

(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8月10日(10.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/135154 A1

- (51) 国際特許分類:
F22B 35/00 (2006.01) *F23N 5/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002772
- (22) 国際出願日: 2017年1月26日(26.01.2017)
- (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 2016-016976 2016年2月1日(01.02.2016) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤井 大也(FUJII Hirotada); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目2番5号 住友重機械工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番

1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

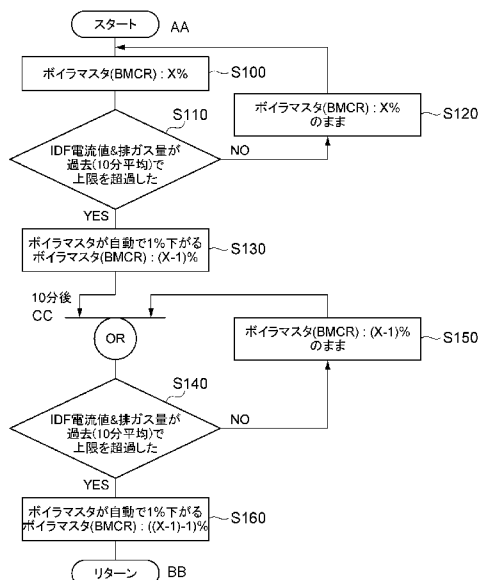
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: COMBUSTION CONTROL SYSTEM AND COMBUSTION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 燃焼制御システム、及び燃焼制御方法



(57) Abstract: Provided is a combustion control system for controlling combustion of a boiler, the combustion control system comprising: an exhaust gas amount detection unit for detecting an exhaust gas amount exhausted from the boiler; and an energy amount adjustment unit for adjusting an amount of energy obtained by the boiler, using information on the exhaust gas amount detected by the exhaust gas amount detection unit.

(57) 要約: 燃焼制御システムは、ボイラの燃焼を制御する燃焼制御システムであって、ボイラから排出される排ガス量を検知する排ガス量検知部と、排ガス量検知部で検知される排ガス量の情報を用いて、ボイラで得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整部と、を備える。

S100 Boiler master (BMCR): X%
S110, S140 IDF current value and exhaust gas amount exceeded upper limit in the past (average of 10 min.)
S120 Left as boiler master (BMCR): X%
S130 Boiler master automatically decreases 1% - Boiler master (BMCR): (X-1)%
S150 Left as boiler master (BMCR): (X-1)%
S160 Boiler master automatically decreases 1% - Boiler master (BMCR): ((X-1)-1)%
AA Start
BB Return
CC 10 min. later

WO 2017/135154 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 燃焼制御システム、及び燃焼制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、燃焼制御システム、及び燃焼制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、燃料を燃焼させるボイラとして、特許文献1に記載されているものが知られている。このボイラでは、化石資源を除く動植物に由来する有機性資源であるバイオマス燃料を燃焼炉で燃焼させている。このボイラでは、システム中の各種センサの結果に基づいて各種制御を行っている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-226930号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、本発明者らは、鋭意研究の結果、燃料に含まれる水分量が多くなると、排ガス量がその分増えてしまうことを見出すに至った（例えば、図4参照）。燃料の水分量が多いと排ガス量が増えてしまう理由は、エネルギーとして利用価値のない燃料の水分が蒸発し、余分な排ガスとなるためである。また、図3に示すように、燃料に含まれる水分量が多いほど低位発熱量が減少する傾向にある。従って、所望の熱量を得ようとする場合に、燃料に含まれる水分量が多いと、燃料の投入量を増加させる必要がある。このように、燃料に含まれる水分量が多いと、燃料の投入量が増加する上に排ガス量比も大きくなるため、ボイラで発生する排ガス量が過大になってしまうという問題がある。排ガス量が過大になる場合、排ガスシステムの摩耗が生じやすくなり、異常摩耗による設備損傷が生じるという問題がある。

[0005] 本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、ボイラで発生する排ガス量が過大になることを抑制することのできる燃焼制御システム

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

- [0006] 上記課題を解決するため、本発明の一側面に係る燃焼制御システムは、ボイラの燃焼を制御する燃焼制御システムであって、ボイラから排出される排ガス量を検知する排ガス量検知部と、排ガス量検知部で検知される排ガス量の情報を用いて、ボイラで得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整部と、を備える。
- [0007] 燃焼制御システムは、ボイラから排出される排ガス量を検知する排ガス量検知部を備えている。これにより、燃焼制御システムは、ボイラからどの程度の量の排ガスが排出されているかを把握することができる。また、燃焼制御システムは、排ガス量検知部で検知される排ガス量の情報を用いて、ボイラで得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整部を備えている。従って、エネルギー量調整部は、排ガス量の発生状況に応じて、ボイラで得られるエネルギー量を調整することができる。これにより、排ガス量が過大となる場合には、排ガス量の発生を抑制できるように、エネルギー量をエネルギー量調整部にて調整することができる。以上により、ボイラで発生する排ガス量が過大になることを抑制することができる。
- [0008] 燃焼制御システムにおいて、排ガス量検知部は、排ガスの流量を測定する測定装置によって構成されていてよい。このような構成により、排ガス量検知部は、ボイラで発生する排ガス量を直接的に検知ことができ、正確な排ガス量を得ることができる。
- [0009] 燃焼制御システムにおいて、排ガス量検知部は、ボイラの排ガスが流通する排ガス流路上に設けられる排気部の運転情報に基づいて、排ガス量を検知してよい。このような構成により、ボイラで発生する排ガス量を間接的に検知することができる。従って、直接的に検知するものが故障した場合に、間接的に検知する上記排ガス量検知部がバックアップとして機能することができる。なお、通常時には上記排ガス量検知部が間接的に排ガス量を検知し、当該排ガス量検知部が故障した場合に、直接的に排ガス量を検知する方式に

