

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-107040
(P2007-107040A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int.C1.

C22C 5/02

(2006.01)

F 1

C22C 5/02

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2005-298316 (P2005-298316)

(22) 出願日

平成17年10月13日 (2005.10.13)

(71) 出願人 390037039

田崎真珠株式会社

兵庫県神戸市中央区港島中町6丁目3番地
2

(72) 発明者 内藤 貞彦

兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目3番地
1号 田崎

真珠株式会社内

(72) 発明者 藤本 優

兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目3番地
1号 田崎

真珠株式会社内

(54) 【発明の名称】 宝飾品用グリーンゴールド合金

(57) 【要約】

【課題】銀(Ag)を主体としたグリーン色を帯びたK18(18金)金合金は、その硬度と強度は非常に軟らかく、純金と大差ないレベルであり、華奢なデザイン等で単独使用する場合には宝飾品素材としてはほとんど活用できないのが実情である。

【解決手段】K18(18金)の金合金であって、銀(Ag)を19重量%から24重量%の範囲で含有する合金において、ジルコニウム(Zr)を0.5重量%から1重量%の範囲および銅(Cu)を0.5重量%から5重量%の範囲で含有させることで、グリーン色を帯びたグリーンゴールドと呼ばれる美しい色調を保持したままで、時効硬化処理が可能とし、硬度および強度を改善しつつ、かつ鋳造性も極めて良好な宝飾品素材の供給を達成せしめた。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

銀 (A g) を 19 重量 % から 24 重量 % の範囲で含有する金合金において、ジルコニウム (Z r) を 0.5 重量 % から 1 重量 % の範囲および銅 (C u) を 0.5 重量 % から 5 重量 % の範囲で含有させることにより、グリーン色を帯びた色調外観を保持したままで、表面硬度および物理的強度を著しく改善した金 (A u) と銀 (A g) 、ジルコニウム (Z r) 、銅 (C u) からなる鋳造性に優れた宝飾品用 K 18 (18 金) 金合金。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、指輪、ブローチ等の宝飾品に利用される金合金に関し、特に、金 (A u) の含有量が 75 重量 % の K 18 (18 金) であり、且つ銀 (A g) を適量含有しグリーン色を帯びた色調外観に調整された金合金に関する。

【背景技術】

【0002】

金は、空气中で酸化されず、長期間にわたって光沢を失わない金属であるが、硬度および強度が低いために、他の金属と合金化されて利用されるのが一般的である。もっとも代表的な金合金は金 (A u) - 銀 (A g) - 銅 (C u) の三元合金で、この合金の色調は金 (A u) と銀 (A g) 、銅 (C u) それぞれ相互の割合の違いにより多彩に変化することがよく知られている。

【0003】

金 (A u) - 銀 (A g) - 銅 (C u) の三元合金での K 18 (18 金) 金合金の色調は、金 (A u) の割合が 75 % と固定されたことで、銀 (A g) と銅 (C u) の相互の割合の違いにより、いわゆる緑黄色から黄金色、更には赤銅色に変化することがよく知られている。

【0004】

特に銅 (C u) を含まない金 (A u) - 銀 (A g) の二元合金である K 18 (18 金) 金合金の色調は、グリーンゴールドと呼ばれ、独特的のグリーン色を帯びた色調を有している。

【0005】

グリーンゴールドの色調は、宝飾品素材として非常に魅力的で、有望であるが、銅 (C u) を含まない場合は、融点は 1040 度で、なまし状態でのマイクロビックカース硬度は平均で Hv 35 度とその硬度は軟らかく、強度は弱く純金と大差ないレベルであり、宝飾品素材としてはほとんど活用できないのが実情である。またこの合金の場合、組成的に時効硬化処理はほとんど効果が得られないものである。

【0006】

色調への影響を最小限になるように配慮して銅 (C u) を合金し多少改善したものもあり、代表的なものとして金 (A u) 75 重量 % 、銀 (A g) 20 重量 % 、銅 (C u) 5 重量 % とした、通称 8 : 2 割 K 18 (18 金) がある。

