

(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/158607 A1

(51) 国際特許分類:

C22C 9/06 (2006.01) C22C 9/08 (2006.01)
C22C 9/00 (2006.01) C22C 9/10 (2006.01)
C22C 9/01 (2006.01) C22F 1/08 (2006.01)
C22C 9/02 (2006.01) H01L 23/48 (2006.01)
C22C 9/04 (2006.01) C22F 1/00 (2006.01)
C22C 9/05 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059175

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 23 日(23.03.2016)

(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 2015-068589 2015 年 3 月 30 日(30.03.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.))
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目 2 番 4 号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 西村 昌泰(NISHIMURA, Masayasu). 真砂靖(MASAGO, Yasushi).

(74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅

田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所
Osaka (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, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COPPER ALLOY SHEET FOR HEAT-DISSIPATING COMPONENT, AND HEAT-DISSIPATING COMPONENT

(54) 発明の名称: 放熱部品用銅合金板及び放熱部品

(57) Abstract: Provided is a copper alloy sheet for a heat-dissipating component that has high strength, excellent bending workability and heat-dissipating properties. The copper alloy sheet contains 0.1-1.0 mass % of Ni, 0.01-0.3 mass % of Fe and 0.03-0.2 mass % of P, with the remainder comprising Cu and unavoidable impurities. In a direction parallel to the rolling direction, the tensile strength is 580 MPa or higher, the proof stress is 560 MPa or higher, and the elongation is 6% or higher. In a direction perpendicular to the rolling direction, the tensile strength is 600 MPa or higher, the proof stress is 580 MPa or higher, and the elongation is 3% or higher. When the electrical conductivity is 50% IACS or higher, the ratio between the bending radius R and the sheet thickness t (R/t) is set to be 0.5, and the sheet is bent at an angle of 90° with the direction of the bend line being a direction perpendicular to the rolling direction, the bending limit width is 70 mm or more, and when the sheet is subjected to close-contact bending with the direction of the bend line being a direction perpendicular to the rolling direction, the bending limit width is 20 mm or more.

(57) 要約: 高強度、優れた曲げ加工性、及び放熱性を有する放熱部品用銅合金板を提供する。Ni: 0.1~1.0mass%、Fe: 0.01~0.3mass%、P: 0.03~0.2mass%を含み、残部がCu及び不可避免不純物からなる銅合金板。圧延平行方向の引張強度が580MPa以上、耐力が560MPa以上、伸びが6%以上、圧延直角方向の引張強度が600MPa以上、耐力が580MPa以上、伸びが3%以上であり、導電率が50%IACS以上、曲げ半径Rと板厚tの比R/tを0.5とし曲げ線の方向を圧延垂直方向とした90度曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が70mm以上、曲げ線の方向を圧延垂直方向とした密着曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が20mm以上である。

WO 2016/158607 A1

明 細 書

発明の名称：放熱部品用銅合金板及び放熱部品

技術分野

[0001] 本発明は、放熱部品用銅合金板及び放熱部品に関する。

背景技術

[0002] パソコン、タブレット端末、スマートフォン、携帯電話、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラ等の電子機器には、搭載されているCPU、液晶及び撮像素子等の電子部品から発生する熱を放散させる放熱部品が使用されている。放熱部品は、電子部品の過度の温度上昇を防止し、電子部品の熱暴走を防止して正常に機能させるためのものである。放熱部品として、熱伝導性の高い純銅、強度と耐食性に優れるステンレス鋼又は軽量のアルミニウム合金等の素材を加工したものが使用されている。これらの放熱部品は放熱機能だけでなく、電子機器に加わる外力から搭載された電子部品を保護する構造部材としての役割も担っている。

[0003] 電子機器に搭載される電子部品には高速化及び高機能化が求められ、電子部品の高密度化が常に進展している。そのため、電子部品の発熱量は急速に増大している。また、電子機器の小型化、薄型化及び軽量化の要求の下で、放熱部品にも薄肉化が要求されている。しかし、放熱部品を薄肉化した場合でも、放熱性能及び構造強度の維持が求められている。

放熱部品の素材である板材は、ヘム曲げ（密着曲げ）、90°曲げ又は絞り等の塑性加工を経て放熱部品に成形される。曲げ加工において、リードフレーム及び端子では曲げ部の幅（曲げ線の長さ）は数ミリ程度以下であるが、放熱部品においては曲げ部の幅が20mm程度以上の大きいものもある。曲げ幅が大きくなるほど、板材の曲げ加工性が急激に低下することが知られており、放熱部品用板材には端子又はリードフレーム用板材と比べて、厳しい曲げ加工性が要求される。

[0004] 放熱部品の素材として純銅は、熱伝導性には優れるものの強度が小さく、

放熱部品を薄肉化することができない。ステンレス鋼は熱伝導率が低く（2～3% IACS）、放熱量が大きい電子部品用放熱部品として適用できない。アルミニウム合金は、強度と熱伝導性がともに不十分である。一方、銅合金は、強度及び導電性に優れるものは多い（例えば特許文献1～3参照）が、幅広の曲げ加工が可能であるものはなかった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-335864号公報

