

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年10月31日 (31.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/086178 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C22C 45/00 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). 張 涛 (ZHANG, Tau) [CN/JP]; 〒982-0803 宮城県仙台市太白区金剛沢3-17-30 Miyagi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/10808
- (22) 国際出願日: 2001年12月10日 (10.12.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 西 義之(NISHI, Yoshiyuki); 〒235-0036 神奈川県横浜市磯子区中原4-26-32-211 西特許事務所 Kanagawa (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): US.
- (30) 優先権データ: 特願2001-121266 2001年4月19日 (19.04.2001) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR). 特願2001-264370 2001年8月31日 (31.08.2001) 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 CORPORATION) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉県川口市本町4-1-8 Saitama (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 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。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上明久 (INOUE,



(54) Title: CU-BE BASE AMORPHOUS ALLOY

(54) 発明の名称: Cu-Be基非晶質合金

(57) Abstract: A Cu-Be base amorphous alloy which comprises 50 vol % or more of an amorphous phase having a composition represented by the formula: $Cu_{100-a-b}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_b$, wherein a and b represent an atomic %, $0 \leq a \leq 20$, $20 \leq b \leq 40$, x and y represent an atomic fraction, $0 \leq x \leq 1.0$ and $0 \leq y \leq 0.8$. The Cu-Be base amorphous alloy may optionally further comprise a small amount of one or more selected from among Fe, Cr, Mn, Ni, Co, Nb, Mo, W, Sn, Al, Ta and rare earth elements and/or a small amount of one or more selected from among Ag, Pd, Pt and Au. The Cu-Be base amorphous alloy has a wider supercooled liquid region and a greater number of reduced glass transition temperature (T_g/T_m), exhibits improved thermal stability against crystallization, has enhanced capability of forming an amorphous phase, and thus is excellent in mechanical properties as well as in formability.

[続葉有]



(57) 要約:

広い過冷却液体領域および大きな換算ガラス化温度(T_g/T_m)を有し、結晶化に対する高い熱的安定性を示して、大きな非晶質形成能を有する、優れた機械的性質、優れた加工性を兼ね備えたCu-B e系非晶質合金の提供。式： $Cu_{100-a-b}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_b$ [式中、 a 、 b は原子%で、 $0 < a \leq 20$ 、 $20 \leq b \leq 40$ 、 x 、 y は原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-B e基非晶質合金。Fe、Cr、Mn、Ni、Co、Nb、Mo、W、Sn、Al、Ta、または希土類元素を少量および/または、Ag、Pd、Pt、Auよりなる群から選択される1種または2種以上の元素を少量含有させてもよい。

明 細 書

Cu-B e 基非晶質合金

1

技術分野

本発明は、高い非晶質形成能を有し、機械的性質、加工性に優れたCu-B e 基非晶質合金に関するものである。

5

背景技術

Cu-B e 合金は銅にベリリウムを添加した時効硬化性をもつ銅合金で、B e を2%含む合金は、溶体化処理した後の引張り強さは約0.5GPaであるが、時効硬化すると1.5GPaという高強度が得られる。耐食性にも優れており、この2%B e 合金は電子工業や通信機器分野で高性能、高信頼性ばねとして広く使われている。また、プラスチック成形用金型、衝撃で火花の出ない安全工具としての用途もある。B e の含有量が1%以下の合金は高電気伝導率合金として利用されている。

10

15

これまでに、Fe系、Co系、Ni系などの合金を非晶質化することによって、結晶合金状態では得られない強度、弾性、耐食性が得られた。また、ガラス遷移温度以上の過冷却液体温度域で優れた超塑性加工性を示すことが知られている。

20

比較的多量のCuを含む非晶質合金としては、Zr、Ti、CuおよびNiを含有するガラス合金(特表平10-512014号公報、特表平8-508545号公報)が知られている。また、本発明者らは、先にCu基非晶質合金を発明し、特許出願した(特願2000-397007)。

