

(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
2015年9月3日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/129083 A1

- (51) 国際特許分類:
F23G 5/00 (2006.01) *F27D 1/00* (2006.01)
F23M 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074235
- (22) 国際出願日: 2014年9月12日(12.09.2014)
- (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 2014-037553 2014年2月27日(27.02.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみ
らい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 亀山 達也(KAMEYAMA, Tatsuya); 〒
1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三
菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 中馬 康晴
(CHUMAN, Yasuharu); 〒1088215 東京都港区港南
二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

Tokyo (JP). 榊原 紀幸(SAKAKIBARA, Noriyuki);
〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号
三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 小山 智規
(KOYAMA, Yoshinori); 〒1088215 東京都港区港南
二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
Tokyo (JP). 山本 潤一郎(YAMAMOTO, Junichiro);
〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号
三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 北田 昌司
(KITADA, Masashi); 〒2208401 神奈川県横浜市西
区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パ
ワースystemズ株式会社内 Kanagawa (JP).

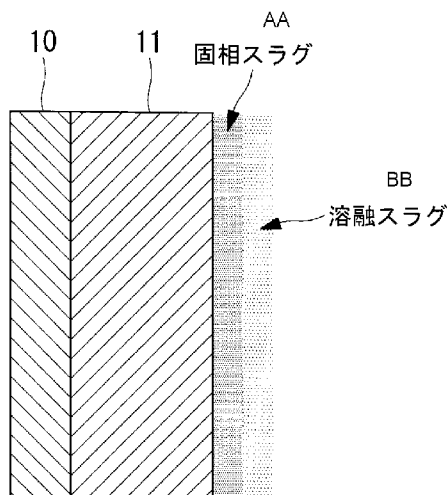
(74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.);
〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2
-2-1 横浜ランドマークタワー37F
Kanagawa (JP).

(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,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: WET BOTTOM FURNACE

(54) 発明の名称: 湿式炉



AA Solid phase slag
BB Molten slag

(57) Abstract: Provided is a method for preventing peel-
ing of molten slag and solid phase slag in a wet bottom
furnace, in order to protect the furnace wall. In this wet bottom
furnace, a ceramic film (11) having a contact angle of 90 de-
grees or less with respect to molten slag is formed on a fur-
nace wall (10) that contacts molten slag, the thickness of the
ceramic film (11) being 5 to 1,000 μm , inclusive. Option-
ally, a middle layer is further provided between the fur-
nace wall (10) and the ceramic film (11), the relationship of the
materials of the middle layer and the ceramic film (11) be-
ing such that the thermal expansion coefficient decreases in
stepwise fashion from the furnace wall (10) side towards the
ceramic film (11) side.

(57) 要約: 湿式炉において炉壁を保護するた
めに熔融スラグ及び固相スラグの剥離を防止する
手段を提供する。熔融スラグと接触する炉壁
(10)に、熔融スラグとの接触角が90度以
下となるセラミックス皮膜(11)が形成さ
れ、セラミックス皮膜(11)の厚さが5 μm
以上1000 μm 以下である湿式炉。前記炉壁
(10)と前記セラミックス皮膜(11)との
間に中間層を更に備え、前記炉壁(10)、前
記中間層及び前記セラミックス皮膜(11)の
各材料は、前記炉壁(10)側から前記セラ
ミックス皮膜(11)側に向かって熱膨張係数
が段階的に減少する関係であっても良い。



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, SA, 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.

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

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： 湿式炉

技術分野

[0001] 本発明は、ガス化炉、熔融炉、ガス化熔融炉など、内部に熔融スラグを収容する湿式炉に関し、特に湿式炉の炉壁構造に関する。

背景技術

[0002] 熔融炉やガス化炉、ガス化熔融炉では、残渣や灰などを高温で溶かすことにより液状化し、熔融スラグを生成させている。熔融スラグの流動性を確保するために、炉内の温度は高温に保たれている。例えばガス化炉の場合は、1800℃程度で残渣等の熔融が行われる。

[0003] これらの湿式炉の炉壁はオーステナイト鋼などの金属で形成され、炉壁外側に水冷管などが設置されて炉壁が冷却されている。炉壁を介して熔融スラグが冷却されて炉壁側で固相スラグを形成することにより、炉壁が保護される。しかしながら、金属と熔融スラグとの濡れ性は悪いため、熔融スラグが炉壁に付着しにくく、炉壁表面で熔融スラグが冷却されて形成される固相スラグ（固体のスラグ）の保持力が小さい。また、形成された固相スラグと炉壁との密着性が悪い。このため、固相スラグが剥離して炉壁が高温且つ腐食性のある環境に曝され、炉壁が損傷してしまう。