特許文献2：特開2013-204083号公報

特許文献3：特開2012-207261号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、高強度、優れた曲げ加工性、及び放熱性を有する放熱部品用銅合金板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る放熱部品用銅合金板は、Ni：0.1～1.0mass%、Fe：0.01～0.3mass%、P：0.03～0.2mass%を含み、残部がCu及び不可避不純物からなり、圧延平行方向の引張強度が580MPa以上、耐力が560MPa以上、伸びが6%以上、圧延直角方向の引張強度が600MPa以上、耐力が580MPa以上、伸びが3%以上であり、導電率が50% IACS以上、曲げ半径Rと板厚tの比 R/t を0.5とし曲げ線の方を圧延垂直方向（すなわち、圧延方向に垂直な方向）とした90度曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が70mm以上、曲げ線の方を圧延垂直方向とした密着曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が20mm以上であることを特徴とする。

[0008] 上記銅合金は、さらにSi、Zn、Sn、Co、Al、Cr、Mg、Mn、Ca、Pb、Ti及びZrの1種又は2種以上を合計で0.3mass%

以下（0質量%を含まず）、含有することができる。

上記銅合金板の表面に、必要に応じてめっき等により表面被覆層を形成し、耐食性を向上させることができる。表面被覆層として、Sn層、Cu-Sn合金層、Ni層又はNi-Co層のうち1層又は複数層が考えられる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、構造部材としての強度、特に変形及び落下衝撃性に耐える強度、複雑形状への加工に耐えうる曲げ加工性、及び半導体素子等からの熱に対する高放熱性を有する放熱部品用銅合金板を提供することができる。また、この銅合金板に前記表面被覆層を形成した場合、耐食性が向上し、過酷な環境下においても放熱部材としての性能が低下するのを防止できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例の90度曲げ試験の試験方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る放熱部品用銅合金板について、詳細に説明する。

<銅合金板の組成>

銅合金の組成は、Ni：0.1～1.0mass%、Fe：0.01～0.3mass%、P：0.03～0.2mass%を含み、残部がCu及び不可避不純物からなる。この銅合金は、必要に応じて副成分として、Si、Zn、Sn、Co、Al、Cr、Mg、Mn、Ca、Pb、Ti及びZrの1種又は2種以上を合計で0.3mass%以下（0質量%を含まず）含む。この組成は、特許文献1に記載された銅合金組成と主要部分で一致する。

[0012] Niは、後述するPとの金属間化合物を析出することで、銅合金を高強度化する。Ni含有量が0.1mass%未満では、Ni-P化合物が少ないため、所望の強度が得られない。一方、Ni含有量が1.0mass%を超えると、鑄造時に粗大なNi-P化合物の晶出物が多量に生成し、熱間加工性を劣化させる。従って、Ni含有量は0.1～1.0mass%とする。Ni含有量の下限は好ましくは0.3mass%、より好ましくは0.4mass%、上限は好ましくは0.9mass%、より好ましくは0.8mass%

s s %である。

[0013] Feは、Ni及びPとの金属間化合物を形成することで、銅合金を高強度化させる。また、Ni-P化合物の晶出物の生成を抑制し、熱間加工性を改善する。Fe含有量が0.01mass%未満では、上記効果が不十分である。一方、Fe含有量が0.3mass%を超えると、Fe-P化合物の析出が優先となり、Pと化合物を形成しなかった固溶Ni及びFeの影響により、導電率が低下する。従って、Fe含有量は0.01~0.3mass%とする。Fe含有量の下限は好ましくは0.05mass%、より好ましくは0.07mass%、上限は好ましくは0.2mass%、より好ましくは0.15mass%である。

[0014] Pは、Ni及びFeとの金属間化合物を形成し、Cuの母相に析出して、強度を向上させる。P含有量が0.03mass%未満では、Ni-Fe-P化合物の析出が十分でなく、所望の強度が得られない。一方、P含有量が0.2mass%を超えると、Ni-P化合物の晶出物が多量に発生し、熱間加工性が劣化する。従って、P含有量は0.03~0.2mass%とする。P含有量の下限は好ましくは0.06mass%、より好ましくは0.08mass%、上限は好ましくは0.17mass%、より好ましくは0.15mass%である。

[0015] 副成分として必要に応じて添加されるSi、Zn、Sn、Co、Al、Cr、Mg、Mn、Ca、Pb、Ti及びZrは、銅合金の強度を向上させ、さらに製造時の熱間圧延性を向上させる作用もある。しかし、上記副成分の1種又は2種以上の合計含有量が0.3mass%を超えると、銅合金の強度は向上するものの、導電率及び熱伝導性が低下する。従って、上記副成分の合計含有量は0.3mass%以下（0質量%を含まず）とする。

[0016] <銅合金板の特性>

放熱部材には、構造部材としての強度、特に変形及び落下衝撃に耐える強度が必要とされる。銅合金板の圧延平行方向の引張強度が580MPa以上、耐力が560MPa以上、かつ圧延直角方向の引張強度が600MPa以

上、耐力が580MPa以上であれば、放熱部材を薄肉化しても、構造部材として必要な強度が確保できる。また、銅合金板の圧延平行方向の伸びが6%以上、かつ圧延直角方向の伸びが3%以上であれば、銅合金板から放熱部材を絞り加工又は曲げ加工で成形する場合の成形加工性に特に問題が生じない。

