



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107250552 B

(45)授权公告日 2020.02.14

(21)申请号 201580076962.8

新井贵 大坪瞳

(22)申请日 2015.02.27

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

11105

申请公布号 CN 107250552 A

代理人 岳雪兰 曲天佐

(43)申请公布日 2017.10.13

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F04D 29/22(2006.01)

2017.08.25

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/JP2015/055960 2015.02.27

JP 3-68529 U,1991.07.05,

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 3-68529 U,1991.07.05,

W02016/135973 JA 2016.09.01

JP 2009-522430 A,2009.06.11,

(73)专利权人 三菱重工发动机和增压器株式会社
地址 日本神奈川县

JP 3-237299 A,1991.10.23,

JP 10-507245 A,1998.07.14,

US 2009/0232642 A1,2009.09.17,

JP 2006-144790 A,2006.06.08,

审查员 常轩

(72)发明人 畑中雅哉 竹内真实 井野口和彦

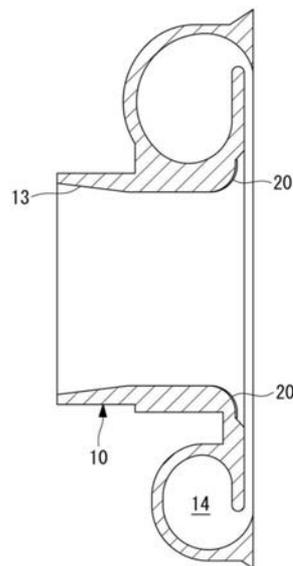
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

增压器的制造方法

(57)摘要

目的在于提供一种能够在增压器中迅速并且容易地形成磨蚀层的增压器的制造方法。一种增压器的制造方法,该增压器具备:旋转驱动的涡轮;压缩器,其具有通过涡轮的旋转力旋转的叶轮以及收容叶轮的壳体(10),该增压器的制造方法包含如下工序:在叶轮与壳体(10)对置的壳体(10)的面上,仅在规定范围内涂覆在固化时成为磨蚀层(20)的磨蚀材料。



1. 一种增压器的制造方法,该增压器具备:旋转驱动的涡轮;压缩器,其具有通过所述涡轮的旋转力旋转的叶轮和收容所述叶轮的壳体,所述增压器的制造方法的特征在于,包含如下工序:

在所述叶轮与所述壳体对置的、所述叶轮以及所述壳体中的任一方的表面上,不实施掩模地仅在该面的规定范围内涂覆在固化时成为磨蚀层的磨蚀材料;

在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的边界,相对于所述表面形成所述区域的内侧和外侧成为所述表面的凸部或者凹部。

2. 根据权利要求1所述的增压器的制造方法,其特征在于,所述磨蚀材料通过定量排出喷嘴、刷毛或者转印垫来涂覆。

3. 根据权利要求1所述的增压器的制造方法,其特征在于,还包含如下工序:在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的外部的区域,相比于形成所述磨蚀层的区域,增大粗糙度。

4. 根据权利要求1所述的增压器的制造方法,其特征在于,所述磨蚀材料包含合成树脂和具有自润滑性的细颗粒。

5. 根据权利要求1所述的增压器的制造方法,其特征在于,在固化时,相比于所述叶轮侧或者所述壳体侧,所述磨蚀层的表面侧的密度更加降低的方式涂覆所述磨蚀材料。

6. 一种增压器的制造方法,该增压器具备:旋转驱动的涡轮;压缩器,其具有通过所述涡轮的旋转力旋转的叶轮和收容所述叶轮的壳体,所述增压器的制造方法包含如下工序:

在所述叶轮与所述壳体对置的、所述叶轮以及所述壳体中的任一方的表面上,仅在规定范围内涂覆在固化时成为磨蚀层的磨蚀材料;

在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的边界,相对于所述表面形成所述区域的内侧和外侧成为所述表面的凸部或者凹部;

所述磨蚀材料通过定量排出喷嘴或者转印垫而仅在所述规定范围涂覆。

7. 根据权利要求6所述的增压器的制造方法,其特征在于,

还包含如下工序:在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的外部的区域,相比于形成所述磨蚀层的区域,增大粗糙度。

8. 根据权利要求6所述的增压器的制造方法,其特征在于,所述磨蚀材料包含合成树脂和具有自润滑性的细颗粒。

9. 根据权利要求6所述的增压器的制造方法,其特征在于,

在固化时,相比于所述叶轮侧或者所述壳体侧,所述磨蚀层的表面侧的密度更加降低的方式涂覆所述磨蚀材料。

10. 一种增压器的制造方法,该增压器具备:旋转驱动的涡轮;压缩器,其具有通过所述涡轮的旋转力旋转的叶轮和收容所述叶轮的壳体,所述增压器的制造方法包含如下工序:

在所述叶轮与所述壳体对置的、所述叶轮以及所述壳体中的任一方的表面上,仅在规定范围内涂覆在固化时成为磨蚀层的磨蚀材料,

在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的边界,相对于所述表面形成所述区域的内侧和外侧成为所述表面的凸部或者凹部。

11. 根据权利要求10所述的增压器的制造方法,其特征在于,

所述磨蚀材料包含合成树脂和具有自润滑性的细颗粒。

12. 根据权利要求10所述的增压器的制造方法,其特征在於,

以在固化时,相比于所述叶轮侧或者所述壳体侧,所述磨蚀层的表面侧的密度更加降低的方式涂覆所述磨蚀材料。

13. 一种增压器的制造方法,该增压器具备:旋转驱动的涡轮;压缩器,其具有通过所述涡轮的旋转力旋转的叶轮和收容所述叶轮的壳体,所述增压器的制造方法包含如下工序:

在所述叶轮与所述壳体对置的、所述叶轮以及所述壳体中的任一方的表面上,仅在规定的范围内涂覆在固化时成为磨蚀层的磨蚀材料,

在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的外部的区域,相比于形成所述磨蚀层的区域,增大粗糙度。

14. 根据权利要求13所述的增压器的制造方法,其特征在於,

所述磨蚀材料包含合成树脂和具有自润滑性的细颗粒。

15. 根据权利要求13所述的增压器的制造方法,其特征在於,

以在固化时,相比于所述叶轮侧或者所述壳体侧,所述磨蚀层的表面侧的密度更加降低的方式涂覆所述磨蚀材料。

增压器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过涡轮的旋转力使叶轮旋转、并具有对空气进行压缩的压缩器的增压器的制造方法。

