

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4871380号  
(P4871380)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int. Cl. F I  
**C 2 2 C 9/04 (2006.01)** C 2 2 C 9/04  
**B 2 2 D 21/00 (2006.01)** B 2 2 D 21/00 B

請求項の数 2 (全 9 頁)

|              |                               |           |  |
|--------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願2009-212561 (P2009-212561)  | (73) 特許権者 | 302045705<br>株式会社 L I X I L<br>東京都江東区大島2丁目1番1号 |
| (22) 出願日     | 平成21年9月14日 (2009.9.14)        | (74) 代理人  | 110001117<br>特許業務法人ばてな                         |
| (65) 公開番号    | 特開2010-242210 (P2010-242210A) | (72) 発明者  | 西川 武<br>愛知県常滑市鯉江本町5丁目1番地 株式<br>会社 I N A X 内    |
| (43) 公開日     | 平成22年10月28日 (2010.10.28)      | (72) 発明者  | 鈴木 宏昌<br>愛知県常滑市鯉江本町5丁目1番地 株式<br>会社 I N A X 内   |
| 審査請求日        | 平成21年9月24日 (2009.9.24)        | (72) 発明者  | 伊藤 継志<br>愛知県常滑市鯉江本町5丁目1番地 株式<br>会社 I N A X 内   |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2009-66865 (P2009-66865)    |           |  |
| (32) 優先日     | 平成21年3月18日 (2009.3.18)        |           |  |
| (33) 優先権主張国  | 日本国(JP)                       |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳造用銅基合金

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

銅を主成分とし、亜鉛、スズ及びアンチモンを含む鋳造用銅基合金であって、  
 \_\_\_スズ量及びアンチモン量は、スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系において、  
 アンチモンが0.015質量%かつスズが0.013~0.203質量%の直線と、スズが0.203質量%  
 かつアンチモンが0.015~0.047質量%の直線と、アンチモンが0.047質量%かつスズが0.047~  
 0.203質量%の直線と、スズが0.047質量%かつアンチモンが0.047~0.141質量%の直線と、  
 アンチモンが0.141質量%かつスズが0.013~0.047質量%の直線と、スズが0.013質量%  
 かつアンチモンが0.015~0.141質量%の直線とで囲まれた範囲内(境界を含む。)であり、

鉛が2.0±0.2質量%、鉄が0.11±0.05質量%、ニッケルが0.5~1.0質量%、アルミニウムが0.4±0.1質量%、亜鉛が36.0±0.5質量%、残部が銅であることを特徴とする鋳造用銅基合金。

【請求項2】

スズが0.013~0.047質量%であり、かつアンチモンが0.015~0.141質量%である請求項1記載の鋳造用銅基合金。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は鑄造用銅基合金に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な鑄造用黄銅、例えばY B s C 3 ( C A C 2 0 3 ) は、スズ ( S n ) が 1 . 0 質量%以下、鉛 ( P b ) が 0 . 5 ~ 3 . 0 質量%、アルミニウム ( A l ) が 0 . 5 質量%以下、鉄 ( F e ) が 0 . 8 質量%以下、銅 ( C u ) が 5 8 . 0 ~ 6 4 . 0 質量%、亜鉛 ( Z n ) が残部である。Y B s C 3 は、鑄造性、切削性等の観点から水栓金具や水道管等の水道用器具等の製品に用いられている。

【0003】

しかし、Y B s C 3 では、脱亜鉛腐食が発生するという問題がある。脱亜鉛腐食とは、黄銅の成分中の亜鉛が抜けてしまう脱成分腐食の一種である。発明者らの試験結果によれば、Y B s C 3 は、J B M A T - 3 0 3 試験にて198 μmの脱亜鉛深さを示した。また、潰食とは、水の流れにより、材料が削られる腐食である。例えば、単水栓や止水栓のように、シート部にて止水する機構をもつ製品を一般的な黄銅を用いて作製した場合、シート部に潰食が発生し、止水不良を招く。

