

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170956 A1

(51) 国際特許分類:
C22C 9/00 (2006.01) C22F 1/08 (2006.01)
C22F 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005731

(22) 国際出願日: 2020年2月14日(14.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-028048 2019年2月20日(20.02.2019) JP
特願 2020-004203 2020年1月15日(15.01.2020) JP

(71) 出願人: 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 熊谷 訓(KUMAGAI Satoshi); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町3-1-9 三菱マテリアル株式会社 堺工場内 Osaka (JP). 矢野 翔一郎(YANO Shoichiro); 〒9718101 福島県いわき市小名浜字吹松15-2 三菱マテリアル株式会社 小名浜工場内 Fukushima (JP). 秋山 好之(AKIYAMA Yoshiyuki); 〒9718101 福島県いわき市小名浜字吹松15-2 三菱マテリアル株式会社 小名浜工場内 Fukushima (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COPPER ALLOY MATERIAL, COMMUTATOR SEGMENT, AND ELECTRODE MATERIAL

(54) 発明の名称: 銅合金材、整流子片、電極材

(57) Abstract: The present invention provides a composition characterized by containing 0.3-0.7 mass% of Cr, 0.025-0.15 mass% of Zr, 0.005-0.04 mass% of Sn, 0.005-0.03 mass% of P, and the remainder comprising Cu and inevitable impurities, wherein Vickers hardness at 20°C is at least 149 Hv.

(57) 要約: Crを0.3mass%以上0.7mass%以下の範囲内、Zrを0.025mass%以上0.15mass%以下の範囲内、Snを0.005mass%以上0.04mass%以下の範囲内、Pを0.005mass%以上0.03mass%以下の範囲内で含有し、残部がCu及び不可避不純物からなる組成とされており、20°Cでのビッカース硬さが149Hv以上であることを特徴とする。



WO 2020/170956 A1

明 細 書

発明の名称：銅合金材、整流子片、電極材

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、直流機の整流子や電極材等の耐摩耗性が要求される用途に使用される部品の素材として、特に適した銅合金材に関するものである。

本願は、2019年2月20日に日本に出願された特願2019-028048号及び2020年1月15日に日本に出願された特願2020-004203号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、直流電動機や直流発電機等の直流機においては、上述の整流子が給電ブラシと接触する構造とされているため、整流子を構成する整流子片には、優れた耐摩耗性、及び、高い導電率が要求されている。また、抵抗溶接用の電極材や放電加工用の電極材においては、耐摩耗性、導電率に加えて、高温での耐摩耗性も要求される。

従来、整流子片や電極材を構成する材料としては、銀入り銅、無酸素銅、タフピッチ銅、りん脱酸銅等が使用されていたが、さらに耐摩耗性を向上させるために、例えば、特許文献1-3に開示された様々な銅合金が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1においては、Fe：0.02～0.5wt%、P：0.02～0.15wt%、Ag：0.01～0.3wt%、を含有する銅合金が提案されている。

また、特許文献2においては、ジルコニウム（Zr）を0.01～0.2wt%含有させた銅合金が提案されている。

さらに、特許文献3においては、Si：0.1～1.0wt%を含む銅合金が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開平02-025531号公報（A）

特許文献2：日本国特開平09-071849号公報（A）

特許文献3：日本国特開平09-263864号公報（A）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、最近では、上述の直流電動機及び直流発電機、並びに、抵抗溶接機及び放電加工機の小型化及び大出力化等にもとない、これらに用いられる整流子片及び電極材等においては、従来にも増して厳しい環境下で使用されることになる。このため、従来よりも、さらに耐摩耗性に優れ、長寿命化を図ることが求められている。なお、整流子片及び電極材以外の部品等においては、長寿命化を図るために、耐摩耗性を向上させることが求められている。また、これらの部品においては、高温条件で使用されることがあり、高温でも安定した特性を有することが求められる。

ここで、特許文献1-3に開示された銅合金においては、耐摩耗性が未だ不十分であり、これらの銅合金で構成された部品の長寿命化を図ることができなかった。

[0006] この発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであって、耐摩耗性に特に優れるとともに高温でも安定した特性を有し、構成した部品の長寿命化を図ることが可能な銅合金材、整流子片、電極材を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明の銅合金材は、Crを0.3mass%以上0.7mass%以下の範囲内、Zrを0.025mass%以上0.15mass%以下の範囲内、Snを0.005mass%以上0.04mass%以下の範囲内、Pを0.005mass%以上0.03mass%以下の範囲内で含有し、残部がCu及び不可避不純物からなる組成とさ

れており、20℃でのビッカース硬さが149Hv以上であることを特徴としている。

[0008] この構成の銅合金材においては、Crを0.3mass%以上0.7mass%以下の範囲内、Zrを0.025mass%以上0.15mass%以下の範囲内で、それぞれ含有しているので、時効処理によって微細な析出物を析出させることができ、析出硬化によって、硬さを向上させることができる。

また、Snを0.005mass%以上0.04mass%以下の範囲内で含有しているので、固溶硬化によって、硬さを向上させることができる。

さらに、Pを0.005mass%以上0.03mass%以下の範囲内で含有しているので、上述のZr及びCrとPとが反応することでZr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が生成される。これらZr-P化合物およびCr-Zr-P化合物は、高温でも安定であることから、高温条件下で使用した場合であっても、硬さが低下することがない。

そして、20℃でのビッカース硬さが149Hv以上とされているので、耐摩耗性に特に優れている。

よって、この銅合金材で構成した部品の長寿命化を図ることが可能となる。

[0009] ここで、本発明の銅合金材においては、Zrの含有量〔Zr〕(mass%)とPの含有量〔P〕(mass%)が、 $〔Zr〕 / 〔P〕 > 5$ の関係を有するものとしてもよい。

この場合、Zrの含有量〔Zr〕(mass%)とPの含有量〔P〕(mass%)が、 $〔Zr〕 / 〔P〕 > 5$ の関係を有しているので、Zr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が生成しても、硬さ向上に寄与するCu-Zr析出物の個数が確保され、硬さの向上を確実に図ることができる。

[0010] また、本発明の銅合金材においては、Snの含有量〔Sn〕(mass%)とPの含有量〔P〕(mass%)が、 $〔Sn〕 / 〔P〕 \leq 5$ の関係を有するものとしてもよい。

