

(43) 国際公開日  
2006 年 8 月 3 日 (03.08.2006)

PCT

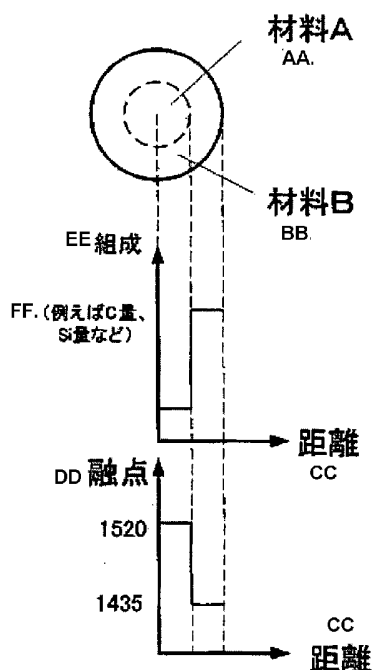
(10) 国際公開番号  
WO 2006/080541 A1

- (51) 国際特許分類:  
B23K 35/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/301602
- (22) 国際出願日: 2006 年 1 月 25 日 (25.01.2006)
- (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2005-020329 2005 年 1 月 27 日 (27.01.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人物質・材料研究機構 (NATIONAL INSTITUTE FOR MATERIALS SCIENCE) [JP/JP]; 〒3050047 茨城県つくば市千現 1 丁目 2 番 1 号 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 照美 (NAKA-MURA, Terumi) [JP/JP]; 〒3050047 茨城県つくば市千現 1 丁目 2 番 1 号 独立行政法人物質・材料研究機構
- 内 Ibaraki (JP). 平岡 和雄 (HIRAOKA, Kazuo) [JP/JP]; 〒3050047 茨城県つくば市千現 1 丁目 2 番 1 号 独立行政法人物質・材料研究機構内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 西澤 利夫 (NISHIZAWA, Toshio); 〒1070062 東京都港区南青山 6 丁目 1 1 番 1 号 スリーエフ南青山ビルディング 7 F 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

/ 続葉有 /

(54) Title: WELDING WIRE

(54) 発明の名称: 溶接ワイヤ



AA.. MATERIAL A  
BB.. MATERIAL B  
CC.. DISTANCE  
DD.. MELTING POINT  
EE.. COMPOSITION  
FF.. (FOR EXAMPLE, C CONTENT, Si CONTENT OR THE LIKE)

(57) Abstract: A welding wire for use in an atmosphere of an inert gas having an active gas incorporated therein or in an atmosphere of an active gas, wherein a temperature distribution being non-uniform in the diameter direction is formed in the inside of the welding wire during welding by the melting point distribution being different in the diameter direction, or by at least any one of thermal conductivity, specific heat, electric resistance or density. The above welding wire can change the form of transfer of a molten metal drop, independent of the type of a shielding gas and electric current.

(57) 要約: 不活性ガスに活性ガスが混合された雰囲気下または活性ガス雰囲気下に用いられる溶接ワイヤであって、融点分布が径方向に異なる、または、熱伝導度、比熱、電気抵抗または密度の少なくともいずれか一つにより溶接時の溶接ワイヤの内部に径方向に不均一な温度分布が形成されるようにし、シールドガスの種類と電流に依存せずに溶滴の移行形態を変える。



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

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 溶接ワイヤ

#### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、溶接ワイヤに関する。

#### 【背景技術】

##### 【0002】

従来のソリッドワイヤでは、化学組成は一律とされており、小電流域のMIG/MAG溶接（消耗電極式溶接、大電流CO<sub>2</sub>ガス溶接）では、溶滴はグロービュール移行となる。

このとき、溶滴は、溶接ワイヤの径以上の大きさとなり、溶滴が離脱するときや溶滴が熔融池に入るときにスパッタが発生したり、短絡を伴ったりして欠陥の原因となることが多い。

##### 【0003】

また、大電流化すると、ある臨界電流から急激に小溶滴のスプレー移行形態へ遷移する。スプレー移行においては、溶接ワイヤの熔融端に長く伸びた熔融柱が形成され、この熔融柱の挙動が不安定であるため、アークがふらついたり、短絡が生じたりして溶接欠陥の原因となる。

##### 【0004】

これらの問題を改善するためには、溶滴の移行形態を適切に変えることが必要である。

##### 【0005】

だが、従来の溶接ワイヤでは、材料や径が一定であれば、溶接ワイヤの溶滴移行は、シールドガスの種類と電流によりほぼ決まり（たとえば、非特許文献1参照）、溶滴の移行形態を変えることは不可能であった。

