

(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  
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/132052 A1

- (51) 国際特許分類:  
B22D 11/16 (2006.01) B22D 11/06 (2006.01)  
B22D 11/00 (2006.01) B22D 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070698
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 12 日(12.09.2011)
- (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 2011-077344 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 古河電気工業株式会社(FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 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): 富松 修司(TOMIMATSU, Shuji) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 古河電気工業株

式会社内 Tokyo (JP). 西出 大亮(NISHIDE, Daisuke) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 井上 誠一(INOUE, Seichi); 〒1600005 東京都新宿区愛住町 2 2 第 3 山田ビル 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, JP, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

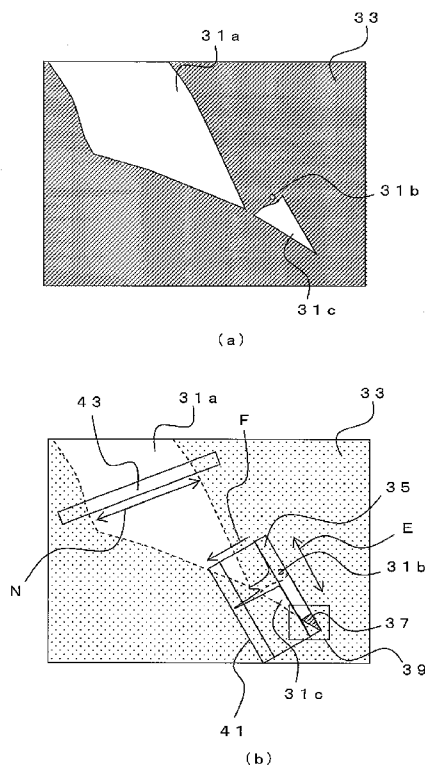
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: METAL INGOT MANUFACTURING METHOD, LIQUID LEVEL CONTROL METHOD, AND EXTRA FINE COPPER ALLOY WIRE

(54) 発明の名称: 金属鋳塊製造方法、液面制御方法、極細銅合金線

[図4]



(57) Abstract: The molten surface (27) of a molten metal within a mold is monitored constantly by a camera (25). The camera (25) photographs the molten surface obliquely from above the mold and within a range such that casting operations and the like are not affected. Various analysis frames, such as an analysis band (35), a molten metal pattern (37), and a pouring-monitoring unit (43), are set with respect to the image photographed by the camera (25). The analysis band (35) includes the molten surface (molten metal part (31c)), and is set with a prescribed width such that the direction of fluctuation in the molten surface is the longitudinal direction. The width of the analysis band (35) is set as large as possible within a range such that it does not overlap the metal tapping part (molten metal part (31a)). The rate of change of binary data within the analysis band (35) is calculated by means of an analysis unit.

(57) 要約: 鋳型内部の溶湯の湯面 27 は、カメラ 25 により常に監視される。カメラ 25 は、鋳造作業等に影響を及ぼさない範囲で、鋳型の斜め上方から湯面を撮影する。カメラ 25 により撮影されたに対して、解析帯 35、溶湯パターン 37、注湯監視部 43 等の各種解析枠等が設定される。解析帯 35 は、湯面 (溶湯部 31c) を含み、湯面の変動方向が長手方向となるように所定の幅で設定される。解析帯 35 の幅は、出湯部 (溶湯部 31a) にかからないような範囲でできるだけ広くなるように設定される。解析帯 35 内部では、解析部によって二値データの変化率が算出される。



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  
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

### 発明の名称： 金属鋳塊製造方法、液面制御方法、極細銅合金線 技術分野

[0001] 本発明は、液面の変動を監視して制御可能な液面制御方法、金属鋳塊製造方法およびこれを用いた極細銅合金線に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、例えば銅合金等の金属を連続鋳造して鋳塊を製造する方法がある。鋳造時には、鋳型内部に連続的に金属溶湯を注ぎつつ金属を凝固させることで鋳塊を得ることができる。

[0003] 鋳塊の品質に影響を与える要因として、鋳型内部の溶湯のモールド高さ（以下「湯面高さ」）がある。湯面高さが変動することで、鋳塊表層のチル層の厚みや金属組織の大きさなどが安定しなくなる。また、溶湯のあふれや、湯切れなどの鋳造トラブルの要因ともなる。このため、鋳型内部の溶湯の湯面高さはできるだけ一定に制御することが望まれる。

[0004] このような鋳型内部の溶湯の湯面高さを監視する方法としては、CCDカメラを用い、モールド内の湯面の画像を取り込み、6本の線上で湯面位置を制御する方法がある（特許文献1）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開平06-188044号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1のような従来の方法は、解析を6本の線上で行うものであるが、線間の湯面高さが考慮されず、異常点が複数線にまたがる恐れもある。このため、湯面の波立ちなどの影響を受けやすく、必ずしも正確な湯面を把握できるものではない。したがって、湯面制御が正確ではなく、湯面を安定させることが困難である。

[0007] 特に、連続して長尺の鋳塊を鋳造する方法として、回転式移動鋳型がある。回転式移動鋳型は、通常のビレット・スラブ用連続鋳造モールドと異なり、スパウトからの注入量に対する鋳型内部の溶湯容量（鋳型サイズ）が極めて小さい。このため、鋳型への注湯量のわずかな変動により、鋳型内部の湯面が大きく変動する。このため、特に正確な湯面制御方法が望まれる。

[0008] また、鋳造時の湯面変動が大きいことで、鋳塊の品質が安定しない。このため、特に当該鋳塊を極細銅合金線とする場合には、鋳塊の品質に起因するミクロ欠陥等の影響を受け、伸線の細径化には限界があった。

[0009] 本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、例えば鋳型内部の溶湯の湯面を精度よく監視するとともに、湯面を正確に制御可能な金属鋳塊製造方法等を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 前述した目的を達するために第1の発明は、金属鋳塊の製造方法であって、鋳型と、前記鋳型にタンディッシュ内の溶湯を注ぐスパウトと、前記スパウトの開度を調節するストッパーと、前記鋳型の内部の溶湯の湯面を撮影するカメラと、前記カメラで撮影された画像を解析する解析部と、前記解析部で解析された情報に基づき、前記スパウトの開度を調節する制御部と、を具備する製造装置を用い、前記解析部は、前記カメラで撮影された湯面画像に対し、所定の幅を有し、前記湯面を含み湯面の上下動方向に解析帯を設定し、前記解析帯の内部の画像を溶湯部と非溶湯部とに二値化して、前記解析帯の長手方向に対する二値データの変化率を求め、算出された変化率のピークが所定の基準値以上である位置の内、最も低い位置を湯面高さとして認定し、前記制御部は、前記湯面高さと基準湯面高さとを比較して、前記スパウトの開度を調整することを特徴とする金属鋳塊製造方法である。

[0011] 前記解析部は、一定間隔で画像データを解析し、所定時間内の複数の画像データを平均化して、前記ピークを算出してもよい。

[0012] 前記解析部は、前記カメラの撮影視野における二値化後の溶湯部の一部の溶湯部形状を認識し、前記溶湯部形状に対応するパターン形状と前記溶湯部

形状とを比較して、常に前記溶湯部形状と前記パターン形状とが重なるように位置補正を行いながら、前記カメラの撮影視野における前記解析帯の位置を補正することが望ましい。

[0013] 記解析部は、前記カメラの撮影視野における前記鋳型内に注がれる注湯部の溶湯幅を監視し、前記注湯部の溶湯幅によって、前記スパウトの開度を補正するとともに、前記注湯部の溶湯幅が0となると、異常信号を発信してもよい。

[0014] 前記解析部は、前記解析帯の上限まで湯面が上昇したと判定した場合に、前記スパウトを閉じる方向に制御し、その後所定時間後に湯面が下降したと判定されない場合には異常信号を前記制御部に送ってもよい。

[0015] 前記ピークは、解析帯の長手方向に溶湯部と非溶湯部の境界が形成され、当該境界で白黒の変化率に傾斜がない場合を変化率100%とし、当該境界以外の部位で白または黒の変化がない場合を変化率0%とした場合に、前記基準値が50%～80%の範囲で設定されてもよい。