この場合、 S_n の含有量 $[S_n]$ (mass%)と P の含有量 $[P]$ (mass%)が、 $[S_n] / [P] \leq 5$ の関係を有するので、 S_n の固溶による導電率の低下を、 $Zr-P$ 化合物あるいは $Cr-Zr-P$ 化合物の生成による導電率の上昇によって補うことができ、優れた導電性（熱伝導性）を確保することができる。よって、導電性（熱伝導性）が要求される用途に好適に使用することが可能となる。

[0011] また、本発明の銅合金材においては、さらに、 Si を0.005mass%以上0.03mass%以下含んでいてもよい。

この場合、 Si が銅の母相中に固溶することにより、固溶硬化によってさらなる硬さの向上を図ることができる。

[0012] また、本発明の銅合金材においては、 Mg 、 Al 、 Fe 、 Ni 、 Zn 、 Mn 、 Co 、 Ti の元素の合計含有量が0.03mass%以下とされていることが好ましい。

この場合、不純物元素である Mg 、 Al 、 Fe 、 Ni 、 Zn 、 Mn 、 Co 、 Ti の元素の合計含有量が0.03mass%以下に制限されているので、導電性（熱伝導性）の低下を抑制することができる。よって、導電性（熱伝導性）が要求される用途に好適に使用することが可能となる。

[0013] さらに、本発明の銅合金材においては、導電率が70% IACS以上であることが好ましい。

この場合、導電率が70% IACS以上とされているので、十分に Cr 系析出物および Zr 系析出物が分散されるとともに、 $Zr-P$ 化合物あるいは $Cr-Zr-P$ 化合物が生成しており、硬さを十分に向上させることができる。また、導電性（熱伝導性）が要求される用途に特に適している。

[0014] また、本発明の銅合金材においては、引張強度が470MPa以上であることが好ましい。

この場合、引張強度が470MPa以上であるので、十分な強度を有しており、使用時における変形を抑制でき、各種部品の素材として良好に用いることができる。

[0015] 本発明の整流子片は、上述の銅合金材からなることを特徴としている。

この構成の整流子片によれば、上述の銅合金材で構成されていることから、硬く耐摩耗性に優れ、高温条件下で使用した場合であっても硬さが低下することがなく、安定して使用することができるとともに、使用寿命を延長することができる。

[0016] 本発明の電極材は、上述の銅合金材からなることを特徴としている。

この構成の電極材によれば、上述の銅合金材で構成されていることから、硬く耐摩耗性に優れ、高温条件下で使用した場合であっても硬さが低下することがなく、安定して使用することができるとともに、使用寿命を延長することができる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、耐摩耗性に特に優れるとともに高温でも安定した特性を有し、構成した部品の長寿命化を図ることが可能な銅合金材、整流子片、電極材を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態である銅合金材の製造方法のフロー図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本発明の一実施形態である銅合金材について説明する。

本実施形態である銅合金材は、例えば、直流機の整流子を構成する整流子片、並びに、放電加工用又抵抗溶接用の電極材等の特に優れた耐摩耗性が要求される部品の素材として用いられるものである。

また、本実施形態である銅合金材は、部品を成形する際の加工方法に応じた形状とされており、例えば、板条材、線棒材、管材をなすものとされている。

[0020] そして、本実施形態である銅合金材は、Crを0.3mass%以上0.7mass%以下の範囲内、Zrを0.025mass%以上0.15mass%以下の範囲内、Snを0.005mass%以上0.04mass%以下の範囲内、Pを0.005mass%以上0.03mass%以下の範

囲内で含有し、残部がCu及び不可避不純物からなる組成とされている。

そして、本実施形態である銅合金材においては、20℃でのビッカース硬さが149Hv以上とされている。

[0021] ここで、本実施形態である銅合金材においては、Zrの含有量〔Zr〕(mass%)とPの含有量〔P〕(mass%)が、 $〔Zr〕 / 〔P〕 > 5$ の関係の有することが好ましい。

また、本実施形態である銅合金材においては、Snの含有量〔Sn〕(mass%)とPの含有量〔P〕(mass%)が、 $〔Sn〕 / 〔P〕 \leq 5$ の関係の有することが好ましい。

[0022] さらに、本実施形態である銅合金材においては、Siを0.005mass%以上0.03mass%以下の範囲内で含んでいてもよい。

また、本実施形態である銅合金材においては、Mg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Tiの元素の合計含有量が0.03mass%以下とされていてもよい。

[0023] そして、本実施形態である銅合金材においては、導電率が70%IACS以上であることが好ましい。

また、本実施形態である銅合金材においては、引張強度が470MPa以上であることが好ましい。

[0024] ここで、本実施形態である銅合金材において、上述のように、成分組成、特性を規定した理由について、以下に説明する。

[0025] (Cr: 0.3mass%以上0.7mass%以下)

Crは、時効処理によって母相の結晶粒内にCr系析出物を微細に析出させることにより、硬さ(強度)及び導電率を向上させる作用効果を有する元素である。

ここで、Crの含有量が0.3mass%未満の場合には、時効処理において析出量が不十分となり、硬さ(強度)及び導電率の向上の効果を十分に得られないおそれがある。また、Crの含有量が0.7mass%を超える場合には、比較的粗大なCr晶出物が生成し、欠陥の原因となるおそれがある。

る。

以上のことから、本実施形態では、Crの含有量を0.3mass%以上0.7mass%以下の範囲内に設定している。

なお、上述の作用効果を確実に奏功せしめるためには、Crの含有量の下限を0.4mass%以上とすることが好ましく、Crの含有量の上限を0.6mass%以下とすることが好ましい。

[0026] (Zr: 0.025mass%以上0.15mass%以下)

Zrは、時効処理によって母相の結晶粒界にZr系析出物（例えばCu-Zr）を微細に析出することにより、硬さ（強度）及び導電率を向上させる作用効果を有する元素である。

ここで、Zrの含有量が0.025mass%未満の場合には、時効処理において析出量が不十分となり、硬さ（強度）及び導電率の向上の効果を十分に得られないおそれがある。また、Zrの含有量が0.15mass%を超える場合には、導電率が低下してしまうおそれがあるとともに、Zr系析出物が粗大化し、硬さ（強度）を向上させる効果が得られないおそれがある。

