(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
2020年10月15日(15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/209338 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 46/44 (2006.01) *B01D 53/83* (2006.01)
B01D 53/64 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/015989

(22) 国際出願日： 2020年4月9日(09.04.2020)

(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 2019-075313 2019年4月11日(11.04.2019) JP

(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８９号 Osaka (JP).

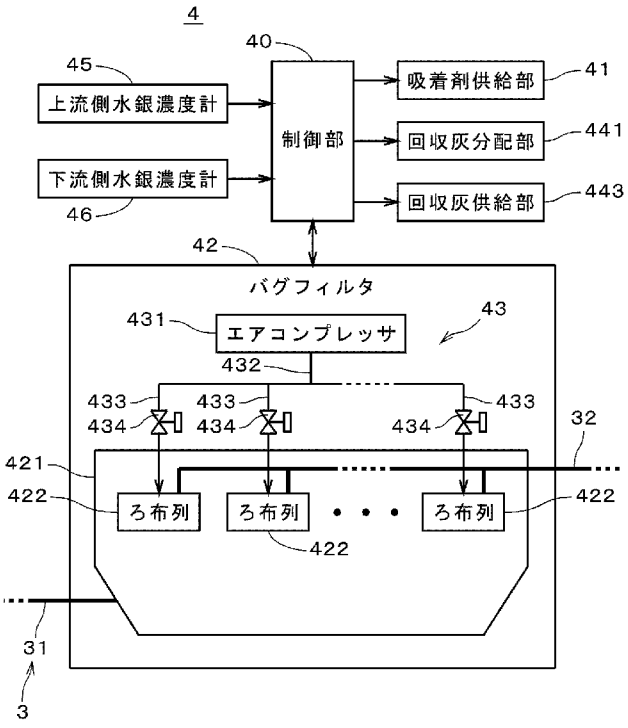
(72) 発明者: 古林 通孝(**FURUBAYASHI, Michitaka**); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 山本 常平(**YAMAMOTO, Tsunehira**); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号 日立造船株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 松阪 正弘, 外(**MATSUSAKA, Masahiro et al.**); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場１丁目１１番９号 長堀八千代ビル６階 Osaka (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,

(54) **Title:** EXHAUST GAS TREATMENT DEVICE AND EXHAUST GAS TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称： 排ガス処理装置および排ガス処理方法



40 Control unit
41 Adsorbent supply unit
42 Bag filter
45 Upstream mercury concentration meter
46 Downstream mercury concentration meter
422 Row of filter cloths
431 Air compressor
441 Recovered ash distribution unit
443 Recovered ash supply unit

(57) **Abstract:** An adsorbent supply unit (41) for an exhaust gas treatment device (4) supplies a mercury adsorbent to exhaust gas in a flue (3) in which the exhaust gas flows. A bag filter (42) is provided in the flue (3), collects the mercury adsorbent using a plurality of rows of filter cloths (422), and removes the mercury adsorbent from the rows of filter cloths (422) by way of backwashing each of the plurality of rows of filter cloths (422). An upstream mercury concentration meter (45) measures, as the upstream mercury concentration, the mercury concentration in the exhaust gas on the upstream side

WO 2020/209338 A1

[続葉有]

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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

of the direction of flow of the exhaust gas with respect to the plurality of rows of filter cloths (422). During an abnormality in which the upstream mercury concentration is a first threshold value or greater, a control unit (40) starts backwashing at a shorter cycle than the set cycle, in which the plurality of rows of filter cloths (422) are backwashed in order during normal times, when the upstream mercury concentration decreases from a value equal to or greater than a second threshold value to less than the second threshold value.

(57) 要約:排ガス処理装置(４)の吸着剤供給部(４１)は、排ガスが流れる煙道(３)において、排ガスに水銀吸着剤を供給する。バグフィルタ(４２)は、煙道(３)に設けられ、複数のろ布列(４２２)により水銀吸着剤を捕集するとともに、複数のろ布列(４２２)のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布列(４２２)から水銀吸着剤を払い落とす。上流側水銀濃度計(４５)は、複数のろ布列(４２２)に対して排ガスの流れ方向上流側における排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する。制御部(４０)は、上流側水銀濃度が第１閾値以上となった異常時において、上流側水銀濃度が第２閾値以上の値から第２閾値未満となる際に、通常時において複数のろ布列(４２２)に対して逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周期での逆洗動作を開始する。

明　細　書

発明の名称 ： 排ガス処理装置および排ガス処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、排ガス処理装置および排ガス処理方法に関する。

［関連出願の参照］

本願は、２０１９年４月１１日に出願された日本国特許出願ＪＰ２０１９－７５３１３からの優先権の利益を主張し、当該出願の全ての開示は、本願に組み込まれる。

背景技術

[0002] 都市ごみ等の一般廃棄物を焼却した場合に、水銀を含む排ガスが発生することがある。この場合、排ガス中の水銀を除去するため、活性炭等の水銀吸着剤が排ガスに供給される。例えば、特開２００９－２９１７３４号公報（文献１）では、バグフィルタに対して排ガスの流れ方向下流側に設けられる配管内の水銀濃度に基づいて、上流側に設けられる配管内に活性炭を供給する排ガス処理装置が開示されている。また、下流側の水銀濃度が設定値を超えた場合に、バグフィルタの逆洗動作を実施する手法も記載されている。特開２０１６－７５７２号公報（文献２）では、バグフィルタに対し所定の低サイクルタイムで低速逆洗を行っている場合に、バグフィルタの下流側における排ガスの水銀濃度が所定値を超えると、バグフィルタに対し当該低サイクルタイムよりも短い高サイクルタイムで高速逆洗を行う手法が開示されている。

[0003] 既述のように、文献１および２では、バグフィルタの下流側における排ガスの水銀濃度が高くなった際に逆洗動作が開始される。このとき、水銀吸着剤を含む堆積物が複数のろ布から順に短期間に払い落とされるが、バグフィルタの上流側における水銀濃度が高い状態である場合、水銀吸着剤があまり堆積していない複数のろ布を、水銀濃度が高い排ガスが通過する。この場合、下流側における水銀濃度が大幅に上昇してしまう。

発明の概要

[0004] 本発明は、排ガス処理装置に向けられており、水銀吸着剤が堆積していないろ布を、水銀濃度が高い排ガスが通過することによる下流側の水銀濃度の上昇を抑制することを目的としている。

[0005] 本発明に係る一の排ガス処理装置は、排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部と、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する上流側水銀濃度計と、通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を設定周期にて順に実行するとともに、前記上流側水銀濃度が第１閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第２閾値以上の値から前記第２閾値未満となる際に、前記設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する制御部とを備える。

[0006] 本発明に係る他の排ガス処理装置は、排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部と、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する上流側水銀濃度計と、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向下流側における前記排ガスの水銀濃度を、下流側水銀濃度として測定する下流側水銀濃度計と、通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を設定周期にて順に実行するとともに、前記下流側水銀濃度が第３閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第４閾値未満である場合に、前記設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する制御部とを備える。

[0007] 本発明に係る排ガス処理装置では、水銀吸着剤が堆積していないろ布群を

、水銀濃度が高い排ガスが通過することによる下流側水銀濃度の上昇を抑制することができる。

[0008] 本発明の一の好ましい形態では、前記制御部が、前記短周期での前記逆洗動作を前記複数のろ布群の半分以上に対して順に行う。

[0009] 本発明の他の好ましい形態では、排ガス処理装置が、前記ろ布群から払い落とされた前記水銀吸着剤を回収吸着剤として回収するとともに、循環用貯留部と排出用貯留部とに分配する分配部と、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスに、前記循環用貯留部に貯留された前記回収吸着剤を供給する回収吸着剤供給部とをさらに備え、前記短周期での前記逆洗動作において回収された前記回収吸着剤が、前記分配部により前記排出用貯留部に供給される。

[0010] 好ましくは、前記上流側水銀濃度計が、前記排ガスの０価水銀濃度を前記上流側水銀濃度として測定する。

[0011] 本発明は、排ガス処理装置における排ガス処理方法にも向けられている。本発明に係る一の排ガス処理方法では、排ガス処理装置が、排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部とを備え、前記排ガス処理方法が、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する工程と、前記上流側水銀濃度が第１閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第２閾値以上の値から前記第２閾値未満となる際に、通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する工程とを備える。

[0012] 本発明に係る他の排ガス処理方法では、排ガス処理装置が、排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、

