

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/136714 A1

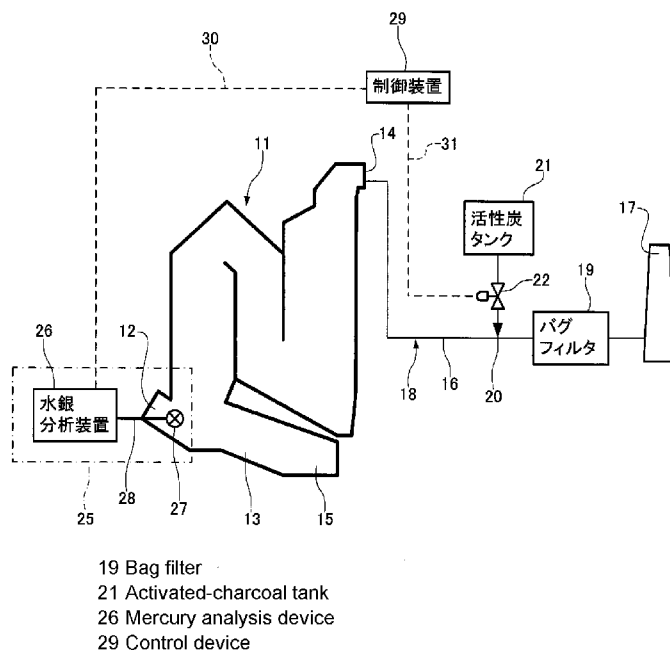
- | | |
|--|---|
| <p>(51) 国際特許分類:
B01D 53/64 (2006.01) F23J 15/00 (2006.01)</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055190</p> <p>(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 23 日(23.02.2016)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(30) 優先権データ:
特願 2015-033436 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015) JP</p> <p>(71) 出願人: 日立造船株式会社(HITACHI ZOSEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 Osaka (JP).</p> <p>(72) 発明者: 古林 通孝(FURUBAYASHI Michitaka), 橋本 博光(HASHIMOTO Hiromitsu), 臼谷 彰浩(USUTANI Akihiro).</p> <p>(74) 代理人: 特許業務法人森本国際特許事務所(MORIMOTO INT'L PATENT OFFICE); 〒5500005 大阪府大阪市西区西本町 1 丁目 4 番 1 号オリックス本町ビル 4 階 Osaka (JP).</p> | <p>(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.</p> <p>(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), ユーロシパ (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, 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).</p> <p>添付公開書類:</p> <p>— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))</p> |
|--|---|

添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: APPARATUS FOR PROCESSING FLUE GAS

(54) 発明の名称： 燃焼排ガスの処理装置



(57) Abstract: The present invention is provided with: a mercury detection device 25 for detecting the amount of mercury contained in flue gas; and an introduction port 20 through which a chemical agent for eliminating the mercury can be introduced into the flue gas, as well as an activated-charcoal tank 21 for storing the agent. The mercury detection device 25 detects the amount of atomic mercury contained in the flue gas, and does not detect the amount of mercury compounds, such as soluble mercury salts, contained in the flue gas. When the mercury detection device 25 has detected that the amount of elemental mercury has exceeded a prescribed amount, activated charcoal is introduced into the flue gas from the activated-charcoal tank 21 and the introduction port 20 as a chemical agent for eliminating the mercury.

(57) 要約: 燃烧排ガスに含まれる水銀の量を、水銀検知装置25と、水銀を除くための薬剤を燃焼排ガス中に投入可能な投入口20および燃焼排ガス貯留用の活性炭タンク21とを備える水銀検知装置25は、燃焼排ガスに含まれる水銀の量は、燃焼排ガスに排出される水銀の量より少ないことを検知し、燃焼排ガス中の水銀の量を、水銀塩などの水銀化合物の量を超えていないことを検知する。

銀検知装置 25 が検知したときに、水銀を除去するための薬剤としての活性炭が、活性炭タンク 21 および投入口 20 から燃焼排ガス中に投入される。

WO 2016/136714 A1

明 細 書

発明の名称： 燃焼排ガスの処理装置

技術分野

[0001] 本発明は燃焼排ガスの処理装置に関し、特に燃焼排ガスから水銀を除去するための燃焼排ガスの処理装置に関する。

背景技術

[0002] 廃棄物や石炭を燃焼した場合に発生する燃焼排ガスは、水銀を含むことがある。燃焼排ガス中の水銀の形態は、0価の原子状水銀と、可溶性水銀塩等の各種水銀化合物を構成する2価の水銀とに大別される。大気汚染を防止する観点から、環境への水銀排出量を監視し、燃焼排ガス中の水銀濃度が異常に増大したならば、そのことを早期に検出して対処することが必要である。

[0003] たとえば、ごみ焼却炉においては、日常的に焼却処理されているごみには水銀はほとんど含まれていない。このため、通常は特別な水銀対策を施さなくても、燃焼排ガス中の水銀濃度は問題のあるレベルには到達しない。そこで、特別な場合、たとえば水銀を含有する廃棄物が焼却炉のごみピットに投棄され、燃焼排ガス中の水銀量が急上昇する異常時に、そのことを早期に検出し、その検出があったときにのみ特別な水銀除去対策を施して、燃焼排ガスから水銀を除去すれば足りる。

[0004] このような対策を施した装置として、JP2014-213308Aに記載されたものがある。JP2014-213308Aに記載の水銀除去装置は、煙道に流される排ガスに含まれる水銀の濃度を検出する水銀連続分析計と、水銀連続分析計により検出される水銀濃度が所定濃度を超えたときに、水銀吸着用の活性炭を煙道へ投入する経路を開く手段とを備える。水銀連続分析計は、燃焼排ガス中の可溶性水銀塩等の各種水銀化合物を原子状水銀に還元したうえで、この還元された原子状水銀と、燃焼排ガス中に元々存在していた原子状水銀との合計の濃度を検出する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、可溶性水銀塩等の各種水銀化合物を原子状水銀に還元する工程には、相応の時間を要する。このため、たとえばごみ焼却炉においては、燃焼排ガス中の水銀量が急上昇した場合であっても、水銀連続分析計による水銀濃度の検出に時間を要するため、つまり水銀濃度が上昇したことを検出するまでに時間を要するため、その検出の後に水銀吸着用の活性炭を投入するまでに長時間を要するという問題点がある。換言すると、燃焼排ガス中の水銀量が急上昇した場合においてその除去工程を開始するまでに長時間を要するという問題点がある。

[0006] そこで本発明は、このような問題点を解決して、燃焼排ガス中の水銀濃度が上昇した場合に水銀除去工程を迅速に開始できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この目的を達成するために本発明の燃焼排ガスの処理装置は、
燃焼排ガスに含まれる 0 価の原子状水銀の量を検知し、前記燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの水銀化合物を構成する 2 価の水銀の量は検知しない、原子状水銀の検知装置と、

原子状水銀が規定量を超えていることを検知装置が検知したときに、水銀を除去するための薬剤を燃焼排ガス中に投入する、水銀除去薬剤の投入装置とを有することを特徴とする。

[0008] したがって本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、2 価の水銀の量を検知するものでないため、この 2 価の水銀を 0 価の原子状水銀に還元する必要がなく、その分だけ水銀除去工程を迅速に開始することができる。

[0009] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、水銀除去薬剤の投入装置は、水銀を除去するための薬剤としての活性炭を燃焼排ガス中に投入するものであることが好ましい。

[0010] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、水銀除去薬剤の投入装置は、0 価の原子状水銀を除去するための原子状水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入

する第1の投入装置を有する構成とすることもできる。

[0011] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、水銀除去薬剤の投入装置は、0価の原子状水銀を除去するための原子状水銀除去薬剤を排ガス中に投入する第1の投入装置と、可溶性水銀塩などの水銀化合物を構成する2価の水銀を除去するための2価水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入する第2の投入装置とを有する構成とすることもできる。

[0012] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、
燃焼排ガスに含まれる水銀の量を検知する他の水銀検知装置をさらに有し、

第2の投入装置は、水銀が規定量を超えていることを前記他の水銀検知装置が検知したときに、2価水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものである構成とすることもできる。

[0013] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、原子状水銀の検知装置は燃焼排ガス流路における水銀除去薬剤の投入装置よりも上流側に設けられていることが好ましい。

[0014] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、他の水銀検知装置は燃焼排ガス流路における2価水銀除去薬剤の投入装置よりも下流側または上流側に設けられていることが好ましい。

[0015] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、
燃焼排ガス流路に集塵装置が設けられており、
原子状水銀除去薬剤の投入装置は、燃焼排ガス流路における集塵装置よりも上流側または集塵装置の直前または集塵装置において原子状水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものであることが好ましい。

[0016] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、
燃焼排ガス流路に集塵装置が設けられており、
第1の投入装置は、燃焼排ガス流路における集塵装置よりも上流側または集塵装置の直前または集塵装置において原子状水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものであり、

第2の投入装置は、燃焼排ガス流路における集塵装置よりも上流側または集塵装置の直前または集塵装置において2価水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものである構成とすることもできる。

[0017] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、燃焼排ガス流路に湿式ガス洗浄装置が設けられており、水銀除去薬剤の投入装置は、水銀除去用のキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための洗浄水を、燃焼排ガスと反応させるものであることが好ましい。

[0018] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、水銀除去薬剤の投入装置は、0価の原子状水銀を除去するためのキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための洗浄水を、燃焼排ガスと反応させるものである構成とすることもできる。