以上のことから、本実施形態では、Zrの含有量を0.025mass%以上0.15mass%以下の範囲内に設定している。

なお、上述の作用効果を確実に奏功せしめるためには、Zrの含有量の下限を0.05mass%以上とすることが好ましく、Zrの含有量の上限を0.13mass%以下とすることが好ましい。

[0027] (Sn: 0.005mass%以上0.04mass%以下)

Snは、銅の母相中に固溶することによって、硬さ（強度）を向上させる作用効果を有する元素である。また、軟化特性のピーク温度を上昇させる作用効果も有する。

ここで、Snの含有量が0.005mass%未満の場合には、固溶による硬さ（強度）を向上させる効果が十分に得られないおそれがある。また、Snの含有量が0.04mass%を超える場合には、導電性（熱伝導性）

が低下してしまうおそれがある。

以上のことから、本実施形態では、Snの含有量を0.005mass%以上0.04mass%以下の範囲内に設定している。

なお、上述の作用効果を確実に奏功せしめるためには、Snの含有量の下限を0.01mass%以上とすることが好ましく、Snの含有量の上限を0.03mass%以下とすることが好ましい。

[0028] (P: 0.005mass%以上0.03mass%以下)

Pは、ZrおよびCrとともに、高温で安定なZr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物を生成し、高温状態における結晶粒径の粗大化を抑制する作用効果を有する元素である。このため、高温で使用した場合に硬さが低下することを抑制できる。

ここで、Pの含有量が0.005mass%未満の場合には、Zr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が十分に生成せず、高温状態における結晶粒径の粗大化を抑制する効果を十分に得られないおそれがある。また、Pの含有量が0.03mass%を超える場合には、Zr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が過剰に生成し、硬さ（強度）の向上に寄与するCu-Zr析出物の個数が不足し、硬さ（強度）の向上を図ることができなくなるおそれがある。

以上のことから、本実施形態では、Pの含有量を0.005mass%以上0.03mass%以下の範囲内に設定している。

なお、上述の作用効果を確実に奏功せしめるためには、Pの含有量の下限を0.008mass%以上とすることが好ましく、Pの含有量の上限を0.020mass%以下とすることが好ましい。

[0029] (20℃でのビッカース硬さ: 149Hv以上)

本実施形態である銅合金材においては、耐摩耗性が要求される用途で 사용되는部品の素材として用いられるものである。このため、ビッカース硬さを十分に向上させることが必要となる。

ここで、20℃でのビッカース硬さが149Hv未満の場合には、十分な

耐摩耗性を確保することができないおそれがある。

以上のことから、本実施形態の銅合金材においては、ビッカース硬さを 149 Hv 以上に設定している。

なお、本実施形態の銅合金材のビッカース硬さは 155 Hv 以上とすることが好ましく、160 Hv 以上とすることがさらに好ましい。

ビッカース硬さの上限値については特に限定されないが、本実施形態である銅合金材においては、20℃でのビッカース硬さが 220 Hv 以下、より好ましくは 200 Hv 以下とされている。

[0030] ([Zr] / [P] : 5 超え)

上述のように、P は、Zr と反応して、高温で安定な Zr-P 化合物あるいは Cr-Zr-P 化合物を生成する。

ここで、Zr の含有量 [Zr] (mass%) と P の含有量 [P] (mass%) との比 [Zr] / [P] が 5 を超える場合には、P に対する Zr の量が確保され、Zr-P 化合物あるいは Cr-Zr-P 化合物の生成によって、硬さ（強度）の向上に寄与する Cu-Zr 析出物の個数を確保することができ、硬さ（強度）の向上を確実に図ることができる。

以上のことから、本実施形態では、Zr の含有量と P の含有量の比 [Zr] / [P] が 5 を超えるように設定することが好ましい。

なお、硬さ（強度）の向上に寄与する Cu-Zr 析出物の個数を確実に確保するためには、Zr の含有量と P の含有量の比 [Zr] / [P] を 7 以上とすることがさらに好ましい。

[0031] ([Sn] / [P] : 5 以下)

上述のように、Sn は、銅の母相に固溶することによって導電性（熱伝導性）を低下させる。一方、P は、Zr-P 化合物あるいは Cr-Zr-P 化合物を生成することで導電性（熱伝導性）を向上させる。

ここで、Sn の含有量 [Sn] (mass%) と P の含有量 [P] (mass%) との比 [Sn] / [P] が 5 以下である場合には、P に対する Sn の量が抑えられ、Sn の固溶による導電性（熱伝導性）の低下を、Zr-P

化合物あるいは $C-r-Z-r-P$ 化合物の生成による導電性（熱伝導性）の向上によって補うことができる。

以上のことから、導電性（熱伝導性）が要求される場合には、 S_n の含有量と P の含有量の比 $[S_n] / [P]$ が5以下となるように設定することが好ましい。

なお、導電性（熱伝導性）を確実に向上させるためには、 S_n の含有量と P の含有量の比 $[S_n] / [P]$ を3以下とすることがさらに好ましい。

[0032] (S_i : 0.005 mass %以上0.03 mass %以下)

S_i は、銅の母相中に固溶することによって、硬さ（強度）を向上させる作用効果を有する元素であり、必要に応じて添加してもよい。

ここで、 S_i の含有量が0.005 mass %未満の場合には、固溶による硬さ（強度）向上効果を十分に得られないおそれがある。また、 S_i の含有量が0.03 mass %を超える場合には、導電性（熱伝導性）が低下してしまうおそれがある。

以上のことから、本実施形態において S_i を添加する場合には、 S_i の含有量を0.005 mass %以上0.03 mass %以下の範囲内とすることが好ましい。

なお、上述の作用効果を確実に奏功せしめるためには、 S_i の含有量の下限を0.010 mass %以上とすることが好ましく、 S_i の含有量の上限を0.025 mass %以下とすることが好ましい。また、 S_i を意図的に添加せずに上述の作用効果を期待しない場合には、0.005 mass %未満の S_i が含まれていてもよい。

