

(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
2013年9月26日(26.09.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/141312 A1

- (51) 国際特許分類:
F23D 17/00 (2006.01) F23D 1/02 (2006.01)
F23C 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/058117
- (22) 国際出願日: 2013年3月21日(21.03.2013)
- (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 2012-063031 2012年3月21日(21.03.2012) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町三丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 谷口 孝二(TANIGUCHI Koji); 〒1058315 東京都港区海岸1丁目14番5号 川崎重工業株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 篤徳(KATO Atsunori); 〒1058315 東京都港区海岸1丁目14番5号 川崎重工業株式会社内 Tokyo (JP). 矢原 俊(YABARA Suguru); 〒1058315 東京都港区海岸1丁目14番5号 川崎重工業株式会社内 Tokyo (JP). 田部 裕(TANABE Yutaka); 〒1058315 東京都

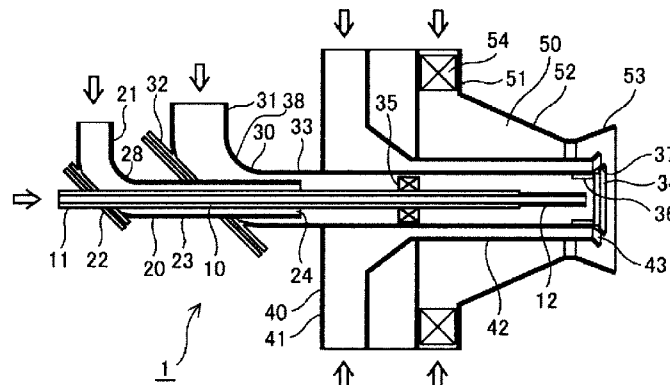
港区海岸1丁目14番5号 川崎重工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外(KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: PULVERIZED COAL/BIOMASS MIXED-COMBUSTION BURNER AND FUEL COMBUSTION METHOD

(54) 発明の名称: 微粉炭バイオマス混焼バーナおよび燃料燃焼方法



(57) Abstract: Provided is a pulverized coal/biomass mixed-combustion burner capable of combusting large volumes of biomass fuel as an auxiliary fuel, and capable of combusting only pulverized coal if there is insufficient biomass fuel. The pulverized coal/biomass mixed-combustion burner (1) comprises: a biomass fuel jet nozzle (20) that follows the axis of the pulverized coal/biomass mixed-combustion burner (1); a fuel jet nozzle (30) that causes the biomass fuel jet nozzle to open partway along the tube; a secondary air nozzle (40) that surrounds the fuel jet nozzle; and a tertiary air nozzle (50) that surrounds the secondary air jet nozzle. The pulverized coal/biomass mixed-combustion burner is configured so as to: thickly distribute the pulverized coal component of a mixed flow, comprising the pulverized coal fuel flow and the biomass fuel flow, to the outer perimeter wall side; distribute the biomass component to the inside of the pulverized coal component; generate a pulverized coal fuel flame having good ignition and flame stability, inside a furnace; and jet the biomass fuel flow to the inside of this flame.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/141312 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

補助燃料としてバイオマス燃料を大量に燃焼させることができ、バイオマス燃料が十分でない場合は微粉炭のみでも燃焼させることができる微粉炭バイオマス混焼バーナを提供する。微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 は、微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 の軸に沿ったバイオマス燃料噴出ノズル 20 と、バイオマス燃料噴出ノズルを管の途中で開口させた燃料噴出ノズル 30 と、燃料噴出ノズルを取り囲む二次空気ノズル 40 と、二次空気噴出ノズルを取り囲む三次空気ノズル 50 と、を備えている。微粉炭燃料流とバイオマス燃料流の混合流における微粉炭成分を外周壁側に濃く分布させ、バイオマス成分を微粉炭成分の内側に分布させて、炉内に着火保炎性の良い微粉炭燃料の火炎を生成させ、その火炎の内側にバイオマス燃料流を噴出させるようにする。

明 細 書

発明の名称：微粉炭バイオマス混焼バーナおよび燃料燃焼方法 技術分野

[0001] 本発明は、バイオマス燃料を微粉炭と一緒に燃焼させる微粉炭バイオマス混焼バーナおよび燃料燃焼方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、地球温暖化対策の計画的な推進実行が望まれている。最近では、日本において排出される温室効果ガスのうちエネルギー起源のCO₂が約9割を占める。さらに全発電のうち石炭火力発電が50%のCO₂を排出する状況にある。従って、石炭焚き火力発電設備に関して、環境負荷の低い新エネルギーの利用促進が求められる。

[0003] 有機物は、地球上で自然に分解・吸収・放出を繰り返して循環しているため、有機物を燃焼するときに排出されるCO₂は、同量のCO₂吸収源を確保することで、収支を均衡させることができる。このように、バイオマスはカーボンニュートラルな燃料であるので、バイオマス発電は、化石燃料の節約とCO₂排出量の削減が可能な新エネルギーとして大きな期待を担っている。収集が容易なバイオマスとして、木質ペレット、木質チップなどがある。

また、バイオマス燃料は窒素成分の含有量が少ないため、石炭焚きボイラにおいてバイオマスを補助燃料として使用すれば、燃焼排ガスの低NO_x化を図ることができる。

[0004] このような状況の下、新エネルギー等の利用を推進するため、石炭焚き火力発電用ボイラにおいて、バイオマスを補助燃料として利用したバイオマス混焼方式の導入が求められている。

バイオマスを使用するボイラとして、微粉炭とバイオマス燃料を混合した粉体燃料を燃焼させる混焼ボイラがある。代表的な方式は、従来の微粉炭焚きボイラを利用して、たとえばローラミルなど石炭を微粉碎するミルにバイ

