

(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
2010年11月18日(18.11.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/131658 A1

- (51) 国際特許分類:
F27D 17/00 (2006.01) F22B 1/04 (2006.01)
C04B 5/00 (2006.01) F27D 15/02 (2006.01)
C21B 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057972
- (22) 国際出願日: 2010年5月11日(11.05.2010)
- (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 2009-115888 2009年5月12日(12.05.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人新潟大学(NIIGATA UNIVERSITY)
[JP/JP]; 〒9502181 新潟県新潟市西区五十嵐二の町8050番地 Niigata (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 清水 忠明
(SHIMIZU, Tadaaki) [JP/JP]; 〒9502181 新潟県新潟

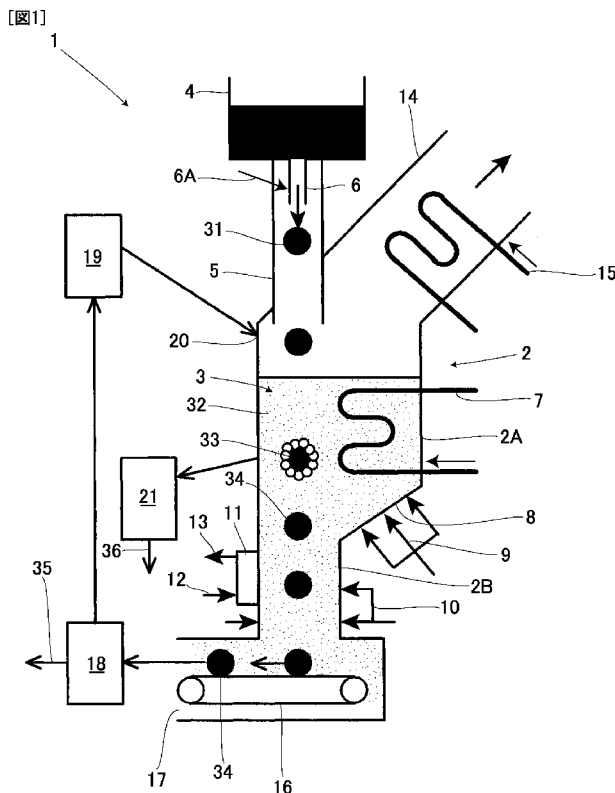
市西区五十嵐二の町8050番地 国立大学法人新潟大学自然科学系工学部内 Niigata (JP).

- (74) 代理人: 牛木 護(USHIKI, Mamoru); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目14番1号 郵政福祉琴平ビル3階 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, RO, RS, RU, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR RECOVERING HEAT OF MOLTEN SLAG

(54) 発明の名称: 溶融スラグ熱回収装置



(57) Abstract: A device for recovering heat of molten slag, having a simple structure and high heat recovery efficiency. A device for recovering heat of molten slag is provided with: a fluid layer (3) formed by fluidizing a fluid medium (32) which is formed by crushing solidified slag; a slag pool (4) for supplying molten slag to the fluid layer; a heat transfer tube (7) for recovering heat from the fluid layer, and a solidified slag-withdrawing device (21) for withdrawing solidified slag (34) formed by solidification of the molten slag in the fluid layer. Molten slag droplets (31) are dropped from the slag pool (4) into the fluid layer (3). The molten slag droplets solidify in the fluid layer, and the heat generated during the solidification is transferred to the heat transfer tube (7) through the fluid medium (32). The heat transfer coefficient between the heat transfer tube and the fluid medium is approximately 10 times the heat transfer coefficient between gas and the heat transfer tube. As a result, the area of heat transfer necessary for obtaining the same amount of heat recovery can be reduced to reduce the size of the device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/131658 A1



(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, 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))

構造容易にして、熱回収効率の高い溶融スラグ熱回収装置を提供するため、本願発明の溶融スラグ熱回収装置は、固化スラグを粉碎した流動媒体(32)を流動化した流動層(3)と、流動層に溶融スラグを供給するスラグ溜め(4)と、流動層から熱を回収する伝熱管(7)と、流動層内で溶融スラグが固化した固化スラグ(34)を回収する固化スラグ抜き出し装置(21)とを備える。スラグ溜め(4)から溶融スラグ滴(31)を流動層(3)に滴下し、流動層内で溶融スラグ滴が固化し、そのときに発生する熱を流動媒体(32)を通じて伝熱管(7)に伝える。伝熱管と流動媒体間の伝熱係数は、ガスと伝熱管間の伝熱係数の10倍程度であるから、同じ熱回収量に対する伝熱面積を小さくでき、装置を小型化できる。

明 細 書

発明の名称： 溶融スラグ熱回収装置

技術分野

[0001] 本発明は、高炉溶融スラグから熱を回収する溶融スラグ熱回収装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、伝熱管を用いて溶融スラグから直接熱回収しようとする、伝熱管上にスラグが固化して塊を生じるため、連続的な熱回収は不可能であった。これに対して、従来、いったんスラグを空気又は水スプレーで冷却固化させてから固化温度以下で熱回収する方法（例えば特許文献1及び特許文献2）が提案されている。しかし、これらの方法では、高温スラグの持つエクセルギーが有効活用できないという欠点がある。

