

(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
2013 年 4 月 4 日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/047490 A1

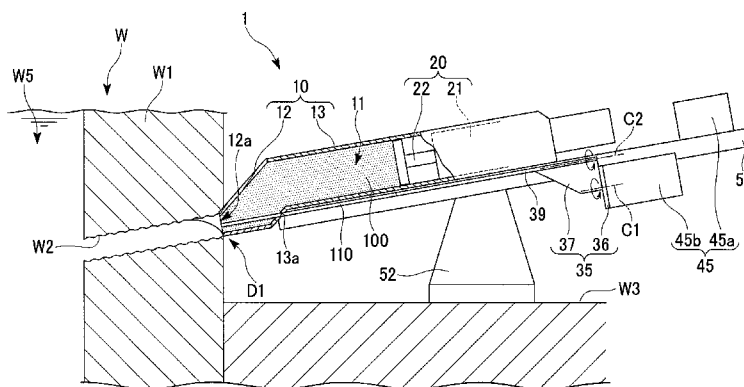
- (51) 国際特許分類:
C21B 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/074502
- (22) 国際出願日: 2012 年 9 月 25 日(25.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-210737 2011 年 9 月 27 日(27.09.2011) JP
- (71) 出願人: 新日鉄エンジニアリング株式会社 (NIPPON STEEL ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山名 成彦 (YAMANA Norihiko); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目 5 番 1 号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 池▲崎▼ 徹 (IKEZAKI Toru); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目 5 番 1 号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 藤井 紀彰 (FUJII Noriaki); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目 5 番 1 号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 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, BN, 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, 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, PA, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

[続葉有]

(54) Title: BLOCKING/OPENING METHOD, BLOCKING METHOD AND BLOCKING/OPENING APPARATUS

(54) 発明の名称: 閉塞開孔方法、閉塞方法および閉塞開孔装置

【図1】



(57) Abstract: This blocking/opening method is a method for blocking a tapping hole formed in the furnace wall of a blast furnace as well as for opening a blocked tapping hole. The method is provided with a blocking process in which, after filling a tapping hole by pressing mud material and a blocking plug therein, the tapping hole is blocked by baking the mud material, and an opening process in which the blocking plug and the baked mud material are excavated to form a tapping hole. The blocking plug has a portion, which is formed to be softer than the baked mud material, extending over the entire length thereof.

(57) 要約: 本発明に係る閉塞開孔方法は、高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された前記出銑口を開孔する方法であって、マッド材および閉塞栓を前記出銑口に押し込んで充填させた後、マッド材を焼成させて前記出銑口を閉塞する閉塞工程と、前記閉塞栓および焼成された前記マッド材を掘削して前記出銑口を形成する開孔工程と、を備え、前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する。



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：閉塞開孔方法、閉塞方法および閉塞開孔装置

技術分野

[0001] 本発明は、高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された出銑口を開孔する閉塞開孔方法および閉塞開孔装置、並びに出銑口を閉塞する閉塞方法に関する。

本願は、２０１１年９月２７日に日本に出願された特願２０１１－２１０７３７号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 製鉄設備の一つである高炉では、鉄鉱石に含まれる酸素を還元することで銑鉄が取り出される。高炉の炉底の湯溜まり部に溜まる溶銑（溶融した銑鉄）は、湯溜まり部横の炉壁に設けられた出銑口から取り出される。出銑口は、マッド材と呼ばれる粘土状の耐火物を充填して焼成させることによって閉塞される。溶銑の取り出しは、空圧式もしくは油圧式の開孔機を使用して、錐ロッドに前後進、打撃、回転の動作をさせることにより、出銑口に充填されている閉塞材を開孔することにより行われる。

[0003] 溶銑を湯溜まり部から取り出した後は、マッドガンを使用してマッド材を出銑口に充填して焼成させて出銑口を閉塞する。このように、出銑口の開孔と閉塞作業には、開孔機およびマッドガンというそれぞれ専用の装置を使用している。

[0004] これらの装置による出銑口の開孔と閉塞作業は、自動化の試みもなされているが、特に開孔作業は開孔判定が難しいことから、開孔の最終的な判断は装置の使用者に委ねられている。これは、出銑口の炉内側のマッド材の形状が一定していないこと、出銑口内に充填されたマッド材の内部状態が不均一であることに起因する。

[0005] 出銑口に充填されるマッド材は、通常、炉内側に凸の状態で固結するが、前回の開孔作業によって削孔された出銑口の炉内側の状態や充填されるマッ

ド材の量によってその形状は異なるため、出銑口の炉内側に付着したマッド材のうち最も炉内側に付着した部分の位置が一律にならない。このため、出銑口の削孔深さに基づいて開孔判定を行うことが困難になり、開孔判定が難しくなっている。また、充填されたマッド材は、その内部に空隙ができることもあり、錐ロッドの前進負荷や回転負荷に基づいて開孔判定を行うと、空隙によって前進負荷や回転負荷が弱まることで出銑口が貫通したと誤判定してしまう恐れがある。

このように、出銑口の開孔判定を容易にするためには、出銑口の閉塞状態を常に一定に保つことが要求される。

[0006] 出銑口の閉塞技術の例としては、たとえば、特許文献 1 に記載された方法が知られている。

この方法は、出銑口へマッド材を充填し、このマッド材の焼成中にマッド材の中途まで大口径の孔を掘り、この大口径孔に再びマッド材を充填する方法である。

[0007] また、閉塞技術の他の例として、特許文献 2 に記載された方法がある。

この方法は、出銑口にマッド材を充填してマッド材が炉熱によって焼成された後、開孔用ビットで、溶銑の噴出を防ぐのに必要な厚さを残して削孔し、開孔内に流動性耐火物を適量注入しておく。続いて、予め形成固化した耐火物筒状体を開孔内に挿入させると同時に、開孔の内側と耐火物筒状体の外側との隙間に前記流動性耐火物を充填させる方法である。

[0008] また、特許文献 3 に記載された方法も知られている。この方法では、芯金棒の周囲に出銑口の断面形状より僅かに大きい断面形状で柱状に形成した固形マッド材を、芯金棒とともに出銑口に打ち込んで閉塞する方法である。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平 1－1 2 7 6 1 2 号公報

