

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】令和 3 年 11 月 4 日 (2021.11.4)

【公開番号】特開 2021-143421 (P2021-143421A)

【公開日】令和 3 年 9 月 24 日 (2021.9.24)

【年通号数】公開・登録公報 2021-045

【出願番号】特願 2021-25405 (P2021-25405)

【国際特許分類】

C 2 2 C 38/00 (2006.01)

C 2 2 C 38/48 (2006.01)

C 2 1 D 1/06 (2006.01)

C 2 1 D 9/30 (2006.01)

C 2 1 D 9/32 (2006.01)

C 2 3 C 8/46 (2006.01)

C 2 3 C 8/26 (2006.01)

【F I】

C 2 2 C 38/00 3 0 1 N

C 2 2 C 38/48

C 2 2 C 38/00 3 0 2 Z

C 2 1 D 1/06 A

C 2 1 D 9/30 A

C 2 1 D 9/32 A

C 2 3 C 8/46

C 2 3 C 8/26

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 8 月 31 日 (2021.8.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

質量パーセントで：

3.0%～8.0%のクロム；

0.02%～5.0%のモリブデン；

0.1%～1.0%のバナジウム；

0.5%～2.5%の銅；

0.5%～2%のニッケル；

0.2%～0.4%のマンガン；

0.01%～0.05%のニオブ；

0.1%～1.0%のアルミニウム、及び

残部の鉄、並びに偶発元素及び不純物

を含む、合金。

【請求項 2】

1000 ～ 1100 で 1 時間～8 時間の溶体浸炭及び 450 ～ 550 での焼戻し
の後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み、

前記合金は 360HV 超のコア硬度を有し、前記合金は、銅ナノ析出物とナノスケール

M₂C 炭化物とを含むマルテンサイト系マトリックスを含むミクロ構造を有する、請求項 1 に記載の合金。

【請求項 3】

1 0 0 0 ~ 1 1 0 0 で 1 時間 ~ 8 時間の溶体浸炭及び 4 5 0 ~ 5 5 0 での焼炭の後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み、

前記表皮部分は、0 . 6 ~ 0 . 8 質量 % の炭素を含み；

前記表皮部分は、7 0 0 H V 超の表皮硬度を有し；

前記コア部分は、3 6 0 H V 超のコア硬度を有し；且つ

前記コア部分は、0 . 1 ~ 0 . 2 質量 % の炭素を含む、請求項 1 に記載の合金。

【請求項 4】

1 0 0 0 ~ 1 1 0 0 で 1 時間 ~ 8 時間の溶体浸炭及び 4 5 0 ~ 5 5 0 の温度でのプラズマ窒化の後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み；

前記表皮部分は 0 . 3 ~ 0 . 5 質量 % の炭素及び 0 . 4 ~ 1 . 0 質量 % の窒素を含み、且つ 1 0 0 0 H V 超の表皮硬度を有する、請求項 1 に記載の合金。

【請求項 5】

1 0 0 0 ~ 1 1 0 0 で 1 時間 ~ 8 時間の溶体浸炭及び 4 5 0 ~ 5 5 0 の温度でのプラズマ窒化の後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み、

前記表皮部分は、A l N、C r₂N、M₂(C, N) と体心立方銅相とを含む強化析出物を有する完全ラスマルテンサイトマトリックスを含む表皮ミクロ構造を含み；

前記表皮部分は、1 0 0 0 H V 超の表皮硬度を有し；

前記コア部分は、M₂C と体心立方銅相とを含む強化析出物を有する完全ラスマルテンサイトマトリックスを含むコアミクロ構造を有し；且つ

前記コア部分は、3 6 0 H V 超のコア硬度を有する、請求項 1 に記載の合金。

【請求項 6】

前記合金は、質量パーセントで：

3 . 5 % ~ 5 . 5 % のクロム；

0 . 0 5 % ~ 2 . 5 % のモリブデン；

0 . 2 % ~ 0 . 5 % のバナジウム；

1 % ~ 2 . 0 % の銅；

0 . 8 % ~ 1 . 5 % のニッケル；

0 . 2 % ~ 0 . 4 % のマンガン；

0 . 0 1 % ~ 0 . 0 5 % のニオブ；

0 . 3 % ~ 0 . 8 % のアルミニウム、及び

約 1 . 0 % 以下の窒素

を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の合金。

【請求項 7】

前記合金は、結晶粒ピニング粒子として作用し得る M X 炭化物析出物を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の合金。