[0003] また、溶融スラグに空気などのガスを吹き付けて高温のガスとする方法（例えば特許文献3）、あるいは溶融スラグに冷水又は温水を混合させて蒸気を発生させ、この高温ガスあるいは蒸気から熱を回収する方法（例えば特許文献4）などが提案されているが、ガスや伝熱管との間の伝熱係数が小さいため、熱回収装置が大型になるという欠点を有していた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-284761号公報

特許文献2：特開平5-311214号公報

特許文献3：特開平11-181508号公報

特許文献4：特開平5-296673号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] そこで、本発明は、上記問題点を解決し、構造簡易にして、熱回収効率の高い溶融スラグ熱回収装置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

[0006] 本発明は、上記目的を達成するために、固化スラグを粉砕した流動媒体を流動化した流動層と、この流動層に溶融スラグを供給する溶融スラグ供給手段と、前記流動層から熱を回収する熱交換器と、前記流動層内で前記溶融スラグが固化した固化スラグを回収する固化スラグ回収装置とを備えるものである。

[0007] また、本発明は、前記溶融スラグを前記流動層に滴下するものである。

[0008] さらに、本発明は、前記固化スラグ回収装置により回収した前記固化スラグを粉砕する粉砕装置を備えるものである。

さらにまた、前記粉砕装置を用いて粉砕したのち前記流動層に返送する循環装置を備えるものである。

[0009] さらにまた、本発明は、前記流動媒体の一部を抜き取る流動媒体抜き出し装置を備えるものである。

発明の効果

[0010] 上記構成によれば、流動層に供給した溶融スラグが固化し、そのときに発生する熱を流動媒体を通じて伝熱管に伝え、伝熱管と流動媒体間の伝熱係数は、ガスと伝熱管間の伝熱係数の10倍程度であるから、同じ熱回収量に対する伝熱面積を小さくでき、熱回収効率に優れるとともに装置を小型化できる。

[0011] また、滴下した溶融スラグが所定の大きさの塊として流動層内に供給され、この後、流動媒体の一部を取り込み固化スラグを形成する。

[0012] さらに、固化スラグを粉砕した後循環装置を経由して流動層内へ流動媒体を返送することで、流動媒体の量を略一定に維持することができる。

[0013] さらにまた、流動媒体は高温で長時間流動層内に存在しているので、熱処理を受けたものとなり、その流動媒体の一部を流動媒体抜き出し装置を経由して抜き出し、骨材などの製品として利用できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施例1を示す全体説明図である。

[図2] 同上、実験例の装置を示す説明図である。

[図3] 同上、実験例の流動層における実測温度と理論値温度を示すグラフ図である。

[図4] 同上、実験例の模擬スラグの供給速度と石英砂の取込量との関係を示すグラフ図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 本発明における好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。尚、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を限定するものではない。また、以下に説明される構成の全てが、本発明の必須要件であるとは限らない。実施例では、従来とは異なる新規な溶融スラグ熱回収装置を採用することにより、従来にない溶融スラグからの熱回収が達成でき、その溶融スラグ熱回収装置について記述する。

実施例 1

- [0016] 以下、本発明の実施例 1 について、図 1～図 4 を参照して説明する。図 1 に示すように、溶融スラグ熱回収装置 1 は装置本体 2 を備え、この装置本体 2 内に流動層 3 が設けられ、この流動層 3 の上部に、溶融スラグ供給手段たるスラグ溜め 4 を設け、このスラグ溜め 4 の下部に前記装置本体 2 に連通する連通路 5 を設け、この連通路 5 内に前記スラグ溜め 4 の下部に連結したスラグ滴下ノズル 6 を設けている。このスラグ滴下ノズル 6 には、高速の空気又は窒素を吹き込む吹込み口 6 A が設けられている。
- [0017] 前記装置本体 2 には、前記流動層 3 内の上部に伝熱管 7 を配置し、この伝熱管 7 の下方に前記装置本体 2 の側板 2 A を斜めに形成した底部分散板 8 を設け、この底部分散板 8 にはガスノズル 9 を設け、流動層 3 内に流動ガスを供給する。また、前記底部分散板 8 の下部に連続する側板 2 B の部分には、流動層 3 内に流動ガスを供給するエアレーションノズル 10 が設けられており、それらガスノズル 9、エアレーションノズル 10 が流動化ガス供給手段である。尚、流動層 3 は、底部分散板 8 位置より下部の側板 2 B で囲まれた部分が上部より断面が小さく形成されている。側板 2 B で囲まれた部分のガス線

速度は、底部分散板 8 の上でのガス線速度より高くなるように運転される。

[0018] 前記側板 2 B に、熱交換器 11 を設け、この熱交換器 11 には冷却水供給手段 12 が接続され、側板 2 B で囲まれた部分の内部を下向きに流れる固化スラグならびに流動媒体は冷却される。このとき、熱交換器 11 で固化スラグならびに流動媒体により加熱された冷却水は、水蒸気あるいは温水となって回収路 13 から外部に回収される。