前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部とを備え、前記排ガス処理方法が、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向下流側における前記排ガスの水銀濃度を、下流側水銀濃度として測定するとともに、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する工程と、前記下流側水銀濃度が第３閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第４閾値未満である場合に、通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する工程とを備える。

[0013] 上述の目的および他の目的、特徴、態様および利点は、添付した図面を参照して以下に行うこの発明の詳細な説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]焼却設備の構成を示す図である。

[図2]バグフィルタの構成を示す図である。

[図3]第１の実施の形態に係る排ガス処理装置の動作の流れを示す図である。

[図4]上流側水銀濃度の変化の一例を示す図である。

[図5]気相水銀濃度と平衡吸着量の関係を示す図である。

[図6]第２の実施の形態に係る排ガス処理装置の動作の流れを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] （第１の実施の形態）

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る焼却設備１の構成を示す図である。焼却設備１は、都市ごみ等の廃棄物を焼却処理する設備である。焼却設備１は、焼却炉２１と、煙道３と、排ガス処理装置４と、煙突２２とを備える。焼却炉２１では、廃棄物の燃焼と、廃棄物から発生した可燃性ガスの燃焼とが行われる。煙道３は、焼却炉２１から煙突２２まで連続するガス流路である。排ガス処理装置４は、煙道３に設けられる。煙道３には、図示省略の誘引通風機も設けられる。当該誘引通風機により、焼却炉２１にて発生する排ガス（燃焼ガス）が煙道３へと排出され、排ガス処理装置４を介して煙

突２２へと導かれる。焼却設備１では、煙道３を流れる排ガスに対して排ガス処理装置４により所定の処理が行われる。図１では、煙道３を太い実線にて示している。以下の説明では、煙突２２の内部も煙道３の一部と捉えられるものとする。

[0016] 排ガス処理装置４は、制御部４０（後述の図２参照）と、吸着剤供給部４１と、バグフィルタ４２と、回収灰分配部４４１と、循環用貯留部４４２と、回収灰供給部４４３と、排出用貯留部４４４と、上流側水銀濃度計４５と、下流側水銀濃度計４６とを備える。制御部４０は、例えば、ＣＰＵ等を備えるコンピュータであり、排ガス処理装置４の全体制御を担う。制御部４０は、焼却設備１の制御部を兼ねてもよい。バグフィルタ４２は、煙道３に設けられる。バグフィルタ４２に対して排ガスの流れ方向上流側に位置する煙道３の部分３１（以下、「上流側煙道３１」という。）には、上流側水銀濃度計４５の取込口、回収灰供給部４４３の供給口、および、吸着剤供給部４１の供給口が設けられ、バグフィルタ４２に対して流れ方向下流側に位置する煙道３の部分３２（以下、「下流側煙道３２」という。）には、下流側水銀濃度計４６の取込口が設けられる。図１では、下流側水銀濃度計４６の取込口は、煙突２２に設けられる。

[0017] 吸着剤供給部４１は、例えばテーブルフィーダ等を有し、上流側煙道３１を流れる排ガスに粉状の水銀吸着剤を供給する（吹き込む）。水銀吸着剤は、例えば活性炭である。水銀吸着剤として、活性炭の表面に例えばヨウ素や硫黄を添着した添着活性炭等が用いられてもよい。排ガス処理装置４では、上流側煙道３１を流れる排ガスにアルカリ薬剤を供給するアルカリ薬剤供給部が設けられてもよい。アルカリ薬剤は、脱塩および脱硫用の薬剤であり、例えば粉状の消石灰等である。

[0018] 図２は、バグフィルタ４２の構成を示す図である。図２では、排ガス処理装置４の他の一部の構成もブロックにて示している。バグフィルタ４２は、ケーシング４２１と、複数のろ布列４２２と、逆洗部４３とを備える。ケーシング４２１は、上流側煙道３１に接続される。複数のろ布列４２２は、ケ

ーシング４２１の内部に設けられる。各ろ布列４２２は、複数のろ布を含むろ布群である。各ろ布は、例えば袋状（典型的には、有底円筒状）である。ろ布列４２２では、複数のろ布が一列に並ぶ。複数のろ布列４２２における複数のろ布の内部空間は、下流側煙道３２に接続される。上流側煙道３１を流れる排ガスは、複数のろ布列４２２に含まれるいずれかのろ布を通過して下流側煙道３２に流入する。排ガスに含まれる飛灰および水銀吸着剤等は、複数のろ布列４２２により捕集される。飛灰および水銀吸着剤等は、ろ布上に堆積する。バグフィルタ４２は、水銀吸着剤を捕集する吸着剤捕集部である。

[0019] ケーシング４２１の内部では、排ガスがろ布を通過する際に、当該ろ布に堆積する水銀吸着剤が排ガスに含まれる水銀を吸着する。水銀吸着剤における水銀の吸着は、上流側煙道３１においても生じる。水銀吸着剤が、排ガスに含まれるダイオキシン類等をさらに吸着してもよい。なお、既述のアルカリ薬剤が供給される場合には、当該アルカリ薬剤もろ布に捕集される。排ガスに含まれる酸性ガス（塩化水素、硫黄酸化物等）とろ布上のアルカリ薬剤との反応が生じることにより、排ガスから当該酸性ガスが除去される。

[0020] 逆洗部４３は、エアコンプレッサ４３１と、圧縮空気管４３２と、複数のバルブ４３４とを備える。エアコンプレッサ４３１は、圧縮空気（パルスジェット）を発生させる。エアコンプレッサ４３１は、圧縮空気管４３２の一端に接続される。圧縮空気管４３２の他端は、複数の分岐管４３３に分岐する。複数の分岐管４３３には、複数のバルブ４３４がそれぞれ設けられる。各分岐管４３３は、複数のノズルを有し、当該複数のノズルは、１つのろ布列４２２に含まれる複数のろ布の内部空間にそれぞれ対向する。後述するように、当該ろ布列４２２に含まれる複数のろ布の内部空間には、エアコンプレッサ４３１にて発生させた圧縮空気が当該分岐管４３３を介して吹き込まれる。複数の分岐管４３３は、複数のろ布列４２２にそれぞれ対応する。

[0021] バグフィルタ４２では、各ろ布列４２２のろ布に堆積した飛灰および水銀吸着剤等が、圧縮空気を利用した逆洗動作により、払い落とされる。具体的

に、各ろ布列４２２に対する逆洗動作では、当該ろ布列４２２に対応する分岐管４３３のバルブ４３４を開き、残りのバルブ４３４を閉じた状態で、エアコンプレッサ４３１が圧縮空気を圧縮空気管４３２に供給する。これにより、当該ろ布列４２２に含まれる複数のろ布の内部空間に向かって、圧縮空気が吹き込まれる。換言すると、当該ろ布列４２２の各ろ布に対し、排ガスの流れ方向における下流側から上流側に向かって圧縮空気が供給される。その結果、当該ろ布列４２２に堆積した飛灰および水銀吸着剤等、すなわち、当該ろ布列４２２による捕集物が払い落とされる。逆洗部４３では、空気以外の圧縮ガスが利用されてもよい。また、他の手法により、ろ布列４２２から飛灰および水銀吸着剤等が払い落とされてもよい。

[0022] 図１の回収灰分配部４４１は、例えばコンベアおよびゲートを有する。回収灰分配部４４１は、ろ布列４２２から払い落とされた飛灰および水銀吸着剤等を回収灰として回収するとともに、循環用貯留部４４２と排出用貯留部４４４とに分配する。排出用貯留部４４４は、回収灰分配部４４１により供給された回収灰を貯留する。排出用貯留部４４４では、重金属安定剤であるキレート剤を回収灰に混合するキレート処理等が必要に応じて施され、その後、当該回収灰が廃棄される。循環用貯留部４４２は、回収灰分配部４４１により供給された回収灰を貯留する。回収灰供給部４４３は、例えばテーブルフィーダ等を有し、循環用貯留部４４２に貯留された回収灰を上流側煙道３１に供給する。回収灰には、水銀吸着剤が含まれているため、回収灰は、回収吸着剤と捉えることができる。また、循環用貯留部４４２および回収灰供給部４４３は、それぞれ回収吸着剤貯留部および回収吸着剤供給部である。

[0023] 上流側水銀濃度計４５および下流側水銀濃度計４６は、煙道３を流れる排ガスの一部を取り込んで分析を行うことにより、排ガス中の水銀濃度の測定値を取得する。既述のように、排ガスの流れ方向においてバグフィルタ４２の上流側（上流側煙道３１）に上流側水銀濃度計４５の取込口が配置され、バグフィルタ４２の下流側（下流側煙道３２）に下流側水銀濃度計４６の取

