

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4983731号
(P4983731)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 1 N 1/22 (2006. 01)
C 2 1 B 7/24 (2006. 01)G O 1 N 1/22 F
C 2 1 B 7/24 3 O 3

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-150577 (P2008-150577)	(73) 特許権者	000002118
(22) 出願日	平成20年6月9日 (2008. 6. 9)		住友金属工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-294174 (P2009-294174A)		大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(43) 公開日	平成21年12月17日 (2009. 12. 17)	(74) 代理人	100089462
審査請求日	平成22年6月25日 (2010. 6. 25)		弁理士 溝上 哲也
		(74) 代理人	100116344
			弁理士 岩原 義則
		(74) 代理人	100129827
			弁理士 山本 進
		(72) 発明者	佐藤 直樹
			大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
			住友金属工業株式会社内
		(72) 発明者	南 和夫
			和歌山県和歌山市湊1850番地 株式会
			社住金鋼鉄和歌山内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスサンプリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冶金炉の炉壁に設置して炉内ガスをサンプリングする装置であって、
前記炉壁への設置時、先端部が炉壁内面から炉外側に亘って位置する水冷プローブと、
この水冷プローブの炉外に位置する基端側に接続され、水冷プローブの先端より採取されたサンプリングガスから粗粒ダストを取り除く除塵器と、
この除塵器の下流側に配置され、前記粗粒ダストが取り除かれたサンプリングガスを冷却する冷却装置と、
が一体として構成され、

前記冷却装置は、直管からなる冷却管を多数備えた構成で、前記除塵器と反対の側に取り外しが可能な蓋を設けたものであることを特徴とするガスサンプリング装置。

【請求項 2】

前記水冷プローブは、先端部の管内径が20mm以上であることを特徴とする請求項1に記載のガスサンプリング装置。

【請求項 3】

前記水冷プローブは、前記除塵器の横断面における中心より外周側の位置に接続されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のガスサンプリング装置。

【請求項 4】

前記直管からなる冷却管は、個別に取り外すことが出来、単体での取り替えが可能であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のガスサンプリング装置。

10

20

【請求項 5】

前記水冷プローブの下流側に清掃用配管を備えたことを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載のガスサンプリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高炉等の冶金炉の炉壁に設置され、高濃度のダストを含有する高温の炉内ガスをサンプリングする装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

この種のサンプリング装置によってサンプリングされた、燃焼炉の排気ガス（以下、排ガスと略す。）や高炉の炉内ガスなどの高温で高濃度のダストを含有するガスは、成分分析に供される場合が多い。

【0003】

しかしながら、サンプリングした前記ガスは、高温で高濃度のダストを含有するので、サンプリングした状態のままでは成分分析を行うことができず、冷却してガス温度を下げるのと共に、ガス中のダストを除去する必要がある。そのためには、サンプリングガスの冷却や除塵等の処理を事前に行う装置を併設する必要があり、自ずと装置自体が大掛かりになる。

【0004】

20

例えば、石炭燃焼用ボイラーから排出される燃焼排ガス中の SO_2 、 NO_x 、 CO_2 、 CO などの成分を連続分析するために、ガス採取部より採取した燃焼排ガスに含まれる粉塵や煤塵をサイクロンによって分離除去する装置が、特許文献 1、2 に開示されている。

【特許文献 1】特開平 8－254486 号公報

【特許文献 2】特開平 9－311098 号公報

【0005】

しかしながら、冶金炉においては、高炉下部のように 1000°C を超える高温ガスの吸引を行う場合もあり、その場合には、ガス採取部を保護するために冷却が必要となる。従って、高温で高濃度のダストを含有する炉内ガスをサンプリングする装置として、特許文献 1、2 で開示された技術を適用することは困難である。

30

【0006】

また、高炉でのガス成分測定装置において、サイクロン式除塵機を用いたガスサンプリング装置が、特許文献 3 に開示されている。

【特許文献 3】実開平 2－95835 号公報

【0007】

しかしながら、特許文献 3 で開示された装置には、サンプリングガスの冷却器が設けられていないため、高炉ガスのような高温のガスをサンプリングする場合には、サンプルガス供給管自体がガス温度にまで熱せられて破損に至る場合がある。破損を防ぐためには、サンプルガス供給管自体を長距離に亘って冷却する必要があり、さらに大掛かりな設備になる。

