(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102280296 A
(43)申请公布日 2011.12.14

(21)申请号 201010605010.X

(22)申请日 2010.12.25

(71)申请人 河南科技大学
地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路48号

(72)发明人 张彦敏 宋克兴 郜建新 刘亚民 赵培峰 刘卫锋 张莉 闫焉服 周伯楚 国秀花

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所（普通合伙）41120
代理人 苗强

(51)Int.Cl.
H01H 31/02(2006.01)
H01H 1/36(2006.01)
H01H 1/62(2006.01)
H01H 11/04(2006.01)

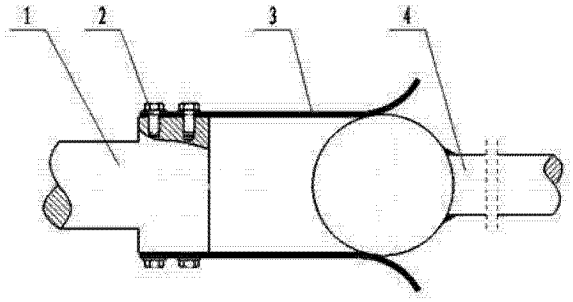
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种具有触指功能的高压隔离开关及其制备方法

(57)摘要

一种具有触指功能的高压隔离开关，由紧固部分、主体部分和导入部分组成，其特征在于：所述的导入部分，由触指座、触指和触头构成，触指座与触指通过螺钉连接，导入部分是一段圆弧形结构，上下触指与触头之间为过盈配合，触指与触头不闭合；所述的紧固部分与触指座配合的面是平面，紧固部分和触指座用焊接的方法固定；所述的主体部分的截面为W形，W形的截面上是为触指散热的散热槽。本发明的自立型触指通流能力和承受短路电流能力高；触头、触指之间具有自洁能力，减少维护次数，提高了触指的防腐性能，减少了导电回路发热，增加了散热能力；成本低，安全可靠。



CN 102280296 A

1. 一种具有触指功能的高压隔离开关，由紧固部分、主体部分和导入部分组成，其特征在于：所述的导入部分，由触指座（1）、触指（3）和触头（4）构成，触指座（1）与触指（3）通过螺钉（2）连接，导入部分是一段圆弧形结构，上下触指（3）与触头（4）之间为过盈配合，触指（3）与触头（4）不闭合；所述的紧固部分与触指座（1）配合的面是平面，紧固部分和触指座（1）用焊接的方法固定；所述的主体部分的截面为 W 形，W 形的截面上是为触指（3）散热的散热槽。

2. 根据权利要求 1 所述的一种具有触指功能的高压隔离开关的制备方法，所述的触指（3），采用 CuCr 合金制作，合金 Cr 的质量份数为 0.6 － 0.8%，其余为 Cu，其特征在于步骤如下：

步骤一、下料，采用市售的 CuCr 合金铸锭，锯切成坯料 I；

步骤二、热锻，将切好的坯料，送入箱式电阻炉，初锻温度 900℃，终锻温度 700℃，采用自由锻工艺，把坯料锻成横截面为矩形的棒料；

步骤三、固溶，固溶温度 900℃－ 1050℃，固溶后，用水淬火；

步骤四、初轧，把矩形截面棒料用冷轧机，轧制成带状坯料 II，轧制变形量为 30％－ 80％，要求轧制后的带材表面无夹杂和裂纹；

步骤五、时效处理，时效温度 450℃，时效时间 3 － 6h，时效后，在常温下空冷；

步骤六、精轧，在初轧基础上二次轧制，轧制变形量 5％－ 20％，要求轧制后的带材表面无夹杂和裂纹，且表面粗糙度 Ra ≤ 3.2；

步骤七、将步骤五精轧后的带材，送入弯曲压筋复合成形模具中，复合成形；

步骤八、将步骤七复合成形后的材料送入弯曲冲孔复合成形模具中，进行弯曲冲孔复合成形，在二次弯曲的同时，实现冲孔，制得产品。

一种具有触指功能的高压隔离开关及其制备方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种高压隔离开关，特别是高压隔离开关自力型触指的结构及成形方法。