1

発明の開示

上記の従来のCu-B e結晶質合金はバルク合金が得られるが、非晶質合金に比べ、強度が低い。また、粘性流動的な超塑性的な加工が出来ない。一方、非晶質合金を加熱すると、特定の合金系では結晶化する前に、粘性流動的に塑性加工
5 できる過冷却液体状態を示すことが知られている。このような過冷却液体域では、塑性加工により任意形状の非晶質合金形成体を作製することが可能である。そして、高い非晶質形成能を有する合金は、金型鋳造法によりバルク状非晶質合金を作製することが可能である。

1 0 そこで、本発明は、広い過冷却液体領域および大きな換算ガラス化温度(T_g/T_m)を有し、結晶化に対する高い熱的安定性を示して、大きな非晶質形成能を有する、優れた機械的性質、優れた加工性を兼ね備えた非晶質相の体積分率が50%以上のCu-B e系非晶質合金の提供を目的としている。

1 5 (課題を解決するための手段)

本発明者らは、上述の課題を解決するために、バルク金属ガラスが形成できる金属ガラス材料を提供することを目的として探索した結果、Cu-B e-Z r-T i-H f系合金において、25K以上の過冷却液体域を示し、1mm以上の非晶質合金棒が得られ、大きな非晶質形成能、高強度、高弾性、優れた加工性を備えた
2 0 Cu-B e系非晶質合金が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、式： $Cu_{100-a-b}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_b$ [式中、a、bは原子%で、 $0 < a \leq 20$ 、 $20 \leq b \leq 40$ 、x、yは原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、

1 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-B e基非晶質合金である。

また、本発明は、式： $Cu_{100-a-b}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_b$ [式中、a、bは原子%で、 $5 < a \leq 10$ 、 $30 \leq b \leq 40$ 、x、yは原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、

5 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-B e基非晶質合金である。

また、本発明は、式： $Cu_{100-a-b-c-d}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_bM_cT_d$ [式中、Mは、Fe、Cr、Mn、Ni、Co、Nb、Mo、W、Sn、Al、Ta、または希土類元素よりなる群から選択される1種または2種以上の元素、Tは、A

10 g、Pd、Pt、Auよりなる群から選択される1種または2種以上の元素であり、a、b、c、dは原子%で、 $0 < a \leq 20$ 、 $20 \leq b \leq 40$ 、 $0 < c \leq 5$ 、 $0 < d \leq 10$ 、x、yは原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率50%以上を含むCu-B e基非晶質合金である。

また、本発明は、式： $Cu_{100-a-b-c-d}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_bM_cT_d$ [式中、

15 Mは、Fe、Cr、Mn、Ni、Co、Nb、Mo、W、Sn、Al、Ta、または希土類元素よりなる群から選択される1種または2種以上の元素、Tは、A

g、Pd、Pt、Auよりなる群から選択される1種または2種以上の元素であり、a、b、c、dは原子%で、 $5 < a \leq 10$ 、 $30 \leq b \leq 40$ 、 $0 < c \leq 5$ 、 $0 < d \leq 10$ 、x、yは原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組

20 成を有する、非晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-B e基非晶質合金である。

銅製鋳型鋳造により作製した本発明の合金は、熱分析を行う際、顕著なガラス

1 遷移および結晶化による発熱が観察され、銅製鋳型鋳造法により金属ガラスが作製できることが分かった。

本発明の非晶質合金は、1.0 mm以上の金属ガラス塊を作製することができる。本発明の合金組成域から外れると、ガラス形成能が劣り、溶湯から凝固過程にか
5 けて結晶核が生成・成長し、ガラス相に結晶相が混在した組織になる。また、上記の組成範囲から大きく離れる時、ガラス相が得られず、結晶相となる。

また、本発明の合金は、 $\Delta T_x = T_x - T_g$ （ただし、 T_x は、結晶化開始温度、 T_g はガラス遷移温度を示す。）の式で表わされる過冷却液体領域の温度間隔 ΔT_x が25 K以上である。

10 また、本発明の合金は、 T_g/T_m （ただし、 T_m は、合金の融解温度を示す。）の式で表わされる換算ガラス化温度が0.58以上である。

また、本発明の合金は、非晶質単相組織が得られる臨界厚さが大きく、金型鋳造法により直径または厚さ1 mm以上、非晶質相の体積分率50%以上、特に90%以上の棒材または板材が得られる。

