



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216250071 U

(45) 授权公告日 2022. 04. 08

(21) 申请号 202122358129.8

H01B 7/17 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.27

H01B 7/28 (2006.01)

(73) 专利权人 四川九洲线缆有限责任公司

地址 621000 四川省绵阳市高新区科技城
大道南段89号

(72) 发明人 刘康康 徐天平 段亚非 徐玉洁

(74) 专利代理机构 成都蓉信三星专利事务所
(普通合伙) 51106

代理人 蒋臣丰

(51) Int. Cl.

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 7/29 (2006.01)

H01B 9/02 (2006.01)

H01B 7/00 (2006.01)

H01B 7/04 (2006.01)

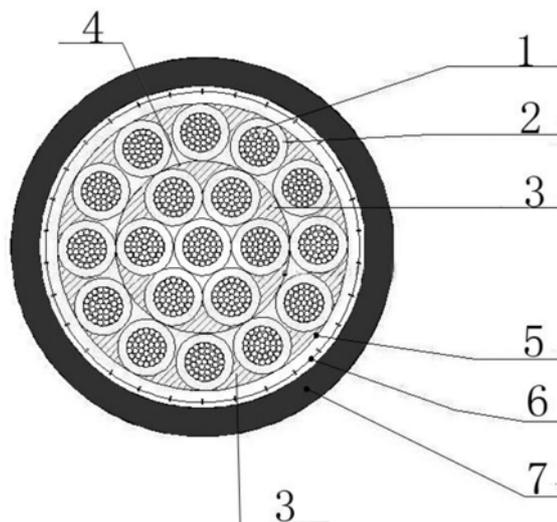
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种耐扭转控制电缆

(57) 摘要

本实用新型公开了一种耐扭转控制电缆,包括缆芯及包覆在所述缆芯外部的护套层,所述缆芯是由多根外壁分别具有滑石粉涂层的橡胶绝缘导体绞合而成。本实用新型一方面,在制造成缆过程中能够有效避免高温硫化(即护套层成型)时,橡胶绝缘层被高温硫化而引起的层间粘连技术问题发生,起到阻隔粘连作用,有效保障各橡胶绝缘导体的独立成型、以及在应用工况的扭转过程中的相互滑动位移;二方面,滑石粉涂层在相互独立的橡胶绝缘导体之间,能够起到润滑作用,在应用工况的扭转过程中有效减少扭转阻力。综述,组成缆芯的各橡胶绝缘导体相互独立且相互润滑,在应用工况的扭转过程中,相邻橡胶绝缘导体之间的相对滑动位移阻力小,耐扭转性能优异。



1. 一种耐扭转控制电缆,包括缆芯及包覆在所述缆芯外部的护套层(7),其特征在于:所述缆芯是由多根外壁分别具有滑石粉涂层的橡胶绝缘导体绞合而成。
2. 根据权利要求1所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述缆芯是由多根橡胶绝缘导体在横截面上绞合为至少两层绞合结构,且相邻绞合层之间绕包有耐高温滑移带结构的绕包隔离层(4)。
3. 根据权利要求2所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述缆芯的相邻绞合层之间的绞合方向相反,且所述绕包隔离层(4)的绕包方向与所包覆绞合层的绞合方向相反。
4. 根据权利要求2或3所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述绕包隔离层(4)的绕包重叠率 $\geq 20\%$ 。
5. 根据权利要求1所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述橡胶绝缘导体是由多根韧铜导体绞合而成的导体(1),以及包覆在所述导体(1)外部的、乙丙橡胶挤包结构的橡胶绝缘层(2)组成。
6. 根据权利要求1所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述缆芯的各橡胶绝缘导体绞合间隙内填充有芳纶丝结构的填充物(3)。
7. 根据权利要求1或6所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述缆芯的外部绕包有无纺布带绕包层(5)。
8. 根据权利要求7所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述无纺布带绕包层(5)的外部包覆有镀锡铜编织结构的屏蔽层(6)。
9. 根据权利要求1所述耐扭转控制电缆,其特征在于:所述护套层(7)为耐寒氯化聚乙烯橡胶的挤包结构。

一种耐扭转控制电缆

技术领域

[0001] 本实用新型专利涉及电缆技术领域,具体地说是涉及一种耐扭转控制电缆。

背景技术

[0002] 风力发电作为新能源中技术最成熟的、最具规模开发条件和商业化发展前景的发电方式,风力发电越来越受到重视,其发展速度令人瞩目。

[0003] 风力发电机的机舱和塔筒之间通过相对扭曲位移的连接结构连接,比如耐扭曲控制电缆等,这种电缆具有柔软性好、耐扭转、耐变形的优点,一般由多根橡胶绝缘缆芯绞合而成。但是在实际制造时,在高温硫化(即护套层成型)时,橡胶绝缘层容易被高温硫化引起层间粘连,导致电缆在扭转/变形时,橡胶绝缘层无法相互滑动位移,无法有效减少扭转阻力,同时会使橡胶绝缘层出现破裂等问题。