込口が配置される。図１の例では、上流側水銀濃度計４５の取込口は、回収灰供給部４４３の供給口、および、吸着剤供給部４１の供給口よりも上流側（焼却炉２１側）に位置する。

[0024] ここで、排ガスに含まれる水銀は、主に、０価である原子状水銀（以下、「０価水銀」という。）、および、塩化水銀等の水銀化合物を構成する２価の水銀（以下、「２価水銀」という。）として存在している。また、上流側水銀濃度計４５および下流側水銀濃度計４６は、紫外線吸収法等により、０価水銀に基づいて水銀濃度の測定値を取得する濃度取得部を備える。

[0025] 下流側水銀濃度計４６は、排ガスに含まれる２価水銀を０価水銀に還元する還元触媒をさらに含み、還元後のガスに含まれる０価水銀の濃度（すなわち、排ガスに元から含まれる０価水銀、および、２価水銀を還元して得られる０価水銀の総濃度であり、以下、「全水銀濃度」という。）を下流側水銀濃度として測定する。排ガス処理装置４では、下流側水銀濃度計４６により下流側水銀濃度が継続的に測定される。

[0026] 一方、上流側水銀濃度計４５は、還元触媒を含まず、排ガスに含まれる２価水銀を０価水銀に還元しない状態で、排ガスに元から含まれる０価水銀の濃度を上流側水銀濃度として測定する。上流側水銀濃度計４５では、２価水銀を０価水銀に還元するために要する時間を省略して、上流側水銀濃度を迅速に測定することが可能となる。排ガス処理装置４では、上流側水銀濃度計４５により上流側水銀濃度が継続的に測定される。

[0027] 排ガス処理装置４の設計によっては、上流側水銀濃度計４５において、還元触媒が設けられ、全水銀濃度が上流側水銀濃度として測定されてもよい。全水銀濃度の測定では、０価水銀および２価水銀の双方を検出するため、上流側水銀濃度を正確に測定することが可能となる。同様に、下流側水銀濃度計４６において、０価水銀濃度が下流側水銀濃度として測定されてもよい。また、上流側水銀濃度計４５および下流側水銀濃度計４６では、０価水銀濃度と全水銀濃度とが選択的に測定可能であってもよい。

[0028] 次に、排ガス処理装置４の基本動作について説明する。まず、吸着剤供給

部４１では、上流側水銀濃度計４５における上流側水銀濃度（の測定値）に基づいて水銀吸着剤の供給量が制御される。例えば、上流側水銀濃度が比較的高い場合に、水銀吸着剤の供給量が増大され、上流側水銀濃度が比較的低い場合に、水銀吸着剤の供給量が低減される。なお、水銀吸着剤が活性炭である場合、活性炭はダイオキシン類も吸着するため、排ガスが煙道３を流れる間、所定量以上の水銀吸着剤が煙道３に常時供給されることが好ましい。排ガス処理装置４では、吸着剤供給部４１による水銀吸着剤の供給量を制御することにより、下流側煙道３２を流れる排ガス中の水銀濃度を低下することが可能となる。排ガス処理装置４では、上流側水銀濃度に基づいて、回収灰供給部４４３による回収灰の供給量も制御されてよい。また、下流側水銀濃度計４６における下流側水銀濃度に基づいて、水銀吸着剤および回収灰の供給量が制御されてもよい。

[0029] バグフィルタ４２では、複数のろ布列４２２に対して逆洗動作が一定の周期（例えば、数十分の間隔であり、以下、「設定周期」という。）にて順に実行される。典型的には、一のろ布列４２２に対して逆洗動作が実行されると、設定周期の経過後に、ろ布列４２２の配列順序の次のろ布列４２２に対して逆洗動作が実行される。複数のろ布列４２２に対して逆洗動作を行う順序は、配列順序以外であってもよい。また、バグフィルタ４２の近傍では、上流側煙道３１と下流側煙道３２との差圧が測定されている。当該差圧（の測定値）が所定値以上となる場合には、一のろ布列４２２に対する逆洗動作から設定周期の経過前であっても、次のろ布列４２２に対して逆洗動作が実行される。以下の説明では、差圧が所定値以上となる場合の逆洗動作を「差圧に基づく逆洗動作」という。

[0030] 回収灰分配部４４１では、逆洗動作により払い落とされた飛灰および水銀吸着剤等（すなわち、回収灰）が、所定の比率にて循環用貯留部４４２と排出用貯留部４４４とに分配される。既述のように、循環用貯留部４４２にて貯留される回収灰は、回収灰供給部４４３により上流側煙道３１に供給される。また、排出用貯留部４４４にて貯留される回収灰には、必要に応じてキ

レート処理等が施され、その後、回収灰が廃棄される。

[0031] 次に、上流側水銀濃度が高くなった異常時における排ガス処理装置４の動作について説明する。図３は、異常時に係る排ガス処理装置４の動作の流れを示す図である。異常時では、主としてバグフィルタ４２および回収灰分配部４４１の動作が、異常時以外である通常時の動作と相違する。吸着剤供給部４１および回収灰供給部４４３では、異常時においても通常時と同様に、上流側水銀濃度（および／または下流側水銀濃度）に基づいて水銀吸着剤および回収灰の供給量が制御される。なお、吸着剤供給部４１および回収灰供給部４４３の動作が、通常時と異常時とで変更されてもよい。例えば、異常時において、吸着剤供給部４１からの新たな水銀吸着剤を優先的に供給するため、回収灰の供給量が低減されてもよい。

[0032] 既述のように、上流側水銀濃度計４５では、上流側煙道３１における上流側水銀濃度が継続的に測定される（ステップＳ１１）。上流側水銀濃度が所定の第１閾値以上となると（ステップＳ１２）、制御部４０では、異常時となり、強制逆洗の実行を確定させる条件（以下、「強制逆洗の実行確定条件」という。）が成立したと判定される。強制逆洗は、設定周期よりも短周期で逆洗動作を実行する処理である。上流側水銀濃度が第１閾値以上となった直後では、後述する強制逆洗の実行開始条件が成立していないため、強制逆洗は行われない。既述のように、吸着剤供給部４１では、上流側水銀濃度が高くなるに従って、水銀吸着剤の供給量が増大される。また、後述するように、排ガスの水銀濃度が高くなるに従って、水銀吸着剤における水銀の平衡吸着量が大きくなる。その結果、下流側水銀濃度（の測定値）が上昇することが抑制される。

[0033] 図４は、上流側水銀濃度の変化の一例を示す図である。図４の例では、時刻Ｔ１において上流側水銀濃度が第１閾値Ｖ１以上となる。強制逆洗の実行確定条件が成立した後、制御部４０では、上流側水銀濃度が第２閾値Ｖ２以上の値から第２閾値Ｖ２未満となったか否か、すなわち、強制逆洗の実行を開始する実行開始条件が成立したか否かが確認される。ここでは、第２閾値

Ｖ２が第１閾値Ｖ１よりも大きいが、第２閾値Ｖ２が第１閾値Ｖ１以下であってもよい。上流側水銀濃度が０価水銀濃度である場合、第２閾値Ｖ２は、例えば３～１００μｇ／ｍ^{3}Ｎである。上流側水銀濃度が全水銀濃度である場合、第２閾値Ｖ２は、例えば３０～５００μｇ／ｍ^{3}Ｎである。

[0034] 図４の例では、上流側水銀濃度は、第１閾値Ｖ１以上となった時刻Ｔ１の直後も上昇傾向にあり、第２閾値Ｖ２以上となる。この時点では、強制逆洗の実行開始条件が成立しないため、強制逆洗は開始されない。換言すると、上流側水銀濃度が高い状態で強制逆洗が行われることはない。その後、上流側水銀濃度が第２閾値Ｖ２以上である期間がある程度続き、時刻Ｔ２において上流側水銀濃度が第２閾値Ｖ２未満となる（ステップＳ１３）。これにより、強制逆洗の実行開始条件が成立し、強制逆洗が開始される（ステップＳ１４）。

[0035] 強制逆洗では、設定周期よりも短周期（短い間隔）での逆洗動作が、複数のろ布列４２２の全部または一部に対して順に行われる。これにより、上流側水銀濃度が高い状態（異常時）においてろ布列４２２に堆積していた、水銀の吸着量が多い水銀吸着剤が迅速に払い落とされる。後述するように、水銀の吸着量が多い水銀吸着剤では、上流側水銀濃度の低下に伴って水銀が脱離しやすくなるが、排ガス処理装置４では、上流側水銀濃度が第２閾値Ｖ２未満となる際に、強制逆洗が行われる。これにより、ろ布列４２２上の水銀吸着剤から水銀が脱離して、下流側水銀濃度が高くなることが防止または抑制される。

