(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
2009 年7 月30 日 (30.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/093347 A1

(51) 国際特許分類:
F23C 5/32 (2006.01) *F23C 7/02* (2006.01)
F22B 31/00 (2006.01) *F23L 9/02* (2006.01)
F22B 37/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061193

(22) 国際出願日: 2008 年6 月19 日 (19.06.2008)

(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2008-012503 2008 年1 月23 日 (23.01.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高島 竜平 (TAKASHIMA, Ryuhei) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目７１７番１号 三菱重工業株式会社長崎研究所内 Nagasaki (JP). 大丸 卓一郎 (DAIMARU, Takuichiro) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目７１７番１号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 駒田 至秀 (KOMADA, Shigehide) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町１番１号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP).

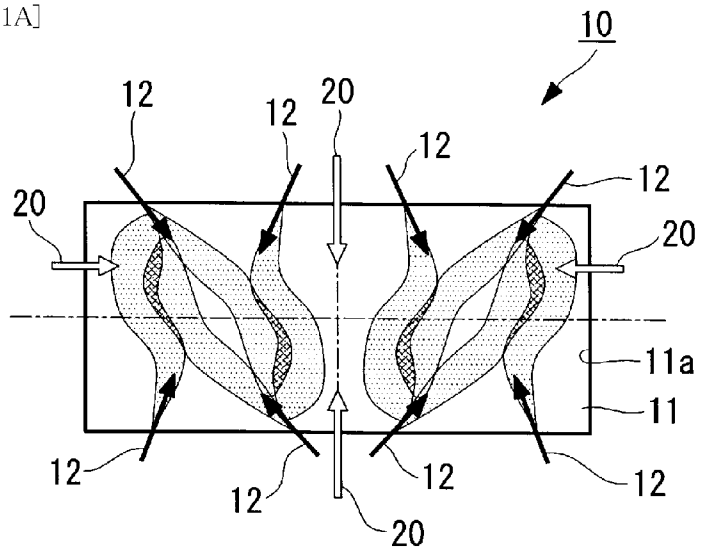
(74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2200012 神奈川県横浜市西区みなとみらい３－３－１ 三菱重工横浜ビル２４Ｆ Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: BOILER STRUCTURE

(54) 発明の名称: ボイラ構造

[図1A]



(57) Abstract: Provided is a boiler structure in which the corrosion and slagging can be efficiently suppressed or prevented from occurring on the inside of the wall of a furnace. In a swirl combustion-type boiler structure such that a fuel and a combustion air supplied from burners (12) installed at multiple positions on the wall (11a) of rectangular shape in its cross section into the furnace (11) are burned while forming a swirl flow, air introduction parts (20) forming the areas where the concentration of air is higher than that in the peripheral areas are provided near the flame-affected parts of the wall surface of the furnace to which the flame generated by each burner (12) comes close or contact.

(57) 要約: 火炉内の炉壁に発生する腐食やスラッギングを効率よく抑制または防止することができるボイラ構造を提供する。矩形断面を形成する炉壁（１１ａ）の複数箇所

[続葉有]

WO 2009/093347 A1

(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, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

に設けたバーナ（１２）から火炉（１１）内へ向けて投入される燃料及び燃焼用空気が旋回流を形成して燃焼するように構成された旋回燃焼型のボイラ構造において、バーナ（１２）毎に形成される火炎が接近または接触する火炉壁面の火炎影響部近傍に、周辺より空気濃度の高い領域を形成する空気投入部（２０）を設けた。

明 細 書

ボイラ構造

技術分野

[0001] 本発明は、石炭や硫黄分を含有する各種燃料に対応したボイラ構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、石炭や石油等を燃料とするボイラでは、空気を多段で投入することにより、主バーナから追加空気投入部までの間を還元雰囲気にして燃焼させる還元燃焼ゾーンを形成して低NOx化を図っている。

一方、この還元燃焼ゾーンでは、腐食成分である硫化水素が多量に発生するため、火炉壁面は厳しい腐食環境下にある。このため、炉壁への溶射や定期的な炉壁パネル交換等のメンテナンスが必要となっている。また、上述した還元燃焼ゾーンは、炉内でも熱負荷が高い還元雰囲気となる領域であるため、スラグの付着も懸念されている。

[0003] このような問題に対処するため、火炉内の壁面側を目指して投入した空気により酸素濃度を高める技術が知られており、たとえば、矩形断面の火炉内四隅にバーナを設置して旋回流を形成するとともに、各バーナから炉壁側にオフセットした空気流を形成するものがある(たとえば、特許文献1参照)。

また、火炉壁の中央部に旋回火炎を発生させるバーナが設けられている微粉炭焚きボイラにおいては、火炎の進路を曲げるカーテンエアまたはカーテン排ガスを投入するノズルを設けて、バーナ周辺部のスラッギングを防止する技術が開示されている。(たとえば、特許文献2参照)

