



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102103896 A

(43) 申请公布日 2011.06.22

(21) 申请号 200910264966.5

(22) 申请日 2009.12.16

(71) 申请人 江苏通光强能输电线科技有限公司

地址 226100 江苏省海门市海门港大生路  
3966 号通光工业园

(72) 发明人 黄豪士

(51) Int. Cl.

H01B 5/10(2006.01)

H01B 13/02(2006.01)

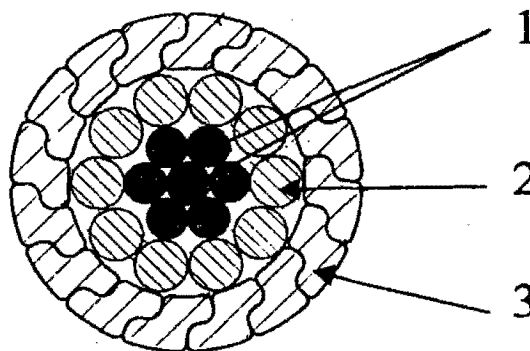
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

一种高导电耐热铝导线及其生产工艺

## (57) 摘要

本发明公开一种高导电耐热铝导线及其生产工艺,其特征是以抗拉强度 $\geq 1560\text{MPa}$ 的多根高强或特高强度钢线绞制成钢绞线为承力芯线,在其外周绞制导电率大于 62% IACS 的高导电耐热铝圆线和铝型线为导体构成,承力钢芯线经过带着预应力处理,具有低蠕变量特高强度特性,导体经不大于 400°C 热处理使其具有耐热的特性并满足在 230°C、1hr 加热后的强度残存率大于 95% 的效果。本发明作为输电线路可承受在 150°C 高温下长期运行,具有优良高导电率和良好弧垂特性,适合新建输电线路和老旧输电线路增容改造中使用,其显著优点是高导电,耐高温,弧垂特性好,输电线损少,表面光滑,抗风振和冰冻雨雪灾害能力强。



1. 一种高导电耐热铝导线及其生产工艺, 包含有高强或者特高强度承力钢芯线 (1) 和导电体高导电耐热铝圆线 (2) 与高导电耐热铝型线 (3) 组成, 其特征是以多根高强或者特高强度钢单线 (1) 绞合的钢绞线为承力芯线 (1), 在其外侧绞制导电体高导电耐热铝圆线 (2) 和高导电耐热铝型线 (3);

一种高导电耐热铝导线的生产工艺, 其特征是包含下列生产步骤:

a、用多根高强或者特高强度钢单线绞制成钢绞线;

b、在专用设备上对上述钢绞线作带着预应力处理, 使其成为具备低蠕变量的高强或特高强度承力芯线, 其抗拉强度  $\geq 1560\text{Mpa}$ ;

c、将含铝量  $\geq 99.75\%$  的铝圆杆拉制成铝圆单线 (2) 和横截面形状为 S 形、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的铝型单线;

d、将铝圆单线 (2) 和铝型单线 (3) 进行在不大于  $400^{\circ}\text{C}$  温度下热处理, 使之具有耐热的特性并满足在  $230^{\circ}\text{C}$ 、1hr 加热后的强度残存率大于 95% 的效果;

e、将带着预应力的低蠕变量的高强或特高强度钢绞线作为承力芯线 (1), 在其外侧绞制经热处理的高导电耐热铝圆单线 (2) 导电体;

f、在高导电耐热铝圆线 (2) 绞线外侧绞制横截面形状为 S 形、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的高导电耐热铝型线 (3) 导电体。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高导电耐热铝导线及其生产工艺, 其特征是绞制在承力芯线 (1) 外的导电体高导电耐热铝圆单线 (2) 和高导电耐热铝型线的绞线层数分别是单层、双层或者多层。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高导电耐热铝导线及其生产工艺, 其特征是总层数在两层以上的高导电耐热铝圆线和铝型线和承力钢线之间的相邻内外层之间左右旋绞向相反, 最外层为右向。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高导电耐热铝导线, 其特征是横截面形状为 S 形、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的高导电耐热铝型线 (3) 每一绞线层由同一种形状的铝型单线 (3) 绞合, 其根数为  $\geq 3$ , 绞合后的横截面形状为一光滑的圆环形。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高导电耐热铝导线及其生产工艺, 其特征是承力钢芯线 (1) 是经带着预应力处理的高强或者特高强度镀锌、或者镀铝锌合金或者镀铝钢芯线。