【請求項 8】

前記合金は、コバルトを含まず；且つ

N i の C u に対する比は、約 0 . 5 である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の合金。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の合金を含む、製造物品。

【請求項 10】

ギヤ又はシャフトである、請求項 9 に記載の製造物品。

【請求項 11】

合金の製造方法であって、

質量パーセントで：

3 . 0 % ~ 8 . 0 % のクロム；

0.02%～5.0%のモリブデン；
0.1%～1.0%のバナジウム；
0.5%～2.5%の銅；
0.5%～2%のニッケル；
0.2%～0.4%のマンガン；
0.01%～0.05%のニオブ；
0.1%～1.0%のアルミニウム、及び

残部の鉄、並びに偶発元素及び不純物
を含む溶融物を調製する工程と、

前記溶融物を、1000～1150の温度で1時間～8時間溶体浸炭した後急冷する工程と；

急冷後、450～550でプラズマ窒化又は450～550で前記合金を焼戻しのいずれかを行う工程と、

を含む、方法。

【請求項12】

1000～1100で1時間～8時間の溶体浸炭及び450～550での焼戻しの後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み、

前記合金は360HV超のコア硬度を有し、前記合金は、銅ナノ析出物及びナノスケール M_2C 炭化物を含むマルテンサイト系マトリックスを含むミクロ構造を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

1100で1時間～8時間の溶体浸炭及び450～550での焼戻しの後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み、

前記表皮部分は、0.6～0.8質量%の炭素を含み、

前記表皮部分は、700HV超の表皮硬度を有し；

前記コア部分は、360HV超のコア硬度を有し；且つ

前記コア部分は、0.1～0.2質量%の炭素を含む、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

1100で1時間～8時間の溶体浸炭及び450～550の温度でのプラズマ窒化の後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み；

前記表皮部分は0.3～0.5質量%の炭素及び0.4～1.0質量%窒素を含み、1000HV超の表皮硬度を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

1000～1100で1時間～8時間の溶体浸炭及び450～550の温度でのプラズマ窒化の後、前記合金は表皮部分とコア部分とを含み、

前記表皮部分は、 AlN 、 Cr_2N 、 $M_2(C, N)$ と体心立方銅相とを含む強化析出物を有する完全ラスマルテンサイトマトリックスを含む表皮ミクロ構造を含み；

前記表皮部分は、1000HV超の表皮硬度を有し；

前記コア部分は、 M_2C と体心立方銅相とを含む強化析出物を有する完全ラスマルテンサイトマトリックスを含むコアミクロ構造を有し；且つ

前記コア部分は、360HV超のコア硬度を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項16】

前記合金は、質量パーセントで：

3.5%～5.5%のクロム；

0.05%～2.5%のモリブデン；

0.2%～0.5%のバナジウム；

1%～2.0%の銅；

0.8%～1.5%のニッケル；

0.2%～0.4%のマンガン；

0.01%～0.05%のニオブ；

0.3%～0.8%のアルミニウム、及び
約1.0%以下の窒素

を含む、請求項11～15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項17】

前記合金を含む製造物品を形成する工程を更に含む、請求項11～16のいずれか一項に記載の方法。

【請求項18】

前記製造物品はギヤである、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

NiのCuに対する比は、約0.5である、請求項11～18のいずれか一項に記載の方法。