



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115298904 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202180023297.1

(22) 申请日 2021.05.27

### (30) 优先权数据

- 2020-092662 2020.05.27 JP
- 2020-092664 2020.05.27 JP
- 2020-092667 2020.05.27 JP
- 2020-092668 2020.05.27 JP
- 2020-092670 2020.05.27 JP
- 2020-201852 2020.12.04 JP
- 2020-201854 2020.12.04 JP
- 2020-201857 2020.12.04 JP
- 2020-201867 2020.12.04 JP
- 2020-201876 2020.12.04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.09.21

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/020138 2021.05.27

### (87) PCT国际申请的公布数据

W02021/241670 JA 2021.12.02

(71) 申请人 古河电气工业株式会社

地址 日本东京都

申请人 古河AS株式会社

(72) 发明人 河中裕文 平岩徹也 竹下隼矢  
高桥宏和 水户濂贤悟 元山善成

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 杨俊波 于靖帅

### (51) Int.Cl.

H01R 4/18 (2006.01)

H01B 13/00 (2006.01)

H01B 7/00 (2006.01)

H01R 4/62 (2006.01)

H01R 43/048 (2006.01)

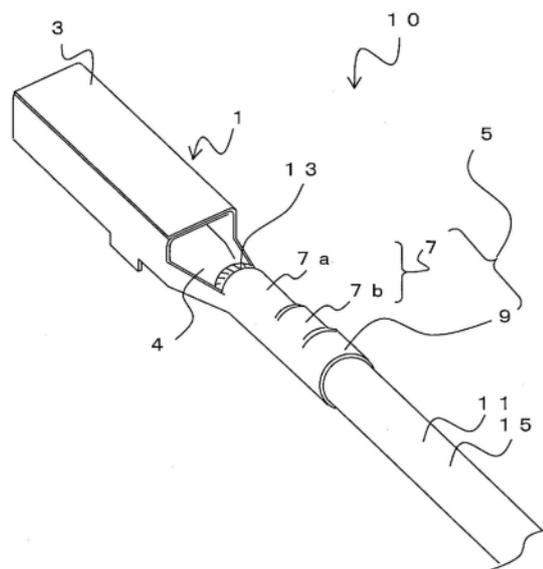
权利要求书3页 说明书32页 附图26页

### (54) 发明名称

带端子的电线、线束、端子、端子压接刀模、带端子的电线的制造方法

### (57) 摘要

带端子的电线(10)由端子(1)和包覆导线(11)电连接而构成。端子(1)的压接部(5)是与包覆导线(11)压接的部位,其具有:导线压接部(7),其对在包覆导线(11)的前端侧从包覆部(15)露出的导线(13)进行压接;以及包覆压接部(9),其对包覆导线(11)的包覆部(15)进行压接。在导线压接部(7)的前端侧(端子主体3侧)设置有导线(13)的保持力相对较强的电线保持部(7a)。并且,在导线压接部(7)的后端侧(包覆压接部9侧)形成有用于得到与导线(13)的导通的导通部(7b)。



1. 一种带端子的电线,其是包覆导线和端子电连接而成的,其特征在于,所述端子具有:  
导线压接部,其对从所述包覆导线的前端的包覆部露出的导线进行压接;以及  
包覆压接部,其对所述包覆导线的所述包覆部进行压接,  
所述导线压接部具有:  
电线保持部,其保持所述导线;以及  
导通部,其用于得到与所述导线的导通。
2. 根据权利要求1所述的带端子的电线,其特征在于,  
在所述导线压接部的前端侧设置有所述电线保持部,在所述导线压接部的后端侧形成有所述导通部,所述电线保持部与所述导通部的压缩率不同。
3. 根据权利要求2所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述电线保持部的压缩率比所述导通部的压缩率小。
4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述电线保持部中的所述导线的拉伸强度比所述导通部中的所述导线的拉伸强度高。
5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述包覆导线是利用所述包覆部包覆至少1根所述导线和抗张力体而成的。
6. 根据权利要求5所述的带端子的电线,其特征在于,  
在所述电线保持部中,所述导线和所述抗张力体这两者被保持。
7. 根据权利要求1至6中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述包覆导线由多根所述导线和至少1根抗张力体构成。
8. 根据权利要求7所述的带端子的电线,其特征在于,  
在与所述包覆导线的长度方向垂直的截面中,所述抗张力体位于所述包覆导线的大致中心,所述导线配置在所述抗张力体的外周部。
9. 根据权利要求8所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述导线沿所述包覆导线的长度方向捻合。
10. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述导线的截面积为 $0.35s_q$ 以下,所述端子能够对截面积为 $0.35s_q$ 以下的所述导线进行压接。
11. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述导线的截面积为 $0.3s_q$ 以下,所述端子能够对截面积为 $0.3s_q$ 以下的所述导线进行压接。
12. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述导线的截面积为 $0.05s_q$ 以下,并且所述电线保持部中的所述导线的拉伸强度为50N以上。
13. 根据权利要求1至12中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
在所述电线保持部中,所述导线的至少一部分是断裂的。
14. 根据权利要求1至13中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,  
所述导线压接部的至少一部分是在周向上闭合的管状。
15. 根据权利要求1至14中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,

所述导线的至少前端部被从外周侧压缩,或者被从所述导线的外周一并实施镀敷处理。

16. 根据权利要求1至15中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,所述包覆压接部的压缩率比所述导通部的压缩率小。

17. 根据权利要求14所述的带端子的电线,其特征在于,所述包覆压接部为开放筒形形状。

18. 根据权利要求14所述的带端子的电线,其特征在于,在所述导线压接部与所述包覆压接部之间的至少一部分形成有随着朝向前端侧而尺寸变小的导线定位部,在所述导线定位部中,所述包覆部的前端与所述导线定位部接触而限制所述导线向所述导线压接部的插入量。

19. 根据权利要求1至13中的任意一项所述的带端子的电线,其特征在于,所述导线压接部为开放筒型。

20. 一种线束,其特征在于,该线束是包含权利要求1至19中的任意一项所述的带端子的电线在内的多个带端子的电线一体化而成的。

21. 一种端子,其与包覆导线电连接,其特征在于,该端子具有:

导线压接部,其对从所述包覆导线的前端的包覆部露出的导线进行压接;以及  
包覆压接部,其对所述包覆导线的所述包覆部进行压接,

在所述导线压接部的前端侧设置有电线保持部,在所述导线压接部的后端侧形成有用于得到与所述导线的导通的导通部,所述电线保持部和所述导通部被分割。

22. 根据权利要求21所述的端子,其特征在于,所述导线压接部的至少一部分为在周向上闭合的管状。

23. 根据权利要求22所述的端子,其特征在于,在所述导线压接部与所述包覆压接部之间的至少一部分形成有随着朝向前端侧而尺寸变小的导线定位部。

24. 根据权利要求21所述的端子,其特征在于,所述导线压接部为开放筒形形状。

25. 一种端子压接刀模,其用于制造权利要求3所述的带端子的电线,其特征在于,该端子压接刀模具有上刀模和下刀模,所述上刀模与所述下刀模的与所述电线保持部对应的部位的间隔比所述上刀模与所述下刀模的与所述导通部对应的部位的间隔窄。

26. 一种带端子的电线的制造方法,该方法是权利要求24所述的带端子的电线的制造方法,其特征在于,

所述包覆部的内部的截面积为压接前的所述导线压接部的插入部的截面积的40%以上。

27. 根据权利要求26所述的带端子的电线的制造方法,其特征在于,

在将所述包覆导线的前端部的所述包覆部去除时,将所述包覆部的一部分以残留于所述导线的前端的状态向所述导线压接部插入,并且在压接前将所述包覆部从所述导线去

除。

28. 一种带端子的电线的制造方法, 该方法是权利要求18所述的带端子的电线的制造方法, 其特征在于,

在压接前, 所述导线定位部的尺寸比所述包覆部的内径大, 并且比所述包覆部的外径小,

将所述包覆导线的前端进行插入, 直到所述包覆部的前端与所述导线定位部接触为止,

对所述导线压接部进行压接。

## 带端子的电线、线束、端子、端子压接刀模、带端子的电线的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及例如在汽车等中使用的带端子的电线等。

### 背景技术

[0002] 通常,汽车用线束在压接端子与包覆导线的导体连接后被捆扎,并作为汽车等的信号线等被布线。在通常的包覆导线和压接端子中,包覆导线的前端部的包覆被去除,露出的导体和导线压接部被压接,包覆部在包覆压接部中被压接而进行连接。汽车用线束通过该导线压接部的连接强度与包覆压接部的连接强度的合计,满足压接端子与包覆导线的连接强度的要求。

[0003] 这里,如果使用的电线变细,则难以仅通过构成电线的导体来保持强度,因此研究了带抗张力体的电线。例如,在使用由拉伸强度为30N左右的导体构成的电线的情况下,为了确保超过汽车用电线所要求的80N的拉伸强度,作为带抗张力体的电线,提出了在金属制或非金属制的抗张力体的外周将导线呈螺旋状卷绕而得的电线。这样的电线有如下方法:剥去导体,使抗张力体露出而插入到套筒中,利用钢制夹紧件对抗张力体进行压接,接着利用粘接剂等固化性树脂进行一体化,并且利用铝等夹紧件对导体部分进行压接(专利文献1、2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本实开昭61-046827号公报

[0007] 专利文献2:日本特开平8-237839号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 近年来,特别是在汽车领域中,由于应对CASE等,ECU、传感器类等增加,随之使用的电线根数显著增加。在这样的情况下,线束的线径增大成为课题。因此,要求进一步将汽车用细径的细径电线。例如,要求现有的通常的 $0.35\text{sq}$  ( $\text{sq}:\text{mm}^2$ 的含义)以下的细径的电线。

[0010] 这里,在导线压接部中,需要满足电线与端子的连接强度和导体与端子的电连接电阻这两者的要求。这样,对于与电线的连接强度和与导体的电连接电阻这两者,为了满足要求规格,需要适当地设定导线压接部的压缩率。但是,当电线直径变细时,在相同的压缩率下,难以满足两者。

[0011] 例如,在使用粗径的包覆导线通过现有技术与压接端子进行连接的情况下,能够以兼顾连接强度和连接电阻的压缩率进行导线压接部下的压接,但当电线的直径变细时,连接强度和电阻的适当的压接条件范围都变窄。这是因为,如果要确保连接强度,则导体断裂而连接电阻变高,如果重视连接电阻,则无法得到连接强度,成为电线脱落的主要原因。

这样,电线直径越必须变细,越难以兼顾连接强度和电阻。

[0012] 另外,在连接现有的带抗张力体的电线时,需要进行剥皮作业、抗张力体的压接以及导线的压接的各个压接工序。因此,不仅部件数量多,作业工时也增加,成本变高。特别是当电线的直径变细时,剥皮自身变得困难。这样,在以往的方法中,制造工序变得复杂,因此存在加工成本增加的问题。

[0013] 本发明是鉴于这样的问题而完成的,其目的在于提供压接作业性良好、并且能够兼顾连接强度和连接电阻的带端子的电线等。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 为了达成上述目的,第1发明是一种带端子的电线,其是包覆导线和端子电连接而成的,其特征在于,所述端子具有:导线压接部,其对从所述包覆导线的前端的包覆部露出的导线进行压接;以及包覆压接部,其对所述包覆导线的所述包覆部进行压接,所述导线压接部具有:电线保持部,其保持所述导线;以及导通部,其用于得到与所述导线的导通。

[0016] 优选在所述导线压接部的前端侧设置有所述电线保持部,在所述导线压接部的后端侧形成有所述导通部,所述电线保持部与所述导通部的压缩率不同。

[0017] 优选所述电线保持部的压缩率比所述导通部的压缩率小。

[0018] 优选所述电线保持部中的所述导线的拉伸强度比所述导通部中的所述导线的拉伸强度高。

[0019] 优选所述包覆导线是利用所述包覆部包覆至少1根所述导线和抗张力体而成的。

[0020] 优选在所述电线保持部中,所述导线和所述抗张力体这两者被保持。

[0021] 优选所述包覆导线由多根所述导线和至少1根抗张力体构成。

[0022] 优选在与所述包覆导线的长度方向垂直的截面中,所述抗张力体位于所述包覆导线的大致中心,所述导线配置在所述抗张力体的外周部。

[0023] 也可以是,所述导线沿所述包覆导线的长度方向捻合。

[0024] 优选所述导线的截面积为 $0.35\text{sq}$ 以下,所述端子能够对截面积为 $0.35\text{sq}$ 以下的所述导线进行压接。

[0025] 优选所述导线的截面积为 $0.3\text{sq}$ 以下,所述端子能够对截面积为 $0.3\text{sq}$ 以下的所述导线进行压接。

[0026] 也可以是,所述导线的截面积为 $0.05\text{sq}$ 以下,并且所述电线保持部中的所述导线的拉伸强度为 $50\text{N}$ 以上。

[0027] 也可以是,在所述电线保持部中,所述导线的至少一部分是断裂的。

[0028] 也可以是,所述导线压接部的至少一部分是在周向上闭合的管状。

[0029] 也可以是,所述导线的至少前端部被从外周侧压缩,或者被从所述导线的外周一并实施镀敷处理。

[0030] 也可以是,所述包覆压接部的压缩率比所述导通部的压缩率小。

[0031] 也可以是,所述包覆压接部为开放筒形形状。

[0032] 也可以是,在所述导线压接部与所述包覆压接部之间的至少一部分形成有随着朝向前端侧而尺寸变小的导线定位部,在所述导线定位部中,所述包覆部的前端与所述导线定位部接触而限制所述导线向所述导线压接部的插入量。

[0033] 也可以是,所述导线压接部为开放筒型。

[0034] 根据第1发明,导线压接部具有为了提高连接强度而保持导线的电线保持部和为了降低连接电阻而确保与导线的导通的导通部这两个功能部,因此能够满足连接强度和连接电阻这两者。此时,由于能够通过以往相同的方法压接导线压接部,因此作业容易。

[0035] 另外,通过使电线保持部和导通部的压缩率不同,能够改变电线保持部的压缩力和导通部的压缩力。因此,能够以适合各个功能的压缩力进行压接。在该情况下,通过使电线保持部的压缩率比导通部的压缩率小,即通过对电线保持部进行强压缩,能够更可靠地确保端子与包覆导线的连接强度。

[0036] 另外,在该情况下,通过使电线保持部中的导线的拉伸强度比导通部中的导线的拉伸强度高,能够确保端子与包覆导线的连接强度。

[0037] 另外,通过使包覆导线具有至少1根导线和抗张力体,能够通过抗张力体确保导线的拉伸强度。此时,如果利用电线保持部保持导线和抗张力体这两者,则能够确保高连接强度。另外,由于不需要如以往那样利用不同的夹紧件将抗张力体与导线连接,因此部件数量自然减少,连接作业也容易。

[0038] 另外,如果包覆导线由多根导线和至少1根抗张力体构成,则例如能够在抗张力体的周围配置多个导线。这样,在与包覆导线的长度方向垂直的截面中,如果在中心的抗张力体的外周部配置导线,则能够可靠地对导线进行压接。此时,也可以在抗张力体的外周部沿长度方向捻合导线。

[0039] 另外,在使用导线的截面积为 $0.35s^2$ 以下的细径的包覆导线、进一步来说使用导线的截面积为 $0.3s^2$ 以下的细径的包覆导线的情况下,本发明特别有效。特别是在使用导线的截面积为 $0.05s^2$ 以下的细径的包覆导线而得到50N以上的导线的拉伸强度的情况下,本发明更有效。

[0040] 另外,在电线保持部中,也可以使导线的至少一部分断裂。在该情况下,在电线保持部中,通过使抗张力体的一部分等进入断裂后的导线的间隙,能够提高导线的拉拔阻力,确保连接强度。另一方面,导线与压接端子在导通部中被确保导通。

[0041] 另外,如果导线压接部的至少一部分为管状,则能够将导线从整周可靠地进行压接。因此,在压接时,能够抑制在导线上产生局部的应力(变形)。

[0042] 另外,通过将导线的前端部从外周侧进行压缩或者从导线的外周一并实施镀敷处理等而形成终端处理部,能够在将导线的前端向管状的导线压接部插入时抑制导线散开。

[0043] 另外,通过使包覆压接部的压缩率比导通部的压缩率小,能够可靠地保持包覆部。

[0044] 另外,如果包覆压接部是开放筒型,则将导线向管状的导线压接部插入时的定位容易。因此,即使导线压接部的直径较小,也能够容易地将导线向导线压接部插入。

[0045] 另外,如果在导线压接部与包覆压接部之间形成随着朝向前端侧而尺寸变小的导线定位部,则在将包覆导线配置在压接部时,在导线定位部中,包覆部的前端接触与导线定位部而限制导线向导线压接部的插入量。因此,无需通过目视等确认压接位置,包覆导线在端子的长度方向上的定位容易,在生产工序中压接位置稳定,并且生产率提高。

[0046] 另外,如果导线压接部是开放筒型,则能够容易地从端子的上方将导线配置于导线压接部。因此,端子与包覆导线的压接作业容易。

[0047] 第2发明是一种线束,其特征在于,其是包含第1发明的带端子的电线在内的多个带端子的电线一体化而成的。

[0048] 根据第2发明,能够得到将细径的电线捆扎多根而成的线束。

[0049] 第3发明一种端子,其与包覆导线电连接,其特征在于,该端子具有:导线压接部,其对从所述包覆导线的前端的包覆部露出的导线进行压接;以及包覆压接部,其对所述包覆导线的所述包覆部进行压接,在所述导线压接部的前端侧设置有电线保持部,在所述导线压接部的后端侧形成有用于得到与所述导线的导通的导通部,所述电线保持部和所述导通部被分割。

[0050] 也可以是,所述导线压接部的至少一部分为在周向上闭合的管状。

[0051] 也可以是,在所述导线压接部与所述包覆压接部之间的至少一部分形成有随着朝向前端侧而尺寸变小的导线定位部。

[0052] 也可以是,所述导线压接部为开放筒形形状。

[0053] 根据第3发明,能够容易地得到第1发明的带端子的电线。

[0054] 另外,如果导线压接部的至少一部分为管状,则能够将导线从整周可靠地进行压接。因此,在压接时,能够抑制在导线上产生局部的应力(变形)。

[0055] 另外,如果在导线压接部与包覆压接部之间形成随着朝向前端侧而尺寸变小的导线定位部,则由于限制了导线向导线压接部的插入量,因此无需通过目视等确认压接位置,容易进行包覆导线在端子的长度方向上的定位。

[0056] 另外,如果导线压接部是开放筒型,则能够容易地将导线从端子的上方配置于导线压接部。因此,端子与包覆导线的压接作业容易。

[0057] 第4发明是一种端子压接刀模,其用于制造第1发明的带端子的电线,其特征在于,该端子压接刀模具有上刀模和下刀模,所述上刀模与所述下刀模的与所述电线保持部对应的部位的间隔比所述上刀模与所述下刀模的与所述导通部对应的部位的间隔窄。

[0058] 根据第4发明,能够通过于现有的带端子的电线同样的工序容易地对包覆导线和端子进行压接。

[0059] 第5发明是一种带端子的电线的制造方法,该方法是第1发明的带端子的电线的制造方法,其特征在于,所述包覆部的内部的截面积为压接前的所述导线压接部的插入部的截面积的40%以上。

[0060] 也可以是,在将所述包覆导线的前端部的所述包覆部去除时,将所述包覆部的一部分以残留于所述导线的前端的状态向所述导线压接部插入,并且在压接前将所述包覆部从所述导线去除。

[0061] 根据第5发明,能够容易地得到第1发明的带端子的电线。

[0062] 此时,通过将包覆部的一部分以残留于导线的前端的状态向导线压接部插入,能够抑制导线的散开,能够容易地将导线向导线压接部插入。

[0063] 第6发明是一种带端子的电线的制造方法,该方法是第1发明的带端子的电线的制造方法,其特征在于,在压接前,所述导线定位部的尺寸比所述包覆部的内径大,并且比所述包覆部的外径小,将所述包覆导线的前端进行插入,直到所述包覆部的前端与所述导线定位部接触为止,对所述导线压接部进行压接。

