

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C22C 38/26 (2006.01)

C22C 38/50 (2006.01)

C03C 27/02 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02145146. X

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100347327C

[22] 申请日 2002.11.8 [21] 申请号 02145146. X

[73] 专利权人 丁文凯

地址 200435 上海市闻喜路 280 弄 11 号  
602 室

[72] 发明人 丁文凯

[56] 参考文献

CN1094096 A 1994.10.26

US5364588 A 1994.11.15

JP57073169 A 1982.5.7

JP62188753 A 1987.8.18

审查员 张 芳

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 薛 琦

权利要求书 1 页 说明书 4 页

[54] 发明名称

玻璃封接合金

[57] 摘要

本发明公开了一种玻璃封接合金，由 Cr、Nb、C、Mn、Si、P、S、Ni、Al、Mo、Ti 和 Fe 组成，其重量百分比分别为 15.0 ~ 22.0%、0.20 ~ 3.0%、0 ~ 0.06%、0.20 ~ 0.80%、0 ~ 0.80%、0 ~ 0.04%、0 ~ 0.04%、0 ~ 0.50%、0 ~ 0.40%、0 ~ 0.50% 和 0 ~ 0.50%，其余为 Fe。该玻璃封接合金还可以由 Cr、Nb、C、Mn、Si、P、S、Ni、Al、Mo、Ti 和 Fe 组成，其重量百分比分别为 25.0 ~ 32.0%、0.2 ~ 3.0%、0 ~ 0.06%、0.20 ~ 0.80%、0 ~ 0.80%、0 ~ 0.04%、0 ~ 0.04%、0 ~ 0.50%、0 ~ 0.40%、0 ~ 0.50% 和 0 ~ 0.50%，其余为 Fe。本发明合金由于添加 Nb，其含量不需与 C 和 N 含量联系起来考核，更加方便冶炼，降低成本，另外，使用本发明进行玻璃封接时，不仅能够确保封接质量，而且能够简化氧化工艺，降低生产成本。

1. 一种玻璃封接合金，含有 Cr、Nb、Mn、Mo 和 Fe，其重量百分比分别为 15.0~22.0%或 25.0~32.0%、0.20~3.0%、0.20~0.80%和 0.20~0.50%，其余为 Fe。
2. 根据权利要求 1 所述的玻璃封接合金，其特征在于还含有不大于 0.06%的 C、不大于 0.80%的 Si、不大于 0.04%的 P、不大于 0.04%的 S、不大于 0.50%的 Ni、不大于 0.40%的 Al 和不大于 0.50%的 Ti，该百分比均为重量百分比。
3. 根据权利要求 2 所述的合金，其特征在于各组分重量百分比分别为 18.5%、0.80%、0.05%、0.60%、0.40%、0.02%、0.02%、0.15%、0.25%、0.20%、0.20%和 78.81%。
4. 根据权利要求 2 所述的合金其特征在于各组分重量百分比分别为 28.5%、0.80%、0.06%、0.60%、0.40%、0.02%、0.02%、0.25%、0.15%、0.20%、0和 69.54%。

玻璃封接合金

技术领域

本发明涉及一种玻璃封接合金，特别涉及一种以 Fe、Cr、Nb 为基体的合金。

背景技术

目前，国内外广泛使用的玻璃封接合金为 430Ti 合金。430Ti 合金用于电真空器件与玻璃封接材料已有 30 余年历史，各个公司的企业标准大同小异，由于各玻璃公司所用玻璃材料矿石产地不同其成份稍有不同，故玻璃的热膨胀系数也稍有不同，但各玻璃公司对 430Ti 合金的基本要求是一样的。如世界著名的康宁公司（Corning Glass Works）所要求的 430Ti 合金的化学成份如表 1 所示：