[0004] 现有技术中为了提高控制电缆的耐扭转性能,在绞合导体外部设置有滑石粉和绕包带,例如,中国专利文献公开了一种“一种采煤机控制线芯”(公开号CN213183631U,公开日2021年05月11日),该技术披露了一种采煤机控制线芯,包括护套、加强件,以及与所述加强件相抵靠的若干线组,所述线组包括加强线芯、控制线;所述控制线由多根导体线、加强线组成,所述控制线复绞于所述加强线芯上;所述线组外表设有第一绕包层,该第一绕包层与所述线组之间涂敷有滑石粉,所述线组与所述护套之间设有第二绕包防护层。虽然此技术能够有效提高采煤机中控制线缆使用寿命,同时也可以维持较高的电力性能。但是,此技术无法适用于多根橡胶绝缘导体绞合而成的缆芯结构,无法解决当橡胶绝缘导体的成型时,在高温硫化(即护套层成型)时,橡胶绝缘层容易被高温硫化引起层间粘连的问题。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于:针对现有技术的不足,提供一种抗拉强度高、耐扭转;能够有效避免高温硫化(即护套层成型)时,橡胶绝缘层被高温硫化而引起的层间粘连的一种耐扭转控制电缆。

[0006] 本实用新型的技术目的通过下述技术方案实现:

[0007] 一种耐扭转控制电缆,包括缆芯及包覆在所述缆芯外部的护套层,所述缆芯是由多根外壁分别具有滑石粉涂层的橡胶绝缘导体绞合而成。

[0008] 所述缆芯是由多根橡胶绝缘导体在横截面上绞合为至少两层绞合结构,且相邻绞合层之间绕包有耐高温滑移带结构的绕包隔离层。

[0009] 所述缆芯的相邻绞合层之间的绞合方向相反,且所述绕包隔离层的绕包方向与所包覆绞合层的绞合方向相反。

[0010] 所述绕包隔离层的绕包重叠率 $\geq 20\%$ 。

[0011] 所述橡胶绝缘导体是由多根韧铜导体绞合而成的导体,以及包覆在所述导体外部的、乙丙橡胶挤包结构的橡胶绝缘层组成。

[0012] 所述缆芯的各橡胶绝缘导体绞合间隙内填充有芳纶丝结构的填充物。

[0013] 所述缆芯的外部绕包有无纺布带绕包层。

[0014] 所述无纺布带绕包层的外部包覆有镀锡铜编织结构的屏蔽层。

[0015] 所述护套层为耐寒氯化聚乙烯橡胶的挤包结构。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0017] 1. 本实用新型的缆芯是由多根外壁分别具有滑石粉涂层的橡胶绝缘导体绞合而成。其针对于多根橡胶绝缘导体绞合而成的缆芯结构,在橡胶绝缘导体的外壁涂覆滑石粉涂层,一方面,在制造成缆过程中能够有效避免高温硫化(即护套层成型)时,橡胶绝缘层被高温硫化而引起的层间粘连技术问题发生,起到阻隔粘连作用,有效保障各橡胶绝缘导体的独立成型、以及应用工况的扭转过程中的相互滑动位移;二方面,滑石粉涂层在相互独立的橡胶绝缘导体之间,能够起到润滑作用,在应用工况的扭转过程中有效减少扭转阻力。综述,组成缆芯的各橡胶绝缘导体相互独立且相互润滑,在应用工况的扭转过程中,相邻橡胶绝缘导体之间的相对滑动位移阻力小,耐扭转性能优异。

[0018] 2. 本实用新型的橡胶绝缘导体是由多根韧铜导体绞合而成的导体,以及包覆在导体外部的、乙丙橡胶挤包结构的橡胶绝缘层组成。采用此结构的绝缘导体不仅能够有效确保信号稳定传输,而且其导体及绝缘层的成型结构具有良好的柔韧性,易于弯曲、扭转变形,耐扭转性能高。

[0019] 3. 本实用新型的缆芯是由多根橡胶绝缘导体在横截面上绞合为至少两层绞合结构,且相邻绞合层之间绕包有耐高温滑移带结构的绕包隔离层。通过耐高温滑移带的润滑特性,有效降低组成缆芯的各橡胶绝缘导体绞合层之间的扭转阻力,提高绞合层之间的耐扭转性能,进一步可靠提高整个电缆的耐扭转性,同时有利于缆芯结构的紧凑化。

