

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年9月12日 (12.09.2003)

PCT

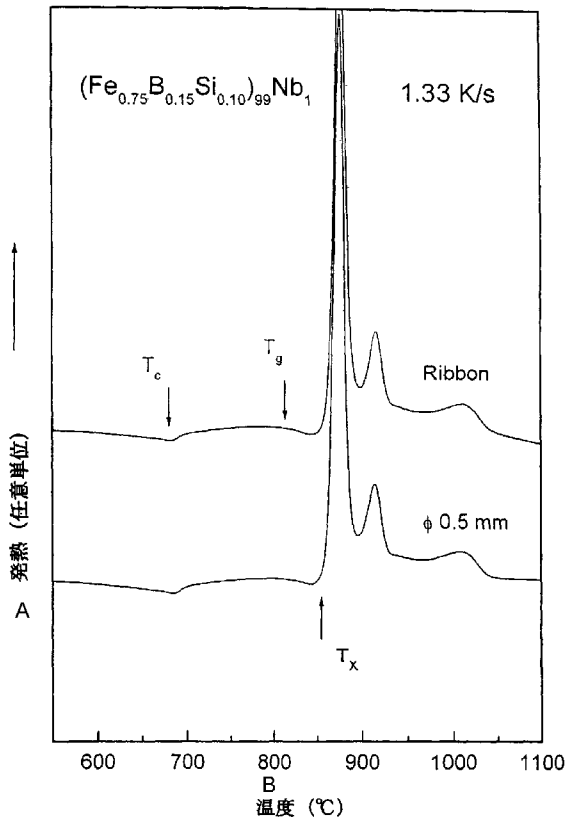
(10) 国際公開番号
WO 03/074749 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C22C 45/02, H01F 1/14 CORPORATION) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉県 川口市 本町 4-1-8 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/02257
- (22) 国際出願日: 2003年2月27日 (27.02.2003) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 明久 (INOUE, Akihisa) [JP/JP]; 〒980-0861 宮城県 仙台市 青葉区 川内元支倉 35 川内住宅 11-806 Miyagi (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-55291 2002年3月1日 (01.03.2002) JP (74) 代理人: 西 義之 (NISHI, Yoshiyuki); 〒235-0036 神奈川県 横浜市 磯子区 中原 4-26-3 2-2 11 西 特許事務所 Kanagawa (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 科学技術振興事業団 (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY (81) 指定国 (国内): US.

[続葉有]

(54) Title: SOFT MAGNETIC METALLIC GLASS ALLOY

(54) 発明の名称: 軟磁性金属ガラス合金



(57) Abstract: A soft magnetic Fe-B-Si metallic glass alloy of high glass forming capability characterized by being represented by the following composition formula and exhibiting a supercooled liquid temperature gap (ΔT_X) of 40 K or higher, a reduced vitrification temperature (T_g/T_m) of 0.56 or higher and a saturation magnetization of 1.4 T or higher. $(Fe_{1-a-b}B_aSi_b)_{100-x}M_x$ wherein each of a and b represents an atomic ratio; $0.1 \leq a \leq 0.17$; $0.06 \leq b \leq 0.15$; $0.18 \leq a+b \leq 0.3$; M represents at least one element selected from among Zr, Nb, Ta, Hf, Mo, Ti, V, Cr, Pd and W; and $1 \text{ atomic\%} \leq x \leq 10 \text{ atomic\%}$.

A...EXOTHERMIC (ARB. UNIT)
B...TEMPERATURE (°C)

[続葉有]

WO 03/074749 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

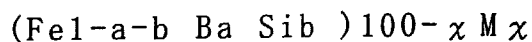
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

本発明は、下記の組成式で表され、過冷却液体の温度間隔 ΔT_x が 40 K以上で、換算ガラス化温度 T_g/T_m が 0.56以上であり、1.4T以上の飽和磁化を有することを特徴とするガラス形成能が高い軟磁性 Fe-B-Si 系金属ガラス合金である。



ただし、a, bは原子比であり、 $0.1 \leq a \leq 0.17$, $0.06 \leq b \leq 0.15$, $0.18 \leq a+b \leq 0.3$, Mは Zr, Nb, Ta, Hf, Mo, Ti, V, Cr, Pd, Wのうちの一種または二種以上の元素であり、 $1\text{原子}\% \leq x \leq 10\text{原子}\%$ である。

1

明 細 書

軟磁性金属ガラス合金

5 技術分野

本発明は、高飽和磁化を有するガラス形成能が高い軟磁性Fe-B-Si系金属ガラス合金に関する。

背景技術

1 0 従来、金属ガラスと言え、1960年代において最初に製造されたFe-P-C系の金属ガラス、1970年代において製造された(Fe, Co, Ni)-P-B系合金、(Fe, Co, Ni)-Si-B系合金、(Fe, Co, Ni)-(Zr, Hf, Nb)系合金、(Fe, Co, Ni)-(Zr, Hf, Nb)-B系合金が知られている。

