

(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7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/137598 A1

- (51) 国際特許分類:
F23G 5/44 (2006.01) F23G 5/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048851
- (22) 国際出願日: 2019年12月13日(13.12.2019)
- (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 2018-247326 2018年12月28日(28.12.2018) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 岩崎 陽介 (IWASAKI, Yosuke). 南 亮 輔 (MINAMI, Ryosuke). 秋山 隼太 (AKIYAMA, Junta). 橋本 大 (HASHIMOTO, Dai). 浅井 信宏 (ASAI, Nobuhiro). 橋本 康平 (HASHIMOTO, Kohei).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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,

(54) Title: GARBAGE SUPPLY SPEED ESTIMATION DEVICE AND GARBAGE SUPPLY SPEED ESTIMATION METHOD

(54) 発明の名称: ごみ供給速度推定装置およびごみ供給速度推定方法

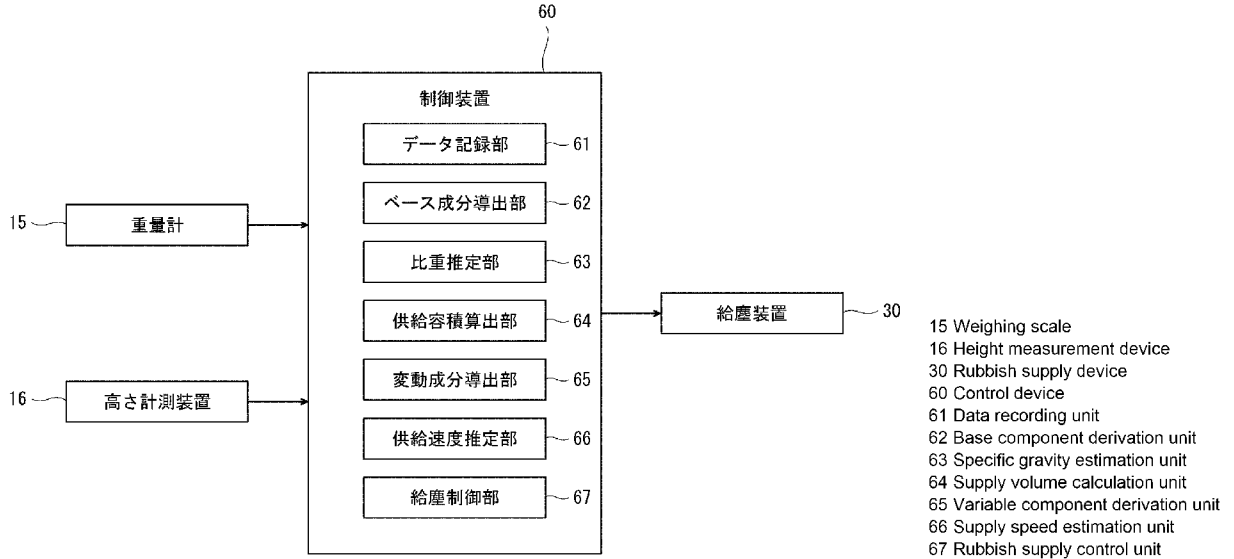


Fig.2

(57) Abstract: This garbage supply speed estimation device estimates a transition in a garbage supply speed which is the weight of garbage supplied by a rubbish supply device into an incinerator per unit of time in an incineration facility in which garbage thrown into a hopper is sequentially supplied by the rubbish supply device into the incinerator. The garbage supply speed estimation device is provided with: a base component derivation unit which derives, as a base component of the garbage supply speed, a transition in the weight of the garbage thrown into the hopper; a variable component derivation unit which estimates, from a change in the height of the surface of the garbage in the hopper, a transition in the weight of the garbage supplied by the rubbish supply device into the incinerator, and derives, as a variable component of the garbage supply speed based on the base component, a variation in the estimated transition in the weight of the garbage

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

supplied; and a supply speed estimation unit which estimates a transition in the garbage supply speed by superimposing the variable component on the base component.

(57) 要約: ごみ供給速度推定装置は、ホッパに投入されたごみを、給塵装置により焼却炉内に順次供給する焼却設備において、給塵装置により焼却炉内に供給されるごみの単位時間あたりの重量であるごみ供給速度の推移を推定する装置であって、ホッパへのごみの投入重量の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出するベース成分導出部と、ホッパ内のごみの表面高さの変化から、給塵装置により焼却炉内に供給されるごみの供給重量の推移を推定するとともに、推定した供給重量の推移の変動を、ベース成分を基準とするごみ供給速度の変動成分として導出する変動成分導出部と、ベース成分に変動成分を重ねることにより、ごみ供給速度の推移を推定する供給速度推定部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： ごみ供給速度推定装置およびごみ供給速度推定方法 技術分野

[0001] 本発明は、産業廃棄物等のごみを焼却処理する焼却設備において、単位時間あたりに焼却炉内に供給されるごみ重量（以下、「ごみ供給速度」という。）を推定するごみ供給速度推定装置およびごみ供給速度推定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、ホッパにてごみを一時的に貯留し、当該ホッパの底部に到達したごみを、給塵装置で焼却炉内に順次供給する焼却設備が知られている。このような焼却設備では、焼却炉内で発生する廃熱をボイラにより回収している。ボイラで熱回収を効率的に行うためには、焼却炉内のごみの燃焼状態を安定させることが重要である。焼却炉内でのごみの燃焼状態の安定化を向上させるよう給塵装置を制御する技術が従来から提案されている。