特許文献2：特開平 8－5 3 7 0 3 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 3－2 4 7 0 1 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献 1 および特許文献 2 に記載の方法では、以前に充填したマッド材が高炉内に溜まって出銑口の炉内側の開口に達しているため、出銑口を開孔させるために必要な削孔深さが一定にならず、開孔が困難になるという問題がある。

[0011] また、特許文献 3 に記載の方法では、固形マッド材から芯金棒を引き抜くことで開孔がなされるが、出銑後の出銑口の径が想定より小さい場合、固形マッド材および芯金棒を無理やり打ち込むことになってしまい、開孔時に芯金棒が引き抜きにくくなってしまう。

[0012] 本発明は、出銑口を閉塞するとともに、閉塞した出銑口を容易に開孔することができる閉塞開孔方法および閉塞開孔装置、並びに出銑口を閉塞する閉塞方法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

[0013] (1) 本発明に係る閉塞開孔方法は、高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された前記出銑口を開孔する閉塞開孔方法であって、マッド材および略棒状に形成された閉塞栓を前記出銑口に押し込んで充填させた後、前記マッド材を焼成させて前記出銑口を閉塞する閉塞工程と、前記閉塞栓および焼成された前記マッド材を掘削して前記出銑口を形成する開孔工程と、を備え、前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する。

[0014] (2) 前記閉塞栓は、管状部材と、前記管状部材の管路に配置された充填部材と、を有してもよい。

(3) 前記充填部材は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物とされ、前記開孔工程時、前記充填部材を掘削するとよい。

(4) 前記充填部材は、焼成されることで前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物となる材料からなり、前記開孔工程時、前記充填部材を掘削するとよい。

(5) 前記充填部材は、前記管状部材の一端から一定距離離間した位置より前記管状部材の他端側のみに配置されているとよい。

(6) 前記閉塞栓は、前記出銑口の長さにはほぼ等しい長さであるとよい。

[0015] (7) 本発明に係る閉塞開孔装置は、高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された前記出銑口を開孔する閉塞開孔装置であって、マッド材が収容される内部空間を有するとともに、前記内部空間に連通する注入開口および貫通孔が形成されたケーシングと、前記内部空間に収容された前記マッド材に圧力を作用させる圧力発生部と、略棒状に形成された閉塞栓に着脱可能に接続される着脱部と、前記着脱部に接続された前記閉塞栓を、前記貫通孔および前記内部空間を通して前記注入開口から、前記ケーシングの外部に突出するように移動させる駆動部と、前記出銑口の閉塞後、前記出銑口を閉塞している、前記閉塞栓および焼成された前記マッド材を、掘削する開孔機部と、を備え、前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する。

[0016] (8) 前記開孔機部は、前記ケーシングの外部に配置されるとともに、前記着脱部に着脱可能に接続される開孔ロッドと、前記着脱部に接続された前記開孔ロッドを、前記開孔ロッドの軸線回りに回転させる回転駆動部と、を有するとよい。

(9) 前記内部空間に設けられ、一方の開口が前記注入開口内に、前記注入開口の開口縁部から離間した状態で配置されるとともに、他方の開口が前記貫通孔に連通するガイド管を備え、前記閉塞栓は、前記ガイド管内に挿通されて、移動がガイドされているとよい。

[0017] (10) 本発明に係る閉塞方法は、高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞する閉塞方法であって、マッド材および略棒状に形成された閉塞栓を前記出銑口内に押し込んで充填させる押し込み工程と、前記マッド材を焼成させて、前記出銑口を閉塞する閉塞工程と、を備え、前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する。

[0018] (11) 前記閉塞栓は、管状部材と、前記管状部材の管路に配置された充填部材と、を有するとよい。

(12) 前記充填部材は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物であるとよい。

(13) 前記充填部材は、焼成されることで前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物となる材料からなることがよい。

(14) 前記充填部材は、前記管状部材において前記高炉の外側に向く開口端から一定距離離間した位置よりも内側に配置されているとよい。

(15) 前記閉塞栓は、前記出銑口の長さにはほぼ等しい長さであるとよい。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、閉塞栓がマッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を自身の全長にわたって連なるように有しているので、閉塞された出銑口を開孔するときに、開孔に要する力が低減し、出銑口を容易に開孔することができる。

[0020] また、本発明によれば、下記の作用効果を奏功することができる。

(a) マッド材の焼成物よりも柔らかい充填部材または焼成した充填部材を掘削することで、出銑口を容易に開孔することができる。

(b) 管状部材の一端側において、充填部材を掘削する部材を容易に位置決めすることができる。

(c) 開孔時に掘削する長さが閉塞栓の長さにはほぼ等しくなるため、出銑口をさらに容易に開孔することができる。

(d) 出銑口を閉塞する作業と、閉塞された出銑口を開孔する作業とを1台の装置で行うことができる。

(e) ケーシング内で閉塞栓にマッド材が付着するのが防止される。このため、閉塞時にケーシング内において、閉塞栓とマッド材とによる摩擦力が生じにくくなるため、出銑口に閉塞栓を容易に挿入することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第1実施形態の閉塞開孔装置を示す図であって、閉塞モードに

おける側面図（一部断面）である。

[図2]同閉塞開孔装置が開孔モードのときの側面図（一部断面）である。

[図3]同閉塞開孔装置が開孔モードのときの着脱・回転機構および開孔ロッドの接続部分の断面図である。

[図4]本実施形態の閉塞開孔方法を説明する図である。

[図5]本実施形態の閉塞開孔方法を説明する図である。

[図6]本実施形態の閉塞開孔方法を説明する図である。

[図7]本発明の第2実施形態の閉塞開孔装置で用いられる閉塞栓の断面図である。

[図8]同閉塞栓を用いた閉塞開孔方法を説明する図である。

[図9]本発明の第2実施形態の閉塞開孔装置で用いられる変形例の閉塞栓の断面図である。

[図10]同閉塞栓を用いた閉塞開孔方法を説明する図である。

[図11]本発明の変形例における閉塞開孔装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0022]（第1実施形態）

