



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101842940 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200880113656. 7

(22) 申请日 2008. 10. 31

(30) 优先权数据

2007-286680 2007. 11. 02 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/069844 2008. 10. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02009/057735 JA 2009. 05. 07

(73) 专利权人 株式会社自动网络技术研究所

地址 日本三重县

专利权人 住友电装株式会社

住友电气工业株式会社

(72) 发明人 小野纯一 平井宏树 田中彻儿

下田洋树 大塚拓次 荻原茂

伊东朗

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 苏卉 车文

(51) Int. Cl.

H01R 4/18(2006. 01)

H01R 43/048(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭和 55-7235 U, 1980. 01. 18, 说明书 4-6  
页以及附图 4-7.

CN 2904352 Y, 2007. 05. 23, 全文.

JP 特开平 5-152011 A, 1993. 06. 18, 说明书  
[0009] 段, [0015]-[0024] 段以及附图 1、2 和 9.

审查员 田苏洁

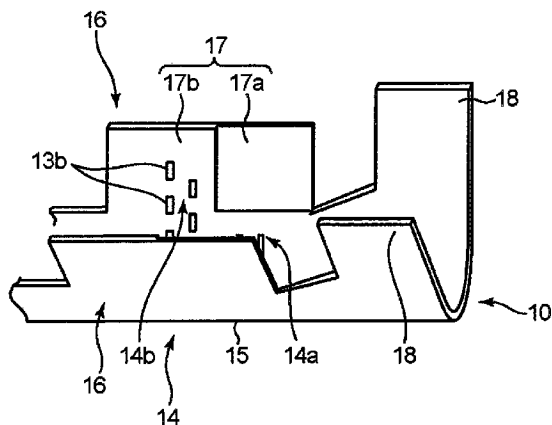
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 19 页

(54) 发明名称

压接端子、带端子电线及带端子电线的制造  
方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够兼顾确保带端子电线的  
机械强度和降低电线与压接端子之间的接触电阻  
而不会在轴向上较大改变压接端子压接于电线的  
压接高度的技术。本发明所涉及的压接端子 (10)  
具有与电线的导体压接的电线压接部 (14)。电线  
压接部 (14) 具有与导体的基端侧压接的第 1 压接  
部 (14a) 和与远端侧压接的第 2 压接部 (14b), 在  
电线压接部 (14) 的内侧面形成有用于促进咬入  
的凹部。形成在第 2 压接部 (14b) 上的凹部 (13b)  
在端子宽度方向上被分割, 或者比形成在第 1 压  
接部 (14a) 上的凹部浅。或者, 省略凹部 (13b),  
仅形成第 1 压接部的凹部。



1. 一种压接端子,其特征在于包括:

电连接部,与对方端子嵌合而电连接;

电线压接部,与在末端露出导体的电线的该末端压接;其中,

所述电线压接部包括:第1压接部,从外侧压接到所述电线的末端的导体中的基端侧部分;第2压接部,位于比所述第1压接部更靠所述导体的远端侧的位置,并且以比所述第1压接部更高压缩从外侧压接到所述电线的末端的导体的远端侧部分;其中,

所述第1压接部的内侧面及所述第2压接部的内侧面分别设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘,设于所述第1压接部的凹部在与所述端子的轴向正交的方向上连续,设于第2压接部的凹部在与所述端子的轴向正交的方向上被分割为多个凹部,且这些被分割的凹部在该方向上相互离开。

2. 根据权利要求1所述的压接端子,其特征在于:

设于所述第2压接部的被分割的凹部布置成沿端子轴向并排的多列,各列中的凹部的位置相对于与该列相邻的列中的凹部的位置在该列的方向上错开。

3. 一种压接端子,其特征在于包括:

电连接部,与对方端子嵌合而电连接;

电线压接部,与在末端露出导体的电线的该末端压接;其中,

所述电线压接部包括:第1压接部,从外侧压接到所述电线的末端的导体中的基端侧部分;第2压接部,位于比所述第1压接部更靠所述导体的远端侧的位置,并且以比所述第1压接部更高压缩从外侧压接到所述电线的末端的导体的远端侧部分;其中,

所述第1压接部的内侧面及所述第2压接部的内侧面分别设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘,设于所述第2压接部的凹部的最大深度比设于所述第1压接部的凹部的最大深度小。

4. 一种压接端子,其特征在于包括:

电连接部,与对方端子嵌合而电连接;

电线压接部,与在末端露出导体的电线的该末端压接;其中,

所述电线压接部包括,第1压接部,从外侧压接到所述电线的末端的导体中的基端侧部分;第2压接部,位于比所述第1压接部更靠所述导体的远端侧的位置,并且以比所述第1压接部更高压缩从外侧压接到所述电线的末端的导体的远端侧部分;其中,

所述第1压接部及所述第2压接部中,仅所述第1压接部的内侧面设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的压接端子,其特征在于:

所述电线压接部包括:基部,从所述电连接部沿轴向延伸;导体套管,由从所述基部沿与所述轴向相交的方向延伸的金属板构成,被弯曲加工成将在所述电线的末端露出的导体环抱的状态;其中,

所述导体套管具有如下形状:其内侧面中与所述第2压接部相当的部份的内侧面相对于与所述第1压接部相当的部份的内侧面向内侧突出,通过所述弯曲加工使所述导体的远端侧部分比该导体的基端侧部分更高压缩。

6. 一种带端子电线,其特征在于包括:

电线,在末端露出导体;

权利要求 1 至 5 中任一项所述的压接端子,与所述末端压接;其中,  
所述压接端子的电线压接部从外侧压接于所述电线的末端的导体,其中,所述第 2 压接部以比所述第 1 压接部更高压缩压接于所述导体。

7. 根据权利要求 6 所述的带端子电线,其特征在于:

所述电线的导体由铝或铝合金构成。

8. 一种带端子电线的制造方法,用于制造具有在末端露出导体的电线和与所述末端压接的压接端子的带端子电线,其特征在于包括以下工序:

端子成形工序,从金属板成形权利要求 1 至 5 中任一项所述的压接端子;

压接工序,将所述压接端子的电线压接部从外侧压接于所述电线的末端的导体,以比所述电线压接部中形成有所述凹部的第 1 压接部更高压缩将所述第 2 压接部压接于所述导体。

9. 根据权利要求 8 所述的带端子电线的制造方法,其特征在于

所述导体由铝或铝合金构成。

## 压接端子、带端子电线及带端子电线的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压接于配布在汽车等中的电线的末端的压接端子和具有该压接端子的带端子电线以及带端子电线的制造方法。

### 背景技术

[0002] 作为以往的用于在绝缘电线的末端安装端子的方法,多采用压接技术。该压接通过使用模具将预先形成在所述端子上的导体套管(conductor barrel)铆接(caulking)到所述绝缘电线的导体的末端而进行。

[0003] 但是,在这样的压接技术中,难以设定所述导体套管的压接高度(crimp height)。如果将该压接高度设定得较小,则导体的压缩率(压接后的导体的截面积与压接前的导体的截面积的比率)降低,换言之,导体在被高压压缩的状态下被压接,因而可获得降低该导体套管与所述电线的导体间的接触电阻的优点,但另一方面,由于导体截面积的减少率高,因此会产生以下问题:机械强度,尤其是承受冲击性负荷的拉伸强度(更具体而言是压接端子保持电线的强度)下降。相反,如果将所述压接高度设定得较大,则所述压缩率可保持得较高,即导体的压缩程度被抑制得较低,由此可维持较高的机械强度,但另一方面,会产生该导体套管与所述电线的导体间的接触电阻变大的问题。

[0004] 对此,以往为了提高所述端子保持电线的强度,并有效降低所述接触电阻,已知有例如专利文献1所示的方案:在压接端子中的与电线末端的导体铆接的电线压接部的内侧面上,形成由多条在与其轴向平行的方向上并排的凹槽所构成的锯齿状突起(serration)。该锯齿状突起增加所述压接端子的电线压接部与所述导体间的接触面积。并且,通过该锯齿状突起所形成的缘尤其是沿与端子轴向正交的方向延伸的缘来咬入所述导体,以提高该电线压接部对该导体的保持强度,并且降低接触电阻。

[0005] 但是,形成所述凹槽的技术具有以下所说明的新课题。

[0006] 基于所述压接端子所压接的电线的种类的不同,有时必须将由压接产生的导体压缩率设定得较低来进一步高压压缩导体。例如,在所述导体由铝或铝合金构成的情况下,由于在所述铝或铝合金的表面容易形成成为接触电阻下降原因的氧化皮膜,而且不论氧化皮膜形成与否,为了使接触电阻充分下降,有时必须将压接高度设定得比例如该导体由铜或铜合金构成时充分地低,以进行高压压缩。

[0007] 这样的高压缩的压接会在所述压接端子的端子压接部上伴生显著的塑性变形(尤其是其轴向的延伸与壁厚的减小)。因此,如形成有如上所述的凹槽的端子压接部以高压压缩被压接,则在形成有所述凹槽的部分亦即壁厚局部较小的部分有可能发生断裂。因此,在所述端子压接部上形成所述锯齿状突起等凹部的情况下,其压接的压缩率的下限亦即高压压缩的界限设定上存在明显的制约。

[0008] 专利文献1:日本专利公开公报特开平10-125362号

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种在压接端子的电线压接部上形成有用于促进该电线压接部咬入导体的凹部的情况下能够以高压压缩予以压接而不会导致所述压接端子断裂的技术。为实现该目的,本发明提供一种压接端子,其包括:电连接部,与对方端子嵌合而电连接;电线压接部,与在末端露出导体的电线的该末端压接。该压接端子的电线压接部包括:第1压接部,从外侧压接到所述电线的末端的导体中的基端侧部分;第2压接部,位于比所述第1压接部更靠所述导体的远端侧的位置,并且以比该第1压接部更高压缩从外侧压接到所述电线的末端的导体的远端侧部分,而且满足以下A~C中的至少一个条件。

[0010] A. 所述第1压接部的内侧面及所述第2压接部的内侧面分别设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘,设于所述第1压接部的凹部在与所述端子的轴向正交的方向上连续,设于第2压接部的凹部在与所述端子的轴向正交的方向上被分割为多个凹部,且这些被分割的凹部在该方向上相互离开。

[0011] B. 所述第1压接部的内侧面及所述第2压接部的内侧面分别设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘,设于所述第2压接部的凹部的最大深度比设于所述第1压接部的凹部的最大深度小。

[0012] C. 所述第1压接部及所述第2压接部中,仅所述第1压接部的内侧面设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘。

[0013] 另外,本发明提供一种带端子电线,其包括:电线,在末端露出导体;所述压接端子,与所述末端压接;其中,所述压接端子的电线压接部从外侧压接于所述电线的末端的导体,其中,所述第2压接部以比形成有所述凹部的第1压接部更高压缩压接于所述导体。

[0014] 另外,本发明提供一种带端子电线的制造方法,其用于制造具有在末端露出导体的电线和与所述末端压接的压接端子的带端子电线,其包括以下工序:端子成形工序,从金属板成形所述压接端子;压接工序,将所述压接端子的电线压接部从外侧压接于所述电线的末端的导体,以比所述电线压接部中的第1压接部更高压缩将所述第2压接部压接于所述导体。

[0015] 根据该发明,压接端子的电线压接部中,在抑制压缩而压接于导体的第1压接部上,形成有对促进咬入导体有效的凹部,基于该压缩的抑制及所述凹部的咬入促进效果,可维持较高的导体保持强度。另一方面,在以比所述第1压接部更高压缩压接于导体的第2压接部上,通过将该第2压接部上形成的凹部在与端子轴向直交的方向上分割,或使该凹部的最大深度小于第1压接部,或在第2压接部上不形成凹部,可避免该凹部的形成所引起的端子断裂,并且能以所述高压压缩将该第2压接部压接于所述导体的远端侧部分。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明的第1实施方式所涉及的带端子电线的侧视图。

