



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111512032 B

(45) 授权公告日 2021.07.13

(21) 申请号 201880082566.X

(22) 申请日 2018.11.15

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111512032 A

(43) 申请公布日 2020.08.07

(30) 优先权数据  
2017-249156 2017.12.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.06.19

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/042236 2018.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/130879 JA 2019.07.04

(73) 专利权人 马瑞利株式会社  
地址 日本埼玉县

(72) 发明人 青山昌典 樱井宽 下田卓  
鹿又敬司 桑原晨 井伊谷隆

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363  
代理人 郭放 许伟群

(51) Int.Cl.  
F02B 39/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP 2016153607 A, 2016.08.25  
WO 2017078088 A1, 2017.05.11  
JP 2014047714 A, 2014.03.17  
CN 107407198 A, 2017.11.28

审查员 杨阳

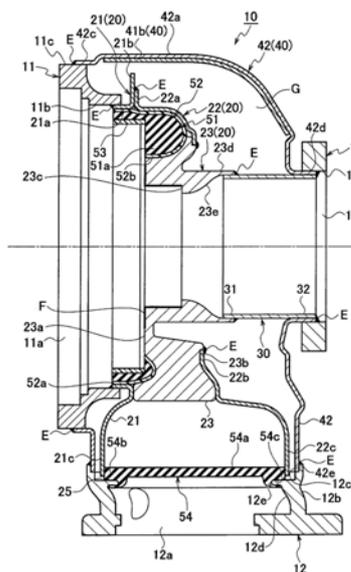
权利要求书1页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

涡轮机壳体的制造方法

(57) 摘要

在内筒组装工序中,连接金属板制的内筒分割体 (21、22) 和铸造制的内筒分割体 (23) 而组装形成旋涡状的废气流路(K)的内筒 (20)。在中央凸缘连接工序中,将金属板制的内筒分割体 (21、22) 对收容涡轮机叶轮 (14) 的驱动轴 (14a) 的中央凸缘 (11) 进行连接。在外筒连接工序中,将包覆内筒 (20) 的外筒 (40) 连接至成为内筒 (20) 的排气入口的排气入口侧凸缘 (12) 以及中央凸缘 (11)。在掩蔽工序中,封闭金属板制的内筒分割体 (21、22) 和铸造制的内筒分割体 (23) 的连接部位、或者外筒 (40) 与内筒 (20) 之间的开口部中的至少一方。在切削工序中,在掩蔽工序之后,在铸造制的内筒分割体 (23) 中对朝向涡轮机叶轮 (14) 的内壁面进行切削。



1. 一种涡轮机壳体的制造方法,其中,包括:

内筒组装工序,连接金属板制的内筒分割体和铸造制的内筒分割体而组装形成旋涡状的废气流路的内筒;

中央凸缘连接工序,将所述金属板制的内筒分割体对收容涡轮机叶轮的驱动轴的中央凸缘进行连接;

外筒连接工序,将包覆所述内筒的外筒连接至成为所述内筒的排气入口的排气入口侧凸缘以及所述中央凸缘;

掩蔽工序,封闭所述金属板制的内筒分割体和所述铸造制的内筒分割体的连接部位、或者所述外筒中的连接在所述排气入口侧凸缘的部位与所述内筒之间的开口部中的至少一方;以及

切削工序,在所述掩蔽工序之后,在所述铸造制的内筒分割体中对朝向所述涡轮机叶轮的内壁面进行切削。

2. 根据权利要求1所述的涡轮机壳体的制造方法,其中,

所述金属板制的内筒分割体由第一内筒分割体及第二内筒分割体构成,

在所述内筒组装工序中,在所述第一内筒分割体及所述第二内筒分割体设置朝向所述内筒的外侧的对接部,并对所述对接部进行熔焊,

在所述掩蔽工序中,封闭所述对接部的内侧。

3. 根据权利要求1或2所述的涡轮机壳体的制造方法,其中,

所述掩蔽工序使用第一掩蔽夹具和第二掩蔽夹具来进行,其中,所述第一掩蔽夹具用于封闭所述金属板制的内筒分割体和所述铸造制的内筒分割体的连接部位,所述第二掩蔽夹具用于封闭所述外筒和所述内筒之间的开口部。

4. 根据权利要求3所述的涡轮机壳体的制造方法,其中,

所述第一掩蔽夹具或所述第二掩蔽夹具中的至少一方被重复使用。

5. 根据权利要求3所述的涡轮机壳体的制造方法,其中,

包括在所述切削工序之后融解所述第一掩蔽夹具或所述第二掩蔽夹具中的至少一方而排出至外部的工序。

6. 根据权利要求1或2所述的涡轮机壳体的制造方法,其中,

以所述中央凸缘的内周面为基准来对所述内壁面进行切削。

## 涡轮机壳体的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在车辆的涡轮增压器(涡轮超级增压器)中所使用的涡轮机壳体的制造方法。

### 背景技术

[0002] 例如,专利文献1提出了一种为了轻量化而由钢板的冲压(Press)成形品来制作的涡轮机壳体。在该涡轮机壳体中,隔着间隙而被外侧壳体包覆的内侧壳体及外侧壳体分别分割成为对半分开状,内侧壳体的分割成为对半分开状的组件彼此以能够滑动的状态进行组装,从而能够开合。即,涡轮机壳体具有在作为内侧壳体的内筒和作为外侧壳体的外筒之间存在间隙的双重壳结构。此外,涡旋部之间被熔焊而形成内侧壳体。

[0003] (现有技术文献)

[0004] (专利文献)

[0005] 专利文献1:日本特开2002-349275号公报

### 发明内容

[0006] (发明所要解决的问题)

[0007] 在涡轮机壳体中,由于形成与涡轮机叶轮(Turbine wheel)的叶尖间隙(tip clearance)的部分需要高的尺寸精度,因此必须进行机械加工。在制造上述具有双壳结构的涡轮机壳体时,可能会出现切屑等杂物进入内筒及外筒的双层壳内的情况。此外,若在涡旋部存在相连接部位,则可能会出现切屑进入并残留在部件之间的间隙内的情况。

[0008] 因此,本发明的目的在于提供一种即使在通过多个部件来构成涡轮机壳体的情况下,也可抑制机械加工时切屑等的进入的涡轮机壳体的制造方法。

[0009] (解决问题所采用的措施)

[0010] 本发明涉及的涡轮机壳体的制造方法包括:内筒组装工序,连接金属板制的内筒分割体和铸造制的内筒分割体而组装形成旋涡状的废气流路的内筒;中央凸缘连接工序,将金属板制的内筒分割体对收容涡轮机叶轮的驱动轴的中央凸缘进行连接;外筒连接工序,将包覆内筒的外筒连接至成为内筒的排气入口的排气入口侧凸缘以及中央凸缘;掩蔽工序,封闭金属板制的内筒分割体和铸造制的内筒分割体的连接部位、或者在外筒中连接在排气入口侧凸缘的部位与内筒之间的开口部中的至少一方;以及切削工序,在掩蔽工序之后,在铸造制的内筒分割体中对朝向涡轮机叶轮内壁面进行切削。

[0011] (发明的效果)

[0012] 根据本发明,能够提供一种即使在通过多个部件来构成涡轮机壳体的情况下,也可抑制机械加工时切屑等的进入的涡轮机壳体的制造方法。

### 附图说明

[0013] 图1为本发明的一实施方式的在涡轮增压器中所使用的涡轮机壳体的侧视图。

- [0014] 图2为涡轮机壳体的主视图。
- [0015] 图3为涡轮机壳体的后视图。
- [0016] 图4为涡轮机壳体的剖视图。
- [0017] 图5为沿图4中的Y-Y线的剖视图。
- [0018] 图6为示出涡轮机壳体的制造时安装了多个掩蔽夹具的状态的主视图。
- [0019] 图7为示出涡轮机壳体的制造时安装了多个掩蔽夹具的状态的剖视图。
- [0020] 图8为安装于涡轮机壳体的内筒的由橡胶制成的掩蔽夹具的立体图。
- [0021] 图9为安装于涡轮机壳体的内筒的由硅树脂制成的掩蔽夹具的立体图。
- [0022] 图10为安装于涡轮机壳体的内筒的由合成树脂制成的掩蔽夹具的立体图。
- [0023] 图11为安装于涡轮机壳体的排气入口侧凸缘的开口部的由橡胶制成的掩蔽夹具的立体图。
- [0024] 图12为示出安装于涡轮机壳体的内筒的三个掩蔽夹具的安装顺序的立体图。
- [0025] 图13为示出涡轮机壳体的制造工序的流程图。
- [0026] 图14为示出通过第一次的填充材料的填充来掩蔽涡轮机壳体的内部的状态的剖视图。
- [0027] 图15为示出通过第二次的填充材料的填充来掩蔽涡轮机壳体的内部的状态的剖视图。