## 一种高导电耐热铝导线及其生产工艺

### 技术领域

[0001] 属输电线路设计制造技术领域,具体地说是一种涉及输电线路用导线的设计制造技术。

### 背景技术

[0002] 现有的输电线路用导线包括导体和承力件两部分组成,其中的导体是导电率为 61% IACS 的电工铝圆形单线,承力件是镀锌钢圆形单线,其绞合成导线的允许工作温度为 70 ~ 80℃。由于线路输电的容量日益增加,为了增大线路的输电容量,一是新增输电线路,但在用地趋紧的条件下,除非十分迫切需要而其他办法难以解决才考虑;扩容的另外途径是利用原有输电线路,导线的允许使用温度不变,则必须架设加大截面积的常规导线,导线的直径和重量随之同步增加,线路的铁塔改造费用高昂,并不理想,如若采用与现有导线截面积和综合性能比较接近的钢芯耐热铝合金线或殷钢芯耐热铝合金导线,使导线的运行温度提高至 150℃来加大输电容量,虽然导线的强度降低不大仍在允许范围,但钢芯耐热铝合金线的弧垂特性较差,温度升高加大了弧垂,仍需改造铁塔,加上耐热铝合金线导体的导电率只有 60% IACS,比现有电工铝导体的导电率 61% IACS 还小,必然增加线损能耗;若采用殷钢芯耐热铝合金导线,虽可把允许的工作温度提高至 150℃,且能改善弧垂特性,但其不足之处仍是线损大,殷钢中含 36 ~ 40% 镍,故价格高昂,亦不足取。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有输电线路增大输电容量,必须加设输电线路或者加大导线截面随之改造铁塔,使用钢芯耐热铝合金导线,提高温升却增加输电线损能耗且增大了弧垂,殷钢芯耐热铝合金导线也同样线损大,架设成本高等不足,本发明提供一种高导电耐热铝导线及其生产工艺,使其在提高输电容量的同时,导体的热膨胀系数小,弧垂特性好,增容运行时导线的弧垂符合要求,能在 150℃温度下长期运行,经得起 230℃、1hr 加热运行考核,强度残存率 > 95%,即强度降低量不大于 5% 的优良特性,而且导线的表面光滑,结构紧密,具有优良的抗风振性能。

[0004] 本发明所采取的技术方案是:

[0005] 一种高导电耐热铝导线及其生产工艺,包含有带着预应力的高强或特高强度承力钢芯线和高导电耐热铝导体铝圆线和铝型线组成,其特征是以多根高强或特高强度钢单线绞制成钢绞线为承力芯线,当承力芯线产生并带着预应力的同时,在其外侧绞制导体高导电耐热铝圆线和耐热铝型线;

[0006] 一种高导电耐热铝导线的生产工艺,其特征是包含下列生产步骤:

[0007] a、用多根高强或特高强度钢单线绞制成钢绞线;

[0008] b、在专用设备上对钢绞线作带着预应力处理,使其成为具备低蠕变量的高强度钢绞线;

[0009] c、用含铝量  $\geq 99.75\%$  的铝圆杆分别拉制成横截面形状为圆形的铝圆单线和横截

面形状为 S 形、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的铝型单线；

[0010] d、将上述铝单线进行不大于 400℃ 热处理，使之具有耐热的特性并满足在 230℃、1hr 加热后的强度残存率大于 95% 的效果。

[0011] e、将经带着预应力处理的低蠕变量的高强或特高强度钢绞线作为承力芯线，在其外侧绞制经热处理的铝圆单线导体；

[0012] f、在耐热铝圆单线导体绞层的外侧绞制横截面形状为 S 形、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的铝型线导体；

[0013] 上述的高导电耐热铝圆单线和铝型线导体的绞线层数分别是单层、或两层、或多层；上述的高导电耐热铝导线相邻内外层和承力钢芯之间的绞向相反，最外层绞向为右向；上述的横截面形状为 S 形、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的高导电耐热铝型线导体层，每层的根数  $\geq 3$ ，其绞合后横截面形状为光滑的圆环形；上述的承力钢芯线绞线是经带着预应力处理的高强或特高强度镀锌、或镀铝锌或镀铝的钢芯线。

[0014] 本发明的显著优点是线路的运行线损能耗低，高导电耐热铝导线的导电率大于 62% IACS，大于导电率为 61% IACS 的现有常规电工铝导体和导电率为 60% IACS 耐热铝合金线，并且经 230℃、1hr 加热运行考核后强度残存率大于 95%，即具有强度降低量不超过 5% 的优良特性，能在 150℃ 温度下长期运行，其承力芯线强度高，蠕变量小，改善了线路的弧垂特性，符合输电标准要求，表层的高导电耐热铝型线表面光滑，结构紧密，具有优良的抗风振性能和抗冰冻雨雪灾害的能力。

#### 附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0016] 图 1 ~ 图 6 是本发明的一种高导电耐热铝导线多种结构形式的横截面结构图。

[0017] 在图 1 ~ 图 6 中：1. 带着预应力的高强或特高强度承力钢芯线，2. 高导电耐热铝圆线，3. 高导电耐热铝型线。

#### 具体实施方式

[0018] 在图 1 ~ 图 6 中，一种高导电耐热铝导线及其生产工艺，包含有高强或者特高强度承力钢芯线 1、高导电耐热铝圆单线 2 和高导电耐热铝型线 3 组成，其特征是以多根高强或者特高强度圆单钢线绞成的钢绞线为承力芯线 1，在其外侧同心绞制作为导体的高导电耐热铝圆单线 2 和铝型线 3；上述的高导电耐热铝圆单线 2 和铝型线 3 绞线的层数分别是单层、两层或者多层；上述的高导电耐热铝圆单线 2 和铝型线 3 绞线的层数和承力钢芯线之间的相邻内外绞层的绞向相反，最外绞线层为右向；上述的横截面形状为 S 型、或 Z 形、或 T 形、或 C 形的高导电耐热铝型线 3 的每层绞线的根数  $\geq 3$ ，其横截面形状为光滑的圆环形；上述的高强或特高强度承力钢芯线是经带着预应力处理的镀锌、或镀铝锌、或镀铝的钢芯线；

