

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月22日(22.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/033972 A1

- (51) 国際特許分類:
C22C 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/073995
- (22) 国際出願日: 2016年8月17日(17.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立金属 MMC スーパーアロイ株式会社(HITACHI METALS MMC SUPERALLOY, LTD.) [JP/JP]; 〒3638510 埼玉県桶川市上日出谷 1 2 3 0 番地 Saitama (JP). 日立金属株式会社(HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1058614 東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小林 徹 (KOBAYASHI, Toru); 〒3638510 埼玉県桶川市上日出谷 1 2 3 0 日立

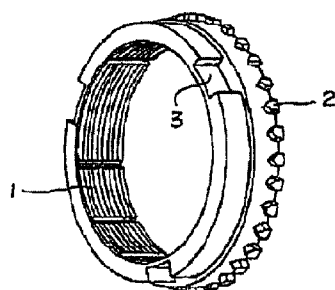
金属 MMC スーパーアロイ株式会社内 Saitama (JP). 清水 繁 (SHIMIZU, Shigeru); 〒3638510 埼玉県桶川市上日出谷 1 2 3 0 日立金属 MMC スーパーアロイ株式会社内 Saitama (JP). 新倉 康介 (NIKURA, Kosuke); 〒3638510 埼玉県桶川市上日出谷 1 2 3 0 日立金属 MMC スーパーアロイ株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 奥山 尚一, 外 (OKUYAMA, Shoichi et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 3 番 5 号赤坂エイトワンビル 7 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: Cu ALLOY WITH EXCELLENT MACHINABILITY AND EXTRUDED PIPE MEMBER AND SYNCHRONIZER RING MADE OF SAID Cu ALLOY

(54) 発明の名称: 被削性に優れた Cu 合金、この Cu 合金製の押出しパイプ部材およびシンクロナイザーリング



(57) Abstract: Provided are: a Cu alloy with excellent machinability; and a Cu alloy extruded pipe member and Cu alloy synchronizer ring made of same. The present invention is: a Cu alloy which has excellent machinability and in which the amount of intermetallic compounds formed is reduced and fine carbides have been dispersed in the base, said Cu alloy containing, in mass%, Zn: 25% to 43%, Al: 2.0% to 8.0%, Ti: 0.10% to 5.0%, Cr: 0.010% to 0.040%, C: 0.0005% to 0.010%, and 1.0% to 5.0% total of one or more selected from among Fe, Ni and Co, the balance being made of Cu and unavoidable impurities; and a Cu alloy extruded pipe member and Cu alloy synchronizer ring made of same.

(57) 要約: すぐれた被削性を備える Cu 合金およびこれからなる Cu 合金製押出しパイプ部材、Cu 合金製シンクロナイザーリングを提供する。質量%で、Zn: 25%以上43%以下、Al: 2.0%以上8.0%以下、Ti: 0.10%以上5.0%以下、Cr: 0.010%以上0.040%以下、C: 0.0005%以上0.010%以下、Fe、NiおよびCoの内から選ばれる1種または2種以上を合計で1.0%以上5.0%以下含有し、残部Cuおよび不可避不純物からなり、金属間化合物の生成量を低減し、素地中に微細炭化物を分散させた被削性に優れたCu合金、および、これからなるCu合金製押出しパイプ部材、Cu合金製シンクロナイザーリング。

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

被削性に優れたCu合金、このCu合金製の押出しパイプ部材およびシンクロナイザーリング

技術分野

[0001] この発明は、すぐれた機械的性質と耐摩耗性とを備え、かつ、被削性にも優れたCu合金に関し、特に、自動車のマニュアルトランスミッション用部品であるシンクロナイザーリングとして好適なCu合金およびこのCu合金製の押出しパイプ部材およびシンクロナイザーリングに関するものである。

