

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5578006号
(P5578006)

(45) 発行日 平成26年8月27日(2014.8.27)

(24) 登録日 平成26年7月18日(2014.7.18)

(51) Int.Cl.

F 16 K 13/10 (2006.01)
C 10 B 27/06 (2006.01)

F 1

F 16 K 13/10
C 10 B 27/06D
Z

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-228398 (P2010-228398)
 (22) 出願日 平成22年10月8日 (2010.10.8)
 (65) 公開番号 特開2011-99559 (P2011-99559A)
 (43) 公開日 平成23年5月19日 (2011.5.19)
 審査請求日 平成25年2月12日 (2013.2.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-235040 (P2009-235040)
 (32) 優先日 平成21年10月9日 (2009.10.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006655
 新日鐵住金株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 龜谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 伊藤 信明
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
 日本製鐵株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高温炉内用ガス仕切弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

常温～850の高温までの温度範囲で相変化、熱分解、または、相変態を生じない粒状の封止材を流動可能とする流動層を少なくとも備えた弁箱と、

前記弁箱に、前記流動層の表面より上方において接続された高温ガス流出管と、少なくとも仕切弁の開放状態において、前記流動層の表面より上方に開口が配置されるように、前記弁箱に接続された高温ガス流入管と、

仕切弁の閉止状態において、前記封止材を用いて前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するように、前記封止材に少なくとも弁体の一部が埋没する位置である弁体下降位置に配置されると共に、仕切弁の開放状態において、前記封止材の表面の上方に弁体の全てが存在する位置である弁体上昇位置に配置される弁体と、

前記弁体の配置を、前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置の間で変更する弁体昇降装置と、

前記封止材を流動化させる流動層ガスを前記弁箱に供給するための、前記弁箱に接続された流動層ガス配管と、

前記弁体が前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置との間で移動する移動期間中には前記流動層ガス配管を通じて流動層ガスを前記弁体内に供給すると共に、前記移動期間以外の期間では流動層ガスを供給しないように流動層ガス流れを切り替える流動層ガス供給切替機構と、

を備えることを特徴とする高温炉内用ガス仕切弁。

【請求項 2】

常温～900 の高温までの温度範囲で相変化、熱分解、焼結、または、相変態を生じない粒状の封止材を流動可能とする流動層を少なくとも備えた弁箱と、

前記弁箱に、前記流動層の表面より上方において接続された高温ガス流出管と、少なくとも仕切弁の開放状態において、前記流動層の表面より上方に開口が配置されるように、前記弁箱に接続された高温ガス流入管と、

仕切弁の閉止状態において、前記封止材を用いて前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するように、前記封止材に少なくとも弁体の一部が埋没する位置である弁体下降位置に配置されると共に、仕切弁の開放状態において、前記封止材の表面の上方に弁体の全てが存在する位置である弁体上昇位置に配置される弁体と、

前記弁体の配置を、前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置の間で変更する弁体昇降装置と、

前記封止材を流動化させる流動層ガスを前記弁箱に供給するための、前記弁箱に接続された流動層ガス配管と、

前記弁体が前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置との間で移動する移動期間中には前記流動層ガス配管を通じて流動層ガスを前記弁体内に供給すると共に、前記移動期間以外の期間では流動層ガスを供給しないように流動層ガス流れを切り替える流動層ガス供給切替機構と、

を備えることを特徴とする高温炉内用ガス仕切弁。

【請求項 3】

常温～900 の高温までの温度範囲で物性変化が少ない粒状の封止材を流動可能とする流動層を少なくとも備えた弁箱と、

前記弁箱に、前記流動層の表面より上方において接続された高温ガス流出管と、

少なくとも仕切弁の開放状態において、前記流動層の表面より上方に開口が配置されるように、前記弁箱に接続された高温ガス流入管と、

仕切弁の閉止状態において、前記封止材を用いて前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するように、前記封止材に少なくとも弁体の一部が埋没する位置である弁体下降位置に配置されると共に、仕切弁の開放状態において、前記封止材の表面の上方に弁体の全てが存在する位置である弁体上昇位置に配置される弁体と、

前記弁体の配置を、前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置の間で変更する弁体昇降装置と、

前記封止材中に混入した炭化物を燃焼させる流動層ガスを前記弁箱に供給するための、前記封止材の下部または下方に接続された流動層ガス配管と、

前記炭化物を燃焼させるガスを供給状態または停止状態に切り替える流動層ガス切替機構と、

を備えることを特徴とする高温炉内用ガス仕切弁。

【請求項 4】

前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するための構造が、前記弁箱内の空間を前記高温ガス流入管側の空間と前記高温ガス流出管側の空間とに前記弁体によって隔てられる構造であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の高温炉内用ガス仕切弁。

【請求項 5】

前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するための構造が、前記弁体により前記弁箱の内部空間から排除された前記封止材の一部によって、前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管が閉塞されることで、前記高温ガス流入管側の空間と前記高温ガス流出管側の空間とに隔てられる構造であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の高温炉内用ガス仕切弁。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記封止材の上面に、該封止材の飛散を抑制する當て物を積載することを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の高温炉内用ガス仕切弁。

【請求項 7】

前記流動層ガスが酸素を含む酸化性のガスであることを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載の高温炉内用ガス仕切弁。

【請求項 8】

前記封止材は、アルミナ、マグネシア、ジルコン、安定化ジルコニア、酸化チタン、窒化ケイ素、又は、炭化ケイ素からなることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の高温炉内用ガス仕切弁。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コークス炉等の各種高温ガスを取り扱う産業に係わる装置に使用する高温炉内用ガス仕切弁に関する。

【背景技術】**【0002】**

製鉄用のコークス炉では石炭の乾留時に発生する石炭乾留ガス (COG) を集合配管で回収して燃料に使用している。この際、発生する COG は、850 度あるいは 900 度までの高温であるので、ガスの顯熱を回収して省エネルギーを図ることが原理的には可能である。しかしながら、COG 中には高沸点ガスであるタールが含有されており、700 以下に COG の温度が低下するとタールが凝縮する性質を持つ。一旦凝縮したタールは、凝縮後に性質が変化して、再度加熱しても容易には蒸発しない物質に変化することが多い。また、COG には、メタン等の炭化水素の形で含有されていた炭素が 700 以上の高温で分解して固体の炭素 (煤) として析出する (この現象をコーティングと呼ぶ) 性質も有する。この一旦析出した固体炭素も、互いに強固に結合しているため、再度温度を低下させても容易には炭化水素化しない。

20

【0003】

従来技術において、仮に、高温の COG を流通させる場合、このようなタールや固体炭素が管路系設備 (管路、弁、送風機等) の COG 接触面において多量に付着するため、管路系設備の操作が困難となる。このため、従来、コークス炉にて発生した COG は、コークス炉の上昇管から排出されると、直ちに水冷されて常温化されていた。この際、タールは凝縮して COG から分離されて冷却水中に混和して除去されるので、常温の COG 中の低沸点ガス (これをドライ COG と呼ぶ) のみが燃料として回収されてきた。ドライ COG には、特段の作業上の問題はないので、一般的な産業用管路系設備を適用することができ、管路のガス流れを自由に制御できる。

30

【0004】

一方、前記上昇管中は、COG はタールを除去されていないガス (ウェット COG と呼ぶこと) と接触せざるを得ないので、上昇管内面へのコーティングが避けられない。また、COG は一連の石炭乾留作業のプロセスにおいて低温化する場合があり、このとき、COG 中のタールの凝縮物が上昇管内壁面に付着して、強固な固着層を形成することもある。これらの付着物は、操業を継続すると増大し続けて上昇管の管路を閉塞させての、上昇管の管路では、一定短周期ごと、例えば、毎日、上昇管内面に付着した炭素を焼き取る作業を必要とする。このような上昇管で生じるタール付着やコーティングの問題は、上昇管に限らず、ウェット COG を流通させる管路系に共通の問題である。このため、従来技術においては、タール付着やコーティングの問題で、COG の顯熱は殆ど利用されることなく、COG は速やかに水冷されていた。

40

【0005】

例えば、特許文献 1 に示す、上昇管とドライメインの間に流量調整弁を設置する方法においては、流量調整弁を流通する COG は、スプレー水散布によって既に低温化されたも

50

のであり、また、流量調整弁単独ではガスの流通を遮断することはできないので、別途、水封弁を必要とする。特許文献2にはウエットCOG用の遮断弁が開示されているが、この装置では弁座と弁体が共にウエットCOGに接触し続け、これらの表面での激しいコーティングやタール凝縮固化が避けられないので頻繁な清掃作業が必要である。また、特許文献3には、上昇管内に空気配管を設けて、上昇管内の高温なCOG流れによって空気管内を流通する空気を加熱することで排熱回収を図っている。しかし、この装置の場合、COGの冷却量が大きいとCOGが直ちにタールとして空気配管表面に凝縮固化して伝熱を阻害すると共に、上昇管を閉塞させる問題を生じるので、COG顯熱の僅かな部分しか回収できないと言う問題がある。このように、高温ウエットCOGの顯熱利用に際しては、排熱回収を目的とするよりも、高温でしかなしえないCOGの有用な化学反応（ガス改質）を促進することを主眼にする方が有利と考えられる。

【0006】

上昇管にも管路開閉の必要があるので、通常、上昇管頂部蓋及びドライメイン蓋の2つの弁が設けられている。上昇管頂部蓋は、乾留終了後にコーネクス炉内の残留ガスを大気中に放散させつつ燃焼させるためのものであり、上昇管との間では、作業中には水封されている。あるいは、付着物析出によって上昇管頂部蓋が上昇管に固着することを避けるため、上昇管と蓋との間に予め隙間を設けて完全にはCOGを封止しない構造とすることもかつては採用されてきた。また、ドライメイン蓋は、上昇管とドライメインを繋ぐ管路の蓋であるが、こちらも、管路閉止する場合には水封されている。このように、従来技術でウエットCOGに接触し得る弁は、低温に維持されるか、完全に封止しない構造のものであった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-107466号公報

【特許文献2】実公昭62-39077号公報

【特許文献3】実開昭58-7847号公報

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】日本粉体工業技術協会編：流動層ハンドブック、倍風館、1999