[0017] 图2是本发明的第1实施方式所涉及的压接端子的展开图。

[0018] 图3是表示图2所示的压接端子成形后的形状的立体图。

[0019] 图4是表示用于制造所述带端子电线的压接工序的正视图。

[0020] 图5是表示所述带端子电线的压接部分的立体图。

[0021] 图6是所述压接部分的剖面侧视图。

[0022] 图7(a)是沿图6的7A-7A线的剖视图,图7(b)是沿图6的7B-7B线的剖视图。

- [0023] 图 8 是本发明的第 2 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0024] 图 9 是表示图 8 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0025] 图 10 是本发明的第 3 实施方式所涉及的压接端子的成形后形状的立体图。
- [0026] 图 11 是所述压接端子的剖面侧视图。
- [0027] 图 12 是本发明的第 4 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0028] 图 13 是表示图 12 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0029] 图 14 是图 13 所示的压接端子的压接部分的剖面侧视图。
- [0030] 图 15(a) 是沿图 14 的 15A-15A 线的剖视图, 图 15(b) 是沿图 14 的 15B-15B 线的剖视图。
- [0031] 图 16 是本发明的第 5 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0032] 图 17 是表示图 16 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0033] 图 18 是图 17 所示的压接端子的压接部分的剖面侧视图。
- [0034] 图 19(a) 是沿图 18 的 19A-19A 线的剖视图, 图 19(b) 是沿图 18 的 19B-19B 线的剖视图。
- [0035] 图 20 是本发明的第 6 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0036] 图 21 是表示图 20 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0037] 图 22(a) 是图 13 所示的压接端子的压接于导体基端侧部分的部分的剖面正视图, 图 22(b) 是压接于该导体的远端侧部分的部分的剖面正视图。
- [0038] 图 23 是本发明的第 7 实施方式所涉及的带端子电线的压接部分的立体图。
- [0039] 图 24(a) 是表示图 23 的剖面 24A 的图, 图 24(b) 是表示图 23 的剖面 24B 的图。
- [0040] 图 25 是本发明的第 8 实施方式所涉及的带端子电线的压接部分的立体图。
- [0041] 图 26(a) 是表示图 25 的剖面 26A 的图, 图 26(b) 是表示图 25 的剖面 26B 的图。
- [0042] 图 27 是本发明的第 9 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0043] 图 28 是表示图 27 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0044] 图 29 是本发明的第 10 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0045] 图 30 是表示图 29 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0046] 图 31 是本发明的第 11 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0047] 图 32 是表示图 31 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0048] 图 33 为沿图 31 的 33-33 线的剖视图。
- [0049] 图 34 是本发明的第 12 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0050] 图 35 是表示图 30 所示的压接端子成形后的形状的立体图。
- [0051] 图 36 是本发明的第 13 实施方式所涉及的压接端子的展开图。
- [0052] 图 37 是表示图 36 所示的压接端子成形后的形状的立体图。

### 具体实施方式

- [0053] 参照附图说明本发明的优选实施方式。
- [0054] 图 1 表示采用本发明的第 1 实施方式制造的带端子电线。该带端子电线包括电线 20 和压接端子 10。所述电线 20 包括导体 22 和从径向外侧覆盖该导体 22 的绝缘包覆层 24, 通过将该绝缘包覆层 24 的末端部分去除而使所述导体 22 局部露出。并且, 所述压接端

子 10 压接于该电线 20 的末端。

[0055] 所述导体 22 的材质并无特别限定,除了通常所用的铜或铜合金以外,还可设定为各种材料。但是,本发明对于导体由铝或铝合金等容易在表面形成氧化皮膜的材料形成且在压接时要求该导体被高压压缩的带端子电线尤其有效。

[0056] 该带端子电线通过如下的端子成形工序及压接工序制造。

[0057] 1) 端子成形工序

[0058] 在该工序中,图 2 及图 3 所示的压接端子 10,即,被压接于电线的末端之前的压接端子 10 被成形。该成形与通常的端子同样,通过从金属板冲压出图 2 所示的端子原板的工序和对该端子原板进行弯曲加工的工序而进行。

[0059] 所述压接端子 10 与以往的端子同样,在前后具有电接触部 12 和电线压接部 14。在该实施方式中,所述电接触部 12 为母型,成形为可被未图示的公型端子嵌入的箱型。所述电线压接部 14 包括从所述电接触部 12 沿轴向朝后方延伸的基部 15、从该基部 15 沿与所述轴向相交的方向(图中为正交的方向)延伸的左右一对导体套管 16 和与这些导体套管 16 大致平行地延伸的左右一对绝缘套管 18。所述两导体套管 16 呈图 3 所示的 U 字状的正视形状,所述两绝缘套管 18 也呈同样的形状。

[0060] 所述各导体套管 16 具有伴随其被弯曲加工而与所述电线 20 的导体 22 紧贴的内侧面 17,该内侧面 17 具有如下形状:该内侧面 17 中与所述导体 22 的远端侧部分紧贴的面(以下称作“第 2 内侧面”)17b 相对于与所述导体的基端侧部分紧贴的面(以下称作“第 1 内侧面”)17a 向内侧突出,通过所述弯曲加工将所述导体的远端侧部分压缩得比该导体的基端侧部分更高压缩。另外,所述基部 15 中位于所述第 1 内侧面 17a 彼此间的部分与所述导体套管 16 中具有所述第 1 内侧面 17a 的部分,压接于所述导体 22 的基端侧部分,所述基部 15 中位于所述第 2 内侧面 17b 彼此之间的部分与所述导体套管 16 中具有所述第 2 内侧面 17b 的部分,压接于所述导体 22 的远端侧部分。

[0061] 本实施方式所涉及的导体套管 16 被压制成形为其第 1 内侧面 17a 相对于所述第 2 内侧面 17b 凹陷的形状。该成形既可在从所述金属板冲压出压接端子 10 的端子原板之际同时进行,也可在该冲压之后,在进行用于使导体套管 16 从基部 15 立起的弯曲加工之前进行。

[0062] 另一方面,本实施方式所涉及的导体套管 16 的外侧面不具备阶差,是高度均匀的面。因而,本实施方式中,所述导体套管 16 中被压接于所述导体 22 的远端侧部分的部分的厚度比其压接于基端侧部分的部分的厚度更大。

[0063] 该电线压接部 14 中,在与所述导体 22 的基端侧部分压接的区域,包含有在其内侧面形成多个第 1 凹部 13a 的第 1 压接部 14a,在与所述导体 22 的远端侧部分压接的区域,包含有在其内侧面形成多个第 2 凹部 13b 的第 2 压接部 14b。各凹部 13a、14b 均在前后形成沿端子宽度方向延伸的缘(edge)。这些缘在压接端子 10 压接时咬入所述导体 22,以提高该压接端子 10 保持导体 22 的强度,并破坏该导体 22 的表面上所形成的氧化皮膜以促使该导体 22 与压接端子 10 的接触电阻下降。

[0064] 所述两凹部 13a、13b 中,所述第 1 凹部 13a 形成于所述基部 15 中位于左右的第 1 内侧面 17a 之间的部分的内侧面。各第 1 凹部 13a 是沿与端子的轴向正交的方向亦即端子的宽度方向连续延伸的细槽,这些第 1 凹部 13a 沿端子的轴向设置为彼此平行的多列(图

例中为两列)。

[0065] 所述第 2 凹部 13b 排列在跨及左右的第 2 内侧面 17b 和位于这些第 2 内侧面 17b 之间的基部 15 的内侧面的区域上。各第 2 凹部 13b 呈较小的矩形状,以前后多列(图例中为两列)来排列。各列中,多个第 2 凹部 13b 在端子的宽度方向上彼此间隔排列,且前列的第 2 凹部 13b 的位置与后列的第 2 凹部 13b 的位置在端子宽度方向上错开半个间距。亦即,这些第 2 凹部 13b 被排列成锯齿状。

[0066] 该排列目的在于避免如后所述在压接所述第 1 压接部 14a 时的压接端子 10 的断裂。即,在形成有凹部的部分,由于构成电线压接部 14 的金属板的壁厚局部变小,因而该部分尤其容易发生断裂,因此通过在端子宽度方向上分散该凹部,可避免压接端子 10 在端子轴向上断开。

[0067] 另外,第 1 凹部 13a 的最大深度可以比第 2 凹部 13b 的最大深度大,也可以与之相同。

[0068] 2) 压接工序

[0069] 在该工序中,将电线 20 的末端放置于所述电线压接部 14 的基部 15 之上,在该状态下,通过图 4 所示的通常的模具座 28 及模具 30 将导体套管 16 及所述绝缘套管 18 予以铆接,由此,使包含两套管 16、18 在内的电线压接部 14 分别压接于所述电线 20 的末端的导体 22 及位于其紧后侧的绝缘包覆层 24。更具体而言,将所述压接端子 10 及电线 20 的末端载置于所述模具座 28 上,之后降低具备与压接后的形状对应的按压面 32 的模具 30,由此,将所述各套管 16、18 弯曲加工成分别环抱所述导体 22 及绝缘包覆层 24 的状态。

[0070] 这里,所述导体套管 16 的内侧面 17 预先以其第 2 内侧面(导体的远端侧的内侧面)17b 相对于第 1 内侧面(导体的基端侧的内侧面)17a 向内侧突出的状态形成,因此,例如即使如图 7(a)、(b) 所示,与通常的压接同样地将该导体套管 16 在整个轴向区域以均匀的压接高度 H 压接于导体 22,也可如图 6 及图 7 所示那样高压压缩导体 22。亦即,由所述第 2 内侧面 17b 的压接所产生的导体 22 的(远端侧部分的)压缩率低于由所述第 1 内侧面 17a 的压接所产生的导体 22 的(基端侧部分的)压缩率。这样的导体 22 的远端侧部分处的高压缩压接能够使该导体 22 与导体套管 16 之间的接触电阻有效地降低,另一方面,该导体 22 的基端侧部分处的相对的压缩抑制能够使带端子电线的拉伸强度确保在较高程度,更具体而言,能够将导体套管 16 对导体 22 的保持强度确保在较高程度。即,能够兼顾降低接触电阻和确保高机械强度。

[0071] 而且,由于形成在以相对较低的压缩力压接的第 1 压接部 14a 的内侧面上的第 1 凹部 13a,沿端子宽度方向连续,而形成在以高压压缩压接的第 2 压接部 14b 的内侧面上的第 2 凹部 13b,在端子宽度方向上被分割从而在该方向上相互离开,因此,在所述第 1 压接部 14a 上可获得由所述第 1 凹部 13a 产生的充分的咬入效果,同时在所述第 2 压接部 14b 上可避免因高压压缩(低压缩率)的压接所引起的断裂的发生。

[0072] 具体而言,由于形成在所述第 1 压接部 14a 上的第 1 凹部 13a,沿端子宽度方向连续,因此其能够形成沿该方向连续的缘,能够在该缘沿端子宽度方向连续的区域上发挥充分的咬入效果。而且,由于该第 1 压接部 14a 处的压缩受到抑制,因此即使该第 1 凹部 13a 沿端子宽度方向连续,也可避免端子在该凹部 13a 的形成部位处发生断裂。

[0073] 与此相对,由于形成在所述第 2 压接部 14b 上的第 2 凹部 13b,在端子宽度方向上

间隔排列（即在该方向上分散），因此即使以高压压缩压接该第 2 压接部 14b，也不易产生压接端子 10 的断裂。例如由铝或铝合金构成的导体 22，有时为了将其表面形成的氧化皮膜予以破坏来降低接触电阻而要求所述第 2 压接部 14b 有 40%~70% 的压缩率，不过，即使在这样的情况下也可避免该第 2 压接部 14b 处的断裂。

[0074] 另外，如本实施方式所示，设置在所述第 2 压接部 14b 上的多个第 2 凹部 13b 分别布置为沿端子轴向排列的多列，各列上设置的凹部的位置相对于设置于与该列相邻的列的凹部的位置在该列的排列方向上错开（即被排列成锯齿状），因而尽管第 2 凹部 13b 在端子宽度方向上间隔排列，也可实现该端子宽度方向上的咬入效果的均匀化。

[0075] 另外，所述电线压接部 14 的内侧面上的高低差不仅可在导体套管 16 的内侧面上形成，而且也可在基部 15 的内侧面上形成。例如，作为第 2 实施方式，如图 8 及图 9 所示，也可使所述两第 1 内侧面 17a 之间的基部 15 的内侧面与该第 1 内侧面 17a 同样地凹陷。此时，如该图所示，也可以将所述第 1 凹部 13a 连续地形成在跨及所述基部 15 的内侧面及其两侧的第 1 内侧面 17a 的区域上。

[0076] 另外，本发明所涉及的导体套管的内侧面亦可不具有上述那样的阶差，例如作为第 3 实施方式，也可以像图 10 及图 11 所示的压接端子 10 的内侧面 17 那样，是向内侧的突出量随着接近导体 22 的远端侧部分而逐渐变大的锥状面。此种形状的内侧面 17 也能够使所述导体 22 的远端侧部分与基端侧部分之间对其压缩率赋予差异，此外，还能够使所述导体 22 的压缩率在轴向上平滑地变化。此时，在其远端侧的特定部分（第 2 压接部 14b）形成第 2 凹部 13b，在其基端侧的特定部分（第 1 压接部 14a）形成第 1 凹部 13a 即可。

