



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105938941 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201610206350.2

(22)申请日 2016.02.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105938941 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(30)优先权数据
15157317.7 2015.03.03 EP

(73)专利权人 戴尔菲技术公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 J·维达 W·莫斯

(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 王小东

(51)Int.Cl.

H01R 4/02(2006.01)

H01R 4/18(2006.01)

H01R 4/70(2006.01)

H01R 43/26(2006.01)

审查员 库德强

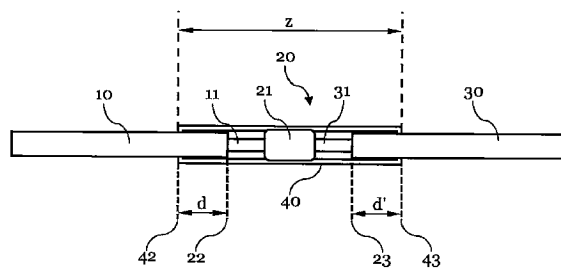
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

在电缆间提供连接的方法和用于提供绝缘电缆连接的设备

(57)摘要

本发明涉及在电缆间提供连接的方法和用于提供绝缘电缆连接的设备。该方法包含以下步骤：移除电缆的自由端处的绝缘；布置未绝缘的电缆线股；通过熔焊、钎焊和/或压接来连接未绝缘的电缆线股；提供适用于感测电缆连接的两个近端位置中的至少一个的传感器；使电缆连接相对于传感器对齐，使得电缆连接两个近端位置位于预定的位置；以及利用绝缘元件使电缆连接绝缘。



1. 一种用于在至少两根电缆(10,30)之间提供连接的方法,该方法包含以下步骤:
 - a) 提供至少第一电缆(10)和第二电缆(30);
 - b) 移除所述第一电缆(10)和第二电缆(30)的自由端处的绝缘;
 - c) 将未绝缘的电缆线股(11,31)布置成彼此接触并且平行,使得第一电缆(10)和第二电缆(30)在相对的方向上延伸;
 - d) 通过熔焊、钎焊和/或压接来连接未绝缘的电缆线股(11,31),使得形成包含未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)的电缆连接(20);
 - e) 提供适用于同时感测所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)的传感器,其中,所述传感器包含两个电触头装置(101,102),所述电触头装置形成了常开触头;
 - f) 使所述电缆连接(20)相对于所述传感器对齐,由此利用所述电缆连接(20)的未绝缘的电缆线股(11,31)来闭合由所述两个电触头装置(101,102)形成的常开触头,使得所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)位于预定位置;以及
 - g) 如果传感器感测到所述电缆连接(20)的所述两个近端位置(22,23),则利用绝缘元件(40;41)使所述电缆连接(20)绝缘。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)的所述预定位置是允许利用绝缘元件(40;41)使所述电缆连接(20)绝缘的位置,其中所述绝缘元件(40;41)具有两个近端(42,43),使得当已经施加所述绝缘元件(40;41)时,所述绝缘元件(40;41)的两个近端中的一个近端被布置为距所述电缆连接(20)的相邻近端位置(22,23)达一距离(d,d')。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述距离(d,d')处于3mm至11mm的范围内。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述绝缘元件(40;41)是绝缘带、收缩管和/或液体绝缘装置。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,该方法包含以下步骤:提供控制设备(100),该控制设备连接至所述传感器;借助所述传感器感测所述电缆连接(20)的所述两个近端位置(22,23);以及如果所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)位于所述预定位置,则借助所述控制设备(100)提供输出信号。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,该方法包含以下步骤:如果所述传感器感测到所述两个近端位置(22,23),并且所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)位于预定位置,则在绝缘位置移动所述电缆连接(20),用于利用绝缘元件(40,41)使所述电缆连接(20)绝缘。
7. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述距离(d,d')处于5mm至9mm的范围内。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述两个电触头装置(101,102)以彼此相距一距离(x)来布置,并且其中,所述距离(x)比未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)短最大5mm。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述两个电触头装置(101,102)的所述距离(x)是能够调整的,并且其中,该方法包含以下步骤:在相对于所述传感器对齐所述电缆连接(20)之前,调整所述距离(x),使得所述距离(x)比未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)短最大为5mm。
10. 根据权利要求8或9所述的方法,该方法包含以下的方法步骤:借助所述传感器的电触头装置(101,102)经由控制设备(100)确定所述电缆连接(20)的电阻;证实所述电缆连接

(20) 的电阻是否低于预定电阻阈值;并且,借助所述控制设备(100)提供输出信号,以指示所述电缆连接(20)的电阻是否低于所述预定电阻阈值。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述电缆连接(20)的所述预定电阻阈值等于所述电缆(10,30)中的具有所述长度(y)的一根电缆的电阻。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述传感器包含容纳所述电缆连接(20)的凹部(110)。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述传感器包括机械止挡部,该机械止挡部适用于为已连接电缆(10,30)中的电缆(10;30)在电缆(10,30)的轴向上提供止挡。

14. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述距离(d,d')为7mm。

15. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述两个电触头装置(101,102)的所述距离(x)比未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)短最大3mm。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述两个电触头装置(101,102)的所述距离(x)是能够调整的,并且其中,该方法包含以下步骤:在相对于所述传感器对齐所述电缆连接(20)之前,调整所述距离(x),使得所述距离(x)比未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)短最大为3mm。

17. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述两个电触头装置(101,102)的所述距离(x)比未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)短最大1mm。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述两个电触头装置(101,102)的所述距离(x)是能够调整的,并且其中,该方法包含以下步骤:在相对于所述传感器对齐所述电缆连接(20)之前,调整所述距离(x),使得所述距离(x)比未绝缘的电缆线股(11,31)的长度(y)短最大为1mm。

19. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述电缆连接(20)的所述预定电阻阈值小于所述电缆(10,30)中的具有所述长度(y)的一根电缆的电阻。

20. 一种提供至少两根电缆(10,30)的绝缘电缆连接(20)的设备,该设备包括:

传感器,该传感器适用于同时感测所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23),其中,所述电缆连接(20)通过熔焊、钎焊和/或压接电缆(10,30)的未绝缘电缆线股(11,31)来实现,使得未绝缘电缆线股(11,31)彼此接触并且平行,使得第一电缆(10)和第二电缆(30)在相对的方向上延伸;并且其中,所述电缆连接(20)相对于传感器对齐,使得所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)位于预定位置;

控制设备(100),该控制设备连接至传感器,并且该控制设备适用于在所述电缆连接(20)的两个近端位置(22,23)位于所述预定位置时,接收传感器的信号,并且提供输出信号;和

绝缘设备(200),如果所述传感器感测到所述电缆连接(20)的所述两个近端位置(22,23),则该绝缘设备适用于利用绝缘元件(40;41)使所述电缆连接(20)绝缘,其特征在于,所述传感器包含两个电触头装置(101,102),所述电触头装置形成了常开触头。

在电缆间提供连接的方法和用于提供绝缘电缆连接的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在至少两根电缆之间提供连接的方法，并且涉及用于提供绝缘电缆连接的设备。

背景技术

[0002] 现有技术中，电缆的导电连接是众所周知的。典型地，在电缆互相连接之前，必须除去电缆的自由端处的绝缘。通常，两根电缆进行连接，然而，三根或者更多根电缆的连接也是可能的。这种多电缆连接用于，例如，为电缆捆束，提供分支电缆。该电缆捆束和电缆连接应用广泛，并且用于，例如，工业领域，诸如汽车制造。

[0003] 现有技术中，已知多种不同的用于连接电缆的方法。这些用于连接电缆的方法中包括钎焊，铜焊，熔焊，诸如超声波熔焊，压接，导电粘接，等等。然而，所有这些用于连接电缆的方法共同点在于电缆未绝缘的电缆端部（导线，花键，线股，等等）互相连接。

[0004] 为了提供牢固的电缆连接，并且为了避免对环境的损伤或者破坏，电缆连接的这些未绝缘的区域必须进行绝缘。用于绝缘未绝缘区域的绝缘元件，诸如绝缘带，收缩管，液体绝缘等等在现有技术中是已知的。为提供满足安全需求的绝缘，绝缘元件尤其需要正确定位。取决于应用，绝缘元件必须以某一最小长度重叠电缆主要的绝缘。因此，绝缘元件必须相对于电缆连接位置正确定位，反之亦然。该定位过程常常通过操作者手动执行，并且因此是耗时，易出错和昂贵的。尤其是在工业领域，现有技术中需要改进用于连接电缆和绝缘电缆连接的方法，以克服上述缺点。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供改进的用于在至少两根电缆之间提供连接的方法和改进的用于绝缘电缆之间电缆连接的设备，克服或者减少上述缺点。该目的通过如下方法和设备得以实现。

[0006] 特别地，该目的通过用于在至少两根电缆之间提供连接的方法得以实现，该方法包含以下的步骤：

[0007] a) 提供至少第一电缆和第二电缆；

[0008] b) 移除电缆的自由端处的绝缘；

[0009] c) 将未绝缘的电缆线股布置为彼此接触并且平行，使得第一电缆和第二电缆在相对的方向上延伸；

[0010] d) 通过熔焊，钎焊和/或压接来连接未绝缘的电缆线股，使得包含未绝缘电缆线股长度(y)的电缆连接得以建立；

[0011] e) 提供适用于感测电缆连接的两个近端位置中的至少一个近端位置的传感器；

[0012] f) 使电缆连接相对于传感器对齐，使得电缆连接两个近端位置位于预定的位置；
以及

[0013] g) 如果传感器感测到电缆连接的两个近端位置中的至少一个近端位置，则利用绝

缘元件使电缆连接绝缘。

[0014] 提供适合感测电缆连接的两个近端位置中的至少一个近端位置的传感器是有益的,因为电缆连接的位置能够因而被检测到,在使电缆连接相对于传感器对齐期间,使得电缆连接的两个近端位置能够位于预定位置。优选地,传感器包含电阻,电容,电感或者视觉传感器,等等。特别地,两根连接的电缆能够以两种不同的方式与传感器对齐。在第一种情况下,对齐是沿已连接电缆的轴向方向的移动。

