



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1646788 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 03809103.8

E21C 27/12(2006.01)

(22) 申请日 2003.04.22

E21C 27/24(2006.01)

(30) 优先权数据

PS1868 2002.04.22 AU

(56) 对比文件

WO 00/46486 A1, 2000.08.10, 说明书第9页  
第23行至第12页第7行和图7.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004.10.22

US 5462364 A, 1995.10.31, 全文.

EP 727562 A1, 1996.08.21, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/AU2003/000473 2003.04.22

US 5934761 A1, 1999.08.10, 全文.

US 4295690 A1, 1981.10.20, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02003/089762 EN 2003.10.30

EP 0618377 A2, 1994.10.05, 权利要求1和  
图2.

US 5125719 A1, 1992.06.30, 全文.

(73) 专利权人 奥迪赛技术股份有限公司

地址 澳大利亚昆士兰

审查员 刘琼

(72) 发明人 戴维·B·萨格登

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张祖昌

(51) Int. Cl.

E21D 9/10(2006.01)

E21C 25/16(2006.01)

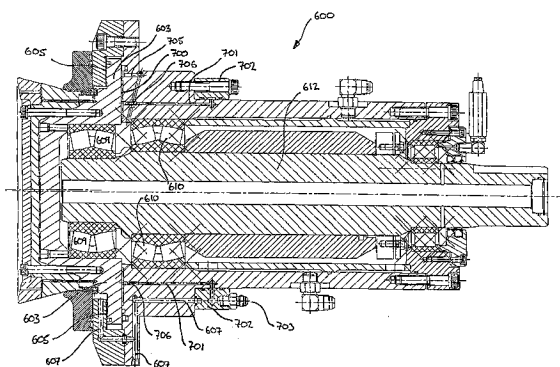
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

带有速度控制轴承的摆动盘式切割器

(57) 摘要

一种摆动盘式切割器(10),它包括切割圆盘(602)和驱动机构。驱动机构包括使切割圆盘进行偏心摆动的驱动轴(612),以及布置成允许在驱动轴与切割圆盘之间相对转动的径向轴承(609)。切割器还包括流体静压力轴向轴承(700),该轴承被布置成对轴向力做反应的,同时又容纳切割圆盘操作性接触时所产生的诱发转动,而且该轴承导致转动拖曳,从而当空转时限制切割圆盘的转动速度。水加压液压轴承(605)引发流体静压力轴承中的预定轴向负载,从而保持流体静压力轴承中的预定最大运转间隙。



1. 一种摆动盘式切割器,它包括切割圆盘和驱动机构,该驱动机构包括使切割圆盘进行偏心摆动的驱动轴,以及布置成允许在驱动轴与切割圆盘之间的相对转动的径向轴承,其特征在于,所述切割器还包括引发摩擦的轴向第一轴承,该第一轴承被布置成在被操作性接合时容许切割圆盘的诱发转动同时反抗轴向力,并引发转动拖曳,从而当空转时限制切割圆盘的转动速度。

2. 如权利要求 1 所述的摆动盘式切割器,还包括第二轴承,该第二轴承导致第一轴承中的预定轴向负载。

3. 如权利要求 2 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:第二轴承反抗第一轴承所引起的轴向力。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:第一轴承是相对较高摩擦的,且第二轴承是相对较低摩擦的。

5. 如权利要求 2 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:第一轴承是流体静压力轴承。

6. 如权利要求 2 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:第二轴承是流体润滑轴承。

7. 如权利要求 5 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:当被操作性接合时,流体静压力轴承反抗轴向切割力。

8. 如权利要求 7 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:流体静压力轴承是油操作的。

9. 如权利要求 6 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:流体润滑轴承是加压的。

10. 如权利要求 9 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:流体润滑轴承中的压力保持在一水平上,从而保持流体静压力轴承中的预定最大运转间隙,因此在流体静压力轴承的油中引发剪切力。

11. 如权利要求 10 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:剪切力导致流体静压力轴承中的转动拖曳,从而当空转时限制切割圆盘的转动速度。