特許文献1:米国特許第6237513号明細書

特許文献2:特開平7－119923号公報

発明の開示

[0004] しかしながら、上述した特許文献1の従来技術は、目指した壁面に到達するまでに空気中の酸素が消費されてしまうので、効果的に酸素濃度を増加させることができなかった。しかも、酸素濃度を高めるためには、空気の噴出流速を高める必要があるの

で、圧縮機等の補機動力が増加して好ましくない。

また、特許文献2の従来技術においても、火炎の進路を曲げる程度の高い流速でカーテンエアまたはカーテン排ガスを投入する必要があるため、やはり圧縮機等の補機動力が増加して好ましくない。

[0005] このような背景から、石炭や硫黄分を含有する各種燃料に対応し、矩形断面を形成する炉壁の複数箇所に設けたバーナから火炉内へ向けて投入される燃料及び燃焼用空気が旋回流を形成して燃焼するように構成された旋回燃焼型のボイラ構造においては、火炉内の炉壁に発生する腐食やスラッギングを効率よく抑制または防止することが望まれる。

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、火炉内の炉壁に発生する腐食やスラッギングを効率よく抑制または防止することができるボイラ構造を提供することにある。

[0006] 本発明は、上記の課題を解決するため、下記の手段を採用した。

本発明に係るボイラ構造は、矩形断面を形成する炉壁の複数箇所に設けたバーナから火炉内へ向けて投入される燃料及び燃焼用空気が旋回流を形成して燃焼するように構成された旋回燃焼型のボイラ構造において、前記バーナ毎に形成される火炎が接近または接触する火炉壁面の火炎影響部近傍に、周辺より空気濃度の高い領域を形成する空気投入部を設けたことを特徴とするものである。

[0007] このようなボイラ構造によれば、バーナ毎に形成される火炎が接近または接触する火炉壁面の火炎影響部近傍に、周辺より空気濃度の高い領域を形成する空気投入部を設けたので、腐食やスラッギングが懸念される火炉壁面の領域に補機動力が小さくてすむ低流速の空気を投入し、空気濃度の高い領域を形成することができる。

[0008] 上記の発明において、前記空気濃度の高い領域は、上下方向に火炉内部の還元燃焼ゾーンをカバーして形成されることが好ましく、これにより、腐食やスラッギングが懸念される火炉内の上下方向についても、低流速の空気投入により空気濃度の高い領域を形成することができる。

[0009] 上記の発明において、前記空気投入部は、近接するバーナから低圧のバーナ2次空気をバイパスさせて導入することが好ましく、これにより、構造の大幅な変更や構成

部品の増加を抑えて構造を簡素化することができる。

[0010] 上記の発明において、前記空気投入部は、デスラッガノズルの周囲に設けられていることが好ましく、これにより、スラッギングを生じやすい火炉壁面に空気濃度の高い領域を形成するとともに、熱的に厳しい状況にあるデスラッガノズル挿入部周辺を冷却することができる。

[0011] 上述した本発明によれば、燃料及び燃焼用空気が旋回流を形成して燃焼するように構成された旋回燃焼型のボイラ構造において、火炉内の炉壁に腐食やスラッギングが発生しやすいと懸念される火炎影響部の近傍に空気投入部から低流速の空気を投入し、周辺部より空気濃度の高い領域を形成するようにしたので、投入空気の流速を増すための大きな補機動力を必要とすることがなく、火炎影響部及びその近傍の酸素濃度を高く維持することができる。

[0012] 従って、火炉内の火炎影響部及びその近傍においては、酸素濃度が高い空気層の形成により部分的に還元雰囲気から酸化雰囲気となり、この結果、腐食やスラッギングが発生することを効率よく抑制または防止できる。特に、上述した本発明は、石炭焚きボイラにおいてはスラッギングの抑制に有効であり、また、硫黄分を含有する各種燃料に対応したボイラにおいては硫化水素に対する耐腐食性の向上に有効である。

さらに、上述した空気投入部で使用する空気として、近接するバーナから低圧のバーナ2次空気をバイパスさせて導入するようにすれば、ボイラ構造の大幅な変更や構成部品の増加を最小限に抑えて構造を簡素化できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1A]本発明に係るボイラ構造の一実施形態を示す図で、火炉の還元燃焼ゾーンを示す水平断面図である。

