(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101707912 B
(45)授权公告日 2013.04.24

(21)申请号 200880021376.3
(22)申请日 2008.06.13
(30)优先权数据
164902/2007 2007.06.22 JP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.12.22
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2008/001519 2008.06.13
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/001520 JA 2008.12.31
(73)专利权人 昭和电线电缆系统株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 足立和久 濑间信幸 新馆均
荻岛美雪 品川润一
(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 何腾云
(51)Int.Cl.
H02G 15/02(2006.01)
H01B 17/00(2006.01)
H02G 15/064(2006.01)
(56)对比文件
CN 1864309 A,2006.11.15,说明书第6页17行-第8页10行,图1.
JP 特开2002-135959 A,2002.05.10,全文.
CN 2631059 Y,2004.08.14,全文.
US 6074229 A,2000.06.13,说明书第3栏13行-第4栏57行,图1.
审查员 李英

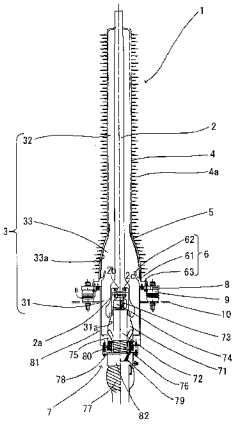
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

聚合体套管及使用该聚合体套管的线缆终端连接部

(57)摘要

本发明的聚合体套管及使用该聚合体套管的线缆终端连接部谋求抑制聚合体套管的大径化并谋求运转电压的高电压化。本发明的聚合体套管(1)设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔(2a)的导体引出棒(2)、设置在所述导体引出棒(2)的外周并在下端部具有线缆端头(7)的收容口(31a)的硬质的绝缘体(3),和设置在所述绝缘体(3)的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部(4a)的聚合体被覆体(4)。在所述绝缘体(2)的下端部附近的所述导体插入孔(2a)的上方部位设有大径部(33),筒状的遮蔽金属件(6)与导体引出棒(2)同心状地埋设在该大径部(33)中,进而在所述大径部(33)与所述聚合体被覆体(4)的界面设有电场缓和层(5)。



CN 101707912 B

1. 一种聚合体套管，所述聚合体套管设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，其特征在于，

在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部的外表面设有从高压侧向低压侧圆滑地扩径的锥部，

在所述大径部中与所述导体引出棒同心状地埋设着筒状的遮蔽金属件，

在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层，所述电场缓和层与所述遮蔽金属件电接触，且所述电场缓和层由氧化锌层或比电容率为 10 以上的高电容率层构成。

2. 如权利要求 1 所述的聚合体套管，其特征在于，在所述锥部实施了呈圆滑的弯曲凸面形状的加工。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的聚合体套管，其特征在于，所述电场缓和层通过在所述大径部的外周模制成形而一体地构成。

4. 一种线缆终端连接部，其特征在于，设有权利要求 1 ～ 3 中的任一项所述的聚合体套管和线缆端头部，在所述聚合体套管的收容口中安装着所述线缆端头部。

聚合体套管及使用该聚合体套管的线缆终端连接部

技术领域

[0001] 本发明涉及聚合体（ポリマー）套管及使用该聚合体套管的线缆终端连接部，尤其涉及在环氧树脂衬套等绝缘体和硅酮橡胶等聚合体被覆体的界面上设有电场缓和层的聚合体套管及使用该聚合体套管的线缆终端连接部。

背景技术

[0002] 近来，从谋求套管的轻量化、细长化、缩小化、套管种类的通用化以及作业工序的简单化等的观点出发，使用在环氧树脂衬套等绝缘体的表面直接模制硅酮橡胶等聚合体被覆体的固体绝缘构造（完全干式）的聚合体套管（例如，专利文献 1）。

[0003] 但是，在如此构成的聚合体套管中，电场变高时，会在聚合体套管的外表面产生电晕放电，当长期产生该电晕放电时，存在聚合体被覆体受到化学侵蚀而劣化（腐蚀（エロージョン））的难点。