[0004] 高温且つ腐食性の環境から炉壁を保護するために、炉壁表面に耐火材が形成されることがある。しかしながら、耐火材は高温のスラグと反応するか剥離することにより、運転中に消失してしまう。耐火材がない部分では、固相スラグのみが炉壁を保護することになり、遮熱性及び耐食性が低下する。

[0005] 特許文献1は、スラグ中のアルミナ濃度に応じてガス化における冷却媒体（水、水蒸気等）の供給量を制御することにより、耐火物の溶損を防止する技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-231203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の方法では、外部から冷却媒体を追加投入する系統、及び、アルミナ濃度を計測する装置や冷却媒体供給量を制御する制御系統を設置する必要がある。また制御が複雑となり運転コストが増大するという問題がある。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、熔融スラグを収容する湿式炉において炉壁を保護するために熔融スラグ及び固相スラグの剥離を防止する手段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

[0009] 本発明の一態様は、熔融スラグと接触する炉壁に、前記熔融スラグとの接触角が90度以下となるセラミックス皮膜が形成され、前記セラミックス皮膜の厚さが5 μm 以上1000 μm 以下である湿式炉である。

[0010] 本発明では、熔融スラグと接触する炉壁（炉壁の内面側）にセラミックス皮膜を形成しているため、耐火材に比べて炉壁を介した冷却効果が高い。このため、スラグとセラミックス皮膜との反応が抑制され、耐火材を設置した場合と比較してセラミックス皮膜の消失を抑制することが可能である。

また、本発明のセラミックス皮膜は熔融スラグとの濡れ性に優れるため、熔融スラグが炉壁面に付着しやすい。セラミックス皮膜が十分に冷却されているため、セラミックス皮膜表面に付着した熔融スラグが冷却されてセラミックス皮膜表面に固相スラグが形成される。この固相スラグはセラミックス皮膜との密着性が良好であるので、炉壁から剥離しにくく、炉壁表面に保持される。本発明ではセラミックス皮膜及び固相スラグにより優れた遮熱効果及び炉壁の防食効果が得られ、炉の損傷を防止することができるという優れた効果を奏する。この結果、湿式炉の寿命低下を抑制することが可能となる。

[0011] 上記態様において、前記炉壁と前記セラミックス皮膜との間に中間層を更

に備え、前記炉壁、前記中間層及び前記セラミックス皮膜の各材料は、前記炉壁側から前記セラミックス皮膜側に向かって熱膨張係数が段階的に減少する関係であっても良い。この場合、前記中間層が金属材料からなる層を含むことが好ましい。

- [0012] セラミックス皮膜と炉壁との熱膨張係数差が大きい場合には、炉内に熔融スラグが収容された場合に炉壁とセラミックス皮膜との間に応力が生じる。上記の中間層を設ければ、セラミックス皮膜に負荷される応力を緩和してセラミックス皮膜の損傷を防止することができるとともに、セラミックス皮膜表面からの固相スラグの剥離を防止することができる。

発明の効果

- [0013] 本発明の湿式炉は、炉内に熔融スラグを収容している間に、熔融スラグとセラミックス皮膜との反応が抑制されるとともに、固相スラグの炉壁からの剥離が防止されるので、セラミックス皮膜及び固相スラグによって優れた遮熱効果及び炉壁の防食効果が得られる。
- [0014] また、セラミックス皮膜と炉壁との間に中間層を形成して熱膨張係数の不連続性を緩和させる。こうすることによって、セラミックス皮膜の損傷を抑制するとともに、固相スラグの剥離頻度を低減させて、遮熱性及び防食性を更に改善することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]ガス化炉の断面概略図である。
- [図2]第1実施形態におけるガス化室炉壁の断面拡大図である。
- [図3]第2実施形態におけるガス化室炉壁の断面拡大図である。

発明を実施するための形態

- [0016] [第1実施形態]

以下では、石炭ガス化炉を例に挙げて本発明の第1実施形態を説明する。なお、本発明はガス化炉に限定されず、ガス化熔融炉、産業廃棄物の熔融プラントに設置される熔融炉と言った、熔融スラグを内部に収容する湿式炉であれば適用可能である。