背景技术

[0003] 触指零件是高压隔离开关设备中的核心部件，其使用性能的好坏决定着高压电网的稳定和安全。传统高压隔离开关触指通过弹簧提供压紧力与触头紧密连接；自力型触指通过自身变形产生的变形力提供压紧力，与传统触指结构相比，自力型触指据有结构简单，通流能力强，操作简单等优点。目前，我国使用的自力型触指大都模仿国外类似产品，设计中模拟计算能力不足，生产上技术落后，产品质量差，主要表现在自立型触指零件刚度低，在使用的过程中零件发生疲劳失效，致使触指与触头之间的压紧力减小，接触电阻升高，发热严重，散热困难，给高压隔离开关的安全运行埋下隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的旨在解决现有技术中的不足，提供一种高压隔离开关自力型触指的结构及制备方法。

[0005] 本发明采用的技术方案是：

一种高压隔离开关自立型触指或触头的导入部分，由触指座、触指和触头构成，触指座和触指通过螺钉连接。

[0006] 工作原理是：触头直径大于上下两片触指间距，触头和触指在外力的作用下运动，彼此接触后，触指因弹性变形而产生压紧力，实现触指和触头的紧密连接，进而导通电流。设计和制备自立型触指的关键技术是使自立型触指具有较高的强度、刚度和良好的导电性。具体来说，就是要求自立型触指结构的设计要有利于提高其刚度；自立型触指的制备工艺要有利于提高其强度和导电率。

[0007] 本发明，一种具有触指功能的高压隔离开关，所述的自立型触指，由紧固部分、主体部分和导入部分的三个部分组成。

[0008] 所述的紧固部分，主要起连接触指座的作用。

[0009] 所述的主题部分，起提供压紧力的作用。

[0010] 所述的导入部分，则是起到使触头顺利与触指配合的作用。

[0011] 紧固部分与触指座配合的面是平面，紧固部分和触指座通过焊接的方法固定；也可在平面打两个两个圆孔，使用螺钉与触指座固定。

[0012] 自立型触指，使用工况要求零件自身具有较高的刚度。触指零件主体部分的截面形状是影响刚度的重要因素；同时，该部分截面形状也是影响触指与触头接触形式（点接触，线接触或面接触）和散热状况的重要因素。

[0013] 本发明提供的自立型触指，主体部分截面为“W”形，具有该截面形状的触指零件较矩形截面形状的触指具有更高的刚度；同时，“W”形截面形式也为触指散热提供了散热槽，保证触指温升不致于过高。

[0014] 触指导入部分，是一段圆弧形结构，由于上下触指与触头之间为过盈配合，触指与触头不易闭合，导入部分的设置使它们之间的闭合变得容易。

[0015] 本发明的制备方法：

自立型触指，采用高强高导 CuCr 合金制作，合金 Cr 的质量份数为 0.6 － 0.8%，其余为 Cu。

[0016] 具体工艺为：

下料－→热锻－→固溶－→初轧－→时效－→精轧－→弯曲压筋复合成形－→弯曲冲孔复合成形。

[0017] 1、下料，采用棒材或铸锭下料；

2、热锻，初锻温度 900℃，终锻温度 700℃，采用自由锻工艺，把坯料锻成横截面为矩形的棒料；

3、固溶，固溶温度 900℃－ 1050℃，固溶方式为水淬；

4、初轧，把矩形截面棒料通过冷轧方式，轧制成带状坯料，轧

制变形量为 30％－ 80％，要求轧制后的带材表面无夹杂和裂纹等缺陷；

5、时效，时效温度 450℃，时效时间 3 － 6h，时效后空冷；或采用时效温度 380℃，时效时间 12 － 16h，时效后空冷；

6、精轧，在初轧基础上二次轧制，轧制变形量 5％－ 20％，要求轧制后的带材表面无夹杂和裂纹等缺陷，且表面粗糙度 Ra ≤ 3.2；

7、弯曲压筋复合成形，弯曲采用专用的成型模具制得；

8、弯曲冲孔复合成形，二次弯曲的同时实现冲孔，弯曲冲孔复合成形采用专用的模具制得。

[0018] 本发明所述的弯曲压筋复合成形采用专用成型模具，包括下模座、螺钉、凹模垫板、凹模、导柱、导套、上模座、螺钉 a、螺钉 b、模柄、凸模垫板、凸模固定板和凸模。

[0019] 上模座与下模座之间设有一个凹模垫板，在凹模垫板上设有凸模，凸模通过凸模固定板与上模座连接。

[0020] 本发明所述的弯曲冲孔复合成形，采用专用成型模具，包括下模座、下垫板、凹模垫板、冲孔凸模固定板、弯曲凹模、凹模板、导柱、导套、凸模、上垫板、上模座、螺钉 a、模柄、打料杆、顶件块、螺