これらの合金は、いずれも、 10^4K/s 以上の冷却速度で急冷凝固する必要があり、
1 5 得られた試料の厚さは $200\ \mu\text{m}$ 以下の薄帯であった。また、高いガラス形成能を示す合金系とし、1988年～2001年にかけて、Ln-Al-TM、Mg-Ln-TM、Zr-Al-TM、Pd-Cu-Ni-P、(Fe, Co, Ni)-(Zr, Hf, Nb)-B、Fe-(Al, Ga)-P-B-C、Fe-(Nb, Cr, Mo)-(Al, Ga)-P-B-C、Fe-(Cr, Mo)-Ga-P-B-C、Fe-Co-Ga-P-B-C、Fe-Ga-P-B-C、Fe-Ga-P-B-C-Si(ただし、Lnは希土類元素、TMは遷移金属である)系などの組成のものが発見された。
2 0 これらの合金系では、厚さ1mm以上の金属ガラス棒が作製できる。

本発明者は、先に、Fe-P-Si-(C, B, Ge)-(ⅢB族金属元素, ⅣB族金属元素)の軟磁性金属ガラス合金(特許文献1)、(Fe, Co, Ni)-(Zr, Nb, Ta, Hf, Mo, Ti, V)-Bの軟磁

1 性金属ガラス合金（特許文献2）、Fe-(Cr, Mo)-Ga-P-C-Bの軟磁性金属ガラス合金（特許文献3）を發明し、特許出願した。

特許文献1 特開平11-71647号公報

5 特許文献2 特開平11-131199号公報

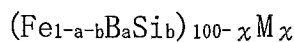
特許文献3 特開2001-316782号公報

發明の開示

これまで、本發明者は、飽和磁化1.4Tまでの軟磁性バルク金属ガラス合金系を
10 幾つか見出した。しかし、応用の点から見ると、1.4T以上の飽和磁化を有する合金系が望ましい。

そこで、本發明者らは、上述の課題を解決することを目的として種々の合金組成について探査した結果、Fe-B-Si系合金において、明瞭なガラス遷移と広い過冷却液体域を示し、ガラス形成能がより高い軟磁性、高飽和磁化Fe基金属ガラス
15 組成を見出し、本發明を完成するに至った。

すなわち、本發明は、下記の組成式で表され、過冷却液体の温度間隔 ΔT_x が40K以上で、換算ガラス化温度 T_g/T_m が0.56以上であり、1.4T以上の飽和磁化を有することを特徴とするガラス形成能が高い軟磁性Fe-B-Si系金属ガラス合金である。



20 ただし、a、bは原子比であり、 $0.1 \leq a \leq 0.17$ 、 $0.06 \leq b \leq 0.15$ 、 $0.18 \leq a+b \leq 0.3$ 、MはZr、Nb、Ta、Hf、Mo、Ti、V、Cr、Pd、Wのうちの一種または二種以上の元素であり、 $1 \text{ 原子}\% \leq x \leq 10 \text{ 原子}\%$ である。

1 上記の合金組成において、単ロール液体急冷法により作製した厚さ0.2mm以上の薄帯金属ガラスの $\Delta T_x = T_x - T_g$ （ただし、 T_x は、結晶化開始温度、 T_g はガラス遷移温度）の式で表される過冷却液体の温度間隔 ΔT_x は40 K以上で、換算ガラス化温度 T_g/T_m は0.56以上である。

5 また、この組成を持つ合金溶湯を用いて、銅製鋳型鑄造法により作製した金属ガラスは、熱分析を行う際、顕著なガラス遷移および結晶化による発熱が観察され、ガラス形成の臨界厚さまたは直径が1.5mmであり、銅製鋳型鑄造法により金属ガラスを作製できる。

10 本発明の上記合金組成において、主成分であるFeは、磁性を担う元素であり、高い飽和磁化と優れた軟磁気特性を得るために64原子%以上は必要であり、81原子%まで含有させることができる。

15 本発明の上記合金組成において、半金属元素B、Siは、アモルファス相の形成を担う元素であり、安定なアモルファス構造を得るために重要である。 $Fe_{1-a-b}BaSi_b$ の原子比は $a+b$ が0.18~0.3とし、残余をFeとする。 $a+b$ がこの範囲を外れるとアモルファス相の形成が困難である。BとSiはともに含有される必要があり、一方が上記組成範囲から外れると、ガラス形成能が劣り、バルク金属ガラスの形成が困難である。

20 本発明の上記合金組成式において、M元素の添加はガラス形成能の向上に有効である。本発明の合金組成においては、M元素は1原子%以上10原子%以下の範囲で添加する。この範囲を外れて、M元素が1原子%未満であると過冷却液体の温度間隔 ΔT_x が消滅する。M元素が10原子%よりも大きくなると飽和磁化が減少するため好ましくない。

1 本発明のFe-B-Si系合金には、さらに、P、C、Ga、Geのうちから選択される一種
または二種以上の元素を3原子%以下含ませることができる。これらの元素を含ませ
ることにより、保磁力は3.5A/mから3.0A/mまで減り、つまり、軟磁気特性が向
5 上するが、3原子%を超えると、Feの含有量が少なくなるにつれて、飽和磁化が下
がる。そこで、これら元素の含有量は3原子%以下とする。

本発明の上記合金組成において、規定した組成域からのずれにより、ガラス形
成能が劣り、溶湯から凝固過程にかけて結晶が生成・成長し、ガラス相に結晶相
が混在した組織になる。また、この組成範囲から大きく離れるとき、ガラス相が
得られず、結晶相となる。

