



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

鑄塊とし、この鑄塊を鑄型から連続的に引き出してそのまま連続圧延する無酸素銅線材の製造方法において、前記樋内で溶銅を固体還元剤と反応させ、不活性ガスを吹込み、前記タンディッシュ内で溶銅を固体還元剤と反応させ、不活性ガスを吹込むことに加えて、鑄塊中のリン含有量が1~10ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加し、前記タンディッシュ内の溶銅の温度を1085~1100℃に調整する。

明 細 書

回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法による無酸素銅線材の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法による無酸素銅線材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 無酸素銅線材の製造は、通常、ディップフォーミング法、ベルト&ホイール式に代表される回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法などにより行われていた。ディップフォーミング法とは無酸素銅コアロッドの外周に無酸素溶銅を連続的に固化させ棒状銅材を得て、これを圧延する方法であり、小規模設備で生産性が低いことからコストが高くなる欠点がある。これに対して回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法とは、シャフト炉などの大型の溶解炉で溶解した溶銅を、周回移動する無端ベルトとこの無端ベルトに円周の一部を接触しながら回転する鋳造ホイールにより構成される回転移動鋳型鋳造機に注入し、溶銅を冷却固化して鋳塊とし、この鋳塊を連続的に引き出し圧延する方法であり、大規模設備で大量生産でき、低コスト化が可能である。また、この従来の回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法では、前記溶解炉から前記鋳造機までの間の溶銅の移送過程で還元ガス及びまたは不活性ガスによって還元処理を行うことで、無酸素銅を得ていた。

[0003] しかしながら、前記回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法による無酸素銅線材では、溶銅を冷却固化させて鋳塊としたとき、鋳塊にホール、割れが生成し、圧延時に無酸素銅線材表面に傷が発生し、表面品質を低下させる問題があった。

[0004] これに対して、前記鋳塊に発生するホール、割れの原因として溶銅中の水素に注目し、前記溶銅の移送過程において、溶銅の攪拌あるいは流路を蛇行させる堰を設けることによって前記溶銅中の脱水素処理を行う技術や、また無酸素銅線材の水素濃度を1ppm以下にすることによって無酸素銅線材の表面品質を向上させる技術が知られている。しかしながら、この技術を用いても、前記鋳塊でのホール、割れの生成はさほど低減されず、圧延での無酸素銅線材表面での傷の発生もさほど抑制され

ず、得られる無酸素銅線材の表面品質はまだ不十分なままであった。

[0005] さらに、回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法において使用することは記載されていないが、前記溶銅の移送過程における技術に関して、前記溶解炉から前記鋳造機まで溶銅を移送するための樋において、リン含有量を10～140ppmに調整するとともに、溶銅を固体還元剤で還元し、溶銅中に不活性ガスを吹き込んで攪拌しながら脱酸する技術が公知である。この技術を回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法と組み合わせると、溶銅を冷却固化させた鋳塊でのホール、割れの生成が低減し、圧延での無酸素銅線材表面の傷が発生しにくくなり、表面品質が良好な無酸素銅線材が得られる。なお、無酸素銅とは含有酸素量が10ppm以下の銅を指す。

[0006] しかしながら、前記公知の溶銅の脱酸処理と回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法を組み合わせる製造された無酸素銅線材は、無酸素銅とは言っても、不純物となるリン含有量が10～140ppmと高いことから、該無酸素銅線材をさらに冷間加工して得られる無酸素銅伸線の導電率は98%未満の低いものとなるため、JIS C1011 質別Hで規定されるところの98%以上の高い導電率が求められる用途には使用できない問題があった。

発明の開示

[0007] 本発明は、回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法による無酸素銅線材の製造方法において、低コストで、表面品質が良好で、且つ該無酸素銅線材をさらに冷間加工して得られる無酸素銅伸線が98%以上の高い導電率を有する無酸素銅線材の製造方法を提供することを課題とする。

[0008] 本発明によれば、以下の手段が提供される：

(1) 電気銅を溶解して得た溶銅を、樋を経てタンディッシュ内に連続的に導き、前記タンディッシュ内の溶銅を、回転移動鋳型内に注入し、冷却固化させて鋳塊とし、この鋳塊を前記鋳型から連続的に引き出してそのまま連続圧延する無酸素銅線材の製造方法において、前記樋内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹き込み、前記タンディッシュ内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹き込むことに加えて、鋳塊中のリン含有量が1～10ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加し、前記タンディッシュ内の溶銅の温度を1085～1100℃に調整することを

特徴とする無酸素銅線材の製造方法、

(2)前記鋳塊中のリン含有量が2～8ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加することを特徴とする(1)記載の無酸素銅線材の製造方法、および