[0015] 在该第一种情况下,当电缆的第一近端位置被引导经过传感器时,传感器将感测电缆连接的第一近端位置。取决于电缆连接相对于传感器的预定位置,感测到电缆连接的第一近端位置表示,电缆连接已经到达其预定位置。可替代地,必须的是,已连接的电缆必须被导引进一步经过传感器,直至传感器感测到电缆连接的第二近端位置,以到达电缆连接的预定位置。取决于电缆连接相对于传感器的预定位置,电缆连接,并且特别是未绝缘电缆线股的位置,能够经由控制设备确定,因为至少一个定义点例如,电缆连接的近端位置和未绝缘的电缆线股的长度“y”是已知的。因此,如果传感器感测到电缆连接的两个近端位置中的至少一个,则该方法能够利用绝缘元件继续使电缆连接绝缘(即,步骤g)。因此,简单的连接和绝缘方法得以提供,其与纯手工连接和绝缘的方法相比更加不容易出错。

[0016] 在第二种情况下,对齐是沿着已连接电缆的径向方向的移动。在该第二种情况下,电缆连接的位置不能够有区别地确定,因为感测电缆连接的一个近端位置对于电缆连接的精确位置来说不是特有的,即,电缆连接在传感器的两侧轴向延伸。因此,操作员必须进行培训,电缆连接的近端位置必须靠近传感器对齐,以确定电缆连接是否位于确定的位置。然而,同样在第二种情况下,误差率能够显著地降低,因为操作员得到有效地支持。因此,简单的连接和绝缘方法得以提供。

[0017] 优选地,电缆连接的两个近端位置的预定位置是允许采用绝缘元件使电缆连接绝缘的位置,其中绝缘元件具有两个近端,使得当已经施加绝缘元件时,绝缘元件的两个近端中的一个被布置为与电缆连接的相邻近端位置间隔开距离“d”。

[0018] 优选地,在已经施加绝缘元件之后,绝缘元件具有轴向长度“z”,其比电缆连接的未绝缘的电缆线股的长度“y”更长。电缆连接的两个近端位置的预定位置允许施加绝缘元件,使得绝缘元件以距离“d”至少部分地重叠电缆的原始绝缘,将导致已绝缘的电缆连接满足所需的安全需求。

[0019] 进一步地,如果选择距离“d”,使得 $d = (z - x) / 2$,即,“d”是绝缘元件的轴向长度“z”与电缆连接的长度“y”之间差值的一半,则通过相对于传感器将电缆连接在预定位置对齐,电缆连接能够相对于绝缘元件居中。

[0020] 优选地,距离“d”落入3至11mm的范围内,优选地,5至9mm,并且最优选地,7mm。长度“d”的该范围是有益的,因为对环境的损伤或者破坏得以有效避免。

[0021] 优选地,绝缘元件是绝缘带,收缩管和/或液体绝缘装置。该绝缘带优选地包含乙烯树脂(vinyl);然而,其它合适的塑料材料是可行的。作为绝缘元件的绝缘带提供良好的拉伸特性,以及有效和长效的绝缘。为施加绝缘带,该带卷绕在电缆连接周围。典型地,施加多层绝缘带。

[0022] 现有技术中已知的收缩管优选地包含以下材料中的一种,诸如,PTFE(聚四氟乙烯),聚偏氟乙稀(PVDF),氟化乙丙烯(FEP),或者其它弹性材料。收缩管提供了约-55℃至

200℃的宽操作温度范围。收缩管是作为绝缘元件的首选,因为收缩管为电缆连接提供良好的耐磨性和环保(例如,密封特性)。为施加收缩管,在连接电缆连接之前,未收缩的管优选地布置在电缆上。在已经在预定位置对齐电缆连接之后,并且在传感器已经感测到电缆连接的两个近端位置中至少一个之后,收缩管在电缆连接上滑动,以覆盖未绝缘的电缆线股。然后施加加热,以收缩未收缩的收缩管。

[0023] 液体绝缘装置,是以液体状态施加在电缆连接上的绝缘装置。在施加之后,液体绝缘装置固化或者干燥。固化过程基于化学反应,诸如,聚合反应。干燥过程基于溶剂的蒸发。典型的液体绝缘装置是基于橡胶的,并且提供高弹性和良好的密封特性。

