



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113474865 B

(45) 授权公告日 2025.01.28

(21) 申请号 201980091315.2

(72) 发明人 山村健太 古畠高明 小松秀树

(22) 申请日 2019.02.06

长谷川光佑 菅野哲也

(65) 同一申请的已公布的文献号

B·菲舍尔 T·拉马拉

申请公布号 CN 113474865 A

C·特里卡里科

(43) 申请公布日 2021.10.01

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

专利代理人 柳爱国

2021.08.05

(51) Int.CI.

H01H 33/662 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2019/004156 2019.02.06

JP 2010282923 A, 2010.12.16

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2017147026 A, 2017.08.24

W02020/161810 JA 2020.08.13

审查员 张星

(73) 专利权人 株式会社明电舍

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

地址 日本东京

专利权人 赛雪龙公司

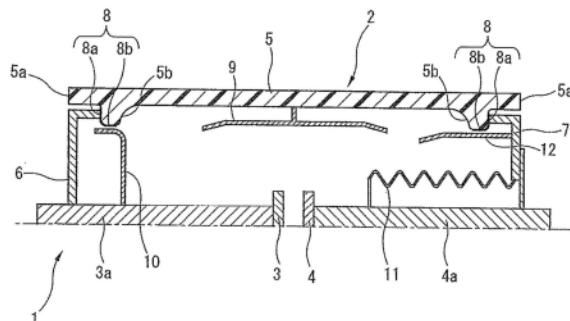
(54) 发明名称

真空断路器

(57) 摘要

一种真空断路器(1)装备有:真空容器(2)以及固定电极(3)和可动电极(4),它们提供在真空容器(2)内。真空容器(2)通过使得固定侧端部板(6)和可动侧端部板(7)分别与绝缘管(5)的一个端部部分和绝缘管(5)的另一端部部分气密联结而构成。绝缘管(5)在其端部部分处装备有沿绝缘管(5)的外周沿绝缘管(5)的轴向方向突出的突出部分(5a)。绝缘管(5)在其端部部分处装备有从突出部分(5a)的基部端部部分朝向绝缘管(5)的内周方向突出的端部板联结部分(5b)。端部板联结部分(5b)在其表面上装备有金属化层(8),固定侧端部板(6)(或可动侧端部板(7))通过钎焊而与金属化层(8)联结。金属化层(8)均装备有:联结部分(8a),沿绝缘管(5)径向方向延伸;以及延伸部分(8b),从联结部分(8a)的在绝缘管(5)内周侧的端部部分沿绝缘管(5)轴向方向延伸。

CN 113474865 B



1.一种真空断路器,包括:

真空容器,在所述真空容器中,筒形绝缘管的两个端部部分通过端部板而被气密地密封;

成对的电极,所述成对的电极提供在所述真空容器中,使得所述成对的电极能够相互分离以及相互接触;

突出部分,所述突出部分沿所述绝缘管的轴向方向从绝缘管的所述端部部分突出,所述突出部分沿所述绝缘管的外周形成;

端部板联结部分,所述端部板联结部分提供为沿所述绝缘管的径向方向从所述突出部分的基部端部部分向内突出,使得在绝缘管的端部板联结部分处的径向厚度比绝缘管的其它部分的径向厚度更厚;以及

金属化层,所述金属化层提供在所述端部板联结部分的表面处,所述端部板与所述金属化层联结。

2.根据权利要求1所述的真空断路器,其中:所述金属化层包括:联结部分,所述联结部分沿所述绝缘管的径向方向延伸,所述端部板与所述联结部分联结;以及延伸部分,所述延伸部分从所述联结部分的在所述绝缘管的内周侧的端部部分沿所述绝缘管的轴向方向延伸。