[0020] 4. 本实用新型的绕包隔离层的绕包重叠率 $\geq 20\%$ 。其能够有效提高绕包隔离层的结构稳定性,不易松散。

[0021] 5. 本实用新型通过将组成缆芯的相邻层之间的绞合方向相反排布,能够在应用工况的扭转过程中,使缆芯内部产生的扭转应力相互抵消,以进一步提高整个电缆的耐扭转性能;此外,通过将绕包隔离层的绕包方向与所包覆橡胶绝缘导体层的绞合方向相反排布,能够可靠提高缆芯结构的稳定性,缆芯不易松散。

[0022] 6. 实用新型的缆芯的各橡胶绝缘导体绞合间隙内填充有芳纶丝结构的填充物。该技术措施通过在缆芯的内部填充芳纶丝,不仅有利缆芯结构整圆,而且能够大大提高缆芯的抗拉强度,从而有效避免电缆在受到较大的自重负载拉力时导体铜丝发生拉伸变细、甚至断裂的情况发生。

[0023] 7. 本实用新型的缆芯的外部绕包有无纺布带绕包层。通过无纺布带对缆芯结构进行束型,有利于缆芯结构紧凑化、整圆化,亦有利于外部结构成型。

[0024] 8. 本实用新型的无纺布带绕包层的外部包覆有镀锡铜编织结构的屏蔽层。通过设置镀锡铜编织结构的屏蔽层,既不明显影响缆芯的耐弯曲变形及耐扭转性能,又能有效约束电磁信号,抗电磁信号干扰。

[0025] 9. 本实用新型的护套层为耐寒氯化聚乙烯橡胶的挤包结构。采用耐寒氯化聚乙烯橡胶制成的护套层能够使电缆有效适应于户外低温环境。

附图说明

[0026] 图1 为本实用新型的结构示意图；

[0027] 附图标记：1—导体；2—橡胶绝缘层；3—填充物；4—绕包隔离层；5—无纺布带绕包层；6—屏蔽层；7—护套层。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图描述本实用新型的具体实施：

[0029] 如图1所示，本实用新型是一种耐扭转控制电缆，包括缆芯及包覆在缆芯外部的护套层7，缆芯是由多根外壁分别具有滑石粉涂层的橡胶绝缘导体绞合而成。

[0030] 具体地，针对于多根橡胶绝缘导体绞合而成的缆芯结构，在橡胶绝缘导体的外壁涂覆滑石粉涂层，一方面，在制造成缆过程中能够有效避免高温硫化（即护套层成型）时，橡胶绝缘层被高温硫化而引起的层间粘连的发生，起到阻隔粘连作用，有效保障各橡胶绝缘导体的独立成型、以及应用工况的扭转过程中的相互滑动位移；二方面，滑石粉涂层在相互独立的橡胶绝缘导体之间，能够起到润滑作用，在应用工况的扭转过程中有效减少扭转阻力。综述，组成缆芯的各橡胶绝缘导体相互独立且相互润滑，在应用工况的扭转过程中，相邻橡胶绝缘导体之间的相对滑动位移阻力小，耐扭转性能优异。

[0031] 如图1所示，在实际使用时，橡胶绝缘导体是由多根韧铜导体绞合而成的导体1，以及包覆在导体1外部的、乙丙橡胶挤包结构的橡胶绝缘层2组成。采用此结构的绝缘导体不仅能够有效确保信号稳定传输，而且其导体及绝缘层的成型结构具有良好的柔韧性，易于弯曲、扭转变形，耐扭转性能高。

[0032] 如图1所示，缆芯是由19根橡胶绝缘导体在横截面上绞合为两层绞合结构，且相邻绞合层之间绕包有耐高温滑移带结构的绕包隔离层4。

[0033] 在实际使用时，其结构为1+6+12的排列结构，先将6根橡胶绝缘导体绞合在中心橡胶绝缘导体上，然后绕包一层耐高温滑移带，再将12根橡胶绝缘导体绞合在耐高温滑移带外周。在实际使用时，其结构还可以为1+6+12+18的排列结构，先将6根橡胶绝缘导体绞合在中心橡胶绝缘导体上，然后绕包第一层耐高温滑移带，再将12根橡胶绝缘导体绞合在第一层耐高温滑移带外周；再在12根橡胶绝缘导体的外周再绕包第二层耐高温滑移带，并在第二层耐高温滑移带的外周绞合18根橡胶绝缘导体。

[0034] 该技术措施通过耐高温滑移带的润滑特性，有效降低组成缆芯的各橡胶绝缘导体绞合层之间的扭转阻力，提高绞合层之间的耐扭转性能，进一步可靠提高整个电缆的耐扭转性，同时有利于缆芯结构的紧凑化。

