



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101640393 B

(45) 授权公告日 2011.05.04

(21) 申请号 200810144358.6

(22) 申请日 2008.07.28

(73) 专利权人 中国北车集团大同电力机车有限公司
地址 037038 山西省大同市前进街1号

(72) 发明人 李华祥 高健 仝雷

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 何春兰

(51) Int. Cl.

H02G 1/14 (2006.01)

H01R 43/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2482239 Y, 2002.03.13, 说明书第2页3段, 附图1-2.

CN 2354252 Y, 1999.12.15, 全文.

CN 201038700 Y, 2008.03.19, 全文.

CN 2762304 Y, 2006.03.01, 全文.
CN 2912054 Y, 2007.06.13, 说明书第5页末段、第6页1段、第8页3段, 附图1-8.
CN 2912053 Y, 2007.06.13, 全文.
CN 2750428 Y, 2006.01.04, 全文.

审查员 杨祺

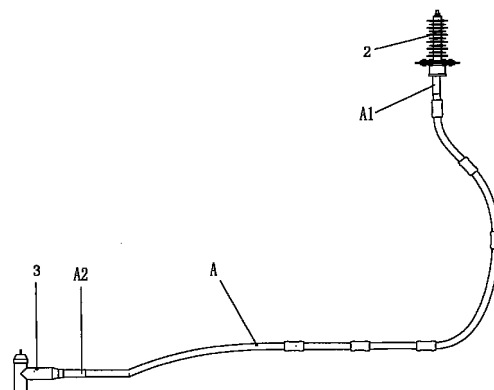
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

电力机车上的高压电缆的连接方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电力机车上的高压电缆的连接方法,其包括以下步骤:A、提供高压电缆(A),该高压电缆从内往外依次包括导体(11)、导体半导体层(12)、绝缘层(13)、绝缘半导体层(14)、金属外屏蔽层(15)和外护套(16),该高压电缆的一端为套管连接端(A1),另一端为变压器连接端(A2);B、该高压电缆的套管连接端(A1)以内部连接方式密封接入穿墙式高压套管(2)内;C、该高压电缆的变压器连接端(A2)以内部连接方式接入高压连接器(3)中。因此,本发明安全性高,采用封闭的内部连接方式避免了发生电击的危险。



1. 一种电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,包括以下步骤:

A、提供高压电缆(A),该高压电缆从内往外依次包括导体(11)、导体半导体层(12)、绝缘层(13)、绝缘半导体层(14)、金属外屏蔽层(15)和外护套(16),该高压电缆的一端为套管连接端(A1),另一端为变压器连接端(A2);

B、该高压电缆的套管连接端(A1)以内部连接方式密封接入穿墙式高压套管(2)内;

C、该高压电缆的变压器连接端(A2)以内部连接方式接入高压连接器(3)中;

其中,上述步骤B中还包括以下步骤:

B1、调直该高压电缆(A),从该高压套管连接端(A1)套入密封连接组件;

B2、去除该高压电缆(A)的高压套管连接端(A1)端部的轴向上的一段外护套(16),露出金属外屏蔽层(15),将金属外屏蔽层(15)的屏蔽编织线解开后往外引;

B3、再从高压电缆(A)中的高压套管连接端(A1)的端部上依次剥去绝缘半导体层(14)、绝缘层(13)和导体半导体层(12),以露出一段导体(11);

B4、将连接用的第一压接端子(24)套在上述导体(11)上,将其压紧;

B5、在上述仍旧露出的金属外屏蔽层(15)上,并在靠近该第一压接端子(24)的一端剥取绝缘半导体层,以露出一段绝缘层(13);

B6、将上述步骤B5中露出的绝缘层(13)进行清洁及进一步绝缘处理;

B7、将上述步骤B6中处理过的高压电缆(A)套入高压套管(2)内,使高压套管(2)的一端密封地固定连接上述密封连接组件,另一端为出线杆(25),该出线杆(25)与上述第一压接端子(24)螺纹连接;

B8、将上述步骤B2中往外引的屏蔽编织线形成一根第一编织线(151);

B9、从该高压套管连接端(A1)套入一个线夹(27),移动上述固定连接着高压套管(2)的密封连接组件的位置,使密封连接组件和该线夹(27)固定连接;

B10、将上述第一编织线(151)的接地线端子拧到线夹(27)的接地螺孔上,并将防松螺母套入出线杆(25)上。

2. 如权利要求1所述的电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,上述密封连接组件包括第一密封垫(21)、安装底板(22)和第二密封垫(23),三者依次从该高压套管连接端(A1)套入。

3. 如权利要求2所述的电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,上述步骤B6包括步骤:用清洁剂或酒精清洗上述绝缘层(13)的表面,并在该绝缘层(13)表面涂抹一层半导体漆,等干燥后,再涂抹一层半导体漆。