### 具体实施方式

- [0028] 以下,基于附图对本发明的一实施方式进行说明。
- [0029] 基于图1~图13对本发明的一实施方式的涡轮机壳体10进行说明。
- [0030] 图1~图4所示出的涡轮机壳体10是作为车辆的涡轮增压器(涡轮超级增压器)的壳体来使用。涡轮机壳体10形成为由作为涡旋部的内筒20、连接在该内筒20的排气出口侧的部位(圆筒状部23d)的排气管30、以及隔着规定的间隙G覆盖这些内筒20及排气管30的外筒40构成的双重壳(双重管)结构,其中,作为涡旋部的内筒20,构成形成在中央凸缘(center flange)11、排气入口侧凸缘12及排气出口侧(废气流动的下游侧)的法兰13之间的涡状(旋涡状)废气流路K;中央凸缘11由铸件制成;排气入口侧凸缘12构成废气B的入口12a且由铸件制成;排气出口侧凸缘13构成废气B的出口13a。涡轮机壳体10将从排气入口侧凸缘12的入口12a进入的废气B经由配设于内筒20的旋回中心部(中心部)0的涡轮机叶轮14而从铸件制的排气出口侧凸缘13的出口13a排出。
- [0031] 如图1所示,在中央凸缘11连接有压缩机15。此外,在用于排放废气B的排气出口侧凸缘13通过连接法兰17及连接管18连接有用于去除废气B中的有害的污染物质的催化转化器(废气净化装置)16。即,涡轮机壳体10介于催化转化器16和吸气侧的压缩机15之间。
- [0032] 如图2及图4所示,内筒(涡旋部)20实质上划分形成壳体内部的废气B的涡旋状的废气流路K。此外,外筒40构成为隔着规定的间隙G而完全覆盖内筒20及排气管30,在对内筒20及排气管30进行密封而保护的同时进行绝热,并且起到提高涡轮机壳体10的刚性的作用的外壳构造体。
- [0033] 如图4所示,内筒20由第一内筒分割体21、第二内筒分割体22以及第三内筒分割体23构成,所述第一内筒分割体21及第二内筒分割体22由在与涡轮机叶轮14的涡轮轴(驱动

轴) 14a的轴向正交的方向上分割成两部分的金属板制的薄板状的涡旋部件构成,所述第三内筒分割体23由与涡轮机叶轮14对置(废气B的排气出口侧的区域)的、耐热性比板金更高的材料铸造而成的铸件制的涡形板材构成。

[0034] 如图2及图4所示,第一内筒分割体21及第二内筒分割体22通过对板金进行冲压(press)加工而成形为规定的弯曲筒形状。对该冲压成形的两个金属板制的第一内筒分割体21的后周缘侧的端部21b和第二内筒分割体22的前周缘侧的端部22a进行熔焊从而接合固定。即,第一内筒分割体21的后周缘侧的端部21b及第二内筒分割体22的前周缘侧的端部22a向外侧垂直弯曲形成而长度互不相同,这些长短不同的端部21b、21a之间通过熔焊(熔焊部分用符号E来表示)来固定。

[0035] 此外,如图2及图4所示,第三内筒分割体23由铸件部件成形为规定的弯曲筒形状,如图4所示,从废气流路K的流路面k的相反侧面对金属板制的第二内筒分割体22的后周缘侧的端部22b和铸件制的第三内筒分割体23的后外周缘侧的台阶凹状的端部23b进行熔焊(熔焊部分用符号E来表示)而接合固定。由此,作为内筒20的废气B的排气出口侧的区域的朝向涡轮机叶轮14的部位由铸件制的第三内筒分割体23形成,所述第三内筒分割体23由铸件制的涡旋部件构成。此外,内筒20的剩余部位由金属板制的第一内筒分割体21及第二内筒分割体22形成而在其内部形成旋涡状的废气流路K,所述第一内筒分割体21及第二内筒分割体22由金属板制的涡形板材构成。

[0036] 进而,如图2及图4所示,铸件制的第三内筒分割体23的正面23a为平坦的部分,其形成成为下侧(排气入口侧凸缘12)的面积比上侧(排气入口侧凸缘12的相反侧)的面积大。即,如图4所示,铸件制的第三内筒分割体23的排气入口侧凸缘12附近部位形成为其壁厚大于其相反侧的部位的壁厚。由此,由铸件制的第三内筒分割体23形成内筒20的废气流路K的流路面k的一部分。

[0037] 进而,在铸件制的第三内筒分割体23的排气入口侧形成有台阶圆环状的凹部23c,并且在第三内筒分割体23的排气出口侧一体地突出形成有圆筒状部(筒状部)23d。在该台阶圆环状的凹部23c中嵌入有用于保护涡轮机叶轮14的圆环状的加强部件(未图示)。

[0038] 此外,如图4所示,圆筒状部23d的内壁形成为朝向出口侧扩展的圆锥状的斜面23e,在该圆筒状部23d的内壁的斜面23e嵌入排气管30的前侧的端部31并对两者进行熔焊(熔焊部分用符号E来表示)而固定。此外,在圆筒状部23d的外周面以圆环状形成凹沟部,并在该圆环状的凹沟部嵌合密封环的同时,通过密封环来使排气管30的前侧的端部31侧可自由滑动地安装于圆筒状部23d的外周面。在该情况下,排气管30配置于圆筒状部23d的外侧,切屑等很难进入圆筒状部23d的内部。

[0039] 如图1~图4所示,外筒40由沿涡轮机叶轮14的涡轮轴14a的轴向L(车辆行使时的振动方向)分割成两部分的第一外筒分割体41和第二外筒分割体42这两个金属板制的薄板部件构成。该第一外筒分割体41及第二外筒分割体42通过对板金进行冲压加工成形为规定的弯曲形状。对该冲压成形的两个金属板制的第一外筒分割体41和金属板制的第二外筒分割体42进行熔焊而接合,由此,隔着规定的间隙G来完全覆盖住内筒20及排气管30。

[0040] 即,如图1、图3、图4所示,金属板制的第一外筒分割体41的以台阶状延伸的另一端部41b及金属板制的第二外筒分割体42的以台阶状延伸的一端部42a以使第一外筒分割体41的另一端部41b位于下方的方式重叠并沿涡轮机叶轮14的涡轮轴14a的轴向L(轴的直线

方向)进行熔焊(熔焊部分用符号E来表示)而使它们相互固定。由此,在车辆行使中,由于在涡轮轴14a的轴向L收缩,因此,通过沿轴向L进行熔焊,可防止焊缝的破裂。

[0041] 如图2及图4所示,在中央凸缘11的内周面11b通过熔焊(熔焊部分用符号E来表示)而固定有内筒20的金属板制的第一内筒分割体21的前周缘侧的端部21a。此外,中央凸缘11的外周面11c通过熔焊(熔焊部分用符号E来表示)而固定有构成外筒40的金属板制的第一外筒分割体41及金属板制的第二外筒分割体42的前周缘侧的各端部41c、42c。此外,在中央凸缘11以等间隔形成有多个螺栓安装用的螺纹孔11d。

[0042] 如图4所示,排气出口侧凸缘12形成为大致圆环状,其开口部12a成为废气B的入口。在排气入口侧凸缘12的外周面12b的上侧的内侧形成有台阶环状的凹部12c,并且在排气入口侧凸缘12的内周面12d的中途部一体地形成有向内侧突出的阶梯部12e。内筒20的金属板制的第一内筒分割体21的下端部21c侧及金属板制的第二内筒分割体22的下端部22c侧沿该阶梯部12e的上方分别形成为半圆弧弯曲状,并且与该阶梯部12e之间具有开口部(间隙)25而伸缩自如地带游隙嵌合。即,内筒20能够在内筒20和排气入口侧凸缘12之间的间隙25中相对于排气入口侧凸缘12滑动。

[0043] 此外,如图2~图4所示,构成外筒40的金属板制的第一外筒分割体41及金属板制的第二外筒分割体42的下端部41e、42e侧沿排气入口侧凸缘12的凹部12c分别形成为半圆弧弯曲状,并且在嵌合于该凹部12c的状态下通过熔焊(熔焊部分用符号E来表示)来固定于外周面12b的上侧。此外,在排气入口侧凸缘12以等间隔形成有未图示的多个螺栓安装用的螺纹孔。

[0044] 进而,如图3及图4所示,排气出口侧凸缘13以大致四角板状形成,其中央的圆形的开口部13a成为废气B的出口。在排气出口侧凸缘13的内周面13b通过熔焊(熔焊部分用符号E来表示)来固定有构成外筒40的金属板制的第一外筒分割体41及金属板制的第二外筒分割体42的后周缘侧的各端部41d、42d、以及排气管30的后侧的端部32。此外,在排气出口侧凸缘13的角部分别形成有螺栓安装用的螺纹孔13d。