10 本発明に係わるFe-B-Si合金系は、ガラス形成能が高いため、銅製鑄型鑄造する
と直径1.5mmの金属ガラス丸棒が作製できるが、同様な冷却速度で、回転水中紡糸
法により、直径0.4mmまでの細線、アトマイズ法により、直径0.5mmまでの金属ガ
ラス粉末を作製できる。

15 図面の簡単な説明

第1図は、実施例により得られた鑄造棒の断面組織を示す図面代用の光学顕微
鏡の写真である。第2図は、実施例1により得られた鑄造棒および実施例15により
得られたリボンの熱分析曲線を示すグラフである。第3図は、実施例3により得ら
れた鑄造棒および実施例16により得られたリボンの熱分析曲線を示すグラフであ
20 る。第4図は、実施例1により得られた鑄造棒および実施例15により得られたリボ
ンの磁気特性を試料振動型磁気測定装置を用いて測定したI-Hヒステリシス曲線
を示すグラフである。第5図は、実施例3により得られた鑄造棒および実施例16によ

1 1 得られたリボンの磁気特性を試料振動型磁気測定装置を用いて測定したI-Hヒステリシス曲線を示すグラフである。第6図は、銅製鋳型鋳造法により鋳造棒の合金試料を作製するのに用いる装置を側面から見た概略図である。

5 発明を実施するための最良の形態

(実施例1~14、比較例1~7)

以下、実施例に基づき本発明を具体的に図面を参照して説明する。

第6図に、銅製鋳型鋳造法により直径0.5mm~2mmの合金試料を作製するのに用いた装置を側面から見た概略構成を示す。まず、アーク溶解により所定の成分組成を有する溶融合金1を作り、これを先端に小孔2を有する石英管3に挿入し、高周波発生コイル4により加熱溶融した後、その石英管3を直径0.5~2mmの垂直な孔5を鋳込み空間として設けた銅製鋳型6の直上に設置し、石英管3内の溶融金属1をアルゴンガスの加圧(1.0Kg/cm²)により石英管3の小孔2(孔径0.5mm)から噴出し、銅製鋳型6の孔に注入してそのまま放置して凝固させて直径0.5mm、長さ50mmの鋳造棒を得た。

表1に、実施例1~14、比較例1~7の合金組成および示差走査熱量計を用いて測定したキュリー温度(T_c)、ガラス遷移温度(T_g)、結晶化開始温度(T_x)を示す。また、試料中に含まれるガラス相の体積分率($V_f\text{-amo.}$)は、示差走査熱量計を用いて、結晶化による発熱量を完全ガラス化した単ロール型液体急冷法による薄帯との比較により評価した。

さらに、飽和磁化(I_s)、保磁力(H_c)をそれぞれ、試料振動型磁力計およびI-Hループトレーサーを用いて測定した結果を示す。

1 表 1

	合金組成	直径 (mm)	T_g (K)	T_x (K)	$T_x - T_g$ (K)	T_g/T_m	$V_{f-amo.}$	I_s (T)	H_c (A/m)
	実施例 1								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₉ Nb ₁	0.5	815	858	43	0.56	100	1.50	3.7
5	実施例 2								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₈ Nb ₂	1.0	812	870	58	0.57	100	1.49	3.5
	実施例 3								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₆ Nb ₄	1.5	835	885	50	0.61	100	1.48	3.0
	実施例 4								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₄ Nb ₆	1.0	820	865	45	0.58	100	1.46	3.0
	実施例 5								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₂ Nb ₈	0.5	815	855	40	0.57	100	1.43	3.5
	実施例 6								
	($Fe_{0.775}B_{0.125}Si_{0.10}$) ₉₈ Nb ₂	0.5	760	805	45	0.56	100	1.51	3.0
	実施例 7								
	($Fe_{0.775}B_{0.125}Si_{0.10}$) ₉₆ Nb ₄	1.0	755	810	55	0.59	100	1.49	2.5
10	実施例 8								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₉ Zr ₁	0.5	815	870	55	0.58	100	1.53	2.8
	実施例 9								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₈ Zr ₂	0.5	810	860	50	0.58	100	1.51	3.0
	実施例 10								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₆ Hf ₄	0.5	820	865	45	0.59	100	1.47	3.0
	実施例 11								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₄ Hf ₆	1.0	815	865	50	0.60	100	1.45	3.0
	実施例 12								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₆ Ta ₄	0.5	845	890	45	0.59	100	1.46	3.0
	実施例 13								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₉₄ Ta ₆	1.0	830	880	50	0.60	100	1.45	2.7
15	実施例 14								
	($Fe_{0.74}Ga_{0.03}B_{0.14}Si_{0.09}$) ₉₈ Nb ₂	0.5	780	820	40	0.59	100	1.48	3.0
	比較例 1								
	$Fe_{75}B_{15}Si_{10}$	0.5	結晶質						
	比較例 2								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) _{99.5} Nb _{0.5}	0.5	結晶質						
	比較例 3								
	($Fe_{0.775}B_{0.125}Si_{0.10}$) _{99.5} Nb _{0.5}	0.5	結晶質						
	比較例 4								
	($Co_{0.705}Fe_{0.045}B_{0.15}Si_{0.10}$) _{99.5} Nb _{0.5}	0.5	結晶質						
	比較例 5								
	($Fe_{0.75}B_{0.15}Si_{0.10}$) ₈₉ Nb ₁₁	0.5	結晶質						
20	比較例 6								
	($Fe_{0.8}B_{0.2}$) ₉₆ Nb ₄	0.5	結晶質						
	比較例 7								
	($Fe_{0.8}Si_{0.2}$) ₉₆ Nb ₄	0.5	結晶質						

