

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3793276号  
(P3793276)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int. Cl. F I  
**F 2 3 L 15/02 (2006.01)** F 2 3 L 15/02  
**C 2 1 D 1/52 (2006.01)** C 2 1 D 1/52 P  
**F 2 3 D 14/66 (2006.01)** F 2 3 D 14/66 C

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-52111	(73) 特許権者	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22) 出願日	平成8年3月8日(1996.3.8)	(74) 代理人	100062421 弁理士 田村 弘明
(65) 公開番号	特開平9-243056	(74) 代理人	100061930 弁理士 茶野木 立夫
(43) 公開日	平成9年9月16日(1997.9.16)	(72) 発明者	西見 英幸 福岡県北九州市戸畑区大字中原46-59 新日本製鐵株式会社 機械・プラ ント事業部内
審査請求日	平成14年3月29日(2002.3.29)	(72) 発明者	川邊 潔 福岡県北九州市戸畑区大字中原46-59 新日本製鐵株式会社 機械・プラ ント事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄熱切替式バーナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バーナ本体と蓄熱室を接続して構成した一対のバーナ群を交互に切替燃焼して、燃焼排ガスの顕熱で蓄熱室内の蓄熱体を加熱し、この加熱された蓄熱体で燃焼用空気を燃料の着火温度以上に予熱を行う弱酸化あるいは無酸化加熱用の蓄熱切替式バーナにおいて、バーナ本体の中心部に燃焼空気もしくは燃焼排ガスの流通孔を設け、該流通孔の炉内側の先端に燃焼室を設けると共に、該燃焼室の外周のバーナタイルを貫通し、相対向して一対以上の燃料ノズルを配置して、該燃焼室の途中から燃料を吹き込み、燃焼室のバーナ軸方向長さDと燃焼室の直径との比L/Dを1~2とし、流通孔での空気流速を60~120m/sとし、燃料ノズルでの燃料ガス流速を30~60m/sとし、燃料ノズルの取付角度を30~60°とし、空気比を0.8~1.0で燃焼させ、燃焼空気の外周を還元性の燃料ガスで包囲することを特徴とする蓄熱切替式バーナ。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスラブ、ピレット、ストリップ等の鋼材を、空気比1未満の燃焼雰囲気下で所定の目標温度まで弱酸化あるいは無酸化加熱する蓄熱切替式バーナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の弱酸化あるいは無酸化加熱用のバーナは、燃焼ガス中の酸素濃度をミニマ

20

ム化して鋼材の酸化防止を図るため、一般にノズルミックスタイプの急速燃焼バーナが採用されており、通常排熱回収は煙道に設置した金属製の熱交換器で行うため、熱交換器の材質上の制約から予熱空気の最高温度が600程度と低く、従って、炉の熱効率が低いという問題点があった。

#### 【0003】

これに対して、最近の鉄鋼用加熱炉では炉の熱効率を改善する方法として、バーナと排熱回収用の蓄熱室が一体となった一对のバーナ群を交互に切替燃焼して、1000以上の高温の予熱空気を回収する蓄熱切替式バーナが実用化されており、さらに、例えば特開平5-256423号公報では図2に示すように、一つのバーナで空気の予熱燃焼と蓄熱を同時に行うことで、配管と制御系の簡素化を図ったコンパクトタイプの蓄熱切替式バーナも提案されている。

10

この種の蓄熱切替式バーナでは、一般に予熱空気の温度が高いため排熱回収効率が高く、従って、炉の熱効率が低いという長所を有している。

#### 【0004】

これに対して、この種の蓄熱切替式バーナでは一般に図2に示すように、燃料ノズル7の外周にセンターエア12すなわち冷却空気（通常全空気量の3~10%程度）を流すことで、高温の予熱空気もしくは高温の燃焼排ガスから燃料ノズル7を保護する構造が採用されているが、この冷却空気中の酸素が炉内の燃焼雰囲気中に混入して鋼材を酸化するため、蓄熱切替式バーナは弱酸化あるいは無酸化加熱用のバーナとして使用できないという問題点があった。