[0064] 根据第6发明,能够利用导线压接部可靠地对导线进行压接而得到带端子的电线。

[0065] 发明效果

[0066] 根据本发明,能够提供压接作业性良好并且能够兼顾连接强度和连接电阻的带端

子的电线等。

#### 附图说明

- [0067] 图1是示出带端子的电线10的立体图。
- [0068] 图2是示出带端子的电线10的剖视图。
- [0069] 图3A是电线保持部7a的剖视图。
- [0070] 图3B是电线保持部7a的剖视图。
- [0071] 图3C是电线保持部7a的剖视图。
- [0072] 图4A是电线保持部7a的剖视图。
- [0073] 图4B是电线保持部7a的剖视图。
- [0074] 图4C是电线保持部7a的剖视图。
- [0075] 图5是示出压接前的端子1和包覆导线11的图。
- [0076] 图6A是示出导线13的前端部的图。
- [0077] 图6B是示出终端处理前的导线13的前端部的图。
- [0078] 图6C是示出终端处理部19的方式的图。
- [0079] 图6D是示出终端处理部19的方式的图。
- [0080] 图7A是示出其他的终端处理部19的方式的图。
- [0081] 图7B是示出其他的终端处理部19的方式的图。
- [0082] 图8A是示出压接部5的压接工序的图。
- [0083] 图8B是示出压接部5的压接工序的图。
- [0084] 图9是示出压接前的端子1a和包覆导线11的图。
- [0085] 图10是示出压接前的端子1b和包覆导线11的图。
- [0086] 图11是示出带端子的电线10a的立体图。
- [0087] 图12是示出压接前的端子1c和包覆导线11的图。
- [0088] 图13A是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0089] 图13B是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0090] 图13C是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0091] 图14A是示出压接部5的压接工序的图。
- [0092] 图14B是示出压接部5的压接工序的图。
- [0093] 图15是示出压接前的端子1d和包覆导线11的图。
- [0094] 图16是示出带端子的电线10b的立体图。
- [0095] 图17是示出压接前的端子1e和包覆导线11的图。
- [0096] 图18A是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0097] 图18B是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0098] 图19是示出压接前的端子1f和包覆导线11的图。
- [0099] 图20A是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0100] 图20B是示出将导线13向导线压接部7插入的工序的图。
- [0101] 图21是示出带端子的电线10c的立体图。
- [0102] 图22是示出带端子的电线10c的剖视图。

- [0103] 图23A是电线保持部7a的剖视图。
- [0104] 图23B是电线保持部7a的剖视图。
- [0105] 图23C是电线保持部7a的剖视图。
- [0106] 图24是示出压接前的端子1g和包覆导线11的图。
- [0107] 图25A是示出压接部5的压接工序的图。
- [0108] 图25B是示出压接部5的压接工序的图。
- [0109] 图26是示出带端子的电线10d的立体图。
- [0110] 图27A是电线保持部7a的剖视图。
- [0111] 图27B是电线保持部7a的剖视图。
- [0112] 图27C是电线保持部7a的剖视图。
- [0113] 图28是示出压接前的端子1h和包覆导线11的图。
- [0114] 图29是示出压接前的端子1i和包覆导线11的图。
- [0115] 图30是示出带端子的电线10e的平面图。
- [0116] 图31A是示出其他的包覆导线11的截面的图。
- [0117] 图31B是示出其他的包覆导线11的截面的图。

### 具体实施方式

[0118] (第1实施方式)

[0119] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。图1是示出带端子的电线10的立体图,图2是带端子的电线10的剖视图。带端子的电线10通过将端子1和包覆导线11电连接而构成。

[0120] 包覆导线11例如由铜、铜合金、铝或铝合金制的导线13和包覆导线13的包覆部15构成。即,包覆导线11具有包覆部15和从其前端露出的导线13。

[0121] 端子1例如为铜、铜合金、铝或铝合金制。在端子1上连接有包覆导线11。端子1构成为将端子主体3和压接部5经由过渡部4而连结。

[0122] 端子主体3是将规定形状的板状材料形成为截面为矩形的筒体的部件。端子主体3在内部具有将板状材料折入至矩形的筒体内而形成的弹性接触片。端子主体3供阳型端子等从前端部插入而连接。另外,在以下的说明中,示出了端子主体3是容许阳型端子等插入突片(省略图示)的插入的阴型端子的例子,但在本发明中,该端子主体3的细部的形状没有特别限定。例如,也可以代替阴型的端子主体3而设置阳型端子的插入突片,也可以设置圆形端子那样的螺栓紧固部。

[0123] 端子1的压接部5是与包覆导线11压接的部位,其具有:导线压接部7,其对在包覆导线11的前端侧从包覆部15露出的导线13进行压接;以及包覆压接部9,其对包覆导线11的包覆部15进行压接。即,因包覆部15被剥离而露出的导线13被导线压接部7压接,导线13与端子1电连接。另外,包覆导线11的包覆部15被端子1的包覆压接部9压接。另外,在本实施方式中,导线压接部7和包覆压接部9一体地构成为在周向上闭合的管状(大致圆筒状)。

[0124] 另外,也可以在导线压接部7的内表面的一部分沿宽度方向(与长度方向垂直的方向)设置省略了图示的锯齿。通过这样形成锯齿,在压接导线13时,容易破坏导线13的表面的氧化膜,另外,能够增加与导线13的接触面积。

[0125] 在导线压接部7的前端侧(端子主体3侧)设置有导线13的保持力相对较强的电线保持部7a。另外,在导线压接部7的后端侧(包覆压接部9侧)形成有用于得到与导线13的导通的导通部7b。即,导线压接部7具有电线保持部7a和导通部7b。

[0126] 电线保持部7a中的导线13的拉伸强度(连接强度)比导通部7b中的导线13的拉伸强度(连接强度)强。例如,电线保持部7a的压缩率(压缩后的导线13的截面积/压缩前的导线13的截面积)比导通部7b的压缩率小。即,电线保持部7a的压缩量比导通部7b的压缩量大,电线保持部7a被强压接。

[0127] 这样,由于电线保持部7a被强压接,因此导线13的至少一部分也可以断裂。通过使导线13的一部分断裂,电阻增大,但通过使后述的抗张力体的纤维的一部分等进入断裂后的导线13的间隙,能够提高导线13的拉拔阻力,从而确保连接强度。另一方面,在导通部7b中,为了将电阻保持得较低,导线13不断裂。

[0128] 另外,包覆压接部9的压缩率(压缩后的包覆部15的截面积/压缩前的包覆部15的截面积)可以比导通部7b的压缩率小。即,包覆压接部9中的压缩量可以比导通部7b中的压缩量大。另外,在该情况下,包覆压接部9的外径由于包覆部15的厚度而比导通部7b的外径大。

[0129] 图3A是示出电线保持部7a的截面的图。在图3A所示的例子中,导线13由7根裸线构成。在电线保持部7a中,导线13被压缩成大致圆形并被压接。另外,电线保持部7a的压接后的形态也可以不必为大致圆形,但导通部7b的压接后的截面形状优选为大致圆形。

[0130] 另外,导线13的裸线数没有特别限定。例如,如图3B所示,裸线也可以是16根。另外,优选裸线彼此相互捻合。

[0131] 另外,包覆导线11也可以是利用包覆部15包覆至少1根导线13和抗张力体而成的。抗张力体是对拉伸载荷承受张力的部件。例如,可以如图3C所示,在与包覆导线11的长度方向垂直的截面中,至少1根抗张力体17位于包覆导线11的大致中心,多个导线13配置于抗张力体17的外周部。此时,配置于抗张力体17的外周的各个导线13(裸线)可以是截面积相同且形状相同的导线13(裸线)。而且,在抗张力体17的外周部,导线13也可以在包覆导线11的长度方向上呈螺旋状捻合。在该情况下,在电线保持部7a和导通部7b中,导线13和抗张力体17这两者被压接而被保持。

[0132] 另外,抗张力体17的配置不限于图3C所示的例子。例如,如图4A所示,也可以以将导线13和抗张力体17捻合起来的方式配置。另外,如图4B所示,也可以将多根由导体包覆抗张力体17而成的导线13捻合起来。另外,如图4C所示,也可以以包覆在中央的抗张力体17的外周的方式配置导体。即,在带抗张力体的包覆导线11的情况下,只要具有至少1根导线和至少1根抗张力体,则其截面形态没有特别限定。另外,抗张力体17可以是1根(一体)的抗张力线,也可以由多个裸线构成。例如,在图4A、图4B中,被分割成多个而配置的各抗张力体17也可以分别由多个裸线构成。

[0133] 这里,导线13的截面积(裸线的截面积的总计)优选为 $0.35s_q$ 以下,在该情况下,优选端子1能够对截面积为 $0.35s_q$ 以下的导线13进行压接。进一步来说,导线13的截面积(裸线的截面积的总计)优选为 $0.3s_q$ 以下,在该情况下,优选端子1能够对截面积为 $0.3s_q$ 以下的导线13进行压接。另外,例如在导线13与抗张力体17一起使用的情况下,导线13的截面积也可以为 $0.05s_q$ 以下。导线13的截面积越小,本实施方式的效果越大。

[0134] 另外,抗张力体17可以是钢线等金属线,也可以是树脂或纤维强化树脂。另外,如上所述,作为抗张力体17,可以是单线,也可以是将芳纶纤维等多个纤维捆扎而成的。通过使用这样的抗张力体17,例如,即使导线13的截面积为 $0.05\text{sq}$ 以下,作为电线保持部7a中的导线的拉伸强度,也能够确保50N以上。

[0135] 接着,对带端子的电线10的制造方法进行说明。图5是示出压接前的端子1和包覆导线11的立体图。如上所述,端子1具有端子主体3和压接部5。压接部5构成为导线压接部7和包覆压接部9一体的大致圆筒状。压接部5例如也可以将板部件弄圆而将端部彼此对接,并通过焊接、钎焊在长度方向上接合,也可以将管状部件展开而形成端子1。另外,导线压接部7和包覆压接部9可以是相同的直径,但如图所示,在导线压接部7中,也可以使内径大致恒定,使包覆压接部9的内径大于导线压接部7的内径。

[0136] 首先,如上所述,将包覆导线11的前端部的包覆部15剥离而使前端部的导线13露出。接着,如图6A所示,可以在向端子1的压接部5插入之前,在导线13的前端部形成终端处理部19。终端处理部19是将导线13的各裸线以不散开的方式一体化的处理部。

[0137] 图6B是示出终端处理前的导线13的前端部的形态的图。在本实施方式中,在从包覆导线11的前端观察时,抗张力体17配置于大致中央,在其外周配置有导线13。导线13由多根裸线构成。另外,在本实施方式中,对在中央具有抗张力体17的情况进行说明,但在其他的包覆导线中也同样如此。

[0138] 在这样的情况下,如图6C所示,通过将导线13的至少前端部从外周侧压缩,能够形成终端处理部19。这样,通过将导线13的前端部从外周侧压缩,能够抑制裸线散开,容易向管状的压接部5插入。

[0139] 另外,如图6D所示,也可以对导线13的至少前端部一并实施镀敷处理,利用镀层21形成终端处理部19。这样,通过从外周对导线13的前端部一并实施镀敷处理,能够抑制裸线散开,容易向管状的压接部5插入。

[0140] 另外,在从导线13的外周一并实施镀敷处理时,根据镀敷方法的不同,有时会成为高温。通过这样的镀敷方法,若在将导线13捻合起来后进行一并镀敷,则抗张力体17因热而劣化,拉伸强度有可能降低。

[0141] 在这样的情况下,如图7A所示,可以在各个导体上都形成镀层21之后将其捻合到抗张力体17的外周。另外,如图7B所示,也可以在各个导体上都形成镀层21,接着,从外周一并对多个导体的前端部实施镀敷处理。在该情况下,也可以改变每个导体的镀敷和一并镀敷的种类。通过进行一并镀敷,能够抑制导体的散开,但若将导体捆束起来而一并进行镀敷处理,则由于导体的形状等的影响,有可能局部地产生镀敷较厚的部分或较薄的部分。与此相对,通过事先对每个导体进行基底镀敷处置,能够减小该影响而进行大致均匀的一并镀敷。

[0142] 另外,终端处理部19并不限于基于压缩、镀敷的方法,例如,也可以通过焊锡处理、焊接处理来抑制导线13的前端的散开。另外,也可以并用来自外周的压缩和一并镀敷等多个终端处理。

[0143] 接着,将这样处理了前端部的包覆导线11从端子1的管状的压接部5的后端部侧插入。当将包覆导线11的前端部向压接部5插入时,导线13的露出部位位于导线压接部7的内部,包覆部15位于包覆压接部9的内部。此时,导线13的前端也可以从导线压接部7的前端露出。

[0144] 图8A是示出用于制造带端子的电线10的端子压接刀模的压接前的上刀模31a、下刀模31b等的剖视图,图8B是示出压接中的压接部5的剖视图。上刀模31a、下刀模31b具有沿长度方向延伸的大致半圆柱状的空洞。另外,上刀模31a具有:包覆压接刀模34,其与包覆压接部9对应并且直径比包覆压接部9的半径稍小;以及导线压接刀模32a、32b,其与导线压接部7对应并且直径比包覆压接刀模34小。即,上刀模31a、下刀模31b的与导线压接部7和包覆压接部9对应的任意部位均以压接端子1时成为大致圆形截面的方式形成。

[0145] 另外,导线压接刀模32a是与电线保持部7a对应的刀模,导线压接刀模32b是与导通部7b对应的刀模。即,导线压接刀模32a的直径比导线压接刀模32b的直径小,与电线保持部7a对应的部位的上刀模31a与下刀模31b的间隔比与导通部7b对应的部位的上刀模31a与下刀模31b的间隔窄。

[0146] 另外,为了确保包覆导线11与端子1的导通性,与电线保持部7a相比,导通部7b的长度也可以相对较长。另一方面,即使电线保持部7a的长度较短,只要使导线13或抗张力体17与端子1以适当的压力可靠地紧贴,则两者的强度就足够高,因此与导通部7b相比,电线保持部7a的长度可以相对较短。

[0147] 如图8B所示,当使上刀模31a与下刀模31b啮合而对压接部5进行压缩时,导线压接部7被压接于导线13,包覆压接部9被压接于包覆部15。此时,电线保持部7a的直径最小,接着导通部7b的直径变小,包覆压接部9的直径最大。通过以上方式,能够得到带端子的电线10。进而,能够得到包含所得到的带端子的电线10在内的多个带端子的电线一体化而成的线束。

[0148] 此外,如上所述,电线保持部7a的压缩率比导通部7b的压缩率小,包覆压接部9的压缩率比导通部7b的压缩率小。这里,若将压接工序前的包覆部15的截面积(相对于包覆压接部9的外周面的内侧的整个截面积)设为A0,将由上刀模31a和下刀模31b压缩后的包覆压接部9的内部的截面积设为A2,则包覆压接部9的压缩率= $A2/A0$ (%)。

[0149] 同样,若将压接工序前的导线13的截面积(在包含抗张力体的情况下为包含抗张力体的导线13的整个截面积)设为A1,将由上刀模31a和下刀模31b压缩后的导通部7b及电线保持部7a的内部的截面积(在包含抗张力体的情况下为包含抗张力体的导线13的整个截面积)分别设为A3、A4,则电线保持部7a的压缩率= $A4/A1$ (%),导通部7b的压缩率= $A3/A1$ (%)。另外,在以一定的条件对导线压接部7的整体进行压缩的情况下,仅是导线压接刀模32a、32b中的一方即可。

[0150] 另外,抗张力体17与导线13相比强度高且不易变形,因此在压缩时,抗张力体17的截面积不会大幅降低,主要进行导线13的变形(截面积减少)。

[0151] 这里,在抗张力体17由多个裸线形成的情况下,各裸线与构成导线13的导体相比较细,难以明确地区分抗张力体裸线和抗张力体裸线彼此之间的间隙。因此,作为压接前的抗张力体17的截面积,设为由导线13包围的抗张力体的区域的面积。在该情况下,在压缩初期,抗张力体一边变形一边进行导线13的变形,以使抗张力体裸线的间隙减少,在压缩后期,几乎不产生抗张力体的截面积的减少,主要发生导线13的截面减少。因此,压接后的导线13的压缩率为配置抗张力体17的区域的外观压缩率以下。另外,压缩后的导线13与抗张力体17的面积比例根据电线整体的压缩率而变化。

[0152] 另外,通过压缩时的抗张力体裸线的移动,抗张力体17的外形成为凹凸形状,由此

导线13与抗张力体17的接触面积增加,摩擦力变大。因此,相对于拉伸,容易从导线13向抗张力体17传递力,能够预见对导线13施加拉伸力时的强度的上升。

[0153] 另外,由于抗张力体17与导线13相比变形量较少,因此不易产生因截面积的减少而导致的断裂。特别是,由于导线压接部7为管状,因此导线13被从整周压缩,在抗张力体17与导线压接部7之间配置有导线13,抗张力体17与导线压接部7不接触,因此抗张力体17也不会损伤。

[0154] 另外,在压缩时,有时构成抗张力体17的裸线的一部分进入导线13之间,抗张力体17的一部分与导线压接部7接触。如上所述,优选抗张力体17与导线压接部7不接触,但抗张力体17的一部分也可以与导线压接部7稍微接触。例如,在任意的截面中,如果抗张力体17的总外周长度内的与导线压接部7接触的抗张力体17的周长为30%以下,则能够得到抗张力体17的损伤抑制效果。

[0155] 如以上说明的那样,根据本实施方式,导线压接部7具有电线保持部7a和导通部7b,因此能够以适合确保连接强度的压缩率对电线保持部7a进行压接,并以适合确保导通的压缩率对导通部7b进行压接。即,能够使电线保持部7a和导通部7b各自的压缩率(压缩量)不同,因此能够以适合目的的压缩率进行各部的压接。

[0156] 更详细而言,通过将导线压接部7的前端部侧(端子主体3侧)作为电线保持部7a,能够进行更强的压接,能够确保高连接强度。此时,导线13的一部分也可以断裂。另一方面,由于导通部7b配置于导线压接部7的后端部侧(包覆部15侧),因此即使在电线保持部7a中导线13的一部分断裂,也能够确保包覆导线11与端子1的导通。

[0157] 另外,由于能够通过通常的带端子的电线的压接同样的作业进行压接作业,因此作业容易。特别是,也能够应用于包含抗张力体17的包覆导线11,在该情况下,即使是细径的包覆导线11,也能够确保高的连接强度。例如,即使导线13的截面积为 $0.05\text{sq}$ 以下,也能够使电线保持部7a中的导线13的拉伸强度为50N以上。

[0158] 此时,由于抗张力体17和导线13双方一并被电线保持部7a压接,因此不需要分别压接抗张力体17和导线13,压接作业也容易。另外,在包含抗张力体17的包覆导线11的情况下,通过在截面的大致中央配置抗张力体17并在外周配置导线13,能够在压接时将端子1和导线13可靠地压接,能够使端子1与导线13接触。

[0159] 另外,由于导线压接部7为大致圆筒状,因此能够从导线13的整周 $360^\circ$ 可靠地进行压接。因此,在压接时,能够抑制在导线13产生局部的应力(变形)。

[0160] 这里,在抗张力体17的周围配置有导线13的包覆导线11的导线压接部7中,在被压接时,在导线压接部7的内部沿径向作用有压缩应力。在该压缩应力小的情况下,导线13与抗张力体17的接触面上的摩擦力小于端子1与导线13的接触面上的摩擦力。因此,在对带端子的电线10施加了拉伸载荷的情况下,载荷集中于导线13,导线13容易断裂。

[0161] 另一方面,在导线13与抗张力体17的接触面上产生滑动,压缩应力不作用于抗张力体17,抗张力体17产生不切断而脱落的现象,有可能无法充分地表现出抗张力体17的拉伸强度。为了防止上述现象并通过压接获得充分的压缩应力,也可以增大导线13与抗张力体17之间的摩擦力。例如,通过在导线压接部7的内表面设置凹凸,能够局部地提高对抗张力体17的压缩应力,防止脱落。

[0162] 此外,如本实施方式那样,导线压接部7为筒状,在接合部存在钎焊部分的情况下,

硬度低的钎焊部对导线13的压缩应力变小,因此抗张力体17容易拔出。因此,优选将钎焊部去除或者没有钎焊部分,使形成于导线压接部7的接合部的硬度与导线压接部7中的材料的硬度相等。