切り替えてよい。

[0010] 燃焼制御システムにおいて、エネルギー量調整部は、排ガス量が多いと判定したとき、ボイラで得られるエネルギー量を減少させてよい。このような構成により、排ガス量が多い場合に、エネルギー量調整部がエネルギー量を減少させることで、ボイラで発生する排ガスを減少させることができる。

[0011] 燃焼制御システムにおいて、エネルギー量調整部は、排ガス量が所定の閾値を超えたか否かを判定する判定部と、判定部の判定結果に基づいて、ボイラで得られるエネルギー量を所定量だけ減少させる調整部と、を備えてよい。このような構成により、判定部が所定の閾値に基づいて判定を行うため、排ガス量が多くなったことを容易に判定することができる。また、調整部が所定量だけエネルギー量を減少させるため、一回の演算で減少量を求めるような制御を行う場合に比して、演算の負荷を低減することができる。

[0012] 本発明の一側面に係る燃焼制御方法は、ボイラの燃焼を制御する燃焼制御方法であって、ボイラから排出される排ガス量を検知する排ガス量検知工程と、排ガス量検知工程で検知される排ガス量の情報を用いて、ボイラで得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整工程と、を備える。

[0013] 燃焼制御方法によれば、上述の燃焼制御システムと同様な作用・効果を得ることができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ボイラで発生する排ガス量が過大になることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、本実施形態に係る燃焼制御システムを備えたボイラシステムのブロック図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る燃焼制御システムによって実行される制御処理のフローチャートを示す図である。

[図3]図3は、低位発熱量と全水分との関係を示すグラフである。

[図4]図4は、全水分と排ガス量比との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。
- [0017] 図1は、本実施形態に係る燃焼制御システムを備えたボイラシステムのブロック図である。図1に示すように、ボイラシステム1は、ボイラ設備100と、ボイラ運転制御部200と、燃焼制御システム300と、を備えている。
- [0018] ボイラ設備100は、燃料を燃焼させるボイラ2から排出される排ガスを処理する設備である。具体的に、ボイラ設備100は、ボイラ2と、給水流路3と、蒸气流路4と、排ガス流路6と、排気部7と、排気筒8と、を備えている。ボイラ2は、供給される燃料を燃焼させる装置である。ボイラ2の種類は特に限定されず、あらゆる種類のボイラを採用してよい。例えば、ボイラ2として、循環流動層ボイラ、微粉炭ボイラやストーカ式ボイラ等を採用してよい。
- [0019] ボイラ2には、当該ボイラ2に水を供給するための給水流路3と、ボイラ2で供給された水が加熱されることで発生した蒸気を排出するための蒸气流路4と、が接続されている。なお、給水流路3から供給される水の熱量を「G」とし、蒸气流路4から排出される蒸気の熱量を「H」とした場合、ボイラの出熱(%)は、「 $H - G$ 」で表される。
- [0020] また、ボイラ2には、当該ボイラ2から発生した排ガスが流通する排ガス流路6が接続されている。また、排ガス流路6上には、当該排ガス流路6を流れる排ガスを下流側へ流通させるための排気部7が設けられている。本実施形態では、排気部7は、排ガスを通風させる誘引通風機によって構成されている。排気部7は、後述の誘引通風機制御装置の電流値に基づいて、運転の強度が設定される。排ガス流路6の下流側の端部は、排気筒8に接続されている。排気筒8は、ボイラ2から排出された排ガスをボイラ設備100の外部へ排気するための煙突状の装置である。

- [0021] ボイラ運転制御部 200 は、燃料供給部 21 と、燃料供給流路 22 と、空気供給部 23 と、空気供給流路 24 と、入熱量情報伝達経路 26 と、LHV 情報伝達経路 27 と、燃料量情報伝達経路 28 と、理論空気量情報伝達経路 29 と、を備えている。
- [0022] 燃料供給部 21 は、燃料供給流路 22 を介してボイラ 2 に燃料を供給する装置である。燃料供給部 21 は、例えばポンプ等によって構成されている。なお、燃料供給部 21 が供給する燃料として、例えば、化石資源を除く動植物に由来する有機性資源であるバイオマス燃料が採用されてよい。また、本実施形態では、含有される水分量が多いバイオマス燃料が採用されてもよい。空気供給部 23 は、空気供給流路 24 を介してボイラ 2 に燃焼用の空気を供給する装置である。空気供給部 23 は、例えば強制通風機等によって構成されてよい。
- [0023] 燃料供給部 21 及び燃料供給流路 22 によって構成される燃料供給システムには、入熱量情報伝達経路 26、及び LHV 情報伝達経路 27 が接続されている。入熱量情報伝達経路 26 は、後述の燃焼制御システム 300 で設定された入熱（エネルギー量）に関する情報を燃料供給システムへ伝達する。LHV 情報伝達経路 27 は、低位発熱量（LHV）に関係する情報を燃料供給システムに伝達する。LHV 情報は、どれだけの熱量が必要であることを示した値である。燃料供給システムでは、入熱量情報伝達経路 26 及び LHV 情報伝達経路 27 からの情報を用いて、ボイラの負荷が設定され、それに応じた燃料の調整が行われている。
- [0024] 空気供給システムには、空気量を設定するための燃料量情報伝達経路 28 及び理論空気量情報伝達経路 29 が接続されている。燃料量情報伝達経路 28 は、ボイラ 2 へ供給する燃料の量に関する情報を空気供給システムへ伝達する。理論空気量情報伝達経路 29 は、燃焼に必要な空気量である理論空気量に関する情報を空気供給システムへ伝達する。空気供給システムでは、燃料量情報伝達経路 28 及び理論空気量情報伝達経路 29 からの情報を用いて、供給される燃料に応じて空気の調整が行われている。