[0019] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、
原子状水銀除去薬剤の投入装置は、
0価の原子状水銀の除去用のキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための第1の洗浄水を、燃焼排ガスと反応させる、第1の投入装置と、
2価水銀除去用のキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための第2の洗浄水を、燃焼排ガスと反応させる、第2の投入装置とを有する構成とすることもできる。

[0020] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、
燃焼排ガスに含まれる水銀の量を検知する他の水銀検知装置をさらに有し、

第2の投入装置は、水銀が規定量を超えていることを前記他の水銀検知装置が検知したときに、第2の洗浄水を燃焼排ガスと反応させるものである構成とすることもできる。

[0021] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、原子状水銀の検知装置が、燃焼炉における乾燥火格子の上方のガスに含まれる原子状水銀の量を検知する構成であることができる。

[0022] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、原子状水銀の検知装置は、燃焼

排ガス流路に連通したサンプリング路と、サンプリング路に接続された水銀分析装置と、サンプリング路における燃焼排ガス流路と水銀分析装置との間に設けられた煤塵フィルタとを有することが好ましい。煤塵フィルタは、150℃以上の燃焼排ガスが通過するフィルタであることが好ましい。

[0023] 燃焼排ガスに含まれる水銀を検知するための本発明の水銀検知装置は、燃焼排ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知する分析装置を有し、燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの2価の水銀にて構成された水銀化合物を、原子状水銀に還元させる機能は有さず、

前記燃焼ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知し、前記燃焼排ガスに含まれる可溶性水銀塩などの2価の水銀にて構成された水銀化合物の量は検知しないようにしたことを特徴とする。

[0024] 本発明の水銀検知装置によれば、分析装置は、燃焼排ガスに含まれる原子状水銀と可溶性水銀塩などの水銀化合物との双方のうち、原子状水銀のみの量を検知するものである構成とすることができる。

発明の効果

[0025] 本発明の燃焼排ガスの処理装置によれば、原子状水銀の検知装置は、燃焼排ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知し、燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの水銀化合物を構成する2価の水銀の量は検知しないものであるため、2価の水銀を0価の原子状水銀に還元するための時間を必要としない。このため、燃焼排ガス中の水銀濃度が急上昇した場合に、そのことを迅速に検知して水銀除去用の薬剤を直ちに投入することができる。したがって、燃焼排ガス中の水銀濃度が上昇した場合に水銀除去工程を迅速に開始することができる。

[0026] 本発明の水銀検知装置によれば、燃焼排ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知する分析装置を有し、燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの2価の水銀にて構成された水銀化合物を、原子状水銀に還元させる機能は有さず、燃焼ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知し、燃焼排ガスに含まれる可溶性水銀塩などの2価の水銀にて構成された水銀化合物の量は検

知しないようにしたため、燃焼排ガス中の水銀濃度が急上昇した場合に、そのことを迅速に検知することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図2]図 1 における試料ガスの取込み部の位置を示す図である。

[図3]図 1 における水銀検知装置の構成を示す図である。

[図4A]図 3 における水銀分析装置の構成を示す図である。

[図4B]図 4 A の水銀分析装置と対比するための、公知の水銀分析装置の構成を示す図である。

[図5]本発明の他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図6]本発明のさらに他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図7]本発明のさらに他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図8]本発明のさらに他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図9]本発明のさらに他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図10]本発明のさらに他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

[図11]本発明のさらに他の実施の形態の燃焼排ガスの処理装置の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] 図 1 において、11 はごみ焼却装置の燃焼炉であって、ごみ投入口 12 と、焼却部 13 と、燃焼排ガスの排出口 14 と、灰の排出口 15 とを備える。16 は、燃焼排ガスの排出口 14 からの煙道すなわち排ガス経路、17 は煙

突である。図示の系においては、燃焼炉 11 の焼却部 13 においてすでに燃焼排ガスが発生しており、このため、焼却部 13 における燃焼排ガスが発生する部分から、煙突 17 の排気口までの範囲が、広い意味で燃焼排ガス流路 18 を構成している。

[0029] 排ガス経路 16 には、燃焼排ガス中の粉塵を捕集するための集塵装置としての、バグフィルタ 19 が設けられている。排ガス経路 16 における、バグフィルタ 19 のフィルタ部よりも上流側の位置には、水銀除去薬剤としての活性炭を投入するための投入口 20 が設けられている。21 は活性炭のタンクで、燃焼排ガス中の水銀を吸着することができる活性炭を貯留可能であるとともに、この活性炭を、弁 22 を介して投入口 20 に供給可能である。タンク 21 と、弁 22 と、投入口 20 とによって、水銀除去薬剤の投入装置が構成されている。

[0030] 25 は水銀検知装置であり、燃焼排ガス中に水銀が多量に含まれるか否かを連続的に検知可能である。水銀検知装置 25 は、水銀量を分析するための水銀分析装置 26 と、試料ガスの取込み部 27 と、取込み部 27 で取り込んだ試料ガスを水銀分析装置 26 へ送るためのサンプリング路 28 とを有する。

[0031] 29 は制御装置であって、水銀検知装置 25 の検知結果にもとづいて、弁 22 の開度を調節するものである。制御装置 29 には、水銀検知装置 25 の水銀分析装置 26 からの検知信号ライン 30 と、弁 22 への制御信号ライン 31 とが接続されている。

[0032] 図 2 に示すように、燃焼炉 11 は、ごみ投入口 12 から投入されたごみ 33 を焼却部 13 へ送り込むための送込み装置 34 を備える。焼却部 13 には、乾燥火格子 35 と、燃焼火格子 36 と、後燃焼火格子 37 とが、この順に設けられている。

[0033] 水銀検知装置 25 の取込み部 27 は、図 1 の燃焼排ガス流路 18 における活性炭の投入口 20 よりも上流側の位置に設けることが好ましい。図示の例では、図 2 に詳しく示すように、焼却炉 11 の乾燥火格子 35 の設置個所に

おける乾燥火格子 35 よりも上方の位置に設けている。その理由は、この位置は、水銀検知時の障害となる煤塵の発生が少なく、また燃焼炉 11 で水銀が燃焼すなわち酸化される前であるので排ガス中に原子状態の水銀を多く含み、さらに適度に高温の状態にあるために沸点が約 350℃の水銀が蒸発して排気ガス中に多く含まれ、このため障害なく容易に水銀の検知を行うことができるためである。

[0034] あるいは、水銀検知装置 25 の取込み部 27 は、焼却炉 11 の燃焼排ガスの排出口 14 や、排ガス経路 16 における排出口 14 の近傍の位置や、排ガス経路 16 におけるバグフィルタ 19 よりも上流側の位置などの、燃焼排ガス温度が 300～150℃の範囲である箇所に好適に設置することもできる。

[0035] 図 3 に示すように、水銀検知装置 25 のサンプリング路 28 には、煤塵フィルタ 38 を、前処理装置として設置することがきわめて好ましい。その理由は、煤塵が存在する条件下では水銀分析装置 26 による測定を行うことが困難なためである。これによって、試料ガスは、フィルタ 38 にて煤塵を除去された状態で水銀分析装置 26 に供給される。図示の煤塵フィルタ 38 は、エアによる逆洗機能を有するもので、逆洗用エア配管 39 が接続されている。エア配管 39 には、逆洗用エアの流量を調節するための弁 40 が設けられている。

[0036] 図 4 A は、水銀分析装置 26 の構成を示す。図示のように、サンプリング路 28 が直接的に分析部 41 に導かれている。分析部 41 は、0 価の原子状水銀は検知することができるが、塩化水銀などの可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する 2 価の水銀は、検知することができないものである。図 4 A に示される本発明の水銀検知装置 25 の水銀分析装置 26 においては、図 4 B に示される公知の水銀検知装置のような、試料ガスに含まれる可溶性水銀塩等の水銀化合物を原子状水銀に還元するための還元触媒 42 は用いられていない。このため、分析部 41 には原子状水銀と可溶性水銀塩等の水銀化合物との双方が送られる。しかし、分析部 41 は、原子状水銀のみの量の多少を検知するにとどまる。そのため、水銀化合物を原子状水銀に還元するための

相応の時間を省略して、異常時に燃焼排ガス中の水銀量が急上昇した場合に、そのことを迅速に検知することができる。この場合に、可溶性水銀塩等の水銀化合物を原子状水銀に還元しないことから、水銀濃度すなわち水銀量を定量的に正確に検知することはできないが、異常時の水銀量の急上昇を応答性良く検知することができる。なお、必要に応じて、サンプリング路 28 に、試料ガス中に含まれる、塩化水素などの、分析部 41 にとって有害な成分を除去する装置を設けることができる。

[0037] このような構成において、図 1 に示される燃焼炉 11 に水銀を含有するごみが投入されると、その水銀は炉内の熱によって蒸発し、燃焼ガス中に蒸散する。その結果、燃焼排ガス中の水銀量が急増する。すると、多量の水銀を含む燃焼排ガスが、試料ガスとして、水銀検知装置 25 のサンプリング路 28 に取り込まれ、フィルタ 38 にて煤塵が除去されたうえで、水銀のうちの可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する 2 価の水銀を原子状水銀に還元しない状態で、水銀分析装置 26 の分析部 41 に送り込まれる。分析部 41 は、0 価の原子状水銀は検知するが、可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する 2 価の水銀は検知しないものである。このため、分析部 41 では、水銀化合物を原子状水銀に還元するための時間を要しない状態で、原子状水銀だけを検知することで、検知水銀量が急増したことをただちに検知することができる。そして、その検知信号が制御装置 29 に送られ、それを受けて制御装置 29 は、弁 22 を開いてタンク 21 内の活性炭を燃焼排ガス流路に吹き込みなどによって投入し、水銀の吸着を行わせる。それによって、燃焼排ガスにおける水銀量が急増した場合に、迅速に吸着除去を行うことが可能である。

