

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04D 29/08

F04D 29/42



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03802538.8

[43] 公开日 2005年5月25日

[11] 公开号 CN 1620556A

[22] 申请日 2003.1.21 [21] 申请号 03802538.8

[30] 优先权

[32] 2002.1.21 [33] JP [31] 12185/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/000462 2003.1.21

[87] 国际公布 WO2003/062645 日 2003.7.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.21

[71] 申请人 株式会社荏原制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 黑岩聪 梶原研一 伊藤昭二

森喜久一 石川亚希 藤原彻太郎

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

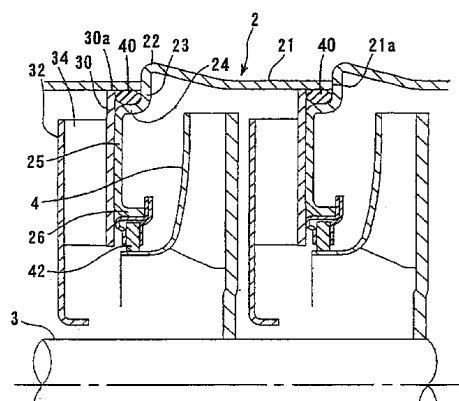
代理人 黄剑锋

权利要求书1页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称 多级泵

[57] 摘要

本发明提供一种具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳(2)的多级泵,其中,中壳设有:圆筒状侧面部(21);与邻接的中壳的轴向端面相接的台阶部(23);从台阶部朝轴向延伸的台阶侧面部(24);从台阶侧面部朝径向内侧延伸的底面部(25)。在中壳的底面部上安装着排放板(30)、它是外周侧的端面与邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面相接的,由排放板、台阶侧面部、台阶部、以及邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面形成安装O型密封圈的空间。



ISSN 1008-4274

1. 多级泵，它具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳，其特征在于，上述中壳设有：圆筒状侧面部；与邻接的中壳的轴向端面相接的台阶部；从上述台阶部朝轴向延伸的台阶侧面部；从上述台阶侧面部朝径向内侧延伸的底面部；在上述中壳的底面部上安装着排放板，它是外周侧的端面与邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面相接的，由上述排放板、上述台阶侧面部、上述台阶部、以及邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面形成安装 O 型密封圈的空间。

2. 多级泵，它具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳，其特征在于，上述中壳设有：圆筒状侧面部；与邻接的中壳的轴向端面相接的台阶部；从上述台阶部朝轴向延伸的台阶侧面部；从上述台阶侧面部朝径向内侧延伸的底面部；在上述中壳的底面部上安装着排放板，它是外周侧的端面与邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面相接的，由上述排放板、上述台阶侧面部、上述台阶部、以及邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面形成安装 O 型密封圈的空间，上述排放板是与夹入在它和侧板之间的回流叶片形成一体的。

3. 如权利要求 2 所述的多级泵，其特征在于，上述回流叶片的外周侧的高度设定成比内周侧的高度还高。

4. 如权利要求 1~3 中任意一项所述的多级泵，其特征在于，将上述排放板安装在上述底面部的最外周附近，并且与级间差压确定的上述底面部的变形量相对应地、在上述排放板的径向内侧和上述中壳的底面部之间形成间隙。

多级泵

技术领域

本发明涉及多级泵，特别是关于具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳的多级泵。

背景技术

至今已知的多级泵的结构是具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳、将叶轮收容在各个中壳内部的。图7是表示这种以前的多级泵中的中壳附近的结构的纵断面图。如图7所示，中壳100的内部收容着叶轮101，该中壳100具有：圆筒状侧面部102、大致形成S字状的嵌合部103和从嵌合部103朝径向内侧延伸的底面部104。使邻接的中壳的圆筒状侧面部102的轴向端面102a和内表面102b与嵌合部103相接，由邻接的中壳的圆筒状侧面部102的内表面102b和大致呈S字状的嵌合部103形成用于安装O型密封圈110的槽沟。该中壳的嵌合部103是用冲压成形工艺、使钢板弯曲而形成。

但是，在用冲压成形工艺形成上述中壳的嵌合部103时，由于泵室材料的硬度或厚度的误差等因素使O型密封圈用的槽沟形状很难确定、难得到稳定的形状。而且，对冲压成形的金属模也要求高的精度。此外，由于必需使用适合嵌合部103形状的专用O型密封圈110，因而还有成本方面的问题。

