(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2008 年6 月19 日 (19.06.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/072664 A1

(51) 国際特許分類:
*C03B 11/00* (2006.01) *C22C 38/00* (2006.01)
*C21D 6/00* (2006.01) *C22C 38/36* (2006.01)
*C21D 6/04* (2006.01) *C23C 18/32* (2006.01)
*C21D 9/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/073955

(22) 国際出願日: 2007 年12 月12 日 (12.12.2007)

(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 2006-337367
2006 年12 月14 日 (14.12.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東芝機械株式会社 (TOSHIBA KIKAI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008503 東京都千代田区内幸町２丁目２番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 増田 淳 (MASUDA, Jun) [JP/JP]. 田代 貴晴 (TASHIRO, Takaharu) [JP/JP].

(74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門１丁目１２番９号 鈴榮特許綜合事務所内 Tokyo (JP).

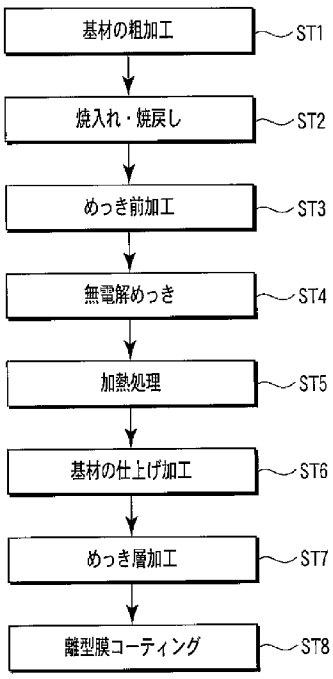
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

*[続葉有]*

WO 2008/072664 A1

**(54) Title:** METHOD FOR PRODUCING MOLD FOR GLASS MOLDING

**(54) 発明の名称:** ガラス成形用金型の製造方法




ST1 ROUGH PROCESSING OF BASE MATERIAL
ST2 QUENCHING/TEMPERING
ST3 PRETREATMENT FOR PLATING
ST4 ELECTROLESS PLATING
ST5 HEAT TREATMENT
ST6 FINISH PROCESSING OF BASE MATERIAL
ST7 PLATING LAYER PROCESSING
ST8 MOLD RELEASING FILM COATING

**(57) Abstract:** A base material is produced by quenching a steel material, which contains not less than 0.3 wt% but not more than 2.7 wt% of carbon and not more than 13 wt% of chromium, while being added with at least one of not less than 0.5 wt% but not more than 3 wt% of molybdenum, not less than 0.1 wt% but not more than 5 wt% of vanadium and not less than 1 wt% but not more than 7 wt% of tungsten, and then tempering the quenched steel material at a temperature not less than 400°C but not more than 650°C. A surface coating layer composed of an amorphous Ni-P alloy is formed on the surface of the base material, and the surface coating layer is subjected to a heat treatment, thereby being converted into an eutectic structure of Ni and $Ni_3P$. Consequently, shape of a mold can be maintained with high precision by preventing occurrence of cracks in the surface coating layer at molding temperatures, while preventing plastic deformation of the mold.

**(57) 要約:** 炭素が０．３ｗｔ％以上２．７ｗｔ％以下、クロムが１３ｗｔ％以下であって、モリブデンが０．５ｗｔ％以上３ｗｔ％以下、バナジウムが０．１ｗｔ％以上５ｗｔ％以下、タングステンが１ｗｔ％以上７ｗｔ％以下のうち少なくとも１つを満たす添加物が加えられた鋼製の素材を焼入れするとともに、４００℃以上６５０℃以下で焼戻しすることで基材を製作し、上記基材の表面に、非晶質のＮｉ－Ｐ合金からなる表面被覆層を形成し、これに加熱処理を施すことによって、前記表面被覆層をＮｉと$Ni_3P$の共晶組織に変える。これにより成形温度において表面被覆層にクラックが発生することを防止するとともに、金型の塑性変形を防止することで、金型の形状を高い精度で維持する。

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

# 明 細 書

## ガラス成形用金型の製造方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、精密な加工を必要とするガラス成形用金型の製造方法に関し、特に金型の形状を高い精度で維持することができるものに関する。