[0163] (第2实施方式)

[0164] 接着,对第2实施方式进行说明。图9是第2实施方式的端子1a的压接前的立体图。另外,在以下的说明中,对于起到与第1实施方式相同的功能的结构,标记与图1~图8B相同的标号,并省略重复的说明。

[0165] 端子1a是与端子1大致相同的结构,但压接部5的形态不同。端子1a在导线压接部7与包覆压接部9之间形成有缝隙。即,导线压接部7与包覆压接部9分离而形成。

[0166] 端子1a也能够与端子1同样地进行压接。在该情况下,只要以包覆部15的端部位于导线压接部7与包覆压接部9之间的缝隙部的方式进行压接即可。这样,在导线压接部7中,通过以形成电线保持部7a和导通部7b的方式进行压接,能够得到与第1实施方式同样的效果。

[0167] (第3实施方式)

[0168] 接着,对第3实施方式进行说明。图10是第3实施方式的端子1b的压接前的立体图。端子1b是与端子1a大致相同的结构,但压接部5的形态不同。在压接前,端子1b在导线压接部7的前端侧设置有电线保持部7a,在导线压接部7的后端侧形成有用于得到与导线的导通的导通部7b,电线保持部7a和导通部7b经由缝隙而被分割。在该情况下,电线保持部7a和导通部7b也可以是不同的直径。

[0169] 端子1b也能够与端子1等同样地进行压接。这样,在导线压接部7中,通过形成电线保持部7a和导通部7b并进行压接,能够得到与第1实施方式等同样的效果。

[0170] (第4实施方式)

[0171] 接着,对第4实施方式进行说明。图11是示出带端子的电线10a的立体图。本实施方式中的端子1c的导线压接部7是在周向上闭合的管状(大致圆筒状),包覆压接部9是开放筒形形状。

[0172] 在该情况下,在导线压接部7的前端侧(端子主体3侧)也设置有导线13的保持力相对较强的电线保持部7a。另外,在导线压接部7的后端侧(包覆压接部9侧)形成有用于得到与导线13的导通的导通部7b。即,导线压接部7具有电线保持部7a和导通部7b。

[0173] 在该情况下,如上所述,包覆压接部9的压缩率(压缩后的包覆部15的截面积/压缩前的包覆部15的截面积)也可以比导通部7b的压缩率小。即,包覆压接部9的压缩量也可以比导通部7b的压缩量大。另外,根据包覆部15的厚度,包覆压接部9的外径大于导通部7b的外径。另外,也可以不分成电线保持部7a和导通部7b,而是以一定的压缩率压接导线压接部7。

[0174] 接着,对带端子的电线10a的制造方法进行说明。图12是示出压接前的端子1c和包覆导线11的立体图。如上所述,端子1c具有端子主体3和压接部5。导线压接部7是在周向上闭合的管状,包覆压接部9是向上方开口的开放筒型。

[0175] 首先,如上所述,将包覆导线11的前端部的包覆部15剥离而使前端部的导线13露出。此时,也可以在向端子1c的压接部5插入之前,在上述的各种导线13的前端部形成终端处理部19。

[0176] 另外,在将包覆导线11的前端的包覆部15去除时,也可以不将包覆部15完全去除而残留一部分。图13A是示出在导线13的前端部将作为包覆部15的一部分的包覆部15a残留于导线13的前端的状态的图。将这样在前端部残留包覆部15a或形成了终端处理部19的包覆导线11配置于压接部5。此时,由于包覆压接部9为开放筒型,因此能够从包覆压接部9的上方配置包覆导线11的导线13。通过将导线13配置于包覆压接部9,能够进行导线13的定位(包覆导线11相对于端子1的宽度方向的定位)。

[0177] 从该状态起,如图13B所示,通过使包覆导线11向端子1c的导线压接部7侧滑动,能够容易地将导线13向管状的导线压接部7插入。这样,由于能够相对于导线压接部7进行导线13的定位,因此即使将导线压接部7的压接前的内径减小(接近导线13的外径),也能够容易地将导线13向导线压接部7插入。例如,即使包覆部15的内部的截面积(图13A的A1)为压接前的导线压接部7的插入部的截面积(图13A的A5)的40%以上,也容易将导线13向导线压接部7插入。另外,通过形成上述终端处理部19或残留包覆部15a,即使包覆部15的内部的截面积(图13A的A1)为压接前的导线压接部7的插入部的截面积(图13A的A5)的70%以上,也容易将导线13向导线压接部7插入。由此,能够使端子1c小型化。

[0178] 另外,在将包覆部15的一部分(包覆部15a)以残留于导线13的前端的状态向导线压接部7插入的情况下,在压接前,如图13C所示,将导线13的前端的包覆部15a去除。通过以上方式,能够将包覆导线11配置在压接部5的适当的位置。另外,当将包覆导线11的前端部向压接部5插入时,导线13的露出部位于导线压接部7的内部,包覆部15位于包覆压接部9的内部。此时,导线13的前端也可以从导线压接部7的前端露出。

[0179] 接着,将在压接部5中配置有包覆导线11的端子1c安置于刀模。图14A是示出用于制造带端子的电线10a的端子压接刀模的压接前的上刀模31a、下刀模31b等的剖视图,图14B是示出压接中的压接部5的剖视图。在本实施方式中,上刀模31a、下刀模31b具有沿长度方向延伸的大致半圆柱状的空洞。另外,上刀模31a具有:包覆压接刀模34,其形状对应于与包覆压接部9对应的开放筒形形状;以及导线压接刀模32a、32b,其与管状的导线压接部7对应。上刀模31a、下刀模31b形成为与包覆压接部9对应的部位成为与压接后的开放筒形形状对应的形状,与导线压接部7对应的部位形成为压接后的大致圆形截面。

[0180] 在本实施方式中,导线压接刀模32a也是与电线保持部7a对应的刀模,导线压接刀模32b是与导通部7b对应的刀模。即,导线压接刀模32a的直径比导线压接刀模32b的直径小,与电线保持部7a对应的部位的上刀模31a与下刀模31b的间隔比与导通部7b对应的部位的上刀模31a与下刀模31b的间隔窄。

[0181] 如图14B所示,当使上刀模31a与下刀模31b啮合而对压接部5进行压缩时,导线压接部7被压接于导线13,包覆压接部9被压接于包覆部15。另外,在管状的导线压接部7中,导线13被压接成大致圆形,在开放筒型的包覆压接部9中,在包覆压接部9的上部,对置的一对筒片在宽度方向的大致中央对接,并向包覆压接部9的内部侧折入而压接包覆部15。此时,电线保持部7a的直径变得最小,接着导通部7b的直径变小,包覆压接部9的直径变得最大。通过以上方式,能够得到带端子的电线10a。进一步,能够得到包含所得到的带端子的电线10a在内的多个带端子的电线一体化而成的线束。

[0182] 根据第4实施方式,在导线压接部7中,通过形成电线保持部7a和导通部7b并进行压接,能够得到与第1实施方式等同样的效果。另外,端子1c的导线压接部7为管状,包覆压

接部9为开放筒型,两者的形态不同。这样,包覆压接部9也可以不是管状而是开放筒型。端子1c也能够与端子1等同样地进行压接。

[0183] 另外,由于包覆压接部9为开放筒型,因此容易将包覆导线11配置于压接部5。另外,在包覆压接部9中,包覆导线11相对于导线压接部7的定位容易,因此即使导线压接部7为管状,也能够容易地将导线13向导线压接部7插入。另外,由于导线压接部7为管状,因此能够从导线13的整周360°可靠地进行压接。另外,即使导线压接部7的直径较小,也能够插入导线13,因此能够减小压接后的端子的尺寸。其结果是,端子向连接器的插入变得容易。

[0184] 另外,通过在导线13的前端形成终端处理部19或残留包覆部15a,在将导线13向导线压接部7插入时,能够抑制导线13散开。

[0185] (第5实施方式)

[0186] 接着,对第5实施方式进行说明。图15是第5实施方式的端子1d的压接前的立体图。端子1d是与端子1c大致相同的结构,但压接部5的形态不同。端子1d在管状的导线压接部7中在电线保持部7a与导通部7b之间形成有缝隙。即,在压接前,电线保持部7a和导通部7b分离而形成。在该情况下,电线保持部7a和导通部7b也可以是不同的直径。

[0187] 端子1d也能够与端子1等同样地进行压接。这样,在导线压接部7中,通过形成电线保持部7a和导通部7b并进行压接,能够得到与第1实施方式等同样的效果。

[0188] 另外,在导线压接部7被分为电线保持部7a和导通部7b的情况下,导通部7b也可以为开放筒型,仅使电线保持部7a为管状。这样,只要导线压接部7的至少一部分是在周向上闭合的管状,则其他部位也可以是开放筒型。

[0189] (第6实施方式)

[0190] 接着,对第6实施方式进行说明。图16是示出第6实施方式的带端子的电线10b的立体图。在本实施方式中,导线压接部7和包覆压接部9是在周向上闭合的管状(大致圆筒状)。

[0191] 在包覆压接部9与导线压接部7之间的至少一部分形成有随着朝向前端侧(导线压接部7侧)而尺寸(高度)变小的导线定位部8。在导线定位部8的内表面中,包覆部15的前端与导线定位部8的内表面接触而限制导线13向导线压接部7的插入量。另外,关于导线13的插入工序将在后面进行详细叙述。

[0192] 在本实施方式中,在导线压接部7的前端侧(端子主体3侧)也设置有导线13的保持力相对较强的电线保持部7a。另外,在导线压接部7的后端侧(包覆压接部9侧)形成有用于得到与导线13的导通的导通部7b。即,导线压接部7具有电线保持部7a和导通部7b。另外,也可以通过缝隙等使电线保持部7a和导通部7b分离。另外,也可以不分成电线保持部7a和导通部7b,而是以一定的压缩率压接导线压接部7。

[0193] 接着,对带端子的电线10b的制造方法进行说明。图17是示出压接前的端子1e和包覆导线11的立体图。如上所述,端子1e具有端子主体3和压接部5。

[0194] 首先,如上所述,将包覆导线11的前端部的包覆部15剥离而使前端部的导线13露出。也可以在向端子1e的压接部5插入之前,在导线13的前端部形成终端处理部19。

[0195] 图18A是示出从压接部5的后端插入包覆导线11的工序的纵向的剖视图。包覆压接部9的内径大于包覆部15的外径。另外,包覆压接部9的高度比导线压接部7的高度高。即,在包覆压接部9与导线压接部7之间形成有高度朝向导线压接部7逐渐变低的导线定位部8。另外,导线定位部8也可以不在高度方向上形成,而是在宽度方向上形成,还可以在高度方向

和宽度方向这两个方向上形成。即,导线定位部8相对于包覆压接部9形成为随着朝向前端侧而尺寸变小。

[0196] 从该状态起,如图18B所示,当将包覆导线11向压接部5进一步插入时,包覆部15的前端与导线定位部8接触。这里,压接前的导线压接部7的内径比导线13的外径大,并且比包覆部15的外径小。即,在压接前,导线定位部8的尺寸比包覆部15的内径(导线13的外径)大,并且比包覆部15的外径小。因此,包覆部15的前端与导线定位部8的内表面接触。

[0197] 这样,当将包覆导线11的前端向压接部5进行插入直到包覆部15的前端与导线定位部8接触时,导线13的露出部位于导线压接部7的内部,包覆部15位于包覆压接部9的内部。此时,导线13的前端也可以从导线压接部7的前端露出。这样,能够限制导线13向导线压接部7的插入量,能够将导线13以良好的再现性可靠地配置于导线压接部7的规定位置。

[0198] 接着,当将在压接部5配置有包覆导线11的端子1e安置于刀模并与图8A、图8B同样地使刀模啮合而对压接部5进行压缩时,导线压接部7被压接于导线13,包覆压接部9被压接于包覆部15。通过以上方式,能够得到带端子的电线10b。进一步,能够得到包含所得到的带端子的电线10b在内的多个带端子的电线一体化而成的线束。

[0199] 根据第6实施方式,由于在端子1e设置有导线定位部8,因此在将包覆导线11向压接部5插入时,通过包覆部15的前端与导线定位部8抵接而将导线13自动地配置在适合压接的位置。因此,无需通过目视等来确认导线13的配置、压接位置,能够将导线13以良好的再现性可靠地配置于导线压接部7的规定位置。另外,由于导线压接部7为管状,因此能够从导线13的整周360°可靠地进行压接。

[0200] (第7实施方式)

[0201] 接着,对第7实施方式进行说明。图19是第7实施方式的端子1f的包覆导线11被压接前的立体图。端子1f是与端子1e大致相同的结构,但压接部5的形态不同。端子1f在导线压接部7为管状、包覆压接部9为开放筒型这一点上不同。这样,包覆压接部9也可以不是管状而是开放筒型。

[0202] 在端子1f中,在包覆压接部9与导线压接部7之间,以朝向导线压接部7侧宽度逐渐变窄的方式形成导线定位部8。图20A是示出将导线13配置于包覆压接部9的状态的平面图。此时,由于包覆压接部9为开放筒型,因此能够从包覆压接部9的上方配置包覆导线11的导线13。通过将导线13配置于包覆压接部9,能够进行导线13的定位(端子1f的宽度方向的定位)。

[0203] 从该状态起,如图20B所示,通过使包覆导线11向端子1f的导线压接部7侧滑动,能够容易地将导线13向管状的导线压接部7插入。这样,由于能够相对于导线压接部7进行导线13的定位,因此即使将导线压接部7的压接前的内径减小(接近导线13的外径),也能够容易地将导线13向导线压接部7插入。由此,能够使端子1f小型化。

[0204] 另外,由于包覆部15的宽度比导线定位部8大,因此当使导线13向导线压接部7滑动而插入时,包覆部15的前端与导线定位部8抵接。因此,导线13的长度方向的定位也容易。通过在该状态下进行压接,能够得到带端子的电线。

[0205] 根据第7实施方式,能够得到与第6实施方式相同的效果。另外,由于包覆压接部9为开放筒型,因此容易将包覆导线11配置于压接部5。另外,在包覆压接部9中,包覆导线11相对于导线压接部7的定位容易,因此即使导线压接部7为管状,也能够容易地将导线13向

导线压接部7插入。

[0206] (第8实施方式)

[0207] 接着,对第8实施方式进行说明。图21是示出第8实施方式的带端子的电线10c的立体图,图22是带端子的电线10c的剖视图。带端子的电线10c的导线压接部7和包覆压接部9均为开放筒型。

[0208] 图23A是示出电线保持部7a的截面的图。在图23A所示的例子中,导线13由7根裸线构成。在开放筒型的导线压接部7中,在导线压接部7的上部,对置的一对筒片在宽度方向的大致中央对接,并向导线压接部7的内部侧折入而压接导线13。

[0209] 另外,导线13的裸线数没有特别限定。例如,如图23B所示,裸线也可以是16根。另外,优选裸线彼此相互捻合。

[0210] 另外,包覆导线11也可以是利用包覆部15包覆至少1根导线13和抗张力体而成的。抗张力体是对拉伸载荷承受张力的部件。例如,可以如图23C所示,在与包覆导线11的长度方向垂直的截面中,至少1根抗张力体17位于包覆导线11的大致中心,多个导线13配置于抗张力体17的外周部。而且,在抗张力体17的外周部,导线13也可以在包覆导线11的长度方向上呈螺旋状捻合。在该情况下,在电线保持部7a和导通部7b中,导线13和抗张力体17这两者被压接而被保持。

[0211] 另外,抗张力体17的配置不限于图23C所示的例子。例如,也可以以将导线13和抗张力体17捻合起来的方式配置。另外,也可以将多根由导体包覆抗张力体17而成的导线13捻合起来。另外,也可以以包覆在中央的抗张力体17的外周的方式配置导体。即,在带抗张力体的包覆导线11的情况下,只要具有至少1根导线和至少1根抗张力体,则其截面形态没有特别限定。另外,抗张力体17可以是1根(一体)的抗张力线,也可以由多根裸线构成。

[0212] 接着,对带端子的电线10c的制造方法进行说明。图24是示出压接前的端子1g和包覆导线11的立体图。如上所述,端子1g具有端子主体3和压接部5。压接部5由上方开口为大致U字状的开放筒型的导线压接部7和包覆压接部9构成,并且相互分离而构成。

[0213] 首先,如上所述,将包覆导线11的前端部的包覆部15剥离而使前端部的导线13露出。另外,也可以在向端子1g的压接部5插入之前,在导线13的前端部形成终端处理部19。

[0214] 接着,将包覆导线11配置于端子1g的压接部5。此时,压接部5为开放筒型,因此包覆导线11能够从端子1g的上方配置。当将包覆导线11的前端部配置于压接部5时,导线13的露出部位位于导线压接部7,包覆部15位于包覆压接部9。此时,导线13的前端也可以从导线压接部7的前端露出。

[0215] 图25A是示出用于制造带端子的电线10c的端子压接刀模的压接前的上刀模31a、下刀模31b等的剖视图,图25B是示出压接中的压接部5的剖视图。上刀模31a、下刀模31b具有沿长度方向延伸的大致半圆柱状的空洞。另外,上刀模31a具有:包覆压接刀模34,其形状对应于与包覆压接部9对应的开放筒形形状;以及导线压接刀模32a、32b,其形状对应于与导线压接部7对应的开放筒形形状。即,上刀模31a、下刀模31b的与导线压接部7和包覆压接部9对应的任意部位均形成为与压接后的开放筒形形状对应的形状。

[0216] 如图25B所示,当使上刀模31a与下刀模31b啮合而对压接部5进行压缩时,导线压接部7被压接于导线13,包覆压接部9被压接于包覆部15。通过以上方式,能够得到带端子的电线10c。进一步,能够得到包含所得到的带端子的电线10c在内的多个带端子的电线一体

化而成的线束。

[0217] 根据第8实施方式,由于导线压接部7为开放筒型,因此例如不需要将导线13向管状的压接部插入,能够容易地将导线13配置于端子1g的导线压接部7。因此,压接作业容易。另外,在导线压接部7为开放筒型的情况下,也可以在压接后进一步进行钎焊。

[0218] (第9实施方式)

[0219] 接着,对第9实施方式进行说明。图26是示出第9实施方式的带端子的电线10d的立体图。带端子的电线10d是与带端子的电线10c大致相同的结构,但压接部5的形态不同。

[0220] 图27A是示出带端子的电线10d的电线保持部7a的截面的图。在图27A所示的例子中,导线13由7根裸线构成。在本实施方式中,在导线压接部7的上部,对置的一对筒片以相互重合的方式变圆而压接导线13。即,电线保持部7a将导线13压缩成大致圆形而进行压接。

[0221] 另外,在该情况下,导线13的裸线数也没有特别限定。例如,如图27B所示,裸线也可以是16根。另外,也可以如图27C所示,在与包覆导线11的长度方向垂直的截面中,至少1根抗张力体17位于包覆导线11的大致中心,多个导线13配置于抗张力体17的外周部。而且,在抗张力体17的外周部,导线13也可以在包覆导线11的长度方向上呈螺旋状捻合。在该情况下,在电线保持部7a和导通部7b中,导线13和抗张力体17这两者被压接而被保持。

[0222] 这样,在第9实施方式中,也能够得到与第8实施方式相同的效果。即,只要具有开放筒型的压接部5,则压接后的截面形状没有特别限定。

[0223] (第10实施方式)

[0224] 接着,对第10实施方式进行说明。图28是第10实施方式的端子1h的压接前的立体图。端子1h是与端子1g大致相同的结构,但压接部5的形态不同。端子1h在导线压接部7中在电线保持部7a与导通部7b之间形成有缝隙这一点上不同。这样,在导线压接部7中,即使将电线保持部7a和导通部7b分离形成并进行压接,也能够得到与第9实施方式等同样的效果。

[0225] (第11实施方式)

[0226] 接着,对第11实施方式进行说明。图29是第11实施方式的端子1i的压接前的立体图。端子1i是与端子1h等大致相同的结构,但压接部5的形态不同。端子1i在导线压接部7的电线保持部7a为管状,但导线压接部7的导通部7b和包覆压接部9为开放筒型这一点上不同。这样,导线压接部7的至少一部分能够形成为在周向上闭合的管状。