4. 如权利要求1所述的电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,上述步骤B8包括步骤:将上述步骤B2中往外引的屏蔽编织线编成一根,并剪到合适的长度,压上接线头,形成第一编织线(151),在第一编织线(151)外表面套有热缩管。

5. 如权利要求1所述的电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,上述步骤B7中包括步骤:先将该高压套管(2)进行清洗,之后在其内壁涂上绝缘硅脂,接着再将上述处理过的高压电缆(A)套入高压套管(2)内。

6. 如权利要求1所述的电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,上述步骤B7还包括步骤:在该出线杆(25)的周围涂密封胶泥,并用垫圈旋紧在出线杆(25)上。

7. 如权利要求1所述的电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,上述步骤C还包

括以下步骤：

C1、调直该高压电缆去除该高压连接器连接端 (A2) 上的一段外护套，露出金属外屏蔽层，将金属外屏蔽层的屏蔽编织线解开后往外引；

C2、再从该高压电缆 (A) 的高压连接器连接端 (A2) 的端部处依次剥去绝缘半导体层、绝缘层和导体半导体层，以露出一段导体 (11')；

C3、将连接用的第二压接端子 (31) 套在上述导体 (11') 上，并将其压紧；

C4、在上述仍旧露出的金属外屏蔽层 (15') 上，并在靠近该第二压接端子 (31) 的一端剥取一段绝缘半导体层，以露出一段绝缘层 (13')；

C5、将上述步骤 C4 中的露出的绝缘层 (13') 进行清洁及进一步绝缘处理；

C6、将上述步骤 C5 中处理过的高压连接器连接端 (A2) 接入高压连接器 (3) 内；

C7、将上述步骤 C1 中往外引的屏蔽编织线形成一根外面套有热缩管的第二编织线，并将其接地处理。

8. 如权利要求 7 所述的电力机车上的高压电缆的连接方法，其特征是，上述步骤 C5 还包括步骤：用清洁剂或酒精清洗上述绝缘层 (13') 的表面，并在该绝缘层 (13') 表面涂抹一层半导体漆，等干燥后，再涂抹一层半导体漆。

9. 如权利要求 7 所述的电力机车上的高压电缆的连接方法，其特征是，上述步骤 C6 还包括步骤：将高压连接器 (3) 进行清洗，并在其内壁涂上绝缘硅脂，之后再将处理过的高压连接器连接端 (A2) 接入高压连接器 (3) 内。

电力机车上的高压电缆的连接方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种连接方法,尤其是关于一种电力机车上的高压电缆的连接方法。

背景技术

[0002] 电力机车用的高压电缆 A,如图 1 所示,一般由内而外依序包括从内往外依次包括导体 11、导体半导体层(又称导体屏蔽层)12、绝缘层 13、绝缘半导体层(又称绝缘屏蔽层)14、金属外屏蔽层 15 和外护套 16。高压电缆的主要作用是将电网的 25KV 电源穿入电力机车中,因此,高压电缆连接的好坏是决定电力机车是否能正常运行的重要原因之一。

[0003] 目前,电力机车中穿墙的 25kV 电压是利用高压电流互感器 M 接入机车内的,如图 2 所示,该互感器 M 的一侧是一根铜棒 M1(即高压接线端),并通过该铜棒 M1 将 25kV 电压引入机车内,在机车内以母线或铜棒接到变压器的端子上。

[0004] 此种连接方式使得高压接线端(铜棒)M1 暴露在机车内空气中,容易造成电击危险,对人身安全有不利的影响,并且容易对周围的电器设备产生干扰,影响机车的正常功能。另外,由于裸露高压设备正常工作中大的电气间隙和爬电距离的要求,在连接端附近很大的范围不能布置任何设备,这对于空间紧凑的电力机车的设备布置来说又提出了更高的要求。

[0005] 因此,有必要提供一种新型的电力机车上的高压电缆的连接方法,以克服上述缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的目的是,提供一种电力机车上的高压电缆的连接方法,其以内部连接的方式来提高其安全性,并能节省安装空间。

[0007] 本发明的上述目的可采用下列技术方案来实现,一种电力机车上的高压电缆的连接方法,其特征是,包括以下步骤:

[0008] A、提供高压电缆,该高压电缆从内往外依次包括导体、导体半导体层、绝缘层、绝缘半导体层、金属外屏蔽层和外护套,该高压电缆的一端为套管连接端,另一端为变压器连接端;

[0009] B、该高压电缆的套管连接端以内部连接方式密封接入穿墙式高压套管内;

[0010] C、该高压电缆的变压器连接端以内部连接方式接入高压连接器中。

[0011] 在较佳的实施方式中,上述步骤 B 中还包括以下步骤:

[0012] B1、调直该高压电缆,从该高压套管连接端套入密封连接组件;

[0013] B2、去除该高压电缆的高压套管连接端端部的轴向上的一段外护套,露出金属外屏蔽层,将金属外屏蔽层的屏蔽编织线解开后往外引;

[0014] B3、再从高压电缆中的高压套管连接端的端部上依次剥去绝缘半导体层、绝缘层和导体半导体层,以露出一段导体;

- [0015] B4、将连接用的第一压接端子套在上述导体上,将其压紧;
- [0016] B5、在上述仍旧露出的金属外屏蔽层上,并在靠近该第一压接端子的一端剥取绝缘半导体层,以露出一段绝缘层;
- [0017] B6、将上述步骤 B5 中露出的绝缘层进行清洁及进一步绝缘处理;
- [0018] B7、将上述步骤 B6 中处理过的高压电缆套入高压套管内,使高压套管的一端密封地固定连接上述密封连接组件,另一端为出线杆,该出线杆与上述第一压接端子螺纹连接;
- [0019] B8、将上述步骤 B2 中往外引的屏蔽编织线形成一根第一编织线;
- [0020] B9、从该高压套管连接端套入一个线夹,移动上述固定连接着高压套管的密封连接组件的位置,使密封连接组件和该线夹固定连接;
- [0021] B10、将上述第一编织线的接地线端子拧到线夹的接地螺孔上,并将防松螺母套入出线杆上。
- [0022] 在较佳的实施方式中,上述密封连接组件包括第一密封垫、安装底板和第二密封垫,三者依次从该高压套管连接端套入。
- [0023] 在较佳的实施方式中,上述步骤 B6 包括步骤:用清洁剂或酒精清洗上述绝缘层的表面,并在该绝缘层表面涂抹一层半导体漆,等干燥后,再涂抹一层半导体漆。
- [0024] 在较佳的实施方式中,上述步骤 B8 包括步骤:将上述步骤 B2 中往外引的屏蔽编织线编成一根,并剪到合适的长度,压上接线头,形成第一编织线,在第一编织线外表面套有热缩管。
- [0025] 在较佳的实施方式中,上述步骤 B7 中包括步骤:先将该高压套管进行清洗,之后在其内壁涂上绝缘硅脂,接着再将上述处理过的高压电缆套入高压套管内。
- [0026] 在较佳的实施方式中,上述步骤 B7 还包括步骤:在该出线杆的周围涂密封胶泥,并用垫圈旋紧在出线杆上。
- [0027] 在较佳的实施方式中,上述步骤 C 还包括以下步骤:
- [0028] C1、调直该高压电缆去除该高压连接器连接端上的一段外护套,露出金属外屏蔽层,将金属外屏蔽层的屏蔽编织线解开后往外引;
- [0029] C2、再从该高压电缆的高压连接器连接端的端部处依次剥去绝缘半导体层、绝缘层和导体半导体层,以露出一段导体;
- [0030] C3、将连接用的第二压接端子套在上述导体上,并将其压紧;
- [0031] C4、在上述仍旧露出的金属外屏蔽层上,并在靠近该第二压接端子的一端剥取一段绝缘半导体层,以露出一段绝缘层;
- [0032] C5、将上述步骤 C4 中的露出的绝缘层进行清洁及进一步绝缘处理;
- [0033] C6、将上述步骤 C5 中处理过的高压连接器连接端连接入高压连接器内;
- [0034] C7、将上述步骤 C1 中往外引的屏蔽编织线形成一根外面套有热缩管的第二编织线,并将其接地处理。
- [0035] 在较佳的实施方式中,上述步骤 C5 还包括步骤:用清洁剂或酒精清洗上述绝缘层的表面,并在该绝缘层表面涂抹一层半导体漆,等干燥后,再涂抹一层半导体漆。
- [0036] 在较佳的实施方式中,上述步骤 C6 还包括步骤:将高压连接器进行清洗,并在其内壁涂上绝缘硅脂,之后再处理过的高压连接器连接端连接入高压连接器内。