本发明是鉴于上述现有技术存在的问题上，其目的是提供一种多级泵，其可以使用通用廉价的O型密封圈，在中壳中可以得到稳定的密封性能和精度。

发明的内容

为了解决上述现有技术存在的问题而作出的本发明第1实施方式的多级泵，它具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳，其特征在于，上述中壳设有：圆筒状侧面部；与邻接的中壳的轴向端面相接的台阶部；从上述台阶部朝轴向延伸的台阶侧面部；从上述台阶侧面部朝径向内侧延伸的底面部；在上述中壳的底面部上安装着排放板、它是外周侧的端面与邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面相接的，由上述排放板、上述台阶侧面部、上述台阶部、以及邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面形成安装O型密封圈的空间。

本发明第2实施方式的多级泵，它具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳，其特征在于，上述中壳设有：圆筒状侧面部；与邻接的中壳的轴向端面相接的台阶部；从上述台阶部朝轴向延伸的台阶侧面部；从上述台阶侧面部朝径向内侧延伸的底面部。在上述中壳的底面部上安装着排放板，它是外周侧的端面与邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面相接的，由上述排放板、上述台阶侧面部、上述台阶部、以及邻接的中壳的圆筒状侧面部的内周面形成安装O型密封圈的空间，上述排放板是与夹入在它和侧板之间的回流叶片形成一体的。

根据本发明，由于采用冲压成形而形成容易简单的结构，因而能容易而且高精度地形成中壳之间的O型密封圈用的槽沟，从而可以得到稳定的密封性和精度。还由于能容易地变更成与市售的O型密封圈相配的O型密封圈用的槽沟形状，因而可以通过使用容易得到的市售的O型密封圈来降低成本。而且，根据本发明第2实施方式，由于不必对排放板和回流叶片之间的间隙进行焊接，因而能使生产性提高。

本发明的一个最佳方式的多级泵，其特征在于，上述回流叶片的外周侧的高度设定成比内周侧的高度还高。这样，由于使回流叶片的人口侧的流路断面积增大，因而使流速降低，就能减少与排放板的板厚相当的级差所引起的损失。

本发明另一个最佳方式的多级泵，其特征在于，将上述排放板安装在上述底面部的最外周附近，并且与级间差压确定的上述底面部的变形量相对应地、在上述排放板的径向内侧和上述中壳的底面部之间形成间隙。

由叶轮加压的流体压力形成的级间差压作用在底面部的内表面上，虽然会将底面部向低压侧推压扩展，但如果采用上述这样的结构，由于在底面部和排放板之间预先形成间隙，因而级间差压引起的变形量由上述间隙抵消。这样，由于排放板能不受底面部变形的影响地加以解决，因而就不会导致破坏。

附图的简单说明

图 1 是表示本发明第 1 实施方式中的多级泵的纵向截面图。

图 2 是表示图 1 所示的中壳附近的结构的局部放大图。

图 3 是表示将排放板和回流叶片形成一体时的排放板的部分平面图。

图 4 是表示本发明第 2 实施方式中的中壳附近的结构的纵向截面图。

图 5 是表示本发明第 3 实施方式中的中壳附近的结构的纵向截面图。

图 6 是表示本发明另一个实施方式中的中壳附近的结构的纵向截面图。

图 7 是表示以前的中壳附近的结构的纵向截面图。

实施发明的最佳方式

下面，参照着图 1~图 6、对本发明的多级泵的实施方式进行详细的说明。在图 1~图 6 中，相同的或相当的构件都标上相同的符号，省略重复的说明。

图 1 是表示本发明第 1 实施方式中的多级泵的纵断面图。本实施方式的多级泵是将多个中壳（中間ケーシング）2 收容在外侧泵室 1 的内部，在各个中壳 2 的内部、收容着安装在主轴 3 上的叶轮 4。

图 2 是表示中壳附近的结构的局部放大图。如图 2 所示，本实施方式的中壳 2 是大致形成圆筒容器状，它具有：圆筒状的侧面部 21、从圆筒状侧面部 21 朝径向外侧突出的突出部 22、从突出部 22 朝径向内侧延伸的台阶部 23、从台阶部 23 朝轴向延伸的台阶侧面部 24、从台阶侧面部 24 朝径向内侧延伸的底面部 25。该中壳 2 是对钢板进行冲压成形而制成。