[0227] 端子1i也能够与端子1h等同样地进行压接。图30是示出将端子1i和包覆导线11压接后的带端子的电线10e的平面图。端子1i的管状的电线保持部7a、开放筒型的导通部7b以及包覆压接部9分别与包覆导线11的各部压接。此时,如上所述,电线保持部7a的压缩率比导通部7b的压缩率小。

[0228] 这里,在开放筒型的导通部7b和包覆压接部9中,对置的至少一对筒片被折入而使导线13和包覆部15分别被压接。此时,在本实施方式中,相互对置的筒片彼此相对于压接部的轴向相互错开地配置成交错状。

[0229] 这样,具有错开配置成交错状的筒片的开放筒型的压接部一般不会损伤压接对象,能够可靠地使筒片与压接对象紧贴而进行压接,但具有难以获得高连接强度的特征。因此,在本实施方式中,通过使电线保持部7a为管状而进行强压接,从而确保高连接强度,并且使导通部7b为交错状的开放筒型,从而能够在不损伤内部的导线13的情况下可靠地确保与导线13的导通。

[0230] 另外,也可以不将导通部7b和包覆压接部9中的至少一方的筒片的配置设为交错配置,而是配置于相互对置的位置,并以筒片彼此重叠的方式进行压接。在该情况下,对置的筒片的前端彼此不对接,对置的筒片彼此重叠,一方的筒片以包入另一方的筒片的方式压接。这样,开放筒型的压接形式没有特别限定。

[0231] 这样,在导线压接部7中,通过形成电线保持部7a和导通部7b并进行压接,能够得到与第1实施方式等同样的效果。

[0232] [实施例]

[0233] (实施例A)

[0234] 制作图1所示的方式的带端子的电线,使压缩率变化而评价压接部的电特性(电阻)和机械特性(连接强度)。作为电特性,测定端子与包覆导线的电阻值而进行评价。作为机械特性,从端子拉拽包覆导线,通过包覆导线被拔出时的载荷来测定拉伸强度。另外,作为包覆导线,如图3C所示,使用了在中央具有抗张力体、在抗张力体的外周以与抗张力体及相邻的导线相接的方式配置截面圆形且截面积相同的多个软铜制的导线并进行捻合而成的包覆导线。另外,导线的截面积与抗张力体的截面积的合计为 $0.05sq$ 、 $0.08sq$ 、 $0.13sq$ 、 $0.3sq$ 、 $0.35sq$ 。另外,在抗张力体的外周捻合的导线的根数在导线的截面积与抗张力体的截面积的合计为 $0.05sq$ 的情况下为12根,在 $0.08sq$ 、 $0.13sq$ 、 $0.3sq$ 、 $0.35sq$ 的情况下分别为8根。

[0235] 针对各个尺寸的导线,在电线保持部的压缩率为59.6%,导通部的压缩率为80.2%,包覆压接部的压缩率为52.3%时,对于任意尺寸的导线,电阻和连接强度均为良好的结果。在电线保持部的压缩率为40.7%、50.4%的情况下也是同样的。与此相对,在不将导线压接部分为电线保持部和导通部而以相同的压缩率50.4%进行压接的情况下,对于全部尺寸的导线,产生导线的断裂而使电阻变高。在以压缩率59.6%进行压接的情况下也同样如此。另一方面,在同样不将导线压接部分为电线保持部和导通部而以相同的压缩率80.2%进行压接的情况下,对于全部尺寸的导线,连接强度变低。

[0236] (实施例B)

[0237] 同样,制作各种带端子的电线并评价压接部的电特性(电阻)、机械特性(连接强度)以及制造作业性。另外,制造作业性通过将包覆导线插入端子时的插入性来进行评价。各条件和评价结果在表1~表4中示出。

[0238] [表1]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7
电线	截面积	1.25sq	0.35sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq	0.05sq
	裸线数	16	7	7	7	12	12	12
	抗张力体	—	—	—	—	有	有	有
	终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷	圆形压缩
[0239]	端子形状	管状分割型	管状分割型	管状分割型	管状分割型	管状分割型	管状分割型	管状一体型
压接刀模	导线压接部	强压缩/弱压缩(2段)						
	包覆压接部	强压缩						
	电阻值(mΩ/100mm)	1.5	5.2	6.1	14	34	34	34
	拉伸强度(N)	345	90	77	34	72	64	72
	端子插入性	一般						

[0240] [表2]

		实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14
电线	截面积	1.25sq	0.35sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq	0.05sq
	裸线数	16	7	7	7	12	12	12
	抗张力体	—	—	—	—	有	有	有
	终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷	圆形压缩
	端子形状	管状/开放筒型	管状/开放筒型	管状/开放筒型	管状/开放筒型	管状/开放筒型	管状/开放筒型	管状分割/开放筒型
压接刀	导线压接部	强压缩/弱压缩(2段)						

模	包覆压接部	强压缩						
[0242]	电阻值(mΩ/100mm)	1.5	5.2	6.1	14	34	34	34
	拉伸强度(N)	345	90	77	34	72	64	72
	端子插入性	好	好	好	好	好	好	好

[0243] [表3]

[0244]

		实施例 15	实施例 16	实施例 17	实施例 18	实施例 19
电线	截面积	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	裸线数	7	8	7	8	8
	抗张力体	—	有	—	有	有
	终端 处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并 镀敷
端子形状		管状 分割型	管状 分割型	管状 分割型	管状 分割型	管状 分割型
压 接 刀 模	导线 压接部	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)
	包覆 压接部	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩
电阻值 (mΩ/100mm)		22	28	36	46	46
拉伸强度 (N)		66	102	39	60	60
端子插入性		一般	一般	一般	一般	一般

[0245]

[表4]

[0246]

		比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5
电线	截面积	1.25sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq
	裸线数	16	7	7	12	12
	抗张力体	—	—	—	有	有

终端处理部		圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷
端子形状		管状一体型	管状一体型	管状一体型	管状一体型	管状一体型
[0247] 压接刀模	导线压接部	强压缩(1级)	弱压缩(1级)	中压缩(1级)	强压缩(1级)	强压缩(1级)
	包覆压接部	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩
电阻值 (mΩ/100mm)		2.5	13	34	107	109
拉伸强度(N)		290	59	19	20	15
端子插入性		一般	一般	一般	一般	一般

[0248] 电线的截面积是导体的总截面积。另外，裸线数为导线的根数。抗张力体为“-”的电线是如图3A、图3B那样不具有抗张力体的电线，“有”的电线是截面如图3C所示在中央具有抗张力体并且在抗张力体的外周配置有导线的电线。另外，在任意情况下，都使用将多个软铜制的导线捻合而成的材料。

[0249] 终端处理部的“圆形压缩”是指如图6C那样从外周压缩导线，“圆形压缩+一并镀敷”是指进一步从外周一并形成镀层。

[0250] 端子形状的“管状分割型”是与图10所示的端子1b同样的方式，“管状一体型”是与图9所示的端子1a同样的形状，“管状/开放筒型”是与图12所示的端子1c同样的方式。

[0251] 压接刀模是将导线压接部和包覆压接部同时压接的刀模，导线压接部为“强压缩/弱压缩(2段)”是指如图8A所示具有导线压接刀模32a、32b这2段，一方(前端侧)成为强压缩，另一方(后端侧)成为弱压缩。与此相对，作为“1级”的是导线压接部以一定的压缩率压接的部件，根据压缩率而设为“弱压缩”、“中压缩”、“强压缩”。另外，将压缩率为40%以上且小于50%设为强压缩，将压缩率为50%以上且小于60%设为中压缩，将压缩率为60%以上且90%以下设为弱压缩。

[0252] 电阻值是端子的前端与长度为100mm的包覆导线的后端之间的电阻。拉伸强度是将包覆导线从端子拔出时的载荷。另外，关于端子插入性，将包覆导线插入到端子的压接部的作业容易的情况设为“好”，将稍微难的情况设为“一般”。

[0253] 根据表1~表3可知，以2段压接了导线压接部的实施例1~19均能够兼顾电阻值和拉伸强度。例如，如果导线截面积为1.25sq，则电阻值为2mΩ/100mm以下，能够确保拉伸强度为300N以上。另外，如果导线截面积为0.35sq，则电阻值为10mΩ/100mm以下，能够确保拉伸强度为70N以上。另外，如果导线截面积为0.13sq，则电阻值为30mΩ/100mm以下，能够确保30N以上的拉伸强度。另外，如果导线截面积为0.08sq，则电阻值为50mΩ/100mm以下，能够确保30N以上的拉伸强度。此外，如果是具有抗张力体的情况，则即使为0.05sq，电阻值也为40mΩ/100mm以下，能够确保60N以上的拉伸强度。

[0254] 另外，包覆压接部为开放筒型的实施例8~14首先能够从上方将导线配置于包覆压接部，然后将导线向管状的导线压接部插入。因此，导线相对于导线压接部的定位容易，

导线向端子的插入性良好。

[0255] 另一方面,导线截面积为1.25sq的比较例1与实施例1、8相比,由于将导线压接部的整体强压缩,因此电阻值由于导线的断裂而高达2.5mΩ/100mm。另外,导线截面积为0.3sq的比较例2与实施例3、10相比,由于将导线压接部的整体弱压缩,因此导线的保持力弱,拉伸强度低至59N。另外,导线截面积为0.13sq的比较例3与实施例4、11、15、16相比,由于将导线压接部的整体中压缩,因此电阻值高达34mΩ/100mm,并且拉伸强度低至19N。另外,具有抗张力体的导线截面积为0.05sq的比较例4、5与实施例5~7、12~14相比,由于将导线压接部的整体强压缩,因此电阻值高达100mΩ/100mm以上。

[0256] (实施例C)

[0257] 同样,制作各种带端子的电线并评价压接部的电特性(电阻)、机械特性(连接强度)以及制造作业性。另外,制造作业性通过将包覆导线插入端子时的插入性来进行评价。各条件和评价结果在表5~表10中示出。

[0258] [表5]

[0259]	电线	实施例 20	实施例 21	实施例 22	实施例 23	实施例 24	实施例 25	实施例 26	
		截面积	1.25sq	0.35sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq	0.05sq
		裸线数	16	7	7	7	12	12	12
		抗张力体	—	—	—	—	有	有	有
	终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷	圆形压缩	

[0260]	压接刀模	开放筒型端子形状	分割对接型	分割对接型	分割对接型	分割对接型	分割对接型	分割对接型	一体对接型
		导线压接部	强压缩/弱压缩(2段)						
		包覆压接部	强压缩						
		电阻值(mΩ/100mm)	1.6	5.6	6.5	16	40	40	40
		拉伸强度(N)	343	86	74	30	66	60	66
		压接作业性	好	好	好	好	好	好	好

[0261] [表6]

		实施例 27	实施例 28	实施例 29	实施例 30	实施例 31	实施例 32	实施例 33	
[0262]	电线	截面积	1.25sq	0.35sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq	0.05sq
		裸线数	16	7	7	7	12	12	12
		抗张力体	—	—	—	—	有	有	有
		终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷	圆形压缩
	开放筒型端子形状	分割重叠型	分割重叠型	分割重叠型	分割重叠型	分割重叠型	分割重叠型	一体重叠型	
压接刀模	导线压接部	强压缩/弱压缩(2段)							
	包覆压接部	强压缩							
	电阻值(mΩ/100mm)	1.6	5.6	6.5	16	40	40	40	
	拉伸强度(N)	343	86	74	30	66	60	66	
	压接作业性	好	好	好	好	好	好	好	

[0263] [表7]

		实施例 34	实施例 35	实施例 36	实施例 37	实施例 38	
[0264]	电线	截面积	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
		裸线数	7	8	7	8	8

	抗张力体	—	有	—	有	有
	终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷
	开放筒型端子形状	分割对接型	分割对接型	分割对接型	分割对接型	分割对接型
[0265]	压接刀模	导线压接部	强压缩/弱压缩(2段)	强压缩/弱压缩(2段)	强压缩/弱压缩(2段)	强压缩/弱压缩(2段)
		包覆压接部	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩
	电阻值(mΩ/100mm)	22	28	36	46	46
	拉伸强度(N)	66	102	39	60	60
	压接作业性	好	好	好	好	好

[0266] [表8]

		实施例 39	实施例 40	实施例 41	实施例 42	实施例 43
电线	截面积	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	裸线数	7	8	7	8	8
	抗张力体	—	有	—	有	有
	终端 处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并 镀敷
[0267]	开放 筒型 端子形状	一体对接型	一体对接型	一体对接型	一体对接型	一体对接型
压接 刀模	导线 压接部	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)
	包覆 压接部	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩
电阻值 (mΩ/100mm)		22	28	36	46	46
拉伸强度 (N)		66	102	39	60	60
压接作业性		好	好	好	好	好

[0268] [表9]

[0269]

		实施例 44	实施例 45	实施例 46	实施例 47	实施例 48
电线	截面积	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	裸线数	7	8	7	8	8
	抗张力体	—	有	—	有	有
	终端 处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并 镀敷
开放 筒型 端子形状		分割重叠型	分割重叠型	分割重叠型	分割重叠型	一体重叠型
压接 刀模	导线 压接部	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)	强压缩/ 弱压缩 (2段)
	包覆 压接部	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩
电阻值 (mΩ/100mm)		22	28	36	46	46
拉伸强度 (N)		66	102	39	60	60
压接作业性		好	好	好	好	好

[0270] [表10]

[0271]

		比较例 6	比较例 7	比较例 8	比较例 9	比较例 10
电线	截面积	1.25sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq
	裸线数	16	7	7	12	12
	抗张力体	—	—	—	有	有
	终端 处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并 镀敷
开放 筒型 端子形状		一体 对接型	一体 对接型	一体 对接型	一体 对接型	一体 对接型

[0272]	导线压接部	强压缩 (1级)	弱压缩 (1级)	中压缩 (1级)	强压缩 (1级)	强压缩 (1级)
	包覆压接部	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩	强压缩
	电阻值 (mΩ/100mm)	2.7	14	35	115	118
	拉伸强度(N)	275	55	15	15	9
	压接作业性	好	好	好	好	好

[0273] 电线的截面积是导体的总截面积。另外，裸线数为导线的根数。抗张力体为“-”的电线是如图23A、图23B、图27A、图27B那样不具有抗张力体的电线，“有”的电线是截面如图23C、图27C所示在中央具有抗张力体并且在抗张力体的外周配置有导线的电线。另外，在任意情况下，都使用将多个软铜制的导线捻合而成的材料。

[0274] 终端处理部的“圆形压缩”是指如图6C那样从外周压缩导线，“圆形压缩+一并镀敷”是指进一步从外周一并形成镀层。

[0275] 端子均为开放筒型，端子形状的“分割”与图28所示的端子1h同样，是指电线保持部7a与导通部7b分离，“一体”与图24所示的端子1g同样，是指导线压接部7是一体的。另外，“对接型”是图23A~图23C所示的压接形态，“重叠型”是图27A~图27C所示的压接形态。

[0276] 压接刀模是将导线压接部和包覆压接部同时压接的刀模，导线压接部为“强压缩/弱压缩(2段)”是指如图25A所示具有导线压接刀模32a、32b这2段，一方(前端侧)为强压缩，另一方(后端侧)为弱压缩。与此相对，作为“1级”的是导线压接部以一定的压缩率压接的部件，根据压缩率而设为“弱压缩”、“中压缩”、“强压缩”。另外，将压缩率为40%以上且小于50%设为强压缩，将压缩率为50%以上且小于60%设为中压缩，将压缩率为60%以上且90%以下设为弱压缩。

[0277] 电阻值是端子的前端与长度为100mm的包覆导线的后端之间的电阻。拉伸强度是将包覆导线从端子拔出时的载荷。另外，关于压接作业性，将包覆导线配置于端子的压接部的作业容易的情况设为“好”，将稍微难的情形设为“一般”。

[0278] 根据表5~表10可知，由于导线压接部为开放筒型，所以任意的带端子的电线的压接操作性均为“好”。另外，以2段压接了导线压接部的实施例18~44均能够兼顾电阻值和拉伸强度。例如，如果导线截面积为1.25sq，则电阻值为2mΩ/100mm以下，能够确保拉伸强度为300N以上。另外，如果导线截面积为0.35sq，则电阻值为10mΩ/100mm以下，能够确保拉伸强度为70N以上。另外，如果导线截面积为0.13sq，则电阻值为30mΩ/100mm以下，能够确保30N以上的拉伸强度。另外，如果导线截面积为0.08sq，则电阻值为50mΩ/100mm以下，能够确保30N以上的拉伸强度。进一步，如果是具有抗张力体的情况，则即使为0.05sq，电阻值也为40mΩ/100mm以下，能够确保60N以上的拉伸强度。

[0279] 另一方面，导线截面积为1.25sq的比较例6与实施例20、27相比，由于将导线压接部的整体强压缩，因此电阻值由于导线的断裂而高达2.7mΩ/100mm。另外，导线截面积为0.3sq的比较例7与实施例22、29相比，由于将导线压接部的整体弱压缩，因此导线的保持力

弱,拉伸强度低至55N。另外,导线截面积为0.13sq的比较例8与实施例23、30、34、35、39、40、44、45相比,由于将导线压接部的整体中压缩,因此电阻值高达34mΩ/100mm,并且拉伸强度低至19N。另外,具有抗张力体的导线截面积为0.05sq的比较例9、10与实施例24~26、31~33相比,由于将导线压接部的整体强压缩,因此电阻值高达100mΩ/100mm以上。

[0280] (实施例D)

[0281] 同样,制作带端子的电线并评价包覆导线向端子的插入作业性和所得到的带端子电线向连接器的插入作业性。各条件和评价结果在表11~表14中示出。

[0282] [表11]

[0283]

		实施例 49	实施例 50	实施例 51	实施例 52	实施例 53	实施例 54
电线	截面积	1.25 sq	0.35 sq	0.3 sq	0.13 sq	0.05 sq	0.05 sq
	裸线数	16	7	7	7	12	12
	抗张力体	—	—	—	—	有	有
	终端 处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一 并镀敷
导线压接部端子形状		管状	管状	管状	管状	管状	管状
包覆压接部端子形状		开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型

[0284]

压接前 导线压接部 截面积 (mm <sup>2</sup> )	2	0.6	0.5	0.2	0.1	0.1
导线截面积/ 压接部截面积 (%)	62.5	58	60	65	50	50
向端子的插入性	好	好	好	好	好	好
连接器插入性	好	好	好	好	好	好

[0285] [表12]

[0286]

		实施例 55	实施例 56	实施例 57	实施例 58	实施例 59
电 线	截面积	0.05 sq	0.08sq* (包括包覆)	1.25 sq	1.25 sq	1.25 sq
	裸线数	12	12	16	16	16
	抗张力体	有	有	—	有	有
	终端 处理部	圆形压缩	圆形压缩+前端 包覆部残留	圆形压缩+一并 镀敷	圆形压缩+电弧 焊接	圆形压缩+超声 波焊接
导线压接部端子形状		管状	管状	管状	管状	管状
包覆压接部端子形状		开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型	开放 筒型
压接前 导线压接部 截面积 (mm <sup>2</sup> )		0.1	0.1	2	2	2
导线截面积/ 压接部截面积 (%)		50	80*	62.5	62.5	62.5
向端子的插入性		好	非常好	非常好	非常好	非常好
连接器插入性		好	好	好	好	好

[0287]

[表13]

[0288]

		实施例 60	实施例 61	实施例 62	实施例 63	实施例 64
电 线	截面积	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	裸线数	7	8	7	8	8

[0289]

	抗张力体	—	有	—	有	有
	终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩+一并镀敷
	导线压接部端子形状	管状	管状	管状	管状	管状
	包覆压接部端子形状	开放筒型	开放筒型	开放筒型	开放筒型	开放筒型
	压接前导线压接部截面积 (mm <sup>2</sup> )	0.2	0.2	0.16	0.16	0.16
	导线截面积/压接部截面积 (%)	65	65	50	50	50
	向端子的插入性	好	好	好	好	好
	连接器插入性	好	好	好	好	好

[0290]

[表14]

[0291]

