

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-7439

(P2020-7439A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.

C10B 39/02 (2006.01)

F1

C10B 39/02

テーマコード (参考)

4H012

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2018-128938 (P2018-128938)
 (22) 出願日 平成30年7月6日 (2018.7.6)
 (11) 特許番号 特許第6518860号 (P6518860)
 (45) 特許公報発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(71) 出願人 717007332
 大原 尚通
 福岡県福岡市中央区春吉2丁目13番19
 -511号
 (72) 発明者 大原尚通
 福岡県福岡市中央区春吉2-13-19-
 511
 Fターム(参考) 4H012 DA02

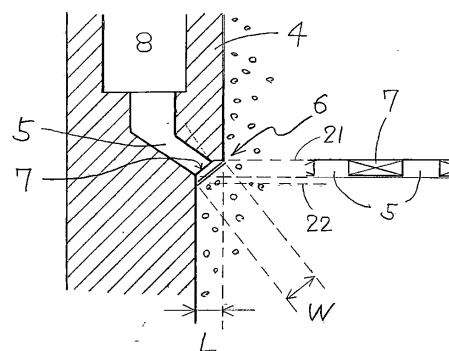
(54) 【発明の名称】 コークス乾式消火設備

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】スローピングフリーの排出ガスを増加させるとともにボイラー側に飛散搬送されるコークス粒径を制御し、安定したコークス品質向上とエネルギー回収を行う、コークス乾式消火設備の提供。

【解決手段】スローピングフリー内からのコークス安息面を排除するとともに、安息面の排出ガス噴き出しの偏流を格段に抑制するため、仕切壁5と安息面6の間に空間を設け、リング状の安息面をスローピングフリー入口7下のクーリングチャンバー内壁沿いに形成させる。かつリング状の安息面の面積を、ボイラー側に飛散搬送されるコークス粉の最大粒径に基づいて設定する。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コークスが充填された煉瓦積み構造体であり、上部にプレチャンバー、下部にクーリングチャンバー、その間の、クーリングチャンバー上部に放射状に設けられたスローピングフリューを備え、プレチャンバー上部から赤熱コークスを投入し、クーリングチャンバー下部から冷却したコークスを排出し、スローピングフリューから排出ガスをボイラー側に搬送するコークス乾式消火設備であって、
プレチャンバー内筒下部の安息面上端からクーリングチャンバー内側面の安息面下端までを安息面長さとしたリング状の安息面を特徴とし、
スローピングフリュー入口を安息面上端から安息面下端までの高さ内に設け、かつスローピングフリュー入口が安息面と仕切壁との間の空間で連通していることを特徴とし、
さらに、リング状の安息面の面積を、ボイラー側に飛散搬送されるコークスの粒径に基づいて設定することを特徴とする。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コークス冷却を行うコークス乾式消火設備に関する。

【背景技術】**【0002】**

図 1 に設備全体を示す。コークス乾式消火設備は製鉄所などに設置され、コークス炉で乾留された赤熱コークスを循環ガスで徐冷、消火しコークスの品質向上と発電などのエネルギー回収を行う設備である。

20

【0003】

コークスが充填される耐火物製煉瓦積みの円筒形容器であり、上部に赤熱コークスの予備槽となるプレチャンバー 1、下部にコークスを徐冷するクーリングチャンバー 2、その間に円周方向に放射状に配列されたスローピングフリュー 3 を備えている。赤熱コークスは、プレチャンバー 1 上部から投入されクーリングチャンバー 2 下部から排出される。

【0004】

排出ガスはスローピングフリュー 3 を通過しボイラー側に搬送される。排出ガスはクーリングチャンバー 2 経由の冷却ガスが主体であるが、プレチャンバー 1 内のコークスから発生した燃焼ガスも含まれている。排出ガスはコークス粉を含むために除塵設備 9 を通り、ボイラー設備 10 でエネルギー回収された後に再びクーリングチャンバー 2 下部へ循環される。