[0038] 試料ガス中の水銀が、フィルタ 38 に堆積している煤塵中の未燃炭素に吸着除去されないようにするために、フィルタ 38 を通過する試料ガスが 150℃ 以上の状態であるようにする。フィルタ 38 は、堆積している煤塵を除去するために、定期的に弁 40 を開くことによって逆洗を行う。

[0039] 更に好ましくは、試料ガス中の水分が凝縮しないようにするために、フィルタ 38 を通過する試料ガスが 100℃ 以上の状態であるようにする。

- [0040] タンク 21 からの活性炭は、より後工程で投入する方が、より多く水銀を除去することができる。このため、燃焼排ガス流路 18 としての、バグフィルタ 19 よりも上流側の煙道の部分に投入するよりも、同じ燃焼排ガス流路 18 としての、バグフィルタ 19 の内部に供給する方が、水銀の吸着量を増大させることができる。活性炭による水銀の除去は、この活性炭を捕捉したバグフィルタ 19 の濾布上で進行する。バグフィルタ 19 の内部へ活性炭を投入することが困難な場合は、バグフィルタ 19 の直前の排ガス経路 16 の部分に投入する。ここにいう直前とは、上述の理由から、可能な限りバグフィルタに近い位置を意味する。上記した活性炭の投入位置は、活性炭を用いた後述の別の実施の形態についても、同様のことがいえる。
- [0041] 活性炭の投入量は、 $0.01 \sim 10 \text{ g} / \text{m}^3 \text{ N}$ が適当である。すなわち、通常時は活性炭を投入しなくても水銀の排出量は問題にならないが、たとえば水銀量が 1 分以内に $0.01 \text{ mg} / \text{m}^3 \text{ N}$ 以上増加するなどの、水銀量が急増した異常時には、この程度の活性炭量が必要になる。なお、少量の水銀の発生が継続する場合には、弁 22 の開度を小さく調節してそれに応じた少量の活性炭を連続的に投入することができ、水銀量が急増する異常時に活性炭の投入量を増大させればよい。
- [0042] 発生した水銀は、0 価の原子状水銀と、可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する 2 価の水銀とを含む。その存在割合は、2 価の水銀が 90 質量％程度、0 価の水銀は 10 質量％程度である。2 価の水銀は、適量の活性炭によって吸着除去することができる。これに対し 0 価の水銀は、2 価の場合よりも多量の活性炭を供給することで、吸着除去することができる。上述の活性炭の投入量は、2 価の水銀と 0 価の水銀との両者を除去するために必要な量である。
- [0043] 図 5 を参照して、本発明の他の実施の形態について説明する。図 5 の実施の形態においては、水銀除去薬剤の投入装置は、上述の活性炭に代えてキレート剤を投入することによって水銀を除去する。すなわち、図 5 に示す燃焼排ガスの処理装置では、活性炭タンク 21 は設置されていない。それに代え

て、燃焼排ガス流路 18 におけるバグフィルタ 19 よりも下流側の位置には、湿式のガス洗浄装置 43 が設置されている。44 はキレートタンクで、燃焼排ガス中の水銀を取り込んだキレート錯体を形成することができるキレート剤を貯留可能であるとともに、このキレート剤を弁 45 を介してガス洗浄装置 43 に投入可能である。制御部 29 からの制御信号ライン 31 は、弁 45 へ導かれている。

[0044] このような構成によれば、ガス洗浄装置 43 の洗浄水にキレート剤が添加され、そのキレート剤が添加された洗浄水が燃焼排ガス中の水銀と反応することによって、水銀を取り込んだキレート錯体が形成されて回収されることになる。

[0045] 図 1 ～図 4 に示される実施の形態においては、水銀除去薬剤の投入装置は、可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する 2 価の水銀を本来的に吸着除去する活性炭によって、0 価の原子状水銀をも吸着除去するものである。0 価の原子状水銀は、通常の活性炭には吸着されにくいので、多量の活性炭が投入されることによって所要の吸着量が確保され、それによって 2 価の水銀と一緒に吸着除去される。しかし、本発明によれば、これに代えて、水銀除去薬剤の投入装置が、0 価の原子状水銀を効率よく迅速に除去することができる 0 価水銀除去薬剤を、燃焼排ガス中に投入する構成とすることもできる。この 0 価水銀除去薬剤は、2 価の水銀をも除去できるものであっても差支えない。

[0046] 図 6 は、このような構成の燃焼排ガスの処理装置の一例を示す。ここでは、水銀分析装置 26 を備えた水銀検知装置 25 の取込み部 27 は、焼却炉 11 の燃焼排ガス排出口 14 の近傍における、排ガス経路 16 の部分に設けられている。燃焼排ガス排出口 14 は、燃焼炉 11 が熱回収用のボイラを備えている場合は、そのボイラからの排気口がこれに相当する。この点は、前述の図 1 ～図 5 に示した実施の形態についても同様である。

[0047] 図 6 に示される処理装置においては、図 1 に示される処理装置における活性炭タンク 21 に代えて、原子状水銀除去用活性炭タンク 52 が設けられて

いる。53は、排ガス経路16への活性炭の投入口である。このタンク52に貯留される原子状水銀除去用活性炭は、もっぱら0価の原子状水銀を吸着除去するものである。原子状水銀除去用活性炭は、弁54を通して、排ガス経路16におけるバグフィルタ19よりも上流側の箇所、特にバグフィルタ19の直前、またはバグフィルタ19の内部に投入される。これらによって、排ガス経路16へ原子状水銀除去用活性炭を投入する第1の投入装置55が構成されている。原子状水銀除去用活性炭は、2価の水銀を吸着除去することもできる。原子状水銀除去用活性炭としては、よう素担持活性炭、硫黄担持活性炭、臭素担持活性炭などを挙げることができる。

[0048] このような構成において、水銀分析装置26は、0価の原子状水銀の急激な発生ピークを検知することができる。このため、その除去工程は時間との勝負になる。しかし、通常の活性炭では0価の原子状水銀は吸着され難いため、これを用いる場合は時間をかけて多量に投入することが必要になり、発生が急激な場合は間に合わない事態が生じ得る。そこで、第1の投入装置55のタンク52から原子状水銀除去用活性炭を燃焼排ガス中に投入することで、迅速かつ確実に、0価の原子状水銀を、2価の水銀とともに除去することができる。

[0049] 図7に示される燃焼排ガスの処理装置においては、図6に示したものと同一原子状水銀除去用活性炭タンク52のほかに、図1に示したものと同一活性炭タンク21と弁22と活性炭の投入口20とが設けられている。これらによって、第2の投入装置56が構成されている。

[0050] このような構成によれば、燃焼排ガスに含まれる0価の原子状水銀は、主に第1の投入装置55のタンク52からの原子状水銀除去用活性炭によって吸着除去される。これに対し、燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する2価の水銀は、主に第2の投入装置56のタンク21からの通常の活性炭によって吸着除去される。これらの吸着除去工程は、水銀検知装置25の取込み部27が活性炭の投入口53、20よりも上流側に設けられたフィードフォワード制御によって実行される。

[0051] 図 7 に示される処理装置によれば、原子状水銀除去用活性炭タンク 5 2 と併せて、通常の活性炭を燃焼排ガスに投入することができる活性炭タンク 2 1 を設けたため、図 6 に示した処理装置に比べて原子状水銀除去用活性炭の消費量を低減することができる。このため、その分のコストダウンを図ることができる。

[0052] 図 8 に示される燃焼排ガスの処理装置においては、図 7 に示される処理装置に比べて、原子状水銀除去用活性炭タンク 5 2 を用いた制御系と、通常の活性炭を燃焼排ガスに投入することができる活性炭タンク 2 1 を用いた制御系とを分けた点が相違する。

[0053] 詳細には、第 1 の投入装置 5 5 の原子状水銀除去用活性炭タンク 5 2 を用いた制御系は、取込み部 2 7 および水銀分析装置 2 6 を備えた水銀検知装置 2 5 と、制御装置 2 9 とを有しており、これは図 7 に示される処理装置と同様の構成である。

[0054] これに対し、第 2 の投入装置 5 6 の活性炭タンク 2 1 を用いた制御系では、図 4 B に示される、0 価の原子状水銀と 2 価の水銀との全量の水銀を検出する公知の全量水銀分析装置 5 1 を有した水銀検知装置 2 5 a が設けられている。サンプリング路 2 8 は、図 4 B に示される公知の水銀検知装置と同様に、試料ガスに含まれる可溶性水銀塩等の水銀化合物を原子状水銀に還元するための還元触媒を備える。ただし、取込み部 2 7 は、排ガス経路 1 6 におけるバグフィルタ 1 9 よりも下流側の位置に設けられている。取込み部 2 7 を、図示の位置に代えて煙突 1 7 に設けることもできる。水銀検知装置 2 5 a の全量水銀分析装置 5 1 からの検知信号ライン 3 0 は、制御装置 2 9 とは別の制御装置 2 9 a に導かれている。制御装置 2 9 a からの制御信号ライン 3 1 が、弁 2 2 に接続されている。なお、図 8 では制御装置 2 9 と制御装置 2 9 a とは別のものとして描かれているが、一つの制御装置が両者を兼ねることも可能である。