以下、本発明に係る第1実施形態を、図1から図6を参照しながら説明する。

図1に示すように、閉塞開孔装置1は、高炉Wの炉壁W1に形成された出銑口W2を閉塞する閉塞モードと、図2に示すように閉塞された出銑口W2を開孔する開孔モードとに装置の状態を切り替えることができる。

[0023] 図1に示すように、閉塞開孔装置1は、マッド材100が収容可能な内部空間11が形成されたケーシング10と、内部空間11に収容されたマッド材100に圧力を作用させる油圧発生部（圧力発生部）20と、出銑口W2を開孔するための開孔ロッド30と（図2参照）、閉塞栓110などの基端に着脱可能に接続されるとともに閉塞栓110などを回転させる着脱・回転部（着脱部、回転駆動部）35と、着脱・回転部35を移動させる進退駆動部45とを備えている。

なお、開孔ロッド30および着脱・回転部35で、開孔機部を構成する。

[0024] ケーシング10は、注入開口12aが形成されたノズル12と、ノズル12の基端側に配置され貫通孔13aが形成された略筒状のバレル13とを有している。注入開口12aおよび貫通孔13aは、ノズル12およびバレル13を接続したときに形成される内部空間11にそれぞれ連通する。

[0025] 油圧発生部20は、ケーシング10の基端側に取り付けられている。油圧発生部20は、不図示の油供給源からオイルが供給される油圧シリンダ21と、油圧シリンダ21により前後方向に移動するピストン22とを有している。油圧シリンダ21には、油圧シリンダ21内のオイルの量を調節する不図示の流入口、および流出口が設けられている。

[0026] ピストン22の外周面と油圧シリンダ21の内周面との間には、ピストン22と油圧シリンダ21との間を水密に保持するための不図示のシール部材が設けられている。油圧シリンダ21によりピストン22が先端側に移動したときにおいても、ピストン22より前方に注入開口12aおよび貫通孔13aが配置されるように設定されている。

本実施形態では、ピストン22が注入開口12aおよび貫通孔13aを塞がないので、ピストン22や油圧シリンダ21に閉塞栓110やマッド材100を通すための孔は形成されていない。

[0027] 開孔ロッド30は、図2に示すように、細長い棒状に形成されている。開孔ロッド30の先端には、炉壁W1などを掘削するためのビット31が設けられている。開孔ロッド30の基端には、図3に示すような雌ネジ部32が形成されている。この例では、開孔ロッド30は、ケーシング10の外部に配置されて用いられる。

[0028] 本実施形態の閉塞開孔装置1で用いられる閉塞栓110は、図1に示すように、マッド材100の焼成物（後述する焼成マッド材100A）よりも柔らかい焼成した耐火物により、略棒状に形成されている。閉塞栓110の長さは、出銑口W2の長さにほぼ等しく設定されている。

閉塞栓110は、例えば、アルミナ、ろう石、炭化珪素、耐火粘土などが

らなるマッド材を焼成した耐火物により形成されている。閉塞栓 110 を柔らかくするには、例えば、マッド材中のバインダー（タール、レジン）の含有量を増やせばよく、閉塞栓 110 を硬くするには、マッド材中の金属（アルミニウムなど）の含有量を増やせばよい。

閉塞栓 110 の基端には、前述の開孔ロッド 30 の雌ネジ部 32 のような不図示の雌ネジ部が形成されている。

[0029] 着脱・回転部 35 は、着脱・回転機構 36 と、着脱・回転機構 36 に接続される着脱アダプタ 37 とを有している。

着脱・回転機構 36 は、図 3 に示す雄ネジ部 38 と、不図示の回転駆動モータとを備えている。この雄ネジ部 38 に開孔ロッド 30 の雌ネジ部 32 を螺合させることで、着脱・回転機構 36 に開孔ロッド 30 を接続することができる。

回転駆動モータは、雄ネジ部 38 を雄ネジ部 38 の軸線 C1 回りに回転させる。これにより、着脱・回転機構 36 の雄ネジ部 38 に接続された開孔ロッド 30 は、自身の軸線回りに回転することができる。

[0030] 着脱アダプタ 37 は、不図示のギアボックス、および連結軸 39 を有している。着脱・回転機構 36 に着脱アダプタ 37 を接続することで、着脱・回転機構 36 の雄ネジ部 38 にギアボックスが係合し、連結軸 39 をその軸線 C2 回りに回転させることができる。

連結軸 39 の先端には、閉塞栓 110 の雌ネジ部と螺合する不図示の雄ネジ部が形成されている。連結軸 39 の軸線 C2 と雄ネジ部 38 の軸線 C1 とは、ほぼ平行に設定されている。また、この例では、軸線 C1 は、注入開口 12a および貫通孔 13a より下方に配置されている。

[0031] ケーシング 10 の下部には、軸線 C2 方向に延びるガイドレール 51、および位置調節装置 52 が取り付けられている。

進退駆動部 45 は、ガイドレール 51 上に設置されている進退駆動モータ 45a と、ガイドレール 51 の下部に軸線 C2 方向にスライド可能に接続された進退駆動部本体 45b とを有している。進退駆動モータ 45a を駆動す

ることで、進退駆動部本体 4 5 b をガイドレール 5 1 に沿って軸線 C 2 方向に進退させることができる。

[0032] 連結軸 3 9 の雄ネジ部に閉塞栓 1 1 0 を接続し、進退駆動部 4 5 により閉塞栓 1 1 0 を先端側に移動させることで、閉塞栓 1 1 0 を貫通孔 1 3 a および内部空間 1 1 を通して注入開口 1 2 a から前方へ突出させることができる。

