



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880003851.4

[43] 公开日 2009年12月9日

[11] 公开号 CN 101600503A

[22] 申请日 2008.2.1

[21] 申请号 200880003851.4

[30] 优先权

[32] 2007.2.22 [33] SE [31] 0700425-2

[86] 国际申请 PCT/SE2008/000087 2008.2.1

[87] 国际公布 WO2008/103096 英 2008.8.28

[85] 进入国家阶段日期 2009.8.3

[71] 申请人 山特维克知识产权股份有限公司

地址 瑞典桑德维肯

[72] 发明人 帕西·诺曼 本特-阿恩·埃里克松

尼克拉斯·邦斯泰特

罗尔夫·西尔弗

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 张建涛 车文

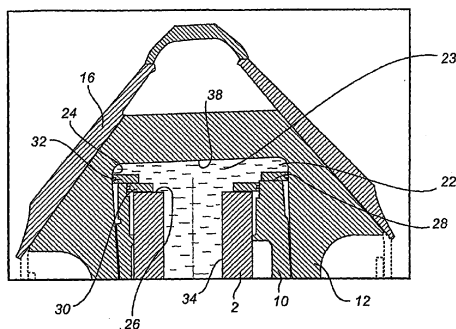
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于回转破碎机的轴的轴承以及调节破碎机的间隙宽度的方法

[57] 摘要

一种回转破碎机，包括破碎头(12)和框架，第一破碎壳体(16)安装在所述破碎头(12)上，第二破碎壳体安装在所述框架上。第二破碎壳体与第一破碎壳体(16)一起限定出破碎间隙。所述回转破碎机包括适合于保持液体的空间(22)。空间(22)由活塞(2)和汽缸(24)限定，所述活塞(2)和所述汽缸(24)中的任一个至少部分地由大致竖直的轴(2)形成，所述破碎头(12)围绕该竖直轴(2)布置。空间(22)适合于与所述液体一起形成缓冲(23)，由此使所述缓冲(23)用作推力轴承并将竖直力从所述破碎头(12)传递到所述框架。



1. 一种回转破碎机，其包括破碎头(12)和框架(4)，第一破碎壳体(16)安装在所述破碎头(12)上，第二破碎壳体(18)安装在所述框架(4)上，所述第二破碎壳体(18)与所述第一破碎壳体(16)一起限定出破碎间隙(20)，所述破碎间隙(20)的宽度能够通过借助于至少一个调节装置(22、34、36)而相对于所述第二破碎壳体(18)的竖直位置改变了所述第一破碎壳体(16)的竖直位置来调节，驱动装置(14)布置成使所述破碎头(12)执行回转摆动运动，以便破碎被引入到所述破碎间隙(20)内的材料，

其特征在于，所述回转破碎机(1)包括适合于保持液体的空间(22)，所述空间(22)由活塞(2)和汽缸(24)限定，所述活塞(2)和所述汽缸(24)中的任一个至少部分地由大致竖直轴(2)形成，所述破碎头(12)围绕所述竖直轴(2)布置，所述空间(22)适合于在所述液体的帮助下形成缓冲(23)，由此使所述缓冲(23)用作推力轴承并将竖直力从所述破碎头(12)传递到所述框架(4)。

2. 如权利要求 1 所述的回转破碎机，其中所述空间(22)被结合到所述调节装置(22、34、36)中，且所述空间(22)适合于接收可变量的液体，以用于设定所述第一破碎壳体(16)的期望的竖直位置。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的回转破碎机，其中所述竖直轴(2)固定地连接到所述框架(4)，且所述破碎头(12)能够绕所述竖直轴(2)旋转，而且所述空间(22)至少部分地形成在所述破碎头(12)的内部。

4. 如权利要求 3 所述的回转破碎机，其中所述空间(22)至少部分地位于所述竖直轴(2)的上端(26)上方。

5. 如权利要求 3-4 中任一项所述的回转破碎机，其中所述活塞(2)至少部分地由所述竖直轴(2)形成，且所述破碎头(12)包括所述汽缸(24)。

6. 如权利要求 3-5 中任一项所述的回转破碎机,其中所述空间(22)至少部分地位于与所述第一破碎壳体(16)相同的水平高度上,如在竖直方向所见。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的回转破碎机,其中所述破碎头(112)固定地连接到所述竖直轴(102),所述竖直轴(102)能够相对于所述框架(104)旋转并且能够在竖直方向上移动,且所述空间(122)至少部分地大致竖直地定位在所述竖直轴(102)下方。

8. 如权利要求 7 所述的回转破碎机,其中所述活塞(102)至少部分地由所述竖直轴(102)形成,且所述框架(104)包括所述汽缸(124)。

9. 如前述权利要求中任一项所述的回转破碎机,所述回转破碎机布置成:借助于在液体的帮助下、由所述空间(22、122)形成的所述缓冲(23、123)且在中间水平支承板的情况下,将竖直力从所述破碎头(12、112)直接传递到所述框架(4、104)。