背景技术

[0002] 涡轮增压器(增压器)通过发动机的排气使涡轮旋转驱动,并通过涡轮的旋转力使离心压缩器的叶轮旋转。利用离心压缩器压缩后的压缩空气被送入发动机。

[0003] 涡轮增压器的离心压缩器在壳体内表面侧,在壳体与叶轮之间设有间隙。由此,能够防止运转时的热膨胀、振动、部件公差的影响所导致的壳体与叶轮的接触。

[0004] 另一方面,通过缩窄壳体与叶轮之间的间隙,能够使涡轮增压器的性能提高。因此,有时在壳体内表面设置即使与叶轮接触也容易被磨削的部件(以下也称作“磨蚀材料”)。在下述的专利文献1中,公开了在与叶轮对置的壳体的内周形成有基于合成树脂的磨蚀皮膜层。

[0005] 磨蚀层通过缩窄壳体与叶轮之间的间隙,从而即使与叶轮接触也不会使叶轮破损,能够确保可靠性地使性能提高。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本实开平3-52398号公报

[0009] 专利文献2:日本专利第3639846号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2010-796号公报

发明内容

[0011] 发明将要解决的课题

[0012] 在所述的专利文献2中公开了通过粘合将合成树脂制的滑动部件安装于壳体的方法。但是,另外需要制作合成树脂制的滑动部件的工序、粘合工序,部件数量也变多,因此生产性恶化。另外,需要配合于壳体或者叶轮的形状而分开制作合成树脂制的滑动部件,部件的种类也增大。

[0013] 在所述的专利文献3中公开了使成型模紧贴于壳体内表面侧、并向壳体与成型模之间注入合成树脂的方法。通过该方法,利用注射模塑成形在壳体内表面侧形成滑动部件。但是,需要配合于壳体或者叶轮的形状地改变成型模,生产性较差。

[0014] 而且,在所述的专利文献1中公开了通过喷镀向壳体的内周喷射合成树脂而在壳体的内周形成磨蚀皮膜层的方法。但是,在通过喷镀、喷雾进行涂装的情况下,难以限定施工部位,另外,膜厚的调整也较为困难。因此,一般需要向施工部位周围的掩模、用于调整膜厚的后加工或者精加工,生产性较差。

[0015] 本发明鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种能够在增压器中迅速并且容易地形成磨蚀层的增压器的制造方法。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了解决所述课题,本发明的增压器的制造方法采用以下的手段。

[0018] 即,本发明的增压器的制造方法中,该增压器具备:旋转驱动的涡轮;压缩器,其具有通过所述涡轮的旋转力旋转的叶轮和收容所述叶轮的壳体,所述增压器的制造方法包含如下工序:在所述叶轮与所述壳体对置的、所述叶轮以及所述壳体中的任一方的面上,仅在规定范围内涂覆在固化时成为磨蚀层的磨蚀材料。

[0019] 根据该构成,由于磨蚀材料被涂覆于叶轮的面或者壳体的面,因此无需将磨蚀材料作为部件而另外制作、或与叶轮或者壳体的形状相应的换产调整。另外,涂覆施工一般来说易于进行膜厚的调整,不需要后加工、精加工。

[0020] 磨蚀材料例如被涂覆于壳体的内周面(与叶轮的叶片的前端部分对置的面或者与叶轮的端板侧的外周面对置的面)、叶轮的叶片的前端部分、或者叶轮的端板侧的外周面。

[0021] 在所述发明中,仅在规定范围内,不实施掩模地涂覆所述磨蚀材料。

[0022] 根据该构成,由于仅在规定范围内,不实施掩模地涂覆磨蚀材料,因此能够使生产性提高。另外,由于不实施掩模地涂覆,因此磨蚀材料在叶轮或者壳体的表面润湿扩散。其结果,与实施掩模的情况不同,能够成为在磨蚀层的端部不具有台阶的状态。因此,能够抑制叶轮或者壳体的表面的空气的流动的剥离,也能够抑制增压器的效率降低。

[0023] 在所述发明中,所述磨蚀材料通过定量排出喷嘴、刷毛、或者、转印垫来涂覆。

[0024] 根据该构成,磨蚀材料接近叶轮或者壳体的表面、或者被按压而涂覆于叶轮或者壳体的表面,因此易于不实施掩模地仅在规定范围形成磨蚀层。

[0025] 在所述发明中,还包含如下工序:在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的边界的,在所述叶轮或者所述壳体的表面上形成凸部或者凹部。

[0026] 根据该构成,通过在叶轮或者壳体的表面形成凸部或者凹部,使得磨蚀材料难以额外地扩展,在规定范围可靠地施以磨蚀层。在形成凸部或者凹部的情况下,期望的是将凸部或者凹部设为不会阻碍空气流动的那种高度或者深度,优选为磨蚀层与叶轮或者壳体顺畅地连续的形状。

[0027] 在所述发明中,还包含如下工序:在涂覆所述磨蚀材料的工序之前,在形成所述磨蚀层的区域的外部的区域,相比于形成所述磨蚀层的区域,增大粗糙度。

[0028] 根据该构成,在形成磨蚀层的区域的外部的区域,粗糙度变大,从而使磨蚀材料难以额外地扩展,在规定范围可靠地施以磨蚀层。

[0029] 在所述发明中,所述磨蚀材料包含合成树脂和具有自润滑性的细颗粒。

[0030] 根据该构成,由于可确保磨蚀层的滑动性,因此能够减少叶轮接触时的摩擦阻力,能够防止叶轮的破损。

[0031] 在所述发明中,以在固化时,相比于所述叶轮侧或者所述壳体侧,所述磨蚀层的表面侧的密度更加降低的方式涂覆所述磨蚀材料。

[0032] 根据该构成,磨蚀层的表面侧强度降低,叶轮接触时容易磨削,防止叶轮的破损。

[0033] 发明效果

[0034] 根据本发明,能够在增压器迅速并且容易地形成磨蚀层。

附图说明

- [0035] 图1是表示本发明的第一实施方式的增压器的纵剖面图。
- [0036] 图2是表示本发明的第一实施方式的增压器的压缩器的壳体的纵剖面图。
- [0037] 图3是表示形成于本发明的第一实施方式的增压器的壳体内表面的磨蚀层的纵剖面图,并且示出刚进行涂覆施工之后的状态。
- [0038] 图4是表示形成于本发明的第一实施方式的增压器的壳体内表面的磨蚀层的纵剖面图,并且示出从涂覆施工起经过了时间的状态。
- [0039] 图5是表示3轴机器人以及定量排出喷嘴的立体图。
- [0040] 图6是表示移印印刷中的转印垫与容器的概略图。
- [0041] 图7是表示增压器的壳体与移印印刷中的转印垫的概略图。
- [0042] 图8是表示本发明的第一实施方式的磨蚀层以及凸部的纵剖面图。
- [0043] 图9是表示本发明的第一实施方式的磨蚀层以及凹部的纵剖面图。
- [0044] 图10是表示本发明的第一实施方式的凸部的纵剖面图。
- [0045] 图11是表示本发明的第一实施方式的磨蚀层以及凸部的纵剖面图。
- [0046] 图12是表示本发明的第一实施方式的磨蚀层的纵剖面图。
- [0047] 图13是表示本发明的第二实施方式的增压器的叶轮的纵剖面图。
- [0048] 图14是表示本发明的第三实施方式的增压器的叶轮以及壳体的局部放大纵剖面图。
- [0049] 图15是表示以往的形成于增压器的壳体内表面的磨蚀层纵剖面图,并且示出剥离了遮蔽胶带后的状态。

