

(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
2017 年 6 月 8 日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/094150 A1

- (51) 国際特許分類:
F22B 35/00 (2006.01) *F23G 5/50* (2006.01)
F23G 5/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083923
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 2 日(02.12.2015)
- (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: 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).
- (72) 発明者: 山瀬 康平(YAMASE Kohel), 古林 通孝(FURUBAYASHI Michitaka), 宮本 康弘(MIYAMOTO Yasuhiro), 佐藤 拓朗(SATO Takuo).
- (74) 代理人: 特許業務法人森本国際特許事務所(MORIMOTO INT'L PATENT OFFICE); 〒5500004 大阪府大阪市西区靱本町 1 丁目 1 1-7 信濃橋三井ビルディング 3 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, 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.

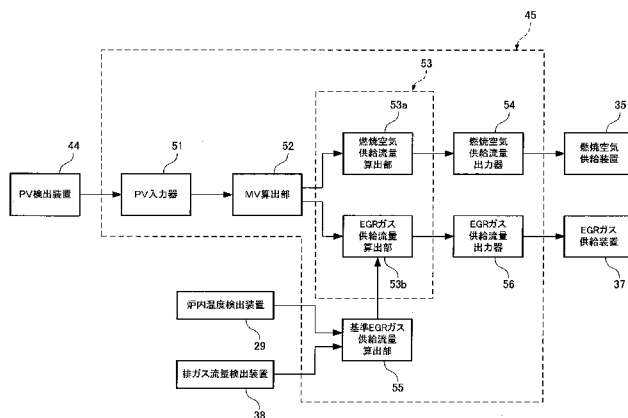
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) Title: STEAM FLOW RATE CONTROL METHOD FOR BOILER, AND INCINERATOR SYSTEM

(54) 発明の名称: ボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システム



- 29 Incinerator temperature detection device
35 Combustion air supply device
37 EGR gas supply device
38 Exhaust gas flow rate detection device
44 PV detection device
51 PV inputter
52 MV calculation unit
53a Combustion air supply flow rate calculation unit
53b EGR gas supply flow rate calculation unit
54 Combustion air supply flow rate outputter
55 Reference EGR gas supply flow rate calculation unit
56 EGR gas supply flow rate outputter

(57) Abstract: By this steam flow rate control method for a boiler, the flow rate of steam generated from the boiler provided in an incinerator is controlled by supply of combustion air and exhaust gas recirculation gas to a combustion chamber in the incinerator. The method comprises: detecting the flow rate of generated steam; calculating the flow rate of operational steam from the flow rate of generated steam and a target flow rate of steam; calculating a supply flow rate of combustion air on the basis of the flow rate of operational steam; supplying the combustion air to a combustion chamber at the supply flow rate of the combustion air; calculating a reference supply flow rate of exhaust gas recirculation gas on the basis of the incinerator temperature and the flow rate of outlet exhaust gas; calculating a supply flow rate of exhaust gas recirculation gas on the basis of the flow rate of operational steam and the reference supply flow rate of exhaust gas recirculation gas; and supplying the exhaust gas recirculation gas to the combustion chamber at the supply flow rate of the exhaust gas recirculation gas.

(57) 要約:

[続葉有]

焼却炉内の燃焼室への燃焼空気及び排ガス再循環ガスの供給により、焼却炉に設けられたボイラからの発生蒸気流量を制御する、ボイラの蒸気流量制御方法である。この方法は、発生蒸気流量を検出し、発生蒸気流量と目標蒸気流量とから操作蒸気流量を算出し、操作蒸気流量に基づいて燃焼空気供給流量を算出し、燃焼空気を燃焼空気供給流量で燃焼室に供給し、焼却炉内温度と出口排ガス流量に基づいて基準排ガス再循環ガス供給流量を算出し、操作蒸気流量と基準排ガス再循環ガス供給流量に基づいて排ガス再循環ガス供給流量を算出し、排ガス再循環ガスを排ガス再循環ガス供給流量で燃焼室に供給する。

明 細 書

発明の名称：ボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システム

技術分野

[0001] 本発明は、一般廃棄物及び産業廃棄物といった廃棄物の焼却炉システムにおける、廃熱回収ボイラからの発生蒸気流量の制御に関し、特に、一般廃棄物等の焼却に伴う窒素酸化物（以下、「 NO_x 」と称する）の排出量を低減することが可能な、ボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システムに関する。

背景技術

[0002] 一般廃棄物等の焼却熱を利用して発生させた蒸気を用いた廃棄物焼却発電が行われている。一般廃棄物等は、通常の火力発電設備において燃料として用いられるガスや重油、石炭などとは異なり、多種多様な物質の混合物であるため、燃焼状態が安定しない。一般廃棄物等の燃焼状態が安定しないことにより、焼却炉の下流側に設けられたボイラへの入熱量が不安定になり、ボイラからの発生蒸気流量が不安定になる。廃棄物焼却発電の発電効率を上げるためには、ボイラからの発生蒸気流量を制御し、発電設備に蒸気を安定供給することが望ましい。

[0003] 一般廃棄物等の焼却炉システムにおけるボイラからの発生蒸気流量の制御は、通常、焼却内の燃焼室に供給する燃焼空気の流量を変動させることで行われる。例えば、発生蒸気流量が減少した際には、燃焼室への燃焼空気の供給流量を増加させ一般廃棄物等の燃焼を進めることによって発生蒸気流量の回復が図られる。このような蒸気流量制御の問題点として、燃焼空気の供給により燃焼室内の酸素量が全体的又は局所的に過剰になり、酸素と一般廃棄物等や空気に含まれる窒素とが反応することによって NO_x の発生量が増加することが知られている。