[0077] 具备如上所述的高低差的第 1 内侧面 17a 及第 2 内侧面 17b 例如也可以通过将构成导体套管 16 的金属板的适当的边缘部分向内侧翻折而形成。这样，无需将导体套管 16 制薄，相反可增加其壁厚提高强度，并可获得所述效果。

[0078] 例如，作为第 4 实施方式，图 12~图 15 所示的压接端子 10 中，在构成图 12 所示的导体套管 16 的金属板上，形成有仅从该套管的主体部分中前侧部分（与导体 22 的远端侧部分压接的部分）进一步沿该导体套管 16 延伸的方向延长的延长端部 16a，该延长端部 16a 被翻折向基部 15 侧。于是，该被翻折后的延长端部 16a 的表侧面构成如图 13 及图 14 所示的导体套管 16 的第 2 内侧面 17b。

[0079] 该第 2 内侧面 17b 相对于所述延长端部 16a 后侧的导体套管 16 的内侧面即第 1 内侧面 17a，向内侧突出该延长端部 16a 的厚度量。因此，与所述第 1 实施方式同样地，在该导体套管 16 压接于导体 22 时，所述第 2 内侧面 17b 以比所述第 1 内侧面 17a 压缩导体 22 的基端侧部分的压缩率更低的压缩率（高压压缩）即以高压压缩压接于该导体 22 的远端侧部分。

[0080] 另外，作为第 5 实施方式，图 16~图 19 所示的压接端子 10 中，在构成图 16 所示的导体套管 16 的金属板上，形成有从该套管的主体部分沿端子轴向向前方（即导体 22 的远端侧）延长的延长部 16b，该延长部 16b 向内侧且后侧翻折。并且，该翻折后的延长部 16b 的表侧面构成图 17 及图 18 所示的导体套管 16 的第 2 内侧面 17b。

[0081] 所述的任一实施方式均能以简单的结构使导体的远端侧部分与基端侧部分之间具备压缩率之差。

[0082] 另外，作为第 6 实施方式，被翻折的部分也可以是图 20~图 22 所示形状的导体套

管 16 的外侧缘部 16c。该外侧缘部 16c 具有随着从端子后侧（导体 22 的基端侧）向前侧（导体 22 的远端侧）接近其宽度变宽的形状，亦即具有在该外侧缘部 16c 如图 21 所示那样朝基部 15 被翻折向内侧后，该翻折部分的尺寸随着向所述导体的远端侧接近而变大的形状。

[0083] 该实施方式所涉及的压接端子 10 中，该图 22(b) 所示的导体 22 的远端侧的翻折部分（外侧缘部 16c）的尺寸比图 22(a) 所示的导体 22 的基端侧的翻折部分（即外侧缘部 16c）的尺寸更大，而且，其尺寸随着向导体 22 的远端侧接近而连续地变大。这样，可以使该导体 22 的压缩程度随着向远端侧接近而连续地增大。

[0084] 另外，本发明中，也可以结合如上所述的导体套管 16 的内侧面 17 的形状设定，在电线压接部 14 上附加其他压缩率调节手段。例如作为第 7 实施方式，图 23 及图 24 所示的带端子电线形成如下形状：仅在压接端子 10 的基部 15 中的前侧部分（与导体 22 的远端侧部分压接的部分）15b，在其左右两侧形成凹陷部 19，于是，与所述导体 22 的远端侧部分对应的部分的内侧面，相对于与该导体 22 的基端侧部分对应的部分向所述导体 22 的径向内侧侵入与凹陷部 19 的凹陷量相应的量。于是，导体 22 的压缩程度被提高与所述侵入的量相应的量。该凹陷部 19 可在端子压接成形时直接形成。

[0085] 另外，作为第 8 实施方式，也可如图 25 及图 26(a)、(b) 所示那样，在导体 22 的基端侧的第 1 压接部 14a 与远端侧的第 2 压接部 14b 之间对压接高度赋予差异。即，亦可在第 1 压接部 14a 通过确保较大的压接高度  $H_a$  以抑制压缩来提高压缩率，同时，在第 2 压接部 14b 设定较小的压接高度  $H_b$  以进行高压压缩来降低压缩率。在此情况下，在第 1 压接部 14a 的内侧面上形成沿端子的宽度方向连续的第 1 凹部，在第 2 压接部 14b 的内侧面上形成在该方向上相互离开的多个第 2 凹部即可。

[0086] 所述第 2 凹部的排列可适当变更。例如，作为第 9 实施方式，也可如图 27 及图 28 所示那样，在端子轴向上紧密排布沿端子宽度方向排布有多个第 2 凹部 13b 的列。即，多个矩形状的第 2 凹部 13b 呈所谓的棋盘格图样。或者，作为第 10 实施方式，也可如图 29 及图 30 所示那样，多个第 2 凹部 13b 纵横整齐排列。

[0087] 图 31 ~ 图 33 中表示本发明的第 11 实施方式。此处，以高压压缩压接的第 2 压接部 14b 上所形成的第 2 凹部 13b，与以相对低压压缩压接的第 1 压接部 14a 上所形成的第 1 凹部 13a 同样地，形成为沿端子宽度方向连续的长条槽状。但是，该第 2 凹部 13b 的深度尺寸设定为比该第 1 凹部 13a 的深度尺寸小的尺寸。

[0088] 该实施方式中，由于所述第 2 凹部 13b 的深度尺寸受到抑制，与此被抑制的尺寸相应地，该第 2 凹部 13b 处的第 2 压接部 14b 的厚度尺寸得到较大确保，因此可有效防止以高压压缩压接该第 2 压接部 14b 所引起的断裂。另一方面，在压缩程度相对较低的第 1 压接部 14a，此处形成的第 1 凹部 13a 被赋予足够大的深度尺寸，因而可获得由该第 1 凹部 13a 实现的高咬入效果。

[0089] 此外，在如所述第 1 实施方式等所示那样的，第 1 凹部 13a 沿端子宽度方向连续而且第 2 凹部 13b 在端子宽度方向上被分割从而在该方向上相互离开的压接端子中，若将第 1 凹部 13a 的深度尺寸设定得比该第 2 凹部 13b 的深度尺寸大，则本发明的效果更加显著。

[0090] 另外，各凹部的具体深度尺寸可基于构成压接端子 10 的金属板的厚度或材质、该凹部的平面形状或分布、各压接部处的压缩率等适宜设定。一般而言，金属板的厚度为

0.25mm 时,第 1 凹部 13a 的深度尺寸为 0.05mm 左右,第 2 凹部 13b 的深度尺寸为 0.03mm 左右为宜。

[0091] 另外,当第 1 凹部 13a、第 2 凹部 13b 分别有多个时,各第 1 凹部 13a 的深度尺寸也可以相互不一致,同样,各第 2 凹部 13b 的深度尺寸也可以相互不一致。另外,各凹部的深度尺寸在整个该凹部区域内也可以不是一定。此时,只需第 1 凹部的最大深度大于第 2 凹部的最大深度即可。

[0092] 图 34 及图 35 中表示本发明的第 12 实施方式。此处,省略了所述第 1 实施方式所示的压接端子 10 中的第 2 凹部 13b。即,该压接端子 10 的电线压接部 14 中,仅在与导体的远端侧的第 2 压接部 14b 相比相对抑制了压缩而被压接的第 1 压接部 14a 上,在其内侧面形成凹部(本实施方式中沿端子宽度方向连续的第 1 凹部 13a)。

[0093] 该压接端子 10 中,由于仅在第 1 压接部 14a 上形成凹部,而在第 2 压接部 14b 的内侧面上不形成凹部,因此可更加切实地防止该凹部引起的第 2 压接部 14b 处的断裂。

[0094] 即使在如此省略第 2 压接部 14b 处的凹部的情况下,用于在第 1 压接部 14a 与第 2 压接部 14b 之间赋予压缩率的差异的手段也不受限定。例如所述图 1~图 24 中所示的用于赋予压缩率的差异的方法也可在此直接予以运用。另外,作为第 13 实施方式,如图 36 及图 37 所示,即使压接端子是电线压接部 14 的内侧面 17 在整个端子轴向上为均匀的压接端子 10,也可以以形成有所述第 1 凹部 13a 的第 1 压接部 14a 的压接高度大于未形成有凹部的第 2 压接部 14b 的压接高度的状态,将各压接部 14a、14b 压接于电线的导体,这样,也可兼顾第 1 压接部 14a 处的第 1 凹部 13a 的咬入效果,和第 2 压接部 14b 处的断裂防范。

[0095] 如上所述,本发明提供一种在压接端子的电线压接部上形成有用于促进该电线压接部咬入导体的凹部的情况下能够以高压压缩予以压接而不会导致所述压接端子断裂的技术。为实现该目的,本发明提供一种压接端子,其包括:电连接部,与对方端子嵌合而电连接;电线压接部,与在末端露出导体的电线的该末端压接。该压接端子的电线压接部包括:第 1 压接部,从外侧压接到所述电线的末端的导体中的基端侧部分;第 2 压接部,位于比所述第 1 压接部更靠所述导体的远端侧的位置,并且以比所述第 1 压接部更高压缩从外侧压接到所述电线的末端的导体的远端侧部分,而且满足以下 A~C 中的至少一个条件。

[0096] A. 所述第 1 压接部的内侧面及所述第 2 压接部的内侧面分别设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘,设于所述第 1 压接部的凹部在与所述端子的轴向正交的方向上连续,设于第 2 压接部的凹部在与所述端子的轴向正交的方向上被分割为多个凹部,且这些被分割的凹部在该方向上相互离开。

[0097] B. 所述第 1 压接部的内侧面及所述第 2 压接部的内侧面分别设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘,设于所述第 2 压接部的凹部的最大深度比设于所述第 1 压接部的凹部的最大深度小。

[0098] C. 所述第 1 压接部及所述第 2 压接部中,仅所述第 1 压接部的内侧面设有凹部,所述凹部形成有咬入所述导体的缘。

[0099] 只要是满足所述 A~C 中至少一个条件的压接端子,即可在压接端子的电线压接部上形成有用于降低与导体的接触电阻的凹部的情况下,以高压压缩将该压接端子压接于该导体而不会导致该压接端子断裂。具体而言,在所述电线压接部中的第 1 压接部,通过形成在该第 2 压接部上的凹部的缘咬入所述导体,在抑制该第 1 压接部对导体的压缩的情况下,

提高保持该导体的力,并且降低该第 1 压接部与该导体之间的接触电阻。而且,通过抑制该第 1 压接部处的压缩可防止该第 1 压接部中在形成所述凹部的部分发生端子断裂。

[0100] 另一方面,在第 2 压接部,该第 2 压接部上形成的凹部在与端子轴向直交的方向上被分割,或其最大深度比第 1 压接部上形成的凹部小,或该第 1 压接部中不形成所述凹部,因而可抑制该凹部引起的断裂,并且能以高压压缩压接于所述导体。即,本发明中,在第 2 压接部,虽然凹部的咬入效果低于第 1 压接部,但可抑制或防止以高压压缩压接时的凹部处的端子断裂,另一方面可通过第 1 压接部的凹部获得充分的咬入效果。

[0101] 当如所述条件 A 那样,设于第 2 压接部上的凹部在与端子轴向正交的方向上被分割且在该方向上相互离开时,则在不存在该凹部的区域上不产生该凹部实现的咬入导体的效果,但如果该被分割的凹部被布置成沿端子轴向并排的多列,各列中的凹部的位置相对于与该列相邻的列中的凹部的位置在该列的方向上错开,则可在与其端子轴向正交的方向上使咬入效果的差异变得均匀。

[0102] 为了在所述第 1 压接部的压缩率与所述第 2 压接部的压缩率之间赋予差异,例如也可在两压接部处的压接高度之间赋予差异。但是,如果该压接高度之差较大,则电线压接部中产生较大的阶差,在强度方面不利,而且制造难度也提高。与此相对,如具有如下的形状,即,所述电线压接部的内侧面中与所述第 2 压接部相当的部份的内侧面的至少一部分相对于与所述第 1 压接部相当的部份的内侧面向内侧突出,通过所述弯曲加工使所述导体的远端侧部分比该导体的基端侧部分更高压缩的形状,则即使不大幅改变压接端子的轴向上的压接高度,也可使所述第 1 压接部与所述第 2 压接部之间具备压缩率之差,由此,能够兼顾确保带端子电线的机械强度和降低电线与压接端子之间的接触电阻。

[0103] 具体而言,与所述第 2 压接部相当的部份的内侧面,相对于与所述第 1 压接部相当的部份的内侧面向内侧突出,因而相应地以更大的压力压接于导体的远端侧部分,由此降低与该导体之间的接触电阻。另一方面,与所述第 2 压接部相当的部份的内侧面基于抑制所述导体的基端侧部分的压缩和形成于该内侧面的凹部的咬入促进功能,可确保该部份的机械强度。