表 1: (重量) %

|         |         |       |       |         |       |       |       |           |
|---------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----------|
| C       | N       | Mn    | Ni    | Si      | Al    | P     | S     | Cr        |
| ≤0.06   | ≤0.035  | ≤0.60 | ≤0.50 | ≤0.60   | ≤0.15 | ≤0.04 | ≤0.03 | 19.5~20.5 |
| Ti 最小 A | 6×(C+N) | Ti 最大 | 0.65  | Fe+其他杂质 | 余量    |       |       |           |
| 最小 B    | 8×C     |       |       |         |       |       |       |           |

世界著名的日本旭硝子公司所要求的 430Ti 合金化学成份标准如表 2 所示：

表 2: (重量) %

|           |           |           |           |       |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|
| C         | Si        | Mn        | P         | S     | Ni        | Cr        |
| ≤0.06     | 0.20~0.80 | ≤0.60     | ≤0.04     | ≤0.03 | 0.25~0.35 | 17.5~19.5 |
| Cu        | Al        | Ti        | 游离 Ti     | N     | Fe+其他杂质   |           |
| 0.05~0.15 | ≤0.03     | 0.35~0.65 | 0.15~0.35 | ≤0.01 | 余量        |           |

从表 1 和表 2 可以看出，430Ti 合金标准除对金属元素的含量有要求外，

还对非金属元素如 N 有要求,而康宁公司 Ti 元素含量必须与 C 或 C 及 N 含量联系起来考核,旭硝子公司除考核 Ti (金属态+氧化状态)含量外,还必须考核游离 (Free) Ti (金属态)含量,给冶炼带来很大困难。

### 发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的缺陷,提供一种新型的玻璃封接合金。

本发明的玻璃封接合金,由 Cr、Nb、C、Mn、Si、P、S、Ni、Al、Mo、Ti 和 Fe 组成,其重量百分比分别为 15.0~22.0%、0.20~3.0%、0~0.06%、0.20~0.80%、0~0.80%、0~0.04%、0~0.04%、0~0.50%、0~0.40%、0~0.50%和 0~0.50%,其余为 Fe。当然,本发明还含有一些痕量的其他元素(杂质)。

最好的,该各组分重量百分比分别为 18.5%、0.80%、0.05%、0.60%、0.40%、0.02%、0.02%、0.15%、0.25%、0.20%、0.20%和 78.81%。

本发明的玻璃封接合金,还可以由 Cr、Nb、C、Mn、Si、P、S、Ni、Al、Mo、Ti 和 Fe 组成,其重量百分比分别为 25.0~32.0%、0.2~3.0%、0~0.06%、0.20~0.80%、0~0.80%、0~0.04%、0~0.04%、0~0.50%、0~0.40%、0~0.50%和 0~0.50%,其余为 Fe。当然,本发明还含有一些痕量的其他元素(杂质)。

最好的,该各组分重量百分比分别为 28.5%、0.80%、0.06%、0.06%、0.40%、0.02%、0.02%、0.25%、0.15%、0.20%、0 和 69.54%。

本发明的合金可以采用纯金属材料或铁合金中间原料,按照现有工艺条件,在真空感应电炉冶炼而得。

本发明合金由于添加 Nb,其含量不需与 C 和 N 含量联系起来考核,更加方便冶炼,降低成本,另外,使用本发明进行玻璃封接时,不仅能够确保封接质量,而且能够简化氧化工艺,降低生产成本。

## 具体实施方式

### 实施例 1

将下列各单质金属或非金属放入真空感应电炉中，按现有工艺条件冶炼，从而制得本合金。

|          | Cr   | Nb  | C | Mn  | Si | P | S | Ni | Al | Mo | Ti | Fe   |
|----------|------|-----|---|-----|----|---|---|----|----|----|----|------|
| (单位: 千克) | 15.0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 84.6 |

### 实施例 2

将下列各单质金属或非金属放入真空感应电炉中，按现有工艺条件冶炼，从而制得本合金。

|          | Cr   | Nb  | C    | Mn   | Si   | P    | S    | Ni   | Al   | Mo   | Ti   | Fe    |
|----------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| (单位: 千克) | 22.0 | 3.0 | 0.06 | 0.80 | 0.80 | 0.04 | 0.04 | 0.50 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 71.36 |