【非特許文献1】 Danut Iordachescu 外, "Contributions to the

Classification of the Metal Transfer in Arc Welding, IIW (2004)

Doc. No. XII-1798-04”

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、シールドガスの種類と電流に依存せずに溶滴の移行形態を変えることのできる溶接ワイヤを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するものとして、第1には、不活性ガスに活性ガスが混合された雰囲気下または活性ガス雰囲気下に用いられる溶接ワイヤであって、融点分布が径方向に異なる、または、熱伝導度、比熱、電気抵抗または密度の少なくともいずれか一つにより溶接時の溶接ワイヤの内部に径方向に不均一な温度分布が形成されることを特徴としている。

【0008】

本発明は、第2には、上記第1の特徴において、中心部に向かうほど融点が高くなる、または、中心部に向かうほど溶接時の温度が低くなることを特徴としている。

【0009】

本発明は、第3には、上記第1の特徴において、中心部に向かうほど融点が低くなる、または、中心部に向かうほど溶接時の温度が高くなることを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

第1の発明によれば、シールドガスの種類と電流に依存せずに溶滴の移行形態を変えることができ、短絡などによるスパッタや溶接欠陥などを防ぐことができる。

## 【 0 0 1 1 】

第2の発明によれば、溶滴の寸法を縮小させることができ、また、溶接ワイヤ端の溶融部の不安定な挙動を抑制することができる。

## 【 0 0 1 2 】

第3の発明によれば、溶融柱の長さを短縮させることができ、アークや溶融柱の不安定な挙動を抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

【図1】従来の溶接ワイヤの溶接状態を示した図である。

【図2】実施例1の溶接ワイヤの溶接状態を示した図である。

【図3】実施例2の溶接ワイヤを、その構成とともに、組成と融点を対比して示した図である。

【図4】実施例3の溶接ワイヤを、その構成とともに、組成と融点を対比して示した図である。

【図5】実施例3の溶接ワイヤの溶接状態を示した図である。

【図6】従来の溶接ワイヤの溶接状態を示した図である。

【図7】従来の溶接ワイヤを用いてCO<sub>2</sub>ガス溶接を行った状態を示した図である。

【図8】実施例3の溶接ワイヤを用いてCO<sub>2</sub>ガス溶接を行った状態を示した図である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 4 】

本発明では、溶接ワイヤにおいて、たとえば、外周部に融点が高い成分を、中心部は融点が高い成分を採用し、または、中心部に向かうほど溶接時の温度が低くなるようにすることができる。このような溶接ワイヤでは、溶滴の移行形態をグロービュール移行から擬似的にスプレー移行に変えることができ、また、溶融部の中心部に未溶融の芯となるものが形成されるため、溶接ワイヤ端の溶融部のふらつきが抑えられるとともに

に、グロービュール移行の溶滴のサイズを小さくすることが可能である。M I G/M A G 溶接において、溶滴の寸法が小さくなり、スパッタが削減され、スプレー移行のような移行形態に変えることもできる。

【 0 0 1 5 】

一層大電流化してM I G/M A G 溶接を行うと、従来では、長く伸びた溶融柱を持つスプレー移行状態になり、液柱不安定現象により溶融柱は不安定な挙動を示し、これに連動してアークも不安定になりやすい。このときの対策としては、長く伸びた溶融柱を短くするか、溶融柱が不安定な変動をしないように制御することが有効である。

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明では、溶接ワイヤの中心部を融点が高い成分とし、外周部を融点が高い成分とする、または、中心部に向かうほど溶接時の温度が高くなるようにすることができる。こうすることにより、安定な溶接が可能となり、安定な溶込み形状が得られる。

【 0 0 1 7 】

なお、溶接時に溶接ワイヤの内部に径方向に不均一な温度分布を形成させるには、熱伝導度、比熱、電気抵抗または密度の少なくともいずれか一つを変えればよく、具体的には、材料の組成を変えることができる。たとえば、径方向に組成の異なる材料を同心円状に配置することが例示される。この溶接ワイヤの構成は、融点分布を径方向に相違させる場合にも共通する。

【 0 0 1 8 】

本発明の溶接ワイヤは、レーザ溶接等における溶加材としても有効であり、溶融部の不安定性を改善し、安定した溶着量を確保する。

【実施例 1】

【 0 0 1 9 】

シールドガスを  $A r + 20 \% C O_2$  ガスとしたときの溶接状態を従来と比較した。

## 【 0 0 2 0 】

図 1 に示したように、大電流域において、従来の溶接ワイヤでは、溶滴が長く伸びたスプレー移行となり、先端は不安定に動き回っている。

## 【 0 0 2 1 】

これに対し、外周部を軟鋼とし、中心部を軟鋼より低融点のインコネルとした溶接ワイヤでは、図 2 に示したように、先端の溶融柱が短縮し、しかも溶融柱の不安定な挙動が抑制され、安定な溶接が可能となっている。