背景技術

[0002] 銅合金は、従来から、そのすぐれた強度、熱伝導性、導電性、耐食性、耐摩耗性等を生かし、幅広い分野で利用されている。特に、自動車部品用の用途としては、銅合金は、例えば、マニュアルトランスミッション用のシンクロナイザーリングとして利用されている。

シンクロナイザーリングは、既によく知られており、図1にその概略斜視図を示す。シンクロナイザーリングの内面1は、回転するテーパコーンとの高面圧下での同期摺動並びにこれより離脱する際の断続的面接触を受ける。また、シンクロナイザーリングの外周面には、キーが嵌合するキー溝3が形成され、さらに、シンクロナイザーリングの外縁に所定間隔おきにチャンファー2が設けられている。このチャンファーは相手部材であるハブスリーブとかみ合う構造をもつものである。

このようなCu合金製シンクロナイザーリングについて、使用条件の高負荷化に伴い、その耐摩耗性ととともに、強度、靱性、耐疲労特性等を改善すべく、種々の提案がなされている。

[0003] 例えば、特許文献1には、Zn：20～40重量%、Al：2～11重量%、Fe、Ni、Coのうち1種以上：1～5重量%、Ti：0.1～4重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる銅合金製シンクロナイ

ザーリングの組成に、さらに、Mn : 0.01~0.1重量%未満、S : 0.0005~0.01重量%のうち的一方または双方を含有させることにより、従来のCu合金製シンクロナイザーリングよりも耐摩耗性を向上させることが提案されている。

[0004] また、特許文献2には、質量%で、Zn : 28~34%、Al : 1.5~4%、Mn : 2~4.5%、Si : 0.5~2%、Cr : 0.05~0.5%、Ni : 0.2~0.6%、Fe : 0.02~0.5%を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成のCu合金製シンクロナイザーリングにおいて、Cu-Zn系状態図で示されるβ相の素地に、いずれも金属間化合物で構成された相対的に粒径の粗い晶出物と超微細な析出物を均一分散させ、さらに、同状態図で示されるα相が針状形状で分散分布した組織を形成することにより、シンクロナイザーリングのチャンファー部の疲労強度を高めるとともに、所定量のMn、SiおよびCrを含有することによって、金属間化合物からなる粗粒の晶出物と超微細な析出物を形成し、疲労強度および耐摩耗性を向上させることが提案されている。

[0005] また、特許文献3には、質量%で、Zn : 27~33%、Al : 3~4.5%、Ni : 1.5~3%、Ti : 1~2%、Mn : 0.2~0.7%、Fe : 0.05~0.5%、Si : 0.01~0.1%を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成のCu合金製シンクロナイザーリングにおいて、Cu-Zn系状態図で示されるβ相の素地に、いずれも金属間化合物で構成された相対的に粒径の粗い晶出物と超微細な析出物を均一分散させ、さらに、同状態図に示されるα相が針状形状で分散分布した組織を形成することにより、シンクロナイザーリングのチャンファー部の疲労強度を高めるとともに、所定量のNi、Ti、およびFeを含有することによって、金属間化合物からなる粗粒の晶出物と超微細な析出物を形成し、疲労強度および耐摩耗性を向上させることが提案されている。

[0006] さらに、特許文献4には、Cu : 62.5~67.5%、Al : 4.5~5.5%、Ni : 2.7~3.7%、Ti : 1.0~2.0%、Mn : 0.

0.5～0.35%を含有し、残りがZnおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金製シンクロナイザーリングにおいて、 $Zn + \text{不可避不純物} = Zn$ としたとき、式： $\{Zn + 6 \times (Al - 0.9)\} / \{Cu - 1.3 + Zn + 6 \times (Al - 0.9)\}$ で表される亜鉛当量が0.4～0.46の範囲内に有り、かつ、素地組織を、Cu：65～74%、Al：2.5～4.5%、Ni：0.5～2.5%、Ti：0.05～0.6%を含有する α 相と、Cu：62～71%、Al：3.5～6.0%、Ni：0.3～2.3%、Ti：0.05～0.6%を含有する β' 相の2相組織として構成することにより、高発熱環境下での使用における耐塑性流動性を改善することが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平8-127831号公報