オマス原料を加えて微粉炭とバイオマスの混合燃料を製造し、これを搬送空気に載せて微粉炭バーナで燃焼させるものである。

[0005] ローラミルでは、バーナの燃焼効率を上げるため、石炭を通常 $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $70\mu\text{m}$ 程度の微粉炭にする。このとき、石炭とバイオマス原料を一緒に処理してバイオマス燃料も微細に粉砕する。製造された混合燃料は、製品粒度が悪化して $100\mu\text{m}$ 以上の粗い成分が増加し、製品燃料の粒度分布が粗い方と細かい方の両方に広がる。また、バイオマス原料を微粉砕するためには大きな動力が必要となり原単位を増加させる。

[0006] さらに、バイオマス燃料と石炭では燃焼特性が異なる。たとえば揮発分は、石炭の2倍である。発熱量は、木質ペレットの場合は石炭の $2/3$ 、木質チップの場合は $1/2$ である。また灰分は、木質ペレットや木質チップの場合は、石炭の $1/10$ 以下である。一方、バイオマス燃料と微粉炭では燃焼に必要な空気量が異なる。このため、一定の空気量で両者を混焼する場合、燃焼可能な微粉炭とバイオマスの混合比によっては、燃焼が必ずしも適正な状態でなくなる。微粉炭バーナを使ったボイラにおけるバイオマス燃料混合比（熱量比）の工業的実績値は3%であり、限界は5%程度と推定される。

[0007] バイオマス燃料の高い混焼率を得るため、バイオマス専焼バーナを併設して微粉炭とバイオマス燃料をそれぞれ燃焼させるようにすることが考えられる。

バイオマス燃料は、細かく粉砕するほど粉砕に要する動力が増大し、原単位を増加させる。一方、バイオマス燃料は、同じ粒径であれば石炭より燃えやすいため、粉砕粒を小さくする必要がない。

微粉炭専焼バーナとバイオマス専焼バーナを併用する場合は、微粉炭と独立して、バイオマス燃料に適した条件で粉砕機を運転することができる。また、微粉炭燃料に対して適宜な混焼割合を選んでボイラを運転することができる。

[0008] 特許文献1には、微粉炭とバイオマス燃料を別系統でそれぞれ火炉に投入して燃焼させる混焼ボイラに適用するバイオマス専焼バーナが開示されてい

る。開示されたバイオマス専焼バーナのバイオマス燃料噴出ノズルは、ノズル内の中心部中央に設けられ、バイオマス燃料の偏流を防止する分散装置と、ノズル内の上流部に設けられ、燃料の流速を上昇させて分散装置にバイオマス燃料粒子を衝突させるためのベンチュリーと、ノズルの先端に設けられ、バイオマス燃料の流れを急拡大させる階段状拡大構造の保炎器と、ノズルの外側に設けられ、二次空気の旋回流を供給する燃焼用空気ノズルと、を備えている。

バイオマス専焼バーナは、所定量のバイオマス燃料を燃焼させるために最適化したものであり、適用する火炉において求められるバイオマス燃料処理量に応じて設置数を決めることができる。特許文献 1 には、混焼率 15 % を実現した実施例が記載されている。

[0009] また、特許文献 2 には、微粉炭とバイオマス燃料の混焼バーナを使用したボイラ、および、起動用または補助用バーナを流用してバイオマス燃料を間欠供給して燃焼させるバイオマス燃料燃焼用バーナとして使用したボイラが開示されている。ただし、特許文献 2 には、バイオマス専焼バーナの具体的な形態、使用上の問題点、解決方法などが記載されていない。

なお、特許文献 3 は、微粉炭専焼バーナを開示したものである。開示されたバーナは、バイオマス燃料と比較して発熱量が大きく、燃焼に必要な空気量が大きく、比重が大きく、最適な粒度が小さい微粉炭に適合するものである。このため、そのままバイオマス燃料用に転用することはできない。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1：特開 2005-291534 号公報

特許文献 2：特開 2005-291524 号公報

特許文献 3：特開平 9-26112 号公報

発明の開示

[0011] 微粉炭バイオマス混焼ボイラなどで補助燃料として使用するバイオマスは、燃焼量が多いほど望ましい。しかし、バイオマス原料の供給は、現状で

は必ずしも安定していない。

そこで本発明が解決しようとする課題は、補助燃料としてバイオマス燃料を大量に燃焼させるだけでなく、バイオマス燃料が十分でない場合は微粉炭のみでも燃焼させることができる微粉炭バイオマス混焼バーナおよび燃料燃焼方法を提供することである。

[0012] 上記課題を解決するため、本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナは、バイオマス燃料用一次空気によって搬送されたバイオマス燃料をバイオマス燃料流として燃料噴出ノズル内に供給するバイオマス燃料噴出口を有するバイオマス燃料噴出ノズルと、微粉炭燃料用一次空気に搬送された微粉炭燃料を微粉炭燃料流として導入し、微粉炭燃料流の流路を形成する燃料搬送管を有し、かつ、微粉炭燃料流を、バイオマス燃料噴出ノズルから燃料搬送管の内部に供給されたバイオマス燃料と共に噴出する燃料噴出口を有する、燃料噴出ノズルと、燃料噴出口の開口を取り囲むとともに二次空気を噴出する二次空気噴出口を有する二次空気ノズルと、二次空気噴出口を取り囲むとともに三次空気の旋回流を噴出する三次空気噴出口を有する三次空気ノズルと、を備える微粉炭バイオマス混焼バーナである。

また本発明の燃料燃焼方法は、本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナを用いてバイオマス燃料および微粉炭燃料を燃焼させる燃料燃焼方法である。

[0013] バイオマス燃料噴出ノズルは、バイオマス燃料流を燃料噴出ノズルの燃料搬送管の内部に噴出するバイオマス燃料噴出口を備える。

また、燃料噴出ノズルは、燃料搬送管の内部に配置され、微粉炭燃料流とバイオマス燃料流とを一緒にした燃料流を旋回する旋回流に変換して、遠心力により、燃料流中の微粉炭燃料の成分を燃料搬送管の外周壁側に濃く分布させるとともに燃料流中のバイオマス燃料の成分を微粉炭燃料の成分の内側に分布させる燃料旋回羽根と、燃料噴出口の管端に設けられ、ロート状に開口する保炎器と、保炎器の上流の管内壁に設けられ、燃料噴出口から噴出する燃料流の旋回を抑制する燃料整流板と、を備えている。このため、燃料噴出口から噴出するバイオマス燃料流は、微粉炭燃料流に包み込まれるように