[0037] 本发明的特点及优点是：

[0038] 1、安全性高，采用封闭的内部连接方式避免了发生电击的危险。

[0039] 2、电磁兼容性好，内置的连接方式降低了对其它电器设备的干扰。

[0040] 3、安装空间要求少，由于采用了内部连接方式，电气间隙要求值降低，安装空间要求小，便于机车的设备布置。

[0041] 4、连接灵活性高，由于采用 25kV 电缆连接车顶套管和变压器输入端，电缆相对来说柔软，易于布置，灵活性高。

附图说明

[0042] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释，并不限定本发明的范围。其中：

[0043] 图 1 是高压电缆的结构示意图；

[0044] 图 2 是现有技术结构示意图；

[0045] 图 3 是本发明的高压电缆连接高压套管及高压连接器后的结构示意图；

[0046] 图 4 是本发明的高压电缆的高压套管连接端与高压套管连接过程中，高压电缆的剥除过程示意图；

[0047] 图 5 是本发明的高压电缆的高压套管连接端与高压套管连接的示意图，已套上高压套管；

[0048] 图 6 是本发明的高压电缆的高压连接器连接端与高压连接器连接的示意图，高压电缆已经过处理，还未套上高压连接器；

[0049] 图 7 是本发明的高压电缆的高压连接器连接端与高压连接器连接的示意图，已套上高压连接器。

具体实施方式

[0050] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式。其中，相同的部件采用相同的标号。

[0051] 本发明提供了一种电力机车上的高压电缆的连接方法，其包括以下步骤，如图 3、4 所示：

[0052] A、提供高压电缆 A，该高压电缆 A 从内往外依次包括导体 11、导体半导体层（又称导体屏蔽层）12、绝缘层 13、绝缘半导体层（又称绝缘屏蔽层）14、金属外屏蔽层 15 和外护套 16。该高压电缆 A 的一端为高压套管连接端 A1，另一端为高压连接器连接端 A2，如图 4(a) 所示；

[0053] B、该高压电缆 A 的高压套管连接端 A1 以内部连接方式接入穿墙式高压套管 2 内；

[0054] C、该高压电缆 A 的高压连接器连接端 A2 以内部连接方式接入高压连接器 3 中。

[0055] 下面将对高压电缆 A 分别与穿墙式高压套管 2 和高压连接器 3 的连接方法进行详细说明。

[0056] 如图 4、5 所示，高压电缆 A（电力机车上一般用 25KV 高压电缆）的高压套管连接端 A1 与穿墙式高压套管 2 的连接方法包括以下步骤：

[0057] B1、调直该高压电缆 A，从该高压套管连接端 A1 套入密封连接组件，在本实施方式

中,该密封连接组件包括第一密封垫 21、安装底板 22 和第二密封垫 23,即从高压套管连接端 A1 依次套入第一密封垫 21、安装底板 22 和第二密封垫 23;

[0058] B2、去除该高压电缆 A 的高压套管连接端 A1 的端部的轴向上的一段外护套 16,露出金属外屏蔽层 15,将金属外屏蔽层 15 的屏蔽编织线解开后往外引,如图 4(b) 所示;

[0059] B3、再从高压套管连接端 A1 的端部上依次剥去绝缘半导体层 14、绝缘层 13 和导体半导体层 12,以露出一段导体 11,如图 4(c);

[0060] B4、在上述导体 11 外侧套入一个第一压接端子 24,用压接钳之类的工具将其压紧,该第一压接端子 24 套在导体 11 外被压接后,达到使导体 11 形成硬连接的目的,参见图 4(d),该第一压接端子 24 可为压接铜管或其它能使导体 11 硬连接的具有导电功能的部件,而压接铜管为现有技术,对其结构不再详细描述;在本实施方式中,该第一压接端子 24 端部设有外螺纹 241,该外螺纹 241 用来与出线杆 25 的内螺纹形成螺纹连接;

[0061] B5、在上述仍旧露出的金属外屏蔽层 15 上,并在靠近该第一压接端子 24 的一端剥取一段绝缘半导体层,以露出一段绝缘层 13,其中,较佳在剥出的绝缘层 13 端部形成斜面或圆弧之类的过渡面 131,以利后续部件的安装,如图 4(e) 所示;

[0062] B6、将上述步骤 B5 中露出的绝缘层 13 进行清洁及进一步绝缘处理;具体而言,是先用清洁剂(例如丙酮等)或酒精等清洗上述绝缘层 13 的表面,并在该绝缘层 13 表面涂抹一层半导体漆,等干燥后,再涂抹一层半导体漆,如此能有效地清除灰尘以及电缆中的气隙,从而使得套管连接端 2 不容易导电;

[0063] B7、可借助工具将上述步骤 B6 中处理过的高压电缆 A 套入高压套管 2 内,使得该高压套管 2 的一端固定连接上述安装底板 22,并通过第二密封垫 23 能使高压套管 2 与安装底板 22 之间密封连接,高压套管 2 的另一端为出线杆 25,该出线杆 25 上设有内螺纹,上述第一压接端子 24 螺纹连接该出线杆 25;

[0064] 而在较佳的实施方式中,还包括步骤:再次清洗绝缘层 13,并先将高压套管 2 进行清洗,之后在高压套管 2 的内壁涂上绝缘硅脂,接着再将处理过的高压电缆 A 的套管连接端 A1 套入高压套管 2 内,如此能进一步避免套管连接端 A1 与高压套管 2 连接处导电的情况发生;