特許文献2：特開2001-355029号公報

特許文献3：特開2001-355030号公報

特許文献4：特開2005-163101号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] Cu合金製シンクロナイザーリングは、通常、所定の組成となるようにCu合金溶湯を溶製し、得られた溶湯をモールドに鋳込んで所定サイズのビレットを製造し、このビレットを熱間押出しすることによってCu合金製パイプを作製し、ついで、このパイプを所定幅（高さ）になるように切削加工することによって作製している。

前記特許文献1～4に示されるCu合金製シンクロナイザーリングにおいては、使用環境からの要請に応えるため、主として、強度、靱性、耐摩耗性、耐疲労特性等の改善に重点が置かれており、特に、金属間化合物を素地に分散させることによって耐摩耗性の向上が図られている。

しかし、金属間化合物が素地に分散分布している組織の場合には、確かに耐摩耗性は高められるものの、その反面、前述したCu合金製シンクロナイザーリングの作製工程において切削加工する際に、硬質の金属間化合物の存在によって被削性が劣り、加工能率が低下するという問題があった。

そこで、Cu合金製シンクロナイザーリングとして必要とされる特性、即ち、強度、靱性、耐摩耗性等を備えるとともに、これに加え、被削性にも優れるCu合金の開発が望まれている。

課題を解決するための手段

[0009] そこで本発明は、前記課題を解決するために、その一態様として、被削性に優れたCu合金であって、質量%で、Zn：25%以上43%以下、Al：2.0%以上8.0%以下、Ti：0.10%以上5.0%以下、Cr：0.010%以上0.040%以下、C：0.0005%以上0.010%以下、Fe、NiおよびCoの内から選ばれる1種または2種以上を合計で1.0%以上5.0%以下含有し、残部Cuおよび不可避不純物からなる組成を有するものである。

このCu合金の組成において、Alの含有量は2.0%以上6.0%以下、Tiの含有量は0.10%以上2.0%以下とすることがより好ましい。
又は、このCu合金の組成において、AlとTiとCrのそれぞれの含有量が、 $(Al + Ti + 3Cr) \leq 8.1\%$ の式を満足することがより好ましい。

[0010] 本発明は、別の態様として、押出しパイプ部材であって、上述したCu合金からなるものである。

本発明は、また別の態様として、シンクロナイザーリングであって、上述したCu合金からなるものである。

発明の効果

[0011] 本発明に係るCu合金は、上述した組成としたことで、被削性を低下させる金属間化合物の生成量が低減し、その一方、微量含有成分であるCr、Cによって微細炭化物が素地に分散し、Cu合金の強度、靱性および耐摩耗性

を担保していることから、従来のC u合金に匹敵する強度、靱性、耐摩耗性を有するとともに、従来のC u合金に比してすぐれた被削性を備える。

[0012] また、本発明に係るC u合金を用いてシンクロナイザーリングを作製するに際し、従来よりも高い加工能率で、しかも、シンクロナイザーリングとして求められる高強度、靱性、耐摩耗性を備えたシンクロナイザーリングを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]シンクロナイザーリングの概略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明に係るC u合金、押出しパイプ部材およびシンクロナイザーリングの各実施の形態について、以下に、詳細に説明する。本発明のC u合金は、以下の元素からなる組成を有するものである。

[0015] Z n :

本発明のC u合金中のZ n成分には、A lと共存することによってC u合金の強度、靱性および耐摩耗性を向上させる作用がある。但し、Z nの含有量が25質量%（以下、単に「%」と記す）未満になると、素地に占める β 相の面積割合が減少し、 α 相の面積割合が増加するため、硬さが低下し、所望の耐摩耗性を確保することができない。

