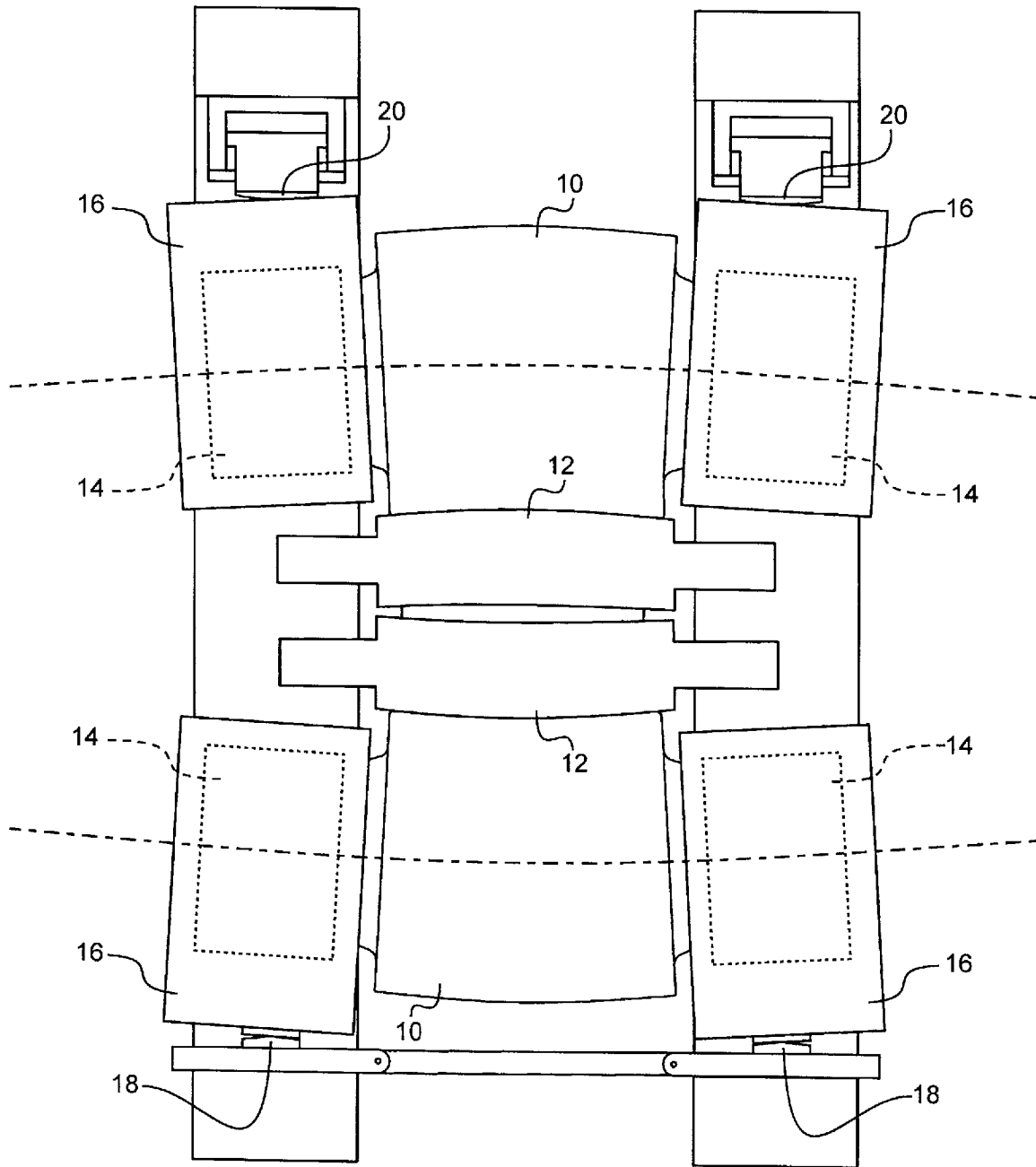


图 1 (现有技术)