[0055] このような構成において、制御装置 2 9 は、水銀検知装置 2 5 の水銀分析装置 2 6 からの検知信号にもとづいて、タンク 5 2 からの原子状水銀除去用

の活性炭を、取込み部 27 よりも下流側に設けられた投入口 53 から、経路 16 の内部の燃焼排ガスに投入する。すなわち、制御装置 29 は、フィードフォワード制御を行う。これに対し、制御装置 29a は、水銀検知装置 25a の全量水銀分析装置 51 からの検知信号にもとづいて、タンク 21 からの活性炭を、取込み部 27 よりも上流側に設けられた投入口 20 から、経路 16 の内部の燃焼排ガスに投入する。すなわち、制御装置 29a は、フィードバック制御を行う。そして、水銀分析装置 26 が原子状水銀を検知せず、バグフィルタ 19 出口に対応した位置などに設置した全量水銀分析装置 51 が水銀を検知した場合は、タンク 21 からの活性炭供給量を増加する。

[0056] 0 価の原子状水銀は、急激な発生ピークが認められる。この発生状況の水銀分析装置 26 で検知して、タンク 52 から原子状水銀を除去するための専用の活性炭を投入することで、活性炭タンク 21 からの通常の活性炭の消費量を増大させることなしに、確実にかつ迅速に原子状水銀を除去することができる。これに対して、可溶性水銀塩等の水銀化合物を構成する 2 価の水銀は、その大部分が通常の活性炭で除去されやすい塩化水銀の形態である。このため、図示のようにバグフィルタ 19 よりも後流側で水銀を検出したうえでタンク 21 からの活性炭の供給量を制御しても、水銀を十分に除去することができる。

[0057] 図示の例では、第 2 の投入装置 56 のための水銀検知装置 25a の取込み部 27 は、排ガス経路 16 におけるバグフィルタ 19 よりも後流側に設置されている。これに対し、取込み部 27 は、バグフィルタ 19 よりも上流側に設置することもできる。

[0058] 図 9 に示される燃焼排ガスの処理装置は、図 5 に示される処理装置と同様に、活性炭タンクに代えて、湿式のガス洗浄装置 43 が設置されている。そして、図 9 に示される処理装置においては、図 5 に示される処理装置におけるキレートタンク 44 に代えて、0 価の原子状水銀を処理するための原子状水銀除去用キレートタンク 57 が設置されている。このキレートタンク 57 に貯留されているキレート剤は、燃焼排ガス中の原子状水銀を取り込んだキ

レート錯体を形成することができるものであり、キレート剤を含む洗浄水の形態で、弁58を経て洗浄装置43へ供給される。

[0059] 図10に示される燃焼排ガスの処理装置は、図9に示される処理装置と同様に、湿式のガス洗浄装置43と、原子状水銀除去用キレートタンク57とを備えている。そして、原子状水銀除去用キレートタンク57のほかに、燃焼排ガス中の水銀を取り込んだキレート錯体を形成することができるキレート剤を貯留可能なキレートタンク44が設けられている。これらによって、0価の原子状水銀の除去用のキレート剤が添加された第1の洗浄水を、タンク57から弁58を経て洗浄装置43に供給して燃焼排ガスと反応させる、第1の投入装置55と、2価水銀除去用のキレート剤が添加された第2の洗浄水を、タンク44から弁45を経て洗浄装置43に供給して燃焼排ガスと反応させる、第2の投入装置56とを有する構成とされている。第1の投入装置55と第2の投入装置56とを有する点は、図7に示される処理装置と同様である。

[0060] タンク57の中の原子状水銀除去用キレート剤を洗浄装置43に供給するための弁58は制御装置29によって制御され、タンク44の中のキレート剤を洗浄装置43に供給する弁45は、他の制御装置29aによって制御される。これに代えて、図7に示される処理装置と同様に、一つの制御装置によって両方の弁45、58を制御することも可能である。

[0061] 図11に示される燃焼排ガスの処理装置は、第1の投入装置55における原子状水銀除去用キレート剤を貯留したタンク57を用いた制御系と、第2の投入装置56における2価水銀除去用のキレート剤を貯留したタンク44を用いた制御系とを分けている。このように2種類の制御系に分けた点は、図8に示される処理装置と共通する。そして、第1の投入装置55の原子状水銀除去用キレートタンク57を用いた制御系は、水銀検知装置25と制御装置29とを有している。第2の投入装置56のキレートタンク44を用いた制御系は、全量水銀分析装置51を備えた水銀検知装置25aと制御装置29aとを有している。この点も、図8に示される処理装置と共通する。

- [0062] 図8に示された処理装置と同様に、水銀検知装置25aのための取込み部27は、図示された排ガス経路26におけるバグフィルタ19よりも下流側の位置のほかに、バグフィルタ19よりも上流側に設置することもできる。さらに、制御装置29と制御装置29aとの両方の機能を、一つの制御装置で実現することもできる。その他については、図8に示された処理装置と同様である。
- [0063] 上述の各実施の形態のいずれにおいても、燃焼排ガス流路18に沿ったバグフィルタ19よりも下流側に、活性炭吸着塔を設置することができる。そしてその場合には、燃焼排ガス流路における薬剤投入手段よりも上流側に設けられている水銀検知手段とは別に、燃焼排ガス流路18に沿った活性炭吸着塔よりも下流側に、新たな水銀検知装置25の取込み部27を配置することができる。これによって、水銀除去薬剤の投入のための水銀濃度の検知と、煙突17から大気中に放出される燃焼排ガスに含まれる水銀量の検知とを、ともに行うことができる。
- [0064] 上記においては、水銀除去薬剤として、活性炭とキレート剤とを例に挙げて説明した。しかし、水銀除去薬剤はこれらに限られるものではなく、任意のものを使用することができる。
- [0065] 上記においては、ごみ焼却装置からの燃焼排ガス中の水銀を除去する場合について説明した。しかし、本発明は、これに限られるものではなく、石炭の燃焼装置などの他の装置からの燃焼排ガスに対しても適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 燃焼排ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知し、前記燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの水銀化合物を構成する2価の水銀の量は検知しない、原子状水銀の検知装置と、
- 原子状水銀が規定量を超えていることを検知装置が検知したときに、水銀を除去するための薬剤を燃焼排ガス中に投入する、水銀除去薬剤の投入装置と、
- を有することを特徴とする燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項2] 水銀除去薬剤の投入装置は、水銀を除去するための薬剤としての活性炭を燃焼排ガス中に投入するものであることを特徴とする請求項1記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項3] 水銀除去薬剤の投入装置は、0価の原子状水銀を除去するための原子状水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入する第1の投入装置を有することを特徴とする請求項1記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項4] 水銀除去薬剤の投入装置は、0価の原子状水銀を除去するための原子状水銀除去薬剤を排ガス中に投入する第1の投入装置と、可溶性水銀塩などの水銀化合物を構成する2価の水銀を除去するための2価水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入する第2の投入装置とを有することを特徴とする請求項1記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項5] 燃焼排ガスに含まれる水銀の量を検知する他の水銀検知装置をさらに有し、
- 第2の投入装置は、水銀が規定量を超えていることを前記他の水銀検知装置が検知したときに、2価水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものであることを特徴とする請求項4記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項6] 原子状水銀の検知装置は、燃焼排ガス流路における水銀除去薬剤の投入装置よりも上流側に設けられていることを特徴とする請求項1から5までのいずれか1項記載の燃焼排ガスの処理装置。

- [請求項7] 他の水銀検知装置は、 燃焼排ガス流路における2価水銀除去薬剤の投入装置よりも下流側または上流側に設けられていることを特徴とする請求項5記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項8] 燃焼排ガス流路に集塵装置が設けられており、
原子状水銀除去薬剤の投入装置は、燃焼排ガス流路における集塵装置よりも上流側または集塵装置の直前または集塵装置において原子状水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものであることを特徴とする請求項1から5までのいずれか1項記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項9] 燃焼排ガス流路に集塵装置が設けられており、
第1の投入装置は、燃焼排ガス流路における集塵装置よりも上流側または集塵装置の直前または集塵装置において原子状水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものであり、
第2の投入装置は、燃焼排ガス流路における集塵装置よりも上流側または集塵装置の直前または集塵装置において2価水銀除去薬剤を燃焼排ガス中に投入するものであることを特徴とする請求項4または5記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項10] 燃焼排ガス流路に湿式ガス洗浄装置が設けられており、水銀除去薬剤の投入装置は、水銀除去用のキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための洗浄水を、燃焼排ガスと反応させるものであることを特徴とする請求項1記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項11] 水銀除去薬剤の投入装置は、0価の原子状水銀を除去するためのキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための洗浄水を、燃焼排ガスと反応させるものであることを特徴とする請求項10記載の燃焼排ガスの処理装置。
- [請求項12] 原子状水銀除去薬剤の投入装置は、
0価の原子状水銀の除去用のキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための第1の洗浄水を、燃焼排ガスと反応させる、第1の投入装置と、

2価水銀除去用のキレート剤が添加された、湿式ガス洗浄装置のための第2の洗浄水を、燃焼排ガスと反応させる、第2の投入装置とを有することを特徴とする請求項10記載の燃焼排ガスの処理装置。

[請求項13] 燃焼排ガスに含まれる水銀の量を検知する他の水銀検知装置をさらに有し、

第2の投入装置は、水銀が規定量を超えていることを前記他の水銀検知装置が検知したときに、第2の洗浄水を燃焼排ガスと反応させるものであることを特徴とする請求項12記載の燃焼排ガスの処理装置。

