



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116998077 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202180095754.8

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.03.26

H02B 13/035 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2023.09.14

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/012875 2021.03.26

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/201493 JA 2022.09.29

(71) 申请人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 西园寺嶺 山田慎太郎  
黑明慎太郎

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

专利代理师 韩俊

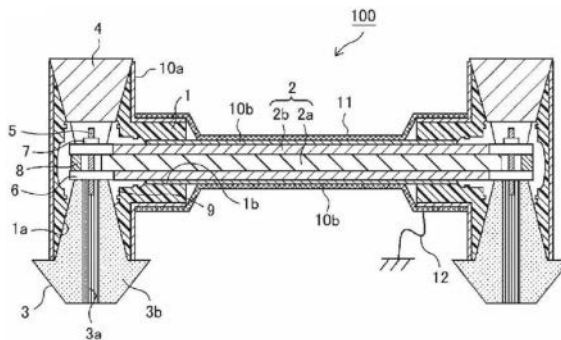
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

固体绝缘母线和包括该固体绝缘母线的  
气体绝缘开闭装置

(57) 摘要

一种固体绝缘母线(100), 在多个绝缘适配器(1) 和母线(2) 安装有具有导电性和挠性的圆筒状的接地用片(11)。通过将接地线(12) 连接于所述接地用片(11), 进行绝缘适配器(1) 的表面的第一接地介电层(10a) 和母线(2) 的表面的第二接地介电层(10b) 的接地。接地用片(11) 呈圆筒状, 因此, 容易与第一接地介电层(10a) 和第二接地介电层(10b) 紧贴, 安装作业容易, 从而能缩短安设气体绝缘开闭装置时的作业时间。



1. 一种固体绝缘母线,包括:  
母线,所述母线具有母线导体和将所述母线导体的周围覆盖的绝缘物;以及  
绝缘适配器,所述绝缘适配器设置于所述母线的两端部,并对所述母线进行支承,  
其特征在于,所述固体绝缘母线包括:  
第一接地介电层,所述第一接地介电层设置于所述绝缘适配器的表面;  
第二接地介电层,所述第二接地介电层设置于所述母线的表面;以及  
接地用片,所述接地用片安装于所述绝缘适配器和所述母线,并与所述第一接地介电层和所述第二接地介电层紧贴,  
所述接地用片是具有导电性和挠性的圆筒状或半圆筒状的片。
2. 如权利要求1所述的固体绝缘母线,其特征在于,  
所述接地用片呈具有比所述母线的直径小的直径的圆筒状。
3. 如权利要求1所述的固体绝缘母线,其特征在于,  
所述接地用片呈具有比所述母线的直径大的直径的圆筒状,并通过固定用带固定于所述绝缘适配器和所述母线。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的固体绝缘母线,其特征在于,  
两个圆筒状的所述接地用片安装成将所述母线与所述绝缘适配器的连接部覆盖。
5. 如权利要求1所述的固体绝缘母线,其特征在于,  
所述接地用片呈半圆筒状,并通过固定用带固定于所述绝缘适配器和所述母线。
6. 如权利要求1至5中任一项所述的固体绝缘母线,其特征在于,  
所述接地用片是包含金属材料的网格片。
7. 一种气体绝缘开闭装置,所述气体绝缘开闭装置是将多个具有收容断路器的断路器箱和收容母线的母线箱的气体绝缘开闭装置并排来进行排列配置而成的,  
其特征在于,  
将权利要求1至6中任一项所述的固体绝缘母线配置在将多个所述气体绝缘开闭装置的母线彼此连接的部分。
8. 如权利要求7所述的气体绝缘开闭装置,其特征在于,  
各个所述气体绝缘开闭装置的所述母线在所述母线箱的外部连接于母线连接用衬套,并经由所述母线连接用衬套连接于所述固体绝缘母线的所述绝缘适配器。

## 固体绝缘母线和包括该固体绝缘母线的气体绝缘开闭装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种固体绝缘母线和包括该固体绝缘母线的气体绝缘开闭装置。

### 背景技术

[0002] 气体绝缘开闭装置包括作为封入有绝缘气体的密闭容器的断路器箱和母线箱、操作室、控制室和线缆室等(例如专利文献1)。作为绝缘气体,通过将绝缘性优异的SF<sub>6</sub>气体封入到密闭容器以使主电路设备的配置紧凑化。此外,近年来,还有时例如将干燥气体等在环境方面优异的气体作为代替气体封入以代替SF<sub>6</sub>。

[0003] 关于上述气体绝缘开闭装置的母线部分,一般情况下采用在安设于气体绝缘开闭装置时连接母线箱,并对母线箱内的母线导体进行连接的气体母线方式。此外,近年来,如非专利文献1所示的那样,还存在通过使用固体绝缘母线以消除气体绝缘开闭装置安设时的现场气体处理作业的情况。

