



(21) 申请号 202180097376.7

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.04.28

H01H 33/985 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.10.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/016924 2021.04.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/230095 JA 2022.11.03

(71) 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 江户贵广 中村泰规

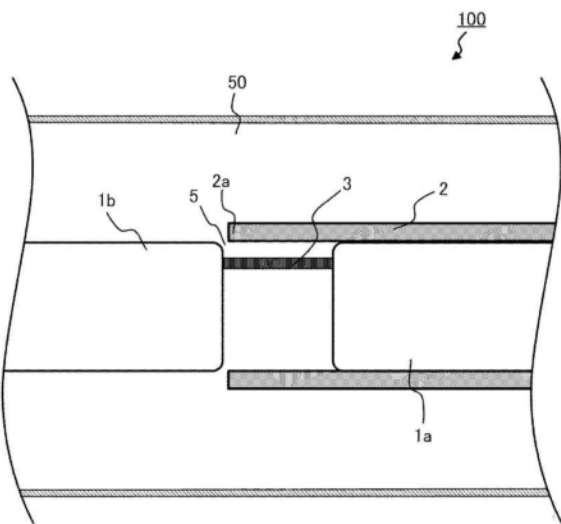
(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 于丽

权利要求书2页 说明书15页 附图22页

(54) 发明名称
开关装置

(57) 摘要

提供能够提高消弧性能的开关装置。本公开的开关装置具备：电极容纳部(2)，具有开口(5)；第1电极(1a)，设置于电极容纳部(2)的内部；以及第2电极(1b)，以可插拔方式嵌合于电极容纳部(2)的开口(5)，在电极容纳部(2)的内部与第1电极(1a)接触/分离，其中，电极容纳部(2)利用产生于第1电极(1a)与第2电极(1b)之间的电弧(3)来产生烧蚀气体，在第1电极(1a)与第2电极(1b)从接触的状态分离直到离开一定距离期间，在由第1电极(1a)、第2电极(1b)及电极容纳部(2)形成的封闭空间(4)内存积含有烧蚀气体的气体，当第1电极(1a)与第2电极(1b)彼此离开的距离超过一定距离时，封闭空间(4)内的气体从第2电极(1b)与开口(5)之间的间隙排出而喷向电弧(3)。



1. 一种开关装置, 具备:

电极容纳部, 具有开口;

第1电极, 设置于所述电极容纳部的内部; 以及

第2电极, 以可插拔方式嵌合于所述电极容纳部的所述开口, 在所述电极容纳部的内部与所述第1电极接触/分离,

其中, 所述电极容纳部具有消弧构件, 该消弧构件利用产生于所述第1电极与所述第2电极之间的电弧来产生烧蚀气体,

在所述第1电极与所述第2电极从彼此接触的状态分离直到离开一定距离期间, 在由所述第1电极、所述第2电极及所述电极容纳部形成的封闭空间内存积含有所述烧蚀气体的气体,

当所述第1电极与所述第2电极彼此离开的距离超过所述一定距离时, 所述封闭空间内的所述气体从由于所述第2电极离开所述开口而形成的、所述第2电极与所述开口之间的间隙排出, 所述气体喷到所述电弧。

2. 根据权利要求1所述的开关装置, 其中,

所述电极容纳部在所述封闭空间露出的表面包括所述消弧构件。

3. 根据权利要求1或2所述的开关装置, 其中,

所述第1电极和所述第2电极当中至少一方的在所述封闭空间露出的表面包括所述消弧构件。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的开关装置, 其特征在于,

所述第1电极和所述第2电极其中一方的端部向着另一方与所述电极容纳部之间突出, 具有比另一方的外径大的内径。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的开关装置, 其中,

还具备磁场产生部, 该磁场产生部产生具有与所述电弧正交的方向的分量的磁场。

6. 根据权利要求5所述的开关装置, 其特征在于,

所述磁场产生部为配置于所述第1电极和所述第2电极当中至少一方之中的永磁体。

7. 根据权利要求5所述的开关装置, 其特征在于,

所述磁场产生部具有: 磁性体, 配置于所述第1电极和所述第2电极当中至少一方之中; 以及永磁体, 配置于所述封闭空间的外部的空间。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的开关装置, 其特征在于,

所述电极容纳部的所述开口侧的内径面形成为锥形。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的开关装置, 其特征在于,

所述电极容纳部的所述开口侧的内径面形成为R形状。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的开关装置, 其特征在于,

在所述电极容纳部的所述开口侧的内径面形成有槽。

11. 根据权利要求1至7中任一项所述的开关装置, 其特征在于,

所述第2电极的外径面沿着所述电极容纳部的所述开口侧的内径面的表面形状而形成。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的开关装置, 其特征在于,

在所述第1电极和所述第2电极当中至少一方的表面形成有凹部作为储气部,

在所述第1电极与所述第2电极彼此离开距离为所述一定距离以下时,所述储气部为所述封闭空间的一部分。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的开关装置,其中,
形成有使所述封闭空间和所述封闭空间的外部的空间连通的通气部。

14.根据权利要求13所述的开关装置,其中,
所述通气部形成于所述第2电极。

15.根据权利要求13或14所述的开关装置,其特征在于,
在所述通气部设置有止回阀,

所述通气部通过所述止回阀阻止气体在从所述封闭空间向所述外部的空间的方向上的流动,当所述封闭空间与所述外部的空间的压力差为预定压力差以上时,使气体在从所述外部的空间向所述封闭空间内的方向上的流动开通。

开关装置

技术领域

[0001] 本公开涉及将电力系统的电路断开闭合的例如断路器(disconnector)、接地开关、断路器(circuit breaker)等开关装置。

背景技术

[0002] 对于开关装置,例如在封入有SF₆气体或干燥空气等绝缘气体的罐内,当电极从彼此接触的闭合状态分开为断开状态时,在电极之间产生电弧。

[0003] 以往,要求使高效地消除该电弧的消弧性能提高,并且为了应用于城市的地下变电站和经济性的提高,还要求使气体绝缘开关装置紧凑化。为了进一步提高对电弧的消弧性能,例如列举强化操作装置的操作力、另行设置对电弧的喷气机构等,但开关装置的设备体量变得巨大。

[0004] 作为抑制设备体量扩大、并提高对电弧的消弧性能的方法,例如有专利文献1中记载的电弧磁驱动方式及烧蚀冷却方式。

[0005] 专利文献1中记载的电弧磁驱动方式为如下方法:利用与固定电极和可动电极分开地设置的螺旋电极在电极断开时生成的磁场,对在电极之间产生的电弧进行旋转驱动以提高对电弧的消弧性能。另外,专利文献1中记载的烧蚀冷却方式为如下方式:通过在电极的电弧产生部附近安装绝缘罩,电弧因螺旋电极中的磁驱动而与绝缘罩接触,由此从绝缘罩产生烧蚀气体以冷却电弧。

[0006] 近年来,对开关装置要求进一步提高电弧消弧性能。另一方面,设想例如将绝缘气体从消弧性能高的SF₆气体变更为干燥空气、CO₂气体等SF₆代替气体,或者设想由于所要求的可切断电流值的扩大而电弧时间延长。

[0007] 根据专利文献1的发明的使用了螺旋电极的磁驱动,存在如下问题:由电弧时间延长导致的螺旋电极的消耗增加,磁驱动的效果减弱,因此对电弧的消弧性能会下降。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2005-45560号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的技术课题

[0012] 本公开是为了解决如上所述的问题而做出的,提供能够不使用作为磁驱动机构的螺旋电极而提高对电弧的消弧性能的开关装置。

[0013] 用于解决技术课题的技术方案

[0014] 本公开的开关装置具备:电极容纳部,具有开口;第1电极,设置于电极容纳部的内部;以及第2电极,以可插拔方式嵌合于电极容纳部的开口,在电极容纳部的内部与第1电极接触/分离,其中,电极容纳部具有消弧构件,该消弧构件利用产生于第1电极与第2电极之间的电弧来产生烧蚀气体,在第1电极与第2电极从彼此接触的状态分离直到离开一定距离

期间,在由第1电极、第2电极及电极容纳部形成的封闭空间内存积含有烧蚀气体的气体,当第1电极与第2电极彼此离开的距离超过一定距离时,封闭空间内的气体从由于第2电极离开开口而形成的、第2电极与开口之间的间隙排出,气体喷到电弧。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本公开的开关装置,能够不使用依赖于作为电弧的磁驱动机构的螺旋电极的、使对电弧的消弧性能提高的方法,而防止由螺旋电极的电极消耗引起的对电弧的消弧性能的下降,提高消弧性能。

附图说明

[0017] 图1为示出实施方式1的开关装置的闭合状态的概略剖视图。

[0018] 图2为示出实施方式1的开关装置的内部空间中的断开状态的概略剖视图。

[0019] 图3为示出实施方式1的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0020] 图4为示出实施方式2的开关装置的电极即将分开之前的闭合状态的概略剖视图。

[0021] 图5为示出实施方式2的开关装置的内部空间中的断开状态的概略剖视图。

[0022] 图6为示出实施方式2的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0023] 图7为示出实施方式2的开关装置的电极从内部空间脱离瞬间的状态下气体喷到电弧的情形的说明图。

[0024] 图8为示出实施方式3的开关装置的电极即将分开之前的闭合状态的概略剖视图。

[0025] 图9为示出实施方式3的开关装置的内部空间的断开状态的概略剖视图。

[0026] 图10为示出实施方式3的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0027] 图11为示出实施方式3的开关装置的电极从内部空间脱离瞬间的状态下气体喷到电弧的情形的说明图。

[0028] 图12为示出实施方式4的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0029] 图13为示出实施方式5的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0030] 图14为示出实施方式6的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0031] 图15为示出实施方式7的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0032] 图16为示出实施方式8的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0033] 图17为示出实施方式9的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0034] 图18为示出实施方式10的开关装置的闭合状态的概略剖视图。

[0035] 图19为示出实施方式10的开关装置的内部空间中的断开状态的概略剖视图。

[0036] 图20为示出实施方式10的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0037] 图21为示出实施方式11的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0038] 图22为示出实施方式12的开关装置的断开状态的概略剖视图。

[0039] 附图标记

[0040] 1a:第1电极;1b:第2电极;2:电极容纳部;2a、72a、82a、92a、102a:电极容纳部端部;3、3a、3b:电弧;4:封闭空间;5:开口;6a:第1磁场;6b:第2磁场;7a:第1永磁体;7b:第2永磁体;8a:第1磁性体;8b:第2磁性体;9a:第1电场限制构件;9b:第2电场限制构件;10a:第1消弧构件;10b:第2消弧构件;11a:第1储气部;11b:第2储气部;12:通气部;12a、12b:通气口;21a、31a:第1电极端部;21b、101b:第2电极端部;100、200、300、400、500、600、700、800、

900、1000、1100、1200:开关装置

具体实施方式

[0041] 以下参照附图对本公开实施方式进行说明。此外,在以下各实施方式中,对同样的构成要素附加相同附图标记。

[0042] 实施方式1

[0043] 图1、2、3分别示出实施方式1的开关装置100的闭合状态、内部空间中切断中途的断开状态以及断开动作进一步推进而从内部空间脱离的断开状态。图1、2、3为示出一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的截面的概略图。

[0044] 图1为示出在实施方式1的开关装置100中,第1电极1a和第2电极1b这一对电极彼此接触的闭合状态的概略剖视图。

[0045] 如图1所示,开关装置100在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0046] 在图1及以下的图中,例示了设置于电极容纳部2内的第1电极1a以及在电极容纳部2的开口5被插拔的第2电极1b分别由导体单独构成的情况,但第1电极1a和第2电极1b例如也可以分别具有用于填充第1电极1a、第2电极1b与电极容纳部2的间隙的凸缘等其它构件。此外,以下以第1电极1a和第2电极1b由导体单独构成的情况为例来说明。

[0047] 另外,如图1所示,第1电极1a和第2电极1b为对置地配置且彼此接触或分离的一对相同直径的电极。例如,将第1电极1a作为一对电极其中的一个电极,将与第1电极1a对置且与第1电极1a接触或分离的第2电极1b作为另一个电极。

[0048] 电极容纳部2以遮盖这一对电极的方式配置,构成为例如圆筒型。

[0049] 电极容纳部2具有产生烧蚀气体的消弧构件。作为消弧构件,例如使用选自聚四氟乙烯(PTFE)、聚乙烯(PE)、聚对苯二甲酸二酯(PET)、全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、全氟醚聚合体、氟弹性体及4-乙烯氧基-1-丁烯(BVE)环化聚合物构成的群组中的至少1种化合物。

[0050] 此外,虽然在此示出了由消弧构件构成电极容纳部2整体的例子,但电极容纳部2也可以是在由其它构件形成的圆筒部的径向内侧的表面设置消弧构件而成的。另外,消弧构件可以设置于电极容纳部2的径向内侧的全周,也可以仅设置于全周的一部分。此外,以下以该电极容纳部2整体由消弧构件构成的情况为例来说明。

[0051] 另外,在罐50中设置有未图示的对电极进行驱动的驱动机构以及为了支撑电极和电极容纳部等而机械性连接的结构部位。

[0052] 图2为示出开关装置100的一对电极即第1电极1a、第2电极1b从彼此接触的状态分离而具有由第1电极1a、第2电极1b及电极容纳部2所形成的密闭的空间即封闭空间4的断开状态的概略剖视图。

[0053] 第2电极1b向与第1电极1a相反的方向移动,在电极分离的同时在电极之间引燃电弧3。即在封闭空间4中在第1电极1a与第2电极1b之间产生了电弧3。

[0054] 在第1电极1a与第2电极1b彼此分离而形成有封闭空间4的状态下第1电极1a、第2电极1b之间的断开动作推进,直到第1电极1a与第2电极1b彼此离开一定距离。在此,一定距

离是指封闭空间4为最大容积的第1电极1a与第2电极1b之间的距离。

[0055] 电极容纳部2在作为第2电极1b这侧的端部的电极容纳部端部2a具有开口5。图2示出第2电极1b与电极容纳部端部2a接触的状态。第2电极1b即将离开电极容纳部端部2a的开口5之前形成的封闭空间4具有最大容积。封闭空间4由于第2电极1b的外径面与电极容纳部2的内径面的接触而被闭塞。

[0056] 此外,虽然在此对第2电极1b在图示左右方向上移动从而与第1电极1a接触或分离的闭合或断开动作进行说明,但作为该断开动作,也可以是电极容纳部2及第1电极1a在与第2电极1b相反的方向上移动。

[0057] 在该断开动作推进期间,通过电弧3触及电极容纳部2、或者由电弧3放电引起的光即电弧放电光的照射,从电极容纳部2产生烧蚀气体。在第1电极1a与第2电极1b从彼此接触的状态分离直到彼此离开一定距离期间,在封闭空间4存积含有烧蚀气体及绝缘气体的气体。由于该烧蚀气体的增加,促进了电弧3的冷却。另外,由于烧蚀气体的产生,封闭空间4内的压力上升而高压化。