12. 如权利要求 9 至 11 中任一项权利要求所述的摆动盘式切割器,其特征在于:流体润滑轴承以水进行加压。

13. 如权利要求 12 所述的摆动盘式切割器,其特征在于:流体润滑轴承采取水加压环带的形式。

14. 如权利要求 1-3 中任一项权利要求所述的摆动盘式切割器,其特征在于:切割圆盘的受限转动速度为 0 至 1500 转 / 分钟。

15. 如权利要求 1-3 中任一项权利要求所述的摆动盘式切割器,其特征在于:切割圆盘的受限转动速度为 0 至 750 转 / 分钟。

16. 如权利要求 1-3 中任一项权利要求所述的摆动盘式切割器,其特征在于:切割圆盘的受限转动速度为 0 至 100 转 / 分钟。

## 带有速度控制轴承的摆动盘式切割器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及带有速度控制轴承的摆动盘式切割器,而且尽管不仅仅却是专门设计的,以便当切割圆盘与掌子面脱离接触时,防止盘式切割器高速转动。

### 背景技术

[0002] 国际专利说明书 PCT/AU00/00066 号(其内容在此一并作为参考)所说明的那种类型的摆动盘式切割器,通常要求配置一种机构,以便当切割圆盘不与掌子面接触时,防止盘式切割器高速转动。

[0003] 应当注意到,对国际专利说明书 PCT/AU00/00066 号的参考,并非承认这一公开的说明书在澳大利亚和其他地方形成了共同常识的一部分。

[0004] 按照常规的切割模式,当盘式切割器呈现于切割面时,由于切割圆盘的直径与摆动路径直径之间位移差的缘故,圆盘就自然而然地顺着与轴相反的方向,以约 30 至 40 转/分钟的速度转动。要意识到,切割模式的这种低速转动是有利的,因为它使切割圆盘的磨损均匀,而且防止温度集结于切割器的一个点上。

[0005] 然而,在空转模式期间,当切割器不与掌子面接触时,从轴经由轴承 609(如 PCT/AU00/00066 号专利中图 7 所示)而传递给圆盘的力矩,会导致盘式切割器顺着与轴同样的方向转动。没有一定程度的控制,切割器就会加速到大约与轴相同的速度,即大约 3000 转/分钟。

[0006] 重新把切割器施加于掌子面上,会使圆盘顺着一个方向以约 3000 转/分钟的速度,几乎是瞬间加速为顺着相反方向的 30 至 40 转/分钟。这样就会大大地磨损及损害切割边缘。在国际专利说明书 PCT/AU00/00066 号中,提出了一种解决方案,即使用如该说明书图 7 中通常以 616 所表示的齿轮装置。

[0007] 此种齿轮装置笨重、容易磨损、维护麻烦,而且当切割器与掌子面接触时会导致额外的拖曳(drag)。

[0008] 本发明的目的是克服或改进现有技术的至少一个缺点,或提供一种有用的可替换选项。

### 发明内容

[0009] 相应地,本发明提供一种摆动盘式切割器,它包括切割圆盘和驱动机构,该驱动机构包括使切割圆盘进行偏心摆动的驱动轴,以及布置成允许在驱动轴与切割圆盘之间的相对转动的径向轴承,其特征在于,所述切割器还包括引发摩擦的轴向第一轴承,该第一轴承被布置成在被操作性接合时容许切割圆盘的诱发转动同时反抗轴向力,并引发转动拖曳,从而当空转时限制切割圆盘的转动速度。

[0010] 最好切割器还包括第二轴承,该轴承导致第一轴承中出现预定轴向负载。

[0011] 最好第二轴承反抗第一轴承所引起的轴向力。

[0012] 最好第一轴承是油操作的流体静压力轴承,且第二轴承是流体加压及润滑轴承。

[0013] 最好液压轴承中的压力保持为这样的水平,即流体静压力轴承中的预定最大运转间隙 (running clearance) 被保持,从而引发流体静压力轴承中的油产生剪切力。最好剪切力导致轴承中出现转动拖曳,从而当空转时限制切割圆盘的转动速度。