20

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記問題点を解決すべく創案されたもので、その目的とするところは高温の燃焼用空気もしくは高温の燃焼排ガスから、燃料ノズルを保護するための冷却空気が不要な弱酸化あるいは無酸化加熱用の蓄熱切替式バーナを提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明が要旨とするところは、バーナ本体と蓄熱室を接続して構成した一对のバーナ群を交互に切替燃焼して、燃焼排ガスの顕熱で蓄熱室内の蓄熱体を加熱し、この加熱された蓄熱体で燃焼用空気を燃料の着火温度以上に予熱を行う弱酸化あるいは無酸化加熱用の蓄熱切替式バーナにおいて、バーナ本体の中心部に燃焼空気もしくは燃焼排ガスの流通孔を設け、該流通孔の炉内側の先端に燃焼室を設けると共に、該燃焼室の外周のバーナタイルを貫通し、に相対向して一对以上の燃料ノズルを配置して、該燃焼室の途中から燃料を吹き込み、燃焼室のバーナ軸方向長さDと燃焼室の直径との比L/Dを1~2とし、流通孔での空気流速を60~120m/sとし、燃料ノズルでの燃料ガス流速を30~60m/sとし、燃料ノズルの取付角度を30~60°とし、空気比を0.8~1.0で燃焼させ、燃焼空気の外周を還元性の燃料ガスで包囲することを特徴とすることにある。

30

#### 【0007】

本発明の蓄熱切替式バーナは、燃料ノズルが高温の燃焼用空気及び燃焼排ガスによって直接加熱されることが無いため、燃料ノズル保護用の冷却空気が不要で、この結果、冷却空気による炉内への酸素持ち込みが無くなり鋼材の酸化が防止できる。

40

また、酸化性ガスの高温空気の外周をCO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>等の還元性ガスを含む燃料で包んだ火炎構造のため、鋼材表面の雰囲気は燃料リッチの還元炎となり、鋼材の酸化反応が抑制される。

#### 【0008】

なお、この種の蓄熱切替式バーナでは、予熱空気の温度が燃料の着火温度、例えばコークス炉ガスでは約700以上の高温となるため、燃焼反応は一般に燃料と空気の混合性によって支配されることが知られており、燃料を燃焼室の途中から吹き込んでも、燃焼不良によって失火や煤が発生がすることがない。

50

## 【 0 0 0 9 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下本発明の一実施例を図面により詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施例を示す蓄熱切替式バーナの縦断面図である。

図 1 に示すごとく、バーナ本体 1 とアルミナボール等の蓄熱体を内蔵した蓄熱室 2 を燃焼用空気もしくは燃焼排ガスの流通孔 3 で接続し、この流通孔 3 の炉内 4 側の先端に燃焼室 5 を設けると共に、この燃焼室 5 の外周のバーナタイル 6 に対向状に一对以上の燃料ノズル 7 を配置し、バーナタイル 6 の先端が炉壁 8 の炉内側表面とほぼ一致するようにバーナ本体 1 を取り付けると共に、この燃焼室 5 の外周のバーナタイル 6 に対向状に一对以上の燃料ノズル 7 を配置し、バーナタイル 6 の先端が炉壁 8 の炉内側表面とほぼ一致するようにバーナ本体 1 を取り付けると共に、この燃焼室 5 の外周のバーナタイル 6 に対向状に一对以上の燃料ノズル 7 を配置し、バーナタイル 6 の先端が炉壁 8 の炉内側表面とほぼ一致するようにバーナ本体 1 を取り付ける。

## 【 0 0 1 0 】

このように構成したバーナは、少なくとも 2 個で一对の蓄熱切替式バーナとし、一定時間毎に交互に切替燃焼を行う。すなわち、一对のバーナのうち燃焼中のバーナでは、図に未表示の送風機から燃焼空気を蓄熱室 2 に供給して 1 0 0 0 以上の高温に予熱後、流通孔 3 を通して燃焼室 5 に供給し、バーナタイル 6 の外周から燃焼室 5 に供給した燃料ガスと混合し、空気比が 1 未満の状態での燃焼して、炉内 4 に還元性の火炎 9 を形成し、この火炎 9 の熱ガスで鋼材の無酸化加熱を行う。