供給される。

さらに、二次空気噴出口から噴出する二次空気が、燃料噴出口から噴出した燃料流と三次空気流の間に緩衝流を形成する。

[0014] 本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナでは、空気搬送されたバイオマス燃料流が、微粉炭燃料流が供給された燃料噴出ノズルの内部に供給され、燃料噴出ノズル内で微粉炭燃料流と一緒に旋回流化される。遠心力に基づいて、外表面側で微粉炭燃料の成分が濃く、かつ、微粉炭燃料の成分の内側にバイオマス燃料の成分が分布する形態の燃料流が形成され、燃料流が燃料噴出口から噴出される。

[0015] 燃料噴出口の管端には、ロート状の開口と段差を有する保炎器が設けられるため、炉内に燃料を分散させ、かつ比較的大きな逆流域を発生させて、これによって、バーナの着火を容易にし、かつ火炎を保持し易くさせている。

保炎器は燃料流の外殻に分布する微粉炭燃料流に強く作用し、このため微粉炭燃焼火炎が燃料噴出口から大きな放散角で拡がる。一方、微粉炭燃料流の内側のバイオマス燃料流に対する作用は強くないので、バイオマス燃料流はより小さな放散角で、微粉炭燃料流に包まれるようにして炉内に噴出される。

[0016] 燃料流の外周には二次空気が供給され、さらに二次空気の外周に三次空気が供給される。

燃料流は、保炎器に導かれ炉内に噴出されて拡散する。この場合、燃焼用空気の噴出口から噴出する二次空気や三次空気の燃焼用空気を外側にそらせて流すことにより、微粉炭燃料と空気の混合を遅らせ、還元雰囲気中で燃焼させてNO_xの低減を図ることができる。

[0017] バイオマス燃料は、保炎性の良い微粉炭の火炎中で着実に着火し保炎する。このため、バイオマス燃料は、微粉炭燃料に対して低い混焼率から高い混焼率まで広い範囲で、安定して燃焼することができる。本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナは、バイオマス混焼率60%（燃料中のバイオマス燃料成分の重量比）でも良好な燃焼ができ、かつ、微粉炭のみを燃焼させることも

できる。

[0018] 本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナでは、微粉炭燃料の供給路とバイオマス燃料の供給路は独立しているので、バイオマス燃料と微粉炭燃料はそれぞれに適した粒度まで粉砕して利用することができる。たとえば、バイオマス燃料を、過剰な動力を掛けずに約2 mm以下の粒度分布を持つように調整することにより、エネルギー効率が向上する。また、燃料噴出ノズル内の合流点までは、バイオマス燃料と微粉炭燃料について、それぞれ独立に最適な搬送用一次空気量を選択することができる。ただし、炉内に噴出された燃料流は、両者を加えた一次空気により搬送されることになる。

[0019] 本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナは、バイオマス燃料を、微粉炭に対する補助燃料として大量に燃焼させることができる。また、バイオマス燃料を還元雰囲気中で燃焼させるため、 NO_x の生成を抑制することができる。さらに、バイオマス燃料のカーボンニュートラル性のため、化石燃料の燃焼の場合と比較して、大気中の CO_2 増加を実質的に抑制することができる。

さらに、本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナを適用した微粉炭バイオマス混焼ボイラは、バイオマス燃料を補助燃料として使用することにより石炭消費量を削減すると共に、排ガス中の NO_x を低減し、かつ化石燃料起源の CO_2 排出量を削減することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の1実施例に係る微粉炭バイオマス混焼バーナの概略断面図である。

[図2]本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナの運転範囲を示すバーナ負荷・ A/C 関係図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は本発明の1実施例に係る微粉炭バイオマス混焼バーナの概略断面図である。

[0022] 本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナ1は、図1に示すように、バイオ

マス燃料噴出ノズル 20 を中心に備え、その外側に同軸に順次、燃料噴出ノズル 30、二次空気ノズル 40 および三次空気ノズル 50 を備える。なお、微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 の管軸に、補助用あるいは起動用の液体燃料やガス燃料を供給する補助燃料ノズル 10 を設けても良い。

[0023] バイオマス燃料噴出ノズル 20 は、バイオマス燃料用一次空気によって搬送されたバイオマス燃料を、燃料噴出ノズル 30 の中間位置に供給するものである。バイオマス燃料噴出ノズル 20 は、バイオマス燃料導入管 21、バイオマス燃料反射板 22、バイオマス燃料搬送管 23 およびバイオマス燃料噴出口 24 を有している。

[0024] 燃料噴出ノズル 30 は、微粉炭用一次空気によって搬送された微粉炭燃料を、途中で導入されたバイオマス燃料と一緒に炉内に噴出するものである。燃料噴出ノズル 30 は、微粉炭燃料導入管 31、微粉炭燃料反射板 32、燃料搬送管 33 および燃料噴出口 34 を有している。バイオマス燃料は、バイオマス燃料噴出口 24 を介して燃料搬送管 33 の管軸部分に供給され、微粉炭燃料流は、燃料搬送管 33 の管壁に沿って供給される。

[0025] 燃料搬送管 33 の中間部であって、バイオマス燃料噴出口 24 の下流に、燃料旋回羽根 35 が設けられる。燃料旋回羽根 35 は、燃料搬送管 33 内の燃料の流路中に旋回羽根を複数設けることで構成される。旋回羽根の羽根は、管軸に対して傾いている。旋回羽根は、流入する燃料流を軸周りに旋回させ、遠心力を使って燃料濃度を中心側に薄く外周側に濃く分布させると共に、濃度分布が周方向にほぼ同一になるように整える。