## 背景技術

[0002] プラスチック成形の分野では、成形金型の精密加工技術が確立されており、回折格子など、微細形状を有する光学素子の量産が実現している。この場合、金型の製作は、ステンレス鋼からなる基材の表面に無電解Ni－Pめっきを施し、次いで、このめっき層をダイヤモンドバイトで精密加工することにより行われている。

## 発明の開示

[0003] しかし、これと同様の金型をガラス成形に適用すると、無電解Ni－Pめっき層にクラックが発生する問題が生ずる。この現象は、成形温度に起因している。即ち、Ni－Pめっき層は、めっき状態ではアモルファス（非晶質）構造をとっているが、約270℃以上に加熱すると結晶化が始まり、そのとき、めっき層に体積収縮が起こり、引張応力が作用してめっき層にクラックが発生する。

[0004] この問題の対策として、熱膨張係数が$10\times10^{-6}$～$16\times10^{-6}$($K^{-1}$)の基材を選定し、めっき後、400～500℃で熱処理を行っている。しかし、基材の熱膨張係数をNi－Pめっき層に合わせても、熱処理の際、結晶化に伴う体積収縮がめっき層だけに生ずるので、めっき層に大きな引張応力が作用して、クラックが発生する場合があった（例えば特開平11－157852号公報参照）。

[0005] また、金型使用中に高温になると、金型に塑性変形が生じ、金型の形状を高い精度で維持することができないという問題もあった。

[0006] 本発明は、成形温度において表面被覆層にクラックが発生することを防止するとともに、金型の塑性変形を防止することで、金型の形状を高い精度で維持するとともに、その寿命を増大させることができるガラス成形用金型の製造方法を提供することを目的としている。

[0007] 前記課題を解決し目的を達成するために、本発明のガラス成形用金型の製造方法は次のように構成されている。

[0008] 炭素が0．3wt％以上2．7wt％以下、クロムが13wt％以下であって、モリブデンが0．5wt％以上3wt％以下、バナジウムが0．1wt％以上5wt％以下、タングステンが1wt％以上7wt％以下のうち少なくとも1つを満たす添加物が加えられた鋼製の素材を焼入れするとともに、400℃以上650℃以下で焼戻しすることで基材を形成し、上記基材の表面に、非晶質のNi－P合金からなる表面被覆層を形成し、これに加熱処理を施すことによって、前記表面被覆層をNiと$Ni_3P$の共晶組織に変える。

[0009] 炭素が0．3wt％以上2．7wt％以下、クロムが13wt％以下であって、モリブデンが0．5wt％以上3wt％以下、バナジウムが0．1wt％以上5wt％以下、タングステンが1wt％以上7wt％以下のうち少なくとも1つを満たす添加物が加えられた鋼製の素材を焼入れするとともに、サブゼロ処理することで基材を形成し、上記基材の表面に、非晶質のNi－P合金からなる表面被覆層を形成し、これに加熱処理を施すことによって、前記表面被覆層をNiと$Ni_3P$の共晶組織に変える。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の一実施の形態に係るガラス成形用金型の製造方法の概要を示すブロック図である。

## 発明を実施するための最良の形態

[0011] 図1は、本発明の一実施の形態に係るガラス成形用金型の製造工程の概要を示すブロック図である。ガラス成形用金型の製造は次のような工程で行う。

[0012] なお、基材として、炭素が0．3wt％以上2．7wt％以下、クロムが13wt％以下であって、モリブデンが0．5wt％以上3wt％以下、バナジウムが0．1wt％以上5wt％以下、タングステンが1wt％以上7wt％以下のうち少なくとも1つを満たす添加物が加えられた鋼製の素材を用いる。

[0013] このような基材に粗加工を行った後（ST1）、焼入れ・高温焼戻しを行う（ST2）。次いで、めっき前加工を行った後（ST3）、無電解めっきによりNi－P合金からなる表面被覆層（めっき層）を形成する（ST4）。次いで、基材及び表面被覆層に加熱処理を行い（ST5）、表面被覆層を結晶化するとともに、基材を焼き戻し組織に変える。次い