3.根据权利要求1或权利要求2所述的真空断路器,其中:电场减小屏蔽件提供在将所述电极支撑在所述绝缘管中的电极轴上,或者提供在所述端部板的绝缘管的内侧,

其中,所述电场减小屏蔽件沿所述绝缘管的径向方向与所述金属化层的至少端部部分相对。

4.根据权利要求1或权利要求2所述的真空断路器,其中:使得所述突出部分的内周表面与所述端部板联结部分的联结表面平滑连接的连接部分提供在所述突出部分的内周表面和所述端部板联结部分的联结表面之间,所述端部板与所述联结表面联结,并且

其中:所述金属化层提供为沿所述连接部分从所述端部板联结部分的联结表面朝向所述突出部分的内周表面延伸。

真空断路器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种真空断路器。特别地，本发明涉及一种构成真空断路器的绝缘管的结构或者一种真空断路器的内部结构部件的结构。

背景技术

[0002] 真空断路器构造造成在真空容器中具有固定电极和可动电极(例如专利文献1和2)。

[0003] 真空容器装备有由陶瓷材料等形成的绝缘管以及提供在绝缘管的端部部分处的固定侧端部板和可动侧端部板。绝缘管在它的端部表面上形成有金属化层。固定侧端部板或可动侧端部板通过钎焊而与金属化层联结。

[0004] 金属化层的厚度极薄。因此，在高电压施加给真空断路器的情况下，电场将比其它部位更高，从而引起在绝缘管的外侧以该部位为起点发生沿面闪络的危险。也就是，存在耐电压性能在绝缘管和固定侧端部板(或可动侧端部板)之间的接头部分处降低的危险。

[0005] 因此，在专利文献1的图4中，绝缘管在它的端部部分处提供有沿绝缘管的轴向方向突出的突出部分，并在绝缘管的端部表面上在突出部分的基部端部部分处形成有U形槽部分。通过提供这样的突出部分，金属化层的在绝缘管外周侧的端部部分并不暴露于真空断路器的环境，且金属化层的在绝缘管外周侧的端部部分的电场减小(relaxed)。通过在绝缘管的端部表面上在突出部分的基部端部部分处形成U形槽，金属化层的在绝缘管外周侧的端部部分的电场减小。

[0006] 不过，在绝缘管的端部表面上形成槽的情况下，用于制造绝缘管的加工处理可能变得复杂，用于制造绝缘管的金属模具可能变得复杂。而且，形成槽可能降低绝缘管的强度。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1：日本专利申请公开2010-282923。

[0010] 专利文献2：日本专利申请公开2017-147026。

发明内容

[0011] 鉴于上述情况，获得了本发明，本发明的目的是提供一种提高真空断路器的耐压性能的技术。

[0012] 用于实现该目的的本发明的真空断路器的一个方面包括：

[0013] 真空容器，在所述真空容器中，筒形绝缘管的两个端部部分通过端部板而被气密地密封；

[0014] 成对的电极，所述成对的电极提供在真空容器中，使得所述成对的电极能够相互分离以及相互接触；

[0015] 突出部分，所述突出部分沿所述绝缘管的轴向方向从绝缘管的所述端部部分突出，所述突出部分沿所述绝缘管的外周形成。

[0016] 端部板联结部分,所述端部板联结部分提供为沿所述绝缘管的内周方向从所述突出部分的基部端部部分突出;以及

[0017] 金属化层,所述金属化层提供在所述端部板联结部分的表面处,所述端部板与所述金属化层联结。

[0018] 此外,根据用于实现该目的的本发明的真空断路器的另一方面,在上述真空断路器中,金属化层包括:联结部分,该联结部分沿绝缘管的径向方向延伸,端部板与该联结部分联结;以及延伸部分,该延伸部分从联结部分的在绝缘管内周侧的端部部分沿绝缘管的轴向方向延伸。

[0019] 此外,根据用于实现该目的的本发明的真空断路器的另一方面,在上述真空断路器中,电场减小屏蔽件提供在将电极支撑在绝缘管中的电极轴上,或者提供在端部板的绝缘管的内侧,