[0014] 最好液压轴承为水压环带 (annulus) 形式的。

[0015] 最好切割器的受限转速为 0 至 100 转 / 分钟。

#### 附图说明

[0016] 尽管其他任何形式可以属于本发明的范围,但现在要以仅仅参照附图举例的方式来原因说明本发明,在这些附图中:

[0017] 图 1 的正面剖视图,显示体现本发明的摆动盘式切割器;

[0018] 图 2 的剖视图,显示图 1 所示盘式切割器的一个变体;以及

[0019] 图 3A 的局部视图,显示符合本发明的流体静压力轴承;以及

[0020] 图 3B 的剖视图,显示图 3A 所示轴承的支承面。

#### 具体实施方式

[0021] 各张附图中显示的摆动盘式切割器,其形状通常与国际专利说明书 PCT/AU00/00066 号图 7 中所显示的相似,同样的附图标记表示该国际专利说明书所说明的该附图中那些部件。

[0022] 并不像 PCT/AU00/00066 号中的轴承 605 和 606 都是水润滑轴承,在本发明中,只有轴承 605 是水润滑轴承。轴承 606 被流体静压力轴承 700 取代,该轴承经由可卸除的环 702 里的环状通道 701 而被供应高压油,经由喷嘴 (nipple) 703 而向所述通道供应受压的油。轴承 700 包含通常样式流体静压力轴承中的凹穴 (pocket) 800。

[0023] 如图 3A 中清楚显示的那样,这些凹穴的形式,可以是处于与圆盘 603 相反的壳体上的同心网格图形,然而,在可选实施例中,这些凹穴可以采取流体静压力轴承技术上的任何已知形式。在本实施例中,有 10 个凹穴 800 均匀地布置在轴承周围的环形阵 (circular array) 上。每个凹穴的末端都由圆周槽 801 所限定。另一个形式为交叉十字件 802 的油槽 (oil channel groove) 把每个凹穴切分为 4 个接合区 (lands) 803。参看图 3B,这些接合区基本上与凹穴之间的轴承支承面为同一高度的。许多流体静压力轴承都不包括这些接合区,且凹穴仅仅是轴承支承面中的凹陷部。然而,在本实施例中,接合区有效地起作用,以便减少一个较大区域中轴承支承面之间的间隙,从而增大油中的剪切力并提高轴承的粘滞曳力特性。

[0024] 油经由对应的流动控制孔 706 而被输入每个交叉十字件中央。每个对应的孔均管制轴承每个凹穴中的油,就像流体静压力轴承中普遍实行的那样。

[0025] 参看图 2,退出轴承的油能够直接渗入轴承 609 与 610 之间的壳体中,或渗入轴承周边的外排放管道 705 中。

[0026] 在流体静压力轴承上设置的固定最小负载 (set minimum load),是液压轴承 605。这一液压轴承可以认为仅仅是加压环带,然而,它也始终被归属为液体润滑轴承。液压轴承支承面包括圆盘 603 的环形板部分,以及与环形板相反的切割器壳体对应部分。这些轴承支承面被环形间隙所分离,在所述间隙中,通过一系列通道 607 而以压力把水引入。可以用

软管和软管配件（未显示）把加压的水从压力泵中放出。在本实施例中，水处于通往切割器切割边缘所用冷却喷嘴的途中，然而，在另外一些实施例中，可以采用分开的冷却用水以及轴承用水系统。在又一些实施例中，可以用不同的流体来冷却及挤压液压轴承。

[0027] 加压水在环形板上形成力，从而保持轴承支承面之间的间隙，并向流体静压力轴承提供相反的力。要意识到，通过调节水的压力，相反之力的量级就会被调节。相应地，通过小心地控制液压轴承中的水压和流体静压力轴承中的油压，就可设定流体静压力轴承各个支承面之间的间隙。