## 【実施例 2】

## 【 0 0 2 2 】

低合金系の溶接ワイヤを試作した。図 3 は、溶接ワイヤの構成を、その組成と融点を対比して示した図である。表 1 は、溶接ワイヤの中心部と外周部の組成を示している。実施例 2 では、中心部の融点を外周部より約 1 0 0 ℃低くした。

## 【 0 0 2 3 】

【表 1】

|      | C    | S i  | M n  | S     | 融点 (℃) |
|------|------|------|------|-------|--------|
| 材料 A | 0.50 | 2.5  | 3.37 | 0.02  | 1435   |
| 材料 B | 0.07 | 0.3  | 1.5  | 0.002 | 1520   |
| 溶接金属 | 0.12 | 0.54 | 1.71 | 0.004 |        |

## 【 0 0 2 4 】

溶接時に溶接ワイヤ先端の溶融柱が短縮し、しかも溶融柱の不安定な挙動が抑制され、安定な溶接が可能となった。

## 【実施例 3】

## 【 0 0 2 5 】

溶接ワイヤの外周部の融点を約 1 4 0 0 ℃、中心部の融点を約 1 5 0 0 ℃となるようにした。具体的には、外周部にインコネルを、中心部に鋼を用いた。図 4 は、溶接ワイヤの構成とともに、組成と融点を対比し

て示した図である。表 2 は、材料 A（鋼）および材料 B（インコネル）の組成を示している。

【 0 0 2 6 】

【表 2】

|      | C    | Si   | Mn   | Ni   | Cr   | 融点 (℃) |
|------|------|------|------|------|------|--------|
| 材料 A | 0.07 | 0.3  | 1.5  | 0.04 | 0.01 | 1520   |
| 材料 B | 0.02 | 0.09 | 2.83 | 72.0 | 20.3 | 1410   |

【 0 0 2 7 】

小電流域の M A G 溶接ではグロービュール移行となるが、図 5 に示したように、大きな溶滴の形成が抑えられている。これに対し、従来の溶接ワイヤでは、図 6 に示したように、溶接ワイヤ径以上の溶滴が生じている。

【 0 0 2 8 】

溶滴の離脱時間は、従来の溶接ワイヤの  $1/2$  であり、安定した溶滴離脱が可能となっている。

【 0 0 2 9 】

また、塊状の溶滴を作る  $\text{CO}_2$  ガス溶接を行った。従来の溶接ワイヤでは、図 7 に示したように、塊状の溶滴が形成される。これに対し、上記の材料設計を行った溶接ワイヤでは、図 8 に示したように、溶滴の離脱直前の径は、従来の溶接ワイヤの溶滴径の  $1/2$  となっている。また、この場合も、溶滴の離脱時間は、従来の溶接ワイヤの  $1/2$  となっており、安定した溶滴離脱が可能となっている。

## 請求の範囲

## 【請求項 1】

不活性ガスに活性ガスが混合された雰囲気下または活性ガス雰囲気下に用いられる溶接ワイヤであって、融点分布が径方向に異なる、または、熱伝導度、比熱、電気抵抗または密度の少なくともいずれか一つにより溶接時の溶接ワイヤの内部に径方向に不均一な温度分布が形成されることを特徴とする溶接ワイヤ。

## 【請求項 2】

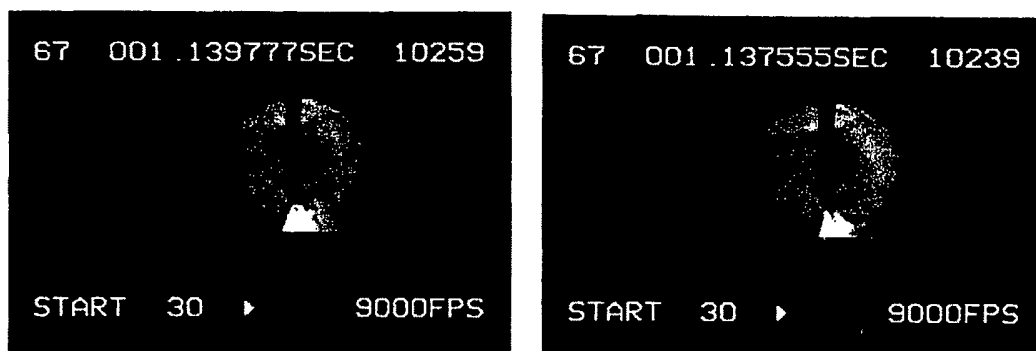
中心部に向かうほど融点が高くなる、または、中心部に向かうほど溶接時の温度が低くなる請求項 1 記載の溶接ワイヤ。