[0019] また、前記装置本体 2 の上部には排ガス煙道 14 が設けられ、この排ガス煙道 14 は前記流動層 3 より上方に位置し、該排ガス煙道 14 内に伝熱管 15 が設けられている。尚、熱交換器である伝熱管 7 は、流動層 3 内において流動媒体 32 に接触し、また、伝熱管 15 は、排ガス煙道 14 において排ガスと接触し、それぞれ流動媒体と排ガスから熱を回収する。伝熱管 7、15 に、熱媒体である冷却水あるいは水蒸気が送られ、過熱水蒸気あるいは飽和水蒸気あるいは温水となって外部に回収される。

[0020] 前記流動層 3 の下部で、前記装置本体 2 内の底部には、コンベヤなどの固化スラグ抜き出し装置 16 が設けられ、この固化スラグ抜き出し装置 16 は流動媒体を含む固化スラグを排出口 17 から外部に排出する。この排出口 17 から排出された固化スラグを粉砕する粉砕手段たる粉砕機 18 を設け、この粉砕機 18 で粉砕された粉砕スラグの一部を循環装置 19 により、流動媒体供給口 20 から装置本体 2 内に返送し、前記粉砕スラグ粒子が流動媒体となる。尚、前記流動媒体供給口 20 は前記流動層 3 の流動媒体層上部表面の上方に位置する。また、返送した以外の残りの粉砕スラグは製品 35 となる。

[0021] また、流動層 3 の流動媒体層上部表面より下方には、流動媒体 32 の一部を抜き取る流動媒体抜き出し装置 21 を接続し、抜き出した流動媒体が製品 36 となる。

[0022] 次に、前記回収装置 1 の動作について説明する。流動層 3 の上部に設置したスラグ溜め 4 から熔融スラグ滴 31 を流動層 3 に滴下する。この場合、熔融スラグ滴 31 を所定間隔で連続的に滴下供給する。流動層 3 は、粒子径が 0.1 mm ~ 3 mm の粉砕スラグ粒子からなる流動媒体 32 を、流動化開始速度の 2 倍

～20倍の範囲のガス速度で空気或いは窒素を用いて流動化したものである。流動媒体32の流動化に用いるガスはガスノズル9とエアレーションノズル10から供給する。流動層3内では、温度がスラグ融点以下で望ましくは700～1000°Cの温度範囲に維持されており、滴下されたスラグは周囲の流動媒体32を一部に取り込みつつ固化物33を形成し、最終的には周囲の流動媒体32に熱を奪われて完全冷却固化した固化スラグ34となる。流動媒体32に伝わった熱は、流動層3内に設定された伝熱管7、15及び熱交換器11に供給した冷却水あるいは水蒸気に伝わり、過熱水蒸気あるいは飽和水蒸気あるいは温水の形態で回収される。

[0023] 固化スラグ34は周囲の流動媒体32より大きいので流動層3内を沈下し、側板2Bに設置された熱交換器11とエアレーションノズル10から吹き込まれたガスにより冷却された後、底部の固化スラグ抜き出し装置16により排出口17から流動層3の外に抜き出される。ここで、固化スラグ34に流動媒体32が取り込まれているので、固化スラグ34の抜き出しと共に流動媒体32は減少するが、固化スラグ34を粉砕機18で粉砕して循環装置19を経由して流動層3内へリサイクルすることで、流動媒体32の量を略一定に維持する。粉砕機18から出た粉砕スラグ粒子で利用されなかった部分は、製品35となる。また、装置本体2内の流動媒体32は高温で長時間流動層3内に存在しているので、熱処理を受けたものとなり、流動媒体32も一部を流動媒体抜き出し装置21を経由して抜き出し、製品36として利用できる。尚、スラグ溜め4を流動層3に滴下する際に、液滴の粒子径を調整するために、高速の空気又は窒素を、吹込み口6Aからノズル6に吹き込んで液滴サイズを調整することができる。

[0024] そして、流動層3では流動媒体32を介して熱の移動ができるので、直接溶融スラグが伝熱管7に付着しなくても、溶融スラグの熱を伝熱管7に移動させることができる。このときの伝熱管7と流動層3の間の伝熱係数は、ガス（気体）と伝熱管7の間の伝熱係数の10倍程度であるので、同じ熱回収量に対する伝熱面積を1桁小さくでき、そのため装置を小型化できる。また、固化したスラグ34を流動層3内で沈降させることで、選択的且つ連続的に抜

き出すことができることを利用したものである。したがって、熔融スラグを投入させて固化させ、そのときに発生する熱を流動した粒子である流動媒体32を通じて伝熱管7に伝えることを特徴とする。本実施例では、高炉熔融スラグの高温が持つエクセルギーを有効利用するため、なるべく高い温度（略600°C以上）の水蒸気を回収できることを特徴とする。また、伝熱管7へのスラグの付着がないので、安定した連続操作ができる。流動層3内は800°C~1000°Cの高温に維持でき、固化スラグの熱処理も同時に行うことができる。