[0020] 其中,电场减小屏蔽件沿绝缘管的径向方向与金属化层的至少端部部分相对。

[0021] 而且,根据用于实现该目的的本发明的真空断路器的另一方面,在上述真空断路器中,使得突出部分的内周表面与端部板联结部分的联结表面平滑联结的连接部分提供在突出部分的内周表面和端部板联结部分的联结表面之间,端部板与该联结表面联结,以及

[0022] 金属化层提供为沿连接部分从端部板联结部分的联结表面朝向突出部分的内周表面延伸。

附图说明

[0023] 图1是根据本发明实施例的真空断路器的主要部件的剖视图;

[0024] 图2是根据本发明实施例的真空断路器的固定侧端部板联结部分的放大剖视图;

[0025] 图3的(a)是示出根据本发明实施例的真空断路器的电场分析部分的视图;图3的(b)是示出根据本发明另一实施例的真空断路器的电场分析部分的视图;以及

[0026] 图4是根据本发明另一实施例的真空断路器的固定侧端部板联结部分的放大剖视图。

具体实施方式

[0027] 下面将参考附图详细介绍根据本发明实施例的真空断路器。图1至4中所示的附图是示意性地示出根据本发明实施例的真空断路器的视图。图中所示的尺寸并不必须对应于实际尺寸。

[0028] 如图1中所示,根据本发明实施例的真空断路器1装备有真空容器2以及提供在真空容器2中的固定电极3和可动电极4。

[0029] 真空容器2装备有:筒形绝缘管5,该筒形绝缘管由陶瓷材料等形成;以及固定侧端部板6和可动侧端部板7,该固定侧端部板和可动侧端部板分别提供在绝缘管5的端部部分处。固定侧端部板6与绝缘管5的一个端部部分气密联结,可动侧端部板7与绝缘管5的另一端部部分气密联结。这样,真空容器2的内部由固定侧端部板6和可动侧端部板7密封,以便形成真空。

[0030] 绝缘管5的端部部分装备有沿绝缘管5的外周的突出部分5a,以便沿绝缘管5的轴向方向突出。端部板联结部分5b提供在突出部分5a的基部端部部分的内周侧。固定侧端部

板6(或可动侧端部板7)与端部板联结部分5b联结。绝缘管5的径向厚度形成为例如在端部板联结部分5b的突出部分处变厚,然后从端部板联结部分5b的位于绝缘管5内侧上的端部逐渐变成与绝缘管5的中心部分相同的厚度。使得端部板联结部分5b从绝缘管5的内壁朝向绝缘管5的径向内侧突出就足够了。因此,例如也能够有这样的模式,其中,端部板联结部分5b突出使得,不仅端部板联结部分5b的在绝缘管5端部侧的表面与绝缘管5的径向方向平行,而且绝缘管5的内侧的表面也与绝缘管5的径向方向平行。突出部分5a和端部板联结部分5b两者与绝缘管5一体地形成。端部板联结部分5b装备有金属化层8,固定侧端部板6(或可动侧端部板7)通过钎焊等而与金属化层8联结。作为用于通过钎焊来联结固定侧端部板6(或可动侧端部板7)的钎焊材料,主要使用基于银的复合材料。

[0031] 如图2中所示,端部板联结部分5b提供为从突出部分5a的基部端部部分朝向绝缘管5的径向方向内侧突出。端部板联结部分5b装备有:联结表面5c,固定侧端部板6与联结表面5c联结;以及内周表面5d,该内周表面5d从联结表面5c的突出端沿绝缘管5的轴向方向延伸。端部板联结部分5b的联结表面5c是从突出部分5a的基部端部部分朝向绝缘管5的径向方向内侧延伸的表面,并沿绝缘管5的内周形成。端部板联结部分5b的内周表面5d是朝向端部板联结部分5b的绝缘管5径向方向内侧突出的端部表面,是形成绝缘管5的内周表面的一部分的表面。在绝缘管5的提供有可动侧端部板7的端部部分处的突出部分5a和/或端部板联结部分5b以及金属化层8具有与在绝缘管5的提供有固定侧端部板6的端部部分处的突出部分5a和/或端部板联结部分5b以及金属化层8相同的形状。因此,类似的结构由相同的符号来表示,并省略它们的详细说明。