[0004] 为了防止发生所述电晕放电，必须降低聚合体套管的空气中表面的电场强度，而作为这样的降低电场强度的方法，已知 (a) 在绝缘体和聚合体被覆体的界面设置电场缓和层的方法（例如专利文献 2）、(b) 加粗聚合体被覆体的外径的方法（例如专利文献 3）。

[0005] 但是，方法 (a) 中，存在这样的难点，即，如果为现有技术中的电压样式 (66/77kV) 的话，尽管在运转电压中不会产生发热，但是，当运转电压例如上升到 154kV 左右时，在该运转电压下电场缓和层会因开闭而发热，不能无视劣化的问题。

[0006] 上述发热现象被理解为起因于电场缓和层的电压 - 电流特性。即，如图 4 所示，尽管电场缓和层的电压 - 电流特性为非线性的，在运转电压为 66 ～ 77kV 左右（图中 A 部）时电流几乎不流动，但是，当运转电压超过 154kV 左右（图中 B 部）时的电场集中的部分，在电场缓和层中有大电流流动，由该电流，即如图 5 所示，在聚合体套管的遮蔽金属件 400 附近的电场缓和层中产生发热。图 5 中，附图标记 100 为导体引出棒、200 为绝缘体、300 为聚合体被覆体、310 为聚合体被覆体的折痕部、500 为电场缓和层。

[0007] 另一方面，在方法 (b) 中，尽管可以在某种程度上降低空气中表面（聚合体被覆体 300 的折痕部 310 的部分）的电场强度，但是为了具有与方法 (a) 中同等的电场强度，必须使聚合体被覆体 300 的外径大径化而超过需要，因此，方法 (b) 中，聚合体被覆体 300 的外径更加大径化，由此使空气中终端的表面面积增大而会招致盐害特性的降低，而且，由于需要更多的绝缘材料，因而存在会招致线缆终端连接部的重量增加、成本上升的难点。

[0008] 专利文献 1 ：日本特开 2003-303632

[0009] 专利文献 2 ：日本特开 2005-117806

[0010] 专利文献 3 ：日本特开 2002-157932

发明内容

[0011] 本发明为了解决上述难点而提出，目的是提供一种可以谋求抑制聚合体套管的大径化并可以谋求运转电压的高电压化的聚合体套管及使用该聚合体套管的线缆终端连接

部。

[0012] 本发明第一方面的聚合体套管，设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层。

[0013] 本发明第二方面的聚合体套管，设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层，在所述绝缘体的大径部中与所述导体引出棒同心状地埋设着筒状的遮蔽金属件。

[0014] 本发明第三方面的聚合体套管，设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层，在所述大径部的外表面设有从高压侧向低压侧圆滑地扩径的锥部。

[0015] 本发明第四方面的聚合体套管，设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层，在所述绝缘体的大径部中与所述导体引出棒同心状地埋设着筒状的遮蔽金属件，在所述大径部的外表面设有从高压侧向低压侧圆滑地扩径的锥部。

[0016] 本发明第五方面的聚合体套管，设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层，在所述绝缘体的大径部中与所述导体引出棒同心状地埋设着筒状的遮蔽金属件，在所述大径部的外表面设有从高压侧向低压侧圆滑地扩径的锥部，在所述锥部实施了呈圆滑的弯曲凸面形状的加工。

[0017] 本发明第六方面的聚合体套管，设有配设在中心并在下端部具有导体插入孔的导体引出棒、设置在所述导体引出棒的外周并在下端部具有线缆端头的收容口的硬质的绝缘体，和聚合体被覆体，该聚合体被覆体设置在所述绝缘体的外周并在外周沿纵向离开地设有多个折痕部，在所述绝缘体的下端部附近的所述导体插入孔的上方部位设有大径部，在所述大径部与所述聚合体被覆体的界面设有电场缓和层，在所述大径部的外表面设有从高压侧向低压侧圆滑地扩径的锥部，在所述锥部实施了呈圆滑的弯曲凸面形状的加工。