10

【0004】

よって、現在、一般的な鑄造用黄銅からなる製品には、より高い耐食性が要求されている。このため、特許文献1開示の耐食性を考慮した鑄造用銅基合金が提案されている。

【0005】

特許文献1開示の鑄造用銅基合金は、スズが0.05~0.2質量%、鉛が0.5~3.0質量%、アルミニウムが0.1~0.5質量%、アンチモン ( S b )、ヒ素 ( A s ) 又はリン ( P ) のいずれか1種又は2種以上が0.05~0.3質量%、亜鉛が33.0~37.0質量%、銅が残部である。

20

【0006】

この鑄造用銅基合金は、一般的な鑄造用黄銅よりも高い耐食性を有している。例えば、特許文献1の鑄造用銅基合金は、発明者らの試験結果によれば、J B M A T - 3 0 3 試験にて約30~50 μmの脱亜鉛深さを示した。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3461081号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、発明者らの試験結果によれば、上記のような耐食性を考慮した鑄造用銅基合金であっても、耐脱亜鉛性及び鑄造性が十分ではない。他の市販されている鑄造用銅基合金も同様である。このため、より優れた耐脱亜鉛性及び鑄造性を発揮可能な鑄造用銅基合金が望まれている。

【0009】

本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、より優れた耐脱亜鉛性及び鑄造性を発揮可能な鑄造用銅基合金を提供することを解決すべき課題としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

発明者らは、上記課題解決のために鋭意研究を行い、銅を主成分とし、亜鉛、スズ及びアンチモンを含む鑄造用銅基合金であって、スズ量及びアンチモン量を最適化することにより、耐脱亜鉛性及び鑄造性が向上することを発見した。こうして、発明者らは本発明を完成させるに至った。

【0011】

すなわち、本発明の鑄造用銅基合金は、銅を主成分とし、亜鉛、スズ及びアンチモンを含む鑄造用銅基合金であって、

50

スズ量及びアンチモン量は、スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系において、アンチモンが0.015質量%かつスズが0.013~0.203質量%の直線と、スズが0.203質量%かつアンチモンが0.015~0.047質量%の直線と、アンチモンが0.047質量%かつスズが0.047~0.203質量%の直線と、スズが0.047質量%かつアンチモンが0.047~0.141質量%の直線と、アンチモンが0.141質量%かつスズが0.013~0.047質量%の直線と、スズが0.013質量%かつアンチモンが0.015~0.141質量%の直線とで囲まれた範囲内(境界を含む。)であり、

鉛が $2.0 \pm 0.2$ 質量%、鉄が $0.11 \pm 0.05$ 質量%、ニッケルが0.5~1.0質量%、アルミニウムが $0.4 \pm 0.1$ 質量%、亜鉛が $36.0 \pm 0.5$ 質量%、残部が銅であることを特徴とする(請求項1)。

10

#### 【0012】

この範囲は、図1に示すように、スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系において、A B C D E Fで囲まれている。発明者らの試験結果によれば、銅を主成分とし、亜鉛、スズ及びアンチモンを含む鋳造用銅基合金であって、スズ量及びアンチモン量がこの範囲内の鋳造用銅基合金は、J B M A T - 303試験にて平均脱亜鉛深さが15 $\mu$ m以下であり、従来の耐食性を考慮した鋳造用銅基合金に比べ、耐脱亜鉛性が向上した。スズ及びアンチモンの含有量を最適化することで効果的に相互作用が発現したと推測される。例えばスズが0.013~0.203質量%であっても、アンチモンが0.047~0.141質量%である鋳造用銅基合金は耐脱亜鉛性が十分でない。例えばスズが0.081質量%

20

#### 【0013】

また、本発明の鋳造用銅基合金は、凝固潜熱が72 J/gを超え、溶湯の湯流れ性が良好である。なお、凝固潜熱とは、物質の相が変化するときに必要な熱エネルギーの総量であり、その値が大きいほど、液体の状態から固体の状態になりにくいいため、湯流れが良くなると考えられている。この点においても、スズ及びアンチモンの含有量を最適化することで効果的に相互作用が発現したと推測される。例えばスズが0.013~0.203質量%であっても、アンチモンが0.047~0.141質量%である鋳造用銅基合金は溶湯の湯流れ性が十分でない。例えばスズが0.081質量%、かつアンチモンが0.084質量%である鋳造用銅基合金は、凝固潜熱が72 J/gであり、溶湯の湯流れ性が十分でない。