30

【0005】

スローピングフリュー 3 は、排出ガスをボイラー側に搬送するために、クーリングチャンバー 2 上部から放射状にリングダクト 8 まで配置されている。スローピングフリュー 3 の側面は、プレチャンバー内筒 4 を支える仕切壁 5 で構成されている。

【0006】

図 2 はスローピングフリューの断面である。プレチャンバー 1 に投入された高温のコークスは漸次下降し、一部がスローピングフリュー 3 内に堆積する。その後、クーリングチャンバー 2 内に戻り下降する。スローピングフリュー 3 内は、コークス層が漸次入れ替わりながら安息角を保ち斜面（以降、安息面 6 という）を形成している。スローピングフリュー入口 7 は安息面 6 以下の高さにある。

40

【0007】

冷却ガスは、クーリングチャンバー 2 下部に吹き込まれた後、クーリングチャンバー 2 内のコークス層の空隙を上昇し、さらにスローピングフリュー 3 内のコークス層の空隙を通過したのち、安息面 6 から噴き出す。これに加えて、プレチャンバー 1 内のコークスから発生した燃焼ガスも冷却ガスとともに安息面 6 から噴き出す。クーリングチャンバー 2 経由の冷却ガスにプレチャンバー 1 経由の燃焼ガスが混合されたものがスローピングフリュー 3 を通過する排出ガスであり、冷却ガス量と燃焼ガス量の合計が排出ガス量である。ま

50

た、排出ガス量は安息面 6 の噴き出し量でもある。

【0008】

さらに最近の技術動向として、プレチャンバー 2 に燃焼空気または外部燃焼物を導入し、コークスの乾留促進または回収エネルギーの増加を図る傾向にあるため、スローピングフリユー 3 を通過する排出ガス量は増加する傾向にある。

【0009】

安息面 6 からは比較的小さな粒径のコークスが排ガスによってボイラー側に飛散搬送される。排出ガスの安息面の噴き出し流速はボイラー側に飛散搬送されるコークスの粒径に大きく影響する。

【0010】

安息面 6 の噴き出し流速は、次の式で表す。

安息面の噴き出し流速 = (排出ガス流量) / (安息面積)

【0011】

図 3 から、安息面 6 の噴き出し流速を鉛直方向に分解した速度成分が、コークス粒の終末速度に等しいとき、コークス粉は安息面から離脱しボイラー側に飛散搬送され则认为られる。式で表すと、

安息面の噴き出し流速 * cos安息角 = 境界粒径の終末速度

のときに境界粒径以下のコークスがボイラー側に飛散搬送される。

【0012】

安息面 6 から噴き出す排出ガスは、仕切壁 5 に挟まれた楔型のコークス層によってクーリングチャンバー 2 の半径方向で偏流している。安息面 6 は炉芯から外側になるほど排出ガス流量は小さくなる。排出ガス量を増加し続ければ、あるレベルでスローピングフリユー 3 がコークスで閉塞してしまう。

【0013】

スローピングフリユー 3 がコークスで閉塞する過程は概ね図 4 のように変化する。

(1) 冷却ガス流速が大きい安息面 6 の炉芯側から吹き上げられた微粉が流速の小さい炉外側へ堆積する。

(2) 炉外側で安息面 6 を超える高さにコークスが堆積され偏流が増大する。

(3) コークス堆積と偏流の悪循環によりスローピングフリユー 3 が閉塞する。

【0014】

上記(1)～(3)の過程では、ボイラー側に飛散搬送されるコークス粒径も変動する。スローピングフリユー 3 がコークスで閉塞されれば復旧のために設備停止が必要になる。大粒径のコークスが飛散搬送されればボイラーチューブや除塵設備その他の付帯設備も損傷するため、建設コスト、保全コストは過剰にならざるを得ない。また設備稼働中に上記(1)～(3)を起こさせないためには、あらかじめコークスが安息面 6 を超えて堆積しない排出ガス量に抑制せざるを得ない。

