

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/132713 A1

- (51) 国際特許分類:
C22C 9/02 (2006.01) C22C 9/10 (2006.01)
C22C 9/00 (2006.01) C22F 1/08 (2006.01)
C22C 9/04 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
C22C 9/06 (2006.01) C22F 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054944
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 28 日(28.02.2012)
- (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 2011-076662 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): J X
日鉱日石金属株式会社(JX Nippon Mining & Metals
Corporation) [JP/JP]; 〒1008164 東京都千代田区大
手町二丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 黒▲崎▼
郁也(KUROSAKI, Ikuya) [JP/JP]; 〒2530101 神奈川
県高座郡寒川町倉見三番地 J X 日鉱日石金属株
式会社倉見工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: アクシス国際特許業務法人(AXIS Patent
International); 〒1030027 東京都中央区日本橋 3 丁
目 1 3 番 1 1 号油脂工業会館 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, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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 PLATE HAVING SUPERIOR HEAT DISSIPATION AND REPEATED BENDING WORKABILITY

(54) 発明の名称: 放熱性及び繰返し曲げ加工性に優れた銅合金板

(57) Abstract: Provided is a copper alloy plate that is for an FPC substrate and that has superior heat dissipation, repeated bending workability, shape retaining properties, and heat resistance. The copper alloy plate contains at least 0.01 mass% of the total of at least one element selected from the group consisting of Ag, Cr, Fe, In, Ni, P, Si, Sn, Ti, Zn, and Zr, contains no more than 1.0 mass% of Ag, no more than 0.08 mass% of Ti, no more than 2.0 mass% of Ni, no more than 3.5 mass% of Zn, and no more than 0.5 mass% of Cr, Fe, In, P, Si, Sn, and Zr by the total of the at least one element selected from the group, the remainder comprising Cu and impurities, has a conductivity of at least 60% IACS, has a tensile strength of at least 350 MPa, and has I(311)/O(311) determined by X-ray diffraction in the thickness direction of the plate surface that satisfies the formula $I(311)/O(311) \geq 0.5$.

(57) 要約: 放熱性、繰返し曲げ加工性、形状維持性、及び、耐熱性に優れた FPC 基板用銅合金板を提供する。Ag、Cr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn 及び Zr からなる群から選択された一種以上を合計で 0.01 質量%以上含有し、Ag は 1.0 質量%以下、Ti は 0.08 質量%以下、Ni は 2.0 質量%以下、Zn は 3.5 質量%以下、Cr、Fe、In、P、Si、Sn、及び Zr は、これらの群から選択された一種類以上を合計で 0.5 質量%以下含有し、残部 Cu 及び不純物からなり、導電率が 60% IACS 以上であり、引張強さが 350 MPa 以上であり、板表面の厚み方向の X 線回折で求めた $I(311)/O(311)$ につき、下記式: $I(311)/O(311) \geq 0.5$ を満たす銅合金板。

WO 2012/132713 A1

明 細 書

発明の名称：放熱性及び繰り返し曲げ加工性に優れた銅合金板 技術分野

[0001] 本発明は、照明用などのＬＥＤ実装基板をはじめとするフレキシブルプリント基板（ＦＰＣ）として好適な銅合金板、特に放熱性及び繰り返し曲げ加工性に優れた銅合金板、ならびにこれを用いた電子機器部品等に関する。

背景技術

[0002] ＬＥＤ照明は、従来の白熱電球や蛍光灯などと比較して低消費電力、超寿命、高速応答性等の長所を有し、製品価格の低下と共に、急速に普及が進んでおり、室内用照明に加えて、液晶テレビや液晶モニターなどのバックライト、自動車の照明用など、各種用途も広がっている。

[0003] ＬＥＤ自体は半導体であるため、定格範囲内での使用では発光素子自身は長寿命であるが、発光素子を覆う樹脂材料は熱により劣化しやすく、発熱により容易に透明度が低下して照明用の使用に適さなくなる。また、ＬＥＤは、発光特性や放熱性に配慮して、種々のパッケージ形状のものが製造されているが、小さなスペースで使用する場合には、省スペース化や成形方法など、様々な工夫が必要である。