[0025] 本実施例では、固化スラグ34を粉砕した粒子からなる流動媒体32により構成した流動層3を、空気流動化し、その中に熔融スラグを滴下し、熔融スラグは周囲の粒子を取り込みつつ固化し、そのとき熱を放出するが、その熱は周囲の流動化粒子を通じて層内の伝導管7へ運ばれ、熱回収がなされる。スラグ粗粒は底部に沈降し、冷却され抜き出された後に一部粉砕されて流動層3を構成する流動媒体32となるが、残りは骨材などの製品35として有効利用される。

実験例

1. 実験例の方法

本発明で提案する流動層を用いた熔融スラグからの熱回収方式を模擬するために、模擬スラグ（ワックス101）を流動層102に滴下し、熔融ワックス101が固化する際に発生する熱が周囲粒子に理論どおりに移動するかどうか、また、模擬スラグ（ワックス101）が固化する際にどれだけ周囲粒子を取り込むかを検討した。実験装置概略を図2に示す。

[0026] 本実験例で使用した装置本体はアクリル製で内径54mm、高さ300mmの流動層102を用いた。底部に断熱材としてポリスチレンを貼り、また、壁面断熱のため管を二重管構造とした。流動媒体103として粒子径0.15mmの石英砂（QS）を300g充填した。流動化ガス107として最小流動化速度の5倍である13.55l/minの窒素を供給し粒子を流動化した。

[0027] 熔融スラグを模擬した熔融ワックス（Wax）101として1-ヘキサデカノー

ル(セタノール)を用いた。融点は 49°C 、密度は 800kg/m^3 である。自動滴下装置を用いて流動層102内へは1.5秒に1滴ずつ 80°C の溶融ワックス101を滴下した。液滴直径は約 $4\sim 5\text{mm}$ であった。ワックス滴下重量速度はあらかじめ同一の条件で検量を行った。

[0028] 流動が安定していた間(300秒まで)で滴下を停止した後、固化したワックス104と石英砂105のかたまりである固化物106と流動媒体103の混合物を流動層102から回収し、 2.50mm のふるいで固化物106を流動媒体103から分離した。その後、固化物106について熱水でワックスを溶融させるとともに溶融ワックス101と石英砂105と水の密度差を用いた浮上沈降分離操作を行い、ワックスと石英砂をそれぞれ乾燥させた後にそれぞれ重量を測定してワックス104が石英砂105を取り込んだ量を測定した。

2. 実験例の結果

図3に模擬スラグ(ワックス101)供給開始後の流動層102内の温度の実測値を理論値と比較して示す。理論値は、模擬スラグ(ワックス101)が固化する際に発する熱が石英砂粒子ならびに流動化ガスに完全に移動するとともに、粒子を入れた装置から外部へ伝熱で熱損失することを考慮に入れてある。温度を実測した結果、模擬スラグ(ワックス101)の供給開始後700秒までは安定した流動が維持されて、温度上昇は理論値とほぼ同じであった。これは、適切な流動が維持できれば、本発明の流動層式熱回収が可能であることを示す。一方、700秒を越えたところで装置内に固化物106が蓄積して流動不良を起こし、実測された温度上昇が理論からずれるようになった。しかし、固化物蓄積による流動不良は、蓄積した固化スラグを、実施例で示した固化スラグ抜き出し装置16のような適切な手段を用いて抜き出せば回避できると考えられる。

[0029] 図4は模擬スラグ(ワックス101)の供給開始後300秒までに装置内に蓄積した固化物106を取り出し、ワックス101と流動媒体102の石英砂を分離してそれぞれ重量測定し、その結果と模擬スラグ(ワックス101)、石英砂の密度から、模擬スラグ(ワックス101)中に取り込まれた石英砂の体積を計算で求め

たものである。模擬スラグ（ワックス101）の滴下速度に依存せず、体積比で砂：模擬スラグ（ワックス101）＝0.4～0.5：1の割合で取り込まれた。このデータにより、固化物の粉砕・リサイクル量が推定できる。

[0030] このように本実施例では、固化スラグを粉砕した流動媒体32を流動化した流動層3と、この流動層3に溶融スラグを供給する溶融スラグ供給手段たるスラグ溜め4と、流動層3から熱を回収する熱交換器たる伝熱管7と、流動層3内で溶融スラグが固化した固化スラグ34を回収する固化スラグ回収装置たる固化スラグ抜き出し装置とを備えるものであり、流動層3に供給した溶融スラグが固化し、そのときに発生する熱を流動媒体32を通じて伝熱管7に伝え、伝熱管7と流動媒体32間の伝熱係数は、ガスと伝熱管間の伝熱係数の10倍程度であるから、同じ熱回収量に対する伝熱面積を小さくでき、熱回収効率に優れるとともに装置を小型化できる。

[0031] また、このように本実施例では、溶融スラグを流動層3に滴下するものであるから、滴下した溶融スラグ滴31が所定の大きさの塊として流動層3内に供給され、この後、流動媒体32の一部を取り込み固化スラグ34を形成する。

