



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106128623 B

(45)授权公告日 2018.07.27

(21)申请号 201610829876.6

H01B 7/02(2006.01)

(22)申请日 2016.09.18

H01B 7/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01B 7/28(2006.01)

申请公布号 CN 106128623 A

H01B 7/29(2006.01)

(43)申请公布日 2016.11.16

审查员 孙思远

(73)专利权人 江苏润华电缆股份有限公司

地址 225600 江苏省扬州市高邮市高邮镇  
工业集中区

(72)发明人 杨攀

(74)专利代理机构 北京易光知识产权代理有限公司 11596

代理人 李韵

(51)Int.Cl.

H01B 9/00(2006.01)

H01B 7/00(2006.01)

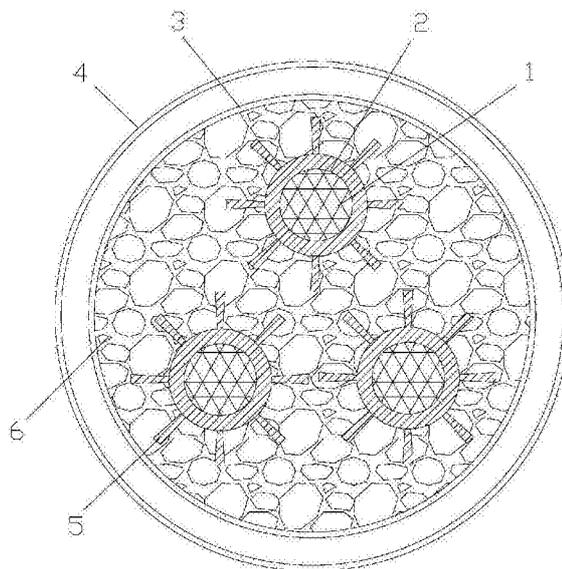
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种电力电缆

(57)摘要

本发明公开一种电力电缆,包括有导电芯材,所述导电芯材设有三个、且呈相互绞合设置,所述导电芯材外包裹有绝缘层,所述绝缘层外设有外护套,所述外护套外设有耐火层,所述绝缘层上设有加强筋,所述加强筋设有一条以上,所述加强筋在绝缘层上呈向外辐射状设置,所述绝缘层与外护套之间填充有填料,所述填料隔在加强筋与外护套之间,所述填料包裹加强筋和绝缘层,所述绝缘层和加强筋为一体式设置;该电力电缆具有良好的抗下垂性能和弯曲加工性能,且热胀冷缩系数、抗腐蚀和防火能力较佳。



1. 一种电力电缆,其特征在于:包括有导电芯材,所述导电芯材设有三个、且呈相互绞合设置,所述导电芯材外包裹有绝缘层,所述绝缘层外设有外护套,所述外护套外设有耐火层,所述绝缘层上设有加强筋,所述加强筋设有一条以上,所述加强筋在绝缘层上呈向外辐射状设置,所述绝缘层与外护套之间填充有填料,所述填料隔在加强筋与外护套之间,所述填料包裹加强筋和绝缘层,所述绝缘层和加强筋为一体式设置,所述耐火层的厚度为0.2-0.6mm,所述耐火层采用绝缘橡胶制成,所述外护套为氟料护套,所述外护套为低烟无卤护套,所述导电芯材由以下重量份的原料制成:硅2份、铁2份、聚丙烯腈石墨纤维30份、锡1份、锌1份、镍1份、钇0.1份、铈0.1份、镁0.1份、锰0.01份、铬0.01份、稀土0.1份、粘结剂1份、固化剂1份、增韧剂0.5份、促进剂1份,铜10份,所述的固化剂为改性脂肪胺或改性脂环胺,所述的粘结剂为环氧树脂系胶结剂,所述的增韧剂为玻璃纤维;

所述导电芯材的制备方法,包括以下步骤:

1) 取硅2份、铁2份、聚丙烯腈石墨纤维30份、锡1份、锌1份、镍1份、钇0.1份、铈0.1份、镁0.1份、锰0.01份、铬0.01份和铜10份;将上述的各种材料在高温熔炉内熔炼,按照升温速率为60℃/min的速度将高温熔炉内温度升为700℃,熔炼2h,再保持升温速率不变升高至945℃,在该温度下再熔炼1h;