[0004] 固体绝缘母线由通过绝缘物将母线导体的周围覆盖的母线和对所述母线进行支承的多个绝缘适配器构成,当母线导体被充电时电荷会蓄积在覆盖母线导体的绝缘物的表面,因此,需要将其接地。不过,若为了使母线的表面和多个绝缘适配器的表面的电荷接地而多点接地,则在固体绝缘母线与大地之间将会变成闭环电路,从而产生循环电流而导致绝缘物的劣化。

[0005] 因此,采用如下方法,将导电性涂料涂覆于固体绝缘母线的表面以形成接地介电层,并将绝缘适配器表面的接地介电层与母线表面的接地介电层连接并一点接地。另外,由于母线与绝缘适配器的连接部处的接地介电层的连接可能会不充分,因此,通过将带状的接地用片卷绕于固体绝缘母线的表面以使接地变得可靠。所述接地用片使用薄的铜制的网格片等。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第6811905号公报

非专利文献

[0007] 非专利文献1:NKT公司目录2658912(2017年3月13日发布)

### 发明内容

发明所要解决的技术问题

[0008] 然而,以往的接地用片在卷绕作业时容易打滑而在与固体绝缘母线之间容易产生间隙,因此,存在难以与固体绝缘母线紧贴而使安装作业需要长时间的问题。因此,在安设包括固体绝缘母线的气体绝缘开闭装置时,将包括接地用片的卷绕作业的固体绝缘母线的安装作业需要长时间,存在作业性低的问题。

[0009] 本申请公开用于解决上述问题的技术,其目的在于,提供一种固体绝缘母线,能可靠且容易地进行接地,并能缩短安装作业的时间。此外,本申请的目的在于,缩短安设包括

固体绝缘母线的气体绝缘开闭装置时的作业时间。

解决技术问题所采用的技术方案

[0010] 本申请所公开的固体绝缘母线包括：母线，所述母线具有母线导体和将母线导体的周围覆盖的绝缘物；以及绝缘适配器，所述绝缘适配器设置于母线的两端部，并对母线进行支承，其中，所述固体绝缘母线包括：第一接地介电层，所述第一接地介电层设置于绝缘适配器的表面；第二接地介电层，所述第二接地介电层设置于母线的表面；以及接地用片，所述接地用片安装于绝缘适配器和母线，并与第一接地介电层和第二接地介电层紧贴，接地用片是具有导电性和挠性的圆筒状或半圆筒状的片。

[0011] 本申请所公开的气体绝缘开闭装置是将多个具有收容断路器的断路器箱和收容母线的母线箱的气体绝缘开闭装置并排来进行排列配置而成的气体绝缘开闭装置，其中，将本申请所公开的固体绝缘母线设置在将多个气体绝缘开闭装置的母线彼此连接的部分。

发明效果

[0012] 根据本申请所公开的固体绝缘母线，具有挠性的圆筒状或半圆筒状的接地用片容易紧贴于第一接地介电层和第二接地介电层，因此，能可靠且容易地进行接地，从而能缩短安装作业的时间。

[0013] 此外，根据本申请所公开的气体绝缘开闭装置，通过将本申请的固体绝缘母线设置在将多个气体绝缘开闭装置的母线彼此连接的部分，能可靠地进行接地，安装容易，因此，能缩短安设时的作业时间。

根据参照附图的以下详细说明，本申请的除了上述之外的目的、特征、观点和效果会更加明确。

## 附图说明

- [0014] 图1是表示实施方式1的固体绝缘母线的剖视图。  
图2是表示实施方式1的固体绝缘母线的立体图。  
图3是表示实施方式2的固体绝缘母线的剖视图。  
图4是表示实施方式3的固体绝缘母线的剖视图。  
图5是表示实施方式3的固体绝缘母线的立体图。  
图6是表示实施方式4的固体绝缘母线的剖视图。  
图7是表示实施方式4的固体绝缘母线的立体图。  
图8是表示实施方式5的气体绝缘装置的侧视剖视图。

## 具体实施方式

### [0015] 实施方式1

以下，基于附图对实施方式1的固体绝缘母线进行说明。图1和图2是表示实施方式1的固体绝缘母线的剖视图和立体图。此外，在各图中，对相同或相当的部分标注相同符号。实施方式1的固体绝缘母线100主要用于气体绝缘开闭装置，尤其配置于在将多个气体绝缘开闭装置并排来进行排列配置时将相互的母线彼此连接的部分。

[0016] 固体绝缘母线100包括：母线2，所述母线2具有母线导体2a和将母线导体2a的周围覆盖的绝缘物2b；以及绝缘适配器1，所述绝缘适配器1设置于母线2的两端部并对母线2进

行支承。绝缘适配器1在图1中沿着铅锤方向设置有圆筒部,而且还以与所述铅锤方向的圆筒部交叉的方式在水平方向上设置有圆筒部,从而形成T字型的形状。

[0017] 绝缘适配器1由硅酮树脂或乙丙树脂等相对柔软且有弹性的绝缘物构成。此外,母线2是通过利用硅酮橡胶或环氧树脂等绝缘物2b将母线导体2a的周围覆盖来构成的。绝缘适配器1的水平方向的圆筒部变成供母线2嵌入的嵌合部1b。母线2的两端部分别被插入到绝缘适配器1的嵌合部1b并被固定。