15 なお、本明細書中の「過冷却液体領域」とは毎分40 Kの加熱速度で示差走査熱量分析を行うことにより得られるガラス遷移温度と結晶化開始温度の差で定義されるものである。「過冷却液体領域」は結晶化に対する抵抗力、すなわち、非晶質の熱的安定性、非晶質形成能および加工性を示す値である。本発明の合金は30 K以上の過冷却液体領域を有する。また、明細書中の「換算ガラス化温度」とはガ
20 ラス遷移温度(T_g)と毎分5 Kの加熱速度で示差熱量分析(dT_a)を用いて行う熱分析により得られる合金の融解温度(T_m)の比で定義されるものである。「換算ガラス化温度」は非晶質形成能力を示す値である。

1

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の実施の形態を説明する。

5 本発明のCu-B e系非晶質合金において、Z r、H f、またはT iは、非晶質を形成する基本となる元素である。Z rは0原子%以上40原子%以下で、好ましくは20原子%以上30原子%以下である。H fは0原子%以上40原子%以下で、好ましくは20原子%以上30原子%以下である。T iは0原子%以上32原子%以下で、好ましくは10原子%以上20原子%以下である。Z r、H f、またはT iの量はそれ以外の範囲では、過冷却液体を示さず、 T_g/T_m も
10 0.56以下になるので、合金の非晶質形成能が低下する。

Z r、H f、またはT iの合計量は20原子%以上40原子%以下とする。これらの合計含有量が20原子%以下、40原子%を超えると非晶質形成能が低下するため、バルク材が得られない。より好ましくは、30原子%以上40原子%以下である。

15 本発明のCu-B e系非晶質合金において、B eは、非晶質形成能を向上させ、かつ得られた非晶質合金の強度を向上させる元素であり、20原子%以下添加する。20原子%を超えると、非晶質形成能が低下する。より好ましくは、5原子%以上10原子%以下である。

20 Cuを少量のF e、C r、Mn、N i、C o、N b、M o、W、S n、A l、T a、または希土類元素（Y、G d、T b、D y、S c、L a、C e、P r、N d、S m、E u、H o）によって置換してもよく、これらの元素の添加は機械的強度の向上に有効であるが、非晶質形成能が劣化するため、5原子%以下が好

1 ましい。

Cuを10原子%まではAg、Pd、Au、またはPtによって置換してもよく、置換することにより、過冷却液体領域の広さは、少々増加するが、10原子%を超えると過冷却液体領域が25K未満となり、非晶質形成能力が低下する。

5 本発明のCu基非晶質合金は、熔融状態から公知の単ロール法、双ロール法、回転液中紡糸法、アトマイズ法などの種々の方法で冷却固化させ、薄帯状、フィラメント状、粉粒体状の非晶質合金を得ることができる。また、本発明のCu基非晶質合金は大きな非晶質形成能を有するため、上述の公知の製造方法のみならず、熔融金属を金型に充填鑄造することにより任意の形状のバルク非晶質合金を
10 得ることができる。

例えば、代表的な金型鑄造法においては、本発明の合金組成となるように調製した母合金を石英管中でアルゴン雰囲気中において熔融した後、熔融金属を0.5
~1.5 Kg·f/cm²の噴出圧で銅製の金型内に充填凝固させることにより非
晶質合金塊を得ることができる。さらに、ダイカストキャストイング法およびス
15 クイズキャストイング法などの製造方法を適用することもできる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について説明する。表1に示す合金組成からなる材料
(実施例1~14、比較例1~6)および表2(実施例15~26、比較例7~
10)について、アーク溶解法により母合金を溶製した後、金型鑄造法により棒
20 状試料を作製し、非晶質単相組織が得られる棒状試料の臨界厚さを求めた。棒状
試料の非晶質化の確認はX線回折法により行った。さらに、圧縮試験片を作製し、
インストロン型試験機を用いて圧縮試験を行い圧縮確断強度(σ_f)を評価した。

1 これらの評価結果を表1および表2に示す。

(表1)