[図1B]本発明に係るボイラ構造の一実施形態を示す図で、外観概要を示す斜視図である。

[図2A]デスラッガノズル挿入部に設けた空気投入部の構成例を示す図で、火炉の断面図である。

[図2B]デスラッガノズル挿入部に設けた空気投入部の構成例を示す図で、図2Aの

A矢視図である。

[図3A]本発明に係るボイラ構造の第1変形例を示す図で、火炉の還元燃焼ゾーンを示す水平断面図である。

[図3B]本発明に係るボイラ構造の第1変形例を示す図で、外観概要を示す斜視図である。

[図4A]本発明に係るボイラ構造の第2変形例を示す図で、火炉の還元燃焼ゾーンを示す水平断面図である。

[図4B]本発明に係るボイラ構造の第2変形例を示す図で、外観概要を示す斜視図である。

[図5]燃焼用空気を多段投入して燃料を燃焼させるボイラ構造の概要を示す縦断面図である。

符号の説明

[0014] 10 ボイラ

11 火炉

11a 炉壁

12 バーナ

20 空気投入部(空気投入ノズル)

30 デスラッガノズル挿入部

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明に係るボイラ構造の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図5に示すボイラ10は、低NOx化を図るため、火炉11内に燃焼用空気を多段投入して燃料を燃焼させるものである。この場合の多段投入は、火炉11において複数のバーナ12が設けられている領域のバーナ部Baと、このバーナ部Baより上部に追加空気投入ノズル13が設けられている領域の追加空気投入部Aaとにおいて、2段階の燃焼用空気投入を行うものである。すなわち、このボイラ10においては、最初のバーナ部Baで燃焼用空気必要量の70%程度が投入され、残る30%程度が追加空気投入部Aaで投入されることにより、還元燃焼ゾーン及び完全燃焼ゾーンよりなるNOx対策の2段燃焼が行われている。

[0016] また、上述したボイラ10は、たとえば図1Aに示すように、火炉11が矩形断面を有する旋回燃焼型である。旋回燃焼型のボイラ10は、炉壁11aに設けた複数のバーナ12から火炉11内へ向けて投入される燃料及び燃焼用空気が、火炉11内で旋回流の火炎を形成して燃焼するように構成されている。

なお、図1Aに示す8コーナー炉の構成例では、水平断面で8箇所に設けられたバーナ12から燃料及び燃焼用空気が投入され、火炉11内には隣接する二つの旋回流が形成されている。

[0017] このようなボイラ10に対し、本実施形態では、バーナ12毎に形成される火炎が接近または接触する火炉壁面(炉壁11a)の火炎影響部近傍に、周辺より空気濃度の高い領域を形成するための空気投入部20を設けてある。具体的には、図1Aに示す8コーナー炉の水平断面において、たとえば矩形を形成する各炉壁11aの適所に1箇所ずつ、合計4箇所の空気投入部20が設けられている。

なお、空気濃度の高い領域の形成は、酸素濃度の高い領域の形成を意味しているので、このような領域では還元雰囲気が酸化雰囲気となる。

[0018] すなわち、火炉11内の炉壁11aにおいて、腐食やスラッギングが懸念される箇所から低流速の空気を投入する空気投入部20を設けることにより、周辺より空気濃度の高い領域を略壁面に沿って形成するものである。換言すれば、腐食やスラッギングが懸念される領域の炉壁11aを目指して空気を比較的高流速(たとえば40m/sec以上)で投入するのではなく、腐食やスラッギングが懸念される領域の火炉壁面11aに設けた空気投入部20から低流速(たとえば10m/sec程度)の空気を投入することにより、周辺より空気濃度の高い領域を形成している。

[0019] 空気投入部20は、たとえば近接するバーナ12から低圧のバーナ2次空気をバイパスさせて導入し、この空気を火炉11内に低流速で投入することにより、空気濃度の高い領域を形成するためのノズルである。この空気投入部20から投入される空気は、火炉11の平面視において火炎影響部近傍の炉壁11aに沿って空気濃度の高い領域を形成することになるが、さらに、火炉11の上下方向においても火炉内部の還元燃焼ゾーンをカバーするため、上下方向にも複数段の空気投入部20が設けられている。

[0020] すなわち、還元燃焼ゾーンは腐食成分である硫化水素が多量に発生する領域であり、しかも、火炉11の中でも熱負荷の高い還元領域となる領域でもあるため、この領域の壁面11aは、厳しい腐食環境下にあるだけでなくスラグ付着の懸念もある。従って、還元燃焼ゾーンにおいては、火炎が接近または接触する炉壁11aの周辺に、バーナ12と略同じ高さ位置となるように空気投入部20を配設することになる。これは、火炎がバーナ12から略水平方向へ伸びるように形成されるため、炉壁11aの火炎影響部もバーナ12の設置位置と略同じ高さとなるためである。

[0021] また、還元燃焼ゾーンのバーナ12は、通常上下に複数段配置されているので、炉壁11aの火炎影響部も上下に複数箇所形成されることとなる。従って、上述した空気投入部20についても、バーナ12の段数に合わせて、換言すれば火炎が形成される上下方向の段数に合わせて、上下方向に複数段を配設している。すなわち、腐食やスラッギングが懸念される火炉11内の上下方向についても、低流速の空気投入により空気濃度の高い領域を形成することができる。