10. 如前述权利要求中任一项所述的回转破碎机,其中所述空间(22、122)布置成在液体的帮助下形成具有至少 1 cm 厚度(H)的缓冲(23、123)。

11. 一种调节回转破碎机中的间隙宽度的方法,所述回转破碎机包括破碎头(12)和框架(4),所述第一破碎壳体(16)安装在所述破碎头(12)上,所述第二破碎壳体(18)安装在所述框架(4)上,所述第二破碎壳体(18)与所述第一破碎壳体(16)一起限定出破碎间隙(20),所述破碎间隙(20)的宽度能够通过借助于调节装置(22、34、36)而相对于所述第二破碎壳体(18)的竖直位置改变了所述第一破碎壳体(16)的竖直位置来调节,驱动装置(14)布置成使所述破碎头(12)执行回转摆动运动,以便破碎被引入到所述破碎间隙(20)内的材料,其特征在于,液体被供应到被结合到

所述调节装置中的空间(22)，所述空间(22)由活塞(2)和汽缸(24)限定，所述活塞(2)和所述汽缸(24)中的任一个至少部分地由大致竖直轴(2)形成，所述破碎头(12)围绕所述竖直轴(2)布置，且供应这样的量的液体，即：使得所述第一破碎壳体(16)的期望的竖直位置被设定，而且缓冲(23)由供应到所述空间(22)的液体形成并用作推力轴承，由此经由所述缓冲(23)将竖直力从所述破碎头(12)传递到所述框架(4)。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中竖直力直接从所述破碎头(12)传递到所述缓冲(23)，然后被传递到所述框架(4)，而没有通过任何水平支承板。

用于回转破碎机的轴的轴承以及调节破碎机的间隙宽度的方法

技术领域

本发明涉及一种回转破碎机，其包括破碎头和框架，第一破碎壳体安装在破碎头上，第二破碎壳体安装在框架上，第二破碎壳体与第一破碎壳体一起限定出破碎间隙，破碎间隙的宽度能够通过借助于至少一个调节装置而相对于第二破碎壳体的竖直位置改变了第一破碎壳体的竖直位置来调节，驱动装置布置成使破碎头执行回转摆动运动，以便破碎被引入到破碎间隙内的材料。

本发明进一步涉及调节上述类型的回转破碎机的间隙宽度的方法。

背景技术

上述类型的回转破碎机可用于将例如矿石和石材破碎成较小尺寸的颗粒。

WO 99/22869 公开了一种回转破碎机，其中破碎头安装在回转竖直轴上。在其下端，竖直轴由包括三个水平支承板的推力轴承支撑。第一支承板紧固到竖直轴，第二支承板紧固到布置在竖直轴下方的活塞，而第三支承板能够滑动且可旋转地布置在第一支承板和第二支承板之间。第一支承板和第二支承板通常由轴承合金（例如青铜）制成，而第三支承板通常由钢制成。布置在竖直轴下方的活塞与汽缸一起形成了液压活塞装置，竖直轴的竖直位置能够借助于这个液压活塞装置来移动，以便设定所期望的第一破碎壳体和第二破碎壳体之间的破碎间隙。

WO 2006/067277 公开了一种回转破碎机，其中破碎头围绕固定的

竖直轴旋转。在破碎头内部布置有活塞和汽缸，它们一起形成液压活塞装置。破碎头可包括汽缸，或者根据可选实施方式，可支撑活塞。互补活塞，或者根据可选实施方式的汽缸安置在由竖直轴的上部支撑的推力轴承上。推力轴承由第一水平支承板和第二水平支承板组成，第一水平支承板紧固到活塞，可选地是紧固到汽缸，第二水平支承板紧固到竖直轴的上部。

上述两种破碎机的缺点在于现有类型的推力轴承是昂贵的且其中包括的水平支承板受到显著磨损，这需要高成本地频繁更换推力轴承。

发明内容

本发明的目的是提供一种回转破碎机，其中上述缺点被显著地减少或完全消除。

本发明的目的通过一种回转破碎机来实现，其包括破碎头和框架，第一破碎壳体安装在破碎头上，第二破碎壳体安装在框架上，第二破碎壳体与第一破碎壳体一起限定出破碎间隙，破碎间隙的宽度能够通过借助于至少一个调节装置而相对于第二破碎壳体的竖直位置改变了第一破碎壳体的竖直位置来调节，驱动装置布置成使破碎头执行回转摆动运动，以便破碎被引入到破碎间隙内的材料，回转破碎机的特征在于，其包括适合于保持液体的空间，该空间由活塞和汽缸限定，所述活塞和所述汽缸中的任一个至少部分地由所述破碎头所围绕布置的大致竖直的轴形成，所述空间适合于在所述液体的帮助下形成缓冲，由此使所述缓冲用作推力轴承并将竖直力从破碎头传递到框架。

这种类型的回转破碎机的优点在于：所述空间在液体的帮助下传递来自破碎头的力并且还用作推力轴承。通过由液体缓冲形成的推力轴承，在破碎机的操作期间没有引起真正的机械磨损。而且，消除了损坏任何支承板的风险。这显著降低了维护破碎机的成本。进一步的优点在于：可避免由支承板互相摩擦从而导致摩擦热而引起的大功率