40

【0008】

これらの問題を解決するために、出願人は、高炉内の高温かつ高濃度ダストを含むガスをサンプリングする装置を特許文献 4 で提案した。この装置は、高炉内からの高温ガス採取部、冷却器、除塵器を、それぞれに関して機能を保持しながら、かつ一体構造の装置とすることで、省スペース化を図っている。

【特許文献 4】特開 2006－249501 号公報

【0009】

この特許文献 4 で提案した装置は、高温雰囲気から保護するため、ガス採取部を冷却しており、さらにサンプリングガス自体を冷却する冷却器も備えている。そして、これらをコンパクトな一体構造とすることで、採取されたサンプリングガスはガス採取部近傍でも

50

冷却されて低温でガス分析計に送ることができるため、ガス分析計までのガス供給管が破損する心配は少なくなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献4の装置でも、高炉の炉下部のように溶融物の存在が多くなる部位で使用する際には、ガス採取部に侵入した炉内の滴下溶融スラグが急冷されて固化し、ガス採取部を閉塞してしまうという問題が生じる場合がある。また、ガス採取部、冷却器、除塵器の順に配置されているため、採取されたサンプリングガスが高濃度ダストを含む場合、螺旋状の冷却管が詰まってしまう場合もある。

10

【0011】

ガス採取部の閉塞や冷却管の詰りが発生した際には、炉を停機している状態であっても、装置を取り付けた状態のまま内部を掃除する手立てがなく、装置一式を取外して詰りを除去しなければならないといったメンテナンス性の問題もある。

【0012】

本発明が解決しようとする問題点は、以下の点である。

(1) 冷却器は除塵器の上流に配置されているので、採取されたサンプリングガスが高濃度ダストを含む場合、螺旋状の冷却管が詰まる場合がある。冷却器は本体と一体であるため、冷却管が詰まった際にはこれを取除くことが困難、もしくは不可能である。

【0013】

20

(2) 高炉の炉下部のように溶融物が多い部位での使用は、ガス採取部に侵入した滴下溶融スラグが急冷されて固化し、ガス採取部が閉塞してサンプリングガスの流量不足や測定不可能に至る場合がある。ガス採取部は内部で螺旋状の冷却管へと直結されているので、閉塞した場合、この閉塞を取り除くことは困難、もしくは不可能である。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明のガスサンプリング装置は、

採取したサンプリングガスが高濃度ダストを含む場合であっても冷却管を詰まらせないようにするために、

冶金炉の炉壁への設置時、先端部が炉壁内面から炉外側に亘って位置する水冷プローブと、

30

この水冷プローブの炉外に位置する基端側に接続され、水冷プローブの先端より採取されたサンプリングガスから粗粒ダストを取り除く除塵器と、

この除塵器の下流側に配置され、前記粗粒ダストが取り除かれたサンプリングガスを冷却する冷却装置と、

が一体として構成され、

前記冷却装置は、直管からなる冷却管を多数備えた構成で、前記除塵器と反対の側に取り外しが可能な蓋を設けたものであることを最も主要な特徴としている。

【0015】

本発明のガスサンプリング装置において、前記水冷プローブの先端部の管内径を20mm以上とした場合には、ガス採取部に侵入した炉内の滴下溶融スラグが固化した場合であっても、水冷プローブを閉塞させることがない。

40

【0016】

また、本発明のガスサンプリング装置において、前記水冷プローブを、前記除塵器の横断面における中心より外周側の位置に接続させた場合には、除塵器の内部でサイクロンが発生し、サンプリングガスに含まれる粗粒ダストを効率良く除去できるようになる。

【0017】

また、本発明のガスサンプリング装置において、直管からなる冷却管は、個別に取外すことが出来、単体での取り替えを可能とすることが望ましい。

【0018】

50

また、本発明のガスサンプリング装置において、前記水冷プローブの下流側に清掃用配管を備えるようにすれば、この清掃用配管を介して炉外側から水冷プローブ内の掃除を容易に行うことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明では、冷却装置の上流側に除塵器を配置したので、採取されたガスが高濃度ダストを含む場合であっても、冷却管の閉塞を発生させることがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を用いてさらに詳細に説明する。