1 また、各実施例および比較例の鑄造棒のガラス化の確認をX線回折法および試料断面の光学顕微鏡観察で行った。

本発明の実施例1~14は、 $\Delta T_x = T_x - T_g$ （ただし、 T_x は、結晶化開始温度、 T_g はガラス遷移温度）の式で表される過冷却液体の温度間隔 ΔT_x は40K以上で、直径0.5~2.0 mmの鑄造棒でガラス相の体積分率（Vf-amo.）は100%である。

これに対して、比較例1~4は、M元素の含有量が1以下であるか、またはM元素を含有していないため直径0.5mmの鑄造棒で結晶質であった。また、比較例5はM元素のNbを含有しているが、その含有量が11原子%であり、本発明の合金組成の範囲を外れるため、直径0.5mm鑄造棒で結晶質であった。さらに、比較例6、7はM元素を4原子%含むが、SiまたはBを全く含有していないため、直径0.5mmの鑄造棒で結晶質であった。

第1図に、得られた直径1.5mmの鑄造棒の断面組織の光学顕微鏡写真を示す。第1図に示すように、光学顕微鏡写真では結晶粒子のコントラストが見られず、金属ガラスが形成されたことが明らかである。

15 実施例は全て1.4T以上の高い飽和磁化を有し、特に、実施例1~3と6~8は、高いガラス形成能を持つにもかかわらず、約1.5Tの高い飽和磁化を有することがわかる。

実施例15

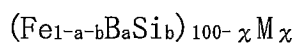
20 実施例1と同じ組成を有する溶融合金を通常メルトスピン法で急冷凝固し、厚さ0.025mm、幅2mmのリボン材を作製した。第2図に、実施例1により得られた鑄造棒および実施例15により得られたリボン材の熱分析曲線を示す。第2図に示すように、リボン材とバルク材との差がないのが分かる。

1

請求の範囲

5

1. 下記の組成式で表され、過冷却液体の温度間隔 ΔT_x が40K以上で、換算ガラス化温度 T_g/T_m が0.56以上であり、1.4T以上の飽和磁化を有することを特徴とするガラス形成能が高い軟磁性Fe-B-Si系金属ガラス合金。



ただし、a、b は原子比であり、 $0.1 \leq a \leq 0.17$ 、 $0.06 \leq b \leq 0.15$ 、 $0.18 \leq a+b \leq 0.3$ 、MはZr、Nb、Ta、Hf、Mo、Ti、V、Cr、Pd、Wのうち的一种または二種以上の元素であり、 $1 \text{ 原子} \% \leq x \leq 10 \text{ 原子} \%$ である。