[0033] ($Mg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Ti$ の合計含有量: 0.03 mass %以下)

$Mg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Ti$ といった元素は、導電性（熱伝導性）を大きく低下させるおそれがある。このため、高い導電性（熱伝導性）が要求される場合には、 $Mg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Ti$ の合計含有量を0.03 mass %以下に制限することが好まし

い。

さらに、Mg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Tiの合計含有量は、0.01mass%以下に制限することが好ましい。

[0034] (その他の不可避不純物)

なお、上述したMg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Ti以外のその他の不可避的不純物としては、B, Ag, Ca, Te, Sr, Ba, Sc, Y, Ti, Hf, V, Nb, Ta, Mo, W, Re, Ru, Os, Se, Rh, Ir, Pd, Pt, Au, Cd, Ga, In, Li, Ge, As, Sb, Tl, Pb, Be, N, H, Hg, Tc, Na, K, Rb, Cs, Po, Bi, ランタノイド、O, S, C等が挙げられる。これらの不可避不純物は、導電性（熱伝導性）を低下させるおそれがあるため、総量で0.05mass%以下とすることが好ましい。

[0035] (導電率：70% IACS以上)

本実施形態である銅合金材において、導電率が70% IACS以上である場合には、十分にCr系析出物およびZr系析出物が分散されるとともに、Zr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が生成していることになる。よって、強度及び導電性（熱伝導性）に優れるとともに、高温条件下で使用した場合でも結晶粒径の粗大化を抑制することが可能となる。

以上のことから、本実施形態の銅合金材においては、導電率を70% IACS以上とすることが好ましい。

なお、本実施形態の銅合金材の導電率は75% IACS以上とすることがさらに好ましい。

導電率の上限値については特に限定されないが、本実施形態である銅合金材においては、銅合金材の導電率が90% IACS以下、より好ましくは87% IACS以下、さらにより好ましくは85% IACS以下とされている。

[0036] (引張強度：470MPa以上)

本実施形態である銅合金材において、引張強度が470MPa以上である

場合には、十分な強度を確保することができ、使用時における変形を抑制することができる。

以上のことから、本実施形態の銅合金材においては、引張強度を470MPa以上とすることが好ましい。

なお、本実施形態の銅合金材の引張強度は510MPa以上とすることがさらに好ましい。

引張強度の上限値については特に限定されないが、本実施形態である銅合金材においては、銅合金材の引張強度が620MPa以下、より好ましくは600HV以下とされている。

[0037] 次に、本発明の一実施形態に係る銅合金材の製造方法を、図1のフロー図を参照して説明する。

[0038] (溶解・鑄造工程S01)

まず、銅の純度が99.99mass%以上の無酸素銅からなる銅原料を、カーボンるつぽに装入し、真空溶解炉を用いて溶解し、銅溶湯を得る。次いで、得られた溶湯に、所定の濃度となるように前述の添加元素を添加して、成分調製を行い、銅合金溶湯を得る。

ここで、添加元素であるCr、Zr、Sn、Pの原料としては、例えばCrの原料は純度99.9mass%以上のものを使用し、Zrの原料は純度99.9mass%以上のものを使用し、Snの原料は純度99.9mass%以上のものを使用し、PはCuとの母合金を用いることが好ましい。なお、必要に応じてSiを添加してもよい。Siを添加する場合には、Cuとの母合金を用いることが好ましい。

そして、成分調製された銅合金溶湯を鑄型に注湯して銅合金鑄塊を得る。

[0039] (熱間加工工程S02)

次に、得られた銅合金鑄塊に対して熱間加工を実施する。ここで、熱間加工の条件は、温度：500℃以上1000℃以下、加工率：30%以上95%以下、とすることが好ましい。また、この熱間加工後、直ちに水冷によって冷却する。

なお、熱間加工工程 S 0 2 における加工方法については、特に限定はないが、最終形状が板や条の場合は圧延を適用すればよい。また、最終形状が線や棒の場合には、押出や溝圧延を適用すればよい。また、最終形状がバルク形状の場合には、鍛造やプレスを適用すればよい。

[0040] (溶体化処理工程 S 0 3)

次いで、熱間加工工程 S 0 2 で得られた熱間加工材を、保持温度：900℃以上1050℃以下、保持温度での保持時間：0.5時間以上6時間以下、の条件で加熱して、その後水冷することにより、溶体化処理を行う。加熱は、例えば大気または不活性ガス雰囲気で行うことが好ましい。

[0041] (第1冷間加工工程 S 0 4)

次に、溶体化処理工程 S 0 3 を経た溶体化処理材に対して冷間加工を実施する。ここで、第1冷間加工工程 S 0 4 においては、加工率を30%以上90%以下の範囲内とすることが好ましい。

なお、第1冷間加工工程 S 0 4 における加工方法については、特に限定はないが、最終形状が板や条の場合は圧延を適用すればよい。また、最終形状が線や棒の場合には、引抜や溝圧延を適用すればよい。また、最終形状がバルク形状の場合には、鍛造やプレスを適用すればよい。

[0042] (時効処理工程 S 0 5)

次に、冷間加工工程 S 0 4 で得られた冷間加工材に対して時効処理を実施し、C r 系析出物及びZ r 系析出物などの析出物を微細に析出させる。

ここで、時効処理の条件は、保持温度：400℃以上600℃以下、保持温度での保持時間：0.5時間以上6時間以下、の条件で行うことが好ましい。

なお、時効処理時の熱処理方法は、特に限定しないが、不活性ガス雰囲気で行うことが好ましい。また、加熱後の冷却方法は、特に限定しないが、水冷によって急冷することが好ましい。

[0043] (第2冷間加工工程 S 0 6)

次に、時効処理工程 S 0 5 を経た時効処理材に対して冷間加工を実施する

。ここで、第2冷間加工工程S06においては、加工率を10%以上80%以下の範囲内とすることが好ましい。

なお、第2冷間加工工程S06における加工方法については、特に限定はないが、最終形状が板や条の場合は圧延を適用すればよい。また、最終形状が線や棒の場合には、引抜や溝圧延を適用すればよい。また、最終形状がバルク形状の場合には、鍛造やプレスを適用すればよい。