10

本発明例では、高炉の炉下部であるボッシュ（朝顔）部からシャフト（炉胸）下部の1箇所ないし数箇所において、高炉炉内からガスを採取する場合について説明する。

【0021】

高炉炉内から採取するガスは、高温（1000～1200℃）で、かつ、高圧（150～400kPa）であり、連続的に採取するためには、冷却装置が必須である。

従って、本発明のガスサンプリング装置は、図1～図4に示すような装置構成を採用している。

【0022】

図1において、1は炉外側から炉壁に差込まれて固定配置されるプローブであり、中央部は空洞（以下、中央空洞部1aという。）で、この中央空洞部1aの外周部1bに通水して水冷する構造となっている。プローブ1の材質は特に限定するものではないが、冷却性能を確保できる銅または銅合金製が望ましい。

20

【0023】

このプローブ1における中央空洞部1aの内径は、プローブ1に例えば炉内の滴下熔融スラグが侵入して固化した場合でも、プローブ1の中央空洞部1aを閉塞しないように、例えば20mm以上となされている。

【0024】

前記プローブ1の先端から採取された炉内のガス（サンプリングガス）は、プローブ1の中央空洞部1aを通過して除塵器2に導入される。この除塵器2として、添付図面に示した発明例では、サイクロン式のものを示している。

30

【0025】

すなわち、プローブ1の先端から採取されたサンプリングガスは、図2に示すように、除塵器2を水平に横断して見た場合に、中心ではなく、中心より外周側の位置に導入される。このような構成とすることで、ガス流速の低下と相俟って、サンプリングガス中に含まれる粗粒ダストを効率良く沈降して除去することができる。

【0026】

粗粒ダストを除去した後のサンプリングガスは、除塵器2の下流側に配置された冷却装置3に導かれて冷却される。発明例では、メンテナンス性を考慮して、直管からなる冷却管3aを多数備えた構成の冷却装置3を設けている。

40

【0027】

このように粗粒ダストが取り除かれ、かつ冷却されたサンプリングガスは、冷却装置3を出た後、更にフィルターを通過させて微細なダストを取り除いた後にガス分析計に導入される。

【0028】

ところで、発明例では、冷却装置3の、前記除塵器2と反対の側に、図3に示すように、取り外しが可能な蓋3bを設けている。このような構成とすれば、この蓋3bを開放することで、図4に示すように、清掃用ノズル4aにより、多数の冷却管3aの内部を個別に清掃でき、また、交換が必要な時には、冷却装置3を単体で取り替えることができる。

【0029】

50

また、発明例では、図 2 に示すように、前記除塵器 2 におけるプローブ 1 の連結部と相対する位置にも清掃用配管 5 を設けている。このような構成では、図 4 に示すように、この配管 5 の蓋 5 a をとって清掃用ノズル 4 b を挿入すれば、炉外側からプローブ 1 の中央空洞部 1 a の清掃を行うことができる。

【0030】

5 a a は前記蓋 5 a に設けられた栓部材であり、サンプリング時にプローブ 1 から除塵器 2 に導入されたガスが清掃用配管 5 に侵入しないように、清掃用配管 5 の除塵器 2 との接続側に挿入されるものである。なお、この栓部材 5 a a の先端面の形状は、図 2 に示すように、除塵器 2 の内周面と同じ形状とすることが望ましい。

【実施例】

【0031】

以下、本発明の効果を確認するために、図 1 に示したサンプリング装置を使用して、90 日間連続使用した時の、冷却管 3 a の閉塞性を確認した。比較として、出願人が特許文献 4 で提案した従来のサンプリング装置を使用した場合についても冷却管の閉塞性を確認した。その結果を下記表 1 に示す。