位置調節装置 5 2 は、床面 W 3 上に配置され、床面 W 3 に対するケーシング 1 0 の前後方向および上下方向の位置を調節することができる。

[0033] 図 1 に示す閉塞モードでは、図 2 に示す開孔モードよりケーシング 1 0 を下方に移動させて作業を行う。

開孔モードでは、貫通孔 1 3 a を塞ぐ栓部材 5 3 を用いてもよい。

[0034] 次に、以上のように構成された閉塞開孔装置 1 を用いて行われる本実施形態の閉塞開孔方法について説明する。

以下では、説明の便宜上、図 1 に示すように、炉壁 W 1 に出銑口 W 2 が形成されていて、閉塞モードになっている閉塞開孔装置 1 で出銑口 W 2 を閉塞する閉塞工程を行うことから説明する。この状態では、高炉 W 内の高温の溶銑 W 5 が炉外側 D 1 に流れ出ている。

[0035] まず、ケーシング 1 0 の貫通孔 1 3 a に閉塞栓 1 1 0 を挿通させる（閉塞栓配置工程）。

具体的には、ガイドレール 5 1 上で進退駆動部 4 5 の進退駆動部本体 4 5 b を基端側に移動させておき、着脱・回転機構 3 6 に着脱アダプタ 3 7 を接続したうえで、連結軸 3 9 の先端に閉塞栓 1 1 0 を接続する。このとき、閉塞栓 1 1 0 を連結軸 3 9 の前方で保持しておき、着脱・回転機構 3 6 により閉塞栓 1 1 0 に対して連結軸 3 9 を軸線 C 2 回りに回転させる。これにより、閉塞栓 1 1 0 の雌ネジ部と連結軸 3 9 の雄ネジ部とを螺合させ、連結軸 3 9 に閉塞栓 1 1 0 を容易に接続することができる。

そして、進退駆動部 4 5 により閉塞栓 1 1 0 を先端側に移動させ、閉塞栓 1 1 0 の先端が貫通孔 1 3 a を通過して注入開口 1 2 a にほぼ一致するよう

に調節する。

[0036] 次に、炉壁W1の出銑口W2とケーシング10の注入開口12aとを連通させる（連通配置工程）。

これは、位置調節装置52によりケーシング10の前後方向および上下方向の位置を調節することで行う。続いて、油圧発生部20により、図4に示すように、マッド材100を注入開口12aを通して出銑口W2に押し込み、出銑口W2にマッド材100を充填させる（マッド材押し込み工程）。

[0037] 続いて、図5に示すように、閉塞栓110を、ケーシング10の注入開口12aを通して出銑口W2に押し込む（閉塞栓押し込み工程）。

出銑口W2に押し込まれた閉塞栓110により、出銑口W2から押し出されたマッド材100が炉内側D2で凸の状態に盛り上がり、保護マッド101を形成する。保護マッド101は、出銑口W2から流れ出る溶銑W5によって炉壁W1が侵食されるのを保護する。

[0038] 出銑口W2にケーシング10を当接させた状態で一定時間保持し、その後、位置調節装置52によりケーシング10を基端側に移動させ、出銑口W2からケーシング10を離間させる（焼成工程）。

この工程の間に、溶銑W5の熱によりマッド材100が焼成され、図6に示す焼成マッド材100Aとなる。

以上で、閉塞工程を終了する。

[0039] この状態で高炉Wを一定時間運転し、再び溶銑W5を取り出すときに、以下に説明する開孔工程を行う。

開孔工程では、図2に示すように、着脱・回転機構36から着脱アダプタ37を取り外し、着脱・回転機構36に開孔ロッド30を接続する。

[0040] 位置調節装置52によりケーシング10を上方に移動させ、出銑口W2を閉塞している閉塞栓110に開孔ロッド30のビット31を当接させる。着脱・回転機構36により開孔ロッド30を軸線C1回りに回転させつつ、進退駆動部45により開孔ロッド30を先端側に移動させることで、閉塞栓110、および閉塞栓110より炉内側D2にある焼成マッド材100Aを掘

削して出銑口W2を形成する。

以上で、開孔工程を終了する。

[0041] 以上説明したように、本実施形態の閉塞開孔装置1および閉塞開孔方法によれば、閉塞栓110が焼成マッド材100Aよりも柔らかい耐火物で形成されているので、開孔工程において、この閉塞栓110を掘削して開孔することで開孔作業に要する力が低減し、出銑口W2を容易に開孔することができる。

また、焼成マッド材100Aは閉塞栓110より硬く、溶銑W5などにより侵食されにくいので、出銑口W2が溶銑W5により侵食されて大きくなるのを抑えることができる。

[0042] 閉塞栓110の長さは出銑口W2の長さにほぼ等しく設定されている。従って、開孔工程に掘削する長さが閉塞栓110の長さにほぼ等しくなり、開孔工程では柔らかい部材を掘削することになるため、出銑口W2をさらに容易に開孔することができる。

[0043] 閉塞開孔装置1は、開孔ロッド30および着脱・回転部35を備えるため、閉塞モードと開孔モードとを切り替えることで、1台の装置で閉塞工程および開孔工程の両工程を行うことができる。

開孔工程において開孔ロッド30がケーシング10の外部に配置されるため、開孔ロッド30が溶銑W5の熱などにより曲がったとしても、閉塞開孔装置1の動作に支障となるのが防止される。

[0044] (第2実施形態)

次に、本発明に係る第2実施形態について、図7から図10を参照しながら説明する。前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

[0045] 図7に示すように、本実施形態の閉塞開孔装置1で用いられる閉塞栓120は、外径が出銑口W2の内径より小さく設定されたパイプ(管状部材)121と、パイプ121の管路に配置された充填部材122とを有している。

パイプ121を形成する材料としては、たとえば、鉄鋼などの金属を用い

ることができる。充填部材 122 は、前述の閉塞栓 110 と同一の材料で形成されている。

なお、閉塞栓 120 の基端には、閉塞栓 110 の雌ネジ部と同一形状の雌ネジ部が形成されていることが好ましい。

[0046] 次に、以上のように構成された閉塞栓 120 および閉塞開孔装置 1 を用いて行われる本実施形態の閉塞開孔方法について説明する。

閉塞工程は、閉塞栓 110 を用いて行う第 1 実施形態の工程と同様なので、説明を省略する。

開孔工程では、図 8 に示すように、出銑口 W2 を閉塞している閉塞栓 120 の充填部材 122 に開孔ロッド 30 のビット 31 を当接させる。そして、閉塞栓 120 の充填部材 122、および充填部材 122 より炉内側 D2 にある焼成マッド材 100A を掘削して出銑口 W2 を形成する。