[0004] そこで、燃焼空気の供給により増加した NO_x を除去するために、燃焼室の上方にリバーニングゾーンを設け、リバーニングゾーンに天然ガスを供給

して NO_x を還元する方法（リバーニング法）が提案されている。例えば、蒸気流量計を用いて発生蒸気流量を検出し、検出された発生蒸気流量が所定値よりも低い場合には燃焼室への燃焼空気の供給流量と共にリバーニングゾーンへの天然ガスの供給流量を増加させ、検出された発生蒸気流量が所定値よりも高い場合には燃焼室への燃焼空気の供給流量と共にリバーニングゾーンへの天然ガスの供給流量を減少させるような制御（例えば特許文献1など）が行われている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：JP 11-294742 A

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1記載の蒸気流量流制御においては、発生した NO_x を除去するための天然ガスが必要であるという課題がある。リバーニング法において必要な天然ガスの量は、一般廃棄物等の熱量に対して約10パーセントにも相当する量である。

[0007] 本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、天然ガス等の追加的な資源を必要とせず、一般廃棄物等の焼却に伴う NO_x の発生を抑制することで NO_x 排出量を低減することが可能な、ボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の、焼却炉内の燃焼室への燃焼空気及び排ガス再循環ガスの供給により焼却炉に設けられたボイラからの発生蒸気流量を制御するボイラの蒸気流量制御方法は、

発生蒸気流量を検出し、

発生蒸気流量と予め設定されている目標蒸気流量とから操作蒸気流量を算出し、

操作蒸気流量に基づいて燃焼室への燃焼空気供給流量を算出し、
燃焼空気を前記燃焼空気供給流量で燃焼室に供給し、
焼却炉内温度と出口排ガス流量に基づいて燃焼室への基準排ガス再循環ガス供給流量を算出し、
操作蒸気流量と基準排ガス再循環ガス供給流量に基づいて燃焼室への排ガス再循環ガス供給流量を算出し、
排ガス再循環ガスを排ガス再循環ガス供給流量で燃焼室に供給することを特徴とする。

[0009] 本発明に係るボイラの蒸気流量制御方法においては、燃焼空気供給流量を、操作蒸気流量に加えて排ガス再循環ガス供給流量にも基づいて算出することができる。

[0010] 本発明に係るボイラの蒸気流量制御方法においては、燃焼空気供給流量を、操作蒸気流量に加えて排ガス再循環ガス供給流量にも基づいて算出することができる。

[0011] 本発明に係るボイラの蒸気流量制御方法においては、操作蒸気流量をPID制御により算出することができる。

[0012] 本発明の、焼却炉を含み、かつごみ焼却設備及びボイラ設備を備える焼却炉システムでは、前記ごみ焼却設備は、燃焼室と、燃焼空気を燃焼室に供給する燃焼空気供給装置と、排ガス再循環ガスを燃焼室に供給する排ガス再循環ガス供給装置とを備え、前記ボイラ設備は、ボイラと、ボイラからの発生蒸気流量を検出する発生蒸気流量検出装置と、蒸気流量を制御する蒸気流量制御装置とを備え、前記蒸気流量制御装置は、前記発生蒸気流量検出装置から発生蒸気流量情報を受信する発生蒸気流量入力器と、予め設定されている目標蒸気流量と発生蒸気流量とから操作蒸気流量を算出する操作蒸気流量算出部と、操作蒸気流量に基づいて燃焼室への燃焼空気供給流量を算出する燃焼空気供給流量算出部と、前記燃焼空気供給装置に燃焼空気供給流量情報を送信する燃焼空気供給流量出力器と、焼却炉内温度と出口排ガス流量に基づいて燃焼室への基準排ガス再循環ガス供給流量を算出する基準排ガス再循環

ガス供給流量算出部と、操作蒸気流量及び基準排ガス再循環ガス供給流量に基づいて燃焼室への排ガス再循環ガス供給流量を算出する排ガス再循環ガス供給流量算出部と、前記排ガス再循環ガス供給装置に排ガス再循環ガス供給流量情報を送信する排ガス再循環ガス供給流量出力器とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、天然ガス等の追加的な資源を使用することなく、ボイラからの発生蒸気流量を制御しながら、燃焼空気の供給流量と再循環ガスの供給流量とがそれぞれ適正量となるように制御することで、一般廃棄物等の焼却に伴う NO_x の発生を抑制することが可能である。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態に係るボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システムにおける、蒸気流量制御装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態に係るボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システムの構成を、ストーカ炉を含む焼却炉システムを例に示す図である。

[図3]蒸気流量制御装置の第1変形例の構成を示すブロック図である。

[図4]蒸気流量制御装置の第2変形例の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0016] 図2において、焼却炉システムの構成の一例としてストーカ炉を含む焼却炉システムの構成を示す。本発明は、ストーカ炉の他、流動床炉等の焼却炉に利用可能であるが、以下では図2に示すようなストーカ炉について述べる。また、図2の説明において、図中上方を上、図中下方を下とし、図中左方を前、図中右方を後とする。

[0017] 図2は、本発明に係る焼却炉システム1の構成を示す図である。焼却炉システム1は、焼却炉2（ここではストーカ炉）の燃焼制御方法に利用される。焼却炉システム1は、ごみ焼却設備3と、ごみ焼却設備3からの排熱を回収するボイラ設備4とを備える。