この結果、還元燃焼ゾーンにおいて、バーナ12毎に形成される炉壁11aの火炎影響部周辺は、近傍に配設された空気投入部20から投入される低流速の空気が周辺より空気濃度の高い領域を形成することにより、炉壁11aと火炎との間を遮断する空気層として機能する。このため、火炎影響部となっていた領域の炉壁11aは、火炎から受ける熱影響等が低減されるとともに、部分的な酸化雰囲気になることで腐食やスラッギングの低減または防止が可能となる。

[0022] また、上述した空気投入部20は、火炎影響部近傍から周辺に投入すればよいので、補機動力が小さくてすむ低流速の空気を使用できる。すなわち、距離の離れた位置を目指して空気を投入する場合のように、大きな動力で運転される圧縮機等を用いて高圧で高流速の空気を投入する必要がなく、特に、バーナ12から低圧の2次空気を導入して使用すれば、補記動力の低減に加えて、大幅な構造変更や構成部品の増加を抑えることが可能になって構造を簡素化できる。

[0023] また、上述した空気投入部20は、たとえば図1Bに示すように、バーナ部Baと追加空気投入部Aaとの間にあるデスラッガノズル挿入部30を利用し、デスラッガノズル31の周囲に設けられている。このデスラッガノズル挿入部30は、炉壁11aに付着した

スラグを除去するための装置であり、たとえば図2Aに示すように、火炉11内に挿入したデスラッガノズル31から噴射する蒸気により炉壁11aを清掃するものである。

すなわち、デスラッガノズル挿入部30は、火炉11内でも還元雰囲気のため熱負荷が高く、スラグの付着が懸念される位置に設置されるため、上述した空気投入による空気濃度の高い領域を形成することが有効である。

[0024] ここで、デスラッガノズル挿入部30の周囲に設けられる空気投入部20の構成例について、図2A，図2Bを参照して説明する。

図2Aにおいて、デスラッガノズル挿入部30には、デスラッガノズル31が炉壁11aを貫通するノズル孔32に挿入して取り付けられている。このデスラッガノズル31には、蒸気ダクト33を介してスラグ除去時に噴射する蒸気が供給される。なお、図中の符号34は、後述する空気投入ノズル（空気投入部）20のノズル本体21とデスラッガノズル31との間に設けられたシール部材である。

[0025] 一方、空気投入ノズル20は、デスラッガノズル31とノズル孔32との間に形成されるリング状の空間を空気流路22とし、円筒先端に円盤状の鍔部21aを備えたノズル本体21が火炉11内に取り付けられている。このノズル本体21は、たとえばデスラッガノズル31の外周にシール部材34を介して固定され、火炉11内の鍔部21aと炉壁11aとが所定の間隔で略平行に対向している。従って、ノズル本体21から火炉11内へ投入される空気は、鍔部21aに衝突することにより、炉壁11aに沿って周方向の全周へ向けて流出する。

[0026] また、空気投入ノズル20は、火炉11の外壁側に設けられた風箱23を備えている。風箱23は、空気流路22を介して火炉11内のノズル本体21と連通し、空気供給源24から供給された空気を供給する。この場合の空気供給源24は、たとえばバーナ12から導入される低圧の2次空気を使用することが好ましいのであるが、必要に応じて1次空気や加圧した空気を使用してもよい。

[0027] このような空気投入ノズル20は、スラッギングを生じやすい領域にある火炉11の炉壁11aに空気濃度の高い領域を形成するとともに、熱的に厳しい状況にあるデスラッガノズル挿入部30の周辺を冷却することができる。従って、スラッギングを生じやすい炉壁11aの周辺には、周辺より空気濃度の高い空気層が形成されるので、部分的な

酸化雰囲気により壁面の腐食が防止または低減されて火炉壁を長寿命化することができる。

[0028] また、空気投入部20のノズル本体21に供給される空気がデスラッガノズル31の外周を通過するので、この空気の流れによって熱的に厳しいシール部材34等を冷却することができる。

さらに、空気投入ノズル20が設けられた炉壁11aの近傍では、空気濃度が上昇することにより酸素濃度も上昇して酸化雰囲気となる。このような酸化雰囲気ではスラグの溶融温度が高くなるので、スラッギングの緩和が可能となる。

[0029] このようなボイラ構造によれば、バーナ12毎に形成される火炎が接近または接触して火炎影響部となる炉壁11aの近傍に、周辺より空気濃度の高い領域を形成する空気投入部20を設けたので、火炎影響部の周辺が酸素濃度の増加により部分的に還元雰囲気から酸化雰囲気となり、この結果、腐食やスラッギングを抑制または防止して壁面寿命を延ばすことができる。このようなボイラ構造は、石炭焚きボイラにおいては、特にスラッギング抑制に有効であり、また、硫黄分を含有する各種燃料に対応したボイラにおいては、特に耐腐食性の向上に有効となる。