30

#### 【0014】

したがって、本発明の鋳造用銅基合金によれば、より優れた耐脱亜鉛性及び鋳造性を発揮可能である。

#### 【0015】

発明者らの試験結果によれば、本発明の鋳造用銅基合金は、スズが0.013~0.047質量%であり、かつアンチモンが0.015~0.141質量%であることが好ましい(請求項2)。この範囲は、図1に示すように、スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系において、A G E Fで囲まれている。この鋳造用銅基合金は、平均脱亜鉛深さが13 $\mu$ m以下であり、より耐脱亜鉛性が向上する。また、この鋳造用銅基合金は、凝固潜熱が78 J/g以上であり、溶湯の湯流れ性がより良好である。

40

#### 【0016】

また、発明者らの試験結果によれば、本発明の鋳造用銅基合金は、スズが0.013~0.203質量%であり、かつアンチモンが0.015~0.047質量%であることも好ましい。この範囲は、図1に示すように、スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系において、A B C Hで囲まれている。この鋳造用銅基合金は、不純物として含まれやすいスズの量を広い範囲にしている一方、不純物として含まれ難いアンチモンの量を狭くしている。このため、この場合には、簡易な管理条件で本発明の鋳造用銅基合金を製造することが可能になる。

50

## 【0017】

特に、発明者らの試験結果によれば、本発明の鑄造用銅基合金は、スズが0.013～0.047質量%であり、かつアンチモンが0.015～0.047質量%であることが好ましい。この範囲は、図1に示すように、スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系において、AGDHで囲まれている。この鑄造用銅基合金は、平均脱亜鉛深さが9μm以下であり、より一層耐脱亜鉛性が向上する。

## 【0018】

発明者らの試験結果によれば、本発明の鑄造用銅基合金は、亜鉛が35.0～37.0質量%であることが好ましい。発明者らは、これらの鑄造用銅基合金において、上記効果を確認した。

10

## 【0019】

また、発明者らの試験結果によれば、本発明の鑄造用銅基合金は、鉛、鉄、ニッケル及びアルミニウムを含むことが好ましい。本発明の鑄造用銅基合金は、鉛が $2.0 \pm 0.2$ 質量%、鉄が $0.11 \pm 0.05$ 質量%、ニッケルが0.5～1.0質量%、アルミニウムが $0.4 \pm 0.1$ 質量%、亜鉛が $36.0 \pm 0.5$ 質量%、残部が銅であることがより好ましい。発明者らは、これらの鑄造用銅基合金において、上記効果を確認した。鉛は鑄造用銅基合金の加工性を向上させ、鉄は鑄造用銅基合金の結晶を微細化させ、ニッケルは鑄造用銅基合金の耐食性を向上させ、アルミニウムは湯流れを向上させる。なお、本発明の鑄造用銅基合金は他の不可避の不純物を含み得る。

## 【図面の簡単な説明】

20

## 【0020】

【図1】スズ量及びアンチモン量を質量%で表した座標系である。

【図2】スズ量及びアンチモン量と平均脱亜鉛深さとの関係を示すグラフである。

【図3】スズ量及びアンチモン量と平均脱亜鉛深さとの関係を拡大して示すグラフである。

【図4】スズ量及びアンチモン量と凝固潜熱との関係を示すグラフである。

【図5】スズ量及びアンチモン量と凝固潜熱との関係を拡大して示すグラフである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0021】

以下、本発明を試験に基づいて説明する。

30

## 【0022】

スズ及びアンチモンの添加の効果を調べるため、表1に示す組成でスズ、アンチモン等を添加した鑄造用銅基合金を用意し、これらの鑄造用銅基合金を用いてサンプル1～30を鑄造した。各サンプルについて、後述の耐脱亜鉛性試験及び凝固潜熱評価を行った。