[0032] 金属化层8装备有:联结部分8a,该联结部分8a提供在端部板联结部分5b的联结表面5c上;以及延伸部分8b,该延伸部分8b提供在端部板联结部分5b的内周表面5d上。也就是,金属化层8装备有沿绝缘管5的径向方向延伸的联结部分8a以及从联结部分8a的在绝缘管5内周侧上的端部部分沿绝缘管5的轴向方向延伸的延伸部分8b。该联结部分8a和延伸部分8b形成为单件/整体。

[0033] 如图1中所示,固定电极3和可动电极4布置在真空容器2中,以使得它们彼此相对。固定电极棒3a通过钎焊而联结在固定电极3上。而且,可动电极棒4a通过钎焊而联结在可动电极4上。而且,中间屏蔽件9提供在真空容器2的内部,以便覆盖固定电极3和可动电极4,从而防止真空容器2的内表面被金属蒸气污染,该金属蒸气由在固定电极3和可动电极4之间的电弧产生。

[0034] 固定电极棒3a是在绝缘管5中支撑固定电极3的电极轴,并提供为穿过固定侧端部板6。固定电极棒3a提供有电场减小屏蔽件10。电场减小屏蔽件10提供为与形成在端部板联结部分5b的突出端部表面上的金属化层8(即金属化层8的延伸部分8b)相对。

[0035] 可动电极棒4a是在绝缘管5中支撑可动电极4的电极轴,并提供为穿过可动侧端部板7。可动电极棒4a通过图中未示出的外部操作机构而沿轴向方向运动。通过使得可动电极棒4a沿轴向方向运动,固定电极3和可动电极4接触或分离,从而进行真空断路器1的切换动作(供电和关闭)。波纹管11提供在可动侧端部板7和可动电极棒4a之间,以便覆盖可动电极棒4a的外周。

[0036] 波纹管11由薄的不锈钢制成为蛇形形状,并使得可动电极棒4a能够沿轴向方向运动,同时保持真空容器2内部的真空密封。尽管图中未示出,波纹管11在可动电极4一侧的端

部部分处提供有波纹管屏蔽件。该波纹管屏蔽件防止波纹管11被金属蒸气污染,该金属蒸气由固定电极3和可动电极4之间的电弧产生。

[0037] 固定侧端部板6形成为深平底锅形状,该深平底锅形状的凸缘端部部分通过钎焊而与提供在端部板联结部分5b处的金属化层8(具体地说,金属化层8的联结部分8a)联结。固定侧端部板6形成有孔,固定电极棒3a穿过该孔。

[0038] 可动侧端部板7形成为深平底锅形状,该深平底锅形状的凸缘端部分通过钎焊而与提供在端部板联结部分5b处的金属化层8(具体地说,金属化层8的联结部分8a)联结。可动侧端部板7形成有孔,可动电极棒4a穿过该孔。而且,可动侧端部板7提供有电场减小屏蔽件12。电场减小屏蔽件12在真空容器2中延伸,以便与形成在端部板联结部分5b的突出端部表面上的金属化层8(即,金属化层的延伸部分8b)相对,且电场减小屏蔽件12的末端部分朝向真空容器2的内侧弯曲。

[0039] 下面进行根据本发明实施例的真空断路器1的电场分析。电场分析使用电场分析软件ElecNet(Infolytica Co.制造)来进行。通过假设假想接地表面处在远离真空断路器1的绝缘管5的位置处来进行电场分析,该假想接地表面与真空断路器1的中心轴线(固定电极棒3a和可动电极棒4a的轴线)平行。