[0058] 在形成有封闭空间4的断开动作期间,由于电弧3的整个侧面暴露于被电极容纳部2罩住的封闭空间4,因此电极容纳部2能够更高效地接受电弧放电光,烧蚀气体的产生量增加。与罐50内封闭空间4外部的空间的压力相比,封闭空间4内的压力由于烧蚀气体的增加而更加高压化。

[0059] 此外,如前所述,只要能够利用电弧产生烧蚀气体,则可以是电极容纳部2的径向内侧的一部分、例如露出于封闭空间4的表面由消弧构件构成。或者也可以是第1电极1a和第2电极1b当中至少任意一者的露出于封闭空间4的表面由消弧构件构成。由于电极或电极容纳部包括产生烧蚀气体的消弧构件,因此利用简单的构造实行消弧机能。

[0060] 图3示出开关装置100的一对电极进一步分离的断开状态。

[0061] 第2电极1b向图示左侧作为断开方向的与第1电极1a相反的方向进一步移动而断开状态推进,当第1电极1a与第2电极1b彼此离开的距离超过一定距离时,在第2电极1b与电极容纳部端部2a之间出现使封闭空间4向封闭空间4外部的空间敞开的开口5。作为对电弧3进行消弧的电弧消弧手段,在变为使封闭空间4敞开的开放空间的瞬间,封闭空间4内的高压化气体一下子从由于第2电极1b离开开口5而形成的、第2电极1b与开口5之间的间隙向外部方向排出,大量气体喷到电弧3。通过该电弧消弧手段,电弧3被消弧。

[0062] 据此,消弧性能提高,电弧时间变短,因此与专利文献1相比,能够抑制由电弧的热导致的电极消耗。

[0063] 另外,例如即使因第1电极1a及第2电极1b的电极消耗而产生金属蒸气,也使封闭空间4内的压力进一步上升而喷到电弧3的喷气量增加,因此有助于提高消弧性能。

[0064] 根据实施方式1的开关装置,容纳电极的电极容纳部通过使用消弧构件,利用电弧放电光排出烧蚀气体,能够促进电弧冷却、使封闭空间内的压力上升、提供对电弧的喷气功能,因此能够提高消弧性能。

[0065] 这不是依赖于作为电弧的磁驱动机构的螺旋电极的使对电弧的消弧性能提高的方法,防止了由螺旋电极的电极消耗引起的对电弧的消弧性能的下降。另外,抑制了使用螺旋电极导致的设备体量的大型化、复杂化,利用简单的构造实现了装置的小型轻量化。

[0066] 实施方式2

[0067] 在实施方式2中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式2的开关装置200进行说明。

[0068] 图4、5、6分别示出实施方式2的开关装置200的闭合状态、封闭空间中切断中途的断开状态以及断开动作进一步推进而从封闭空间脱离的断开状态。图4、5、6为示出一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的截面的概略图。

[0069] 图4为示出在实施方式2的开关装置200中,一对电极在彼此即将分开之前相互接触的闭合状态的概略剖视图。

[0070] 如图4所示,开关装置200在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0071] 实施方式1的开关装置100中一对电极对置的端部的直径相同,与此相对,在实施方式2的开关装置200中,一对电极对置的端部被形成为直径不同。

[0072] 如图4所示,第1电极1a与第2电极1b分别具有第1电极端部21a和第2电极端部21b作为对置的端部。

[0073] 当从闭合状态转变为断开状态时,第2电极1b向图示左侧作为断开方向的与第1电极1a相反的方向移动。图4所示的状态为在第1电极1a与第2电极1b即将分开之前、第2电极端部21b与第1电极端部21a彼此接触的闭合状态。

[0074] 第2电极端部21b向着第1电极端部21a与电极容纳部2之间突出。第2电极端部21b的内径大于第1电极端部21a的外径,第2电极端部21b的外径小于电极容纳部2的内径。即,第2电极端部21b具有能够在第1电极端部21a与电极容纳部2之间延伸的内径及外径。作为第2电极端部21b,例如既可以是遮盖第1电极端部21a全周的圆筒形状,也可以由仅遮盖第1电极端部21a全周的一部分的一个或多个突出部构成。例如,第2电极端部21b可以是图4中分别遮盖第1电极端部21a的上方及下方的两个突出部。

[0075] 在第1电极1a、第2电极1b彼此接触的闭合状态下,第2电极端部21b在第1电极1a与电极容纳部2之间延伸,第1电极1a的第1电极端部21a插入于第2电极1b的第2电极端部21b的内侧,第1电极1a与第2电极1b彼此嵌合。

[0076] 图5为示出开关装置200的第1电极1a、第2电极1b从彼此接触的状态分离而具有由第1电极1a、第2电极1b及电极容纳部2所形成的密闭的空间即封闭空间4的断开状态的概略剖视图。

[0077] 第2电极1b向图示左侧作为断开方向的与第1电极1a相反的方向移动,在电极分开的同时在电极之间引燃电弧3。即,在封闭空间4中在第1电极端部21a与第2电极端部21b之间产生电弧3。在第1电极1a与第2电极1b彼此分离而形成有封闭空间4的状态下第1电极1a、第2电极1b之间的断开动作推进,直到第1电极1a与第2电极1b彼此离开一定距离。

[0078] 在该断开动作推进期间,通过电弧3触及电极容纳部2、或者由电弧3放电引起的光即电弧放电光的照射,从电极容纳部2产生烧蚀气体。在封闭空间4存积含有烧蚀气体及绝缘气体的气体。由于该烧蚀气体的增加,促进了电弧3的冷却。另外,在封闭空间4中由于烧蚀气体的增加而使压力高压化。

[0079] 在图5所示的第2电极1b的第2电极端部21b与电极容纳部2的电极容纳部端部2a接触的状态下,第2电极端部21b即将离开电极容纳部端部2a的开口5之前所形成的封闭空间4

具有最大容积。如图5所示,开关装置200中的封闭空间4的最大容积包含第1电极1a外侧的空间及第2电极端部21b内侧的空间,与实施方式1相比变大。另外,与实施方式1相比,电极容纳部2暴露于电弧的部分增加,而基于电弧放电光的烧蚀气体的产生量增加。即,与实施方式1相比,气体量和存积空间都增加,因此冷却电弧3的效果变好,喷到电弧3的气体量增加。

[0080] 图6示出开关装置200的第1电极1a与第2电极1b进一步分离的断开状态。第2电极1b向与第1电极1a相反的方向进一步移动而断开状态推进,当第1电极1a与第2电极1b彼此离开的距离超过一定距离时,在第2电极1b与电极容纳部端部2a之间出现使封闭空间4向封闭空间4外部的空间敞开的开口5。作为对电弧3进行消弧的电弧消弧手段,在变为使封闭空间4敞开的开放空间的瞬间,封闭空间4内的高压化气体一下子从由于第2电极1b离开开口5而形成的、第2电极1b与开口5之间的间隙向外部方向排出,大量气体喷到电弧3。通过该电弧消弧手段,电弧3被消弧。

[0081] 图7为示出图6所示的第2电极1b从封闭空间4脱离瞬间的状态下气体喷到电弧3的情形的说明图。相对于图7的(a)所示的电弧3产生的初始状态,图7的(b)示出喷气后电弧3a的状态。

[0082] 如图7的(a)、(b)所示,在从封闭空间4变为开放空间的瞬间,从第2电极1b与开口5之间的间隙向外部的气流具有用实线箭头示出的第1气流方向25a和用虚线箭头示出的第2气流方向25b。第1气流方向25a为从第2电极端部21b内侧的空间向着第2电极端部21b与开口5的间隙流向外部的方向。第2气流动25b方向为从电极容纳部2与第1电极1a之间的空间向着第2电极端部21b与开口5的间隙流向外部的方向。

[0083] 由于第1气流方向25a和第2气流方向25b这2条通路的气流喷到电弧3,如图7的(b)所示,电弧3成为直径变细的电弧3a。由于电弧直径被缩小,电弧电阻上升而容易切断,能够提高消弧性能。

[0084] 根据实施方式2的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0085] 另外,与实施方式1相比,从电极容纳部2产生的烧蚀气体量和气体的存积空间增加,因此冷却电弧3的效果变好,喷到电弧3的气体量增加。进而,由于用2条通路的气流喷到电弧3,因此能够进一步提高消弧性能。

[0086] 实施方式3

[0087] 在实施方式3中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式3的开关装置300进行说明。

[0088] 图8、9、10分别示出实施方式3的开关装置300的闭合状态、封闭空间中切断中途的断开状态以及断开动作进一步推进而从封闭空间脱离的断开状态。图8、9、10为示出一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的截面的概略图。

[0089] 图8为示出在实施方式3的开关装置300中一对电极在彼此即将分开之前相互接触的闭合状态的概略剖视图。

[0090] 如图8所示,开关装置300在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0091] 与实施方式2同样地,在实施方式3的开关装置300中也是一对电极对置的端部形

成为直径不同。

[0092] 如图8所示,第1电极1a与第2电极1b分别具有第1电极端部31a和第2电极端部31b作为对置的端部。

[0093] 当从闭合状态转变为断开状态时,第2电极1b向图示左侧作为断开方向的与第1电极1a相反的方向移动。图8所示的状态为在第1电极1a与第2电极1b即将分开之前第2电极端部31b与第1电极端部31a彼此接触的闭合状态。

[0094] 第1电极端部31a向着第1电极端部31a与电极容纳部2之间突出。第1电极端部31a的内径大于第2电极端部31b的外径,第1电极端部31a的外径小于电极容纳部2的内径。即,第1电极端部31a具有能够在第2电极端部31b与电极容纳部2之间延伸的内径及外径。作为第1电极端部31a,例如既可以是遮盖第2电极端部31b全周的圆筒形状,也可以由仅遮盖第2电极端部31b全周的一部分的一个或多个突出部构成。例如,第1电极端部31a可以是图8中分别遮盖第2电极端部31b的上方及下方的两个突出部。与第2电极1b嵌合于电极容纳部2的开口5的部分相比,第2电极端部31b的外径较小。

[0095] 在第1电极1a、第2电极1b彼此接触的闭合状态下,第1电极端部31a在第2电极端部31b与电极容纳部2之间延伸,第2电极端部31b插入于第1电极端部31a的内侧,第1电极1a与第2电极1b彼此嵌合。

[0096] 图9为示出开关装置300的第1电极1a、第2电极1b从彼此接触的状态分离而具有由第1电极1a、第2电极1b及电极容纳部2所形成的密闭的空间即封闭空间4的断开状态的概略剖视图。

[0097] 第2电极1b向图示左侧作为断开方向的与第1电极1a相反的方向移动,在电极分开的同时在电极之间引燃电弧3。即,在封闭空间4中在第1电极端部31a与第2电极端部31b之间产生电弧3。在第1电极1a与第2电极1b彼此分离而形成有封闭空间4的状态下第1电极1a、第2电极1b之间的断开动作推进,直到第1电极1a与第2电极1b彼此离开一定距离。

[0098] 在该断开动作推进期间,通过电弧3触及电极容纳部2、或者由电弧3放电引起的光即电弧放电光的照射,从电极容纳部2产生烧蚀气体。在封闭空间4存积含有烧蚀气体及绝缘气体的气体。由于该烧蚀气体的增加,促进了电弧3的冷却。另外,在封闭空间4中由于烧蚀气体的增加而使压力高压化。

[0099] 在图9所示的第2电极1b与电极容纳部2的电极容纳部端部2a接触的状态下,第2电极1b即将离开电极容纳部端部2a的开口5之前形成的封闭空间4具有最大容积。如图9所示,开关装置300中封闭空间4的最大容积包括第1电极端部31a内侧及第2电极端部31b外侧的空间,与实施方式1相比变大。另外,与实施方式1相比,电极容纳部2暴露于电弧的部分增加,而基于电弧放电光的烧蚀气体增加。即,与实施方式1相比,气体量和存积空间都增加,因此冷却电弧3的效果变好,喷到电弧3的气体量增加。

[0100] 图10示出开关装置300的第1电极1a与第2电极1b进一步分离的断开状态。第2电极1b向与第1电极1a相反的方向进一步移动而断开状态推进,当第1电极1a与第2电极1b彼此离开的距离超过一定距离时,在第2电极1b与电极容纳部端部2a之间出现使封闭空间4向封闭空间4外部的空间敞开的开口5。作为对电弧3进行消弧的电弧消弧手段,在变为使封闭空间4敞开的开放空间的瞬间,封闭空间4内的高压化气体一下子从由于第2电极1b离开开口5而形成的、第2电极1b与开口5之间的间隙向外部方向排出,大量气体喷到电弧3。通过该电

弧消弧手段,电弧3被消弧。

[0101] 图11为示出图10所示的第2电极1b从封闭空间4脱离瞬间的状态下对电弧3喷气的情形说明图。相对于图11的(a)所示的电弧3产生的初始状态,图11的(b)示出喷气后电弧3b的状态。

[0102] 如图11的(a)、(b)所示,在从封闭空间4变为开放空间的瞬间,从第2电极1b与开口5之间的间隙向外部的具有用实线箭头示出的气流方向35。气流方向35为从第1电极端部31a与第2电极端部31b之间的空间向着第2电极1b与开口5的间隙流向外部的方向。

[0103] 由于气流方向35与电弧3正交,因此从图11的(a)所示的电弧3的状态变为图11的(b)所示向电极容纳部2这侧伸长的电弧3b。由于电弧3b的长度伸长,电弧电阻上升而容易切断,能够提高消弧性能。

[0104] 根据实施方式3的开关装置,具有与实施方式2同样的效果。

[0105] 实施方式4

[0106] 在实施方式4中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式4的开关装置进行说明。

[0107] 图12为示出实施方式4的开关装置400的一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图12示出开关装置400完全断开的绝缘状态。

[0108] 如图12所示,开关装置400在封入有绝缘气体的罐50内具有:作为一对电极的第1电极1a、第2电极1b,对置地配置且通过彼此进退而接触或分离;以及电极容纳部2,以遮盖第1电极1a、第2电极1b的方式配置。

[0109] 与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式4的开关装置400中,在电极的内部设置有磁场产生部,该磁场产生部作为产生具有与电弧正交的方向的分量的磁场的产生源。

[0110] 如图12所示,使用永磁体作为磁场产生部,具体而言,永磁体包括分别设置于第1电极1a和第2电极1b的内部的第一永磁体7a和第二永磁体7b。从第1永磁体7a和第2永磁体7b分别生成具有与电弧正交的方向的分量的第一磁场6a和第二磁场6b。

[0111] 只要第1永磁体7a与第2永磁体7b的极性为斥力起作用的方向,则配置位置不限于图示位置,例如第1永磁体7a和第2永磁体7b可以分别设置于第1电极1a和第2电极1b的外侧,或者设置于在电极容纳部2的外侧配置的电场限制构件。另外,也可以仅在第1电极1a和第2电极1b中的一方设置产生具有与电弧正交的方向的分量的磁场的磁场产生部。例如,即使仅安装图12所示的第1永磁体7a和第2永磁体7b其中之一,也可得到同样的效果。