[0044] このような工程により、本実施形態である銅合金材が製造される。

[0045] 以上のような構成とされた本実施形態に係る銅合金材によれば、Crを0.3mass%以上0.7mass%以下の範囲内、Zrを0.025mass%以上0.15mass%以下の範囲内で、それぞれ含有しているので、時効処理によって微細な析出物を析出させることができ、析出硬化によって、硬さを向上させることができる。

また、Snを0.005mass%以上0.04mass%以下の範囲内で含有しているので、固溶硬化によって、硬さを向上させることができる。

さらに、Pを0.005mass%以上0.03mass%以下の範囲内で含有しているので、上述のZr及びCrとPとが反応することでZr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が生成される。これらZr-P化合物およびCr-Zr-P化合物は、高温でも安定であることから、高温条件下で使用した場合であっても、硬さが低下することがない。

そして、本実施形態に係る銅合金材においては、20℃でのビッカース硬さが149Hv以上とされているので、耐摩耗性に特に優れている。

[0046] また、本実施形態の銅合金材において、Zrの含有量[Zr] (mass%)とPの含有量[P] (mass%)が、 $[Zr] / [P] > 5$ の関係を有するものとした場合には、Zr-P化合物あるいはCr-Zr-P化合物が生成しても、硬さ向上に寄与するCu-Zr析出物の個数が確保され、硬さの向上を図ることができる。

[0047] さらに、本実施形態の銅合金材において、Snの含有量[Sn] (mass%)とPの含有量[P] (mass%)が、 $[Sn] / [P] \leq 5$ の関係

を有するものとした場合には、 Sn の固溶による導電率の低下を、 $\text{Zr}-\text{P}$ 化合物あるいは $\text{Cr}-\text{Zr}-\text{P}$ 化合物の生成による導電率の上昇によって補うことができ、優れた導電性（熱伝導性）を確保することができる。

よって、導電性（熱伝導性）が要求される用途に使用する場合には、 $[\text{Sn}] / [\text{P}] \leq 5$ の関係を有するものとするのが好ましい。

[0048] また、本実施形態の銅合金材において、さらに、 Si を $0.005 \text{ mass \%}$ 以上 $0.03 \text{ mass \%}$ 以下含んでいる場合には、 Si が銅の母相中に固溶することで、固溶硬化によってさらなる硬さの向上を図ることができる。

[0049] また、本実施形態の銅合金材において、不純物元素である Mg 、 Al 、 Fe 、 Ni 、 Zn 、 Mn 、 Co 、 Ti の元素の合計含有量が $0.03 \text{ mass \%}$ 以下とされている場合には、導電性（熱伝導性）の低下を抑制することができる。

よって、導電性（熱伝導性）が要求される用途に使用する場合には、 Mg 、 Al 、 Fe 、 Ni 、 Zn 、 Mn 、 Co 、 Ti の元素の合計含有量を $0.03 \text{ mass \%}$ 以下に制限するのが好ましい。

[0050] さらに、本実施形態の銅合金材において、導電率が $70\% \text{ IACS}$ 以上とされている場合には、十分に Cr 系析出物および Zr 系析出物が分散されるとともに、 $\text{Zr}-\text{P}$ 化合物あるいは $\text{Cr}-\text{Zr}-\text{P}$ 化合物が生成しており、硬さを十分に向上させることができる。

また、導電率が確保されているので、導電性（熱伝導性）が要求される用途に特に適している。

[0051] また、本実施形態の銅合金材において、引張強度が 470 MPa 以上とされている場合には、十分な強度が確保されており、使用時における変形を抑制でき、各種部品の素材として良好に用いることができる。

[0052] 本実施形態である銅合金材で構成された整流子片、及び、電極材においては、硬く耐摩耗性に優れ、高温条件下で使用した場合であっても硬さが低下することがなく、安定して使用できるとともに、使用寿命を延長

することができる。

[0053] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、その発明の技術的思想を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、銅合金材の製造方法については、本実施形態に限定されることはなく、他の製造方法によって製造されたものであってもよい。例えば、溶解・ casting 工程において連続 casting 装置を用いてもよい。

実施例

[0054] 以下に、本発明の効果を確認すべく行った確認実験の結果について説明する。

[0055] (実施例 1)

純度 99.99 mass % 以上の無酸素銅からなる銅原料を準備し、これをカーボンるつぽに装入し、真空溶解炉（真空度 10^{-2} Pa 以下）で溶解し、銅溶湯を得た。得られた銅溶湯内に、各種添加元素を添加して表 1 に示す成分組成となるように調製し、5 分間保持した後、銅合金溶湯を鋳鉄製の鋳型に注湯して銅合金鋳塊を得た。銅合金鋳塊の断面寸法は、幅約 60 mm、厚さ約 100 mm とした。

なお、添加元素である Cr の原料は純度 99.99 mass % 以上、Zr の原料は純度 99.95 mass % 以上、Sn の原料は純度 99.99 mass % 以上のものを使用した。P は Cu-P 母合金を使用した。

[0056] 次に、得られた銅合金鋳塊に対して、表 2 に示す条件で熱間圧延を実施し、熱間圧延材を得た。

この熱間圧延材に対して、表 2 に示す条件で加熱保持した後に水冷し、溶体化処理を実施した。

[0057] 次に、上述の溶体化処理材を切断し、表 2 に示す条件で冷間加工（引抜加工）を実施し、冷間加工材を得た。

この冷間加工材に対して、大気炉で表 2 に示す条件で加熱保持した後に水冷し、時効処理を実施した。

得られた時効処理材に対して、表2に示す条件で冷間加工（引抜加工）を実施し、各種銅合金材を得た。

[0058] 得られた銅合金材について、成分組成、ビッカース硬さ、導電率、引張強度、耐摩耗性を評価した。

[0059] （成分組成）

得られた銅合金材の成分組成は、ICP-MS分析によって測定した。その結果、表1に示す組成であることを確認した。

[0060] （ビッカース硬度）

JIS Z 2244に準じて、株式会社アカシ製ビッカース硬度試験機により、試験片の9か所でビッカース硬さを測定し、その最大値及び最小値を除外した7つの測定値の平均値を求めた。評価結果を表3に示す。