[0018] 此外,绝缘适配器1的铅锤方向的圆筒部具有嵌插部1a,所述嵌插部1a以直径从两端部向中央部缩小的方式形成为锥状。衬套3和绝缘栓4分别被拧入到两处的嵌插部1a中,以确保与绝缘适配器1的绝缘性能来连接。

[0019] 衬套3例如是气体绝缘开闭装置的母线连接用衬套,其在内部包括中心导体3a,并通过环氧树脂等绝缘物3b覆盖周围。绝缘物3b呈前端侧变细的圆锥状,该部分与嵌插部1a嵌合。绝缘栓4由环氧树脂等绝缘物构成。

[0020] 在绝缘适配器1的铅锤方向的圆筒部与水平方向的圆筒部的交叉部设置有导电橡胶9,并装入有两个圆弧状的固定用导体6和被这些固定用导体6夹住的大致圆柱状的防倾导体8。固定用导体6使用铜或铝合金等导电性高的金属。

[0021] 通过在将母线2插入到绝缘适配器1的嵌合部1b之后用螺母7将双头螺栓5拧紧,来使母线2内部的母线导体2a被固定,使得母线2固定于绝缘适配器1。这样,母线2内部的母线导体2a和衬套3内部的中心导体3a在绝缘适配器1的内部连接。

[0022] 此外,在绝缘适配器1的表面设置有第一接地介电层10a,在母线2的表面设置有第二接地介电层10b。第一接地介电层10a和第二接地介电层10b例如是通过涂覆导电性涂料等而形成的。

[0023] 另外,固体绝缘母线100包括接地用片11,所述接地用片11安装于绝缘适配器1和母线2,并与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b紧贴。接地用片11是具有导电性和挠性的片,例如是包含铜、银、铝等金属材料的网格片。在实施方式1中,使用具有比母线2的直径小的直径的圆筒状的接地用片11。

[0024] 接地用片11因其挠性而与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b紧贴,因此,保持通电功能。在接地用片11连接有接地线12,第一接地介电层10a和第二接地介电层10b一点接地。由此,第一接地介电层10a和第二接地介电层10b的电位变成零。

[0025] 对实施方式1的接地用片11的安装方法进行简单说明。首先,将与绝缘适配器1连接之前的母线2插入到圆筒状的接地用片11。接着,将绝缘适配器1连接于插入到接地用片11的母线2的两端部。随后,将接地用片11的端部延展并扩大直径,以将接地用片11覆盖并包覆绝缘适配器1的嵌合部1b。在实施方式1中,接地用片11的直径比母线2的直径小,因此,能在绝缘适配器1与母线2之间不产生间隙的情况下,可靠地与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b紧贴。

[0026] 另外,在实施方式1中,使用图1和图2对固体绝缘母线100的结构进行了说明,但本申请的固体绝缘母线的结构并不局限于此,能实现各种各样的变形。例如,绝缘适配器1也可以不是T字型而是十字型。此外,接地用片并不局限于金属制的网格片,只要使具有导电性的材料即可,也可以是网格结构以外的结构。

[0027] 根据实施方式1,安装于绝缘适配器1和母线2的具有挠性的圆筒状的接地用片11

容易与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b紧贴。由此,能在不破坏第一接地介电层10a和第二接地介电层10b的通电功能的情况下可靠且容易地进行接地,从而能缩短安装作业的时间。

[0028] 此外,通过使用直径比母线2的直径小的接地用片11,在与绝缘适配器1和母线2之间不会产生间隙,能容易与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b紧贴,因此,无需用于使接地用片11紧贴的固定用带等部件。另外,由于接地用片11是圆筒状的,因此,仅通过插入母线2便能容易地安装,与卷绕接地用片的现有方法相比,能实现作业时间的缩短。

#### [0029] 实施方式2

图3是表示实施方式2的固体绝缘母线的剖视图。实施方式2的接地用片11a呈具有比母线2的直径大的直径的圆筒状,并通过固定用带13固定于绝缘适配器1和母线2。实施方式2的固体绝缘母线100的其他结构与上述实施方式1相同,因此,在此省略说明。

[0030] 在实施方式2中,圆筒状的接地用片11a因其挠性而与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b紧贴,以保持通电功能。不过,接地用片11a的直径比母线2的直径大,因此,通过固定用带3来固定接地用片11a,与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b可靠地紧贴。

[0031] 接地用片11a能在将母线2连接于绝缘适配器1之后安装。即,接地用片11a的直径是能供与绝缘适配器1连接的母线2插入的大小,选择其中直径更小的接地用片11a。根据实施方式2,使安装作业更加容易,从而能缩短作业时间。

#### [0032] 实施方式3

图4和图5是表示实施方式3的固体绝缘母线的剖视图和立体图。实施方式3的固体绝缘母线100安装成两个圆筒状的接地用片11b将母线2与绝缘适配器1的连接部覆盖。实施方式3的固体绝缘母线100的其他结构与上述实施方式1相同,因此,在此省略说明。