突出部 22 具有比圆筒状侧面部 21 的外径还大的外径，台阶侧面部 24 具有比圆筒状侧面部 21 的内径稍稍小一些的外径。而台阶部 23 是被作成相对于圆筒状侧面部 21 成直角的，邻接的中壳 2 的圆筒状侧面部 21 的轴向端面 21a 的大致整个表面是与台阶部 23 相接的。只要能确保与圆筒状侧面部 21 的端面的接触面积，台阶部 23 相对于圆筒状侧面部 21 也可以不是成直角的，而是只以一定角度倾斜的。

在中壳 2 的底面部 25 上、用焊接工艺安装着排放板 30，回流叶片 34 被夹入在上述排放板 30 和侧板 32 之间地焊接着。排放板 30 的外周侧的端面 30a 与邻接的中壳 2 的圆筒状侧面部 21 的内周面相连接，由该排放板 30、台阶侧面部 24、台阶部 23 和邻接的中壳 2 的圆筒状侧面部 21 的内周面形成用于安装 O 型密封圈 40 的空间。这样，根据本发明，由于采用冲压成形而形成容易简单的结构，因而能容易而且高精度地形成中壳之间的 O 型密封圈用的槽沟，从而得到稳定的密封性能和精度。还由于能容易地变更成与市售的 O 型密封圈相配的 O 型密封圈用的槽沟形状，因而可以通过使用容易得到的市售的 O 型密封圈来降低成本。

在中壳 2 的底面部 25 的内周侧的缘部 26 上安装着密封圈 42，在该密封圈 42 和叶轮 4 的吸入部之间形成微小的间隙。由该密封圈

42 防止高压水的泄漏。

在泵运转时，叶轮 4 受主轴 3 的作用而回转，从吸入口 5a(参照图 1)吸入的扬液由叶轮 4 的作用而升压，经升压了的扬液通过由夹入在排放板 30 和侧板 32 之间的回流叶片 34 形成的流路、被导引到下一级的叶轮 4 的吸入部。这样，扬液由各级叶轮 4 升压，在通过由各级回流叶片 34 形成的流路时，使压力再生，最终、从排出口 5b(参照图 1)排出到外板。

在这种场合下，可以将排放板和回流叶片形成一体。图 3 是表示将排放板和回流叶片形成一体时的排放板 36 的局部顶视图。图 3 所示的排放板 36 是从 1 张圆板状的钢板、将回流叶片 36a 折弯、将回流叶片 36a 和排放板本体 36b 形成一体。这样，就没必要对排放板和回流叶片进行焊接，能使生产性提高。

图 4 是表示本发明第 2 实施方式的中壳附近的结构的纵断面图。如图 3 所示，在将回流叶片 36a 和排放板本体 36b 形成一体的场合下，在回流叶片 36a 的基部就产生与排放板本体 36b 的板厚相当的级差。由这级差使流路急剧地扩大，成为损失的原因。因此，在第 2 实施方式中，如图 4 所示，将回流叶片 36a 的人口侧的高度 h_1 ，即、将外周侧的高度取成比内周侧的高度 h_2 还高，使人口侧的流路断面积增大，由此使流速降低，使损失减少。

图 5 是表示本发明第 3 实施方式中的中壳附近的结构的纵断面图。由叶轮 4a 加压的扬液通过由回流叶片 34 形成的流路、被导引到下一级的叶轮 4b。而且，被加压了的流体的流体压力作用在底面部 25 的里侧，回流叶片 34 内的流体压力和底面部 25 里侧的流体压力之差(级间差压)沿着图 5 的箭头 P 所示的方向而作用，使底面部 25 从半径方向的外侧向内侧、朝低压侧变形。当该变形量较大时，在底面部 25 的与回流叶片 34 的焊接部分发生过大的应力、直至破坏。