[0045] 由第一外筒分割体41及第二外筒分割体42构成的外筒40遍及整周而与中央凸缘11熔焊在一起,遍及整周而与排气入口侧凸缘12熔焊在一起,并且遍及整周而与排气出口侧凸缘13熔焊在一起。此外,外筒40只要以密封内筒20的方式与各法兰熔焊在一起即可,与各法兰的熔焊部位可从这些的外周或者内周适当选择。

[0046] 组装涡轮机壳体10时,连接金属板制的内筒分割体(第一内筒分割体21及第二内筒分割体22)和铸造制的内筒分割体(第三内筒分割体23)而组装形成旋涡状的废气流路K的内筒20(内筒组装工序)。此外,将金属板制的内筒分割体(第一内筒分割体21及第二内筒分割体22)对收容涡轮机叶轮14的驱动轴14a的中央凸缘11进行连接(中央凸缘连接工序)。此外,在金属板制的内筒分割体由第一内筒分割体21及第二内筒分割体22构成的情况下,至少在第一内筒分割体21及第二内筒分割体22设置朝向内筒20的外侧的对接部并熔焊该对接部(熔焊工序)。进而,将覆盖住内筒20的外筒40连接于中央凸缘11(外筒连接工序)。

[0047] 如上,组装(内筒组装工序、中央凸缘连接工序、熔焊工序及外筒连接工序)完成的涡轮机壳体10在之后的制造过程中使用如图8~图11所示的四个掩蔽夹具51~54而实施各部件的切削加工(在图4及图7中用粗实线及符号F表示切削位置)及洗净作业以完成产品。此外,在第三内筒分割体23的正面23a,可仅对朝向涡轮机叶轮14的面的一部分进行切削,

也可对整个面进行切削。此外,在机械加工(切削工序)时,在将中央凸缘11朝上或者朝横向而放置涡轮机壳体10的状态下进行加工即可。此时,切屑等不易进入涡轮机壳体10的内部。

[0048] 在内筒组装工序之后且进行切削加工的切削工序之前封闭金属板制的内筒分割体(第二内筒分割体22)和铸造制的内筒分割体(第三内筒分割体23)的连接部位,或者,在外筒40中连接在排气入口侧凸缘12的部位与内筒20之间的开口部中的至少一方(掩蔽工序)。此外,在掩蔽工序中,至少封闭第一内筒分割体21及第二内筒分割体22的对接部的内侧。在切削工序中,至少在铸造制的内筒分割体(第三内筒分割体23)中朝向涡轮机叶轮14的内壁面(正面23a)进行切削。此外,在切削工序中,以中央凸缘11的内周面为基准来对朝向涡轮机叶轮14的内壁面(正面23a)进行切削为好。该切削工序是在涡轮机壳体10的制造工序中的所有的熔焊工序之后实施。在切削工序之后,对涡轮机壳体10实施洗净作业(洗净工序)。

[0049] 图8示出的掩蔽夹具51为橡胶制的夹具,并由剖面L字状的圆环状的夹具本体51a和从该夹具本体51a的外周部突出的突出部51b形成,而且沿着构成涡轮机壳体10的旋涡状的废气流路K的作为涡旋部的内筒20而形成。如图6及图7所示,该橡胶制的掩蔽夹具51通过后述的硅树脂制的掩蔽夹具52来安装于构成内筒20的金属板制的第一内筒分割体21和第二内筒分割体22的对接部、以及第二内筒分割体22和铸件制的第三内筒分割体23的对接部等的接缝部分,由此,通过橡胶的压缩而产生的反弹力来可靠地包覆上述接缝部分的间隙而密封。

[0050] 图9所示的掩蔽夹具52为硅树脂制的夹具,并从小直径半弯曲状的先端部52a至大直径半弯曲状的基端部52b以大致C字形状形成,而且沿着构成旋涡状的废气流路K的作为涡旋部的内筒20而形成。如图6及图7所示,该硅树脂制的掩蔽夹具52直接安装于构成内筒20的金属板制的第一内筒分割体21和第二内筒分割体22的接缝部分、以及第二内筒分割体22和铸件制的第三内筒分割体23的接缝部分,从而即使在橡胶制的掩蔽夹具51因外部因素而变形的情况下也可防止异物进入产品内部。

[0051] 图10所示的掩蔽夹具53为硬质的合成树脂制的夹具,并形成环(圆筒)状。如图7所示,掩蔽夹具53嵌入于橡胶制的掩蔽夹具51的剖面为L字状的圆环状的夹具本体51a内而防止橡胶制的掩蔽夹具51的剖面为L字状的圆环状的夹具本体51a的外周的薄壁部在外部因素下变形的情况。即,该硬质的合成树脂制的掩蔽夹具53用于提高产品与橡胶制的掩蔽夹具51的紧贴性及刚性,并具有作为防止橡胶制的掩蔽夹具51因冷却剂(coolant)而变形的加强材料的功能。

[0052] 图11所示的掩蔽夹具54为橡胶制的夹具,并在大致板状的夹具本体54a的外周测的厚壁部54b形成有将突出设置在排气入口侧凸缘12的开口部12a的内周面12d的阶梯部12e夹入的环凹状的沟部54c。掩蔽夹具54安装于排气入口侧凸缘12的开口部12a的阶梯部12e和内筒20的金属板制的第一内筒分割体21的下端部21c及金属板制的第二内筒分割体22的下端部22c内,从而可靠地包覆金属板制的第一内筒分割体21、第二内筒分割体22的各下端部21c、22c和排气入口侧凸缘12的开口部12a的阶梯部12e之间的开口部(间隙)25而密封。

[0053] 接下来,参照图13示出的流程图对使用四个掩蔽夹具51~54而组装完成后的涡轮机壳体10的制造工序(机械加工与洗净)进行说明。

[0054] 首先,如图6及图12所示,在构成内筒20的金属板制的第一内筒分割体21和第二内筒分割体22的对接部、以及第二内筒分割体22和铸件制的第三内筒分割体23的对接部等的接缝部分以硅树脂制的掩蔽夹具52、橡胶制的掩蔽夹具51、合成树脂制的掩蔽夹具53的顺序分别安装(步骤S1),从而将上述接缝部分的间隙包覆而密封。此外,如图7所示,在金属板制的第一内筒分割体21、第二内筒分割体22的各下端部21c、22c和排气入口侧凸缘12的开口部12a的阶梯部12e之间安装橡胶制的掩蔽夹具54,从而将他们之间的开口部25包覆而密封。

[0055] 接着,确认四个掩蔽夹具51~54的安装状态(步骤S2),在四个掩蔽夹具51~54没有安装在适当的位置时,重新安装。

[0056] 接着,在四个掩蔽夹具51~54安装于适当的位置时,利用加工中心及车床等而进行内筒20等的切削加工(步骤S3)。在进行该切削加工时,若产生毛刺则进行去毛刺。

[0057] 接着,利用洗净机而进行涡轮机壳体10的内部的洗净(步骤S4)。

[0058] 在涡轮机壳体10的内部的洗净结束后,卸下四个掩蔽夹具51~54(步骤S5)。通过卸下四个掩蔽夹具51~54而完成符合夹杂物残留标准的产品。

[0059] 接着,确认使用了一次的四个掩蔽夹具51~54是否存在损伤(步骤S6),若不存在损伤,则在后续(下一次)的涡轮机壳体10的机械加工及洗净中继续使用。废弃存在损伤的掩蔽夹具51~54,并在后续的涡轮机壳体10的机械加工及洗净中使用新的掩蔽夹具51~54。

[0060] 如此,使用配合涡轮机壳体10的内筒20及排气入口侧凸缘12的开口部12a的形状而制作的四个掩蔽夹具51~54,在将该四个掩蔽夹具51~54安装于内筒20及排气入口侧凸缘12的开口部12a之后进行内筒20等的切削加工、去毛刺及洗净,在该机械加工和洗净之后卸下四个掩蔽夹具51~54。这样,在组装完成后的涡轮机壳体10的机械加工时,可容易并可靠地阻止在内筒20和外筒40的双重壳内或者间隙内进入因切削而产生的切屑及毛刺等夹杂物的情况。由此,可在没有夹杂物进入的状态下进行洗净,可简单、可靠且低成本地生产符合严格的夹杂物残留标准的产品。

[0061] 此外,由于使用与安装于涡轮机壳体10的内部而密封的部位的形状相匹配的四个掩蔽夹具51~54,因此可针对复杂的密封范围简单且可靠地安装四个掩蔽夹具51~54。

[0062] 此外,由于四个掩蔽夹具51~54并非是一次性使用,而是能够重复使用多次,因此可谋求成本的降低。

[0063] 进而,即使在利用加工中心及车床来进行的机械加工或者洗净中,掩蔽夹具51~54也不会脱落,可实现牢固的安装。

[0064] 第三内筒分割体和第二内筒分割体还可通过精密铸造法来一体地连接。即使在这种情况下,由于第一内筒分割体和第二内筒分割体被熔焊,该第一内筒分割体被熔焊于中央凸缘,因此可能会出现这些部件的尺寸误差的积累或者因熔焊而导致的位置偏离。因此,为了保证涡轮机叶轮和叶尖间隙的精度而设置切削工序是有效的。