(3)前記溶銅の温度を1085～1095℃に調整することを特徴とする(1)または(2)記載の無酸素銅線材の製造方法。

[0009] 本発明の上記及び他の特徴及び利点は、適宜添付の図面を参照して、下記の記載からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法による無酸素銅線材の製造方法の一例を示す説明図である。

符号の説明

- [0011] 1 シャフト炉
2 樋
3 タンディッシュ
4 注湯ノズル
5 溶銅
6 ベルト
7 ホイール
8 ターンロール
9 鋳塊
10 圧延機
11 線材
12 巻取機
13 パレット

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明に係る回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法による無酸素銅線材の製造方法を実施するための最良の形態を、図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明に係る製造方法の一例を示す説明図である。

- [0013] 本発明に係る無酸素銅線材の製造方法は、電気銅の地金等を例えば図1に示すように、シャフト炉1を用いて還元性雰囲気中で溶解して溶銅(ここでは図示せず)を得て、該溶銅を樋2を経てタンディッシュ3内に連続的に導き、該タンディッシュ3内の溶銅を、ターンロール8により回転するベルト6とホイール7により構成された回転移動鋳型(ここでは図示せず)内に注入し、冷却固化して鋳塊9とし、この鋳塊9を前記鋳型から連続的に引き出し、そのまま圧延機10で連続圧延する製造方法である。回転移動鋳型としては、図1に示したベルト6とホイール7により構成されるいわゆるベルト&ホイール式回転移動鋳型に制限されるわけではなく、そのほかに、たとえばベルトとベルトにより構成されるいわゆるツインベルト式回転移動鋳型等が使用できる。
- [0014] このとき、樋2内で溶銅を固体還元剤(ここでは図示せず)と反応させ、溶銅に不活性ガス(ここでは図示せず)を吹込み、また、タンディッシュ3内でも溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込むことに加えて、鋳塊中のリン含有量が1~10ppm、より好ましくは2~8ppmとなるようにリン化合物、例えばリン化銅(以下、CuPと略記する)を溶銅に添加し、且つタンディッシュ3内の溶銅の温度を1085~1100℃、より好ましくは1085~1095℃に調整する。
- [0015] 樋2内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込む方法、使用する固体還元剤の量、種類、サイズ、空孔率等、及び使用する不活性ガスの種類、量等を含めて特に制限はないが、たとえば溶銅表面に該表面をほぼ覆う程度の木炭を浮遊させ、窒素ガス、もしくはアルゴンガスを溶銅底部から強制的に吹き込む方法があげられる。なお、樋2内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込むのは、溶銅の脱酸、脱水素等を行うためである。
- [0016] タンディッシュ3内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込む方法は前記樋2内での方法と同様に特に制限はなく、さらに鋳塊中のリン含有量が1~10ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加する方法についても特に制限はないが、必要量のCuPを溶銅に添加する方法があげられる。たとえば、前記樋2内での方法と同様に溶銅表面に該表面をほぼ覆う程度の木炭を浮遊させ、窒素ガス、もしくはアルゴンガスを溶銅底部から強制的に吹き込み、さらに溶銅に鋳塊中のリン含有量が1~10ppmになるようなCuP量を添加する方法があげられる。このとき、添加するCuP