【0015】

ところで、安息面長さW(図2)を大きくすれば安息面の噴き出し流速の平均値は低減できるが、流速の少ない炉外方向の面積が増えることになり増風効果は小さく偏流は増大する。また安息面長さWを大きくすることは仕切壁 5 の大型化になり、プレチャンバー内筒 4 を支える煉瓦積み構造体であるゆえに脆弱さを増し保全負荷が増大する。例えば、設備の停止時間の増加によるコークス品質と回収エネルギー量の低下、あるいは設備停止毎の仕切壁煉瓦の積み替え作業負荷と補修コストの増大である。

【0016】

このように、排出ガス量を増大させたうえでボイラー側に飛散搬送されるコークス粒径を制御することはコークス乾式消火設備の稼働当初からの課題であった。しかしながら従来のスローピングフリユー 3 の構造では、

(1) スローピングフリユーでコークス閉塞を起こさないための風速制限があり、

(2) 安息面 6 で排ガスの偏流があり、飛散搬送されるコークスの粒径が変動しやすい。

(3) 安息面積を増大すると仕切壁を大型化し脆弱さを増し、建設コスト、保全コストが

10

20

30

40

50

増大する。

という因果関係があるために困難であった。

【 0 0 1 7 】

これに対し、従来からスローピングフリュー 3 の排出ガス量の増加対策がなされてきた。例えば（特公平01-026396）では、プレチャンバー内筒 4 下端部の内側をリブ化することで安息面長さWを大きくし、また安息面 6 上部を部分的に連結させ、スローピングフリュー 3 内のコークス層を減ずる発明が開示されている。

【 0 0 1 8 】

また（特公平03-120536）には、スローピングフリュー 3 を上下複数段に分割することにより安息するコークス層を減少させる構造が記されている。

10

【 0 0 1 9 】

さらに（PCT/JP2008/068582）では、スローピングフリュー 3 の入り口下端部を炉芯側に配置することによりスローピングフリュー内のコークスが排出され充填されるスペースを作り出す発明が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 2 0 】

【 特許文献 1 】 特公平01-026396

【 特許文献 2 】 特公平03-120536

【 特許文献 3 】 PCT/JP2008/068582

20

【 0 0 2 1 】

これらの発明は、ガス排出量の増加には実用的で効果を発揮している。しかしながら、スローピングフリュー 3 内から安息面 4 が排除されていないために、排出ガス量の一定幅の増加はできるものの、スローピングフリュー 3 のコークス閉塞を防止するための排出ガス流速制限は解消されない。また、安息面 6 からの排出ガス噴き出しの偏流も一定の改善にとどまるために、集塵設備とボイラー設備の耐摩耗コストの低減までは期待できない。さらに、チャンバー内の構造を複雑にすることは、設備停止時間や保全コストを増大させる要因でもある。

【 発明の概要 】

【 0 0 2 2 】

本発明はこのような背景に基づいたものであり、その第一の目的は、仕切壁の建設コスト、保全コストを増大させることなく、スローピングフリューの排出ガス流速制限を解消し、ガス排出量を増加させコークス冷却能力とエネルギー回収能力を増強することにある。

30

【 0 0 2 3 】

第二の目的は、排出ガス流量を安定的に確保しつつ、飛散搬送されるコークスの粒径を制御し、ボイラー側の耐摩耗コストを抑制することにある。

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 4 】

本発明の課題は、第一に冷却ガス流速の制約となっているスローピングフリューから安息面を排除することにある。スローピングフリューの流速制限を解消しコークス閉塞を防止できれば、排出ガス量の増加が可能となる。

40

【 0 0 2 5 】

第二の課題として、ボイラー側に飛散搬送されるコークスの分級点となる安息面の偏流を抑制することにある。偏流を抑制できれば、排出ガスを増加させてもボイラー側に飛散搬送されるコークス粒径を安定して制御でき、ボイラー設備と除塵設備の耐摩耗コストを低減でき、建設コストと保全コストの低減が可能になる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 6 】

本発明の構造の断面を図 5 に示す。プレチャンバー内筒下部の安息面上端 2 1 からクーリングチャンバー内側面の安息面下端 2 2 までを安息面長さWとし、安息面をリング状に形