[0032] さらに、このように本実施例では、固化スラグ回収装置たる固化スラグ抜き出し装置16により回収した固化スラグを粉砕する粉砕手段たる粉砕機18と、この粉砕した固化スラグ粒子を流動層3に返送する循環装置19とを備えるものであるから、循環装置19を経由して流動層3内へ流動媒体32を返送することで、流動媒体32の量を略一定に維持することができる。

[0033] さらにまた、このように本実施例では、流動媒体32の一部を抜き取る流動媒体抜き出し装置21を備えるものであるから、流動媒体32の一部は高温で長時間流動層3内に存在しているので、熱処理を受けたものとなり、その流動媒体32の一部を流動媒体抜き出し装置21を経由して抜き出し、骨材などの製品36として利用できる。

[0034] また、このように本実施例では、固化スラグを粉砕した流動媒体32に、流動化ガスである空気又は窒素ガスを供給して流動媒体32を流動化したものである。

[0035] 本発明は、前記実施例に限定されず種々の変形実施が可能である。例えば、流動化ガスは実施例に限定されず各種のガスを用いることができる。

符号の説明

- [0036] 1 溶融スラグ熱回収装置
- 2 流動層本体
- 2 A 流動層本体側板
- 2 B 流動層底部粒子冷却抜き出し部側板
- 3 流動層
- 4 スラグ溜め（溶融スラグ供給手段）
- 5 連通路
- 6 スラグ滴下ノズル
- 6 A スラグ滴下ノズルガス吹き込み用ノズル
- 7 流動層内伝熱管（熱交換器）
- 8 底部分散板
- 9 ガスノズル（流動化ガス供給手段）
- 10 エアレーションノズル（流動化ガス供給手段）
- 11 抜き出し粒子冷却用熱交換器
- 12 冷却水供給手段
- 13 水蒸気あるいは温水回収路
- 14 排ガス煙道
- 15 煙道内伝熱管（熱交換器）
- 16 固化スラグ抜き出し装置（固化スラグ回収装置）
- 17 固化スラグ排出口
- 18 粉砕機（粉砕手段）
- 19 循環装置
- 20 流動媒体供給口
- 21 流動媒体抜き出し装置
- 31 溶融スラグ滴

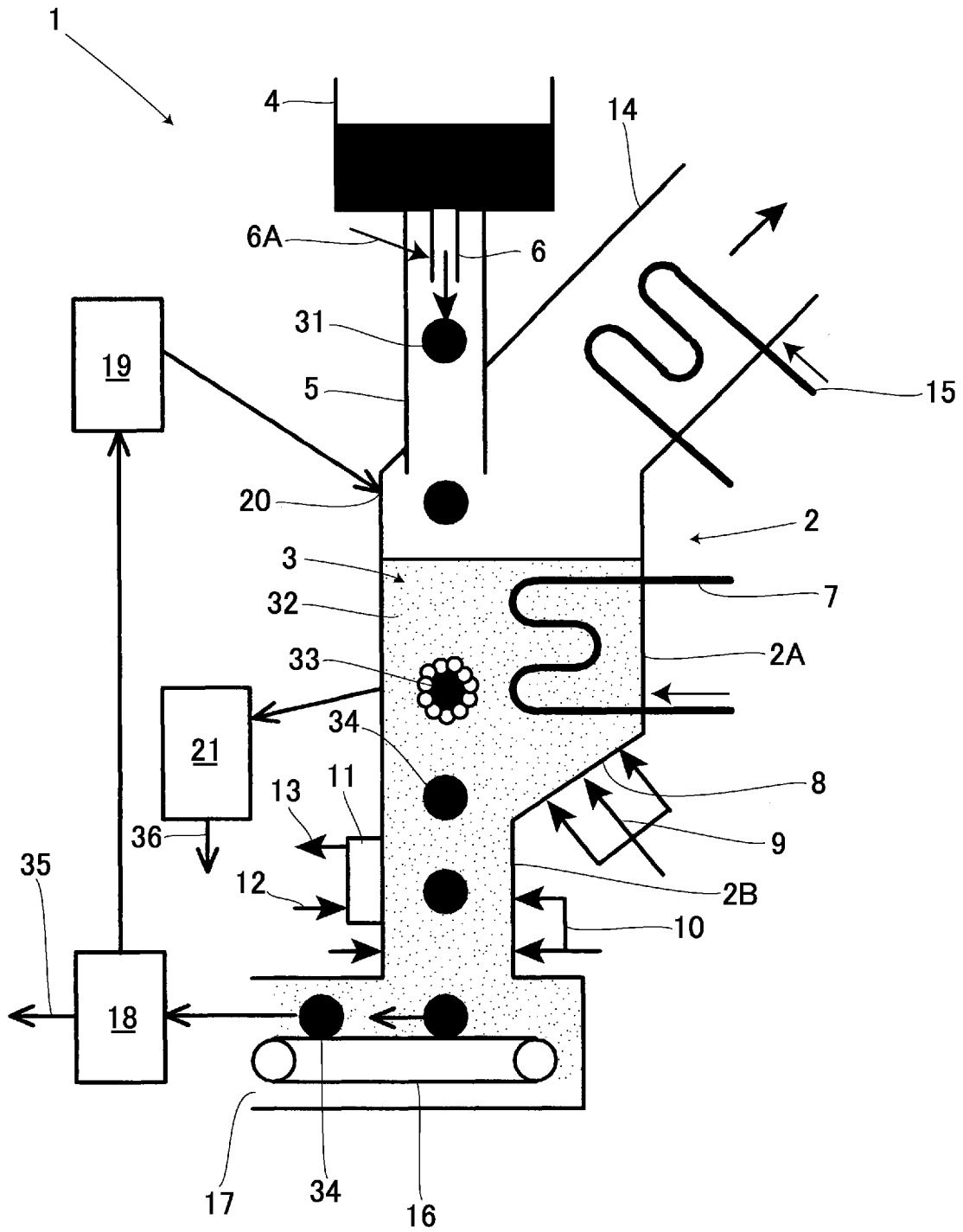
- 32 流動媒体
- 33 流動媒体を取り込みつつ固化する半固化スラグ（固化物）
- 34 固化スラグ
- 35 製品（固化スラグ粉碎物）
- 36 製品（熱処理後流動媒体）
- 101 模擬スラグ（ワックス）
- 102 流動層
- 103 流動媒体
- 104 固化模擬スラグ（固化ワックス）
- 105 付着流動媒体
- 106 固化物（付着流動媒体を取り込んだ固化模擬スラグ）
- 107 流動化ガス