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ウエットCOGの状態でCOGの顯熱を利用するためには、高温状態のウエットCOGの管路系内での流通を制御するための管路を開閉できる弁が必要不可欠である。しかしながら、従来技術の弁（蓋）ではウエットCOGを完全には封止できないか、ウエットCOGを低温化してしまうか、あるいは、操業（石炭乾留）を頻繁に終了して弁内面に固着するタールや固体炭素を、除去する必要がある等、不確実か実現困難なものしか存在しなかつた。

【0010】

そこで、本発明においては、ガス成分による弁座や弁体の汚染や腐食が問題になり、かつ、高温を維持し続けなければならないガス、例えば、常温から850程度あるいは900程度までのウエットCOG、の顯熱を利用するため、当該ガスに対して、管路内で長期間の流通を制御可能な高温炉内用ガス仕切弁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】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明者の研究の結果、以下の解決方法を発明するに至った。

【0012】

第1発明は、常温～850の高温までの温度範囲で相変化、熱分解、または、相変態

10

20

30

40

50

を生じない粒状の封止材を流動可能とする流動層を少なくとも備えた弁箱と、

前記弁箱に、前記流動層の表面より上方において接続された高温ガス流出管と、

少なくとも仕切弁の開放状態において、前記流動層の表面より上方に開口が配置されるように、前記弁箱に接続された高温ガス流入管と、

仕切弁の閉止状態において、前記封止材を用いて前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するように、前記封止材に少なくとも弁体の一部が埋没する位置である弁体下降位置に配置されると共に、仕切弁の開放状態において、前記封止材の表面の上方に弁体の全てが存在する位置である弁体上昇位置に配置される弁体と、

前記弁体の配置を、前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置の間で変更する弁体昇降装置と、

前記封止材を流動化させる流動層ガスを前記弁箱に供給するための、前記弁箱に接続された流動層ガス配管と、

前記弁体が前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置との間で移動する移動期間中には前記流動層ガス配管を通じて流動層ガスを前記弁体内に供給すると共に、前記移動期間以外の期間では流動層ガスを供給しないように流動層ガス流れを切り替える流動層ガス供給切替機構と、

を備えることを特徴とする高温炉内用ガス仕切弁である。

【0013】

第2発明は、常温～900の高温までの温度範囲で相変化、熱分解、焼結、または、相変態を生じない粒状の封止材を流動可能とする流動層を少なくとも備えた弁箱と、

前記弁箱に、前記流動層の表面より上方において接続された高温ガス流出管と、少なくとも仕切弁の開放状態において、前記流動層の表面より上方に開口が配置されるように、前記弁箱に接続された高温ガス流入管と、

仕切弁の閉止状態において、前記封止材を用いて前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するように、前記封止材に少なくとも弁体の一部が埋没する位置である弁体下降位置に配置されると共に、仕切弁の開放状態において、前記封止材の表面の上方に弁体の全てが存在する位置である弁体上昇位置に配置される弁体と、前記弁体の配置を、前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置の間で変更する弁体昇降装置と、

前記封止材を流動化させる流動層ガスを前記弁箱に供給するための、前記弁箱に接続された流動層ガス配管と、

前記弁体が前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置との間で移動する移動期間中には前記流動層ガス配管を通じて流動層ガスを前記弁体内に供給すると共に、前記移動期間以外の期間では流動層ガスを供給しないように流動層ガス流れを切り替える流動層ガス供給切替機構と、

を備えることを特徴とする高温炉内用ガス仕切弁である。

【0014】

第3発明は、常温～900の高温までの温度範囲で物性変化が少ない粒状の封止材を流動可能とする流動層を少なくとも備えた弁箱と、

前記弁箱に、前記流動層の表面より上方において接続された高温ガス流出管と、少なくとも仕切弁の開放状態において、前記流動層の表面より上方に開口が配置されるように、前記弁箱に接続された高温ガス流入管と、

仕切弁の閉止状態において、前記封止材を用いて前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するように、前記封止材に少なくとも弁体の一部が埋没する位置である弁体下降位置に配置されると共に、仕切弁の開放状態において、前記封止材の表面の上方に弁体の全てが存在する位置である弁体上昇位置に配置される弁体と、前記弁体の配置を、前記弁体下降位置と前記弁体上昇位置の間で変更する弁体昇降装置と、

前記封止材中に混入した炭化物を燃焼させる流動層ガスを前記弁箱に供給するための、前

10

20

30

40

50

記封止材の下部または下方に接続された流動層ガス配管と、前記炭化物を燃焼させるガスを供給状態または停止状態に切り替える流動層ガス切替機構と、を備えることを特徴とする高温炉内用ガス仕切弁である。

【0015】

第4発明は、前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するための構造が、前記弁箱内の空間を前記高温ガス流入管側の空間と前記高温ガス流出管側の空間とに前記弁体によって隔てられる構造であることを特徴とする第1から第3発明のいずれか1つに記載の高温炉内用ガス仕切弁である。

【0016】

10

第5発明は、前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管との間での高温ガスの流通を阻害するための構造が、前記弁体により前記弁箱の内部空間から排除された前記封止材の一部によって、前記高温ガス流入管と前記高温ガス流出管が閉塞されることで、前記高温ガス流入管側の空間と前記高温ガス流出管側の空間とに隔てられる構造であることを特徴とする第1から第4発明のいずれか1つに記載の高温炉内用ガス仕切弁である。

【0017】

第6発明は、前記封止材の上面に、該封止材の飛散を抑制する当物を積載することを特徴とする、第1から第5発明のいずれか1つに記載の高温炉内用ガス仕切弁である。

【0018】

20

第7発明は、前記流動層ガスが酸素を含む酸化性のガスであることを特徴とする第2から第6発明のいずれか1つに記載の高温炉内用ガス仕切弁である。

【0019】

第8発明は、前記封止材は、アルミナ、マグネシア、ジルコン、安定化ジルコニア、酸化チタン、窒化ケイ素、又は、炭化ケイ素からなることを特徴とする第1から第7発明のいずれか1つに記載の高温炉内用ガス仕切弁である。

【0020】

本発明の特徴について説明する。

【0021】

第1の特徴は、常温から850程度あるいは900程度の高温までの温度範囲で、相変化、熱分解、焼結、または、相変態といった物理的性質の大変化の生じない粒状材料を仕切弁の封止材として用いることで、本発明に求められる広い範囲での弁の封止性を確保している点である。これに対して、従来技術の封止方法、例えば、水封弁の場合、相変化によって高温では水を液相として維持できないので、これを適用することができない。また、固体の粒を封止材として使用する場合であっても、当該温度範囲で相変態する材質の粒を用いる場合、相変化が生じる際に不可避な密度急変によって粒が徐々に破碎され、粒の粒度分布を後述の最適な一定値に維持することができない問題があるので封止材として好適でない。

30

【0022】

第2の特徴は、次のとおりである。仕切弁では、所要機能に応じて仕切弁部品間で異なる材料を組み合わせて用いることが一般的である。このような仕切弁が広い温度範囲で使用される場合、前記部品間の熱膨張差が生じるので、前記部品間の接触、例えば、弁座と弁体間の接触において、機械加工で言うところの嵌め合いを広い温度範囲で同一状態に維持することは困難である。また、850あるいは900程度と言った高温で弁が使用される場合、長期的にはクリープによって材料の変形することが避けられないで、作動温度が一定であっても、長期間に渡って同一の嵌め合いを維持することも困難である。従来技術の仕切弁では、弁体を弁座に締め付けることによって作動流体の封止を行う構造があるので、弁の嵌め合いが変化すると、弁体と弁座間に隙間を生じて封止が不完全となることや、逆に、弁体と弁座間の接触力が過大となって、弁体を移動できなくなると言った問題が起きる。一方、本発明では、本来、可動性の高い、比較的厚い封止材の層に弁体を埋没させることによって封止を行うので、嵌め合いを考慮する必要はなく、上記の問題を

40

50

回避することができる。

【0023】

第3の特徴は、本発明では比較的多量の粒状の封止材を用いているので、ウエットCOGに接触する材料で避けることのできない、材料へのコーティングやタール凝縮固化による封止性への悪影響を受け難い。即ち、本発明では、流動層を用いて封止材を頻繁に攪拌するので、表層の封止材の一部にコーティングを生じた場合でも速やかに層全体に析出カーボンを分散化することで、封止材の封止性・流動性悪化の影響を低減することができる。また、本発明では、弁体を頻繁に封止材に埋没させることで封止材の研磨効果によって、弁体表面の付着物を除去する効果がある。

【0024】

第4の特徴は、次のとおりである。粒状の封止材を用いる場合には、液封のように封止材層を流通する気流を完全には遮断できないので、比較的厚い封止材層を設けて通気抵抗を高めることにより、この流通量を無視できるレベルに低減することによって実質的なガス封止を行うことになる。このため、本発明のように弁体を封止材に埋没させることによって封止材層によるガス封止を行う場合には、弁体を封止材に比較的深く埋没させる必要がある。静止した封止材層に、断面積の比較的大きい、弁体を深く挿入するためには多大な推力と装置の高い剛性を必要とする。このため、装置が巨大化し、また、封止材と弁体との接触応力も大きくなるので、弁体の摩耗が進行し易い等の問題を生じる。一方、本発明では、弁体を封止材中で移動させる際には、弁箱を流動層として内部の封止材を流動化することにより、弁体移動の抵抗を大幅に低減させることができ、上記の問題を回避することができる。

10

【0025】

第5の特徴は、本発明では弁の構造物の大半を加熱炉内に配置するので、弁の部品間の温度差を低減することができることである。従来技術で高温ガスを流通させる弁では、高温ガスとの接触部位である内側を高温に保ち、かつ、弁の外側を低温に保つことにより、弁の強度と作業性を確保することが指向してきた。このような設計の前提で、弁に加熱装置を設けない場合、弁を通過する高温ガスは弁によって冷却されるので、例えばウエットCOGを流通させる際にタールの弁内面への析出が避けられない問題がある。また、弁の内側に加熱装置を設けることによって弁を通過する高温ガスからの抜熱を避ける方法も考えられるが、この場合、弁の内側と外側での温度差が大きいため、弁の内側を一様に一定温度に制御することが困難である。また、これら従来技術の方法では、弁の部品間に大きな温度差が与えられるので、850あるいは900と言った高温で弁を使用する場合、大きな熱応力を生じて弁の寿命を著しく低減してしまう問題も生じる。本発明では、弁を通過する高温ガスとほぼ同一の温度に保持された加熱炉内に弁を配置することによって弁全体の温度を一様、かつ、一定に保持できるので、上記の従来技術での問題を回避することができる。