50

成することが望ましい。仕切壁と安息面との間に空間を設け、スローピングフリー入口を安息面上端 21 から安息面下端 22 までの高さに位置させ、それぞれのスローピングフリー入口を、安息面と仕切壁との間の空間で連通することが望ましい。

【0027】

排出ガスは、プレチャンバー内またはクーリングチャンバー内のコークス層の空隙を通過した後、偏流が格段に抑制されたリング状の安息面から噴き出した後、スローピングフリーからコークス層の通気抵抗を受けることなくボイラー側に排出される。

【0028】

コークスはプレチャンバーから漸次降下し、スローピングフリー内に入り込むことなく、リング状の安息面を形成した後、クーリングチャンバーを降下する。

10

【0029】

さらに、本発明の安息面積は、ボイラー側に飛散搬送されるコークスの最大粒径に基づいた安息面の噴き出し流速と、排出ガス流量から求めることが望ましい。安息面積は、ボイラー側に飛散搬送されるコークスの最大粒径の終末速度を超えないための大きさを確保することが望ましい。

【0030】

図 6 に本発明のリング状の安息面の平面イメージを示す。上記で必要な面積を確保する一方で、仕切壁の強度や耐久性を確保することが望ましい。そこで、仕切壁による分断がないことと、安息面の偏流が格段に抑制されることから、安息面長さ W を、従来に比べ大幅に短縮することが望ましい。安息面の長さ W は、ボイラー側に飛散搬送されるコークスの最大粒径の終末速度を超えない安息面積を確保した上で、短くすることが望ましい。

20

【発明の効果】

【0031】

本発明の効果は、プレチャンバーとクーリングチャンバーを有するコークス乾式消火設備において、スローピングフリーの風速制限が解消され、安息面上の排出ガスの偏流を格段に抑制できることにある。その結果、排出ガス量を増加することができ、コークス冷却能力とエネルギー回収能力が向上する。

【0032】

さらには、偏流が格段に抑制された安息面で、安息面積をコークス粉の終末速度に基づき設定することにより、精度よく最大粒径以下のコークス粉を選択的にボイラー側に飛散搬送することが可能になる。その結果、ボイラー設備と除塵設備の安定した稼働と建設コストと保全コストの低減も可能になる。

30

【0033】

さらには、安息面長さ W の短縮は、スローピングフリー迫り出し長さ L の短縮にもなり、プレチャンバー容積の拡大、さらには設備全体の高さの低減が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】コークス乾式消火設備の概略である。

【図 2】従来のスローピングフリーの鉛直断面と、炉芯側から見たスローピングフリー入口である。

40

【図 3】安息面上の排ガス流速を説明している。

【図 4】従来のスローピングフリーのコークス閉塞までの過程である。

【図 5】本発明のスローピングフリーの鉛直断面と、炉芯側から見たスローピングフリー入口である。

【図 6】安息面を上から見たイメージである。左側が本発明、右側が従来である。

【図 7】本発明の実施形態の例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0035】

次に、本発明を適用する具体例を示す。

50

【実施例 1】

【0036】

コークスの安息面でのボイラー側に飛散搬送されるコークスの最大粒径 d の終末速度 u_t は以下の式で表せる。

$$u_t = d^2 (\rho_s - \rho_f) * \text{重力加速度} / (18 \mu_f) \quad (Re < 2)$$

$$u_t = \{(4/225) * (\rho_s - \rho_f)^2 * \text{重力加速度}^2 / (\rho_f * \mu_f)\}^{(1/3)} * d \quad (2 < Re < 500)$$

$$u_t = \{(4/3/0.44) * (\rho_s - \rho_f) * \text{重力加速度} * d / \rho_f\}^{(1/2)} \quad (500 < Re < 10^5)$$