## 【0023】

【 表 1 】

| サンプル<br>No. | Cu | Zn   | Sn    | Sb     | Pb  | Fe  | Ni  | Al  | 平均脱亜鉛<br>深さ(μm) | 凝固潜熱<br>(J/g) | 実施例<br>比較例 |
|-------------|----|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----------------|---------------|------------|
| 1           | 残部 | 35.6 | 0.012 | 0.273  | 2.0 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 57              | 76            | 比較例        |
| 2           | 残部 | 36.0 | 0.047 | 0.287  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 19              | 80            | 比較例        |
| 3           | 残部 | 36.4 | 0.011 | 0.040  | 2.0 | 0.1 | 1.0 | 0.5 | 39              | 73            | 比較例        |
| 4           | 残部 | 35.5 | 0.014 | 0.015  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 5               | 78            | 実施例        |
| 5           | 残部 | 36.3 | 0.015 | 0.046  | 2.2 | 0.1 | 0.7 | 0.3 | 9               | 81            | 実施例        |
| 6           | 残部 | 35.9 | 0.013 | 0.061  | 2.2 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 5               | 82            | 実施例        |
| 7           | 残部 | 35.7 | 0.015 | 0.088  | 2.2 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 12              | 85            | 実施例        |
| 8           | 残部 | 35.6 | 0.015 | 0.125  | 2.2 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 5               | 78            | 実施例        |
| 9           | 残部 | 35.6 | 0.022 | <0.005 | 2.1 | 0.1 | 1.0 | 0.4 | 210             | 72            | 比較例        |
| 10          | 残部 | 35.7 | 0.029 | 0.009  | 2.0 | 0.1 | 0.7 | 0.4 | 35              | 82            | 比較例        |
| 11          | 残部 | 35.5 | 0.030 | 0.029  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.5 | 7               | 93            | 実施例        |
| 12          | 残部 | 36.1 | 0.032 | 0.071  | 2.1 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 10              | 76            | 実施例        |
| 13          | 残部 | 35.5 | 0.047 | 0.015  | 2.0 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 4               | 82            | 実施例        |
| 14          | 残部 | 36.1 | 0.046 | 0.047  | 2.0 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 4               | 85            | 実施例        |
| 15          | 残部 | 35.9 | 0.047 | 0.064  | 2.0 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 5               | 85            | 実施例        |
| 16          | 残部 | 36.2 | 0.045 | 0.089  | 2.1 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 10              | 85            | 実施例        |
| 17          | 残部 | 36.0 | 0.046 | 0.141  | 2.1 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 13              | 83            | 実施例        |
| 18          | 残部 | 35.9 | 0.052 | <0.005 | 2.1 | 0.1 | 1.0 | 0.4 | 148             | 72            | 比較例        |
| 19          | 残部 | 35.5 | 0.051 | 0.011  | 1.9 | 0.1 | 0.6 | 0.4 | 43              | 73            | 比較例        |
| 20          | 残部 | 35.7 | 0.061 | 0.018  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 4               | 83            | 実施例        |
| 21          | 残部 | 36.1 | 0.060 | 0.042  | 2.1 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 14              | 81            | 実施例        |
| 22          | 残部 | 35.8 | 0.062 | 0.103  | 2.1 | 0.1 | 1.0 | 0.3 | 27              | 76            | 比較例        |
| 23          | 残部 | 36.2 | 0.091 | 0.023  | 2.1 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 1               | 77            | 実施例        |
| 24          | 残部 | 35.9 | 0.081 | 0.084  | 1.8 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 32              | 72            | 比較例        |
| 25          | 残部 | 36.0 | 0.123 | 0.006  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 70              | 81            | 比較例        |
| 26          | 残部 | 36.1 | 0.121 | 0.019  | 2.1 | 0.1 | 0.9 | 0.3 | 4               | 83            | 実施例        |
| 27          | 残部 | 35.6 | 0.117 | 0.043  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 7               | 78            | 実施例        |
| 28          | 残部 | 35.8 | 0.195 | 0.005  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 97              | 82            | 比較例        |
| 29          | 残部 | 36.1 | 0.196 | 0.014  | 2.0 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 14              | 81            | 実施例        |
| 30          | 残部 | 36.1 | 0.203 | 0.047  | 1.9 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 15              | 84            | 実施例        |