20

【0026】

第6の特徴は、本発明が作動ガスの前提とするウエットCOGが封止材に接触すると、長期的には封止材に液状タールや固体カーボンの炭化物の混入が避けられない。これらの炭化物は、仕切弁の動作性や封止性に悪影響を及ぼし得る。本発明では、封止材中に混入した炭化物を燃焼させる流動層ガスを定期的に封止材中に供給することによって、この炭化物を燃焼させて除去することができる。

30

【0027】

第7の特徴は、封止材に粒子を使用する場合、弁箱内の通気によって封止材がまきあげられて流出する可能性がある。封止材が流出すると、弁箱内の封止材が不足することや、下流側の設備に悪影響を与える等の問題を生じうる。本発明では、封止剤の飛散を抑制する当物を積載することによって、封止材の飛散を抑制することができる。

40

【発明の効果】

【0028】

本発明によって、ウエットCOG等の、ガス成分による弁座や弁体の汚染や腐食が問題

50

になり、かつ、高温を維持し続けなければならないガスの顯熱を利用する各種ガス改質技術が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第1の実施形態において弁を開放した状態の模式図である。

【図2】本発明の第1の実施形態において弁を閉止した状態の模式図である。

【図3】本発明の第2の実施形態において弁を開放した状態の模式図である。

【図4】本発明の第2の実施形態において弁を閉止した状態の模式図である。

【図5】本発明の第4の実施形態において弁を開放した状態の模式図である。

【図6】本発明の第4の実施形態において弁を閉止した状態の模式図である。

【図7】本発明の第5の実施形態において弁を開放した状態の模式図である。

【図8】本発明の第5の実施形態において弁を閉止した状態の模式図である。

【図9】本発明の他の実施形態を示す装置構造の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0031】

(第1の実施形態)

弁の開放状態に関して図1を、弁の閉止状態に関して図2を用いて説明する。

【0032】

弁開放のとき、高温の作動ガスは、高温ガス流入管3(以下、単に「流入管3」と記載する場合がある。)から弁箱1に流入し、高温ガス流出管4(以下、単に「流出口4」と記載する場合がある。)から流出する。このときの弁体2の位置を弁体上昇位置と呼ぶことにする。弁閉止のとき、下端が封止材5に埋没した弁体2によって、弁箱1内は、流入管3側の空間19及び流出管4側の空間20に隔てられ、流入管3から流出管4への高温の作動ガスの流通は阻害される。このときの弁体2の位置を弁体下降位置と呼ぶことにする。微量の作動ガスは、封止材5の隙間を通じて流通し得るが、弁体2の封止材5への埋没深さが十分である場合には、封止材5の通気抵抗が十分に大きいので、実質的なガス封止を実現できる。例えば、高温ガス流入管3側空間19と高温ガス流出管4側空間20の間で100Paの差圧が与えられた場合でも、封止材層を通じて流通する作動ガス流速を1mm/秒以下にすることができる。弁体2の封止材への埋没深さは、例えば30mm以上1m以下とすることができます。これよりも浅い埋没量である場合には封止材5の封止性が不足し、これ以上の深さの埋没量である場合には、実現できる封止能力に比べて装置が高価になり過ぎるからである。

【0033】

ガス封止性を向上させるために、弁閉止時に、高温ガス流入管3の上端に接触する蓋18を弁体2に設けてもよい。このような蓋18や高温ガス流入管3の表面には、コーリングやタール凝縮固化による付着物の生成が避けられないので、蓋のみで作動ガスを遮断することは一般的には困難であるが、蓋18と高温ガス流入管3上端との間隙を作動ガスが流通する際に圧力損失が生じるので、封止材5による封止性と併せて、仕切弁全体での封止性を向上させることができる。

【0034】

弁体上昇位置と弁体下降位置間で弁体2を移動させるためには、弁体2に接続された弁体昇降装置8を動作させる。弁箱の密閉を維持するために、弁体2と弁箱1間にはベローズ14を設け、弁体2と弁箱1間での相対移動量の影響をここで吸収する。弁体上昇位置から弁体下降位置に弁体2を移動させると、封止材5が静止していると、推進抵抗が大きく、大型で強力な推進装置が必要になるので好適ではない。そこで、本発明では、弁体を封止材内で昇降する際には、弁箱1を封止材5の流動層とし、流動化して弁体推進の抗

10

20

30

40

50

力が著しく減少した封止材 5 の層中で弁体 2 を移動させた後、流動層化を停止して、封止材 5 の封止性を回復させる。このようにすることで、比較的小さな推進力で弁体を封止材層深くまで安定して挿入することができる。弁箱 1 を流動層化するために、底部の流動層ガス流入口 10 から、流動層ガス配管 11 中を流れる流動層ガスを供給し、分散板 6 の上に配置された封止材 5 の層を流動層ガスが通過する際に流体抵抗によって封止材 5 を流動化させる。

【0035】

弁閉止時に、このように流動層ガスを封止材層に供給しても、流入管 3 側空間 19 へはガスが流出できないので、弁体 1 内壁と流入管 3 外壁に挟まれた領域の封止材 5 は流動化しない場合がある。このような場合、前記流動化しない封止材 5 が弁体 2 の上昇に伴って上方に移動して流入管 3 の開口に封止材の一部が落下する可能性がある。この現象を防止するために、流入管 3 の上端には、外側に向けて鍔 17 を設けてよい。鍔 17 を設けることによって、弁体 2 の上昇に伴ってここまで到達した封止材 5 を強制的に落下させることができる。一般に、このような引き抜きを行う場合の引き抜き抗力は、静止した封止材 5 に弁体 2 を深く挿入するためには必要な推進力に比べればはるかに小さい値であるので、このような引き抜きを行うために極端に強力な弁体昇降装置 8 を用いる必要はない。

10

【0036】

尚、本実施形態においては、弁開放時に高温ガス流入管 3 から作動ガスを弁箱 1 に流入させ、高温ガス流出管 4 から作動ガスを流出させているが、これとは逆に、弁開放時に高温ガス流出管 4 から高温の作動ガスを弁箱 1 に流入させ、高温ガス流入管 3 から作動ガスを流出させる流路系としても、弁として何等問題ない。また、本実施形態においては、弁体昇降装置 8 を用いて弁体 2 を昇降させることによって仕切弁の開閉を実現しているが、これとは逆に、弁体 2 を固定し、別途設けた弁箱昇降装置によって弁箱 1 を昇降させることによって仕切弁の開閉を行っても、弁として何等問題ない。この場合、高温ガス流入管 3 及び高温ガス流出管 4 と弁箱 1 の間に、弁箱 1 の昇降に伴う相対移動量を吸収するためのベローズを別途設ける等すればよい。

20

【0037】

(第2の実施形態)

図 2 の状態で、流動層ガスとして炭化物を燃焼しうるガスを、流動層ガス配管 11 を通して流動層ガス流入口 10 から弁箱 1 に供給する。流動層ガスは封止材 5 の中を通過して封止材 5 中に混入した炭化物を燃焼させて除去する。燃焼の結果発生した二酸化炭素等のガスは、封止材 5 の上面に到達した流動層ガスとともに流出管 4 から弁の外に排出される。本実施形態では、弁体 2 を封止材 5 中で移動させない状態で流動層ガスを供給するので、封止材 5 を流動層ガスによって流動させる必要はない。従って、流動層ガスの供給量は封止材 5 を流動させうる流量よりも少なく設定できるので、流動層ガスの供給量を調整することによって、封止材 5 中に混入した炭化物の燃焼速度を好適な範囲にすることができます。例えば、流動層ガス供給量を十分小さく設定することによって、炭化物の燃焼による弁内の過昇温を防止することができる。

30

【0038】

(第3の実施形態)

40

弁の開放状態に関して図 3 を、弁の閉止状態に関して図 4 を用いて説明する。

【0039】

本実施形態は、高温ガス流入管 3 の一部を弁体として用いるものである。弁開放のとき、高温の作動ガスは、高温ガス流入管 3 から弁箱 1 に流入し、高温ガス流出口 4 から流出する。このときの弁体の位置を弁体上昇位置と呼ぶことにする。弁閉止のとき、下端が封止材 5 に埋没した高温ガス流入管 3 によって、弁箱内は、高温ガス流入管側の空間 19 及び高温ガス流出管側の空間 20 に隔てられ、高温ガス流入管 3 から高温ガス流出管 4 への高温の作動ガスの流通は阻害される。このときの弁体の位置を弁体下降位置と呼ぶことにする。高温ガス流入管 3 の昇降は、高温ガス流入管 3 に接続された弁体昇降装置 8 によってなされる。弁箱 1 と流入管 3 の相対位置変化は、ベローズ 14 を設けることで吸収し、

50

弁箱 1 の密閉性を確保する。尚、弁体 3 の封止材層 5 への埋没量や高温ガス流出管 4 と封止材流動層との位置関係は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 4 0 】

弁下降状態において、封止材 5 の流動化を図っても、高温ガス流入管 3 内の封止材 5 は流動化しない場合がある（特に、高温ガス流入管 3 と封止材 5 の間で熱膨張量差が生じて封止材 5 が圧縮力を受ける場合に顕著である）。このとき、高温ガス流入管 3 を上昇させると、封止材 5 が脱落せずに高温ガス流入管 3 と共に上昇し、弁開放時に高温ガス流入管 3 を閉塞させる問題を生じる。この現象を防止するために、封止材除去器 15 を分散板 6 上に設けてもよい。封止材除去器 15 は上端の直径が下方よりも大きく設定されているので、高温ガス流入管 3 の上昇時に高温ガス流入管 3 と共に持ち上げられた封止材 5 は、封止材除去器 15 の上端で中心部が搔き落とされる。封止材 5 の一部が搔き落とされると、封止材に作用していた圧縮力が除荷されるので、高温ガス流入管 3 内に拘束されていた封止材 5 は重力によって落下し、高温ガス流入管 3 の閉塞を回避することができる。封止材除去器 15 の上端は、静止状態の封止材層上端よりも上方に配置されることが好ましい。
10