2) 然后加入稀土0.1份、粘结剂1份、固化剂1份、增韧剂0.5份和促进剂1份,并搅拌均匀;

3) 抽真空度达到1Pa以下,回填氩气或氦气至300Pa进行熔炼;

4) 将熔炼炉内金属液高温浇注为合金铸锭;

5) 再将合金铸锭轧制成为合金棒,轧制温度为555℃;

6) 最后将合金棒高温下拉伸成为导电芯材;

7) 冷却至150℃以下,冷却1~5个小时进行定型。

## 一种电力电缆

### 技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种电力电缆。

### 背景技术

[0002] 电线电缆是指用于电力、通信及相关传输用途的线材，是输送电能、传递信息和进行电磁转换以及制造各种电机、电器、仪表所不可缺少的基础器材。当前世界资源日益紧张，对电线所使用的材料也极为严格，对于用于引线框架、端子、接插件等的电子材料来说，作为制品的基本特性，要求高的强度和高的导电性或者导热性兼备。

[0003] 随着电力用户对电能需要的不断提高，各种耗电量大的用电器得到广泛的使用，由于耗电量大的用电器在工作中，往往要求为其提高电力的输电电缆需要具备较大的过流能力及承载能力，因此当前通常的处理方法是增大供电电缆的线径来满足使用的需要，但随着电缆线径的增加，同时也造成了电缆成本较高、自重较大且电缆自身也易出现集肤效应，从而导致了该类电缆架设、使用成本较高，且供电效能有限，不能有效满足电力用户的使用需要，同时，在进行远距离电力线悬空架设中，传统的电缆因此自身材质原因，其抗下垂性能、加工性能都较差、热胀冷缩系数也较高且自身抗腐蚀能力和防火能力也相对较差，因此给电力施工及日常维护造成了极大的困难，因此迫切需要开发一种新型电缆以满足实际使用的需要。

### 发明内容

[0004] 为克服现有技术中的问题，本发明提供了一种具有良好的抗下垂性能和弯曲加工性能，且热胀冷缩系数、抗腐蚀和防火能力较佳的电力电缆。

[0005] 为了解决上述的问题本发明的采用的技术以及方法如下：

[0006] 一种电力电缆，包括有导电芯材，所述导电芯材设有三个、且呈相互绞合设置，所述导电芯材外包裹有绝缘层，所述绝缘层外设有外护套，所述外护套外设有耐火层，所述绝缘层上设有加强筋，所述加强筋设有一条以上，所述加强筋在绝缘层上呈向外辐射状设置，所述绝缘层与外护套之间填充有填料，所述填料隔在加强筋与外护套之间，所述填料包裹加强筋和绝缘层，所述绝缘层和加强筋为一体式设置。

[0007] 进一步的，所述导电芯材由以下重量份的原料制成：硅2-8份、铁2-4份、聚丙烯腈石墨纤维30-70份、锡1-3份、锌1-3份、镍1-2份、钇0.1-1.5份、钷0.1-1.5份、镁0.1-2份、锰0.01-0.5份、铬0.01-0.5份、稀土0.1-1.5份粘结剂1-5份、固化剂1-3份、增韧剂0.5-10份、促进剂1-3份，铜10-20份。

[0008] 进一步的，所述外护套为氟料护套。

[0009] 进一步的，所述外护套为低烟无卤护套。

[0010] 进一步的，所述耐火层的厚度为0.2-0.6mm。

[0011] 进一步的，所述耐火层采用绝缘橡胶制成。

[0012] 进一步的，所述的固化剂为改性脂肪胺或改性脂环胺，所述的粘接剂为环氧树脂

系胶结剂,所述的增韧剂为玻璃纤维。

[0013] 进一步的,所述导电芯材由以下重量份的原料制成:硅2份、铁2份、聚丙烯腈石墨纤维30份、锡1份、锌1份、镍1份、钇0.1份、铈0.1份、镁0.1份、锰0.01份、铬0.01份、稀土0.1份粘结剂1份、固化剂1份、增韧剂0.5份、促进剂1份,铜10份。