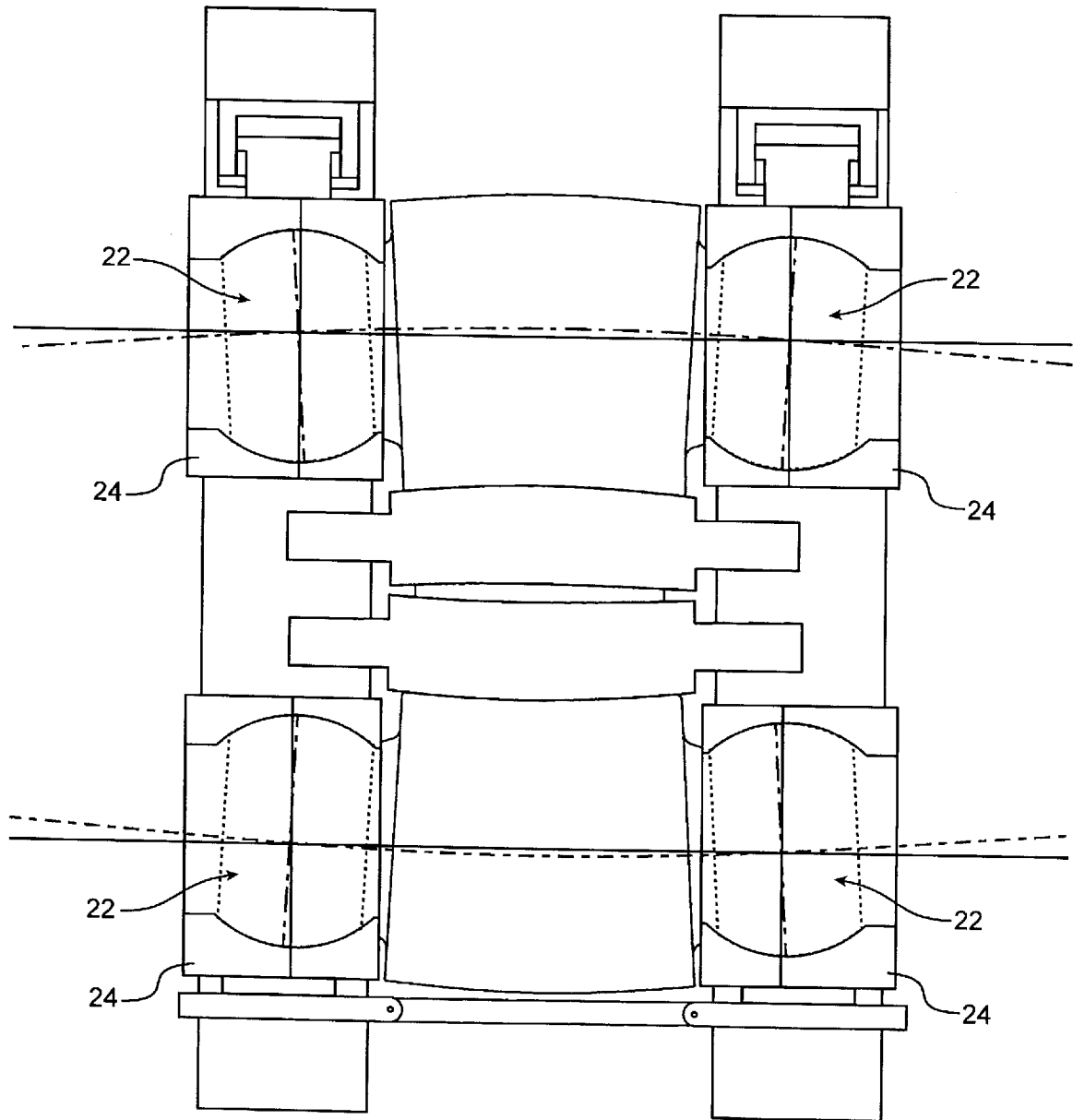


图 2

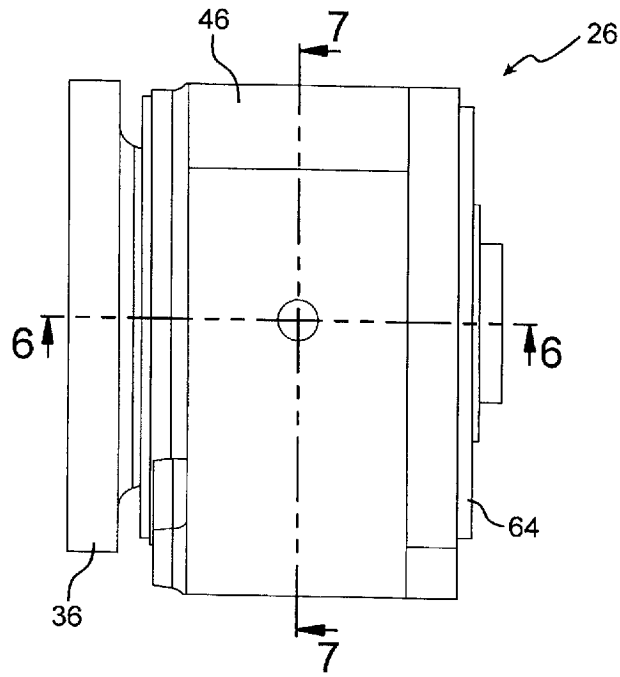