で、基材に仕上げ加工(ST6)及び表面被覆層の仕上げ加工(ST7)を行った後、表面被覆層に、離型膜をコーティングする(ST8)。

[0014] 本実施の形態における製造方法では、基材としてMo, V, Wを添加して高温硬さを向上させた鋼材を用いることで、高温焼戻しを行っても表面被覆層が割れないようにしている。これは焼入れ直後には残留オーステナイトが多く存在するが、高温焼戻しを行うと低炭素マルテンサイト及びマルテンサイトの組織に変化するためである。

[0015] なお、高温焼戻しにおける温度は400～650℃以下とする必要がある。400℃よりも低い温度では残留オーステナイトの低減にあまり効果がなく、650℃を超えると基材の軟化が著しいからである。なお、高温焼戻しではなく、サブゼロ処理を行うようにしてもよい。サブゼロ処理も残留オーステナイトをマルテンサイトに変態させる効果があるためである。

[0016] 表面被覆層の形成は、Ni－P合金、例えば、Ni－P、Ni－P－B又はNi－P－Wを用いる。これらの組織は、めっき状態では非晶質もしくは部分的に非晶質であり、約270℃以上の加熱で、完全に結晶化したNiと$Ni_3P$の混合組織に変態する。

[0017] 加熱処理の温度は、金型の使用温度(すなわち、ガラスの成形温度)以上にする必要がある。金型の使用温度よりも低い温度にすると、使用中に寸法変化が起こり、成形品の寸法精度が低下するからである。加熱処理温度を上げすぎるとメッキ面に影響を与えるため、加熱処理温度の上限は700℃程度とする。

[0018] 次に、基材を上述した成分の鋼製の素材を用いる理由について説明する。すなわち、C含有量は、0．3wt％以上2．7wt％以下とした。C含有量が0．3wt％より低くなると、焼戻しにおける基材の体積収縮量が小さくなり過ぎてしまう。一方、C含有量が2．7wt％を超えると、基材の体積収縮量は十分ではあるが、靭性低下などの弊害が出てくる。

[0019] また、Cr含有量は、13wt％以下とした。Cr含有量が13wt％を超えると残留オーステナイトが分解しにくくなるためである。なお、Cr含有量の下限値については、特に制約はない。

[0020] 添加物であるMo, V, Wについては、Moが0．5wt％以上3wt％以下、Vが0．1wt％以上5wt％以下、Wが1wt％以上7wt％以下とした。これらの添加物の量が少な

すぎると基材の高温硬さが十分ではなくプレス圧力によって塑性変形する虞があるためである。なお、必要以上に多くするとコストが高くなるため上限を定めている。

[0021] 種々の成分の基材に、無電解Ni－Pめっきを100μm被覆した金型を製作して、加熱熱処理中及び成形中に発生したクラックの数及びガラスを成形したときの基材の塑性変形の有無を調べた。表1に、基材の成分、焼戻し温度、クラック発生率、塑性変形の有無との関係を示す。供試体7は、比較例として従来の熱処理を行ったプラスチック成形用金型を用いている。また、成形温度は全て550℃とした。

[表1]

表１　機材の成分及び焼戻し温度、
クラック発生率、塑性変形の有無の関係

| 基材 | C<br>含有量 | Cr<br>含有量 | Mo,V,W<br>含有量 | 焼戻し | クラック<br>発生率 | 塑性<br>変形 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 供試体１ | 1.2 | 6.0 | なし | なし | 0/5 | あり |
| 供試体２ | 1.2 | 6.0 | Mo:1.0,V:1.0 | なし | 3/6 | なし |
| 供試体３ | 1.2 | 6.0 | W:1.0,V:1.0 | なし | 1/5 | なし |
| 供試体４ | 1.2 | 6.0 | なし | 580℃ | 5/5 | あり |
| 供試体５ | 1.2 | 6.0 | Mo:1.0,V:1.0 | 580℃ | 0/5 | なし |
| 供試体６ | 1.2 | 6.0 | W:1.0,V:1.0 | 580℃ | 0/5 | なし |
| 供試体７ | 0.3 | 14.0 | V:0.3 | 580℃ | 5/5 | なし |