【 0 0 4 1 】

尚、第 1 の実施形態と同様に、高温の作動ガスの流動方向を逆向きにしても、弁体の代わりに弁箱を昇降させても、何ら問題はない。

【 0 0 4 2 】

（第 4 の実施形態）

弁の開放状態に関して図 5 を、弁の閉止状態に関して図 6 を用いて説明する。
20

【 0 0 4 3 】

本実施形態は、弁閉止時に、弁体によって排除された封止材によって高温ガス流入管側空間 19 と高温ガス流出管側空間 20 を隔てる、第 4 発明に対応するものである。弁開放のとき、高温の作動ガスは、高温ガス流入管 3 から弁箱 1 に流入し、高温ガス流出口 4 から流出する。このときの弁体 2 の位置を弁体上昇位置と呼ぶことにする。弁閉止のとき、下端が封止材 5 に埋没した弁体 2 によって、封止材 5 の一部が高温ガス流入管 3 及び高温ガス流出管 4 内に排除されて高温ガス流入管 3 及び高温ガス流出管 4 を閉塞させる。この結果、弁箱 1 と連通した空間（弁箱 1 自体の内部空間も含む。）は、高温ガス流入管側の空間 19 及び高温ガス流出管側の空間 20 に隔てられ、高温ガス流入管 3 から高温ガス流出管 4 への高温の作動ガスの流通は阻害される。このときの弁体の位置を弁体下降位置と呼ぶことにする。また、弁箱 1 と連通した空間（弁箱 1 自体の内部空間も含む。）は、封止材 5 が移動可能な空間のことをいい、具体的には、例えば、本実施形態における流入管 3 内、弁箱 1 内（封止材 5 の上方）、及び流出管 4 内の空間をいう。弁体 2 の昇降は、弁体 2 に接続された弁体昇降装置 8 によってなされる。弁箱 1 と弁体 2 の相対位置変化をベローズ 14 を設けることで吸収し、弁箱 1 の密閉性を確保する。
30

【 0 0 4 4 】

尚、第 1 や第 2 の実施形態と同様に、高温の作動ガスの流動方向を逆向きにしても、弁体の代わりに弁箱を昇降させても、何ら問題はない。

【 0 0 4 5 】

（第 5 の実施形態）

図 1 および図 2 の装置に当て物 21 を追加した装置である図 7（開状態）および図 8（閉状態）を用いて本実施形態を説明する。当て物 21 は、内側のリング状の当て物と外側のリング状当て物の 2 つから構成される。弁体 2 は、内側と外側の当て物の間を通過して、弁を開閉することができる。当て物は、封止材 5 の上に積載されている。流入管 3 から弁箱 1 内に流入した作動ガスは、弁箱 1 内に激しい気流を発生させるが、本実施形態においては、この激しい気流は当て物 21 によって封止材 5 と直接に接触することはないので、弁箱 1 内の気流によって飛散する封止材 5 の量を抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

（第 6 の実施形態）

50

20

30

40

50

図1、図2の装置の弁箱1を加熱炉24内に配置した図9の装置を用いて本実施形態を説明する。加熱炉24の温度を常温とし、ファン22を流出管4に接続して吸引を行い、作動ガスとして常温の大気を流入管3から吸引して弁箱1に導入した後、流出管4から流出させる。流出管4出口にはフィルタ23を設けて飛散した封止材5を回収する。流出管4には流量計25と圧力計26を設ける。このような装置構成とすることによって、仕切弁の特性を測定することができる。即ち、弁の開放状態でファン22による吸引を行い、この際の流量と圧力の測定値を用いることによって、弁の圧力損失係数を求めることができる（圧力損失係数 = $2 \times \text{圧力測定値} / [\text{流入管流速}]^2$ ）。次に、弁の閉止状態でファン22による吸引を行い、この際の流量と圧力の測定値および上記で求めた圧力損失係数を用いることによって、弁のリーキ率を求めることができる。さらに、ファン22による一定時間の吸引を行い、この期間にフィルタ23に捕集された粒子の質量をフィルタを取り出して秤量することによって飛散した封止材の質量流量を求めることができる。

【0047】

例えば、直径200mmで高さ600mmの弁箱に直径80mmの流入管および流出管を接続し、封止材として直径60から120μmのジルコンビーズを弁箱の下部に80mmの厚さで敷きつめ、ここに弁体下端が50mmの深さまで埋没可能な仕切弁の場合、弁のリーキ率を、バルブ容量係数（Cv値）の0.005%以下とすることができる。この弁の開放状態で $50\text{m}^3/\text{h}$ の流量で吸引を行った場合、封止材飛散質量流量を70g/hとすることができます。

【0048】

また、弁の駆動装置をエアシリンダとし、弁閉止動作中のエアシリンダへの供給空気圧から弁閉止時の推進力を求めることができる。流動層ガスとして圧力0.001MPaの空気を流動層ガス配管11から弁箱1内に供給する際の推進力を、異なる推進力条件で弁閉止操作を行うことにより、弁閉止に必要な最低の推進力（弁閉止所要推進力）を求めることができる。例えば、上記の弁の場合、弁閉止所要推進力は、10N以下とすることができます。

【0049】

（第7の実施形態）

アルミナ繊維製で厚さ40mmのリング状の当て物を図7、図8と同様の方式で封止材上に積載すること以外の条件を全て第6の実施形態と同様にすることにより、弁のリーキ率を、Cv値の0.005%以下に、開放状態で $50\text{m}^3/\text{h}$ の流量で吸引を行った場合の封止材飛散質量流量を25g/hとすることができます。

【0050】

（第8の実施形態）

封止材として直径120から400μmのジルコンビーズを用いること以外の条件を全て第7の実施形態と同様にすることにより、弁のリーキ率を、Cv値の0.1%以下に、開放状態で $50\text{m}^3/\text{h}$ の流量で吸引を行った場合の封止材飛散質量流量を1g/hとすることができる。

【0051】

（弁箱）

弁箱1の底部に適切な圧力の流動層ガスを供給すると、弁箱は流動層として作用する。また、本発明で適用する流動層に関しては、非特許文献1に開示されるように、標準的な設計手法が確立されている。すなわち、弁箱の直径や高さ、封止材の粒径、封止材層の厚み、ガス供給圧力や流量、分散板の構造等の設定に関しては、非特許文献1に開示されるような標準的な設計手法に基づいて適宜設計すればよい。弁箱1の直径は、例えば、100mm以上1m以下とすることができます。弁箱1の高さは、例えば、100mm以上4m以下とすることができます。封止材5の層厚は、例えば、30mm以上1m以下とすることができます。高温ガス流入管3及び高温ガス流出管4の弁箱内での開口径は、例えば、10mm以上300mm以下とすることができます。また、分散板にはパンチドメタルや金網を用いることができる。分散板の代わりに、一般的なグリッドチューブや多孔キャップを用

10

20

30

40

50

いて流動層ガスを供給しても一向に構わない。

【0052】

流動層の流動形態は、均一流動化となるように設計されることが好ましいが、スラッギングを生じない程度の気泡流動化であってもよい。本発明における封止材の流動化の目的は、単に、封止材層の抵抗を低減することなので、流動化は最小限でよい。即ち、供給する流動層ガス流量は、選定された封止材に固有の最小流動化速度よりも若干大きい流速となるように設定すればよい。このように流動層ガス流量を設定した場合、流動層ガス吹き込み時の流動層の厚み（流動層の最大厚）を、例えば、静止時の2倍未満に維持することができる。供給するガス流量が最小流動化速度相当の流量よりも極端に大きい場合、流動化した封止材の一部が流出配管や流入配管に流出するので好ましくない。流入配管及び流出配管の弁箱内での開口部は、封止材5が流動化した際の封止材5の到達する上端位置（流動層の最大厚）よりも高い場所に配置されるべきである。10

【0053】

（弁体昇降装置）

弁体昇降装置8を炉外に設置する場合には、昇降運動可能な市販のアクチュエータを使用することができる。例えば、エアシリンダ、油圧シリンダ、ラックアンドピニオン推進装置、ボールねじ推進装置、又は、リニアモータを用いることができる。耐熱性のアクチュエータを弁体昇降装置8に用いて、これを炉内に設置し、装置の小型化を図ってもよい。弁体の昇降位置を調整する方法は、手動で行ってもよいし、別途、距離計又は荷重計、並びに、制御装置を設けて自動制御してもよい。弁体昇降装置のストロークは、例えば、50mm以上2m以下とすることができます。20

【0054】

（流動層ガス供給切替機構）

流動層ガス供給切替機構は、図示しない流動層ガス供給源、流動層ガス弁12、流動層ガス配管11から構成され、弁箱1の底部に設けられた流動層ガス供給口10に供給するガス流量を切り替えるものである。ガス流量の切り替えは、直接には、流動層ガス弁12の開度を変更することによってなされる。本発明では弁体2を昇降しない期間には流動層ガス供給を停止するので、流動層ガス弁12にはガスを閉止する機能が必要である。弁開度を開又は閉の2種類のみとする場合には、流動層ガス弁12には、仕切弁を用いることができる。また、弁開度をより細かい段階で設定する場合には、流動層ガス弁12は、遮断機能を備えた流量調整弁とすることができます。これら仕切弁や流量調整弁には市販のものを用いることができる。また、流量調整弁を用いて弁開度を調整する場合には、別途、管路に流量計を設け、この出力値に基づいて弁開度を制御してもよい。弁開度を調整する方法は、手動で行ってもよいし、別途、制御装置及び弁アクチュエータを設けて自動制御してもよい。30

【0055】

さらに、炭化物を燃焼させるガスを流動層ガスとして用いる場合にも、上記と同様の機構を用いることができる。

【0056】

封止材5を流動させるための流動層ガスと封止材5中の炭化物を燃焼させるための流動層ガスを弁箱1に供給する流動層ガス配管11は別々に設けてもよいし、別途、流動層ガス種の供給源ごとに三方弁等のガス供給切り替え機構を設ける前提で、流動層ガス配管11を共用してもよい。40

