

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/207332 A1

(51) 国際特許分類:

F23C 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/017955

(22) 国際出願日:

2017年5月11日(11.05.2017)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

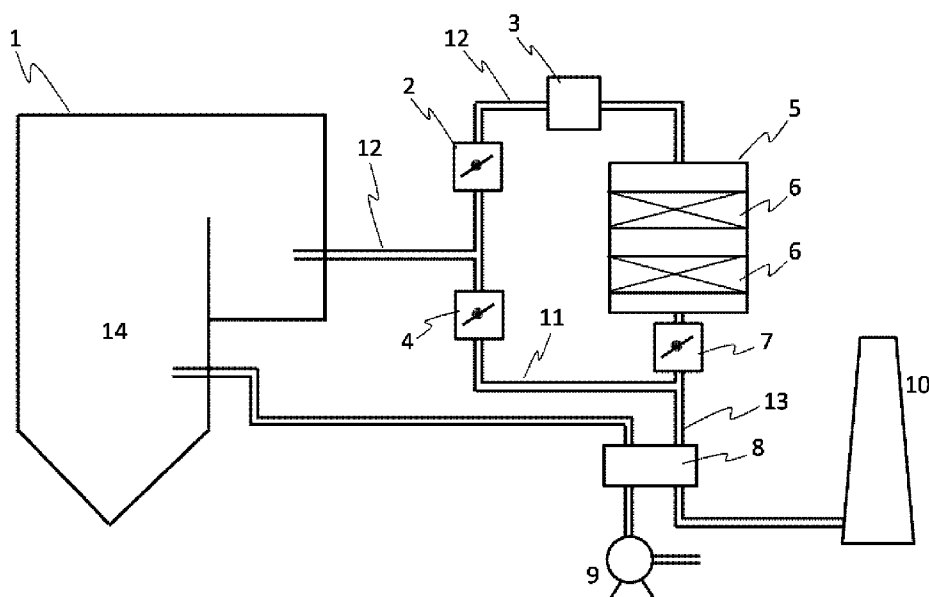
(71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 飯井 伸也(II Shinya); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa

(JP). 廣田 顕(HIROTA Akira); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 矢代 克洋(YASHIRO Katsuhiko); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 吉村 博之(YOSHIMURA Hiroyuki); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 清水 宣明(SHIMIZU Nobuaki); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみら

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING FLUE GAS PURIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃焼排ガス浄化システムの運用方法



(57) **Abstract:** The present invention provides a method for operating a flue gas purification system that is provided with: a boiler that can burn oil fuel and coal fuel either simultaneously or switching therebetween; a denitrification device that has a reducing agent injector and a catalytic reactor; an inlet flue that guides flue gas discharged from the boiler to the denitrification device; an outlet flue that guides the flue gas from the denitrification device; a bypass that can guide the flue gas from the inlet flue to the outlet flue while allowing same to bypass the denitrification device; and a bypass damper. The method includes: opening the bypass damper and thus burning oil fuel in the boiler that is in a condition not yet suitable for coal combustion; causing the flue gas discharged from the boiler to flow dividedly to the denitrification device and to

い三丁目 3 番 1 号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 菊 間 忠 之 (KIKUMA, Tadayuki);
〒1080073 東京都港区三田三丁目 7 番 1
6 号 御田八幡ビル 4 0 1 菊間川北
特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the bypass; burning coal fuel in the boiler by switching from oil fuel to coal fuel when the boiler is in a condition suitable for coal combustion; closing the bypass damper after switching from oil fuel to coal fuel; and injecting a reducing agent when the catalytic reactor is in a condition suitable for a denitrification reaction.

(57) 要約: 油燃料および石炭燃料を同時にまたは切り替えて燃やすことのできるボイラ、還元剤注入器と触媒反応器とを有する脱硝装置、ボイラから排出される燃焼排ガスを脱硝装置へ導く入口煙道、脱硝装置から燃焼排ガスを導く出口煙道、入口煙道から出口煙道に脱硝装置を迂回して燃焼排ガスを導くことのできるバイパス、およびバイパスダンパを具備する燃焼排ガス浄化システムにおいて、バイパスダンパを開いて、石炭燃焼に未だ適さない状態のボイラにて油燃料を燃やし、ボイラから排出される燃焼排ガスが脱硝装置とバイパスとに分かれて流れるようにし、ボイラが石炭燃焼に適した状態になったときに、油燃料から石炭燃料に切り替えて、ボイラにて石炭燃料を燃やし、油燃料から石炭燃料に切り替えた後にバイパスダンパを閉じ、そして、触媒反応器が脱硝反応に適した状態になったときに、還元剤を注入することを含む、燃焼排ガス浄化システムの運用方法。