[0018] 焼却炉 2 はごみ焼却設備 3 に属し、一般廃棄物等の焼却に供される。ごみ焼却設備 3 は、焼却炉 2 内の燃焼室 2 1 を少なくとも備え、排ガスの温度を下げるための減温塔 3 1、排ガス中のダストを集塵するためのバグフィルタ 3 2、排ガス中の NO_x を無害化させるための触媒塔 3 3、ドラフト効果により排ガスを誘引するための煙突 3 4 を必要により備える。バグフィルタ 3 2 の後方には、排ガスの流量を検出する排ガス流量検出装置 3 8 が設けられており、検出された出口排ガス流量は、信号として蒸気流量制御装置 4 5 に送信される。排ガスの一部は、減温塔 3 1、バグフィルタ 3 2 及び排ガス流量検出装置 3 8 を通ってから回収され、排ガス再循環ガス（以下、「EGR ガス」と称する）として燃焼室 2 1 に供給される。焼却炉 2、減温塔 3 1、バグフィルタ 3 2、排ガス流量検出装置 3 8、触媒塔 3 3、煙突 3 4 は、排ガスが流れるダクト（配管）により接続される。

[0019] 燃焼室 2 1 の底部には複数の火格子 2 2 が設置されており、一般廃棄物等は燃焼室 2 1 において焼却される。焼却される一般廃棄物等は投入ホッパ 2 3 に投入され、プッシャ（給じん装置） 2 4 によって火格子 2 2 上に供給される。各火格子 2 2 は、火格子駆動手段 2 5 によって前後方向に移動させられ、これによって一般廃棄物等は後方に移動させられる。燃焼室 2 1 には、燃焼空気供給装置 3 5 から燃焼空気が供給され、EGR ガス供給装置 3 7 から EGR ガスが供給される。燃焼室 2 1 内には、焼却炉内温度を検出する炉内温度検出装置 2 9 が設けられており、検出された焼却炉内温度は、信号としてボイラ設備 4 の蒸気流量制御装置 4 5 に送信される。

[0020] 焼却炉 2 は、煙道中の第 1 パスに、還元剤（アンモニア水など）を吹き込むことにより、焼却により発生した NO_x を還元させても良い。

[0021] 焼却炉 2 にはボイラ設備 4 のボイラ 4 1 が付属され、ボイラ 4 1 からの発生蒸気は、一般廃棄物等の焼却熱を利用した廃棄物焼却発電に供される。具体的には、焼却炉 2 には、ごみ焼却設備 3 からの排熱（すなわち一般廃棄物等の焼却熱）を回収し作動流体（通常は水）を気化するためのボイラ 4 1 が設けられている。焼却炉 2 の煙道の出口には、ボイラ 4 1 から発生した蒸気

を過熱するための過熱器 4 2 が設けられている。

[0022] ボイラ設備 4 は、ボイラ 4 1 と、過熱器 4 2 と、発電機（タービン） 4 6 と、復水器 4 7 と、脱気器 4 8 と、気化された作動流体にもとづく発生蒸気流量（以下、「P V」と称する）を計測する P V 検出装置 4 4 と、蒸気流量制御装置 4 5 とを備える。ボイラ 4 1、過熱器 4 2、P V 検出装置 4 4、発電機 4 6、復水器 4 7 及び脱気器 4 8 は、作動流体が流れる配管により接続される。

[0023] ボイラ 4 1 及び過熱器 4 2 は、上述のように、ごみ焼却設備 3 からの排熱を熱源として作動流体を加熱して気化・過熱させる。発電機 4 6 では、ボイラ 4 1 により気化された作動流体を膨張させて機械的エネルギーを回収して発電が行われる。復水器 4 7 は、発電機 4 6 にて膨張した作動流体を凝縮して液化させる。作動系には、必要に応じて作動流体（水）が追加供給される。作動流体は、脱気器 4 8 にて不純物を取り除かれる。P V 検出装置 4 4 と発電機 4 6 の間には、高圧蒸気溜まり 4 3 を設けても良く、高圧蒸気溜まり 4 3 の蒸気は焼却炉システム 1 外に熱供給するための熱源などとして利用される。

[0024] P V 検出装置 4 4 は、気化された作動流体の量である P V を計測し、P V 情報を蒸気流量制御装置 4 5 に送信する。蒸気流量制御装置 4 5 は、P V 検出装置 4 4 より P V 情報を受信し、燃焼室 2 1 への燃焼空気供給流量及び E G R ガス供給流量を算出し、燃焼空気供給流量情報を燃焼空気供給装置 3 5 に、E G R ガス供給流量情報を E G R ガス供給装置 3 7 にそれぞれ送信する。燃焼空気供給装置 3 5 は、蒸気流量制御装置 4 5 から受信した燃焼空気供給流量情報に従い、燃焼空気供給源 3 6 からの燃焼空気を火格子 2 2 を介して燃焼室 2 1 に供給する。E G R ガス供給装置 3 7 は、蒸気流量制御装置 4 5 から受信した E G R ガス供給流量情報に従い、E G R ガスを第 1 の E G R ガスノズル 6 0 から燃焼室 2 1 内に前方（乾燥段火格子天井部）及び後方（後燃焼段火格子天井部）または、そのいずれか一方から供給する。

[0025] 焼却炉 2 は、燃焼室 2 1 のほか、燃焼室 2 1 において発生した排ガス中の

未燃分を燃焼させるための再燃焼室 26 を燃焼室 21 の上方に備えていてもよい。再燃焼室 26 を設け、空気ノズル 27 から空気を、第 2 の EGR ガスノズル 28 から EGR ガスを供給することにより未燃分を完全燃焼させることができる。EGR ガスは、燃焼室 21 に供給されることで一般廃棄物等の燃焼を安定化させ CO の発生を抑制する効果を発揮するとともに、再燃焼室 26 に供給されることで再燃焼室 26 内の空気及び未燃分を攪拌し CO の発生を抑制する効果も発揮する。第 2 の EGR ガスノズル 28 から供給される EGR ガスは、蒸気流量制御装置 45 から受信した EGR ガス供給流量情報に従い、EGR ガスを再燃焼室 26 内に前方及び後方または、そのいずれか一方から供給することが好ましい。燃焼空気の増減により、一時的に発生する CO を抑制する効果を発揮する。