[0014] 进一步的,所述导电芯材由以下重量份的原料制成:硅8份、铁4份、聚丙烯腈石墨纤维70份、锡3份、锌3份、镍2份、钇1.5份、铈1.5份、镁2份、锰0.5份、铬0.5份、稀土1.5份粘结剂5份、固化剂3份、增韧剂10份、促进剂3份,铜20份。

[0015] 进一步的,所述导电芯材由以下重量份的原料制成:硅5份、铁3份、聚丙烯腈石墨纤维50份、锡2份、锌2份、镍1.5份、钇1份、铈1份、镁1份、锰0.3份、铬0.3份、稀土1份粘结剂3份、固化剂2份、增韧剂5份、促进剂2份,铜15份。

[0016] 本发明的有益效果为:在绝缘层上设置了加强筋,因此在填充填料时也无需填充得很密实就能提高电缆得整体强度,不但节省了填料,而且工序更简单,且耐火层与外护套的设置也增强了电缆耐磨损程度,便捷实用,降低了成本,增强抗干扰性,有效地隔离火源,耐火性高,增强安全系数,同时,制得的导电芯材电阻小,导电性强,也增强了材料的拉力强度,同时成分中的Ni有效的增强了材料的抗腐蚀性能,而且具有优良的弯曲加工性能和应力松弛特性。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的一种电力电缆的结构示意图。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合实施例与附图对本发明做进一步的详细说明,但它们并不是对本发明技术方案的限定,基于本发明教导所做出的任何变换,均落在本发明的保护范围。

[0019] 实施例1

[0020] 参阅1所示,一种电力电缆,包括有导电芯材1,所述导电芯材1设有三个、且呈相互绞合设置,所述导电芯材1外包裹有绝缘层2,所述绝缘层2外设有外护套3,所述外护套3外设有耐火层4,所述绝缘层2上设有加强筋5,所述加强筋5设有一条以上,所述加强筋5在绝缘层2上呈向外辐射状设置,所述绝缘层2与外护套3之间填充有填料6,所述填料6隔在加强筋5与外护套3之间,所述填料6包裹加强筋5和绝缘层2,所述绝缘层2和加强筋5为一体式设置。

[0021] 所述导电芯材1由以下重量份的原料制成:硅2份、铁2份、聚丙烯腈石墨纤维30份、锡1份、锌1份、镍1份、钇0.1份、铈0.1份、镁0.1份、锰0.01份、铬0.01份、稀土0.1份粘结剂1份、固化剂1份、增韧剂0.5份、促进剂1份,铜10份。

[0022] 所述外护套3为氟料护套。

[0023] 所述外护套3为低烟无卤护套。

[0024] 所述耐火层4的厚度为0.2-0.6mm。

[0025] 所述耐火层4采用绝缘橡胶制成。

[0026] 所述的固化剂为改性脂肪胺或改性脂环胺,所述的粘接剂为环氧树脂系胶结剂,所述的增韧剂为玻璃纤维。

[0027] 1) 取硅2份、铁2份、聚丙烯腈石墨纤维30份、锡1份、锌1份、镍1份、钪0.1份、铈0.1份、镁0.1份、锰0.01份、铬0.01份和铜10份;将上述的各种材料在高温熔炉内熔炼,按照升温速率为60℃/min的速度将高温熔炉内温度升为700℃,熔炼2h,再保持升温速率不变升高至945℃,在该温度下再熔炼1h;

[0028] 2) 然后加入稀土0.1份粘结剂1份、固化剂1份、增韧剂0.5份和促进剂1份,并搅拌均匀;

[0029] 3) 抽真空度达到1Pa以下,回填氩气或氦气至300Pa进行熔炼;

[0030] 4) 将熔炼炉内金属液高温浇注为合金铸锭;

[0031] 5) 再将合金铸锭轧制成为合金棒,轧制温度为555℃;

[0032] 6) 最后将合金棒高温下拉伸成为导电芯材;