一方、Z nの含有量が43%を超えると、耐摩耗性は向上するものの、 γ 相の出現によってC u合金の強度、靱性、熱間加工性が低下傾向を示すようになる。

したがって、Z nの含有量は、25～43%とする。

[0016] A l :

A l成分はZ nとの共存によって、C u合金の強度、靱性および耐摩耗性を向上させることは前記のとおりであり、さらに、A lは、F e、N iおよびC oの内から選ばれる1種または2種以上の鉄族元素およびT iとの金属間化合物を形成して、耐摩耗性を向上させることから、A lを2.0%以上含有させる。一方、8.0%を超えて含有させても耐摩耗性向上効果は少な

く、その反面、 γ 相の出現によりCu合金の靱性、熱間加工性を低下させるようになることから、Alの含有量は2.0～8.0%とする。

特に、本発明では、Cu合金の被削性を向上させるために、金属間化合物の生成量の低減を図っていることから、Al含有量の上限を6.0%とし、Alの含有量を2.0～6.0%とすることがより望ましい。

[0017] Ti、Fe、NiおよびCo：

Ti成分は、AlおよびFe、NiおよびCoの内から選ばれる1種または2種以上の鉄族成分元素と共存した場合、凝固時に微細粒状の金属間化合物を形成し、これが組織を微細化すると同時に、素地に分散して耐摩耗性を向上させる作用を有する。

しかし、Ti含有量が0.10%未満あるいはFe、NiおよびCoの含有量合計が1.0%未満では、組織の微細化効果、耐摩耗性向上効果が少なくなるので、好ましくない。一方、Ti含有量が5.0%を超える場合、あるいは、Fe、NiおよびCoの含有量合計が5.0%を超える場合には、Cu合金の靱性が低下するので、好ましくない。

したがって、Ti含有量は0.10～5.0%、また、Fe、NiおよびCoの内から選ばれる1種または2種以上の鉄族元素の合計含有量は1.0～5.0%とする。

特に、Cu合金中に生成する金属間化合物の生成量を低減し、被削性能を改善するという観点からは、Ti含有量は2.0%を上限とし、Ti含有量を0.10～2.0%とすることがより望ましい。なお、上記のFe、NiおよびCoのうち、とりわけNiは前述の組織微細化並びに耐摩耗性向上に寄与する効果が大きい。そのため、Niは必須添加とするのがより望ましく、その場合のNiの下限值は1.5%にすれば良い。

[0018] Cr：

Crは、Cu合金素地に固溶し、固溶強化により素地の強度を高め、金属間化合物生成量の減少に伴うCu合金の強度低下、耐摩耗性の低下を補完する。但し、0.010%未満のCr含有量では、その効果が少ない。一方、

C r 含有量が0.040%を超えると、金属間化合物として析出し、被削性を低下させるようになる。よって、C r 含有量は0.010%以上0.040%以下とする。

なお、前記特許文献2には、C u 合金中の合金成分として、M n : 2%以上4.5%以下及びS i : 0.5%以上2%以下の添加とともに、C r を0.05%以上0.5%以下添加含有させることが提案されているが、特許文献2におけるC r (およびM n、S i) の添加は、合金中に金属間化合物を形成することによる耐摩耗性の向上を目的としているものであり、金属間化合物の生成の低減化を図る本発明とは、C r を添加する目的、およびC u 合金中でC r が果たす作用(固溶強化と炭化物の析出・分散による耐摩耗性の向上)は明らかに異なる。

[0019] C :

C u 合金中のCは、主として、T i、C r等の成分元素と反応して炭化物を形成し、素地中に微細に分布することによりC u 合金の強度、硬さを高め、耐摩耗性を向上させると同時に被削性を向上させる。

しかし、その含有量が0.0005%未満では、耐摩耗性を向上させるに十分なほど炭化物が形成されない。一方、その含有量が0.010%を超えると、形成される炭化物量が過剰になり、また、炭化物の粗大化により、強度、被削性がともに低下する。