[0028] 还要意识到，如果切割器头部是有差异地负载的，那么，液压轴承可留出微量的轴向偏离。此种有差异的负载被流体静压力轴承所容纳及抵抗。

[0029] 液压轴承支承面可以用减少摩擦的材料所覆盖，这样，作为一种安全措施，应当使轴承支承面接触该材料，例如，在水供应不上时或者运输期间采取这种措施。

[0030] 供应给流体静压力轴承的油的压力以及供应给液压轴承的水的压力，其通常的值分别为 14000 千帕 (kPa) 和 800 千帕。

[0031] 在操作时，切割器由 2 电极感应电动机供能，该电动机所用电源为 50 赫兹的，所述电动机以约 3000 转 / 分钟的速度转动驱动轴 612。当然，也可使用另一可选供能方式以及在一个范围内的切割速度。

[0032] 然而，要意识到，液压轴承和流体静压力轴承中固有的拖曳，为圆盘的相反转动提供了平衡力矩。通过小心挑选液压轴承中合适的压力级别，流体静压力轴承各个支承面之间的间隙就会使油的剪切力比率随着圆盘速度增大而升高。由于油的剪切力而出现的摩擦，会平衡产生力矩的转动，从而把圆盘的空转速度限制为合乎要求的值。

[0033] 要意识到，所出现的摩擦力以及流体静压力轴承中的转动速度和间隙，也依赖于流体静压力轴承及油凹穴的设计情况，并依赖于所用油的粘度。依次地，油温也会影响油的粘度，并因此影响到轴承的性能。在本实施例中，采用标准的液压机液体 (hydraulic fluid)，然而，也可采用其他适宜的油来替代。当挑选用油时，所选之油的粘度，与温度之间的关系至关重要。

[0034] 相应地，向水润滑轴承所供之水的压力，流体静压力轴承中油的类型，以及油的粘度、温度及压力，全都是小心挑选及控制的，以适合于确保轴承执行正确的功能，并适合于避免各个部分受损害。在这方面而言，油穿过具有充足能量的热交换器，以便控制油温。

[0035] 可用液压轴承中固有的拖曳来施加额外的延迟力。切割器与掌子面脱离接触，就会减少流体静压力轴承上的轴向负载，这样又会迫使圆盘 603 更加靠近水润滑轴承支承面 605。这样可以增大拖曳，从而在切割器不与掌子面接触时，防止用螺栓装上了圆盘切割器 602 的圆盘 603 高速转动。

[0036] 在本实施例中，空转速度选定为约 30 至 40 转 / 分钟。尽管这是顺着与操作速度的相反方向的速度，但二者之差小得足以防止圆盘受损害以及受到实质性的磨损。然而，在可选实施例中，系统的参数可以选择为顺着轴方向合乎要求的实质上的任何空转速度。

[0037] 相应地，每个轴向轴承中的拖曳，均结合起来消除了对齿轮装置的需求，该装置显示于国际专利说明书 PCT/AU00/00066 号的图 7 中。

[0038] 在本发明的可选实施例中，也可用业界已知的其他类型轴向负载轴承，替代流体静压力轴承及液压润滑轴承。例如，可用 Michell 轴承替代流体静压力轴承，并可用液压润

滑轴承来形成机械的、液力的、电磁的或其他类型的轴承,此种轴承能够经受和 / 或提供轴向负载。在此类实施例中,当空转时,一个或多个轴承就可对于控制切割器圆盘的速度有更为明显的效果。

[0039] 虽然切割装置是 PCT/AU00/00030 号专利中说明了的那种类型,但要意识到,也可采用各种各样相似类型的切割装置,无论带有或不带有所述专利说明书中所说明的章动性能 (nutating feature) 均可以。