因此，在本实施方式中，将排放板 30 和底面部 25 在最外周附近

部分 W 处焊接，在排放板 30 的径向内侧和底面部 25 之间形成间隙。该间隙 d 的尺寸大小为，即使由叶轮 4b 所产生的压力使底面部 25 变形，也不会使与底面部 25 邻接地设置的排放板 30 发生变形的程度。也就是说，间隙 d 的大小为，即使底面部发生变形，也只是变形到与排放板 30 轻轻地接触或没有接触上的程度。虽然由叶轮 4b 加压的流体压力形成的级间差压作用在底面部 25 的内表面上，会将底面部 25 向低压侧推压扩张，但由于在底面部 25 和排放板 30 之间、预先形成间隙 d，因级间差压而引起的变形量由上述间隙 d 抵销。这样，焊接安装在底面部 25 的最外周附近部分 W 处的排放板 30 能不受底面部 25 变形的影响地加以解决，因而就不会引起破坏。在这种场合下，也可以如图 6 所示，在被安装在底面部 25 上的排放板 30 上、也可以再安装上如图 3 所示的将回流叶片 36a 和排放板本体 36b 形成一体的排放板 36。

上面，对本发明的一些实施方式进行了说明，但本发明并不局限于上述这些实施方式，只要在它的技术思想的范围内、当然可以用种种不同的方式加以实施。

如上所述，根据本发明，由于采用冲压成形而形成容易简单的结构，因而能容易而且高精度地形成中壳之间的 O 型密封圈用的槽沟，从而得到稳定的密封性能和精度。还由于能容易地变更成与市售的 O 型密封圈相配的 O 型密封圈用的槽沟，因而可以通过使用容易得到的市售的 O 型密封圈来降低成本。