[0024] 优选地,该方法进一步包含以下的步骤:提供控制设备,其连接至传感器;借助传感器感测电缆连接的两个近端位置中的至少一个;并且如果电缆连接的两个近端位置位于预定位置,则借助控制设备提供输出信号。

[0025] 提供输出信号是优选的,因为操作者将识别,电缆连接的近端位置是否位于预定位置。优选地,输出信号是诸如光信号的可视化信号,诸如蜂鸣声的声信号,或者诸如振动的触觉信号。甚至更加优选地,输出信号指示是否已经正确地到达预定位置。典型地,如果电缆连接的近端位置位于预定位置,输出信号能够是绿灯,并且如果电缆连接的近端位置未位于预定位置,输出信号能够是红灯。最优选地,指示电缆连接的两个近端位置位于预定位置的输出信号被发送至绝缘设备。当绝缘设备接收到所述输出信号时,电缆连接将被绝缘(步骤g)。

[0026] 优选地,该方法进一步包含以下步骤:在绝缘位置移动电缆连接,用于利用绝缘元件对电缆连接进行绝缘,如果传感器感测到两个近端位置中的至少一个,并且电缆连接的两个近端位置位于预定位置。

[0027] 在绝缘位置从确定位置移动电缆连接是有益的,如果传感器的位置不允许直接绝缘。例如,当带必须缠绕在电缆连接周围,特别靠近电缆连接的传感器可能妨碍绝缘。特别地,该绝缘位置是必须的,如果传感器特别靠近电缆连接,并且,例如带辊必须环绕电缆连接而被引导,以对电缆连接进行绝缘。

[0028] 优选地,传感器适用于同时感测电缆连接的两个近端位置。同时感测两个端部位置是有益的,因为电缆连接的位置由电缆连接的这两个近端位置清楚地限定。因此,可以有区别地感测电缆连接是否位于预定位置,即使是对齐电缆连接是沿着已连接电缆的径向方向的移动(参见第二种情况,如上所述)。

[0029] 优选地,传感器包含两个电触头装置,其构成了常开触头,并且该方法包含进一步更加优选的以下步骤:以电缆连接的未绝缘的电缆线股闭合由两个电触头装置构成的常开触头,使得电缆连接的两个近端位置位于预定位置。

[0030] 具有构成常开触头的两个电触头装置的传感器提供了简单且可靠的感测电缆连接的两个近端位置的方法。因此,该方法与其它类型的传感器,诸如电容,电感或者可视化传感器相比,更加不容易出错。

[0031] 优选地,两个电触头装置以彼此隔开距离“x”布置,其中距离“x”比未绝缘的电缆线股的长度“y”短最大5mm,优选3mm,并且最优选1mm。换句话说,两个触头装置之间的距离近似等于电缆连接的两个近端点之间的距离“y”。因此,电缆连接在预定位置对齐,在确定的公差之内,如果常开触头闭合。甚至更加优选地,两个电触头装置的距离“x”是可调整的,

并且该方法进一步包含优选的以下步骤：在相对于传感器对齐电缆连接之前，调整距离“x”，使得距离“x”比未绝缘的电缆线段的长度“y”短最大为5mm，优选3mm，并且最优选地不大于1mm，并且将触头装置固定在调整的位置。可调整的距离“x”是有益的，因为具有不同长度“y”的多个不同的电缆连接能够在预定位置对齐。

[0032] 因为电触头装置构成常开触头，其是闭合的，如果未绝缘的电缆连接与电触头装置接触，传感器（间接地）感测未绝缘电缆连接的近端位置。特别地，近端位置能够被感测到，因为电触头装置之间的距离“x”短于未绝缘电缆连接的长度“y”。因此，为了闭合由电触头装置构成的常开触头，未绝缘的电缆连接必须与传感器对齐，使得两个电触头装置接触未绝缘的电缆连接。因此，闭合电触头装置之间的常开触头指示了电缆连接位于预定位置。

[0033] 优选地，该方法进一步包含以下的方法步骤：借助传感器的电触头装置经由控制设备确定电缆连接的电阻；证实，电缆连接的电阻是否低于预定电阻阈值；并且借助控制设备提供输出信号，指示电缆连接的电阻是否低于预定电阻阈值。电阻的另外测量允许测试电缆连接的质量，因为电阻是电缆连接的主要特性之一。电缆连接的小电阻值一般是优选的。

[0034] 优选地，将电缆连接的已测得电阻与电阻阈值进行比较，并且提供输出信号，从而通知操作者，电缆连接是否满足要求，即，电缆连接的电阻是否低于预定电阻阈值。输出信号可以是诸如光信号的可视化信号，诸如蜂鸣声的声信号，或者触觉信号，等等。典型地，如果电缆连接的电阻低于预定电阻阈值（即，电缆连接是良好的），则输出信号是绿灯，并且如果电缆连接的电阻高于预定电阻阈值（即，电缆连接是不良的），则输出信号是红灯。因此，操作者得到通知。