[0004] 発熱の問題への対応として、ＦＰＣから効率良く放熱するため、ＦＰＣに放熱板を張り合わせることが提案されており、また、省スペース化については、ＦＰＣ上にＬＥＤを配置することが試みられている（特許文献１）。

[0005] また、照明装置として、ＬＥＤを配置した回路基板に複雑な加工を行い、立体成形を行うことも提案されている（特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００７－１４１７２９号公報

特許文献２：特開２００７－５００３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] LEDをFPC上に実装した場合、基板である樹脂の放熱性が十分でないため、長時間の使用で発光素子を覆う樹脂が熱劣化し、照明としての寿命が短くなってしまう。

発熱への対応として、FPCに放熱板としてアルミニウム板を張り合わせた場合、FPCの回路を構成している銅配線との線熱膨張係数の違いにより、FPC回路にそりが生じるという問題がある。さらに、熱による膨張、収縮を繰り返すことで、FPCの銅配線が繰返し引張り応力を受け、破断に至る問題もある。

放熱板として銅板を用いた場合には上記問題は発生しないが、銅はアルミニウムよりも加工硬化係数が大きいいため、複雑な形状にFPCを成型する際に、曲げ部、あるいは曲げ戻しと再曲げ加工を行う等の成形条件では、曲げ部にクラックが発生し易い。クラックが発生すると、これを車載などの繰返し振動が加わる環境下で使用する場合、クラックが進展して破断に至るなどの問題が生じる。

FPCの基板として銅板を用いて照明装置を立体成形する方法も考えられるが、一般的なタフピッチ銅は、照明装置に使用されている間に発熱により銅板自体が軟化し、初期の形状を維持することが困難である。

すなわち、本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、放熱性、繰返し曲げ加工性、形状維持性、及び、耐熱性に優れたFPC基板用銅合金板を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは上記課題を解決するために研究を重ねたところ、結晶の配向度を調整することで、繰返し曲げ加工性等を制御することができることを見出した。

[0009] 以上の知見を背景にして完成した本発明は一側面において、Ag、Cr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn及びZrからなる群から選択された一種以上を合計で0.01質量%以上含有し、Agは1.0質量%

以下、Tiは0.08質量%以下、Niは2.0質量%以下、Znは3.5質量%以下、Cr、Fe、In、P、Si、Sn、及びZrは、これらの群から選択された一種以上を合計で0.5質量%以下含有し、残部Cu及び不純物からなり、

導電率が60% IACS以上であり、

引張強さが350 MPa以上であり、

板表面の厚み方向のX線回折で求めた $I(311)/I0(311)$ につき、下記式：

$$I(311)/I0(311) \geq 0.5$$

を満たす銅合金板である。

[0010] 本発明に係る銅合金板は一実施形態において、引張り強さが200℃で30分間加熱後に250 MPa以上である。

[0011] 本発明に係る銅合金板は一実施形態において、FPC基板用である。

[0012] 本発明に係る銅合金板は別の実施形態において、LED照明を実装したFPC基板用である。

[0013] 本発明に係る銅合金板は更に別の実施形態において、厚みが0.05～0.3 mmである。

[0014] 本発明は別の側面において、本発明の銅合金板を用いた電子機器部品である。

[0015] 本発明は更に別の側面において、本発明の銅合金板を用いたLED照明を実装したFPCである。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、放熱性、繰返し曲げ加工性、形状維持性、及び、耐熱性に優れたFPC基板用銅合金板を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0017] (銅箔の成分)

本発明では、銅箔の耐熱性を改善するために、銅にAg、Cr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn及びZrからなる群から選択された

一種以上を合計で0.01質量%以上添加する。添加元素の合計濃度が0.01質量%を下回ると、添加元素の効果が発現せず耐熱性が不足する。また、添加元素の合計濃度の上限については、次の通りである。