[0112] 在实施方式4中也是,通过第1电极1a与第2电极1b分离,在由第1电极1a、第2电极1b及电极容纳部2所形成的封闭空间中在第1电极1a与第2电极1b之间产生电弧。

[0113] 在该情况下,通过由具有与在第1电极1a和第2电极1b之间产生的电弧正交的方向的分量的第一磁场6a和第二磁场6b生成的洛伦兹力,电弧被磁驱动并被冷却,因此能够提高对电弧的消弧性能。另外,电弧被磁驱动而旋转并与电极容纳部2接触,因此烧蚀气体的产生量增加,封闭空间的内压上升。由于喷到电弧的气体量增加,因此能够提高对电弧的消弧性能。

[0114] 进而,由于电弧被磁驱动而旋转,使电极表面的温度下降,并且由于消弧性能提高而电弧时间变短,因此也能够防止电极消耗。

[0115] 根据实施方式4的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0116] 另外,通过应用生成具有与电弧正交的方向的分量的磁场的永磁体,电弧被磁驱动而能够进一步提高消弧性能。

[0117] 实施方式5

[0118] 在实施方式5中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式5的开关装置进行说明。

[0119] 图13为示出实施方式5的开关装置500的一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图13示出开关装置500完全断开的绝缘状态。

[0120] 如图13所示,开关装置500在封入有绝缘气体的罐50内具有:作为一对电极的第1电极1a、第2电极1b,对置地配置且通过彼此进退而接触或分离;以及电极容纳部2,以遮盖第1电极1a、第2电极1b的方式配置。

[0121] 与实施方式4同样地,在实施方式5的开关装置500中也生成具有与电弧正交的方向的分量的磁场。

[0122] 在实施方式4中,通过设置于电极的内部或外侧的永磁体来生成具有与电弧正交的方向的分量的磁场,但在实施方式5的开关装置500中,作为磁场产生源的磁场产生部使用设置于电极内部的磁性体以及设置于电极或电极容纳部的外侧的永磁体,产生具有与电弧正交的方向的分量的磁场。

[0123] 如图13所示,具有配置于第1电极1a内部的第1磁性体8a与配置于第1电极1a外侧的第1永磁体7a的组合,作为一组磁场产生部。另外,具有配置于第2电极1b内部的第2磁性体8b与配置于第2电极1b外侧的第2永磁体7b的组合,作为另一组磁场产生部。第1永磁体7a被安装于在第1电极1a外侧配置的第1电场限制构件9a。第2永磁体7b被安装于在第2电极1b外侧配置的第2电场限制构件9b。

[0124] 作为电场限制构件的第1电场限制构件9a和第2电场限制构件9b有防止电场在电极以外的部位集中的效果,通常安装于断路开关、接地开关等。在图13中,第2电场限制构件9b配置于遮盖第1电极1a的电极容纳部2的外侧。

[0125] 利用第1磁性体8a与第1永磁体7a的组合,生成具有与电弧正交的方向的分量的第1磁场6a。利用第2磁性体8b与第2永磁体7b的组合,产生具有与电弧正交的方向的分量的第2磁场6b。

[0126] 像这样,利用第1磁性体8a与第1永磁体7a的组合以及第2磁性体8b与第2永磁体7b的组合,与电弧正交的方向上的第1磁场6a及第2磁场6b的强度增加。

[0127] 此外,仅安装第1磁性体8a与第1永磁体7a的组合或第2磁性体8b与第2永磁体7b的组合当中的一组也可以得到同样的效果。

[0128] 另外,只要能够生成具有与电弧正交的方向的分量的磁场,则作为磁场产生部,除了图13所示的例子之外,还可以使用例如设置于电极内部的磁性体与设置于在电极外侧配置的电场限制构件的永磁体的组合、或者分别设置于电极内部及在电极外侧配置的电场限制构件的永磁体的组合。

[0129] 根据实施方式5的开关装置,具有与实施方式4同样的效果。而且,利用磁性体与永磁体的组合,与实施方式4相比,与电弧正交的方向上的磁场的强度增加,因此能够进一步提高消弧性能。

[0130] 实施方式6

[0131] 在实施方式6中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式6的开关装置进行说明。

[0132] 图14为示出实施方式6的开关装置600的一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图14示出开关装置600完全断开的绝缘状态。

[0133] 如图14所示,开关装置600在封入有绝缘气体的罐50内具有:作为一对电极的第1电极1a、第2电极1b,对置地配置且通过彼此进退而接触或分离;以及电极容纳部2,以遮盖第1电极1a、第2电极1b的方式配置。

[0134] 与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式6的开关装置600中,在电极设置有利用电弧放电光产生烧蚀气体的消弧构件。

[0135] 如图14所示,第1电极1a和第2电极1b分别具有彼此对置的第1电极端部61a和第2电极端部61b。

[0136] 在第1电极端部61a的表面安装有作为消弧构件的第1消弧构件10a。在第2电极端部61b的表面安装有作为消弧构件的第2消弧构件10b。作为第1消弧构件10a、第2消弧构件10b,能够使用与电极容纳部2相同的产生烧蚀气体的消弧构件。

[0137] 在实施方式6的开关装置600中也是,第1电极1a与第2电极1b在从彼此接触的闭合状态分离直到离开一定距离时,与电极容纳部2形成密闭的封闭空间。

[0138] 通过第1电极1a与第2电极1b彼此分离,在由第1电极1a、第2电极1b和电极容纳部2所形成的封闭空间中,在第1电极1a与第2电极1b之间产生电弧,通过电弧放电光而从电极容纳部2产生烧蚀气体。另外,通过电弧触及第1消弧构件10a及第2消弧构件10b、或者电弧放电光的照射,从第1消弧构件10a及第2消弧构件10b产生烧蚀气体。

[0139] 在由第1电极1a、第2电极1b和电极容纳部2所形成的封闭空间中,除了电极容纳部2的消弧构件之外,还从设置于电极的消弧构件产生烧蚀气体,因此烧蚀气体的产生量增加,封闭空间的内压进一步上升。据此能够提高冷却电弧的效率以及对电弧喷气的效率。

[0140] 此外,即使仅安装第1消弧构件10a和第2消弧构件10b其中之一也同样能够增加烧蚀气体的产生量。

[0141] 另外,虽然在图14中,消弧构件被设置于电极彼此接触的端部的表面,但在封闭空间中,只要能够利用电弧放电光产生烧蚀气体,则设置位置不限于此。

[0142] 根据实施方式6的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0143] 另外,由于利用电弧放电光而从设置于电极的消弧构件也产生烧蚀气体,因此与实施方式1相比,能够提高冷却电弧的效率以及对电弧喷气的效率,能够进一步提高消弧性能。

[0144] 实施方式7

[0145] 在实施方式7中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式7的开关装置进行说明。

[0146] 图15为示出实施方式7的开关装置700的一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图15示出开关装置700完全断开的绝缘状态。

[0147] 如图15所示,开关装置700在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容

纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0148] 与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式7的开关装置600中,电极容纳部的内径面的形状不同。

[0149] 第2电极1b在图示左右方向上移动以便与第1电极1a接触或分离。在图示左侧的分离的断开方向上,电极容纳部2具有作为开口5侧的端部的电极容纳部端部72a。如图15所示,电极容纳部端部72a的内径面形成为锥形。

[0150] 通过第1电极1a与第2电极1b彼此分离,在由第1电极1a、第2电极1b和电极容纳部2所形成的封闭空间中,在第1电极1a与第2电极1b之间产生电弧,通过电弧放电光而从电极容纳部2产生烧蚀气体。在第1电极1a与第2电极1b进一步分离而使封闭空间向封闭空间的外部敞开的瞬间,在封闭空间内部存积的含有烧蚀气体的气体喷到电弧。

[0151] 由于电极容纳部端部72a的内径面形成为锥形,喷到电弧的气体沿着电极容纳部端部72a的锥形的内径面排出,因此气流速度增大。

[0152] 根据实施方式7的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0153] 另外,由于电极容纳部的内径面形成为锥形,因此与实施方式1相比,喷到电弧的气流速度增大,能够进一步提高消弧性能。

[0154] 实施方式8

[0155] 在实施方式8中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式8的开关装置进行说明。

[0156] 图16为示出实施方式8的开关装置800的一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图16示出开关装置800完全断开的绝缘状态。

[0157] 如图16所示,开关装置800在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0158] 与实施方式7同样地,与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式8的开关装置800中,电极容纳部的内径面的形状不同。

[0159] 在实施方式7中,电极容纳部的端部的内径面形成为锥形,与之相对,在实施方式8中,如图16所示,电极容纳部2的开口5侧的端部即电极容纳部端部82a的内径面形成为R形状。

[0160] 由于电极容纳部端部82a的内径面形成为R形状,喷到电弧的气体沿着电极容纳部端部82a的R形状的内径面排出,因此气流速度增大。

[0161] 根据实施方式8的开关装置,具有与实施方式7同样的效果。

[0162] 实施方式9

[0163] 在实施方式9中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式9的开关装置进行说明。

[0164] 图17为示出实施方式9的开关装置900的一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图17示出开关装置900完全断开的绝缘状态。

[0165] 如图17所示,开关装置900在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0166] 与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式9的开关装置900中,电极容纳部的内径面的形状不同。

[0167] 第2电极1b在图示左右方向上移动以便与第1电极1a接触或分离。在图示左侧的分离的断开方向上,电极容纳部2具有作为开口5侧的端部的电极容纳部端部92a。如图17所示,在电极容纳部端部92a的内径面形成有槽。

[0168] 通过第1电极1a与第2电极1b彼此分离,在由第1电极1a、第2电极1b和电极容纳部2所形成的封闭空间中,在第1电极1a与第2电极1b之间产生电弧,通过电弧放电光而从电极容纳部2产生烧蚀气体。在第1电极1a与第2电极1b进一步分离而使封闭空间变为开放空间的瞬间,在封闭空间内部存积的含有烧蚀气体的气体喷到电弧。

[0169] 由于在电极容纳部端部92a的内径面形成有槽,喷到电弧的气体通过电极容纳部端部92a的具有槽的内径面而排出,因此气体产生紊流。

[0170] 虽然例如在图17中,电极容纳部端部92a的内径面的槽被设置为沿电极容纳部端部92a的内径面的周向延伸,但只要在与第2电极1b的移动方向相交的方向上延伸即可,据此,能够相对于气体从封闭空间向开放空间的流向形成紊流,使电弧容易冷却。此外,该槽既可以设置于电极容纳部端部92a的内径面的全周,也可以设置于该全周的一部分。

[0171] 根据实施方式9的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0172] 另外,由于在电极容纳部的内径面形成有槽,因此与实施方式1相比,气体喷向电弧时产生紊流,使电弧容易冷却,能够进一步提高消弧性能。

[0173] 实施方式10

[0174] 在实施方式10中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式10的开关装置进行说明。

[0175] 图18、19、20分别示出实施方式10的开关装置1000的闭合状态、封闭空间中切断中途的断开状态以及断开动作进一步推进而从封闭空间脱离的断开状态。图18、19、20为示出一对电极接触或分离的移动方向即图示左右方向上的截面的概略图。

[0176] 图18为示出在实施方式10的开关装置1000中,一对电极在彼此即将分开之前相互接触的闭合状态的概略剖视图。

[0177] 如图18所示,开关装置1000在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0178] 第2电极1b具有作为与第1电极1a接触的端部的第2电极端部101b。第2电极1b在图示左右方向上移动以便与第1电极1a接触或分离。在图示左侧的分离的断开方向上,电极容纳部2具有作为开口5侧的端部的电极容纳部端部102a。

[0179] 第2电极端部101b的外径面沿着电极容纳部端部102a的内径面的形状而形成。

[0180] 图19为示出开关装置1000的第1电极1a、第2电极1b从彼此接触的状态分离而具有由第1电极1a、第2电极1b及电极容纳部2所形成的密闭的空间即封闭空间4的断开状态的概略剖视图。

[0181] 在图19中,为第2电极端部101b与第1电极1a分离并接近电极容纳部2的电极容纳部端部102a的状态。第2电极1b向图示左侧作为断开方向的与第1电极1a相反的方向移动,在电极分开的同时在电极之间引燃电弧3。即,在封闭空间4中在第1电极1a与第2电极1b之

间产生电弧3。在第1电极1a与第2电极1b彼此分离而形成有封闭空间4的状态下第1电极1a、第2电极1b之间的断开动作推进,直到第1电极1a与第2电极1b彼此离开一定距离。

[0182] 在该断开动作推进期间,利用电弧3而从电极容纳部2产生烧蚀气体。在封闭空间4存积含有烧蚀气体及绝缘气体的气体。由于该烧蚀气体的增加,促进了电弧3的冷却。另外,在封闭空间4中由于烧蚀气体的增加而使压力高压化。

[0183] 图20示出第1电极1a与第2电极1b进一步分离的断开状态。

[0184] 第2电极1b向与第1电极1a相反的方向进一步移动而断开状态推进,当第1电极1a与第2电极1b彼此离开的距离超过一定距离时,在第2电极1b的第2电极端部101b与电极容纳部端部102a之间出现使封闭空间4向开放空间敞开的开口5。作为对电弧3进行消弧的电弧消弧手段,在变为使封闭空间4敞开的开放空间的瞬间,封闭空间4内的高压化气体一下子从由于第2电极1b离开开口5而形成的、第2电极1b与开口5之间的间隙向外部方向排出,大量气体喷到电弧3。通过该电弧消弧手段,电弧3被消弧。

[0185] 第2电极端部101b的外径面沿着电极容纳部端部102a的内径面的表面形状而形成。如图20所示,例如,第2电极端部101b的外径面和电极容纳部端部102a的内径面具有彼此对置且平行的锥面。据此,从封闭空间4喷向开口5的气体流路的宽度固定,因此气流速度增大,电弧3的消弧性能提高。

[0186] 根据实施方式10的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0187] 另外,与实施方式1相比,从封闭空间4喷向开口5的气体流路的宽度固定,因此喷到电弧3的气体流速增大,能够进一步提高消弧性能。

[0188] 实施方式11

[0189] 在实施方式11中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式11的开关装置1100进行说明。

[0190] 图21为示出实施方式11的开关装置1100的断开状态的概略剖视图,示出开关装置1100完全断开的绝缘状态。

[0191] 如图21所示,开关装置1100在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0192] 与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式11的开关装置1100中,形成有从面向封闭空间4的电极的表面向内侧凹陷的凹部,作为充当气体的存积空间的储气部。

[0193] 如图21所示,第1电极1a和第2电极1b分别具有第1电极端部111a和第2电极端部111b作为彼此对置的端部。

[0194] 作为储气部,在第1电极端部111a的表面形成有第1储气部11a,在第2电极端部111b的表面形成有第2储气部11b。图21所示的第1储气部11a和第2储气部11b被设置于一对电极彼此对置的面。