## 【 0 0 1 1 】

一方、一对のバーナのうち消火中のバーナでは、燃料ノズル 7 からの燃料ガスの供給を図に未表示の切替弁を閉じて停止すると共に、燃焼中のバーナからの燃焼排ガスを、炉内 4 から燃焼室 5 と流通孔 3 を通して蓄熱室 2 に図に未表示の誘引ファンで吸引し、この燃焼排ガスの顕熱で蓄熱室 2 内の蓄熱体を加熱して、次サイクルでの燃焼空気の予熱に使用する。

## 【 0 0 1 2 】

次に、本発明バーナの最適バーナ条件を実験で確認した結果について述べる。

燃焼実験は燃料としてプロパンガス（低発熱量 2 2 , 0 0 0 Kcal / Nm<sup>3</sup>）を使用し、バーナは最大燃焼量が 3 0 , 0 0 0 Kcal / h のバーナを用いて、空気比が 0 . 8 ~ 1 . 0、燃焼量が 6 , 0 0 0 ~ 3 0 , 0 0 0 Kcal / h の範囲で実施した。

この結果、火炎の燃焼性と加熱鋼板の無酸化加熱の両面から、本発明バーナの適正バーナ条件として、表 1 の数値を選定することが望ましいことが判った。

## 【 0 0 1 3 】

## 【 表 1 】

バーナ諸元	適正バーナ条件
① 燃焼室比 (L/D)	1. 0~2. 0
② 燃焼室断面熱負荷	10×10 <sup>6</sup> Kcal/m <sup>2</sup> h 程度
③ 流通孔での空気流速	6 0~1 2 0 m / s
④ 燃料ノズルでの燃料ガス流速	3 0~6 0 m / s
⑤ 燃料ノズルの取付角度 (θ)	3 0~6 0°

## 【 0 0 1 4 】

上述のように本発明のバーナは、燃料ノズル 7 が燃焼中のバーナでは高温の燃焼空気に、

消火中のバーナでは高温の燃焼排ガスに直接晒されることが無いため冷却空気が不要となり、この結果、冷却空気中の酸素の炉内持ち込みが無くなり、鋼材の酸化が防止できる。また、高温の燃焼用空気の外周に燃料ガスを吹き込むバーナ構造のため、火炎9の外周が燃料リッチの還元性の雰囲気となり、鋼材の酸化が抑制できる等の効果がある。

なお、本発明は前記実施例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り、種々変更を加え得ることは勿論可能である。

#### 【0015】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の弱酸化あるいは無酸化加熱用の蓄熱切替式バーナによれば、燃焼用空気もしくは燃焼排ガスの流通孔の先端の燃焼室の外周に、対向状に燃料ノズルを設けてあるため、

(1) 燃料ノズルが高温の予熱空気及び燃焼排ガスに直接晒されないため、燃料ノズルの冷却空気が不要となり、この結果、鋼材の酸化が防止できる。

(2) 酸化性ガスの高温空気の外周を還元性の燃料ガスで包囲する構造のため、鋼材の表面が還元性雰囲気となり、鋼材の酸化が抑制できる。

(3) 燃料供給ノズルの取付角度の調整により、加熱目的に応じた火炎長の調整が出来る。等の優れた効果を奏しうる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蓄熱切替式バーナの一実施例を示す縦断面図。

【図2】従来の蓄熱バーナを示す縦断面図。

#### 【符号の説明】

1	バーナ本体
2	蓄熱室
3	流通孔
4	炉内
5	燃焼室
6	バーナタイル
7	燃料ノズル
8	炉壁
9	火炎
10a, 10b	蓄熱体
11a, 11b	空気流路
12	中央空気流路

10

20

30



---

フロントページの続き

- (72)発明者 大串 圭二  
福岡県北九州市戸畑区大字中原4 6 - 5 9 新日本製鐵株式会社 機械・プラント事業部内
- (72)発明者 藤岡 政人  
福岡県北九州市戸畑区大字中原4 6 - 5 9 新日本製鐵株式会社 機械・プラント事業部内

審査官 長清 吉範

- (56)参考文献 特開平08 - 094253 (JP, A)  
特開平06 - 159613 (JP, A)  
特開平09 - 292119 (JP, A)  
特表昭63 - 503400 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23L 15/02  
C21D 1/52  
F23D 14/66