		比较例 11	比较例 12	比较例 13	比较例 14	比较例 15
电线	截面积 (mm <sup>2</sup> )	1.25	1.25	1.25	0.05	0.05
	裸线数	16	16	16	12	12
	抗张力体	—	—	—	有	有
	终端处理部	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩	圆形压缩
	导线压接部端子形状	管状	管状	管状	管状	管状
	包覆压接部端子形状	管状	管状	开放筒型	管状	开放筒型
	压接前导线压接部截面积 (mm <sup>2</sup> )	2	3.5	3.5	0.1	0.15
	导线截面积/压接部截面积 (%)	62.5	35.7	35.7	50	33.3
	向端子的插入性	不好	好	好	不好	好
	连接器插入性	好	不好	不好	好	不好

[0292] 电线的截面积是与电线的长度方向垂直的截面的导线的总截面积。另外,在实施例56中,虽然导线的截面积与实施例55相同,但却是在导线前端部残留包覆部而制造的(参照图13A),在表中记载了包含包覆部的截面积。另外,裸线数为导线的根数。抗张力体为“-”

的电线是指如图3A、图3B那样不具有抗张力体的电线，“有”的电线是指截面如图3C所示在中央具有抗张力体并且在抗张力体的外周配置有导线的电线。另外，在任意情况下，都使用将多个软铜制的导线捻合而成的材料。

[0293] 终端处理部的“圆形压缩”是如图6C那样从外周压缩导线。另外，“圆形压缩+一并镀敷”是进一步从外周一并形成镀层。另外，“圆形压缩+电弧焊接”是在从外周对导线进行了压缩之后，进一步对前端进行电弧焊接。另外，“圆形压缩+超声波焊接”是在从外周对导线进行压缩之后，进一步利用焊接将导线的前端一体化。

[0294] 导线压接部为“管状”、包覆压接部为“开放筒形”是指与图12所示的端子1c同样的形态，导线压接部和包覆压接部都是“管状”是指与图5所示的端子1同样的形态，压接部整体为管状并且一体形成。

[0295] 压接前导线压接部截面积是与导线插入方向垂直的截面中的、压接前的管状的导线压接部的内部空间的截面积。导线截面积/压接部截面积(%)是导线截面积与压接前的导线压接部截面积的比例。另外，仅实施例7是包含包覆部的导线的截面积与压接前的导线压接部截面积的比例。

[0296] 关于向端子的插入性，在将导线的前端向管状的导线压接部插入时，将没有导线的前端部的散开、卡挂等而能够容易地将导线向导线压接部插入的情况设为“非常好”，将存在少许的卡挂但能够将导线向导线压接部插入的情况设为“好”，将导线的前端散开等难以将导线向导线压接部插入的情况设为“不好”。

[0297] 关于向连接器的插入性，在将压接后的端子插入连接器时，将能够容易地插入连接器的情况设为“好”，将难以插入的情况设为“不好”。

[0298] 根据表11~表13可知，对于管状的导线压接部，在包覆压接部为开放筒型的实施例49~64中，无论导线截面积/压接部截面积(%)是否为40%以上，向端子的插入性都良好。特别是，通过残留包覆部的一部分或利用镀敷、电弧焊接、焊锡等进行一体化而不是仅对导线的前端进行压缩，能够可靠地抑制导线的散开，并且增加导线前端的刚性，因此向端子的插入性良好。例如，与包含包覆部的截面积/压接部截面积为70%以上相比，残留了包覆部的一部分的实施例56的插入性良好。

[0299] 这样，实施例49~64均能够在开放筒型的包覆压接部配置导线而进行针对导线压接部的定位之后将导线向导线压接部插入，因此即使导线压接部的直径相对于导线直径较小，也能够容易地将导线向导线压接部插入。另外，由于能够减小导线压接部的直径，所以之后的向连接器的插入性也良好。

[0300] 另一方面，在比较例11中，由于导线压接部和包覆压接部双方为管状，因此包覆导线向管状的压接部的定位不容易，难以将导线向管状的压接部插入。关于比较例12、13，与比较例11相比，虽然通过增大导线压接部的直径来提高导线的插入性，但其结果是，端子的尺寸变大，向连接器(1.25mm<sup>2</sup>导线用的连接器插入口的截面积:3.2mm<sup>2</sup>)的插入性恶化。

[0301] 另外，同样地，在比较例14中，由于导线压接部和包覆压接部双方为管状，因此定位不容易，难以将导线向管状的压接部插入。关于比较例15，与比较例14相比，虽然通过增大导线压接部的直径来提高导线的插入性，但其结果是，端子的尺寸变大，向连接器(0.05mm<sup>2</sup>导线用的连接器插入口的截面积:0.125mm<sup>2</sup>)的插入性恶化。

[0302] 如以上的实施例A~实施例D那样，通过将导线压接部分成电线保持部和导通部这

两个并在各自不同的条件下进行压接,能够满足电阻和连接强度这两者的要求。另外,只要能够以电线保持部的连接强度比导通部高的方式进行压接,则并不限于改变压缩率的方法。例如,也可以是改变电线保持部压接了导线压接部后的截面形状等其他方法。

[0303] (实施例E)

[0304] 将各种带端子的电线分别制作多个,并对得到的带端子的电线的导线与导线压接部的位置关系、插入作业性等进行了评价。

[0305] (实施例65)

[0306] 使用图19所示的端子1f制作了带端子的电线。作为包覆导线,使用了具有图3B所示的截面形状且为软铜线1.25sq/16芯的包覆导线。

[0307] (实施例66)

[0308] 与实施例65相比,作为包覆导线,使用了具有图3A所示的截面形状且为软铜线0.35sq/7芯的包覆导线。

[0309] (实施例67)

[0310] 与实施例65相比,作为包覆导线,使用具有图3A所示的截面形状且为软铜线0.3sq/7芯的包覆导线。

[0311] (实施例68)

[0312] 与实施例65相比,作为包覆导线,使用具有图3A所示的截面形状且为软铜线0.13sq/7芯的包覆导线。

[0313] (实施例69)

[0314] 与实施例65相比,作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有12根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为0.05sq的包覆导线。

[0315] (实施例70)

[0316] 与实施例69相比,使用将包覆导线的前端部如图6D所示一并形成了镀层的包覆导线。

[0317] (实施例71)

[0318] 使用图16所示的端子1e制作了带端子的电线。作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有12根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为0.05sq的包覆导线。

[0319] (实施例72)

[0320] 使用图19所示的端子1f制作了带端子的电线。作为包覆导线,使用具有图3A所示的截面形状且为软铜线0.13sq/7芯的包覆导线。

[0321] (实施例73)

[0322] 与实施例72相比,作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有8根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为0.13sq的包覆导线。

[0323] (实施例74)

[0324] 与实施例72相比,作为包覆导线,使用具有图3A所示的截面形状且为软铜线0.08sq/7芯的包覆导线。

[0325] (实施例75)

[0326] 与实施例72相比,作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有8根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为 $0.08s_q$ 的包覆导线。

[0327] (实施例76)

[0328] 与实施例75相比,使用将包覆导线的前端部如图6D所示一并形成了镀层的包覆导线。

[0329] (实施例77)

[0330] 使用图16所示的端子1e制作了带端子的电线。作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有8根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为 $0.13s_q$ 的包覆导线。

[0331] (实施例78)

[0332] 使用图16所示的端子1e制作了带端子的电线。作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有8根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为 $0.08s_q$ 的包覆导线。

[0333] (比较例16)

[0334] 作为压接部,使用不具有导线定位部的内径恒定的管状的端子,作为包覆导线,使用具有图3B所示的截面形状且为软铜线 $1.25s_q/16$ 芯的包覆导线。

[0335] (比较例17)

[0336] 与比较例16相比,作为包覆导线,使用具有图3A所示的截面形状且为软铜线 $0.3s_q/7$ 芯的包覆导线。

[0337] (比较例18)

[0338] 与比较例16相比,作为包覆导线,使用具有图3A所示的截面形状且为软铜线 $0.13s_q/7$ 芯的包覆导线。

[0339] (比较例19)

[0340] 与比较例16相比,作为包覆导线,使用具有图3C所示的截面形状、并且在抗张力体的周围配置有12根截面圆形且截面积相同的软铜线、并且导线与抗张力体的合计的截面积为 $0.05s_q$ 的包覆导线。

[0341] (比较例20)

[0342] 与比较例19相比,使用将包覆导线的前端部如图6D所示一并形成了镀层的包覆导线。

[0343] 实施例65~78均能够将导线相对于导线压接部配置在适当的位置并进行压接。另一方面,比较例16~20难以进行导线的对位,并且定位需要时间。另外,导线的配置偏差大,导线相对于导线压接部的位置偏差变大。

[0344] 以上,参照附图对本发明的实施方式进行了说明,但本发明的技术范围不受上述实施方式的影响。只要是本领域技术人员,就能够在权利要求书所记载的技术思想的范畴内想到各种变更例或修正例,这些当然也属于本发明的技术范围。

[0345] 例如,在上述说明中,示出了在抗张力体17的外周配置有1层导线13的例子,但导线13的配置并不限于此。如果导线13配置于抗张力体17的外周侧,则如图31A所示,也可

以在抗张力体17的周围以2层的方式配置导线13,还可以如图31B所示,在抗张力体17的周围以3层的方式配置导线13。另外,从导线13自身的导电性、强度等观点出发,导线13的根数只要在与抗张力体17相接的层中为3根以上即可,优选为20根以下。例如,如图6B~图6D、图7A~图7B等所示,可以是12根也可以是14根,还可以是6根、8根等。

[0346] 标号说明

[0347] 1、1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g、1h、1i:端子;3:端子主体;4:过渡部;5:压接部;7:导线压接部;7a:电线保持部;7b:导通部;8:导线定位部;9:包覆压接部;10、10a、10b、10c、10d、10e:带端子的电线;11:包覆导线;13:导线;15、15a:包覆部;17:抗张力体;19:终端处理部;21:镀层;31a:上刀模;31b:下刀模;32a、32b:导线压接刀模;34:包覆压接刀模。