[0026] 以下、図 1 を参照しつつ、本発明に係るボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システムに用いられる、蒸気流量制御装置 45 の構成を説明する。蒸気流量制御装置 45 は、PV 検出装置 44 から PV 情報を受信する PV 入力器 51 と、予め設定されている目標蒸気流量（以下、「SV」と称する）と PV とから操作蒸気流量（以下、「MV」と称する）を算出する MV 算出部 52 と、MV に基づいて燃焼室 21 への供給気体の流量を算出する供給流量算出部 53 と、焼却炉内温度及び出口排ガス流量に基づいて燃焼室 21 への基準 EGR ガス供給流量を算出する基準 EGR ガス供給流量算出部 55 と、燃焼空気供給装置 35 に燃焼空気供給流量情報を送信する燃焼空気供給流量出力器 54 と、EGR ガス供給装置 37 に EGR ガス供給流量情報を送信する EGR ガス供給流量出力器 56 とを有する。供給流量算出部 53 は、MV に基づいて燃焼室 21 への燃焼空気供給流量を算出する燃焼空気供給流量算出部 53a と、MV 及び基準 EGR ガス供給流量に基づいて燃焼室 21 への EGR ガス供給流量を算出する EGR ガス供給流量算出部 53b とを有する。

[0027] 図 1 に示すように、PV 検出装置 44 で検出された PV 情報は、蒸気流量制御装置 45 の PV 入力器 51 に送信され、ボイラ 41 からの PV を制御するために利用される。PV 情報は、PV 入力器 51 によって MV 算出部 52

に送信され、SVとともに、MVを算出するために利用される。SVは、ボイラ41からのPVの目標値又は目標範囲として予め設定される値であり、ボイラ設備の設計仕様により設定される。MV算出部52により算出されたMVは信号として供給流量算出部53に送信され、少なくとも燃焼室21への燃焼空気供給流量を算出するために使用される。

[0028] 燃焼空気供給流量算出部53aは、MV算出部52から送信されたMV情報に基づき、燃焼室21への燃焼空気供給流量を算出する。燃焼空気供給流量算出部53aによって算出された燃焼空気供給流量は、信号として燃焼空気供給流量出力器54に送信され、燃焼空気供給流量出力器54によって燃焼空気供給装置35に送信される。燃焼空気供給流量は、MVに加えて、SV及び一般廃棄物等の発熱量設定から算出される理論空気流量、又は、理論空気流量に空気過剰率を乗じて得られる基準空気流量に基づいて算出されてもよい。

[0029] 基準EGRガス供給流量算出部55は、炉内温度検出装置29により検出された焼却炉内温度、及び、排ガス流量検出装置38により検出された出口排ガス流量に基づいて燃焼室21への基準EGRガス供給流量を算出する。具体的には、基準EGRガス供給流量算出部53bは、焼却炉内温度が所定値より高い場合には、焼却炉内温度に基づいて基準EGRガス供給流量を増加させる。また、出口排ガス流量が所定値より少ない場合には、排ガス再循環率が設定範囲を超えないよう、出口排ガス流量に基づいて基準EGRガス供給流量を減少させる。基準EGRガス供給流量算出部55により算出された基準EGRガス供給流量は信号としてEGRガス供給流量算出部53bに送信され、燃焼室21へのEGRガス供給流量を算出するために使用される。

[0030] EGRガス供給流量算出部53bは、MV算出部52から送信されたMV情報、及び、基準EGRガス供給流量算出部55から送信された基準EGRガス供給流量情報に基づき、燃焼室21へのEGRガス供給流量を算出する。EGRガス供給流量算出部53bによって算出されたEGRガス供給流量

は、信号としてEGRガス供給流量出力器56に送信され、EGRガス供給流量出力器56によってEGRガス供給装置37に送信される。

[0031] 燃焼空気供給装置35及びEGRガス供給装置37はそれぞれ、受信した供給流量情報に従って燃焼室21に燃焼空気、EGRガスを供給する。

[0032] 供給流量算出部53は、発生蒸気流量(PV)が目標値蒸気流量(SV)よりも少ないことを示す操作蒸気流量(MV)を受け取った場合には燃焼空気供給流量を増加させ、発生蒸気流量(PV)が目標蒸気流量(SV)よりも多いことを示す操作蒸気流量(MV)を受け取った場合には燃焼空気供給流量を減少させる。供給流量算出部53は、燃焼空気供給流量について、上述した操作蒸気流量(MV)に基づく演算に加え、操作蒸気流量(MV)に対する燃焼空気供給流量の算出値の増加／減少により、EGR供給流量の算出値を増加／減少させる。

[0033] このように、燃焼空気供給流量をEGR供給流量と相互補完的に変動させることにより、燃焼空気供給量の増減のみによる蒸気流量制御よりも、燃焼空気供給量の変動幅を低減することが可能である。また、燃焼空気の供給量を低減することにより、燃焼室21内の酸素濃度の変動を抑え、効率的にNO_xの発生を抑制することが可能である。

[0034] 図3に、本発明における、蒸気流量制御装置45の第1の変形例の構成を示す。図3に示すように、好ましくは、基準EGRガス供給流量情報は基準EGRガス供給流量算出部55から燃焼空気供給流量算出部53aに送信され、MV情報とともに燃焼空気供給流量の算出に利用される。