[0030] ところで、空気投入部20の水平断面位置については、火炉11の形状、バーナ12の位置や数、旋回流の火炎形成等の諸条件により最適位置が異なる。すなわち、バーナ12の配置や形成される旋回流火炎等により、バーナ12毎に形成される火炎が炉壁11aに接近または接触する火炎影響部の領域は異なるので、たとえば図1A，図1Bに示す8コーナー炉や図3A，図3B及び図4A，図4Bに示す4コーナー炉のように、バーナ12と空気投入部20との位置関係はボイラ構造毎に異なった配置となる。

[0031] 図1A，図1Bに示す構成例では、火炉11が長方形とされ、対向する長辺の2面に各々4箇所のバーナ12が配置されて左右二つの旋回流を形成している。この場合のバーナ12は、各旋回流の略中心位置に向けて、すなわち、長方形を2分割して得られる正方形の略中心位置を向くように傾斜しているので、略楕円形状に近い旋回流が二つ形成されている。

従って、この場合の火炎が接近または接触する火炎影響部は、2箇所の角部と長

辺中央部付近となり、これらの領域をカバーするようにして空気投入部20が4箇所に設けられている。

[0032] また、図3A，図3Bに示す構成例（第1変形例）では、火炉11が正方形とされ、各辺の中心位置からオフセットした4箇所のバーナ12が配置されてひとつの旋回流を形成している。この場合のバーナ12は、対向する壁面に向けられているので、各バーナ12のオフセットにより旋回流が形成される。このようなバーナ12の配置において、各火炎は、旋回流上流側に形成された火炎の影響により、下流側の壁面中央付近に向けて流れている。

従って、この場合の火炎影響部は各辺の中央部付近となるため、これらの領域をカバーするようにして、各辺中央部に空気投入部20が4箇所に設けられている。

[0033] また、図4A，図4Bに示す構成例（第2変形例）では、火炉11が正方形とされ、4箇所の角部にバーナ12が配置されてひとつの旋回流を形成している。この場合の火炎影響部も各辺の中央部付近となるため、これらの領域をカバーするようにして、各辺中央部に空気投入部20が4箇所に設けられている。

このように、空気投入部20の設置位置については、バーナ12の配置等に応じて適宜最適位置を選択すればよい。

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更することができる。

請求の範囲

[1] 矩形断面を形成する炉壁の複数箇所に設けたバーナから火炉内へ向けて投入される燃料及び燃焼用空気が旋回流を形成して燃焼するように構成された旋回燃焼型のボイラ構造において、

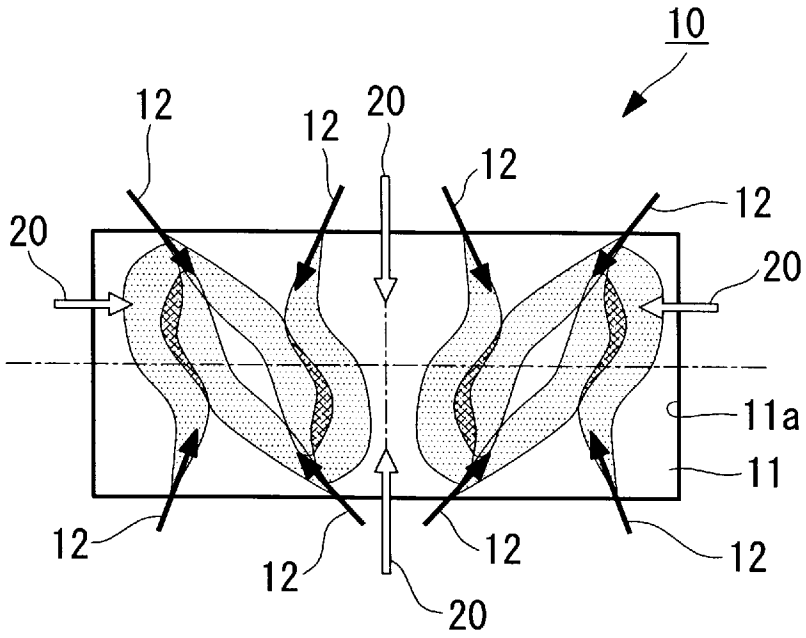
前記バーナ毎に形成される火炎が接近または接触する火炉壁面の火炎影響部近傍に、周辺より空気濃度の高い領域を形成する空気投入部を設けたことを特徴とするボイラ構造。

