

請求の範囲

- [請求項1] コバルト基合金材料からなる製造物であって、
前記コバルト基合金材料は、
0.08質量%以上0.25質量%以下の炭素と、
0.04質量%超0.2質量%以下の窒素とを含み、前記炭素および前記窒素の合計が0.12質量%超0.28質量%以下であり、
0.1質量%以下のホウ素と、
10質量%以上30質量%以下のクロムとを含み、
鉄を5質量%以下でニッケルを30質量%以下で含み、前記鉄および前記ニッケルの合計が30質量%以下であり、
タングステンおよび／またはモリブデンを含み、前記タングステンおよび前記モリブデンの合計が5質量%以上12質量%以下であり、
0.5質量%以下のケイ素と、
0.5質量%以下のマンガンとを含み、
タングステンおよびモリブデン以外の遷移金属で原子半径が130 pm超のM成分を0.5質量%以上2質量%以下で含み、
残部がコバルトと不純物とからなり、
前記不純物は、
0.5質量%以下のアルミニウムと、
0.04質量%以下の酸素とを含む、化学組成を有し、
前記製造物は、母相結晶粒の多結晶体であり、
前記母相結晶粒の中には、前記M成分を含むMC型炭化物相、M(C,N)型炭窒化物相および／またはMN型窒化物相の粒子が0.13 μm 以上2 μm 以下の平均粒子間距離で析出している、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。
- [請求項2] 請求項1に記載のコバルト基合金製造物において、
前記化学組成の前記M成分は、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブおよびタンタルのうちの1種以上である、

ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項3]

請求項2に記載のコバルト基合金製造物において、
前記化学組成の前記M成分は、
前記チタンを含む場合、該チタンは0.01質量%以上1質量%以下であり、
前記ジルコニウムを含む場合、該ジルコニウムは0.05質量%以上1.5質量%以下であり、前記ハフニウムを含む場合、該ハフニウムは0.01質量%以上0.5質量%以下であり、
前記バナジウムを含む場合、該バナジウムは0.01質量%以上0.5質量%以下であり、
前記ニオブを含む場合、該ニオブは0.02質量%以上1質量%以下であり、
前記タンタルを含む場合、該タンタルは0.05質量%以上1.5質量%以下である、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項4]

請求項2又は請求項3に記載のコバルト基合金製造物において、
前記化学組成の前記M成分は、
前記ジルコニウムを必須とすることを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項5]

請求項2又は請求項3に記載のコバルト基合金製造物において、
前記化学組成の前記M成分は、
前記チタン、前記ジルコニウム、前記ハフニウム、前記バナジウム、
前記ニオブおよび前記タンタルのうちの3種以上である、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項6]

請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のコバルト基合金製造物において、
前記製造物は、温度900℃、応力98 MPaの条件下でクリープ試験を行った場合のクリープ破断時間が1000時間以上であり、二次クリープ領域

域における定常クリープ速度が $6 \times 10^{-3} \text{ h}^{-1}$ 以下であることを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項7] 請求項1乃至請求項6のいずれか一項に記載のコバルト基合金製造物において、

前記製造物は、高温部材であることを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項8] 請求項7に記載のコバルト基合金製造物において、

前記高温部材は、タービン静翼、タービン動翼、タービン燃焼器ノズルまたは熱交換器であることを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項9] コバルト基合金材料からなる製造物であって、

前記コバルト基合金材料は、

0.08質量%以上0.25質量%以下の炭素と、

0.04質量%超0.2質量%以下の窒素とを含み、前記炭素および前記窒素の合計が0.12質量%超0.28質量%以下であり、

0.1質量%以下のホウ素と、

10質量%以上30質量%以下のクロムとを含み、

鉄を5質量%以下でニッケルを30質量%以下で含み、前記鉄および前記ニッケルの合計が30質量%以下であり、

タングステンおよび／またはモリブデンを含み、前記タングステンおよび前記モリブデンの合計が5質量%以上12質量%以下であり、

0.5質量%以下のケイ素と、

0.5質量%以下のマンガンとを含み、

タングステンおよびモリブデン以外の遷移金属で原子半径が130 pm超のM成分を0.5質量%以上2質量%以下で含み、

残部がコバルトと不純物とからなり、

前記不純物は、

0.5質量%以下のアルミニウムと、

0.04質量%以下の酸素とを含む、化学組成を有し、

前記製造物は、母相結晶粒の多結晶体であり、
該母相結晶粒の中には、平均サイズが $0.13\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下で前記M成分が境界領域に偏析している偏析セルが形成している、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項10] 請求項9に記載のコバルト基合金製造物において、
前記製造物は、前記偏析セルの前記境界領域上に前記M成分を含むMC型炭化物相、M(C,N)型炭窒化物相および／またはMN型窒化物相の粒子が析出している、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項11] 請求項9又は請求項10に記載のコバルト基合金製造物において、
前記化学組成の前記M成分は、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブおよびタンタルのうちの1種以上である、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項12] 請求項11に記載のコバルト基合金製造物において、
前記化学組成の前記M成分は、
前記チタンを含む場合、該チタンは0.01質量%以上1質量%以下であり、
前記ジルコニウムを含む場合、該ジルコニウムは0.05質量%以上1.5質量%以下であり、前記ハフニウムを含む場合、該ハフニウムは0.01質量%以上0.5質量%以下であり、
前記バナジウムを含む場合、該バナジウムは0.01質量%以上0.5質量%以下であり、
前記ニオブを含む場合、該ニオブは0.02質量%以上1質量%以下であり、
前記タンタルを含む場合、該タンタルは0.05質量%以上1.5質量%以下である、
ことを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項13] 請求項11又は請求項12に記載のコバルト基合金製造物において

、

前記化学組成の前記M成分は、

前記ジルコニウムを必須とすることを特徴とするコバルト基合金製造物。

[請求項14] 請求項11又は請求項12に記載のコバルト基合金製造物において

、

前記化学組成の前記M成分は、

前記チタン、前記ジルコニウム、前記ハフニウム、前記バナジウム、

前記ニオブおよび前記タンタルのうちの3種以上である、

ことを特徴とするコバルト基合金製造物。