[0065] 在更佳的实施方式中,在上述出线杆 25 的周围涂密封胶泥,此密封胶泥可以密封出线杆和高压套管 2 的套管体之间的安装气隙,防止放电的发生。并用扳手将 M24 垫圈旋紧在出线杆 25 上;

[0066] B8、将上述步骤 B2 中往外引的屏蔽编织线编成一根,并剪到需要的长度,压上接线头,形成第一编织线 151,在第一编织线 151 外表面套上热缩管,热缩管一般由 PVC、PE、硅胶、PET 制成,其加热会在径向上进行收缩,该热缩管可对第一编织线 151 起到束线和绝缘的作用,用热气枪收缩;

[0067] B9、从该高压套管连接端 A1 套入一个线夹 26,移动上述固定连接着高压套管 2 的密封连接组件的位置,使该密封连接组件与线夹 26 固定连接;在本实施方式中,则是移动上述固定连接着高压套管 2 的密封连接组件的安装底板 22 的位置,使第一密封垫 21 的安装螺孔和线夹 26 的安装螺孔相互对准后,将螺栓设入二者的安装螺孔,拧紧线夹 26 上的两对螺栓,以固定第一密封垫 21 和线夹 26;

[0068] B10、将高压电缆的第一编织线 151 的接地线端子拧到线夹接地螺孔上,并将防松

螺母套入出线杆 25 上。

[0069] 从以上描述可以看出,本发明的高压电缆的高压套管连接端 A1 与高压套管 2 的连接方式是封闭的内连接方式,即电缆端头的导体部分不裸露在外,而是设在高压套管 2 内,使得其安全性高,避免了发生电击的危险。

[0070] 如图 6、7 所示,高压电缆 A 的高压连接器连接端 A2 与高压连接器 3 的连接方法与上述方法大致相同,包括以下步骤:

[0071] C1、调直该高压电缆 A,去除该高压连接器连接端 A2 上的一段外护套 16',露出金属外屏蔽层 15',将金属外屏蔽层的屏蔽编织线解开后往外引;

[0072] C2、再从该高压电缆 A 的高压连接器连接端 A2 的端部处依次剥去绝缘半导体层、绝缘层和导体半导体层,以露出一段导体 11';

[0073] C3、将连接用的第二压接端子 31 套在上述导体 11' 上,并用压接钳之类的工具将其压紧;

[0074] C4、在上述仍旧露出的金属外屏蔽层 15' 上,并在靠近该第二压接端子 31 的一端剥取一段绝缘半导体层,以露出一段绝缘层 13',较佳在剥出的绝缘层 13' 端部形成斜面或圆弧之类的过渡面 131',以利后续部件的安装;

[0075] C5、将上述步骤 C4 中的露出的绝缘层 13' 进行清洁及进一步绝缘处理;具体而言,用清洁剂或酒精等清洗上述绝缘层 13' 的表面,并在该绝缘层 13' 表面涂抹一层半导体漆,等干燥后,再涂抹一层半导体漆,如此能有效地清除灰尘以及电缆中的气隙,从而不容易导电;

[0076] 在较佳的实施方式中,还包括步骤:再次清洗绝缘层 13',将清洗过的高压连接器 3 的内壁涂上绝缘硅脂;

[0077] C6、将上述处理过的高压电缆 A 的高压连接器连接端 A2 接入高压连接器 3 内,其中高压电缆 A 的高压连接器连接端 A2 与高压连接器 3 的连接方法可为公知的方法,在此不再详细说明。

[0078] C7、将上述步骤 C1 中往外引的屏蔽编织线形成一根外面套有热缩管的第二编织线 152,并将其接地处理;具体是,将往外引的屏蔽编织线编成一根,并剪到需要的长度,压上接线头,形成第二编织线 152,在第二编织线外表面套上热缩管,此处热缩管可对第二编织线 152 起到束线和绝缘的作用,用热气枪收缩。

[0079] 从以上描述可以看出,本发明的高压电缆的高压连接器连接端 A2 与高压连接器 3 的连接方式是封闭的内连接方式,即电缆端头的导体部分不裸露在外,而是设于高压连接器 3 内,使得其安全性高,避免了发生电击的危险。