[0040] 如图3的(a)中所示,当对金属化层8的在绝缘管5外周侧的端部部分(图中由圆圈包围的部分)进行电场分析时,电场值为7.56%/mm。电场值(%/mm)表示每1mm的电势差变化的比例,假定施加在真空断路器1的电极之间的电压(V)为100%。

[0041] 而且,作为本发明的真空断路器1的另一实施例,在图3的(b)所示的真空断路器13的金属化层14上进行类似于真空断路器1的电场分析。当对金属化层14的在绝缘管5外周侧的端部部分(图中由圆圈包围的部分)进行电场分析时,电场值为8.28%/mm。真空断路器13与真空断路器1的结构类似,除了金属化层14没有装备沿绝缘管5的轴向方向延伸的延伸部分(对应于真空断路器1的延伸部分8b)之外。因此,与真空断路器1相似的结构用相同的符号表示,并省略它们的详细说明。

[0042] 从这两个分析结果可以理解,通过将端部板联结部分5b提供为沿绝缘管5的径向方向向内突出并通过在端部板联结部分5b上形成具有延伸部分8b的金属化层8,真空断路器1的电场值比真空断路器13低大约10%。

[0043] 通过使得端部板联结部分5b形成为沿绝缘管5的径向方向从绝缘管5的内周表面突出,真空断路器13能够提高真空断路器13的耐压性能,而并不改变真空断路器13的直径。

[0044] 根据本发明实施例的上述真空断路器1、13,端部板联结部分5b(固定侧端部板6(或可动侧端部板7)与该端部板联结部分5b联结)提供为沿绝缘管5的径向方向向内突出,且直径小于真空容器2的外径的固定侧端部板6(或可动侧端部板7)提供在端部板联结部分5b上。这样,能够在不改变真空容器2的内径和外形的情况下提高真空断路器1、13的耐压性能。

[0045] 通过将突出部分5a提供在绝缘管5的端部部分上以便沿绝缘管5的轴向方向突出,能够使得金属化层8的在绝缘管5外周侧的端部部分从真空容器2的外周部分隐藏,从而通过屏蔽效果而使得很难发生外部闪络,并提高真空断路器1、13的耐压性能。

[0046] 在突出部分5a提供于绝缘管5的端部部分处的情况下,需要通过突出部分5a的厚度来扩大绝缘管5的外形。在突出部分5a的厚度较薄的情况下,突出部分5a容易破裂。因此,

在根据本发明实施例的真空断路器1、13中，端部板联结部分5b提供为沿绝缘管5的径向方向向内突出。由此，能够在不改变真空容器2的内径和外形的情况下提高真空断路器1的耐压性能。也就是，在绝缘管5的端部板联结部分5b处的厚度制成为比绝缘管5的其它部分的厚度更厚。这样，能够在不改变真空容器2的内径和外形的情况下提高真空断路器1、13的耐压性能。而且，不管内径和外形如何，都能够选择突出部分5a的厚度。因此，能够在不改变真空容器2的内径和外形的情况下提高突出部分5a的强度。

[0047] 而且，能够通过延伸金属化层8的范围来减小金属化层8的在绝缘管5外周侧的端部部分的电场，并提高真空断路器1的耐压性能。

[0048] 通过将金属化层8延伸至与电场减小屏蔽件10(或电场减小屏蔽件12)相对的范围，能够降低金属化层8的在绝缘管5外周侧的端部部分的电场值。不过，金属化层8的在绝缘管5内周侧的端部部分的电场值增加。因此，电场减小屏蔽件10(或电场减小屏蔽件12)提供为与金属化层8的延伸部分8b相对。由此，能够减小金属化层8的在绝缘管5内周侧的端部部分处的电场。通过将电场减小屏蔽件10(或电场减小屏蔽件12)提供为至少覆盖沿绝缘管5的轴向方向从联结部分8a延伸的延伸部分8b的端部部分(以便沿绝缘管5的径向方向与延伸部分8b的端部部分相对)，能够抑制在延伸部分8b的端部部分处(电场在该端部部分处集中)的耐压性能的降低。