[0016] 前記スパウトの開度には上限が設定されてもよい。前記タンディッシュ内の湯面高さによって、前記スパウトの開度を補正してもよい。

[0017] 第1の発明によれば、湯面高さを解析する画像解析を用い、所定の幅を有する解析帯を設定し、解析帯の幅内での溶湯部と非溶湯部の二値データ（白黒）の色の变化率により湯面位置を認定するため、湯面の波立ちや湯はねなどの影響を受けにくく、正確に湯面高さを知ることができる。

[0018] ここで、二値データの変化率とは、白黒の二値データを、解析帯の長手方向の長さ $h$ （幅方向に垂直であって湯面の変動方向）に対して、解析帯の幅全体でそれぞれの長手方向位置（ $d$ ）において色の変化の微分値を解析し、これにより求められる変化率である。例えば、湯面の波立ち等がなく、湯面がある高さで一定である場合における、溶湯位置と非溶湯位置との境界では、変化率は最大（100%）となる。また、溶湯部または非溶湯部の内部であって、変化がない場合には最低（0%）となる。

[0019] また、一定間隔で画像データを解析し、所定時間内の複数の画像データを

平均化して、ピークを算出することで、瞬間的な溶湯の飛沫等の影響を小さくし、より正確な湯面高さを知ることができる。

[0020] また、カメラの撮影視野における二値化後の溶湯部の一部の溶湯部形状を認識し、溶湯部形状に対応するパターン形状と溶湯部形状とを比較して、常に溶湯部形状とパターン形状とが重なるように位置補正を行う。すなわち、カメラの撮影視野における解析帯の位置を適切な位置に補正することができる。したがって、設備からの振動や、鋳型の摩耗、鋳型の変更などに伴う、解析位置のずれを自動で補正し、常に一定の条件で湯面を検出することができる。

[0021] また、カメラの撮影視野における鋳型内に注がれる注湯部の一部を監視することで、スパウトの詰まり、カメラの異常、カメラと監視部との間に障害物が生じた場合などの異常を検知することができる。また、注湯部の幅によって、スパウトの開度を補正することで、より正確な湯面調整を行うことができる。

[0022] また、解析帯の上限まで湯面が上昇したと判定した場合に、スパウトを閉じる方向に制御し、その後所定時間後に湯面が下降したと判定されない場合に異常信号を発することで、溶湯の鋳型からのオーバーフローを確実に防止することができる。

[0023] また、二値データの変化率の基準値として50%～80%の範囲で設定され、当該基準値を超える位置を湯面と認定することで（すなわち、ピークが50%～100%の範囲ないし80%～100%の範囲の場合に当該ピーク位置を湯面高さと認定することで）、湯面の波立ち等の影響を受けにくく、より正確に湯面位置を検出することができる。

[0024] また、スパウトの開度に上限が設定されることで、鋳型内部への溶湯の出湯量を制限し、湯面変動のハンチングや溶湯の鋳型からのオーバーフローを防止することができる。また、タンディッシュ内の溶湯量に応じてスパウトの開度を補正することで、より正確な湯面調整を行うことができる。

[0025] 第2の発明は、液面制御方法であって、液体が注がれる液体保持部と、前

記液体保持部に液体を注ぐ注入部と、前記注入部の開度を調節する開度調整部と、前記液体保持部の内部の液体の液面を撮影するカメラと、前記カメラで撮影された画像を解析する解析部と、前記解析部で解析された情報に基づき、前記注入部の開度を調節する制御部と、を具備する液体移送装置を用い、前記解析部は、前記カメラで撮影された液面画像に対し、所定の幅を有し、前記液面を含む液面の上下動方向に解析帯を設定し、前記解析帯の画像を液体部と非液体部とに二値化して、前記解析帯の長手方向に対する二値データの変化率を求め、算出された変化率のピークが所定の基準値以上である位置の内、最も低い位置を液面高さとして認定し、前記制御部は、前記液面高さと基準液面高さとを比較して、前記注入部の開度を調整することを特徴とする液面制御方法である。

[0026] 第2の発明によれば、金属鑄造に限らず、液体の湯面を制御することが必要な状況において、確実に液面の高さを制御することができる。

[0027] 第3の発明は、第1の発明にかかる金属鑄塊製造方法により製造された銅合金製の鑄塊を圧延および伸線加工することによって得られる0.03mmφ以下の径の極細銅合金線であって、伸線時の1破断あたりの伸線量が15kg以上であることを特徴とする極細銅合金線である。

[0028] 第3の発明によれば、品質のよい極細銅合金線を得ることができる。

### 発明の効果

[0029] 本発明によれば、例えば鑄型内部の溶湯の湯面を精度よく監視するとともに、湯面を正確に制御可能な金属鑄塊製造方法等を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0030] [図1]連続鑄造圧延装置1を示す図。

[図2]図1のA部拡大図。

[図3]図2のカメラ25からのC矢視図。

[図4]カメラ25による画像を示す概念図であり、(a)は二値化画像、(b)は各解析枠等の設定後の画像。

[図5]二値データの変化率を示す概念図。

[図6]解析帯35の位置補正方法を示す図。

[図7]湯面制御工程を示すフローチャート。

[図8]湯面変化およびスパウト開度変化を示す図で（a）は本発明による結果を示す図、（b）は従来の方法による結果を示す図。

### 発明を実施するための形態

[0031] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。図1は、連続鋳造圧延装置1を示す概略図である。なお、以下の説明では、連続鋳造圧延装置の例として、回転移動鋳型を用いた銅合金の連続鋳造の例を示すが、本発明はこれに限られない。例えば、本発明は、他の金属に対しても当然に適用可能である。また、たとえば一对のベルトにより構成されるいわゆるツインベルト式（回転）移動鋳型等などの他の連続鋳造方法にも適用可能である。連続鋳造圧延装置1は、主に、シャフト炉3、樋5、タンディッシュ7、ホイール11等からなる回転移動鋳型、圧延機17、巻取機23等から構成される。

[0032] シャフト炉3は、例えば電気銅の地金等を還元性雰囲気中で溶解する。シャフト炉3で溶解された溶湯は、樋5を介してタンディッシュ7内に連続的に導かれる。タンディッシュ7内の溶湯は、スパウト9を介して、ベルト15およびホイール11により構成された回転移動鋳型内に注湯される。ベルト15は、複数のターンロール13によって移動し、ホイール11の外周の一部を覆う。ホイール11の外周に形成された凹部（図示せず）とベルトで囲まれた空間が鋳型となる。

[0033] 鋳型に注湯された溶湯は、当該鋳型内で冷却固化されて鋳塊19となる。鋳塊19は、鋳型から連続的に引き出されて、圧延機17で連続圧延されて線材21となる。線材21は、巻取機23で巻き取られる。

[0034] ここで、本発明における鋳塊とは、本実施形態のように、連続して溶湯から直接凝固させて得られる鋳造品の全てを指す。すなわち、連続して得られる鋳造品であれば、その形態によらずすべて鋳塊と称する。

[0035] 図2は、図1のA部拡大図であり、鋳型への溶湯の注湯部近傍を示す図で

ある。前述の通り、ターンロール１３によってベルト１５がホイール１１の外周面に密着されて、ベルト１５とホイール１１外周面との空間が鋳型となる。鋳型へは、タンディッシュ７からスパウト９を介して溶湯２９ａが注湯される。ホイール１１は、回転しながら（図中矢印Ｂ方向）連続的に内部の溶湯を冷却固化する。したがって、溶湯２９ａは連続的に鋳型内部へ注湯される。

[0036] 鋳型内部の溶湯の湯面２７は、カメラ２５により常に監視される（図中矢視Ｃ方向）。カメラ２５は例えばＣＣＤカメラである。湯面２７は、略一定の速度で回転するホイール１１で連続的に鋳造される量と、注湯される溶湯２９ａの量とのバランスによって変動する。特に、本実施形態のように、回転移動鋳型は、スパウト９の内径に対する湯面の面積が小さい（湯面の面積が、スパウト内径の約５～３０倍程度）。このため、スパウト９からの出湯量のわずかな変化によっても、湯面が大きく変動する恐れがある。

[0037] 図３は、図２におけるカメラ２５による撮影方向から見た鋳型近傍の概略図である。カメラ２５は、鋳造作業等に影響を及ぼさない範囲で、鋳型の斜め上方から湯面を撮影する。すなわち、カメラ２５は、鋳型の内部の湯面２７を含む、出湯部の溶湯２９ａや、溶湯の飛沫等の溶湯２９ｂ等を撮影する。