[0065] 此外,根据所述实施方式,使用了四个掩蔽夹具,但掩蔽夹具并不限定于四个,还可使用至少两个、或者四个以上的掩蔽夹具。这些掩蔽夹具的材质也不限定于橡胶、合成树脂、硅树脂。

[0066] 此外,掩蔽夹具还可在切削工序之后融解而排出至涡轮机壳体的外部。在不重复

利用掩蔽夹具时,可通过加热及融解来简单且可靠地从涡轮机壳体的内部去除掩蔽夹具。

[0067] 进而,如图14及图15所示,还可将具有从液体变为固体的凝固性的蜡(wax)材料(填充材料)W用作掩蔽夹具。

[0068] 即,如图14所示,将涡轮机壳体10侧向放倒之后,在使用板状的封闭用板50等来从外侧封闭排气入口侧凸缘12的开口部12a的状态下,填充第一次的液体状的蜡材料W,由此,通过对构成内筒20的金属板制的第一内筒分割体21和第二内筒分割体22及铸件制的第三内筒分割体23的对接部等的接缝部分的间隙进行包覆并固化了的蜡材料W1来掩蔽,而后,如图15所示,将涡轮机壳体10立起之后,填充第二次的液体状的蜡材料W,由此,通过对金属板制的第一内筒分割体21及第二内筒分割体22的各下端部21c、22c和吸气入口侧凸缘12的开口部12a的阶梯部12e之间的开口部(间隙)25进行包覆并固化了的蜡材料W2来掩蔽,而后,至少进行内筒20的切削加工和去毛刺加工及洗净等作业。

[0069] 更具体地,如图14所示,将组装完成后的涡轮机壳体10侧向放倒之后,在使用板状的封闭用板50等来从外侧封闭排气入口侧凸缘12的开口部12a的状态下,填充第一次的液体状的蜡材料W。由此,构成内筒20的金属板制的第一内筒分割体21和第二内筒分割体22及铸件制的第三内筒分割体23的对接部等的接缝部分的间隙被固化了的蜡材料W1包覆而被掩蔽。

[0070] 接着,如图15所示,将涡轮机壳体10立起而改变其姿态之后,填充第二次的液体状的蜡材料W。由此,金属板制的第一内筒分割体21及第二内筒分割体22的各下端部21c、22c和吸气入口侧凸缘12的开口部12a的阶梯部12e之间的开口部25被固化了的蜡材料W2包覆而被掩蔽。

[0071] 简而言之,根据所述实施方式,能够提供一种即使是在由多个部件构成涡轮机壳体的情况下,也可抑制机械加工时的切屑等的进入的涡轮机壳体的制造方法。

[0072] (附图标记的说明)

[0073] 10 涡轮机壳体

[0074] 11 中央凸缘

[0075] 12 排气入口侧凸缘

[0076] 12a 开口部(废气的入口)

[0077] 12e 阶梯部

[0078] 13 排气出口侧凸缘

[0079] 13a 开口部(废气的出口)

[0080] 14 涡轮机叶轮

[0081] 20 内筒(涡旋部)

[0082] 21 金属板制的第一内筒分割体(金属板制的涡旋部件)

[0083] 21c 下端部

[0084] 22 金属板制的第二内筒分割体(金属板制的涡旋部件)

[0085] 22c 下端部

[0086] 23 铸件制的第三内筒分割体(耐热性比钣金更高的材料被铸造而形成的铸件制的涡旋部件)

[0087] 25 开口部(间隙)

- [0088] 40 外筒
- [0089] 41 金属板制的第一外筒分割体
- [0090] 41e 下端部
- [0091] 42 金属板制的第二外筒分割体
- [0092] 42e 下端部
- [0093] 51~54 四个掩蔽夹具
- [0094] B 废气
- [0095] K 涡状的废气流路
- [0096] G 间隙
- [0097] D 旋回中心部(中心部)
- [0098] E 熔焊部分