【 0 0 2 4 】

(耐脱亜鉛性試験)

J B M A T - 3 0 3 試験：塩化物 ( 0 . 5 N a C l ) を含む炭酸塩緩衝液 ( 5 × 1 0

10

20

30

40

50

$^{-3}\text{M}$ の $\text{NaHCO}_3$ )を試験液(60°C)として、 $\text{CO}_2 + \text{O}_2 + \text{N}_2$ (10:20:70)の混合ガスを飽和させた環境下、樹脂に埋め込んだ各サンプル(面積100~200 $\text{mm}^2$ )にリード線を通じて1.0 $\text{mA/cm}^2$ のアノード電流を24時間通電した後、顕微鏡で断面を観察して、脱亜鉛層の平均深さ( $\mu\text{m}$ )を測定した。

【0025】

(凝固潜熱評価)

DSC分析:各サンプルについて、熱分析を行った。測定条件は、昇温速度が20°C/min(700°C) 10°C/min(1030°C) 10°C/min(700°C)である。雰囲気は、 $\text{N}_2$ とし、標準サンプル及び使用セルは $\text{Al}_2\text{O}_3$ とした。

【0026】

各サンプルの組成、平均脱亜鉛深さ( $\mu\text{m}$ )及び凝固潜熱( $\text{J/g}$ )を表1に示す。また、図2及び図3にスズ量及びアンチモン量と平均脱亜鉛深さとの関係を示し、図4及び図5にスズ量及びアンチモン量と凝固潜熱との関係を示す。

【0027】

表1、図2及び図3に示すように、スズ量及びアンチモン量が図1のA B C D E Fで囲まれた範囲内のサンプル4~8、11~17、20、21、23、26、27、29、30は平均脱亜鉛深さが15 $\mu\text{m}$ 以下である。一方、従来の耐食性を考慮した鋳造用銅基合金であるサンプル24は平均脱亜鉛深さが32 $\mu\text{m}$ である。このため、サンプル4~8、11~17、20、21、23、26、27、29、30は、サンプル24に比べ、耐脱亜鉛性が向上している。また、サンプル4~8、11~17、20、21、23、26、27、29、30は、スズが図1のA B C D E Fで囲まれた範囲より少ないサンプル3や、アンチモンが図1のA B C D E Fで囲まれた範囲より少ないサンプル9、10、18、19、25、28よりも、耐脱亜鉛性が向上している。このため、鋳造用銅基合金において、スズやアンチモンは多すぎず、かつ少なすぎず、最適化することで優れた効果を発揮できることがわかる。

【0028】

また、スズ量及びアンチモン量が図1のA G E Fで囲まれた範囲のサンプル4~7、11~17は平均脱亜鉛深さが13 $\mu\text{m}$ 以下であり、より耐脱亜鉛性が向上している。

【0029】

特に、スズ量及びアンチモン量が図1のA G D Hで囲まれた範囲のサンプル4、5、7、13、14は、平均脱亜鉛深さが9 $\mu\text{m}$ 以下であり、より一層耐脱亜鉛性が向上している。

【0030】

また、スズ量及びアンチモン量が図1のA B C Hで囲まれた範囲のサンプル4、5、7、13、14、20、21、23、26、27、29、30は、不純物として含まれ易いスズの量を広い範囲にしていることから、簡易な管理条件で製造可能である。

【0031】

また、スズ量及びアンチモン量が図1のA B C D E Fで囲まれた範囲のサンプル4~8、11~17、20、21、23、26、27、29、30は、凝固潜熱が72 $\text{J/g}$ を超えている。一方、従来の耐食性を考慮した鋳造用銅基合金であるサンプル24は凝固潜熱が72 $\text{J/g}$ である。このため、サンプル4~8、11~17、20、21、23、26、27、29、30は、サンプル24に比べ、凝固潜熱も大きく、溶湯の湯流れ性が良好である。