明 細 書

発明の名称： 燃焼排ガス浄化システムの運用方法

技術分野

[0001] 本発明は燃焼排ガス浄化システムの運用方法に関する。より詳細に、本発明は、油燃焼によるボイラ起動時における脱硝触媒への油燃料の未燃分の付着を抑制しつつ、脱硝装置の温度をより均一に且つより短い時間で上昇させることができる燃焼排ガス浄化システムの運用方法に関する。

背景技術

[0002] 火力発電所では電力需要に応じて、毎日起動停止（D D S）運転、週末起動停止（W S S）運転などを行っている。石炭は燃焼性が低いので、ボイラ火炉の内部の温度等の条件が整わないと、石炭を十分に燃焼させることができない。そこで、石炭焚きボイラにおいては、軽油、重油などの燃焼性の高い油燃料をボイラ火炉に供給して燃焼を開始させ、石炭燃焼可能なボイラ火炉の内部の温度等の条件が確立したところで、油燃料から石炭燃料への切り替えを行うことがある（特許文献1や2など）。

[0003] アンモニア接触還元法（S C R）脱硝装置では、排ガス中にアンモニア（ NH_3 ）を注入し、 $250^\circ\text{C} \sim 450^\circ\text{C}$ の温度で触媒を通過させると、 NO_x と NH_3 が反応し、無害な窒素と水蒸気に分解される。しかし、起動直後の脱硝装置は、触媒層の温度が低いために、 NO_x の還元反応が十分に行われなことがある。また、湿気を含んだ排ガスが触媒層で結露して触媒性能の低下をひき起こすことがある。

[0004] そこで、特許文献3は、燃焼装置から出る燃焼排ガスをアンモニア還元脱硝装置に通して窒素酸化物を除去する方法において、アンモニア還元脱硝装置から出る処理ガスの流路にオゾン酸化装置及び窒素酸化物の吸着処理装置が設置されたバイパスを設け、燃焼装置の起動直後等のアンモニア還元脱硝装置が十分機能しない時期には、該脱硝装置から出る未反応の窒素酸化物を含む処理ガスを前記バイパスに通し、該処理ガス中の NO を NO_2 及び／又は

N_2O_5 に酸化したのち吸着処理することにより未反応の窒素酸化物を除去し、アンモニア還元脱硝装置が十分機能するようになった時点でバイパスを閉じるようにすることを特徴とする燃焼排ガス中の窒素酸化物の低減方法を開示している。

- [0005] また、結露等の対策として、特許文献4は、未処理ガスを脱硝装置へ導く入口煙道と、処理ガスを導く出口煙道を接続し、アンモニア注入管からのアンモニアによって窒素酸化物を脱硝するものにおいて、前記入口煙道と出口煙道の少なくとも一方に循環ダクトを設け、この循環ダクトの途中に煙道の湿分を除去する除湿手段を配置したことを特徴とする脱硝装置を開示している。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2006-125808号公報
特許文献2：特開2006-162208号公報
特許文献3：特開平7-75717号公報
特許文献4：特開昭62-106825号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 油燃料から石炭燃料への切り替え運用においては、油燃焼時に未燃分が燃焼排ガスに含まれていることがある。未燃分が触媒表面に付着した場合に適切な対応が実施されないと触媒に悪影響を与えることがある。そこで、油燃焼時には触媒層に燃焼排ガスが通過しないようにし、油燃焼から石炭燃焼に切り替えた後に触媒層に燃焼排ガスが通過するようにする運用方法を実施することもある。この運用方法においては、油燃焼から石炭燃焼に切り替えた時の燃焼排ガスの温度が比較的に高温であるので、燃焼排ガスが脱硝装置に流れ始めたときに脱硝装置が急激に加熱され、触媒やダクト等に大きな温度差が生じ、それらに損傷を与えることがある。急激な温度上昇を生じさせな