【0007】

8 : 2 割 K 18 (18 金) の場合、その色調は理想とする銅 (C u) を含まない美しいグリーン色を帯びた色調とはやや異なる。宝飾品業界では実用上、この 8 : 2 割などの配合率付近の K 18 (18 金) をグリーンゴールドと称することが多いようである。8 : 2 割 K 18 (18 金) のなまし状態でのマイクロビックカース硬度は平均で Hv 90 度と、その硬度と強度は宝飾品用途での実用にはやや不十分であり、単独で指輪などを製作すると軟質な為に変形が発生し易く実用性に問題が有る。従って 8 : 2 割 K 18 (18 金) でも宝飾品素材としてはかなり限られた範囲でしか活用できないのが実情である。またこの合金の場合、組成的に時効硬化処理はほとんど効果が得られないものである。

【0008】

8 : 2 割 K 18 (18 金) などの軟質性状を有する宝飾品素材を用いて指輪などの宝飾

10

20

30

40

50

品を製作すると、以下に挙げるような問題を生じる。身につける指輪の場合、装着者の平常生活において、どの様に配慮注意しても、指輪が円形状を保持出来ず容易に変形を生じてしまう。また宝飾品の場合、ダイヤモンドなどの宝石を取り付けるものが一般的であるが、素材自体が軟質だと、宝石を固定している枠、爪が容易に変形して宝石を固定し続けることが出来ず、宝石の脱落が生じる恐れがある。このように 8 : 2 割 K 18 (18 金)などの軟質性状を有する宝飾品素材を用いて宝飾品を製造しても、装着者が安心して装着できるものを提供することは困難である。

【0009】

従来、金 (Au) および金合金を硬くするという報告は以下のようなものが確認されている。

10

【特許文献 1】日本国特許 3328130 号

【特許文献 2】特開平 08-157984 号公報

【特許文献 3】特開平 11-021641 号公報

【特許文献 4】特開平 11-244989 号公報

【特許文献 5】特開平 09-013132 号公報

【特許文献 6】特願 2005-114797 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明では、金 (Au) - 銀 (Ag) の二元合金を基本とし、グリーンゴールドと呼ばれる色調を有しつつ、宝飾品用素材として実用的な硬度と強度を有し、なおかつロストワックス鋳造法による宝飾品製造に特に優れた K 18 (18 金) 金合金を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、K 18 (18 金) 金合金であって、銀 (Ag) を 19 重量 % から 24 重量 % の範囲で含有する合金において、ジルコニウム (Zr) を 0.5 重量 % から 1 重量 % の範囲で含有させることを特徴とするものであり、更に同時に銅 (Cu) を 0.5 重量 % から 5 重量 % の範囲で含有させることにより上記目的が達成される。

30

【0012】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、ジルコニウム (Zr) を 0.5 重量 % から 1 重量 % の範囲および銅 (Cu) を 0.5 重量 % から 5 重量 % の範囲で含有させることにより、硬度および強度を著しく向上しつつ鋳造性も良好な宝飾品用素材としての優れた品質を確保している。例えばジルコニウム (Zr) を 1 重量 % 含有させたものの場合、なまし硬度でマイクロビックカース硬度 Hv 85、時効硬化硬度でマイクロビックカース硬度は Hv 170 程度と、一般に市販されている通常色調の K 18 (18 金) 金合金のマイクロビックカース硬度 Hv 150 前後と同等以上の硬度および強度を得ている。

【0013】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、ジルコニウム (Zr) を 0.5 重量 % から 1 重量 % の範囲で含有させることにより、時効硬化処理が可能な性状を有しており、ジルコニウム (Zr) の配合がその硬度および強度を得る主な役割を有している。

40

【0014】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、加工性を優先させたい場合には焼き鈍し熱処理を施して適当な硬度に調整し加工を行い、その後に焼き入れ熱処理を施して宝飾品用素材として実用的な硬度と強度を有するように調節することが可能となっている。

【0015】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、ロストワックス鋳造法により指輪など商品形状に造形する手法が主な用途となっている。このロストワックス鋳造時において、金 (Au) - 銀 (Ag) の二元合金に対しジルコニウム (Zr) 単独の配合を行った場合には

50

、その得られた鋳物に深刻な粒界割れ欠陥が生じる性状を有している。そこで本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金では、グリーンゴールドと呼ばれる色調を確保しつつ、銅(Cu)を0.5重量%から5重量%の範囲で含有させて鋳造性を改善し、得られた鋳物に粒界割れ欠陥が生じない性状に改善している。