Agは添加による導電率の低下の影響が小さいため、特に制限はないが、添加濃度が高くなると共にコストが増加するため、1.0質量%以下が好ましい。

添加による導電率低下の影響が大きいCr、Fe、In、P、Sn、Zr、Siは、これら元素の合計につき、0.5質量%以下が、また、特に影響が大きいTiは、0.08質量%以下が好ましい。

また、Niは2.0質量%以下、Znは3.5質量%以下が好ましい。

[0018] 合金元素添加のベースのCuとしてはJIS-1020に規格する無酸素銅又はJIS-1100に規格するタフピッチ銅が適する。酸素濃度は、タフピッチ銅溶湯では0.01~0.05質量%、無酸素銅溶湯では0.001質量%が通常である。

Cuと比較し酸化しやすいCr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn及びZrは、無酸素銅溶湯中に添加するのが一般的である。酸素を含有する溶銅にP、Si等の脱酸剤を添加して酸素濃度を10ppm以下に下げた後、これら合金元素を添加しても良い。AgはCuより酸化しにくいので、タフピッチ銅溶湯中、無酸素銅溶湯中ともに添加できる。

[0019] (放熱性)

加熱された材料を放熱するには、熱伝導が良い材料が求められる。熱伝導は、材料の導電率が高いものが良い。LED照明点灯時の発熱を考えると、LEDの実装密度や照明装置の形状などの影響要因もあるが、導電率が60%IACS以上であればよく、70%IACS以上であればより好ましい。

[0020] (繰返し曲げ加工性)

繰返し曲げ加工性については、集合組織との関係を調べたところ、銅合金板表面の厚み方向のX線回折で求めた(311)回折ピークの積分強度：I(311)と微粉末銅のX線回折で求めた(311)回折ピークの積分強度

： $I_0(311)$ との比： $I(311) / I_0(311)$ につき、理由は定かではないが、繰返し曲げ性との相関が見られ、以下の関係を満たす場合に繰返し曲げ加工性が良好であった。

$$I(311) / I_0(311) \geq 0.5$$

また、 $I(311) / I_0(311)$ は、好ましくは 0.8 以上であり、より好ましくは 1.0 以上である。

[0021] (形状維持性)

材料を所定の形状に成形した後、初期の加工形状を維持するには、ある程度の材料強度が必要である。加工形状の構造などの影響要因もあるが、材料強度である引張強さにつき、これが 350 MPa 未満の場合には、材料に加わる力で容易に変形するため、引張強さは 350 MPa 以上である必要がある。強度の上限については特に設定しないが、材料の加工度を上げることで強度を高くした場合には、一般に曲げ加工性が劣化することが知られており、従って、曲げ加工性とのバランスを考慮して材料を加工すれば良い。また、引張強さは 400 MPa 以上であるのがより好ましい。

[0022] (耐熱性)

耐熱性については、LED 照明の特性から、照明機器として長時間使用できるよう、通常は 150℃ 未満の温度で使用されるように設計される。150℃ 未満であっても、一般的なタフピッチ銅は長時間の使用によって軟化する事は避けられず、軟化した場合には初期の加工形状を維持することができない。このような現象を避けるため、耐熱性を確保することは重要である。一方、照明機器としては数万時間程度の使用が想定されるが、これをそのまま再現する長時間の加熱試験は現実的ではないため、目安として、実使用条件よりも高温で短時間、ここでは 200℃ で 30 分間保持する条件で加熱し、引張強さ 250 MPa 以上の場合に耐熱性が良好と判断した。また、200℃ で 30 分間加熱後に 300 MPa 以上を維持するのがより好ましい。

[0023] 本発明に係る銅合金板の厚みは、0.05～0.3 mm であるのが好ましい。銅合金板の厚みが 0.05 mm 未満であると材料が薄いために形状を維

持するのが困難という問題が生じることがあり、0.3 mm超であると材料が厚すぎるために製品の重量が重くなりすぎるという問題が生じることがある。また、このように、本発明に係る銅合金板は銅箔の形態も含んでいる。