图 3

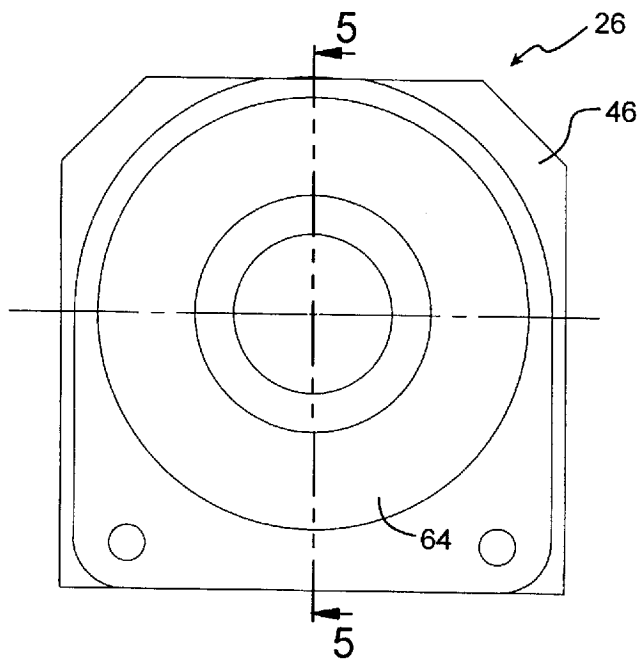


图 4