【0016】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、ロストワックス鋳造用合金として最適化されたもので、得られた鋳物の品質、鋳巣や割れなどの欠陥の発生率などは極めて少なく、従来の一般的のK18(18金)金合金のイエローゴールドなどと比較しても同等である。また得られる鋳物の硬度および強度は、鋳型冷却方法、急冷および徐冷の違いによって、鋳物の硬度と強度を任意に意図的に制御することが可能である。

10

【0017】

日本国特許3328130、特開平08-157984号、特開平11-021641号、特開平11-244989号において、金および金合金を硬くするいくつかの元素が報告されているが、これら元素を0.5重量%から1重量%の範囲で含有させた場合、その色調に変化を引き起こしたり、ロストワックス鋳造法で用いる際に鋳巣や割れが発生しやすく、鋳物形状を再現する為の湯流れが劣悪なものが多く、上記の目的を果たすことは困難である。本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、ジルコニウム(Zr)を0.5重量%から1重量%の範囲で含有させることにより、グリーンゴールドと呼ばれる美しい色調を有し、なおかつロストワックス鋳造法で用いるに適した性状を有している。

20

【0018】

特開平09-013132号、特願2005-114797号においてチタン(Ti)を含有させ金合金の性状を改善するという報告がなされているが、チタン(Ti)という元素を含有させるとロストワックス鋳造法で用いる際に鋳巣や割れが発生しやすく、鋳物形状を再現する為の湯流れが劣悪で、良質な鋳造物を得るのは極めて困難である。近年チタンおよびチタン合金の鋳造法については、歯科業界を中心に様々な研究開発が成されているが、チタン(Ti)を含有する合金の鋳造作業に欠かせない各種耐火素材とチタン(Ti)との活発な反応性の問題が重大な課題となっている。

【発明の効果】

【0019】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金は、このように、銀(Ag)を主体としたK18(18金)金合金において、ジルコニウム(Zr)および銅(Cu)を適量含有させることにより、グリーンゴールドと呼ばれる美しい色調を保持したままで、時効硬化処理が可能で硬度および強度を向上し改善しつつ、かつ鋳造性も極めて良好であり宝飾品素材としての優れた効果を達成する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金はK18(18金)金合金であるが、一般的には、品位確保のために、金の含有量は微量%過剰気味になっていることが多く、このような場合も特に問題はない。これに銀(Ag)を19重量%から24重量%の範囲で含有する合金において、ジルコニウム(Zr)を0.5重量%から1重量%の範囲および銅(Cu)を0.5重量%から5重量%の範囲で含有させることにより、グリーンゴールドと呼ばれる美しい色調を保持したままで、硬度および強度を向上しつつ鋳造性の優れたK18(18金)金合金を得ることが出来る。

40

【0021】

このジルコニウム(Zr)の配合は、銀(Ag)を主体としたK18(18金)金合金を時効硬化処理が可能なものとし、純金と大差ないレベルであった硬度および強度を著しく改善するという重要な効果を得ることが出来る。

【0022】

ジルコニウム(Zr)の配合を0.5重量%より少なくした場合は、グリーンゴールド

50

と呼ばれる美しい色調を保持したままで、時効硬化処理も可能となるが、硬度および強度の改善効果が少なく、宝飾品素材として実用に耐えないものとなる。

【0023】

ジルコニウム (Zr) の配合を 1 重量 % より多くした場合には時効硬化処理は可能と思われるが、色調に変化を生じてグリーン色の雰囲気が損なわされてくる。また宝飾品製造の主たる方法であるロストワックス鋳造における性状が急激に悪化し極めて取り扱いが困難なものとり、更に得られた鋳物の表面研削作業にも支障が生じて宝飾品製造では必要不可欠な平滑で美しい金属光沢面を得ることが困難となる。

【0024】

ジルコニウム (Zr) 単独の配合を行った場合には、ロストワックス鋳造法において得られた鋳物に深刻な粒界割れ欠陥が生じる性状が発生する。そこで本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金では、グリーンゴールドと呼ばれる色調を確保しつつ、ジルコニウム (Zr) と共に銅 (Cu) を 0.5 重量 % から 5 重量 % の範囲で含有させて鋳造性を改善し、得られた鋳物に粒界割れ欠陥が生じない性状に改善している。また、この銅 (Cu) の配合は、宝飾品製造では不可欠な金属光沢面を容易に研磨で得られることから分かるように、本発明、宝飾品用グリーンゴールド合金の研削研磨性を高める効果もある。