いように触媒層に流す燃焼排ガスの量を徐々に増やしていくことも考えられるが、流量調整のための特別な機構が必要になり、またSCRの起動が遅れることがある。

[0008] 本発明の課題は、油燃焼によるボイラ起動時における脱硝触媒への油燃料の未燃分の付着を抑制しつつ、脱硝装置の温度をより均一に且つより短い時間で上昇させることができる燃焼排ガス浄化システムの運用方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決すべく検討した結果、以下のような態様を包含する本発明を完成するに至った。

[0010] 〔１〕油燃料および石炭燃料を同時にまたは切り替えて燃やすことのできるボイラ、還元剤注入器と触媒反応器とを有する脱硝装置、ボイラから排出される燃焼排ガスを脱硝装置へ導く入口煙道、脱硝装置から燃焼排ガスを導く出口煙道、入口煙道から出口煙道に脱硝装置を迂回して燃焼排ガスを導くことのできるバイパス、およびバイパスダンパを具備する燃焼排ガス浄化システムにおいて、

バイパスダンパを開いて、石炭燃焼に未だ適さない状態のボイラにて油燃料を燃やし、ボイラから排出される燃焼排ガスが脱硝装置とバイパスとに分かれて流れるようにし、

ボイラが石炭燃焼に適した状態になったときに、油燃料から石炭燃料に切り替えて、ボイラにて石炭燃料を燃やし、

油燃料から石炭燃料に切り替えた後にバイパスダンパを閉じ、

そして、触媒反応器が脱硝反応に適した状態になったときに、還元剤を注入することを含む、

燃焼排ガス浄化システムの運用方法。

[0011] 〔２〕バイパスダンパを空気式アクチュエータで駆動させる、〔１〕に記載の方法。

〔３〕バイパスダンパがオン・オフ制御式ダンパである、〔１〕に記載の方

法。

〔４〕脱硝装置とバイパスとに５：９５～４０：６０の割合で燃焼排ガスが分かれて流れる、〔１〕に記載の方法。

発明の効果

[0012] 本発明の方法によると、油燃焼によるボイラ起動時における脱硝触媒への油燃料の未燃分の付着を抑制しつつ、脱硝装置の温度を、従来の運用法に比べて、より均一に且つより短時間で上昇させることができる。脱硝装置の温度を均一に上昇させることができるので、温度差によって生じることがある脱硝装置各部の歪み、脱硝反応の斑、その他の支障を小さくすることができる。脱硝装置の温度を短時間で上昇させることができるので、ボイラ起動から差ほど遅れることなく燃焼排ガスの脱硝処理を開始することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図１]燃焼排ガス浄化システムの一例を示す概念図である。

[図２]ボイラ起動後の触媒層の温度変化の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。なお、以下の実施形態によって本発明の範囲は制限されない。

[0015] 図１に示す燃焼排ガス浄化システムは、油燃料および石炭燃料を同時にまたは切り替えて燃やすことのできるボイラ１、還元剤注入器３と触媒反応器５とを有する脱硝装置、ボイラ１から排出される燃焼排ガスを脱硝装置へ導く入口煙道１２、脱硝装置から燃焼排ガスを導く出口煙道１３、入口煙道から出口煙道に脱硝装置を迂回して燃焼排ガスを導くことのできるバイパス１１、およびバイパスダンパ４を具備する。

[0016] 図１に示す燃焼排ガス浄化システムにおいては、誘引ファン９および予熱器８を経て空気をボイラの火炉１４に供給する。バーナに油燃料または石炭燃料が供給されそれらが火炉１４内で燃やされる。火炉で得られた高温の燃焼ガスは、対流伝熱部を経て、過熱器、再熱器、節炭器などを通過する。ボイラにて使用された燃焼ガスは、燃焼排ガスとしてボイラから排出され、入

口煙道 1 2 に導かれる。なお、ボイラ 1 から排出された後、入口煙道 1 2 に導かれ前に、燃焼排ガスが、冷却塔、アルカリ噴霧塔、バグフィルタ（集塵装置）または／およびその他の装置を通過するようにしてもよい。