[0038] 図４は、図３のＤ部の画像であって、カメラ２５の撮影視野の概念図であり、図４（ａ）は、溶湯部と非溶湯部とを二値化した画像を示し、図４（ｂ）は、各解析枠等を重ね合わせた状態を示す画像である。

[0039] カメラ２５により撮影された画像では、溶湯の輝度が極めて高い。このため、解析部（図示省略）により、カメラ２５で撮影された画像が二値化されると、図４（ａ）に示すように、溶湯２９ａ、２９ｂ、湯面２７（図３）が、それぞれ、溶湯部３１ａ、３１ｂ、３１ｃとして白色となり、他の部位が非溶湯部３３として黒色で判断される。

[0040] また、図４（ｂ）に示すように、解析部は、得られた画像に対して、解析帯３５、溶湯パターン３７、注湯監視部４３等の各種解析枠等を設定する。

解析帯 3 5 は、湯面（溶湯部 3 1 c）を含み、湯面の変動方向が長手方向（図中矢印 E 方向）となるように所定の幅で設定される。解析帯 3 5 の幅は、解析帯 3 5 の一部に出湯部（溶湯部 3 1 a）にかからないような範囲でできるだけ広くなるように設定される。

[0041] 解析帯 3 5 内部では、解析部によって二値データの変化率が算出される。ピーク表示部 4 1 では、算出された二値データの変化率のピークが表示される。すなわち、解析帯 3 5 の長手方向のそれぞれの位置における変化率を解析帯 3 5 に垂直な方向（図中矢印 F 方向）に表示する。

[0042] 図 5 は、解析帯 3 5 およびピーク表示部 4 1 の拡大図であり、横軸を E 方向（図 4（b））、縦軸を F 方向（図 4（b））とした図である。解析帯 3 5 の内部では、2 値化されたデータが解析される。解析部は、溶湯部 3 1 c（白色部）と、非溶湯部 3 3（黒色部）との境界を算出する。例えば、解析帯 3 5 内部において、図中左側（湯面が低い側）から、長手方向右側に向けて、微小範囲（d h）における色の変化率を微分して算出する。図に示す例では、湯面近傍で大きなピーク 4 5 が得られる。なお、ピーク 4 5 は、湯面の低い側からの色の変化として、白から黒への変化について変化率を算出する。すなわち、黒から白への変化部はピークとして算出しない。したがって、溶湯部（白）から非溶湯部（黒）となる境界のみを湯面として認識し、非溶湯部（例えば鋳型の影）と溶湯部との境界は湯面とは認識しない。

[0043] 実際には、湯面は多少の波立ちがあるため、解析帯 3 5 の幅全体において湯面が一定とはならない場合がある。また、本発明では、0.1 秒ごとに画像を解析し、例えば 6 点（0.6 秒間）の移動平均によりピークを算出する。したがって、解析帯 3 5 の幅全体における湯面は、常に一定とはならず、ピーク 4 5 としては 100% とならない場合がある。

[0044] 本発明では、ピーク 4 5 が閾値 4 7 を超える位置の中で、最も湯面の低い側を湯面と認定する。すなわち、図 5 の例では、G 位置を湯面と認識する。ここで、閾値 4 7 としては、50～80% と設定される。50% 未満では、溶湯の波や飛沫を湯面と誤認識する恐れがあり、また、80% 以上では、湯

面の波立ち等によって湯面自体を認識できない恐れがあるためである。

[0045] このようにすることで、湯面の波立ちの影響をできるだけ小さくすることができる。また、飛沫などの溶湯部 3 1 b は、ピークが閾値を超えることがなく、湯面の誤認識を防止することができる。以上のようにして、解析帯 3 5 内部の湯面位置を算出することができる。

[0046] また、図 4 (b) に示すように、出湯部である溶湯部 3 1 c 内部において、例えば帯状の注湯監視部 4 3 が設定される。注湯監視部 4 3 はスパウト開度を調整して出湯量を絞った際にも、常に溶湯が位置する部位に設定される。すなわち、通常時には、注湯監視部 4 3 の内部には、監視中、常に溶湯部 (白色) が存在する。

[0047] 注湯監視部 4 3 は、注湯部における溶湯部 3 1 a の溶湯幅 (図中 N) を監視する。注湯監視部 4 3 で得られた注湯部における溶湯部 3 1 a の溶湯幅の情報によって、スパウトから出湯される溶湯量が計算される。例えば、事前に試験等で得られた溶湯幅と出湯量との関係式から、出湯量を予測することができる。

[0048] なお、万がースパウトが詰まることで溶湯が注湯されなくなったり、カメラ異常や、カメラの前に障害物等が映り込むことで、正確な湯面監視ができない状況となると、注湯監視部 4 3 において、溶湯部 3 1 a の溶湯幅が 0 となる。この場合には、監視部は異常と認識して、異常信号を発信する。具体的には、作業等者に異常を知らせるための警報を発信したりライトを点灯させて、鑄造装置を安全に制御する。

[0049] また、解析部は溶湯パターン 3 7 を記憶する。溶湯パターン 3 7 は、鑄型内部の溶湯部 3 1 c の先端部のカメラ画像視野における形状と一致する。すなわち、溶湯パターン 3 7 は、少なくとも常に溶湯があるべき部位の白色部の形状の一部である。解析部は、溶湯パターン 3 7 をパターン制御範囲 3 9 内部の所定の位置に設定する。

[0050] 図 6 は、溶湯パターンによる制御を示す概念図である。図 6 (a) に示すように、溶湯パターン 3 7 は、溶湯部 3 1 c の先端側 (低湯面側) の先端形

状と一致する。解析部は、パターン制御範囲 3 9 内において、溶湯パターン 3 7 と一致する溶湯部（白色部）を探し、当該部位に溶湯パターン 3 7 を配置する。この際、解析帯 3 5 等の他の解析枠は、溶湯パターン 3 7 の位置に応じて設定される。

[0051] 図 6（b）は、図 6（a）の状態から溶湯部 3 1 c の位置がずれた状態（図中矢印 H 方向）を示す図である。このような状況としては、例えば、カメラや鋳型の振動の影響や、鋳型のサイズ変更や鋳型の摩耗等に伴う湯面（鋳型）位置の変動の影響を受ける場合である。図 6（b）に示すように、溶湯部 3 1 c の位置が変動することで、解析帯 3 5 内部における湯面の算出ができなくなる。

[0052] これに対し、本発明では、図 6（c）に示すように、パターン制御範囲 3 9 内部において、常に溶湯パターン 3 7 の位置を溶湯部 3 1 c に追従させるため、溶湯部 3 1 c の位置が変動しても、この溶湯部 3 1 c の位置に応じて解析帯 3 5 等の解析枠の位置が常に適切な位置に補正される（図中矢印 I 方向）。したがって、溶湯部 3 1 c の位置変動によらず、常に正確な湯面位置を把握することができる。

[0053] なお、パターン制御範囲 3 9 は、溶湯パターン 3 7 の位置の誤認識がない範囲で設定される。例えば、図 4（a）に示すように、溶湯部 3 1 c の先端部形状は、溶湯部 3 1 a 先端部形状と近似する。このため、パターン制御範囲を設定せず、またはパターン制御範囲が大きすぎると、溶湯パターン 3 7 の位置を溶湯部 3 1 a の先端位置と誤認識する恐れがある。このため、パターン制御範囲 3 9 は、溶湯パターン 3 7 が移動する可能性のある範囲（溶湯部 3 1 a が映り込まない範囲）であらかじめ設定される。

[0054] 本発明では、上述のようにカメラの振動等の影響を受けることがないため、カメラを鋳造装置の近くに配置することができる。このため、撮影視野の光量を十分確保することができる。このため、シャッタースピードを上げることができる。このため、振動による画像ブレの影響をより小さくすることができる。また、溶湯部の近くで撮影することで、高い解像度を得ることが