[0195] 第1电极1a和第2电极1b从彼此接触的闭合状态分离直到离开一定距离,与电极容纳部2形成密闭的封闭空间。在第1电极1a与第2电极1b彼此离开的距离为一定距离以下时,第1储气部11a和第2储气部11b为由第1电极1a、第2电极1b和电极容纳部2所形成的封闭空间的一部分。

[0196] 即,在由第1电极1a、第2电极1b及电极容纳部2所形成的封闭空间中,第1储气部

11a和第2储气部11b作为气体的存积空间,为封闭空间的一部分,封闭空间的合计容积包含储气部的容积,因此封闭空间的最大容积变大。

[0197] 此外,虽然图21所示的第1储气部11a和第2储气部11b为大致相同直径,但第1储气部11a和第2储气部11b的大小能够根据需要而变更。

[0198] 另外,当在第1电极1a和第2电极1b当中至少一方的表面形成凹部作为储气部时,能够增大封闭空间的最大容积。例如,可以仅设置图21所示的第1储气部11a和第2储气部11b中的一方。

[0199] 另外,虽然图21所示的储气部被设置为从电极彼此对置的端部的表面向内侧凹陷,但在形成封闭空间时,只要储气部作为气体的存积空间为封闭空间的一部分,则设置位置不限于此。例如,在实施方式2或3所示的电极的端部为不同直径的情况下,可以在电极的与电极容纳部对置的侧面设置凹部作为储气部。

[0200] 根据实施方式11的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0201] 另外,与实施方式1相比,由于封闭空间的最大容积变得更大,从封闭空间喷到电弧3的气体量增加,因此能够进一步提高消弧性能。

[0202] 实施方式12

[0203] 在实施方式12中,对与本公开实施方式1相同的构成要素使用相同附图标记,省略对相同或对应部分的说明。以下参照附图,对实施方式12的开关装置1200进行说明。

[0204] 图22为示出实施方式12的开关装置1200的一对电极接触或分离的移动方向即图所示左右方向上的断开状态的截面的概略图。图22为示出开关装置1200完全断开的绝缘状态。

[0205] 如图22所示,开关装置1200在封入有绝缘气体的罐50内具有:电极容纳部2,具有开口5;第1电极1a,设置于电极容纳部2的内部;以及第2电极1b,以可插拔方式嵌合于电极容纳部2的开口5,在电极容纳部2的内部与第1电极1a接触/分离。

[0206] 与实施方式1的开关装置100的电极相比,在实施方式12的开关装置1200中,在电极形成有将封闭空间和封闭空间外部的空间连通的通气部。

[0207] 如图22所示,在第2电极1b中形成有通气部12,该通气部12具有设置于表面的2个通气口即通气口12a、12b。通气口12a和通气口12b以在第2电极1b的内部连通的方式形成。

[0208] 通气口12a设置于第2电极1b的与第1电极1a对置的端部的表面。第1电极1a和第2电极1b以如下方式形成:当从彼此接触的闭合状态分离直到离开一定距离而与电极容纳部2形成密闭的封闭空间时,通气口12a露出于封闭空间,与之相对,第2电极1b露出于封闭空间外部的空间。

[0209] 据此,在第1电极1a与第2电极1b彼此离开的距离为一定距离以下时,通气部12经由通气口12a、12b使封闭空间与封闭空间外部的空间连通。

[0210] 另外,在通气部12中,在通气口12a和通气口12b这两方或其中一方安装止回阀(未图示),以防止气体从封闭空间内向封闭空间外部的空间的流动。

[0211] 在对电弧进行消弧之后封闭空间内相对于封闭空间外部的空间变为负压力时,第1电极1a与第2电极1b被吸住,有时会无法断开。

[0212] 通过设置于通气部12的止回阀,阻止气体在从封闭空间向封闭空间外部的空间的方向上的流动,当封闭空间与封闭空间外部的空间的压力差为预定压力差以上时,使气体

在从封闭空间外部的空间向封闭空间内的方向上的流动开通。气体通过通气部12从封闭空间外部的空间流入到封闭空间内,从而能够使封闭空间内的压力返回到电极能够断开闭合的正常状态。

[0213] 在安装了止回阀的情况下,例如,当封闭空间与封闭空间外部的空间的压力差为作为预定压力差的2%以上时,使气体在从封闭空间外部的空间向封闭空间内的方向上的流动开通。但是,此处所谓的预定压力差不限于该2%,例如可以为5%以上、10%以上。