[請求項14] 原子状水銀の検知装置は、燃焼炉における乾燥火格子の上方のガスに含まれる原子状水銀の量を検知するものであることを特徴とする請求項6記載の燃焼排ガスの処理装置。

[請求項15] 原子状水銀の検知装置は、燃焼排ガス流路に連通したサンプリング路と、サンプリング路に接続された水銀分析装置と、サンプリング路における燃焼排ガス流路と水銀分析装置との間に設けられた煤塵フィルタとを有することを特徴とする請求項1記載の燃焼排ガスの処理装置。

[請求項16] 煤塵フィルタは、100℃以上の燃焼排ガスが通過するフィルタであることを特徴とする請求項15記載の燃焼排ガスの処理装置。

[請求項17] 燃焼排ガスに含まれる水銀を検知するための水銀検知装置であって、

燃焼排ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知する分析装置を有し、

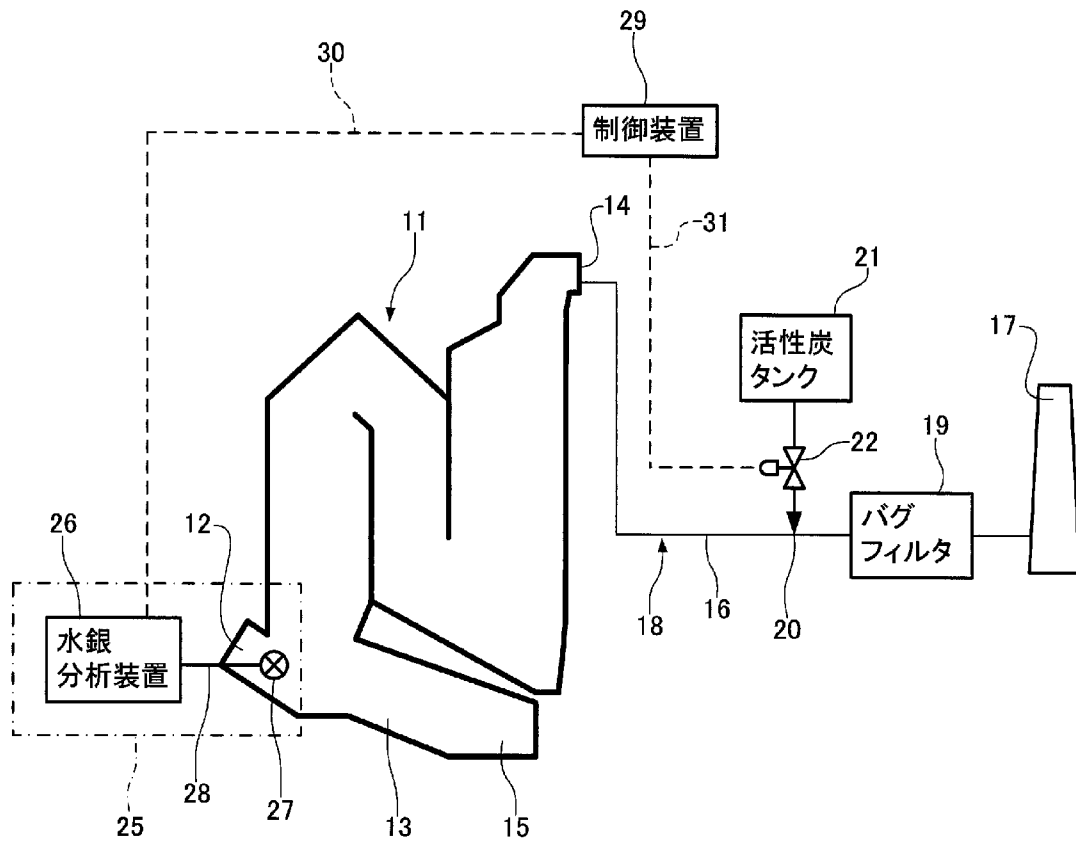
燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの2価の水銀にて構成された水銀化合物を、原子状水銀に還元させる機能は有さず、

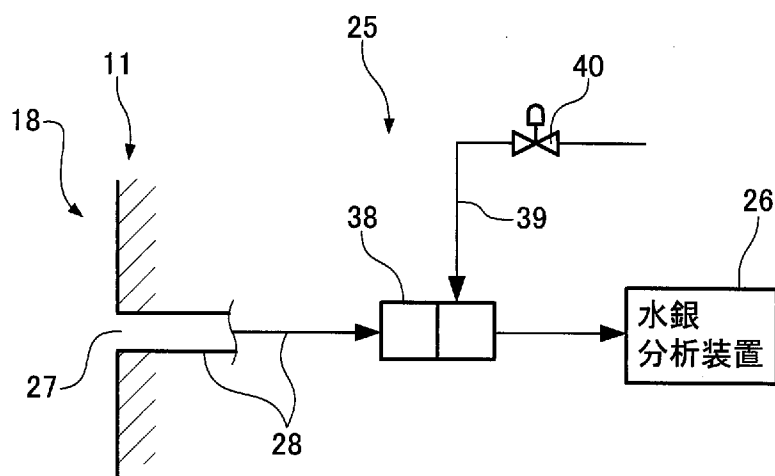
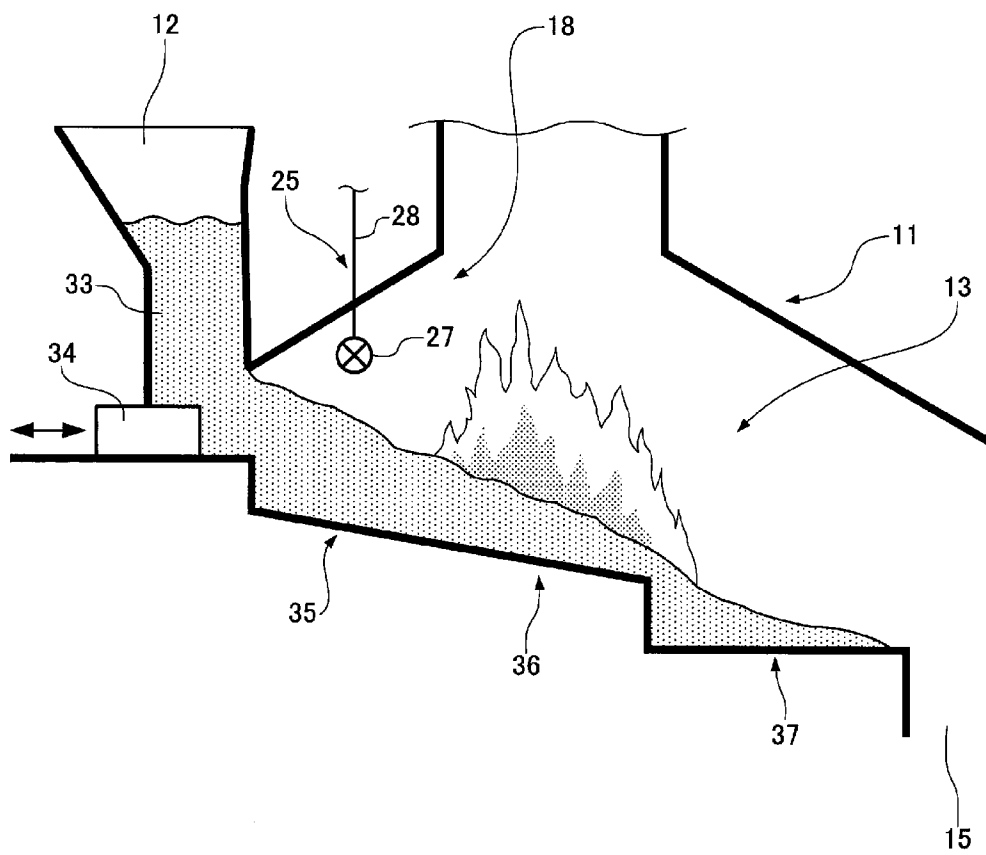
前記燃焼ガスに含まれる0価の原子状水銀の量を検知し、前記燃焼排ガスに含まれる可溶性水銀塩などの2価の水銀にて構成された水銀化合物の量は検知しないようにしたことを特徴とする原子状水銀の検

知装置。

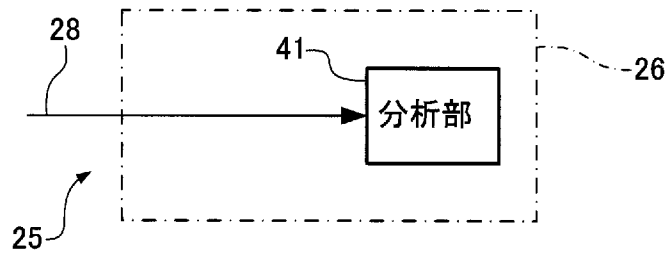
[請求項18] 分析装置は、燃焼排ガスに含まれる原子状水銀と可溶性水銀塩などの水銀化合物との双方のうち、原子状水銀のみの量を検知するものであることを特徴とする請求項17記載の原子状水銀の検知装置。

[図1]