[0033] 上述实施方式1和实施方式2的接地用片11、11a将母线2整体和绝缘适配器1的嵌合部1b覆盖,但接地用片11b只要将绝缘适配器1和母线2各自的至少一部分覆盖,并与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b各自的一部分紧贴即可。

[0034] 实施方式3的接地用片11b安装成将母线2与绝缘适配器1的连接部及其周边覆盖。根据上述结构,能通过比上述实施方式1和实施方式2小的面积的接地用片11b来确保第一接地介电层10a和第二接地介电层10b的通电功能并进行接地。

[0035] 另外,实施方式3的接地用片11b的直径既可以比母线2的直径小也可以比母线2的直径大。在接地用片11b的直径比母线2的直径大的情况下,与上述实施方式2同样地通过固定用带13来固定。

根据实施方式3,除了与上述实施方式1或实施方式2相同的效果以外,还能使接地用片11b的面积更小,因此,能实现低成本化,从而使安装作业变得容易。

#### [0036] 实施方式4

图6和图7是表示实施方式4的固体绝缘母线的剖视图和立体图。实施方式4的接地用片11c呈半圆筒状,通过固定用带13固定于绝缘适配器1和母线2。实施方式4的固体绝缘母线100的其他结构与上述实施方式1相同,因此,在此省略说明。

[0037] 在实施方式4中,以将母线2整体和绝缘适配器1的嵌合部1b覆盖的方式安装半圆筒状的接地用片11c,并通过固定用带13与第一接地介电层10a和第二接地介电层10b可靠

地紧贴。根据上述结构,能通过比上述实施方式1和实施方式2小的面积的接地用片11c来确保第一接地介电层10a和第二接地介电层10b的通电功能并进行接地。另外,半圆筒状的接地用片11c只要在安装于绝缘适配器1和母线2时将母线2的表面的大致一半左右覆盖即可。

[0038] 此外,实施方式4的接地用片11c的安装方法可以在将母线2与绝缘适配器1连接之后罩上接地用片11c并通过固定用带13来固定即可,由于无需将母线2插入到接地用片,因此,能在短时间内进行。

根据实施方式4,使安装作业更加容易,从而能缩短作业时间。

[0039] 实施方式5

在实施方式5中,对包括上述实施方式1至实施方式4中的任一个固体绝缘母线100,并将排列的多台气体绝缘开闭装置相互之间电连接而成的气体绝缘开闭装置进行说明。

图8是表示实施方式5的气体绝缘开闭装置的侧视剖视图,图中箭头A所示的左侧是前表面。另外,图8表示气体绝缘开闭装置的内部结构的一例,本申请的气体绝缘开闭装置的结构并不局限于此。沿用图1对固体绝缘母线100进行说明。

[0040] 如图8所示,气体绝缘开闭装置20包括封入有绝缘气体的断路器箱21和母线箱22。在断路器箱21收容有断路器23和仪表用变流器24,在母线箱22收容有隔离开关25和母线26。在断路器箱21的前方配置有收容有操作机构的操作室27,在其上方配置有收容有控制设备的控制室28。此外,在断路器箱21的下方配置有收容有电缆29的线缆室30

[0041] 在母线箱22的内部,三相的母线26朝向宽度方向平行地配置。母线26的两端连接于贯穿母线箱22配置的母线连接用衬套而被支承。

[0042] 实施方式5的气体绝缘开闭装置是将多个图8所示的气体绝缘开闭装置20并排来进行排列配置而成的,将固体绝缘母线100设置在将多个气体绝缘开闭装置20的母线26彼此连接的部分。气体绝缘开闭装置20的母线26在母线箱22的外部连接于作为母线连接用衬套的衬套3(参照图1),并经由衬套3连接于固体绝缘母线100的一个绝缘适配器1。在固体绝缘母线100的另一个绝缘适配器1也同样地经由衬套3连接有其他的气体绝缘开闭装置20的母线26。这样,各个气体绝缘开闭装置20的母线26通过固体绝缘母线100而被电连接。

[0043] 根据实施方式5,在多个气体绝缘开闭装置20并排来进行排列配置而成的气体绝缘开闭装置中,将固体绝缘母线100设置在将多个气体绝缘开闭装置20的母线26彼此连接的部分,能可靠的进行接地,安装容易,因此,能缩短安设气体绝缘开闭装置时的作业时间。

[0044] 本公开记载有各种各样的例示的实施方式和实施例,但是一个或多个实施方式所记载的各种各样的特征、方式和功能并不限于应用于特定的实施方式,能够单独地或以各种组合的方式应用于实施方式。因此,未被例示的无数变形例被设想在本申请说明书所公开的技术范围内。例如,包含对至少一个构成要素进行变形的情况、追加的情况或是省略的情况,另外,还包含将至少一个构成要素抽出并与其他实施方式的构成要素组合的情况。

(符号说明)

[0045] 1绝缘适配器;1a嵌插部;1b嵌合部;2母线;2a母线导体;2b绝缘物;3衬套;3a中心导体;3b绝缘物;4绝缘栓;5双头螺栓;6固定用导体;7螺母;8防倾导体;9导电橡胶;10a第一接地介电层;10b第二接地介电层;11、11a、11b、11c接地用片;12接地线;13固定用带;20气体绝缘开闭装置;21断路器箱;22母线箱;23断路器;24仪表用变流器;25隔离开关;26母线;