[0035] 优选地，电缆连接的预定电阻阈值等于或者优选地小于具有长度“y”的电缆中的一根电缆的电阻。因此，电缆连接不会消极地影响电缆的电特性，当已连接，即，已连接电缆的导电性和与已连接电缆具有相同长度的未连接电缆的导电性特别地相同。

[0036] 优选地，传感器包含容纳电缆连接的凹部。该凹部便于电缆连接与传感器对齐。该凹部成型为半圆形，三角形或者任意其它合适的形状。提供的凹部允许更快地对齐电缆连接，并且，因此生产成本得以最小化。

[0037] 甚至更加优选地，传感器包含机械止挡部，其适用于为已连接电缆的电缆在电缆轴向上提供止挡。机械止挡部便于在轴向上对齐电缆连接。优选地，机械止挡部被成形，用来与电缆连接的电缆中的一根的主要绝缘进行接合。然而，任意合适的机械止挡部是可行的。提供的机械止挡部允许更加快速对齐电缆连接，并且，因此生产成本得以最小化。

[0038] 进一步地，发明目的通过用于提供至少两根电缆的绝缘电缆连接的设备来实现，该设备包含：传感器，适用于感测电缆连接的两个近端位置中的至少一个，其中电缆连接通过熔焊，钎焊和/或压接电缆的未绝缘电缆线股来实现，使得未绝缘电缆线股彼此接触并且平行，使得第一电缆和第二电缆在相对的方向上延伸；并且，其中电缆连接相对于传感器对齐，使得电缆连接的两个近端位置位于预定的位置；以及控制设备，其连接至传感器并且适用于接收传感器的信号，并且提供输出信号，如果电缆连接的两个近端位置位于预定位置；和绝缘设备，其适用于利用绝缘元件对电缆连接进行绝缘，如果传感器感测到电缆连接的两个近端位置中的至少一个。

[0039] 用于提供至少两根电缆的绝缘电缆连接的所述设备，允许快速对齐电缆连接和随

后的电缆连接的未绝缘电缆线股的可靠绝缘。因此,快速固定和更加不容易出错地制造绝缘电缆连接得以实现。

附图说明

[0040] 在下文中,涉及的本发明的优选实施例将参考附图进行更加详细地描述:

[0041] 图1以剖视图示出了已连接和绝缘的两根电缆,

[0042] 图2示出了接近预定位置对齐的两根连接的电缆,

[0043] 图3A示出了用于使已连接电缆绝缘的设备,

[0044] 图3B以剖视图示出了已连接和利用绝缘带绝缘的两根电缆,

[0045] 图4A以剖视图示出了接近预定位置对齐的带有收缩管的两根电缆,以及

[0046] 图4B以剖视图示出了已连接和利用收缩管绝缘的两根电缆。

[0047] 附图标记列表:

[0048] 10,30:电缆

[0049] 11,31:未绝缘电缆线股

[0050] 20:电缆连接

[0051] 21:电缆连接的熔焊部,钎焊部或者压接部

[0052] 22,23:电缆连接的近端位置

[0053] 40,41:绝缘元件(绝缘带,收缩管)

[0054] 40',41':还未施加/定位的绝缘元件

[0055] 42,43:绝缘元件的近端

[0056] 100:控制设备

[0057] 101,102:传感器(电触头)

[0058] 103,104,105:连接装置

[0059] 110:凹部

[0060] 200:绝缘设备

[0061] 210:绝缘带的带辊

[0062] x:电触头装置的距离

[0063] y:未绝缘电缆线股的长度

[0064] z:绝缘元件的轴向长度

[0065] d,d':绝缘元件的重叠距离

具体实施方式

[0066] 图1示出了两根已连接和绝缘的电缆10,30。电缆10,30自由端处的主绝缘已经被移除,以露出未绝缘的电缆线股11,31。此外,未绝缘的电缆线股11,31被设置为彼此接触并且平行,使得第一和第二电缆10,30在相对的方向上延伸。更进一步地,未绝缘的电缆线股11,31例如通过熔焊,钎焊和/或压接相连接,使得它们经由构成了电缆连接20一部分的熔焊部,钎焊部或者压接部21相连接。未绝缘的电缆连接20-在建立连接之后-借助绝缘元件40进行绝缘,诸如收缩管。该绝缘元件40被施加,使得绝缘元件40的两个近端42,43与电缆连接20的相邻近端位置22,23之间的距离分别为距离d和距离d',即绝缘元件40以距离d,d'