微粉炭燃料流とバイオマス燃料流とが混合した燃料流は、燃料旋回羽根 35 に当たって旋回し、比重に応じて燃料成分が分布する旋回流となる。すなわち、燃料旋回羽根 35 を通過した燃料流は、遠心力の働きにより、燃料搬送管 33 の管壁側で微粉炭燃料の成分が濃く、微粉炭成分の内側にバイオマス燃料の成分が分布する形態となる。

[0026] さらに、燃料搬送管 33 の先端の燃料噴出口 34 よりも上流の位置の管壁に、燃料整流板 36 が設けられる。燃料整流板 36 は、周方向にほぼ等間

隔に配置された、管軸に沿って設けた複数の平板で構成されている。燃料整流板 36 は、旋回流を通過させることにより、燃料流の旋回力を緩和させて軸流に近づけることができる。燃料整流板 36 における平板の数、大きさ、管軸に対する傾きなどは、燃料流の旋回力および噴出後の放散角に応じて適宜に決めることができる。

[0027] また、燃料噴出口 34 には、燃料保炎器 37 が設けられる。燃料保炎器 37 は、噴出流を外側に拡大させるロート状の拡幅リングを有しており、拡幅リングの間には、噴出流に停滞や逆流を形成させて着火性や保炎性を向上させるために微小な段差が設けられている。

燃料噴出口 34 から炉内に噴出される燃料流は、燃料旋回羽根 35 の作用により、微粉炭燃料流にバイオマス燃料流が包み込まれるように形成される。

[0028] 燃料噴出ノズル 30 を取り囲むように、二次空気ノズル 40 が設けられる。二次空気ノズル 40 は、二次空気導入管 41、二次空気搬送管 42 および二次空気拡幅リング 43 を備えている。二次空気ノズル 40 は、図示しない渦巻き形状の風箱から旋回する二次空気を取り込み、燃料噴出口 34 の周囲に形成した二次空気供給口から二次空気を炉内に供給する。二次空気は、二次空気供給口に設けられた二次空気拡幅リング 43 によって外側にそらされて、燃料噴出口 34 から噴出された燃料流の外側に供給される。

[0029] さらに、二次空気ノズル 40 を取り囲むように三次空気ノズル 50 が設けられる。三次空気ノズル 50 は、三次空気導入管 51、三次空気スロート 52、三次空気拡幅リング 53 および三次空気旋回ペーン 54 を備えている。三次空気ノズル 50 は、図示しない渦巻き形状の風箱から旋回する三次空気を取り込み、二次空気供給口を囲むように形成した三次空気供給口から、燃料流の外側に三次空気を供給する。三次空気の旋回強度は、取り込み口に設けた三次空気旋回ペーン 54 で調整することができる。

なお、二次空気は、燃料流と三次空気の間が存在して両者の干渉を遅延させる緩衝流となる。

[0030] 補助燃料ノズル１０は、微粉炭バイオマス混焼バーナ１の軸位置に設けられた補助燃料搬送管１１と補助燃料噴出口１２で構成されている。補助燃料ノズル１０は、微粉炭システムのトラブル時などに使用する補助用あるいは起動用の液体燃料やガス燃料を供給する燃料供給管である。補助燃料ノズル１０を付加することにより、運転の安定性を高めることができる。

また、図示しないが、本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナ１にも、パイロットバーナや火炎検知器が設置されている。

[0031] 本実施例におけるバイオマス燃料噴出ノズル２０および燃料噴出ノズル３０では、水平に設置した配管中においてバイオマス燃料が滞留しないよう、流速１４．５ｍ／ｓ程度以上になる量の一次空気が用いられる。なお、バイオマス燃料流の流速は速すぎても着火・保炎性が劣化するので、２２ｍ／ｓ程度までに抑えることが好ましい。

[0032] バイオマス燃料噴出ノズル２０は、水平方向に配置されたバイオマス燃料搬送管２３と、バイオマス燃料搬送管２３に対してベント部２８を介してほぼ垂直の方向に接続されたバイオマス燃料導入管２１と、を含む。バイオマス燃料導入管２１から流入するバイオマス燃料流は、ベント部２８に設けられた平らなバイオマス反射板２２に衝突してほぼ９０°曲げられる。

[0033] ベント部が曲管で形成されている場合は、導入されたバイオマス燃料流が曲管によって滑らかに曲げられる。このため、流れ中の重い燃料粒子は、遠心力のために曲管の外周側に偏在するようになる。この結果、曲管出口では、配管内の燃料分布が周方向に不均等になる。ここで本実施例のノズルでは、平板のバイオマス反射板２２にバイオマス燃料流を衝突させて流れを乱すため、配管内の燃料分布の周方向における均等性を高めることができる。

[0034] 一次空気で搬送されたバイオマス燃料流は、バイオマス反射板２２を設けたベント部２８を通過することによって、周方向の偏りを緩和して、バイオマス燃料噴出口２４から燃料搬送管３３の中間位置に供給される。

[0035] 本実施例における燃料噴出ノズル３０は、水平方向に配置された燃料搬送管３３と、微粉炭燃料搬送管３３に対してベント部３８を介してほぼ垂直の

方向に接続された微粉炭燃料導入管 31 と、を含む。微粉炭燃料導入管 31 から流入する、一次空気によって搬送された微粉炭燃料流は、ベント部 38 に設けた平らな微粉炭燃料反射板 32 に衝突してほぼ 90° 曲げられる。これによって、配管内の燃料分布の周方向における均等性を高めることができる。

[0036] 微粉炭燃料流については、燃料搬送管 33 の途中に供給されたバイオマス燃料流と一緒に、燃料搬送管 33 の下流に設けられた燃料旋回羽根 35 により、燃料流中の燃料濃度分布が調整される。

燃料旋回羽根 35 は、燃料搬送管 33 の流路中に羽根を複数設けることで構成される。旋回羽根の羽根は、管軸に対して傾いている。旋回羽根は、流入する燃料流を軸周りに旋回する旋回流にすることにより、比重の重い成分を外周側に濃く分布させると共に、濃度分布が周方向にほぼ同一になるように整える。