したがって、C含有量は0.0005%~0.010%とする。

[0020] 本発明のC u 合金の組成の数値範囲限定理由は前記のとおりであり、このような組成を有するC u 合金製シンクロナイザーリングにおいては、後記する実施例でも明らかにするように、ピッカース硬さHVが200以上である高硬度が得られ、すぐれた摩耗性を示すと同時に、突切用超硬バイトによる加工個数が3000個以上であるすぐれた被削性をも示す。

また、耐摩耗性を低下させずに被削性を一段と向上させるという観点からは、C u 合金の組成において、A l : 2.0%以上6.0%以下で、かつ、T i : 0.10%以上2.0%以下とすることがより望ましい。

あるいは、AlとTiとCrのそれぞれの含有量について、 $(Al + Ti + 3Cr) \leq 8.1\%$ の式を満足する範囲とすることがより望ましい。

これは、すでに述べたように、Cr及びCを合金成分として含有することによって、微細炭化物を形成させてCu合金の強度、耐摩耗性を確保し、その一方、AlとTiの含有量をできるだけ少なくして、被削性を劣化させる金属間化合物の生成を抑制するという理由による。

そして、被削性を一段と向上させた前記組成を有するCu合金製シンクロナイザーリングにおいては、ビッカース硬さHVが200以上であり、高硬度、耐摩耗性を備えることに加えて、突切用超硬バイトによる加工個数が3200個以上という被削性が一段とすぐれたものとなる(後記実施例の表3の本発明4～12の加工個数の数値参照)。

[0021] 本発明では、例えば、高周波溶解炉により前記所定の組成となるようなCu合金を溶製し、金型鑄造にてインゴットを製造し、このインゴットを熱間鍛造する。

次いで、熱間押出しにより所定の寸法のCu合金製押出しパイプ部材を製作する。

次いで、上記Cu合金製押出しパイプ部材を、所定の幅(高さ)になるように切削加工することによって、所定の組成のCu合金からなる所定サイズのCu合金製シンクロナイザーリング(素材)を得ることができる。

実施例

[0022] 先ず、通常の高周波溶解炉により、表1に示される組成となるように本発明Cu合金溶湯を溶製した。この得られた溶湯を、鑄込み温度：1,100℃で内径：250mmの金型に鑄込み、直径：250mm、長さ：3000mmのCu合金インゴットを製造した。

ついで、このインゴットを所定の長さに切断し、750℃で熱間押出し加工を行い、外径：72mm、内径：54mmのCu合金製押出しパイプを製作した。

ついで、このパイプを、突切用超硬バイト(型式：JIS21型、超硬チ

ップ：ISO M20）を用いて幅10mmで突切加工を施して高さ10mmの本発明リング1～12を作製した。

さらに、前記本発明リング1～12に、内・外径の切削加工を施すことにより、外径：70mm、内径：56mm、高さ：10mmのCu合金製シンクロナイザーリングを作製した。

[0023] 比較のため、通常の高周波溶解炉により、表2に示される組成となるように比較例Cu合金溶湯を溶製した。次いで、前記実施例と同様な工程で比較例リング1～6を作製し、さらに、内・外径の切削加工を施すことにより、外径：70mm、内径：56mm、高さ：10mmのCu合金製シンクロナイザーリングを作製した。

[0024] 前記Cu合金製シンクロナイザーリングの作製工程において、それぞれのCu合金の被削性の良否を調べるために、前記突切用超硬バイト1個当たりの本発明リング1～12および比較例リング1～6の加工個数をカウントし、該加工個数の大小によって本発明Cu合金、比較例Cu合金の被削性の良否を評価した。

また、前記作製した高さ10mmの本発明リング1～12および比較例リング1～6の断面について、ビッカース硬さ試験（ただし、荷重：10kg）を行い、ビッカース硬さHVの大小によって、本発明リング1～12および比較例リング1～6の耐摩耗性の良否を評価した。