[0017] 銅合金板を素材として放熱部材を成形する場合、一般に銅合金板には優れた曲げ加工性が要求とされる。銅合金板を、曲げ半径Rと板厚tの比 R/t を0.5とし曲げ線の方法を圧延垂直方向とした90度曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が70mm以上、曲げ線の方法を圧延垂直方向とした密着曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が20mm以上であれば、放熱部品の製造に支障が生じない。銅合金板の曲げ加工限界幅が上記の値に達しない場合、放熱部品の製造するプロセスで曲げ加工部にクラック又は破断が発生し、複雑形状への成形が困難となる。

[0018] 半導体素子等から発生する熱を吸収し、外部に放散させるには、放熱部材用銅合金板の導電率が50% IACS以上、熱伝導率が220W/m・K以上であることが好ましい。なお、熱伝導率は、Wiedemann-Franz則より、導電率から換算でき、導電率が50% IACS以上であれば、熱伝導率は220W/m・K以上となる。

[0019] <銅合金板の製造工程>

本発明に係る銅合金板は、溶解鑄造、均質化処理、熱間圧延、冷間圧延、再結晶焼鈍、冷間圧延、複数回の時効焼鈍、及び冷間圧延の工程で製造することができる。なお、この工程は、時効焼鈍を複数回繰り返す点を除いて、従来の製造方法（特許文献1参照）と同じである。

均質化処理では鑄塊を900～1000℃に0.5～5時間加熱し、その温度で熱間圧延を開始し、熱間圧延後、直ちに20℃/秒以上の冷却速度で急冷（好ましくは水冷）し、必要に応じて両面を面削後、適宜の加工率で冷間圧延を行う。

[0020] 続く再結晶焼鈍は、650～775℃の温度範囲に10～100秒加熱す

る。この再結晶焼鈍は、銅合金板（製品）の伸び及び曲げ加工性を改善するために行われる。再結晶焼鈍の温度が650℃未満又は保持時間が10秒未満では、再結晶が不十分となり、銅合金板（製品）の曲げ加工性が劣化する。一方、再結晶焼鈍の温度が775℃を超え又は保持時間が100秒を超えると、再結晶粒が粗大化し（平均結晶粒径が10 μ m以上に粗大化）、銅合金板（製品）において十分な強度が得られない。

再結晶焼鈍後、必要に応じて冷間圧延を行う。この冷間圧延を行う場合、その加工率は、後述する仕上げ冷間圧延において所定の加工率及び製品板厚が得られるように、75%以下の範囲内で適宜設定すればよい。

[0021] 続いて時効焼鈍を複数回繰り返して行う。時効焼鈍の条件は、いずれも350～450℃で1～10時間の範囲内であることが好ましい。時効処理の温度が350℃未満又は保持時間が1時間未満では、析出が不十分であり、銅合金板（製品）の導電率が向上しない。一方、時効処理の温度が450℃を超え又は保持時間が10時間を超えると、析出物が粗大化し、銅合金板（製品）で十分な強度が得られない。各時効焼鈍後は、銅合金板材は室温まで冷却される。このように製造工程の一部として時効焼鈍を複数回繰り返すことで、組織（結晶粒のサイズ及び方位等）が均一化され、曲げ加工性が向上し、90度曲げの曲げ加工限界幅及び密着曲げの加工限界幅の大きい本発明に係る銅合金板を製造できる。なお、従来は、時効焼鈍は1回だけ行われていた（特許文献1参照）。

[0022] 時効焼鈍後、目標板厚まで仕上げの冷間圧延を行う。加工率は目標とする製品強度に応じて設定する。

仕上げ冷間圧延後、必要に応じて短時間焼鈍を行う。この短時間焼鈍の条件は、250～450℃で20～40秒間とする。この条件で短時間焼鈍を行うことにより、仕上げ冷間圧延で導入された歪みが除去される。また、この条件であれば材料の軟化がなく強度の低下が少ない。

[0023] <銅合金板の表面被覆層>

銅合金板にめっき等により表面被覆層を形成することにより、放熱部材の

耐食性が向上し、過酷な環境下においても放熱部材としての性能が低下するのを防止できる。

銅合金板の表面に形成する表面被覆層として、S n 層が好ましい。S n 層の厚さが0.2 μ m未満では、耐食性の改善が十分ではなく、5 μ mを超えると生産性が低下し、コストアップとなる。従って、S n 層の厚さは0.2～5 μ mとする。S n 層は、S n 金属及びS n 合金を含む。

厚さ0.2～5 μ mのS n 層の下に、C u－S n 合金層を形成することができる。C u－S n 合金層の厚さが3 μ mを超えると、曲げ加工性が低下するため、C u－S n 合金層の厚さは3 μ m以下とする。この場合、C u－S n 合金層の下に、下地層としてさらにN i 層又はN i－C o 合金層を形成することができる。N i 層又はN i－C o 合金層の厚さが3 μ mを超えると、曲げ加工性が低下するため、N i 層又はN i－C o 合金層の厚さは3 μ m以下とする。

[0024] 表面被覆層として、N i 層又はN i－C o 合金層、及びC u－S n 合金層をこの順に形成することができる。N i 層又はN i－C o 合金層、及びC u－S n 合金層の厚さは、曲げ加工性の劣化を防止するとの観点から、いずれも3 μ m以下とする。