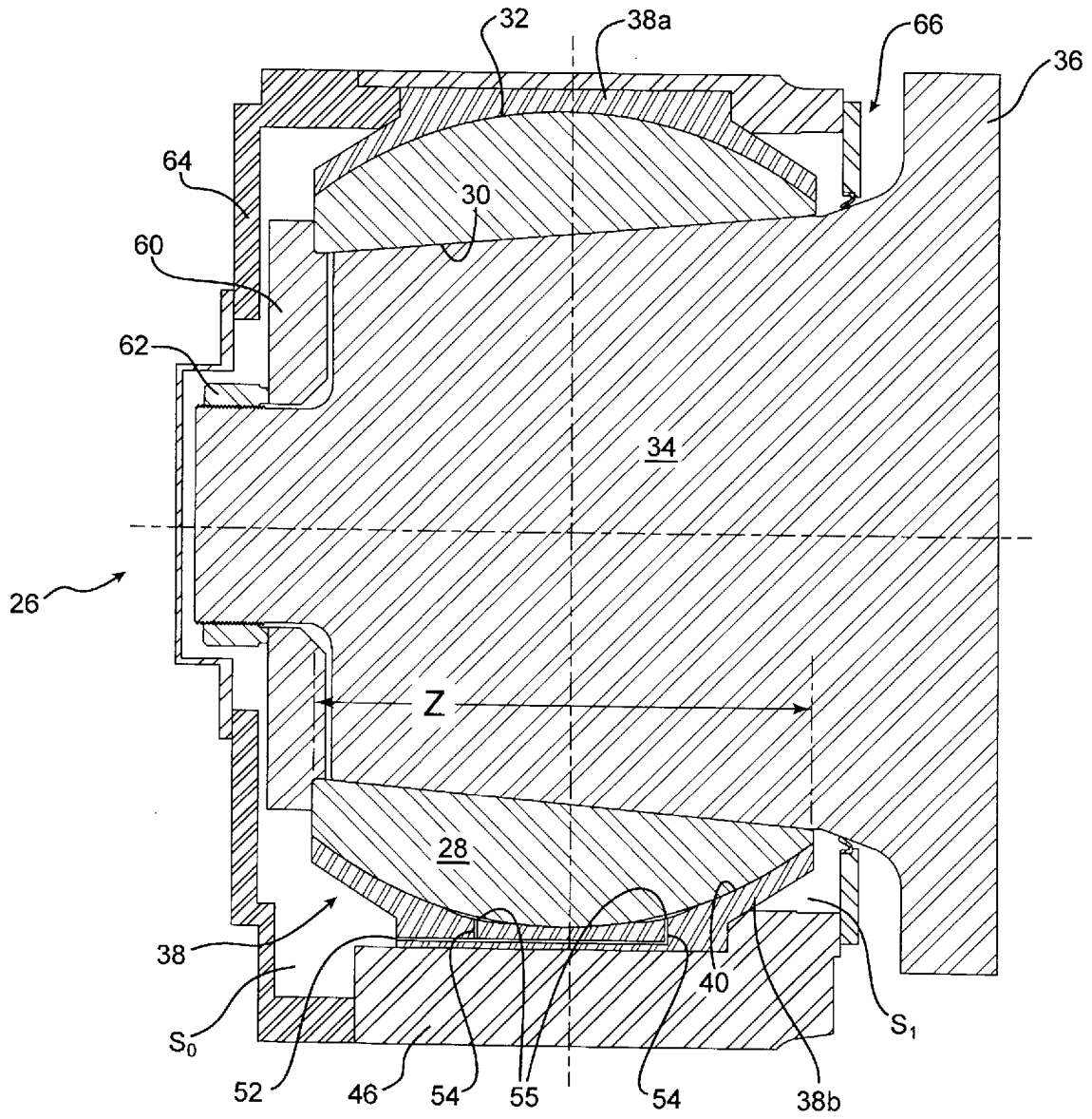


图 5

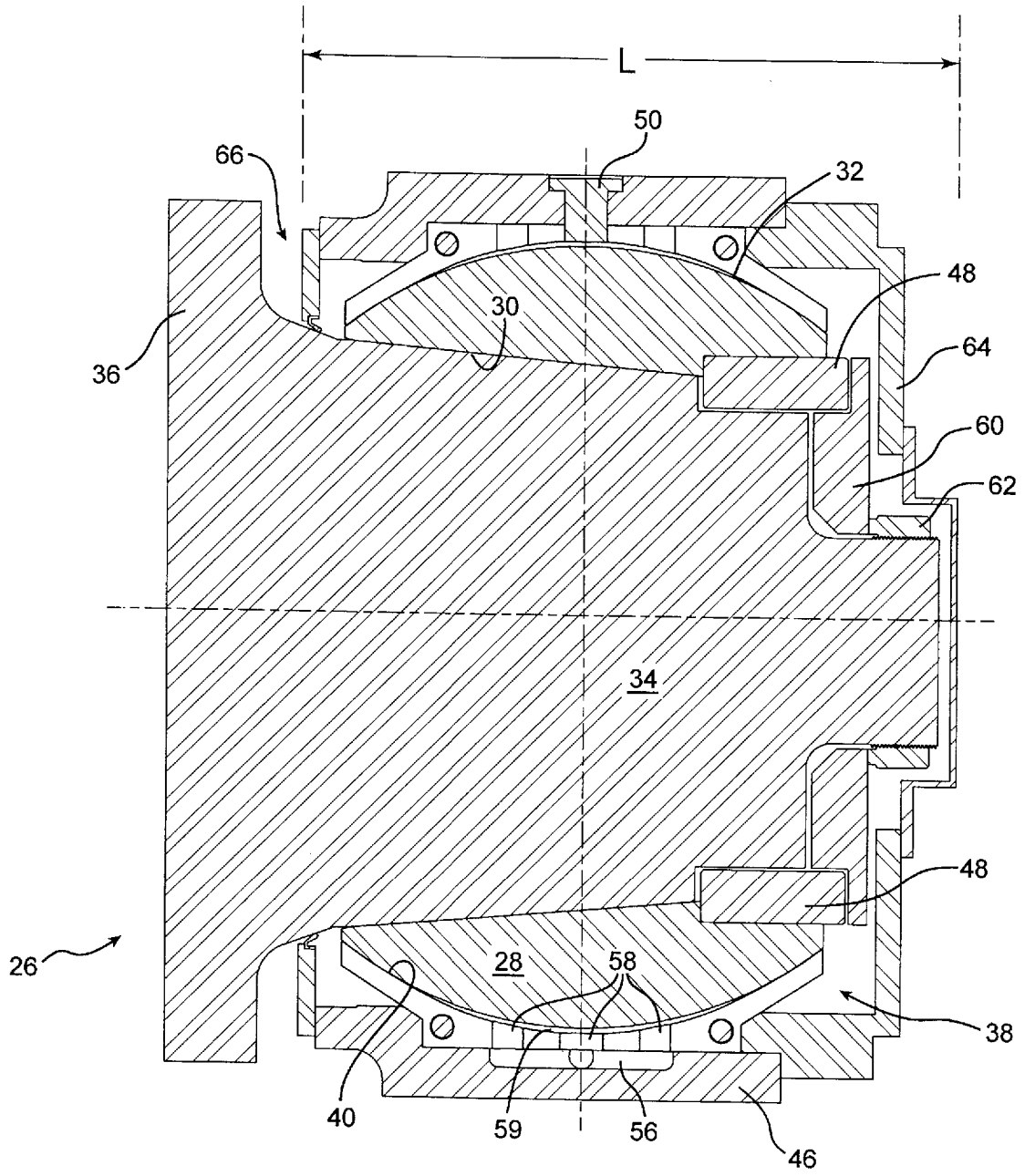