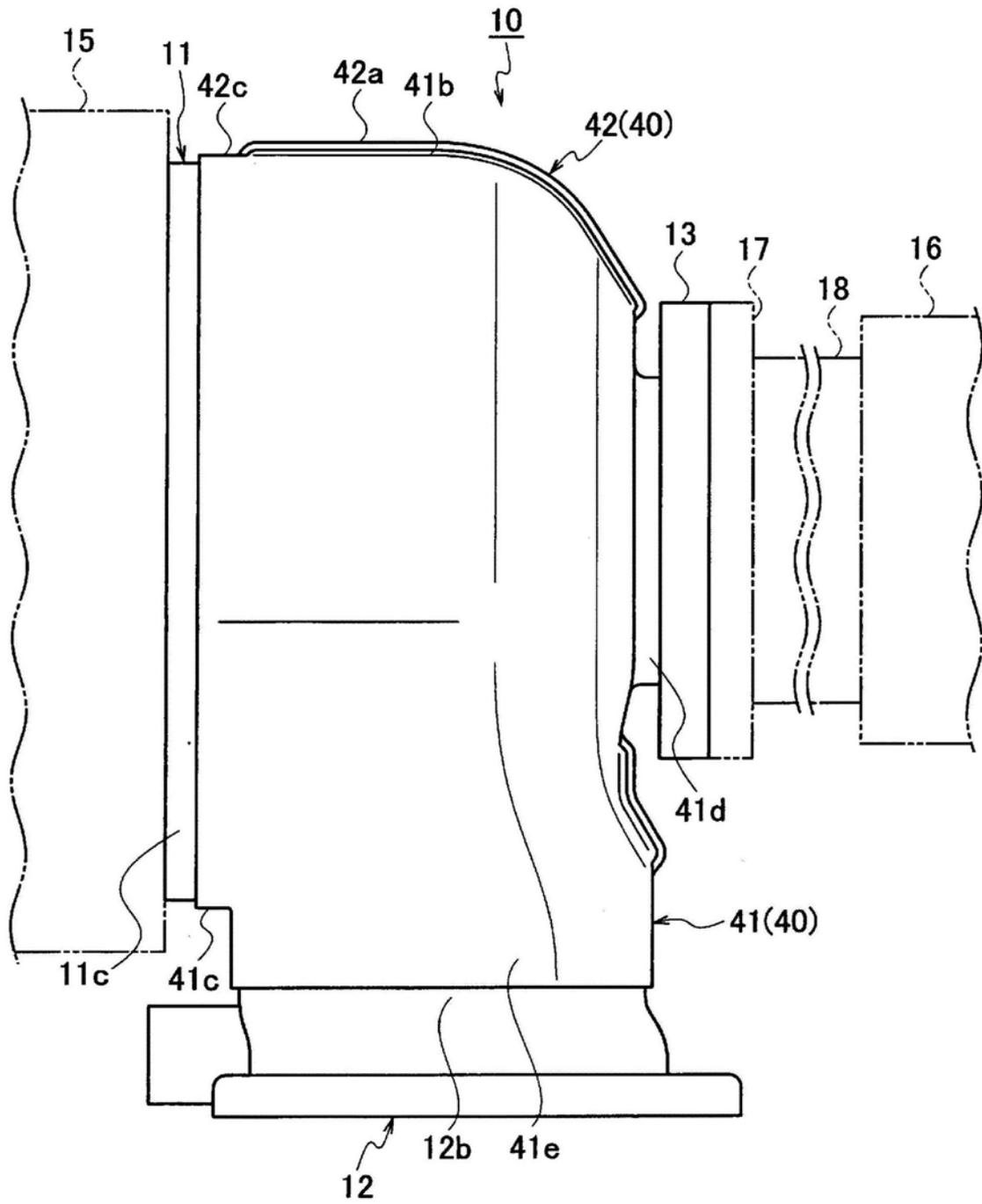


图1

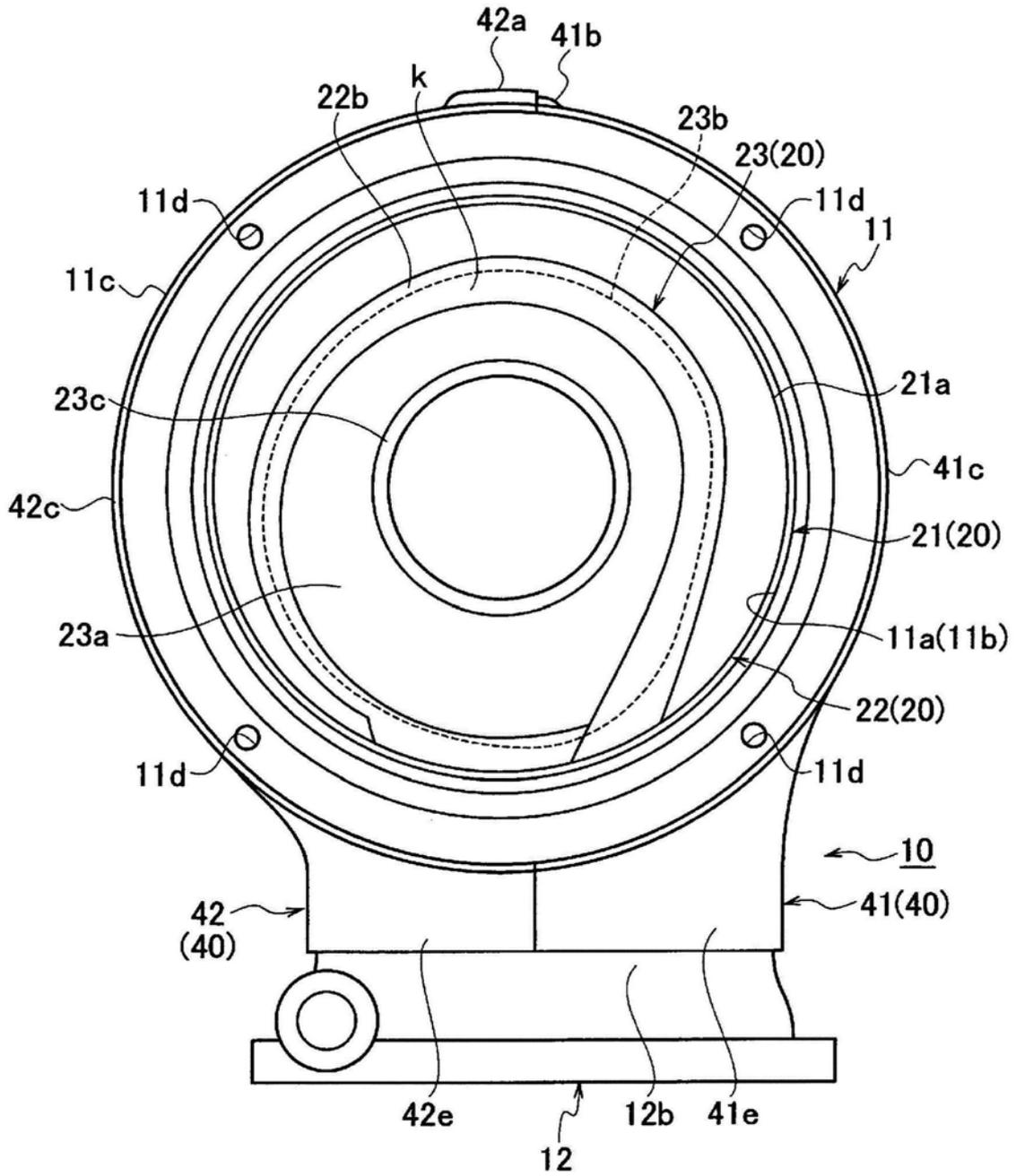


图2

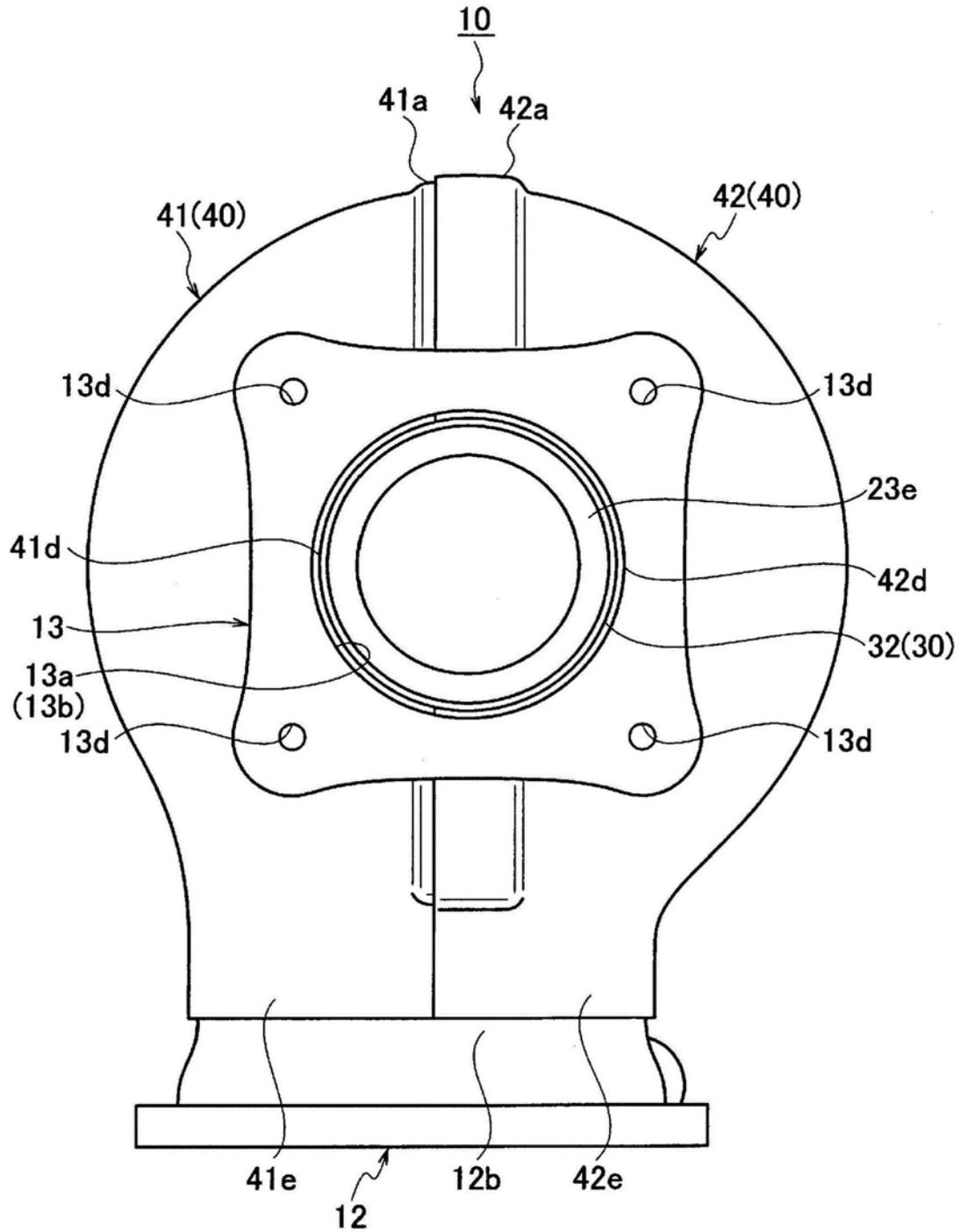


图3

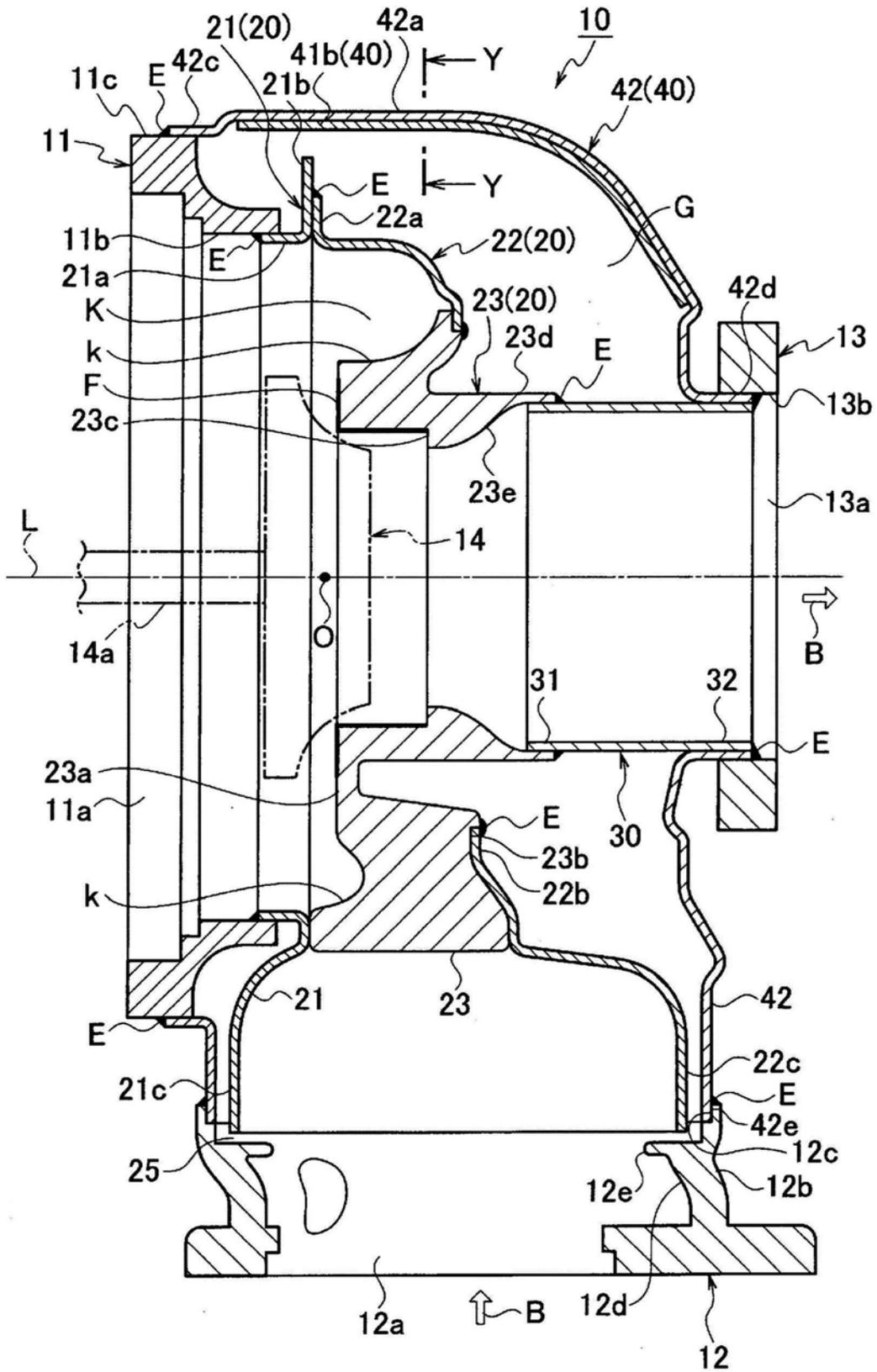