請求の範囲

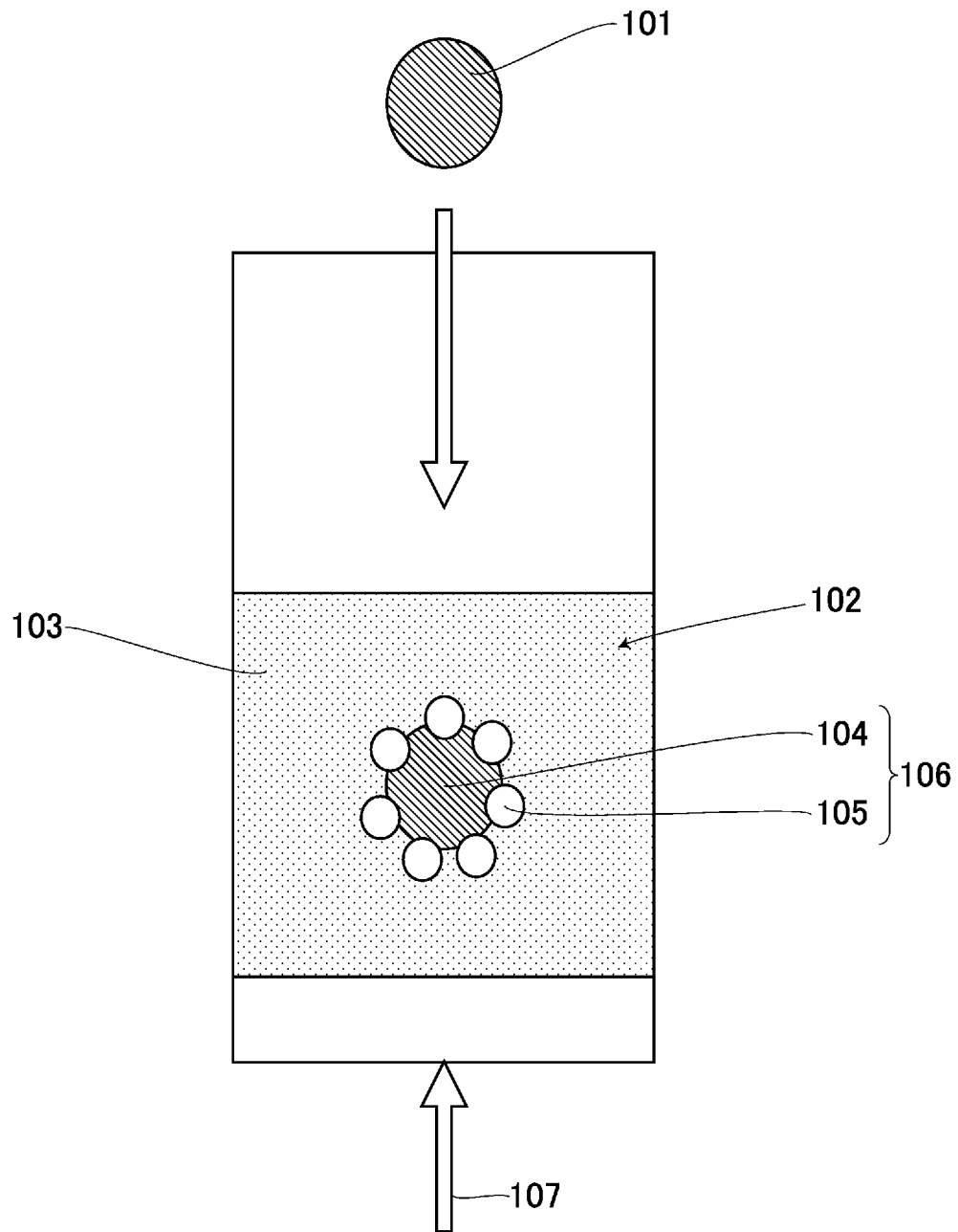
- [請求項1] 固化スラグを粉砕した流動媒体を流動化した流動層と、この流動層に溶融スラグを供給する溶融スラグ供給手段と、前記流動層から熱を回収する熱交換器と、前記流動層内で前記溶融スラグが固化した固化スラグを回収する固化スラグ回収装置とを備えることを特徴とする溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項2] 前記溶融スラグを前記流動層に滴下することを特徴とする請求項1記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項3] 前記固化スラグ回収装置により回収した前記固化スラグを粉砕する粉砕手段と、この粉砕した固化スラグ粒子を前記流動層に返送する循環装置とを備えることを特徴とする請求項1記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項4] 前記固化スラグ回収装置により回収した前記固化スラグを粉砕する粉砕手段と、この粉砕した固化スラグ粒子を前記流動層に返送する循環装置とを備えることを特徴とする請求項2記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項5] 前記流動媒体の一部を抜き取る流動媒体抜き出し装置を備えることを特徴とする請求項2記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項6] 前記流動媒体の一部を抜き取る流動媒体抜き出し装置を備えることを特徴とする請求項3記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項7] 前記流動媒体の一部を抜き取る流動媒体抜き出し装置を備えることを特徴とする請求項4記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項8] 前記固化スラグを粉砕した流動媒体に、流動化ガスを供給して前記流動媒体を流動化することを特徴とする請求項1記載の溶融スラグ熱回収装置。
- [請求項9] 前記固化スラグを粉砕した流動媒体に、流動化ガスを供給して前記流動媒体を流動化することを特徴とする請求項2記載の溶融スラグ熱回収装置。