[0022] 表1から分かるように、本発明の製造方法に基づいて製作された金型（供試体5，6）では、クラックの発生及び塑性変形が認められなかった。

[0023] 上述したように本実施の形態に係るガラス成形用金型の製造方法及びガラス成形用金型では、成形温度において表面被覆層にクラックが発生することを防止するとともに、金型の塑性変形を防止し、金型の形状を高い精度で維持するとともに、その寿命を増大させることが可能となる。

[0024] なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではない。例えば、基材及び表面被覆層の加熱処理を、基材の仕上げ加工及び表面被覆層の仕上げ加工の後に行うようにしてもよい。この他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能

であるのは勿論である。

## 産業上の利用可能性

[0025] 本発明によれば、成形温度において表面被覆層にクラックが発生することを防止するとともに、金型の塑性変形を防止することで、金型の形状を高い精度で維持するとともに、その寿命を増大させることが可能となる。

# 請求の範囲

[1] 炭素が0．3wt％以上2．7wt％以下、クロムが13wt％以下であって、モリブデンが0．5wt％以上3wt％以下、バナジウムが0．1wt％以上5wt％以下、タングステンが1wt％以上7wt％以下のうち少なくとも1つを満たす添加物が加えられた鋼製の素材を焼入れするとともに、400℃以上650℃以下で焼戻しすることで基材を形成し、

上記基材の表面に、非晶質のNi－P合金からなる表面被覆層を形成し、

これに加熱処理を施すことによって、前記表面被覆層をNiと$Ni_3P$の共晶組織に変えることを特徴とするガラス成形用金型の製造方法。

[2] 上記表面被覆層は、NiとP、NiとPとB又はNiとPとWを含む無電解めっきにより形成され、

上記加熱処理は、ガラスの成形温度以上であることを特徴とする請求項1に記載のガラス成形用金型の製造方法。

[3] 炭素が0．3wt％以上2．7wt％以下、クロムが13wt％以下であって、モリブデンが0．5wt％以上3wt％以下、バナジウムが0．1wt％以上5wt％以下、タングステンが1wt％以上7wt％以下のうち少なくとも1つを満たす添加物が加えられた鋼製の素材を焼入れするとともに、サブゼロ処理することで基材を形成し、

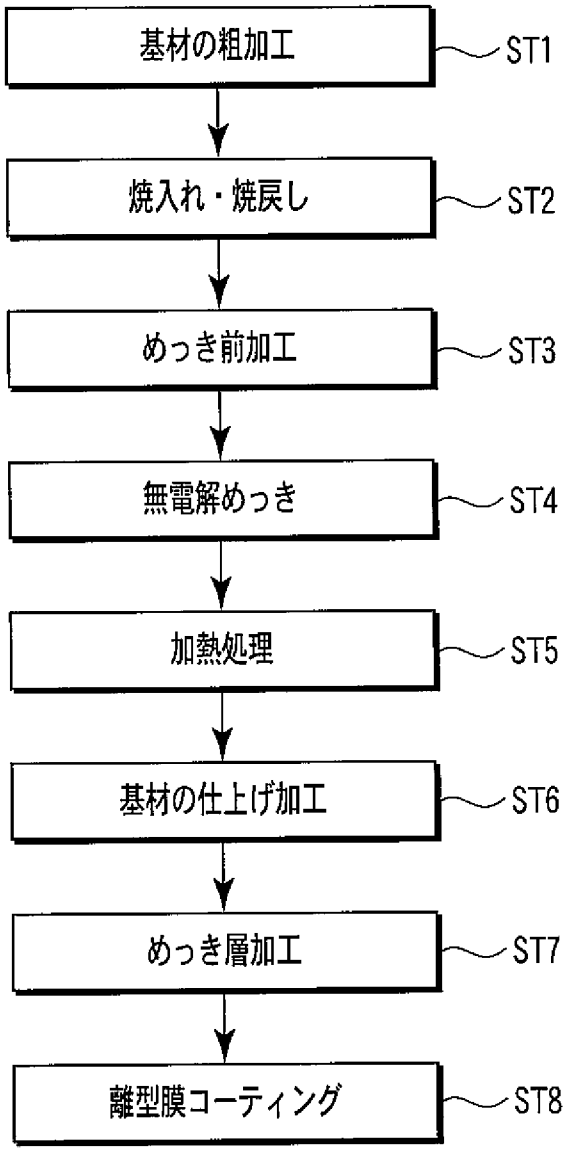
上記基材の表面に、非晶質のNi－P合金からなる表面被覆層を形成し、

これに加熱処理を施すことによって、前記表面被覆層をNiと$Ni_3P$の共晶組織に変えることを特徴とするガラス成形用金型の製造方法。

[4] 上記表面被覆層は、NiとP、NiとPとB又はNiとPとWを含む無電解めっきにより形成され、

上記加熱処理は、ガラスの成形温度以上であることを特徴とする請求項3に記載のガラス成形用金型の製造方法。

[図1]