[0047] このように構成された閉塞栓 120 を用いる本実施形態の閉塞開孔方法によれば、焼成マッド材 100A よりも柔らかい充填部材 122 を掘削することで、出銑口 W2 を容易に開孔することができる。

[0048] 本実施形態のように、閉塞栓 120 において、焼成マッド材 100A よりも柔らかく形成されている部分を、閉塞栓 120 の全長にわたって連なるよう形成する。そして、開孔工程において、この柔らかく形成されている部分を閉塞栓 120 の全長にわたって開孔ロッド 30 で掘削することで、出銑口 W2 を容易に開孔することができる。

このため、第 1 実施形態の閉塞栓 110 のように、閉塞栓 110 全体が柔らかく形成されていてもよいし、閉塞栓の外周の一部が全長にわたって柔らかく形成されていてもよい。

[0049] 本実施形態では、閉塞栓 120 に代えて、図 9 に示す閉塞栓 130 を用いてもよい。

この閉塞栓 130 は、前述の閉塞栓 120 において、充填部材 122 が、パイプ 121 の一端 121a から一定距離離間した位置 P よりパイプ 121 の他端 121b 側のみに配置されている。この一定距離は、閉塞開孔装置 1

におけるビット 31 の大きさなどに応じて適宜設定される。

パイプ 121 の一端 121 a 側の内周面には、閉塞栓 110 の雌ネジ部と同一形状の雌ネジ部が形成されていることが好ましい。

[0050] このように構成された変形例の閉塞栓 130 を用いて行われる閉塞開孔方法の閉塞工程は、本実施形態の閉塞工程と同様になる。一方で、開孔工程は以下ようになる。

図 10 に示すように、閉塞栓 130 のパイプ 121 の一端 121 a 内に閉塞開孔装置 1 のビット 31 を挿入し、着脱・回転機構 36 により開孔ロッド 30 をその軸線回りに回転させる。これにより、充填部材 122、および充填部材 122 より炉内側 D2 にある焼成マッド材 100 A を掘削し、出銑口 W2 を形成する。

[0051] 本実施形態のように閉塞栓 120 を用いて閉塞された部分に出銑口 W2 を開孔するときには、炉外側 D2 の充填部材 122 に凹みが形成されるまでの間、開孔ロッド 30 の先端が回転ブレを起こすため、金棒などを使用して、作業者が開孔ロッド 30 の先端の位置を拘束している。

これに対して、本変形例の閉塞栓 130 を用いることで、閉塞栓 130 に対して開孔ロッド 30 の先端を容易に位置決めし、開孔ロッド 30 の回転ブレを抑えることができる。これにより、出銑口 W2 を短時間で形成することができる。

[0052] 以上、本発明の第 1 実施形態および第 2 実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更なども含まれる。さらに、各実施形態で示した構成のそれぞれを適宜組み合わせることができる。

[0053] たとえば、前記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、閉塞栓 110、および閉塞栓 120 の充填部材 122 は、焼成マッド材 100 A よりも柔らかい焼成した耐火物により形成されているとした。

しかし、これらは、焼成されることで焼成マッド材 100 A よりも柔らかい耐火物となる材料により形成させていてもよい。この材料としては、前述の

アルミナ、ろう石、炭化珪素、耐火粘土、および、これらの混合物を用いることができる。

閉塞栓 110 および充填部材 122 をこのような材料で形成することで、焼成された閉塞栓 110 または充填部材 122 を掘削して、出銑口 W2 を容易に開孔することができる。

[0054] また、前記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、図 11 に示すように、閉塞開孔装置 2 がケーシング 10 の内部空間 11 に設けられたガイド管 61 を備えてもよい。

ガイド管 61 の一端 61a は、ケーシング 10 の注入開口 12a 内に注入開口 12a を形成する開口縁部から離間した状態で配置されている。ガイド管 61 は、他端 61b 側の開口が貫通孔 13a に連通するように配置されている。ガイド管 61 の内径は、閉塞栓 110 が挿通可能となるように設定されている。

[0055] 閉塞開孔装置 2 をこのように構成することで、閉塞モードにおいて、ケーシング 10 内で閉塞栓 110 とマッド材 100 とによる摩擦力が生じにくくなるため、出銑口 W2 に閉塞栓 110 を容易に挿入することができる。

[0056] 前記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、開孔機部は開孔ロッド 30 および着脱・回転部 35 で構成され、閉塞開孔装置 1 に一体に構成されとした。しかし、閉塞開孔装置に開孔機部を備えず、開孔機部として公知の錐ロッドなどを用いてもよい。

また、第 1 実施形態および第 2 実施形態では、閉塞栓の長さは出銑口 W2 の長さにほぼ等しく設定されているとした。しかし、閉塞栓の長さに制限はなく、出銑口 W2 の長さより短くするなど適宜設定することができる。

[0057] 前記第 1 実施形態および第 2 実施形態の閉塞開孔装置 1 では、閉塞工程において出銑口 W2 に閉塞栓 110 を押し込まずに、出銑口 W2 をマッド材 100 だけで閉塞させることで、従来と同様の手法で出銑口 W2 を閉塞させることができる。すなわち、本発明の閉塞開孔装置 1 は、マッド材 100 および閉塞栓 110 を用いて出銑口 W2 を閉塞する方法と、マッド材 100 だけ

を用いて出銑口W2を閉塞する方法とを切り替えて使用することができる。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された前記出銑口を開孔する閉塞開孔方法であって、マッド材および略棒状に形成された閉塞栓を前記出銑口に押し込んで充填させた後、前記マッド材を焼成させて前記出銑口を閉塞する閉塞工程と、前記閉塞栓および焼成された前記マッド材を掘削して前記出銑口を形成する開孔工程と、を備え、前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する、閉塞開孔方法に関する。本発明によれば、閉塞栓がマッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を自身の全長にわたって連なるように有しているので、閉塞された出銑口を開孔するときに、開孔に要する力が低減し、出銑口を容易に開孔することができる。