[0018] 本发明第七方面的线缆终端连接部，设有第一～第六方面的任一项所述的聚合体

套管和线缆端头部，在所述聚合体套管的收容口中安装着所述线缆端头部。

[0019] 基于本发明第一方面～第六方面的聚合体套管和第七方面的线缆终端连接部，可以取得以下效果。

[0020] 第一，在绝缘体的电场集中的遮蔽金属件附近，即在绝缘体的下端部附近且导体引出棒的导体插入孔的上方部位设置大径部，在该大径部与聚合体被覆体的界面设置电场缓和层，由此，可以降低聚合体套管的空气中表面的电场强度，而且可以对电场缓和层的发热加以抑制。因此，基于使用本发明的聚合体套管的线缆终端连接部，可以对聚合体套管的大型化加以抑制并谋求运转电压的高电压化。

[0021] 第二，通过在所述绝缘体的大径部的外表面设有从高压侧向低压侧平缓扩径的锥部，由此可以缓和电场的集中。

[0022] 第三，通过在上述锥部的外表面实施曲面加工，即实施呈圆滑的弯曲凸面形状的加工，可以进一步缓和电场的集中。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的线缆终端连接部的局部剖面图。

[0024] 图 2 是本发明的线缆终端连接部中的电场解析图。

[0025] 图 3 是本发明的线缆终端连接部中的电压 - 电流特性图。

[0026] 图 4 是现有的线缆终端连接部中的电压 - 电流特性图。

[0027] 图 5 是现有的线缆终端连接部中的电场解析图。

[0028] 附图标记说明

[0029] 1 聚合体套管

[0030] 2 导体引出棒

[0031] 2a 导体插入孔

[0032] 3 绝缘体

[0033] 33 大径部

[0034] 33a 锥部

[0035] 4 聚合体被覆体

[0036] 4a 折痕部

[0037] 5 电场缓和层

[0038] 6 遮蔽金属件

[0039] 7 线缆端头

具体实施方式

[0040] 以下参照附图说明本发明的聚合体套管以及使用该聚合体套管的线缆终端连接部的优选实施方式。在以下的说明中，导体引出棒、绝缘体（包括大径绝缘体、小径绝缘体以及大径部）、遮蔽金属件（包括圆筒部和漏斗状部）以及电场缓和层的“前端部”，指的是高压侧，与图中的上方相当，而且，导体引出棒、绝缘体、遮蔽金属件以及电场缓和层的“下端部”，指的是低压侧，与图中的下方相当。

[0041] 图 1 表示使用本发明的聚合体套管的 154kV 级的 CV 线缆的空气中终端连接部的

局部剖面图。

[0042] 图 1 中，本发明的聚合体套管 1 被设置在中心，设有在下端部具有导体插入孔 2a 的导体引出棒 2、设置在导体引出棒 2 的外周的硬质的绝缘体 3，和设置在绝缘体 3 的外周的聚合体被覆体 4。导体引出棒 2 由铜等的适合通电的金属制的棒体形成，绝缘体 3 由机械强度高的材料，例如环氧树脂、FRP 等硬质塑料树脂形成。而且，聚合体被覆体 4 由电绝缘性能优异的材料，例如硅聚合体等高分子绝缘材料形成。这些绝缘体 3、聚合体被覆体 4 以及后述的电场缓和层 5 通过模制而形成为一体。