は溶銅に溶解、拡散しやすいように2mm φ程度の粒状のものが好ましい。

- [0017] また、タンディッシュ3内では溶銅の温度を1085～1100℃、好ましくは1085～1095℃に調整するが、この方法、装置については特に制限はないが、前記樋2内のタンディッシュに近い部分に、温度調整槽を取り付け、タンディッシュ3内の溶湯温度を調整するのが好ましい。
- [0018] なお、タンディッシュ3内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込むのは、前記同様に溶銅の脱酸、脱水素等を行うためである。タンディッシュ3内で、リン化合物を溶銅に添加するのは、溶銅の脱酸を行うためのほかに、脱水素を行い、鑄塊でのホールを低減させるためであり、さらに、鑄塊にリン化合物が残存することで結晶粒界の強度を向上させ、鑄塊での割れを低減させるためである。さらに、タンディッシュ3内の溶銅の温度を1085～1100℃に調整するのは、前記リン化合物による溶銅の脱水素、及び鑄塊の結晶粒界の強度向上を顕著に発現させ、鑄塊中のリン含有量が10ppm以下と少ない場合でも、鑄塊でのホール、割れの生成を少なくし、圧延での無酸素銅線材表面に傷を発生しにくくするためである。
- [0019] また、リン化合物を溶銅に添加するのをタンディッシュ3内で行う理由は、添加歩留りを向上させるためであり、また、最終製品の無酸素銅線のリン含有量の調整が容易なためである。
- [0020] 鑄塊中のリン含有量を1～10ppmに制限する理由は、リン含有量が1ppm未満では溶銅を冷却固化させた鑄塊でのホール、割れの生成が低減できず、圧延時での無酸素銅線材表面の傷が発生しやすくなり、表面品質が悪化するためである。リン含有量が10ppmを超えると、該無酸素銅線材をさらに冷間加工して得られる無酸素銅伸線の導電率が98%未満の低いものになってしまうためである。
- [0021] タンディッシュ3内の溶銅の温度を1085～1100℃に制限する理由は、温度が1085℃未満だと溶銅が凝固する恐れがあるためであり、温度が1100℃を超えると、前記リン化合物による溶銅の脱水素、及び鑄塊の結晶粒界の強度向上を十分に発現できなくなり、溶銅を冷却固化させた鑄塊でのホール、割れの生成が増加し、圧延時での無酸素銅線材表面の傷が発生しやすくなるためである。
- [0022] なお、図1には示していないが、シャフト炉1と樋2の間、もしくは樋2の途中で保持炉

を設けてもよい。

- [0023] 本発明の回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法によれば、低コストで、表面品質が良好で、且つ該無酸素銅線材をさらに冷間加工して得られる無酸素銅伸線が98%以上の高い導電率を有する無酸素銅線材が製造できる。

実施例

- [0024] 以下に、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。
- [0025] 図1に示す回転移動鋳型を用いた連続鋳造圧延法により、電気銅地金をシャフト炉1でCO雰囲気にて溶解し溶銅を得、該溶銅を樋2を経てタンディッシュ3内に連続的に導き、該タンディッシュ3内の溶銅を該タンディッシュ3に取り付けられた注湯ノズル4から溶銅5を、ベルト6とホイール7により構成された回転移動鋳型内に注入し、冷却固化して鋳塊9とし、この鋳塊9を前記鋳型から連続的に引き出し、そのまま圧延機10で連続圧延し、8mmφの無酸素銅荒引とし、その後、巻取機12により線材11をパレット13に巻取った。
- [0026] このとき、樋2内では溶銅表面に該表面をほぼ覆う程度の木炭を浮遊させ、窒素ガスを200リットル/分の流量で溶銅底部から強制的に吹き込み、また、タンディッシュ3内では溶銅表面に該表面をほぼ覆う程度の木炭を浮遊させ、窒素ガスを200リットル/分の流量で溶銅底部から強制的に吹き込んだ。さらにタンディッシュ3の溶銅中に鋳塊中のリン含有量が0~20ppmになるような範囲で2mmφの粒状のCuPを添加し(リン含有量0の場合は、CuPは無添加)、なおかつ、そのときのタンディッシュでの溶銅温度を1085~1150°Cの範囲とした。具体的には、下記の表1に示すタンディッシュでの溶銅温度、荒引き線のリン含有量(タンディッシュ3の溶銅中に該荒引き線リン含有量となるようにCuPを添加した)の実施例1~7、及び比較例1~4の製造法により8mmφの無酸素銅荒引き線を製造した。また、前記無酸素銅荒引き線をさらに冷間加工し、2.6φmmの無酸素銅伸線を製造した。
- [0027] さらに、得られた無酸素銅荒引き線について表面品質の評価を行い、該無酸素銅荒引き線をさらに冷間加工して得た無酸素銅伸線について導電率の測定を行った。また、無酸素銅荒引き線についてリン含有量の測定を行い、酸素含有量、及び水素

含有量についても周知の手段により測定を行った。結果を表1にまとめた。

なお、表面品質は渦流探傷試験機(うず電流試験機、日本フェルスター社製)を用いて傷の数およびその大きさを定性的に評価した。表1中の表面品質の程度を現す記号の意味は、以下のとおりである。すなわち、「◎」は表面にほとんど傷がなく非常に優れる、「○」は表面に小さい傷が少しあるものの、使用上問題にならない、「×」は表面に小さい傷がかなりあり、もしくは大きい傷があり、使用に耐えない、「××」は表面に大きい傷が多数あり、商品価値がまったくない、である。

[0028] [表1]