产业上的可使用性

本发明能很好地适用于具有多个对钢板进行冲压成形而形成的中壳的多级泵。

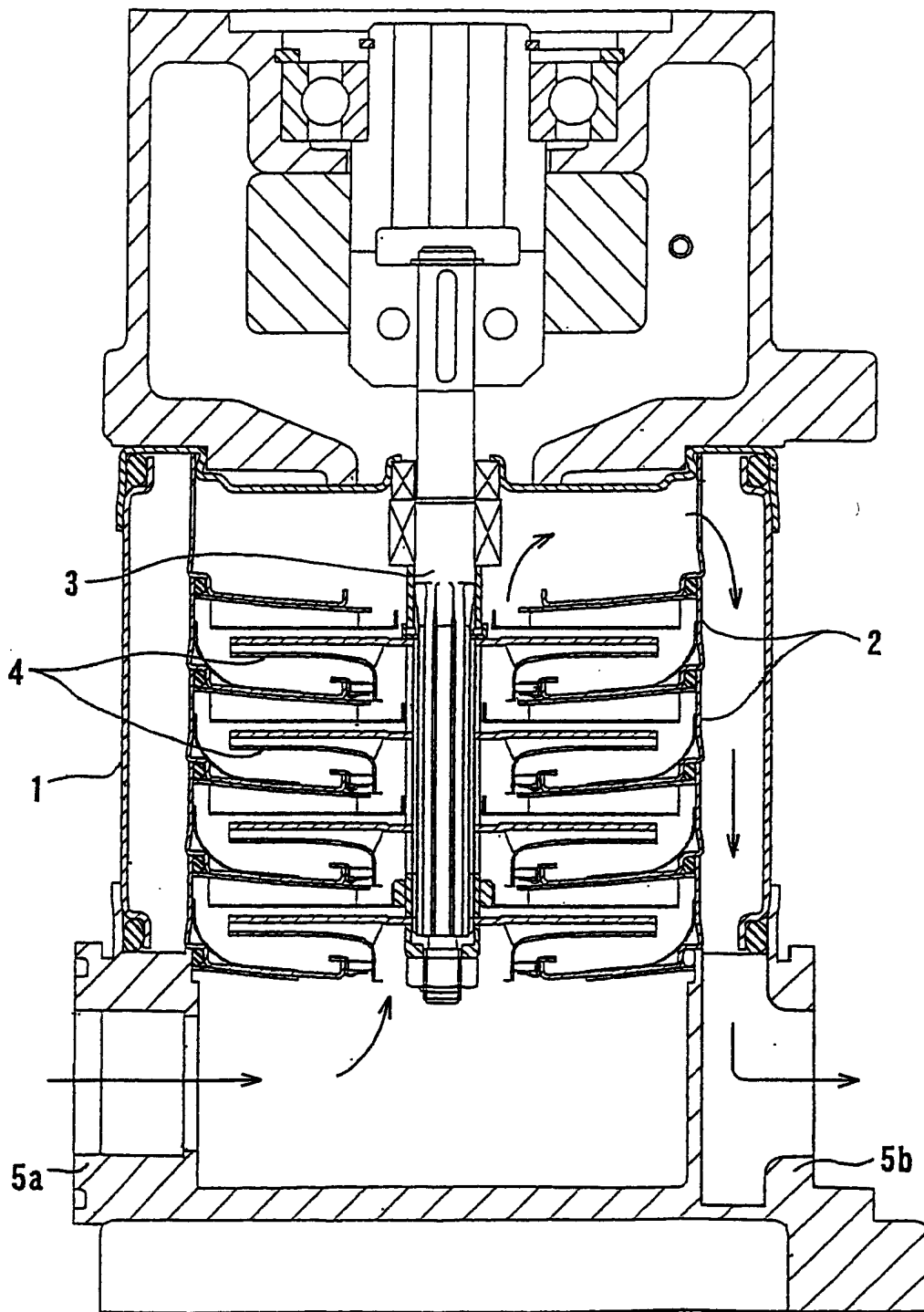


图 1

图 2