表面被覆層として、N i 層又はN i－C o 合金層のいずれか1層を形成することができる。これらの被覆層は、曲げ加工性の劣化を防止するとの観点から、いずれも3 μ m以下とする。

上記各被覆層は、電気めっき、リフローめっき、無電解めっき又はスパッタ等により形成することができる。C u－S n 合金層は、銅合金母材にS n めっきをし、又は銅合金母材にC uめっき及びS nめっきをした後リフロー処理等を行い、C uとS nを反応させて形成することができる（例えば特開2004-68026号公報参照）。リフロー処理の加熱条件は、230～600℃×5～30秒とする。

実施例

[0025] 表1のNo. 1～21に示す組成の銅合金を溶解し、電気炉により大気中

で、厚さ50mm、長さ80mm及び幅200mmの鋳塊に溶製した。その後、この鋳塊を950℃で1時間加熱した後、厚さ15mmまで熱間圧延し、直ちに水中に浸漬して急冷した。次に、熱間圧延材の表面を面削して酸化膜を除去した後、厚さ1.0mmまで冷間圧延を行った。続いて、750℃×60秒間の再結晶焼鈍を行った。なお、再結晶焼鈍後に板表面で測定した平均結晶粒径（JIS H 0501に規定された切断法で測定）は、いずれも10μm未満であった。

[0026] 次いで加工率40%の冷間圧延を行った後、No. 1～18については時効焼鈍を2回繰り返し行い、No. 19～21については時効焼鈍を1回のみ行った。No. 1～18において、1回目の時効焼鈍は375℃×5時間の条件で行い、いったん室温まで冷却した後、2回目の時効焼鈍を425℃×2時間の条件で行った。No. 19～21の時効焼鈍は400℃×5時間の条件で行った。続いて、希硫酸液で表面酸化物を除去した後、加工率67%で目標板厚の0.2mmまで仕上げ冷間圧延を行った。

仕上げ冷間圧延後、350℃で30秒間の短時間焼鈍を行った。

[0027] 以上の工程で得られた銅合金条（製品板）と、市販のステンレス鋼板（SUS304）及びアルミニウム合金（5052（H38））を供試材として、機械的特性、導電率及び曲げ限界幅を下記要領で測定した。また、Wiedemann-Franz則により、導電率から熱伝導率を算出した。これらの結果を表2に示す。

[0028]

[表1]

表 1 銅合金組成 (mass%)

No.	N i	F e	P	副成分	C u
1	0.7	0.1	0.13	—	残部
2	0.7	0.1	0.13	Zn:0.10	残部
3	0.7	0.1	0.13	Si,Sn,Co,Cr,Ca,Pb,Zr計:0.25	残部
4	0.7	0.1	0.13	Zn,Al,Mg,Mn,Ti計:0.24	残部
5	0.3	0.08	0.09	—	残部
6	0.9	0.1	0.13	—	残部
7	0.7	0.05	0.10	—	残部
8	0.7	0.18	0.18	—	残部
9	0.7	0.1	0.20	—	残部
10	0.03*	0.1	0.04	Zn:0.05, Si,Mg計:0.004	残部
11	1.5*	0.1	0.10	Zn:0.10	残部
12	0.7	0.005*	0.10	Zn:0.10	残部
13	0.7	0.5*	0.10	Zn:0.10	残部
14	0.7	0.1	0.23*	Zn:0.10	残部
15	0.7	0.1	0.01*	Zn:0.10	残部
16	0.7	0.1	0.13	Zn:6.0*	残部
17	0.7	0.1	0.13	Si,Mg,Sn,Co,Al,Cr計:0.8*	残部
18	0.7	0.1	0.13	Mg,Sn,Mn,Ca,Pb,Ti,Zr計0.9*	残部
19	0.7	0.1	0.13	Zn:0.10	残部
20	0.4	0.09	0.11	Zn:0.10	残部
21	0.9	0.1	0.14	—	残部
22	ステンレス鋼(SUS304)*				
23	アルミニウム合金(5052(H38))*				

*本発明の規定を外れる箇所

[0029]

[表2]

表 2 特性

No.	引張強度 (MPa)		耐力 (MPa)		伸び (%)		導電率 (%IACS)	熱伝導率 (W/m・K)	90度曲げ限 界幅(R/t=0.5) (mm)	密着曲げ 限界幅 (mm)
	//	⊥	//	⊥	//	⊥				
1	610	630	588	600	7	4	66	268	90	40
2	613	632	591	604	8	4	65	267	90	40
3	615	634	593	606	7	4	64	267	90	40
4	613	632	592	605	7	4	64	267	90	40
5	590	610	570	581	9	6	68	270	100	50
6	620	640	599	627	7	4	65	267	85	35
7	587	605	567	595	8	5	67	269	95	45
8	660	691	630	659	6	4	59	240	75	25
9	680	703	655	682	6	4	55	232	75	25
10	434*	450*	393*	420*	7	5	90	360	100	50
11	熱間圧延で割れ発生									
12	熱間圧延で割れ発生									
13	590	619	578	591	7	5	30*	125	95	45
14	熱間圧延で割れ発生									
15	470*	497*	449*	470*	7	5	77	309	100	50
16	707	738	681	707	5*	3	25*	110	30*	10*
17	700	726	672	697	5*	3	48*	190	35*	15*
18	709	731	681	730	5*	2*	47*	188	25*	10*
19	650	675	630	653	8	5	65	267	65*	15*
20	638	661	621	642	8	5	67	269	65*	15*
21	652	680	634	660	7	4	65	267	60*	10*
22	720	740	650	669	45	37	2.4*	16	100	50
23	290*	331*	255*	298*	7	5	35*	140	90	40