[0104] 另外,本发明提供一种带端子电线,其包括:电线,在末端露出导体;所述压接端子,与所述末端压接;其中,所述压接端子的电线压接部从外侧压接于所述电线的末端的导体,其中,所述第 2 压接部以比形成有所述凹部的第 1 压接部更高压缩压接于所述导体。

[0105] 该带端子电线中,电线压接部中的第 1 压接部处的压缩抑制与形成于该第 1 压接部的凹部可较高地维持该电线压接部的导体保持力,另一方面,所述第 2 压接部以高压压缩压接于所述导体的远端侧部分,由此可降低两者间的接触电阻。因此,本发明在要求高压压缩的压接,即要求低压缩率的压接时尤其有效。例如,具有由表面易形成氧化皮膜的铝或铝合金形成的导体的电线有时需要例如 40%~70%左右的压缩率,以破坏其氧化皮膜来降低接触电阻,在这样的情况下本发明极为有效。

[0106] 另外,本发明提供一种带端子电线的制造方法,其用于制造具有在末端露出导体的电线和与所述末端压接的压接端子的带端子电线,其包括以下工序:端子成形工序,从金属板成形所述压接端子;压接工序,将所述压接端子的电线压接部从外侧压接于所述电线的末端的导体,以比所述电线压接部中的第 1 压接部更高压缩将所述第 2 压接部压接于所述导体。