钉、卸料杆、冲孔凸模、弹簧、螺钉 b 和螺钉 c。

[0021] 在上模座与下模座之间设有下垫板、凹模垫板、冲孔凸模固定板、弯曲凹模、凹模板、凸模和上垫板；在凹模垫板上设有卸料杆，卸料杆的一端与顶件块连接，顶件块的另一个平面与打料杆连接；冲孔凸模设置在凹模板上，其底面通过螺钉和弹簧与凹模板连接，上端面由螺钉与凸模连接。

[0022] 有益效果：

本发明给出的自立型触指通流能力、承受短路电流能力高；

触头、触指之间具有自洁能力，减少维护次数；

提高了触指的防腐性能，减少了导电回路发热，增加了散热能力；保证了高压隔离开关的安全可靠运行；成本低，安全可靠。

附图说明

[0023] 图 1 为高压隔离开关自立型触指 / 触头导电部分的示意图；

图 2 为高压隔离开关自立型触指的结构示意图；

图 3 为图 2 的俯视图；

图 4 为图 3 的 B-B 向剖视图；

图 5 为图 3 的 A-A 向剖视图；

图 6 为自立型触指弯曲压筋复合成形模具的示意图；

图 7 为自立型触指弯曲冲孔复合成形模具的示意图。

[0024] 图中标记：1、触头座，2、螺钉 a，3、触指，4、触头，5、下模座 b，6、螺钉 b，7、凹模垫板，8、凹模，9、导柱 A，10、上模座 a，11、螺钉 c、12、螺钉 d，13、模柄，14、凸模垫板，15、凸模固定板，16、凸模 a，17、下模座 d，18、下垫板，19、凹模垫板，20、冲孔凸模固定板，21、弯曲凹模，22、凹模板，23、导柱 B，24、凸模，25、上垫板，26、上模座 c，27、螺钉 e，28、模柄 b，29、打料杆，30、顶件块，31、螺钉 f，32、卸料杆，33、冲孔凸模，34、弹簧，35、螺钉 g，36、螺钉 h。

具体实施方式

[0025] 由图 1 可知，高压隔离开关自立型触指 / 触头导电部分，主要由触指座 1、触指 3 和触头 4 构成。触指座 1 和触指 3 通过螺钉 2 连接固定。

[0026] 工作原理是：触头直径大于上下两片触指间距，触头和触指在外力的作用下运动，彼此接触后，触指因弹性变形而产生压紧力，实现触指和触头的紧密连接，进而导通电流。设计和制备自立型触指的关键技术是使自立型触指具有较高的强度、刚度和良好的导电性。具体来说，就是要求自立型触指外形的设计要有利于提高其刚度；自立型触指的制备工艺要有利于提高其强度和导电率。

[0027] 由图 2 和图 3 可知，自立型触指零件，由三个部分组成，依次是：紧固部分，主体部分和导入部分。

[0028] 紧固部分，主要起连接触指座的作用；紧固部分与触指座配合的面是平面，截面形状如附图 2 B—B 所示；紧固部分和触指座通过焊接的方法固定；也可在平面打两个两个圆孔，使用螺钉与触指座固定。自立型触指使用工况要求零件自身具有较高的刚度。

[0029] 主题部分，起提供压紧力的作用；触指零件主体部分的截面形状是影响刚度的重要因素；同时，该部分截面形状也是影响触指与触头接触形式（点接触，线接触或面接触）和散热状况的重要因素。

[0030] 本发明提供的自立型触指主体部分截面为“W”形，具有该截面形状的触指零件较矩形截面形状的触指具有更高的刚度；同时，“W”形截面形式也为触指散热提供了散热槽，保证触指温升不致于过高。

[0031] 导入部分，则是起到使触头顺利与触指配合的作用。触指导入部分是一段圆弧形结，由于上下触指与触头之间为过盈配合，触指与触头不易闭合，导入部分的设置使它们之

间的闭合变得容易。

[0032] 本发明所述 CuCr 合金材料可以自行熔炼制备，也可以直接从市场上购得合金铸锭。

[0033] 实施例 1

将市场购得的 CuCr 合金铸锭锯切下料，然后坯料在箱式电阻炉加热到 850℃ ；把铸锭锻成截面为 20×7mm 的坯料 ；将坯料在 980℃温度下进行固溶处理 ；然后进行初轧，把坯料轧成厚度为 3.5mm 的带材 ；初轧之后，对带材进行时效处理，时效温度 450℃，时效时间 6h，时效后的试样空冷 ；把带材精轧成 3.0mm 厚的薄带 ；把薄带锯切为长度 180mm 的坯料，经弯曲压筋复合成形和弯曲冲孔复合成形后，制备出自立型触指零件 ；该触指零件适用于 10kV ～ 500kV 高压隔离开关设备。