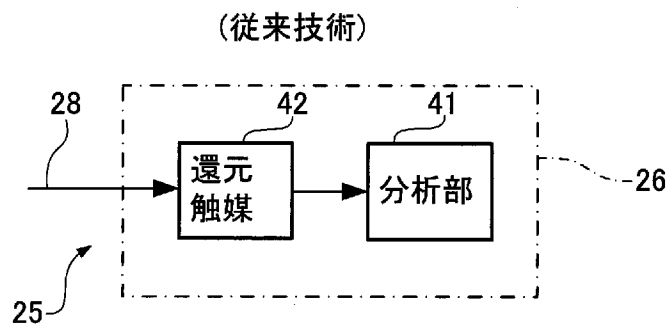




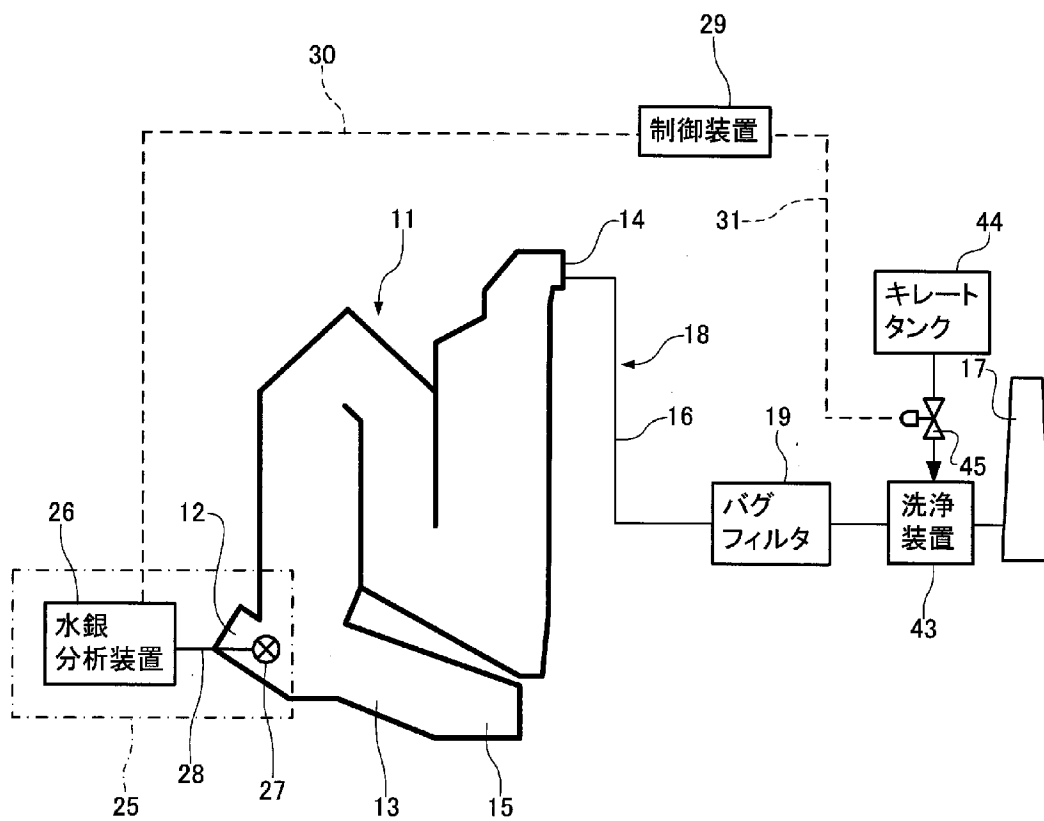
[図4A]



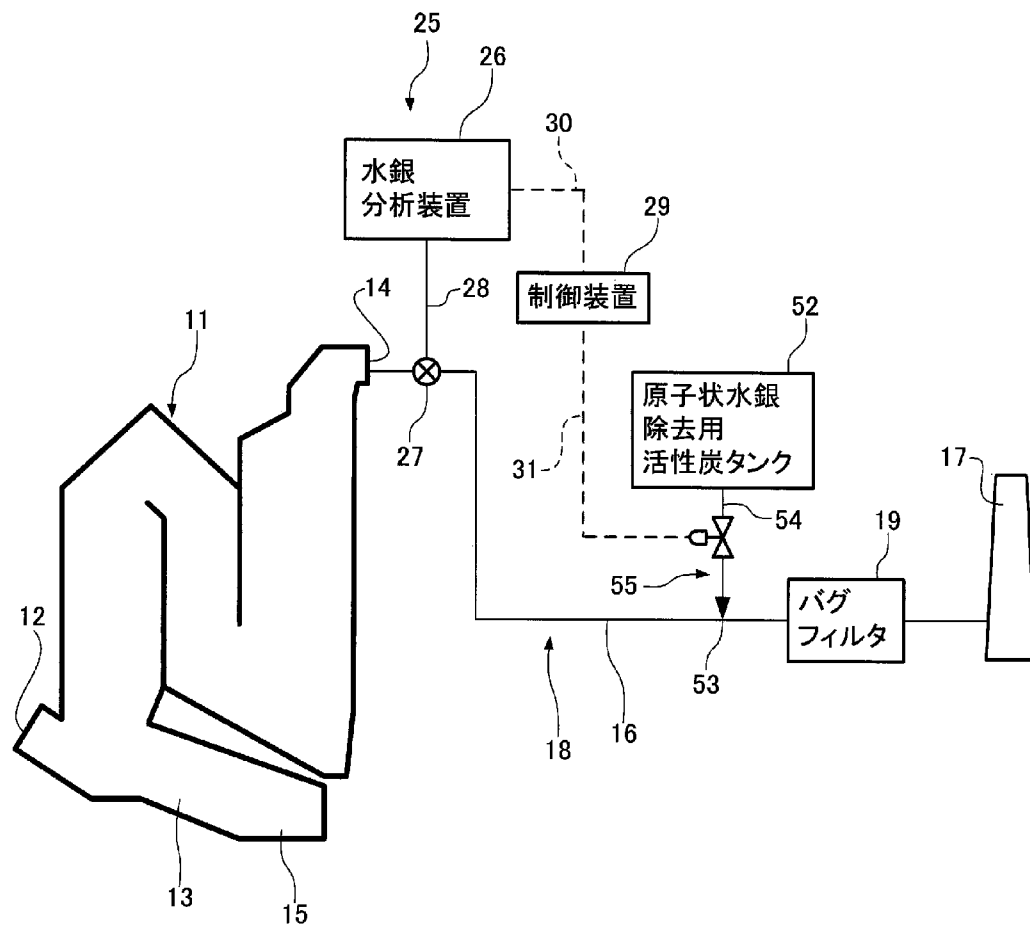
[図4B]



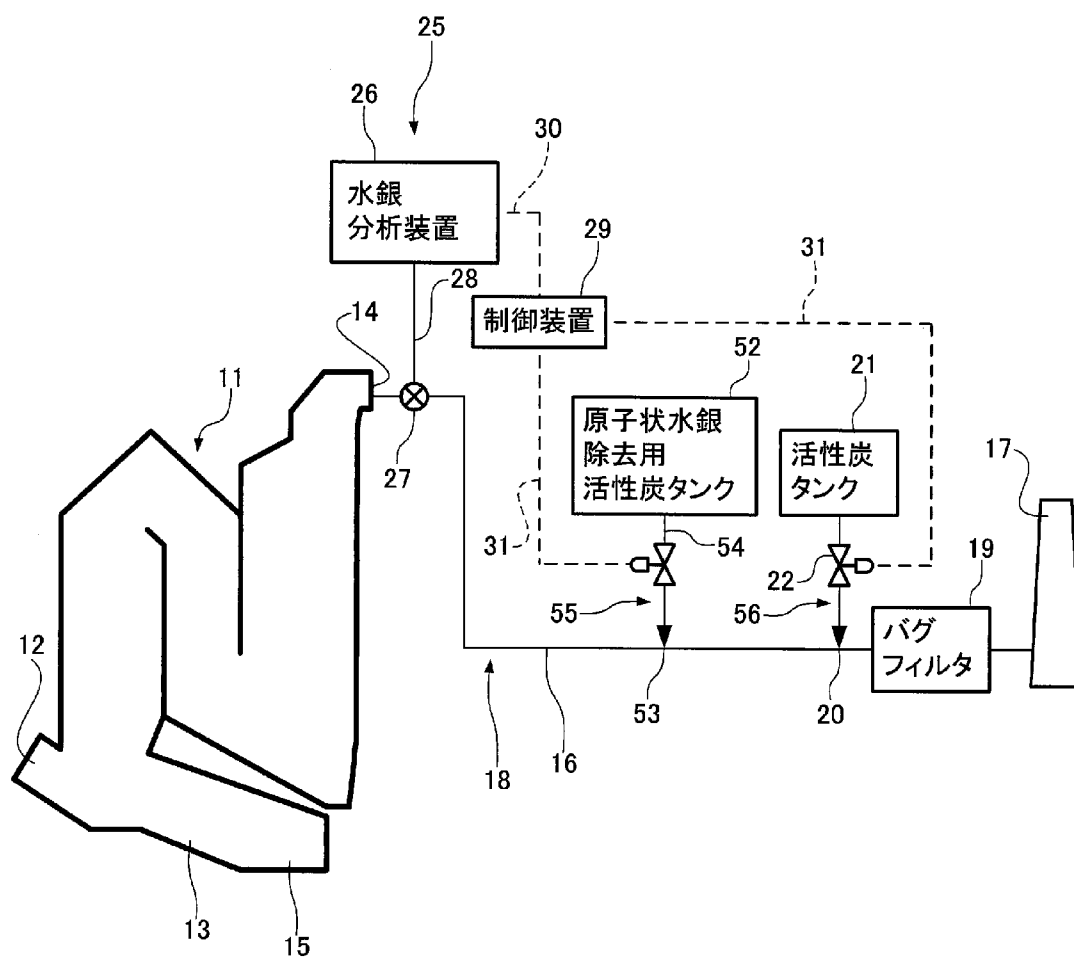
[図5]