27操作室;28控制室;29电缆;30线缆室;100固体绝缘母线。

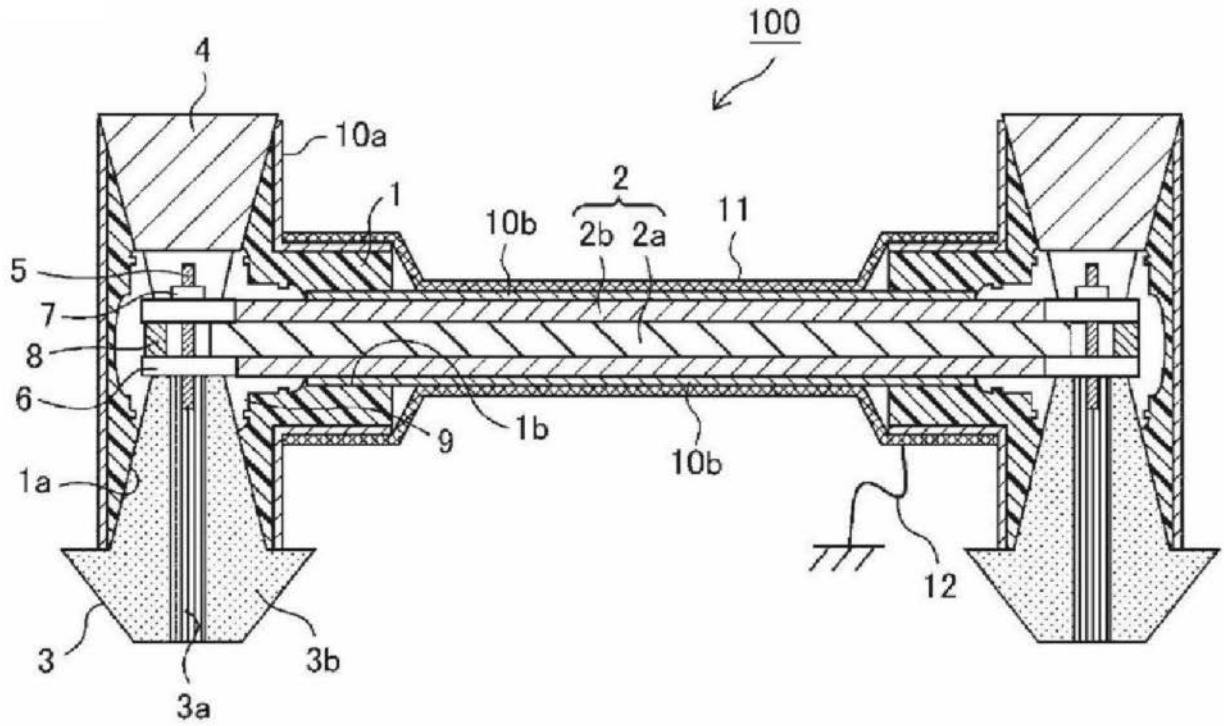


图1