- [0025] 燃焼制御システム300は、ボイラ2の燃焼を制御するシステムである。燃焼制御システム300は、排ガス量検知部31と、コントローラ32と、を備えている。排ガス量検知部31は、ボイラ2から排出される排ガスを検知する手段である。コントローラ32は、排ガス量検知部31で検知された排ガス量に基づいて、ボイラ2のエネルギー量を調整する機能を有する手段であり、例えば、CPU、ROM及びRAM等によって構成されている。
- [0026] 排ガス量検知部31は、ボイラ2から排出される排ガスを検知する機能を有する。具体的には、排ガス量検知部31は、排ガスの流量を測定する測定装置として機能する排ガス流量計41によって構成されている。排ガス流量計41は、排気筒8に設けられており、当該排気筒8から排出される排気ガスの流量を測定することができる。排ガス流量計41は、測定した排ガスの流量を検知情報として伝達経路51を介してコントローラ32へ伝達する。
- [0027] また、排ガス量検知部31は、排ガスを検知するIDF電流値検知部42によって構成されている。IDF電流値検知部42は、ボイラ2の排ガスが流通する排ガス流路6上に設けられる排気部7の運転情報に基づいて排ガスを検知する。IDF電流値検知部42は、排気部7として機能する誘引通風機(IDF)の電流値を検知することで、排気部7の運転情報を取得し、当該運転情報に基づいて排ガスを検知することができる。例えば、IDF電流値が上限を超過した場合は、IDFが過負荷という運転状態である。従って、排ガス量検知部31は、排ガス量が過大という状況であることを把握することができる。IDF電流値検知部42は、排気部7の運転情報を検知情報として伝達経路52を介してコントローラ32へ伝達する。
- [0028] コントローラ32は、検知情報取得部33と、エネルギー量調整部34と、を備えている。検知情報取得部33は、排ガス流量計41から伝達された排ガス量に関する情報、及びIDF電流値検知部42から伝達された排ガス量に関する情報を取得する機能を有する。エネルギー量調整部34は、排ガス量検知部31で検知されて検知情報取得部33で取得された排ガス量の情

報を用いて、ボイラ2で得られるエネルギー量を調整する機能を有する。

[0029] エネルギー量調整部34は、判定部36と、調整部37と、を備えている。判定部36は、検知情報取得部33によって取得された排ガス量に関する情報に基づき、排ガス量が多いか否かを判定する機能を有する。より具体的には、判定部36は、検知情報取得部33によって取得された排ガス量に関する情報に基づき、排ガス量が所定の閾値を超えたか否かを判定する機能を有する。判定部36は、IDF電流値検知部42で検知されたIDF電流値、及び排ガス流量計41で検知された排ガス量に基づいて判定を行う。例えば、判定部36は、IDF電流値及び排ガス量が過去において上限値（閾値）を超過したか否かを判定（例えば数分間の間における平均値を閾値と比較してよい）することによって、排ガス量が多いか否かを判定してもよい。このように、IDF電流値及び排ガス量という二つのパラメータを用いて判定することは、一つのパラメータで判定する場合に比して、単一故障時でもシステム運用可能というメリットがある。なお、判定部36による判定方法は特に限定されない。例えば、検知したIDF電流値及び排ガス量を用いて、上限値を超過しているかどうかによって、排ガス量が多いか否かを判定してもよい。

[0030] 調整部37は、判定部36での判定結果に基づき、ボイラ2で得られるエネルギー量（入熱）を調整する機能を有する。例えば、調整部37は、判定部36によって排ガス量が多いと判定された場合、ボイラ2で得られるエネルギー量を減少させる機能を有する。また、調整部37は、判定部36の判定結果に基づいて、ボイラ2で得られるエネルギー量を所定量だけ減少させる機能を有する。例えば、調整部37は、ボイラマスタ（BMCR）の値を変更することによって、エネルギー量の調整を行ってよい。調整部37は、排ガス量が多い場合、ボイラマスタを1%減少させてよい。ただし、ボイラマスタの減少量は1%でなくともよく、更に大きな値、または小さな値を設定してもよい。なお、ボイラマスタとは、ボイラの負荷を制御するボイラマスタが100%の場合、ボイラ2の設計限界での燃焼を行っていることを意

味する。

[0031] 次に、図2を参照して、本実施形態に係る燃焼制御方法について説明する。

[0032] 図2は、燃焼制御システム300によって実行される制御処理のフローチャートを示す図である。図2に示すように、燃焼制御処理が開始されたら、コントローラ32のエネルギー量調整部34の調整部37は、ボイラマスタ(BMCR)を所定の値に設定する(ステップS100)。なお、図2では所定の値は「X%」と示されているが、Xには任意の数字が入る。次に、IDF電流値検知部42はIDF電流値を検知してコントローラ32の検知情報取得部33に送信すると共に、排ガス流量計41は排ガス量を検知してコントローラ32の検知情報取得部33に送信する(排ガス量検知工程)。これにより、コントローラ32の判定部36は、過去におけるIDF電流値及び排ガス量(過去10分間の平均値)が上限を超過したか否かを判定する(ステップS110)。S110において、判定部36が、各値は上限を超過していないと判定した場合、調整部37は、ボイラマスタをX%のままで維持し(ステップS120)、S100の処理を再び繰り返す。