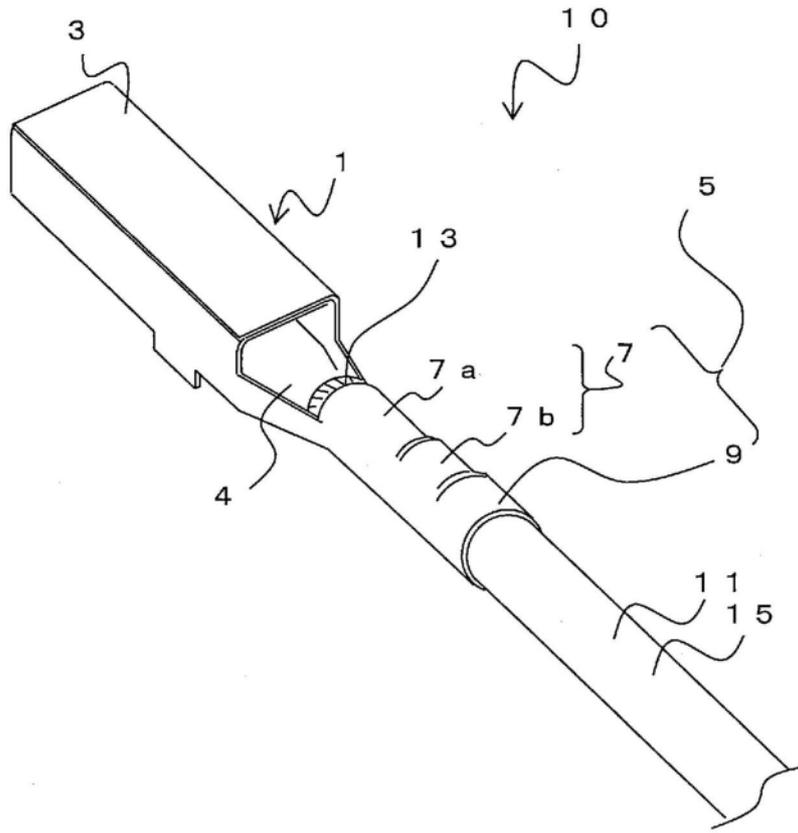


图1

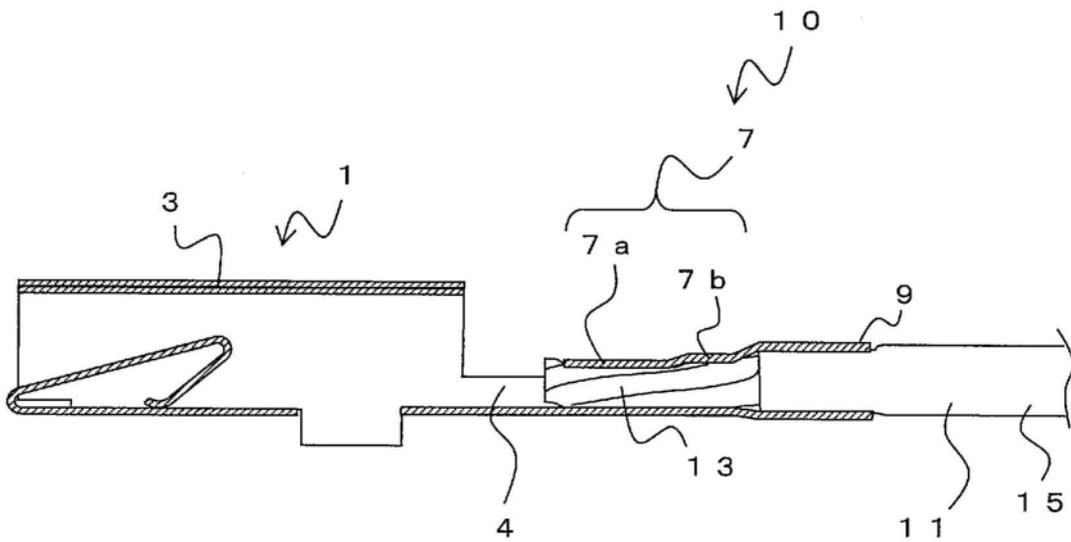


图2

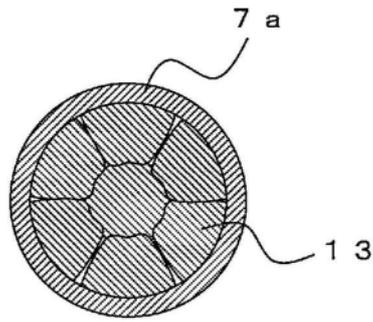


图3A

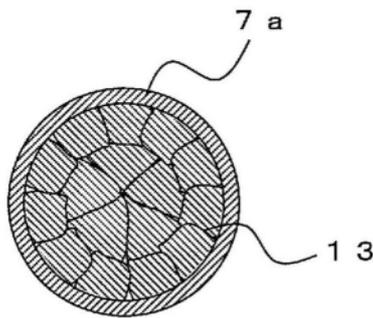


图3B

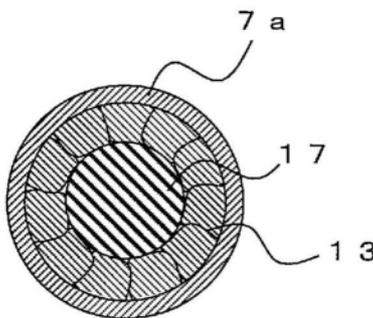


图3C

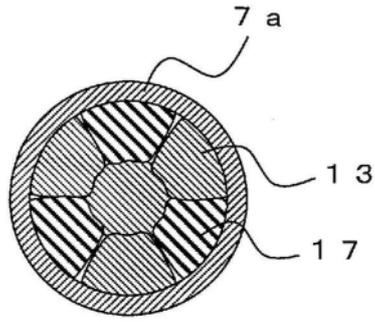


图4A

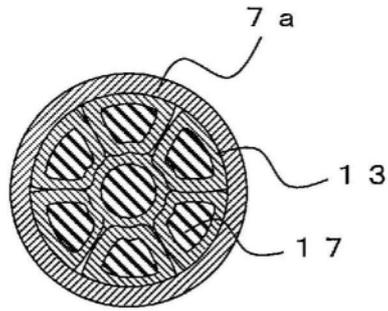


图4B

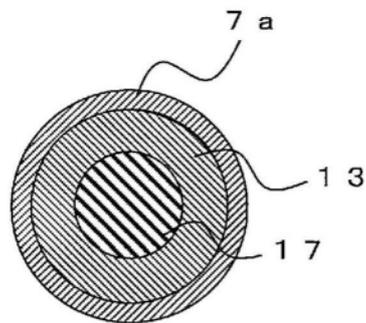


图4C

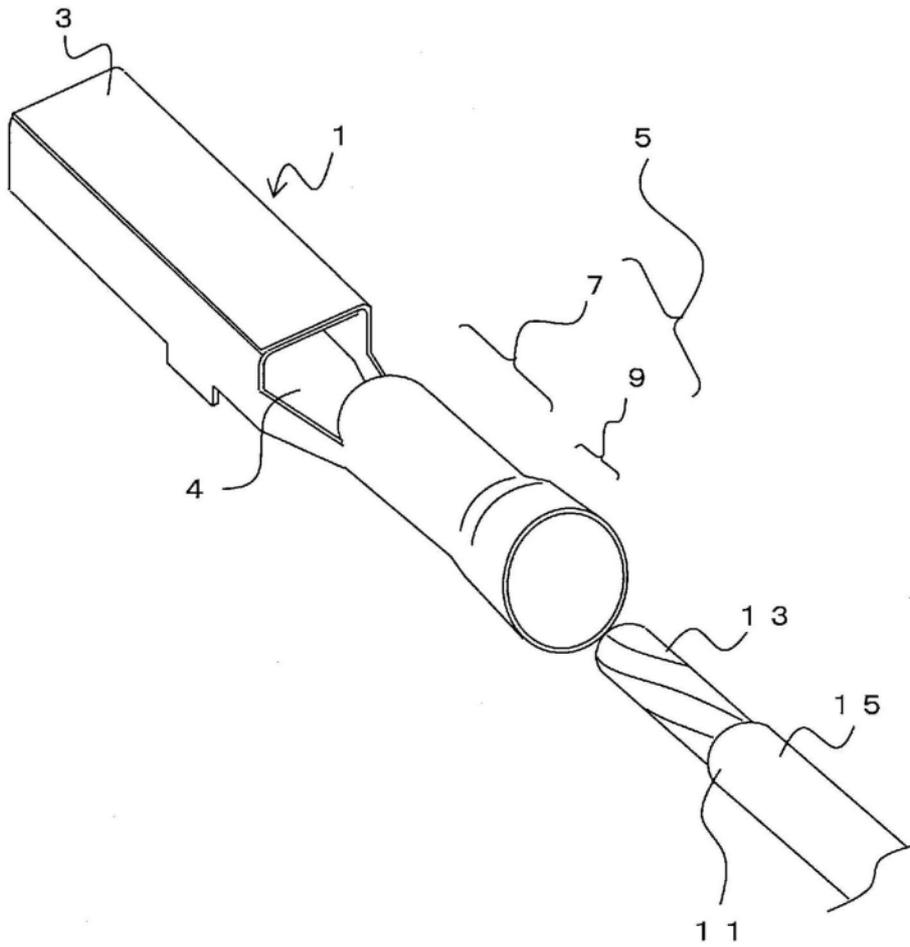


图5

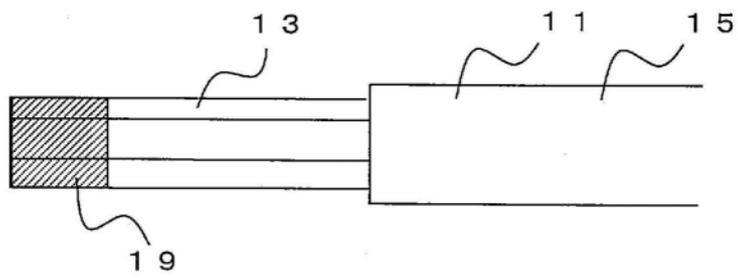


图6A

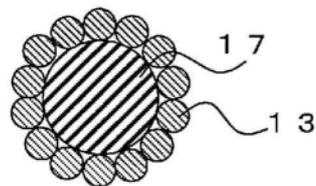


图6B

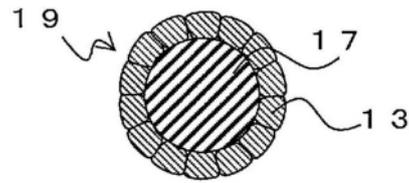


图6C

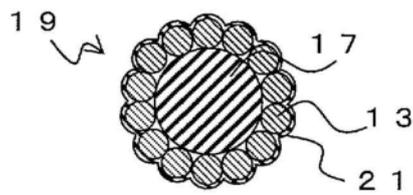


图6D

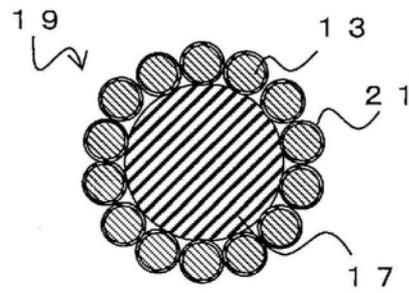


图7A

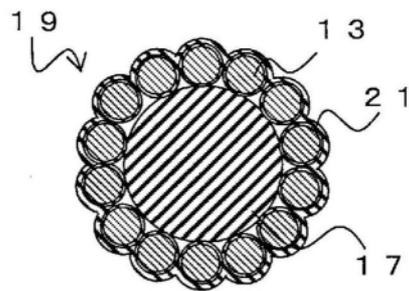


图7B

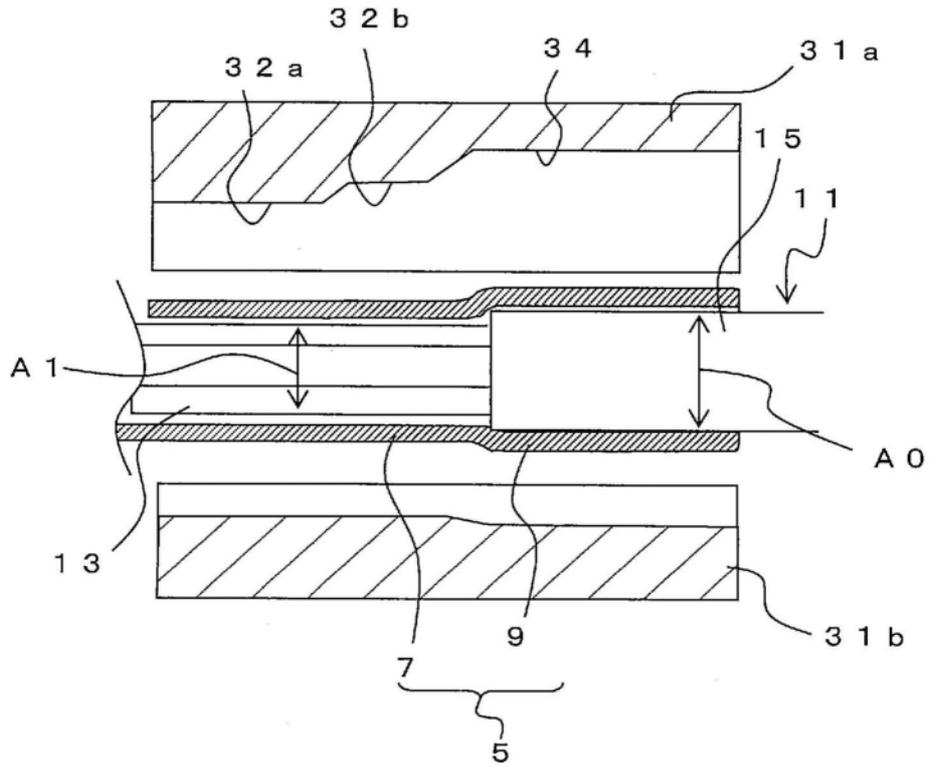


图8A

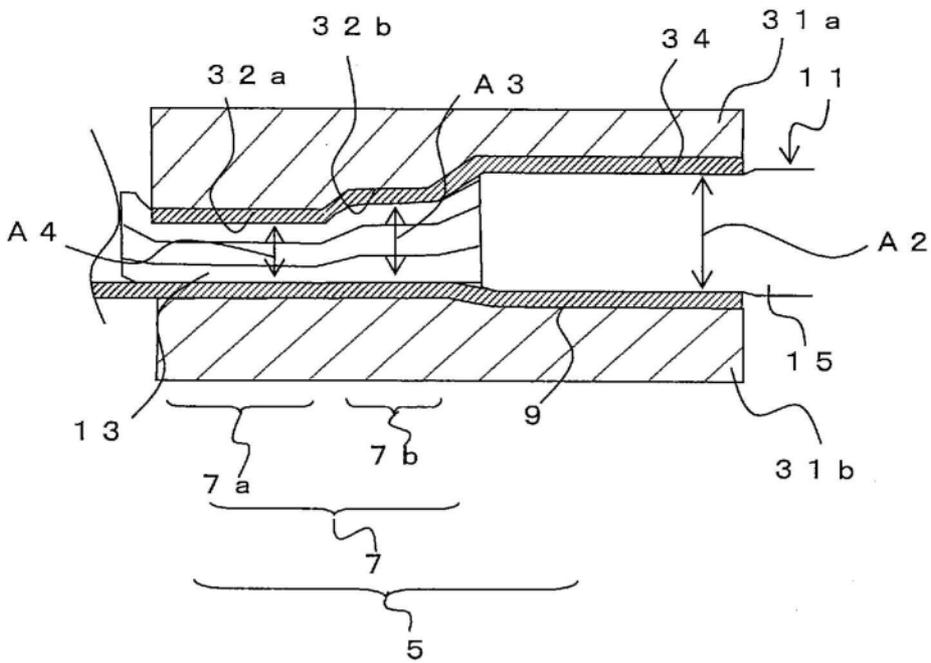