【0025】

銅 (Cu) の配合を 0.5 重量 % より少なくした場合は、銅 (Cu) の配合による鋳造性改善効果が低下し、ロストワックス鋳造法において得られた鋳物に粒界割れ欠陥が生じる可能性が高くなり、宝飾品素材として実用に耐えないものとなる。

【0026】

銅 (Cu) の配合を 5 重量 % より多くした場合は、色調に変化を生じてグリーン色の雰囲気が急激に損なわれて、本発明の主たる目的に添わないものとなる。

【0027】

時効硬化処理とは一般的に、溶体化熱処理した合金に適当な熱処理を施し、人工的に時効させ硬化を図ることをいう。溶体化熱処理した合金は、本来ならば低温で析出するはずの合金元素が、急冷により析出する間もなくむりやり溶け込まれた状態となっており不安定である。これを適当な熱処理などにより本来の安定な状態に戻し、再析出させ結晶をすべりにくく硬くする。これを時効硬化といい、析出硬化ともいう。

【0028】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金での性状も上記で述べた析出硬化であると現時点では考えられるが、詳細な硬化機構を明らかにする為には学術的研究が必要だと考える。

【0029】

本発明の宝飾品用グリーンゴールド合金を用いて指輪などの宝飾品を製作すると、装着者の日常生活においての負荷では変形を発生する可能性は極めて低く、ダイヤモンドなどの宝石も正常に固定されていれば、脱落などが生じる危険性もなくなる。

【実施例 1】

【0030】

金 (Au) 75.1 重量 % に対して、銀 (Ag) を 20 重量 %、ジルコニウム (Zr) 0.5 重量 % および銅 (Cu) 4.4 重量 % の割合で配合して、アルゴンガス雰囲気を用いた高周波溶解法によって、銀 (Ag) を主体としたグリーンゴールドを製造した。得られたグリーンゴールドの融点は 1045 度であった。外観は、宝飾品として使用するに適したグリーン色を帯びた色調であった。

【0031】

得られたグリーンゴールドを用いて、アルゴンガス雰囲気を用いた遠心鋳造法にて、代表的な宝飾品である指輪を製作してみた。結果、宝飾品素材として有望な色調である美しいグリーン色を帯びた色調を有した鋳造物が得られた。鋳造後の鋳型冷却はなまし状態で軟らかく仕上がるよう急冷を行った。そのマイクロビックカース硬度は Hv 112 であり、ややなまし硬度よりやや硬めであった。本組成合金のなましマイクロビックカース硬度は

10

20

20

30

40

50

Hv 106 である。その後、そのままの状態で、600 に調整した電気炉にて2時間保持して、焼き入れ熱処理を実施した。その結果得られた時効硬化処理マイクロビックカース硬度は Hv 155 であった。これを宝飾品たる商品にするには、この鋳造物を切削加工、バフ研磨を経て金属光沢を有する状態まで仕上げる必要があるが、この過程でも必要十分な硬度および強度を有し支障なく作業を進めることができた。最終的に実用的な硬度と強度を有する指輪が得られ、硬度計測を行ったところマイクロビックカース硬度実測平均で Hv 161 であった。

【実施例 2】

【0032】

金 (Au) 75 重量% に対して、銀 (Ag) を 22.1 重量%、ジルコニウム (Zr) 10 0.9 重量% および銅 (Cu) 2.0 重量% の割合で配合して、アルゴンガス雰囲気を用いた高周波溶解法によって、銀 (Ag) を主体としたグリーンゴールドを製造した。得られたグリーンゴールドの融点は 1050 度であった。外観は、宝飾品として使用するに適したグリーン色を帯びた色調であった。

【0033】

得られたグリーンゴールドを用いて、アルゴンガス雰囲気を用いた遠心鋳造法にて、代表的な宝飾品である指輪を製作してみた。結果、宝飾品素材として有望な色調である美しいグリーン色を帯びた色調を有した鋳造物が得られた。鋳造後の鋳型冷却は鋳造物が当初より硬く仕上がるよう、徐冷を行った。宝飾品たる商品にするには、この鋳造物を切削加工、バフ研磨を経て金属光沢を有する状態まで仕上げる必要があるが、この過程でも必要十分な硬度および強度を有し支障なく作業を進めることができた。最終的に実用的な硬度と強度を有する指輪が得られ、硬度計測を行ったところマイクロビックカース硬度実測平均で Hv 161 であった。