[0214] 另外,只要能够通过通气部12而使封闭空间与封闭空间外部的空间连通,则通气部12也可以安装于电极容纳部2或第1电极1a。

[0215] 根据实施方式12的开关装置,具有与实施方式1同样的效果。

[0216] 另外,形成有使封闭空间与封闭空间外部的空间连通且设置有止回阀的通气部,因此能够控制电极之间的分离,能够防止由封闭空间内的压力导致的断开异常。

[0217] 此外,以上的实施方式所示的结构示出了本公开的内容的一例,既能够与其它公知技术结合,还能够在不脱离本公开主旨的范围内对部分结构进行省略、变更。

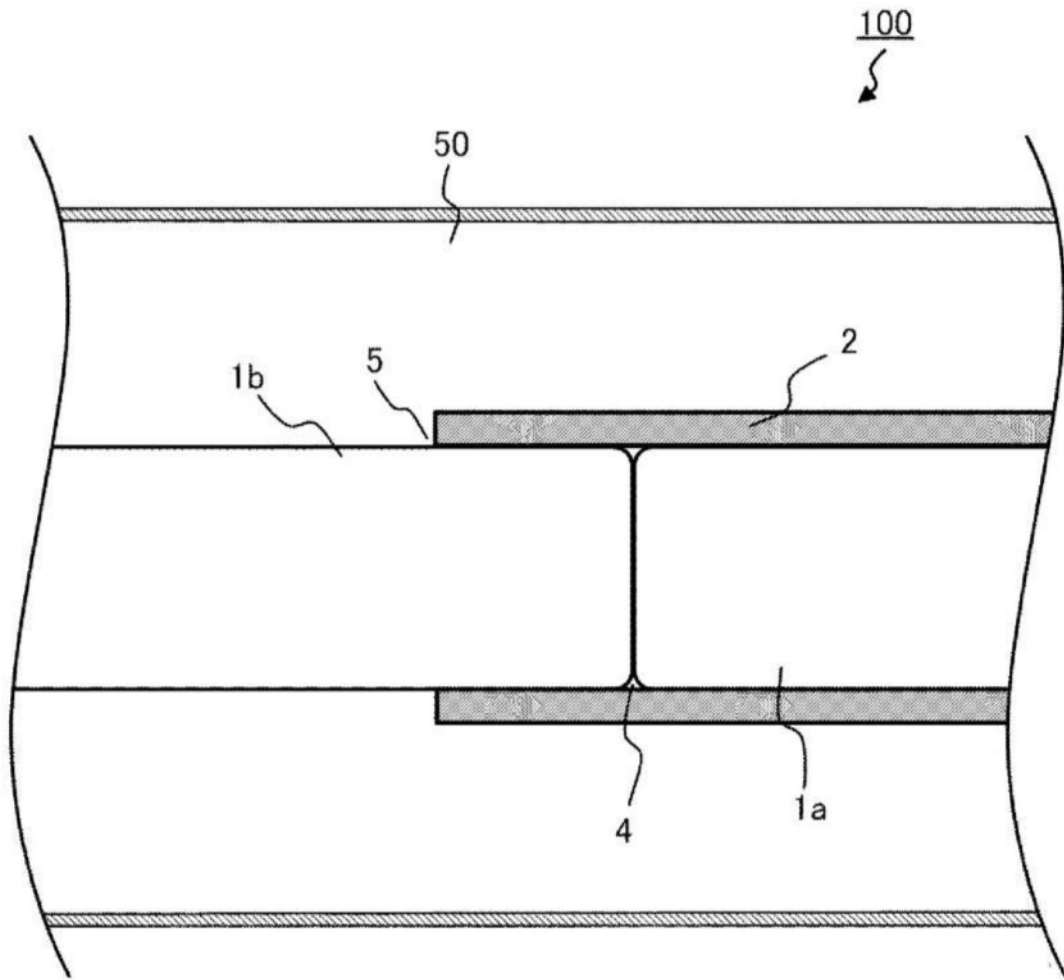


图1