[0017] 脱硝装置は、還元剤注入器 3 と触媒反応器 5 とを有する。還元剤注入器 3 においてアンモニアなどの還元剤が入口煙道 1 2 に注入される。燃焼排ガスと還元剤との混合ガスは触媒層 6 の設置された触媒反応器 5 に導かれる。所定温度（例えば 250～450℃）にて触媒層 6 に混合ガスが接触すると、 NO_x の還元反応が進行する。ただし、ボイラ起動直後は、触媒層の温度がまだ低く、還元剤を注入しても NO_x の還元反応があまり進行しない。また、低温状態でアンモニアを注入すると NO_x の還元反応よりも硫酸アンモニウムの生成反応等が優勢になることもある。燃焼排ガスが持つ熱エネルギーによって脱硝装置が熱せられ触媒層の温度が上昇するが、急激な加熱は、温度の不均一を生じさせ、脱硝装置の各部に歪み等の支障を引き起こすことがある。本発明においては後述する方法によって、脱硝装置の温度を均一に且つ短時間で上昇させることができる。

[0018] 触媒反応器を通過した燃焼排ガスを出口煙道 1 3 に導く。燃焼排ガスが持つ熱エネルギーは空気予熱器 8 にて空気を温めるためにも使用できる。そして、燃焼排ガスを煙突 1 0 にて大気に放出させることができる。なお、出口煙道 1 3 から煙突 1 0 に至る間には、電気集塵装置、脱硫装置、脱 CO_2 装置または／およびその他の装置がさらに設置されていてもよい。図 1 に示すシステムでは、ダンパ 2, 7 が脱硝装置の入口および出口にそれぞれ設置されているが、バイパスダンパ 4 によって脱硝装置を通過する燃焼排ガスの量を調節できる場合にはダンパ 2, 7 を設置しなくてもよい。脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 は、電動式アクチュエータで駆動させるものであることが好ましい。また、脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 は比例制御式ダンパであることが好ましい。脱硝装置入口ダンパ 2 または脱硝装置出口ダンパ 7 の開度を変更することによって、脱硝装置を通過する燃焼排ガスの量を調節することができる。

[0019] バイパス 11 は、入口煙道 12 から出口煙道 13 に、脱硝装置を迂回して、燃焼排ガスを導くことができる流路である。バイパス 11 にはバイパスダンパ 4 が設置されている。バイパスダンパ 4 は空気式アクチュエータで駆動させるものであることが好ましい。また、バイパスダンパ 4 はオン・オフ制御式ダンパであることが好ましい。

[0020] 本発明の方法は、燃焼排ガス浄化システムにおいて、先ず、バイパスダンパ 4、脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 を開く。そして、ボイラ火炉 14 にて油燃料を燃やす。起動時のボイラは、火炉 14 の温度が低く、石炭燃焼に未だ適さない状態にあるが、油燃料は燃焼性が高く低温下においても燃やすことができる。ただし、低温下での油燃焼によって生じる燃焼排ガスには脱硝触媒を劣化させるおそれのある未燃分（油ミストなど）が含まれていることがある。本発明の方法は、油燃焼を行っている間、ボイラから排出される燃焼排ガスを、脱硝装置とバイパスとに分けて流す。このようにすることによって、燃焼排ガス中の未燃分による脱硝触媒の劣化の抑制と、燃焼排ガスの持つ熱エネルギーによる脱硝装置の温度上昇の促進とを両立させることができる。脱硝装置を流れる燃焼排ガスの量に対するバイパスを流れる燃焼排ガスの量の比は、好ましくは $60/40 \sim 95/5$ 、より好ましくは $70/30 \sim 90/10$ である。

[0021] ボイラ火炉の温度が上昇し、石炭燃焼に適した状態になったときに、油燃料から石炭燃料に切り替えて、ボイラ火炉にて石炭燃料を燃やす。油燃料から石炭燃料に切り替えた後に、バイパスダンパ 4 を閉じる。これにより燃焼排ガスのほぼ全部が脱硝装置に流れるようになり、脱硝装置の温度上昇がさらに促進される。なお、触媒層の温度が所定値（例えば、 250°C など）よりも低い間は、アンモニアを注入しても、 NO_x の還元反応が十分に進まず、硫酸アンモニウム生成反応などの副反応が進みやすい。

次いで、触媒反応器が脱硝反応に適した状態になったときに、還元剤の注入を始める。本発明の方法によると、ボイラ起動から還元剤の注入の開始、すなわちボイラ起動から NO_x の還元反応の開始までの時間を、従来の方法に