具体实施方式

[第一实施方式]

- [0051] 以下,使用图1,对本发明的第一实施方式的涡轮增压器(增压器)进行说明。
- [0052] 涡轮增压器1具备涡轮2、压缩器3、和连结于涡轮2以及压缩器3的旋转轴4,涡轮2通过来自发动机的排气旋转驱动,压缩器3的叶轮11通过涡轮2的旋转力旋转。利用压缩器3压缩后的空气被供给到发动机。
- [0053] 涡轮2配置于旋转轴4的一端侧,具备叶轮6和壳体5等。
- [0054] 叶轮6具有叶片7,与旋转轴4连结而绕轴线旋转。
- [0055] 壳体5从外侧覆盖叶轮6,并形成有将壳体5的内外连通的涡旋通路8。涡旋通路8从叶片7的径向外侧的端部(前缘部7a)朝向径向外侧延伸,并且以旋转轴4的轴线为中心形成环状。排气被从涡旋通路8导入叶轮6,使叶轮6以及旋转轴4旋转。
- [0056] 在壳体5形成有在旋转轴4的轴线的一端侧开口的排出口9。通过了叶片7的排气经由排出口9向壳体5的外部被排出。
- [0057] 压缩器3例如是离心压缩器,配置于旋转轴4的另一端侧,具备叶轮11和壳体10等。
- [0058] 叶轮11具有叶片12,与旋转轴4连结而绕轴线旋转。
- [0059] 壳体10从外侧覆盖叶轮11。在壳体10形成在旋转轴4的轴线的另一端侧开口的吸入口13。空气从外部经由吸入口13被导入叶轮11。涡轮2的叶轮6的旋转力经由旋转轴4而传递到叶轮11,叶轮11旋转。从外部导入的空气通过叶轮11,从而被压缩。

[0060] 在壳体10形成有将壳体10的内外连通的压缩器通路14,压缩器通路14从叶片12的径向外侧的端部(后缘部12b)朝向径向外侧延伸,并且以旋转轴4的轴线为中心形成为环状。被叶轮11压缩后的空气被向压缩器通路14导入,并向壳体10的外部排出。

[0061] 轴承壳体15配置于涡轮2与压缩器3之间,将涡轮2与压缩器3连结。轴承壳体15从外侧覆盖旋转轴4。在轴承壳体15设有轴承16,轴承16将旋转轴4支承为能够相对于轴承壳体15旋转。

[0062] 此外,由于涡轮增压器1的构成,有时将轴承壳体15的内周面配置成与叶轮11对置。

[0063] 在压缩器3的壳体10的内周面、并且是与叶片12的侧缘部12a对置的部分形成磨蚀层20(参照图2)。磨蚀层20由即使与叶轮11接触也容易被磨削的材料(以下称作“磨蚀材料”)构成,并形成缩窄壳体10与叶轮11的叶片12之间的间隙。通过形成磨蚀层20,使得壳体10与叶轮11之间的间隙变窄,涡轮增压器1的性能提高,并且即使与叶轮11接触也不会使叶轮11破损,能够确保可靠性。

[0064] 磨蚀材料是在固化时成为磨蚀层20的材料,例如是合成树脂。作为合成树脂,能够应用环氧树脂、聚酰胺、聚酰亚胺等。另外,磨蚀材料可以在合成树脂中以含量5wt%~50wt%分散地含有具有自润滑性的细颗粒而成。细颗粒粒径为 $5\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$,例如为二硫化钼、PTFE(聚四氟乙烯)、hBN(六方氮化硼)、石墨等。

[0065] 通过使具有自润滑性的细颗粒在磨蚀材料中分散,能够确保固化后的磨蚀层20中的滑动性。其结果,能够减少叶轮11接触时的摩擦阻力,能够防止叶轮11的破损。

[0066] 另外,磨蚀层20也可以具有如下构造:相比于与作为基材的壳体10紧贴的紧贴面,磨蚀层20的表面侧的树脂密度更低。由此,磨蚀层20在与壳体10紧贴的紧贴面上与壳体10稳固地紧贴,在磨蚀层20的表面侧,由于磨蚀层20的强度降低,因此在叶轮11接触时容易磨削,能够防止叶轮11的破损。

[0067] 关于使磨蚀层20的表面侧的树脂密度降低的方法,可列举下述这种方法。

[0068] (1) 在与壳体10紧贴的紧贴面侧,不包含气泡,在磨蚀层20的表面侧包含气泡。由此,能够在磨蚀层20的表面侧形成包含气泡的层,并使磨蚀层20的表面侧的树脂密度降低。

[0069] (2) 在磨蚀层20的表面形成表面粗糙度相对较粗的那种凹凸面。由此,与(1)的情况相同,能够降低磨蚀层20的表面侧的树脂密度。

[0070] (3) 相比于与壳体10紧贴的紧贴面侧,使磨蚀层20的表面侧的细颗粒的含量更高。由此,磨蚀层20的表面侧包含更多的细颗粒,并且能够降低磨蚀层20的表面侧的树脂密度。具体而言,相比于成为母材的合成树脂,在磨蚀材料中分散密度更低的细颗粒,从而在磨蚀材料固化之前,细颗粒在表面侧浮动,之后,在磨蚀材料固化时,细颗粒在表面侧被固定化。细颗粒例如为二硫化钼、PTFE、hBN、石墨、中空浮动细颗粒等。

[0071] 为了使磨蚀层20的表面侧的树脂密度降低,可以使用相同的合成树脂而实现所述的(1)~(3)的方法,也可以通过不同的合成树脂、不同的配合而作为双层以上的多层构造来实现。例如,在与壳体10紧贴的紧贴面侧,采用高密度并且紧贴性较高的合成树脂或者配合,在磨蚀层20的表面侧,采用磨蚀性较高的合成树脂或者配合。