	合金組成	圧縮強度(σ_f) (MPa)	臨界厚さ (mm)
5 実施例1	Cu ₅₇ Zr _{28.5} Ti _{9.5} Be ₅	2350	5
実施例2	Cu ₅₄ Zr ₂₇ Ti ₉ Be ₁₀	2400	5
実施例3	Cu ₅₁ Zr _{25.5} Ti _{8.5} Be ₁₅	2300	1
実施例4	Cu ₄₈ Zr ₂₄ Ti ₈ Be ₂₀	2350	1
実施例5	Cu ₅₇ Zr ₂₈ Ti ₉ Nb ₁ Be ₅	2300	5
実施例6	Cu ₅₇ Zr ₂₇ Ti ₉ Nb ₂ Be ₅	2300	5
実施例7	Cu ₅₇ Zr ₂₈ Ti ₉ Pd ₁ Be ₅	2300	5
実施例8	Cu ₅₇ Zr ₁₉ Ti ₁₉ Be ₅	2400	4
実施例9	Cu ₅₄ Zr ₁₈ Ti ₁₈ Be ₁₀	2200	4
10 実施例10	Cu ₅₅ Zr ₂₈ Ti _{9.5} Be _{7.5}	2400	5
実施例11	Cu ₅₇ Zr ₃₈ Be ₅	2200	2
実施例12	Cu ₅₇ Zr ₃₈ Be ₅	2350	2
実施例13	Cu ₅₇ Zr ₂₈ Ti ₁₀ Be ₅	2200	2
実施例14	Cu ₅₇ Hf ₂₈ Ti ₁₀ Be ₅	2300	2
比較例1	Cu ₆₀ Zr ₃₀ Ti ₁₀	2115	4
比較例2	Cu ₆₀ Hf ₃₀ Ti ₁₀	2143	4
比較例3	Cu ₆₀ Zr ₂₀ Ti ₂₀	2015	3
比較例4	Cu ₆₀ Hf ₂₀ Ti ₂₀	2078	4
比較例5	Cu ₆₀ Zr ₁₅ Hf ₁₅ Ti ₁₀	2100	3
15 比較例6	Cu ₅₅ Zr ₂₅ Ti ₂₀	1970	3

表1および表2より明らかなように、各実施例のBeを含有する非晶質合金は、直径1mm以上の非晶質合金棒が容易に得られ、さらには、3mm以上の非晶質合金棒も得られ、かつ2200MPa以上の圧縮破断強度(σ_f)を示す。

1 (表 2)

	合金組成	圧縮強度(σ_f) (MPa)	臨界厚さ (mm)	
5	実施例 1 5	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{12}\text{Ti}_8\text{Fe}_2$	2450	3
	実施例 1 6	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{12}\text{Ti}_8\text{Cr}_2$	2500	2
	実施例 1 7	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{12}\text{Ti}_8\text{Mn}_2$	2600	4
	実施例 1 8	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{12}\text{Ti}_8\text{Gd}_2$	2400	2
	実施例 1 9	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{12}\text{Ti}_8\text{Nd}_2$	2500	3
	実施例 2 0	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{12}\text{Ti}_8\text{La}_2$	2600	3
	実施例 2 1	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_8\text{W}_2\text{Al}_2$	2600	3
	実施例 2 2	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_8\text{Ta}_2\text{Sn}_2$	2610	3
	実施例 2 3	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_8\text{Al}_2\text{Sn}_2$	2500	3
	実施例 2 4	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_8\text{Sc}_2\text{Pd}_2$	2500	3
	実施例 2 5	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_8\text{Sm}_2\text{Ag}_2$	2660	3
10	実施例 2 6	$\text{Cu}_{58}\text{Be}_3\text{Zr}_{17}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_8\text{Ho}_2\text{Au}_2$	2570	3
	比較例 7	$\text{Cu}_{70}\text{Zr}_{20}\text{Ti}_{10}$		0.5
	比較例 8	$\text{Cu}_{70}\text{Hf}_{20}\text{Ti}_{10}$		0.3
	比較例 9	$\text{Cu}_{70}\text{Zr}_{10}\text{Hf}_{10}\text{Ti}_{10}$		0.5
	比較例 1 0	$\text{Cu}_{60}\text{Zr}_{40}$		0.3