[0033] 一方、S110において、判定部36が、各値は上限を超過していると判定した場合、調整部37は、自動的にボイラマスタを1%下げる(ステップS130:エネルギー量調整工程)。これにより、ボイラマスタは「(X-1)%」となる。所定時間(ここでは10分)経過後、コントローラ32の判定部36は、過去におけるIDF電流値及び排ガス量(過去10分間の平均値)が上限を超過したか否かを判定する(ステップS140)。S140において、判定部36が、各値は上限を超過していないと判定した場合、調整部37は、ボイラマスタを(X-1)%のままで維持し(ステップS150)、10分経過後にS140の処理を再び繰り返す。

[0034] 一方、S140において、判定部36が、各値は上限を超過していると判定した場合、調整部37は、自動的にボイラマスタを1%下げる(ステップS160:エネルギー量調整工程)。これにより、ボイラマスタは「(X

− 1) − 1) %」となる。S 1 6 0の処理が終了すると、S 1 0 0から再び処理が実行される。このとき、S 1 6 0の時点における「((X − 1) − 1) %」の値が、次の処理のS 1 0 0の「X %」の値となる。

[0035] 次に、本実施形態に係る燃焼制御システム3 0 0及び燃焼制御方法の作用・効果について説明する。

[0036] ここで、本発明者らは、鋭意研究の結果、燃料に含まれる水分量が多くなると、排ガス量がその分増えてしまうことを見出すに至った。例えば、図4に示すように、燃料の水分量（横軸）が多くなるに従って、排ガス量比（縦軸）が多くなる。燃料の水分量が多いと排ガス量が増えてしまう理由は、エネルギーとして利用価値のない燃料の水分が蒸発し、余分な排ガスとなるためである。また、図3に示すように、燃料に含まれる水分量（縦軸）が多いほど低位発熱量（横軸）が減少する傾向にある。このように、低位発熱量が低下してしまうと、所定量の燃料を投入しても、水分量が多い場合は、所望の熱量が得られない。従って、所望の熱量を得ようとする場合に、燃料に含まれる水分量が多いと、燃料の投入量を増加させる必要がある。このように、燃料に含まれる水分量が多いと、燃料の投入量が増加する上に排ガス量比も大きくなるため、ボイラで発生する排ガス量が過大になってしまうという問題がある。排ガス量が過大になる場合、排ガス系統の摩耗が生じやすくなり、異常摩耗による設備損傷が生じるという問題がある。

[0037] そこで、本実施形態に係る燃焼制御システム3 0 0は、ボイラ2から排出される排ガス量を検知する排ガス量検知部3 1を備えている。これにより、燃焼制御システム3 0 0は、ボイラ2からどの程度の量の排ガスが排出されているかを把握することができる。また、燃焼制御システム3 0 0は、排ガス量検知部3 1で検知される排ガス量の情報を用いて、ボイラ2で得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整部3 4を備えている。従って、エネルギー量調整部3 4は、排ガス量の発生状況に応じて、ボイラ2で得られるエネルギー量を調整することができる。これにより、排ガス量が過大となる場合には、排ガス量の発生を抑制できるように、エネルギー量をエネルギ

一量調整部 34 にて調整することができる。以上により、ボイラ 2 で発生する排ガス量が過大になることを抑制することができる。

[0038] 本実施形態に係る燃焼制御システム 300 において、排ガス量検知部 31 は、排ガスの流量を測定する排ガス流量計（測定装置） 41 によって構成されている。このような構成により、排ガス量検知部 31 は、ボイラ 2 で発生する排ガス量を直接的に検知することができ、正確な排ガス量を得ることができる。

[0039] 本実施形態に係る燃焼制御システム 300 において、排ガス量検知部 31 は、ボイラ 2 の排ガスが流通する排ガス流路 6 上に設けられる排気部 7 の運転情報に基づいて、排ガス量を検知している。このような構成により、ボイラで発生する排ガス量を間接的に検知することができる。従って、直接的に検知するものが故障した場合に、間接的に検知する排ガス量検知部 31 が、バックアップとして機能することができる。なお、通常時には排ガス量検知部 31 が間接的に排ガス量を検知し、当該排ガス量検知部 31 が故障した場合に、バックアップとして直接的に排ガス量を検知する方式に切り替えてよい。特に、本実施形態では、排ガス量検知部 31 として I D F 電流値検知部 42 が採用されている。このように I D F 電流値に基づいて排ガス量を検知することで、単一故障時でもシステム運用可能というメリットがある。

[0040] 本実施形態に係る燃焼制御システム 300 において、エネルギー量調整部 34 は、排ガス量が多いと判定したとき、ボイラ 2 で得られるエネルギー量を減少させている。このような構成により、排ガス量が多い場合に、エネルギー量調整部 34 がエネルギー量を減少させることで、ボイラ 2 で発生する排ガスを減少させることができる。

[0041] 本実施形態に係る燃焼制御システム 300 において、エネルギー量調整部 34 は、排ガス量が所定の閾値を超えたか否かを判定する判定部 36 と、判定部 36 の判定結果に基づいて、ボイラ 2 で得られるエネルギー量を所定量だけ減少させる調整部 37 と、を備えている。このような構成により、判定部 36 が所定の閾値に基づいて判定を行うため、排ガス量が多くなったこと