[0035] 燃焼空気供給流量及びEGRガス供給流量が基準EGRガス供給流量に基づいて算出されることにより、燃焼空気供給流量及びEGRガス供給流量のバランスが保たれ、ボイラ41からのPVを制御しながら一般廃棄物等の焼却に伴うNO_xの発生を効果的に抑制することが可能である。

[0036] 図4に、本発明における、蒸気流量制御装置45の第2の変形例の構成を示す。図4に示すように、好ましくは、EGRガス供給流量情報はEGRガス供給流量算出部53bから燃焼空気供給流量算出部53aに送信され、M

V情報とともに燃焼空気供給流量の算出に利用される。

[0037] 燃焼空気供給流量がEGRガス供給流量に基づいて算出されることにより、燃焼空気供給流量、EGRガス供給流量及びその合計流量が最適になり、より柔軟かつ精密な蒸気流量制御が可能となる。

[0038] 上においては、SV及びPVからのMVの算出方法を詳述しなかったが、好ましくはMVはPID制御により算出される。PID制御を用いてMVを算出することにより、PVの変化に対し少ない応答遅れで適切なMVが算出され、PVをSVに精度よく近づけることが可能になる。

[0039] 上述したように、EGRガスを使用する、本発明に係るボイラの蒸気流量制御方法及び焼却炉システムにおいては、天然ガス等の追加的な資源を使用する必要がなく、天然ガス等の購入コストが嵩むおそれがない。

請求の範囲

- [請求項1] 焼却炉内の燃焼室への燃焼空気及び排ガス再循環ガスの供給により
焼却炉に設けられたボイラからの発生蒸気流量を制御するボイラの蒸
気流量制御方法であって、
発生蒸気流量を検出し、
発生蒸気流量と予め設定されている目標蒸気流量とから操作蒸気流
量を算出し、
操作蒸気流量に基づいて燃焼室への燃焼空気供給流量を算出し、
燃焼空気を前記燃焼空気供給流量で燃焼室に供給し、
焼却炉内温度と出口排ガス流量に基づいて燃焼室への基準排ガス再
循環ガス供給流量を算出し、
操作蒸気流量と基準排ガス再循環ガス供給流量に基づいて燃焼室へ
の排ガス再循環ガス供給流量を算出し、
排ガス再循環ガスを排ガス再循環ガス供給流量で燃焼室に供給する
ことを特徴とするボイラの蒸気流量制御方法。
- [請求項2] 燃焼空気供給流量を、操作蒸気流量に加えて基準排ガス再循環ガス
供給流量にも基づいて算出することを特徴とする請求項1に記載のボ
イラの蒸気流量制御方法。
- [請求項3] 燃焼空気供給流量を、操作蒸気流量に加えて排ガス再循環ガス供給
流量にも基づいて算出することを特徴とする請求項1に記載のボイラ
の蒸気流量制御方法。
- [請求項4] 操作蒸気流量をPID制御により算出することを特徴とする請求項
1乃至3のいずれかに記載のボイラの蒸気流量制御方法。
- [請求項5] 焼却炉を含み、かつごみ焼却設備及びボイラ設備を備える焼却炉シ
ステムであって、
前記ごみ焼却設備は、
燃焼室と、
燃焼空気を燃焼室に供給する燃焼空気供給装置と、