## 【請求項 3】

中心部に向かうほど融点が低くなる、または、中心部に向かうほど溶接時の温度が高くなる請求項 1 記載の溶接ワイヤ。

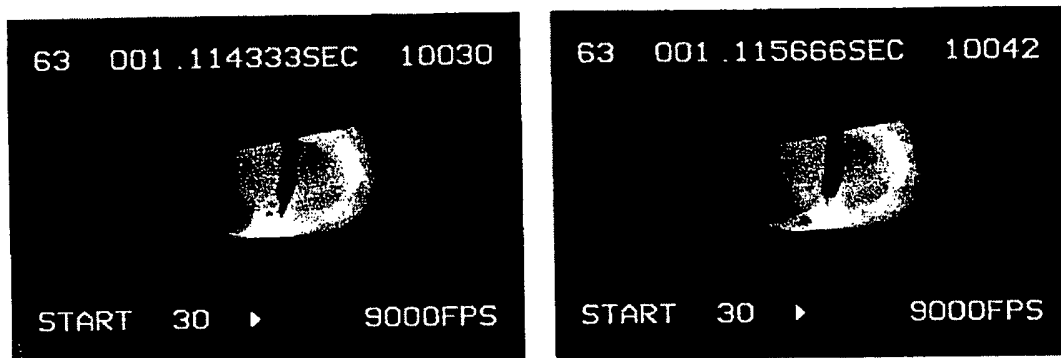
【図 1】

シールドガス: Ar+20%CO<sub>2</sub>  
300A

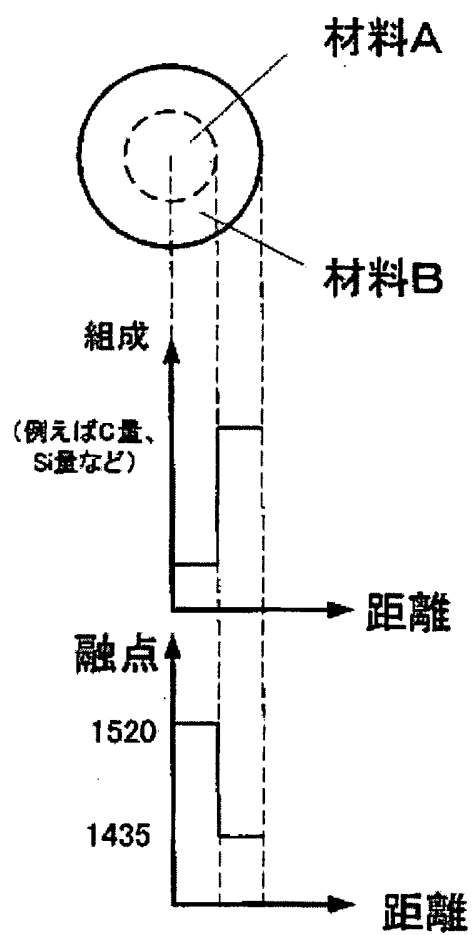


【図 2】

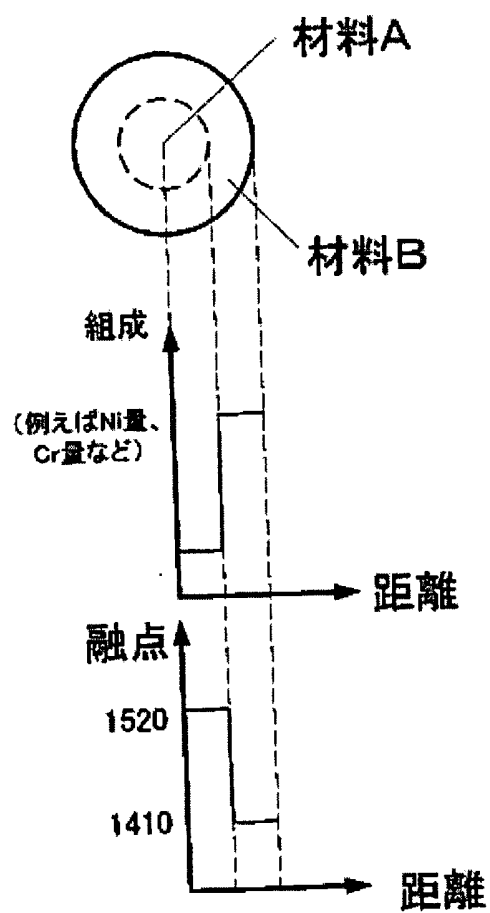
シールドガス:Ar+20%CO<sub>2</sub>  
300A



【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

シールドガス:Ar+20%CO<sub>2</sub>  
200A



溶滴の離脱周期 0.033s

【図 7】



溶滴移行周期  
0.066s

溶滴径  
4.1mm

【図 8】



シールドガス:CO<sub>2</sub>  
300A

溶滴移行周期  
0.032s

溶滴径  
2.4mm

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301602

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>B23K35/30 (2006.01)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br><b>B23K35/30 (2006.01)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Relevant to claim No.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 10-80789 A (Kawasaki Steel Corp.),<br>31 March, 1998 (31.03.98),<br>Claims; Par. No. [0004]<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1-3                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 63-115695 A (Kawasaki Steel Corp.),<br>20 May, 1988 (20.05.88),<br>Claims; page 4, upper left column; drawings<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1-3                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 5-131292 A (Kawasaki Steel Corp.),<br>28 May, 1993 (28.05.93),<br>Claims; Par. Nos. [0012], [0013]<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1-3                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <table border="0"> <tr> <td>           * Special categories of cited documents:<br/>           "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br/>           "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br/>           "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)<br/>           "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br/>           "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </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<br/>           "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<br/>           "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<br/>           "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 | * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Date of the actual completion of the international search<br>03 March, 2006 (03.03.06)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br>14 March, 2006 (14.03.06) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Authorized officer                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Facsimile No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Telephone No.                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301602