[0072] 以下,对本实施方式的磨蚀层20的施工方法进行说明。

[0073] 磨蚀层20通过在壳体10的内周面上将磨蚀材料不实施掩模地仅涂覆于规定范围

而形成。另外,由于是涂覆施工,因此能够在施工时进行膜厚的调整,不进行膜厚调整用的后续加工、精加工。

[0074] 由于磨蚀材料被涂覆于壳体10的表面,因此无需将磨蚀材料作为部件而另外制作、或与叶轮11或者壳体10的形状相应的换产调整。另外,由于能够无关于叶轮11或者壳体10的形状地以相同的生产设备进行涂覆施工,因此生产性较高。

[0075] 另外,涂覆施工与以往的喷镀、喷雾涂装不同,不实施掩模,而是能够仅在规定范围形成磨蚀层20,因此能够使生产性提高。并且,涂覆施工易于进行膜厚的调整,且不需要后加工、精加工。其结果,量产性较高,能够廉价地施工。

[0076] 并且,由于不实施掩模地涂覆,因此刚进行涂覆施工之后的磨蚀层20处于图3所示的状态时,随着时间的经过,磨蚀材料在壳体10的表面润湿扩散。在实施掩模的情况下,如图15所示,在磨蚀材料以某种程度固化之后,将遮蔽胶带38等剥离,因此会在磨蚀层26的端部出现台阶。另一方面,在本实施方式中,与实施掩模的情况不同,能够如图4所示那样成为在磨蚀层20的端部不具有台阶的状态。因此,能够抑制壳体10的表面的空气的流动的剥离,也能够抑制增压器的效率降低。

[0077] 作为涂覆磨蚀材料的方法,如图5所示,存在使用被3轴机器人30在3轴方向上进行位置控制的定量排出喷嘴32的方法。此外,图5中未图示磨蚀材料所施工的壳体10。定量排出喷嘴32设于3轴机器人30,磨蚀材料从罐34被供给到定量排出喷嘴32。通过调整从控制器36供给的空气压,从而调节来自定量排出喷嘴32的磨蚀材料的排出量。

[0078] 由此,磨蚀材料接近壳体10的表面而被涂覆,因此能够不实施掩模地,仅在规定范围形成磨蚀层20。此外,定量排出喷嘴32的位置控制可以不使用3轴机器人30,而是可以使用仅能在2轴方向上进行位置控制的机器人等其他装置。

[0079] 另外,对于壳体10的表面的涂覆施工并不限定于定量排出喷嘴,也可以使用刷毛。在该情况下,位置控制也由3轴机器人30等来进行。刷毛是取代所述定量排出喷嘴32而设置的。由此,磨蚀材料被按压而涂覆于壳体10的表面,因此能够不实施掩模地,仅在规定范围形成磨蚀层20。

[0080] 并且,对于壳体10的表面的涂覆施工可以如图6以及图7所示那样通过移印印刷来进行。移印印刷能够用于通常进行的方法。具体而言,如图6所示,在使存储于容器42的磨蚀材料44附着于硅酮制的转印垫40,之后,如图7所示,将转印垫40抵接于壳体10,从而将磨蚀材料44涂覆于壳体10的内部的表面。在该情况下,磨蚀材料被按压而涂覆于壳体10的表面,因此能够不实施掩模地,仅在规定范围形成磨蚀层20。

[0081] 在将磨蚀材料涂覆于壳体10的表面之前,在形成磨蚀层20的区域的边界,可以如图8或者图9所示那样在壳体10的表面形成突起(凸部21)或者凹陷(凹部23)。通过在壳体10的表面形成凸部21或者凹部23,使得磨蚀材料难以额外地扩展,在规定范围可靠地施以磨蚀层20。凸部21或者凹部23被设为不会阻碍空气流动、且不会对涡轮增压器1的性能产生影响那样的高度或者深度。在凸部21的情况下,期望的是比磨蚀层20的高度更低的微小的突起。

[0082] 凸部21的形成能够应用各种方法,但例如可以如图10所示那样通过涂覆施工形成凸部21。此时,作为凸部21的涂覆材料,通过使用速干性的材料,能够迅速地移至磨蚀层20的施工。另外,凸部21的涂覆材料也可以使用与磨蚀材料相同的材料。由此,无需准备与形

成磨蚀层20时不同的材料,并且利用磨蚀层20提高了亲和性,因此能够防止剥离等。

[0083] 凸部21的形状可以是纵剖面形状为半圆形状,也可以如图11所示的凸部25那样呈具有坡度小的倾斜面的纵剖面形状。通过将凸部25的形状设为在磨蚀层20中的空气流动的上游侧与壳体10的表面顺畅地连接的形状,能够避免凸部25阻碍空气流动。

[0084] 另外,如图12所示,在将磨蚀材料涂覆于壳体10的表面之前,也可以在形成磨蚀层20的区域10A的外部的区域10B,以粗糙度大于形成磨蚀层20的区域10A的方式进行加工。由此,在形成磨蚀层20的区域10A的外部的区域10B中,粗糙度变大,从而使磨蚀材料难以额外地扩展,在规定范围可靠地施以磨蚀层20。

[0085] [第二实施方式]

[0086] 接下来,对本发明的第二实施方式的涡轮增压器进行说明。在所述的第一实施方式中,说明了在压缩器3的壳体10的内周面的规定范围形成磨蚀层20的情况,但本发明并不限于该例。在本实施方式中,如图13所示,在压缩器3的叶轮11的叶片12的侧缘部12a形成磨蚀层22。

[0087] 以下,对于与第一实施方式重复的构成要素省略详细的说明。

[0088] 在本实施方式中,在叶片12的侧缘部12a、并且是压缩器3的与壳体10的内周面对置的部分形成磨蚀层22。

[0089] 磨蚀层22由与第一实施方式相同的磨蚀材料构成,形成为缩窄壳体10与叶轮11的叶片12之间的间隙。通过形成磨蚀层22,从而缩窄壳体10与叶轮11之间的间隙,提高涡轮增压器1的性能,并且即使与叶轮11接触也不会使叶轮11破损,能够确保可靠性。

[0090] 磨蚀层22相对于叶片12的前端,仅在规定范围涂覆磨蚀材料而形成。在涂覆的磨蚀材料固化时,在规定范围形成磨蚀层22。另外,由于是涂覆施工,因此能够在施工时进行膜厚的调整,不进行用于膜厚调整的后加工、精加工。