【0057】

（加熱装置）

流動層ガスを加熱する加熱装置13は、流動層ガスによって弁が冷却されることを防止するために流動層ガスを予熱する、選択的に設置される装置である。加熱装置13には一般的な燃料ガス燃焼型の熱交換器であってもよいし、単に、流動層ガス配管流路を長く設定して、管路への炉体からの入熱によってガスを加熱してもよい。

【0058】

(構造材の材質)

炉内に配置される装置は、常温から 850 度あるいは 900 度の高温までの環境において、所要の強度、剛性、耐久性を有したものであればどのようなものでも使用することができる。例えば、変形する部品であるベローズ 14 には、耐熱ステンレス鋼、耐熱コバルト合金、又は、インコネルやハスティロイ等の耐熱ニッケル合金等の金属、又は、チラノ繊維等の柔軟性を有する耐熱セラミックス繊維を、これ以外の部品に関しては、前記の材料に加えて、黒鉛、炭素繊維強化炭素複合材、アルミナ、カルシア、マグネシア、炭化ケイ素、溶融石英、ムライト、ジルコニア、ポルトランドセメント、アルミナセメント、又は、窒化ケイ素等を用いることができる。尚、黒鉛等、耐酸化性の低い材料を用いる場合には、炉内を非酸化性雰囲気、例えば、窒素雰囲気に維持することで、これらの材質を適用することができる。10

【0059】

炉外に設置される装置に関しては特段の制約はないので、市販の、標準的な材質の装置を用いることができる。

【0060】

(封止材)

常温から 850 度あるいは 900 度の高温において、流動化に耐え得る強度を有し、かつ、作動ガスとの化学反応、自身の熱分解、相変化、顕著な焼結、相変態を生じない粒状の材料であればどのような材質のものでも用いることができる。例えば、溶融石英、アルミナ、カルシア、マグネシア、ジルコン、安定化ジルコニア、酸化チタン、窒化ケイ素、又は、炭化ケイ素等を用いることができる。特に、800 以上の温度で仕切弁を使用する際には、アルミナ、マグネシア、ジルコン、安定化ジルコニア、酸化チタン、窒化ケイ素、又は、炭化ケイ素を用いることが粒子安定性の観点から好ましい。20

【0061】

封止材の粒径は、好ましくは直径 40 μm 以上 1 mm 以下が好ましい。直径 100 μm 以上 300 μm 以下を平均粒径とすることが特に好ましい。この粒径範囲よりも小さい場合、粒子の表面力が過大なために流動層の底部からガスを供給しても封止材層全体を流動化できない。また、この粒径範囲よりも大きい場合、流動層ガス供給流量を増大すれば封止材 5 は流動化するものの、封止材層内で巨大な気泡が生成して封止材層表面で破裂することによって、巻き上げられた封止材が下流へ流出する問題を生じるので好適でない。封止材の形状は、略球形であることが好ましい。30

【0062】

尚、第3発明における「物性変化の少ない粒子」とは、上記の、常温から 850 度あるいは 900 度の高温において、流動化に耐え得る強度を有し、かつ、作動ガスとの化学反応、自身の熱分解、相変化、顕著な焼結、相変態を生じない粒状の材料を主体とし、これに、COG 等の作動ガスに由来する炭化物（固相および液相）の混入した状態の粒子（群）のことを示す。例えば、常温から 850 度あるいは 900 度の高温において、流動化に耐え得る強度を有し、かつ、作動ガスとの化学反応、自身の熱分解、相変化、顕著な焼結、相変態を生じない粒子の表面にタール等の炭化物が付着すれば、この粒子の物性は少し変化すると予想される。しかし、常温から 850 度あるいは 900 40

程度の高温において、流動化に耐え得る強度を有し、かつ、作動ガスとの化学反応、自身の熱分解、相変化、顕著な焼結、相変態を生じない粒状の材料が封止材の少なくとも過半の質量を占めれば、このときこの封止材は、本質的に、常温から 850 度あるいは 900 度の高温において、流動化に耐え得る強度を有し、かつ、作動ガスとの化学反応、自身の熱分解、相変化、顕著な焼結、相変態を生じない、即ち、物性変化の少ない粒状の材料からなるものといえる。第1、第2発明においては、封止材中にこのような混入物が存在するか否かは特段、斟酌する必要はないが、第3発明においては、封止材中に混入してそれ自身が一種の封止材を形成する炭化物を燃焼除去する点に特徴があるので、封止材にはこのような混入物の存在が前提になる。

【0063】

10

20

30

40

50

これらの封止材は、市販のものを用いてもよいし、化学的に合成したものであってもよい。

【0064】

(流動層ガス)

封止材を流動させる流動層ガスとしては、装置や封止材を腐食・汚染することなく、作動ガスとも強い反応を生じない材質のガスであればどのようなものでも用いることができる。例えば、窒素、二酸化炭素、ヘリウム、アルゴン、メタン、天然ガス、LPG、又は、ドライCOG等のガスを用いることができる。

【0065】

炭化物を燃焼しうる流動層ガスとしては、炭化物と反応して炭化物をガス化でき、かつ、装置や封止材を腐食しないものであればどのようなものでも用いることができる。例えば、空気、酸素、または、水蒸気等を用いることができる。

【0066】

(当て物)

当て物は、弁の使用温度範囲で安定した物質であり、かつ、封止材の流動を妨げないように軽量なものが好ましく、例えば、多孔質や纖維状のセラミックスを用いることができる。セラミックスとしては、アルミナや炭化珪素等が広い範囲の作動ガス種に対して用いることができる。非酸化性の作動ガスを前提とする場合には、カーボンを用いることもできる。

【0067】

当て物は、弁箱内の気流によって容易には移動させない観点からは、厚いことが望ましい。一方、当て物が厚い場合には弁が大型化する問題がある。従って、当て物の厚みは、2から500mm程度までの範囲が好ましい。

【0068】

(高温の作動ガス)

尚、本発明で用いる作動ガス(高温ガス)は、これまで説明してきたウェットCOGに限るものではなく、ガス成分による弁座や弁体の汚染や腐食が問題になり、かつ、常温から850の高温を維持し続けなければならない全てのガス種、例えば、亜鉛蒸気や、重油蒸気を含有した石油ガス等に対して、適用可能である。

【0069】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、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、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