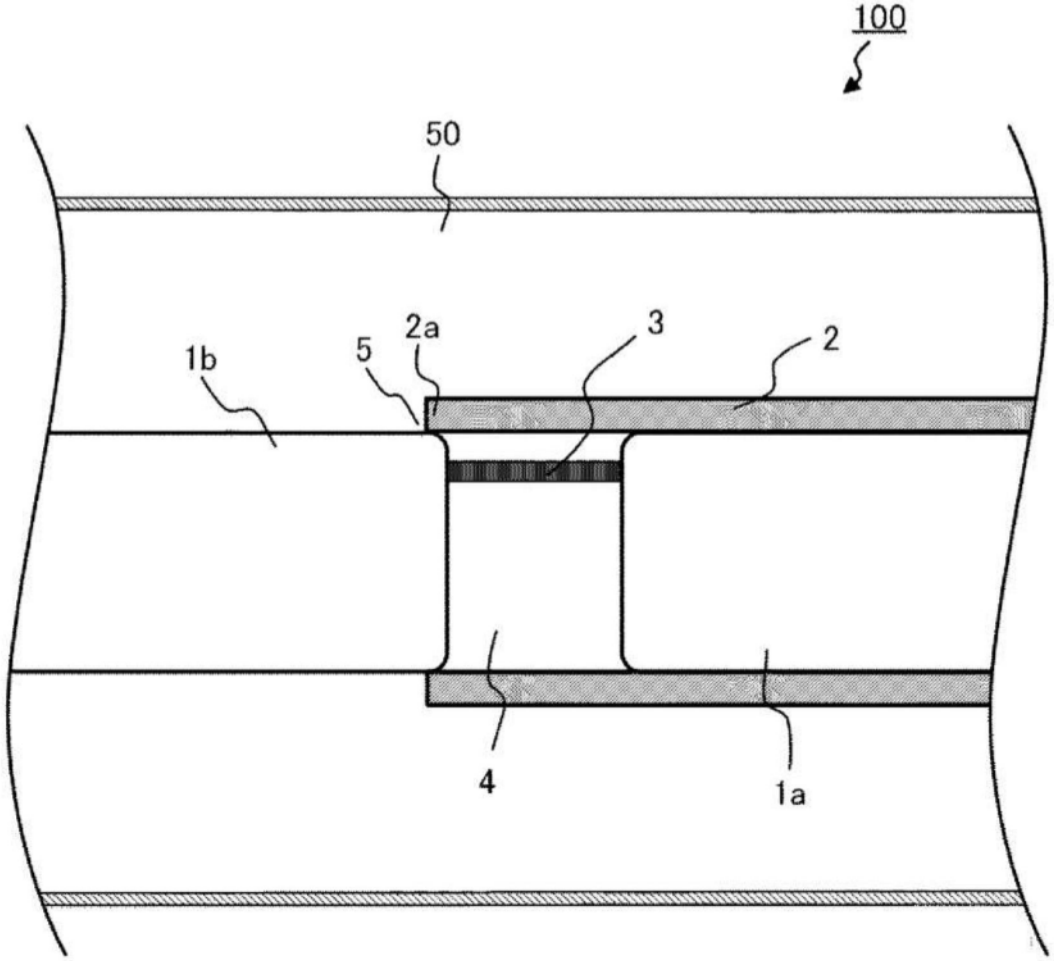


图2

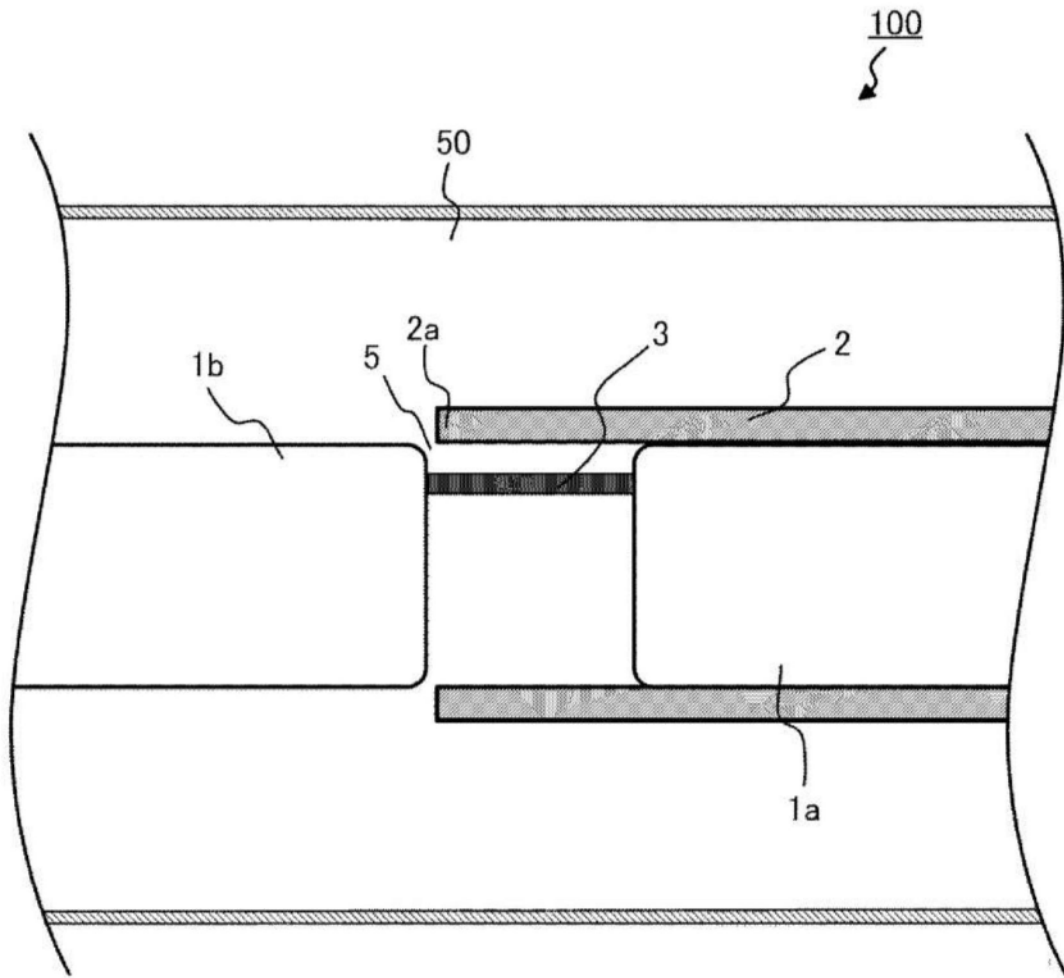


图3

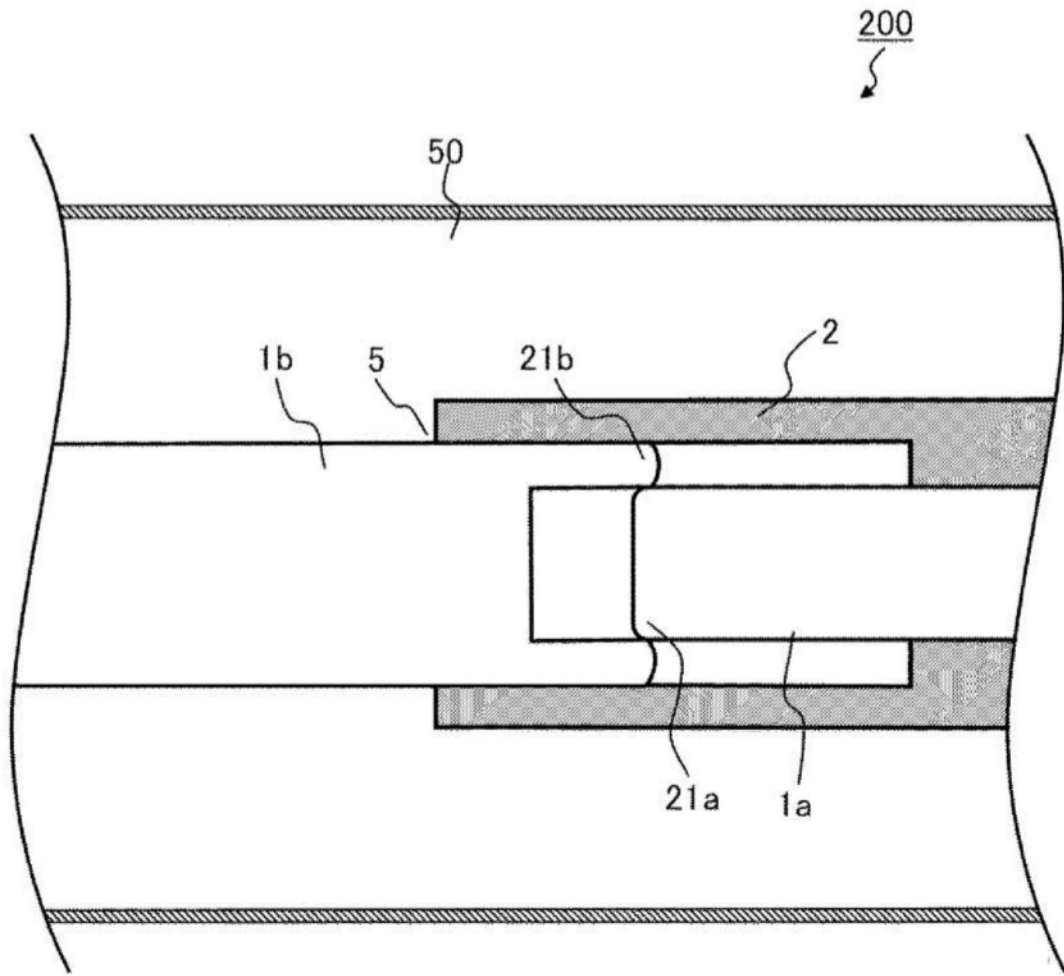


图4

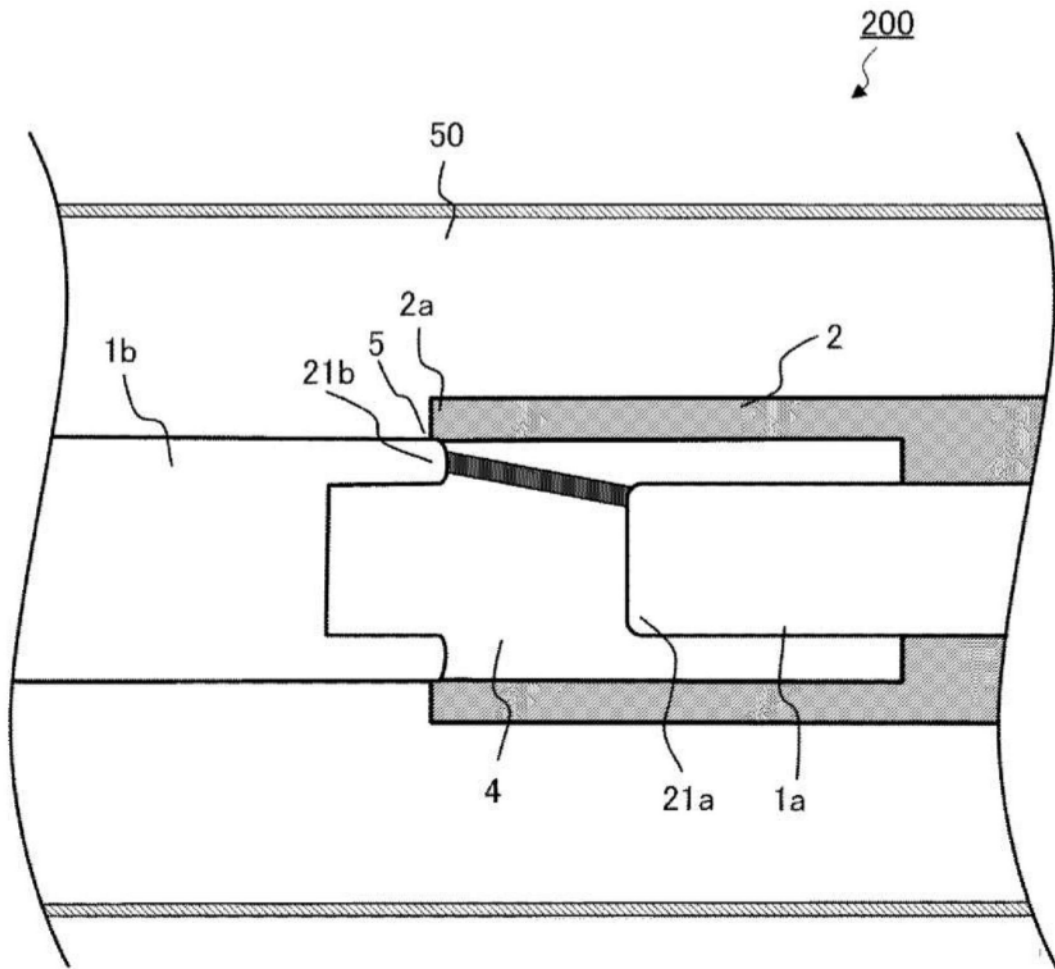


图5

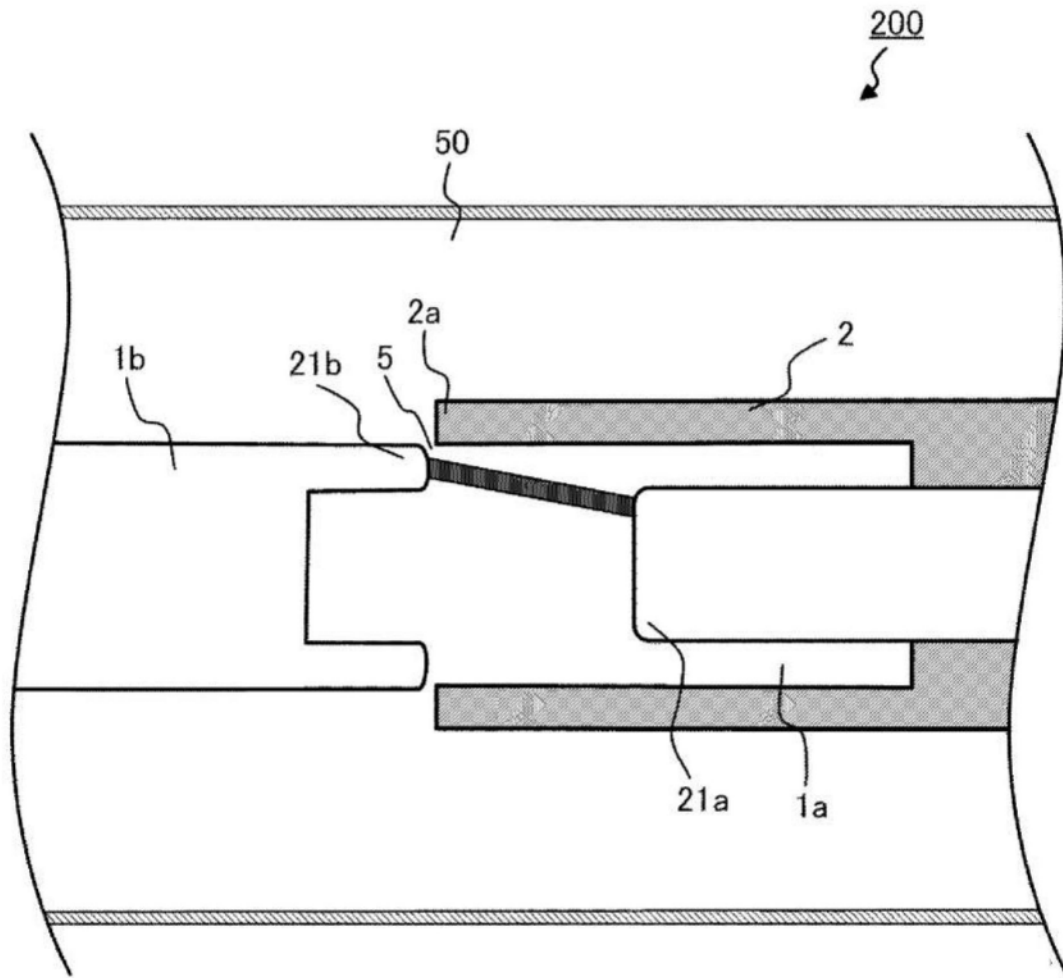


图6

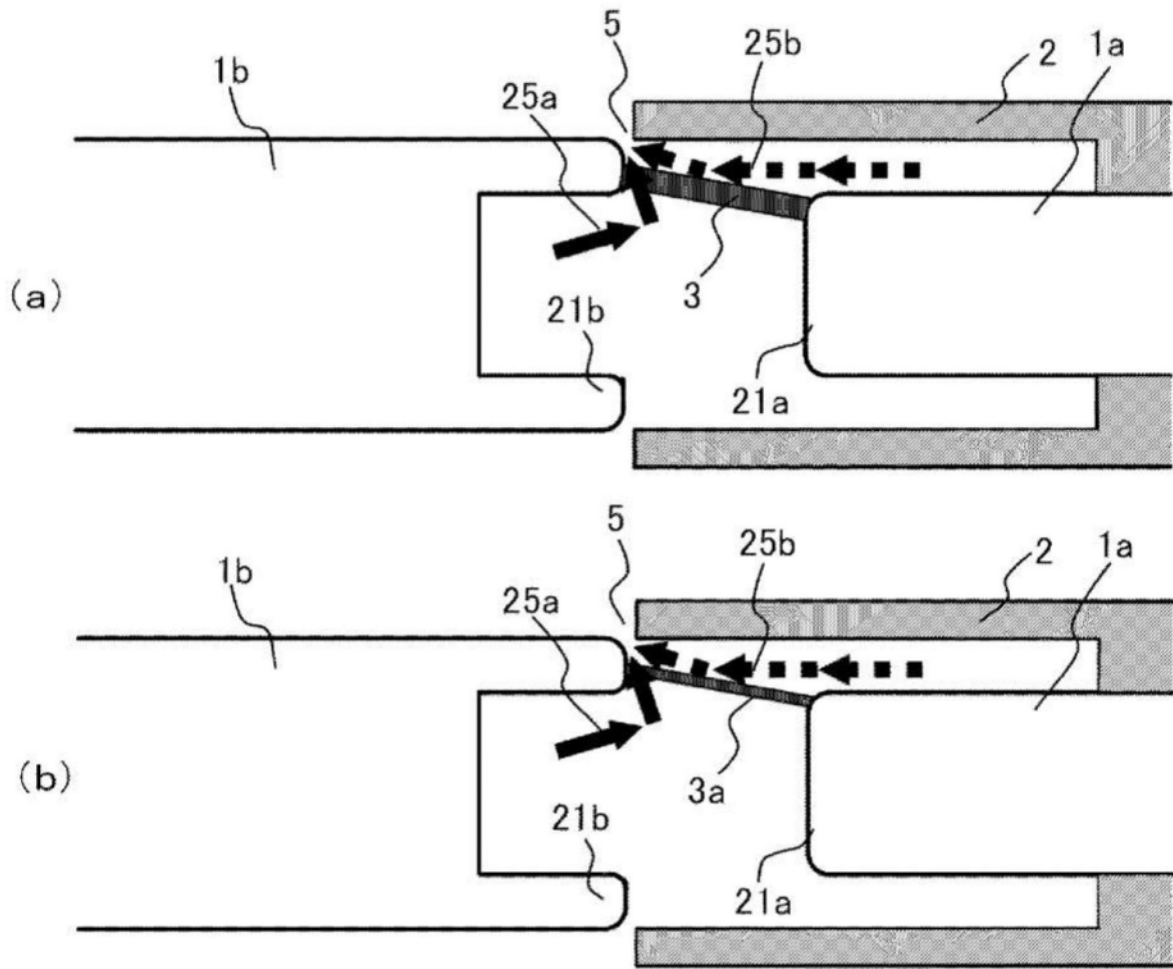


图7

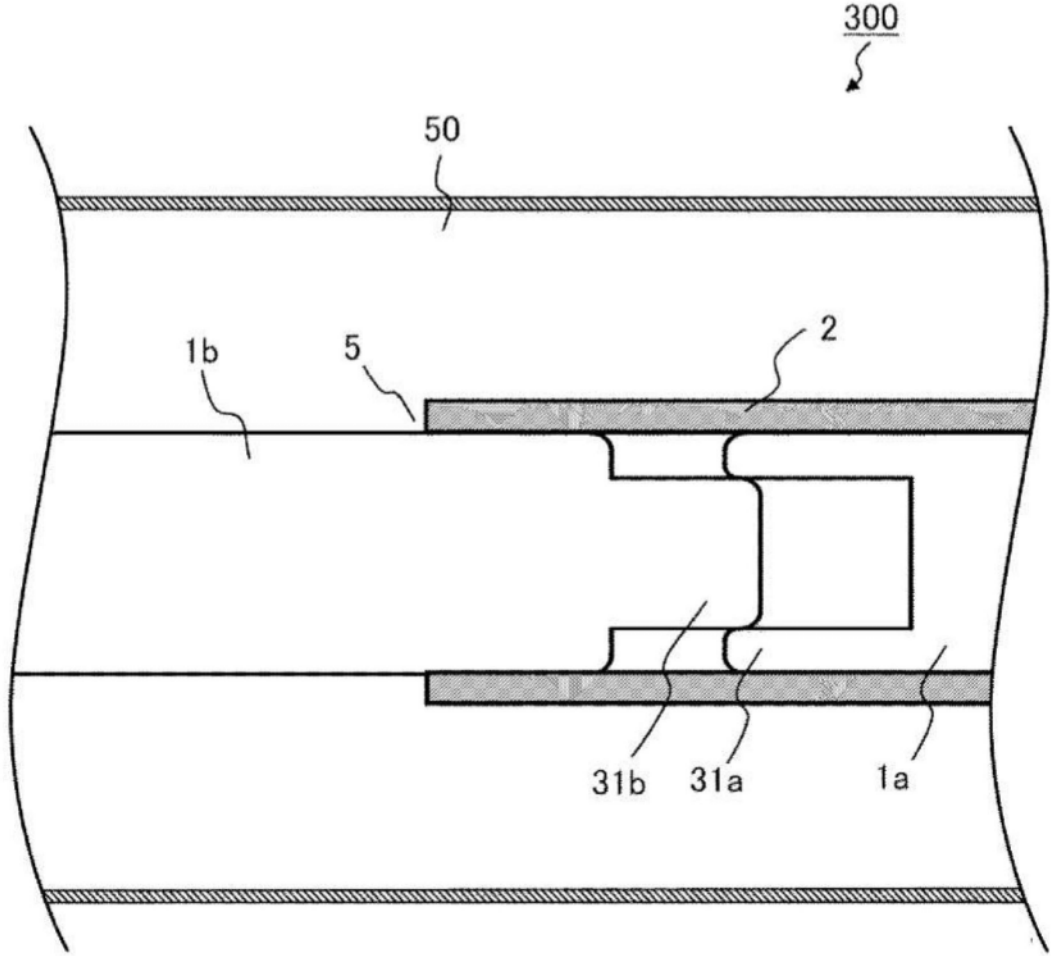


图8