産業上の利用可能性

15

以上説明したように、本発明のCu-B e基非晶質合金組成によれば、金型鑄造法により直径(厚さ)1 mm以上の棒状試料を容易に作製することができる。これらの非晶質合金は温度間隔 ΔT_x が25 K以上の過冷却液体領域を示すとともに、高強度を有する。これらのことから、本発明は、大きな非晶質形成能、優れた機械的性質、優れた加工性、を兼備した実用上有用なCu-B e基非晶質合金を提供することができる。

20

I 請求の範囲

1. 式： $Cu_{100-a-b}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_b$ [式中、 a 、 b は原子%で、 $0 < a \leq 20$ 、 $20 \leq b \leq 40$ 、 x 、 y は原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-Be基非晶質合金。

2. 式： $Cu_{100-a-b}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_b$ [式中、 a 、 b は原子%で、 $5 < a \leq 10$ 、 $30 \leq b \leq 40$ 、 x 、 y は原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-Be基非晶質合金。

3. 式： $Cu_{100-a-b-c-d}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_bMcTd$ [式中、 M は、Fe、Cr、Mn、Ni、Co、Nb、Mo、W、Sn、Al、Ta、または希土類元素よりなる群から選択される1種または2種以上の元素、 T は、Ag、Pd、Pt、Auよりなる群から選択される1種または2種以上の元素であり、 a 、 b 、 c 、 d は原子%で、 $0 < a \leq 20$ 、 $20 \leq b \leq 40$ 、 $0 < c \leq 5$ 、 $0 < d \leq 10$ 、 x 、 y は原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非晶質相を体積分率50%以上を含むCu-Be基非晶質合金。

4. 式： $Cu_{100-a-b-c-d}Be_a(Zr_{1-x-y}Hf_xTi_y)_bMcTd$ [式中、 M は、Fe、Cr、Mn、Ni、Co、Nb、Mo、W、Sn、Al、Ta、または希土類元素よりなる群から選択される1種または2種以上の元素、 T は、Ag、Pd、Pt、Auよりなる群から選択される1種または2種以上の元素であり、 a 、 b 、 c 、 d は原子%で、 $5 < a \leq 10$ 、 $30 \leq b \leq 40$ 、 $0 < c \leq 5$ 、 $0 < d \leq 10$ 、

1 x、y は原子分率で、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$]で示される組成を有する、非
晶質相を体積分率で50%以上を含むCu-B e 基非晶質合金。

5. $\Delta T_x = T_x - T_g$ (ただし、 T_x は、結晶化開始温度、 T_g はガラス遷移
温度を示す。) の式で表わされる過冷却液体領域の温度間隔 ΔT_x が25 K以上

5 であることを特徴とする請求の範囲第1項乃至4項のいずれかに記載のCu-B e
基非晶質合金。

3. T_g/T_m (ただし、 T_m は、合金の融解温度を示す。) の式で表わされる
換算ガラス化温度が0.58以上であることを特徴とする請求の範囲第1項乃至5
頁のいずれかに記載のCu-B e 基非晶質合金。

10 7. 金型鋳造法により直径または厚さ1 mm以上、非晶質相の体積分率が90%
以上の棒材または板材が得られる請求の範囲第1項乃至6項のいずれかに記載の
Cu-B e 基非晶質合金。

15

20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/10808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C22C45/00

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 C22C45/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 59-126739, A (Ikuo OKAMOTO), 21 July, 1984 (21.07.84), (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 February, 2002 (28.02.02)	Date of mailing of the international search report 12 March, 2002 (12.03.02)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C22C 45/00

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 C22C 45/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

- 日本国実用新案公報 1926-1996年
- 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
- 日本国実用新案登録公報 1996-2002年
- 日本国登録実用新案公報 1994-2002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 59-126739 A (岡本郁男) 1984.07.21 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

国際調査を完了した日 28.02.02	国際調査報告の発送日 12.03.02
------------------------	------------------------

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) 平塚 義三	4K	7371
電話番号 03-3581-1101 内線 6720			