- [0017] 本発明における溶融スラグは、石炭ガス化炉から排出されるスラグや産業廃棄物から発生するスラグ等である。一例として、スラグの組成は SiO_2 : 50～60wt%、 Al_2O_3 : 10～30wt%、 CaO : 約5wt%、 Fe_2O_3 : 約5wt%、その他 : 残部である。
- [0018] 図1は、ガス化システムに設置されるガス化炉の断面概略図である。ガス化炉1には、微粉状にされた石炭（微粉炭）を供給する微粉炭供給経路3と、チャー（未燃粒子）を供給するチャー供給流路4と、酸化剤としての空気（酸素含有ガス）を供給する酸化剤供給経路5とが接続される。ガス化炉1内部にはガス化室2が形成されている。ガス化室2の炉壁は、オーステナイト鋼などの金属で作製されている。ガス化室2の炉壁の外側外周には、炉壁を冷却する水冷管（図示せず）が設置されている。
- [0019] 微粉炭供給経路3、チャー供給流路4及び酸化剤供給経路5から、それぞれ微粉炭、チャー及び空気がガス化室2の炉壁に設けられるバーナ（不図示）を通じてガス化室2内に供給される。1800℃程度の高温で微粉炭及びチャーが燃焼し、可燃性ガス及び溶融スラグ（液相）が生成される。
- [0020] チャーを含む可燃性ガスは、ガス化室2上部の開口を通じてガス化室2から排出される。ガス化室2の下部には排出口6が形成されている。溶融スラグはガス化室2の炉壁内面を伝って排出口6から排出される。ガス化炉1の底部に水が貯留されている。排出口6から排出される溶融スラグは、水と接触して水砕スラグとなり、炉外に排出される。
- [0021] 図2は、第1実施形態におけるガス化室炉壁の断面拡大図である。溶融スラグと接触する部分の炉壁10の内側表面には、セラミックス皮膜11が形成される。
- [0022] セラミックス皮膜11は、5 μm 以上1000 μm 以下、好ましくは150 μm 以上500 μm 以下の膜厚に形成される。セラミックス皮膜11は、大気圧プラズマ溶射、電子ビーム物理蒸着などによって炉壁10表面に成膜される。
- [0023] 上述のように炉壁10が水冷管により冷却されており、セラミックス皮膜

１１は従来設置されていた耐火材よりも薄い。このため、セラミックス皮膜１１表面は十分に冷却状態が保たれている。このため、セラミックス皮膜１１に接触する溶融スラグは固体（固相スラグ）となっている。また、セラミックス皮膜１１が十分に冷却されているためにセラミックス皮膜１１とスラグとの反応が生じにくく、セラミックス皮膜１１の消失が抑制される。

[0024] セラミックス皮膜１１は、スラグの軟化点以上（具体的に１０００℃～１５００℃）における溶融スラグと接触角が９０度以下、より好ましくは６０度以下となるセラミックスである。上記接触角であれば、溶融スラグとセラミックス皮膜１１との間で十分な濡れ性が確保できる。具体的に、セラミックス皮膜１１の材質は、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ （例えばムライト）系材料、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ （例えばコージェライト）系材料、 Al_2O_3 、 CrO_3 系材料、 MgO 系材料、 ZrO_3 系材料（例えば CaO-ZrO_3 系材料）、 ZrO_2 系材料（例えば $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ 系材料（８ｗｔ％ Y_2O_3 安定化ジルコニア））、 SiC 系材料である。表１に、各材料から作製した皮膜と溶融スラグとの接触角をまとめる。

[0025] [表１]

セラミックス皮膜	１２７０～１４００℃における接触角（°）
Al_2O_3 系	４５～１５
CrO_3 系	５３～１３
MgO 系	４７～６
ZrO_2 系	２８～５

[0026] 本実施形態のセラミックス皮膜１１は薄いため優れた遮熱効果を得ることができるとともに、セラミックス皮膜１１と溶融スラグとの反応を抑制することができる。

[0027] 上述の接触角を有するセラミックス皮膜１１を炉壁１０表面に形成すると

、溶融スラグとの濡れ性が良好であるので、溶融スラグがセラミックス皮膜 11 表面に付着しやすくなる。上記で説明したように炉壁の外側外周には炉壁を冷却する水冷管が設置されているため、セラミックス皮膜 11 に付着した溶融スラグが冷却されて固相スラグとなる。この固相スラグは溶融スラグと同じ材質であるから、固相スラグの表面に更に溶融スラグが付着しやすい。また、固相スラグはセラミックス皮膜との密着性が良好となるため、炉壁 10 から剥離しにくい。従って、炉壁 10 は固相スラグによってセラミックス皮膜 11 及び腐食性環境から保護される。