[0043] 绝缘体 3，在导体引出棒 2 的导体插入孔 2a 的外周，从导体插入孔 2a 的下方部位横跨到后述的遮蔽金属件 6 的下端部设置着大径绝缘体 31，在导体引出棒 2 的外周，从其前端部附近横跨到后述的遮蔽金属件 6 的上端部附近设置着小径绝缘体 32，在大径绝缘体 31 和小径绝缘体 32 的连接设置部分设置着大径部 33，在大径绝缘体 31 的下端部与导体插入孔 2a 连通且与导体插入孔 2a 同心状地设置着收容口 31a，该收容口 31a 具有用来收容后述的线缆端头部 7 的应力锥 71 的漏斗状的锥形内周面。而且，在大径部 33 的外表面设置着从其自身的前端部侧（高压侧）向下端部侧（低压侧）圆滑地扩径的锥部 33a。该实施例中，通过在从大径部 33 的上端部侧到下端部侧的部分实施弯曲加工，从而使该锥部 33a 的外表面呈圆滑的弯曲凸面形状。而且，大径绝缘体 31 的外径为小径绝缘体 32 的外径的 1.5 ～ 1.7 倍，进而，大径部 33 的下端部侧的外径与大径绝缘体 31 的外径大致相同，大径部 33 的上端部侧的外径与小径绝缘体 32 的外径大致相同。大径绝缘体 31 与大径部 33 的轴向长度分别为绝缘体 3 的轴向长度的 1/5 左右，小径绝缘体 32 的轴向长度为绝缘体 3 的轴向长度的 3/5 左右。

[0044] 附图标记 6 表示在绝缘体 3 的大径部 33 围绕导体引出棒 2 与导体引出棒 2 同心状地埋设着的筒状的遮蔽金属件，该遮蔽金属件 6 设有在大径绝缘部 31 与大径部 33 的连接设置部仅仅露出其自身的外表面地埋设着的圆筒部 61、在圆筒部 61 的上端部与圆筒部 61 同心状地连接设置着并且使自身的上端部朝小径绝缘体 32 侧与该大径部 33 同心状地埋设于大径部 33 的前端变细形状的漏斗状部 62，和与圆筒部 61 同心状地连接设置在圆筒部 61 的下端部并且从大径绝缘体 31 的上端部位置向径向外方延伸出的环状的凸缘部 63。在此，圆筒部 61 的内径与大径绝缘体 31 的外径大致相同。

[0045] 聚合体被覆体 4 设置在从大径部 33 的下端部到小径绝缘体 32 的前端部的外周，在其自身的外周部沿聚合体被覆体 4 的纵向间隔开地形成有多个折痕部 4a。而且，在大径部 33 和聚合体被覆体 4 的界面设置着电场缓和层 5，该电场缓和层 5 的下端部侧与构成遮蔽金属件 6 的圆筒部 61 的上端部电接触。

[0046] 在此，电场缓和层 5，例如由在合成橡胶材料中充填了氧化锌粉末的 ZnO 层或在填充了碳黑等导电性填充物的橡胶等的比电容率（比誘電率）为 10 以上的高电容率层形成。

[0047] 下面，说明使用了本发明的聚合体套管 1 的线缆终端连接部。

[0048] 图 1 中，首先，在导体引出棒 2 的导体插入孔 2a 的内部深处，安装着在突设在其内壁的圆柱状的毂 2b 沿径向进行伸缩的喇叭形接触式的导体连接件 2c。而且，在构成遮蔽金属件 6 的凸缘部 63 的外周缘部的下端面通过紧固螺栓 B 固定着环状的底部金属件 8，该底部金属件 8 隔着配设在其下面侧的支撑绝缘子 9 安装着支撑台架 10。由此，聚合体套管 1 隔着支撑绝缘子 9 固定在支撑台架 10 上。进而，在把线缆端头通过割断剥离处理而露出的

线缆绝缘体72的外周安装着应力锥71，而且，在线缆导体73的前端部安装着能与导体连接件2c进行插入式连接的弹丸状的导体端子74。在此，应力锥71由乙烯·丙稀橡胶（EP橡胶）等的橡胶状具有弹性的预模制（プレモールド）绝缘体等构成，在该应力锥71的前端部设置着安装在收容口31a的内壁面上的前端变细形状的锥状部。