[0049] 也就是，金属化层8的形成范围延伸，以便形成沿绝缘管5的轴向方向延伸的延伸部分8b，且电场减小屏蔽件10(或电场减小屏蔽件12)提供为与该金属化层8的延伸部分8b相对。由此，能够减小金属化层8的在真空容器2内周侧的端部部分处的电场。而且，突出部分5a形成在绝缘管5上，且金属化层8的形成范围被延伸(也就是，金属化层8提供有延伸部分8b)。由此，能够减小金属化层8的在真空容器2外周侧的端部部分处的电场。

[0050] 如上所述，本发明的真空断路器通过所示具体实施例来介绍。不过，本发明的真空断路器并不局限于这些实施例。能够在不损坏它的特征的情况下适当地修改设计。修改后的设计也属于本发明的技术范围。

[0051] 部分地具有实施例中所述的真空断路器1的特征的真空断路器也属于本发明的技术范围。例如，分别具有绝缘管5的突出部分5a或端部板联结部分5b的形状或金属化层8的形状的真空断路器能够分别获得由相应结构产生的效果。

[0052] 而且，如图4中所示，还能够提供这样的模式，其中，用于使得突出部分5a的内周表面和端部板联结部分5b的联结表面5c平滑连接的连接部分5e提供在突出部分5a的内周表面和端部板联结部分5b的联结表面5c之间，且金属化层8沿该连接部分5e的弯曲表面提供，以便从连接表面5c朝向突出部分5a的内周表面的方向延伸。这样，由于金属化层8沿连接部分5e的弯曲表面施加，因此能够防止金属化层8的在绝缘容器2外周侧的端部部分处的电场的局部增强，从而进一步提高真空断路器15的耐压性能。

[0053] 而且，关于突出部分5a和端部板联结部分5b的形状，不仅能够提供其中它们形成在绝缘管5的两端上的模式，还能够提供其中它们形成在绝缘管5的一个端部部分上的模式，固定侧端部板6或可动侧端部板7提供在所述一个端部部分上。