できる。

- [0055] 次に、本発明の湯面制御方法を用いた金属鑄塊製造工程を説明する。図7は湯面制御の工程を示すフローチャートである。まず、解析部は解析帯および閾値を設定する（ステップS1）。解析帯の幅および長さ、閾値は、例えば記憶部に記憶された情報を読み出せばよい。
- [0056] 次に、溶湯を鑄型に注湯してカメラによる解析を開始する。まず、溶湯部先端形状のパターンを認識し、解析帯や注湯監視部等の位置を設定する（ステップS2）。この状態で、解析帯内部の白黒の変化率を算出しピークを解析する（ステップS3）。なお、ピークの算出としては、例えば6点の移動平均を取る。また、ピークの解析毎にステップS2を実施してもよい。
- [0057] 次に、解析部は、算出されたピークと閾値とを比較し、最も湯面の低い側の閾値よりも高いピーク位置を湯面高さとして認定する（ステップS4）。
- [0058] 湯面高さが湯面上限よりも高い場合には（ステップS5）、スパウトの開度を絞り、所定時間後（例えば2秒後）の湯面位置を検出し（ステップS6）、湯面高さが湯面上限よりも低くならない場合には、異常信号を発信する（ステップS14）。湯面高さが上限よりも下がった場合には、ステップS13に進む。
- [0059] 湯面高さが湯面上限よりも低かった場合には、湯面高さと基準湯面高さを比較し（ステップS8）、湯面高さと基準湯面高さとの差から、スパウト開度制御量を算出する（ステップS9）。なお、スパウト開度制御はPID制御のゲインを最適化して、ハンチング等を防止する。
- [0060] スパウト開度が上限以上となる場合には（ステップS10）、スパウト開度を上限値に設定し（ステップS11）、スパウトが上限以上に開くことを防止する。
- [0061] 次に、算出されたスパウト開度制御量に基づいて、制御部はスパウトの開度を制御する（ステップS12）。制御部は、例えばサーボモータを用いた電動シリンダにより、スパウトに設けられるストッパーを上下させて、スパウトの開度を調整する。なお、電動シリンダは、例えば200N程度の高

トルクのものであり、かつ、0.02mm程度の高分解能を有するものが望ましい。

[0062] また、注湯監視部において、注湯部が非溶湯部であると認定されると（ステップS13）、異常信号を発信する。以上を繰り返し、湯面位置の算出とスパウト開度を制御して湯面を所定の位置に一定にすることができる。

[0063] なお、鋳型内の湯面高さに応じたスパウトの開度調整を行う際（ステップS12）、前述した注湯監視部43により得られる注湯部における溶湯幅によって、スパウト開度の微調整（開度の補正）を行ってもよい。

[0064] 例えば、解析部によって、スパウトの基準開度に対する基準注湯部溶湯幅を記憶しておき、注湯監視部43により得られた溶湯幅と比較する。予想される溶湯幅よりも得られた実際の溶湯幅が狭い場合には、スパウトにノロが堆積したり、溶湯の流れがスムーズでない等の問題が考えられる。逆に、予想される溶湯幅よりも得られた実際の溶湯幅が広い場合には、スパウトその他の耐火材の摩耗や欠け等が生じている恐れが考えられる。

[0065] そこで解析部は、実際の溶湯幅が想定される溶湯幅と異なる場合（あるいは、スパウトの開度を調整した場合における溶湯幅の変化量が想定される変化量と異なる場合）には、スパウトの開度をわずかに調整する。具体的には、想定される溶湯幅に対して実際の溶湯幅が狭い場合には、スパウト開度をわずかに開く方向に補正する。同様に、想定される溶湯幅に対して実際の溶湯幅が広い場合には、スパウト開度をわずかに閉じる方向に補正する。なお、この制御は、前述の鋳型内湯面高さによる制御と常に同じタイミングで行ってもよく、または、所定の間隔で行ってもよい。

[0066] また、タンディッシュから出湯される溶湯量は、タンディッシュ内の湯面高さにも依存する。すなわち、タンディッシュ内湯面高さが高ければ、同じスパウト開度であっても、より多くの溶湯が出湯される。したがって、前述のように、ノロの体積やスパウトの設置状態、出湯部付近の耐火材の摩耗などによる出湯量の変動以外に、タンディッシュ内の湯面高さ（溶湯量）によっても、出湯量（溶湯幅）が変動する。

- [0067] そこで、解析部は、タンディッシュ内の湯面高さを監視し、タンディッシュ内の湯面高さに応じて、スパウト開度の微調整（開度の補正）を行ってもよい。例えば、解析部によって、タンディッシュ内の基準湯面高さに対する実際の湯面高さを検出し、スパウトの開度をわずかに調整してもよい。
- [0068] 具体的には、基準湯面高さよりも実際の湯面高さが低い場合には、スパウト開度をわずかに開く方向に補正する。同様に、基準湯面高さよりも実際の湯面高さが高い場合には、スパウト開度をわずかに閉じる方向に補正する。なお、この制御は、前述の鋳型内の湯面高さによる制御と常に同じタイミングで行ってもよく（例えばステップS 1 2の前または後）、または、所定の間隔（例えば図7のフローに対して数サイクルに1回）で行ってもよい。
- [0069] なお、タンディッシュ内の湯面高さは、タンディッシュ内の溶湯量（重量）で把握することができる。例えば、タンディッシュ全体の重量をロードセルにより監視し、得られた重量からタンディッシュ内の溶湯量を算出することができる。したがって、タンディッシュ内の溶湯量に応じた湯面高さを知ることができる。
- [0070] なお、出湯部の溶湯幅によるスパウト開度補正および、タンディッシュ内湯面高さによるスパウト開度補正は、それぞれ一方のみであってもよく、両者を組み合わせてもよい。また、それらをP I D制御により制御してもよい。
- [0071] また、スパウト開度に対する出湯部溶湯幅が、あらかじめ設定された所定範囲内ないと判断すると、異常信号を発信してもよい。または、あるスパウト開度においてタンディッシュ内容湯量に対する出湯量が、あらかじめ設定された所定範囲内ないと、異常信号を発信してもよい。すなわち、スパウトの詰まりや割れ等の異常によって、スパウト開度の調整による出湯量の調整が困難となった場合には、異常信号を発信してもよい。
- [0072] 図8（a）は、本発明により制御した湯面変動とスパウト開度の変化を示す図であり、横軸は時間、図中Jは湯面変動を示し、図中Kはスパウト開度制御を示す。図に示すように、本発明では、湯面変動が極めて小さく、湯面

変動幅を±10mm以内に収めることができる。

[0073] これに対し、図8（b）は、従来の制御方法によって制御した湯面変動とスパウト開度の変化を示す図であり、横軸は時間、図中Lは湯面変動を示し、図中Mはスパウト開度制御を示す。従来の制御方法（本発明の解析帯のように湯面を検出する解析部に幅を設定するものではなく、複数点（時間）のデータの移動平均を取るものではないもの）では、湯面変動が大きく、湯面変動としては±50mm程度であった。

[0074] 本発明によれば、極めて安定した湯面を得ることができる。このため、鑄造トラブルの発生を防止でき、また、湯面変動に伴う鑄塊の品質ばらつきを抑えることができる。特に、解析帯が所定の幅を有し、解析帯内部全体で湯面算出を行うとともに、所定回数の移動平均によって湯面を認定するため、局所的な湯面の波立ちや飛沫等の影響を小さくし、より正確な湯面位置を検出することができる。

[0075] また、湯面パターンを認識し、湯面の解析を行う解析帯の位置を常に適切な位置に配置するため、振動の影響や鑄型の摩耗等の影響を受けることがない。また、鑄型サイズを変更した場合でも、その都度カメラ位置等を設定する必要がない。

[0076] また、注湯部の溶湯を常に監視し、注湯部が非溶湯部と判断すると異常と判断するため、スパウト詰まり等の異常を検出できるとともに、カメラの異常や、カメラ前に作業者等が映り込んだ場合に、誤作動を起こすことがない。

[0077] また、湯面が湯面上限を超えた場合には、スパウト開度を絞り、所定時間以上湯面上限よりも高い湯面が継続された場合には、異常として判断するため、溶湯の鑄型からのオーバーフローを防止することができる。また、スパウトの開度に上限が設定されるため、溶湯が過剰に注湯されて、湯面のハンチングが生じることを防止することができる。