重叠电缆10,30的主绝缘。

[0067] 图2示出了两根已连接电缆10,30,它们接近预定位置而对齐。电缆10,30在其未绝缘电缆线股11,31处经由电缆连接20的熔焊部,钎焊部或者压接部21相连接。电缆连接20包含长度为 y 的未绝缘电缆线股11,31和导电部21。进一步地,提供具有两个电触头装置101,102的传感器。电触头装置101,102构成了常开触头,并且经由连接装置103,104而与控制设备100相连接。如果未绝缘电缆连接20与电触头装置101,102接触,则常开触头闭合,并且传感器感测未绝缘电缆连接20的近端位置22,23。特别地,近端位置22,23能够被感测到,是因为电触头装置101,102之间的距离 x 小于未绝缘电缆连接20的长度 y 。因此,为了闭合由电触头装置101,102构成的常开触头,未绝缘的电缆连接20必须与传感器对齐,使得电触头101,102二者与未绝缘的电缆连接20相接触。因此,闭合电触头装置101,102之间的触头指示了电缆连接位于预定位置。优选地,控制设备100提供输出信号,指示电触头装置101,102的电触头已经闭合。更进一步地,控制设备100优选地适用于测量电缆连接20的电阻,并且判断电缆连接20是否满足预定要求,诸如预定的电阻阈值。

[0068] 图3A示出了用于使已连接电缆10绝缘的设备200。图3A是图3B的已连接电缆10,30的剖视侧视图,其在电缆10的电缆线股11的区域剖开。在电缆10的第一位置中(由附图标记10,11指出),传感器101将感测电缆连接是否位于预定位置。传感器101具有凹部110,以便于电缆连接的径向对齐。如果传感器感测到电缆连接的近端位置,即,如果电缆连接位于预定位置,则经由连接装置103向控制设备100发送信号。控制设备100提供输出信号,该输出信号经由连接装置105发送至绝缘设备200。绝缘设备200包含绝缘带41'的带辊210。为了在电缆连接20上施加绝缘带41',至少包含电缆10和电缆线股11的电缆连接20在绝缘位置移动(由附图标记10',11'指出)。在该位置处,通过旋转电缆连接20来施加绝缘带41'。

[0069] 图3B以剖视图示出了已连接和利用绝缘带41绝缘的两根电缆10,30,如参考图3A所描述的。可以看到,包含未绝缘电缆线股11,31和部分21的电缆连接20借助绝缘带41被完全绝缘。

[0070] 图4A示出了靠近预定位置对齐的两根已连接电缆10,30。电缆10,30在其未绝缘电缆线股11,31处经由电缆连接20的熔焊部,钎焊部或者压接部21相连接。进一步地,提供了如参考图2描述的经由连接装置103,104而与控制设备100连接的电触头装置101,102。如所能看到的,未收缩的收缩管40'布置在电缆10上。在预定位置已经对齐电缆连接之后,并且在传感器已经感测到电缆连接的两个近端位置中的至少一个之后,收缩管在电缆连接上滑动,以覆盖未绝缘的电缆线股11,31,如在图4B中所能看到的。为实现绝缘电缆连接,如图1所示,必须施加加热,用来收缩未收缩的收缩管40'。