比べて大幅に短縮することができる。

[0022] 次に、本発明の運用方法による効果を実施例と比較例を示すことによってより詳細に説明する。

[0023] 実施例 1

図 2 中の実線は、図 1 に示す燃焼排ガス浄化システムにおいて、本発明の運用方法を行った際の触媒層の温度変化の一例を示す。ボイラ起動時温度から還元剤注入可能温度までほぼ一定の速度で触媒層の温度が上昇した。燃料切り換え後（ボイラ起動から約 200 分間経過時）にバイパスダンパを閉じても、触媒層の温度上昇の速度に急激な変化が無かった。ボイラ起動から約 800 分間経過した時（A）に触媒層はアンモニア注入が可能な温度になった。

[0024] 比較例 1

図 2 中の破線は、図 1 に示す燃焼排ガス浄化システムにおいて、先ず、バイパスダンパ 4 を開き且つ脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 を閉じた状態で、ボイラを油燃焼で起動し、燃料切り換え後（ボイラ起動から約 200 分間経過時）にバイパスダンパを閉じ、同時に脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 を開くという運用を行った際の触媒層の温度変化を示す。起動直後、ダクトなどを熱伝導して触媒層の温度が若干上昇した。燃料切り換え後（ボイラ起動から約 200 分間経過時）にバイパスダンパ 4 を閉じ、同時に脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 を開くと、燃焼排ガスからの熱伝達（対流伝熱）により触媒層の温度が急激に上昇した。このとき、脱硝装置各部に大きな温度差（ヒートショック）が発生した。ボイラ起動から約 900 分間経過した時（B）に触媒層はアンモニア注入が可能な温度になった。

[0025] 比較例 2

図 2 中の一点鎖線は、図 1 に示す燃焼排ガス浄化システムにおいて、先ず、バイパスダンパ 4 を開き且つ脱硝装置入口ダンパ 2 および脱硝装置出口ダンパ 7 を閉じた状態で、ボイラを油燃焼で起動し、燃料切り換え後（ボイラ

起動から約200分間経過時)にバイパスダンパを徐々に閉じながら、同時に脱硝装置入口ダンパ2および脱硝装置出口ダンパ7を徐々に開くという運用を行った際の触媒層の温度変化を示す。起動直後、ダクトなどを熱伝導して触媒層の温度が若干上昇した。燃料切り換え後(ボイラ起動から約200分間経過時)にバイパスダンパ4を200分間かけて徐々に閉じ、同時に脱硝装置入口ダンパ2および脱硝装置出口ダンパ7を200分間かけて徐々に開くと、触媒層の温度が一定速度で上昇した。ボイラ起動から約1200分間経過した時(C)に触媒層はアンモニア注入が可能な温度になった。

符号の説明

- [0026] 1 : ボイラ
2 : 脱硝装置入口ダンパ
3 : 還元剤注入器
4 : バイパスダンパ
5 : 触媒反応器
6 : 触媒層
7 : 脱硝装置出口ダンパ
8 : 空気予熱器
9 : 誘引ファン
10 : 煙突
11 : バイパス
12 : 入口煙道
13 : 出口煙道
14 : 火炉

請求の範囲

- [請求項1] 油燃料および石炭燃料を同時にまたは切り替えて燃やすことのできるボイラ、還元剤注入器と触媒反応器とを有する脱硝装置、ボイラから排出される燃焼排ガスを脱硝装置へ導く入口煙道、脱硝装置から燃焼排ガスを導く出口煙道、入口煙道から出口煙道に脱硝装置を迂回して燃焼排ガスを導くことのできるバイパス、およびバイパスダンパを具備する燃焼排ガス浄化システムにおいて、
- バイパスダンパを開いて、石炭燃焼に未だ適さない状態のボイラにて油燃料を燃やし、ボイラから排出される燃焼排ガスが脱硝装置とバイパスとに分かれて流れるようにし、
- ボイラが石炭燃焼に適した状態になったときに、油燃料から石炭燃料に切り替えて、ボイラにて石炭燃料を燃やし、
- 油燃料から石炭燃料に切り替えた後にバイパスダンパを閉じ、
- そして、触媒反応器が脱硝反応に適した状態になったときに、還元剤を注入することを含む、
- 燃焼排ガス浄化システムの運用方法。
- [請求項2] バイパスダンパを空気式アクチュエータで駆動させる、請求項1に記載の方法。
- [請求項3] バイパスダンパがオン・オフ制御式ダンパである、請求項1に記載の方法。
- [請求項4] 脱硝装置とバイパスとに5：95～40：60の割合で燃焼排ガスが分かれて流れる、請求項1に記載の方法。