损耗。因此，提供了比先前已知的破碎机消耗更少能量的回转破碎机。

根据优选实施方式，所述空间与调节装置结合，且所述空间适合于保持可变量的液体，以设定第一破碎壳体的期望的竖直位置。本实施方式的优点在于：空间具有双重功能：一方面作为液压推力轴承，而另一方面作为用于调节破碎头在竖直方向的位置且因此调节第一破碎壳体在竖直方向的位置的调节装置，这是因为可变量的液体可以被供应到所述空间。这意味着不需要单独的调节装置来调节第一壳体相对于第二壳体的竖直位置的竖直位置。

根据优选实施方式，所述竖直轴固定地连接到框架，而所述破碎头能够围绕竖直轴旋转，且空间至少部分地形成在破碎头内部。这种类型的破碎机的优点在于：其非常紧凑，这是因为空间形成在破碎头内部。在其中空间还用作调节装置的情况下，获得了非常紧凑且简单的结构。这样的紧凑结构具有极大的优点，尤其是在小的外部尺寸是重要的破碎机的情况中，例如需要以简单方式移动的可移动的粉碎机。根据甚至更优选的实施方式，所述空间至少部分地位于竖直轴的上端上方。该实施方式的优点在于：其通过形成在空间内的缓冲而允许竖直力从破碎头直接传递到竖直轴。根据甚至更优选的实施方式，所述活塞至少部分地由所述竖直轴形成，且破碎头包括所述汽缸。该实施方式的优点在于：其需要很少的部件。竖直轴通常具有相对较大的尺寸且因此非常适合用于活塞并用于吸收来自破碎头的竖直力并将这些力传递到框架。方便地是，空间至少部分地定位在与第一破碎壳体相同的水平高度上，如在竖直方向所见。

根据另一优选实施方式，破碎头固定地连接到竖直轴，而竖直轴能够相对于框架旋转且能够在竖直方向上移动，且所述空间至少部分地大致竖直地定位在竖直轴下方。该实施方式的优点在于：该轴具有双重功能：即支撑破碎头的功能，和破碎头固定连接到该轴，将力从破碎头传递到形成在空间内的缓冲，然后传递到框架的功能。根据甚

至更优选的实施方式，所述活塞至少部分地由所述竖直轴形成，且所述框架包括所述汽缸。竖直轴通常具有相对较大的尺寸且因此非常适合用于活塞并用于吸收来自破碎头的竖直力。如果竖直轴用作活塞，可获得需要很少部件的简单的结构。

根据优选实施方式，破碎机布置成：借助于在液体的帮助下由空间形成的缓冲，且在中间水平支承板的情况下，将竖直力从破碎头直接传递到框架。该实施方式的优点是可避免昂贵的支承板，这降低投入和维护成本。

方便地，所述空间适合于在液体的帮助下形成具有至少 1cm 厚度的缓冲。该实施方式的优点在于：约 1cm 的厚度在压力冲击的情况下提供一定的界限，使得活塞不会分别接触汽缸的底部或顶部，所述接触可引起对例如竖直轴或破碎头的不期望的磨损和机械损坏。

根据进一步的可选实施方式，第二破碎壳体相对于框架的竖直位置是可调节的。如上所述，通常优选的是，空间既作为液压推力轴承又作为调节装置。但是，在某些情况下，作为可选的或与所述调节装置相结合，利用调节特征也用来相对于框架定位第二破碎壳体可能是合适的。

本发明的另外目的是提供调节间隙宽度即第一破碎壳体和第二破碎壳体之间的距离的简单方法，该方法比本领域已知方法导致更低的维护成本。

该目的通过调节破碎机中的间隙宽度的方法来实现，破碎机包括破碎头和框架，第一破碎壳体安装在破碎头上，第二破碎壳体安装在框架上，第二破碎壳体与第一破碎壳体一起限定出破碎间隙，破碎间隙的宽度能够通过借助于调节装置而相对于第二破碎壳体的竖直位置改变了第一破碎壳体的竖直位置来调节，驱动装置布置成使破碎头执

行回转摆动运动，以便破碎被引入到破碎间隙内的材料，该方法的特征在于，液体被供应到被结合到所述调节装置中的空间，所述空间由活塞和汽缸限定，所述活塞和所述汽缸中的任一个至少部分地由破碎头所围绕布置的大致竖直轴形成，且供应这样的量的液体，即：使得第一破碎壳体的期望的竖直位置被设定，而且缓冲由供应到所述空间的液体形成并用作推力轴承，由此经由缓冲将竖直力从破碎头传递到框架。

该方法的优点在于：获得了间隙宽度的平滑的且容易的调节，而同时轴承在轴向方向上，以适于低维护成本的方式布置在破碎头和框架之间。

根据甚至更优选的实施方式，力被从破碎头直接传递到缓冲，然后传递到框架，而不通过任何水平支承板。通过消除水平支承板，降低了投入成本、电力消耗和维护成本，且可设计出较小高度的破碎机，这是因为支承板会增加破碎机的高度。