图 6

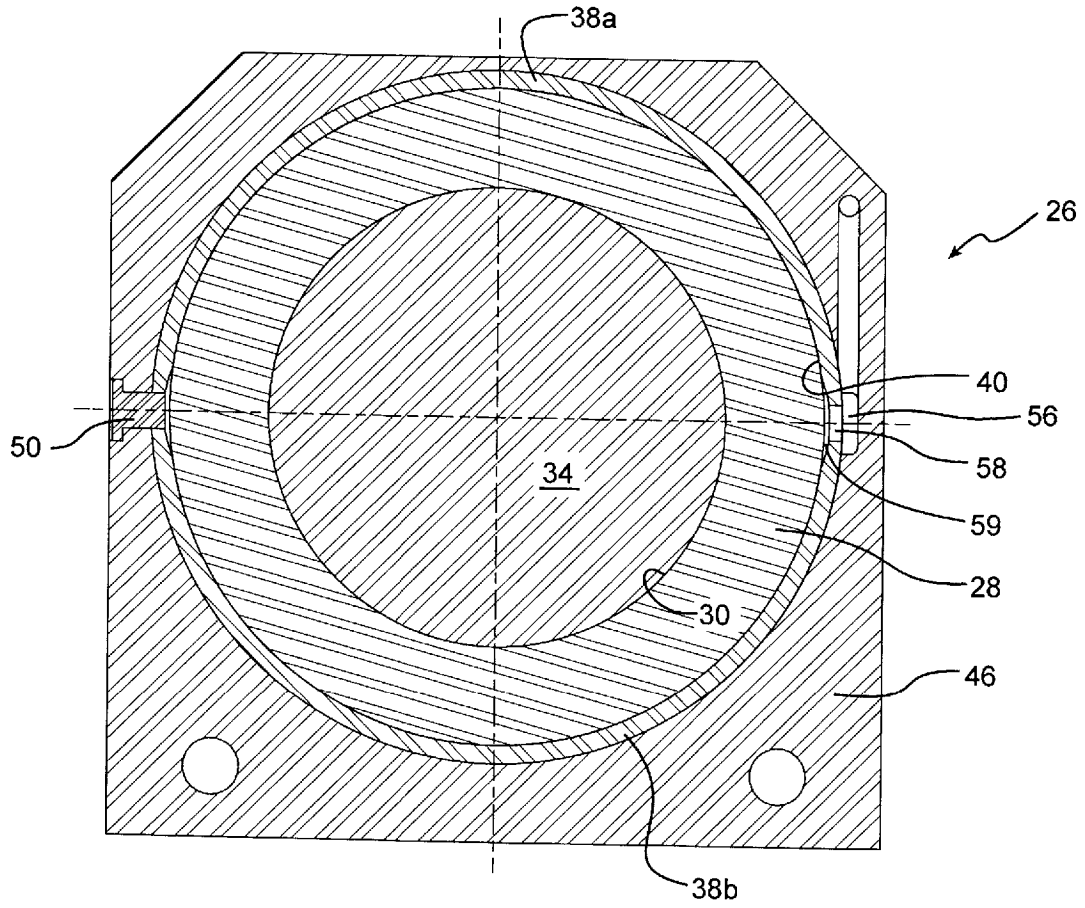


图 7