【0032】

特に、スズ量及びアンチモン量が図1のA G E Fで囲まれた範囲のサンプル4~7、11~17は、凝固潜熱が78 $\text{J/g}$ 以上であり、溶湯の湯流れ性がより良好である。

【0033】

したがって、本発明の鋳造用銅基合金によれば、より優れた耐脱亜鉛性及び鋳造性を発揮可能であることがわかる。また、この鋳造用銅基合金は、耐脱亜鉛性に優れていることから、水道水等の水による脱亜鉛腐食が発生し難く、止水不良等に陥り難い。このため、

10

20

30

40

50

この鑄造用銅基合金がサーモ水栓等に代表される銅合金とゴムパッキンとによる止水部に用いられたとしても、その優れた耐脱亜鉛性により、耐久性に優れた水栓金具を構成し得る。

【 0 0 3 4 】

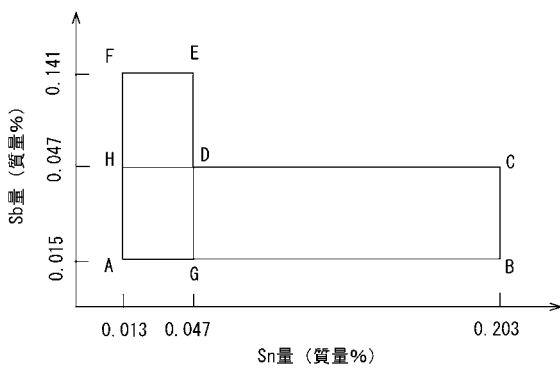
以上において、本発明を実施例に即して説明したが、本発明は上記実施例に制限されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更して適用できることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