通过以下描述和所附权利要求，本发明进一步的优点和特征显而易见。

附图说明

下面，将借助于实施方式并参考附图描述本发明。

图 1a 是根据第一实施方式的回转破碎机的示意图，其中回转破碎机的第一破碎壳体 and 第二破碎壳体相对于彼此位于第一位置。

图 1b 是图 1a 所示空间的放大视图。

图 2 是图 1a 的回转破碎机的示意图，但其中第一破碎壳体和第二破碎壳体相对于彼此位于第二位置。

图 3 是根据第二实施方式的回转破碎机的示意图。

具体实施方式

图 1a 示意性地示出了回转破碎机 1，其具有竖直轴 2 以及包括框架底部部分 6 和框架顶部部分 8 的框架 4。竖直轴 2 固定地连接到框架 4 的框架底部部分 6。偏心装置 10 围绕竖直轴 2 可旋转地布置。破碎头 12 围绕偏心装置 10 可旋转地布置，并且因此也围绕竖直轴 2 可旋转地布置。驱动轴 14 布置成借助于电动机（未示出）使偏心装置 10 旋转。偏心装置 10 的外周相对于竖直平面略微倾斜，如图 1a 所示，且其本身是先前已知的。偏心装置 10 的外周的倾斜意味着破碎头也相对于竖直平面略微倾斜。当在破碎机 1 的操作期间驱动轴 14 使偏心装置 10 旋转时，将使得破碎头 12 旋转，就此执行回转运动。

第一破碎壳体 16 固定地安装在破碎头 12 上。第二破碎壳体 18 固定地安装在框架顶部部分 8 上。破碎间隙 20 形成在这两个破碎壳体 16、18 之间，破碎间隙 20 在轴向截面上的宽度沿向下方向减小，如图 1a 所示。待破碎的材料可被引入到破碎间隙 20 中并由于破碎头 12 的回转运动而在第一破碎壳体 16 和第二破碎壳体 18 之间被破碎，在该运动过程中，这两个破碎壳体 16、18 沿旋转母线相互靠近并沿在直径方向上相对的母线相互移动离开。

回转破碎机 1 包括适合于保持液体如液压油或润滑油的空间 22。最好如图 1b 所示，空间 22 由汽缸 24 和活塞限定，汽缸 24 形成在破碎头 12 内部，活塞部分地由竖直轴 2 的上端 26 形成且部分地由偏心装置 10 的上端 28 形成。活塞（即竖直轴 2 的上端 26 和偏心装置 10 的上端 28）与汽缸 24 一起形成液压活塞装置。因为偏心装置 10 和破碎头 12 布置成相对于彼此并相对于轴 2 旋转，所以第一密封环 30 布置在轴 2 的上端 26 上，以抵靠偏心装置 10 密封，且第二密封环 32 布置在偏心装置 10 的上端 28 上，以抵靠汽缸 24 密封。因此，密封环 30、32 用来防止液体经由一方面在轴 2 和偏心装置 10 之间和另一方面在偏心装置 10 和形成在破碎头 12 内部的汽缸 24 之间的未被详细示出的轴承而从空间 22 泄漏。

图 1a 示出了布置在竖直轴 2 内的内管道 34，液体可通过该内管道 34 供应到空间 22。供给管 36 布置成从液体储罐（未示出）供应加压液体。

空间 22 适合于保持一定量的液体并且在液体的帮助下形成液体缓冲 23，该缓冲 23 在图 1b 中示出。所述缓冲 23 用作液压推力轴承并将在破碎期间产生的竖直定向的力从破碎头 12 传递到竖直轴 2，然后传递到框架 4。因此，在液体的帮助下由空间 22 形成的缓冲 23 传递所产生的竖直力并且同时用作推力轴承，以用于在操作期间通过破碎头 12 执行相对于偏心装置 10 和相对于轴 2 的回转旋转运动。因此，可避免例如在根据 WO 2006/067277 的现有技术中使用的水平支承板。

图 2 显示了处于第二调节位置的回转破碎机 1。在回转破碎机 1 中破碎的材料特性主要取决于破碎间隙 20 的宽度。改变破碎间隙 20 的宽度可影响所破碎材料的特性，在回转破碎机 1 中通过在竖直方向上移动破碎头 12 来实现破碎间隙 20 的宽度的改变。这样的竖直位移也用于补偿破碎壳体 16、18 的任何磨损。在回转破碎机 1 中，破碎间隙 20 的适当的宽度通过将可变量的液体供给到空间 22 来调节。如图 2 所示，液体填充了内管道 34 和空间 22，从而形成空间 22 中的缓冲 23。与图 1b 所示的位置相比，在图 2 所示的位置中，更多的液体已经供给到空间 22，这导致破碎头 12 在相对于框架 4 的竖直方向上向上移动，如图 2 所示。结果，破碎间隙 20 的宽度被减小，可选地，破碎壳体 16、18 的磨损被补偿。这样，在液体的帮助下由空间 22 形成的缓冲 23 不仅用作推力轴承，而且还连同管道 34 和管 36 一起作为调节装置部件，以用于相对于第二破碎壳体 18 的竖直位置调节第一破碎壳体 16 的竖直位置。因此，根据存在于空间 22 中的液体的量，将获得第二密封环 32 和汽缸 24 的上端 38 之间的变化的竖直距离 H。所述竖直距离 H 可被认为相当于在液体的帮助下由空间 22 形成的缓冲 23 的当前厚度。为了确保令人满意的推力轴承功能，当破碎头 12 处于其最下端位置时，缓冲 23 的厚度，即距离 H 应至少为 1cm。