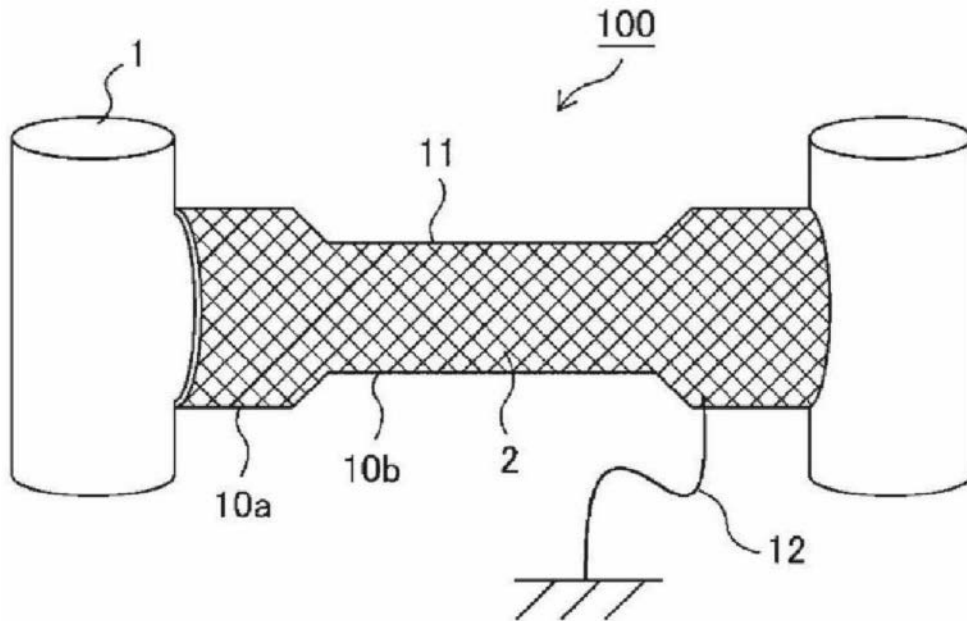


图2

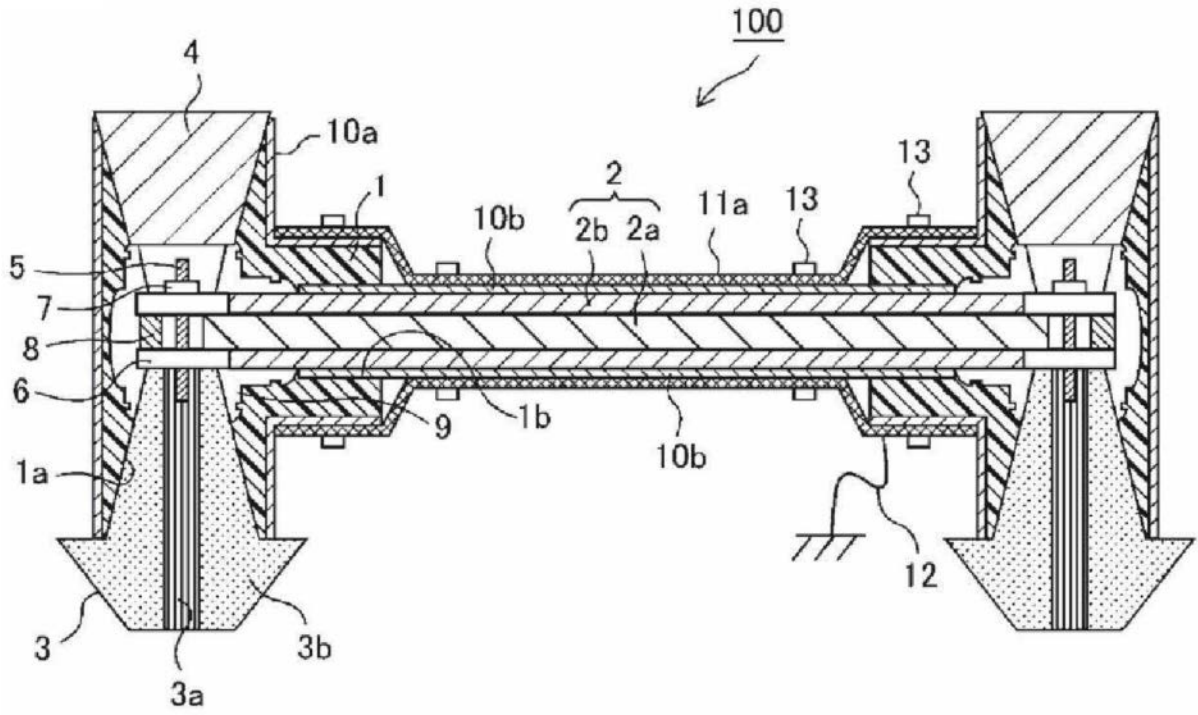


图3

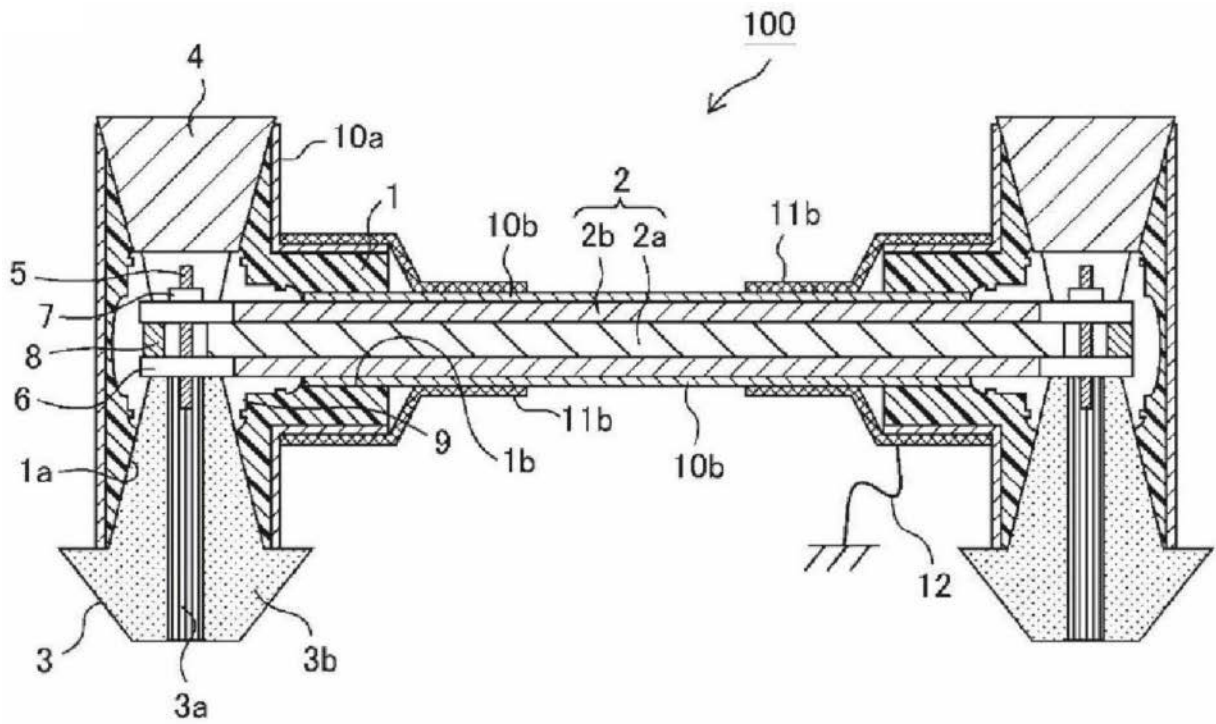