[0035] 在实际上使用时，绕包隔离层4的绕包重叠率 $\geq 20\%$ 。该技术措施能够有效提高绕包隔离层的结构稳定性，不易松散。

[0036] 如图1所示，缆芯的相邻绞合层之间的绞合方向相反，且绕包隔离层4的绕包方向与所包覆绞合层的绞合方向相反。通过将组成缆芯的相邻层之间的绞合方向相反排布，能够在应用工况的扭转过程中，使缆芯内部产生的扭转应力相互抵消，以进一步提高整个电缆的耐扭转性能；此外，通过将绕包隔离层的绕包方向与所包覆橡胶绝缘导体层的绞合方向相反排布，能够可靠提高缆芯结构的稳定性，缆芯不易松散。

[0037] 如图1所示，缆芯的各橡胶绝缘导体绞合间隙内填充有芳纶丝结构的填充物3。芳

纶丝是一种新型高科技合成纤维,其具有超高强度、高模量、耐高温、耐酸、耐碱、重量轻等技术特点,其强度约是钢丝的5~6倍,模量约为钢丝或玻璃纤维的2~3倍,韧性约是钢丝的2倍,重量仅为钢丝的1/5左右,在560度的温度下,不分解容,不融化;该技术措施通过在缆芯的内部填充芳纶丝,不仅有利缆芯结构整圆,而且能够大大提高缆芯的抗拉强度,从而有效避免电缆在受到较大的自重负载拉力时导体铜丝发生拉伸变细、甚至断裂的情况发生。

[0038] 如图1所示,缆芯的外部绕包有无纺布带绕包层5。通过无纺布带对缆芯结构进行束型,有利于缆芯结构紧凑化、整圆化,亦有利于外部结构成型。

[0039] 如图1所示,在实际使用时,无纺布带绕包层5的外部包覆有镀锡铜编织结构的屏蔽层6。通过设置镀锡铜编织结构的屏蔽层,既不明显影响缆芯的耐弯曲变形及耐扭转性能,又能有效约束电磁信号,抗电磁信号干扰。

[0040] 如图1所示,护套层7为耐寒氯化聚乙烯橡胶的挤包结构。采用耐寒氯化聚乙烯橡胶制成的护套层能够使电缆有效适应于户外低温环境。

[0041] 以上实施例的技术方案仅用以说明本实用新型,而非对其限制。尽管参照前述实施例的技术方案对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型具体技术方案的精神和范围。

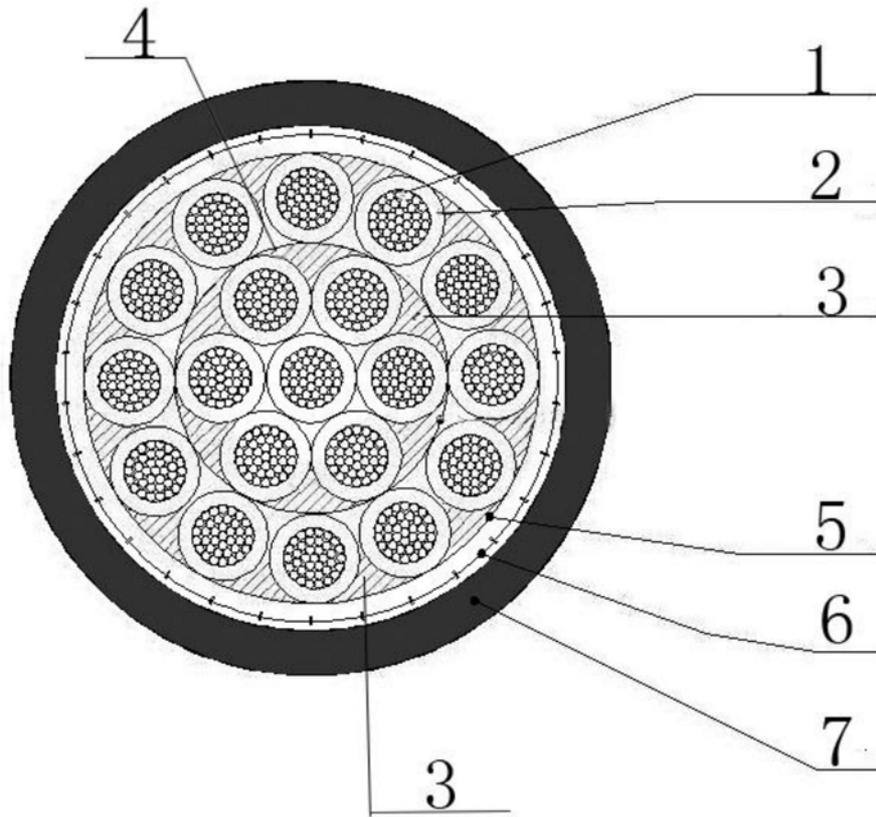


图1