图4

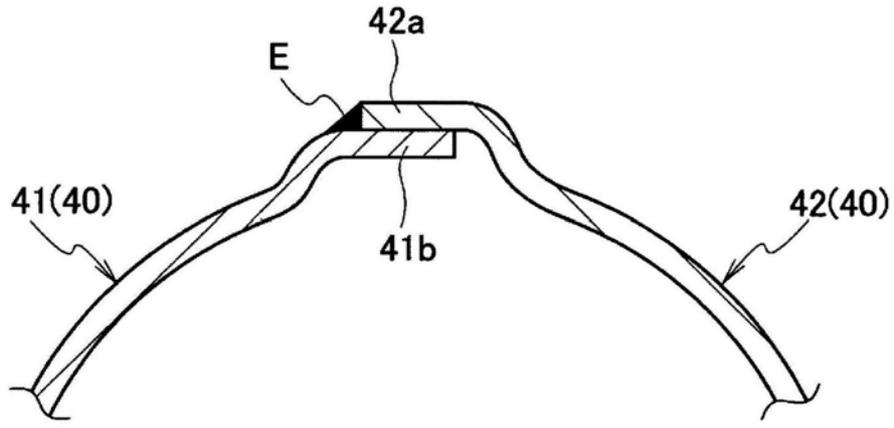


图5

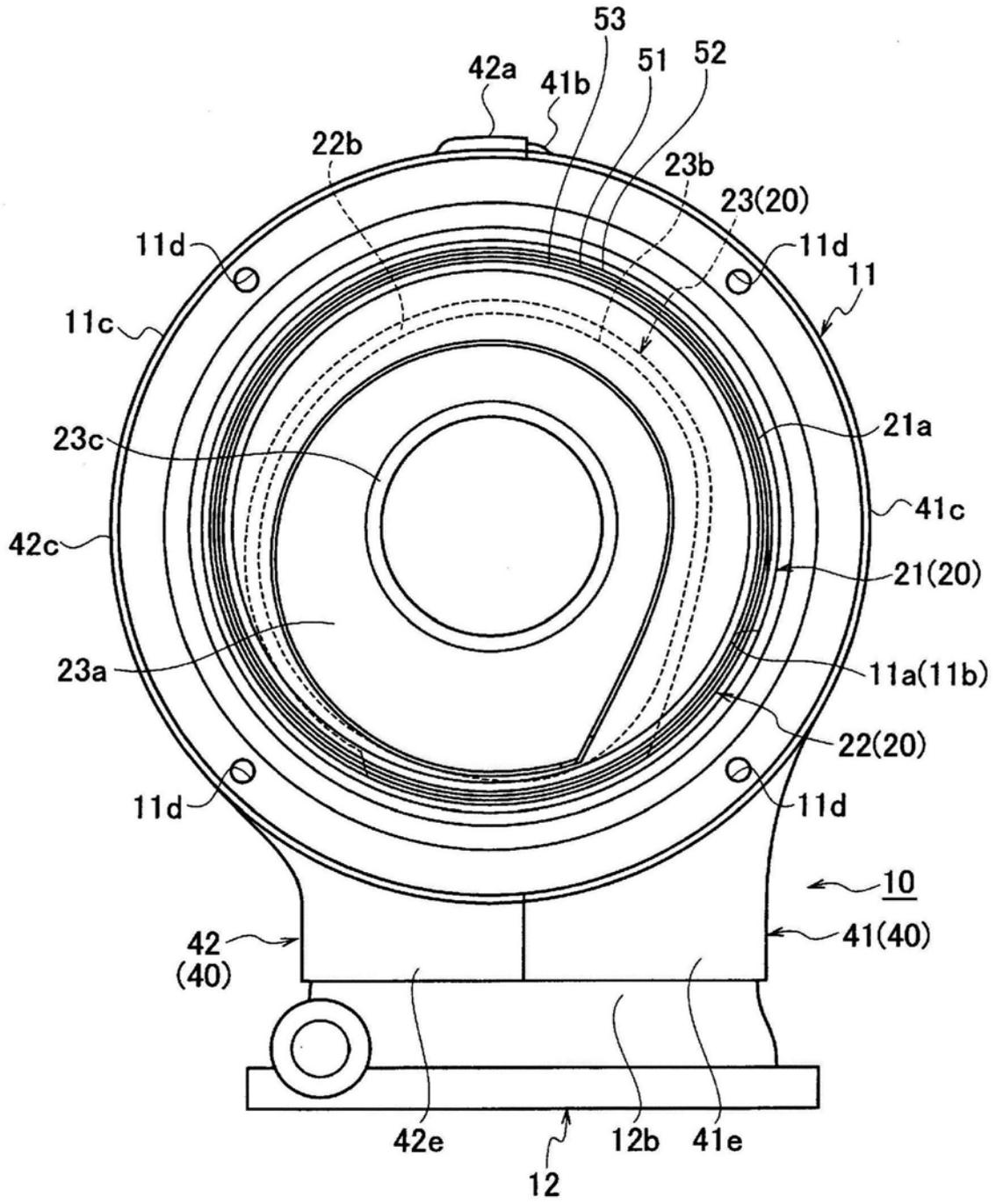


图6

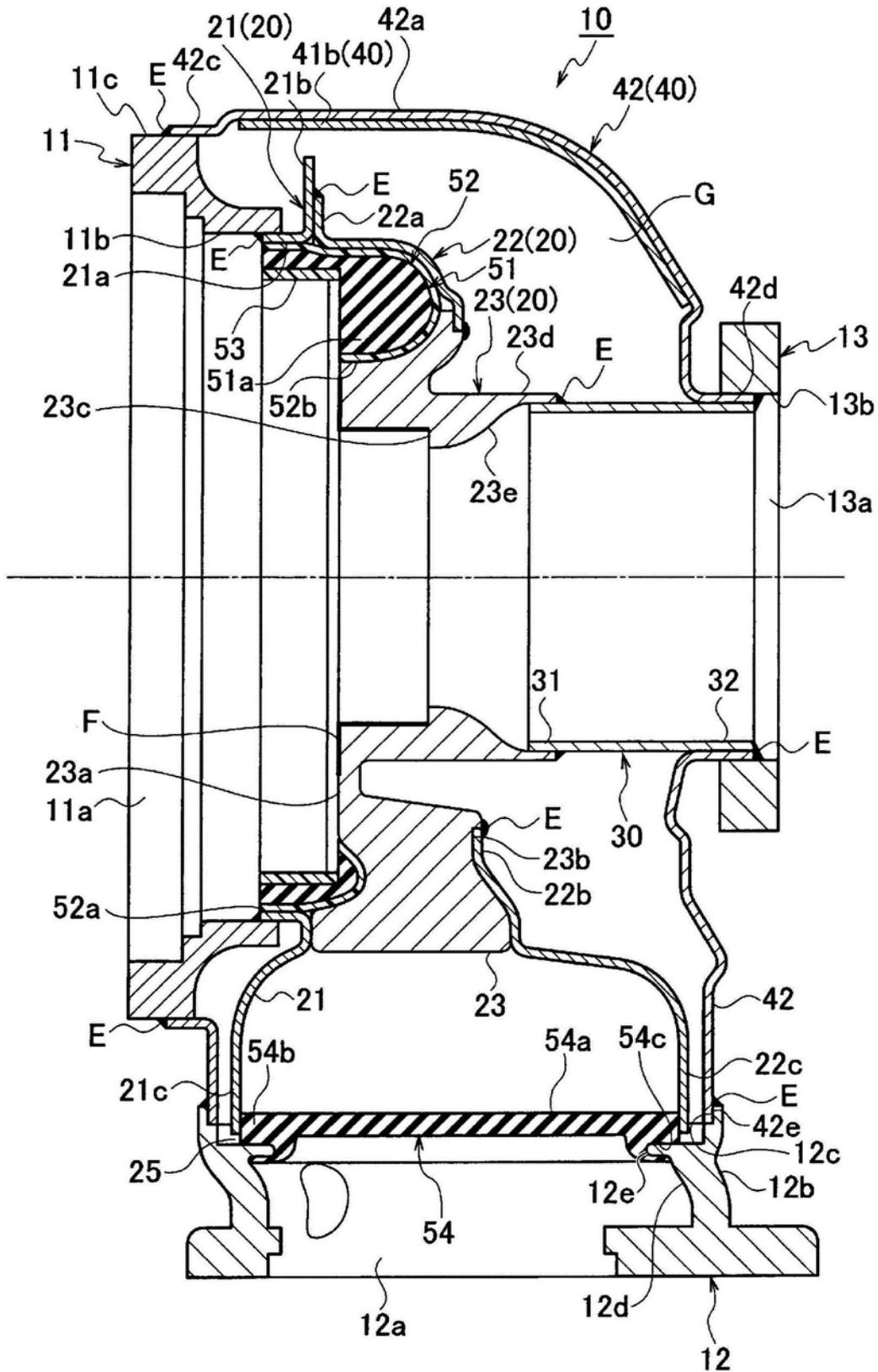


图7