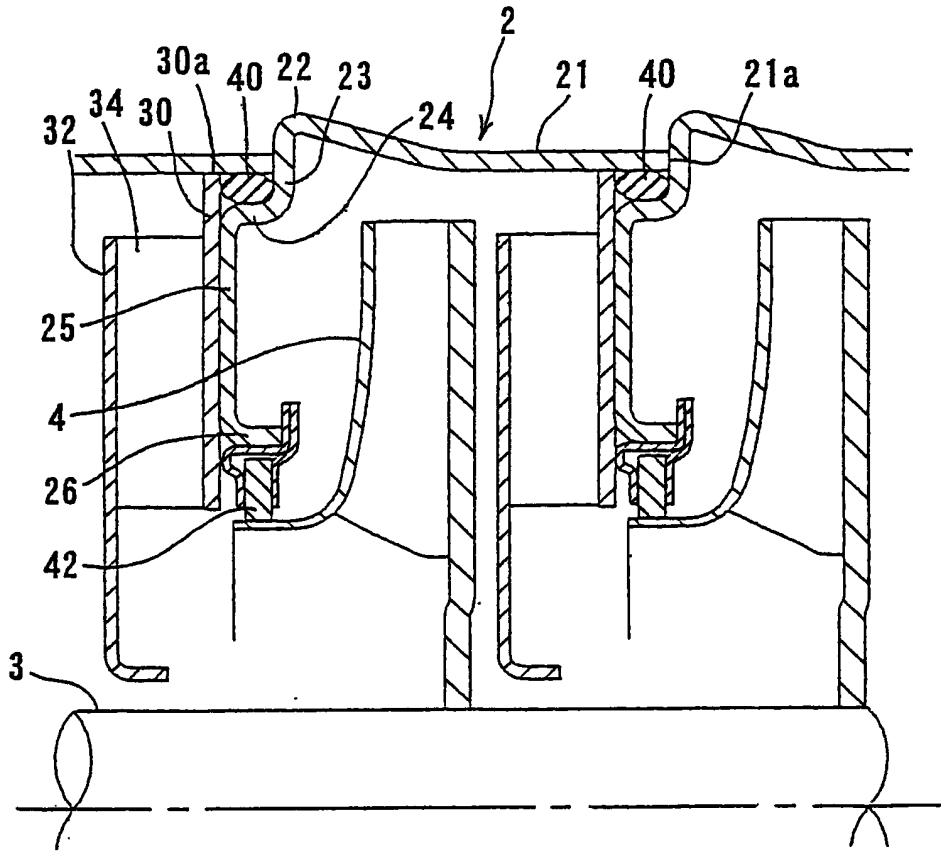


图 3

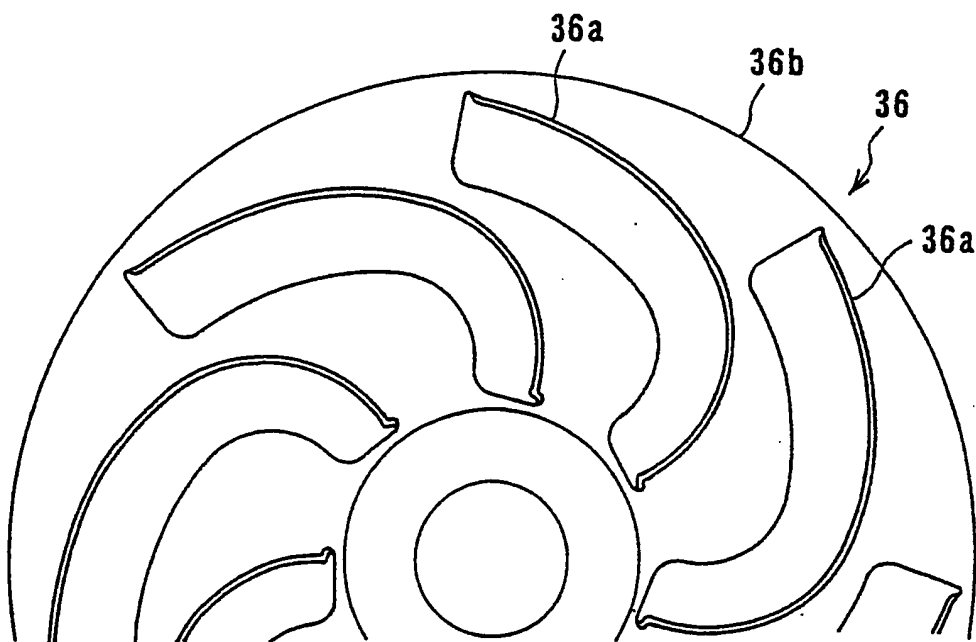


图 4.