## 実施例

[0078] 本発明の湯面制御方法で製造された鑄塊（湯面変動は図8（a））を用い

て、荒引線を製造し、さらに伸線加工を実施して、その品質を評価した。結果を表 1 に示す。

[0079] [表1]

|     | 品 種          | 荒引線渦流探傷 |     |     | 0.03mmφ<br>伸線性(kg/Br) |
|-----|--------------|---------|-----|-----|-----------------------|
|     |              | L欠陥     | M欠陥 | S欠陥 |                       |
| 本発明 | タフピッチ銅       | 0       | 0   | 0   | 15.2                  |
|     | 無酸素銅         | 0       | 1   | 3   | 20.3                  |
|     | 0.7wt%錫入り銅合金 | 0       | 0   | 5   | 22.2                  |
| 従来  | タフピッチ銅       | 0       | 0   | 7   | 10.5                  |
|     | 無酸素銅         | 0       | 4   | 13  | 11.9                  |
|     | 0.7wt%錫入り銅合金 | 2       | 8   | 32  | 8.7                   |

[0080] 銅合金としては、タフピッチ銅（J I S C 1 1 0 0）、無酸素銅（J I S C 1 0 2 0）、0. 7 w t %錫入り銅合金（機ひも線）を対象とした。荒引線渦流探傷は、30トンの荒引線に対し、渦流探傷を施し、荒引線の表面傷を連続探傷したものである。L欠陥、M欠陥、S欠陥は得られた探傷の検出強度に応じて、傷深さにランク付けを行ったものであり、L欠陥が最も大きな欠陥を示す。

[0081] また、0. 0 3 m m φ伸線性は、1 0 0 k gの伸線加工を行った際に、一破断当たりでの伸線量（k g / B r）の平均を示すものである。すなわち、破断せずに伸線加工を行うことができた伸線量を示す。これは、連続鑄造圧延装置 1 にて製造した荒引線を母材とし、汎用連続伸線機にて2. 6 m m φへ伸線加工し、引き続き複数回の伸線加工を経て0. 0 3 m m φとする最終工程に関する評価方法である。

[0082] 表より、本発明による荒引き線は欠陥が少なく、L欠陥は検出されなかった。また、欠陥が少なく組織が均一なため、その後の伸線加工において、一破断あたりの伸線量が1 5 k g以上となった。特に、無酸素銅、0. 7 w t %錫入り銅合金では、一破断あたりの伸線量として、2 0 k g以上を確保す

ることができた。

[0083] これに対し、従来の湯面管理（図8（b））で製造された鋳塊を用いたものは、荒引線において多くの欠陥が生じ、いずれの品種も伸線性は10kg程度となった。これは、湯面変動に伴い、酸化物の巻きこみや、表層のチル層厚さが不均一となり、また、粗大粒やミクロ欠陥等の影響を受けたためと考えられる。

[0084] 以上、添付図を参照しながら、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、前述した実施の形態に左右されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0085] たとえば、本実施例では、金属鑄造時の鑄型内部での溶湯の湯面高さの制御について説明したが、本発明はこれに限られず、あらゆる液体の液面高さの検出および制御に適用可能である。例えば、薬品等を混合、移送する装置等において、注入部から液体を液体保持部に注ぐ際、液体保持部内の液面を検出して、注入部の開度を調整することができる。

[0086] この場合、液体保持部の内部の液体の液面をカメラで撮影し、カメラで撮影された画像を前述したものと同様の解析部で解析して液面高さを認定し、制御部によって、基準液面高さとなるように、注入部の開度を調整すればよい。また、二値化を行うために、カメラとして液温を把握することが可能な赤外線カメラを用いてもよい。すなわち、液体の温度で液体部と非液体部とを二値化すればよい。また、液面基準高さは、常に一定ではなく、基準液面が所定速度で変化するように制御することもできる。この基準液面の最適位置は、連続鑄造開始前の鑄型およびスパウトのセット誤差などに日々左右されるため、鑄造開始の直後、例えば鑄型温度などの他の立ち上がり条件が安定する5分間程度の内に、所定時間ずつ複数パターンで湯面変動を調べ、最も安定する位置を決定すればよい。このサーチ機能を、プログラマブルコントローラーに追加しておくことが望ましい。なお、湯面変動の定量化につい

ては、所定時間内で取得した湯面位置データの標準偏差を用いる方法がある。  
。

## 符号の説明

- [0087] 1 ……連続鋳造圧延装置  
3 ……シャフト炉  
5 ……樋  
7 ……タンディッシュ  
9 ……スパウト  
1 1 ……ホイール  
1 3 ……ターンロール  
1 5 ……ベルト  
1 7 ……圧延機  
1 9 ……鋳塊  
2 1 ……線材  
2 3 ……巻取機  
2 5 ……カメラ  
2 7 ……湯面  
2 9 a、2 9 b ……溶湯  
3 1 a、3 1 b、3 1 c ……溶湯部  
3 3 ……非溶湯部  
3 5 ……解析帯  
3 7 ……溶湯パターン  
3 9 ……パターン制御範囲  
4 1 ……ピーク表示部  
4 3 ……注湯監視部  
4 5 ……ピーク  
4 7 ……閾値

## 請求の範囲

- [請求項1] 金属鋳塊の製造方法であって、  
鋳型と、  
前記鋳型にタンディッシュ内の溶湯を注ぐスパウトと、  
前記スパウトの開度を調節するストッパーと、  
前記鋳型の内部の溶湯の湯面を撮影するカメラと、  
前記カメラで撮影された画像を解析する解析部と、  
前記解析部で解析された情報に基づき、前記スパウトの開度を調節する制御部と、を具備する製造装置を用い、  
前記解析部は、前記カメラで撮影された湯面画像に対し、所定の幅を有し、前記湯面を含み湯面の上下動方向に解析帯を設定し、前記解析帯の内部の画像を溶湯部と非溶湯部とに二値化して、前記解析帯の長手方向に対する二値データの変化率を求め、算出された変化率のピークが所定の基準値以上である位置の内、最も低い位置を湯面高さとして認定し、  
前記制御部は、前記湯面高さと基準湯面高さとを比較して、前記スパウトの開度を調整することを特徴とする金属鋳塊製造方法。
- [請求項2] 前記解析部は、一定間隔で画像データを解析し、所定時間内の複数の画像データを平均化して、前記ピークを算出することを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。
- [請求項3] 前記解析部は、前記カメラの撮影視野における二値化後の溶湯部の一部の溶湯部形状を認識し、前記溶湯部形状に対応するパターン形状と前記溶湯部形状とを比較して、常に前記溶湯部形状と前記パターン形状とが重なるように位置補正を行いながら、前記カメラの撮影視野における前記解析帯の位置を補正することを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。
- [請求項4] 前記解析部は、前記カメラの撮影視野における前記鋳型内に注がれる注湯部の溶湯幅を監視し、前記注湯部の溶湯幅によって、前記スパ

ウトの開度を補正するとともに、前記注湯部の溶湯幅が0となると、異常信号を発信することを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。

[請求項5] 前記解析部は、前記解析帯の上限まで湯面が上昇したと判定した場合に、前記スパウトを閉じる方向に制御し、その後所定時間後に湯面が下降したと判定されない場合には異常信号を発信することを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。

[請求項6] 前記ピークは、解析帯の長手方向に溶湯部と非溶湯部の境界が形成され、当該境界で白黒の変化率に傾斜がない場合を変化率100%とし、当該境界以外の部位で白または黒の変化がない場合を変化率0%とした場合に、前記基準値が50%～80%の範囲で設定されることを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。

[請求項7] 前記スパウトの開度には上限が設定されることを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。

[請求項8] 前記タンディッシュ内の湯面高さによって、前記スパウトの開度を補正することを特徴とする請求項1記載の金属鋳塊製造方法。

[請求項9] 液面制御方法であって、  
液体が注がれる液体保持部と、  
前記液体保持部に液体を注ぐ注入部と、  
前記注入部の開度を調節する開度調整部と、  
前記液体保持部の内部の液体の液面を撮影するカメラと、  
前記カメラで撮影された画像を解析する解析部と、  
前記解析部で解析された情報に基づき、前記注入部の開度を調節する制御部と、を具備する液体移送装置を用い、  
前記解析部は、前記カメラで撮影された液面画像に対し、所定の幅を有し、前記液面を含む液面の上下動方向に解析帯を設定し、前記解析帯の画像を液体部と非液体部とに二値化して、前記解析帯の長手方向に対する二値データの変化率を求め、算出された変化率のピークが