The diagram illustrates a water treatment process. It begins with a large rectangular tank labeled 14, which has a conical bottom. A pipe exits from the side of this tank and leads to a vertical cylindrical filter unit labeled 5. Inside the filter unit 5, there are three horizontal layers, each marked with an 'X' and labeled 6. Above the filter unit 5 is a square component labeled 3. To the left of the filter unit, there is a vertical pipe assembly containing two square components labeled 2 and 4, each with a diagonal line through it. A horizontal pipe labeled 12 connects the side of tank 14 to the vertical pipe between components 2 and 4. Another horizontal pipe labeled 11 connects the bottom of the vertical pipe assembly to the bottom of the filter unit 5. Below the filter unit 5 is a square component labeled 7, which is connected to a larger rectangular component labeled 8. A pipe labeled 13 connects component 7 to component 8. At the bottom of component 8 is a circular pump or motor labeled 9. A final pipe leads from component 8 to a trapezoidal outlet labeled 10.

触媒層温度

還元剤注入可能温度

油燃焼

石炭燃焼

バイパスダンパ開

バイパスダンパ閉

ボイラ起動

燃料切替

A

B

C

時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23C1/00(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

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 180816/1984(Laid-open No. 098523/1986) (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 24 June 1986 (24.06.1986), specification, page 2, line 13 to page 9, line 5; page 10, line 12 to page 11, line 15; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 10-159542 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 16 June 1998 (16.06.1998), claims; paragraphs [0011], [0021] to [0039]; fig. 1 to 2 (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
21 July 2017 (21.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017955

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 05-340238 A (Mazda Motor Corp.), 21 December 1993 (21.12.1993), paragraphs [0052] to [0053]; fig. 5, 8 (Family: none)	1-4
Y	JP 62-186926 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 15 August 1987 (15.08.1987), page 3, upper right column, line 5 to lower left column, line 13; fig. 1 & US 4820492 A column 1, line 5 to column 2, line 36; column 3, line 53 to column 4, line 10; fig. 1 & EP 234817 A2 & DE 3789816 C & DE 3789816 D & AT 105730 T & AT 105730 E	1-4
Y	JP 2007-314139 A (Toyota Motor Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraph [0027] (Family: none)	2
Y	JP 60-255523 A (Nippondenso Co., Ltd.), 17 December 1985 (17.12.1985), page 2, lower right column, lines 7 to 11 (Family: none)	2
A	JP 2001-129353 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 15 May 2001 (15.05.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F23C1/00(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. F23C1/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	日本国実用新案登録出願59-180816号(日本国実用新案登録出願公開61-098523号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (バブコック日立株式会社) 1986.06.24, 明細書第2頁第13行-書第9頁第5行、第10頁第12行-第11頁第15行、図1 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 10-159542 A (三菱重工業株式会社) 1998.06.16, 特許請求の範囲、段落 [0011]、[0021] - [0039] 図1-図2 (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

21.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

渡邊 聡

3 L

3577

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 請求項の番号
Y	JP 05-340238 A (マツダ株式会社) 1993. 12. 21, 段落[0052]－[0053] 図 5、図 8 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 62-186926 A (バブコック日立株式会社) 1987. 08. 15, 第 3 頁右 上欄第 5 行－左下欄第 13 行、図 1 & US 4820492 A, 第 1 欄第 5 行－ 第 2 欄第 36 行、第 3 欄第 53 行－第 4 欄第 10 行、図 1 & EP 234817 A2 & DE 3789816 C & DE 3789816 D & AT 105730 T & AT 105730 E	1-4
Y	JP 2007-314139 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 12. 06, 段落 [0027] (ファミリーなし)	2
Y	JP 60-255523 A (日本電装株式会社) 1985. 12. 17, 第 2 頁右下欄第 7 行－第 11 行 (ファミリーなし)	2
A	JP 2001-129353 A (バブコック日立株式会社) 2001. 05. 15, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-4