[0054] 而且，固定侧端部板6或可动侧端部板7的形状并不局限于深平底锅形状，只要它能够气密地密封绝缘管5的一端即可。例如，它可以是板状形状。

[0055] 而且，还能够在固定侧端部板6的绝缘管5的内侧提供电场减小屏蔽件10。

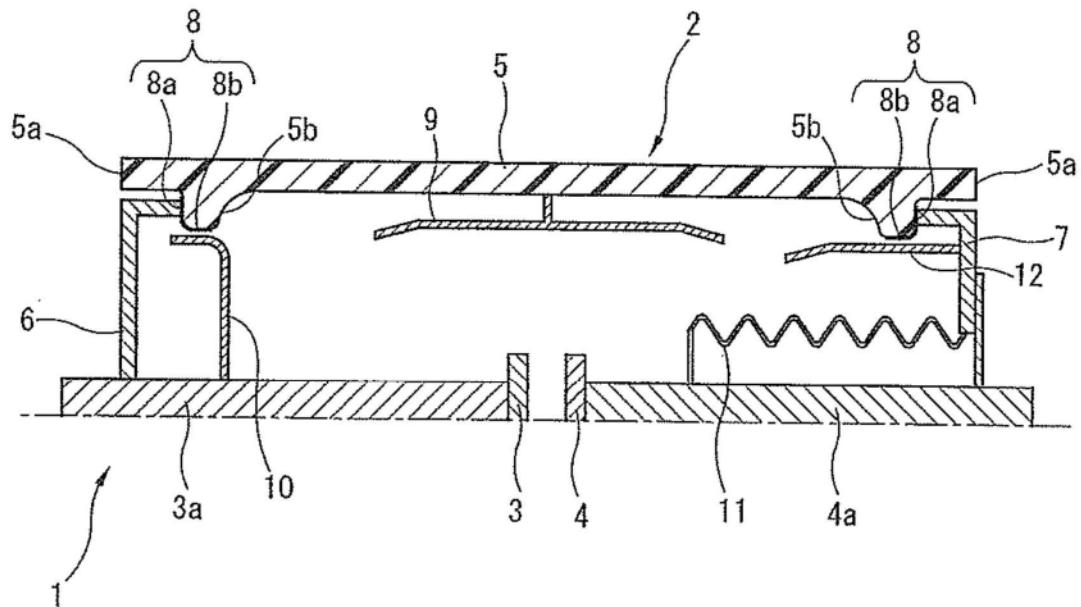