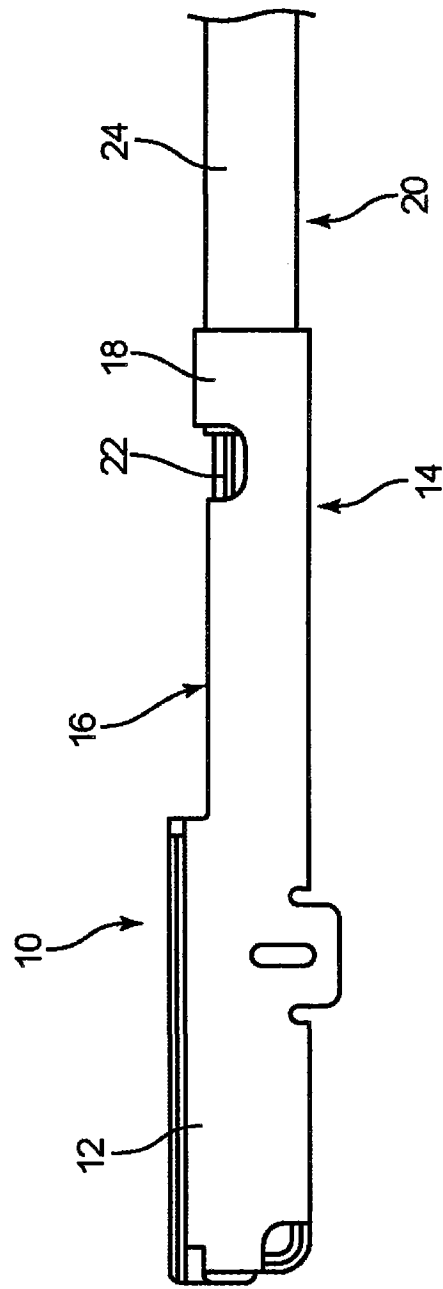


图 1

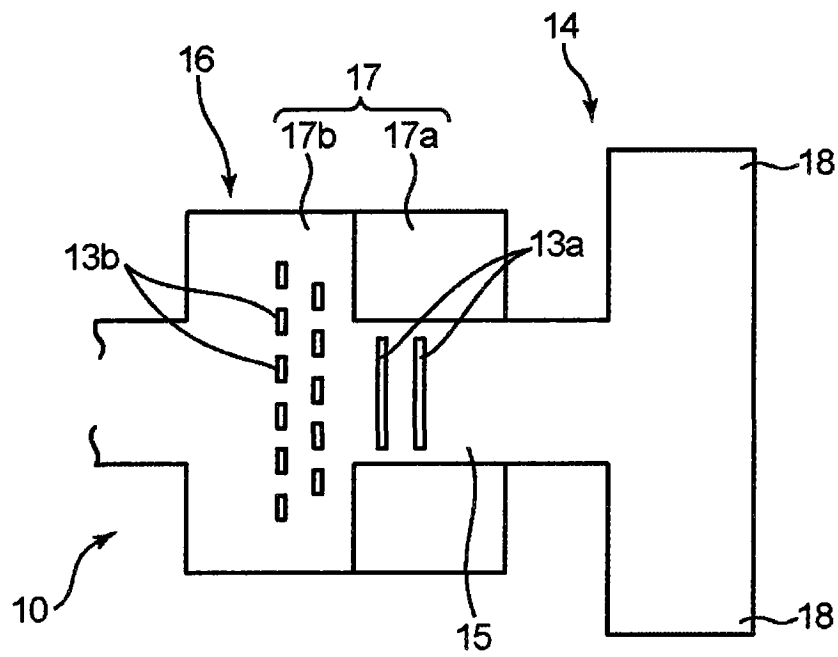


图 2

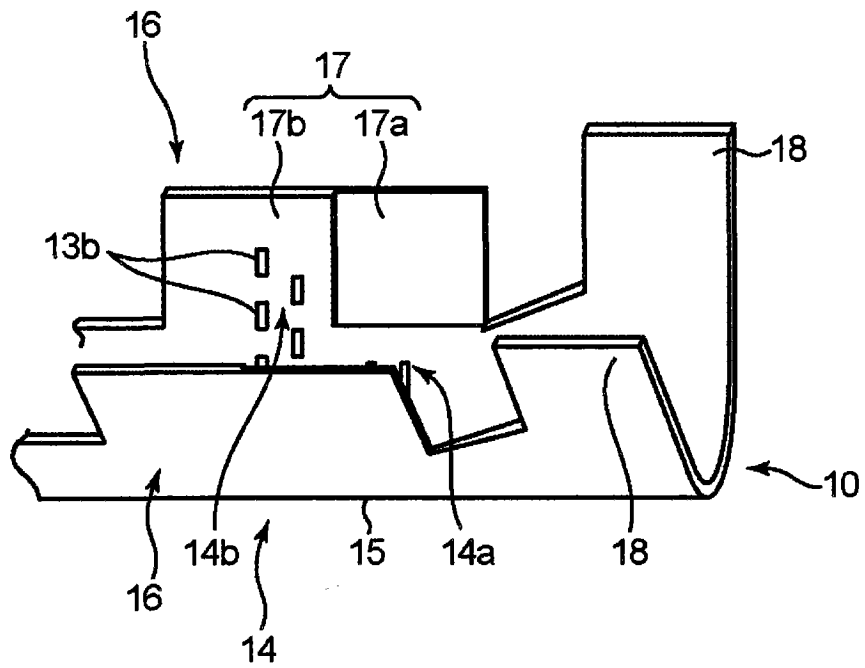


图 3

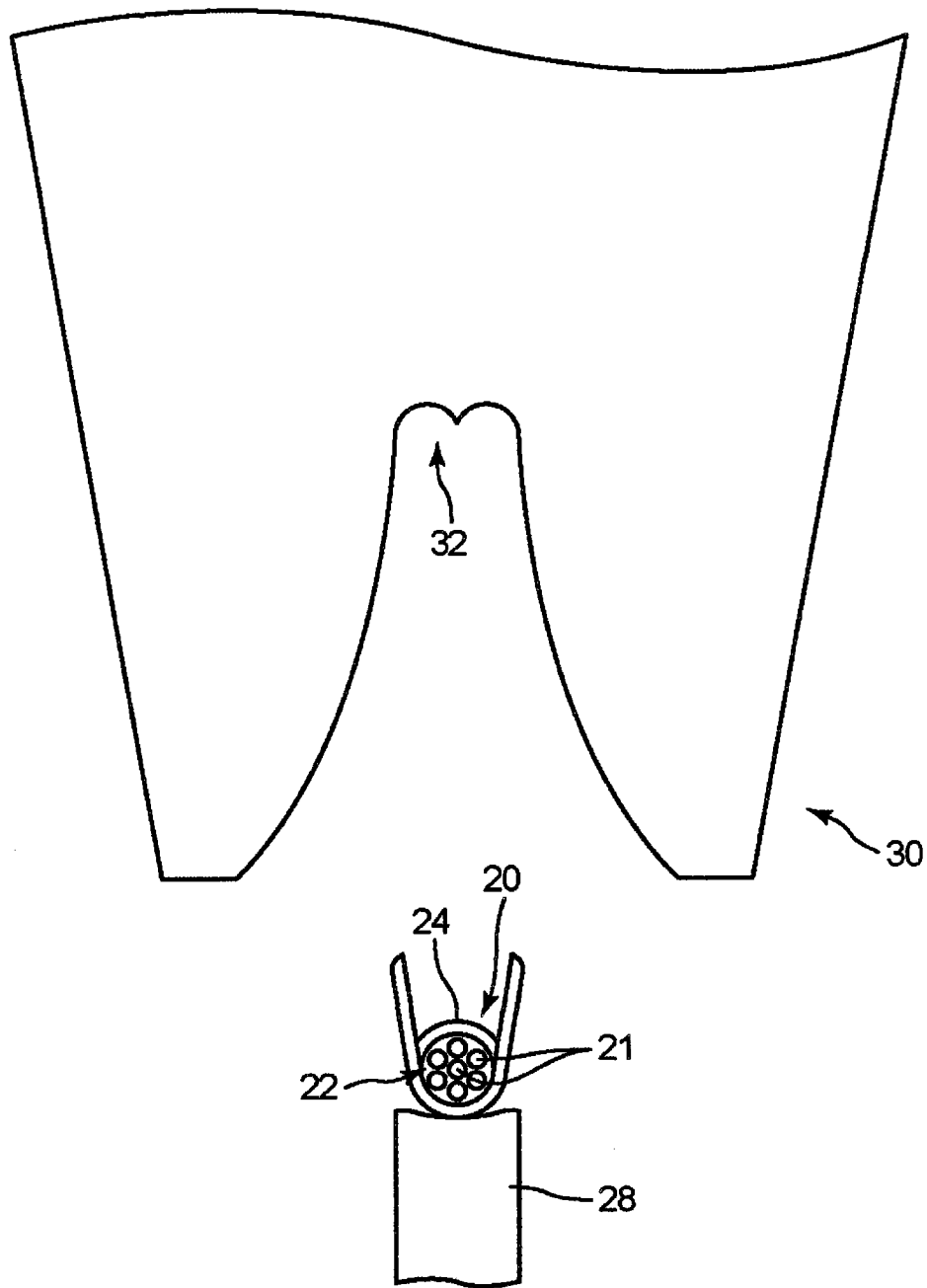


图 4

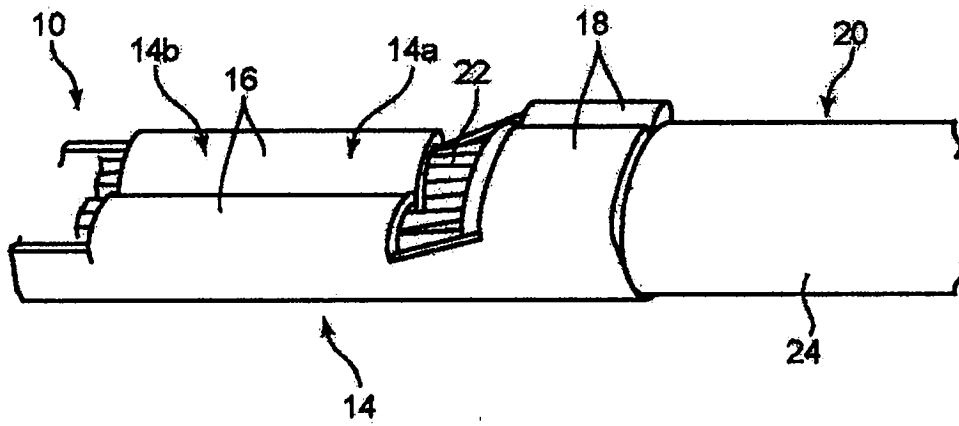


图 5

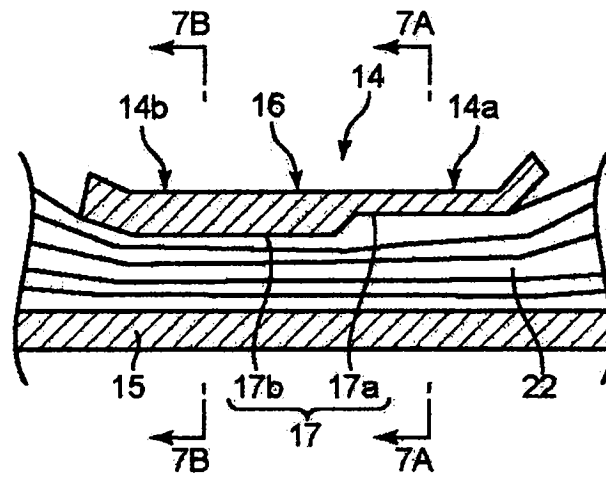


图 6

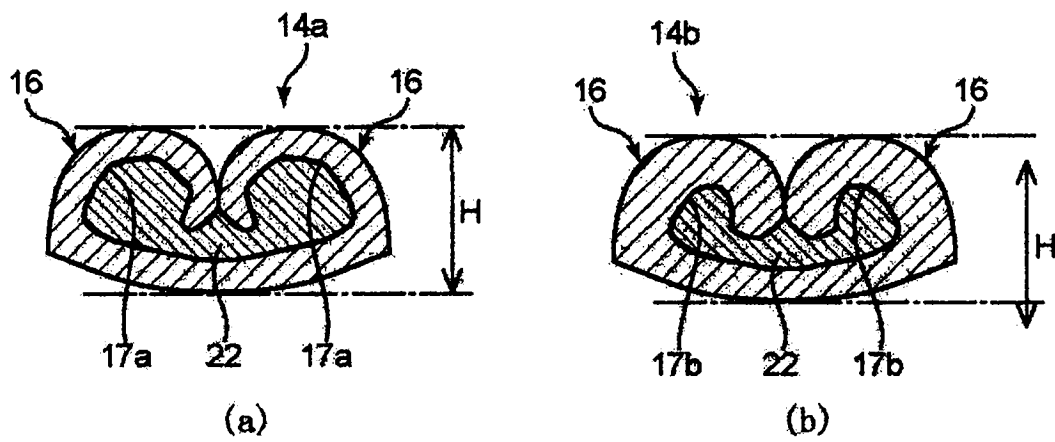


图 7

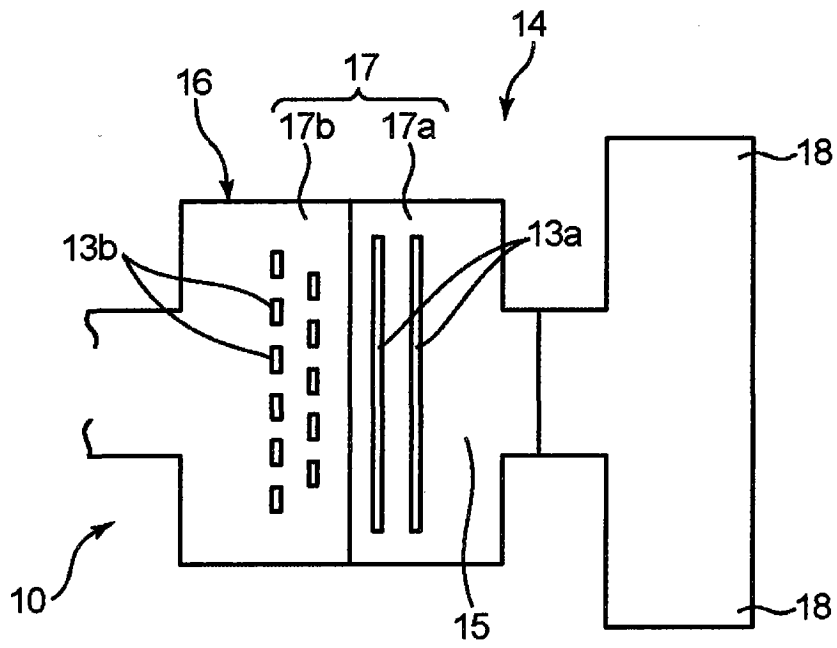


图 8

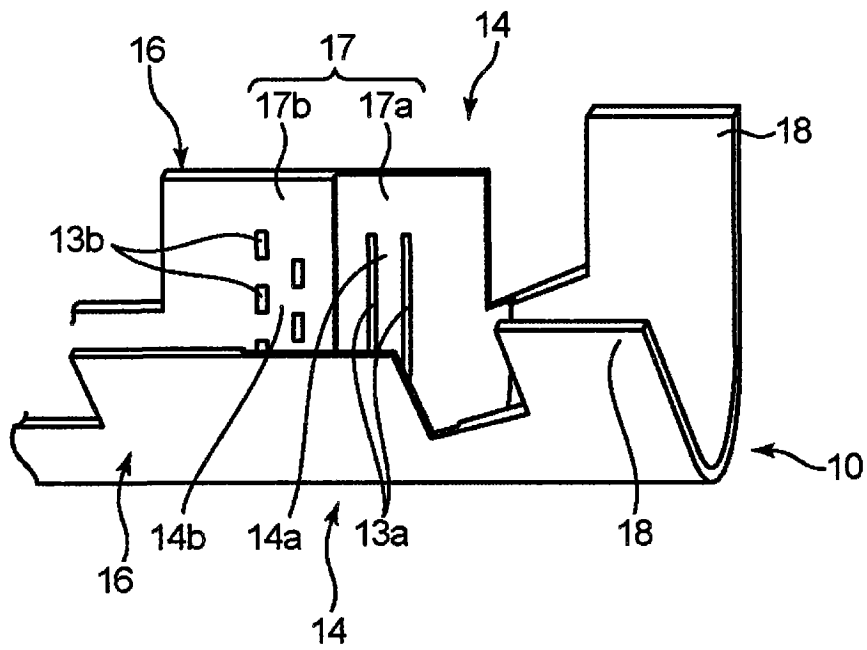