排ガス再循環ガスを燃焼室に供給する排ガス再循環ガス供給装置とを備え、

前記ボイラ設備は、

ボイラと、

ボイラからの発生蒸気流量を検出する発生蒸気流量検出装置と、

蒸気流量を制御する蒸気流量制御装置とを備え、

前記蒸気流量制御装置は、

前記発生蒸気流量検出装置から発生蒸気流量情報を受信する発生蒸気流量入力器と、

予め設定されている目標蒸気流量と発生蒸気流量とから操作蒸気流量を算出する操作蒸気流量算出部と、

操作蒸気流量に基づいて燃焼室への燃焼空気供給流量を算出する燃焼空気供給流量算出部と、

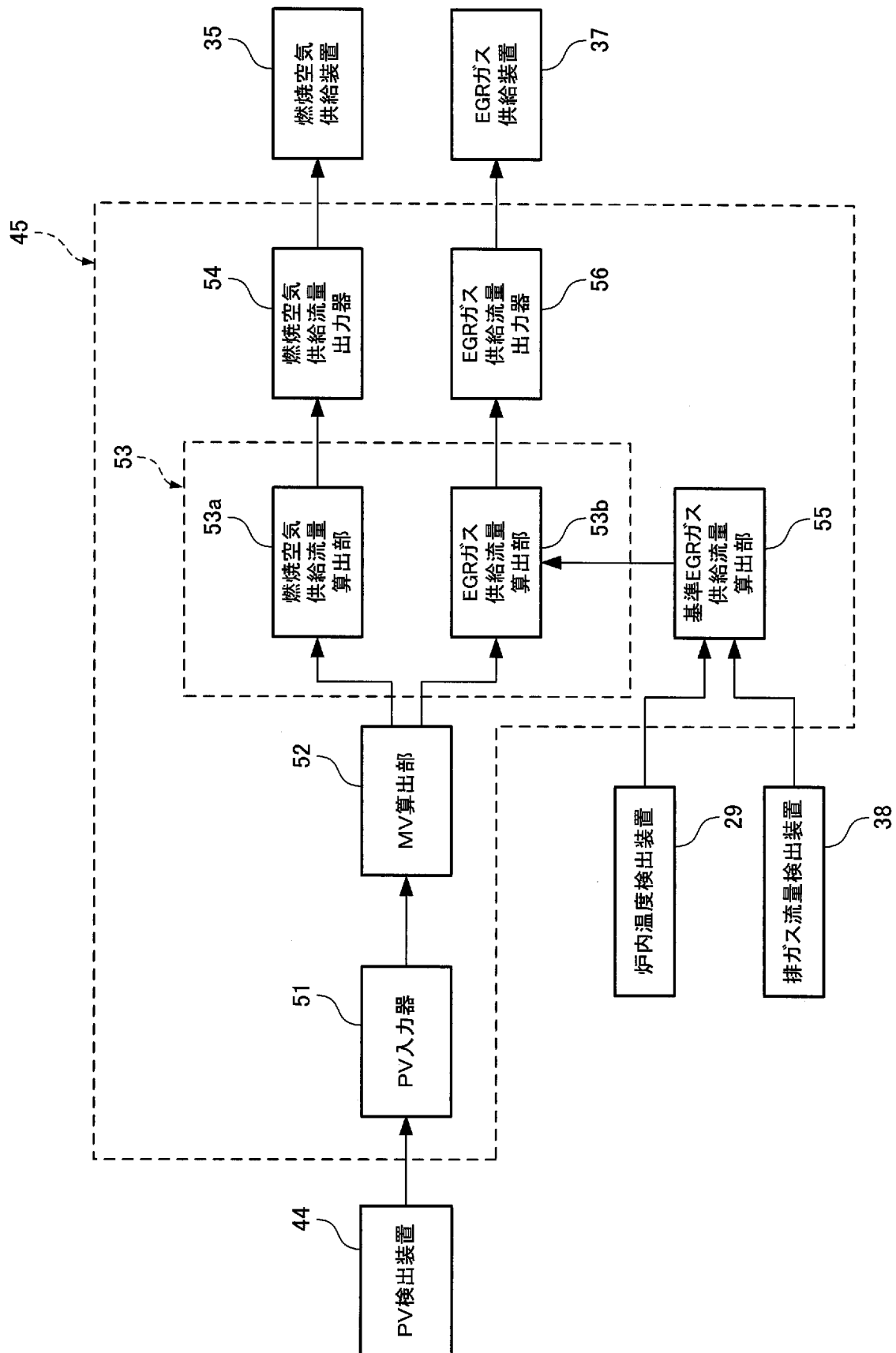
前記燃焼空気供給装置に燃焼空気供給流量情報を送信する燃焼空気供給流量出力器と、

焼却炉内温度と出口排ガス流量に基づいて燃焼室への基準排ガス再循環ガス供給流量を算出する基準排ガス再循環ガス供給流量算出部と、

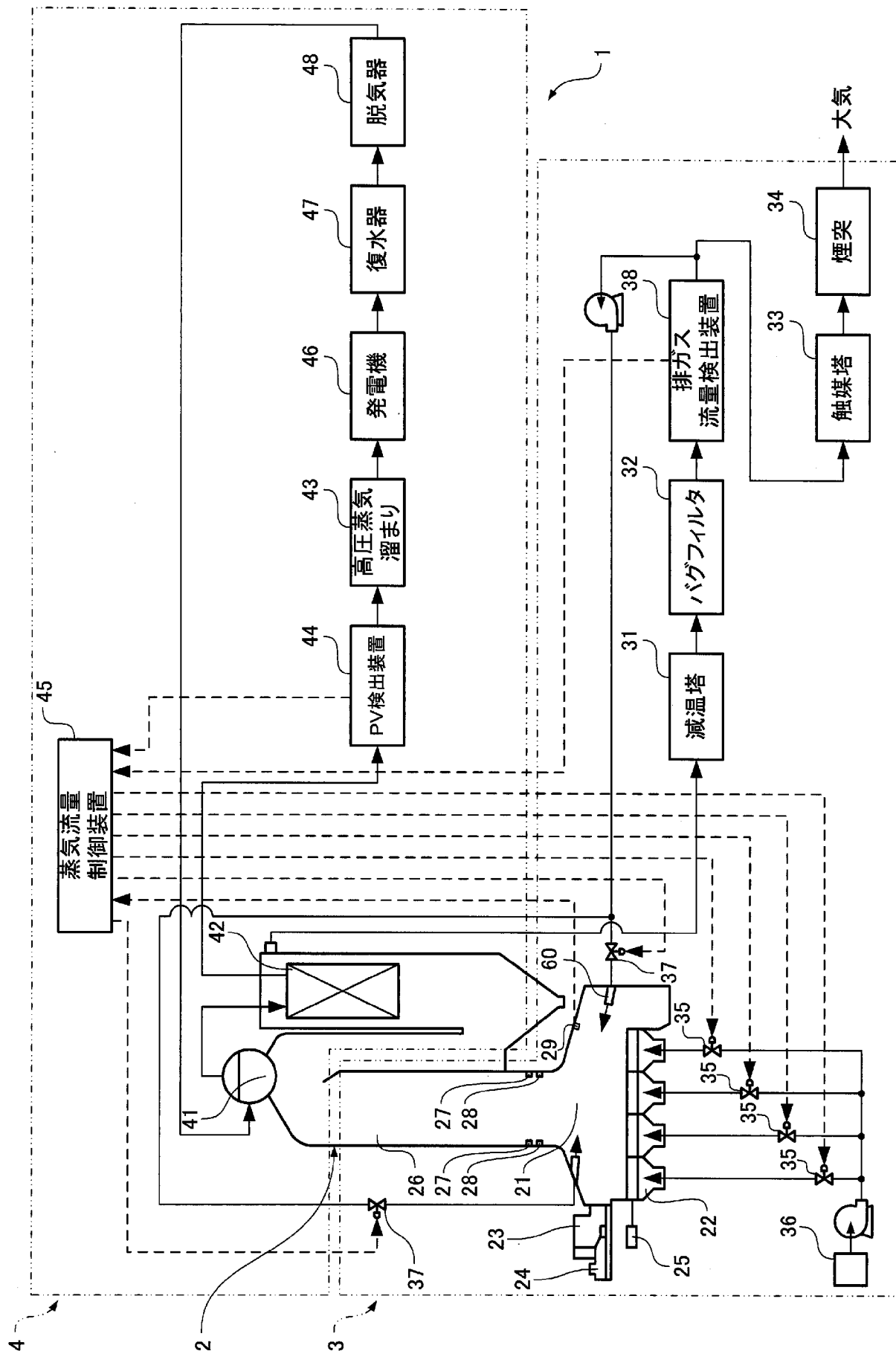
操作蒸気流量及び基準排ガス再循環ガス供給流量に基づいて燃焼室への排ガス再循環ガス供給流量を算出する排ガス再循環ガス供給流量算出部と、