符号の説明

[0059] 1、2：閉塞開孔装置、10：ケーシング、11：内部空間、12a：注入開口、13a：貫通孔、20：油圧発生部（圧力発生部）、30：開孔ロッド、35：着脱・回転部（着脱部、回転駆動部）、45：進退駆動部、61：ガイド管、100：マッド材、110、120、130：閉塞栓、121：パイプ（管状部材）、122：充填部材、W：高炉、W1：炉壁、W2：出銑口

請求の範囲

- [請求項1] 高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された前記出銑口を開孔する閉塞開孔方法であって、
- マッド材および略棒状に形成された閉塞栓を前記出銑口に押し込んで充填させた後、前記マッド材を焼成させて前記出銑口を閉塞する閉塞工程と、
- 前記閉塞栓および焼成された前記マッド材を掘削して前記出銑口を形成する開孔工程と、を備え、
- 前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する、閉塞開孔方法。
- [請求項2] 前記閉塞栓は、
- 管状部材と、
- 前記管状部材の管路に配置された充填部材と、
- を有する、請求項1に記載の閉塞開孔方法。
- [請求項3] 前記充填部材は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物とされ、
- 前記開孔工程時、前記充填部材を掘削する、請求項2に記載の閉塞開孔方法。
- [請求項4] 前記充填部材は、焼成されることで前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物となる材料からなり、
- 前記開孔工程時、前記充填部材を掘削する、請求項2に記載の閉塞開孔方法。
- [請求項5] 前記充填部材は、前記管状部材の一端から一定距離離間した位置より前記管状部材の他端側のみに配置されている、請求項2から4のいずれか一項に記載の閉塞開孔方法。
- [請求項6] 前記閉塞栓は、前記出銑口の長さにほぼ等しい長さである、請求項1から5のいずれか一項に記載の閉塞開孔方法。

[請求項7] 高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞するとともに閉塞された前記出銑口を開孔する閉塞開孔装置であって、

マッド材が収容される内部空間を有するとともに、前記内部空間に連通する注入開口および貫通孔が形成されたケーシングと、

前記内部空間に収容された前記マッド材に圧力を作用させる圧力発生部と、

略棒状に形成された閉塞栓に着脱可能に接続される着脱部と、

前記着脱部に接続された前記閉塞栓を、前記貫通孔および前記内部空間を通して前記注入開口から、前記ケーシングの外部に突出するように移動させる駆動部と、

前記出銑口の閉塞後、前記出銑口を閉塞している、前記閉塞栓および焼成された前記マッド材を、掘削する開孔機部と、を備え、

前記閉塞栓は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自身の全長にわたって連なるように有する、閉塞開孔装置。

[請求項8] 前記開孔機部は、

前記ケーシングの外部に配置されるとともに、前記着脱部に着脱可能に接続される開孔ロッドと、

前記着脱部に接続された前記開孔ロッドを、前記開孔ロッドの軸線回りに回転させる回転駆動部と、を有する請求項7に記載の閉塞開孔装置。

[請求項9] 前記内部空間に設けられ、一方の開口前記注入開口内に、前記注入開口の開口縁部から離間した状態で配置されるとともに、他方の開口が前記貫通孔に連通するガイド管を備え、

前記閉塞栓は、前記ガイド管内に挿通されて、移動がガイドされている、請求項7または8に記載の閉塞開孔装置。

[請求項10] 高炉の炉壁に形成された出銑口を閉塞する閉塞方法であって、マッド材および略棒状に形成された閉塞栓を前記出銑口内に押し込

んで充填させる押し込み工程と、

前記マッド材を焼成させて、前記出銑口を閉塞する閉塞工程と、を
備え、

前記閉塞栓は、

前記マッド材の焼成物よりも柔らかく形成されている部分を、自
身の全長にわたって連なるように有する、閉塞方法。

[請求項11] 前記閉塞栓は、

管状部材と、

前記管状部材の管路に配置された充填部材と、

を有する、請求項10に記載の閉塞方法。

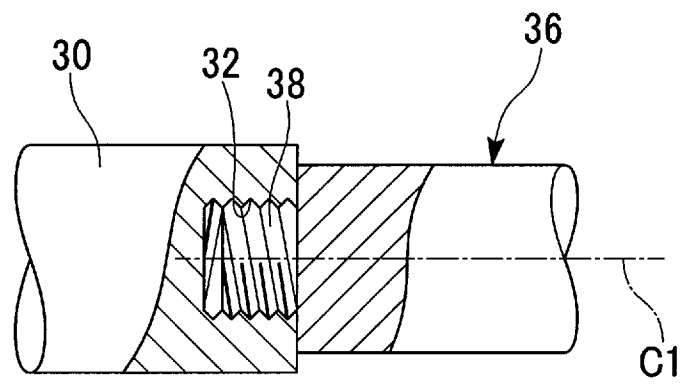
[請求項12] 前記充填部材は、前記マッド材の焼成物よりも柔らかい耐火物であ
る、請求項11に記載の閉塞方法。