*本発明の規定を満たさない箇所及び特性が劣る箇所

[0030] <機械的特性>

各供試材から、長手方向が圧延方向に平行及び垂直となるように J I S 5 号試験片を採取し、J I S Z 2 2 4 1 の規定に基づいて引張試験を行い、圧延方向に平行方向（//）及び垂直方向（⊥）の引張強度、耐力及び伸びを測定した。

<導電率>

導電率は、J I S H 0 5 0 5 の規定に基づいて測定した。

[0031] <90度曲げの曲げ限界幅>

供試材から、長さ30mm、幅10～100mm（幅10、15、20、25・・・と5mmおきに100mm幅まで）の幅の異なる4角形の試験片（各幅ごとに3個）を作成した。試験片の長さ30mmの辺の方向が供試材の圧延方向に平行となるようにした。この試験片を用い、図1に示すV字ブロック1及び押し金具2を油圧プレスにセットし、曲げ半径Rと板厚tの比 R/t を0.5とし、曲げ線（図1の紙面に垂直方向）の方向を試験片3の幅方向とし（Good Way曲げ）、90度曲げを行った。V字ブロック1及び押し金具2の幅（図1の紙面に垂直方向の厚み）は120mmとした。また、油圧プレスの荷重は、試験片の幅10mmあたり1000kgf（9800N）とした。

曲げ試験後、試験片の曲げ部外側全長を100倍の光学顕微鏡で観察し、3個の試験片の全てで1箇所も割れが観察されなかった場合を合格、それ以外を不合格と判定した。合格した試験片の最大幅を、その供試材の曲げ限界幅とした。

[0032] <密着曲げの曲げ限界幅>

90度曲げ試験と同様の方法で、供試材から、長さ30mm、幅5～50mm（幅5、10、15、20・・・と5mmおきに50mm幅まで）の幅の異なる4角形の試験片（各幅ごとに3個）を作成した。試験片の長さ30mmの辺の方向が圧延方向に平行となるようにした。この試験片を用い、曲げ半径Rと板厚tの比 R/t を2.0とし、曲げ線の方向を試験片の幅方向とし（Good Way）、JIS Z 2248の規定に倣って、おおよそ170度まで曲げた後、密着曲げを行った。

曲げ試験後、曲げ部における割れの有無を100倍の光学顕微鏡で観察し、3個の試験片の全てで1箇所も割れが観察されなかった場合を合格、それ以外を不合格と判定した。合格した試験片の最大幅を、その供試材の曲げ限界幅とした。

[0033] 表1及び2に示すように、本発明に規定された合金組成を有し、製造工程の一部として時効焼鈍を2回繰り返して行ったNo. 1～9は、引張強度、

耐力、伸び、導電率、90度曲げ及び密着曲げの曲げ限界幅が本発明の規定を満たす。

[0034] 一方、本発明に規定された合金組成を有しないNo. 10～18、及び製造工程の一部として時効焼鈍を1回のみ行ったNo. 19～21は、引張強度、耐力、伸び、導電率、90度曲げ及び密着曲げの曲げ限界幅のいずれか1以上が本発明の規定を満たさない。

No. 10は、Ni含有量が不足で、強度が低い。

No. 11は、Ni含有量が過剰で、Ni-P化合物が多く晶出し、熱間圧延時に割れが発生して、以後の工程が実施できなかった。

No. 12は、Fe含有量が不足で、Ni-P化合物が多く晶出し、熱間圧延時に割れが発生して、以後の工程が実施できなかった。

No. 13は、Fe含有量が過剰なため、導電率及び熱伝導率が低い。

[0035] No. 14は、P含有量が過剰で、Ni-P化合物が多く晶出し、熱間圧延時に割れが発生して、以後の工程が実施できなかった。

No. 15は、P含有量が不足で、強度が低い。

No. 16～18は、いずれも副成分の含有量が過剰で、導電率及び熱伝導率が低く、曲げ限界幅が小さい。

No. 19～21は、時効焼鈍を1回のみ行った従来工程材であり、曲げ限界幅が不足する。

また、市販のステンレス鋼板であるNo. 22は、導電率及び熱伝導率が低く、市販のアルミニウム合金板であるNo. 23は、強度が低く、導電率及び熱伝導率が低い。

[0036] 次に、表1のNo. 2の銅合金条（製品板）を供試材とし、表面にNiめっき、Cuめっき、Snめっき、Cu-Snめっき及びNi-Co合金めっきの1種又は2種以上を、それぞれ所定の厚さで施した。各めっきのめっき浴組成及びめっき条件を表3に、各めっき層の厚さを表4に示す。なお、表4のNo. 24～26, 29, 30及び32～35は、電気めっき後リフロー処理を施したもので、各めっき層の厚さはリフロー処理後のものである。