を容易に判定することができる。また、調整部 37 が所定量だけエネルギー量を減少させるため、一回の演算で減少量を求めるような制御を行う場合に比して、演算の負荷を低減することができる。

[0042] 本実施形態に係る燃焼制御方法は、ボイラ 2 の燃焼を制御する燃焼制御方法であって、ボイラ 2 から排出される排ガス量を検知する排ガス量検知工程と、排ガス量検知工程で検知される排ガス量の情報を用いて、ボイラ 2 で得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整工程と、を備える。

[0043] 本実施形態に係る燃焼制御方法によれば、上述の燃焼制御システム 300 と同様な作用・効果を得ることができる。

[0044] 本発明は、上述の実施形態に限定されるものではない。

[0045] 例えば、コントローラ 32 による制御処理は、図 2 に示すフローチャートに限定されず、本願発明の趣旨の範囲で適宜変更してもよい。例えば、図 2 の処理では、ボイラマスタが減少する点についてのみ言及していたが、ボイラマスタが上昇する制御が追加されてもよく、又は別途行われてもよい。例えば、S120、S150などで所定の条件を満たすことでボイラマスタを増加させてもよい。また、ボイラマスタが下限付近まで達したときに、ボイラマスタの低下を防止してもよい。また、ボイラマスタを増加させるような制御処理を行ってもよい。そのほか、定空気比運転のような制御を行うことで排ガス量を抑制してもよい。

[0046] 上述の実施形態では、エネルギー量調整部は自動的な制御によってエネルギー量調整を行うものであった。しかし、エネルギー量調整部が、操作者の入力を受け入れ可能なインタフェースなどによって構成されてもよい。例えば、操作者は、モニタなどで排ガス量の状況を確認し、それに基づいてボイラのエネルギー量を調整するように操作を行ってよい。

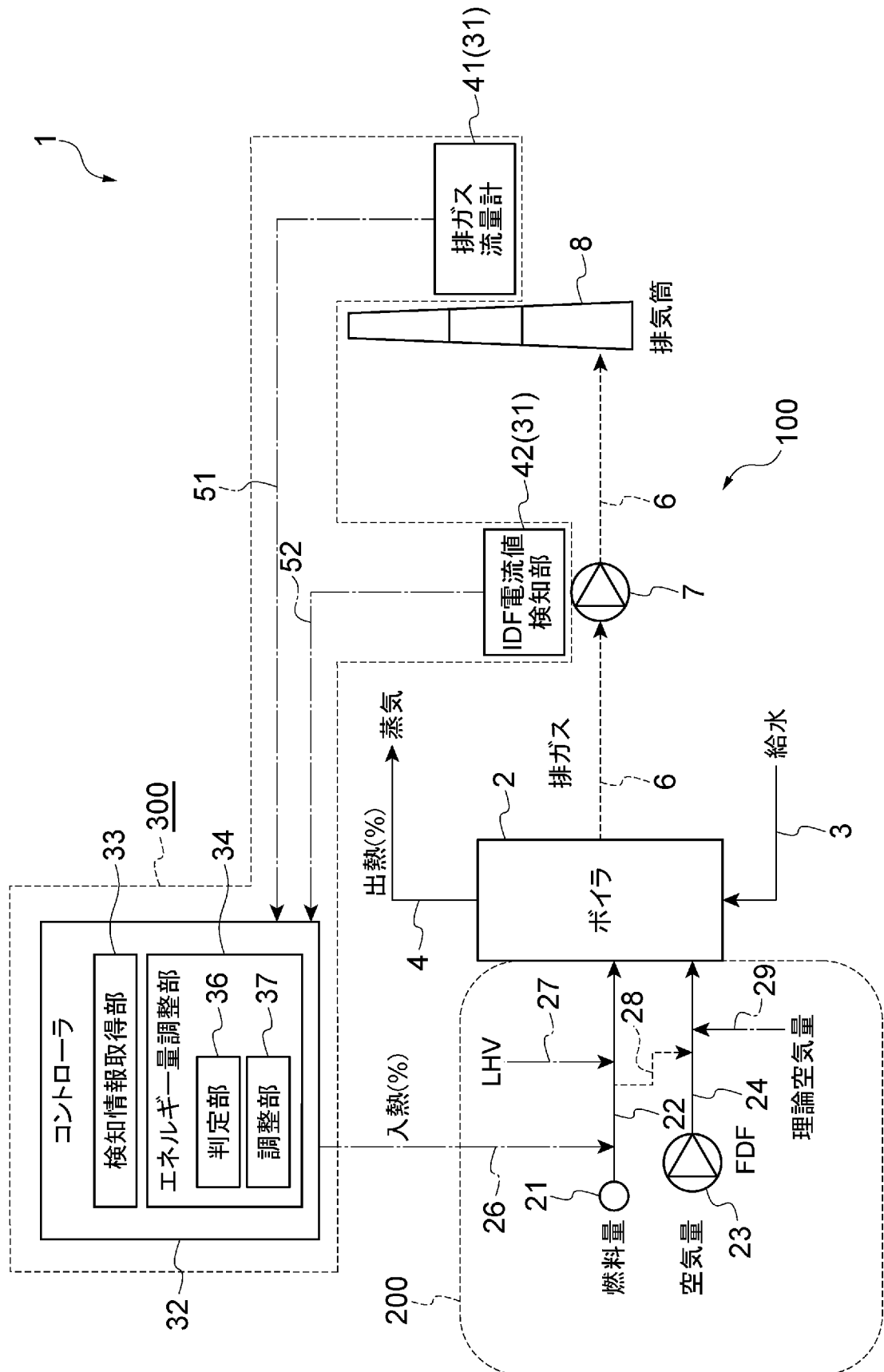
符号の説明

[0047] 2…ボイラ、6…排ガス流路、7…排気部、31…排ガス量検知部、34…エネルギー量調整部、36…判定部、37…調整部、41…排ガス流量計（測定装置）、300…燃焼制御システム。