[請求項13] 前記充填部材は、焼成されることで前記マッド材の焼成物よりも柔
らかい耐火物となる材料からなる、請求項11に記載の閉塞方法。

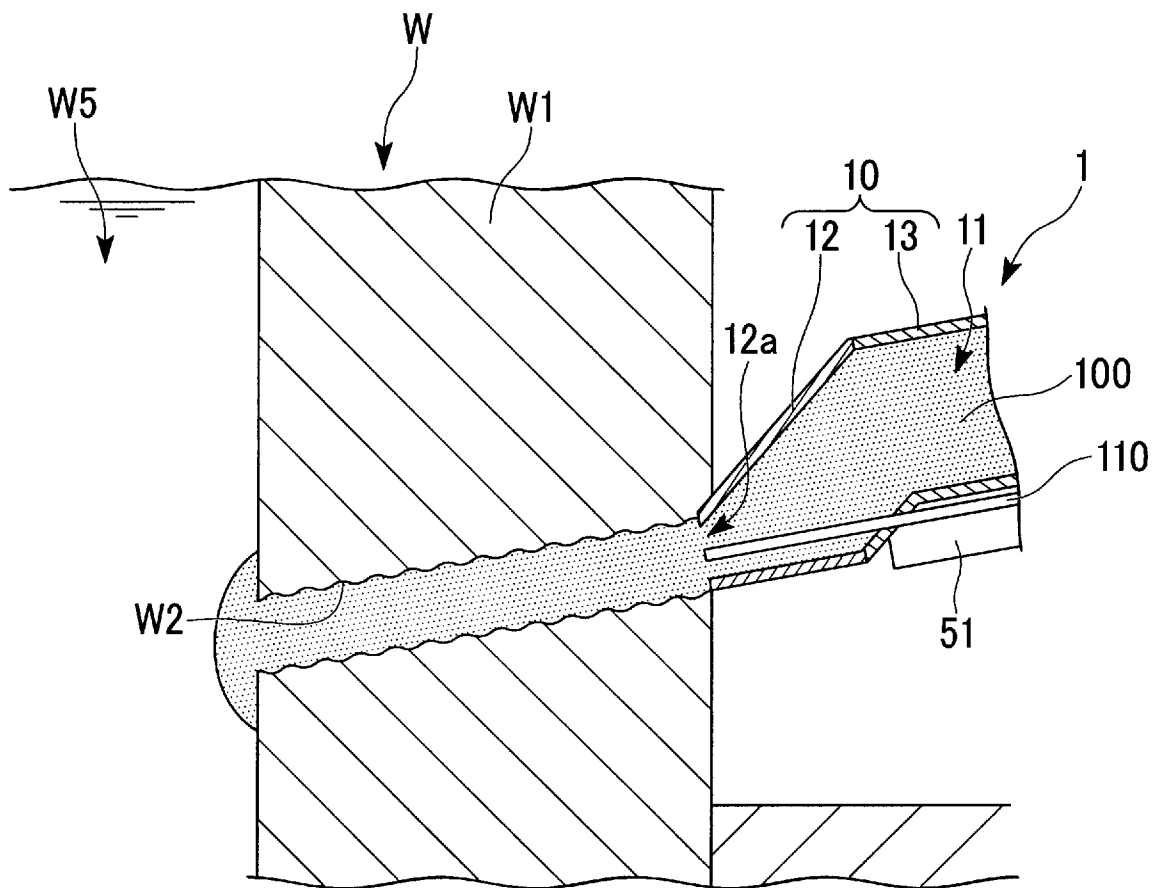
[請求項14] 前記充填部材は、前記管状部材において前記高炉の外側に向く開口
端から一定距離離間した位置よりも内側に配置されている、請求項1
1から13のいずれか一項に記載の閉塞方法。

[請求項15] 前記閉塞栓は、前記出銑口の長さにほぼ等しい長さである、請求項
10から14のいずれか一項に記載の閉塞方法。

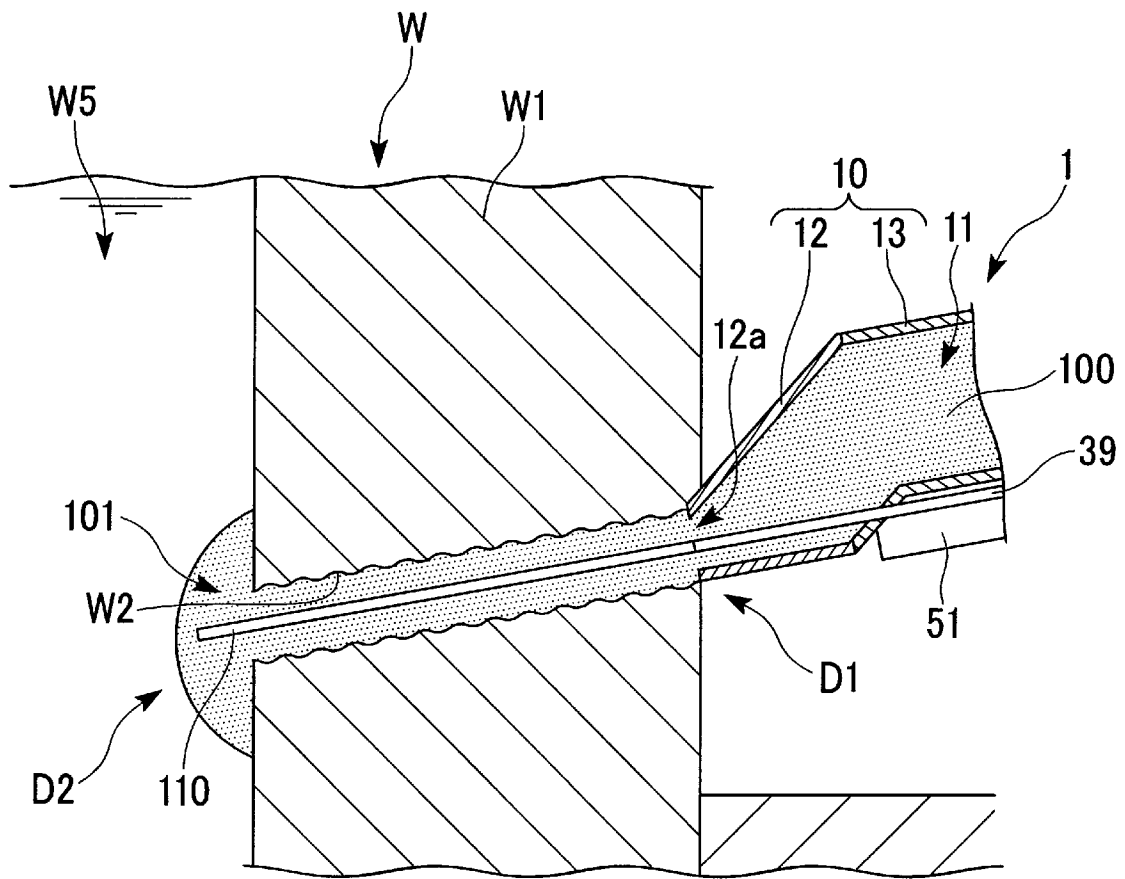
[図3]