[0091] 作为涂覆磨蚀材料的方法,与第一实施方式相同,具有使用被3轴机器人30在3轴方向进行位置控制的定量排出喷嘴或者刷毛的方法、基于移印印刷的方法。另外,作为实施磨蚀材料的方法,并不限于涂覆施工,也可以利用喷雾涂装。其中,在该情况下,在规定范围外进行掩模,以便在规定范围施加磨蚀材料。

[0092] 在叶轮11的叶片12的侧缘部12a施加磨蚀材料的面积比在壳体10的内周面施加磨蚀材料的小。因此,通过对叶轮11而非壳体10施加磨蚀材料,能够将磨蚀材料的使用量抑制为较少,变得廉价。另外,叶轮11与壳体10相比容积更小。因此,在磨蚀材料的合成树脂为热固化型、并在固化时升温的情况下,叶轮11相比于壳体10,升温速度更快,因此能够缩短施工时间,也能够减少设备费用。

[0093] [第三实施方式]

[0094] 接下来,对本发明的第三实施方式的涡轮增压器进行说明。在所述的第一实施方式中,说明了在压缩器3的壳体10的内周面中的、与叶片12对置的面形成磨蚀层20的情况,但本发明并不限于该例。在本实施方式中,如图14所示,在压缩器3的壳体10的内周面中的、与叶轮11的端板17的外周面17a对置的面形成磨蚀层24。

[0095] 以下,对与第一实施方式重复的构成要素省略详细的说明。

[0096] 在本实施方式中,在压缩器3的壳体10的内周面、并且是与叶轮11的端板17的外周面17a的对置的面形成磨蚀层24。

[0097] 磨蚀层24由与第一实施方式相同的磨蚀材料构成,并形成缩窄壳体10与叶轮11的端板17之间的间隙。通过形成磨蚀层24,从而缩窄壳体10与叶轮11的端板17之间的间隙,提高涡轮增压器1的性能,并且即使与叶轮11接触也不会使叶轮11破损,能够确保可靠性。

[0098] 磨蚀层24相对于壳体10的内周面中的、与叶轮11的端板17的外周面17a对置的面,仅在规定范围涂覆磨蚀材料而形成。在涂覆的磨蚀材料固化时,在规定范围形成磨蚀层24。另外,由于是涂覆施工,因此能够在施工时进行膜厚的调整,不进行用于膜厚调整的后加工、精加工。

[0099] 作为涂覆磨蚀材料的方法,与第一实施方式相同,具有使用被3轴机器人30在3轴方向进行位置控制的定量排出喷嘴或者刷毛的方法、基于移印印刷的方法。另外,作为实施磨蚀材料的方法,并不限于涂覆施工,也可以利用喷雾涂装。其中,在该情况下,在规定范围外进行掩模,以便在规定范围施加磨蚀材料。

[0100] 在壳体10的内周面中的与叶轮11的端板17的外周面17a对置的面施加磨蚀材料的面积,比在壳体10的内周面中的与叶片12对置的面施加磨蚀材料的面积小。因此,通过在与叶轮11的端板17的外周面17a对置的面施加磨蚀材料,能够将磨蚀材料的使用量抑制为较少,变得廉价。

[0101] 此外,在所述实施方式中,说明了在壳体10的内周面中的、与叶轮11的端板17的外周面17a对置的面施加磨蚀材料的情况,但本发明并不限于该例。即,在叶轮11与轴承壳体15对置的情况下,也可以不在壳体10的内周面,而是在轴承壳体15的内周面中的与叶轮11的端板17的外周面17a对置的面形成磨蚀层。

[0102] 另外,也可以不在壳体10、轴承壳体15的内周面侧,而是在叶轮11的端板17的外周面17a形成磨蚀层。

[0103] 在这些情况下,壳体10与叶轮11的端板17之间的间隙缩窄,涡轮增压器1的性能提高,并且即使与叶轮11接触也不会使叶轮11破损,能够确保可靠性。

[0104] 附图标记说明

- | | | |
|--------|----|----------|
| [0105] | 1 | 涡轮增压器 |
| [0106] | 2 | 涡轮 |
| [0107] | 3 | 压缩器 |
| [0108] | 4 | 旋转轴 |
| [0109] | 5 | 壳体 |
| [0110] | 6 | 叶轮 |
| [0111] | 7 | 叶片 |
| [0112] | 8 | 涡旋通路 |
| [0113] | 9 | 排出口 |
| [0114] | 10 | 壳体 |
| [0115] | 11 | 叶轮 |
| [0116] | 12 | 叶片 |
| [0117] | 13 | 吸入口 |
| [0118] | 14 | 压缩器通路 |
| [0119] | 15 | 轴承壳体(壳体) |