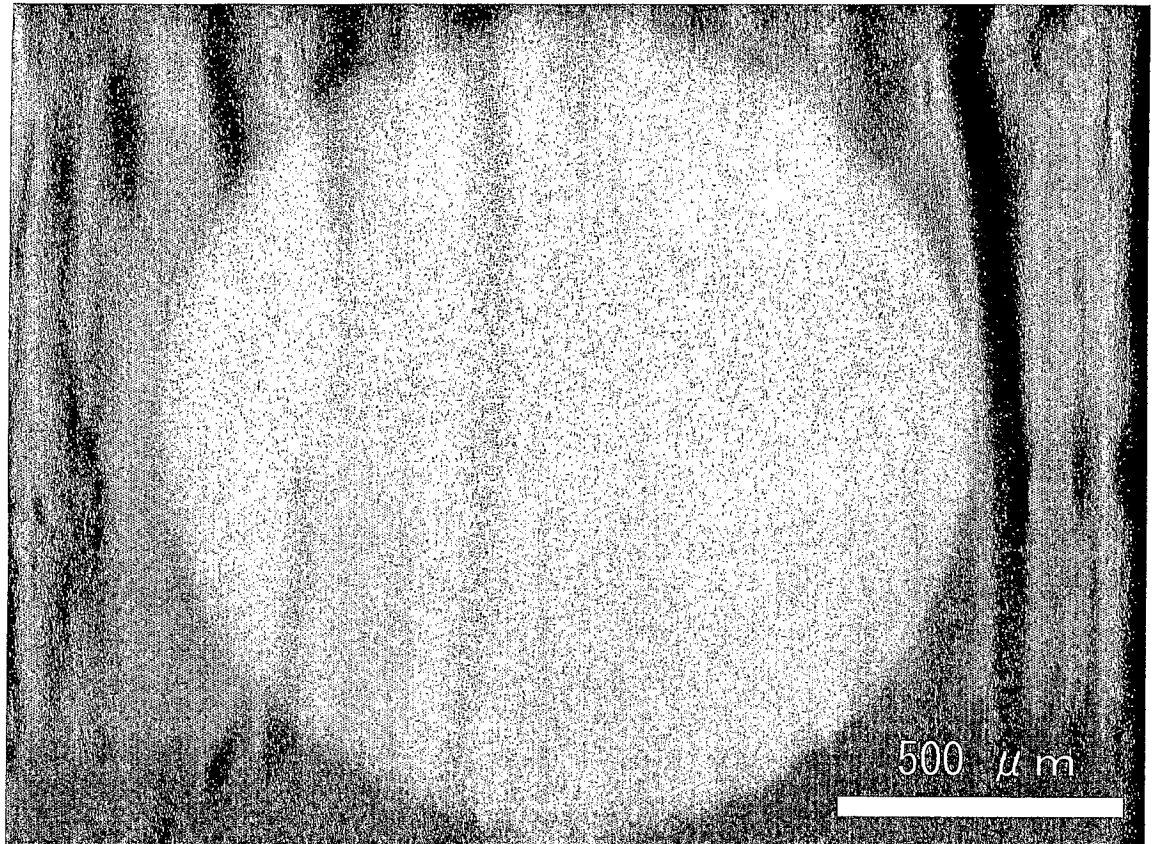
10

2. P、C、Ga、Geのうちから選択される一种または二種以上の元素を3原子%以下含むことを特徴する請求の範囲第1項に記載の軟磁性Fe-B-Si系金属ガラス合金。

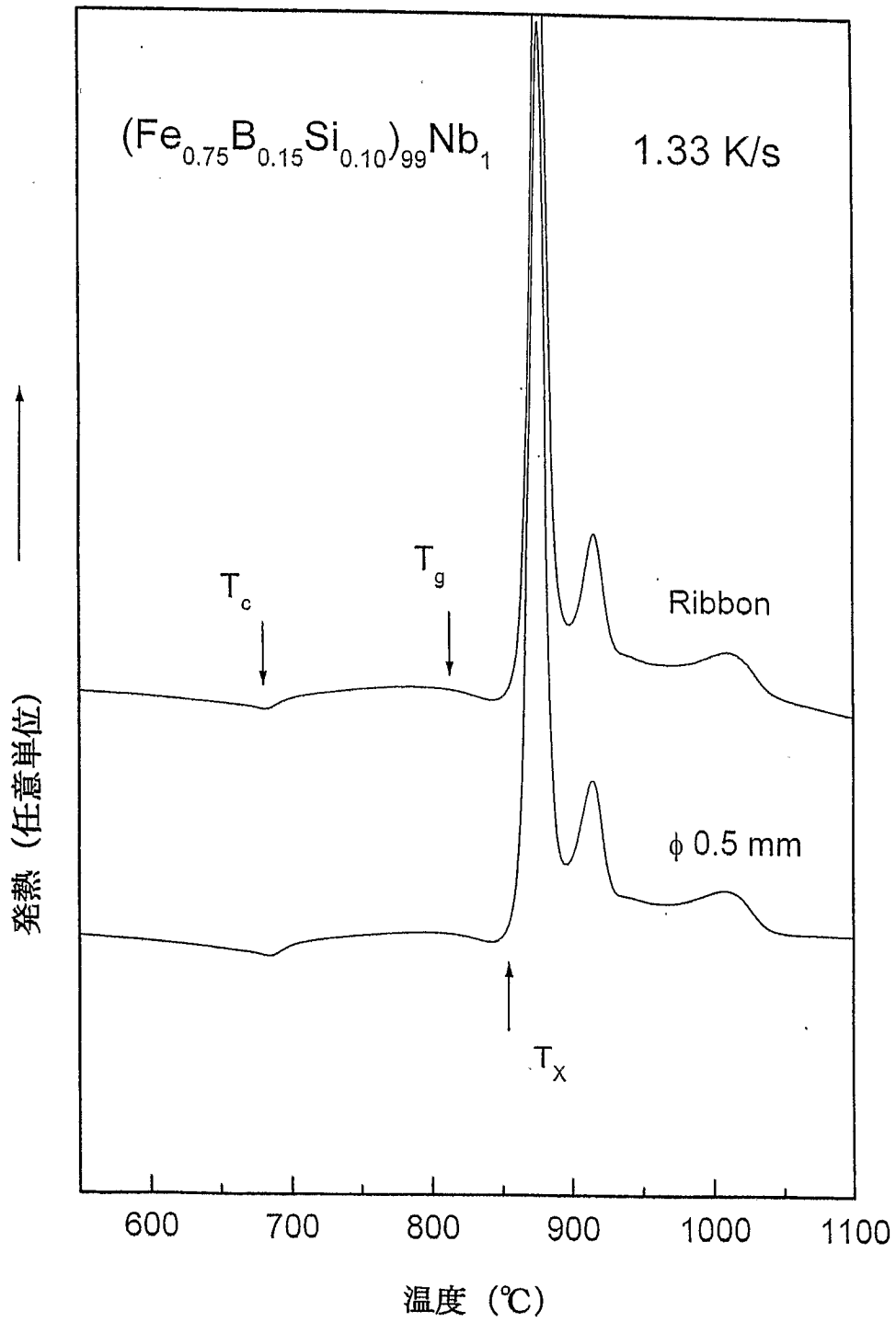
15

20

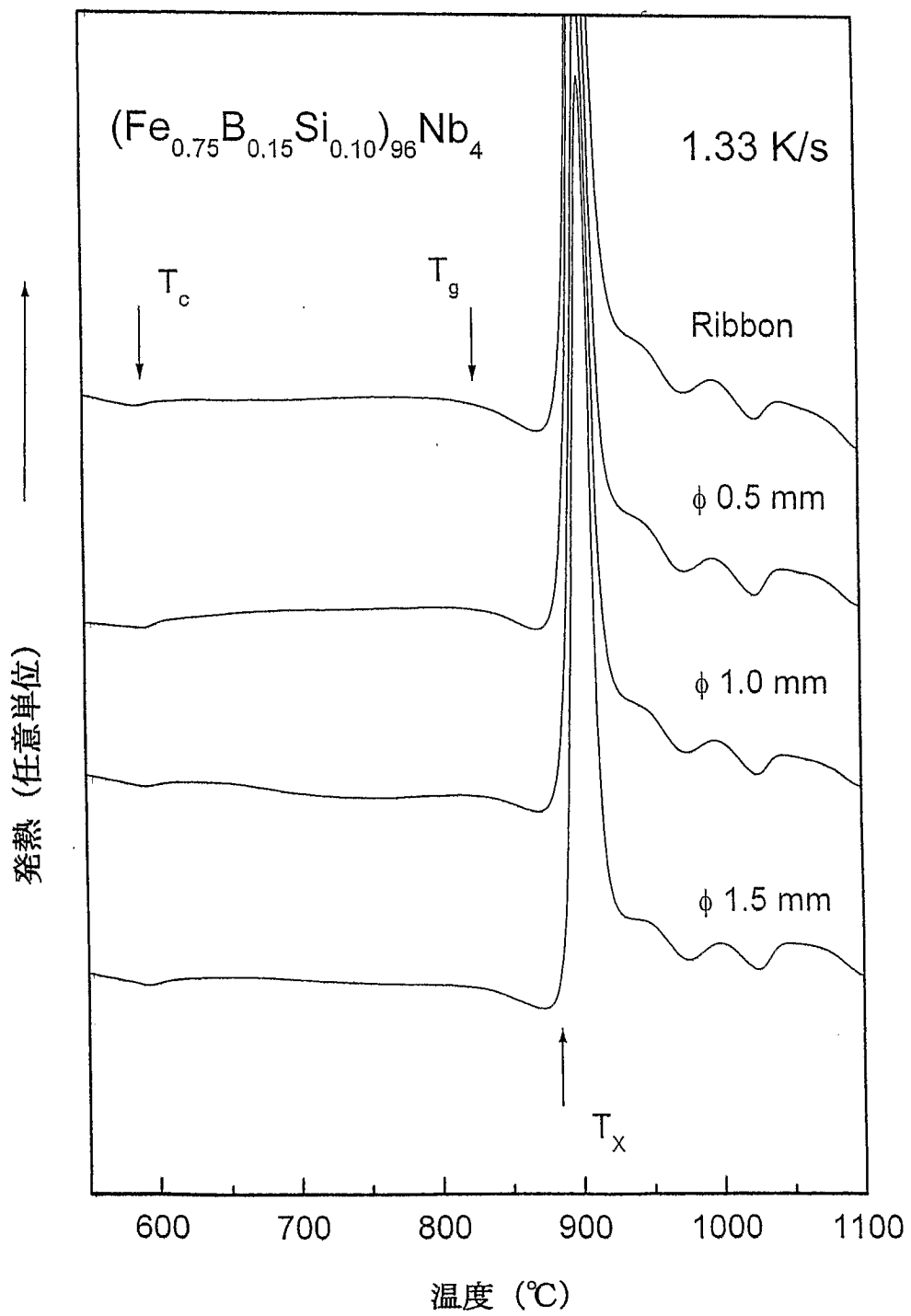
第1図



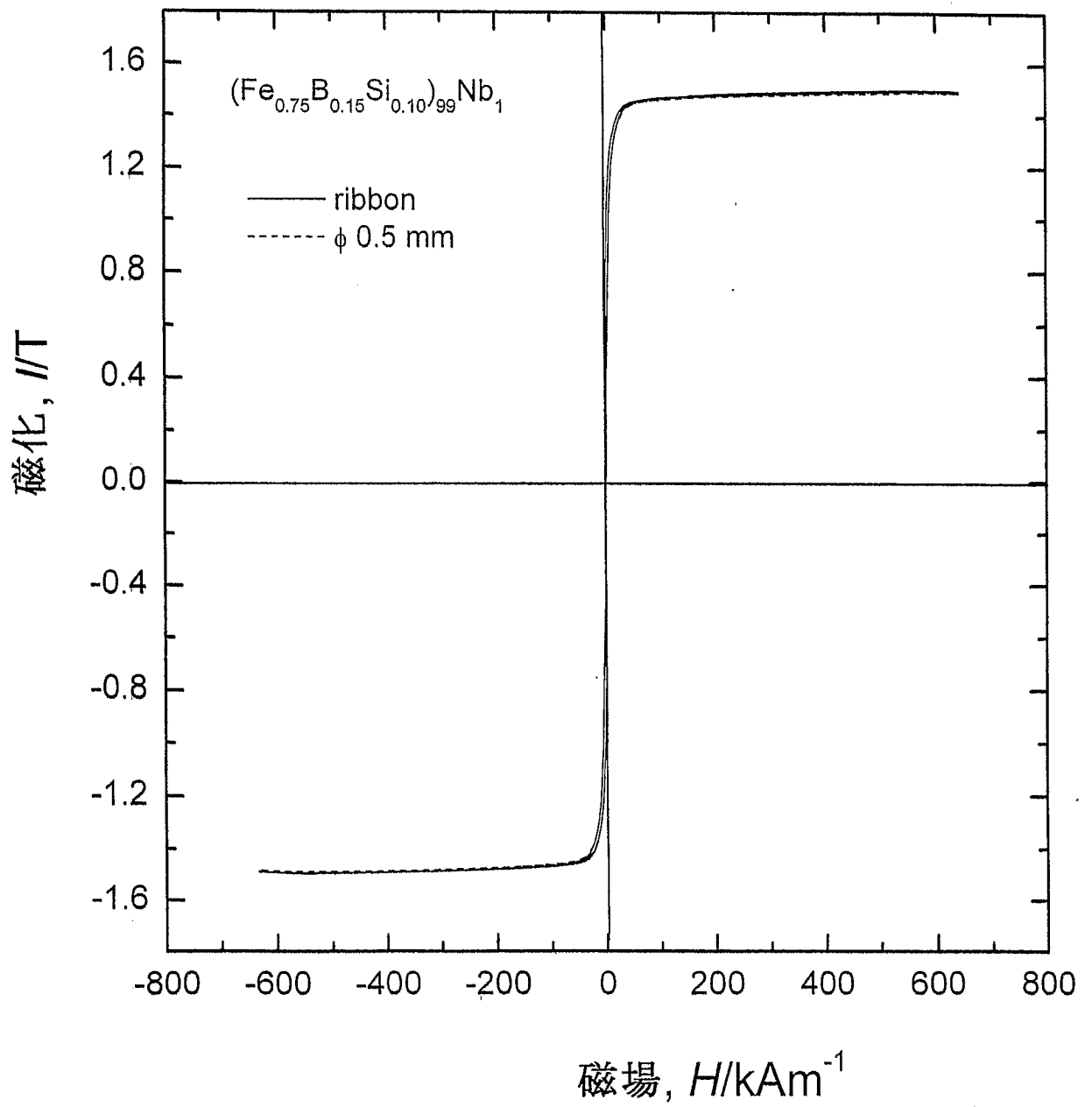
第2図



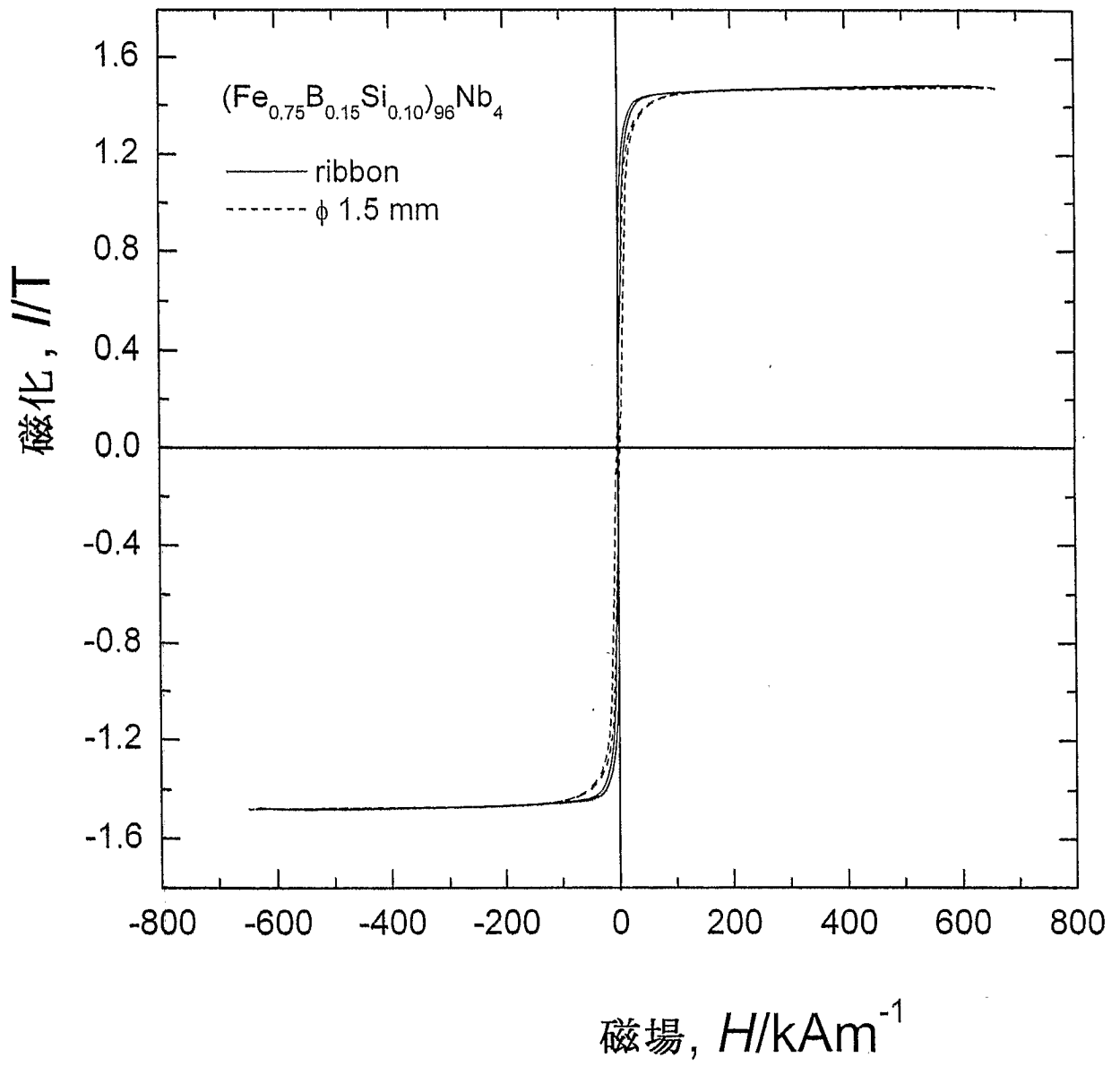
第3図



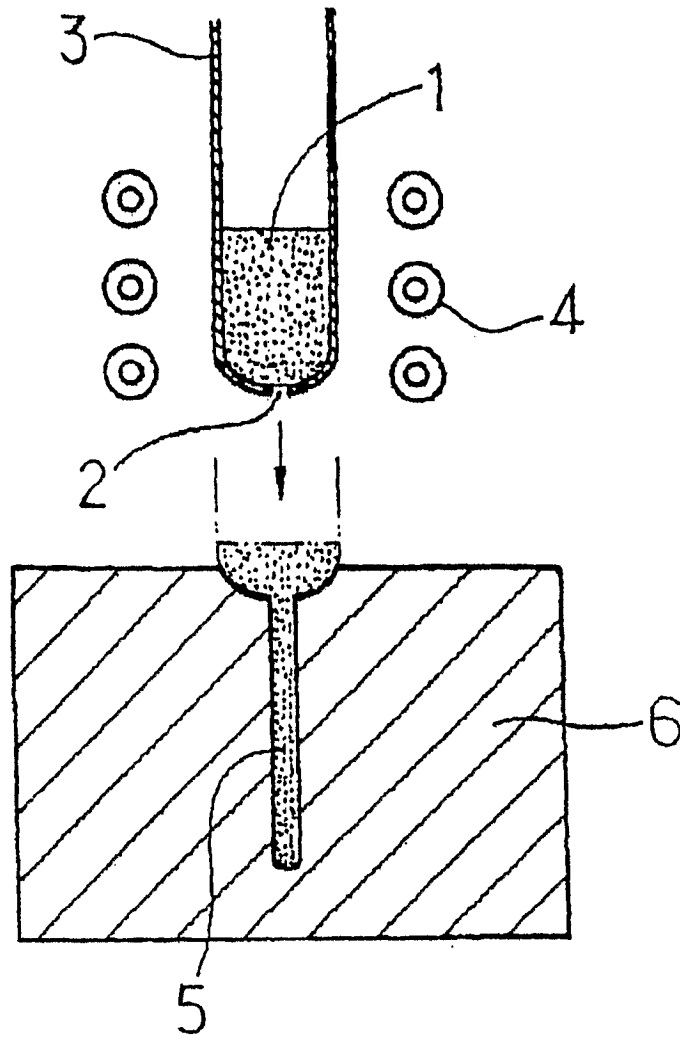
第4図



第5図



第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C22C45/02, H01F1/14

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)
Int.Cl⁷ C22C38/00-45/10, H01F1/14