[0028] 炉壁 10 及びセラミックス皮膜 11 は溶融スラグからの熱の影響により膨張するが、炉壁 10 とセラミックス皮膜 11 との熱膨張係数に差があると、セラミックス皮膜 11 の表面に亀裂が発生する場合がある。この亀裂にスラグが入り込むが、セラミックス皮膜 11 は薄く十分に冷却されているため、亀裂内でスラグが固化する。つまり、セラミックス皮膜 11 が損傷しても炉壁 10 が固相スラグにより腐食性環境から保護される。

以上のことから、炉壁 10 に上述のセラミックス皮膜 11 を形成した湿式炉は、長時間の使用に耐え得るものとなる。

[0029] 第 1 実施形態において、セラミックス皮膜 11 の表面はブラスト処理などにより粗面化されていても良い。こうすることにより、固相スラグとの接触面積が増大し、スラグがセラミックス皮膜 11 から剥離しにくくなる。この結果、スラグによる遮熱効果及び防食効果を更に向上させることが可能となる。

[0030] [第 2 実施形態]

図 3 は、第 2 実施形態におけるガス化室炉壁の断面拡大図である。セラミックス皮膜材料と炉壁材料との熱膨張係数差が大きい場合には、セラミックス皮膜が剥離する可能性がある。このような場合は、セラミックス皮膜 11 と炉壁 10 との間に中間層 12 が形成される。

図 3 では中間層 12 は 1 層で表しているが、複数の中間層が積層されていても良い。

[0031] 第2実施形態では、炉壁10側からセラミックス皮膜11側に向かって熱膨張係数が段階的に減少するように、炉壁10、中間層12、及び、セラミックス皮膜11の材質が選定される。

[0032] 上述の熱膨張係数の関係が達成できる中間層12としては、CoNiCrAlY合金やNiCoCrAlY合金などの金属材料が適用できる。

中間層12は図3に示すように1層でも良いし、複数層が形成されていても良い。複数の中間層12では、炉壁10側からセラミックス皮膜11側に向かって熱膨張係数が段階的に減少するように、各中間層12の材質を変える。このように複数の中間層を形成する場合には、例えば、炉壁10側には金属材料からなる中間層が形成され、セラミックス皮膜11側にはセラミックス皮膜11に用いた材料よりも熱膨張係数大きいセラミックス材料からなる中間層が形成される。このとき、炉壁10、セラミックス皮膜11、中間層12の間の熱膨張差がそれぞれ同程度となるように、複数の中間層12の各材質が選定されると良い。

[0033] 表2は第2実施形態の炉壁構造における材料選定の例である。表2の例では、冷却効果と炉内の熱負荷とを考慮して、中間層12と炉壁10との熱膨張係数の差、及び、セラミックス皮膜11と中間層12の熱膨張係数の差がほぼ同じとなるように設計されている。

[0034] [表2]

	材質	1330℃での接触角(°)	熱膨張係数 ($\times 10^{-6}/K$)
セラミックス 皮膜	安定化ジルコニア	7.5	10.0 ($\sim 1000^{\circ}C$)
中間層	CoNiCrAlY 合金	—	14.1 ($600^{\circ}C$)
炉壁	SUS310	—	17.2 ($500^{\circ}C$)

[0035] 本実施形態のセラミックス皮膜 1 1 及び中間層 1 2 を設ければ、第 1 実施形態と比較して、炉内に溶融スラグが収容された場合にセラミックス皮膜 1 1 に生じる応力を緩和させることができる。この結果、セラミックス皮膜 1 1 及び固相スラグの剥離が効果的に防止されて、遮熱効果及び防食効果を更に向上させることが可能となり、長時間の使用に耐え得る湿式炉とすることができる。

[0036] 第 2 実施形態においても、セラミックス皮膜 1 1 の表面はブラスト処理などにより粗面化されていても良い。こうすることにより、固相スラグとの接触面積が増大し、スラグがセラミックス皮膜 1 1 から剥離しにくくなる。この結果、遮熱効果及び防食効果を更に向上させることが可能となる。