- [0120] 16 轴承
- [0121] 17 端板
- [0122] 20、22、24 磨蚀层

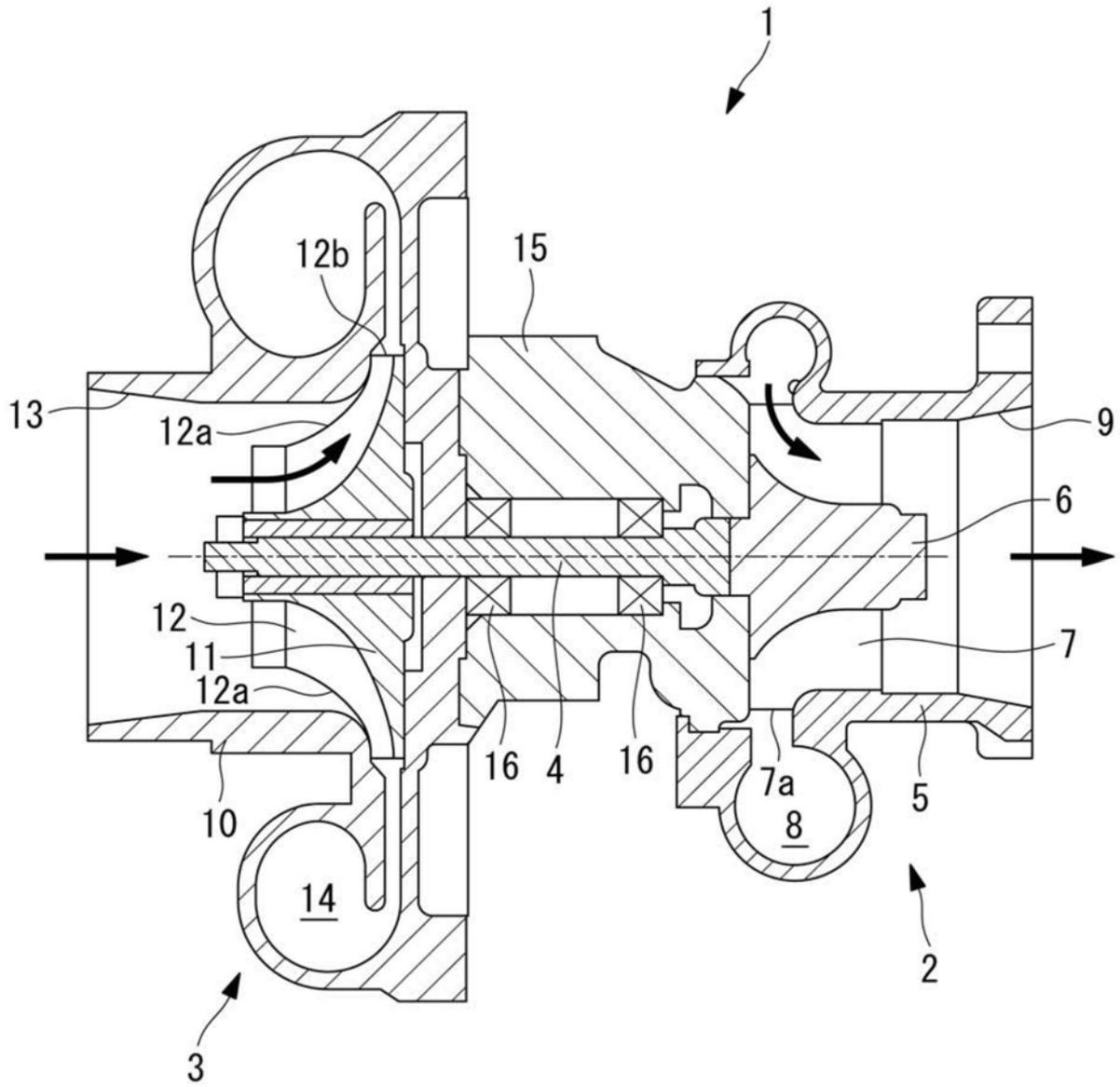


图1

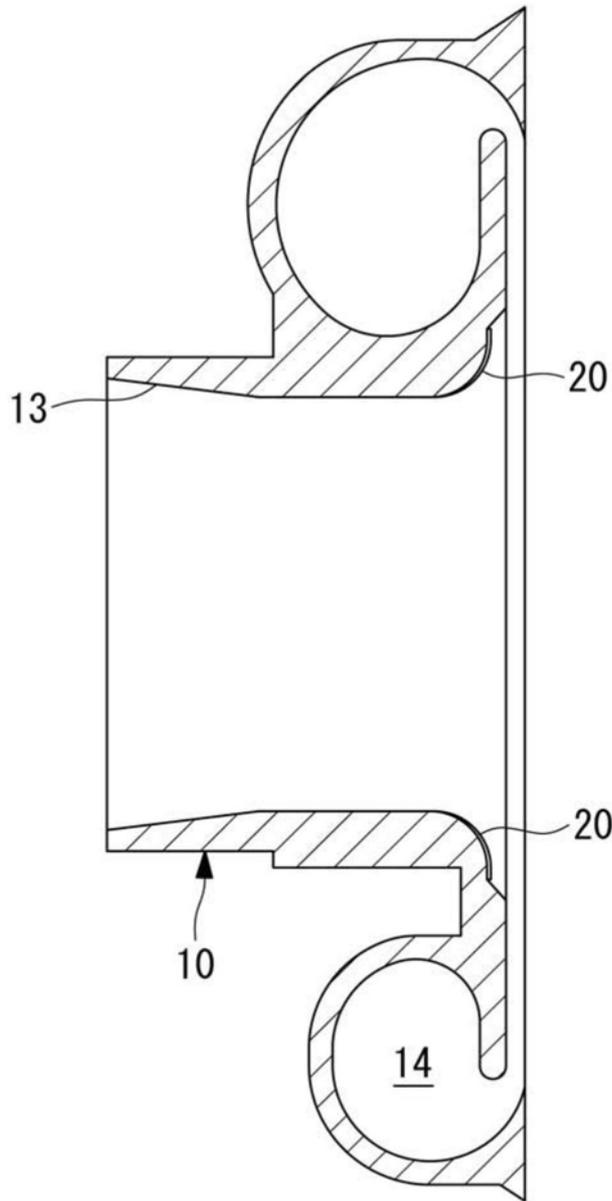


图2

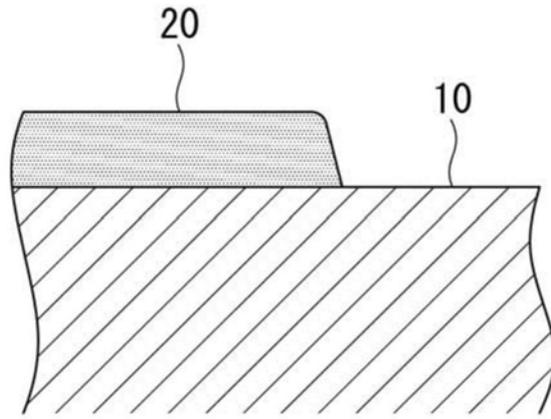


图3

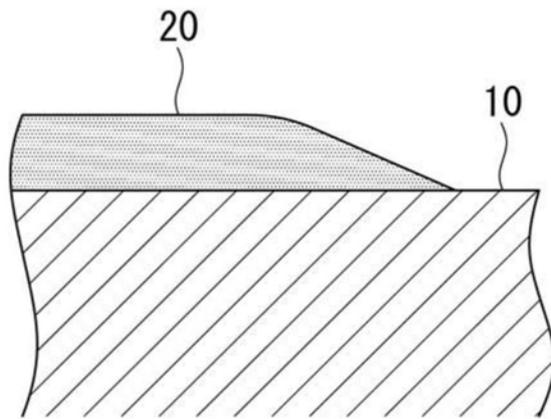


图4