图4

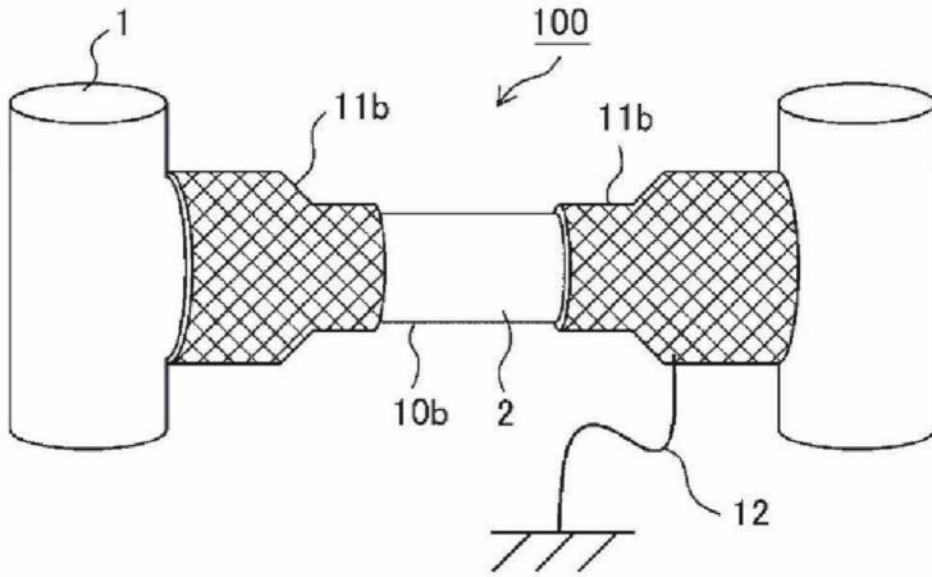


图5

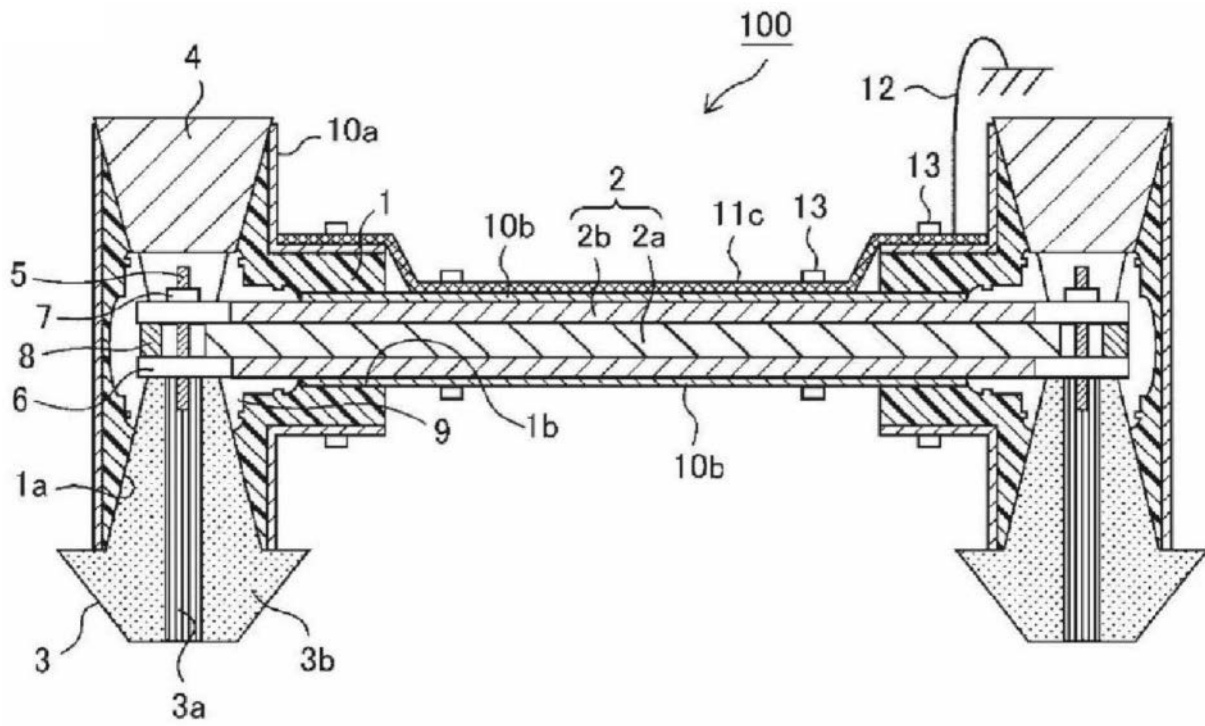