表3に、これらの結果を示す。

[0025]

[表1]

		組成 (質量%)										残部
		Zn	Al	Ti	Cr	Al+Ti+3Cr	C	Ni	Fe	Co	Fe+ Ni+ Co	
本 発 明	1	31.1	7.4	3.9	0.033	11.4	0.0080	3.6	0.4	0.2	4.2	Cu及び 不可避の不純物
	2	30.6	7.2	4.7	0.032	12.0	0.0010	1.7	-	-	1.7	〃
	3	30.6	6.1	2.2	0.024	8.4	0.0010	3.4	-	-	3.4	〃
	4	31.4	5.5	1.8	0.030	7.4	0.0050	3.0	0.2	-	3.2	〃
	5	30.8	5.9	1.9	0.032	7.9	0.0040	2.8	-	-	2.8	〃
	6	31.2	2.4	1.8	0.036	4.3	0.0060	2.6	-	-	2.6	〃
	7	30.6	5.1	1.9	0.035	7.1	0.0060	2.6	-	-	2.6	〃
	8	31.4	5.2	0.5	0.033	5.8	0.0060	2.9	-	-	2.9	〃
	9	30.2	5.4	1.8	0.038	7.3	0.0050	2.4	-	-	2.4	〃
	10	31.1	5.6	1.6	0.012	7.2	0.0050	2.8	0.2	0.1	3.1	〃
	11	30.6	5.4	1.8	0.033	7.3	0.0080	2.8	0.4	-	3.2	〃
	12	31.4	4.9	1.8	0.030	6.8	0.0006	2.9	0.3	-	3.2	〃

[0026] [表2]

		組成 (質量%)										残部
		Zn	Al	Ti	Cr	Al+Ti+3Cr	C	Ni	Fe	Co	Fe+ Ni+ Co	
比 較 例	1	31.5	1.8	2.0	0.030	3.9	-※	2.2	-	-	2.2	Cu及び 不可避の不純物
	2	30.8	5.1	0.04	0.022	5.2	-※	3.0	0.2	-	3.2	〃
	3	30.2	4.8	1.8	0.005	6.6	-※	2.9	-	-	2.9	〃
	4	31.8	8.6	1.9	0.034	10.6	0.0050	3.7	0.4	0.2	4.3	〃
	5	31.6	5.1	6.2	0.040	11.4	0.0060	1.9	-	-	1.9	〃
	6	30.4	5.9	2.2	0.071	8.3	0.0200	3.3	0.3	0.1	3.7	〃

(注)「-※」は、C量が0.0005%未満であることを示す。

[0027]

[表3]

		硬さ (HV)	加工個数 (個)			硬さ (HV)	加工個数 (個)
本 発 明	1	223	3,061	比 較 例	1	172	3,792
	2	221	3,004		2	188	3,785
	3	220	3,092		3	192	3,744
	4	212	3,685		4	258	2,342
	5	218	3,283		5	247	2,449
	6	204	3,694		6	238	2,542
	7	216	3,498				
	8	206	3,661				
	9	214	3,495				
	10	208	3,684				
	11	214	3,501				
	12	206	3,702				

[0028] 表3に示される結果から、本発明Cu合金およびこれから作製したシンクロナイザーリングは、ビッカース硬さHVは204～223という高硬度を有していることから耐摩耗性に優れ、さらに、バイト1個当たりの突切加工個数で評価した被削性は3004～3702（個）であって被削性にも優れており、耐摩耗性と被削性とのバランスに優れたものであることがわかる。

特に、Al含有量を2.0%以上6.0%以下、Ti含有量を0.10%以上2.0%以下とする条件、あるいはAlとTiとCrのそれぞれの含有量を、 $(Al + Ti + 3Cr) \leq 8.1\%$ の式を満たす範囲とする条件を満足する本発明4～12については、本発明1～3に比して硬さは若干劣る（HV：204～214）ものの、すぐれた被削性（加工個数：3283～3702）を備えている。