[0019] 一种高导电的耐热铝导线的生产工艺步骤是：

[0020] a、用多根高强或特高强度钢单线绞制成钢绞线；

[0021] b、在专用设备上对钢绞线作带着预应力处理，使其成为具备低蠕变量的高强或特高强度承力芯线，其抗拉强度  $\geq 1560\text{Mpa}$ ；

[0022] c、将含铝量  $\geq 99.75\%$  的铝圆杆拉制成作为导体的铝圆单线 2 和横截面形状为

S形、或Z形、或T形、或C形的铝型单线3；

[0023] d、将上述铝单线2、3进行不大于400℃温度的热处理，使之具有耐热的特性，并满足在230℃、1hr加热后的强度残存率大于95%的效果，亦即具有能在150℃温度下长期运行而强度降低量不超过5%的优良特性；

[0024] e、将带着预应力的低蠕变高强度或特高强度钢绞线作为承力芯线1，同时在其外侧从内向外分别绞制经热处理的高导电耐热铝圆单线2和铝型单线3，其层数分别是单层、两层或者多层；导体2、3和承力钢芯线之间的相邻内外层间绞向相反，但要使最外层导体的绞向为右向；

[0025] 图1～图6是本发明一种高导电耐热铝导线的一小部分6种不同结构形式的实施例。在带着预应力的低蠕变高强度承力钢芯线外绞制高导电耐热铝圆单线2可以是单层（见图1、图3、图5），或者双层（见图2、图4、图6）或者是多层，在耐热铝圆线2外绞制高导电耐热铝型线3是S型（见图1、图2）或者T形（见图3、图4），或者C形（见图5、图6）或者Z形，该高导电耐热铝型线的层数是单层（见图1～图6），或者是双层，或者是多层。在本发明范围内随着高导电耐热铝圆线和铝型线层数、根数和结构形式的变化可组成不同组合，还可以变换出许许多多的高导电耐热铝导线的结构形式。限于篇幅，不必一一列举赘述。

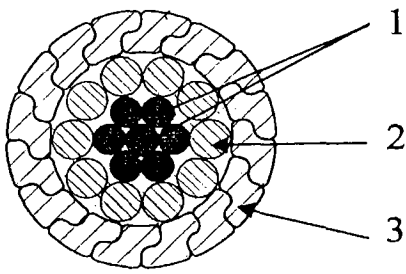


图 1

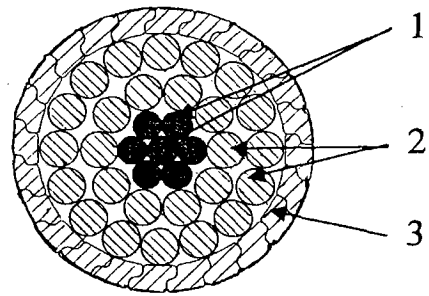


图 2

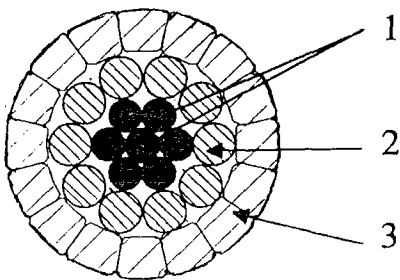


图 3

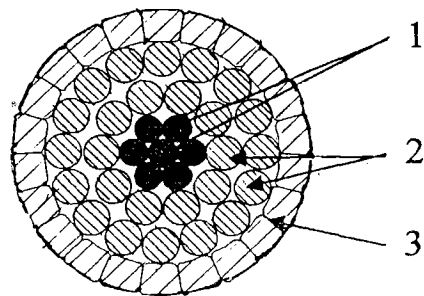


图 4

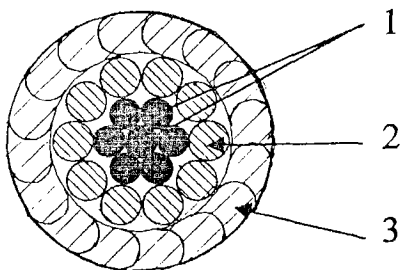


图 5

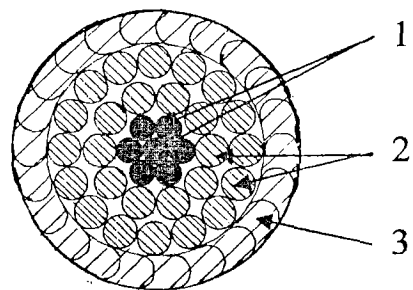


图 6