图 9

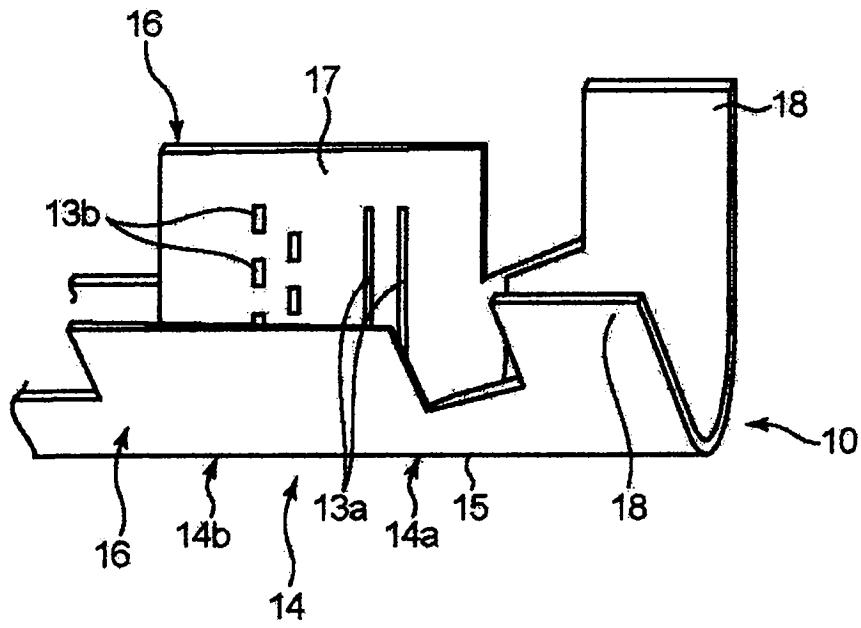


图 10

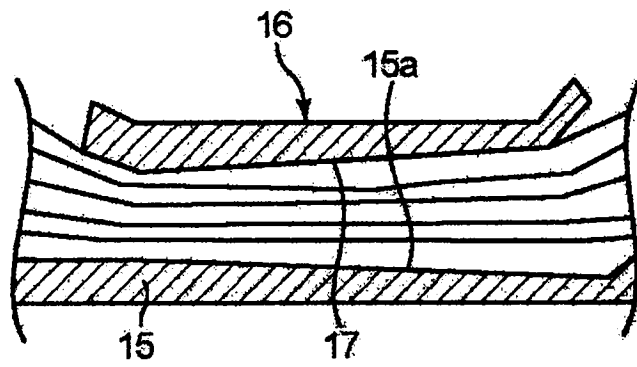


图 11

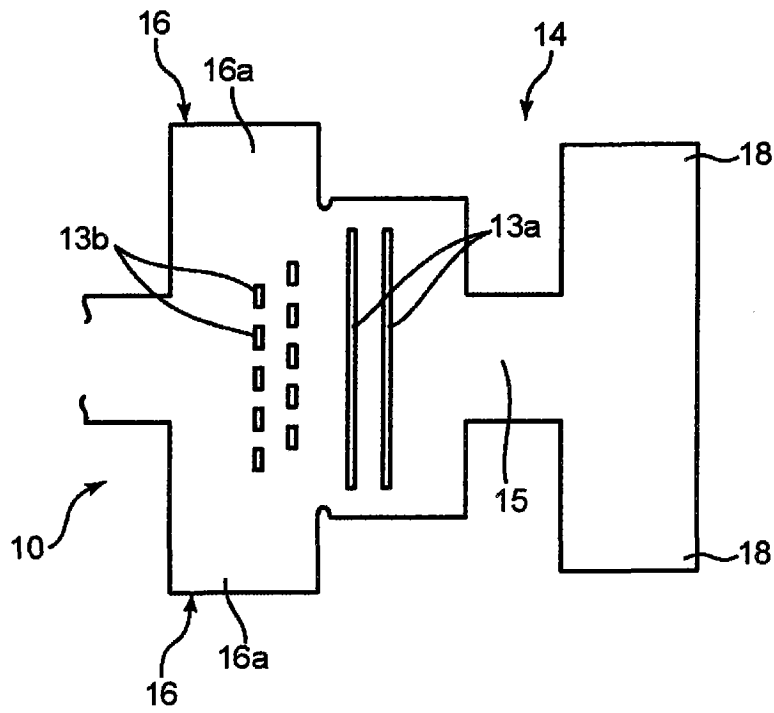


图 12

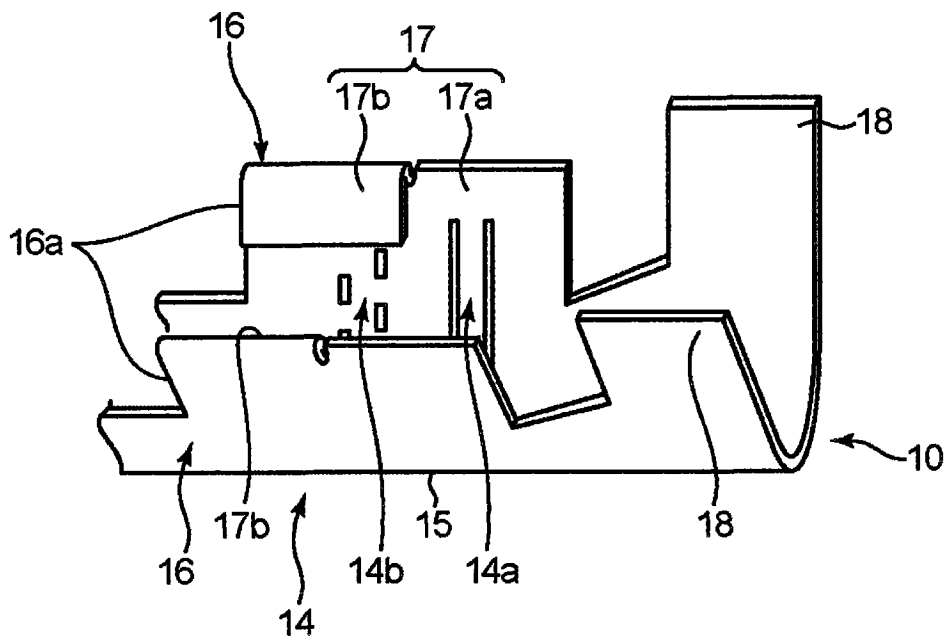


图 13

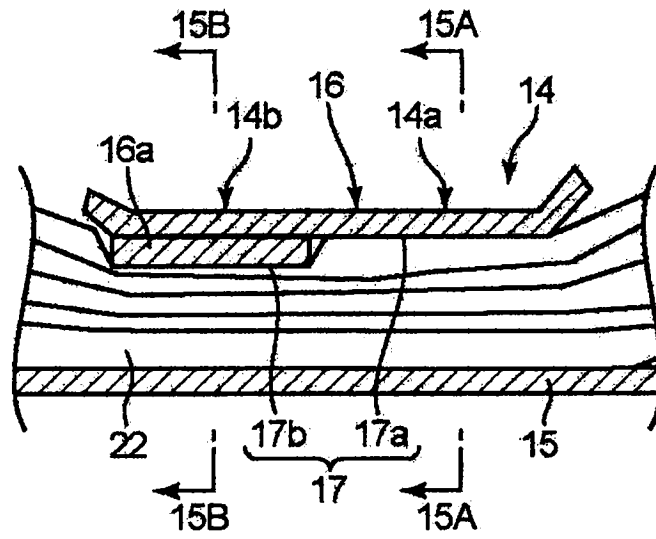


图 14

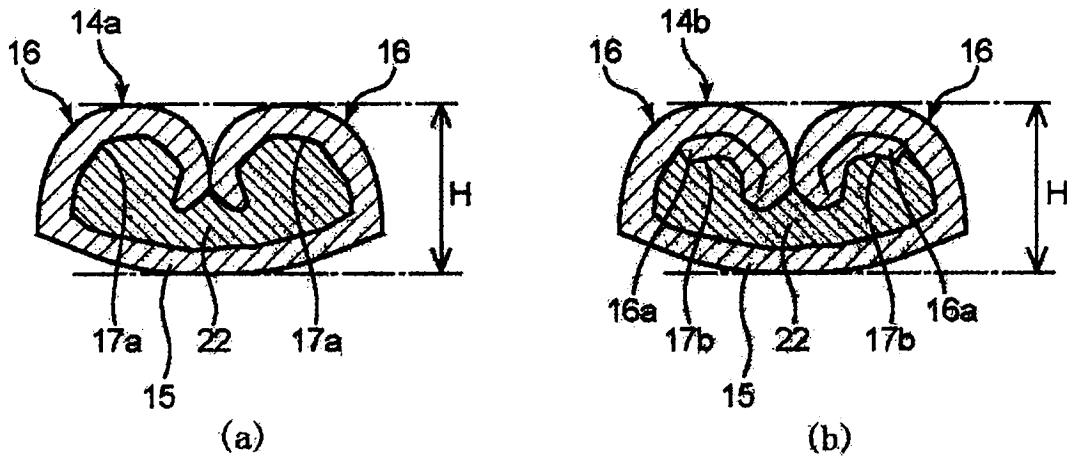


图 15

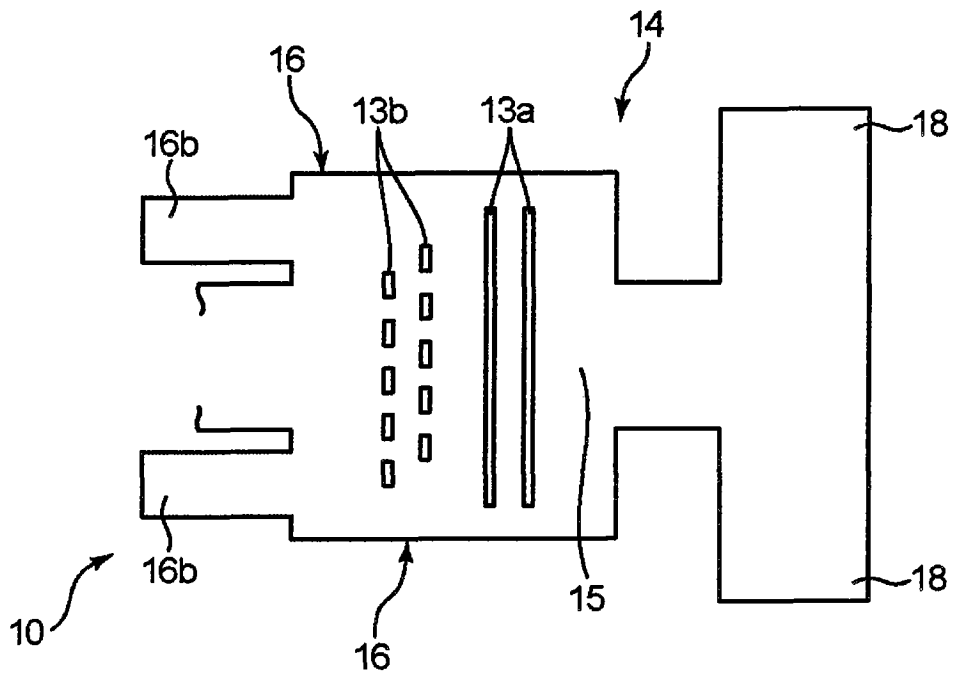


图 16

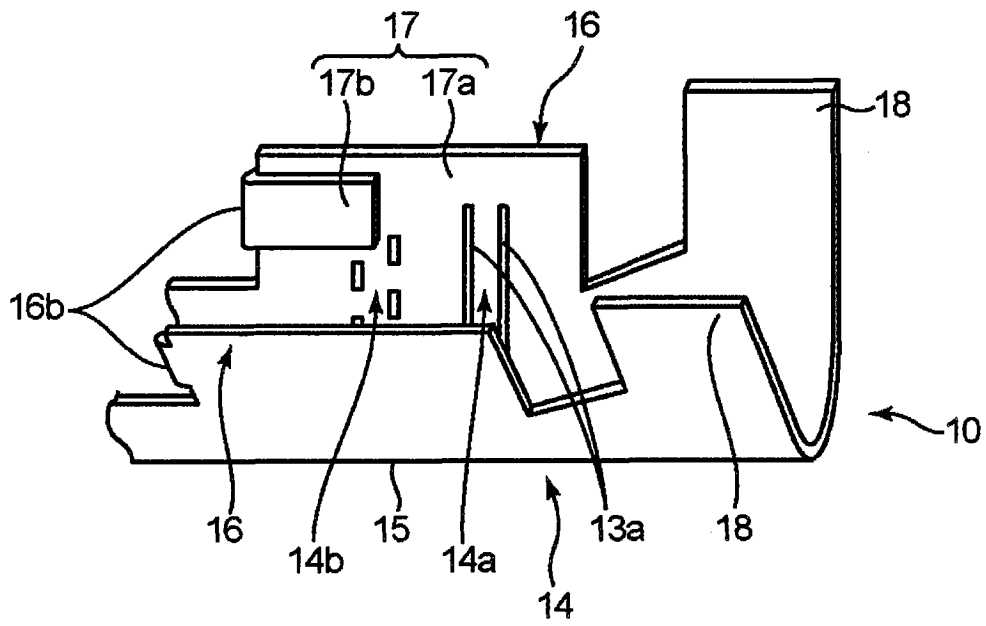


图 17

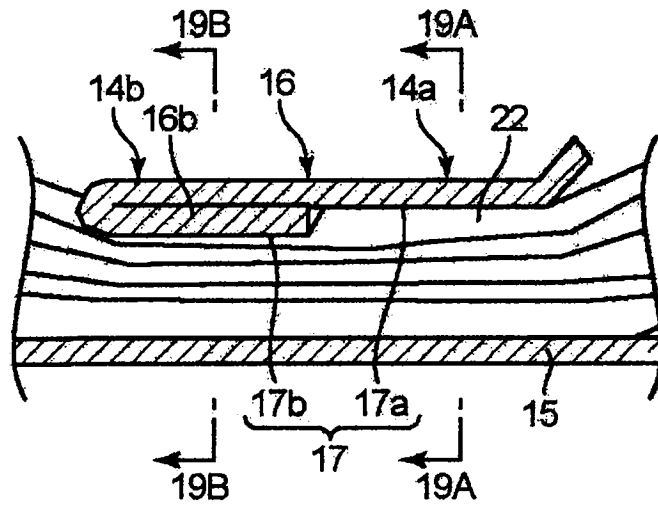