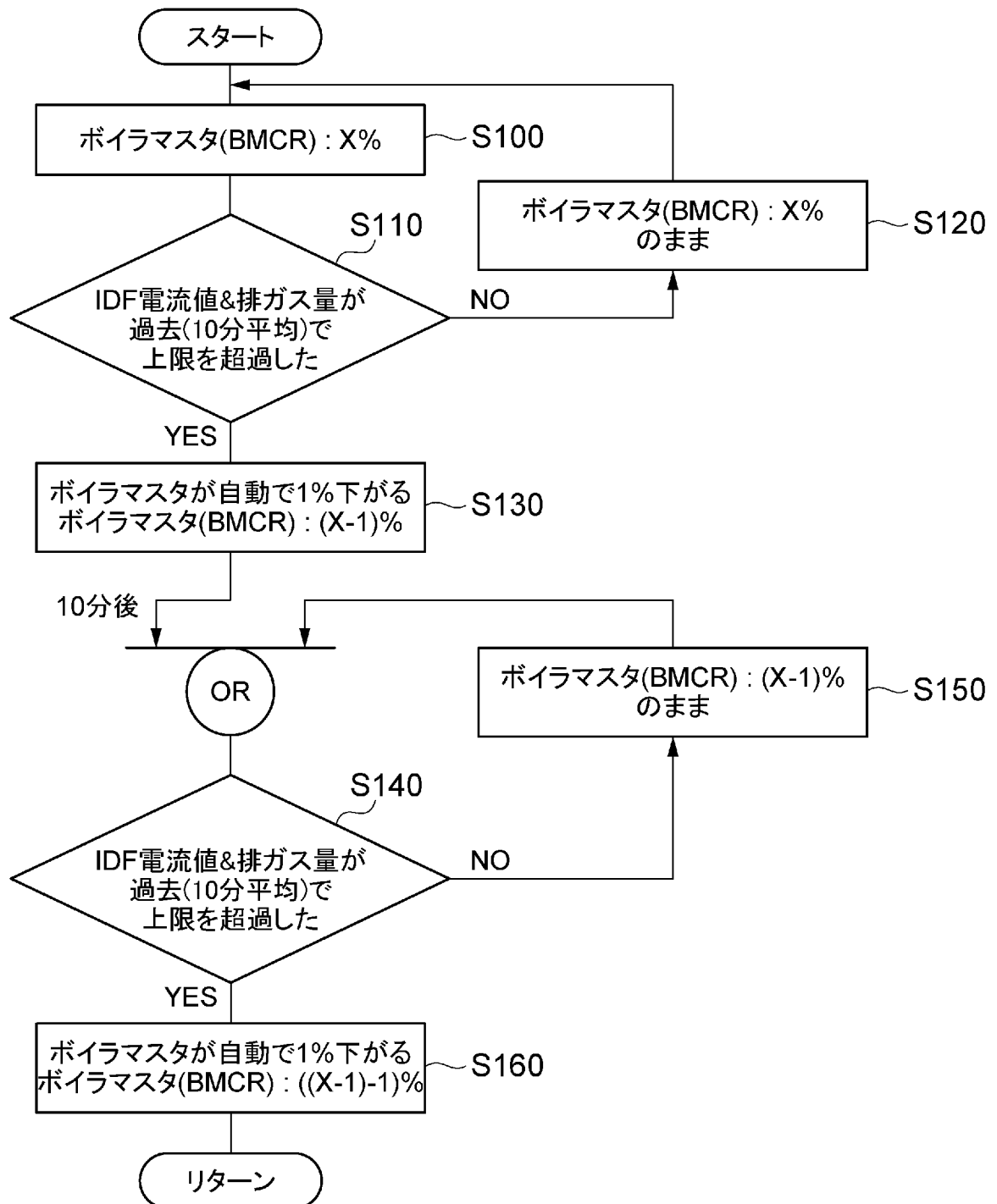
請求の範囲

- [請求項1] ボイラの燃焼を制御する燃焼制御システムであって、
 前記ボイラから排出される排ガス量を検知する排ガス量検知部と、
 前記排ガス量検知部で検知される前記排ガス量の情報を用いて、前記ボイラで得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整部と、
 を備える、燃焼制御システム。
- [請求項2] 前記排ガス量検知部は、前記排ガスの流量を測定する測定装置によって構成されている、請求項1に記載の燃焼制御システム。
- [請求項3] 前記排ガス量検知部は、前記ボイラの排ガスが流通する排ガス流路上に設けられる排気部の運転情報に基づいて、前記排ガス量を検知する、請求項1又は2に記載の燃焼制御システム。
- [請求項4] 前記エネルギー量調整部は、前記排ガス量が多いと判定したとき、前記ボイラで得られる前記エネルギー量を減少させる、請求項1～3の何れか一項に記載の燃焼制御システム。
- [請求項5] 前記エネルギー量調整部は、
 前記排ガス量が所定の閾値を超えたか否かを判定する判定部と、
 前記判定部の判定結果に基づいて、前記ボイラで得られるエネルギー量を所定量だけ減少させる調整部と、を備える、請求項1～4の何れか一項に記載の燃焼制御システム。
- [請求項6] ボイラの燃焼を制御する燃焼制御方法であって、
 前記ボイラから排出される排ガス量を検知する排ガス量検知工程と、
 、
 前記排ガス量検知工程で検知される前記排ガス量の情報を用いて、前記ボイラで得られるエネルギー量を調整するエネルギー量調整工程と、を備える、燃焼制御方法。