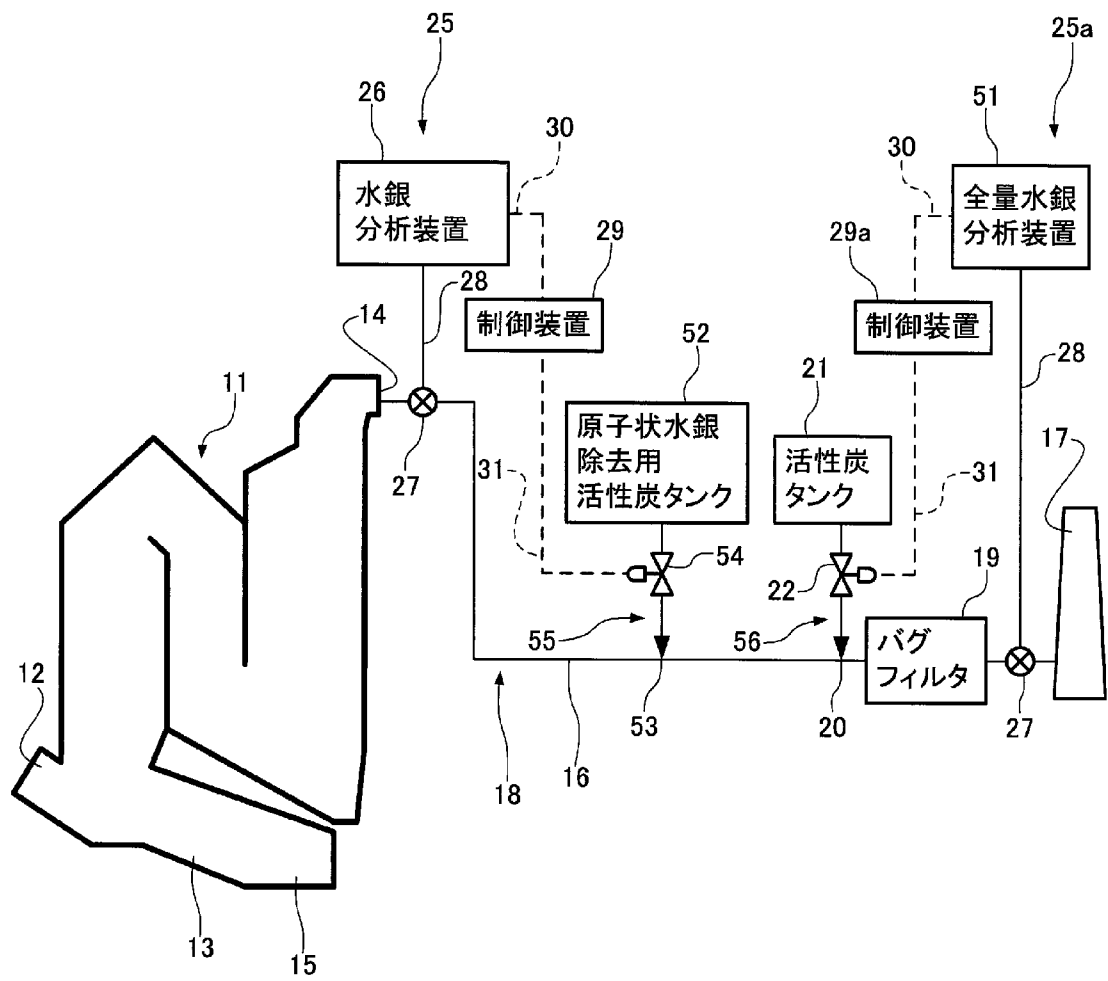


[図6]

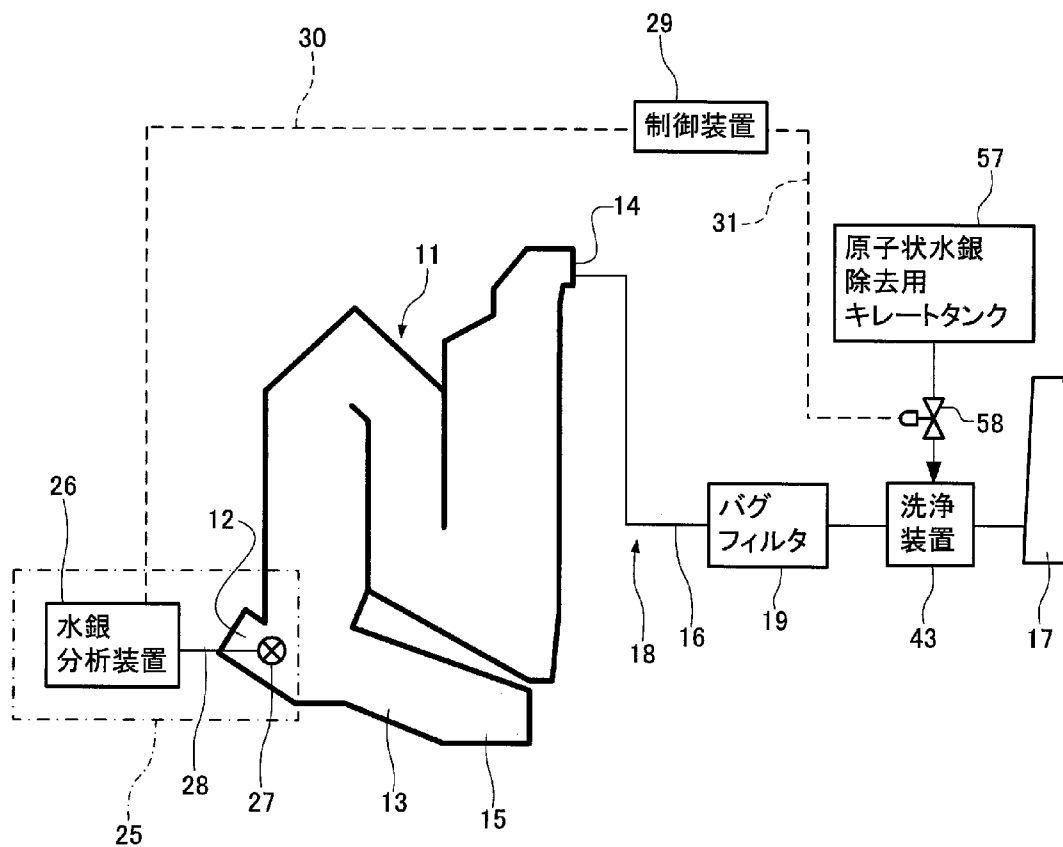


[図7]