[0049] 如此构成的线缆端头部7，其前端部朝着聚合体套管1的收容口31a被插入，然后把预先配设在线缆端头部7侧的推压金属件75朝收容口31a侧推压。由此，把导体端子74与导体连接件2c插入式连接，而且，应力锥71的锥状部被推压到收容口31a的内壁面，由此确保收容口31a的内壁面与锥状部的外周面间的界面的绝缘性能。

[0050] 图1中，附图标记76为线缆遮蔽层、77为密封部、78为推压金属件凸缘、79为接地线、80为弹簧、81为保护金属件、82为转接器。

[0051] 图2表示本发明的线缆终端连接部中的电场解析图。

[0052] 基于该图，对本发明的线缆终端连接部与现有的线缆终端连接部（参照图5）进行对比可知，聚合体套管1的外表面的电场在遮蔽金属件6的附近得以均匀化，电场的集中得以被缓和。

[0053] 如上所述，本发明的线缆终端连接部使电场集中的遮蔽金属件6附近的绝缘体3的外径大径化、在大径化了的绝缘体（大径部33）与聚合体被覆体4的界面设置电场缓和层5，基于本发明，不仅可以降低聚合体套管1的空气中表面的电场强度，而且，可以对电场缓和层5的发热加以抑制，即如图3所示，本发明的线缆终端连接部（实施例）中的开关电压（图中的C部）高于现有的线缆终端连接部（比较例）中的开关电压（图中的B部），由此，可以对电场缓和层5的发热加以抑制。进而，通过在绝缘体3的大径部33的外表面设置从高压侧向低压侧缓缓扩径的锥部33a，从而，可以缓和电场的集中，进而，通过根据需要对该锥部33a的外表面进行曲面加工（使成为圆滑的弯曲凸面形状的加工），可以进一步缓和电场的集中。

[0054] 工业上的可利用性

[0055] 在上述实施例中，以图示的特定的实施方式说明了本发明，但是，本发明不限于这些实施方式所限定的，只要能取得本发明的效果，如下述的也可以。

[0056] 第一，在上述实施例中，电场缓和层5被设置于大径部33与聚合体被覆体4的界面，但是也可以把该电场缓和层5跨小径绝缘体的外周设置，或者设置在界面的全长也可以。