[0061] （導電率）

日本フェルスター社製SIGMA TEST D2.068（プローブ径 $\phi 6\text{ mm}$ ）を用いて、 $10 \times 15\text{ mm}$ のサンプルの断面中心部を3回測定し、その平均値を求めた。評価結果を表3に示す。

[0062] （引張強度）

島津製作所製AG-X 250 kNを用い、標点間距離を250 mmに設定後、クロスヘッドスピード 100 mm/min で引張試験を2回以上実施し、その平均値を求めた。評価結果を表3に示す。

[0063] （耐摩耗性）

東京衝機製造所製アムスラー型摩耗試験機を用い、 $\phi 32\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 上部銅合金試験片と、SUS製の $\phi 48\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ の下部試験片を転がり滑り摩耗方式で、試験荷重 50 kgf 、回転速度上部 188 rpm 、下部 209 rpm で回転させ、摩耗重量を測定した。評価結果を表3に示す。

[0064]

[表1]

		組成								
		Cr (mass%)	Zr (mass%)	Sn (mass%)	P (mass%)	Si (mass%)	Mg,Al,Fe,Ni,Zn,Mn,Co,Ti の合計含有量 (mass%)	Cu	[Zr]/[P]	[Sn]/[P]
本 発 明 例	1	0.30	0.050	0.008	0.007	0.007	0.02	残	7.1	1.1
	2	0.70	0.110	0.010	0.012	0.012	0.02	残	9.2	0.8
	3	0.45	0.025	0.015	0.005	0.015	0.01	残	5.0	3.0
	4	0.55	0.150	0.020	0.016	0.019	0.01	残	9.4	1.3
	5	0.45	0.120	0.005	0.019	0.016	0.02	残	6.3	0.3
	6	0.67	0.070	0.040	0.016	0.028	0.01	残	4.4	2.5
	7	0.58	0.080	0.025	0.005	0.021	0.01	残	16.0	5.0
	8	0.62	0.150	0.030	0.030	0.013	0.01	残	5.0	1.0
	9	0.43	0.110	0.035	0.023	0.025	0.03	残	4.8	1.5
	10	0.35	0.090	0.028	0.005	0.020	0.02	残	18.0	5.6
	11	0.52	0.100	0.011	0.018	0.003	0.03	残	5.6	0.6
	12	0.56	0.110	0.022	0.013	0.030	0.03	残	8.5	1.7
	13	0.33	0.140	0.031	0.025	0.040	0.04	残	5.6	1.2
比 較 例	1	0.20	0.070	0.004	0.004	0.004	0.02	残	17.5	1.0
	2	0.90	0.012	0.045	0.042	0.041	0.01	残	0.3	1.1
	3	0.45	0.010	0.050	0.035	0.029	0.03	残	0.3	1.4
	4	0.82	0.300	0.032	0.022	0.040	0.02	残	13.6	1.5
	5	0.55	0.130	0.001	0.013	0.009	0.01	残	10.0	0.1
	6	0.63	0.250	0.080	0.009	0.012	0.02	残	27.8	8.9
	7	0.22	0.005	0.013	0.001	0.021	0.04	残	5.0	13.0
	8	1.38	0.018	0.025	0.050	0.035	0.11	残	0.4	0.5
	9	0.49	0.190	0.020	0.015	0.001	0.20	残	12.7	1.3

[0065]

[表2]

		製造工程							
		熱間加工		溶体化処理		第1冷間加工	時効処理		第2冷間加工
		温度 (°C)	加工率 (%)	温度 (°C)	時間 (h)	加工率 (%)	温度 (°C)	時間 (h)	加工率 (%)
本 発 明 例	1	990	60	950	2.5	30	550	1.5	15
	2	950	75	900	3.5	45	575	0.5	35
	3	1000	62	1000	4.5	55	525	2.5	40
	4	890	30	1050	5.5	65	600	6.0	75
	5	870	85	1000	1.5	75	510	3.5	65
	6	850	40	980	2.0	85	480	4.5	10
	7	890	55	960	0.5	80	475	5.5	60
	8	900	65	970	4.0	90	455	5.0	55
	9	950	90	930	5.0	70	600	4.0	60
	10	940	70	910	6.0	60	435	3.0	40
	11	960	30	950	3.0	50	400	2.0	20
	12	980	95	960	1.0	40	425	1.0	55
	13	990	45	1010	2.0	65	410	5.0	80
比 較 例	1	1000	60	850	5.0	70	350	5.0	10
	2	850	55	1050	2.0	55	450	0.2	5
	3	900	40	950	8.0	60	360	2.0	60
	4	820	15	900	3.0	20	600	5.0	55
	5	950	20	850	4.0	15	550	3.0	40
	6	970	35	900	0.4	70	400	0.3	65
	7	890	80	870	0.1	60	600	2.0	30
	8	990	60	950	2.0	50	700	3.0	75
	9	910	50	970	7.0	90	500	10.0	45

[0066]

[表3]

		評価			
		ビッカース硬度 (Hv)	導電率 (%IACS)	引張強度 (MPa)	摩耗量 (%)
本 発 明 例	1	180	75	560	2.2
	2	175	80	550	3.2
	3	182	73	570	1.8
	4	181	72	560	1.1
	5	170	78	530	0.9
	6	171	79	540	2.3
	7	169	79	520	0.5
	8	173	80	530	1.9
	9	155	82	510	3.9
	10	149	85	480	4.5
	11	151	83	490	3.8
	12	163	80	490	2.1
	13	192	71	590	1.4
比 較 例	1	127	75	450	6.2
	2	125	80	380	5.0
	3	115	75	310	7.8
	4	120	78	450	7.0
	5	119	70	400	6.9
	6	126	70	390	4.8
	7	100	85	290	9.1
	8	110	87	260	12.0
	9	90未満	91	220	13.0

[0067] Cr, Zr, Sn, Pの含有量が本発明の範囲外とされた比較例1－9においては、いずれも摩耗量が多くなり、耐摩耗性が不十分であった。

これに対して、Cr, Zr, Sn, Pの含有量が本発明の範囲内とされ、ビッカース硬さが130Hv以上とされた本発明例1－13においては、摩耗量が少なく、耐摩耗性に優れていた。

[0068] (実施例2)