【0032】

【表 1】

		本発明				従来
主要仕様	冷却方式	多数の直管状冷却管				螺旋状の冷却管
	除塵方式	サイクロン型、冷却前				重力沈降型、冷却後
プローブ	中央空洞部内径	φ 16, φ 20, φ 25, φ 29mm				φ 16. 2mm
冷却装置	冷却管内径	φ 8mm、52本				φ 16. 2mm
	冷却面積	0. 261m ²				0. 224m ²
メンテナンス性	プローブ	蓋を外して清掃可能				一式取外して清掃
	冷却管	蓋を外して清掃可能				一式取外して清掃
		冷却管単体で交換可能				清掃交換不可
90日間連続使用時の閉塞性確認結果	プローブ閉塞	φ 16mm	φ 20mm	φ 25mm	φ 29mm	φ 16. 2mm
		△	○	○	○	×
	冷却管詰まり	除塵器内に堆積				螺旋状冷却管内詰まり
		○				×

【0033】

表 1 に示すように、本発明では冷却前に除塵するので、従来と異なり、90 日間の連続使用の間、粗粒ダストによる冷却管 3 a の詰まりは皆無であった。また、プローブ 1 の中央空洞部 1 a の内径を 20 mm 以上とした場合は、滴下溶融スラグの侵入固化によるプローブ 1 の閉塞が無いことも確認でき、中央空洞部 1 a の内径を 16 mm とした場合においても軽微な閉塞により吸引量が低下する場合はあったが、いずれの場合も安定的にサンプリングを継続することができた。

【0034】

また、定期休風時にプローブ 1 内で固化したスラグを確認したが閉塞には至っておらず、蓋 5 a を取り外して容易に除去することが出来た。

【0035】

このように、本発明では、プローブ 1 の閉塞や冷却管 3 a の詰りを改善することができるので、メンテナンスに要する時間の短縮も可能となり、測定頻度を増加することが可能になる。

【0036】

本発明は上記の最良の形態例に限らず、各請求項に記載された技術的思想の範囲内で、

適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明は、ボッシュ部からシャフト下部の範囲のみならず、他の部位に設置してガスを採取する場合にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】 本発明のガスサンプリング装置の側面図である。

【図2】 図1のA-A断面図である。

【図3】 本発明のガスサンプリング装置の図である。

10

【図4】 本発明のガスサンプリング装置の冷却装置の上部に設けた蓋を開放し、冷却装置の多管直管内とプローブの清掃を行っている状態を示した図である。

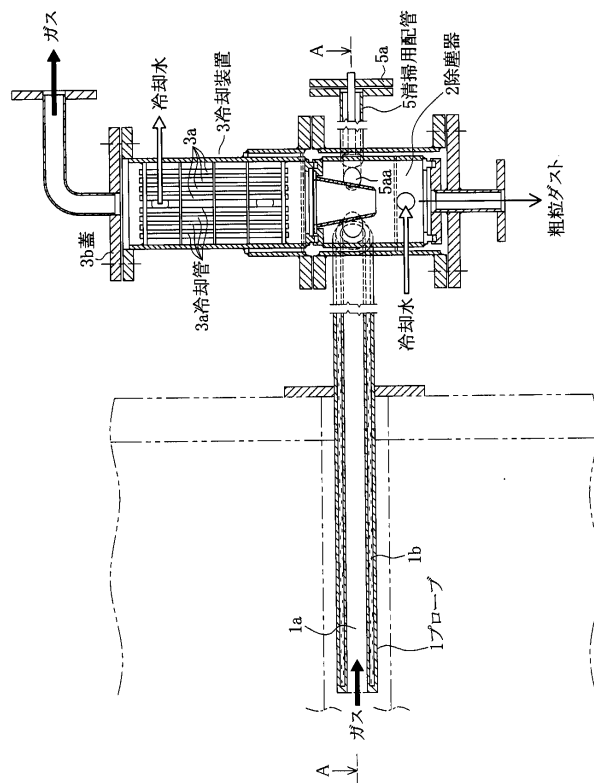
【符号の説明】

【0039】

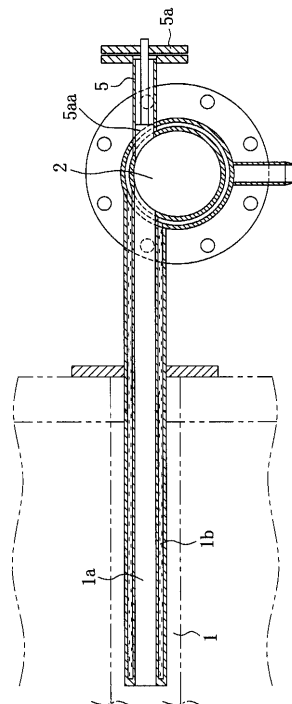
- 1 プローブ
- 1a 中央空洞部
- 2 除塵器
- 3 冷却装置
- 3a 冷却管
- 3b 蓋
- 5 清掃用配管