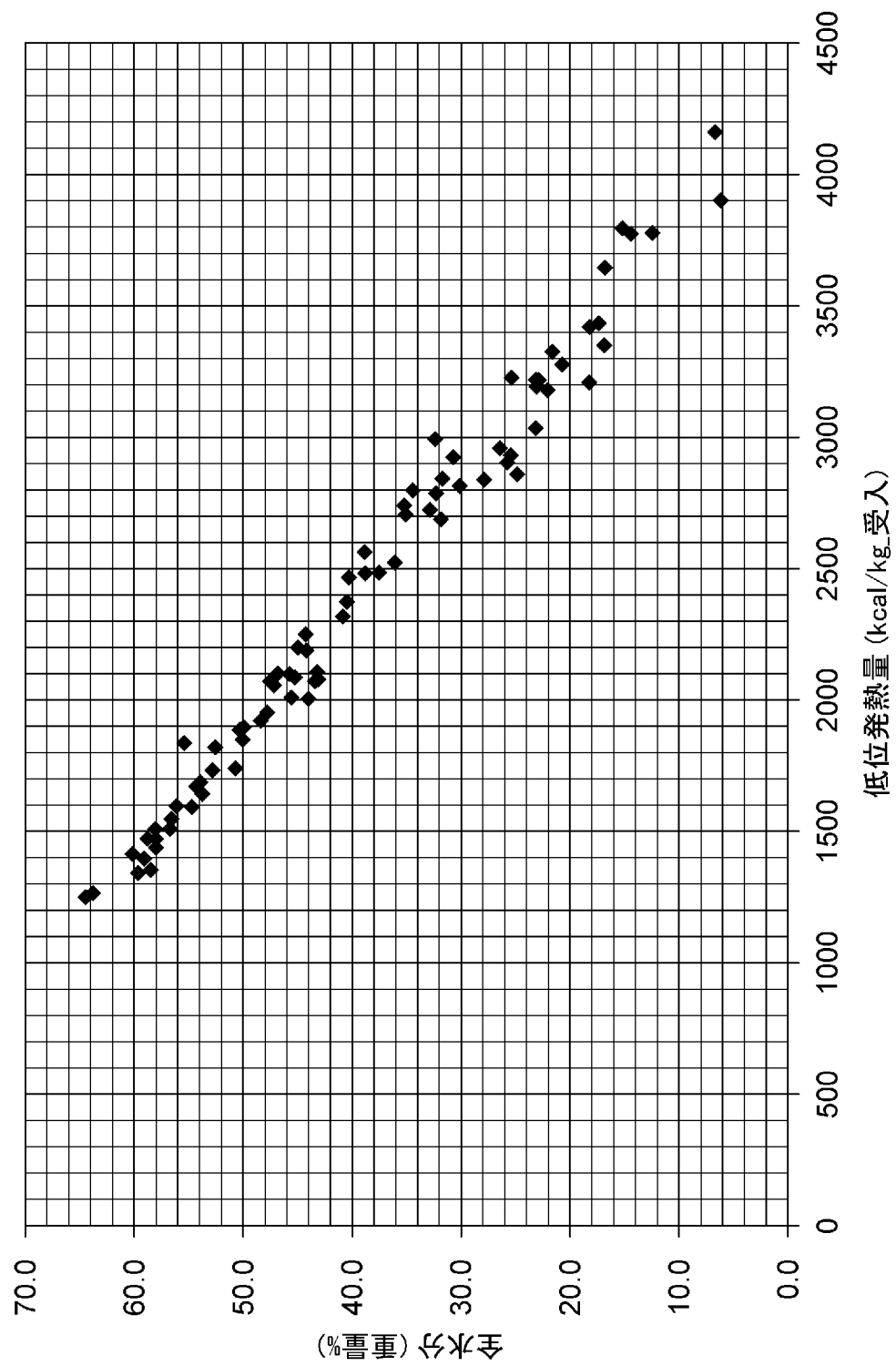
[図1]