图8B

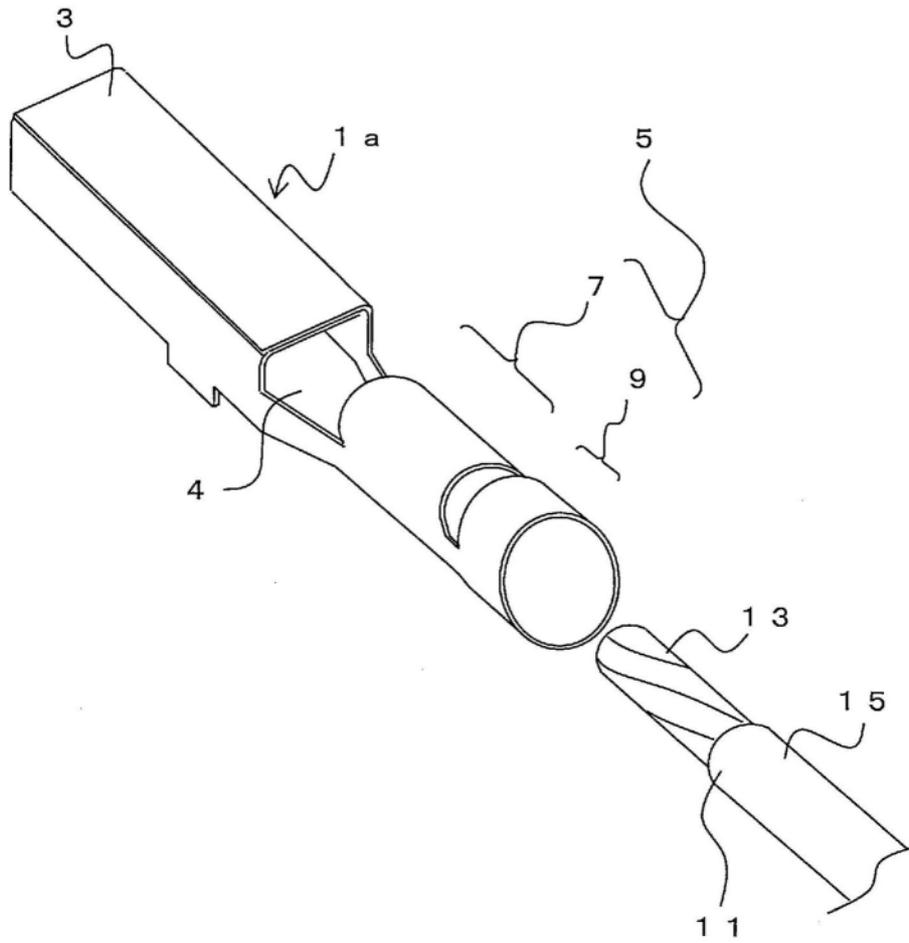


图9

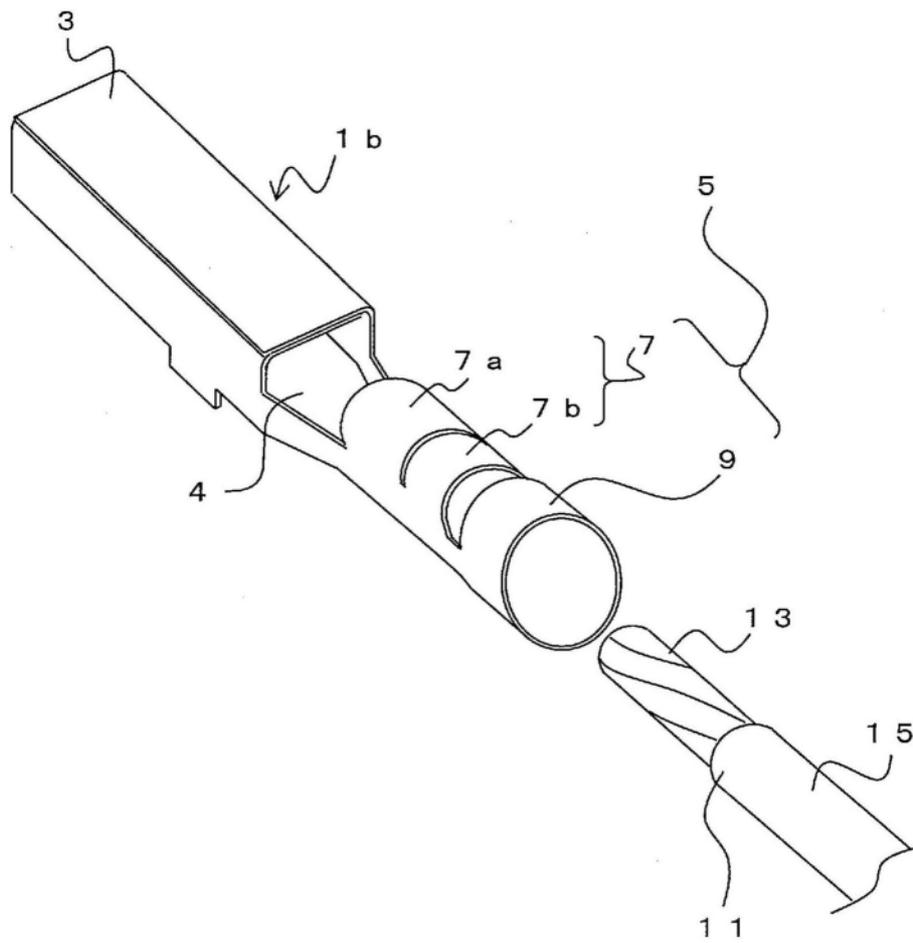


图10

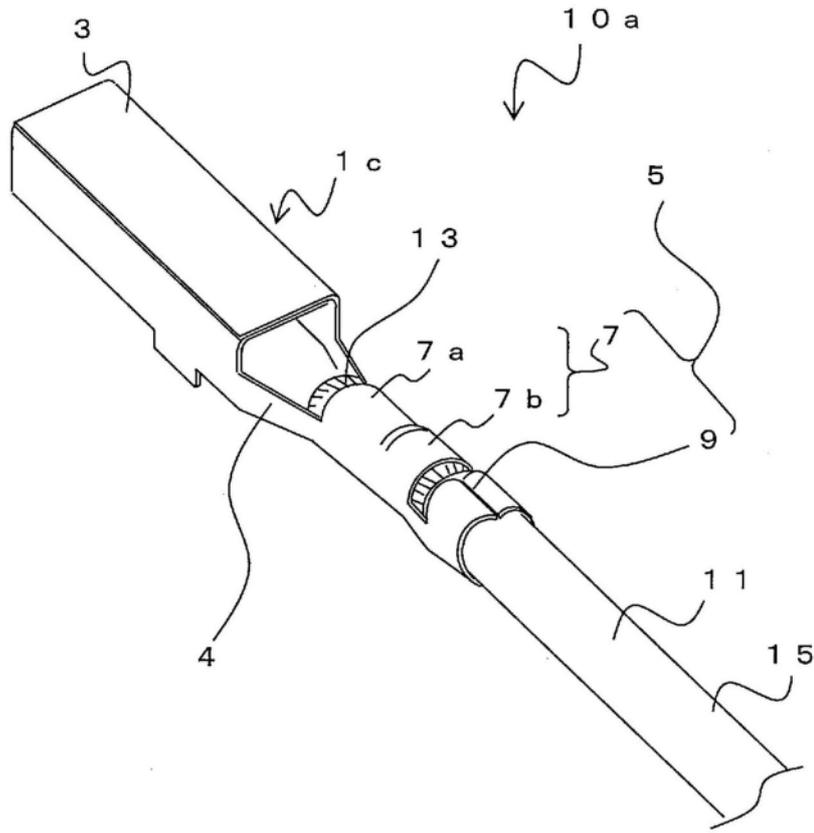


图11

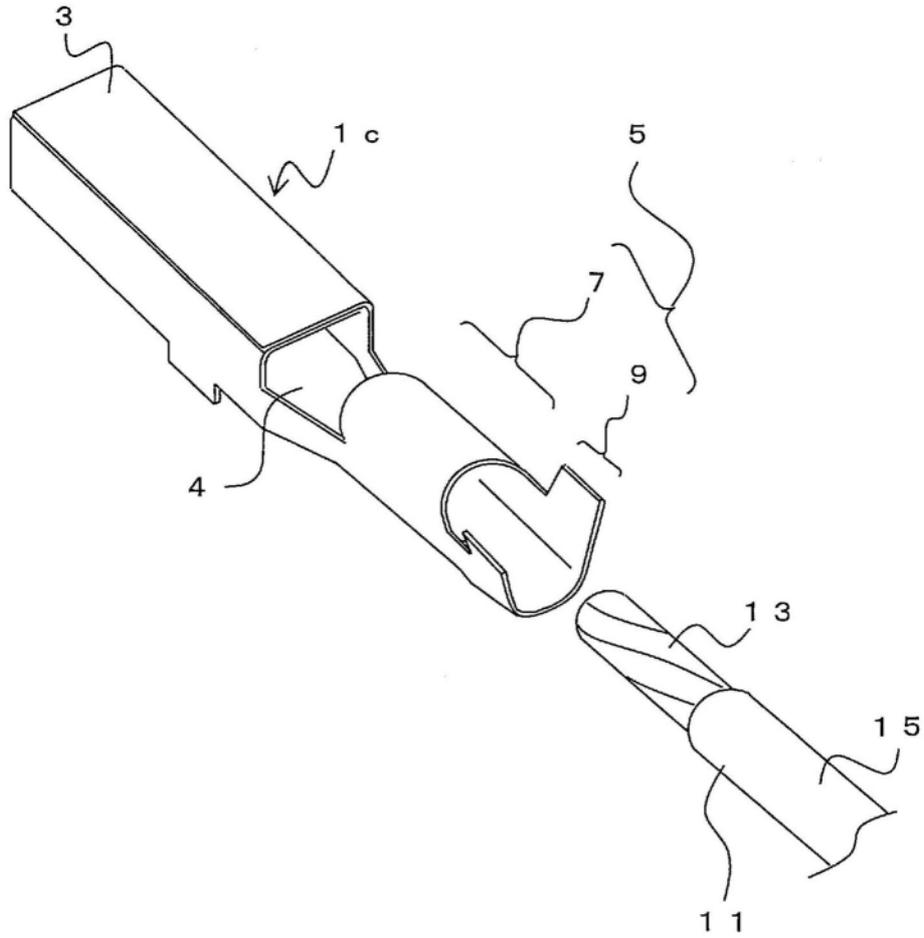


图12

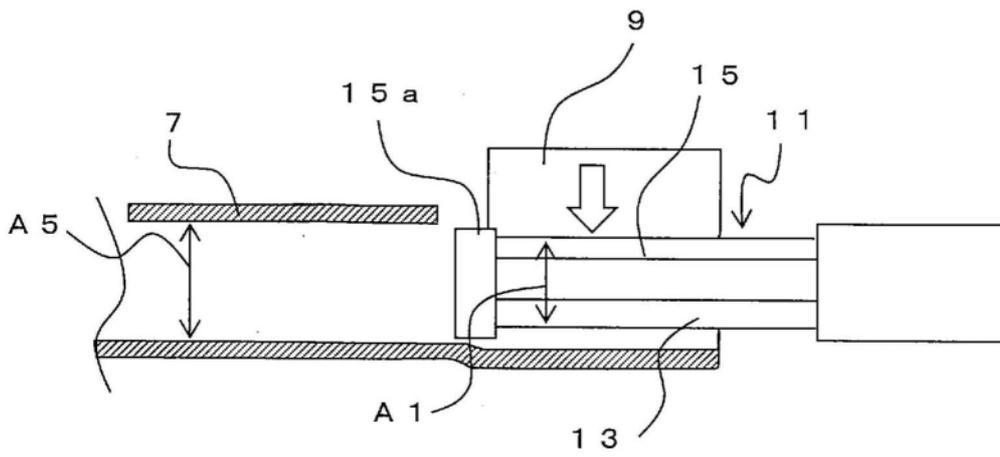


图13A

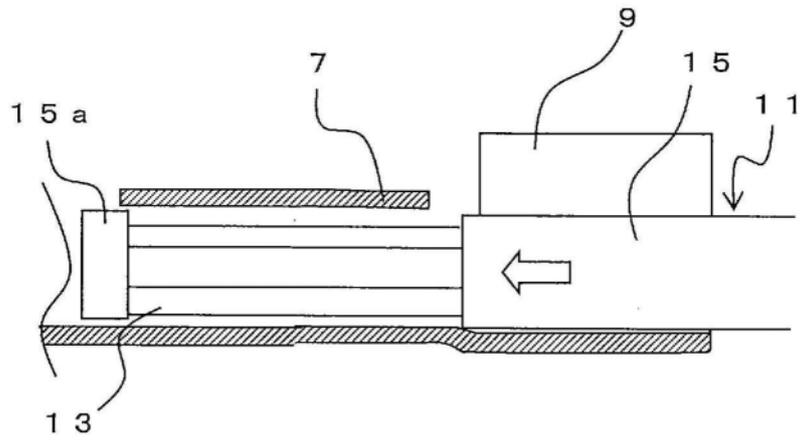


图13B

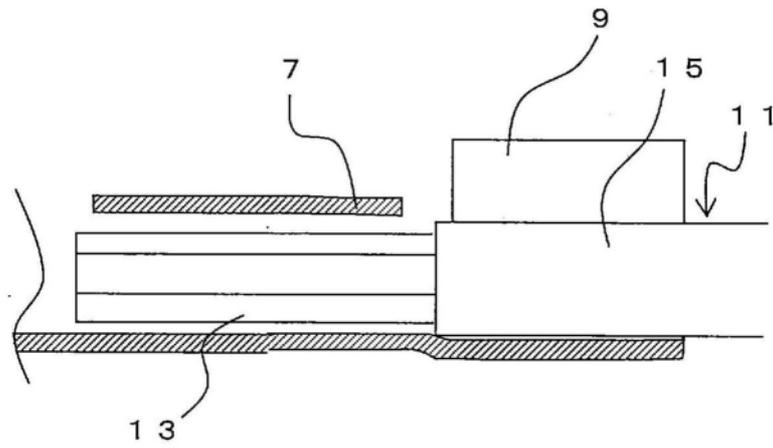


图13C

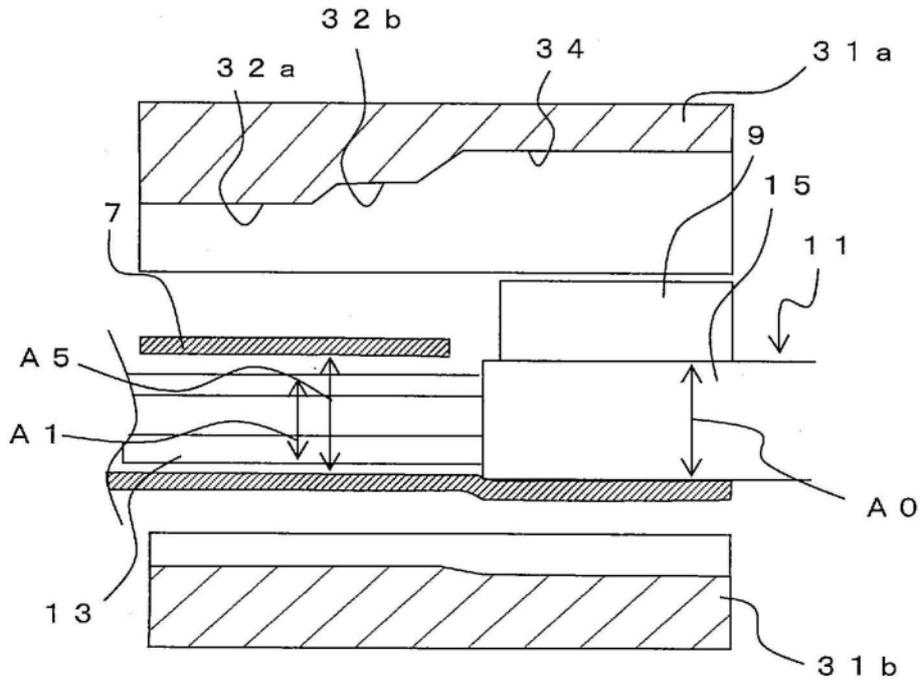


图14A

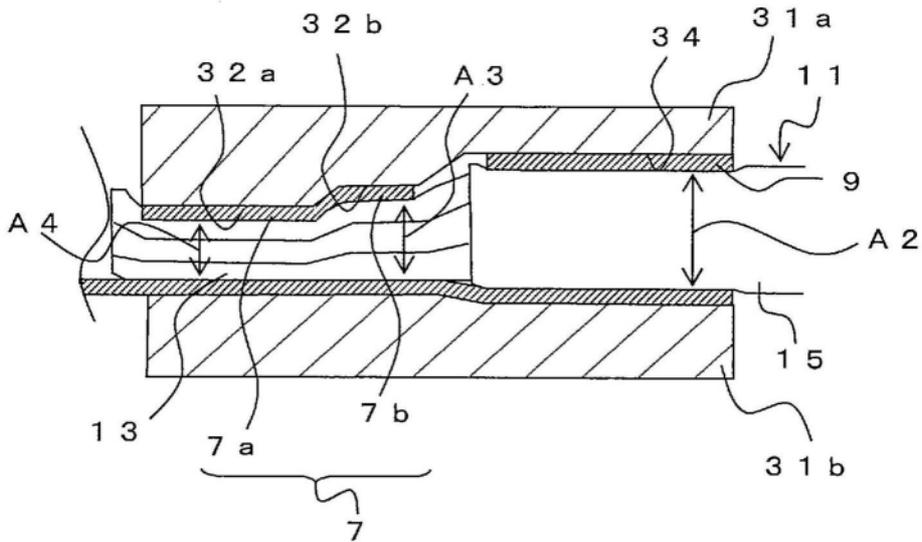


图14B

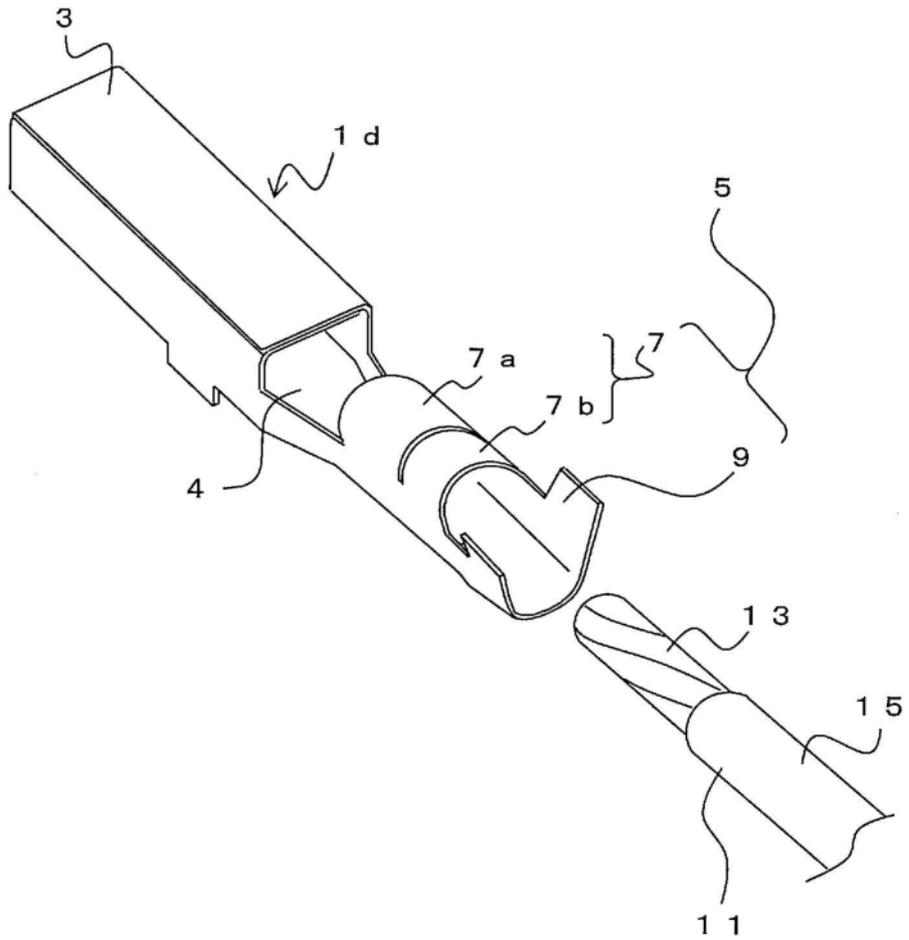


图15

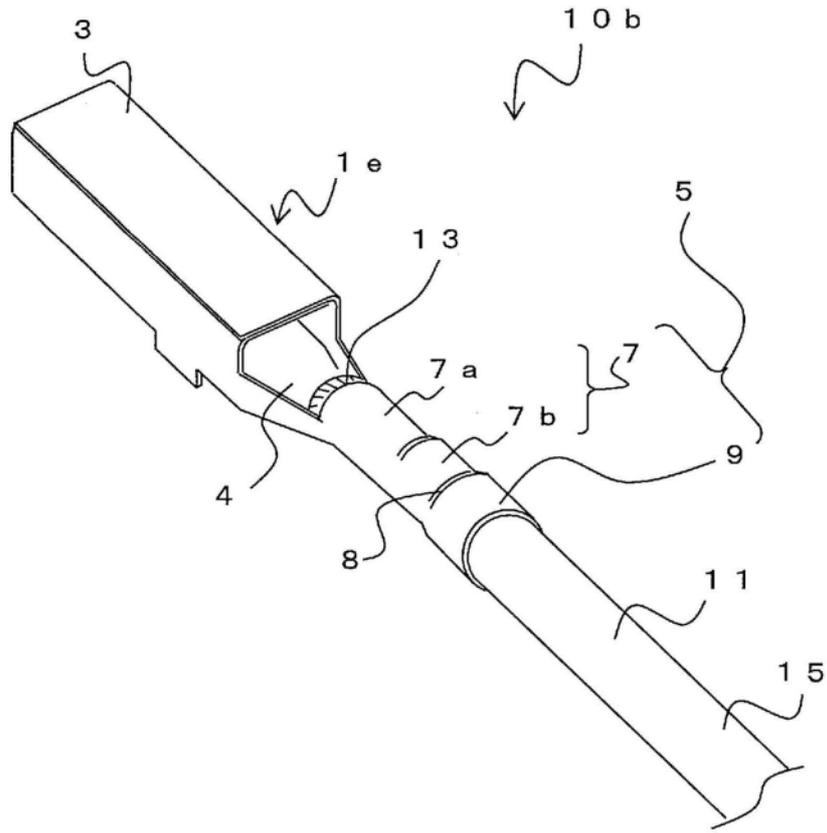


图16

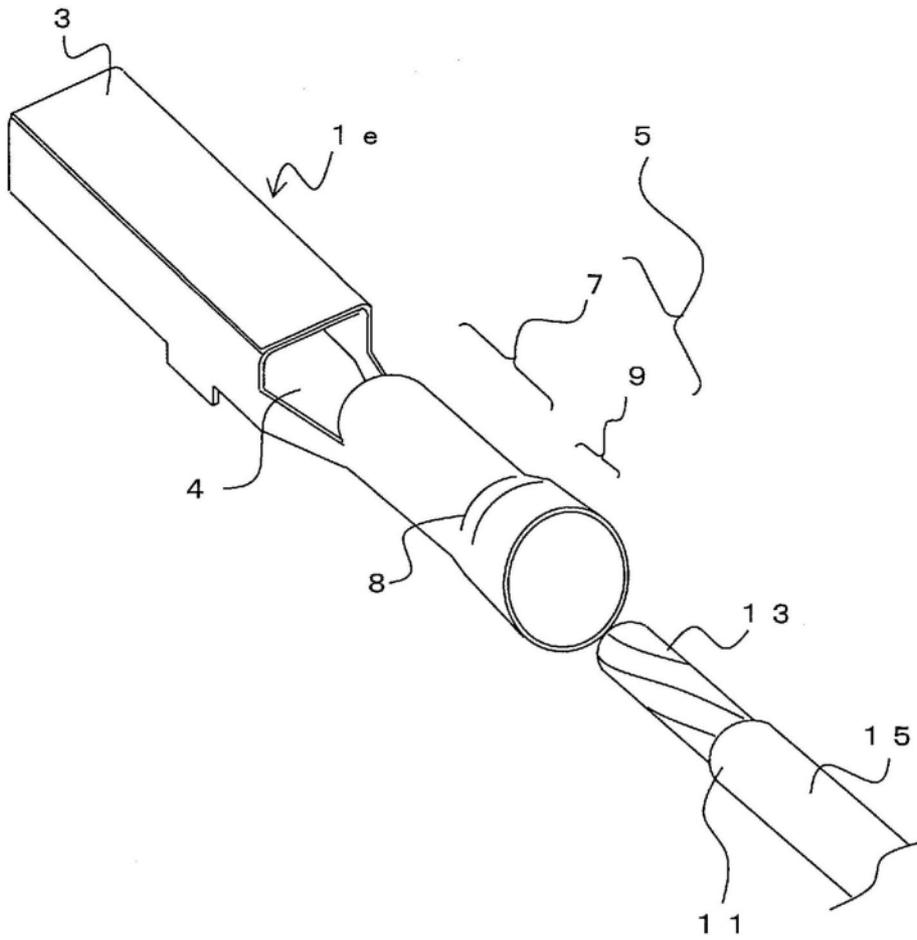


图17

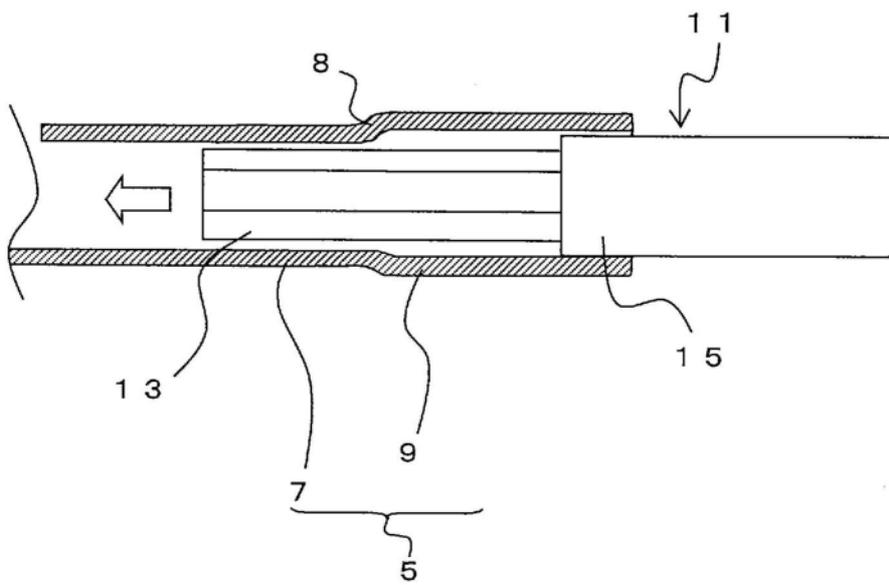


图18A

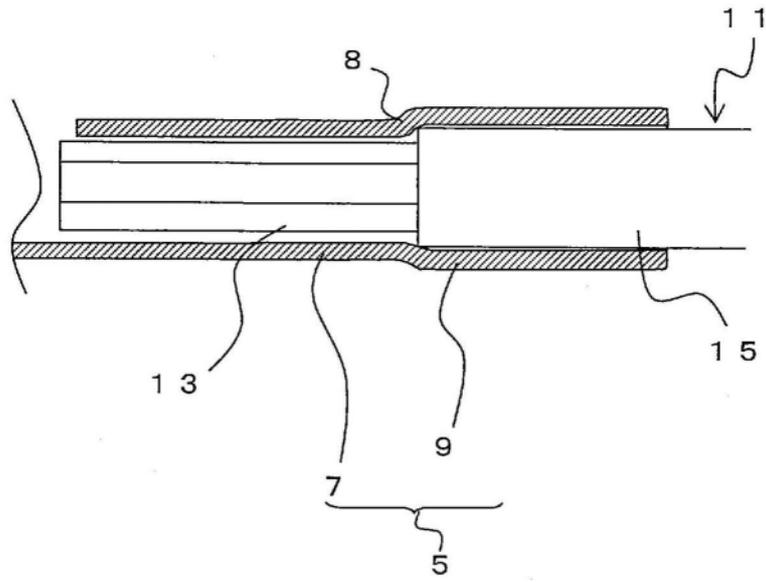


图18B

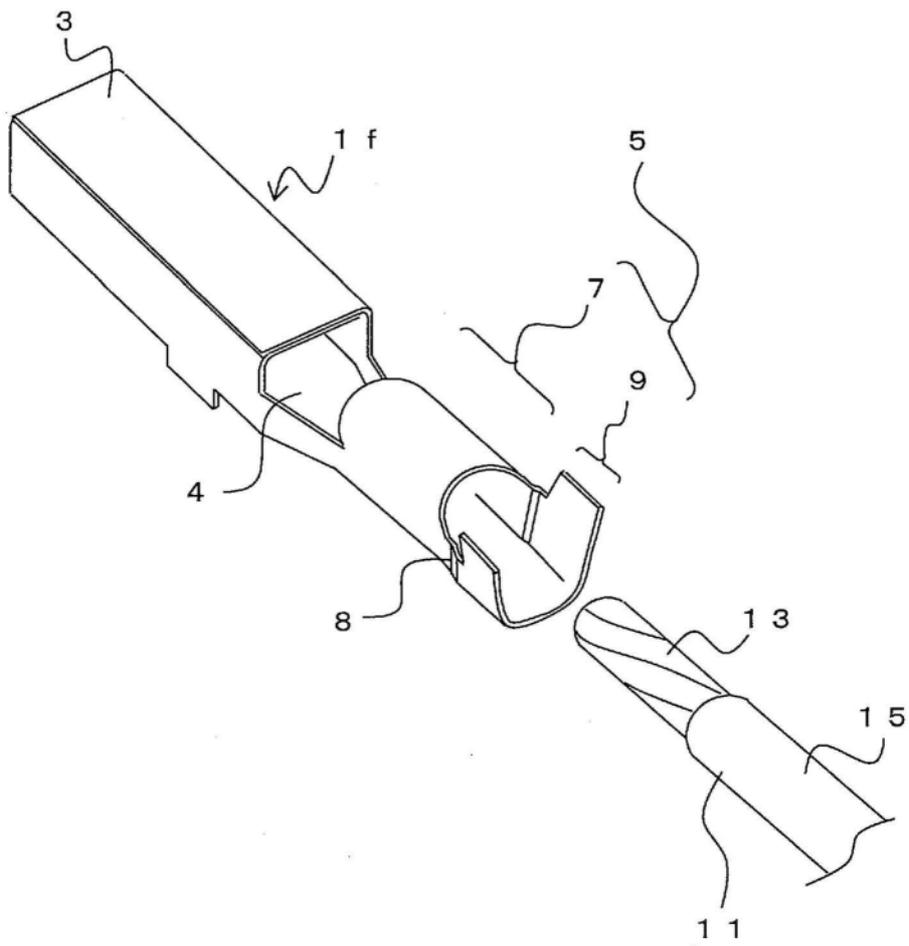


图19

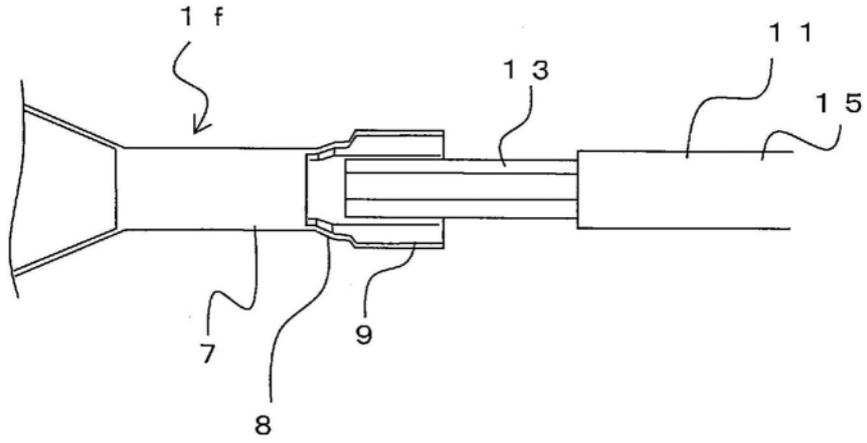