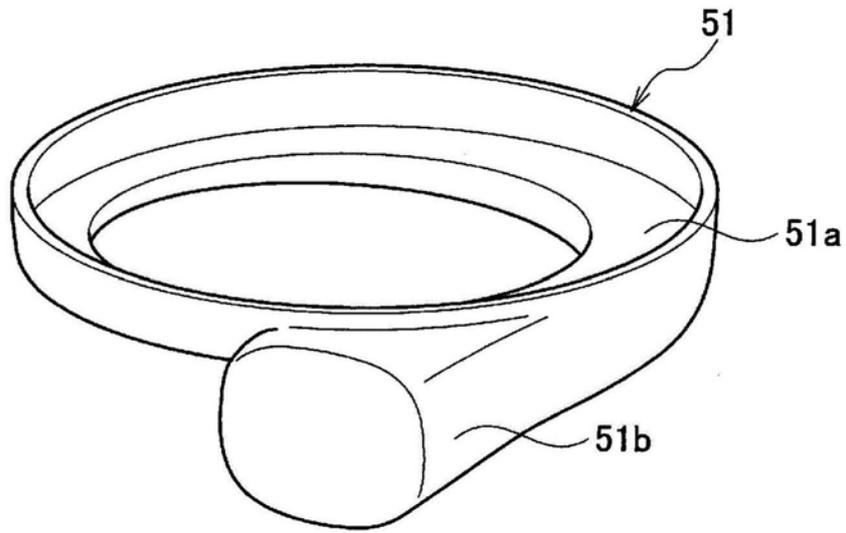


图8

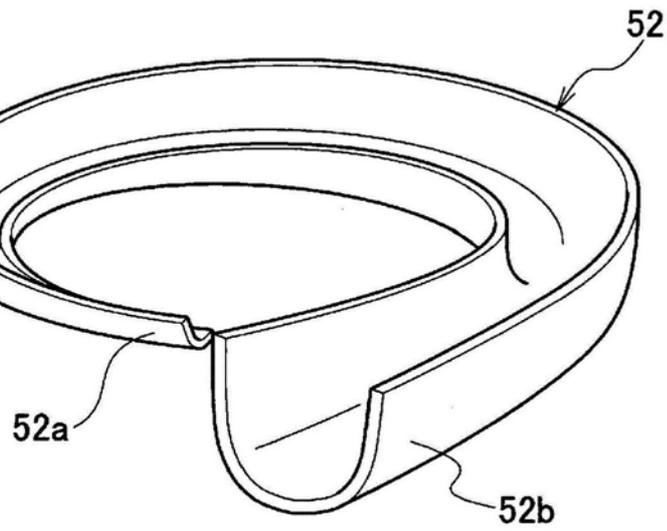


图9

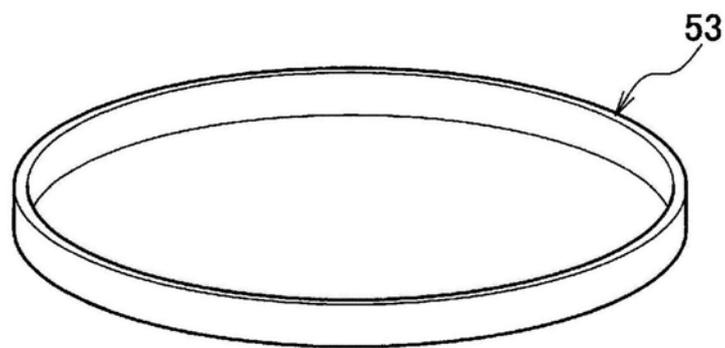


图10

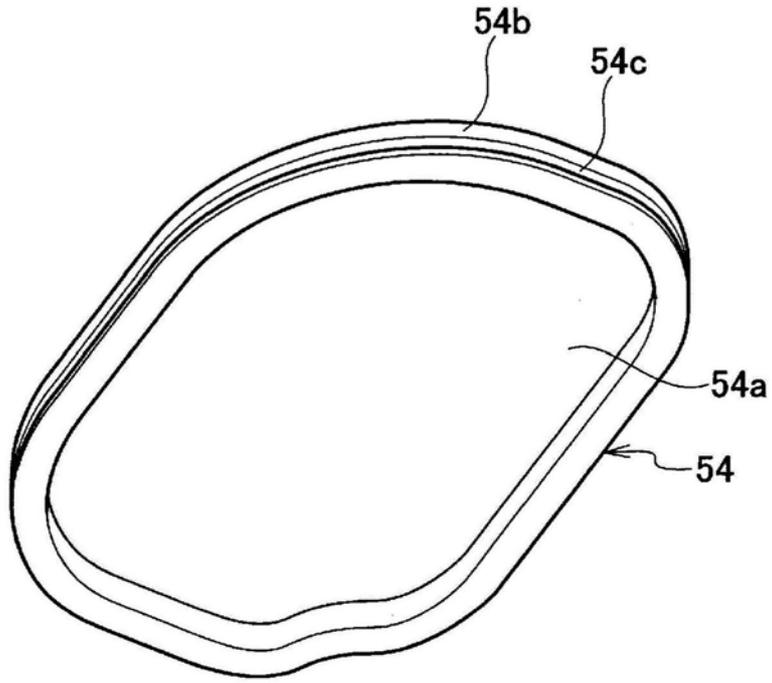