No. 24～26, 29, 30及び32～35のCu-Sn層は、リフロー処理により、CuめっきのCuとSnめっきのSnが反応して形成されたものである。なお、このCuめっきは、リフロー処理により消滅した。

[0037] [表3]

表3

Niめっき		
めっき液組成	硫酸Ni	240g/l
	塩化Ni	40g/l
	ホウ酸	35g/l
めっき条件	液温	60℃
	電流密度	5A/dm ²
Cuめっき		
めっき液組成	硫酸Cu	190g/l
	硫酸	50g/l
	塩酸 (1NHCl)	0.845ml/l
めっき条件	液温	35℃
	電流密度	3.5A/dm ²
Snめっき		
めっき液組成	硫酸第一Sn	60g/l
	硫酸	100g/l
	クレゾールスルホン酸	40g/l
	光沢剤	10g/l
めっき条件	液温	25℃
	電流密度	3A/dm ²

Cu-Snめっき		
めっき液組成	すず酸Na	100g/l
	シアン化Cu	10g/l
	シアン化Na	28g/l
	水酸化Na	10g/l
めっき条件	液温	65℃
	電流密度	2A/dm ²
Ni-Coめっき		
めっき液組成	硫酸Ni	135g/l
	硫酸Co	115g/l
	ホウ酸	25g/l
	塩化カリウム	12g/l
めっき条件	液温	45℃
	電流密度	2A/dm ²

[0038]

[表4]

No.	めっきの種類	Sn層とCu-Sn合金層			Ni層厚さ (μm)	Ni-Co層厚さ (μm)	耐食性	曲げ加工性
		Sn層厚さ (μm)	Cu-Sn合金層厚さ※ (μm)	合計厚さ (μm)				
24	リフローめっき	0.5	0.3	0.8	0.5	—	腐食なし	割れ無し
25	リフローめっき	0.5	0.3	0.8	—	0.6	腐食なし	割れ無し
26	リフローめっき	0.3	0.3	0.6	—	—	点状腐食(母材腐食なし)	割れ無し
27	電気めっき	—	—	—	0.7	—	腐食なし	割れ無し
28	電気めっき	—	—	—	—	0.6	腐食なし	割れ無し
29	リフローめっき	3.7	0.5	4.2	0.6	—	腐食なし	割れ無し
30	リフローめっき	0	0.4	0.4	0.6	—	点状腐食(母材腐食なし)	割れ無し
31	電気めっき	0.5	2.5	3.0	0.6	—	腐食なし	割れ無し
32	リフローめっき	0.5	0.05	0.55	—	—	腐食なし	割れ無し
33	リフローめっき	0.5	0.3	0.8	2.5	—	腐食なし	割れ無し
34	リフローめっき	0.1*	0.05	0.15	—	—	母材腐食	割れ無し
35	リフローめっき	0.4	4.0*	4.4	—	—	腐食なし	割れ有り
36	電気めっき	—	—	—	3.8*	—	腐食なし	割れ有り

※ Sn換算厚さ *本発明の規定を満たさない箇所

[0039] 各めっき層の厚さは下記要領で測定した。

<Sn層>

まず、蛍光X線膜厚計（セイコー電子工業株式会社；型式SFT3200）を用いてSn層合計厚さ（Cu-Sn合金層を含むSn層合計厚さ）を測

定する。その後、p-ニトロフェノール及び苛性ソーダを主成分とする剥離液に10分間浸漬し、Sn層を剥離後、蛍光X線膜厚計を用いて、Cu-Sn合金層中のSn量を測定する。このようにして求めたSn層合計厚さからCu-Sn合金層中のSn量を引くことにより、Sn層厚さを算出した。

[0040] <Cu-Sn合金層>

p-ニトロフェノール及び苛性ソーダを主成分とする剥離液に10分間浸漬し、Sn層を剥離後、蛍光X線膜厚計を用いて、Cu-Sn合金層中のSn量を測定する。Cu-Sn合金層の厚さはSn換算厚さである。

<Ni層、Co層、Ni-Co合金層>

Ni層、Co層及びNi-Co合金層の厚さは、蛍光X線膜厚計を用いて測定した。

[0041] No. 24～36の各供試材から試験片を作成し、耐食性及び曲げ加工性を下記要領で測定した。

<耐食性>

耐食性は、塩水噴霧試験にて評価した。5質量%のNaClを含む99.0%脱イオン水（和光純薬工業株式会社製）を用い、試験条件は、試験温度：35℃±1℃、噴霧液PH：6.5～7.2及び噴霧圧力：0.07～0.17MPa（0.098±0.01MPa）とし、72時間噴霧後に水洗及び乾燥した。続いて実体顕微鏡にて試験片の表面を観察し、腐食（母材腐食とめっき表面の点状腐食）の有無を観察した。

[0042] <めっきの曲げ加工性評価>

供試材から、長さ30mm及び幅20mmの4角形の試験片（各幅ごとに3個）を作成した。試験片の長さ30mmの辺の方向が供試材（母材）の圧延方向に平行となるようにした。この試験片を用い、図1に示すV字ブロック1及び押し金具2を油圧プレスにセットし、曲げ半径Rと板厚tの比R/tを2.0とし、曲げ線の方法を母材の圧延方向に垂直方向に向け、90度曲げを行った。油圧プレスの荷重は、試験片の幅10mmあたり1000kgf（9800N）とした。