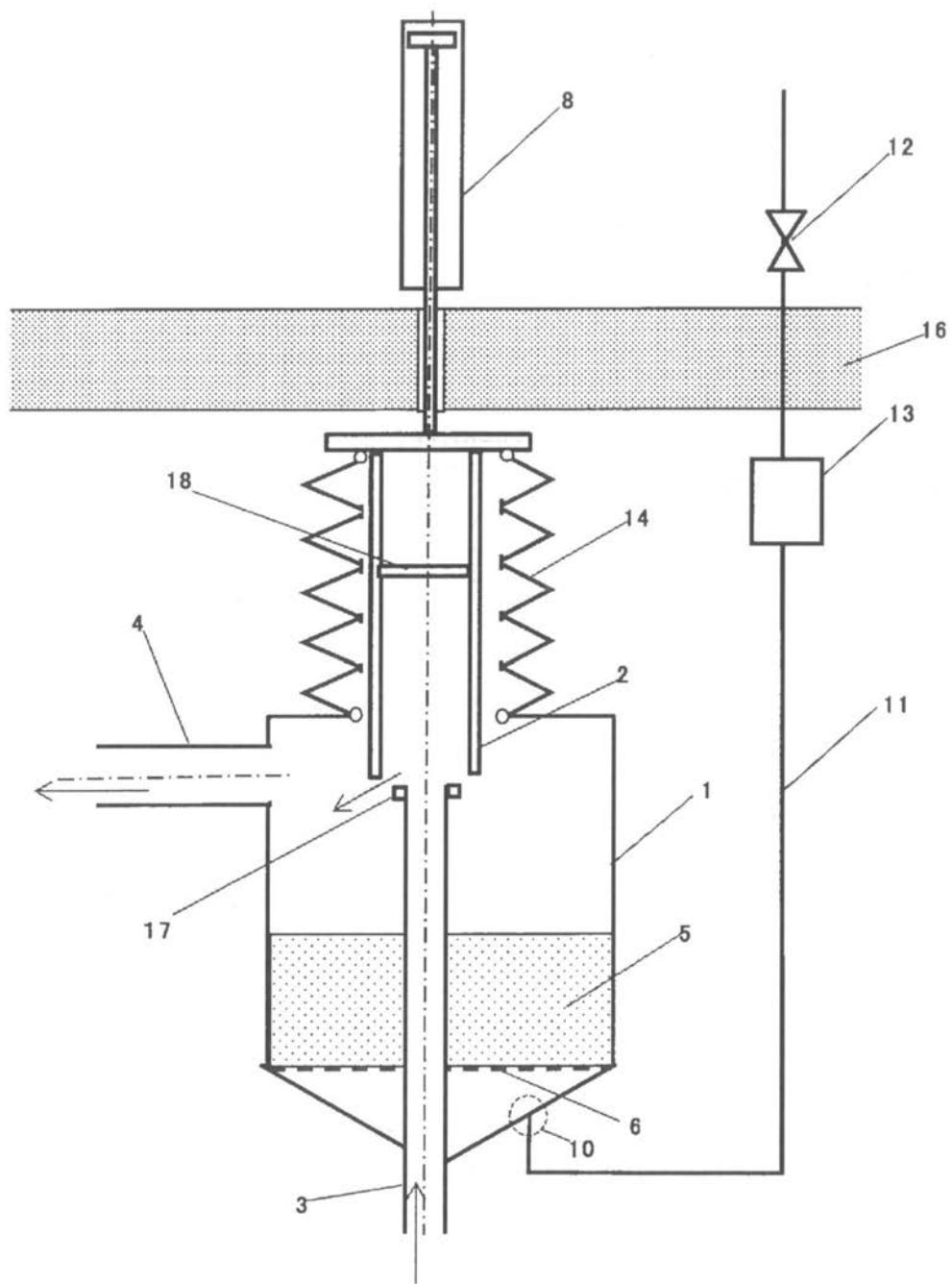
【符号の説明】

【0070】

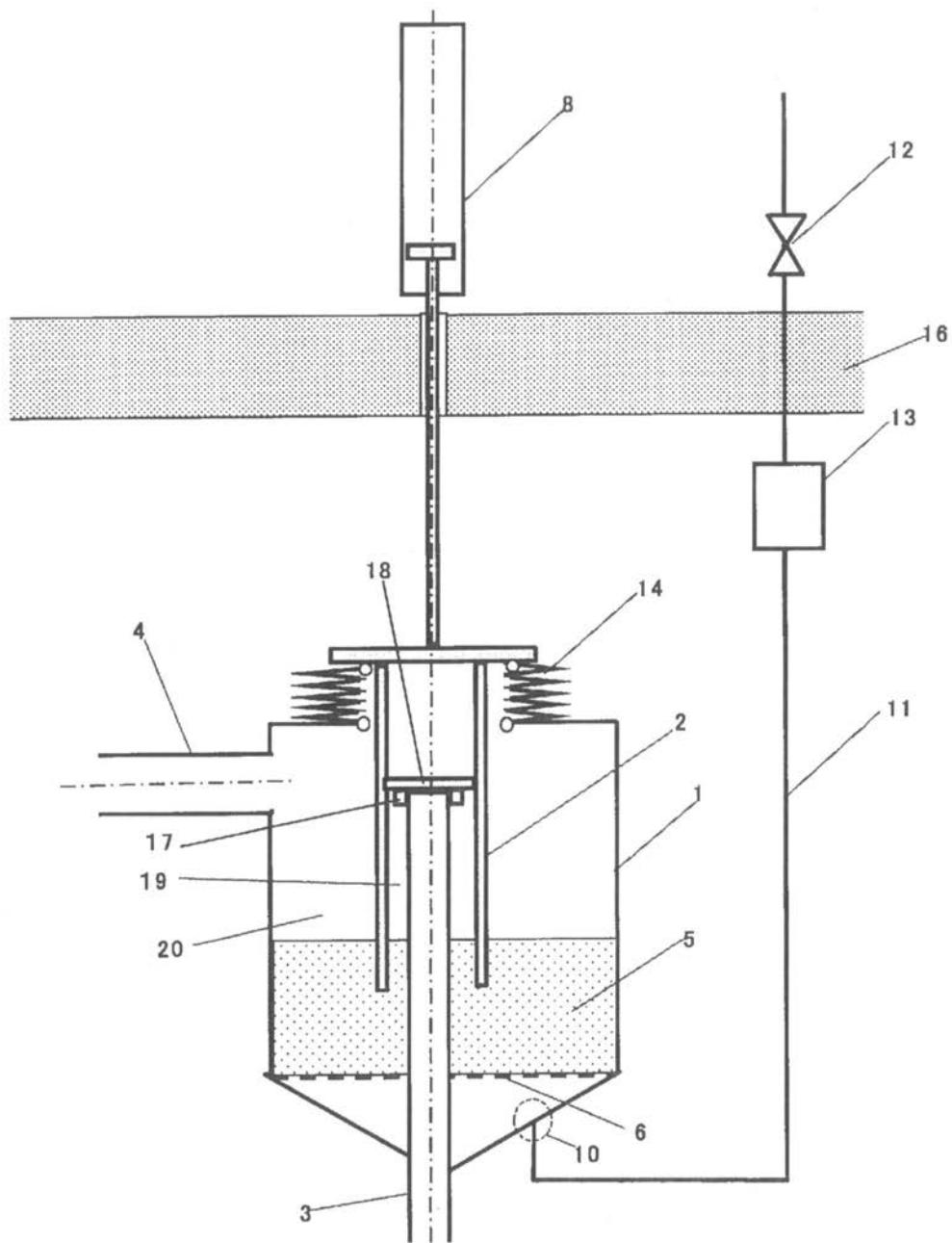
1	・	・	・	弁箱	
2	・	・	・	弁体	
3	・	・	・	高温ガス流入管	40
4	・	・	・	高温ガス流出管	
5	・	・	・	封止材(砂)	
6	・	・	・	分散板	
8	・	・	・	弁体昇降装置	
10	・	・	・	流動層ガス流入口	
11	・	・	・	流動層ガス配管	
12	・	・	・	流動層ガス弁	
13	・	・	・	加熱装置	
14	・	・	・	ベローズ	
15	・	・	・	封止材除去器	50

1 6 . . . 炉壁
1 7 . . . つば
1 8 . . . 蓋
1 9 . . . 流入管側の空間
2 0 . . . 流出管側の空間
2 1 . . . 当て物
2 2 . . . ファン
2 3 . . . フィルタ
2 4 . . . 加熱炉
2 5 . . . 流量計
2 6 . . . 圧力計