	実施例							比較例			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
タンディッシュでの溶銅温度(℃)	1090	1085	1085	1095	1100	1095	1090	1090	1095	1150	1090
荒引線リン含有量(ppm)	1	2	3	3	3	8	10	0	0.5	3	20
荒引線表面品質	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	××	×	×	◎
無酸素銅伸線導電率(%)	99.5	99.4	99.1	99.1	99.1	98.5	98.1	99.6	99.5	99.1	96.8
荒引線酸素含有量(ppm)	6	6	5	5	5	5	4	7	6	5	3
荒引線水素含有量(ppm)	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5	0.4	0.4

[0029] 表1により、タンディッシュの溶銅に鋳塊中でのリン含有量が1~10ppmの範囲になるようにCuPを添加し、なおかつ、そのときのタンディッシュでの溶銅温度を1085~1100℃の範囲で製造した実施例1~7の無酸素荒引き線は、表面品質が良好で、且つ該無酸素銅荒引き線を冷間加工して得られた無酸素銅伸線の導電率が98%以上と高いのが明らかである。また、酸素含有量が4~6ppm、水素含有量が0.4~0.5ppmであり、無酸素銅線材として十分に使用できるものであった。

[0030] さらに、タンディッシュの溶銅に鋳塊中でのリン含有量が2~8ppmの範囲になるようにCuPを添加し、なおかつ、そのときのタンディッシュでの溶銅温度を1085~1095℃の範囲で製造した実施例2, 3, 4, 6の無酸素荒引き線は、表面品質が非常に優れ、且つ該無酸素銅荒引き線を冷間加工して得られた無酸素銅伸線の導電率が98.5%以上と非常に高いのが明らかである。もちろん、酸素含有量が5~6ppm、水素含有量が0.4ppmであり、無酸素銅線材として十分に使用できるものであった。

[0031] 一方、比較例1, 2はタンディッシュの溶銅に鋳塊中でのリン含有量が1ppm未満に

なるようにCuPを添加した例だが、該無酸素銅荒引き線を冷間加工して得られた無酸素銅伸線の導電率は99.5%以上と極めて高いものの、表面品質が悪かった。特に、CuPを添加しなかった比較例1では表面品質がきわめて悪かった。リンの添加量が1ppm未満であるため、溶銅の脱水素、及び鑄塊の結晶粒界の強度向上が不十分になり、鑄塊でのホール、割れの生成を抑制することができなくなったためである。

[0032] 比較例3はタンディッシュの溶銅に鑄塊中でのリン含有量が3ppmになるようにCuPを添加しており、本発明の範囲である1~10ppmを満たしているが、そのときのタンディッシュでの溶銅温度が1150℃で、本発明の温度範囲である1085~1100℃から外れている例である。すなわち、前記実施例3, 4, 5と溶銅温度のみが異なる。この比較例3でも、前記比較例1, 2同様に表面品質が悪かった。これは温度が1100℃を超えたので、添加したリン化合物による溶銅の脱水素、及び鑄塊の結晶粒界の強度向上が十分に発現できなくなり、溶銅を冷却固化させた鑄塊でのホール、割れの生成を抑制することができなくなったためである。

[0033] 以上に述べたように、本発明の回転移動鑄型を用いた連続鑄造圧延法による無酸素銅線材の製造方法は、樋内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込み、タンディッシュ内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込むことに加えて、鑄塊中のリン含有量が1~10ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加し、タンディッシュ内の溶銅の温度を1085~1100℃に調整するので、低コストで、表面品質が良好で、且つ該無酸素銅線材をさらに冷間加工して得られる無酸素銅伸線が98%以上の高い導電率を有する無酸素銅線材が得られる。

産業上の利用の可能性

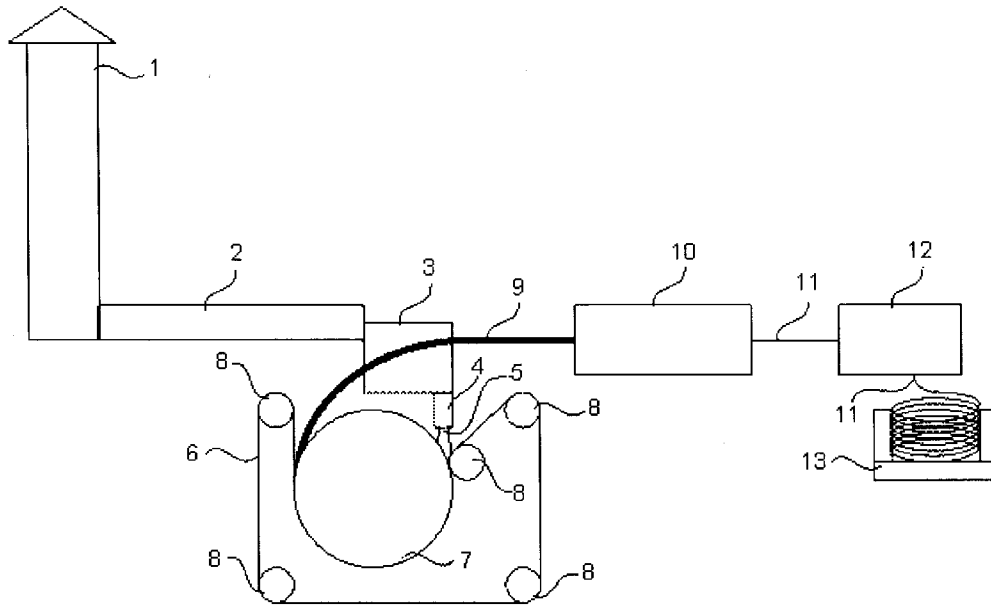
[0034] 本発明の無酸素銅線材の製造方法は、低コストで表面品質が良好で、且つさらに冷間加工して得られる銅伸線は高い導電率を有する銅線材を製造できる。そして、得られる無酸素銅線材は、電気・電子機器の内部及び外部配線に使用される導体、コード、ケーブル等に使用するのに好適なものである。