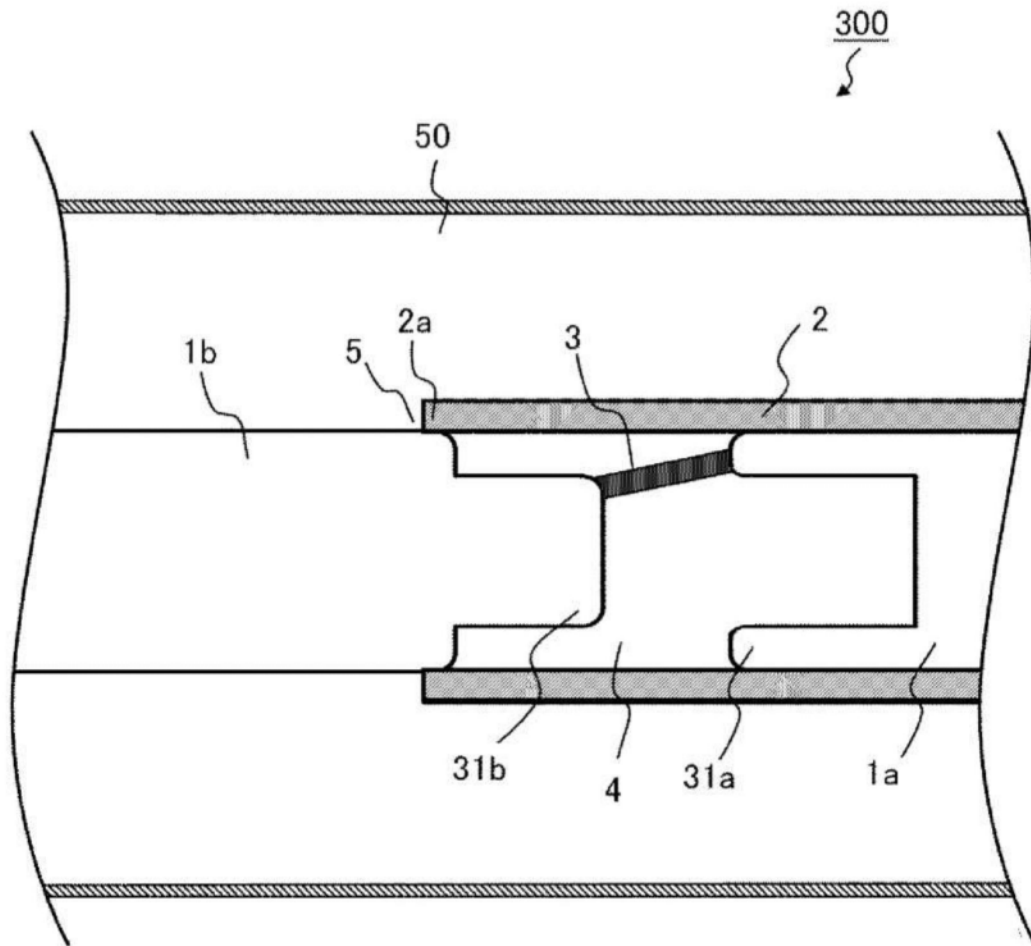


图9

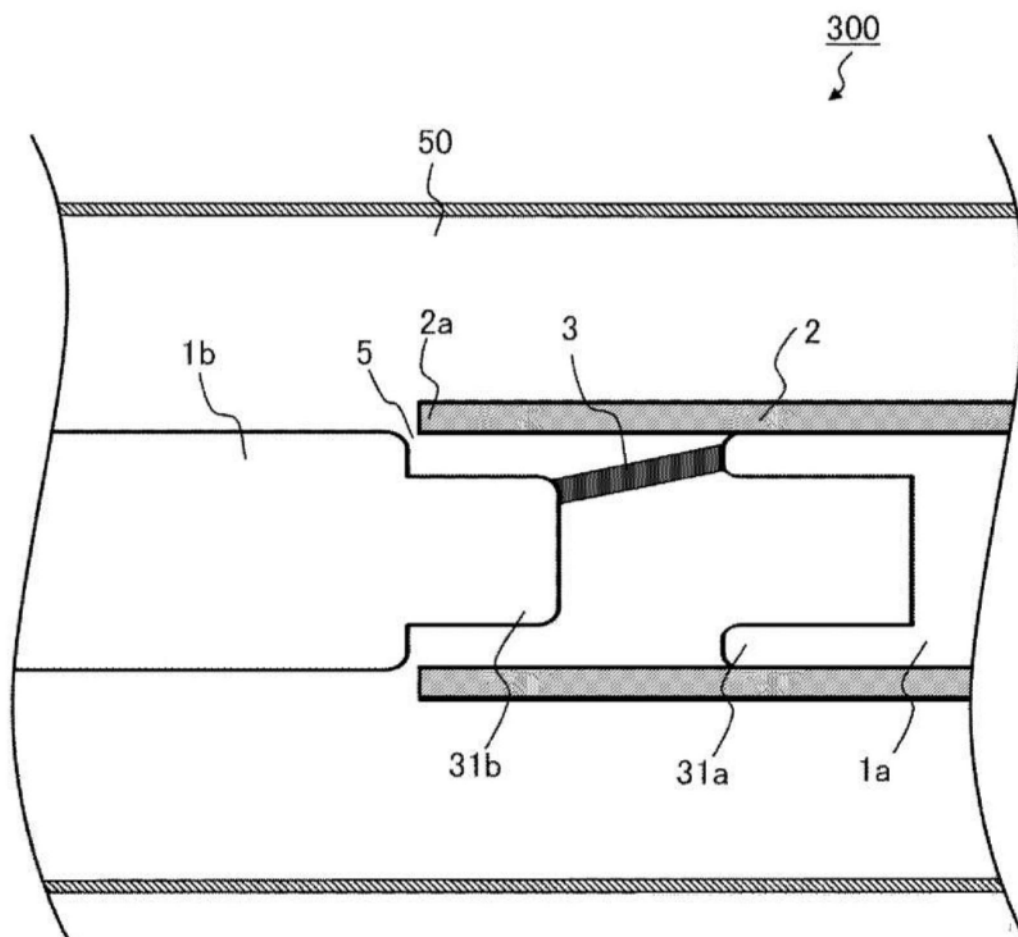


图10

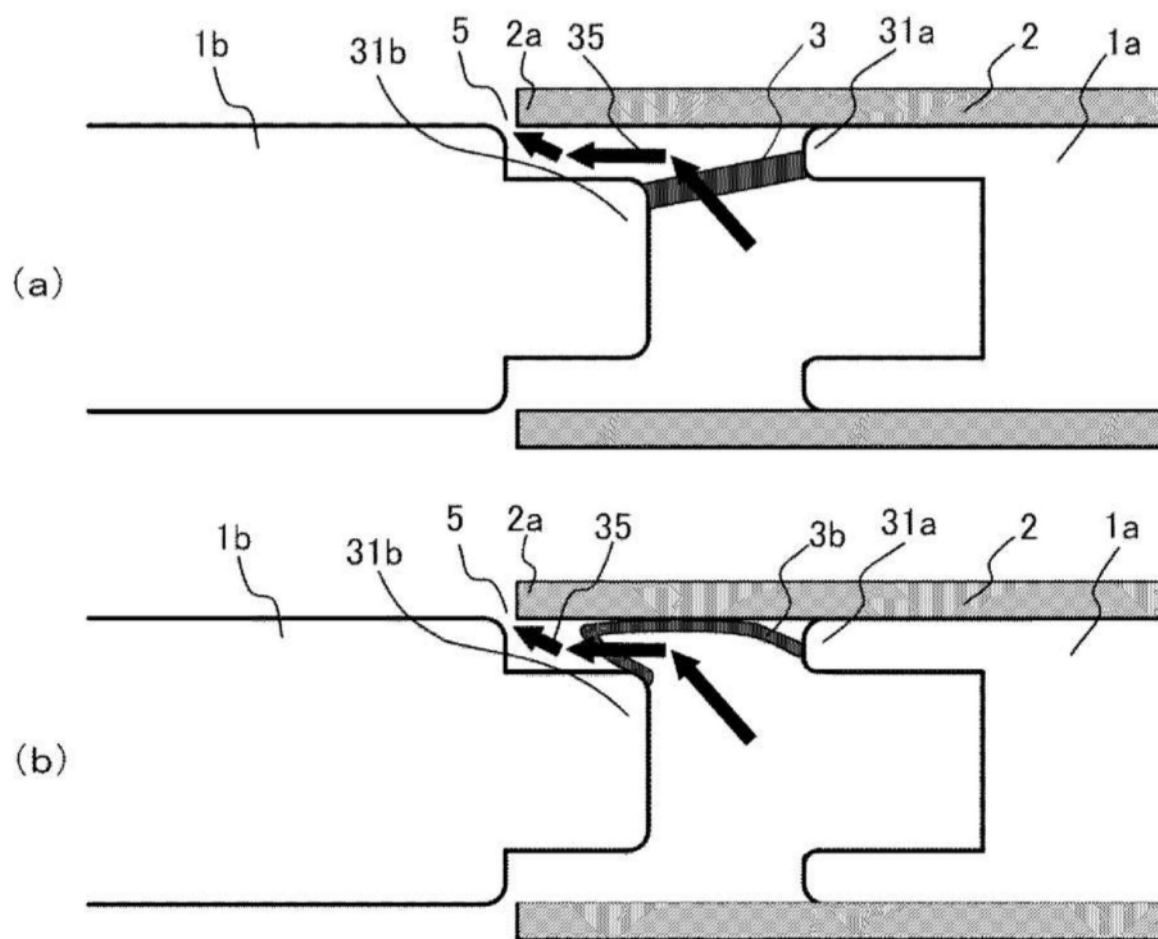


图11

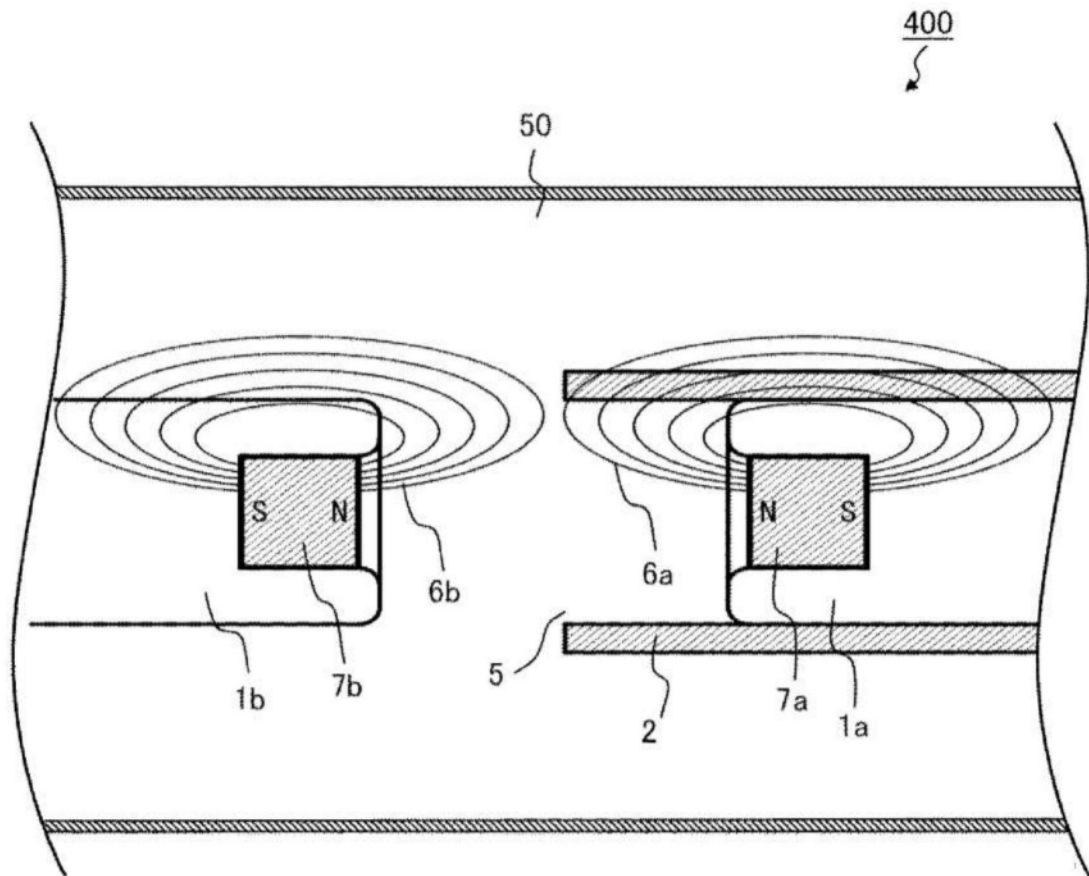


图12

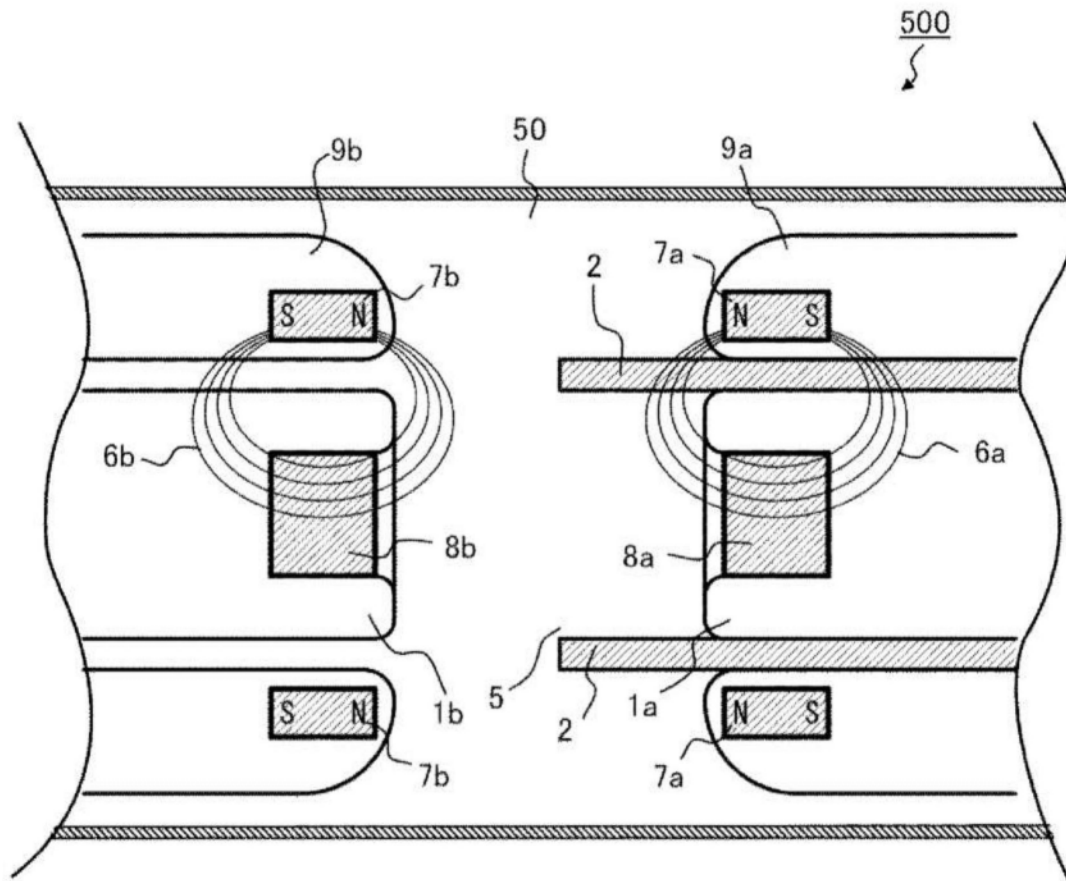


图13

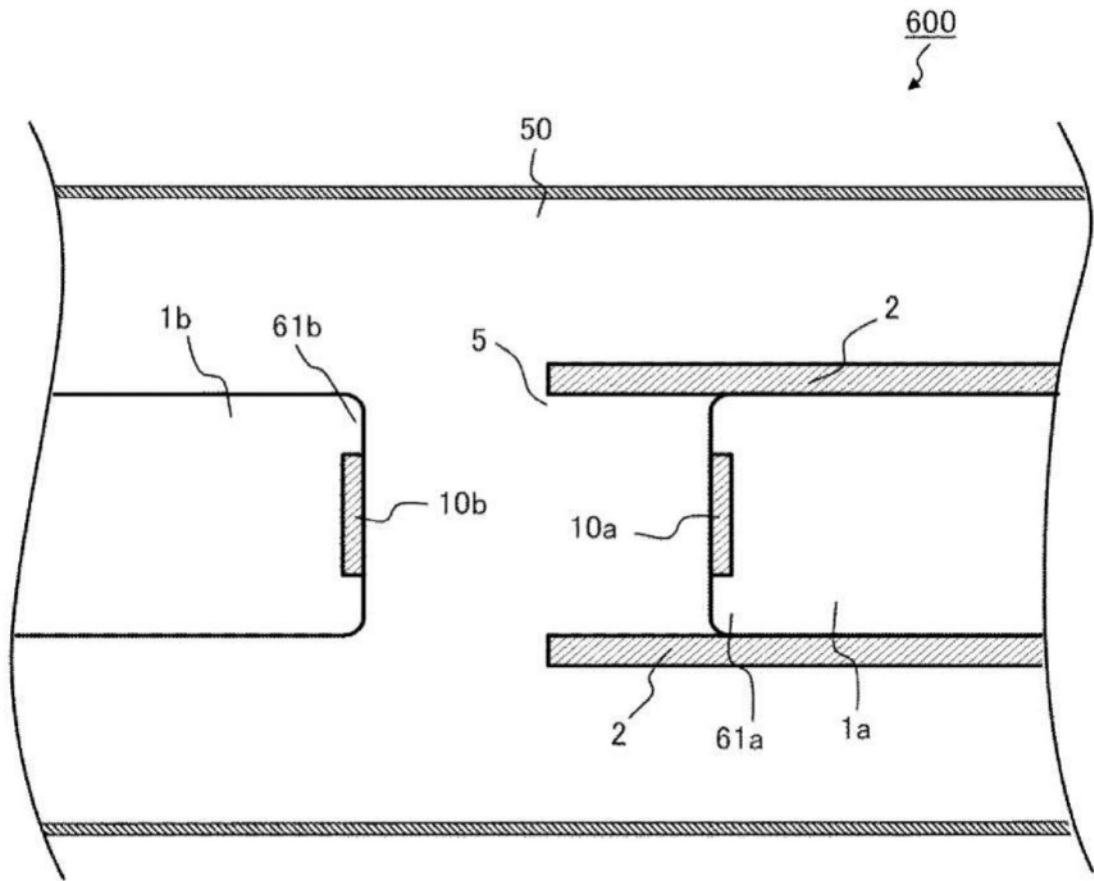


图14

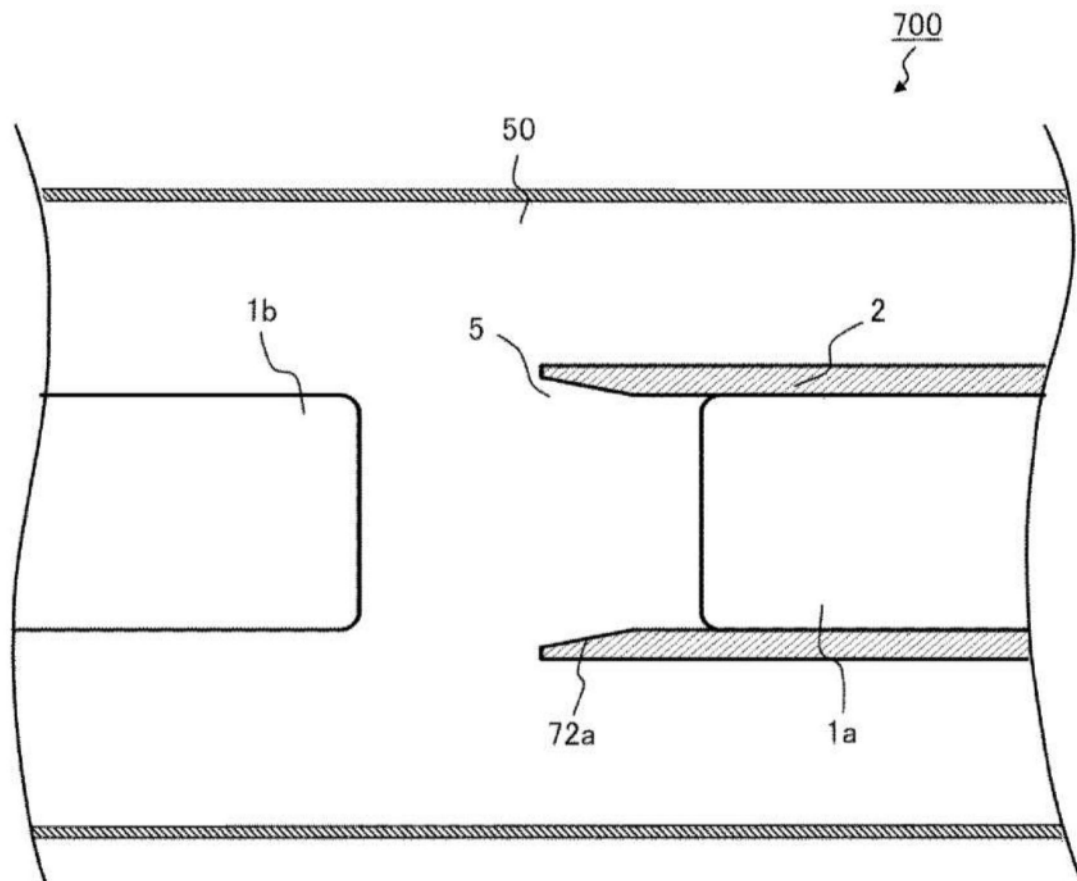


图15