[0024] 銅合金板のX線回折強度が上記の特性範囲にあれば、成分および製造条件によらず、本発明の効果は発現する。本発明の銅合金板は、例えば、次のようなプロセスによって製造することができる。

[0025] 圧延銅箔の製造プロセスは、電気銅を純銅の原料に使用し、必要に応じて合金元素を添加した後、鑄造して厚み100～300 mmのインゴットを製造する。このインゴットを熱間圧延して厚み5～20 mm程度とした後、冷間圧延と焼鈍を繰り返して、冷間圧延で所定の厚みに仕上げる。

先述の繰返し曲げ加工性、引張強さおよびX線回折ピーク強度比の関係式につき、規定範囲を満たす銅箔は、最終再結晶焼鈍の昇温速度、ならびに最終再結晶焼鈍の直後に行われる最終冷間圧延の加工条件である総加工度、及び、1パス目の加工度を調整することで得られる。ここで、最終再結晶焼鈍とは、製品の厚みまで加工する最終冷間圧延の前の再結晶焼鈍である。また、最終冷間圧延では、一對のロール間に材料を繰返し通過させ（以下「パス」とする）、厚みを仕上げていく。ここで、1パス目とは、最終再結晶焼鈍後の材料を製品の厚みに仕上げる最終冷間圧延における最初のパスを示す。

最終再結晶焼鈍の昇温速度は12～50℃/sであれば良い。昇温速度が12℃/s未満である場合、及び、50℃/s超である場合は、先述の繰返し曲げ加工性を満たすことが困難である。

最終冷間圧延の総加工度は85%以下であれば良い。ここで、加工度は、圧延前と圧延後との厚みの差を圧延前の厚みで除した値を百分率で表わしたものである。最終冷間圧延の総加工度が85%を超える場合は、先述の繰返し曲げ加工性を満たすことが困難である。また、総加工度の下限值については、合金成分や濃度により異なり、引張強さの下限値を超えるように設定すれば良い。

最終冷間圧延の1パス目の加工度は20%以下であれば良い。最終冷間圧

延の１パス目の加工度が２０％を超える場合は、Ｘ線回折強度が規定の式を満たすことができず、先述の繰り返し曲げ加工性を満たすことが困難である。

[0026] 本発明の銅合金板は、リードフレーム、コネクタ、ピン、端子、リレー、スイッチ、二次電池用箔材等の電子機器部品等に使用することができる。また、特に、本発明の銅合金板は、ＬＥＤ照明を実装したＦＰＣの材料として好適である。

実施例

[0027] 以下に本発明の実施例を示すが、これらの実施例は本発明及びその利点をよりよく理解するために提供するものであり、発明が限定されることを意図するものではない。

[0028] [圧延銅箔の製造]

無酸素銅に各種元素を添加し、厚み１００ｍｍのインゴットを鑄造した。次に、インゴットを熱間圧延にて５ｍｍまで圧延し、酸化スケールを除去した後、冷間圧延と焼鈍を繰り返す、最終冷間圧延にて表１、２に記載の条件で０．０５～０．３ｍｍまで圧延した。なお、最終冷間圧延の直前に最終再結晶焼鈍を行った。最終再結晶焼鈍は表１、２に記載の昇温速度で、材料温度が最高で５００℃となるよう加熱し、室温（２５℃）から５００℃まで到達する時間から、昇温速度を算出した。そして、材料温度が５００℃に到達後、直ちに冷却を行った。

[0029] [形状維持性]

ＪＩＳ Ｚ ２２４１に準じて、圧延平行方向が長手方向となるように採取したＪＩＳ １３Ｂ号試験片を供試材とし、引張り試験により引張強さを求めた。引張り試験では、ＯＲＩＥＮＴＥＣ社製のＵＴＭ－１０Ｔを用い、引張り速度５ｍｍ／分にて、同一試料につき $n=2$ で測定した平均値を測定値とした。形状維持性は、引張強さ３５０ＭＰａ以上の場合、良好（○）と評価した。また、３５０ＭＰａ未満の場合形状維持性は不良（×）と評価した。