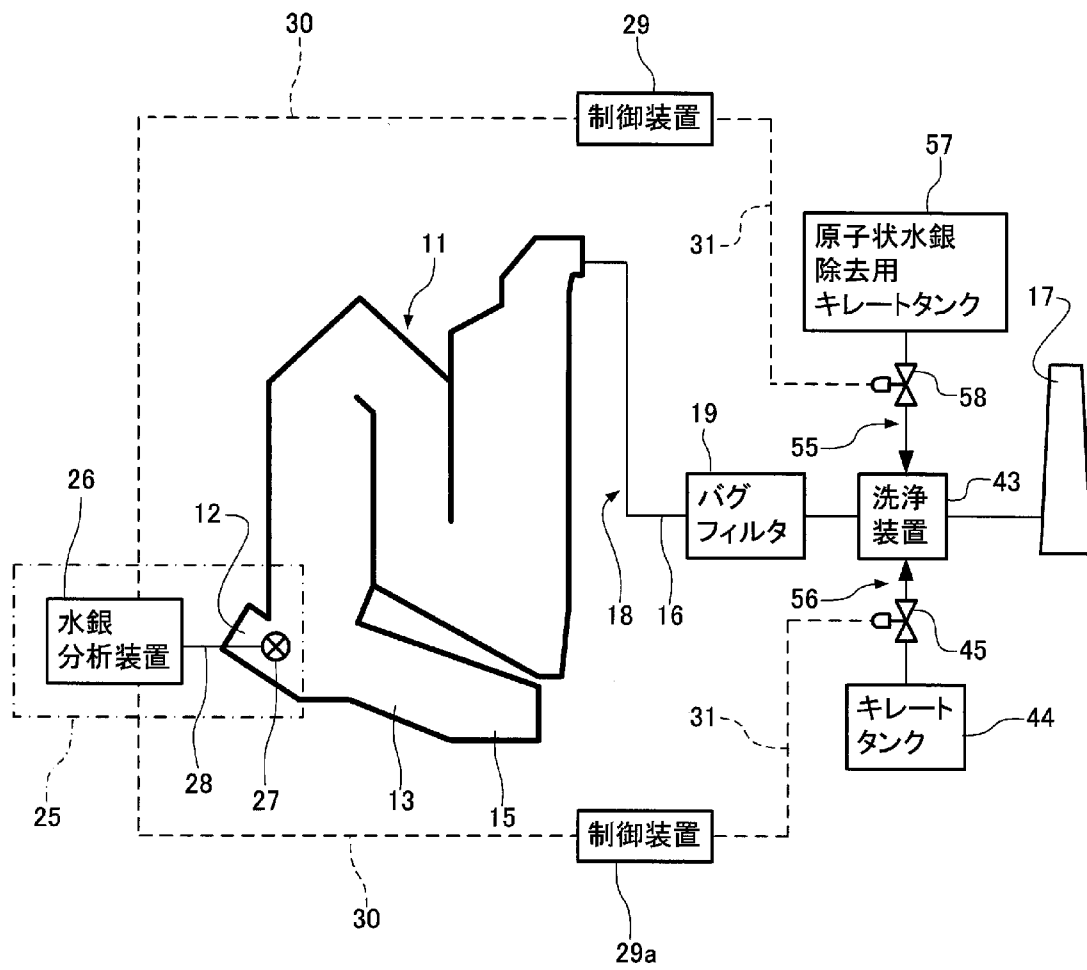


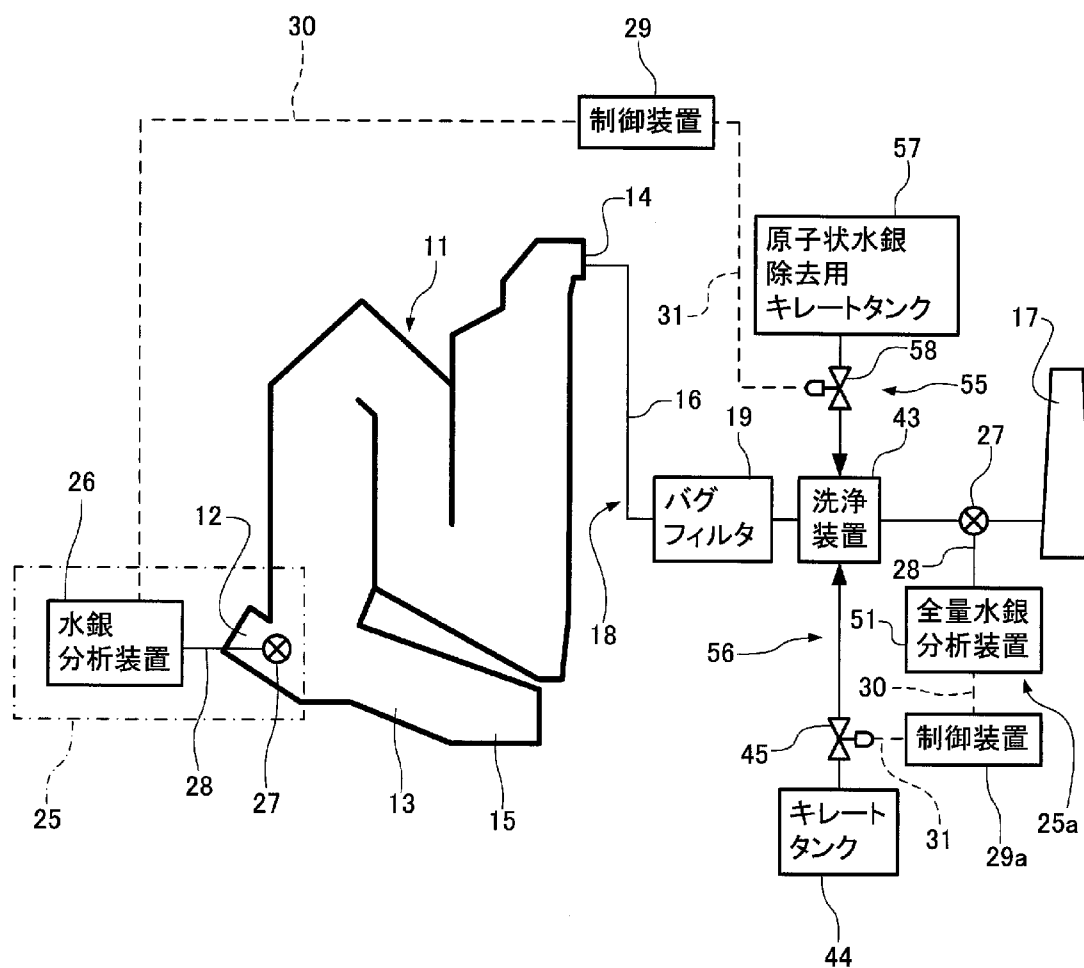


[図9]



[図10]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/64(2006.01)i, F23J15/00(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)

B01D53/34-85, B01D53/92-53/96, B01D53/02-53/12, B01D53/14-53/18, F23J15/00-15/08

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
P, X P, A	JP 2015-196127 A (JFE Engineering Corp.), 09 November 2015 (09.11.2015), claim 2; paragraphs [0037] to [0041]; fig. 2 (Family: none)	1-4, 8-9 5-7, 10-16
X	JP 2011-149727 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 04 August 2011 (04.08.2011), claims 3 to 4; paragraphs [0002], [0024] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	17-18
A	JP 2014-213308 A (Takuma Co., Ltd.), 17 November 2014 (17.11.2014), claims; paragraphs [0016] to [0034]; fig. 2 (Family: none)	1-16



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

"I"

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
10 May 2016 (10.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/055190

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 2011-194286 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 06 October 2011 (06.10.2011), claims; paragraphs [0015] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-16
A	JP 2004-313833 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 November 2004 (11.11.2004), claims 5 to 6; paragraphs [0002] to [0003], [0027] to [0033]; fig. 1 & US 2004/0202596 A1 claims 5 to 6; paragraphs [0002] to [0003], [0047] to [0056]; fig. 1	1-16
P, A	US 2015/0209725 A1 (ALSTOM Technology Ltd.), 30 July 2015 (30.07.2015), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 1 & JP 2015-139775 A & EP 2898938 A1 & CN 104801152 A & KR 10-2015-0089944 A	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055190

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055190

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Consequently, claims are classified into the following two inventions.
(Invention 1) claims 1-16

Claim 1 has a special technical feature "a chemical throw-in means that throws a chemical for removing mercury to the combustion exhaust gas when the mercury detection means detects that the amount of atomic mercury exceeds a preset level".

Since also claims 2-16 dependent on claim 1 have the above-said special technical feature, claims 1-16 are classified into Invention 1.

(Invention 2) claims 17-18

The inventions according to claims 17-18 relate to "an atomic mercury detection device" that is different from "a combustion exhaust gas treatment device" claimed in claims 1-16.

Claims 17-18 have a technical feature "a mercury detection device for detecting mercury contained in combustion exhaust gas, characterized by: being provided with an analyzer that detects the amount of 0-valent atomic mercury contained in the combustion exhaust gas; not having a function of reducing a mercury compound consisting of 2-valent mercury such as a soluble mercury salt contained in the combustion exhaust gas into atomic mercury; and detecting the amount of 0-valent atomic mercury contained in the combustion exhaust gas but not detecting the amount of a mercury compound consisting of 2-valent mercury such as a soluble mercury salt contained in the combustion exhaust gas".

Consequently, claims 17-18 have no special technical feature which is classified into Invention 1, or a special technical feature corresponding to the same, and further, have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claim 2 is classified into Invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D53/64(2006.01)i, F23J15/00(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. B01D53/34-85, B01D53/92-53/96, B01D53/02-53/12, B01D53/14-53/18, F23J15/00-15/08

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
P, X P, A	JP 2015-196127 A（J F Eエンジニアリング株式会社）2015. 11. 09, 請求項 2, [0037]-[0041], 第 2 図（ファミリーなし）	1-4, 8-9 5-7, 10-16
X	JP 2011-149727 A（バブコック日立株式会社）2011. 08. 04, 請求項 3-4, [0002], [0024]-[0027], 第 1 図（ファミリーなし）	17-18
A	JP 2014-213308 A（株式会社タクマ）2014. 11. 17, 特許請求の範囲, [0016]-[0034], 第 2 図（ファミリーなし）	1-16

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

10. 05. 2016

国際調査報告の発送日

24. 05. 2016

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）

中村 泰三

4 D

6 1 1 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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
A	JP 2011-194286 A (バブコック日立株式会社) 2011. 10. 06, 特許請求の範囲, [0015]-[0033], 第 1 図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2004-313833 A (三菱重工業株式会社) 2004. 11. 11, 請求項 5-6, [0002]-[0003], [0027]-[0033], 第 1 図 & US 2004/0202596 A1, 請求項 5-6, [0002]-[0003], [0047]-[0056], 第 1 図	1-16
P, A	US 2015/0209725 A1 (ALSTOM Technology Ltd.) 2015. 07. 30, [0013]-[0024], 第 1 図 & JP 2015-139775 A, & EP 2898938 A1, & CN 104801152 A, & KR 10-2015-0089944 A	1-16

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の続き

請求の範囲は、以下の２つの発明に区分される。

(発明１) 請求項１－１６

請求項１は、「原子状水銀が規定量を超えていることを水銀検知手段が検知したときに、水銀を除去するための薬剤を燃焼排ガス中に投入する薬剤投入手段」という、特別な技術的特徴を有している。請求項１の従属請求項である請求項２－１６に関しても上記特別な技術的特徴を有しているので、請求項１－１６を発明１に区分する。

(発明２) 請求項１７－１８

請求項１７－１８は、請求項１－１６の「燃焼排ガスの処理装置」とは異なる「原子状水銀の検知装置」に関する発明である。

そして、請求項１７－１８は、「燃焼排ガスに含まれる水銀を検知するための水銀検知装置であって、燃焼排ガスに含まれる０価の原子状水銀の量を検知する分析装置を有し、燃焼排ガスに含まれる、可溶性水銀塩などの２価の水銀にて構成された水銀化合物を、原子状水銀に還元させる機能は有さず、前記燃焼ガスに含まれる０価の原子状水銀の量を検知し、前記燃焼排ガスに含まれる可溶性水銀塩などの２価の水銀にて構成された水銀化合物の量は検知しない」との技術的特徴を有している。

すると、請求項１７－１８は、発明１に区分された上記特別な技術的特徴、又は、それに対応する特別な技術的特徴を有しておらず、また、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係もない。

よって、発明２に区分する。