[2] 前記空気濃度の高い領域が、上下方向に火炉内部の還元燃焼ゾーンをカバーして形成されることを特徴とする請求項1に記載のボイラ構造。

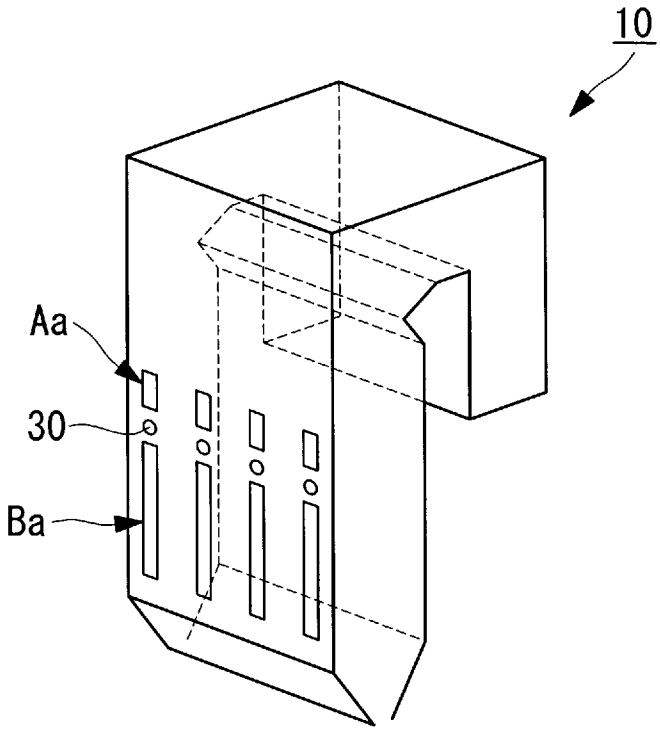
[3] 前記空気投入部が、近接するバーナから低圧のバーナ2次空気をバイパスさせて導入することを特徴とする請求項1または2に記載のボイラ構造。

[4] 前記空気投入部が、デスラッガノズルの周囲に設けられていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のボイラ構造。

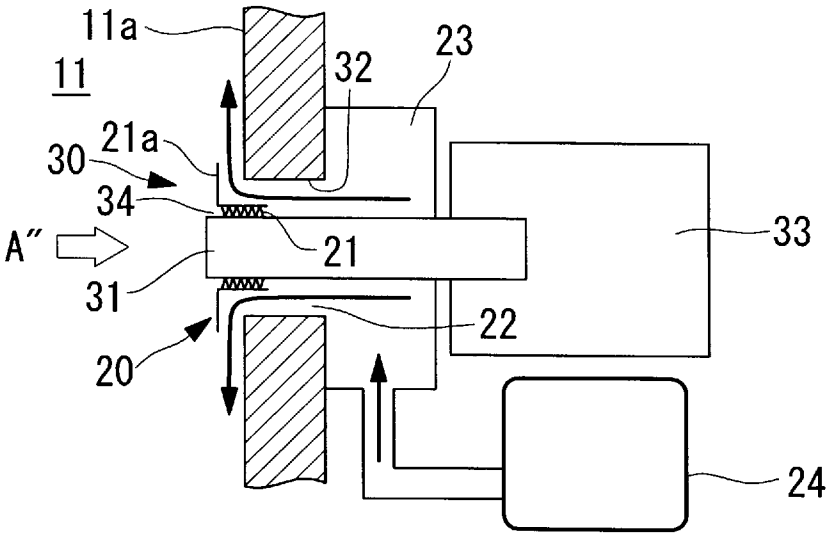
[図1A]



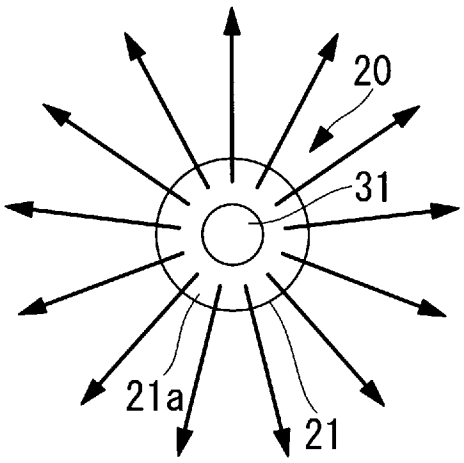
[図1B]



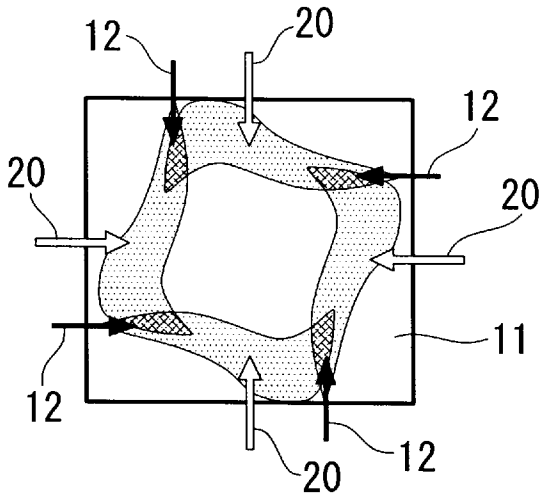
[図2A]