[請求項10] 前記固化スラグを粉砕した流動媒体に、流動化ガスを供給して前記流動媒体を流動化することを特徴とする請求項3記載の溶融スラグ熱回収装置。

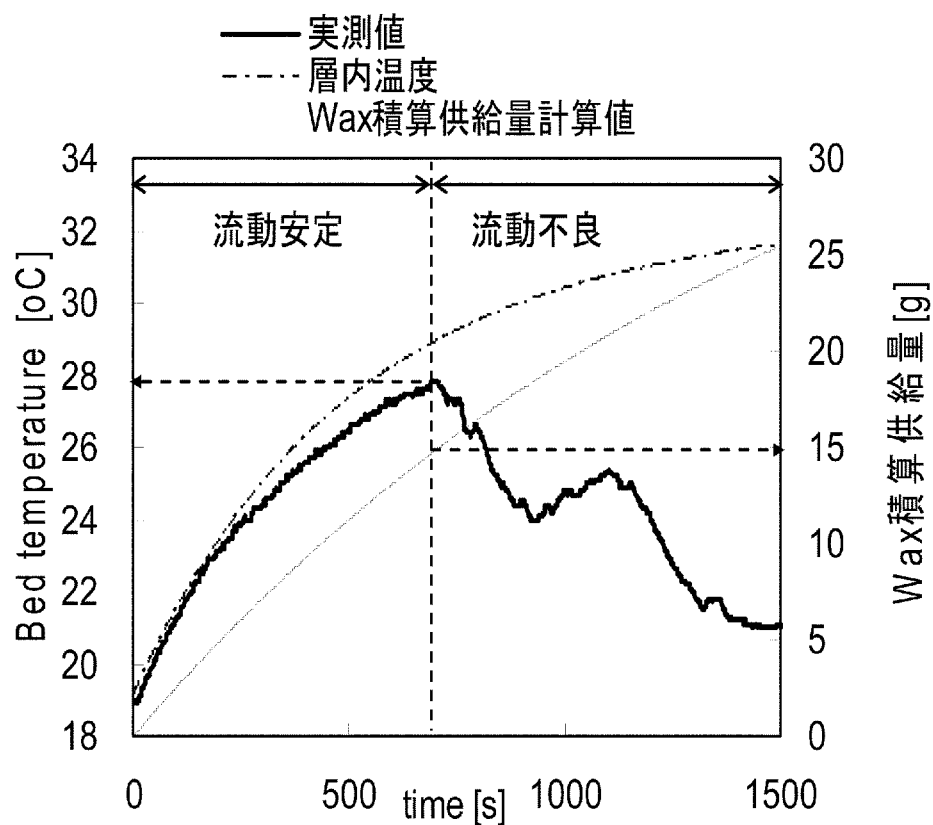
[図1]