ここで、 $Re = (d * u_t * \rho_f) / \mu_f$ ρ_f : 排出ガス密度 ρ_s : コークス密度
 μ_f : 排ガス粘度

【0037】

スローピングフリーにおける排出ガスは通常 $500 < Re < 10^5$ であるため終末速度 u_t は上記第3式で表される。そこで、排出ガス密度 ρ_f 、コークス密度 ρ_s 、は固定値で定められるから、最大粒径 d を定めれば終末速度 u_t は求まる。

【0038】

安息面の噴き出し流速が、最大粒径 d から求められた終末速度 u_t を超えないように、安息面積を確保することが望ましい。

【0039】

一方で、スローピングフリー迫り出し長さ L が過大にならないために、例えば寸法 L が 400 mm を超えない範囲に収めるために必要なクーリングチャンバー内径を確保することが望ましい。あるいは、クーリングチャンバー内径を拡大せずに安息面積を確保するために、安息面を上下複数段に配置しても良い。

【0040】

プレチャンバー内筒下部にぶら下がり部分を作らないために、スローピングフリー入口の高さは、安息面上端高さを限度とすることが望ましい。また、スローピングフリー内にコークス層を堆積させないために、スローピングフリー入口下端を、安息面下端高さを限度とすることが望ましい。

【0041】

クーリングチャンバー煉瓦厚さの鉛直方向真上にプレチャンバー内筒厚さの一部または全部を重ねても良い。これはプレチャンバー容積の拡大または設備全体の高さ低減が期待できる。

【0042】

プレチャンバー内筒を支えるために、仕切壁の複数を従来のように、安息面よりも下方に延長し、リング状の安息面を複数に分割しても良い。

【0043】

仕切壁の上下面を面取りし、スローピングフリーの入出開口部をベルマウス状にし、排出ガス流の圧力損失を低減させても良い。

【0044】

安息面とスローピングフリー入口は、安息面上の排出ガスの水平方向の風圧によるコークス粉の巻き上げが無視できる範囲内で、クーリングチャンバー入口の円周方向の配置を変化させても良い。安息面とスローピングフリー入口は、クーリングチャンバー全周に均等に配置されなくても良い。

【産業上の利用可能性】

【0045】

以上、本発明はコークス乾式消火設備への適応であるが、一般に塔内の粉体充填層の任意の高さから、粉体の空隙を通過してきた流体を安息面から系外へ排出する場合に適用できる。例えば成型コークス製造機のシャフト炉中段高さから、境界粒径以下の成型炭粉の飛散搬送を伴う発生ガスの採取等にも利用できる。

【0046】

本発明は、粉体充填層の側面から流体を排出する場合において、流体により飛散搬送される粉体の最大粒径を設定する場合に応用できる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0047】

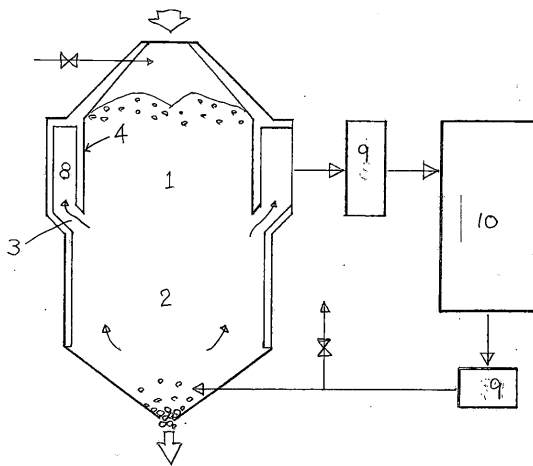
- 1 プレチャンバー
- 2 クーリングチャンバー
- 3 スローピングフリュー
- 4 プレチャンバー内筒
- 5 仕切壁
- 6 安息面
- 7 スローピングフリュー入口
- 8 リングダクト
- 9 集塵設備
- 10 ボイラー設備
- 21 安息面上端
- 22 安息面下端