[0036] 強制逆洗では、例えば、バグフィルタ４２における複数のろ布列４２２の１／１０以上に対して逆洗動作が行われる。好ましくは、複数のろ布列４２２の半分以上に対して逆洗動作が行われ、より好ましくは、複数のろ布列４２２の全てに対して逆洗動作が行われる。以下の説明では、強制逆洗において、複数のろ布列４２２の全てに対して逆洗動作が行われるものとする。強制逆洗における逆洗動作は、複数のろ布列４２２に対して１巡以上行われてもよい。強制逆洗における逆洗動作の周期は、エアコンプレッサ４３１にお

いて所定量の圧縮空気を繰り返し発生させることが可能な範囲で決定される。逆洗動作の周期は、例えば設定周期の１／２以下であり、好ましくは１／５以下であり、より好ましくは１／１０以下である。

[0037] 強制逆洗においてろ布列４２２から払い落とされて回収された回収灰（飛灰および水銀吸着剤等）は、回収灰分配部４４１により排出用貯留部４４４に供給される。原則として、回収灰は排出用貯留部４４４のみに分配される。したがって、水銀の吸着量が多い水銀吸着剤が、循環用貯留部４４２に貯留されて煙道３に供給されることはない。

[0038] 好ましい排出用貯留部４４４では、強制逆洗において供給される回収灰が、通常時の逆洗動作において供給される回収灰と区別して貯留される。例えば、排出用貯留部４４４では、強制逆洗において供給される回収灰を加熱することにより、回収灰に含まれる水銀（水銀吸着剤に吸着された水銀）を揮発させる水銀除去処理が行われる。続いて、キレート剤を回収灰に混合するキレート処理が施され、その後、回収灰が廃棄される。回収灰が多くの水銀を含む場合に、キレート処理において回収灰から水銀が溶出することがあるが、強制逆洗において排出される回収灰に対して水銀除去処理を施すことにより、水銀除去処理後のキレート処理において、水銀が溶出することが防止される。

[0039] 強制逆洗が完了すると、バグフィルタ４２および回収灰分配部４４１が通常時の動作に戻される。バグフィルタ４２では、強制逆洗における最後の逆洗動作が行われたろ布列４２２の次のろ布列４２２に対して、当該最後の逆洗動作から設定周期の経過後に、逆洗動作が実行される。なお、強制逆洗において一部のろ布列４２２のみに対して逆洗動作を行う場合、回収灰分配部４４１では、強制逆洗の実行開始条件の成立後、全てのろ布列４２２に対して逆洗動作（設定周期に基づく逆洗動作、および、差圧に基づく逆洗動作を含む。）が完了した後に、通常時の動作に戻される。これにより、上流側水銀濃度が高い状態（異常時）においてろ布列４２２に堆積していた水銀吸着剤が、循環用貯留部４４２に貯留されることが防止される。

[0040] なお、バグフィルタ４２では、異常時において設定周期に基づく逆洗動作、および、差圧に基づく逆洗動作が、通常時と同様にして実行されてよい。設定周期に基づく逆洗動作、および、差圧に基づく逆洗動作では、一のろ布列４２２に対する逆洗動作から、次のろ布列４２２に対する逆洗動作までの期間が、強制逆洗における逆洗動作の周期に比べて十分に長い。したがって、異常時において設定周期に基づく逆洗動作、および、差圧に基づく逆洗動作を実行しても、問題とはならない。

[0041] 次に、比較例の排ガス処理装置について述べる。比較例の排ガス処理装置では、上流側水銀濃度が第１閾値Ｖ１以上となった直後に、強制逆洗が行われる。強制逆洗では、複数のろ布列４２２に対する逆洗動作が短周期で順に行われる。したがって、複数のろ布列４２２上に堆積する水銀吸着剤の量が一時的に少なくなる。一方、上流側水銀濃度が第１閾値以上となった直後では、上流側水銀濃度が上昇傾向にあり、上流側水銀濃度が高い状態である。よって、水銀吸着剤がほとんど堆積していないろ布列４２２を、水銀濃度が高い排ガスが通過し、下流側水銀濃度が大幅に上昇してしまう。

[0042] これに対し、排ガス処理装置４では、上流側水銀濃度が第１閾値以上となった異常時において（すなわち、強制逆洗の実行確定条件の成立後に）、上流側水銀濃度が第２閾値以上の値から第２閾値未満となる際に、通常時において複数のろ布列４２２に対して逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周期での逆洗動作（強制逆洗）が開始される。これにより、水銀吸着剤が堆積していないろ布列４２２を、水銀濃度が高い排ガスが通過することによる下流側水銀濃度の上昇を抑制することができる。

[0043] 図５は、気相水銀濃度と平衡吸着量の関係を示す図である。図５中の実線は、水銀を含む模擬排ガスを水銀吸着剤に所定時間通気する吸着実験により得られる気相水銀濃度と平衡吸着量の関係を示し、以下、「吸着側の曲線」という。図５中の破線は、水銀を吸着した水銀吸着剤に、水銀を含まない模擬排ガスを所定時間通気する脱離実験により得られる気相水銀濃度と平衡吸着量の関係を示し、以下、「脱離側の曲線」という。図５に示すように、吸

着側の曲線および脱離側の曲線のいずれも、気相水銀濃度が高くなるに従って、平衡吸着量が大きくなる。また、一の平衡吸着量で比較した場合、脱離側の曲線が示す気相水銀濃度が、吸着側の曲線が示す気相水銀濃度よりも低くなる。したがって、ある水銀濃度において平衡吸着量の水銀を吸着した水銀吸着剤は、当該水銀濃度よりも低い水銀濃度において、水銀の脱離を開始する。

[0044] 図４のように、時刻Ｔ３で上流側水銀濃度が最大となった後、上流側水銀濃度が低下する場合、時刻Ｔ３の直後に水銀が脱離することはないが、上流側水銀濃度の低下に伴って水銀が脱離しやすくなる。実際には、排ガスの水銀濃度は変動するため、必ずしも水銀吸着剤により平衡吸着量の水銀が吸着される訳では無い。排ガス処理装置４では、水銀吸着剤からの水銀の脱離量が大きくなる前に強制逆洗を開始するための適切な第２閾値Ｖ２が、実験等に基づいて予め設定されており、上流側水銀濃度が第２閾値Ｖ２未満となる際に、強制逆洗が開始される。これにより、上流側水銀濃度が高い状態においてろ布列４２２上の水銀吸着剤に吸着された水銀が、上流側水銀濃度の低下に伴って水銀吸着剤から脱離することによる下流側水銀濃度の上昇を抑制することが可能となる。

[0045] 異常時となった後、ろ布列４２２上の水銀吸着剤が水銀の脱離を開始する排ガスの水銀濃度は、平均水銀濃度、平均排ガス流量、水銀吸着剤の平均供給量、異常時である状態の継続時間等に依存すると考えられる。例えば、水銀の脱離を開始する水銀濃度は、平均水銀濃度が高い場合、平均排ガス流量が大きい場合、および、異常時の継続時間が長い場合のそれぞれでは高くなり、水銀吸着剤の平均供給量が大きい場合には低くなる。したがって、これらの値に基づいて、制御部４０において適切な第２閾値が適宜求められてもよい。すなわち、第２閾値は、変動してもよい。

[0046] 好ましい強制逆洗では、短周期での逆洗動作が複数のろ布列４２２の半分以上に対して順に行われる。これにより、ろ布列４２２上の水銀吸着剤から水銀が脱離することによる下流側水銀濃度の上昇をより確実に抑制すること

ができる。より好ましくは、短周期での逆洗動作が複数のろ布列４２２の全てに対して行われる。これにより、下流側水銀濃度の上昇をさらに抑制することができる。

[0047] 排ガス処理装置４では、循環用貯留部４４２において貯留された回収灰が、回収灰供給部４４３により上流側煙道３１に供給される。これにより、水銀吸着剤の消費量を削減しつつ、下流側水銀濃度を低下することができる。また、短周期での逆洗動作において回収された回収灰（回収吸着剤）が、回収灰分配部４４１により排出用貯留部４４４に供給される。これにより、水銀の吸着量が多い回収吸着剤が煙道３に供給されることを防止することができる。