上述した実施例1と同様の方法にて、表4に示す組成の銅合金材を得た。

なお、製造条件を表5に示す。

そして、得られた銅合金材について、各温度でのビッカース硬さを評価した。評価結果を表6に示す。

[0069] [表4]

	組成							
	Cr (mass%)	Zr (mass%)	Sn (mass%)	P (mass%)	Si (mass%)	Mg, Al, Fe, Ni, Zn, Mn, Co, Tiの合計含有量 (mass%)	Cu	[Zr] / [P] [Sn] / [P]
本発明例 比較例	21	0.46	0.110	0.021	0.009	<0.001	残	12.2
	21	0.75	0.065	<0.001	0.008	<0.01	残	8.1
	22	0.75	0.065	<0.001	0.008	<0.01	残	8.1

[表5]

製造工程											
熱間加工			溶体化処理		第1冷間加工		時効処理		第2冷間加工		
温度 (°C)	加工率 (%)		温度 (°C)	時間 (h)	加工率 (%)	時間 (h)	温度 (°C)	時間 (h)	加工率 (%)	時間 (h)	
本発明例	21	980	99	980	1.5	45	1.5	485	1.5	13	
	比較例	21	980	99	980	1.5	45	485	1.5	—	
		22	980	99	980	1.5	45	485	1.5	13	

[0071]

[表6]

		ビッカース硬度 (Hv)							
		20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	600℃	700℃
	本発明例	181	175	175	175	175	164	130	106
	比較例	120	118	120	120	120	120	89	65
		148	146	146	145	147	144	110	85

[0072] Snを添加せずに第2冷間加工を実施しなかった比較例21においては、20℃でのビッカース硬度が120 Hvと低くなった。また、600℃でのビッカース硬度が89 Hv、700℃でのビッカース硬さが65 Hvであり、高温でのビッカース硬さが不十分であった。

Snを添加せずに第2冷間加工（加工率13%）を実施した比較例22においては、20℃でのビッカース硬度が148 Hvであった。また、600℃でのビッカース硬度が110 Hv、700℃でのビッカース硬さが85 Hvとなっており、高温でのビッカース硬さが不十分であった。

[0073] これに対して、本発明の組成範囲であり、第2冷間加工（加工率13%）を実施した本発明例21においては、20℃でのビッカース硬さが181 Hvと非常に高くなった。また、600℃でのビッカース硬度が130 Hv、700℃でのビッカース硬さが106 Hvであり、高温でのビッカース硬さを十分に維持することができた。

[0074] 以上のことから、本発明例によれば、耐摩耗性に特に優れるとともに高温でも安定した特性を有し、構成した部品の長寿命化を図ることが可能な銅合金材を提供可能であることが確認された。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明によれば、耐摩耗性に特に優れるとともに高温でも安定した特性を有し、構成した部品の長寿命化を図ることが可能な銅合金材、整流子片、電極材を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] Cr を0.3 mass %以上0.7 mass %以下の範囲内、 Zr を0.025 mass %以上0.15 mass %以下の範囲内、 Sn を0.005 mass %以上0.04 mass %以下の範囲内、 P を0.005 mass %以上0.03 mass %以下の範囲内で含有し、残部が Cu 及び不可避不純物からなる組成とされており、
20℃でのビッカース硬さが149 Hv以上であることを特徴とする銅合金材。
- [請求項2] Zr の含有量〔 Zr 〕(mass %)と P の含有量〔 P 〕(mass %)が、
$$[\text{Zr}] / [\text{P}] > 5$$

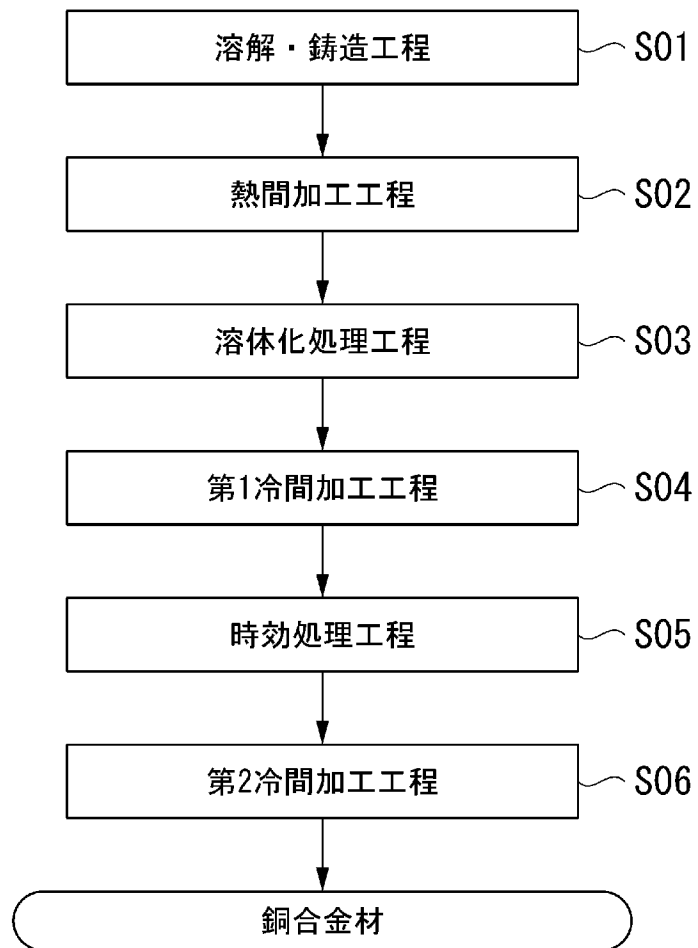
の関係を有することを特徴とする請求項1に記載の銅合金材。
- [請求項3] Sn の含有量〔 Sn 〕(mass %)と P の含有量〔 P 〕(mass %)が、
$$[\text{Sn}] / [\text{P}] \leq 5$$

の関係を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の銅合金材。
- [請求項4] さらに、 Si を0.005 mass %以上0.03 mass %以下の範囲内で含むことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の銅合金材。
- [請求項5] Mg , Al , Fe , Ni , Zn , Mn , Co , Ti の合計含有量が0.03 mass %以下とされていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の銅合金材。
- [請求項6] 導電率が70% IACS以上であることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の銅合金材。
- [請求項7] 引張強度が470 MPa以上であることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の銅合金材。
- [請求項8] 請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の銅合金材からなるこ