[0057] 第二，设置在导体引出棒2的外周的绝缘体3也可以与导体引出棒2分别设置。

[0058] 第三，在上述实施例中，对空气中终端连接部进行了说明，但是本发明不限于此，例如也可以适用于贯穿衬套等的空气中部分等。

[0059] 第四，导体引出棒2不限于由铜形成，例如，可以由铜合金制、铝制或铝合金制中的任一种形成。

[0060] 第五，在上述实施例中，对运转电压为154kV级的进行了说明，但是，本发明不限于此，也可以适用于低于154kV或高于154kV的电压。

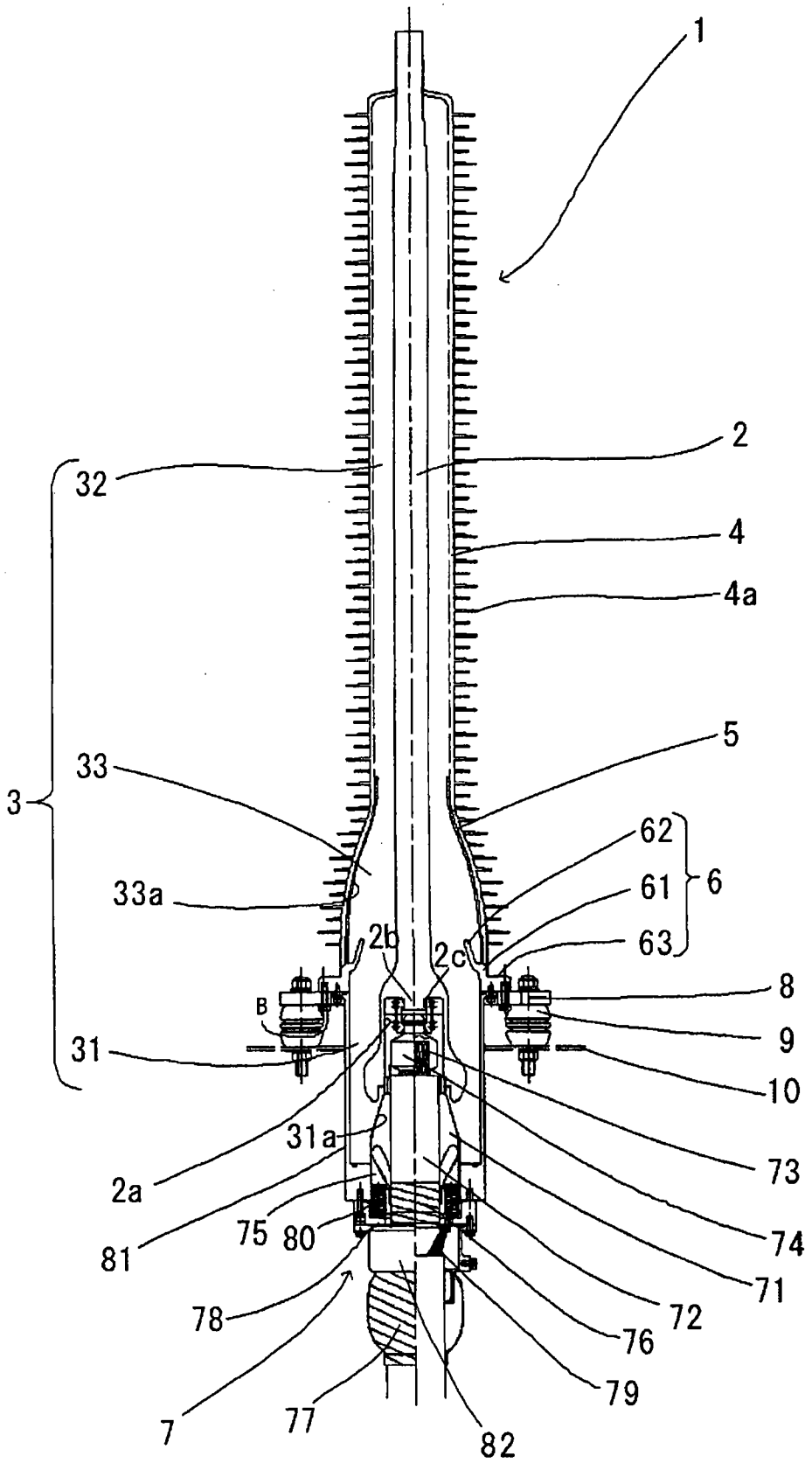

1
2
32
4
4a
5
3
33
62
61
6
63
33a
2b
2c
8
B
9
31
10
31a
73
2a
74
75
80
81
71
78
72
76
7
79
77
82