10

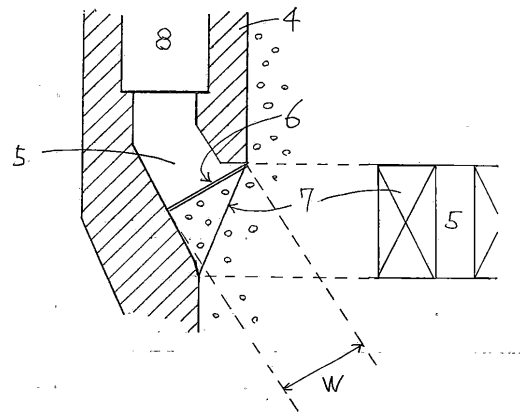
W 安息面長さ

L スローピングフリューの迫り出し長さ

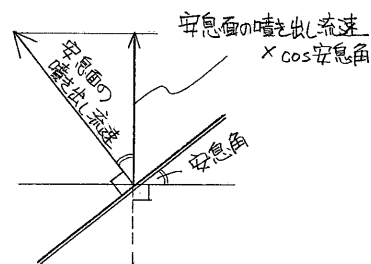
【図1】



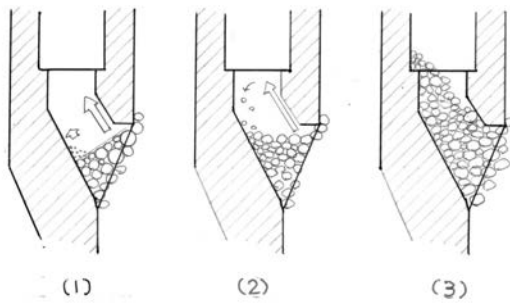
【図2】



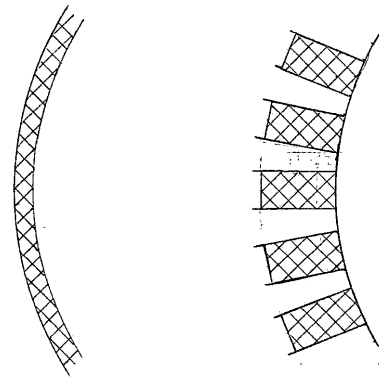
【図3】



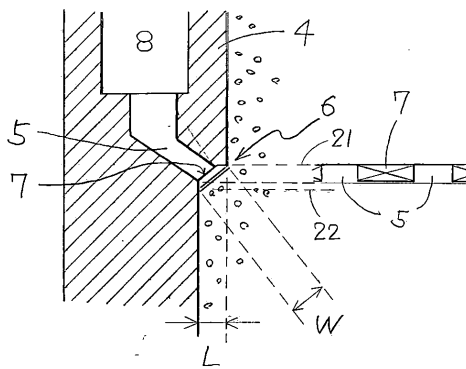
【図 4】



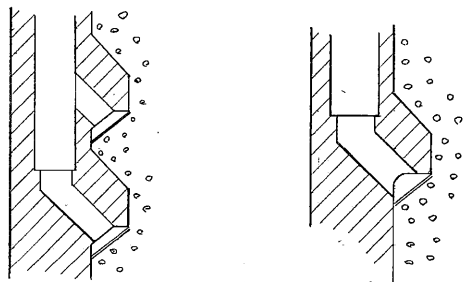
【図 6】



【図 5】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成31年1月15日(2019.1.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コークスが充填された煉瓦積み構造体であり、上部にプレチャンバー、下部にクーリングチャンバー、その間の、クーリングチャンバー上部に放射状に設けられたスローピングフリューを備え、プレチャンバー上部から赤熱コークスを投入し、クーリングチャンバー下部から冷却したコークスを排出し、スローピングフリューから排出ガスをボイラー側に搬送するコークス乾式消火設備であって、
 プレチャンバー内筒下部の安息面上端からクーリングチャンバー内側面の安息面下端までを安息面長さとしたリング状の安息面を特徴とし、
 スローピングフリュー入口を安息面上端から安息面下端までの高さ内に設け、かつスローピングフリュー入口が安息面と仕切壁との間の空間で連通していることを特徴とし、
 さらに、スローピングフリュー迫り出し長さが400mmを超えないことを特徴とするコークス乾式消火設備。