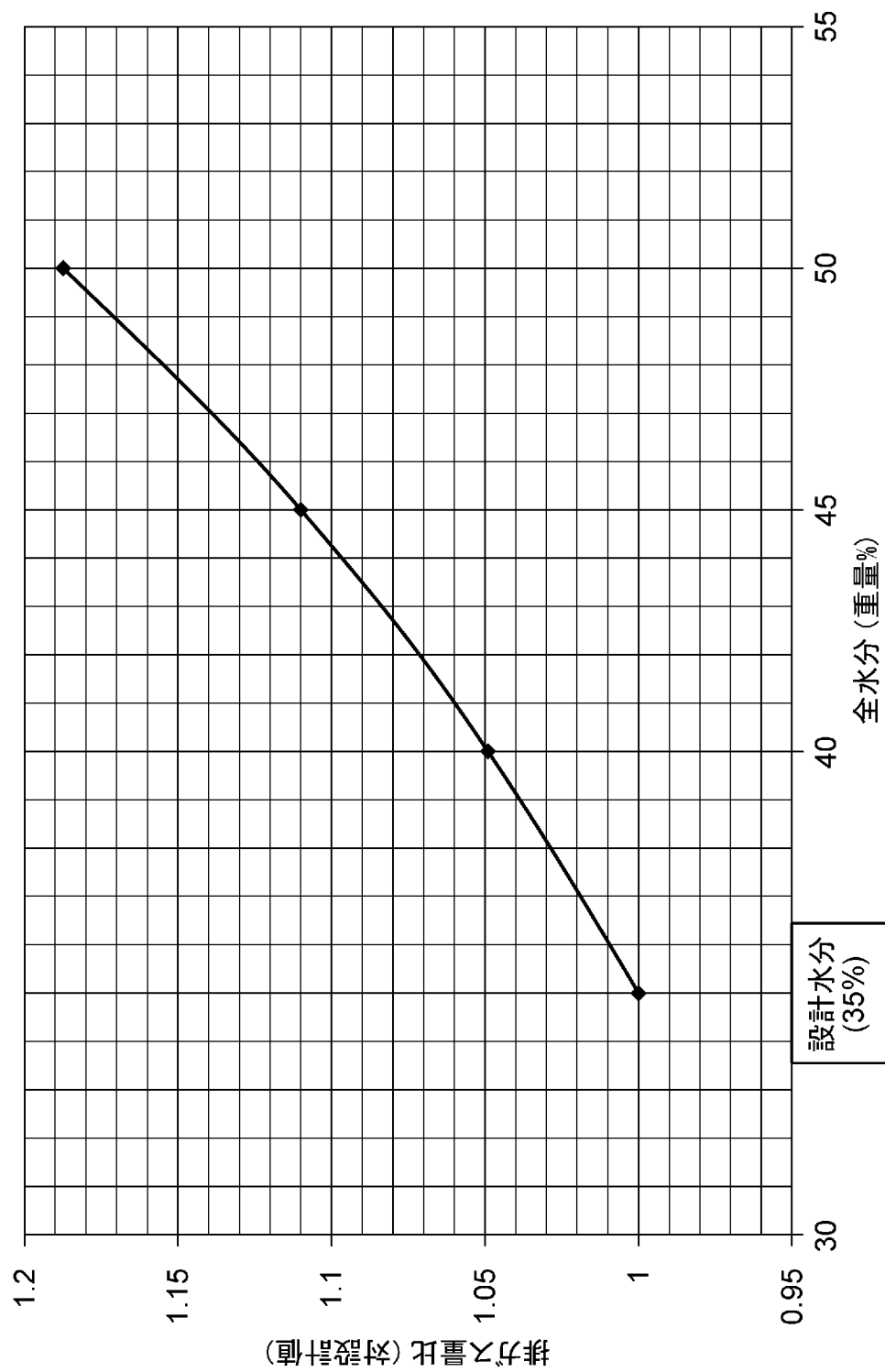
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B35/00(2006.01)i, F23N5/00(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)

F22B35/00, F23N5/00

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.
A	JP 7-280256 A (Nippon Steel Corp.), 27 October 1995 (27.10.1995), specification, paragraphs [0002] to [0003], [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 10-82523 A (Nippon Steel Corp.), 31 March 1998 (31.03.1998), abstract (Family: none)	1-6
A	JP 2011-137574 A (IHI Corp.), 14 July 2011 (14.07.2011), specification, paragraphs [0017], [0022], [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-6

☒ 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
15 March 2017 (15.03.17)

Date of mailing of the international search report
28 March 2017 (28.03.17)

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/JP2017/002772

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 2003-336805 A (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 28 November 2003 (28.11.2003), abstract (Family: none)	1-6
A	WO 2011/022158 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD.), 24 February 2011 (24.02.2011), abstract & US 2011/0045422 A1 & CN 102625891 A & KR 10-2012-0057632 A & TW 201129763 A	1-6
A	WO 2011/156203 A2 (GENERAL ELECTRIC CO.), 15 December 2011 (15.12.2011), abstract & US 2011/0302901 A1 & CN 103688107 A	1-6
P,A	JP 2017-9223 A (NYK Trading Corp.), 12 January 2017 (12.01.2017), abstract; specification, paragraph [0006] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F22B35/00(2006.01)i, F23N5/00(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. F22B35/00, F23N5/00

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
A	JP 7-280256 A（新日本製鐵株式会社）1995.10.27, 明細書段落 [0002]-[0003], [0008], 図1（ファミリーなし）	1-6
A	JP 10-82523 A（新日本製鐵株式会社）1998.03.31, 要約（ファミリー なし）	1-6
A	JP 2011-137574 A（株式会社IHI）2011.07.14, 明細書段落 [0017], [0022], [0025], 図1（ファミリーなし）	1-6

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

15.03.2017

国際調査報告の発送日

28.03.2017

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）

柳本 幸雄

3 L

3829

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
A	JP 2003-336805 A (東京電力株式会社) 2003. 11. 28, 要約 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2011/022158 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 2011. 02. 24, 要約 & US 2011/0045422 A1 & CN 102625891 A & KR 10-2012-0057632 A & TW 201129763 A	1-6
A	WO 2011/156203 A2 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2011. 12. 15, 要約 & US 2011/0302901 A1 & CN 103688107 A	1-6
P, A	JP 2017-9223 A (郵船商事株式会社) 2017. 01. 12, 要約, 明細書段落[0006] (ファミリーなし)	1-6