[0033] 7) 冷却至150℃以下,冷却1~5个小时进行定型。

[0034] 实施例2

[0035] 参阅1所示,一种电力电缆,包括有导电芯材1,所述导电芯材1设有三个、且呈相互绞合设置,所述导电芯材1外包裹有绝缘层2,所述绝缘层2外设有外护套3,所述外护套3外设有耐火层4,所述绝缘层2上设有加强筋5,所述加强筋5设有一条以上,所述加强筋5在绝缘层2上呈向外辐射状设置,所述绝缘层2与外护套3之间填充有填料6,所述填料6隔在加强筋5与外护套3之间,所述填料6包裹加强筋5和绝缘层2,所述绝缘层2和加强筋5为一体式设置。

[0036] 所述导电芯材由以下重量份的原料制成:硅8份、铁4份、聚丙烯腈石墨纤维70份、锡3份、锌3份、镍2份、钪1.5份、铈1.5份、镁2份、锰0.5份、铬0.5份、稀土1.5份粘结剂5份、固化剂3份、增韧剂10份、促进剂3份,铜20份。

[0037] 所述外护套3为氟料护套。

[0038] 所述外护套3为低烟无卤护套。

[0039] 所述耐火层4的厚度为0.2-0.6mm。

[0040] 所述耐火层4采用绝缘橡胶制成。

[0041] 所述的固化剂为改性脂肪胺或改性脂环胺,所述的粘接剂为环氧树脂系胶结剂,所述的增韧剂为玻璃纤维。

[0042] 1) 取硅8份、铁4份、聚丙烯腈石墨纤维70份、锡3份、锌3份、镍2份、钪1.5份、铈1.5份、镁2份、锰0.5份、铬0.5份和铜20份;将上述的各种材料在高温熔炉内熔炼,按照升温速率为80℃/min的速度将高温熔炉内温度升为730℃,熔炼2h,再保持升温速率不变升高至985℃,在该温度下再熔炼1h;

[0043] 2) 然后加入稀土1.5份粘结剂5份、固化剂3份、增韧剂10份和促进剂3份,并搅拌均匀;

[0044] 3) 抽真空度达到1Pa以下,回填氩气或氦气至30000Pa进行熔炼;

[0045] 4) 将熔炼炉内金属液高温浇注为合金铸锭;

[0046] 5) 再将合金铸锭轧制成为合金棒,轧制温度为575℃;

[0047] 6) 最后将合金棒高温下拉伸成为导电芯材;

[0048] 7) 冷却至150℃以下,冷却5个小时进行定型。

[0049] 实施例3

[0050] 参阅1所示,一种电力电缆,包括有导电芯材1,所述导电芯材1设有三个、且呈相互绞合设置,所述导电芯材1外包裹有绝缘层2,所述绝缘层2外设有外护套3,所述外护套3外设有耐火层4,所述绝缘层2上设有加强筋5,所述加强筋5设有一条以上,所述加强筋5在绝缘层2上呈向外辐射状设置,所述绝缘层2与外护套3之间填充有填料6,所述填料6隔在加强筋5与外护套3之间,所述填料6包裹加强筋5和绝缘层2,所述绝缘层2和加强筋5为一体式设置。

[0051] 所述导电芯材由以下重量份的原料制成:硅5份、铁3份、聚丙烯腈石墨纤维50份、锡2份、锌2份、镍1.5份、钡1份、铟1份、镁1份、锰0.3份、铬0.3份、稀土1份粘结剂3份、固化剂2份、增韧剂5份、促进剂2份,铜15份。

[0052] 所述外护套3为氟料护套。

[0053] 所述外护套3为低烟无卤护套。

[0054] 所述耐火层4的厚度为0.2-0.6mm。

[0055] 所述耐火层4采用绝缘橡胶制成。

[0056] 所述的固化剂为改性脂肪胺或改性脂环胺,所述的粘接剂为环氧树脂系胶结剂,所述的增韧剂为玻璃纤维。

[0057] 其中,导电芯材的制备方法如下:

[0058] 1) 取硅5份、铁3份、聚丙烯腈石墨纤维50份、锡2份、锌2份、镍2份、钡1份、铟1份、镁1份、锰0.3份、铬0.3份和铜15份;将上述的各种材料在高温熔炉内熔炼,按照升温速率为60-80℃/min的速度将高温熔炉内温度升为715℃,熔炼2h,再保持升温速率不变升高至965℃,在该温度下再熔炼1h;

[0059] 2) 然后加入稀土1份粘结剂3份、固化剂2份、增韧剂5份和促进剂2份,并搅拌均匀;

[0060] 3) 抽真空度达到1Pa以下,回填氩气或氦气至15000Pa进行熔炼;

[0061] 4) 将熔炼炉内金属液高温浇注为合金铸锭;

[0062] 5) 再将合金铸锭轧制成为合金棒,轧制温度为565℃;

[0063] 6) 最后将合金棒高温下拉伸成为导电芯材;

[0064] 7) 冷却至150℃以下,冷却3个小时进行定型。

[0065] 实验例:

[0066] 将实施例1-3得到的导电芯材的性能列于下表:

[0067]

实施例	抗拉强度	耐热温度	导电率
1	12kg/mm <sup>2</sup>	250℃/s	63% IACS
2	15kg/mm <sup>2</sup>	248℃/s	66% IACS
3	19kg/mm <sup>2</sup>	300℃/s	72% IACS

[0068] 本发明的有益效果为:在绝缘层上设置了加强筋,因此在填充填料时也无需填充得很密实就能提高电缆得整体强度,不但节省了填料,而且工序更简单,且耐火层与外护套的设置也增强了电缆耐磨损程度,便捷实用,降低了成本,增强抗干扰性,有效地隔离火源,耐火性高,增强安全系数,同时,制得的导电芯材电阻小,导电性强,也增强了材料的拉力强度,同时成分中的Ni有效的增强了材料的抗腐蚀性能,而且具有优良的弯曲加工性能和应力松弛特性。

[0069] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何不经过创造性劳动想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此,本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

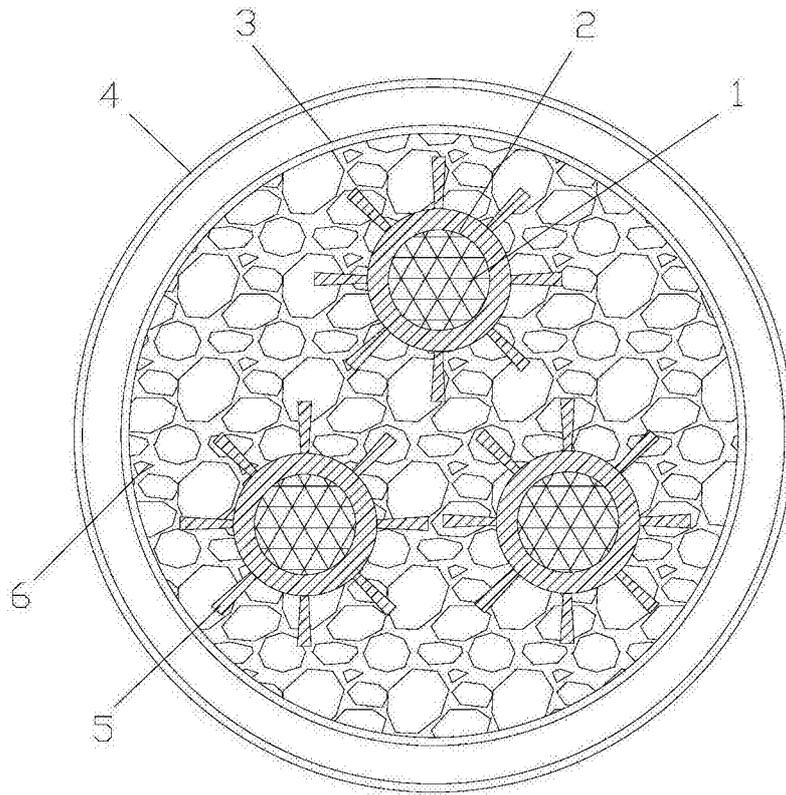


图1