[0080] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

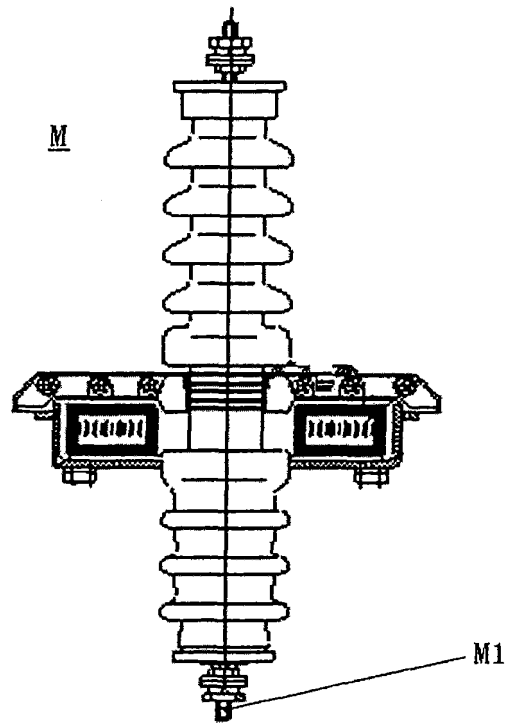


图 2

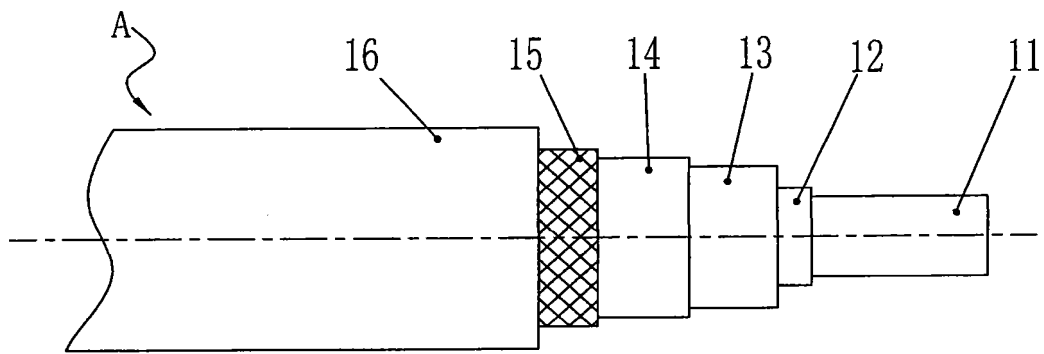