[0048] また、上流側水銀濃度計４５が、排ガスの０価水銀濃度を上流側水銀濃度として測定する。これにより、上流側水銀濃度を迅速に測定することができ、上流側水銀濃度に基づく各種制御の応答性を向上することができる。

[0049]（第２の実施の形態）

図６は、本発明の第２の実施の形態に係る排ガス処理装置４の動作の流れを示す図である。図６では、下流側水銀濃度が高くなった異常時に係る排ガス処理装置４の動作の流れを示している。

[0050] 既述のように、下流側水銀濃度計４６では、下流側煙道３２における下流側水銀濃度が継続的に測定される。また、図３のステップＳ１１と同様に、上流側水銀濃度計４５では、上流側煙道３１における上流側水銀濃度が継続的に測定される（ステップＳ２１）。ろ布列４２２上の堆積物に含まれる水銀吸着剤において水銀が適切に除去されない場合、下流側水銀濃度が所定の第３閾値以上となる（ステップＳ２２）。これにより、制御部４０では、異常時となり、強制逆洗の実行確定条件が成立したと判定される。

[0051] 強制逆洗の実行確定条件が成立した後、制御部４０では、上流側水銀濃度が第４閾値未満であるか否か、すなわち、強制逆洗の実行開始条件が成立しているか否かが確認される。上流側水銀濃度が０価水銀濃度である場合、第４閾値は、例えば３～１００μｇ／ｍ^{3}Ｎである。上流側水銀濃度が全水銀濃

度である場合、第４閾値は、例えば３０～５００μｇ／ｍ^{3}Ｎである。上流側水銀濃度が第４閾値以上である場合には、強制逆洗の実行開始条件が成立しないため、強制逆洗は開始されない。換言すると、上流側水銀濃度が高い状態で強制逆洗が行われることはない。この場合でも、下流側水銀濃度が高くなるに従って、吸着剤供給部４１による水銀吸着剤の供給量を増大することにより、下流側水銀濃度が大幅に上昇することが防止される。上流側水銀濃度が第４閾値未満となると（ステップＳ２３）、強制逆洗の実行開始条件が成立し、強制逆洗が開始される（ステップＳ２４）。

[0052] 強制逆洗では、第１の実施の形態と同様に、設定周期よりも短周期での逆洗動作が、複数のろ布列４２２の全部（一部であってもよい。）に対して順に行われる。これにより、上流側水銀濃度の低下に伴ってろ布列４２２上の水銀吸着剤から水銀が脱離することによる、下流側水銀濃度の上昇が抑制される。なお、強制逆洗の実行確定条件が成立した際に、上流側水銀濃度が第４閾値未満である場合には、強制逆洗は直ぐに開始される。

[0053] 第１の実施の形態と同様に、強制逆洗では、ろ布列４２２から払い落とされて回収された回収灰（飛灰および水銀吸着剤等）が、回収灰分配部４４１により排出用貯留部４４４のみに供給される。好ましい排出用貯留部４４４では、強制逆洗において供給される回収灰が、通常時の逆洗動作において供給される回収灰と区別して貯留される。また、強制逆洗において供給される回収灰に対して、水銀除去処理やキレート処理等が施される。強制逆洗が完了すると、バグフィルタ４２および回収灰分配部４４１が通常時の動作に戻される。

[0054] ここで、下流側水銀濃度が第３閾値以上となった直後に、強制逆洗を行う比較例の処理を想定する。比較例の処理では、強制逆洗により、複数のろ布列４２２上に堆積する水銀吸着剤の量が一時的に少なくなる。この場合に、上流側水銀濃度が第４閾値以上である、すなわち、上流側水銀濃度が高い状態であるときには、水銀吸着剤がほとんど堆積していない複数のろ布列４２２を、水銀濃度が高い排ガスが通過し、下流側水銀濃度がさらに上昇する可

能性がある。

[0055] これに対し、排ガス処理装置４では、下流側水銀濃度が第３閾値以上となった異常時において（すなわち、強制逆洗の実行確定条件の成立後に）、上流側水銀濃度が第４閾値未満である場合に、通常時において複数のろ布列４２２に対して逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周期での逆洗動作（強制逆洗）が開始される。これにより、水銀吸着剤が堆積していないろ布列４２２を、水銀濃度が高い排ガスが通過することによる下流側水銀濃度の上昇を抑制することができる。

[0056] また、短周期での逆洗動作において回収された回収灰（回収吸着剤）が、回収灰分配部４４１により排出用貯留部４４４に供給される。これにより、水銀の吸着量が多い回収吸着剤が煙道３に供給されることを防止することができる。

[0057] 排ガス処理装置４および排ガス処理方法では様々な変形が可能である。

[0058] 排ガス処理装置４では、上流側水銀濃度が第１閾値以上となった場合に（図３のステップＳ１２）、ステップＳ１３，Ｓ１４の動作が行われ、下流側水銀濃度が第３閾値以上となった場合に（図６のステップＳ２２）、ステップＳ２３，Ｓ２４の動作が行われてもよい。

[0059] バグフィルタ４２において、逆洗動作が同時に行われるろ布群は、必ずしも一列に並ぶ複数のろ布（ろ布列）である必要はなく、例えば、行方向および列方向に互いに隣接して配置される複数のろ布の集合であってもよい。また、バグフィルタ４２の設計によっては、１つのろ布が、逆洗動作の実行単位である、ろ布群として捉えられてもよい。

[0060] 図１の排ガス処理装置４では、焼却炉２１と吸着剤供給部４１との間に、他のバグフィルタが配置されてもよい。この場合、当該他のバグフィルタにより、排ガスに含まれる飛灰が捕集され、バグフィルタ４２では、吸着剤供給部４１により煙道３に供給された水銀吸着剤が主として捕集される。バグフィルタ４２のろ布列４２２から払い落とされた水銀吸着剤は、回収灰分配部４４１において回収吸着剤として回収され、循環用貯留部４４２と排出用

貯留部４４４とに分配される。また、排ガス処理装置４において、バグフィルタ４２、吸着剤供給部４１、回収灰分配部４４１、循環用貯留部４４２、排出用貯留部４４４および回収灰供給部４４３と同様の組合せが、煙道３におけるバグフィルタ４２と煙突２２との間に追加されてもよい。

[0061] 排ガス処理装置４において、循環用貯留部４４２および回収灰供給部４４３が省略され、全ての回収灰が排出用貯留部４４４に供給されてもよい。

[0062] 上流側水銀濃度計４５では、複数のろ布列４２２に対して排ガスの流れ方向上流側における排ガスの水銀濃度が測定可能であるならば、上流側水銀濃度計４５の取込口は、任意の位置に設けられてよい。下流側水銀濃度計４６も同様に、複数のろ布列４２２に対して排ガスの流れ方向下流側における排ガスの水銀濃度が測定可能であるならば、下流側水銀濃度計４６の取込口は、任意の位置（例えば、煙突２２以外の下流側煙道３２）に設けられてよい。

[0063] 回収灰供給部４４３では、複数のろ布列４２２に対して排ガスの流れ方向上流側における排ガスに、循環用貯留部４４２に貯留された回収吸着剤（回収灰）を供給することが可能であるならば、回収灰供給部４４３の供給口は、任意の位置（例えば、ケーシング４２１の内部）に設けられてよい。吸着剤供給部４１において同様である。

[0064] 排ガス処理装置４は、焼却設備１以外の設備において用いられてもよい。

[0065] 上記実施の形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わされてよい。

[0066] 発明を詳細に描写して説明したが、既述の説明は例示的であって限定的なものではない。したがって、本発明の範囲を逸脱しない限り、多数の変形や態様が可能であるといえる。

符号の説明

[0067] ３ 煙道

４ 排ガス処理装置

４０ 制御部

４１　　吸着剤供給部

４２　　バグフィルタ

４５　　上流側水銀濃度計

４６　　下流側水銀濃度計

４２２　　ろ布列

４４１　　回収灰分配部

４４２　　循環用貯留部

４４３　　回収灰供給部

４４４　　排出用貯留部

Ｓ１１～Ｓ１４，Ｓ２１～Ｓ２４　　ステップ

請求の範囲

[請求項1] 排ガス処理装置であって、

排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、

前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部と、

前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する上流側水銀濃度計と、

通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を設定周期にて順に実行するとともに、前記上流側水銀濃度が第１閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第２閾値以上の値から前記第２閾値未満となる際に、前記設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する制御部と、