曲げ試験後、試験片の曲げ部外側全長を100倍の光学顕微鏡で観察し、3個の試験片の全てで1箇所も割れが観察されなかった場合を割れ無し、1箇所でも割れが観察された場合を割れ有りと判定した。

[0043] 表4に示すように、本発明に規定されためっき構成及び各めっき層厚さを有するNo. 24～33は、塩水噴霧試験で母材腐食が観察されず、曲げ加工性試験で割れが発生しなかった。なお、Ni層又はNi-Cu合金層からなる下地層が形成されていないNo. 26、及びSn層が残留せずCu-Sn合金層が表面に露出したNo. 30は、母材腐食は観察されなかったが、点状腐食（被覆層表面が点状に腐食する現象）が観察された。

[0044] 一方、めっき層厚さが本発明の規定を外れるNo. 34～36は、塩水噴霧試験で母材腐食が観察されたか、曲げ加工性試験でめっきに割れが発生した。

No. 34は、Sn層の厚さが薄く、母材腐食が発生した。

No. 35, 36は、Cu-Sn合金層又はNi層の厚さが厚く、曲げ加工試験でめっきに割れが発生した。

[0045] 本明細書の開示内容は、以下の態様を含む。

態様1：

Ni：0.1～1.0mass%、Fe：0.01～0.3mass%、P：0.03～0.2mass%を含み、残部がCu及び不可避不純物からなり、圧延平行方向の引張強度が580MPa以上、耐力が560MPa以上、伸びが6%以上、圧延直角方向の引張強度が600MPa以上、耐力が580MPa以上、伸びが3%以上であり、導電率が50%IACS以上、曲げ半径Rと板厚tの比 R/t を0.5とし曲げ線の方を圧延垂直方向とした90度曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が70mm以上、曲げ線の方を圧延垂直方向とした密着曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が20mm以上であることを特徴とする放熱部品用銅合金板。

態様2：

さらに、Si、Zn、Sn、Co、Al、Cr、Mg、Mn、Ca、Pb

、Ti及びZrの1種又は2種以上を合計で0.3mass%以下（0質量%を含まず）含むことを特徴とする態様1に記載された放熱部品用銅合金板。

態様3：

製造工程の一部として時効焼鈍を複数回繰り返して行うことを特徴とする態様1又は2に記載された放熱部品用銅合金板。

態様4：

表面に厚さ0.2～5μmのSn層が形成されていることを特徴とする態様1～3のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板。

態様5：

表面に厚さ3μm以下のCu-Sn合金層と厚さ0.2～5μmのSn層がこの順に形成されていることを特徴とする態様1～3のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板。

態様6：

表面に厚さ3μm以下のNi層又はNi-Co合金層、厚さ3μm以下のCu-Sn合金層、及び厚さ0.2～5μmのSn層がこの順に形成されていることを特徴とする態様1～3のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板。

態様7：

表面に厚さ3μm以下のNi層又はNi-Co合金層、及び厚さ3μm以下のCu-Sn合金層がこの順に形成されていることを特徴とする態様1～3のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板。

態様8：

表面に厚さ3μm以下のNi層又はNi-Co合金層のいずれか1層が形成されていることを特徴とする態様1～3のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板。

態様9：

態様1～8のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板を加工して製作さ

れた放熱部品。

[0046] 本出願は、出願日が2015年3月30日である日本国特許出願、特願第2015-068589号を基礎出願とする優先権主張を伴う。特願第2015-068589号は参照することにより本明細書に取り込まれる。

符号の説明

[0047] 1 V字ブロック
2 押し金具

請求の範囲

- [請求項1] $Ni : 0.1 \sim 1.0 \text{ mass } \%$ 、 $Fe : 0.01 \sim 0.3 \text{ mass } \%$ 、 $P : 0.03 \sim 0.2 \text{ mass } \%$ を含み、残部がCu及び不可避不純物からなり、圧延平行方向の引張強度が 580 MPa 以上、耐力が 560 MPa 以上、伸びが 6% 以上、圧延直角方向の引張強度が 600 MPa 以上、耐力が 580 MPa 以上、伸びが 3% 以上であり、導電率が $50 \% IACS$ 以上、曲げ半径 R と板厚 t の比 R/t を 0.5 とし曲げ線の方法を圧延垂直方向とした 90 度曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が 70 mm 以上、曲げ線の方法を圧延垂直方向とした密着曲げを行ったときの曲げ加工限界幅が 20 mm 以上であることを特徴とする放熱部品用銅合金板。
- [請求項2] さらに、 Si 、 Zn 、 Sn 、 Co 、 Al 、 Cr 、 Mg 、 Mn 、 Ca 、 Pb 、 Ti 及び Zr の1種又は2種以上を合計で $0.3 \text{ mass } \%$ 以下（0質量%を含まず）含むことを特徴とする請求項1に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項3] 製造工程の一部として時効焼鈍を複数回繰り返して行うことを特徴とする請求項1に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項4] 製造工程の一部として時効焼鈍を複数回繰り返して行うことを特徴とする請求項2に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項5] 表面に厚さ $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の Sn 層が形成されていることを特徴とする請求項1に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項6] 表面に厚さ $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の Sn 層が形成されていることを特徴とする請求項2に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項7] 表面に厚さ $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の Sn 層が形成されていることを特徴とする請求項3に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項8] 表面に厚さ $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の Sn 層が形成されていることを特徴とする請求項4に記載された放熱部品用銅合金板。
- [請求項9] 表面に厚さ $3 \mu\text{m}$ 以下の $Cu-Sn$ 合金層と厚さ $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の