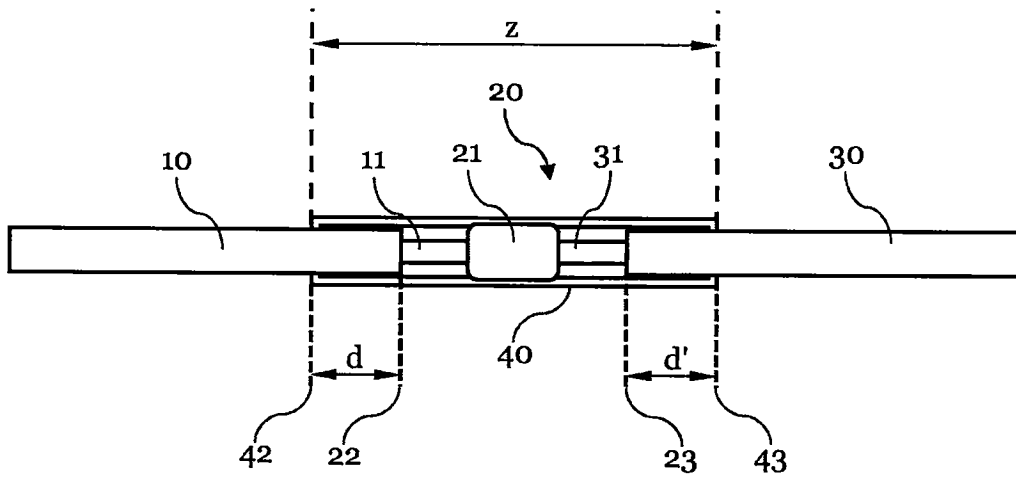


图1

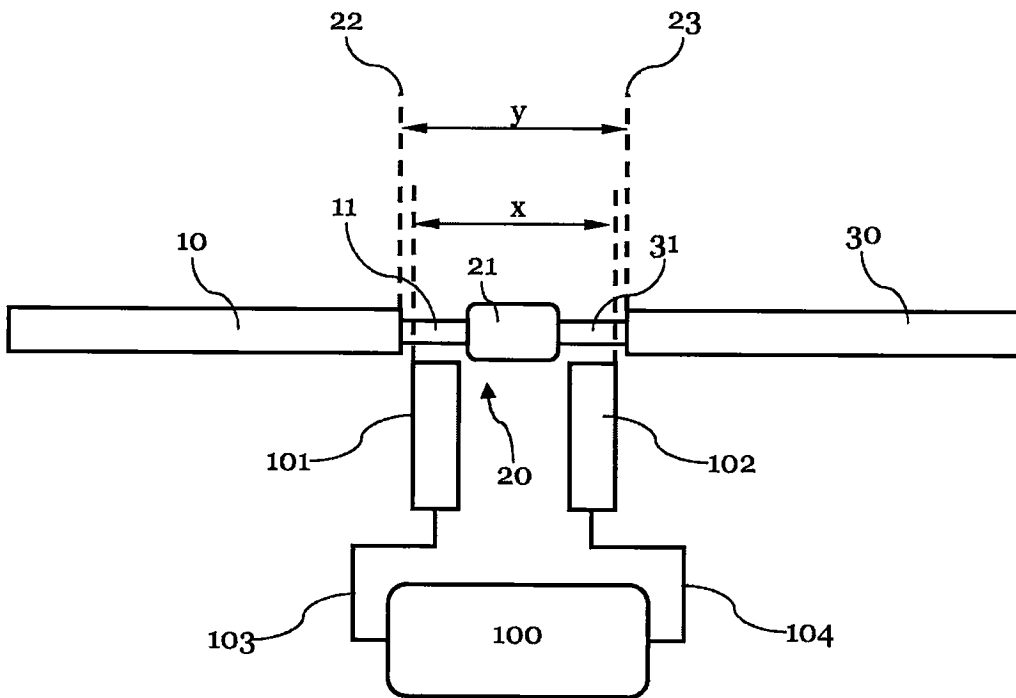


图2

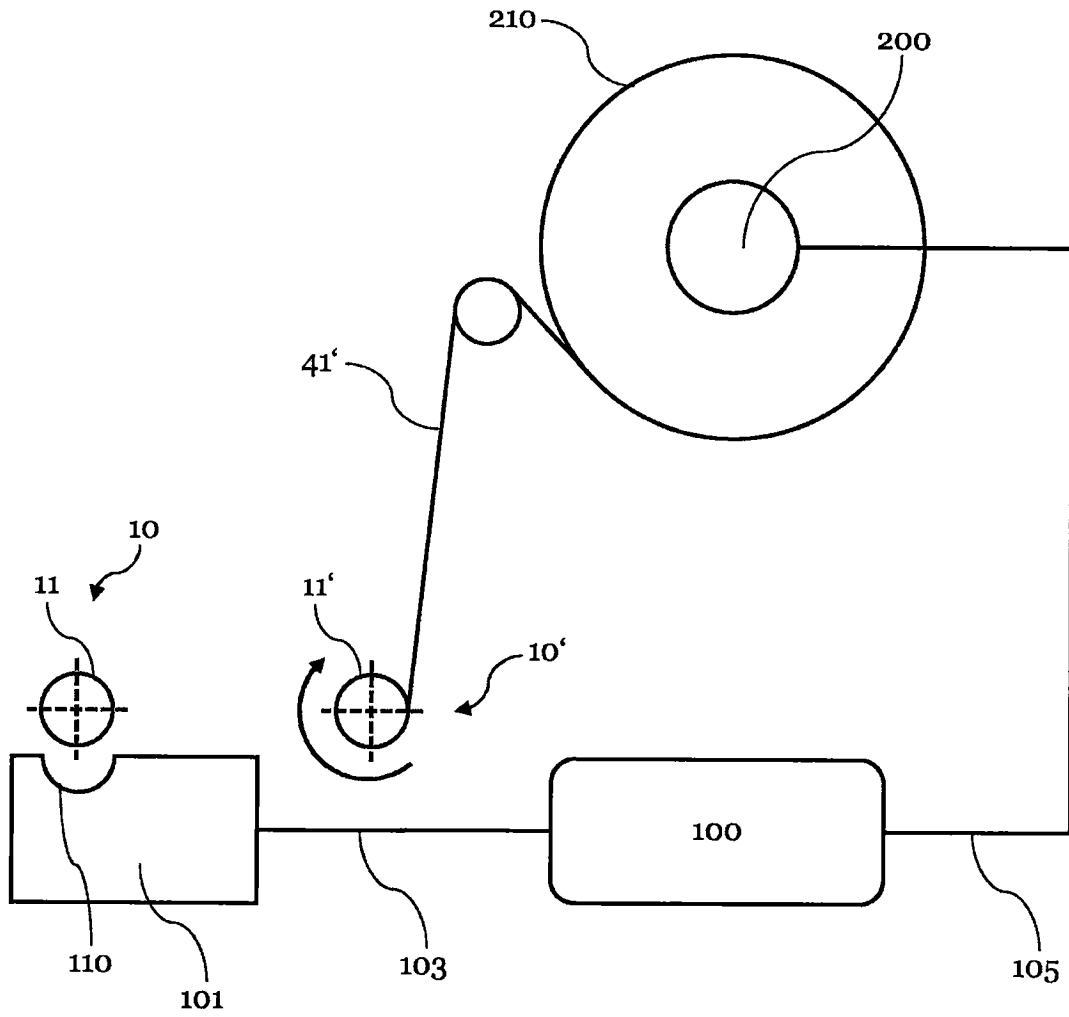


图3A