如图 1a 和图 2 显示的, 空间 22 至少部分地定位在与第一破碎壳体 16 相同的水平高度上, 如从竖直方向所见。这允许甚至更紧凑的设计, 这是因为空间 22 位于已经结合到破碎头 12 的区域中。

图 3 示意性地示出根据可选实施方式的回转破碎机 100。回转破碎机 100 具有竖直轴 102 以及包括框架底部部分 106 和框架顶部部分 108 的框架 104。偏心装置 110 围绕竖直轴 102 可旋转地布置。破碎头 112 围绕竖直轴 102 固定地安装。驱动轴 114 布置成借助于电动机(未示出)使偏心装置 110 旋转。竖直轴 102 在其上端轴接(journalled)在设置在框架顶部部分 108 中的顶部轴承 127 中。当在破碎机 100 的操作期间驱动轴 114 使偏心装置 110 旋转时, 将使得轴 102 和安装在轴 102 上的破碎头 112 旋转, 就此执行回转运动。

第一破碎壳体 116 固定地安装在破碎头 112 上。第二破碎壳体 118 固定地安装在框架顶部部分 108 上。破碎间隙 120 形成在这两个破碎壳体 116、118 之间, 破碎间隙 120 在轴向截面上的宽度沿向下方向减小, 如图 3 所示。待破碎的材料可被引入到破碎间隙 120 中并根据上面参考图 1a 描述的原理在第一破碎壳体 116 和第二破碎壳体 118 之间被破碎。

回转破碎机 100 包括适合于保持液体如液压油或润滑油的空间 122。空间 122 由汽缸 124 和活塞限定, 汽缸 124 形成在框架底部部分 106 的下部 107 内, 活塞基本由竖直轴 102 的下端 126 形成。活塞, 即轴 102 的下端 126, 与汽缸 124 一起形成液压活塞装置。因为竖直轴 102 相对于汽缸 124 执行回转运动, 并且另外围绕其自己的对称轴线旋转, 所以提供了密封环 130。如图 3 所示, 密封环 130 可在槽 132 内滑动以吸收轴 102 的回转运动。因此, 密封环 130 的目的是防止液体经由一方面在轴 102 和偏心装置 110 之间和另一方面在偏心装置 110 和框架底部部分 106 之间的未详细示出的轴承而从空间 122 泄漏。

框架底部部分 106 的下部 107 设置有管 136，液体可通过管 136 从加压液体储罐（未示出）供给到空间 122。空间 122 适合于保持一定量的液体并且在液体的帮助下形成液体缓冲 123。所述缓冲 123 用作液压推力轴承并将在破碎期间产生的竖直定向的力从破碎头 112 经由竖直轴 102 传递到框架 104。因此，在液体的帮助下由空间 122 形成的缓冲 123 传递所产生的竖直力并且同时用作推力轴承以用于在操作期间通过破碎头 112 和竖直轴 102 执行相对于偏心装置 110 和框架 104 的回转旋转运动。因此，可避免例如在根据 WO 99/22869 的现有技术中使用的水平支承板。

破碎头 112 且由此第一破碎壳体 116 的竖直位置的调节可根据基本与上面参考图 2 描述的相同的原理来进行。因此，通过管 136 供应一定量的液体，使得空间 122 和轴 102 并且因此破碎头 112 和安装在破碎头 112 上的破碎壳体 116 沿竖直方向到达期望的位置，如图 3 中双向箭头所示。

应理解，可在有所附权利要求限定的本发明的范围内设想上面描述的实施方式的多个变型。

在上面的描述中，供给到空间 22 的液体为液压油或润滑油。应理解，可以使用适合用于液压活塞装置的其它类型的液体。例如，不同类型的液压液体、不同类型的油等可供应到空间 22。

根据以上描述，空间 22、122 具有两个功能：一方面作为液压推力轴承，而另一方面形成用于调节破碎头 12、112 的竖直位置的调节装置的一部分。也可以将空间 22、122 只用作液压推力轴承。在这种情况下，可使用任何其它装置来相对于第二破碎壳体的竖直位置改变第一破碎壳体的竖直位置。例如，可调节第二破碎壳体相对于框架顶部部分的位置。为此，可使用本领域已知的装置，其中第二破碎壳体