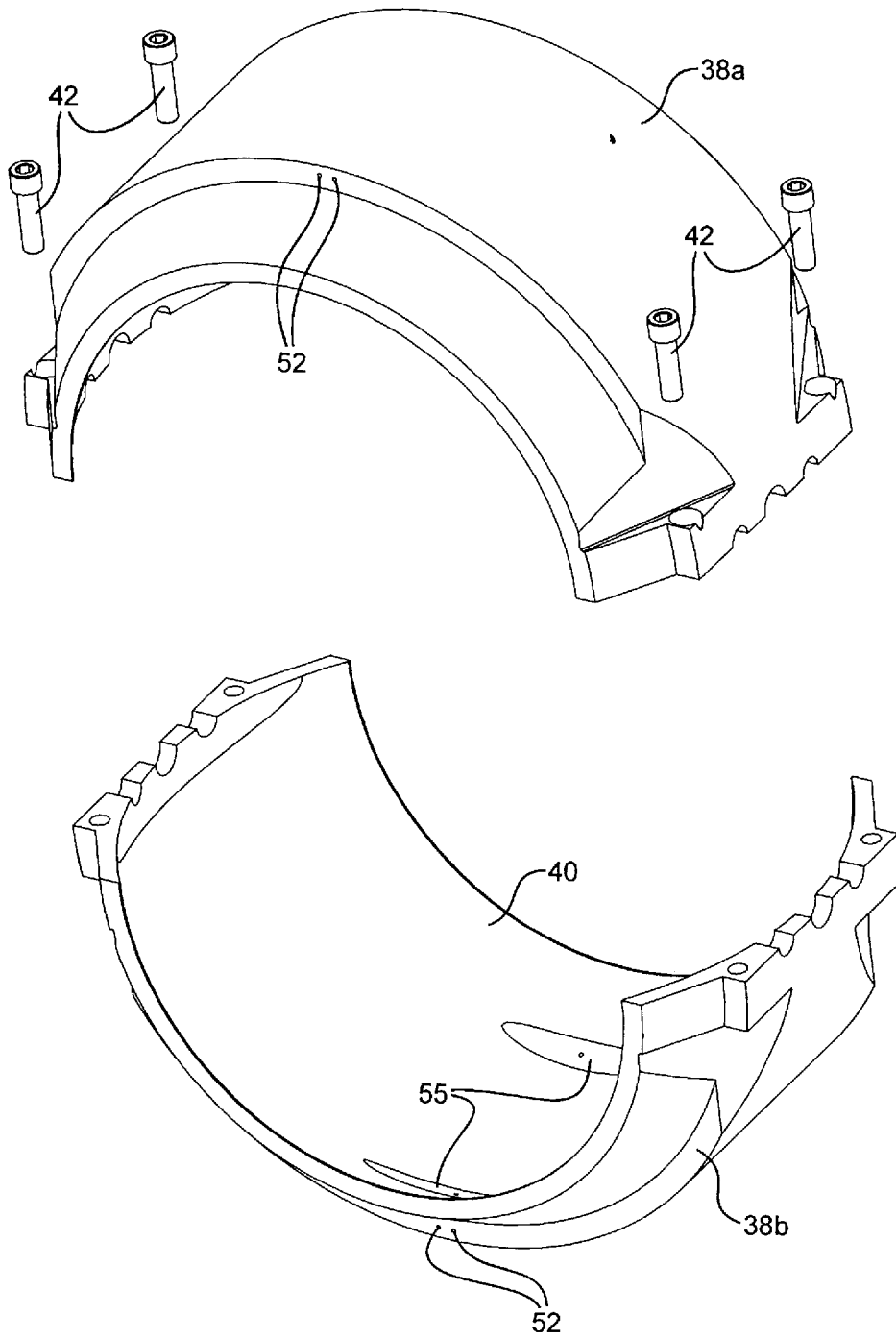


图 8

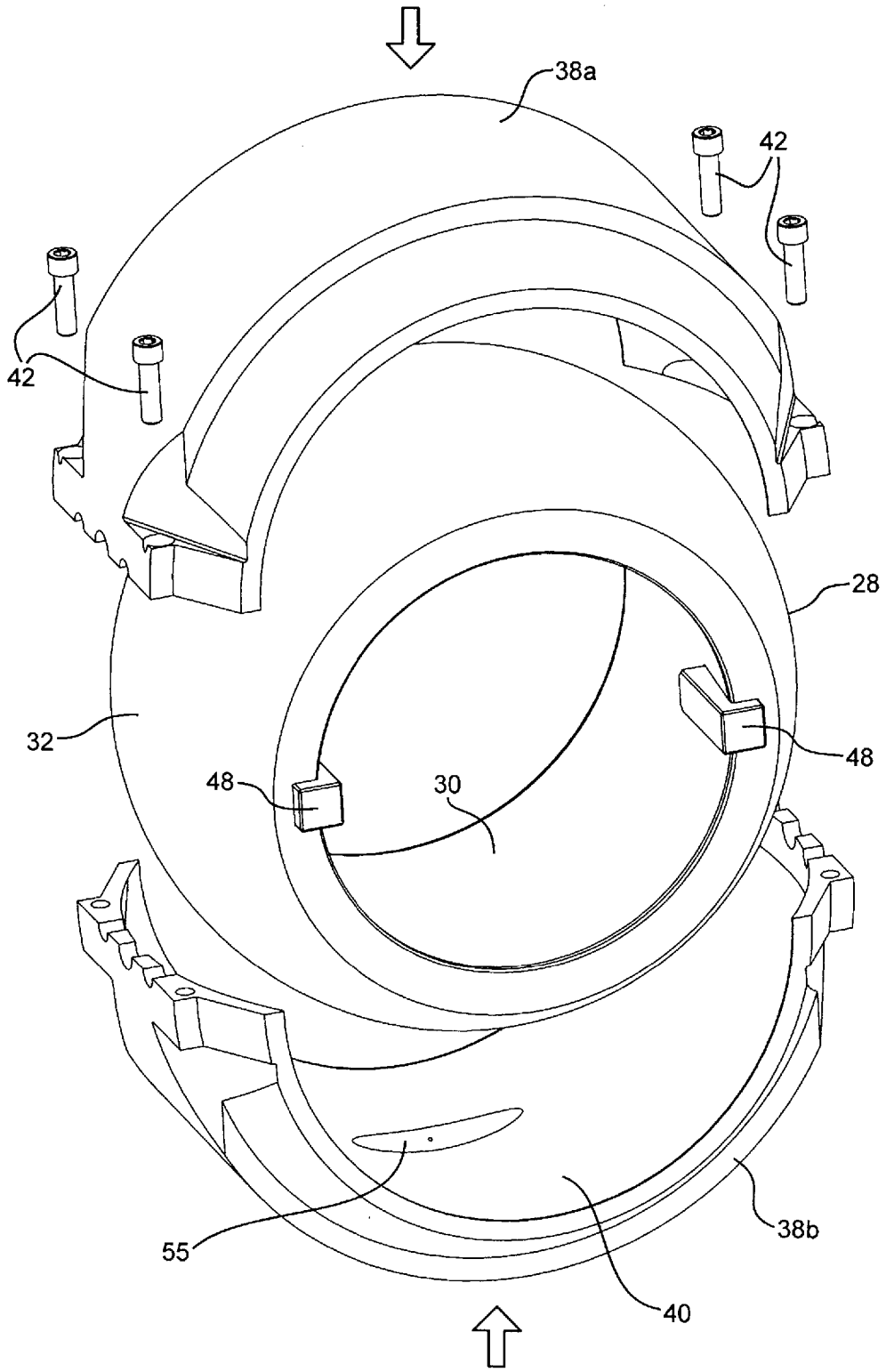