燃料旋回羽根 35 で旋回流となった微粉炭燃料流とバイオマス燃料流とを混合した燃料流は、流れの外表面に近い部分に微粉炭成分が集まりその内側にバイオマス燃料成分が分布する状態となって、下流に搬送される。

[0037] 燃料搬送管 33 の末端であって、燃料噴出口 34 の直ぐ上流の管内壁に、燃料整流板 36 が設けられる。燃料整流板 36 は、燃料搬送管 33 中を搬送される燃料流の旋回力をそいで、燃料噴出口 34 から噴出する燃料流の放散角を抑えるようにする。一方で、燃料流は、二次空気や三次空気とよく混合するように、燃料保炎器 37 におけるロート状開口に従って炉内に拡散される。

[0038] 燃料整流板 36 は、周方向にほぼ等間隔に配置された、管軸にほぼ平行な複数の平板で構成される。燃料整流板 36 における平板の数、大きさ、向きなどは、微粉炭燃料流の旋回力と噴出後の放散角に応じて適宜に決めることができる。

噴出後の燃料流では、バイオマス燃料を包み込むように微粉炭燃料が分布し、炉内に放出された後も微粉炭燃料がバイオマス燃料を鞘のように覆った

状態を維持して、バイオマス燃料が微粉炭火炎に包まれて燃焼するので、バイオマス燃料の着火および保炎を確実にすることができる。

[0039] 二次空気と三次空気は、燃料噴出口 34 から炉内に拡がる燃料流に混ざって、燃焼用空気の一部として微粉炭およびバイオマス燃料を燃焼させる。

二次空気は、大量に供給される三次空気流の内側に緩衝流として供給される。供給された二次空気は、微粉炭燃料流が三次空気の旋回流と会合するのを遅らせ、これによって燃料濃度が高い状態を持続させることにより、安定した着火性能を確保し、かつ保炎性を向上させる作用を有する。また、低酸素での燃焼時間を確保して、より効果的に NO_x を低減させることができる。

[0040] 図 1 に示す微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 においては、燃料噴出口 34 の周囲に三次空気の旋回流を形成するために、渦巻き形状の風箱から旋回する空気を取り入れる。また、三次空気ノズル 50 の三次空気導入管 51 の風箱からの取り入れ口近傍に三次空気旋回ベーン 54 を設けて、旋回強度を調整できるようにしている。なお、二次空気も、三次空気と同様に、渦巻き形状の風箱から導入することで旋回流になる。図に示したバーナには旋回ベーンを設けていないが、必要に応じて設置することもできる。

[0041] 本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 では、バイオマス燃料が微粉炭燃料の内側に供給される。このためバイオマス燃料は、先に燃焼した微粉炭の火炎中で容易に着火され、安定に火炎が保持される。したがって、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合率に対する制約が小さく、大量のバイオマス燃料を燃焼させることができる。また、バイオマス燃料が不足する場合には、微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 を、微粉炭燃料のみを燃焼させる微粉炭バーナとして利用することもできる。なお、微粉炭を専焼させるときには、微粉炭燃料がバイオマス燃料搬送管 23 に逆流することを防ぐため、バイオマス燃料噴出ノズル 20 に微量の空気を流すようにすることが好ましい。

[0042] 従来の微粉炭バーナでは、通常、燃焼効率を上げるため石炭を微粉碎する必要がある。通常は $200\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $70\ \mu\text{m}$ 程度の微粉炭にし

て使用している。

本実施例のバイオマス混焼バーナにおいても、たとえば、燃料の粒子径が $74\ \mu\text{m}$ 以下で 80% を占めるように処理された微粉炭燃料を専焼するとき、 A/C （燃料（ kg/h ）に対する燃料搬送空気量（ Nm^3/h ）：単位 Nm^3/kg ）を $1.7 \sim 3.0$ の範囲に調整することにより、定格値に対する負荷率が $40\% \sim 100\%$ の範囲で微粉炭を燃焼させることができることが確かめられている。

[0043] 一方、バイオマス燃料では、原料を粉砕するときは粒度が小さくなるにつれて粉砕電力が急激に増大し、経済性が悪くなる。また、バイオマス燃料は、同じ粒径であれば石炭よりも燃えやすいので、粉砕粒を大きくすることができる。このため、バイオマス燃料では、ほぼ 2mm アンダーの粒度分布まで粉砕したものを使用することが好ましい。

[0044] 本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 では、炉内に噴出される燃料流の外側に存在する微粉炭燃料を二次空気と三次空気により燃焼させ、燃料流の内側に存在するバイオマス燃料を微粉炭火炎の中で着火・保炎させる。バイオマス燃料は、微粉炭と異なる粉砕機を用いて、微粉炭と異なる粒度を持つ粒体に加工される。バイオマス燃料の粒体は、微粉炭と独立した空気流によって搬送されて、微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 に供給される。

このように、バイオマス燃料は広い混焼率に亘って、最適な燃焼条件に合わせて高い効率で燃焼されることができる。

[0045] 図 2 は、本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナ 1 において、燃料中のバイオマス燃料の割合が 60 重量%（微粉炭は 40 重量%）であるときのバーナ負荷と A/C （搬送空気量を燃料投入量で割った値）の関係を示す図である。図においては、横軸が、定格に対する割合としてバーナ負荷率（%）を表し、縦軸が、微粉炭とバイオマスの混合燃料に係るトータル A/C （ Nm^3/kg ）を表す。図中の○印は、燃焼実験において着火性と保炎性が良好で火炎が安定していたケースを示し、×印は、保炎性等が悪く燃焼が不良であったケースを示す。図に示した影の領域が、運転推奨領域である。