### 实施例 3

将下列各单质金属或非金属放入真空感应电炉中，按现有工艺条件冶炼，从而制得本合金。

|          | Cr   | Nb   | C    | Mn   | Si   | P    | S    | Ni   | Al   | Mo   | Ti   | Fe    |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| (单位: 千克) | 18.5 | 0.80 | 0.05 | 0.60 | 0.40 | 0.02 | 0.02 | 0.15 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 78.81 |

### 实施例 4

将下列各单质金属或非金属放入真空感应电炉中，按现有工艺条件冶炼，从而制得本合金。

|          | Cr   | Nb  | C | Mn   | Si | P | S | Ni | Al | Mo | Ti | Fe   |
|----------|------|-----|---|------|----|---|---|----|----|----|----|------|
| (单位: 千克) | 25.0 | 0.2 | 0 | 0.20 | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 74.6 |

### 实施例 5

将下列各单质金属或非金属放入真空感应电炉中，按现有工艺条件冶炼，从而制得本合金。

|          | Cr   | Nb  | C    | Mn   | Si   | P    | S    | Ni   | Al   | Mo   | Ti   | Fe    |
|----------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| (单位: 千克) | 32.0 | 3.0 | 0.06 | 0.80 | 0.80 | 0.04 | 0.04 | 0.50 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 61.36 |

### 实施例 6

将下列各单质金属或非金属放入真空感应电炉中，按现有工艺条件冶

炼，从而制得本合金。

|          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |       |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|-------|
|          | Cr   | Nb   | C    | Mn   | Si   | P    | S    | Ni   | Al   | Mo   | Ti | Fe    |
| (单位: 千克) | 28.5 | 0.80 | 0.06 | 0.60 | 0.40 | 0.02 | 0.02 | 0.25 | 0.15 | 0.20 | 0  | 69.54 |

应用实施例 1（脱膜试验）

以实施例 1~6 所制得的合金为例

用本合金加工成的封接元件试验样品与玻璃封接后，经脱膜试验证明，其封接牢度很好。其情况是：玻璃碎裂，而氧化膜完好无损，且合金材料表面附有较完整的玻璃。

应用实施例 2（封接元件氧化增量实验）

|                 | 氧化热处理前   | 处理后      | 氧化增量   | 平均氧化增量 |
|-----------------|----------|----------|--------|--------|
| 实施例 1 制得的封接元件   | 2.60414g | 2.61138g | 7.24mg | 7.25mg |
| 实施例 2 制得的封接元件   | 2.60631g | 2.61358g | 7.27mg |        |
| 实施例 3 制得的封接元件   | 2.60213g | 2.60938g | 7.26mg |        |
| 430Ti 合金制得的封接元件 | 2.61280g | 2.61658g | 3.78mg | 3.77mg |
|                 | 2.61321g | 2.61695g | 3.74mg |        |
|                 | 2.61269g | 2.61648g | 3.79mg |        |
| 实施例 4 制得的封接元件   | 3.04028g | 3.04553g | 5.25mg | 5.27mg |
| 实施例 5 制得的封接元件   | 3.04027g | 3.04554g | 5.27mg |        |
| 实施例 6 制得的封接元件   | 3.04029g | 3.04557g | 5.28mg |        |
| 430Ti 合金制得的封接元件 | 3.04031g | 3.04345g | 3.14mg | 3.15mg |
|                 | 3.04027g | 3.04344g | 3.17mg |        |
|                 | 3.04029g | 3.04342g | 3.15mg |        |

上述实验结果，均是在相同工艺条件下获得的。从以上数据可以计算出，本发明合金封接元件氧化增量比现有技术 430Ti 合金高 67~92%，因此本发明合金氧化膜形成速率比 403Ti 合金也相应提高 67~92%。因此使用本发明合金可以明显降低封接元件氧化热处理能量、人工费用等，并且大大提高了设备的利用效率。