图20A

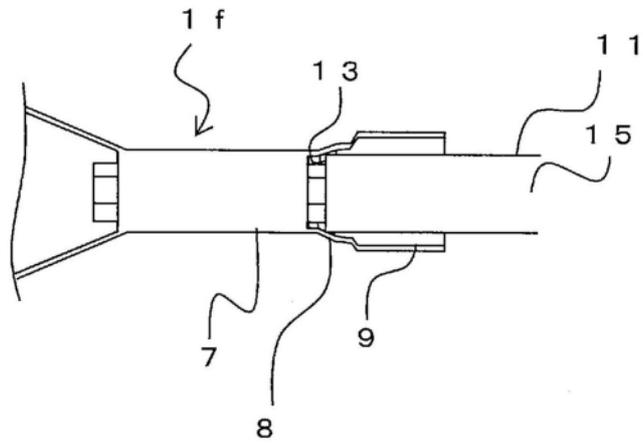


图20B

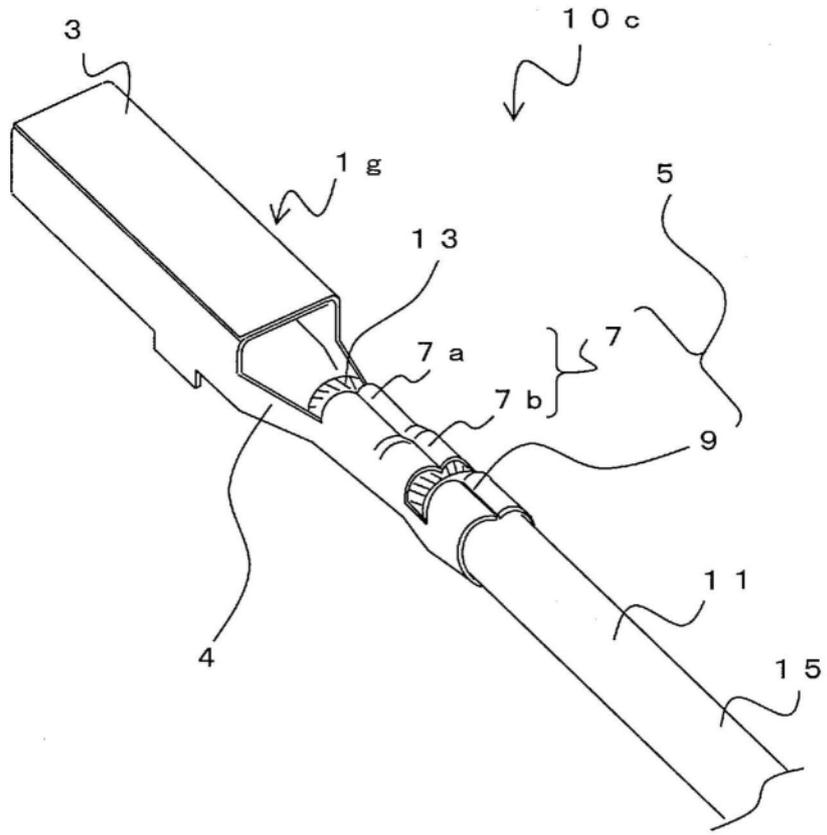


图21

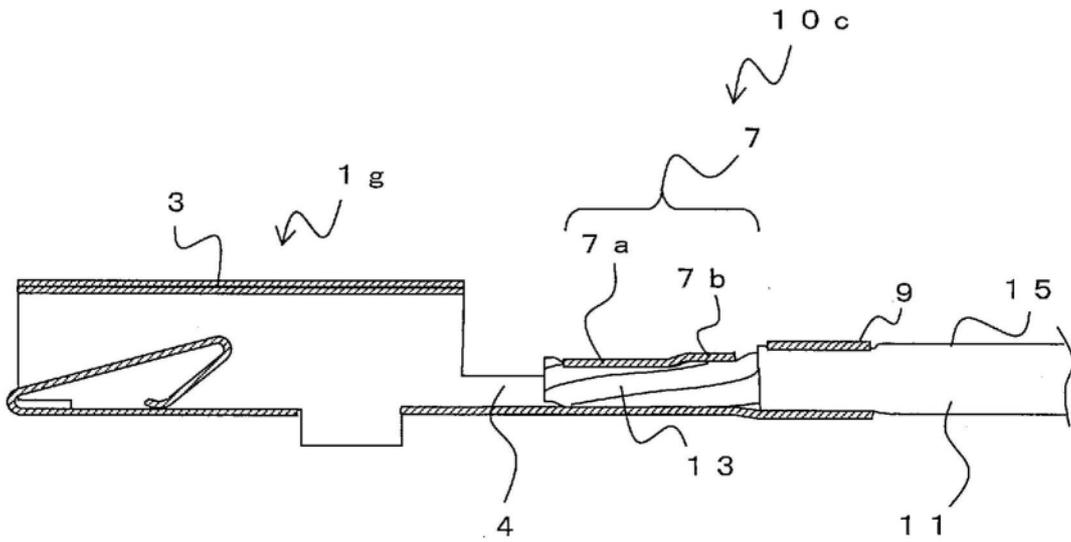


图22

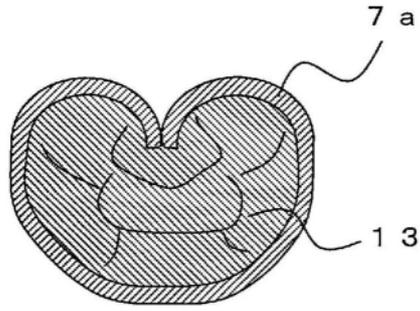


图23A

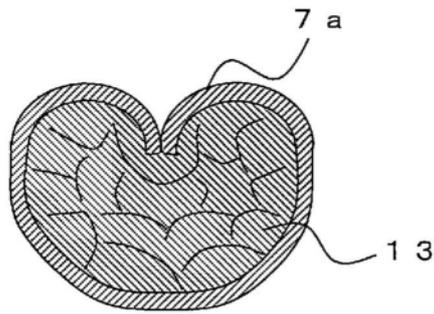


图23B

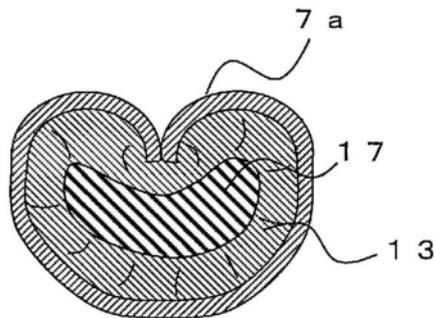


图23C

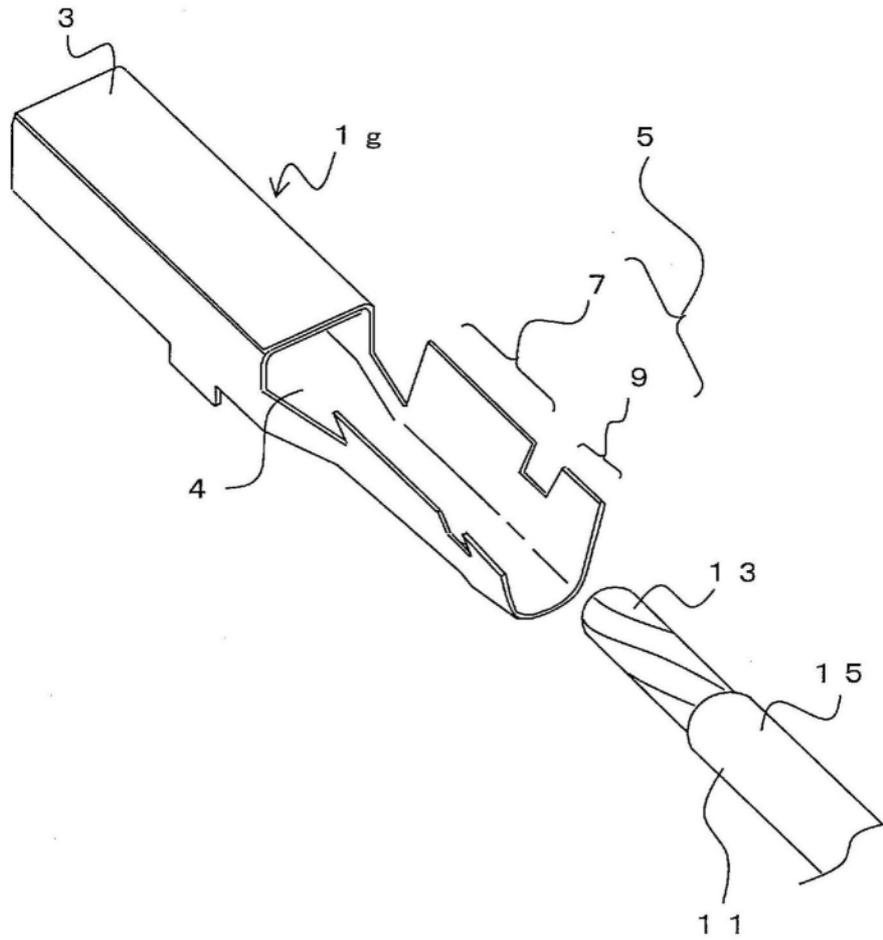


图24



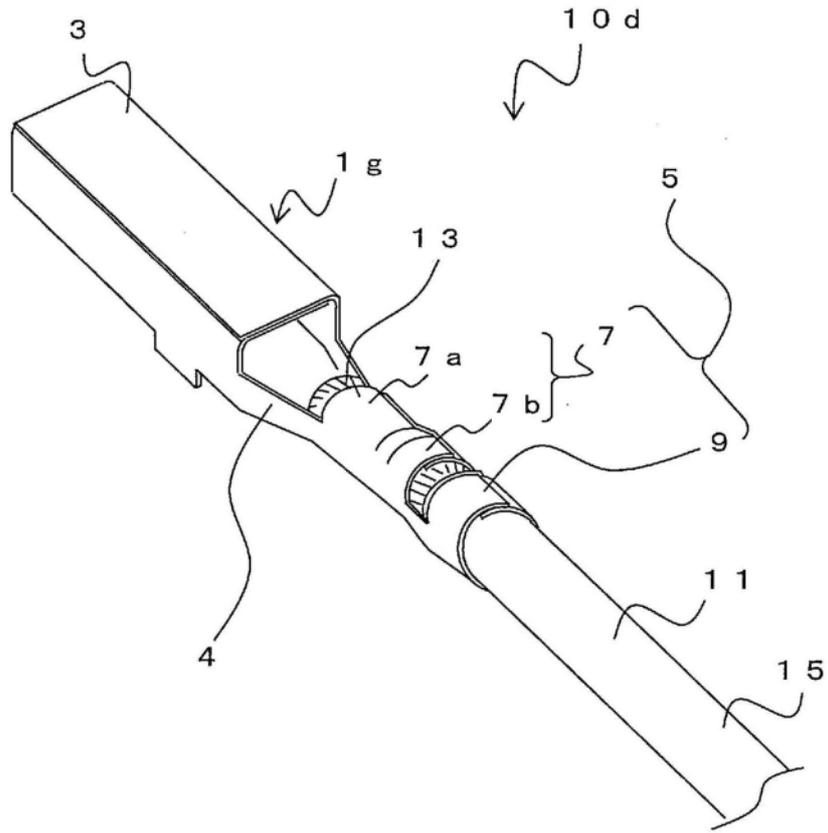


图26

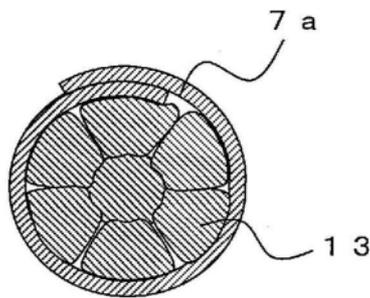


图27A

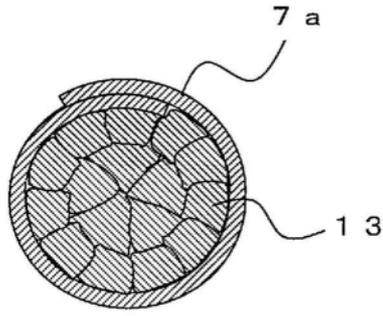


图27B

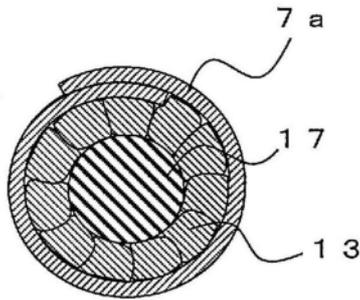


图27C

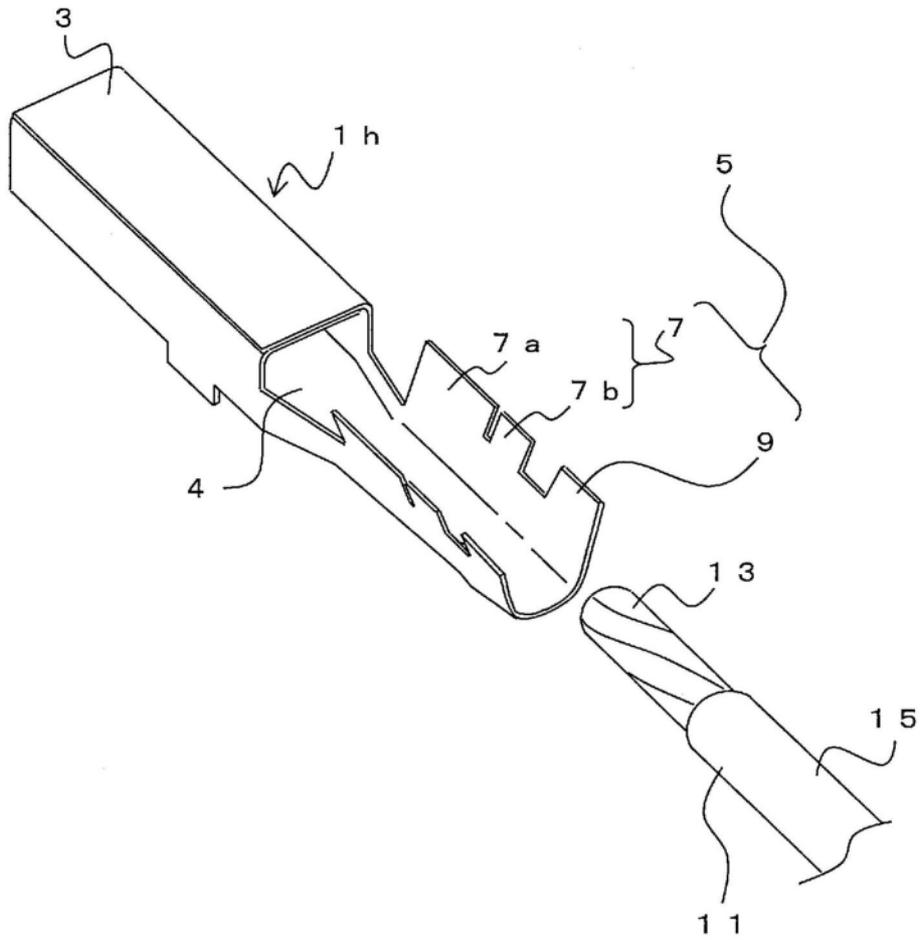


图28

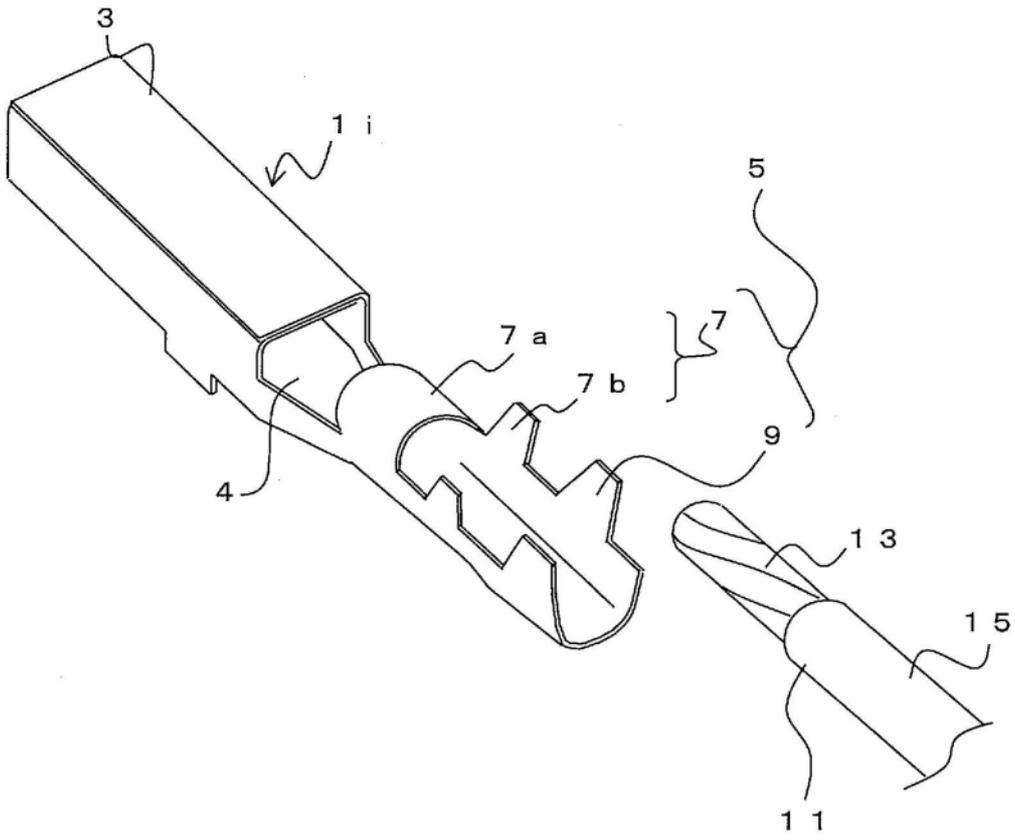


图29

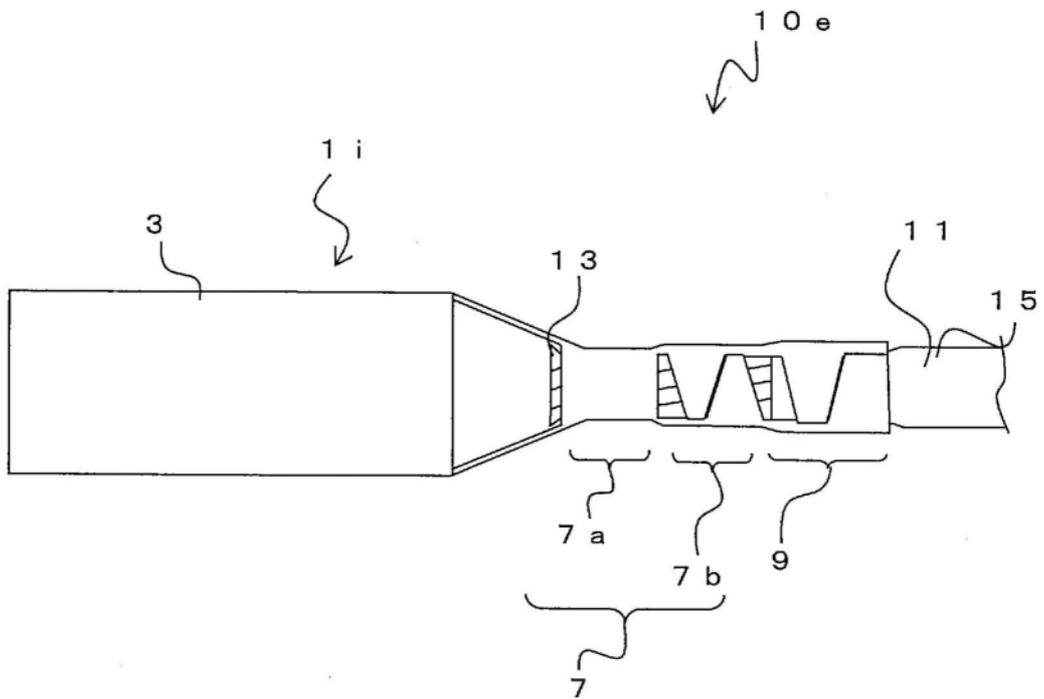


图30

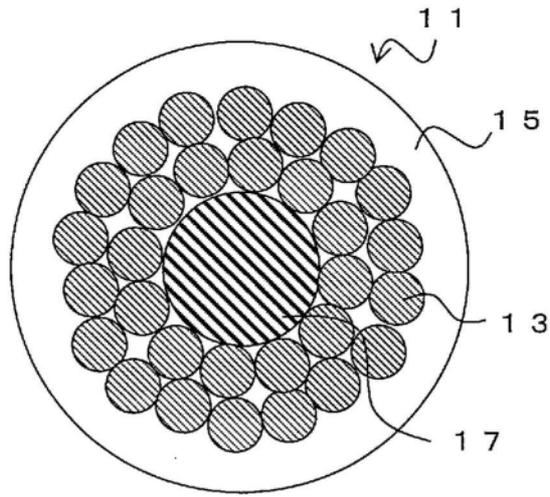


图31A

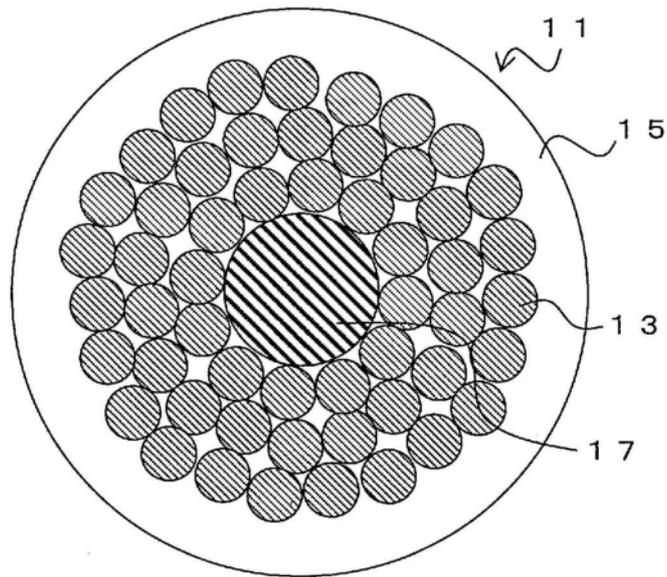


图31B