的竖直位置借助于具有车削的梯形螺纹的套筒来相对框架顶部部分调节，例如参见 US 4,478,373 的图 1，或借助于可液压调节的框架顶部部分来调节，例如参见 US 3,604,640 的图 1。但是，典型地，最优选的实施方式是将缓冲 23、123 的液压推力轴承功能与上述参考图 1a、图 1b 和图 2 描述的竖直调节功能相组合。

瑞典专利申请 No.0700425-2 的公开内容在此通过引用并入，本申请要求上述申请的优先权。

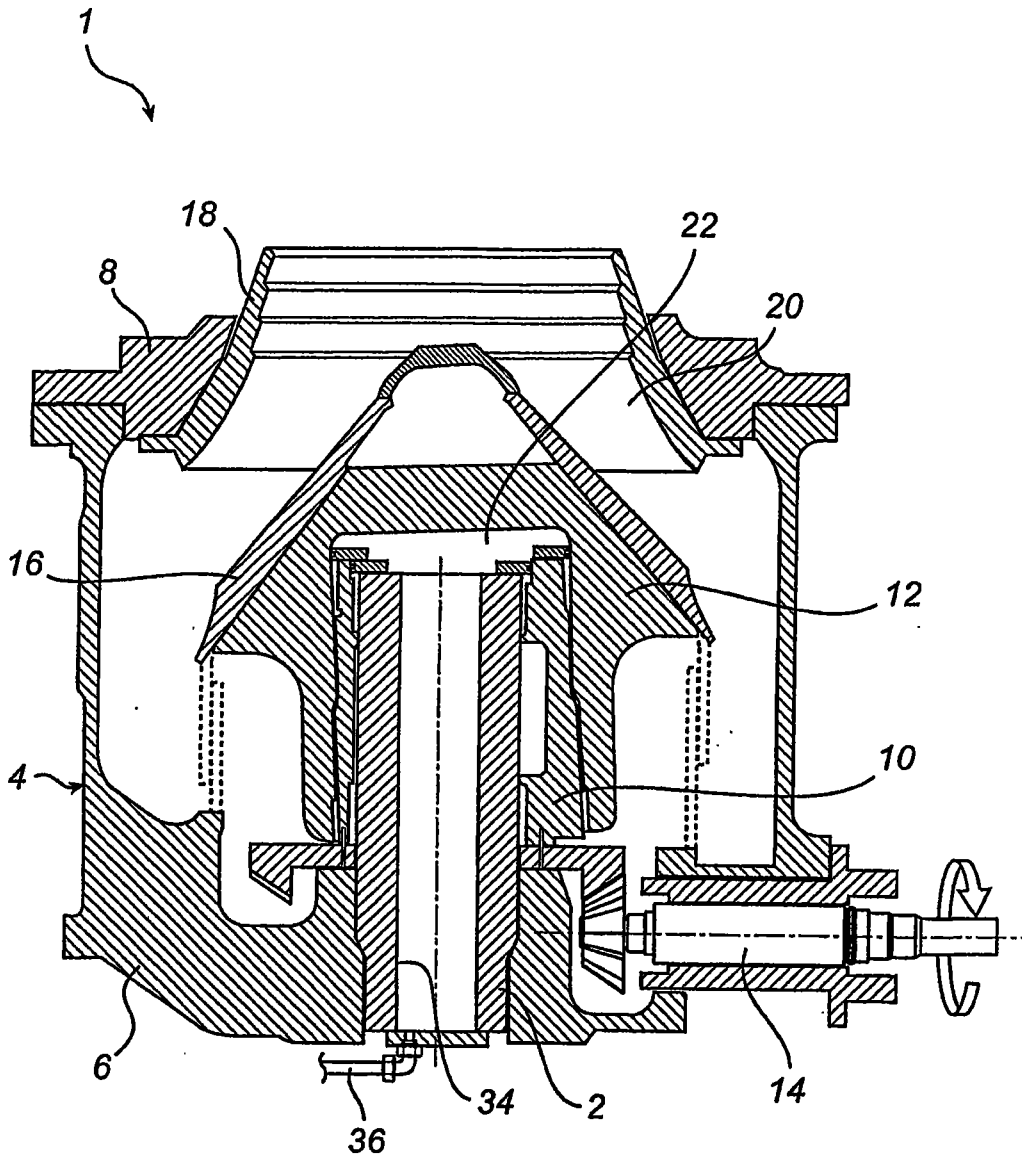


图1a