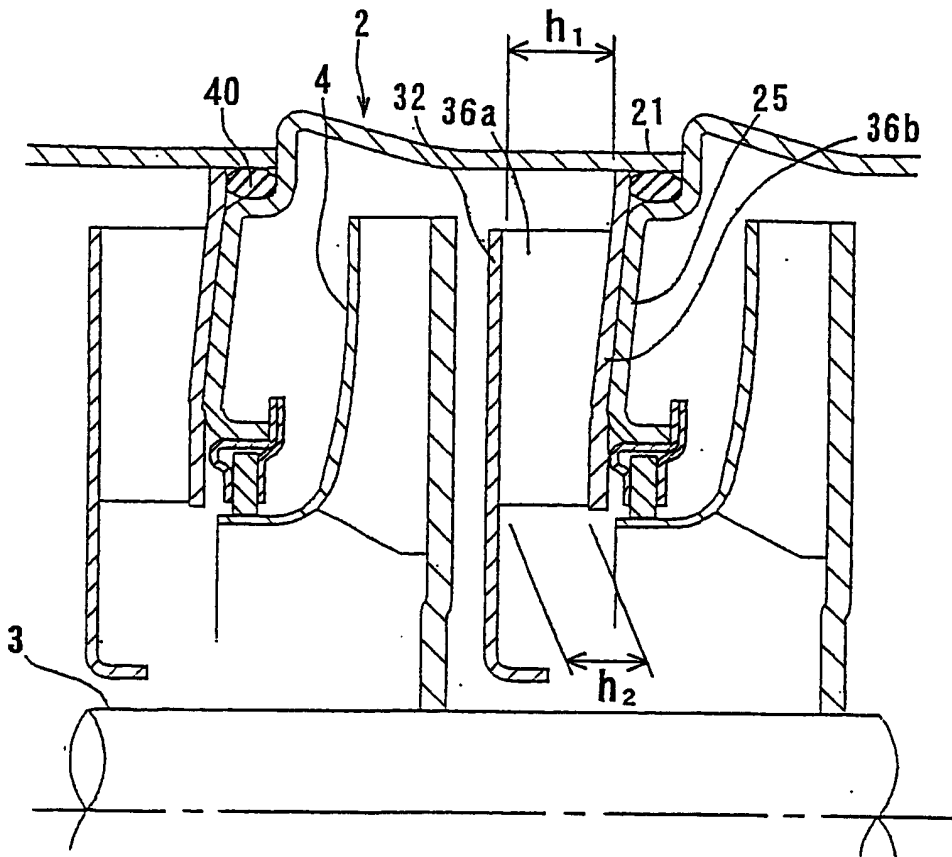


图 5

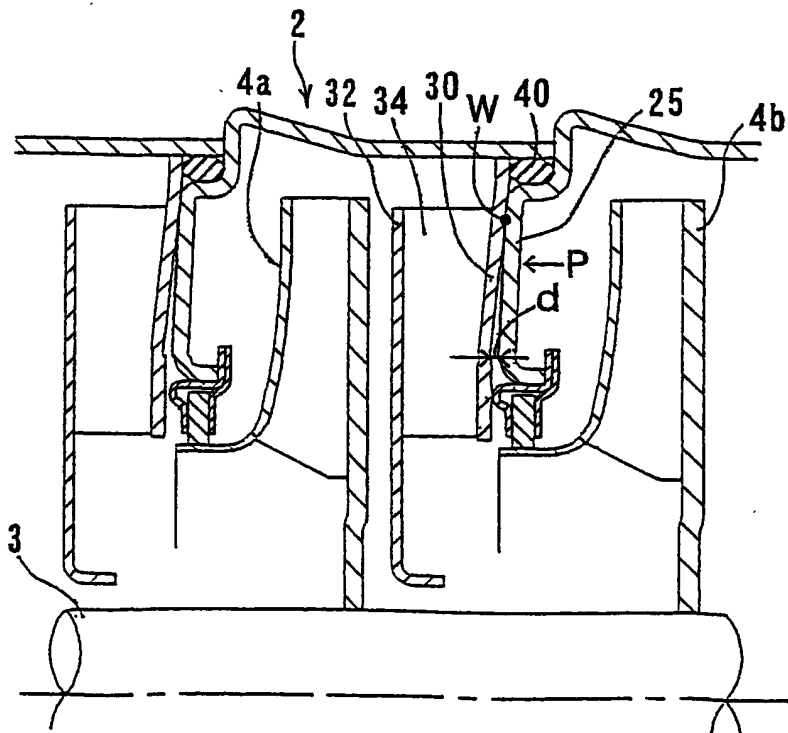


图 6

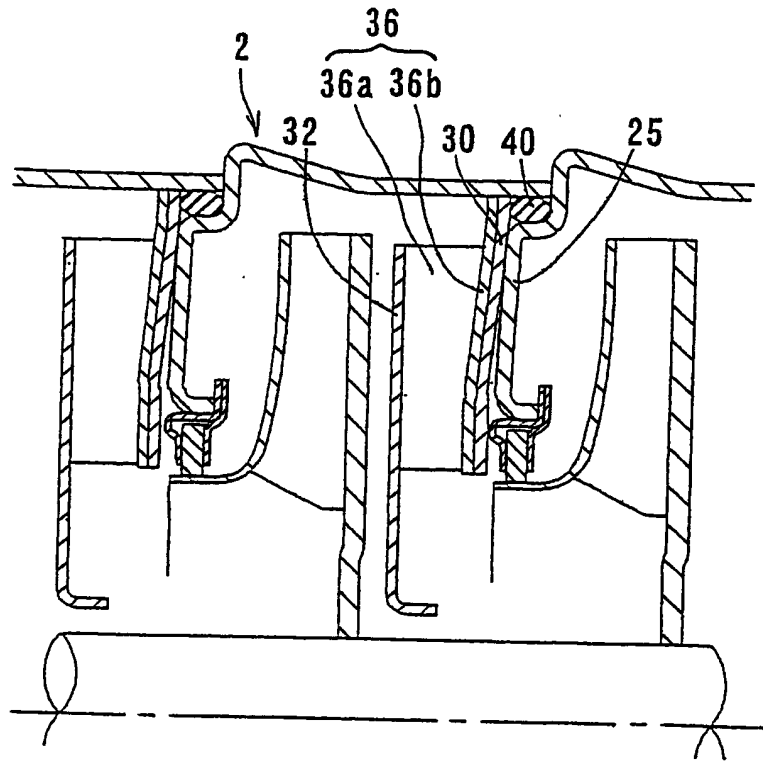


图 7.