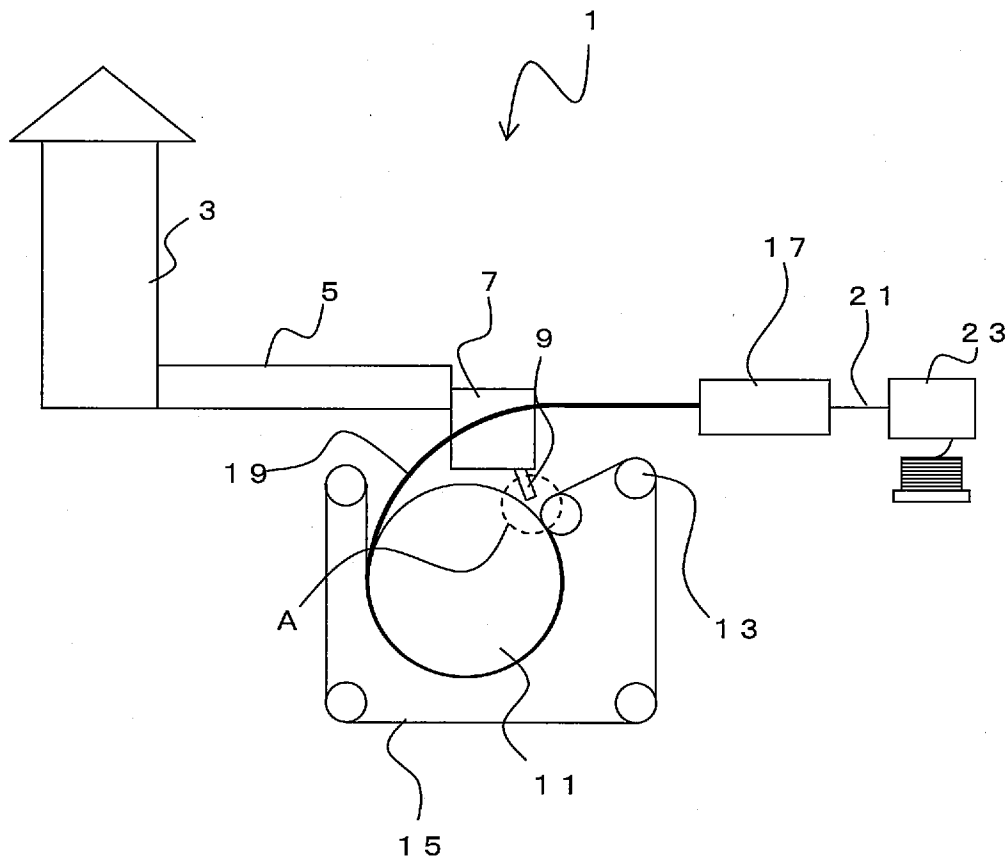
所定の基準値以上である位置の内、最も低い位置を液面高さとして認定し、

前記制御部は、前記液面高さと基準液面高さとを比較して、前記注入部の開度を調整することを特徴とする液面制御方法。

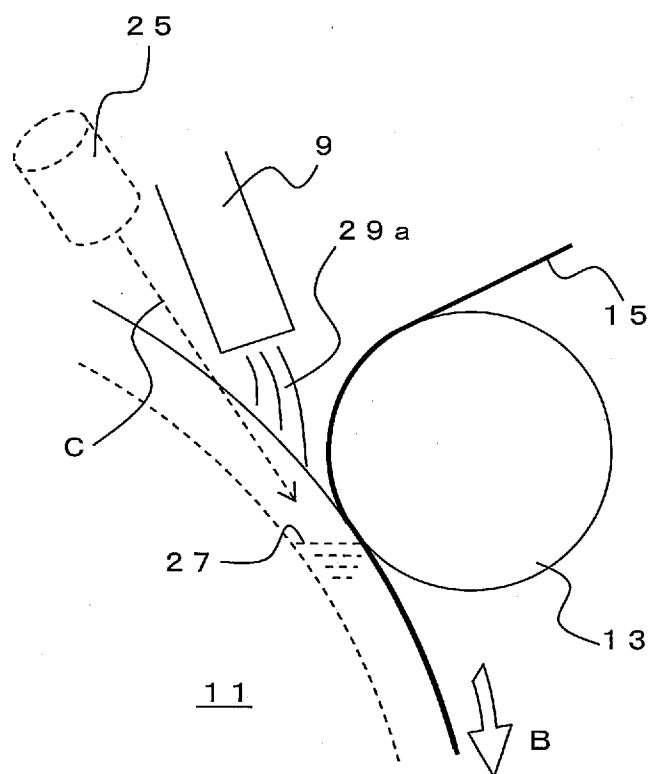
[請求項10]

請求項1から請求項8のいずれかに記載の金属鋳塊製造方法により製造された銅合金製の鋳塊を圧延および伸線加工することによって得られる $0.03\text{ mm}\phi$ 以下の径の極細銅合金線であって、伸線時の1破断あたりの伸線量が $15\text{ kg}$ 以上であることを特徴とする極細銅合金線。

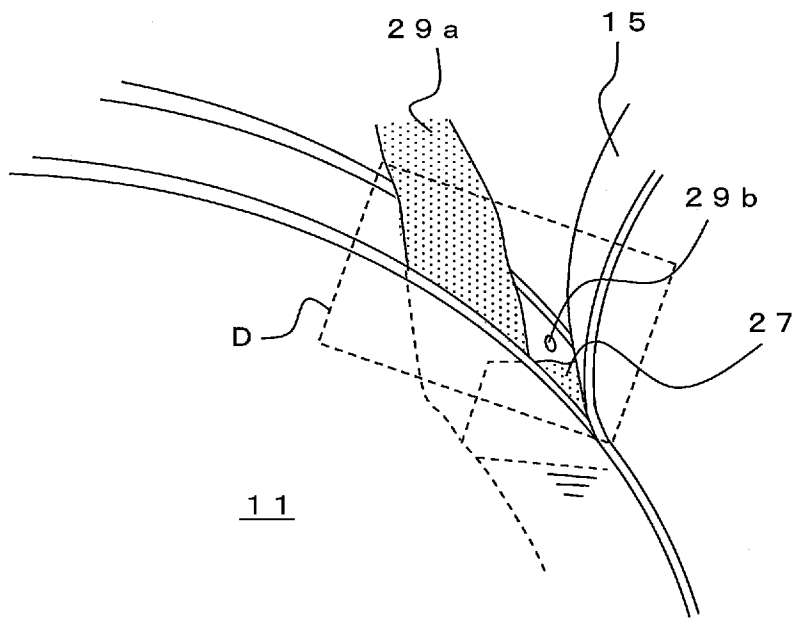
[図1]



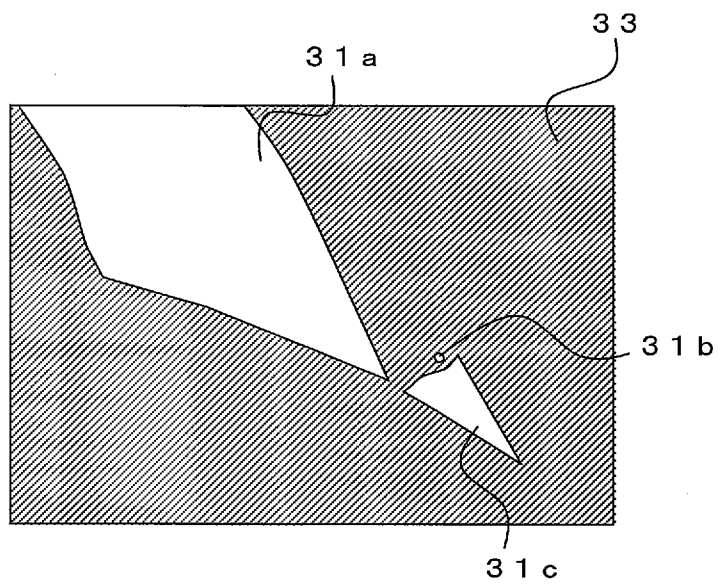
[図2]