[0034] 实施例 2

将市场购得的 CuCr 合金铸锭锯切下料，然后坯料在箱式电阻炉加热到 850℃ ；把铸锭热轧成截面为 20×7mm 的坯料 ；将坯料在 980℃温度下进行固溶处理 ；然后进行初轧，把坯料轧成厚度为 3.5mm 的带材 ；初轧之后，对带材进行时效处理，时效温度 450℃，时效时间 6h，时效后的试样空冷 ；把带材经拉拔制备成 3.0mm 厚的薄带 ；利用剪切模具把薄带剪切为长度 180mm 的坯料，经弯曲压筋复合成形和弯曲冲孔复合成形后，制备出自立型触指零件 ；该新型触指零件适用于 10kV ～ 500kV 高压隔离开关设备。

[0035] 实施例 3

本发明所述的弯曲压筋复合成形采用专用成型模具，包括下模座 b5、螺钉 6、凹模垫板 7、凹模 8、导柱或导套 9、上模座 a10、螺钉 c11、螺钉 d12、模柄 13、凸模垫板 14、凸模固定板 15 和凸模 16。

[0036] 上模座 c10 与下模座 d5 之间设有一个凹模垫板 7，在凹模垫板 7 上设有凸模 16，凸模 16 通过凸模固定板 15 与上模座 a10 连接。

[0037] 本发明所述的弯曲冲孔复合成形，采用专用成型模具，包括下模座 d17、下垫板 18、凹模垫板 19、冲孔凸模固定板 20、弯曲凹模 21、凹模板 22、导柱或导套 23、凸模 24、上垫板 25、上模座 c26、螺钉

e27、模柄 28、打料杆 29、顶件块 30、螺钉 f31、卸料杆 32、冲孔凸模 33、弹簧 34、螺钉 g35 和螺钉 h36。

[0038] 在上模座 c26 与下模座 d17 之间设有下垫板 18、凹模垫板 19、冲孔凸模固定板 20、弯曲凹模 21、凹模板 22、凸模 24 和上垫板 25 ；在凹模垫板 19 上设有卸料杆 32，卸料杆 32 的一端与顶件块 30 连接，顶件块 30 的另一端平面与打料杆 29 连接 ；冲孔凸模 33 设置在凹模板 22 上，其底面通过螺钉 g36 和弹簧 34 与凹模板 22 连接，上端面由螺钉 f31 与凸模 24 连接。