图6

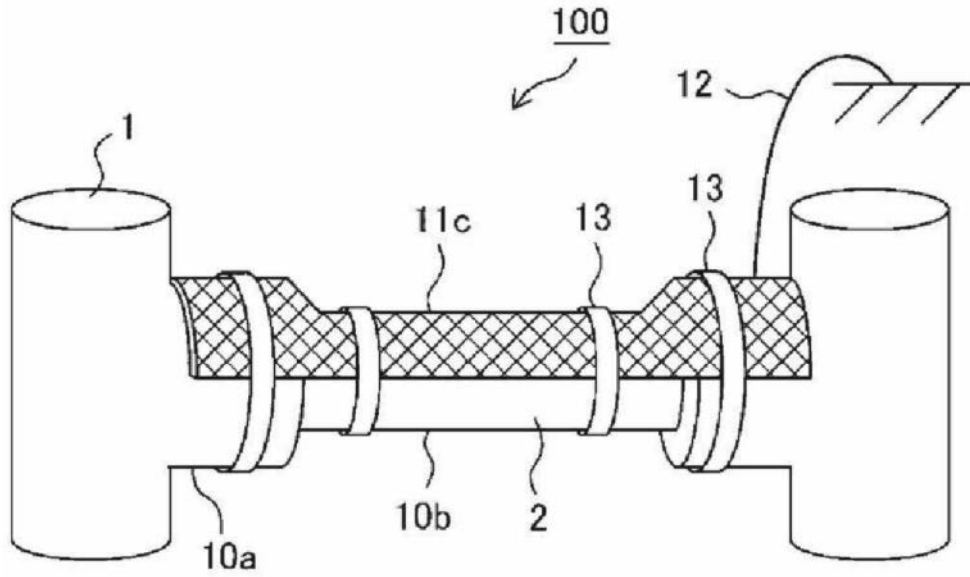


图7

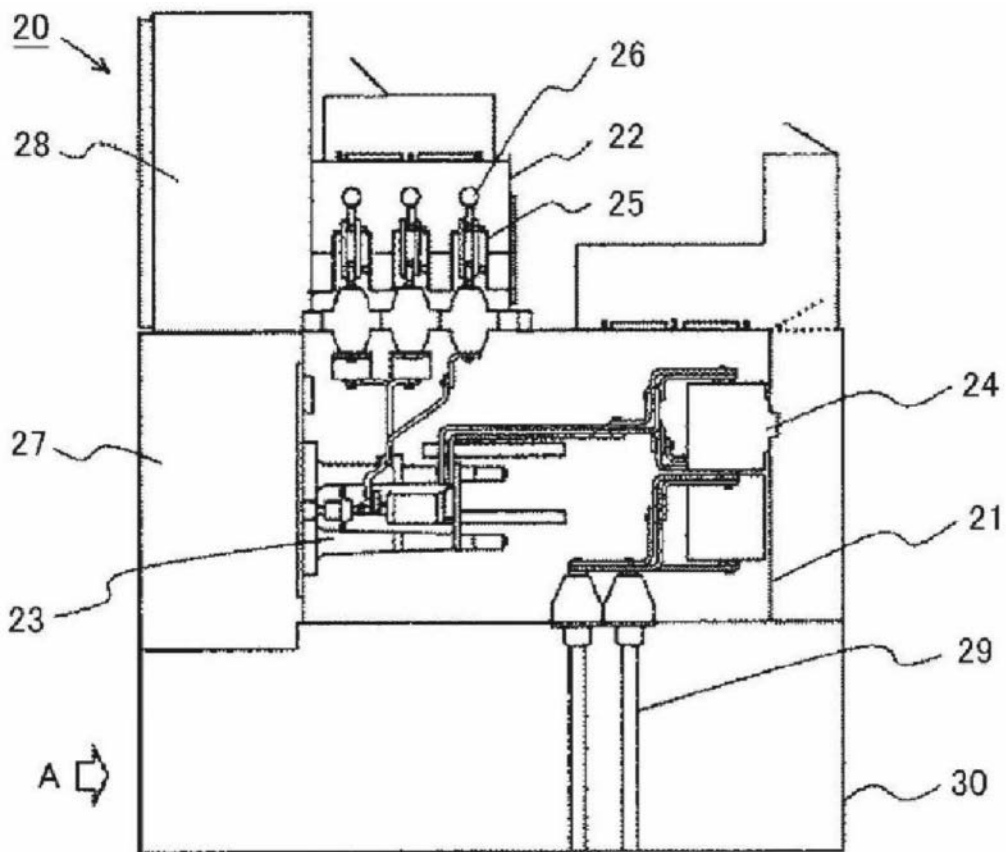


图8