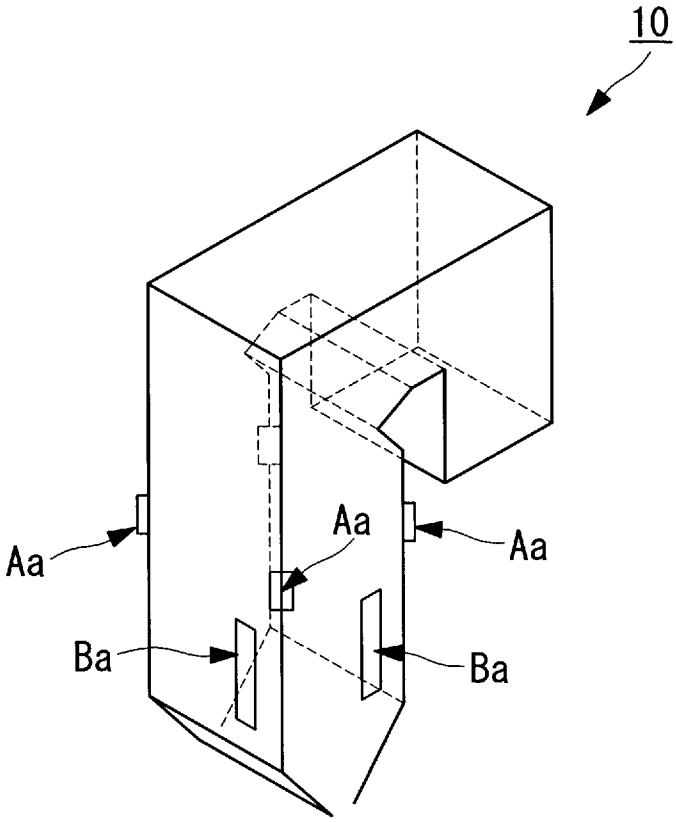
[図2B]



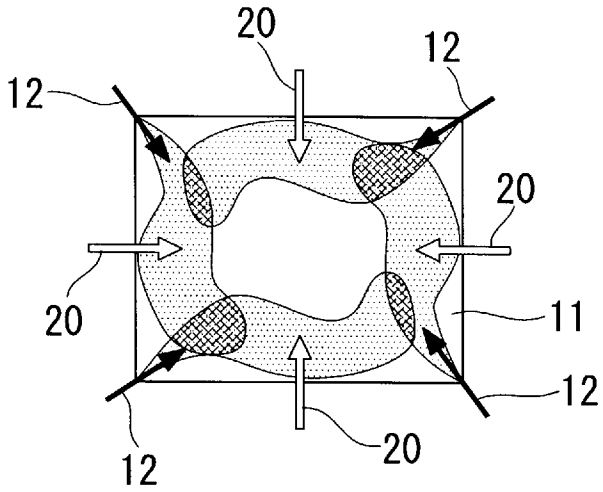
[図3A]



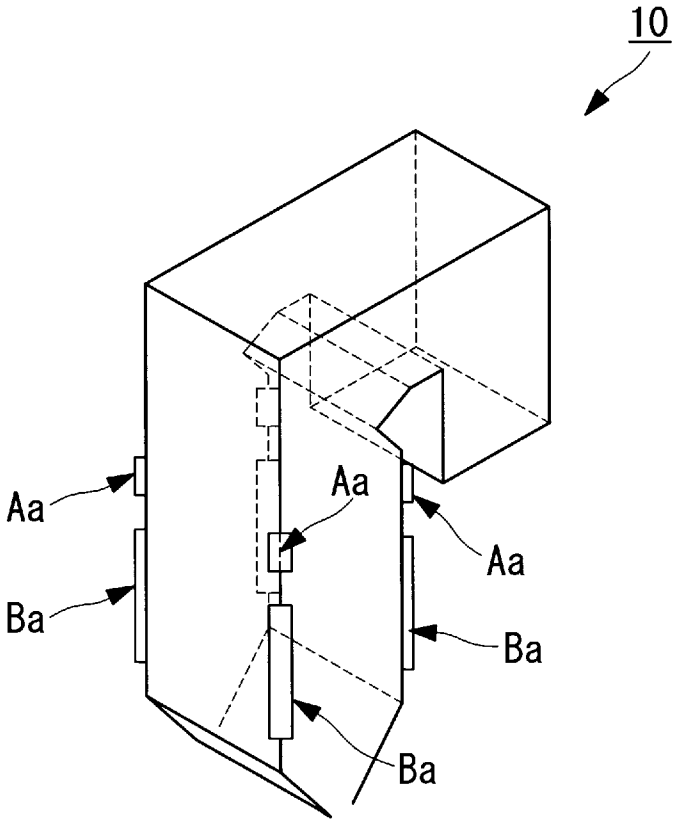
[図3B]