基材の粗加工
ST1
焼入れ・焼戻し
ST2
めっき前加工
ST3
無電解めっき
ST4
加熱処理
ST5
基材の仕上げ加工
ST6
めっき層加工
ST7
離型膜コーティング
ST8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/073955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*C03B11/00*(2006.01)i, *C21D6/00*(2006.01)i, *C21D6/04*(2006.01)i, *C21D9/00*(2006.01)i, *C22C38/00*(2006.01)i, *C22C38/36*(2006.01)i, *C23C18/32*(2006.01)i

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)
C03B11/00, C21D6/00, C21D6/04, C21D9/00, C22C38/00, C22C38/36, C23C18/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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 5-156350 A (Daido Steel Co., Ltd.), 22 June, 1993 (22.06.93), Full text (Family: none) | 1-4 |
| A | JP 11-335783 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 07 December, 1999 (07.12.99), Full text (Family: none) | 1-4 |
| A | JP 11-157852 A (Canon Inc.), 15 June, 1999 (15.06.99), Full text (Family: none) | 1-4 |

☒ 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 application or patent 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 03 March, 2008 (03.03.08) | 11 March, 2008 (11.03.08) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2007/073955

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 49-51112 A (Hitachi Metals, Ltd.), 17 May, 1974 (17.05.74), Full text (Family: none) | 1-4 |
| A | JP 8-188441 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 23 July, 1996 (23.07.96), Full text & US 5628807 A & CN 1126703 A | 1-4 |
| A | JP 60-114516 A (Hoya Glass Works, Ltd.), 21 June, 1985 (21.06.85), Full text (Family: none) | 1-4 |
| A | JP 9-295818 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 18 November, 1997 (18.11.97), Full text (Family: none) | 1-4 |
| P,A | WO 2006/137225 (Toshiba Machine Co., Ltd.), 28 December, 2006 (28.12.06), Full text & JP 2007-1822 A | 1-4 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０７３９５５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B11/00(2006.01)i, C21D6/00(2006.01)i, C21D6/04(2006.01)i, C21D9/00(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)i, C22C38/36(2006.01)i, C23C18/32(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B11/00, C21D6/00, C21D6/04, C21D9/00, C22C38/00, C22C38/36, C23C18/32

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 | １９７１－２００８年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２００８年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２００８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 5-156350 A (大同特殊鋼株式会社) 1993.06.22, 全文参照（ファミリーなし） | 1-4 |
| A | JP 11-335783 A (住友金属工業株式会社) 1999.12.07, 全文参照（ファミリーなし） | 1-4 |
| A | JP 11-157852 A (キヤノン株式会社) 1999.06.15, 全文参照（ファミリーなし） | 1-4 |

☑　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<br>０３．０３．２００８ | 国際調査報告の発送日<br>１１．０３．２００８ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　４Ｔ　９８３０<br>増山　淳子<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５ |

Ｃ（続き）．　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 49-51112 A (日立金属株式会社) 1974.05.17, 全文参照 (ファミリーなし) | 1-4 |
| A | JP 8-188441 A (旭硝子株式会社) 1996.07.23, 全文参照 & US 5628807 A & CN 1126703 A | 1-4 |
| A | JP 60-114516 A (株式会社保谷硝子) 1985.06.21, 全文参照 (ファミリーなし) | 1-4 |
| A | JP 9-295818 A (旭硝子株式会社) 1997.11.18, 全文参照 (ファミリーなし) | 1-4 |
| P,A | WO 2006/137225 (東芝機械株式会社) 2006.12.28, 全文参照 & JP 2007-1822 A | 1-4 |