20

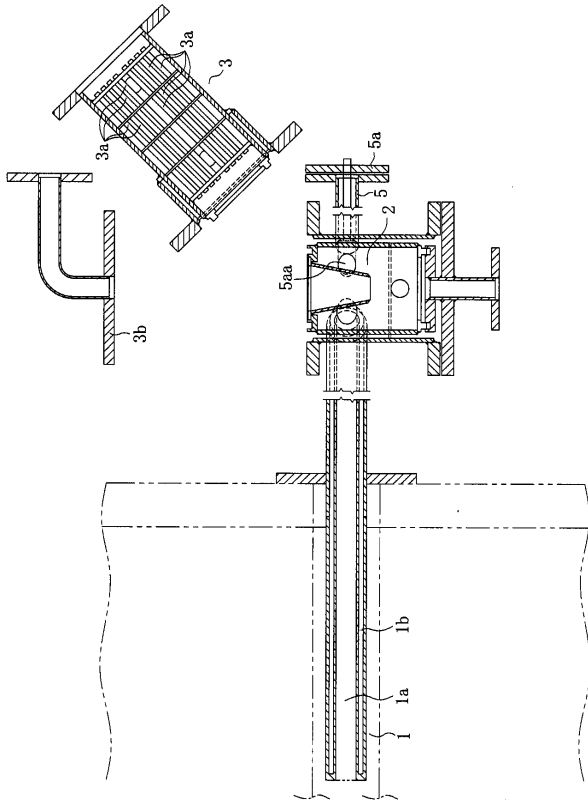
【図1】



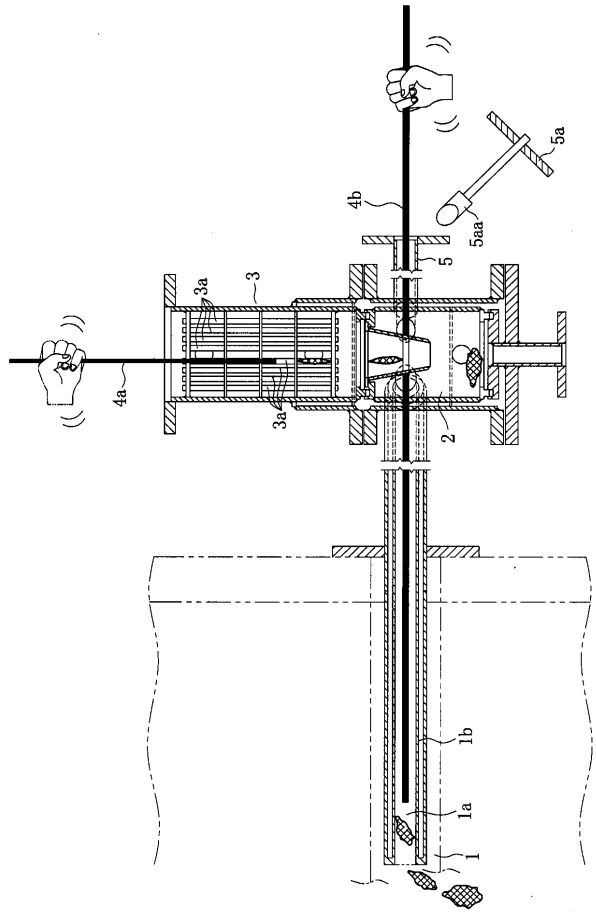
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 洋介
和歌山県和歌山市湊1850番地 株式会社住金鋼鉄和歌山内
- (72)発明者 山崎 比呂志
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内
- (72)発明者 米田 彌一
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

審査官 長谷 潮

- (56)参考文献 特開2003-130769 (JP, A)
特開昭51-021889 (JP, A)
実開平05-030140 (JP, U)
特開平04-315027 (JP, A)
特開2000-019081 (JP, A)
特開2006-249501 (JP, A)
特開平09-311098 (JP, A)
特開2007-250696 (JP, A)