图 1

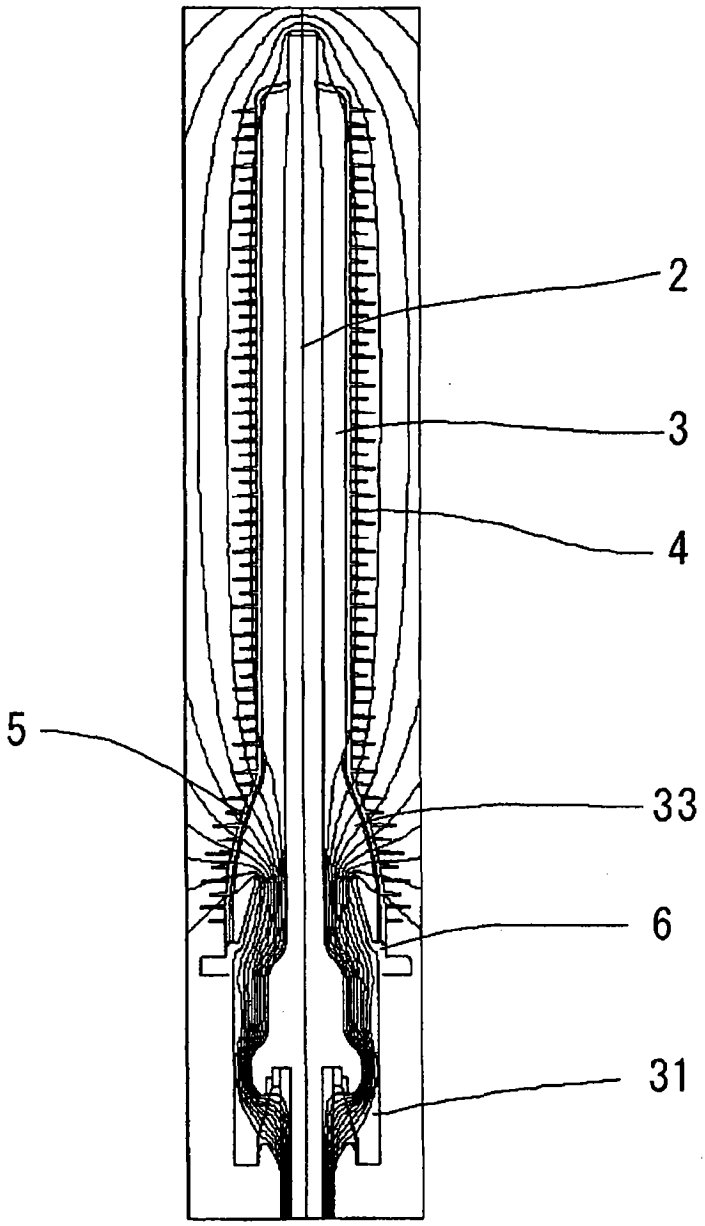


图 2

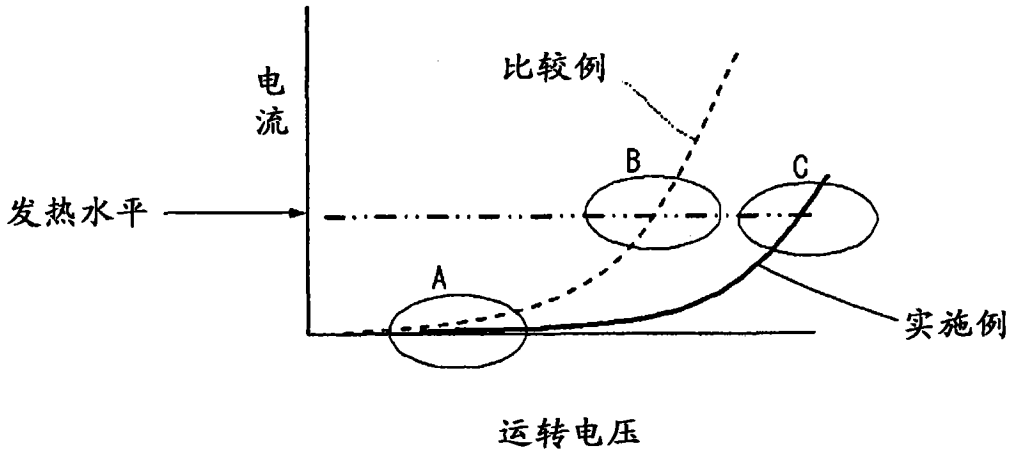