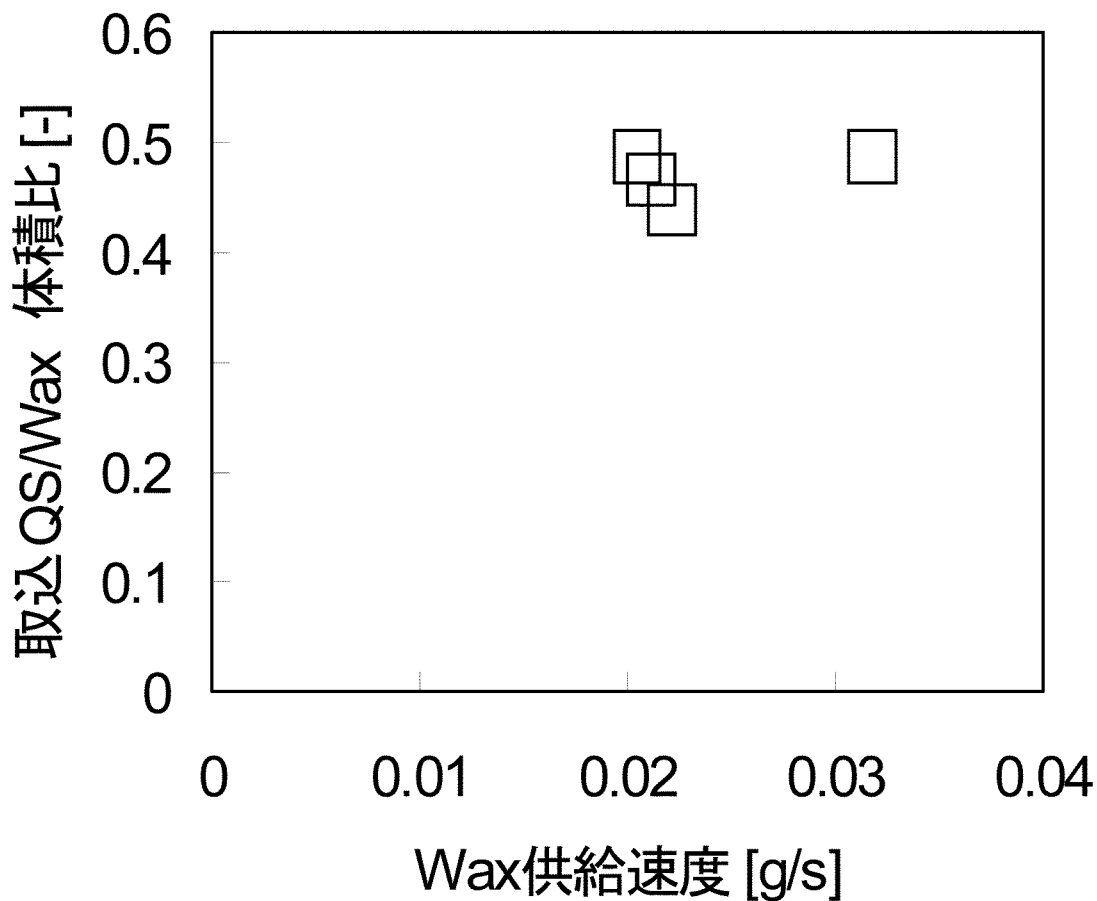
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27D17/00 (2006.01) i, *C04B5/00* (2006.01) i, *C21B3/08* (2006.01) i, *F22B1/04* (2006.01) i, *F27D15/02* (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)

F27D17/00, *C04B5/00*, *C21B3/08*, *F22B1/04*, *F27D15/02*

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 54-38331 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 22 March 1979 (22.03.1979), claims; page 2, upper left column to upper right column; page 3, lower left column to page 4, upper left column; fig. 1, 2 (Family: none)	1-10
Y	JP 11-63870 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 05 March 1999 (05.03.1999), claims; paragraph [0017]; fig. 1 (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
27 July, 2010 (27.07.10)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057972

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 56-121622 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 24 September 1981 (24.09.1981), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 56-17954 A (Masatane KOKUBU), 20 February 1981 (20.02.1981), claims; page 2, upper right column; page 3, upper left column to upper right column; fig. 3 (Family: none)	1-10
A	JP 2001-48605 A (Nippon Steel Corp.), 20 February 2001 (20.02.2001), claims; paragraph [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F27D17/00(2006.01)i, C04B5/00(2006.01)i, C21B3/08(2006.01)i, F22B1/04(2006.01)i, F27D15/02(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. F27D17/00, C04B5/00, C21B3/08, F22B1/04, F27D15/02

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 54-38331 A (石川島播磨重工業株式会社) 1979. 03. 22, 特許請求の範囲, 第2頁左上欄-右上欄, 第3頁左下欄-第4頁左上 欄, 第1,2図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 11-63870 A (川崎重工業株式会社) 1999. 03. 05, 【特許請求の範囲】, 【0017】, 【図1】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 56-121622 A (石川島播磨重工業株式会社) 1981. 09. 24, 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

27. 07. 2010

国際調査報告の発送日

10. 08. 2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

鈴木 毅

4K

4663

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

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 56-17954 A (國分正胤) 1981. 02. 20, 特許請求の範囲, 第2頁右上欄, 第3頁左上欄-右上欄, 第3図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-48605 A (新日本製鐵株式会社) 2001. 02. 20, 【特許請求の範囲】, 【0008】, 【図1】 (ファミリーなし)	1-10