[0046] 本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナ１は、図２に示すように、バイオマス混焼率６０重量％においては、燃焼不良のプロット位置に鑑みて引かれた、負荷率１００％のときの、トータル A/C １．０から１．８までの直線と、負荷率約５０％のときの、トータル A/C １．０から３．２までの直線とによって挟まれた運転推奨領域であって、その上辺が、負荷率１００％のときの上記直線の上側端点と負荷率約５０％のときの上記直線の上側端点とを通るとともに燃焼が不良な×印を避けて引かれた、保炎性が保証できる上限界線で仕切られ、その下辺が直線で仕切られた運転推奨領域において、工業的に使用ができることが分かった。

なお、負荷率５０％以下では、バイオマス燃料流中の燃料濃度が小さくなり安定した着火や保炎が得られ難くなるので、勧められない。

[0047] 図中に太い実線で表したグラフは、水平に設置した燃料搬送管３３において、管内にバイオマス燃料が滞留しない搬送限界流速１４．５ m/s を表したものである。実地の装置では、この曲線より上の、濃い影の領域で運転することが望ましい。なお、搬送限界流速は、燃料搬送管３３の取付姿勢に応じて変化する。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明の微粉炭バイオマス混焼バーナを新設のあるいは既存のボイラに適用して微粉炭バイオマス混焼ボイラを構成することにより、高いバイオマス混焼率での燃焼を実現することができる。本実施例の微粉炭バイオマス混焼バーナを使用した微粉炭バイオマス混焼では、大量のバイオマス燃料を燃焼させることにより、石炭消費量の節減ができ、このため化石燃料起源の CO_2 放散を抑制することができる。また、微粉炭バイオマス混焼ボイラでは、バイオマス燃料を還元雰囲気中で燃焼させるため、燃焼排ガスの低 NO_x 化を図ることができる。

符号の説明

[0049] １ 微粉炭バイオマス混焼バーナ

１０ 補助燃料ノズル

- 1 1 補助燃料搬送管
- 1 2 補助燃料噴出口
- 2 0 バイオマス燃料噴出ノズル
- 2 1 バイオマス燃料導入管
- 2 2 バイオマス反射板
- 2 3 バイオマス燃料搬送管
- 2 4 バイオマス燃料噴出口
- 2 8 バイオマス燃料ベント部
- 3 0 燃料噴出ノズル
- 3 1 微粉炭燃料導入管
- 3 2 微粉炭燃料反射板
- 3 3 燃料搬送管
- 3 4 燃料噴出口
- 3 5 燃料旋回羽根
- 3 6 燃料整流板
- 3 7 燃料保炎器
- 3 8 微粉炭燃料ベント部
- 4 0 二次空気ノズル
- 4 1 二次空気導入管
- 4 2 二次空気搬送管
- 4 3 二次空気拡幅リング
- 5 0 三次空気ノズル
- 5 1 三次空気導入管
- 5 2 三次空気スロート
- 5 3 三次空気拡幅リング
- 5 4 三次空気旋回ベーン

請求の範囲

[請求項1]

微粉炭バイオマス混焼バーナであって、

バイオマス燃料用一次空気によって搬送されたバイオマス燃料をバイオマス燃料流として供給するバイオマス燃料噴出ノズルと、

微粉炭燃料用一次空気に搬送された微粉炭燃料を微粉炭燃料流として導入し、前記微粉炭燃料流の流路を形成する燃料搬送管を有し、かつ、前記微粉炭燃料流を、前記バイオマス燃料噴出ノズルから前記燃料搬送管の内部に供給されたバイオマス燃料と一緒に噴出する燃料噴出口を有する、燃料噴出ノズルと、

前記燃料噴出口の開口を取り囲むとともに二次空気の旋回流を噴出する二次空気噴出口を有する二次空気ノズルと、

前記二次空気噴出口を取り囲むとともに三次空気の旋回流を噴出する三次空気噴出口を有する三次空気ノズルと、を備え、

前記バイオマス燃料噴出ノズルは、前記燃料噴出ノズルの前記燃料搬送管の内部にバイオマス燃料を供給するバイオマス燃料噴出口を備え、

前記燃料噴出ノズルは、前記燃料搬送管の内部に配置され、前記微粉炭燃料流と前記バイオマス燃料流とを一緒にした燃料流を旋回する旋回流に変換して、前記燃料流中の微粉炭燃料の成分を前記燃料搬送管の外周壁側に濃く分布させるとともに前記燃料流中のバイオマス燃料の成分を微粉炭燃料の成分の内側に分布させる、燃料旋回羽根と、前記燃料噴出口の管端に設けられ、ロート状に開口する保炎器と、前記保炎器の上流の管内壁に設けられ、前記燃料噴出口から噴出する前記燃料流の旋回を抑制する燃料整流板と、を備え、

前記二次空気噴出口から噴出する前記二次空気が、前記燃料流と前記三次空気の旋回流との間に緩衝流を形成することを特徴とする微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項2]

前記バイオマス燃料噴出ノズルは、前記バイオマス燃料噴出口の上

流に位置するバイオマス燃料ベント部を有し、前記燃料噴出ノズルは、前記燃料旋回羽根の上流に位置する微粉炭燃料ベント部を有することを特徴とする請求項 1 記載の微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項3] 前記バイオマス燃料用一次空気は、前記バイオマス燃料噴出ノズルの管内で燃料搬送流の速度を 14.5 m/s から 22 m/s の範囲内に収める量が供給されることを特徴とする請求項 1 記載の微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項4] 前記バイオマス燃料用一次空気は、前記バイオマス燃料噴出ノズルの管内で燃料搬送流の速度を 14.5 m/s から 22 m/s の範囲内に収める量が供給されることを特徴とする請求項 2 記載の微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項5] 燃料中のバイオマス燃料の割合が 60 重量%である場合、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が 100%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が 1.0 から 1.8 までの直線と、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が 50%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が 1.0 から 3.2 までの直線とによって挟まれた運転推奨領域において前記微粉炭バイオマス混焼バーナが使用されるよう、前記バイオマス燃料用一次空気および前記微粉炭燃料用一次空気が供給される、請求項 1 記載の微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項6] 燃料中のバイオマス燃料の割合が 60 重量%である場合、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が 100%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が 1.0 から 1.8 までの直線と、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が 50%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が 1.0 から 3.2 までの直線とによって挟まれた運転推奨領域において前記微粉炭バイオマス混焼バーナが使用されるよう、前記バイオマス燃料用一次空気および前記微粉炭燃料用一次空気が供給される、請求項 2 記載の