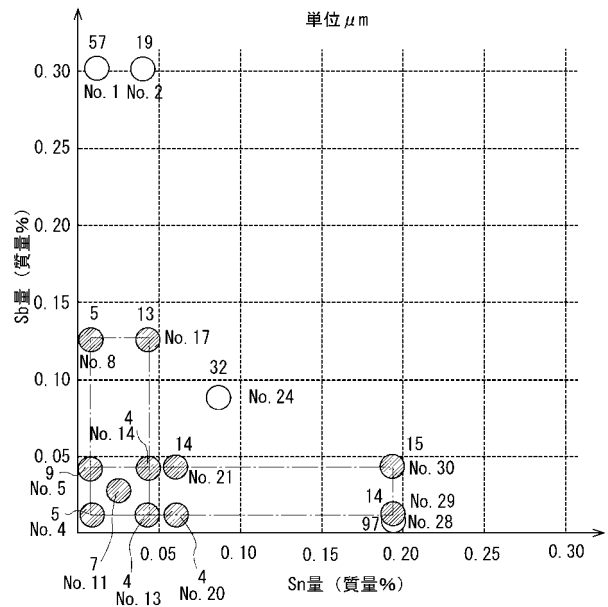
【 0 0 3 5 】

本発明は水栓金具等の水道用器具に利用可能である。

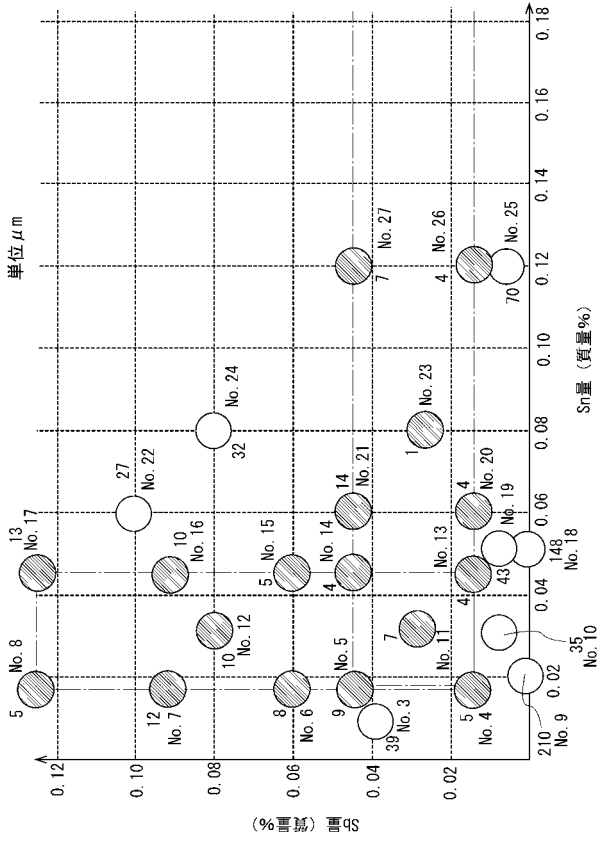
【 図 1 】



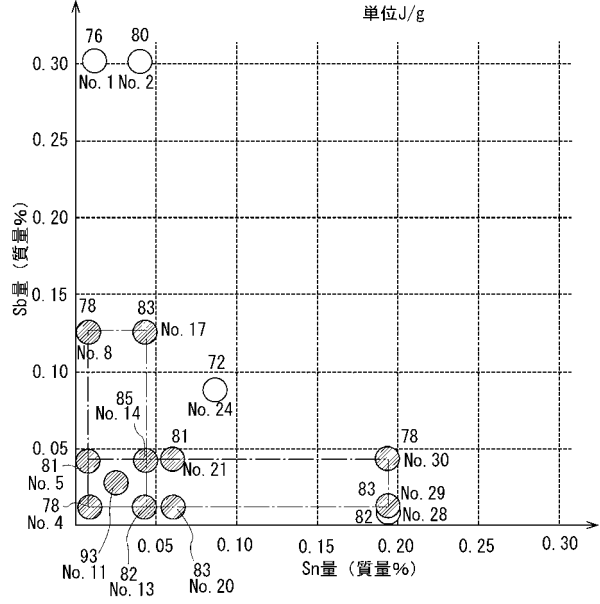
【 図 2 】



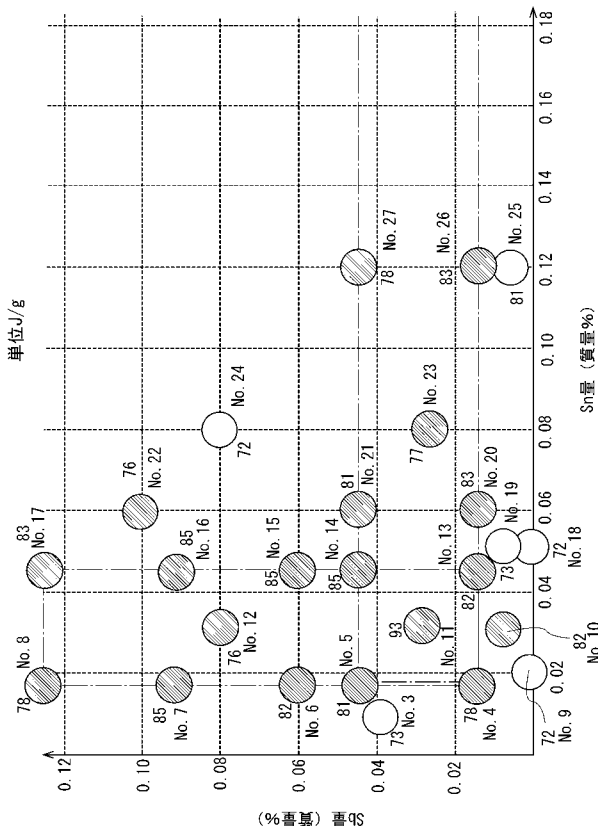
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

審査官 河野 一夫

(56)参考文献 国際公開第2006/016630(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22C 1/00 - 49/14  
B22D 21/00