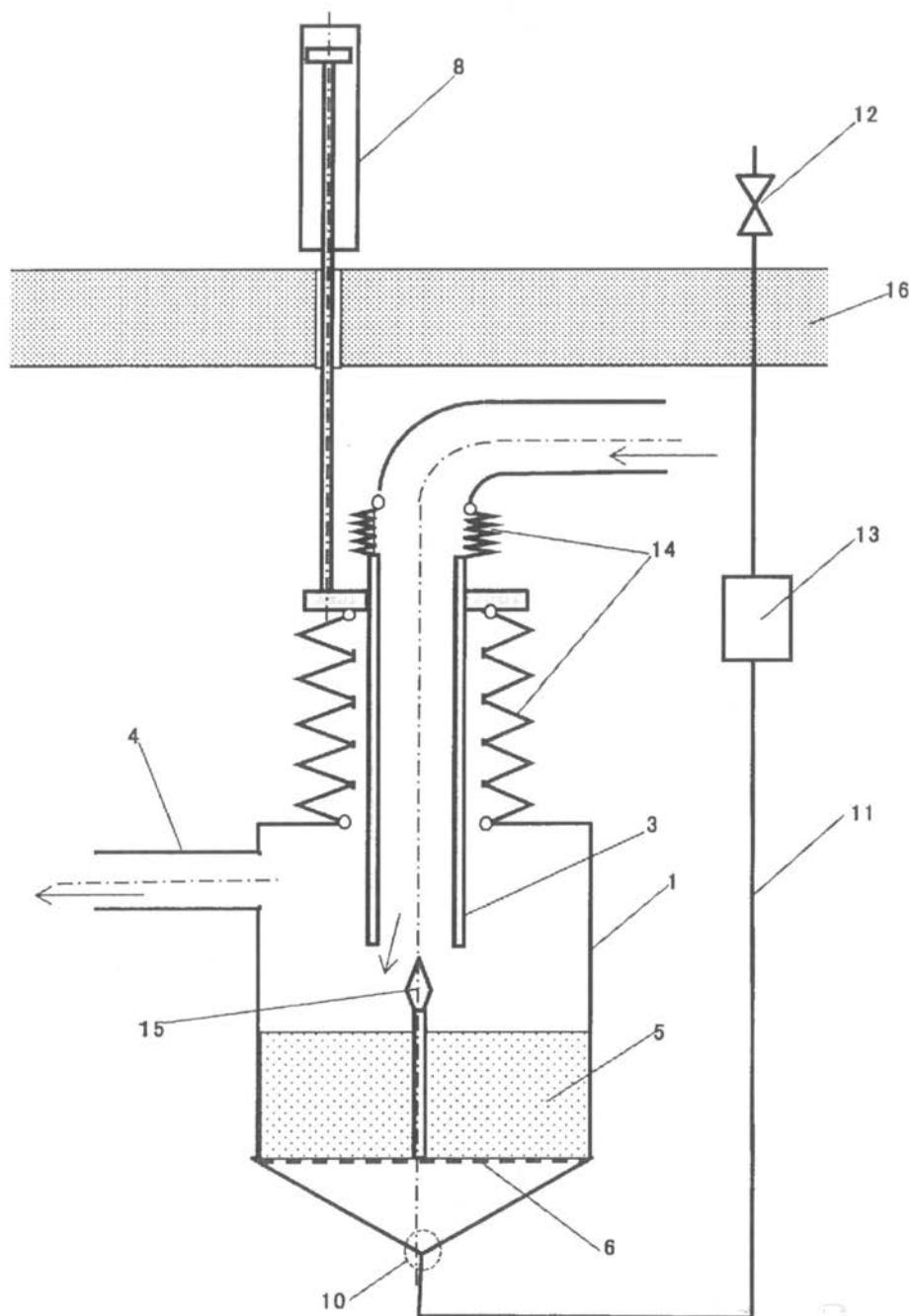
【図1】



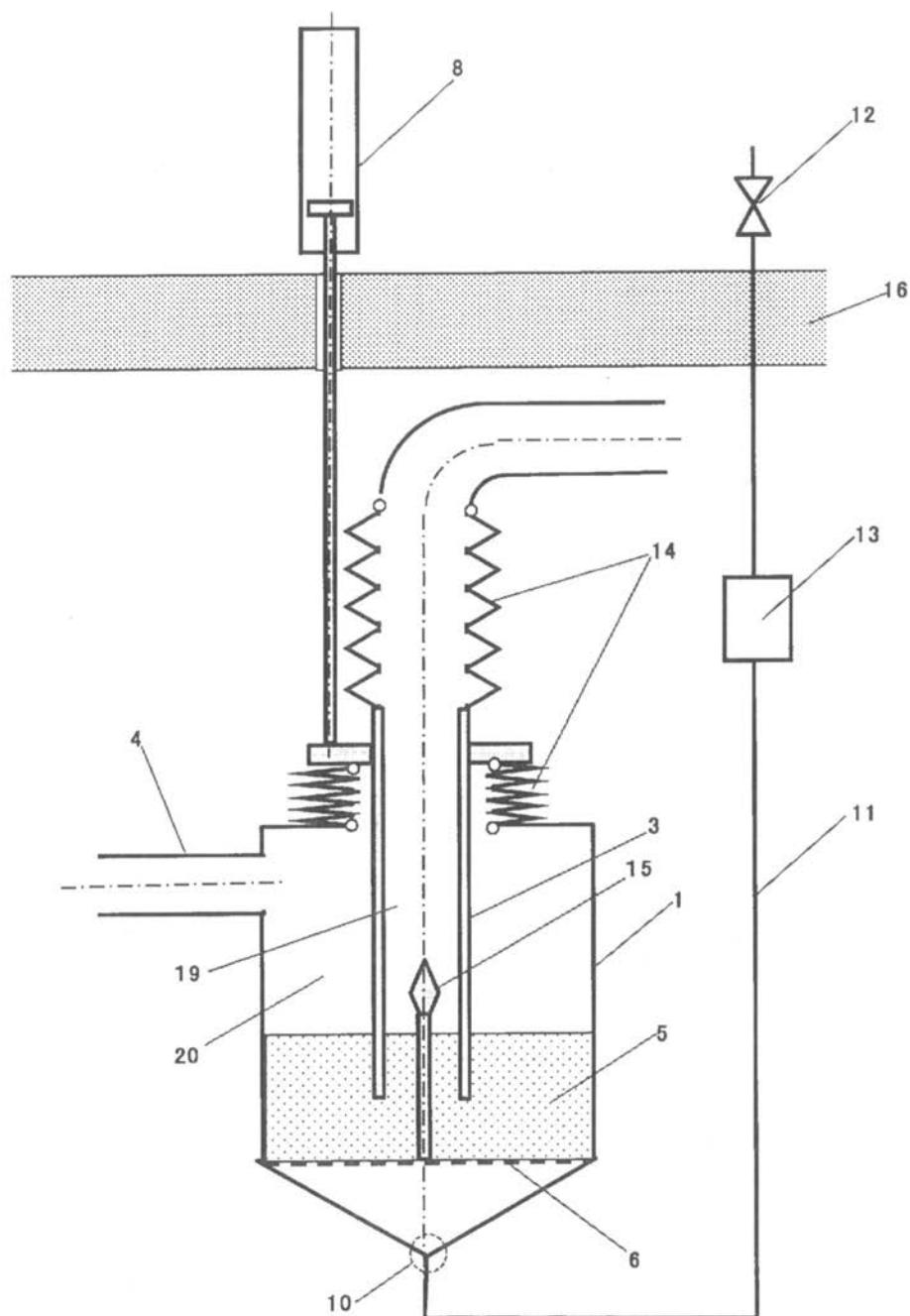
【図2】



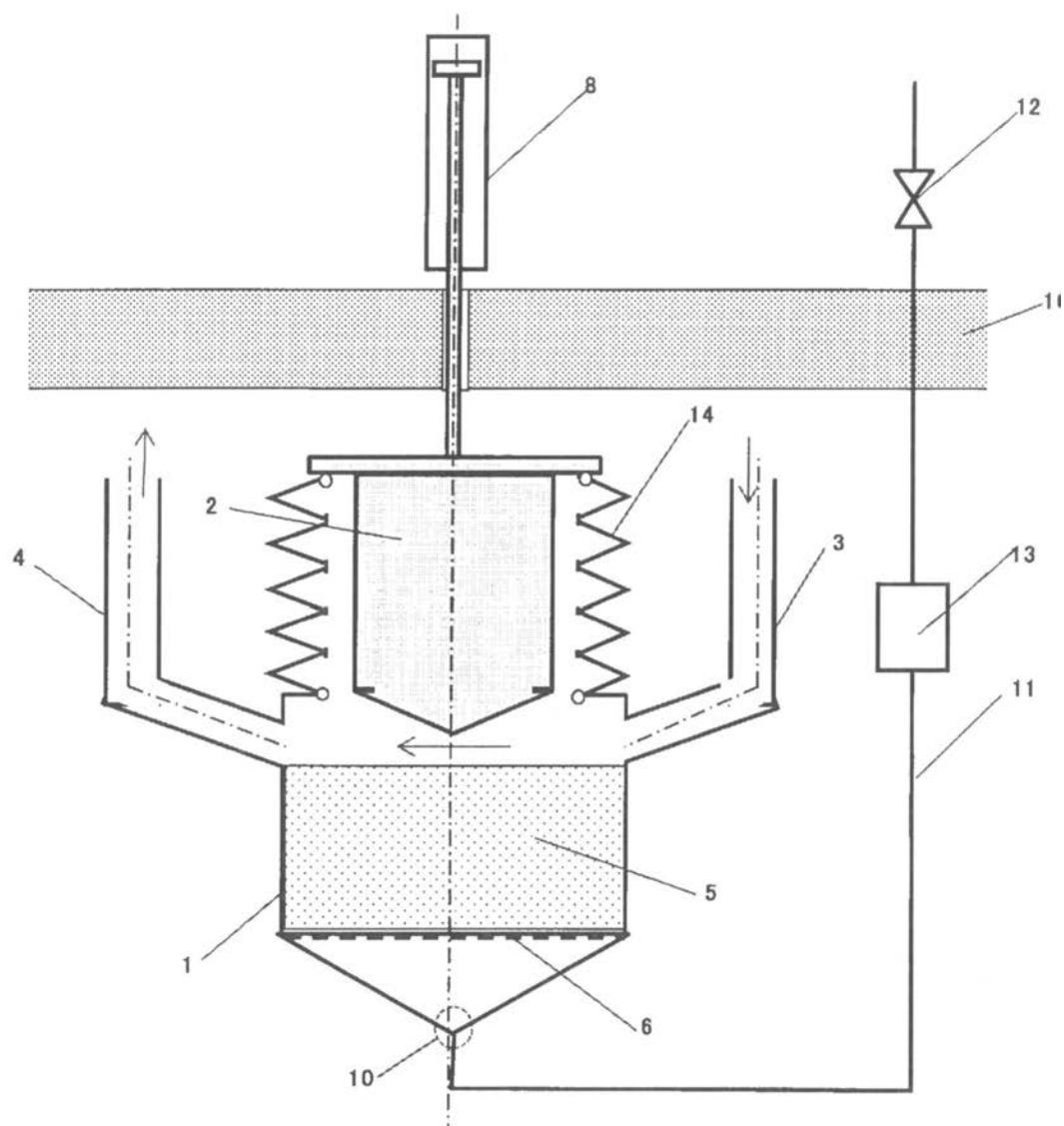
【図3】



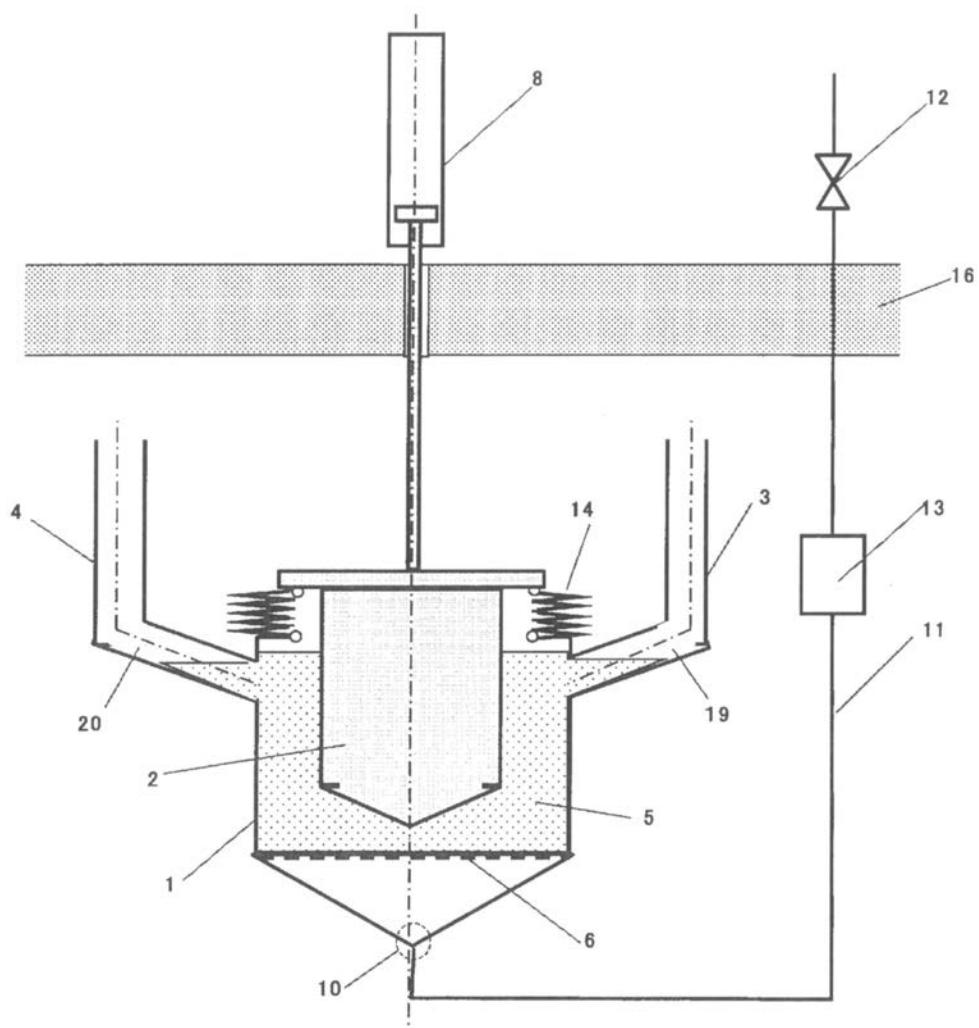
【図4】



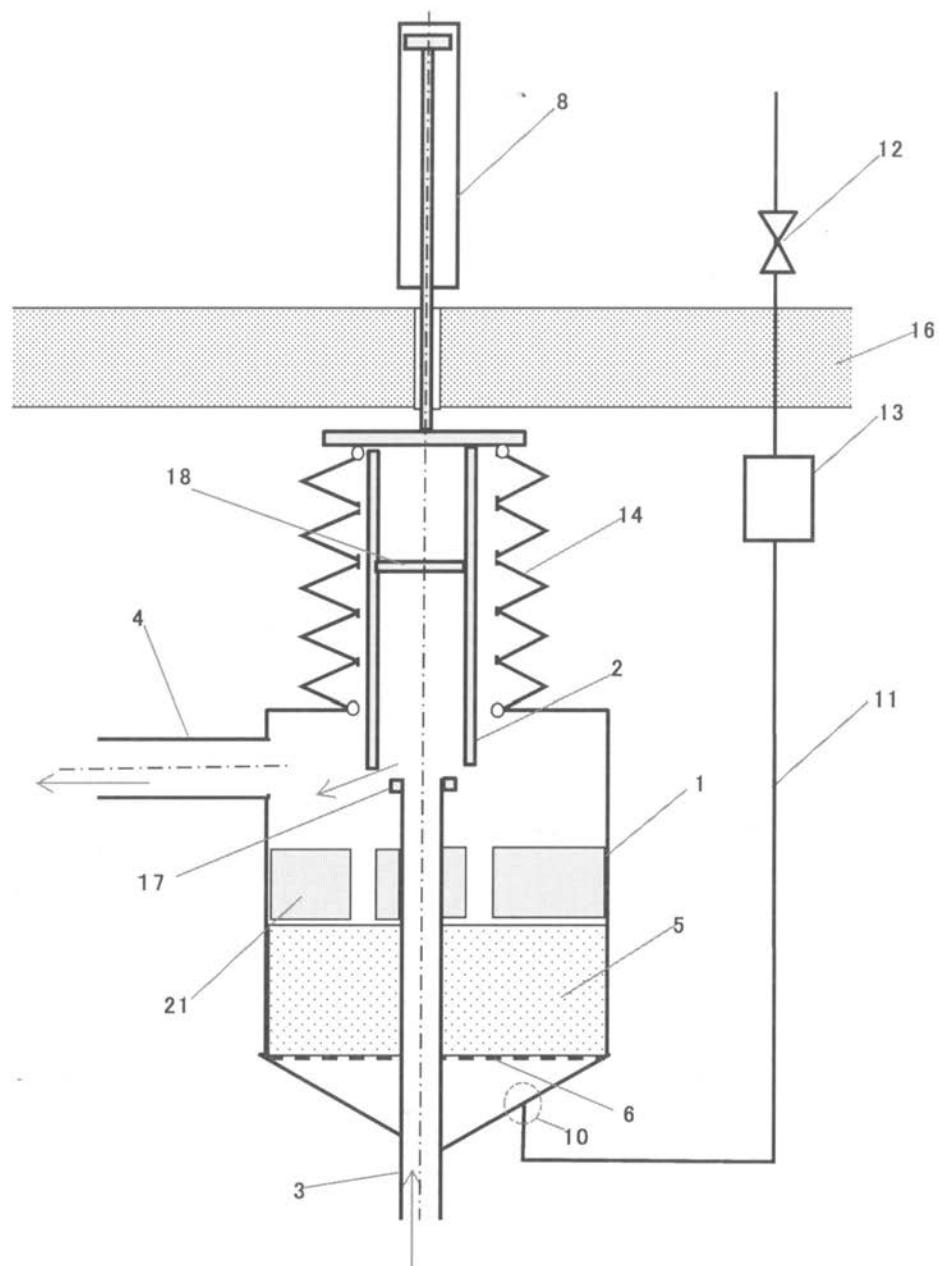
【図5】



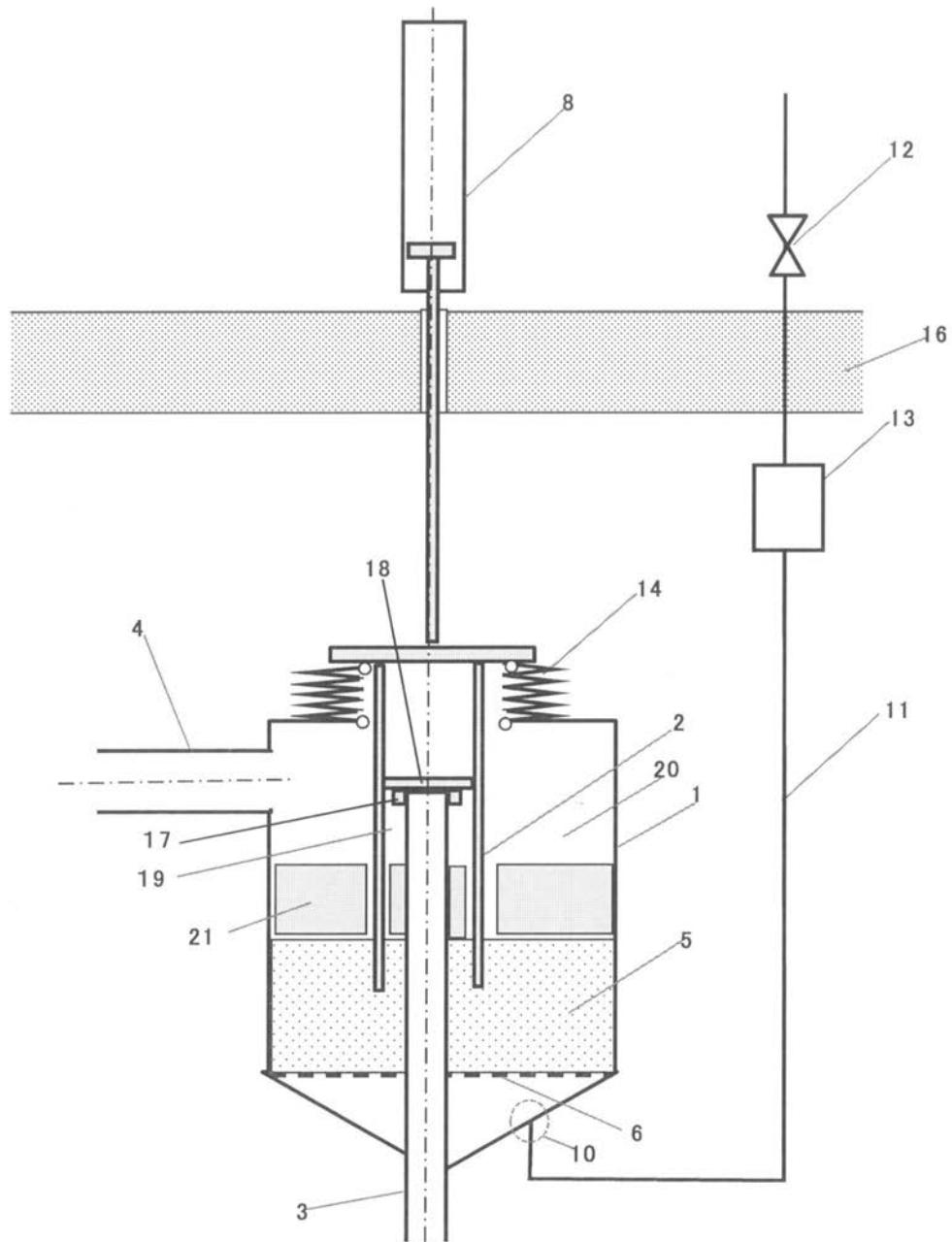
【図6】



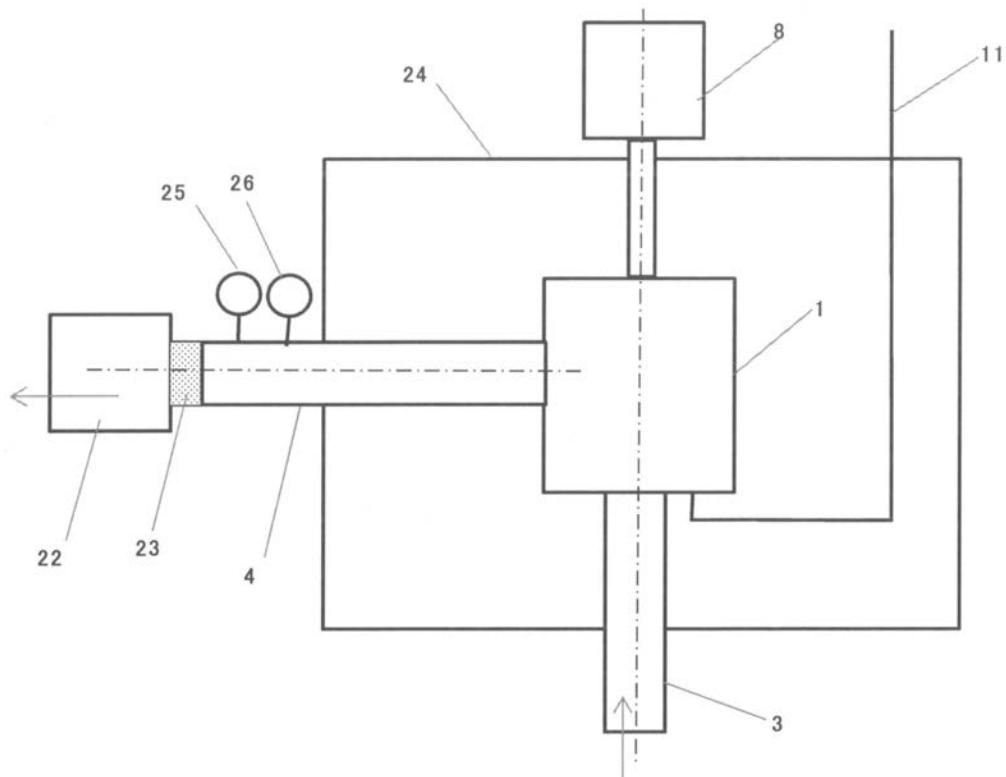
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 公仁
東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内
(72)発明者 藤本 健一郎
東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特公昭 46 - 020777 (JP, B1)
実開昭 52 - 136944 (JP, U)
実公昭 03 - 013855 (JP, Y1)
特開平 02 - 080491 (JP, A)
実公昭 45 - 002681 (JP, Y1)
特許第 069691 (JP, C2)
実公昭 42 - 021847 (JP, Y1)
特開 2000 - 065242 (JP, A)
特開平 06 - 136290 (JP, A)
特開昭 62 - 110098 (JP, A)
特開 2004 - 107466 (JP, A)
実開昭 58 - 007847 (JP, U)
実公昭 62 - 039077 (JP, Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 K 13/00 - 13/10,
C 10 B 27/06