[0030] [放熱性]

最終冷間圧延後の板厚にて、J I S H 0 5 0 5 に準拠した四端子法により測定した導電率（% I A C S）にて評価した。

[0031] [集合度]

株式会社リガク社製 R I N T - T T R を用いて、銅合金板表面の厚み方向の X 線回折で（3 1 1）回折ピークの積分強度：I（3 1 1）を評価し、さらに微粉末銅の X 線回折で（3 1 1）回折ピークの積分強度：I O（3 1 1）を評価した。続いて、これらの比：I（3 1 1）／I O（3 1 1）を算出した。

[0032] [耐熱性]

上記の J I S 1 3 B 号試験片を用い、これを加熱炉に入れて温度が 2 0 0 ℃に達した後に 3 0 分間保持して試料を取り出し、空冷して引張り試験に供した。引張り試験は、上記と同じ条件で実施した。耐熱性は、引張強さ 2 5 0 M P a 以上を「○」、2 5 0 M P a 未満を「×」とした。

表 1 及び 2 に評価条件及び結果を示す。

[0033] [繰返し曲げ加工性]

以下の手順で、繰返し曲げ加工性を評価した。

（1）圧延平行方向および直角方向につき、長さ 5 0 m m × 幅 1 0 m m に試料を切り出した。

（2）曲げ R = 0. 5 m m にて、9 0 ° に V 曲げ加工し、これを元の短冊状に曲げ戻した後、9 0 ° V 曲げ加工と曲げ戻しを繰り返した。

（3）上記操作を繰り返して、1 回毎に 9 0 ° V 曲げした時の曲げ加工部を 5 0 倍に拡大観察し、クラックまたは破断発生の有無を確認した。そして、クラックまたは破断が発生しない最大曲げ回数を調査した。クラックが発生しない最大曲げ回数が 5 回以上を「◎」、4 回を「○」、3 回を「△」、3 回未満を「×」として評価した。

[0034]

[表1]

	板厚 (mm)	添加元素 (質量%)	最終再結晶焼 鈍昇温速度 (°C./s)	最終冷間圧延		引張強さ (MPa)	形状維持 性	導電率 (μ IACS)	(311) 集合度 (I/10)	耐熱性 200°C×30 分加熱	繰返し 繰返し 曲げ性
				総加工度 (%)	1パス目の加工度 (%)						
1	0.07	0.12%Sn	14	75	20	445	○	88	1.2	○	◎
2	0.07	0.12%Sn	27	75	20	442	○	88	1.0	○	◎
3	0.07	0.12%Sn	48	75	20	446	○	88	0.7	○	△
4	0.07	0.12%Sn	35	75	20	440	○	88	1.0	○	◎
5	0.07	0.12%Sn	27	75	10	447	○	88	1.2	○	◎
6	0.07	0.12%Sn	26	80	10	458	○	88	1.2	○	◎
7	0.07	0.12%Sn	27	60	10	423	○	88	1.6	○	◎
8	0.07	0.10%Sn	27	75	15	440	○	80	1.1	○	◎
9	0.07	0.10%Zr	25	75	15	513	○	90	0.7	○	△
10	0.07	0.020%Zr	27	75	15	473	○	97	1.2	○	◎
11	0.07	0.080%Ti	27	75	15	513	○	62	0.8	○	○
12	0.07	0.020%Ti	25	75	15	482	○	84	1.3	○	◎
13	0.07	1.0%Ag	28	75	15	458	○	92	1.0	○	◎
14	0.07	0.10%Ag	27	75	15	445	○	89	1.0	○	◎
15	0.07	0.15%Cr	27	75	15	465	○	89	0.9	○	○
16	0.07	0.10%Cr	27	75	15	461	○	91	1.1	○	◎
17	0.07	0.15%Fe, 0.025%P	25	75	15	497	○	88	1.0	○	◎
18	0.07	0.08%Fe, 0.030%P	26	75	15	475	○	92	1.1	○	◎
19	0.15	0.12%Sn	33	70	20	406	○	88	1.2	○	◎
20	0.15	0.12%Sn	26	70	20	401	○	88	0.9	○	◎
21	0.15	0.020%Zr	33	50	20	417	○	97	1.2	○	◎
22	0.15	0.020%Ti	35	50	20	443	○	84	1.2	○	◎
23	0.15	0.15%Fe, 0.025%P	34	50	20	430	○	88	1.2	○	◎
24	0.20	0.12%Sn	36	50	20	389	○	88	1.6	○	◎
25	0.20	0.15%Cr	36	50	20	402	○	89	1.3	○	◎
26	0.15	1.8%Ni, 0.40%Si	34	50	20	535	○	61	1.0	○	◎
27	0.15	3.4%Zn	35	50	20	474	○	63	1.1	○	◎
28	0.15	0.10%In, 0.40%Si	34	50	20	436	○	64	1.0	○	◎
29	0.07	0.012%Sn	27	60	10	395	○	95	1.8	○	◎
30	0.07	0.010%Ag	27	75	15	401	○	99	1.3	○	◎
31	0.07	0.017%Ag	27	75	15	415	○	99	1.2	○	◎
32	0.05	0.12%Sn	30	80	10	457	○	88	1.1	○	◎
33	0.30	0.12%Sn	16	50	10	387	○	88	1.9	○	◎