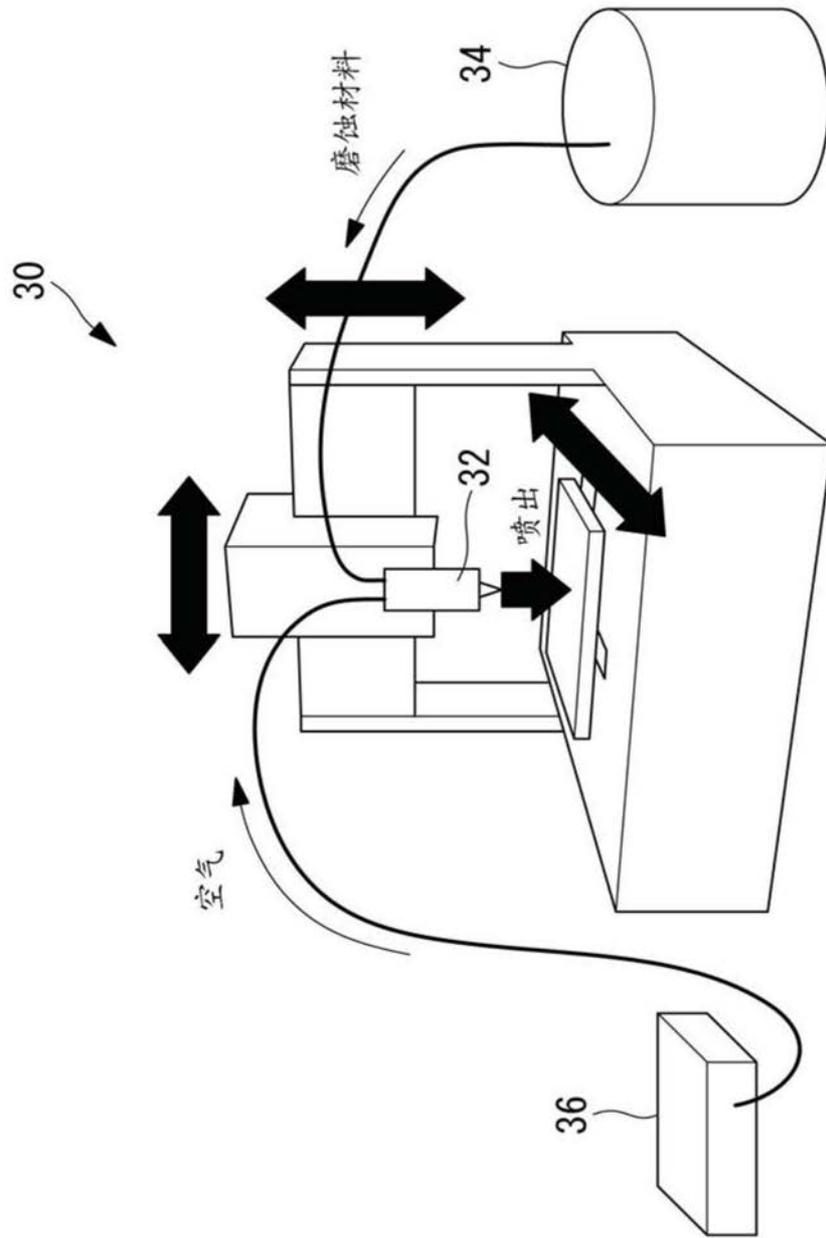


图5

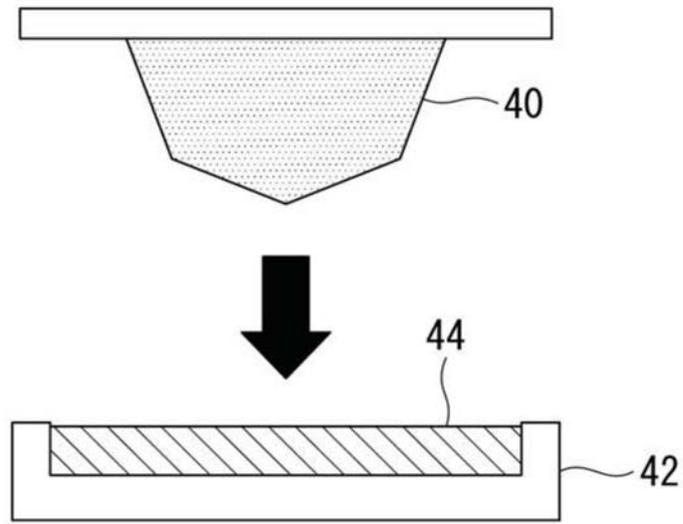


图6

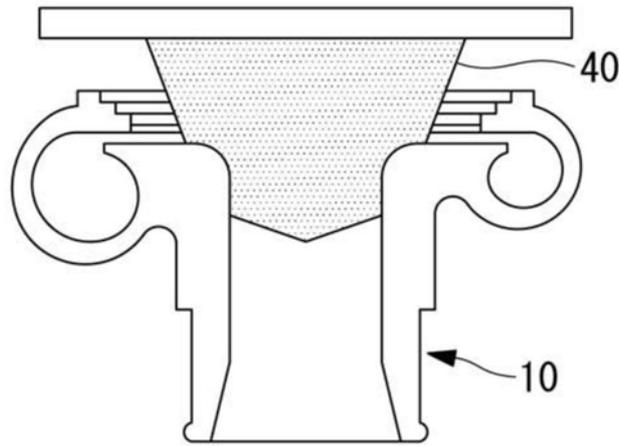


图7

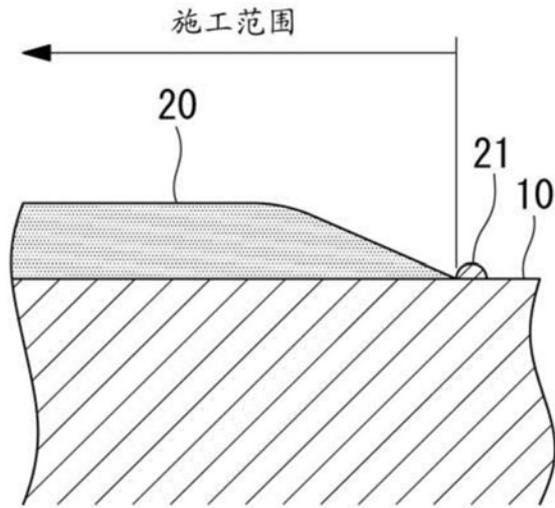


图8

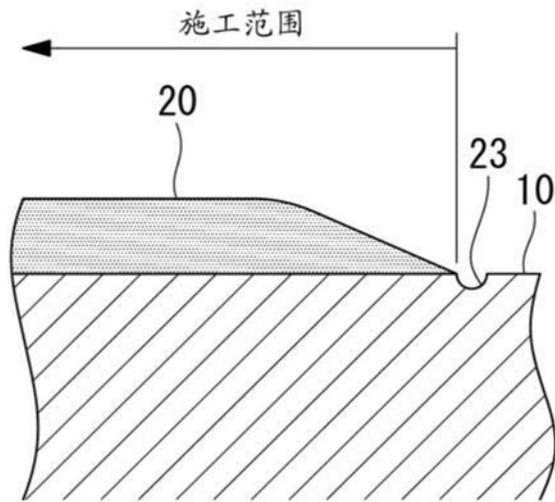


图9

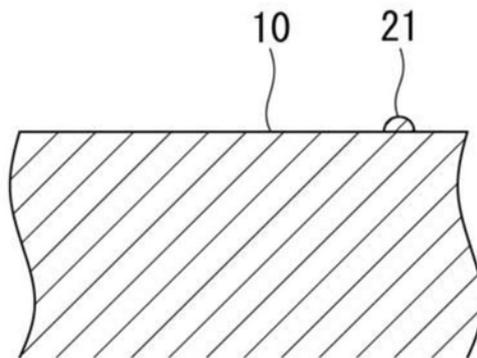