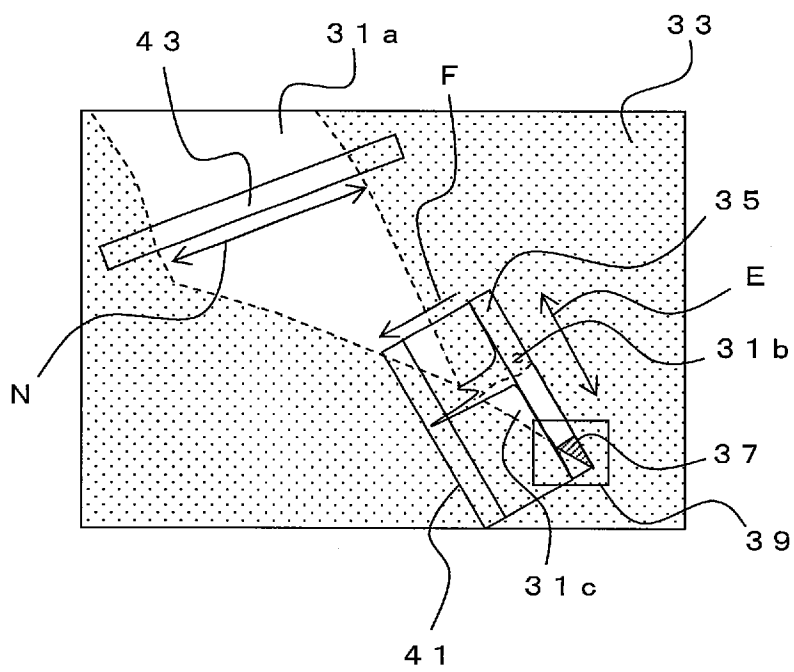
[図3]



[図4]

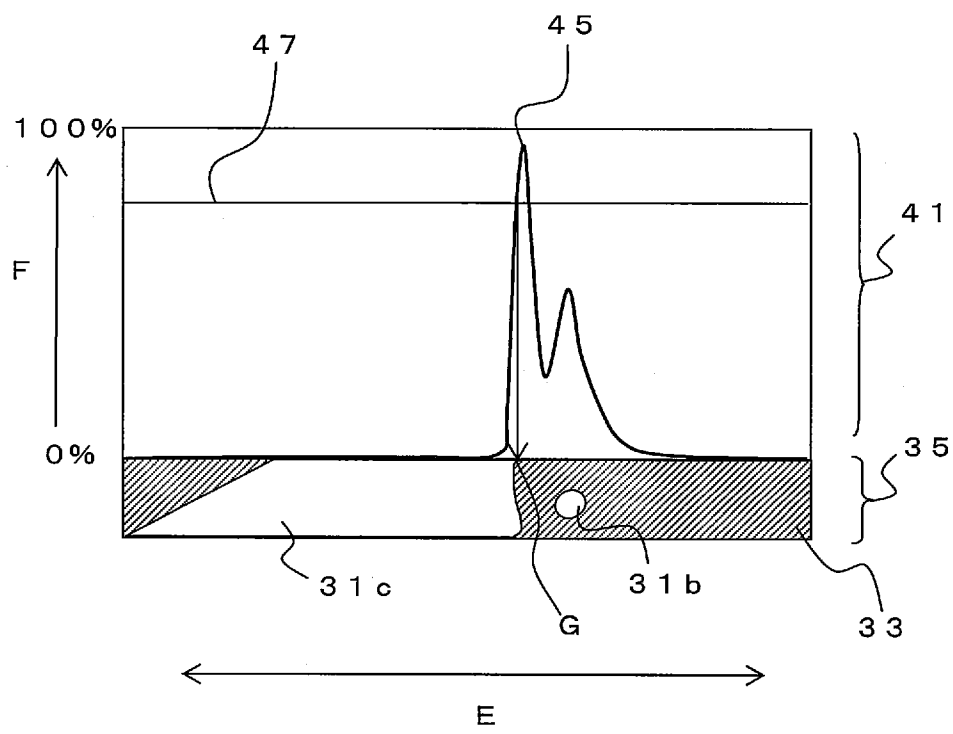


(a)

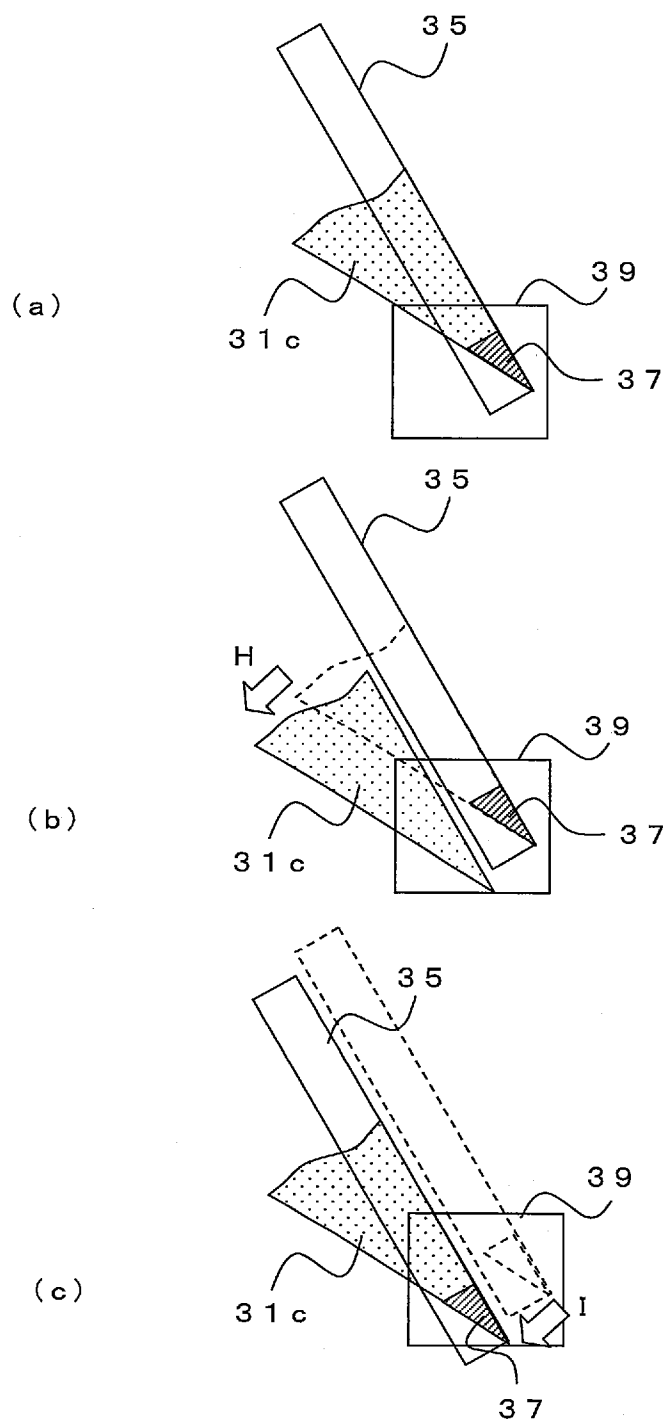


(b)