[0040] 要意识到,本发明提供了有效的方式在空转模式的时候对切割器圆盘的速度加以限制,而无需使用磨损比较厉害的机械部件。

[0041] 因此,实质上,由水润滑轴承 605 和流体静压力轴承加以拖曳的功能,就减慢了圆盘 603 的转动,并因此减慢了切割器 602 的转动。

[0042] 虽然已参照特定例子对本发明做了说明,但专业人员都会意识到,可以用其他许多形式来实施本发明。

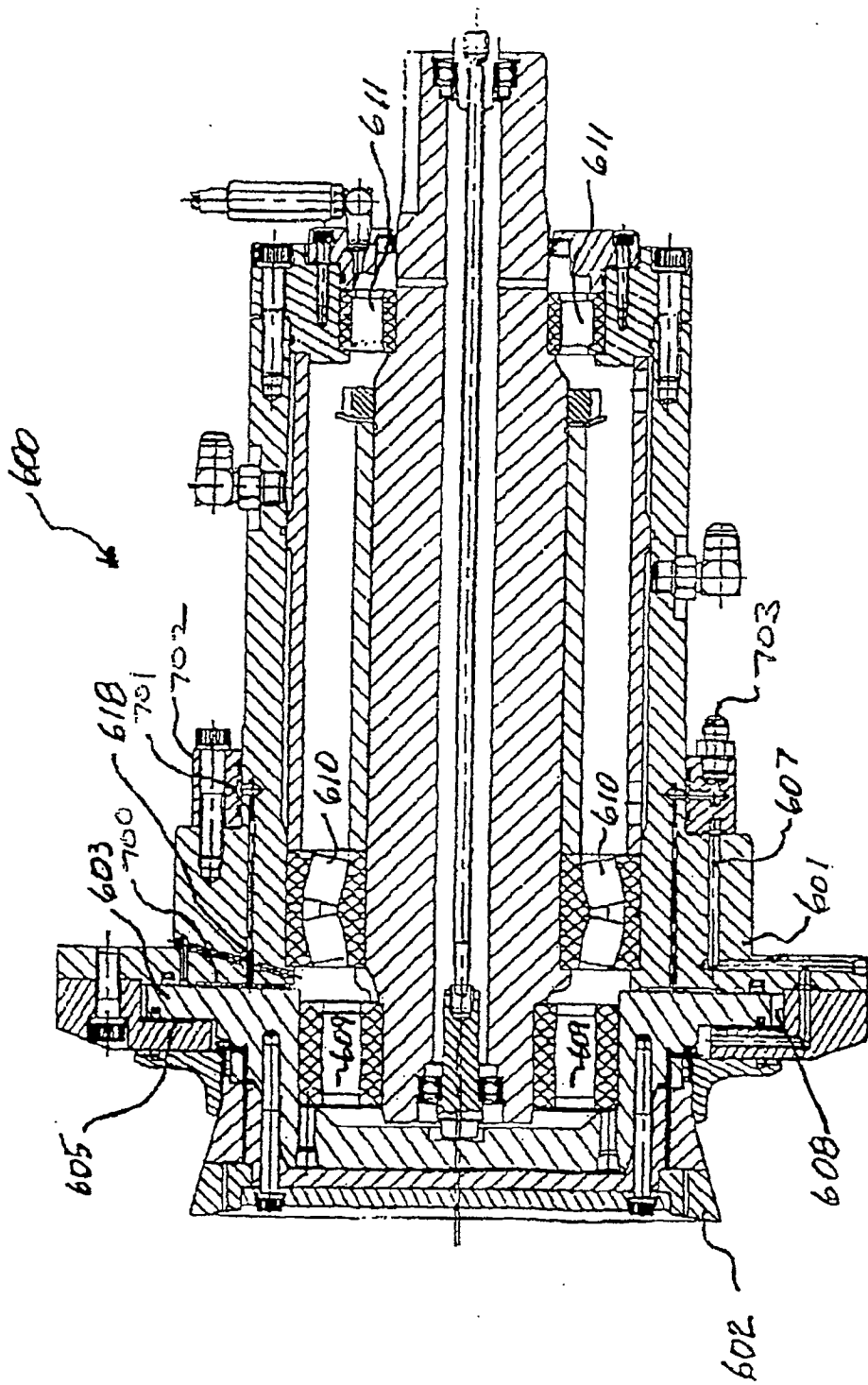


图 1