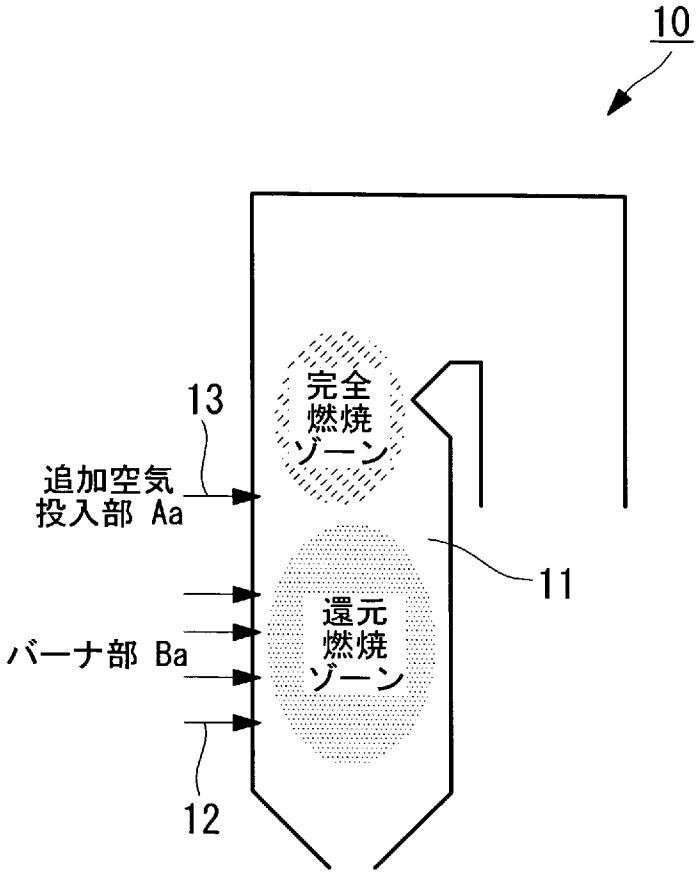
[図4A]



[図4B]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/061193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F23C5/32(2006.01)i, *F22B31/00*(2006.01)i, *F22B37/00*(2006.01)i, *F23C7/02*(2006.01)i, *F23L9/02*(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)
F23C5/32, F22B31/00, F22B37/00, F23C7/02, F23L9/02

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
X Y	JP 05-215305 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 24 August, 1993 (24.08.93), Column 6, lines 22 to 42; Figs. 3 to 4 (Family: none)	1-3 4
Y	JP 2002-323215 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 08 November, 2002 (08.11.02), Column 3, line 38 to column 4, line 7; Fig. 1 (Family: none)	4
A	JP 07-119923 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 May, 1995 (12.05.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
01 September, 2008 (01.09.08)	09 September, 2008 (09.09.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/061193

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 04-143503 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 18 May, 1992 (18.05.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 62-131106 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 June, 1987 (13.06.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 03-160202 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 July, 1991 (10.07.91), Full text; all drawings & US 5429060 A & EP 0428932 A2	1-4
A	JP 2005-030675 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 11-237003 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 31 August, 1999 (31.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2001-012703 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 19 January, 2001 (19.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 09-021506 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 21 January, 1997 (21.01.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 06-042710 A (The Babcock & Wilcox Co.), 18 February, 1994 (18.02.94), Full text; all drawings & US 5205226 A	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６１１９３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F23C5/32(2006.01)i, F22B31/00(2006.01)i, F22B37/00(2006.01)i, F23C7/02(2006.01)i, F23L9/02(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.　F23C5/32, F22B31/00, F22B37/00, F23C7/02, F23L9/02

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 05-215305 A（三菱重工業株式会社）1993.08.24, 第6欄22-42行目, 図3-4（ファミリーなし）	1-3 4
Y	JP 2002-323215 A（石川島播磨重工業株式会社）2002.11.08, 第3欄38行目-第4欄7行目, 図1（ファミリーなし）	4
A	JP 07-119923 A（三菱重工業株式会社）1995.05.12, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4

☑　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 ０１．０９．２００８	国際調査報告の発送日 ０９．０９．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｌ　３７２６ 山城　正機 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 04-143503 A（バブコツク日立株式会社）1992.05.18，全文，全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 62-131106 A（三菱重工業株式会社）1987.06.13，全文，全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 03-160202 A（三菱重工業株式会社）1991.07.10，全文，全図 & US 5429060 A & EP 0428932 A2	1-4
A	JP 2005-030675 A（石川島播磨重工業株式会社）2005.02.03，全文，全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 11-237003 A（石川島播磨重工業株式会社）1999.08.31，全文，全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2001-012703 A（バブコック日立株式会社）2001.01.19，全文，全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 09-021506 A（バブコック日立株式会社）1997.01.21，全文，全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 06-042710 A（ザ・バブコック・アンド・ウイルコックス・カンパニー）1994.02.18，全文，全図 & US 5205226 A	1-4