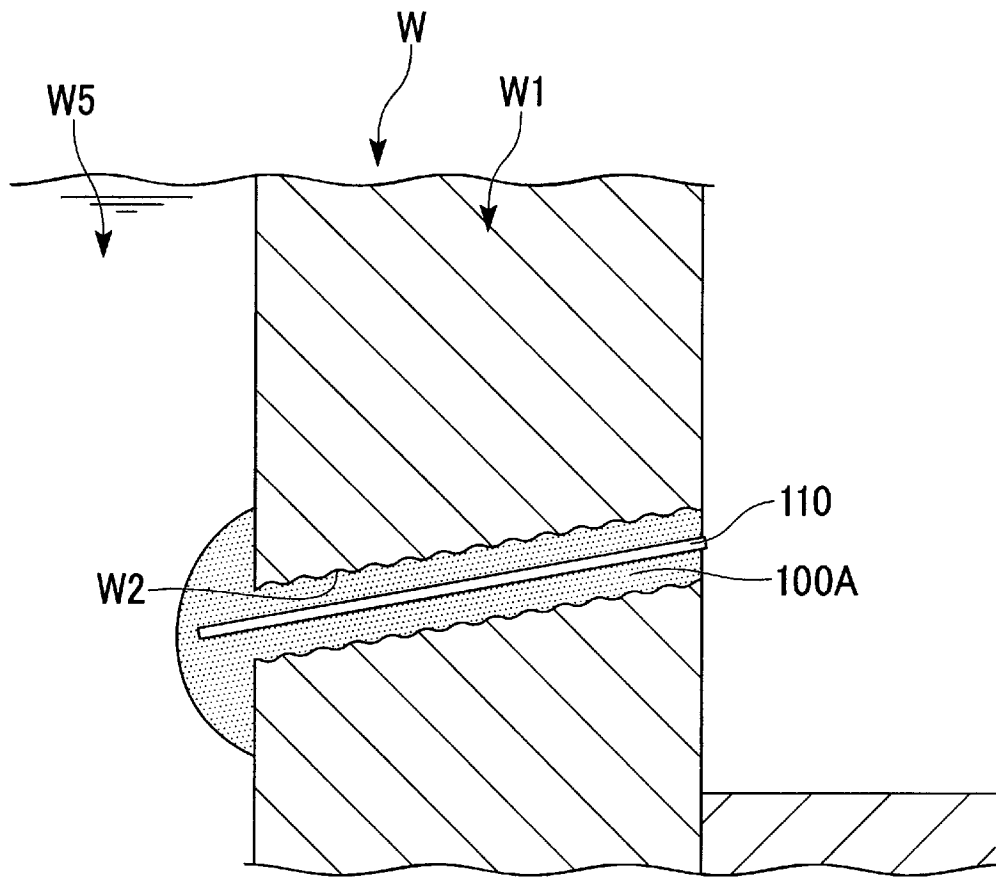
[図4]



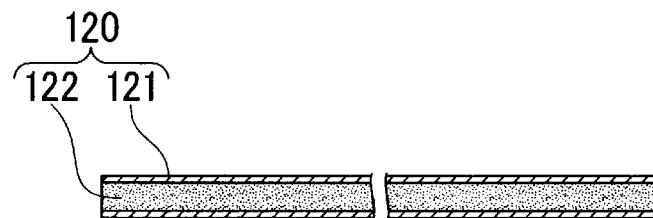
[図5]



[図6]



[図7]



A cross-sectional view of a substrate 1. A trench 100A is formed in the substrate. A conductive layer 30 is deposited on the bottom and side walls of the trench. The conductive layer 30 is divided into two regions: 31, which is the bottom layer, and D1, which is the side wall layer. A dashed line indicates the original profile of the conductive layer before a process. A region 120 is defined by a bracket, containing sub-regions 121 and 122. A layer 100A is shown on the right side of the trench. A layer 30 is shown on the right side of the trench. A layer 31 is shown on the right side of the trench. A layer D1 is shown on the right side of the trench. A layer W1 is shown on the right side of the trench. A layer W2 is shown on the right side of the trench. A layer W5 is shown on the right side of the trench. A layer W is shown on the right side of the trench. A layer D2 is shown on the right side of the trench.

120

122 121

P

121b 121a

[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C21B7/12 (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)

C21B7/12

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
<u>X</u> A	JP 63-166919 A (Kawasaki Refractories Co., Ltd.), 11 July 1988 (11.07.1988), claims; page 2, lower right column, line 17 to page 3, upper left column, line 4; fig. 6 (Family: none)	<u>1, 6, 10, 15</u> 2-5, 7-9, 11-14
A	JP 10-46218 A (Mazda Earth Technologies Co., Ltd.), 17 February 1998 (17.02.1998), entire text (Family: none)	1-15

☒ 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
04 December, 2012 (04.12.12)Date of mailing of the international search report
11 December, 2012 (11.12.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074502

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 1-225712 A (Dango & Dienenthal Maschinenbau GmbH), 08 September 1989 (08.09.1989), entire text & US 4909487 A & GB 2215442 A & GB 8901984 D0 & DE 3803132 A & LU 87418 A	1-15
A	JP 63-161105 A (Kawasaki Refractories Co., Ltd.), 04 July 1988 (04.07.1988), entire text (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C21B7/12(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. C21B7/12

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
X A	JP 63-166919 A（川崎炉材株式会社）1988.07.11, 特許請求の範囲、 第2頁右下欄第17行－第3頁左上欄第4行、第6図 （ファミリーなし）	1, 6, 10, 15 2-5, 7-9, 11-14
A	JP 10-46218 A（マツダアステック株式会社）1998.02.17, 全文（ファミリーなし）	1-15
A	JP 1-225712 A（ダンゴ・ウント・デーネンタール・マシイネンバ ウ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング）	1-15

☒ 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

0 4 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 2 . 2 0 1 2

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）

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 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 請求項の番号
A	1989.09.08, 全文 & US 4909487 A & GB 2215442 A & GB 8901984 D0 & DE 3803132 A & LU 87418 A JP 63-161105 A (川崎炉材株式会社) 1988.07.04, 全文 (ファミリーなし)	1-15