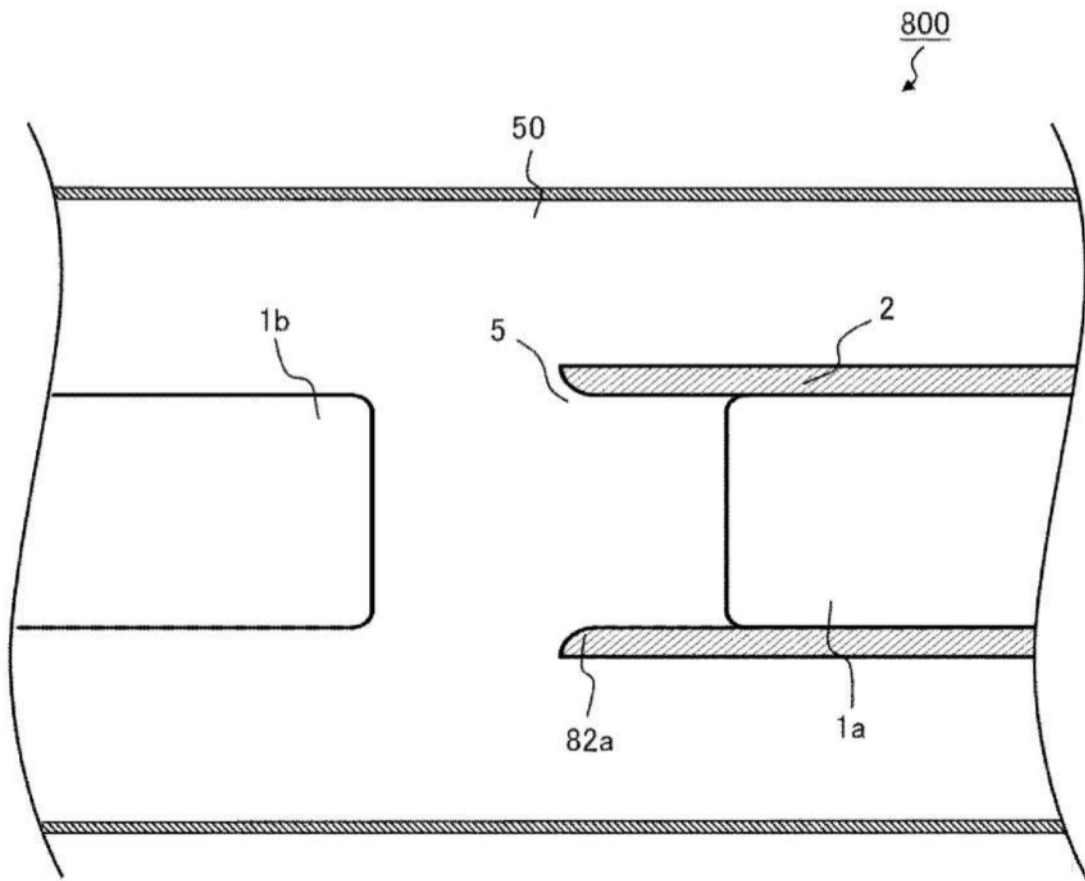


图16

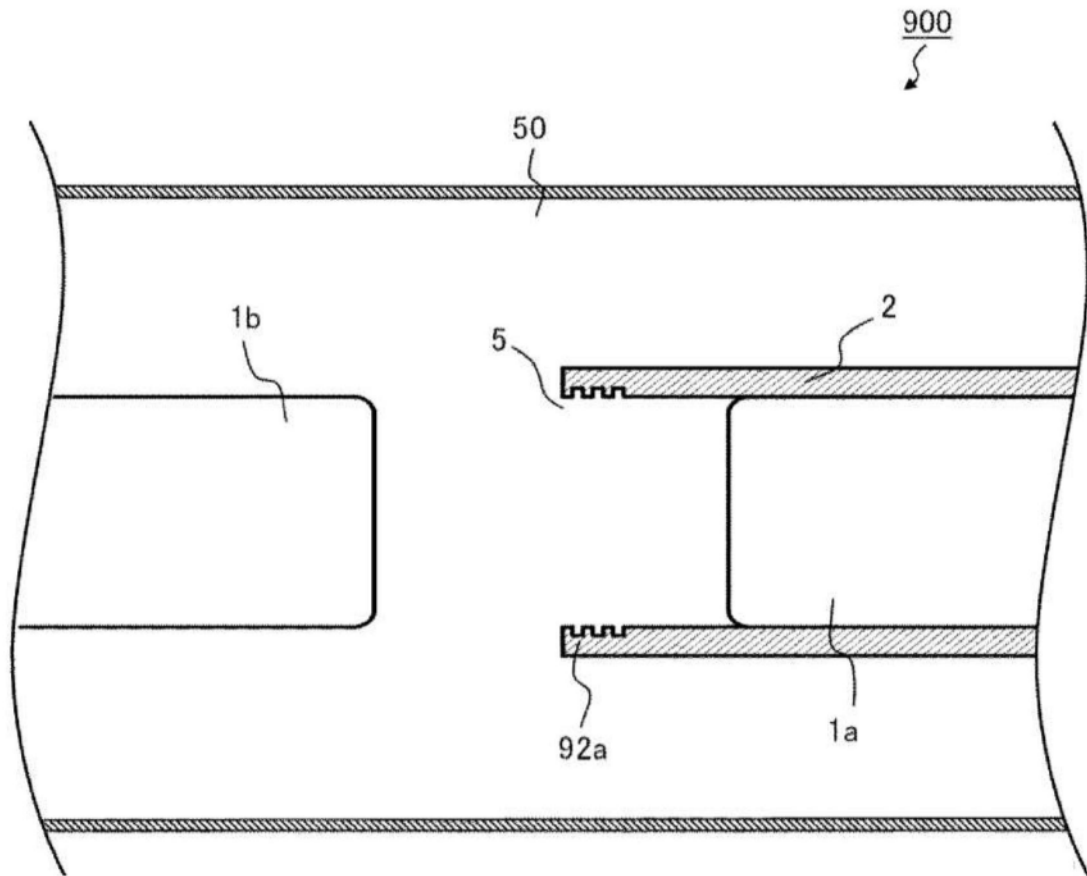


图17

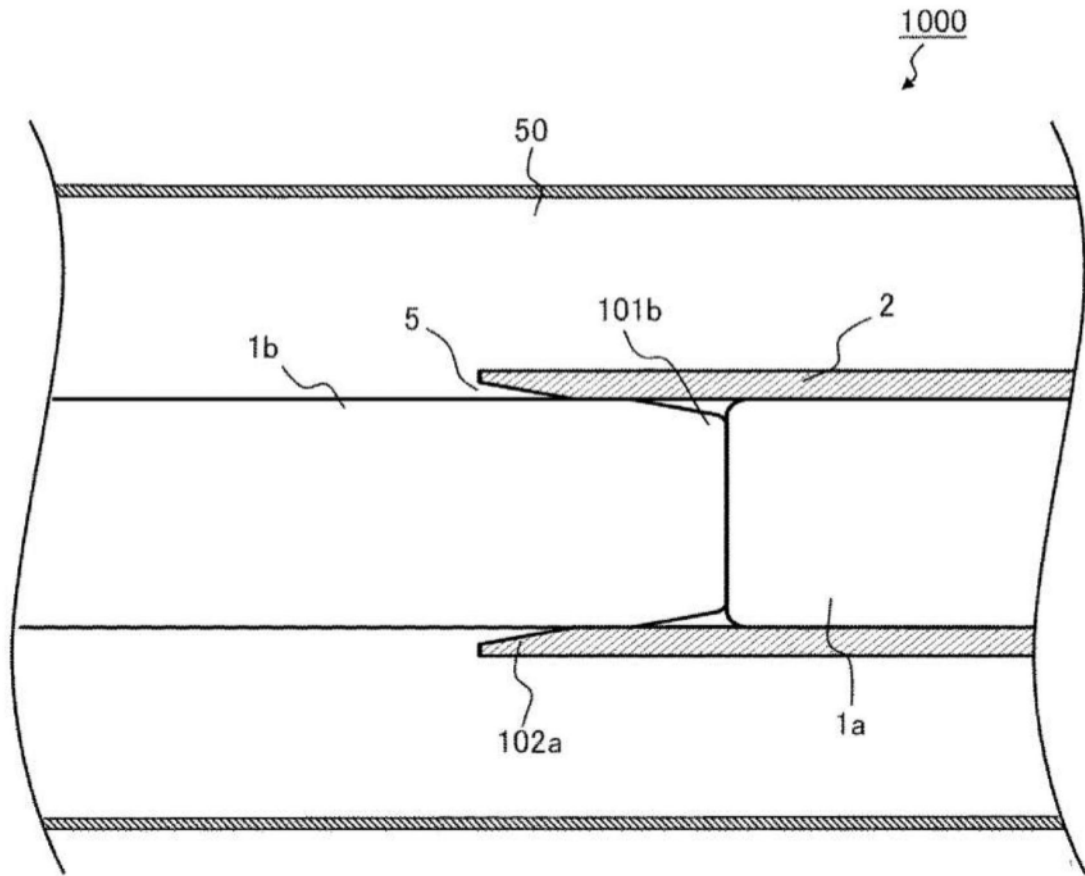


图18

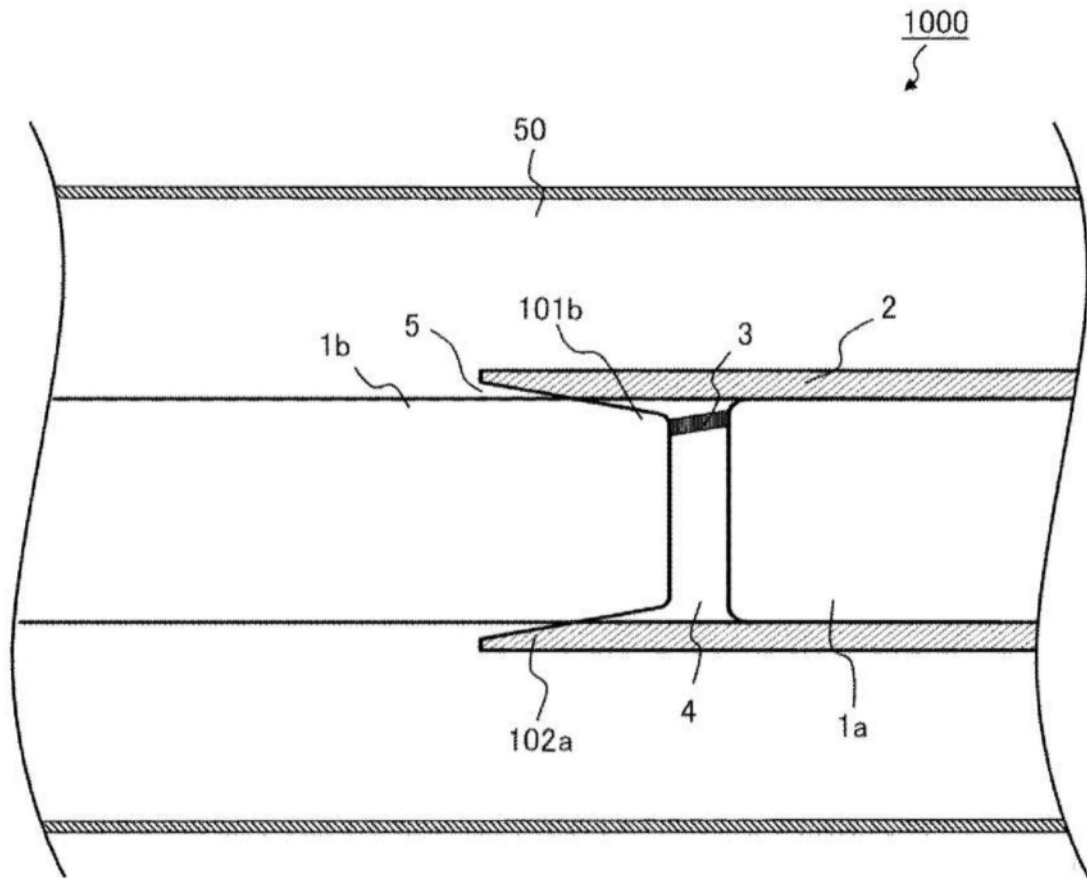


图19

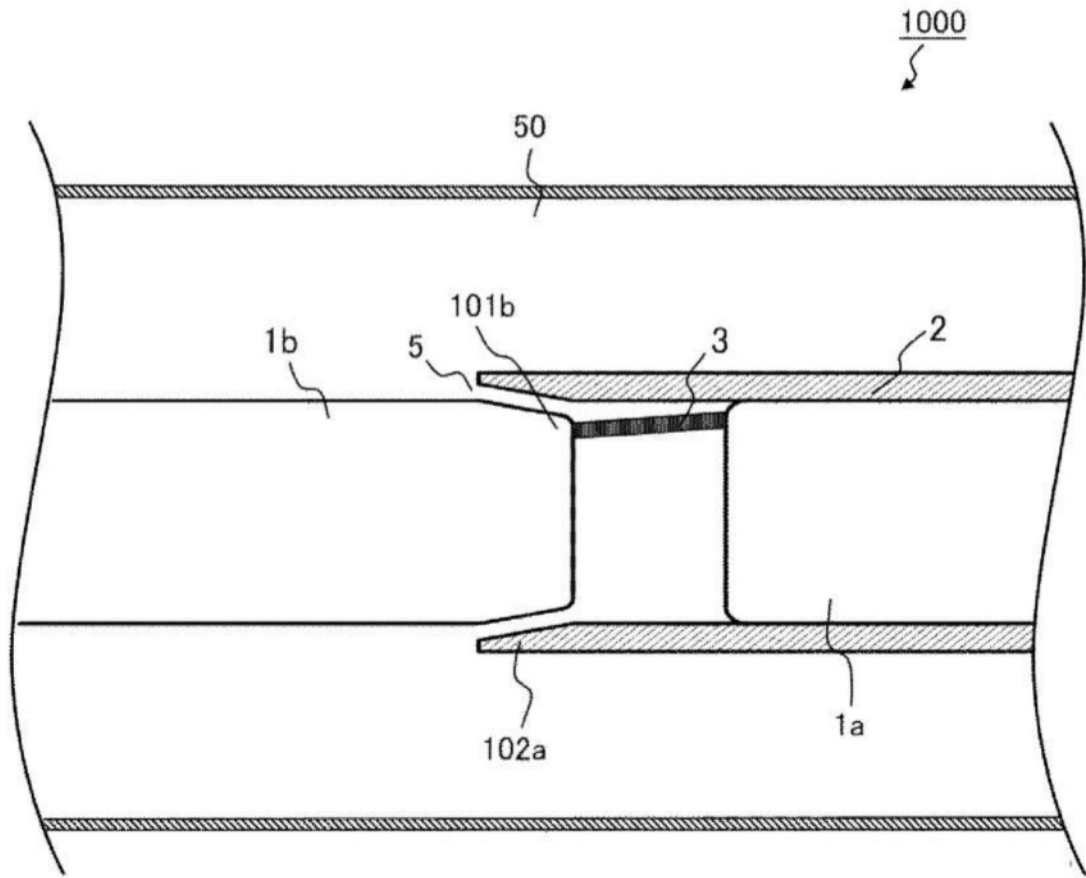


图20

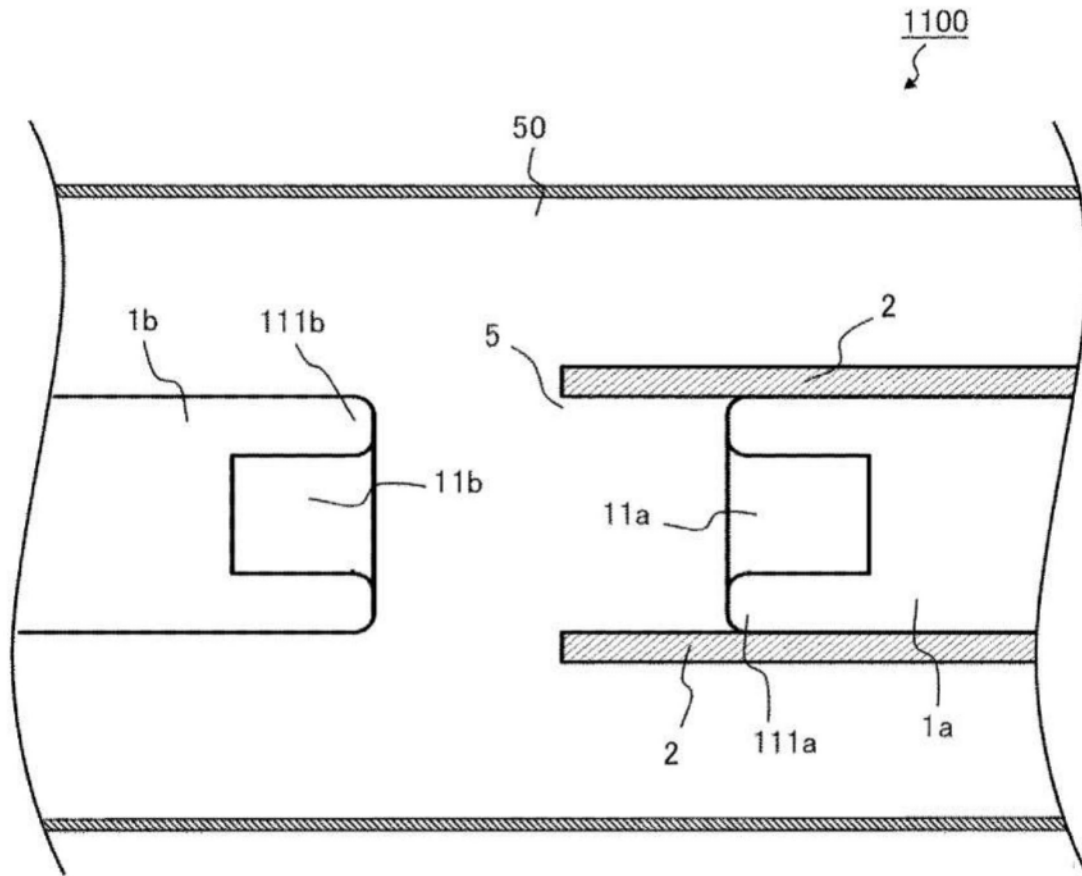


图21

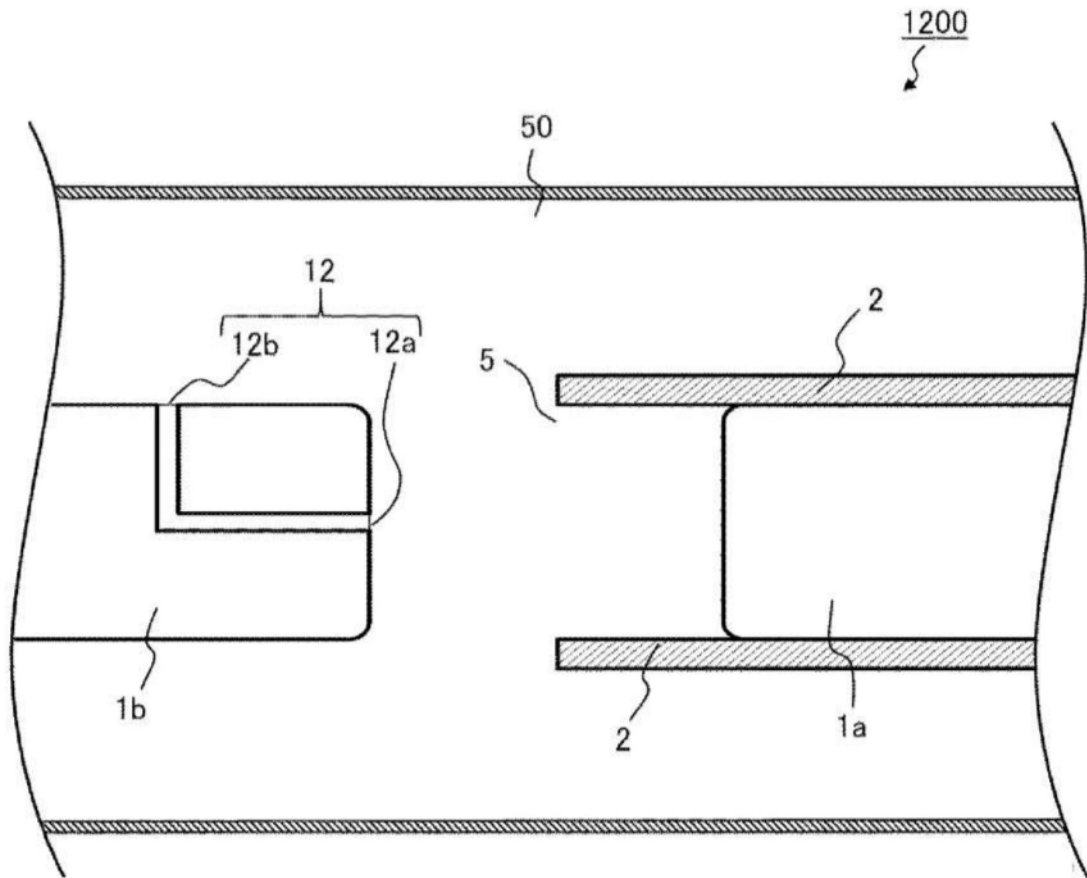


图22