前記排ガス再循環ガス供給装置に排ガス再循環ガス供給流量情報を送信する排ガス再循環ガス供給流量出力器とを有することを特徴とする焼却炉システム。

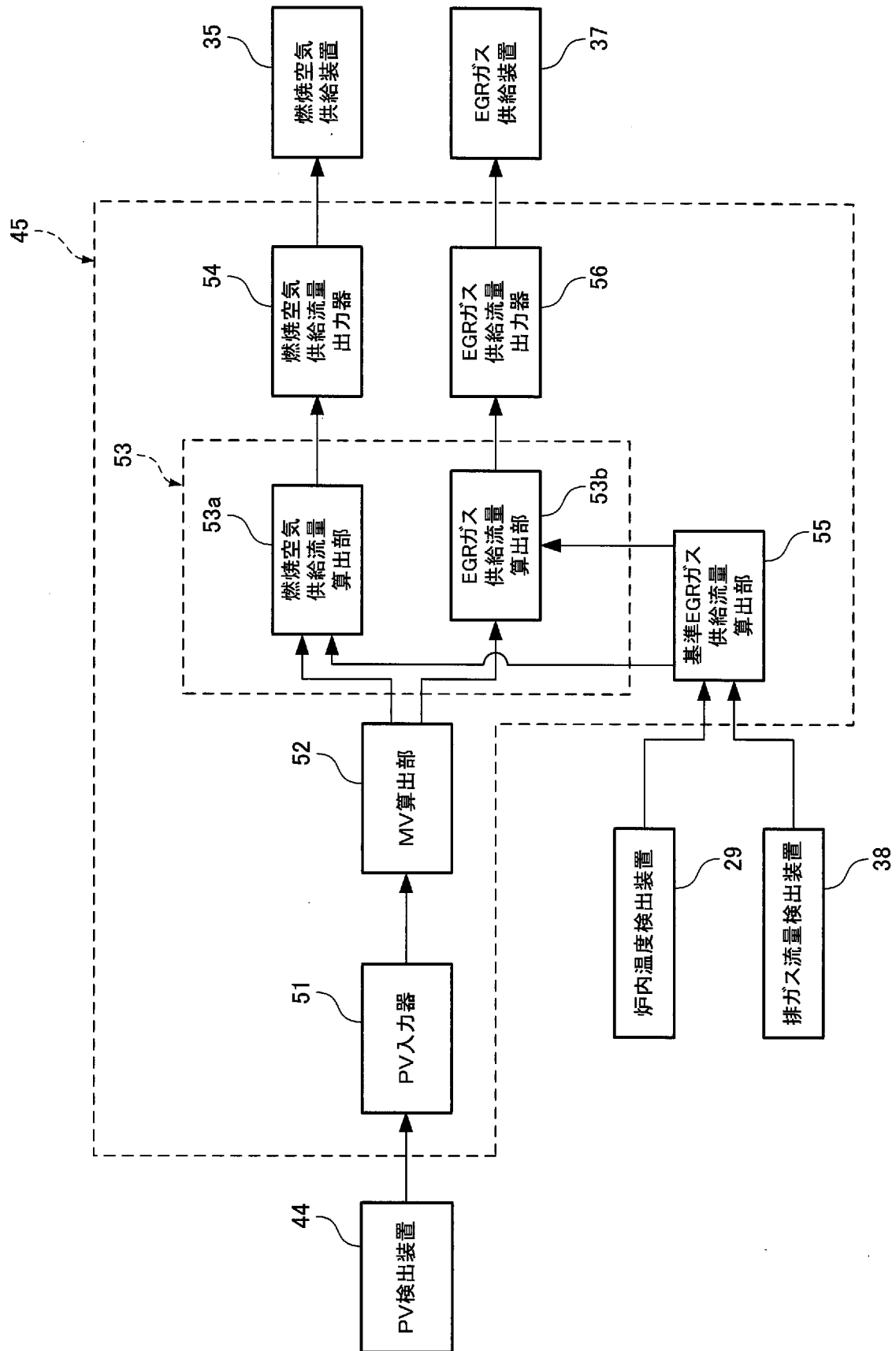
[図1]