图 1

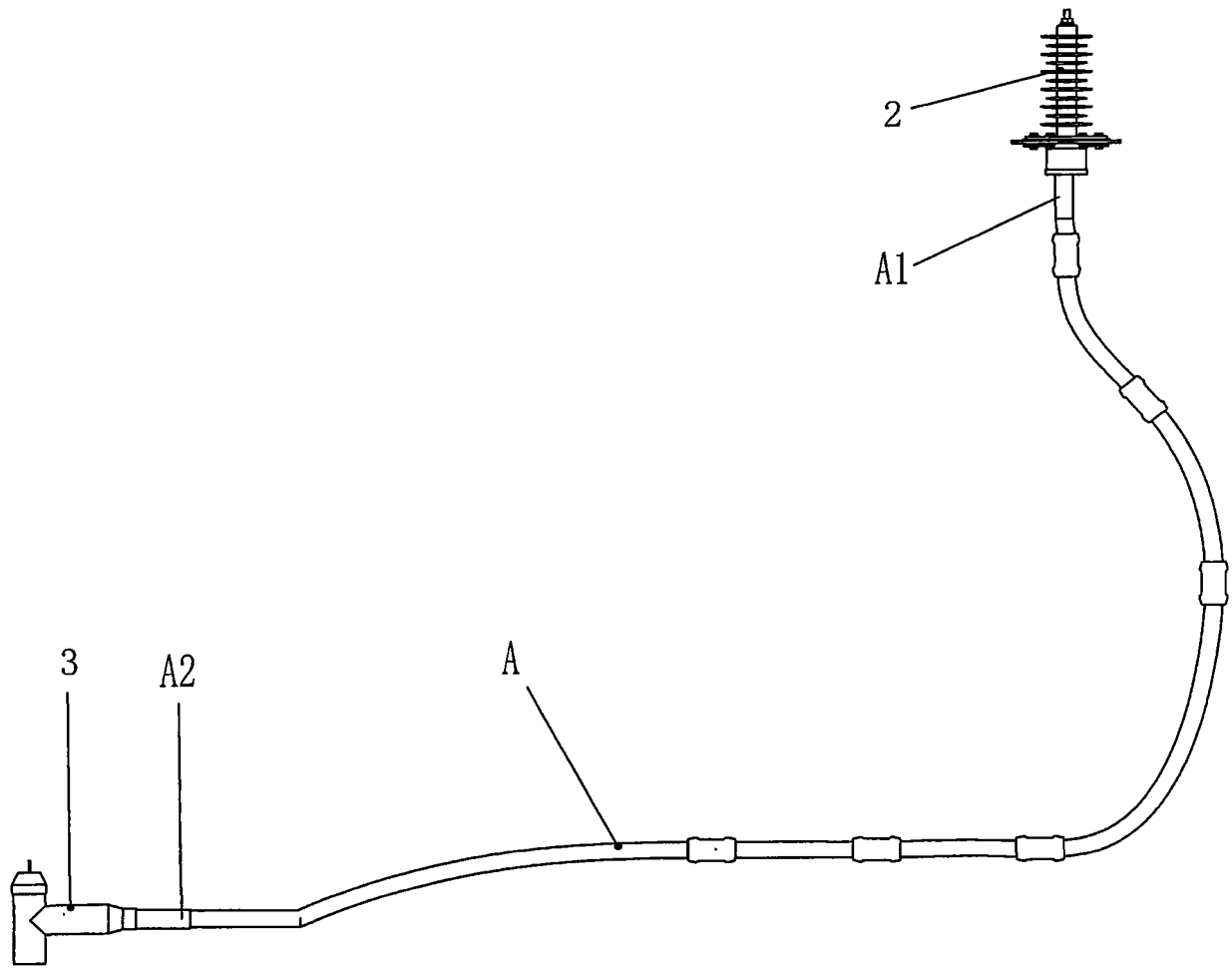


图 3

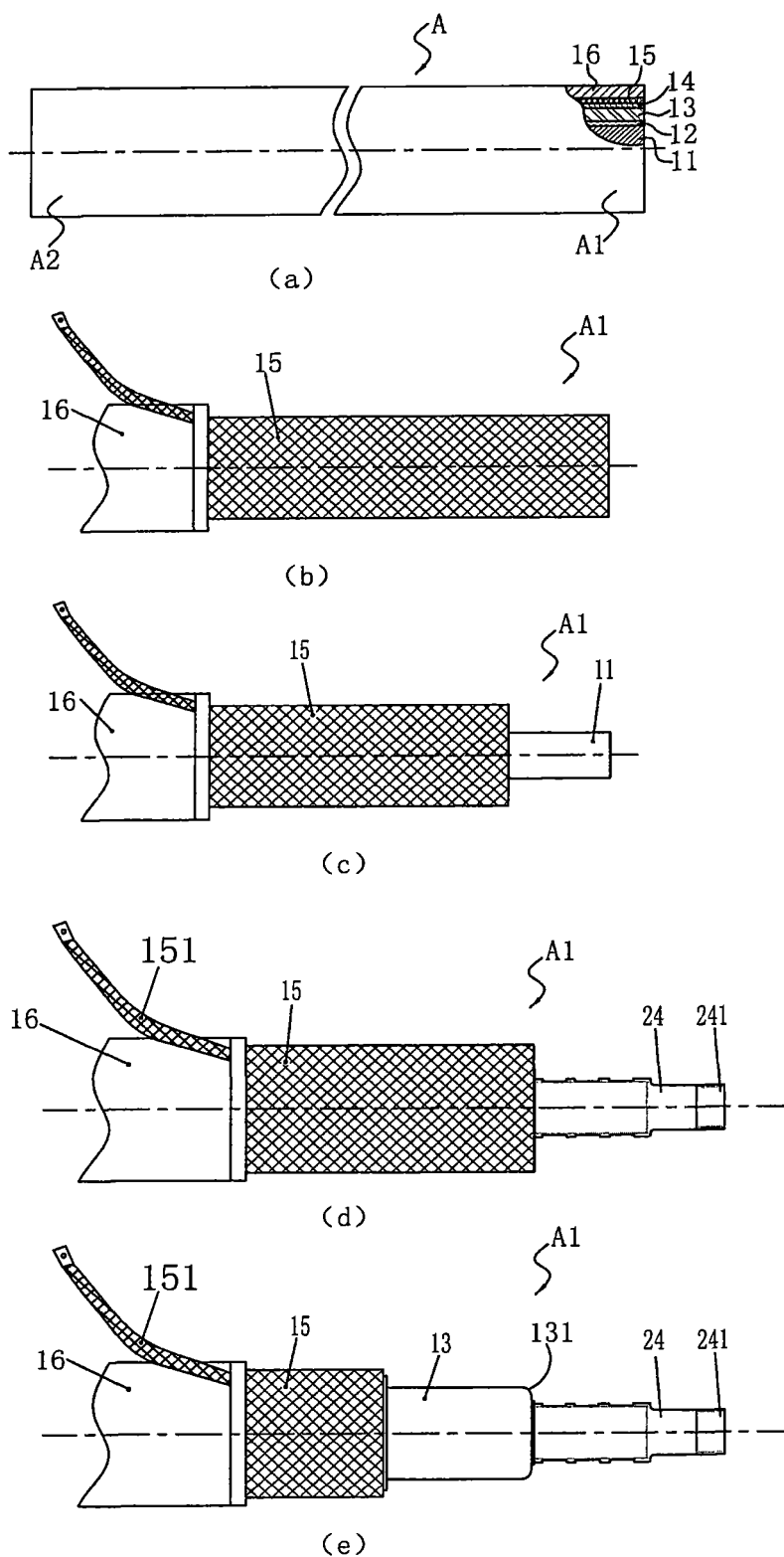


图 4