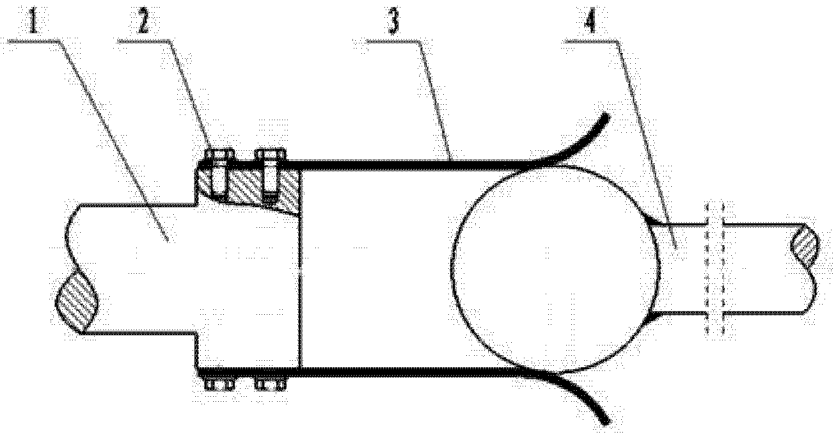


图 1

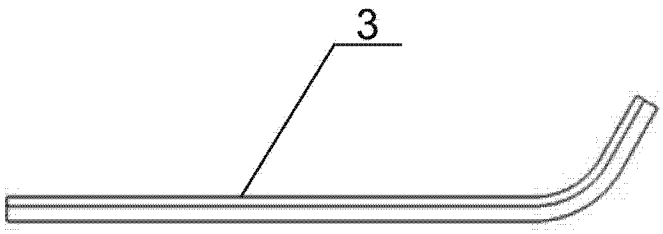


图 2

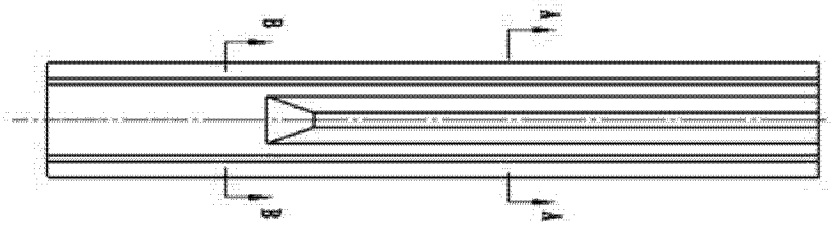


图 3

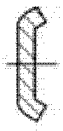


图 4



图 5

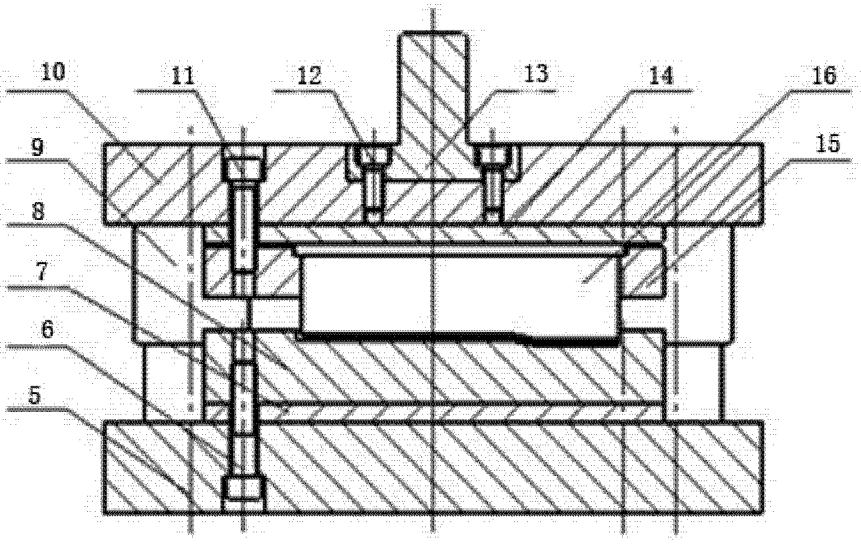

10
11
12
13
14
16
9
15
8
7
6
5

图 6

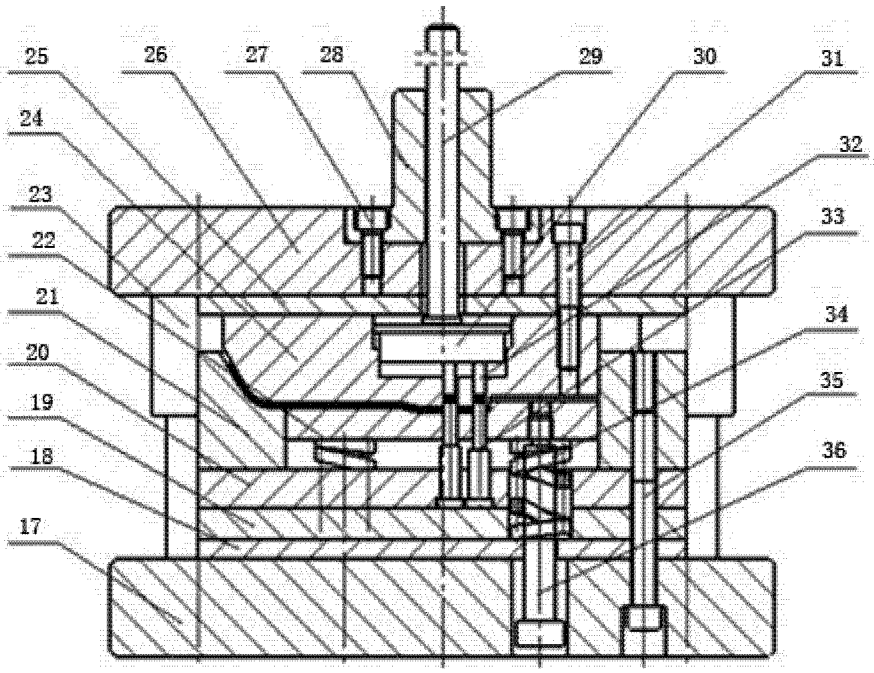

25
26
27
28
29
30
31
24
32
23
33
22
21
34
20
35
19
36
18
17

图 7