图 18

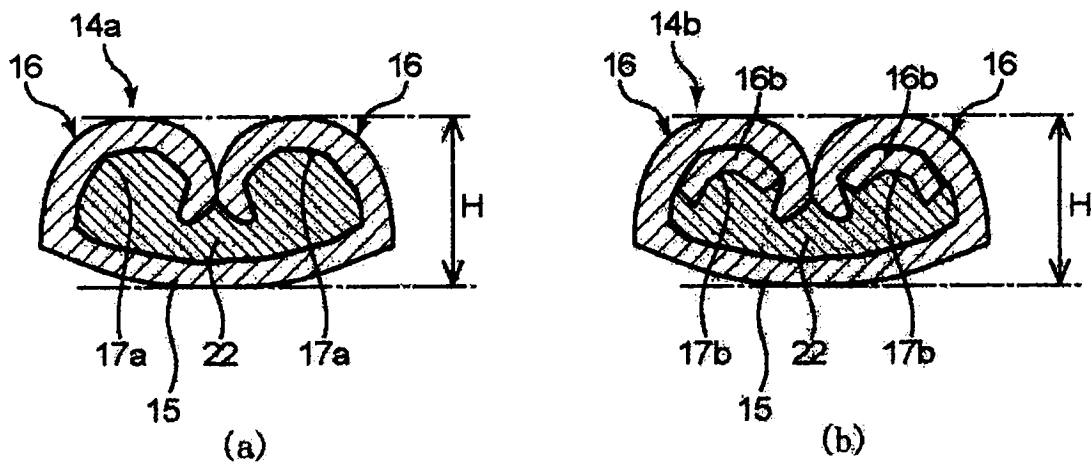


图 19



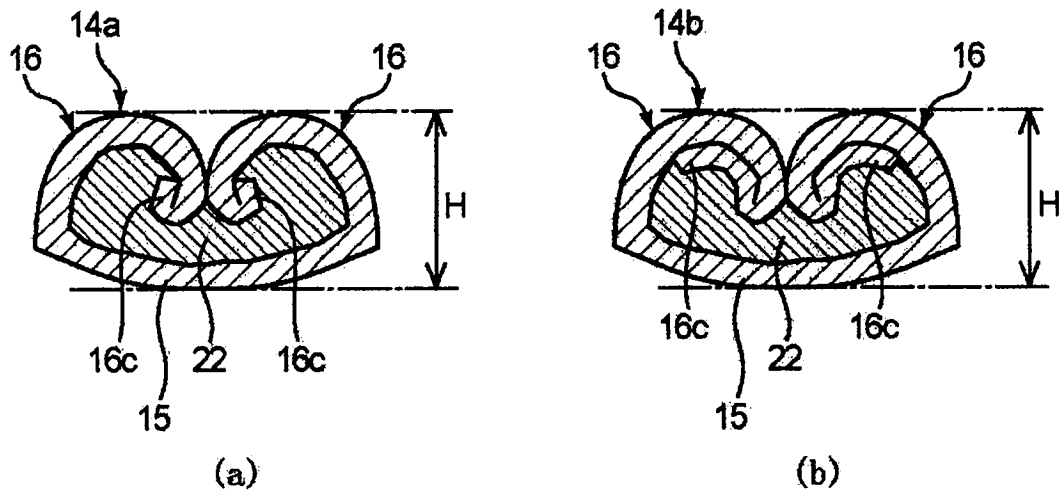


图 22

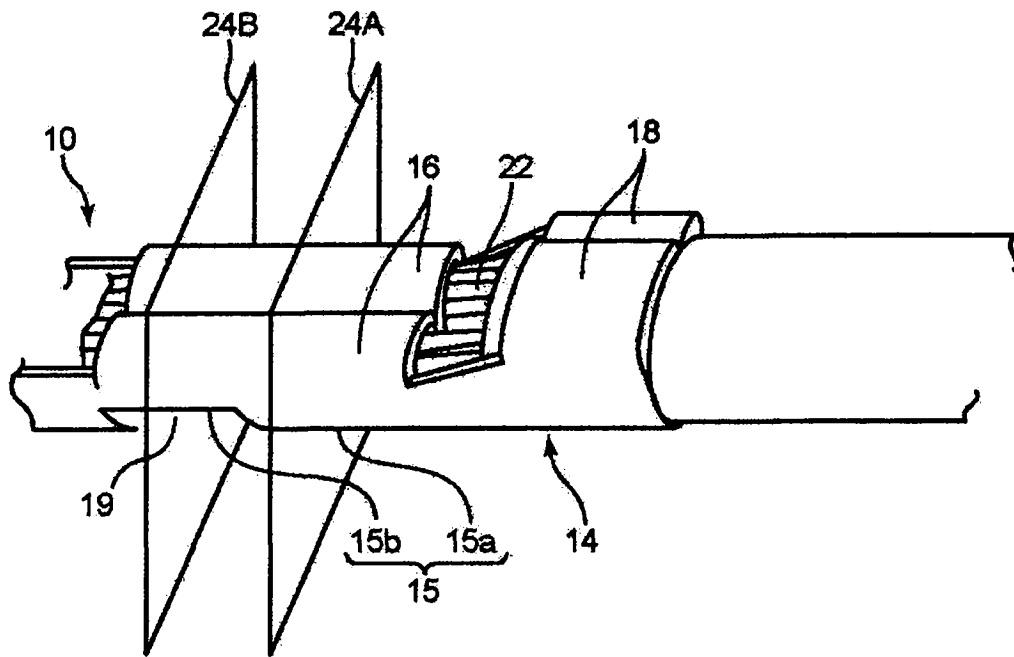


图 23

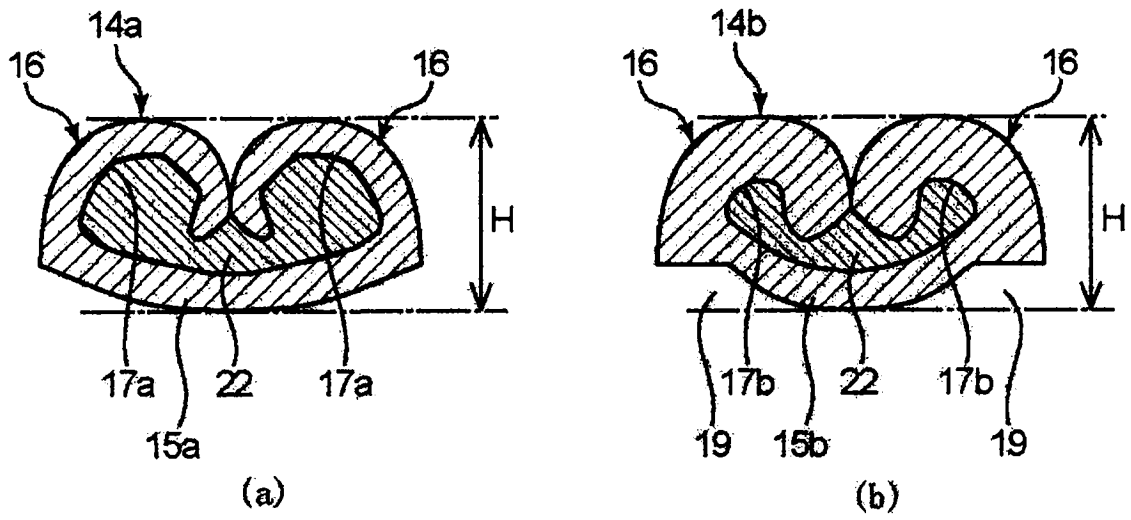


图 24

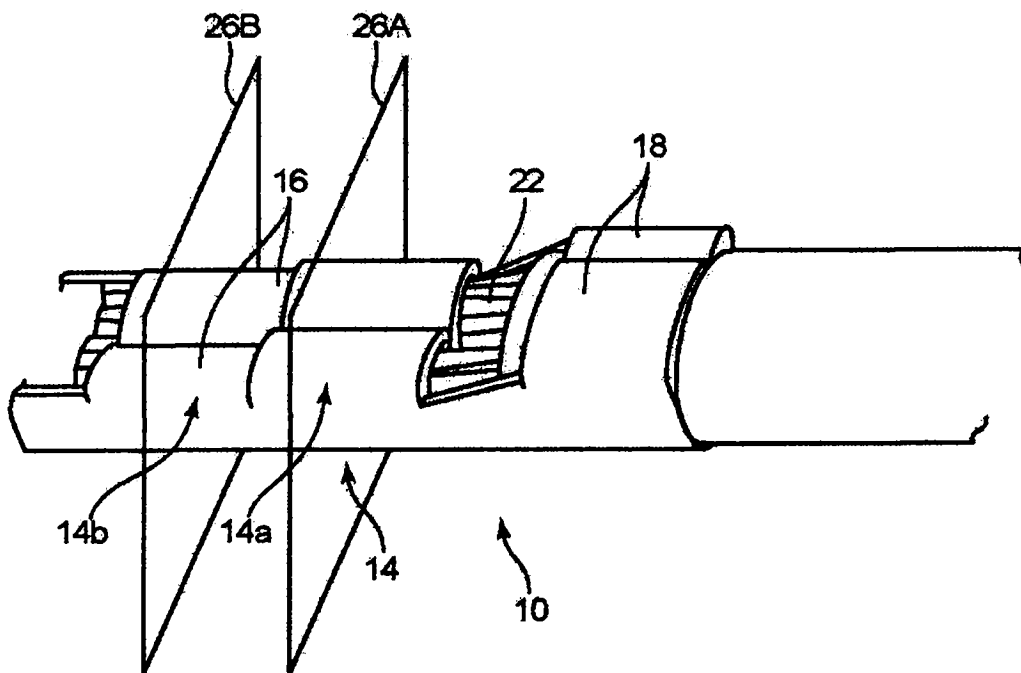


图 25

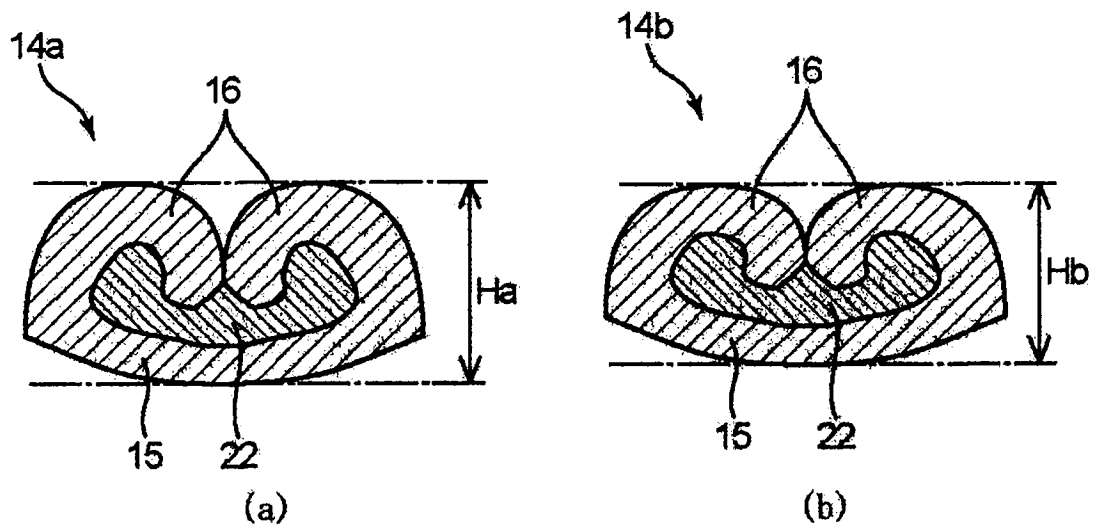


图 26

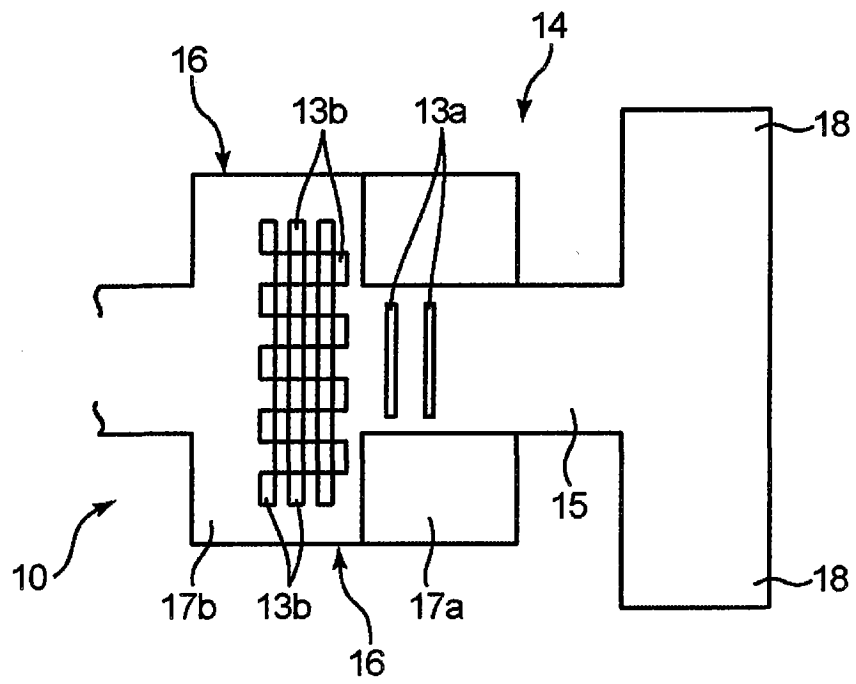


图 27

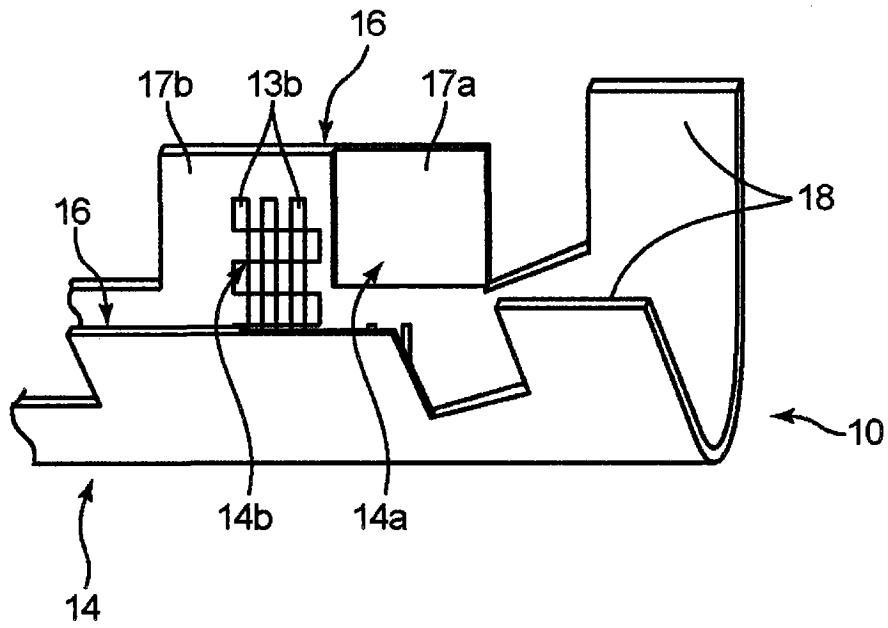


图 28