微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項7] 燃料中のバイオマス燃料の割合が60重量%である場合、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が100%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から1.8までの直線と、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が50%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から3.2までの直線とによって挟まれた運転推奨領域において前記微粉炭バイオマス混焼バーナが使用されるよう、前記バイオマス燃料用一次空気および前記微粉炭燃料用一次空気が供給される、請求項3記載の微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項8] 燃料中のバイオマス燃料の割合が60重量%である場合、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が100%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から1.8までの直線と、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が50%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から3.2までの直線とによって挟まれた運転推奨領域において前記微粉炭バイオマス混焼バーナが使用されるよう、前記バイオマス燃料用一次空気および前記微粉炭燃料用一次空気が供給される、請求項4記載の微粉炭バイオマス混焼バーナ。

[請求項9] 請求項1記載の微粉炭バイオマス混焼バーナを用いてバイオマス燃料および微粉炭燃料を燃焼させることを特徴とする燃料燃焼方法。

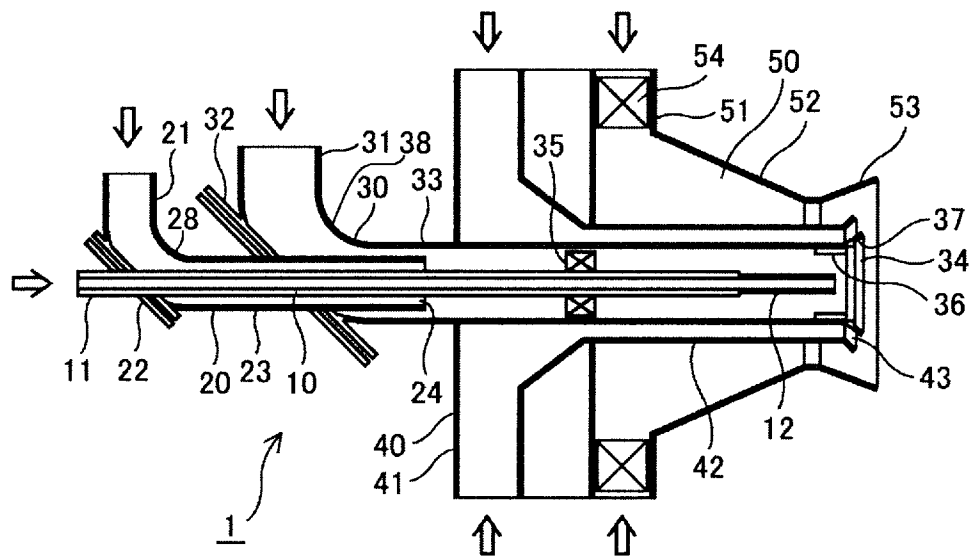
[請求項10] 前記バイオマス燃料用一次空気は、前記バイオマス燃料噴出ノズルの管内で燃料搬送流の速度を14.5 m/sから22 m/sの範囲内に収める量が供給されることを特徴とする請求項9記載の燃料燃焼方法。

[請求項11] 燃料中のバイオマス燃料の割合が60重量%である場合、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が100%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から1.8までの直

線と、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が50%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から3.2までの直線とによって挟まれた運転推奨領域において、前記微粉炭バイオマス混焼バーナが使用されることを特徴とする請求項9記載の燃料燃焼方法。

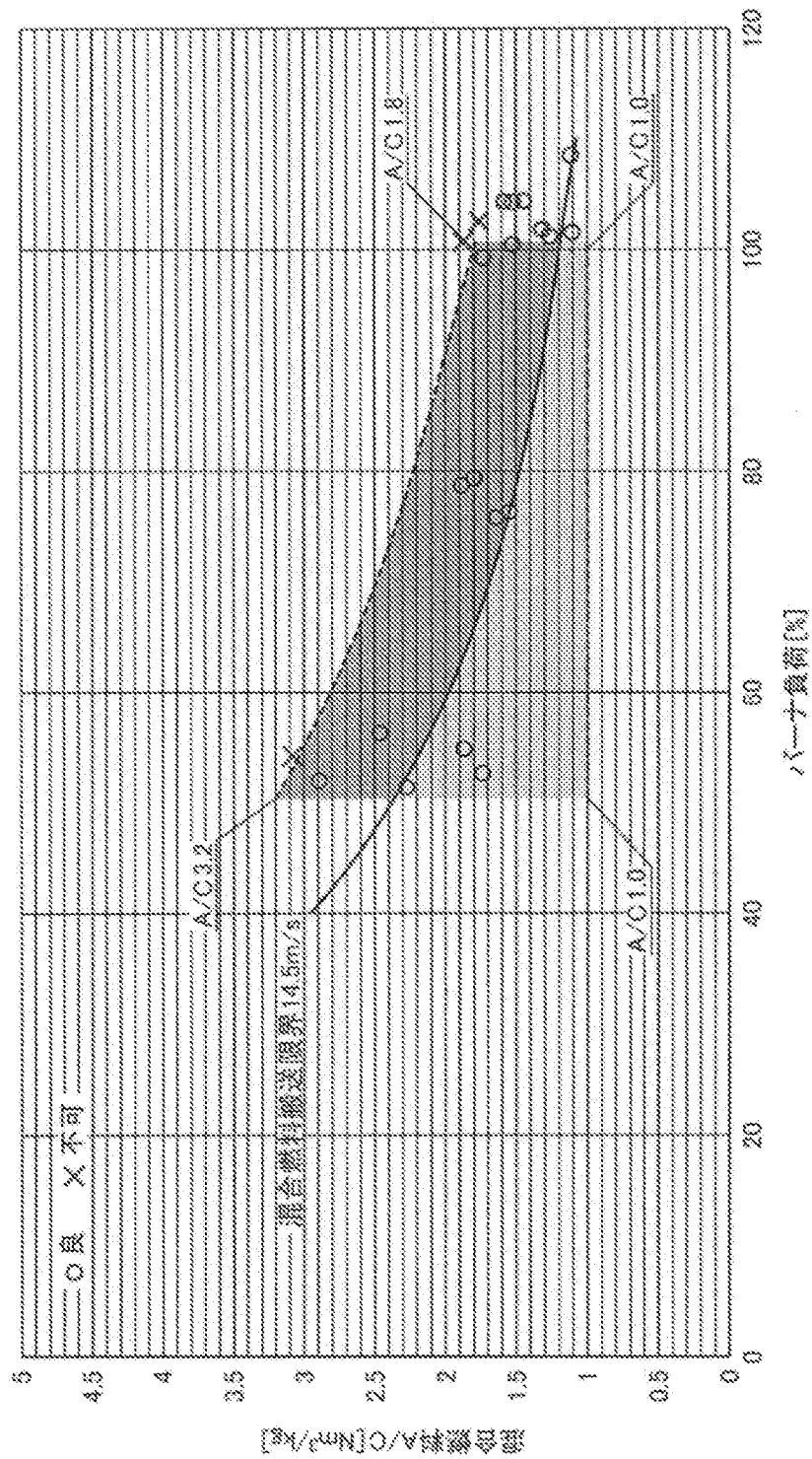
[請求項12] 燃料中のバイオマス燃料の割合が60重量%である場合、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が100%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から1.8までの直線と、前記微粉炭バイオマス混焼バーナの負荷率が50%のときの、バイオマス燃料と微粉炭燃料の混合燃料に係る A/C が1.0から3.2までの直線とによって挟まれた運転推奨領域において、前記微粉炭バイオマス混焼バーナが使用されることを特徴とする請求項10記載の燃料燃焼方法。