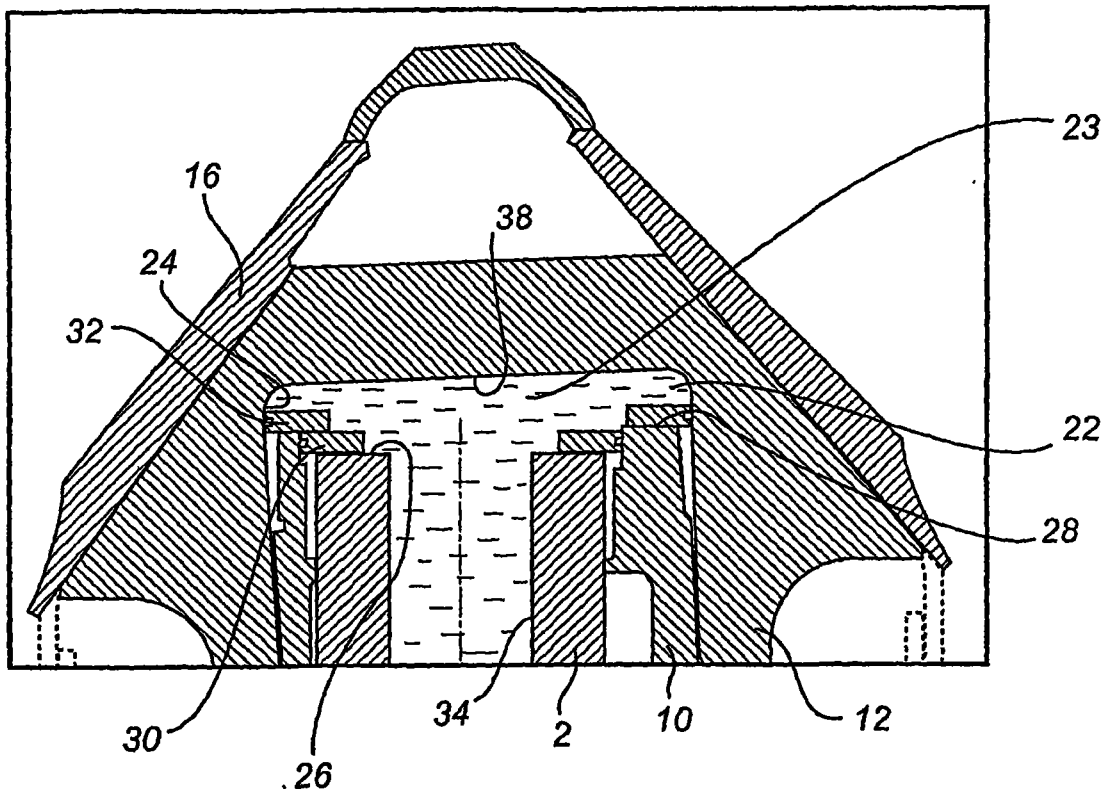


图1b

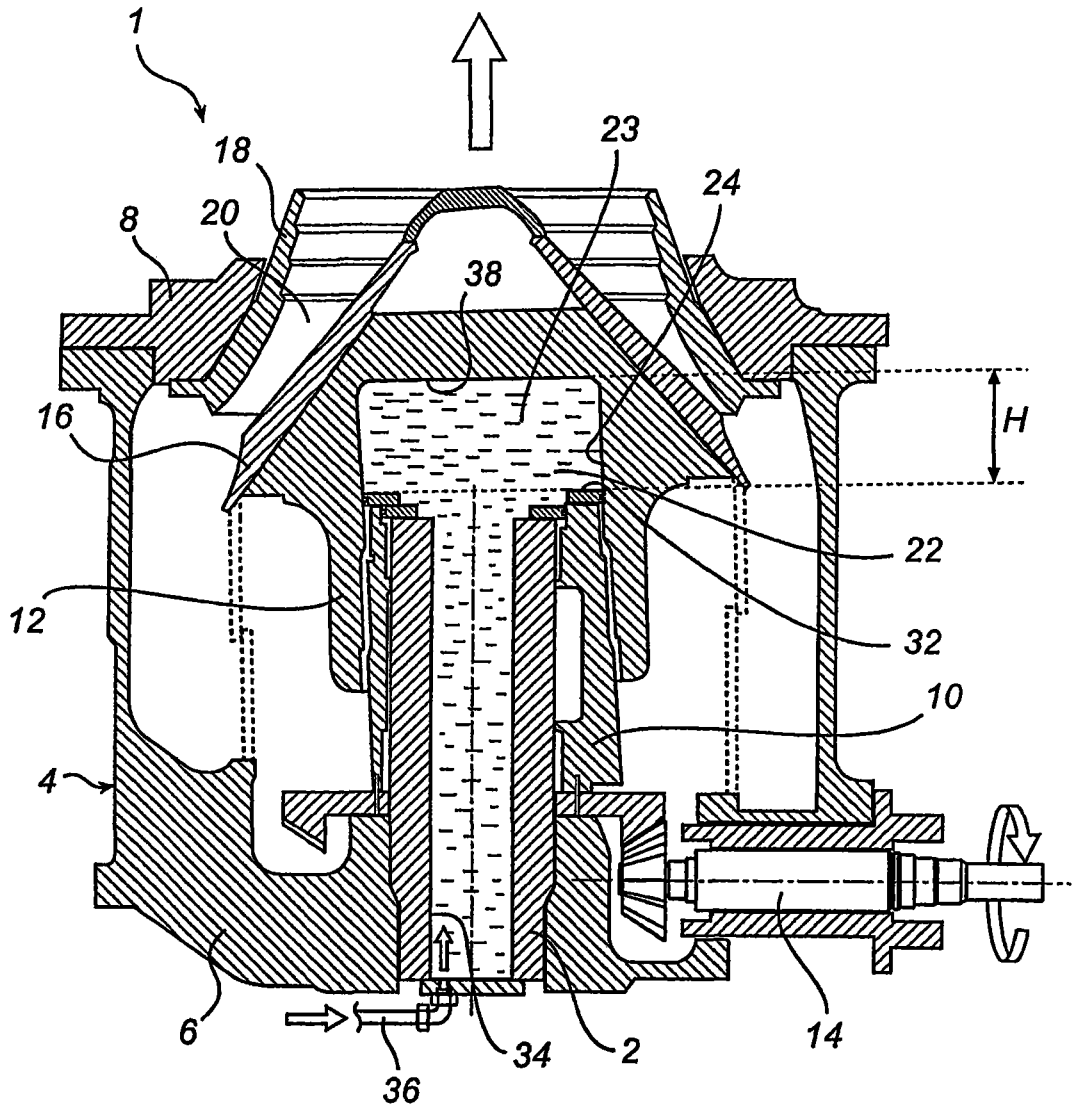


图2

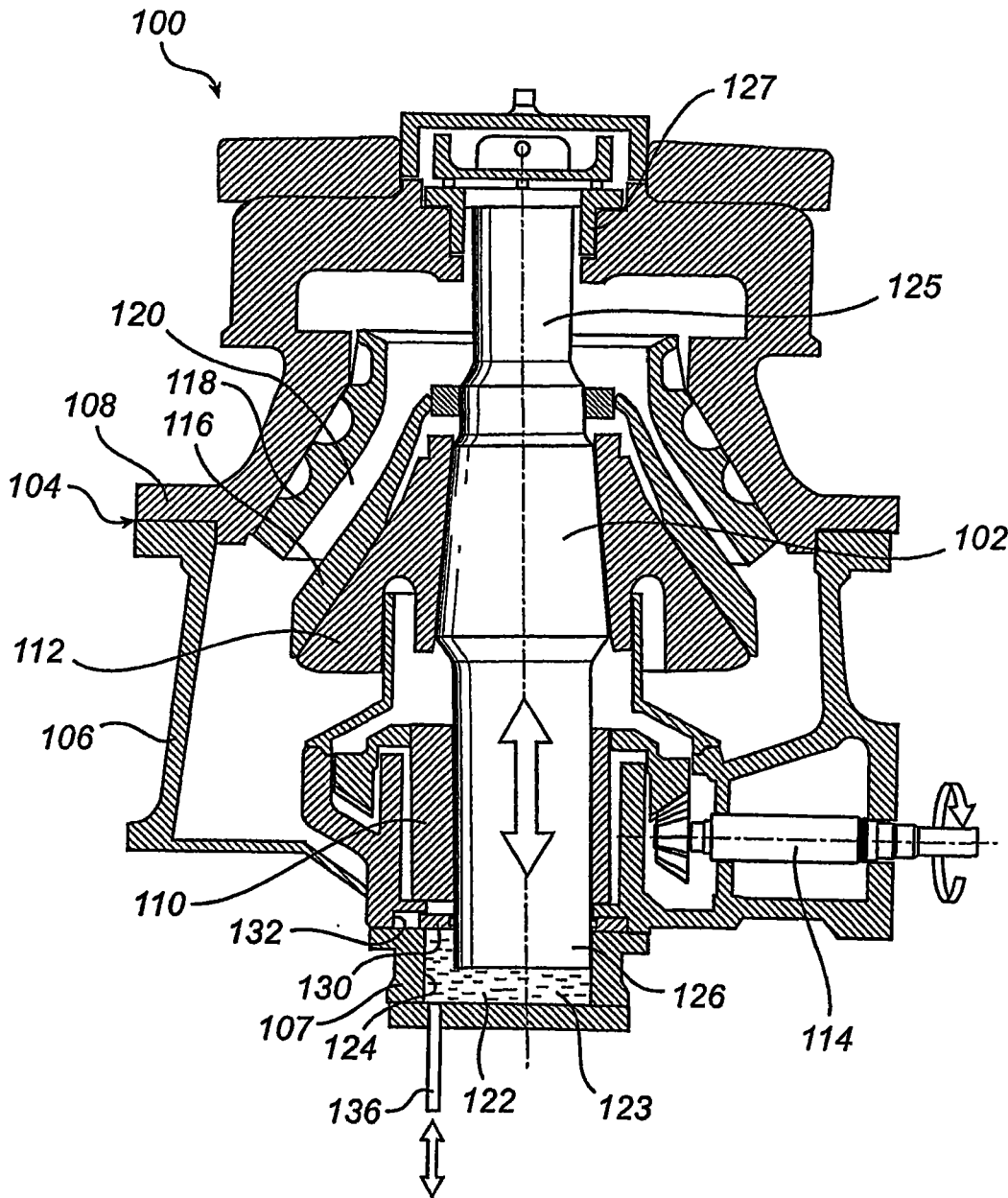


图3