を備える。

[請求項2] 排ガス処理装置であって、

排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、

前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部と、

前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する上流側水銀濃度計と、

前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向下流側における前記排ガスの水銀濃度を、下流側水銀濃度として測定する下流側水銀濃度計と、

通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を設定周期にて順に実行するとともに、前記下流側水銀濃度が第３閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第４閾値未満である場合に、前記設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する制御部と、

を備える。

[請求項3] 請求項１または２に記載の排ガス処理装置であって、

前記制御部が、前記短周期での前記逆洗動作を前記複数のろ布群の半分以上に対して順に行う。

[請求項4] 請求項１ないし３のいずれか１つに記載の排ガス処理装置であって、

前記ろ布群から払い落とされた前記水銀吸着剤を回収吸着剤として回収するとともに、循環用貯留部と排出用貯留部とに分配する分配部と、

前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスに、前記循環用貯留部に貯留された前記回収吸着剤を供給する回収吸着剤供給部と、

をさらに備え、

前記短周期での前記逆洗動作において回収された前記回収吸着剤が、前記分配部により前記排出用貯留部に供給される。

[請求項5] 請求項１ないし４のいずれか１つに記載の排ガス処理装置であって、

前記上流側水銀濃度計が、前記排ガスの０価水銀濃度を前記上流側水銀濃度として測定する。

[請求項6] 排ガス処理装置における排ガス処理方法であって、

前記排ガス処理装置が、

排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、

前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部と、

を備え、

前記排ガス処理方法が、

前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する工程と、

前記上流側水銀濃度が第１閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第２閾値以上の値から前記第２閾値未満となる際に、通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周期での前記逆洗動作を開始する工程と、

を備える。

[請求項7] 排ガス処理装置における排ガス処理方法であって、

前記排ガス処理装置が、

排ガスが流れる煙道において、前記排ガスに水銀吸着剤を供給する吸着剤供給部と、

前記煙道に設けられ、複数のろ布群により前記水銀吸着剤を捕集するとともに、前記複数のろ布群のそれぞれに対する逆洗動作により、ろ布群から前記水銀吸着剤を払い落とす吸着剤捕集部と、

を備え、

前記排ガス処理方法が、

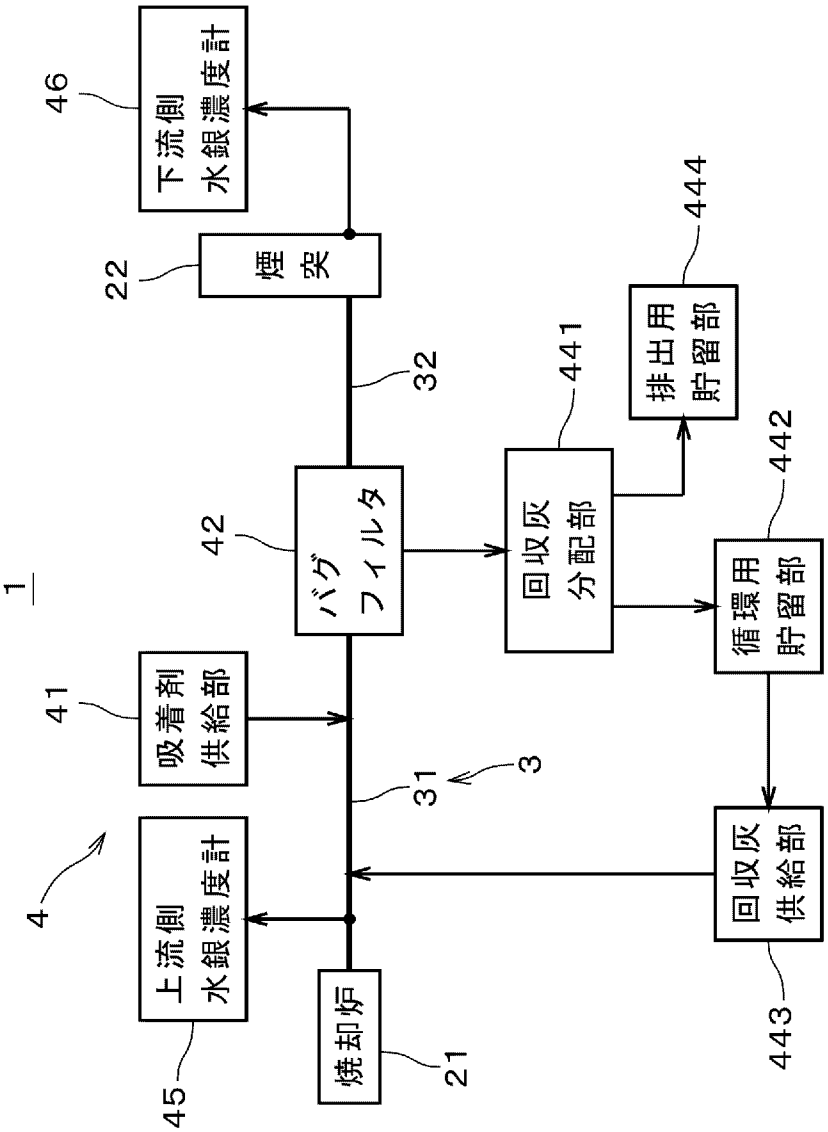
前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向下流側における前記排ガスの水銀濃度を、下流側水銀濃度として測定するとともに、前記複数のろ布群に対して前記排ガスの流れ方向上流側における前記排ガスの水銀濃度を、上流側水銀濃度として測定する工程と、

前記下流側水銀濃度が第３閾値以上となった異常時において、前記上流側水銀濃度が第４閾値未満である場合に、通常時において前記複数のろ布群に対して前記逆洗動作を順に実行する設定周期よりも短周