[0029] これに対して、本発明で定めた組成を外れる比較例1～3は、被削性に優れる（突切加工個数が3744～3792（個））もののビッカース硬度HVの値が172～192と小さいため耐摩耗性に劣った。一方、ビッカース硬さが高い比較例4～6（HV：238～258）では、突切加工個数が2342～2542（個）と小さいために被削性に劣った。

[0030] 即ち、比較例のCu合金は、耐摩耗性と被削性の双方の特性を兼備するも

のではないのに対して、本発明のCu合金は、すぐれた耐摩耗性及びすぐれた被削性の双方の特性を相兼ね備えるものであるから、シンクロナイザーリング作製用のCu合金として好適な材料である。

産業上の利用可能性

[0031] 以上説明したように、本発明のCu合金は被削性と耐摩耗性に優れていることから、シンクロナイザーリングとして好適な材料であるが、この用途に限定されるわけではなく、すぐれた機械的特性とともに、被削性の求められる各種技術分野への幅広い応用・展開が可能である。

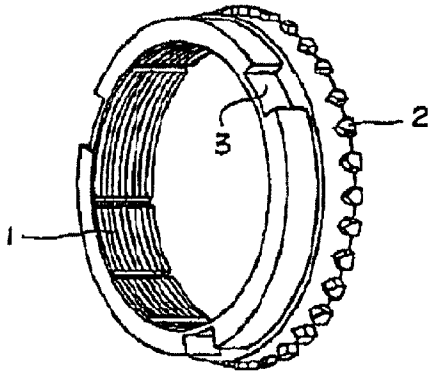
符号の説明

- [0032]
- 1 シンクロナイザーリング内面
 - 2 チャンファー
 - 3 キー溝

請求の範囲

- [請求項1] 質量%で、Zn：25%以上43%以下、Al：2.0%以上8.0%以下、Ti：0.10%以上5.0%以下、Cr：0.010%以上0.040%以下、C：0.0005%以上0.010%以下、Fe、NiおよびCoの内から選ばれる1種または2種以上を合計で1.0%以上5.0%以下含有し、残部Cuおよび不可避不純物からなる組成を有することを特徴とする被削性に優れたCu合金。
- [請求項2] 前記組成において、Alの含有量は2.0%以上6.0%以下、Tiの含有量は0.10%以上2.0%以下であることを特徴とする請求項1に記載の被削性に優れたCu合金。
- [請求項3] 前記組成において、AlとTiとCrのそれぞれの含有量が、 $(Al + Ti + 3Cr) \leq 8.1\%$ を満足することを特徴とする請求項1に記載の被削性に優れたCu合金。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれか一項に記載のCu合金からなることを特徴とするCu合金製押出しパイプ部材。
- [請求項5] 請求項1乃至3のいずれか一項に記載のCu合金からなることを特徴とするCu合金製シンクロナイザーリング。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/073995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C9/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C22C9/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-13825 A (Mitsubishi Materials Corp.), 17 January 1992 (17.01.1992), (Family: none)	1-5
A	JP 7-126778 A (Mitsubishi Materials Corp.), 16 May 1995 (16.05.1995), (Family: none)	1-5
A	JP 7-317804 A (Chuetsu Metal Works Co., Ltd.), 08 December 1995 (08.12.1995), (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 November 2016 (04.11.16)

Date of mailing of the international search report
15 November 2016 (15.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C22C9/04 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C22C9/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 4-13825 A（三菱マテリアル株式会社）1992.01.17, （ファミリーなし）	1-5
A	JP 7-126778 A（三菱マテリアル株式会社）1995.05.16, （ファミリーなし）	1-5
A	JP 7-317804 A（中越合金鋳工株式会社）1995.12.08, （ファミリーなし）	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.11.2016

国際調査報告の発送日

15.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

川村 裕二

4 K

3349

電話番号 03-3581-1101 内線 3435