图11

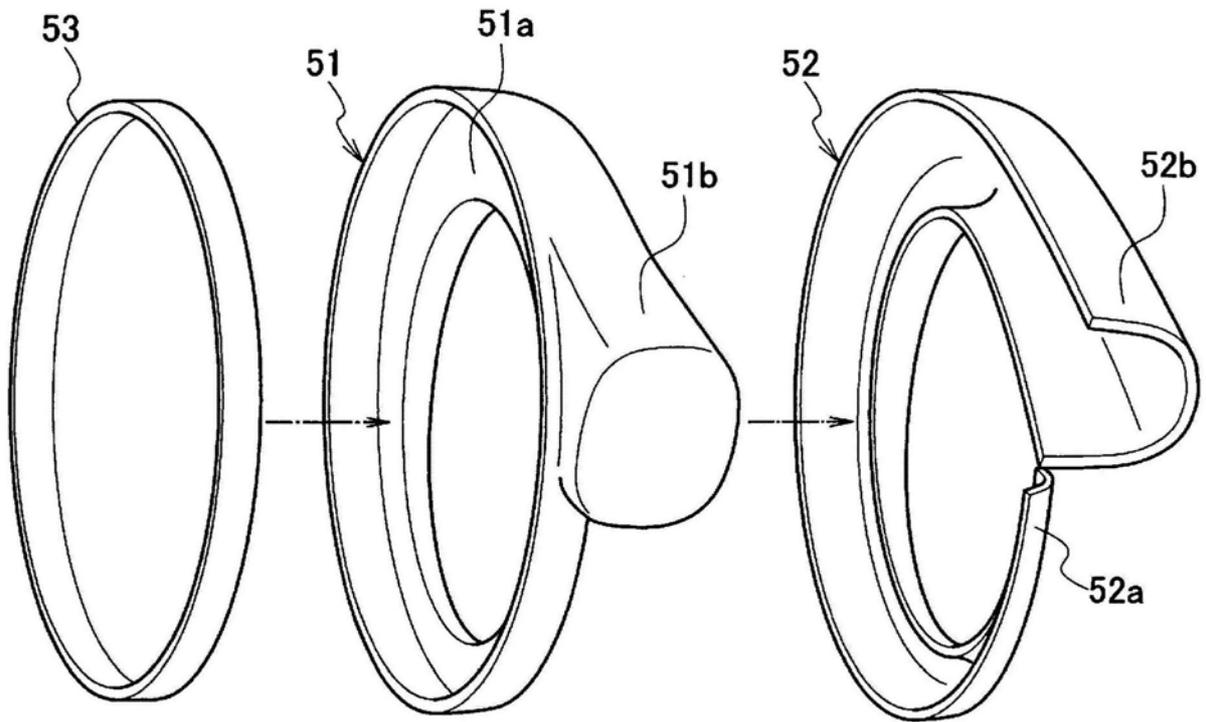


图12

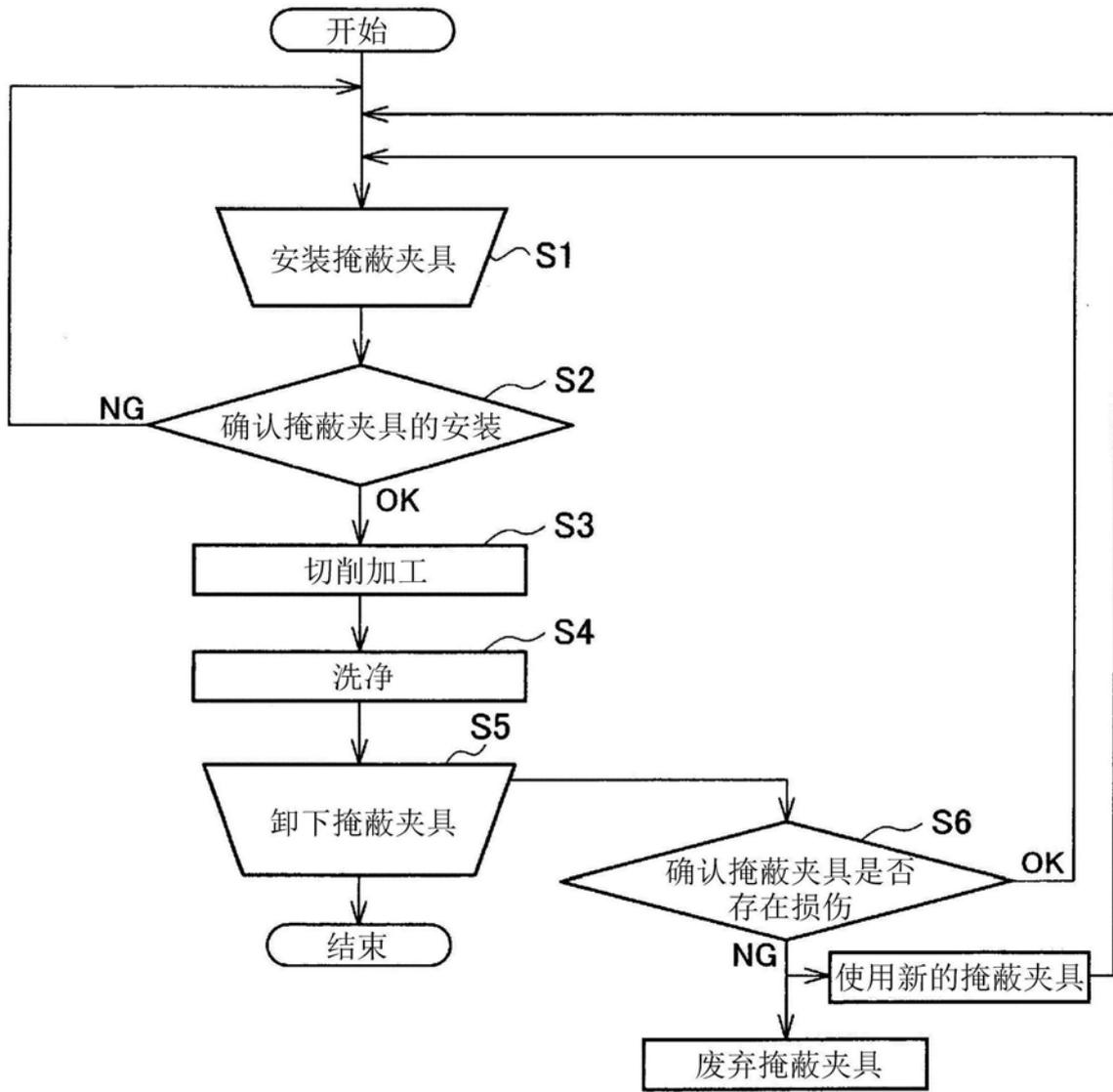


图13



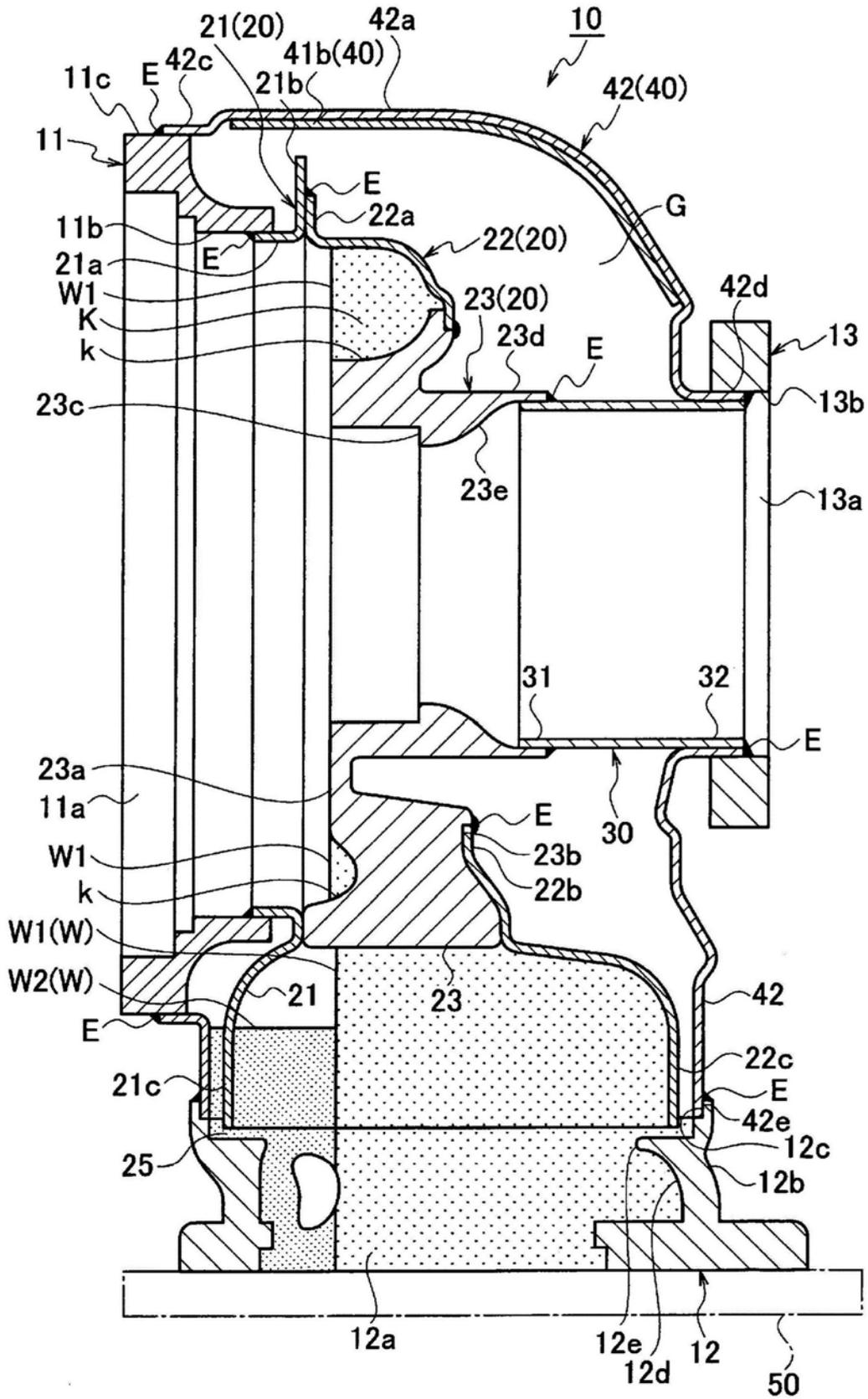


图15