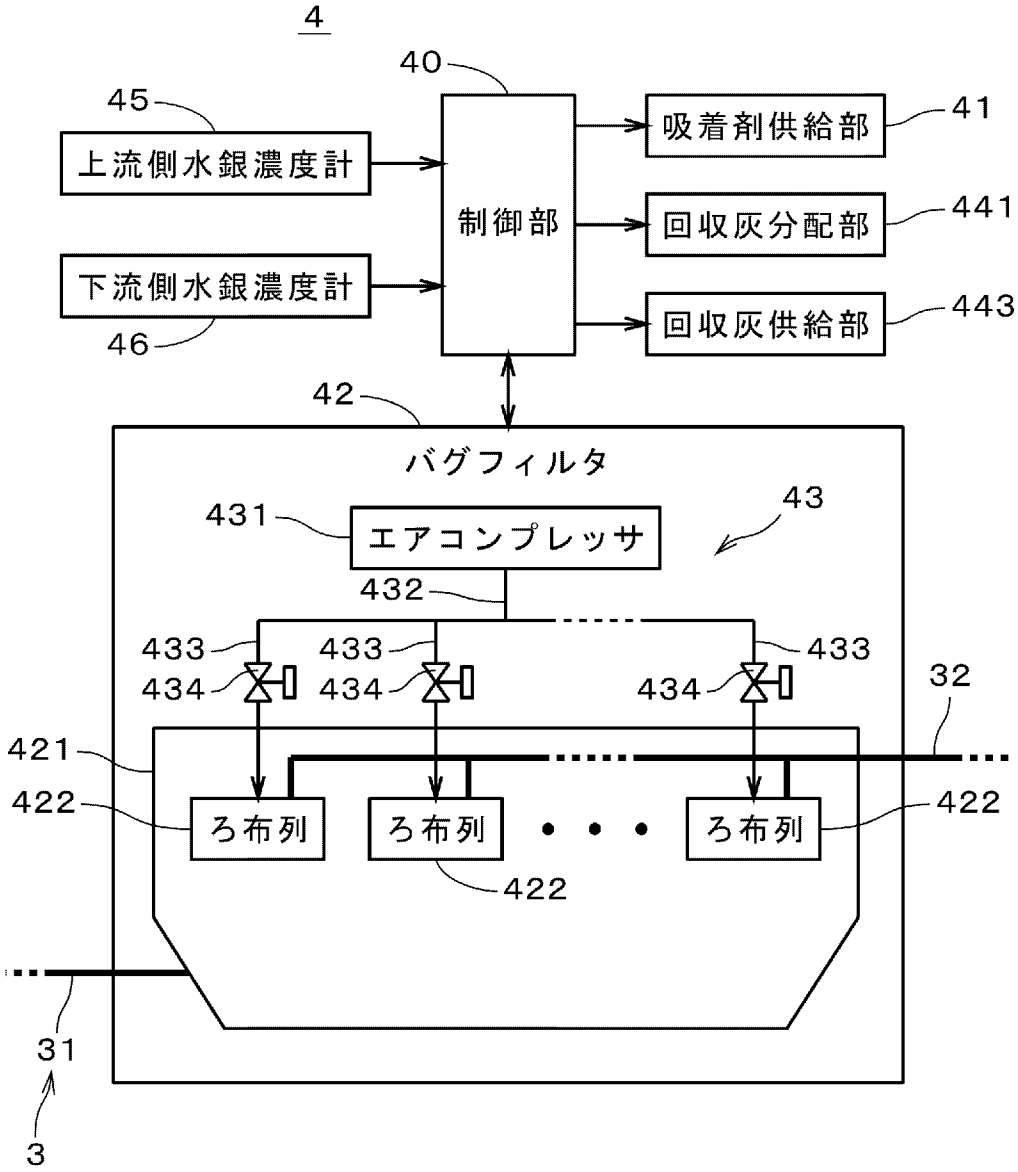
期での前記逆洗動作を開始する工程と、

を備える。

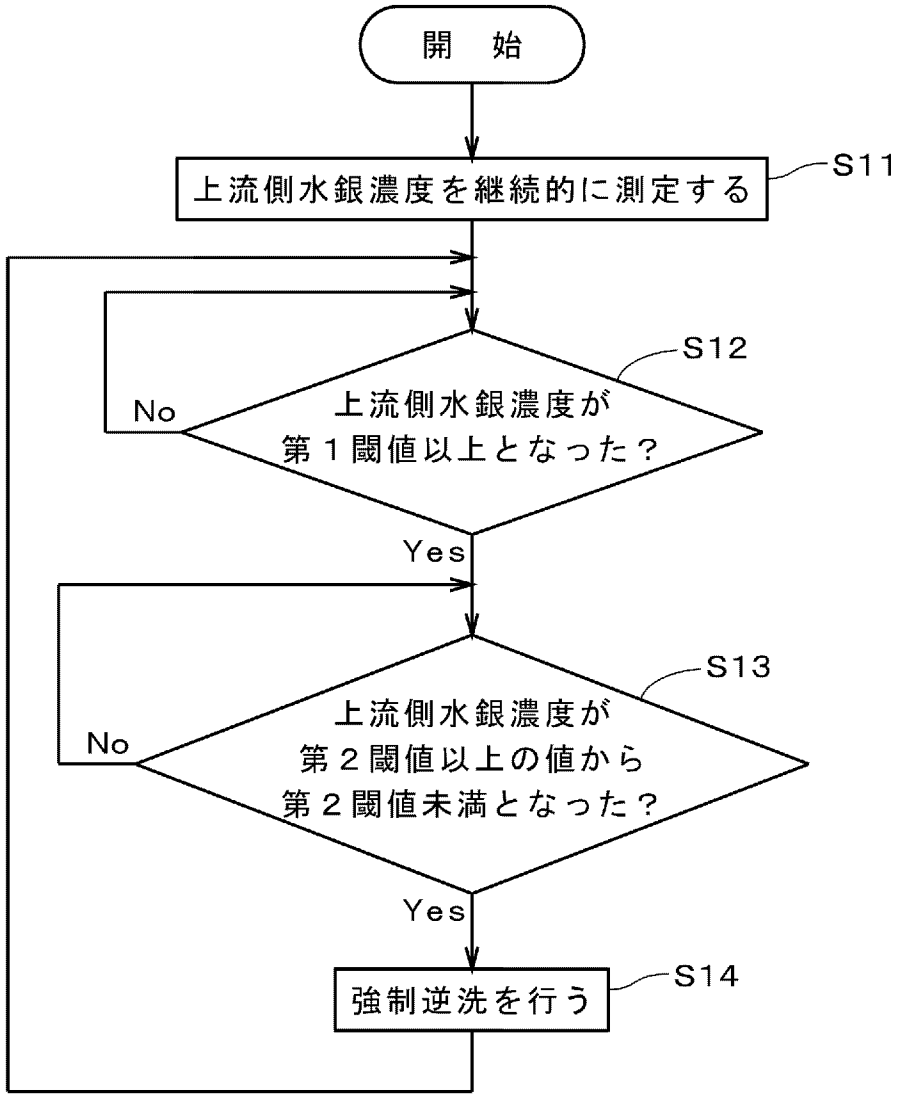
[図1]


1
焼却炉
21
煙突
22
バグフィルタ
42
下流側水銀濃度計
46
上流側水銀濃度計
45
吸着剤供給部
41
回収灰分配部
441
排出用貯留部
444
循環用貯留部
442
回収灰供給部
443
32
31
3
4

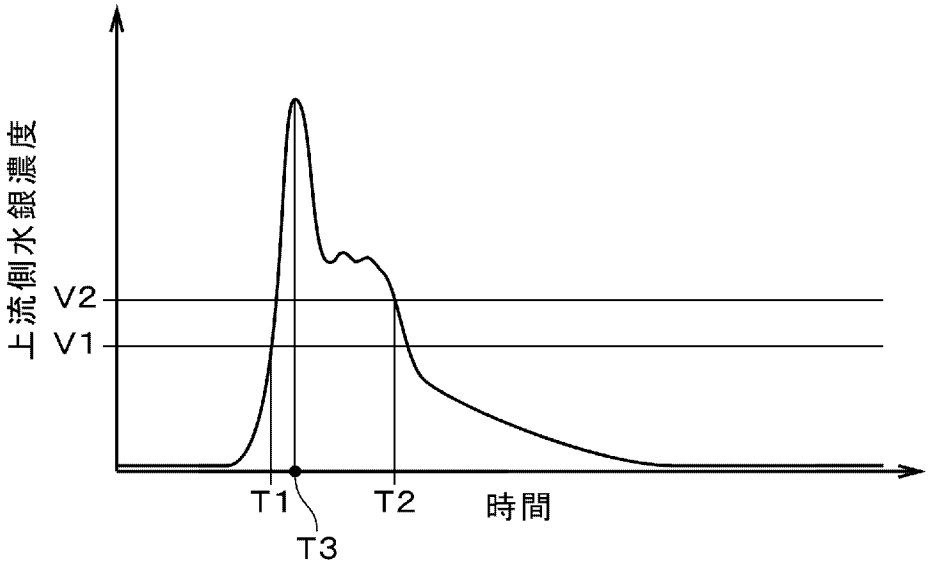
[図2]


4
40
45
上流側水銀濃度計
下流側水銀濃度計
46
制御部
吸着剤供給部
41
回収灰分配部
441
回収灰供給部
443
42
バグフィルタ
43
431
エアコンプレッサ
432
433
433
433
434
434
434
32
421
422
ろ布列
ろ布列
ろ布列
422
422
31
3

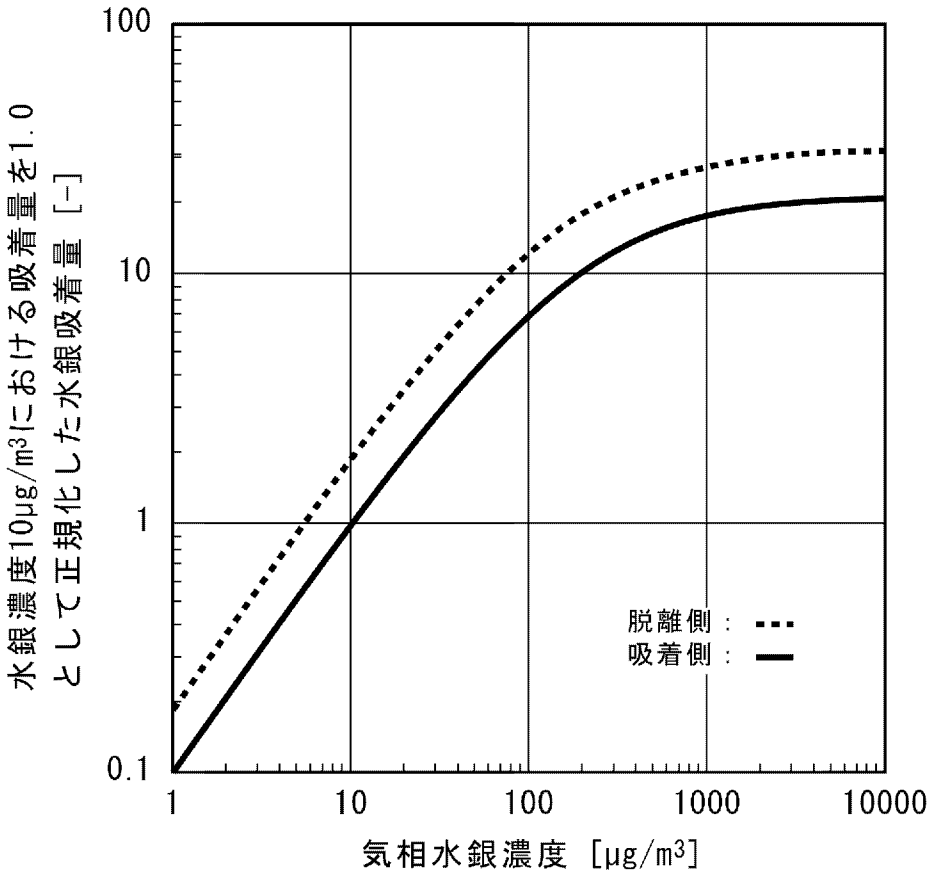
[図3]