[図1]



[図2]

バイオマス60wt%混焼



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/058117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23D17/00(2006.01)i, F23C1/00(2006.01)i, F23D1/02(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)

F23C1/00, 6/04, 9/08, 13/00, 13/08, 99/00, F23D1/00-1/06, 17/00-99/00, F23G5/02, 5/033-5/12, 5/44-5/48, F23J7/00, F23K1/00-3/22, F23L7/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y A	JP 2005-291524 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha, The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0053] to [0054]; fig. 8 (Family: none)	1-4, 9, 10 5-8, 11, 12
Y A	JP 9-26112 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 28 January 1997 (28.01.1997), paragraphs [0009], [0031] to [0034]; fig. 1 (Family: none)	1-4, 9, 10 5-8, 11, 12
Y	JP 56-119406 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 19 September 1981 (19.09.1981), page 2, upper left column, line 17 to lower left column, line 12; fig. 2 & GB 2070761 A & DE 3106824 A1	1-4, 9, 10

☒ 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
12 June, 2013 (12.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/058117

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-140480 A (Hitachi, Ltd., Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0040], [0064]; fig. 1 & US 2005/0120927 A1 & EP 1530005 A2 & CA 2487215 A1	3, 4, 10
A	JP 2010-261707 A (Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0018] to [0024]; fig. 1, 4 & US 2010/0275824 A1 & EP 2249081 A1 & CA 2701967 A1 & CN 101881439 A	1-12
A	JP 2007-101083 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0028] to [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-222310 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 08 August 2003 (08.08.2003), paragraphs [0024] to [0028]; fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2007-333232 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraph [0045]; fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 4-20702 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 24 January 1992 (24.01.1992), page 2, lower right column, line 9 to page 3, upper left column, line 9 (Family: none)	5-8, 11, 12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F23D17/00 (2006.01)i, F23C1/00 (2006.01)i, F23D1/02 (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 (I P C))

Int.Cl. F23C1/00, 6/04, 9/08, 13/00, 13/08, 99/00, F23D1/00-1/06, 17/00-99/00, F23G5/02, 5/033-5/12, 5/44-5/48, F23J7/00, F23K1/00-3/22, F23L7/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 請求項の番号
Y A	JP 2005-291524 A (バブコック日立株式会社, 中国電力株式会社) 2005.10.20, 段落【0053】 - 【0054】 及び第 8 図 (ファミリーなし)	1-4, 9, 10 5-8, 11, 12
Y A	JP 9-26112 A (川崎重工業株式会社) 1997.01.28, 段落【0009】, 【0031】 - 【0034】 及び第 1 図 (ファミリーなし)	1-4, 9, 10 5-8, 11, 12

☒ 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

1 2 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

後藤 泰輔

3 T

4 6 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 請求項の番号
Y	JP 56-119406 A (川崎重工業株式会社) 1981.09.19, 第2頁左上欄第17行-同左下欄第12行及び第2図 & GB 2070761 A & DE 3106824 A1	1-4, 9, 10
Y	JP 2005-140480 A (株式会社日立製作所, バブコック日立株式会社) 2005.06.02, 段落【0040】, 【0064】及び第1図 & US 2005/0120927 A1 & EP 1530005 A2 & CA 2487215 A1	3, 4, 10
A	JP 2010-261707 A (バブコック・アンド・ウィルコックス・パワー・ ジェネレーション・グループ・インコーポレイテッド) 2010.11.18, 段落【0018】 - 【0024】及び第1, 4図 & US 2010/0275824 A1 & EP 2249081 A1 & CA 2701967 A1 & CN 101881439 A	1-12
A	JP 2007-101083 A (石川島播磨重工業株式会社) 2007.04.19, 段落【0028】 - 【0029】及び第2図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-222310 A (バブコック日立株式会社) 2003.08.08, 段落【0024】 - 【0028】及び第2図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2007-333232 A (バブコック日立株式会社) 2007.12.27, 段落【0045】及び第2図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 4-20702 A (バブコック日立株式会社) 1992.01.24, 第2頁右下欄第9行-第3頁左上欄第9行 (ファミリーなし)	5-8, 11, 12