图 9

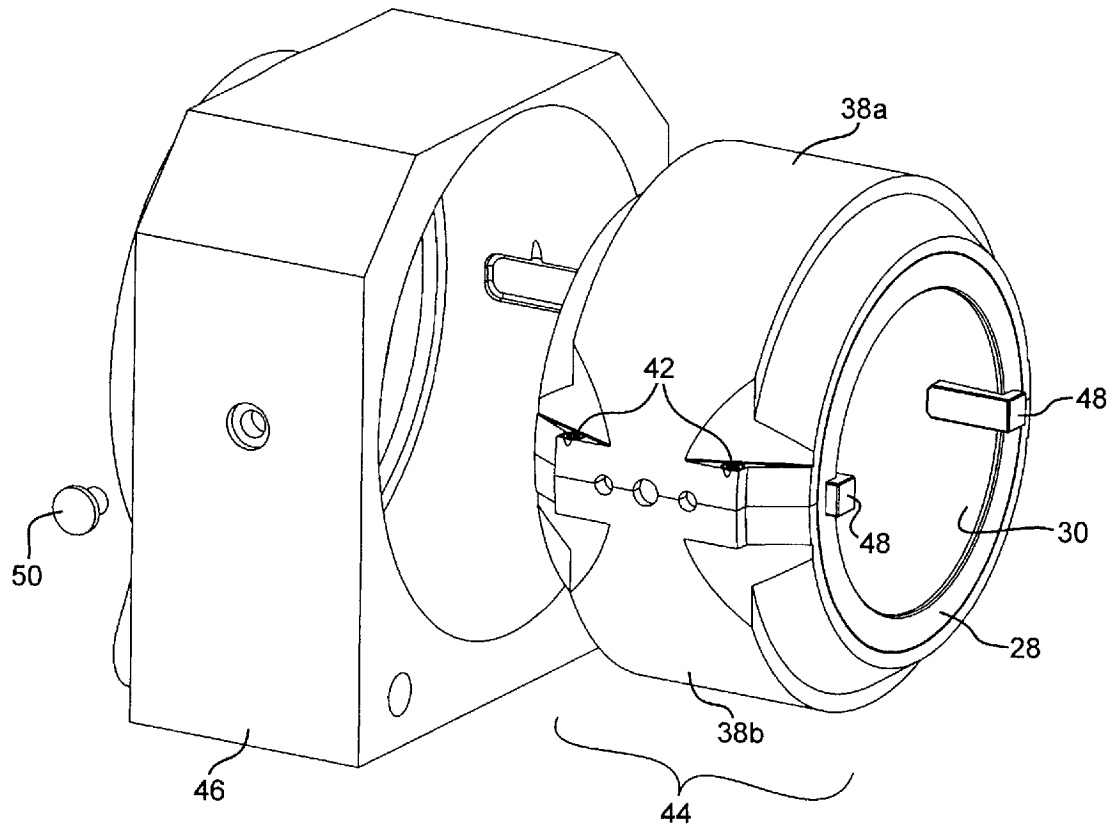


图 10