图1

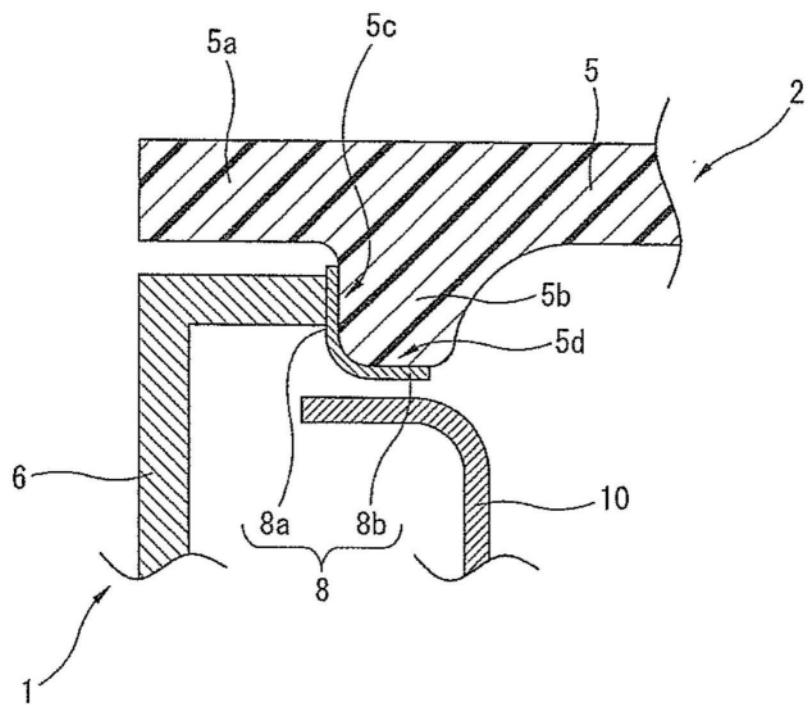


图2

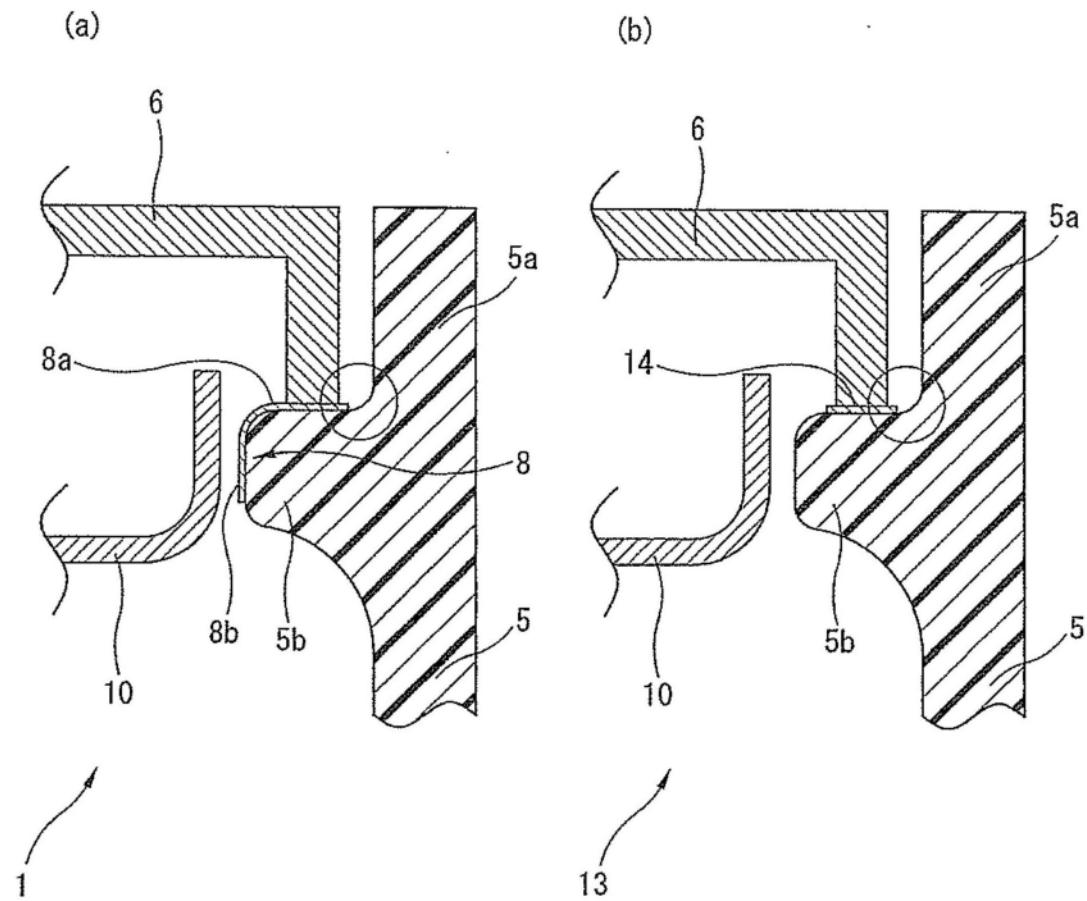


图3

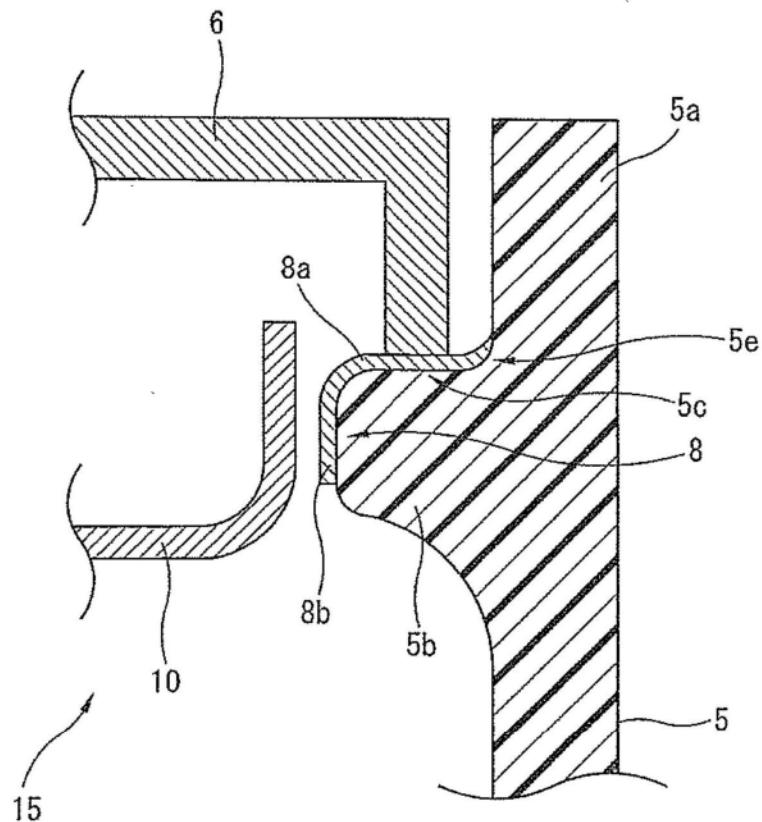


图4