実施例

[0035]

[表2]

	板厚 (mm)	添加元素 (質量%)	最終再結晶焼 鈍昇温速度 (°C/s)	最終冷間圧延		引張強さ (MPa)	形状維持 性	導電率 (%IACS)	(311) 集合度 (1/10)	耐熱性 200°C×30 分加熱	繰返し 繰返し 曲げ性
				総加工度 (%)	1パス目の加工度 (%)						
比較 例	1	—	27	75	20	418	○	99	1.2	×	◎
	2	0.008%Sn	27	75	20	432	○	97	1.0	×	◎
	3	0.12%Sn	25	90	20	482	○	88	0.3	○	×
	4	0.10%Ti	27	75	15	563	○	50	1.1	○	◎
	5	0.10%Zr	26	75	30	522	○	90	0.3	○	×
	6	0.12%Sn	10	70	15	411	○	88	0.3	○	×
	7	0.12%Sn	54	75	15	446	○	88	0.4	○	×
	8	0.12%Sn	26	40	15	343	×	88	1.3	○	◎
	9	0.12%Sn	26	75	45	447	○	90	0.4	○	×

[0036] 実施例 1 ～ 33 は、いずれも添加元素濃度が 0.01 質量%以上、且つ、各元素の濃度が上限値以下であり、引張強さが 350 MPa 以上、200℃で 30 分間加熱後の引張強さが 250 MPa 以上、 $I(311)/I(011) \geq 0.5$ であることから、いずれも放熱性（導電率）、繰返し曲げ加工性、形状維持性及び耐熱性に優れていた。

比較例 1 は、添加元素の無い純銅であり、耐熱性が悪かった。

比較例 2 は、Sn を添加しているが、濃度が 0.01 質量%未満であるため、耐熱性が悪かった。

比較例 3 は最終冷間圧延の総加工度が 85%を超えているため、X線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 4 は、添加元素濃度が高すぎるため、導電率が低くて放熱性が悪かった。

比較例 5 と 9 は、最終冷間圧延における圧延総加工度は 85%以下であるが、最終冷間圧延における 1 パス目の加工度が 20%を超えているため、X線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 6 は、最終冷間圧延における圧延総加工度は 85%以下であるが、最終再結晶焼鈍における昇温速度が 12℃/s 未満となっているため、X線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 7 は、最終冷間圧延における圧延総加工度は 85%以下であるが、最終再結晶焼鈍における昇温速度が 50℃/s を超えているため、X線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 8 は、最終再結晶焼鈍における総加工度が低すぎるため、引張り強さが 350 MPa 未満となっており、形状維持性が悪かった。