S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項10] 表面に厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層と厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項11] 表面に厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層と厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項12] 表面に厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層と厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項13] 表面に厚さ 3 μ m 以下の N i 層又は N i - C o 合金層、厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層、及び厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項14] 表面に厚さ 3 μ m 以下の N i 層又は N i - C o 合金層、厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層、及び厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項15] 表面に厚さ 3 μ m 以下の N i 層又は N i - C o 合金層、厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層、及び厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項16] 表面に厚さ 3 μ m 以下の N i 層又は N i - C o 合金層、厚さ 3 μ m 以下の C u - S n 合金層、及び厚さ 0. 2 ~ 5 μ m の S n 層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項17] 表面に厚さ 3 μ m 以下の N i 層又は N i - C o 合金層、及び厚さ 3

μm 以下のCu-Sn合金層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項1に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項18] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層、及び厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のCu-Sn合金層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項2に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項19] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層、及び厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のCu-Sn合金層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項3に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項20] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層、及び厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のCu-Sn合金層がこの順に形成されていることを特徴とする請求項4に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項21] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層のいずれか1層が形成されていることを特徴とする請求項1に記載された放熱部品用銅合金板。

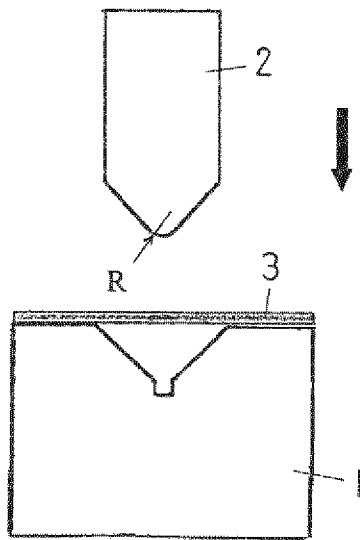
[請求項22] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層のいずれか1層が形成されていることを特徴とする請求項2に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項23] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層のいずれか1層が形成されていることを特徴とする請求項3に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項24] 表面に厚さ $3\mu\text{m}$ 以下のNi層又はNi-Co合金層のいずれか1層が形成されていることを特徴とする請求項4に記載された放熱部品用銅合金板。

[請求項25] 請求項1～24のいずれかに記載された放熱部品用銅合金板を加工して製作された放熱部品。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C9/06(2006.01)i, C22C9/00(2006.01)i, C22C9/01(2006.01)i, C22C9/02(2006.01)i, C22C9/04(2006.01)i, C22C9/05(2006.01)i, C22C9/08(2006.01)i, C22C9/10(2006.01)i, C22F1/08(2006.01)i, H01L23/48(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)

C22C9/06, C22C9/00, C22C9/01, C22C9/02, C22C9/04, C22C9/05, C22C9/08, C22C9/10, C22F1/08, H01L23/48, 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	1996-2016
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 2001-335864 A (Kobe Steel, Ltd.), 04 December 2001 (04.12.2001), & US 2002/0012603 A1 & DE 10125586 A1 & FR 2809419 A1 & KR 10-0420564 B	1-25
A	JP 2012-1781 A (Hitachi Cable Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), & CN 102286675 A	1-25
A	JP 2013-231224 A (SH Copper Products Co., Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), (Family: none)	1-25

☒ 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
09 June 2016 (09.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059175

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 2015-48521 A (JX Nippon Mining & Metals Corp.), 16 March 2015 (16.03.2015), (Family: none)	1-25
A	JP 2009-242822 A (Kobe Steel, Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), (Family: none)	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059175

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

C22F1/00(2006.01)n

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C22C9/06(2006.01)i, C22C9/00(2006.01)i, C22C9/01(2006.01)i, C22C9/02(2006.01)i, C22C9/04(2006.01)i, C22C9/05(2006.01)i, C22C9/08(2006.01)i, C22C9/10(2006.01)i, C22F1/08(2006.01)i, H01L23/48(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 (IPC))

Int.Cl. C22C9/06, C22C9/00, C22C9/01, C22C9/02, C22C9/04, C22C9/05, C22C9/08, C22C9/10, C22F1/08, H01L23/48, 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	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 2001-335864 A (株式会社神戸製鋼所) 2001.12.04, & US 2002/0012603 A1 & DE 10125586 A1 & FR 2809419 A1 & KR 10-0420564 B	1-25
A	JP 2012-1781 A (日立電線株式会社) 2012.01.05, & CN 102286675 A	1-25
A	JP 2013-231224 A (株式会社SHカッププロダクツ) 2013.11.14, (ファミリーなし)	1-25

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

09.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

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

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 2015-48521 A (J X 日鉱日石金属株式会社) 2015. 03. 16, (ファミリーなし)	1-25
A	JP 2009-242822 A (株式会社神戸製鋼所) 2009. 10. 22, (ファミリーなし)	1-25