图10

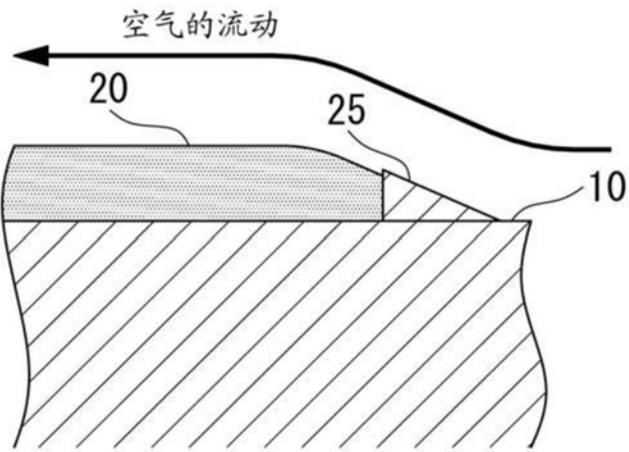


图11

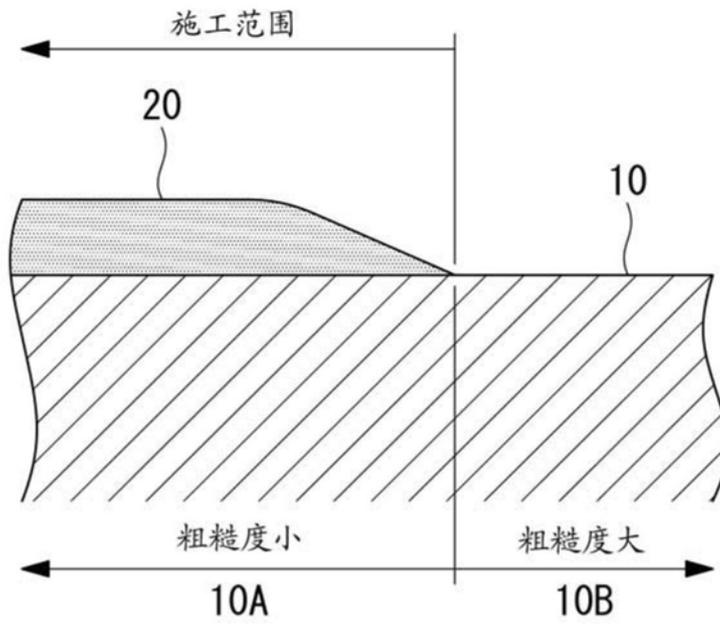


图12

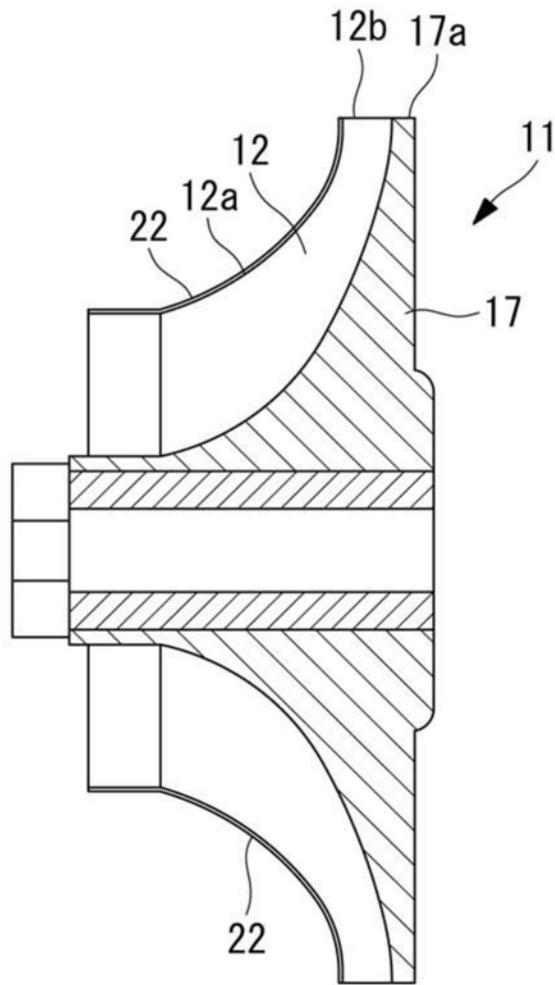


图13

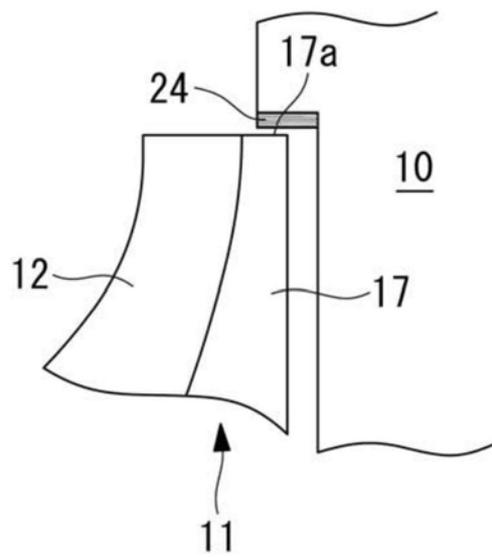


图14

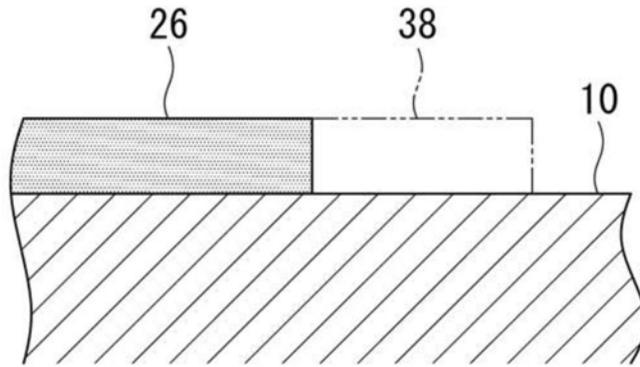


图15