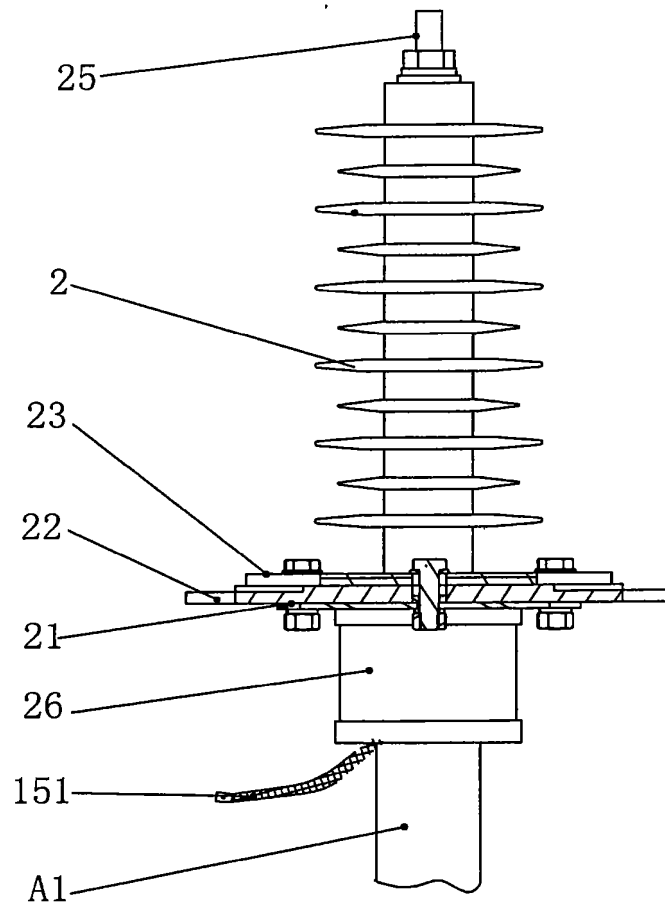


图 5

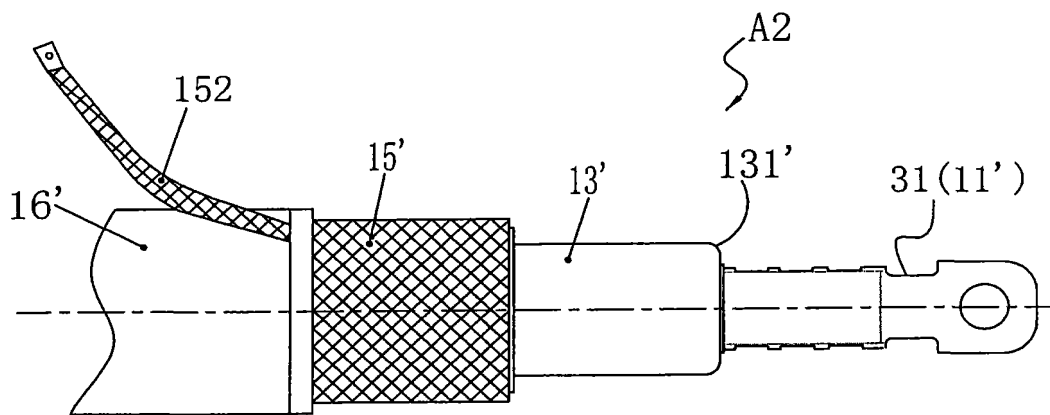


图 6

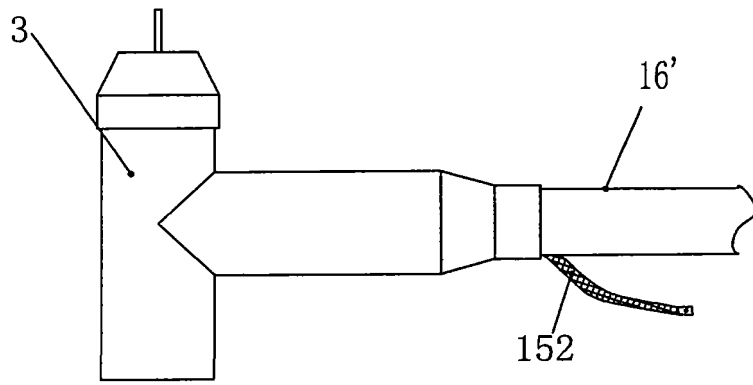


图 7