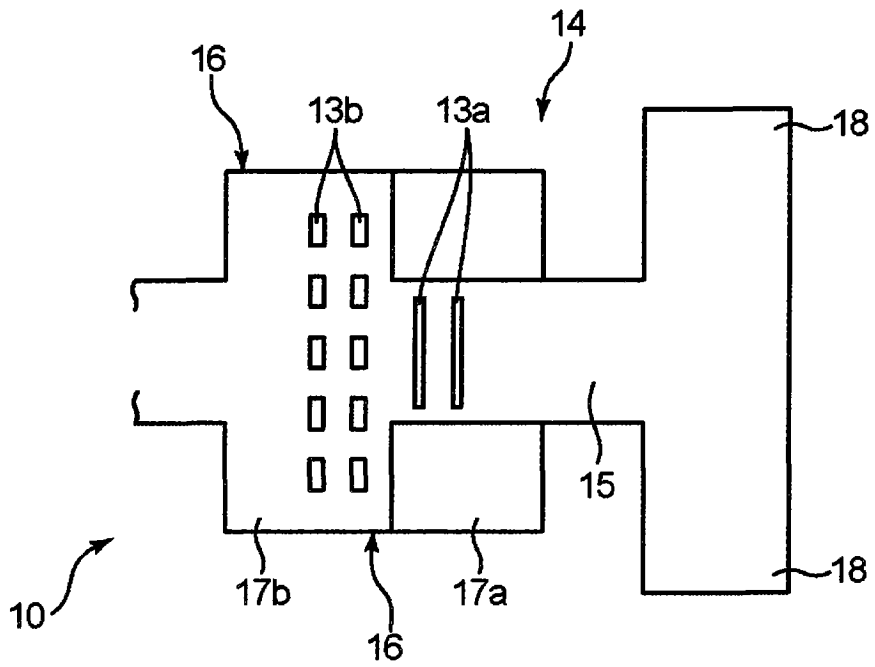


图 29

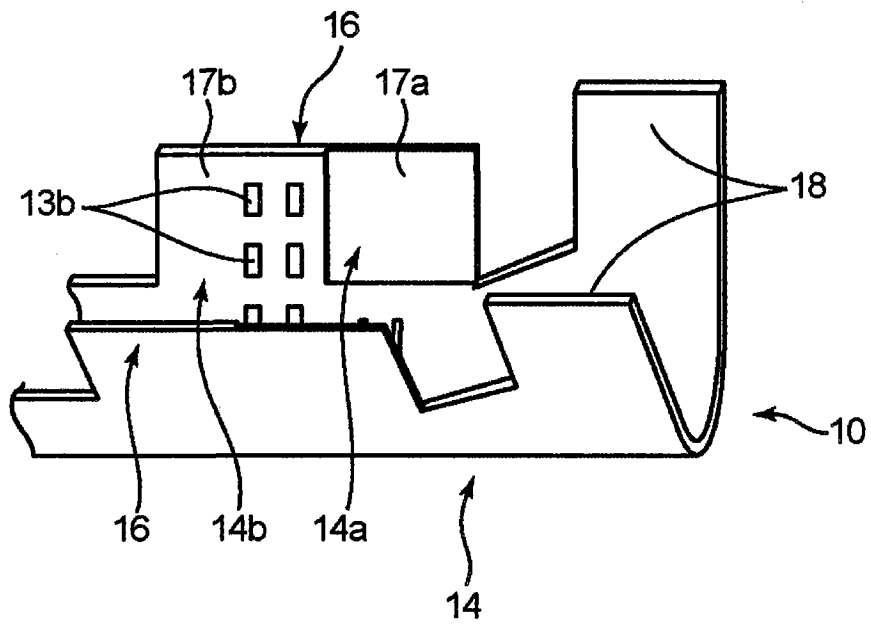


图 30

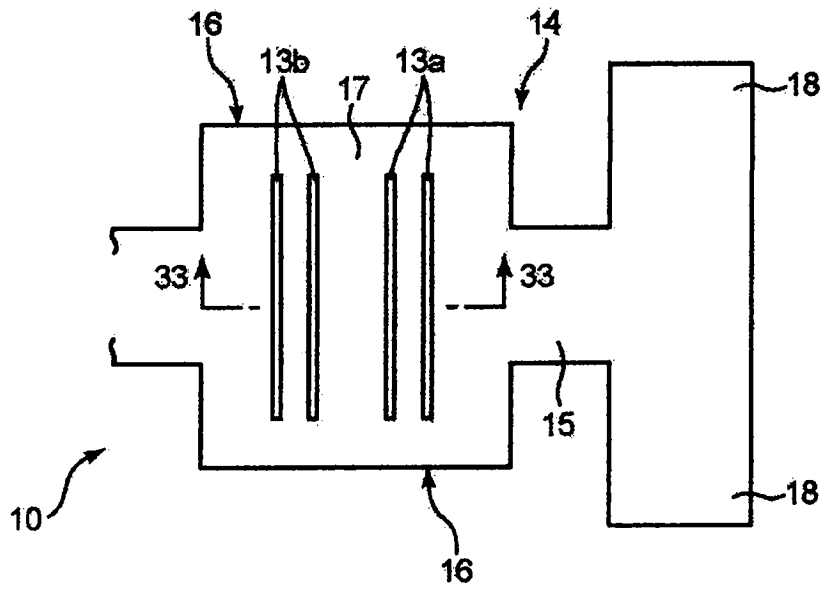


图 31

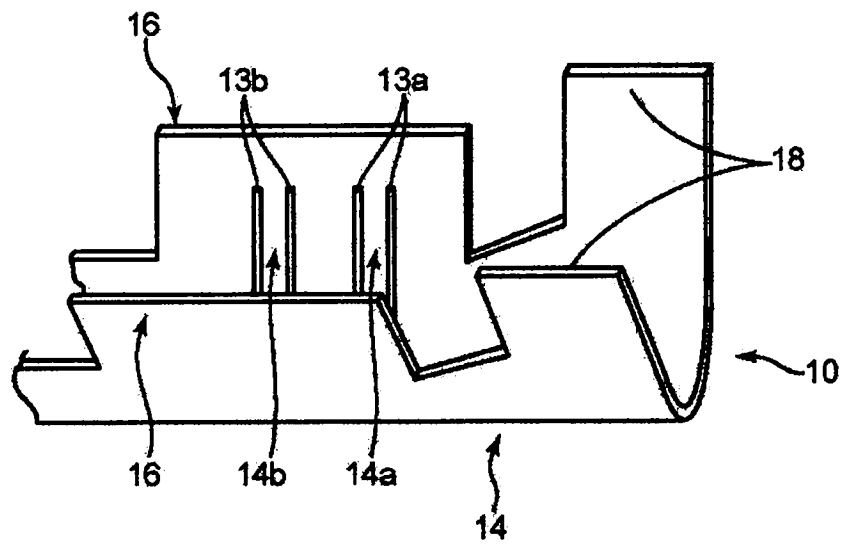


图 32

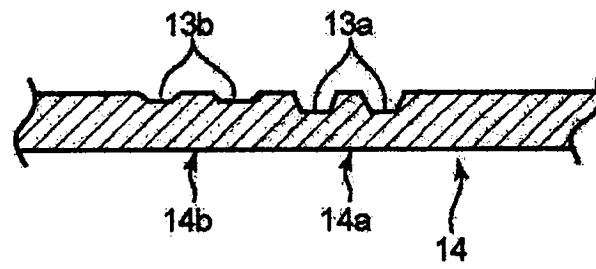


图 33

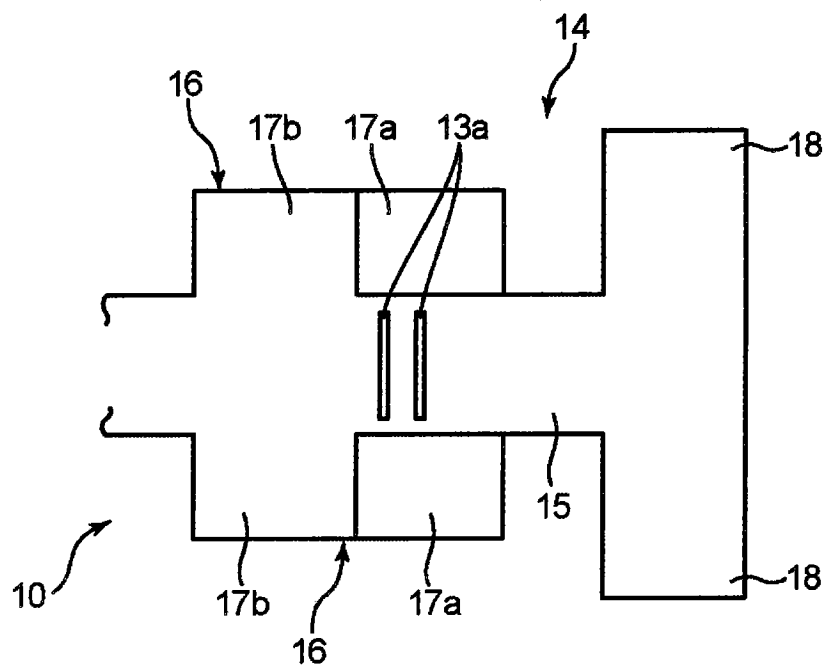


图 34

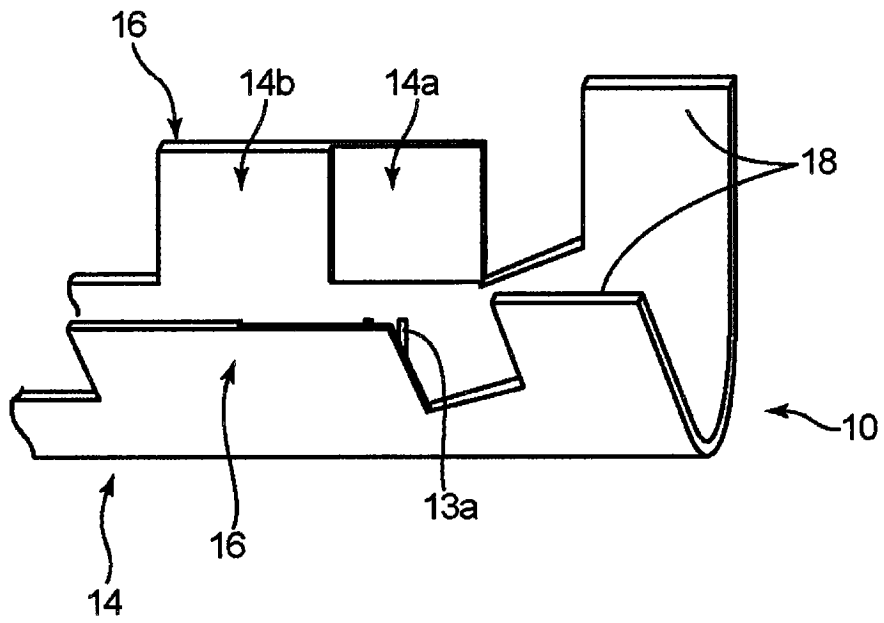


图 35

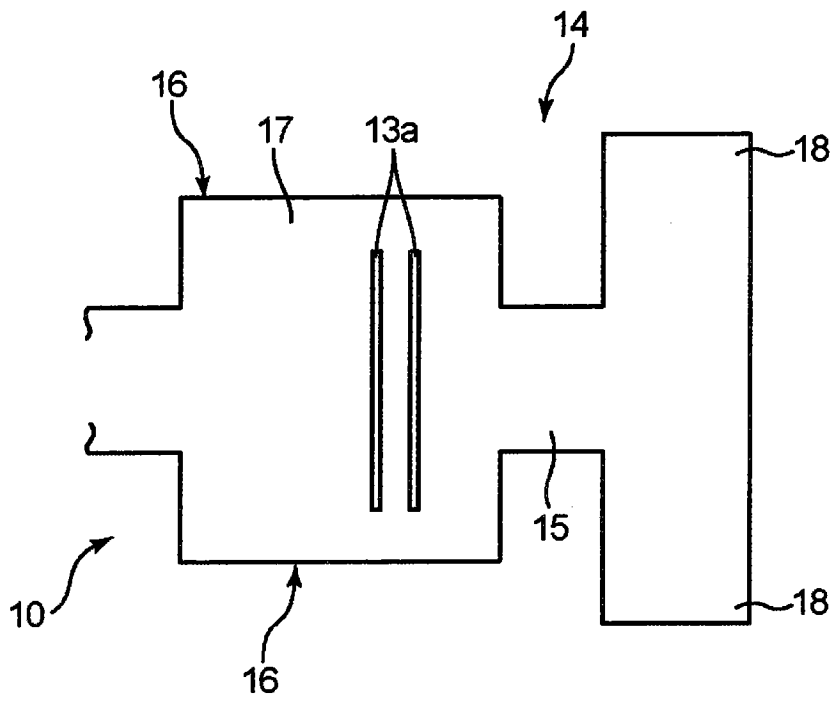


图 36

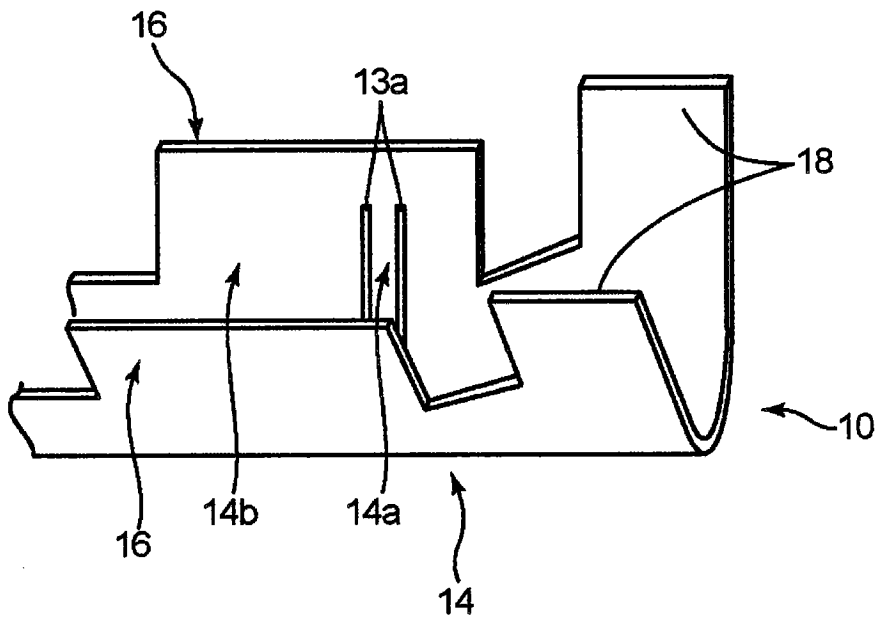


图 37