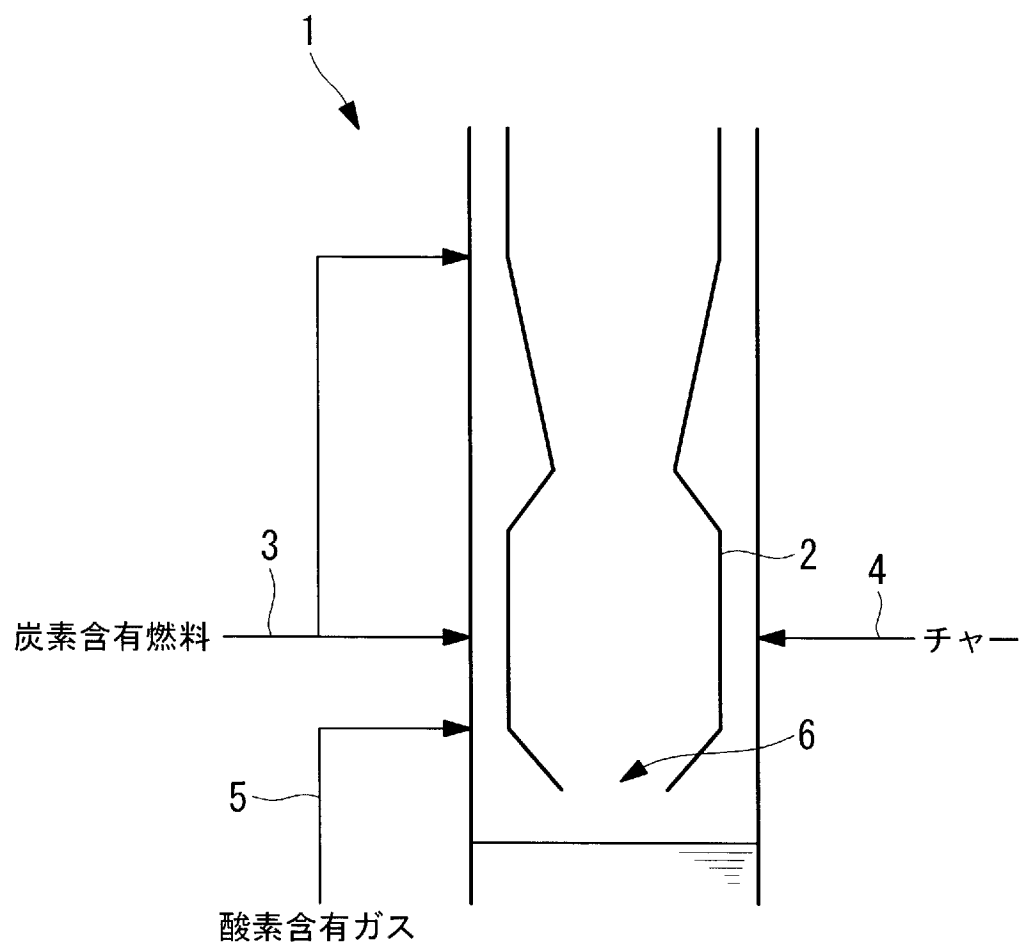
符号の説明

- [0037] 1 ガス化炉
2 ガス化室
3 微粉炭供給経路
4 チャー供給流路
5 酸化剤供給経路
6 排出口
1 0 炉壁
1 1 セラミックス皮膜
1 2 中間層