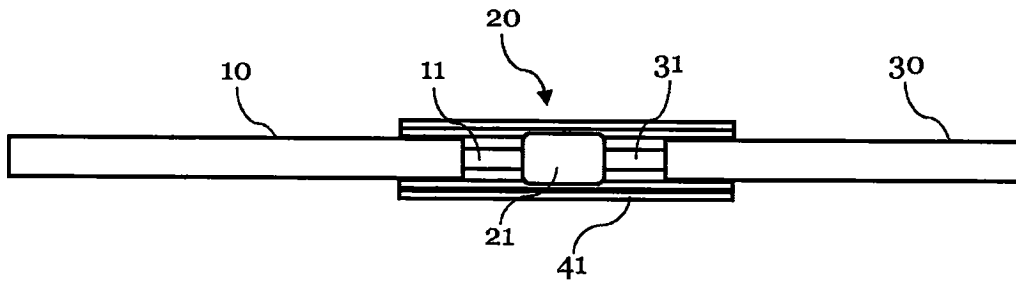


图3B

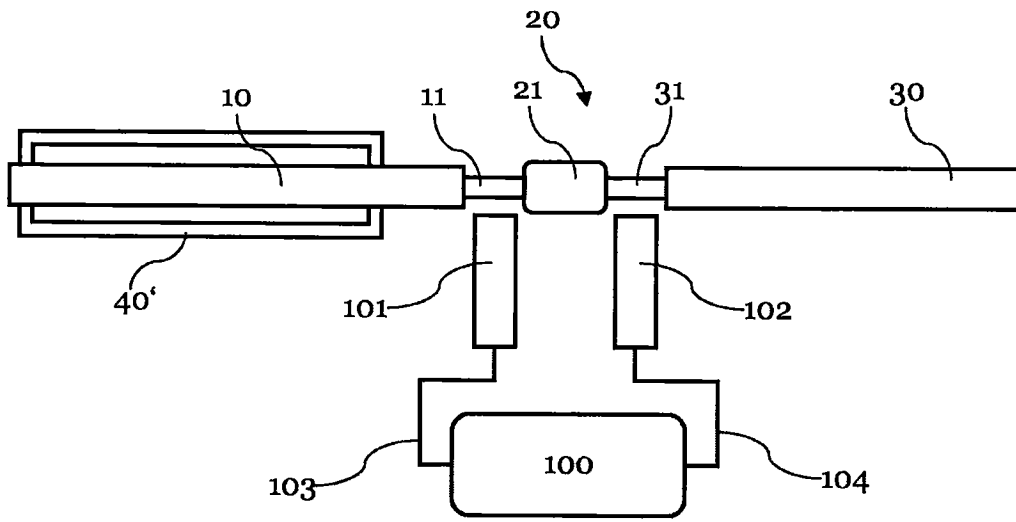


图4A

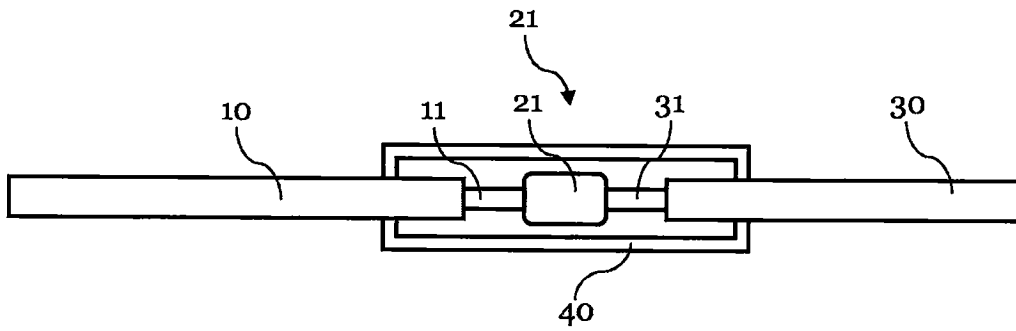


图4B