とを特徴とする整流子片。

[請求項9] 請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の銅合金材からなることを特徴とする電極材。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C 9/00 (2006.01)i; C22F 1/00 (2006.01)n; C22F 1/08 (2006.01)n

FI: C22C9/00; C22F1/00 602; C22F1/00 623; C22F1/00 624; C22F1/00 625;
 C22F1/00 626; C22F1/00 630A; C22F1/00 630C; C22F1/00 630A;
 C22F1/00 650A; C22F1/00 650F; C22F1/00 651Z; C22F1/00 660Z;
 C22F1/00 661Z; C22F1/00 681; C22F1/00 683; C22F1/00 684C;
 C22F1/00 685Z; C22F1/00 686A; C22F1/00 691B; C22F1/00 691C;
 C22F1/00 691Z; C22F1/00 692A; C22F1/00 694A; C22F1/00 694B;
 C22F1/08 B

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)

C22C9/00; C22F1/00; C22F1/08

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X Y	JP 05-093230 A (TOSHIBA CORP.) 16.04.1993 (1993-04-16) claims, paragraphs [0016]-[0020], tables 1, 2	1-3, 5-9 4-9
Y	JP 61-041751 A (SUMITOMO LIGHT METAL INDUSTRIES, LTD.) 28.02.1986 (1986-02-28) claims, page 2, lower right column, line 9 to page 3, upper left column, line 1, table 2	4-9
P, X P, A	JP 2019-094530 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 20.06.2019 (2019-06-20) claims, paragraphs [0054]-[0063], table 1	1-7, 9 8
A	JP 2017-088949 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 25.05.2017 (2017-05-25)	1-9



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

"I" 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

01 May 2020 (01.05.2020)

Date of mailing of the international search report

19 May 2020 (19.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005731

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 05-093230 A	16 Apr. 1993	US 5341025 A claims 1-2, columns 3-6, tables 1, 2 EP 492987 A1 DE 69110435 T2 KR 10-1992-0013691 A (Family: none)	
JP 61-041751 A	28 Feb. 1986	WO 2019/102716 A1	
JP 2019-094530 A	20 Jun. 2019	US 2019/0062874 A1	
JP 2017-088949 A	25 May 2017	WO 2017/081972 A1 EP 3375898 A1 KR 10-2018-0078245 A CN 108350530 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C22C 9/00(2006.01)i; C22F 1/00(2006.01)n; C22F 1/08(2006.01)n FI: C22C9/00; C22F1/00 602; C22F1/00 623; C22F1/00 624; C22F1/00 625; C22F1/00 626; C22F1/00 630A; C22F1/00 630C; C22F1/00 630D; C22F1/00 650A; C22F1/00 650F; C22F1/00 651Z; C22F1/00 660Z; C22F1/00 661Z; C22F1/00 681; C22F1/00 683; C22F1/00 684C; C22F1/00 685Z; C22F1/00 686A; C22F1/00 691B; C22F1/00 691C; C22F1/00 691Z; C22F1/00 692A; C22F1/00 694A; C22F1/00 694B; C22F1/08 B																							
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）） C22C9/00; C22F1/00; C22F1/08 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 05-093230 A（株式会社東芝）16.04.1993（1993-04-16） 特許請求の範囲，段落0016-0020，表1,2</td> <td>1-3, 5-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 61-041751 A（住友軽金属工業株式会社）28.02.1986（1986-02-28） 特許請求の範囲，第2頁右下欄第9行-第3頁左上欄第1行，第2表</td> <td>4-9</td> </tr> <tr> <td>P, X</td> <td>JP 2019-094530 A（三菱マテリアル株式会社）20.06.2019（2019-06-20） 特許請求の範囲，段落0054-0063，表1</td> <td>1-7, 9</td> </tr> <tr> <td>P, A</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-088949 A（三菱マテリアル株式会社）25.05.2017（2017-05-25）</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	JP 05-093230 A（株式会社東芝）16.04.1993（1993-04-16） 特許請求の範囲，段落0016-0020，表1,2	1-3, 5-9	Y		4-9	Y	JP 61-041751 A（住友軽金属工業株式会社）28.02.1986（1986-02-28） 特許請求の範囲，第2頁右下欄第9行-第3頁左上欄第1行，第2表	4-9	P, X	JP 2019-094530 A（三菱マテリアル株式会社）20.06.2019（2019-06-20） 特許請求の範囲，段落0054-0063，表1	1-7, 9	P, A		8	A	JP 2017-088949 A（三菱マテリアル株式会社）25.05.2017（2017-05-25）	1-9
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																					
X	JP 05-093230 A（株式会社東芝）16.04.1993（1993-04-16） 特許請求の範囲，段落0016-0020，表1,2	1-3, 5-9																					
Y		4-9																					
Y	JP 61-041751 A（住友軽金属工業株式会社）28.02.1986（1986-02-28） 特許請求の範囲，第2頁右下欄第9行-第3頁左上欄第1行，第2表	4-9																					
P, X	JP 2019-094530 A（三菱マテリアル株式会社）20.06.2019（2019-06-20） 特許請求の範囲，段落0054-0063，表1	1-7, 9																					
P, A		8																					
A	JP 2017-088949 A（三菱マテリアル株式会社）25.05.2017（2017-05-25）	1-9																					
☐ 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抵触するものではなく、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 01.05.2020		国際調査報告の発送日 19.05.2020																					
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 毅 4K 1588 電話番号 03-3581-1101 内線 3435																					

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005731

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	05-093230	A	16.04.1993	US	5341025	A	
				請求項1-2, 第3-6欄, 表1, 2			
				EP	492987	A1	
				DE	69110435	T2	
				KR	10-1992-0013691	A	
JP	61-041751	A	28.02.1986	(ファミリーなし)			
JP	2019-094530	A	20.06.2019	WO	2019/102716	A1	
JP	2017-088949	A	25.05.2017	US	2019/0062874	A1	
				WO	2017/081972	A1	
				EP	3375898	A1	
				KR	10-2018-0078245	A	
				CN	108350530	A	