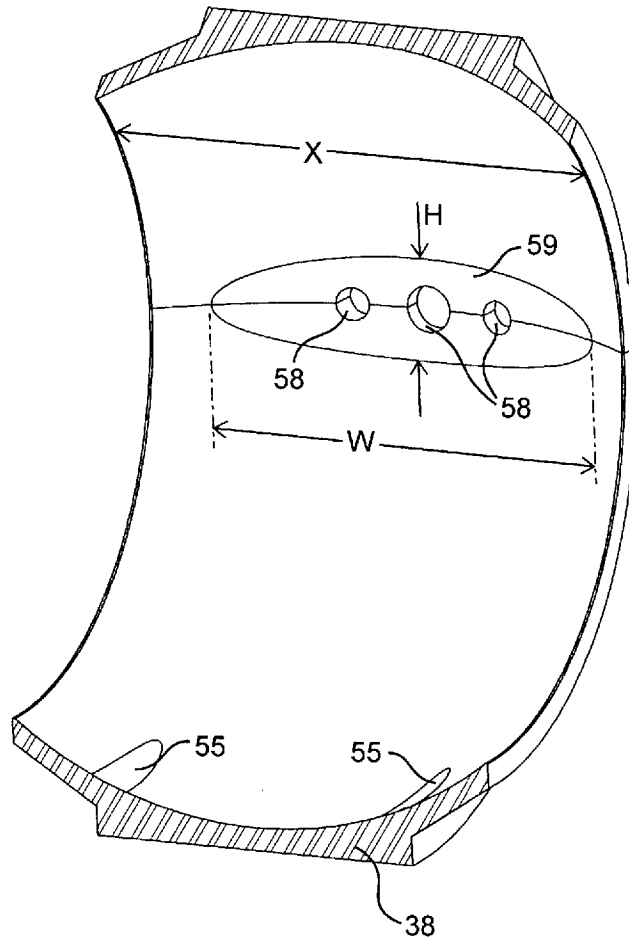


图 11

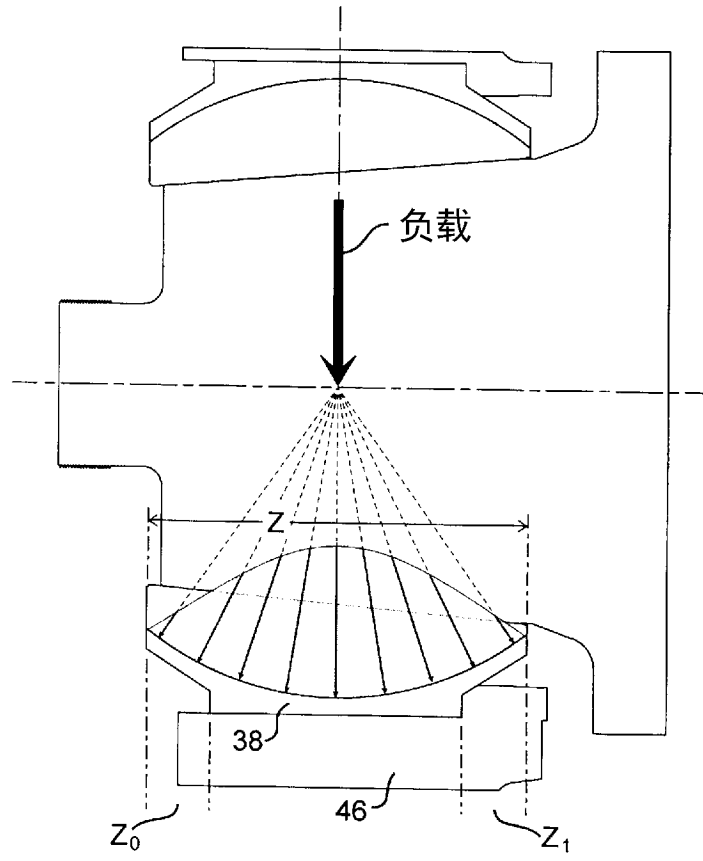


图 12