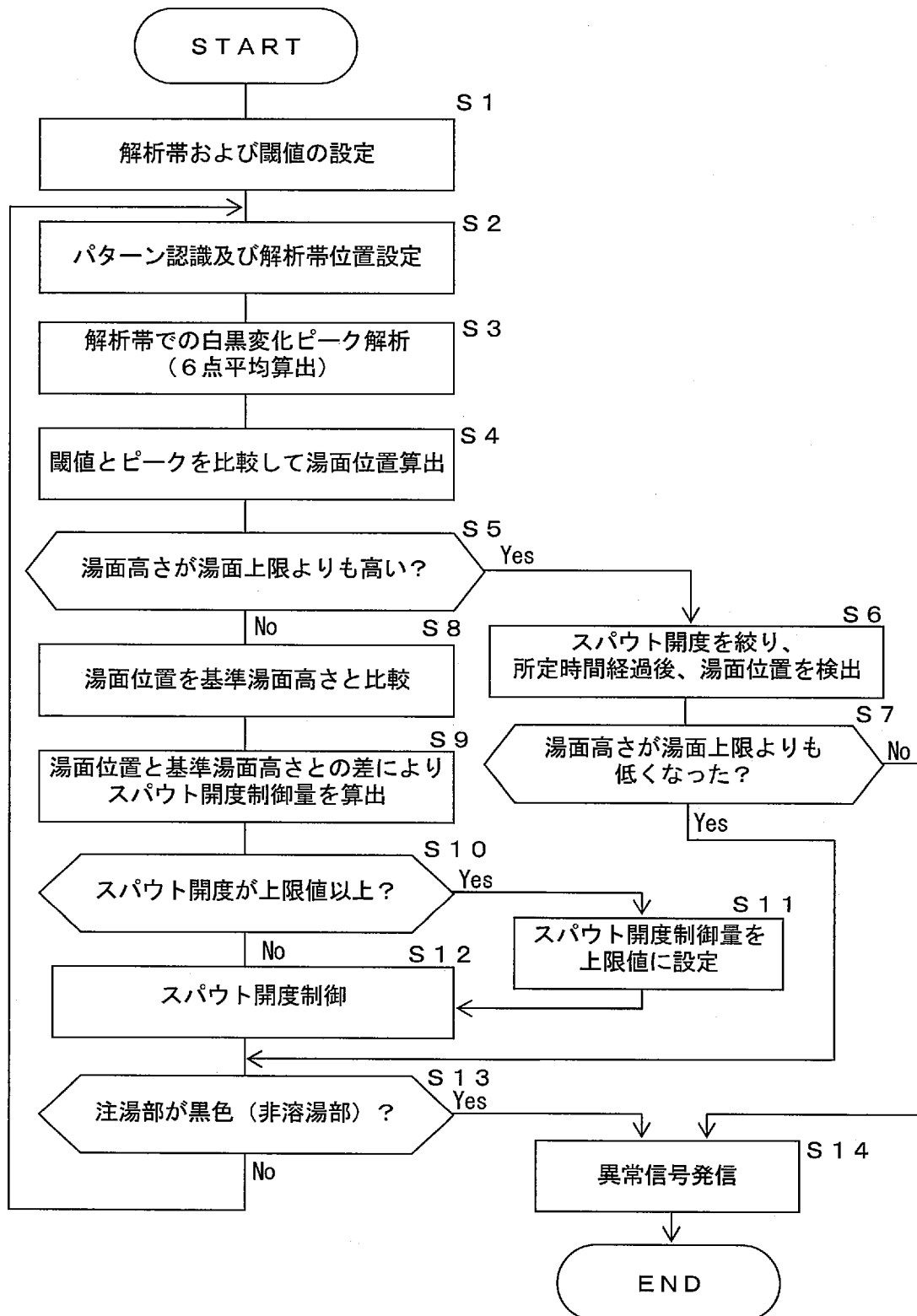
[図5]



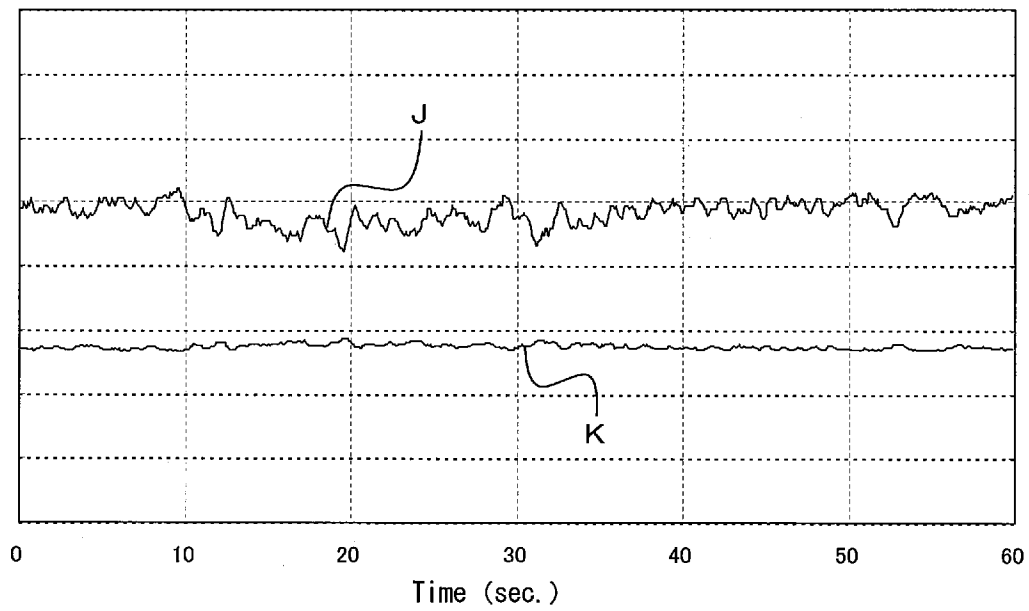
[図6]



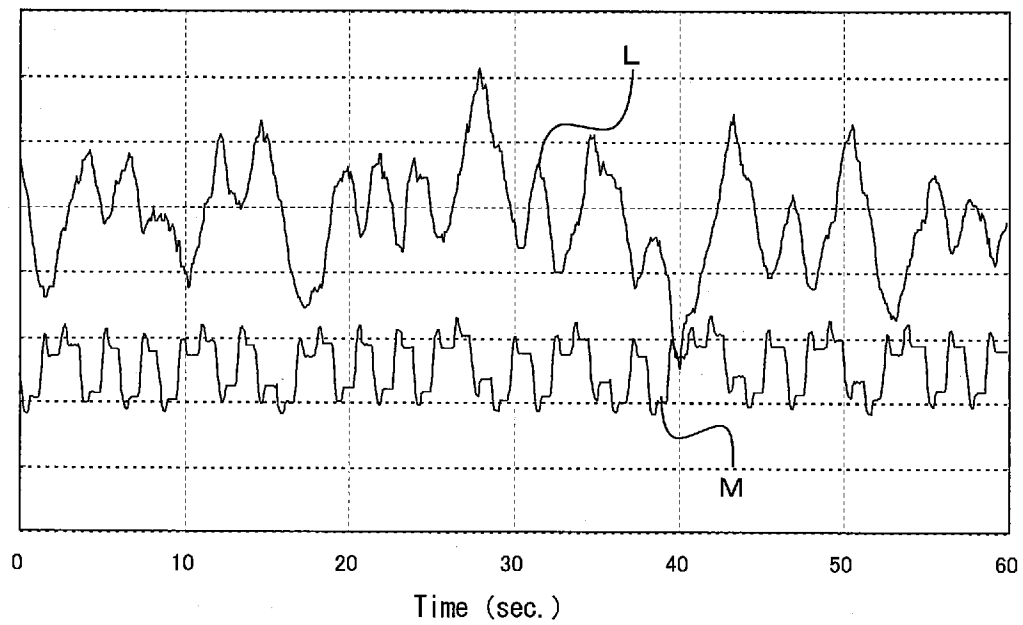
[図7]



[図8]



(a)



(b)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070698

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22D11/16(2006.01)i, B22D11/00(2006.01)i, B22D11/06(2006.01)i, B22D11/18(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)

B22D11/16, B22D11/00, B22D11/06, B22D11/18

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 | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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 7-266014 A (Mitsubishi Materials Corp.),<br>17 October 1995 (17.10.1995),<br>entire text<br>(Family: none)              | 1-10                  |
| A         | JP 9-239524 A (Fujiwa Kiko Kabushiki Kaisha),<br>16 September 1997 (16.09.1997),<br>entire text<br>(Family: none)          | 1-10                  |
| A         | JP 3-210946 A (Sumitomo Electric Industries,<br>Ltd.),<br>13 September 1991 (13.09.1991),<br>entire text<br>(Family: none) | 1-10                  |



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  
25 October, 2011 (25.10.11)

Date of mailing of the international search report  
01 November, 2011 (01.11.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/070698

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 2001-99694 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.),<br>13 April 2001 (13.04.2001),<br>entire text<br>(Family: none) | 1-10                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B22D11/16(2006.01)i, B22D11/00(2006.01)i, B22D11/06(2006.01)i, B22D11/18(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（I P C））

Int.Cl. B22D11/16, B22D11/00, B22D11/06, B22D11/18

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 7-266014 A（三菱マテリアル株式会社）1995. 10. 17,<br>全文（ファミリーなし） | 1-10           |
| A               | JP 9-239524 A（藤和機工株式会社）1997. 09. 16,<br>全文（ファミリーなし）    | 1-10           |
| A               | JP 3-210946 A（住友電気工業株式会社）1991. 09. 13,<br>全文（ファミリーなし）  | 1-10           |

☒ 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

2 5 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

池ノ谷 秀行

4 E

4 1 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

| 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>請求項の番号 |
| A                     | JP 2001-99694 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2001. 04. 13,<br>全文 (ファミリーなし) | 1-10           |