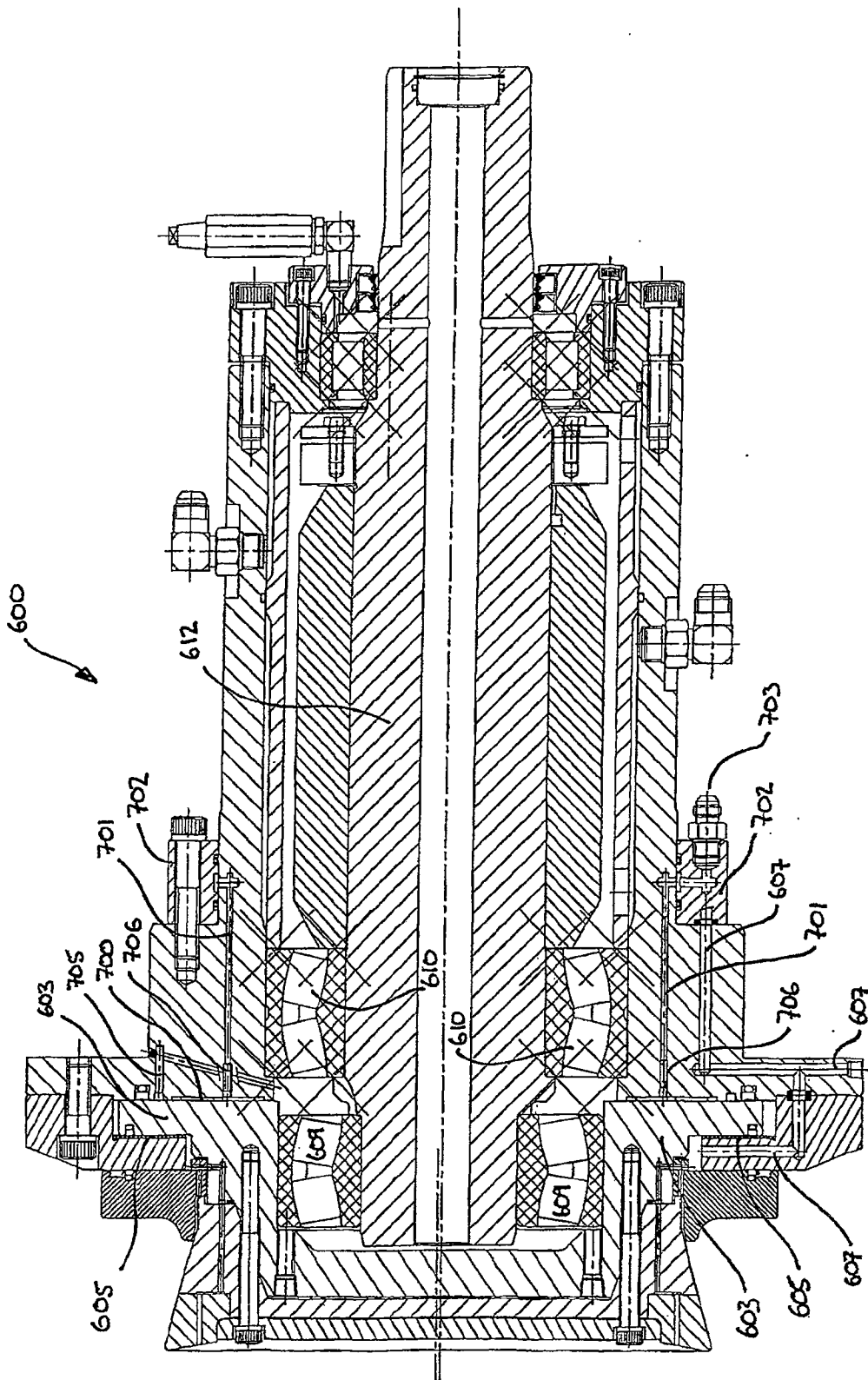


图 2

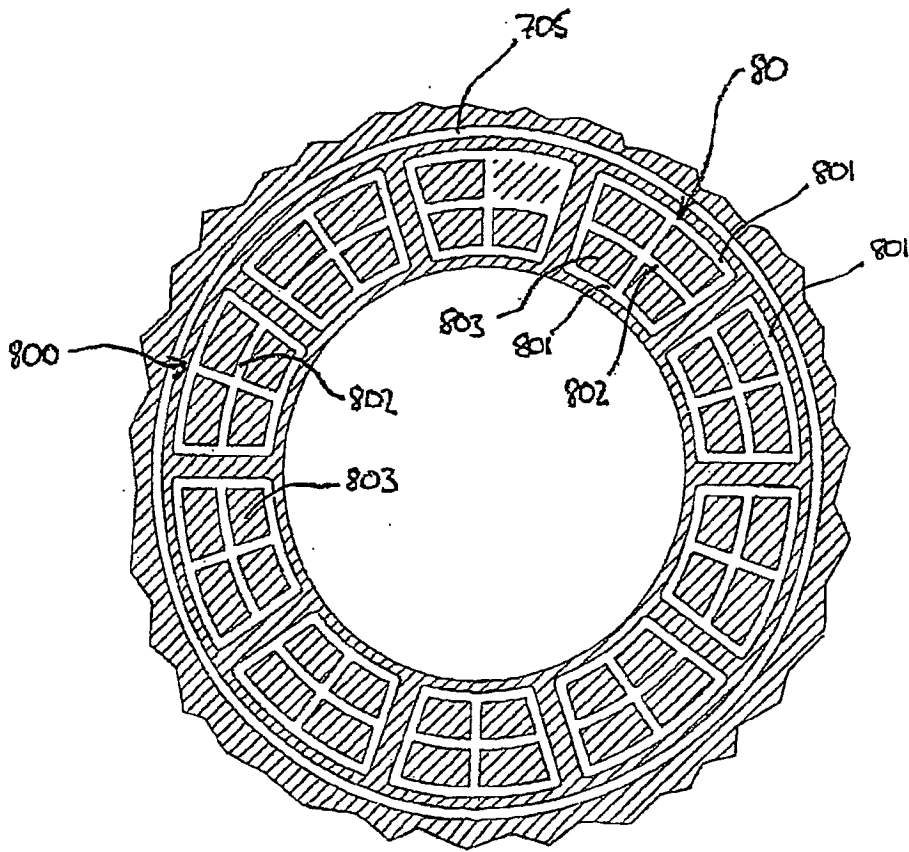


图 3A

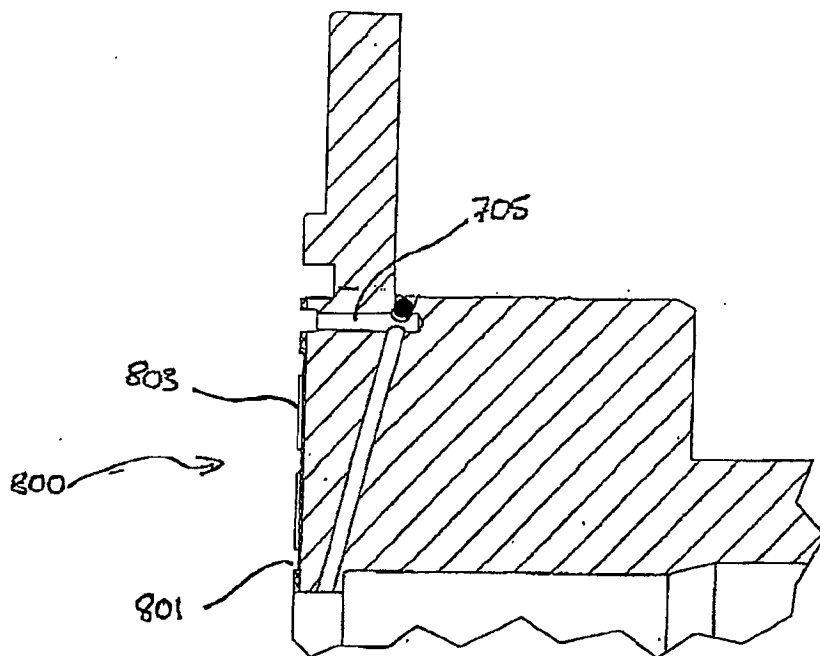


图 3B