請求の範囲

- [請求項1] A g、C r、F e、I n、N i、P、S i、S n、T i、Z n及びZ rからなる群から選択された一種以上を合計で0.01質量%以上含有し、A gは1.0質量%以下、T iは0.08質量%以下、N iは2.0質量%以下、Z nは3.5質量%以下、C r、F e、I n、P、S i、S n、及びZ rは、これらの群から選択された一種類以上を合計で0.5質量%以下含有し、残部C u及び不純物からなり、
導電率が60% I A C S以上であり、
引張強さが350 M P a以上であり、
板表面の厚み方向のX線回折で求めた $I(311) / I(0311)$ につき、下記式：
$$I(311) / I(0311) \geq 0.5$$

を満たす銅合金板。
- [請求項2] 引張り強さが200℃で30分間加熱後に250 M P a以上である請求項1に記載の銅合金板。
- [請求項3] F P C基板用である請求項1又は2に記載の銅合金板。
- [請求項4] L E D照明を実装したF P C基板用である請求項3に記載の銅合金板。
- [請求項5] 厚みが0.05～0.3 mmである請求項1～4のいずれかに記載の銅合金板。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載の銅合金板を用いた電子機器部品。
- [請求項7] 請求項1～5のいずれかに記載の銅合金板を用いたL E D照明を実装したF P C。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C9/02(2006.01)i, C22C9/00(2006.01)i, C22C9/04(2006.01)i, C22C9/06(2006.01)i, C22C9/10(2006.01)i, C22F1/08(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, C22F1/00(2006.01)n

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)

C22C9/02, C22C9/00, C22C9/04, C22C9/06, C22C9/10, C22F1/08, H05K1/02, C22F1/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2004-256879 A (Nikko Metal Manufacturing Co., Ltd.), 16 September 2004 (16.09.2004), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2010-90408 A (Dowa Metaltech Co., Ltd.), 22 April 2010 (22.04.2010), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2008-106356 A (Dowa Metaltech Co., Ltd.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text (Family: none)	1-7



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
23 May, 2012 (23.05.12)

Date of mailing of the international search report
05 June, 2012 (05.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054944

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-75152 A (Kobe Steel, Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text & US 2009/0101243 A1 & EP 2048251 A1 & WO 2007/138956 A1 & KR 10-2008-0106986 A & CN 101437969 A	1-7
A	JP 2007-177274 A (Kobe Steel, Ltd.), 12 July 2007 (12.07.2007), entire text & US 2009/0084473 A1 & EP 1918390 A1 & WO 2007/007517 A1 & KR 10-2008-0019274 A & CN 101180412 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C22C9/02(2006.01)i, C22C9/00(2006.01)i, C22C9/04(2006.01)i, C22C9/06(2006.01)i, C22C9/10(2006.01)i, C22F1/08(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, C22F1/00(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. C22C9/02, C22C9/00, C22C9/04, C22C9/06, C22C9/10, C22F1/08, H05K1/02, C22F1/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2004-256879 A (日鉱金属加工株式会社) 2004. 09. 16, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-90408 A (DOWAメタルテック株式会社) 2010. 04. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-106356 A (DOWAメタルテック株式会社) 2008. 05. 08, 全文 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

2 3 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

岸 智之

4 K

4 4 2 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 5

C (続き) . 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 2008-75152 A (株式会社神戸製鋼所) 2008.04.03, 全文 & US 2009/0101243 A1 & EP 2048251 A1 & WO 2007/138956 A1 & KR 10-2008-0106986 A & CN 101437969 A	1-7
A	JP 2007-177274 A (株式会社神戸製鋼所) 2007.07.12, 全文 & US 2009/0084473 A1 & EP 1918390 A1 & WO 2007/007517 A1 & KR 10-2008-0019274 A & CN 101180412 A	1-7