[0035] 本発明をその実施態様とともに説明したが、我々は特に指定しない限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであると考えている。

請求の範囲

- [1] 電気銅を溶解して得た溶銅を、樋を経てタンディッシュ内に連続的に導き、前記タンディッシュ内の溶銅を回転移動鋳型内に注入し、冷却固化させて鋳塊とし、この鋳塊を前記鋳型から連続的に引き出してそのまま連続圧延する無酸素銅線材の製造方法において、
- 前記樋内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込み、
- 前記タンディッシュ内で溶銅を固体還元剤と反応させ、溶銅に不活性ガスを吹込むことに加えて、鋳塊中のリン含有量が1～10ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加し、
- 前記タンディッシュ内の溶銅の温度を1085～1100℃に調整することを特徴とする無酸素銅線材の製造方法。
- [2] 前記鋳塊中のリン含有量が2～8ppmとなるようにリン化合物を溶銅に添加することを特徴とする請求項1記載の無酸素銅線材の製造方法。
- [3] 前記溶銅の温度を1085～1095℃に調整することを特徴とする請求項1または2記載の無酸素銅線材の製造方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/315232

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B22D11/06(2006.01) i, B22D1/00(2006.01) i, B22D11/00(2006.01) i, B22D11/108(2006.01) i, B22D11/12(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>												
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>B22D11/06, B22D1/00, B22D11/00, B22D11/108, B22D11/12</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>												
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 06-212300 A (Kobe Steel, Ltd.), 02 August, 1994 (02.08.94), Full text (Family: none)</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002-028757 A (Mitsubishi Materials Corp.), 29 January, 2002 (29.01.02), Par. No. [0008] & US 2001/0028135 A1 & EP 1127946 A2</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 06-212300 A (Kobe Steel, Ltd.), 02 August, 1994 (02.08.94), Full text (Family: none)	1-3	A	JP 2002-028757 A (Mitsubishi Materials Corp.), 29 January, 2002 (29.01.02), Par. No. [0008] & US 2001/0028135 A1 & EP 1127946 A2	1-3	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
A	JP 06-212300 A (Kobe Steel, Ltd.), 02 August, 1994 (02.08.94), Full text (Family: none)	1-3										
A	JP 2002-028757 A (Mitsubishi Materials Corp.), 29 January, 2002 (29.01.02), Par. No. [0008] & US 2001/0028135 A1 & EP 1127946 A2	1-3										
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>												
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>“&” document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	“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)	“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	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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											
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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											
“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)	“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											
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family											
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
<p>Date of the actual completion of the international search 30 October, 2006 (30.10.06)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 07 November, 2006 (07.11.06)</p>										
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>										
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>										

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B22D11/06(2006.01)i, B22D1/00(2006.01)i, B22D11/00(2006.01)i, B22D11/108(2006.01)i, B22D11/12(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. B22D11/06, B22D1/00, B22D11/00, B22D11/108, B22D11/12			
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 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006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 請求の範囲の番号	
A	JP 06-212300 A (株式会社神戸製鋼所) 1994.08.02, 全文 (パテントファミリーなし)	1-3	
A	JP 2002-028757 A (三菱マテリアル株式会社) 2002.01.29, 【0008】 & US 2001/0028135 A1 & EP 1127946 A2	1-3	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 30.10.2006		国際調査報告の発送日 07.11.2006	
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) 馳平 憲一	4E 3232 電話番号 03-3581-1101 内線 3425