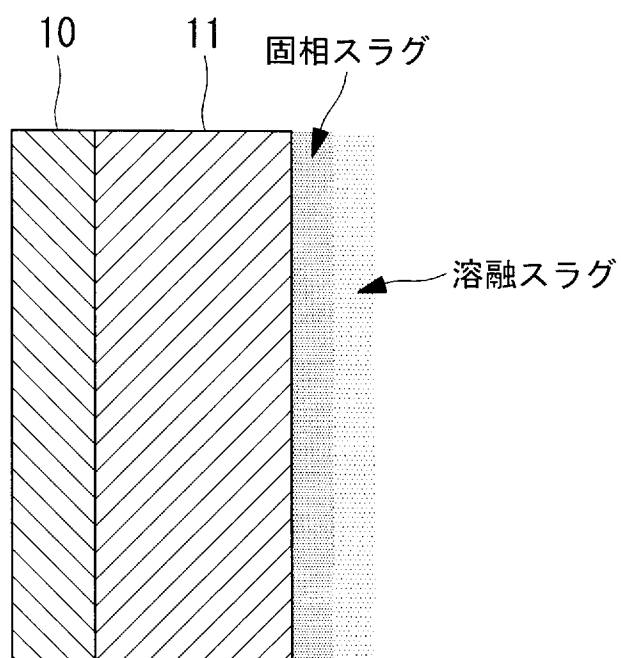
請求の範囲

- [請求項1] 溶融スラグと接触する炉壁に、前記溶融スラグとの接触角が90度以下となるセラミックス皮膜が形成され、
 前記セラミックス皮膜の厚さが5 μm 以上1000 μm 以下である湿式炉。
- [請求項2] 前記炉壁と前記セラミックス皮膜との間に中間層を更に備え、
 前記炉壁、前記中間層及び前記セラミックス皮膜の各材料は、前記炉壁側から前記セラミックス皮膜側に向かって熱膨張係数が段階的に減少する関係である請求項1に記載の湿式炉。
- [請求項3] 前記中間層が金属材料からなる層を含む請求項2に記載の湿式炉。

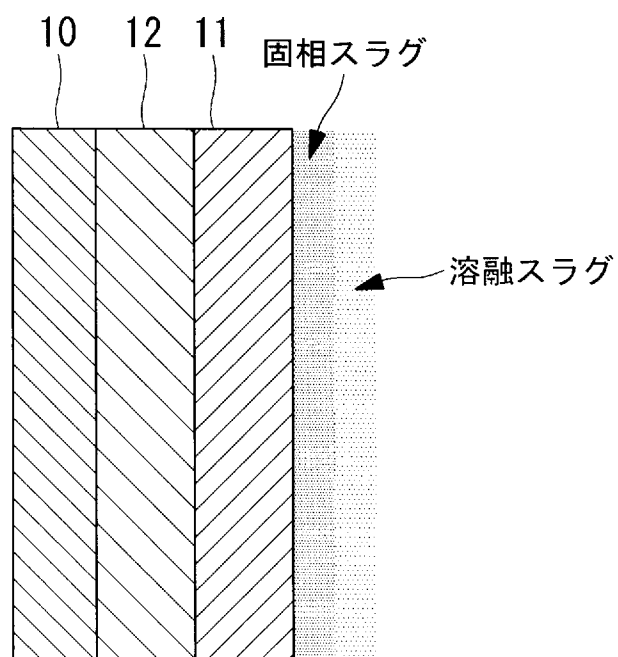
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23G5/00(2006.01)i, F23M5/00(2006.01)i, F27D1/00(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)

F23G5/00, F23M5/00, F27D1/00

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 1996-2014

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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.
Y	JP 2009-234830 A (Krosaki Harima Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0001], [0026] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2000-301655 A (Tocalo Co., Ltd.), 31 October 2000 (31.10.2000), claim 1; paragraphs [0001], [0027] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-280635 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 10 October 2001 (10.10.2001), paragraphs [0014], [0020] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	2, 3



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

26 November, 2014 (26.11.14)

Date of mailing of the international search report

09 December, 2014 (09.12.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074235

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 2003-120914 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 23 April 2003 (23.04.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 11-83000 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 26 March 1999 (26.03.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 8-74506 A (Toshiba Corp.), 19 March 1996 (19.03.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2001-295075 A (Toshiba Corp.), 26 October 2001 (26.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F23G5/00(2006.01)i, F23M5/00(2006.01)i, F27D1/00(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. F23G5/00, F23M5/00, F27D1/00			
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 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 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6－2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4－2 0 1 4 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	
Y	JP 2009-234830 A（黒崎播磨株式会社）2009.10.15, 段落 [0 0 0 1], [0 0 2 6]－[0 0 2 9], 図1（ファミリーなし）	1－3	
Y	JP 2000-301655 A（トーカロ株式会社）2000.10.31, 請求項1, 段落 [0 0 0 1], [0 0 2 7]－[0 0 3 3], 図1（ファミリーなし）	1－3	
Y	JP 2001-280635 A（三井造船株式会社）2001.10.10, 段落 [0 0 1 4], [0 0 2 0]－[0 0 3 1], 図1（ファミリーなし）	2, 3	
☒ 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 6 . 1 1 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 9 . 1 2 . 2 0 1 4	
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） 藤原 弘 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 3 7	3 L 3 9 2 8

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	JP 2003-120914 A (三井造船株式会社) 2003. 04. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 11-83000 A (三井造船株式会社) 1999. 03. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 8-74506 A (株式会社東芝) 1996. 03. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2001-295075 A (株式会社東芝) 2001. 10. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3