图 3

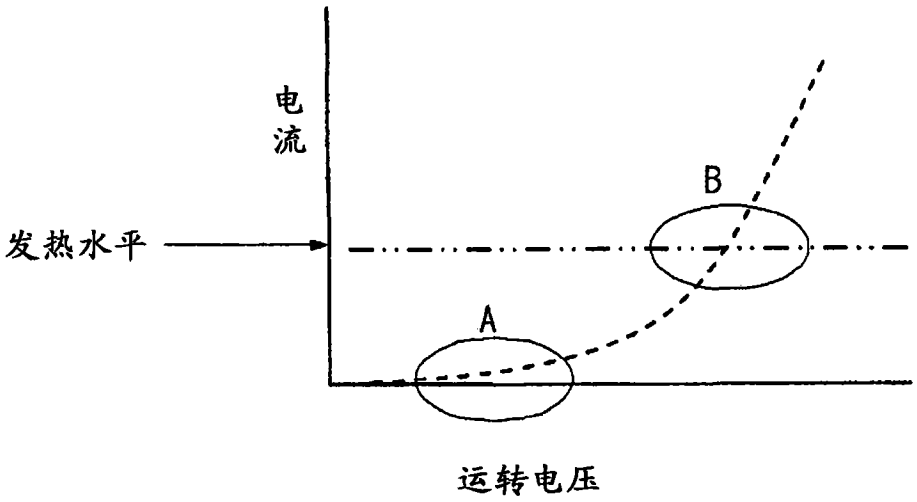


图 4

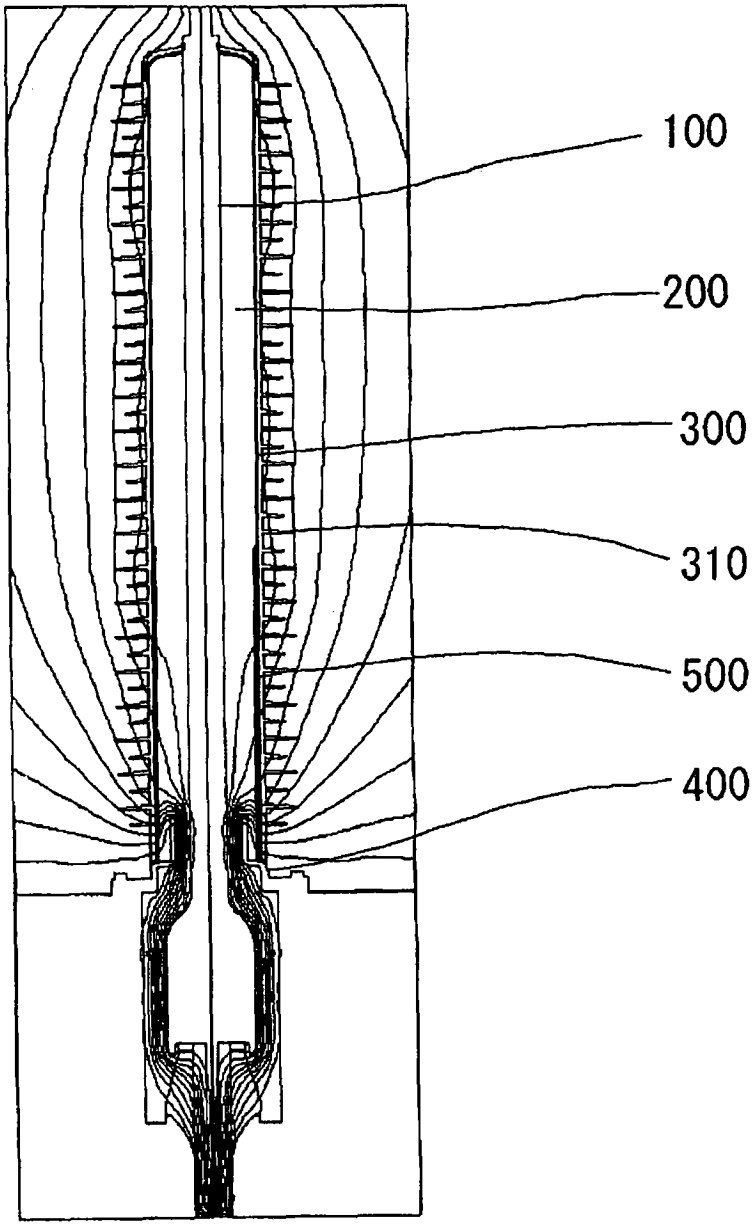


图 5