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-279387 A (Nippon Steel Corp.), 10 October, 2001 (10.10.01), Claims; table 1 (Family: none)	1,2
X	JP 61-295602 A (Hitachi Metals, Ltd.), 26 December, 1986 (26.12.86), Claims; table 1 (Family: none)	1,2
X	US 5976274 A (Akihisa INOUE), 02 November, 1999 (02.11.99), Claims & AU 8433882 A1 & EP 72893 A1 & CA 1222646 A & KR 87/1283 B & JP 4-31846 A Claims	1,2

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 document 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
29 May, 2003 (29.05.03)

Date of mailing of the international search report
10 June, 2003 (10.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02257

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4834816 A (ALLIED-SIGNAL INC.), 30 May, 1989 (30.05.89), Claims & DE 19802349 A1 & JP 11-131199 A Claims	1, 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C22C 45/02, H01F1/14

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. Cl⁷ C22C38/00-45/10, H01F1/14

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 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003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
X	JP 2001-279387 A(新日本製鐵株式会社) 2001.10.10 特許請求の範囲, 表1(ファミリーなし)	1, 2
X	JP 61-295602 A(日立金属株式会社) 1986.12.26 特許請求の範囲, 第1表 (ファミリーなし)	1, 2
X	US 5976274 A(AKIHISA INOUE) 1999.11.02 CLAIMS&DE 19802349 A1 &JP 11-131199 A 特許請求の範囲 US 4834816 A(ALLIED-SIGNAL INC.,) 1989.05.30 CLAIMS&AU 84338	1, 2
X	82 A1&EP 72893 A1&CA 1222646 A&KR 87-1283 B&JP 4-314846 A 特許請求の範囲	1, 2

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

29.05.03

国際調査報告の発送日

10.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

小川 武



4K 9270

電話番号 03-3581-1101 内線 3435