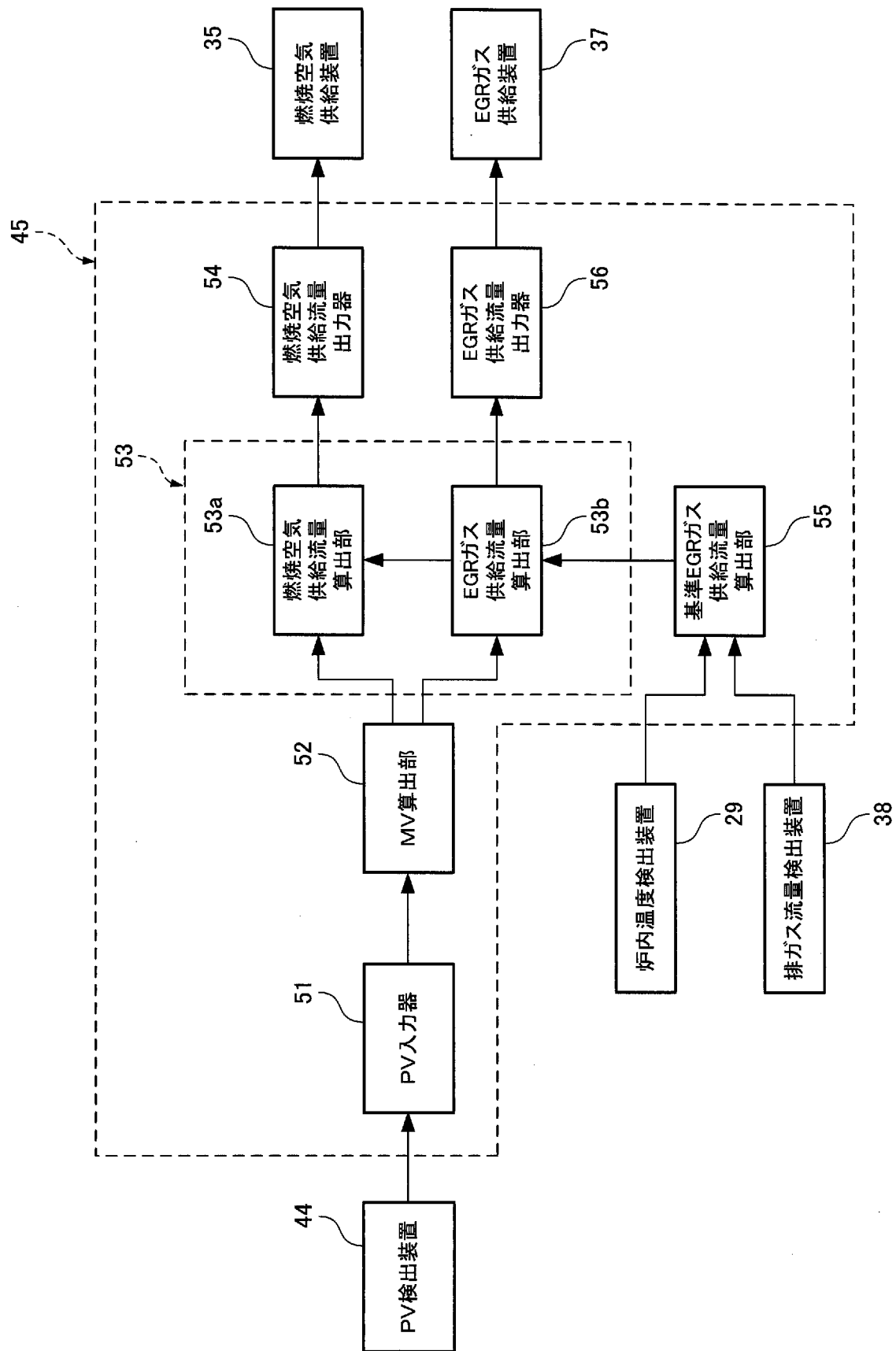
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B35/00(2006.01)i, F23G5/46(2006.01)i, F23G5/50(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)

F22B35/00, F23G5/46, F23G5/50

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.
Y	JP 4-254101 A (NKK Corp.), 09 September 1992 (09.09.1992), paragraphs [0001], [0014] to [0031]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-41403 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 13 February 2001 (13.02.2001), paragraphs [0008], [0025] to [0026]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 60-251315 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 12 December 1985 (12.12.1985), page 3, lower left column, line 19 to page 4, lower left column, line 2; fig. 2, 4, 5 (Family: none)	1-5



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

05 February 2016 (05.02.16)

Date of mailing of the international search report

16 February 2016 (16.02.16)

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/JP2015/083923

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 3-199806 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 30 August 1991 (30.08.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 61-235601 A (Yokogawa Hokushin Electric Corp.), 20 October 1986 (20.10.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 11-294740 A (Takuma Co., Ltd.), 29 October 1999 (29.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 64-46506 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 21 February 1989 (21.02.1989), page 1, lower right column, line 15 to page 2, upper left column, line 9; fig. 1 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F22B35/00(2006.01)i, F23G5/46(2006.01)i, F23G5/50(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. F22B35/00, F23G5/46, F23G5/50

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

国際調査で利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	JP 4-254101 A（日本鋼管株式会社）1992.09.09, 段落 [0001], [0014] - [0031], 図1, 2（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2001-41403 A（バブコック日立株式会社）2001.02.13, 段落 [0008], [0025] - [0026], 図1, 4（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 60-251315 A（バブコック日立株式会社）1985.12.12, 第3頁左下欄第19行-第4頁左下欄第2行, 第2, 4, 5図（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

05.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

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）

藤原 弘

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3 L

3928

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 3-199806 A (バブコック日立株式会社) 1991. 08. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 61-235601 A (横河北辰電機株式会社) 1986. 10. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 11-294740 A (株式会社タクマ) 1999. 10. 29, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1 - 5
A	JP 64-46506 A (バブコック日立株式会社) 1989. 02. 21, 第 1 頁右下 欄第 1 5 行 - 第 2 頁左上欄第 9 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 5