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 60-40685 A (Kobe Steel, Ltd.),<br>04 March, 1985 (04.03.85),<br>Claims; page 2, upper right column<br>(Family: none)                                                                    | 1-3                   |
| X         | JP 59-10490 A (Daido Steel Co., Ltd.),<br>19 January, 1984 (19.01.84),<br>Claims; page 2<br>(Family: none)                                                                                 | 1-3                   |
| X         | JP 62-81293 A (Daido Steel Co., Ltd.),<br>14 April, 1987 (14.04.87),<br>Claims; page 1, lower left column; page 2,<br>lower left column to page 3, lower right<br>column<br>(Family: none) | 1-3                   |
| X         | JP 63-104798 A (Kawasaki Steel Corp.),<br>10 May, 1988 (10.05.88),<br>Claims; page 4, upper left column<br>(Family: none)                                                                  | 1-3                   |
| X         | JP 8-90275 A (Kawasaki Steel Corp.),<br>09 April, 1996 (09.04.96),<br>Claims; Par. Nos. [0001], [0030]                                                                                     | 1-3                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23K35/30 (2006.01)

## 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. B23K35/30 (2006.01)

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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X               | JP 10-80789 A (川崎製鉄株式会社) 1998.03.31, 特許請求の範囲、<br>【0004】 (ファミリーなし)       | 1-3              |
| X               | JP 63-115695 A (川崎製鉄株式会社) 1988.05.20, 特許請求の範囲、<br>第4頁左上欄、及び図面 (ファミリーなし) | 1-3              |
| X               | JP 5-131292 A (川崎製鉄株式会社) 1993.05.28, 特許請求の範囲、<br>【0012】【0013】 (ファミリーなし) | 1-3              |

☒ 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

03.03.2006

国際調査報告の発送日

14.03.2006

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)

近野 光知

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

4 K

9260

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                          |                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| X                     | JP 60-40685 A (株式会社神戸製鋼所) 1985. 03. 04, 特許請求の範囲、<br>第 2 頁右上欄 (ファミリーなし)                   | 1-3              |
| X                     | JP 59-10490 A (大同特殊鋼株式会社) 1984. 01. 19, 特許請求の範囲、<br>第 2 頁 (ファミリーなし)                      | 1-3              |
| X                     | JP 62-81293 A (大同特殊鋼株式会社) 1987. 04. 14, 特許請求の範囲、<br>第 1 頁左下欄、第 2 頁左下欄～第 3 頁右下欄 (ファミリーなし) | 1-3              |
| X                     | JP 63-104798 A (川崎製鉄株式会社) 1988. 05. 10, 特許請求の範囲、<br>第 4 頁左上欄 (ファミリーなし)                   | 1-3              |
| X                     | JP 8-90275 A (川崎製鉄株式会社) 1996. 04. 09, 特許請求の範囲、<br>【0001】【0030】 (ファミリーなし)                 | 1-3              |