開　始
上流側水銀濃度を継続的に測定する
S11
S12
No
上流側水銀濃度が
第１閾値以上となった？
Yes
S13
No
上流側水銀濃度が
第２閾値以上の値から
第２閾値未満となった？
Yes
強制逆洗を行う
S14

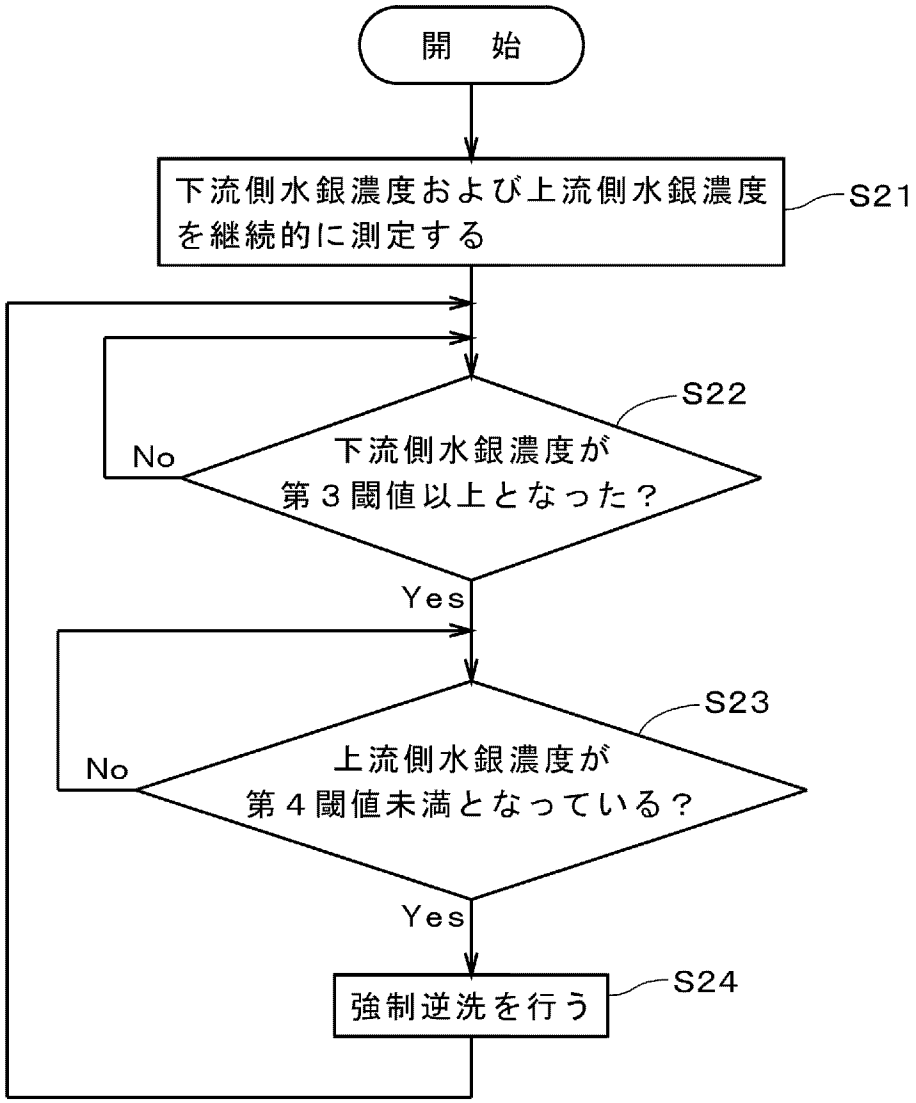
[図4]


上流側水銀濃度
V2
V1
T1
T2
T3
時間

[図5]


100
10
1
0.1
1
10
100
1000
10000
水銀濃度10μg/m3における吸着量を1.0
として正規化した水銀吸着量 [-]
気相水銀濃度 [μg/m3]
脱離側：
吸着側：

[図6]


開　始
下流側水銀濃度および上流側水銀濃度を継続的に測定する
S21
S22
No
下流側水銀濃度が第３閾値以上となった？
Yes
S23
No
上流側水銀濃度が第４閾値未満となっている？
Yes
強制逆洗を行う
S24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/015989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D 46/44(2006.01)i; B01D 53/64(2006.01)i; B01D 53/83(2006.01)i
FI: B01D53/64 100; B01D53/83 ZAB; B0D46/44

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)
B01D46/00-46/54; B01D53/34-53/85

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	JP 2017-213499 A (TAKUMA CO., LTD.) 07.12.2017 (2017-12-07)	1-7
A	JP 2002-282635 A (HITACHI ZOSEN CORP.) 02.10.2002 (2002-10-02)	1-7
A	JP 2008-086844 A (DOWA HOLDINGS CO., LTD.) 17.04.2008 (2008-04-17)	1-7
A	JP 2000-227208 A (KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 15.08.2000 (2000-08-15)	1-7
A	JP 2016-007572 A (TAKUMA CO., LTD.) 18.01.2016 (2016-01-18)	1-7
A	US 20I0/0024639 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 04.02.2010 (2010-02-04)	1-7
A	JP 2015-196I27 A (JFE ENGINEERING CORP.) 09.11.2015 (2015-11-09)	1-7

☐ 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
16 June 2020 (16.06.2020)	30 June 2020 (30.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/015989

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-213499 A	07 Dec. 2017	(Family: none)	
JP 2002-282635 A	02 Oct. 2002	(Family: none)	
JP 2008-086844 A	17 Apr. 2008	(Family: none)	
JP 2000-227208 A	15 Aug. 2000	(Family: none)	
JP 2016-007572 A	18 Jan. 2016	(Family: none)	
US 2010/0024639 A1	04 Feb. 2010	CN 101637684 A KR 10-2010-0014159 A	
JP 2015-196127 A	06 Nov. 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/015989

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B01D 46/44(2006.01)i; B01D 53/64(2006.01)i; B01D 53/83(2006.01)i
FI: B01D53/64 100; B01D53/83 ZAB; B01D46/44

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））

B01D46/00-46/54; B01D53/34-53/85

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
A	JP 2017-213499 A (株式会社タクマ) 07.12.2017 (2017-12-07)	1-7
A	JP 2002-282635 A (日立造船株式会社) 02.10.2002 (2002-10-02)	1-7
A	JP 2008-086844 A (ＤＯＷＡホールディングス株式会社) 17.04.2008 (2008-04-17)	1-7
A	JP 2000-227208 A (川崎重工株式会社) 15.08.2000 (2000-08-15)	1-7
A	JP 2016-007572 A (株式会社タクマ) 18.01.2016 (2016-01-18)	1-7
A	US 2010/0024639 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 04.02.2010 (2010-02-04)	1-7
A	JP 2015-196127 A (ＪＦＥエンジニアリング株式会社) 09.11.2015 (2015-11-09)	1-7

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
16.06.2020	30.06.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
佐々木　典子 4Q 6117

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/015989

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-213499 A	07.12.2017	（ファミリーなし）	
JP 2002-282635 A	02.10.2002	（ファミリーなし）	
JP 2008-086844 A	17.04.2008	（ファミリーなし）	
JP 2000-227208 A	15.08.2000	（ファミリーなし）	
JP 2016-007572 A	18.01.2016	（ファミリーなし）	
US 2010/0024639 A1	04.02.2010	CN 101637684 A KR 10-2010-0014159 A	
JP 2015-196127 A	09.11.2015	（ファミリーなし）	