[0003] 例えば特許文献１には、給塵装置により焼却炉内に供給されるごみの供給熱量を計測できる計測装置を備えた焼却設備が開示されている。この焼却設備では、ホッパ上方に設置された走査型レーザー式レベル計によりホッパ内のごみの表面の高さ位置を計測しており、計測したごみの表面の高さ位置の変化から、ホッパに投入したごみの容積（投入ごみ容積）や単位時間あたりに焼却炉内に供給されたごみの容積（ごみ移動容積）を演算する。また、ホッパにごみを投入するクレーンに取り付けられた重量計により、ホッパに投入したごみ重量を検出する。検出したごみ重量と演算して求めた投入ごみ容積とから、ホッパに投入したごみの比重を算出する。さらに、算出したごみ比重と単位時間あたりに焼却炉内に供給された上述のごみ移動容積とから、単位時間あたりに焼却炉内に供給されるごみの供給熱量を演算する。演算したごみの供給熱量は、給塵装置を制御する制御装置に送られる。制御装置は、受信したごみの供給熱量を制御の指標として、単位時間あたりのごみの供

給熱量が一定となるように給塵装置を制御する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-254526号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、焼却設備では、1日当たりのごみの焼却重量が予め計画されている。このため、給塵装置は、炉内に供給したトータルのごみ重量を監視しながら、計画された焼却重量に到達するよう制御される必要がある。上述した特許文献1の焼却設備では、焼却炉内の燃焼状態を安定させるように給塵装置が制御されるが、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画を順守させることについては考慮されていない。

[0006] ただし、特許文献1の焼却設備では、上述したように、焼却炉内に供給されるごみの容積や比重を算出している。これらの値の積であるごみ重量を積算することにより、焼却炉内に供給したトータルのごみ重量を監視することは可能である。しかしながら、これらのごみの容積やごみの比重は、ホッパ内のごみのレベル変化から算出しているため、いずれも定量的な精度が悪く、これらの値から得られる長時間（例えば24時間）の積算値は正確性に欠けるという問題がある。このため、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画の順守と焼却炉内の焼却状態の安定化を両立させる制御指標が望まれる。

[0007] そこで、本発明は、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画の順守と、焼却炉内の焼却状態の安定化を両立させる制御指標となるごみ供給速度を推定することができるごみ供給速度推定装置およびごみ供給速度推定方法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] 上記課題を解決するために、本発明の一態様に係るごみ供給速度推定装置

は、ごみを焼却する焼却炉と、上方から投入されたごみを貯留するホップと、ごみを掴むバケットおよび前記バケットに掴まれたごみの重量を計測する重量計を有し、ピット内のごみを前記ホップへ投入するクレーンと、前記ホップ内のごみの表面高さを計測する高さ計測装置と、前記ホップの下部において前記焼却炉内にごみを供給する給塵装置と、を備える焼却設備において、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの単位時間あたりの重量であるごみ供給速度の推移を推定するごみ供給速度推定装置であって、前記重量計の計測値から得られる前記ホップへのごみの投入重量の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出するベース成分導出部と、前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化から、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの供給重量の推移を推定するとともに、推定した前記供給重量の推移の変動を、前記ベース成分を基準とするごみ供給速度の変動成分として導出する変動成分導出部と、前記ベース成分に前記変動成分を重畳することにより、ごみ供給速度の推移を推定する供給速度推定部と、を備える。

[0009] 上記の構成では、ごみの供給速度の推移を、ベース成分と当該ベース成分を基準とする変動成分とに分けて導出し、それらを組み合わせることにより推定する。

[0010] ベース成分は、重量計で計測されるごみ重量の推移から導出する。クレーンによりホップに投入されるごみは、一時的にホップに貯留された後に、給塵装置により焼却炉内に供給される。このため、長期的に見れば、クレーンによりホップに投入されるごみ重量は、給塵装置により焼却炉内に供給されるごみ重量とみなせる。さらに、重量計の計測値は、高さ計測装置の計測値から求まるごみの容積に比べて正確であり、よって長時間（例えば24時間）の積算値も正確である。このため、重量計で計測されるごみ重量は、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画を順守させるための制御指標として好適である。

[0011] また、変動成分は、高さ計測装置で計測されるホップ内のごみの表面高さ

の変化から求めた炉内へのごみの供給重量の変動である。上述したように、高さ計測装置で計測される表面高さの変化から求まるごみの容積は、定量的な精度が悪い。しかし、高さ計測装置で計測される表面高さの変化は、炉内に供給されるごみの供給重量の短期的な変動を捉えることができ、この短期的変動に応じて給塵装置を制御することで、焼却炉内の焼却状態の安定化を向上させることができる。

[0012] 従って、ベース成分に変動成分を重畳することにより、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画の順守と、焼却炉内の焼却状態の安定化を両立させる制御指標となる、単位時間あたりに焼却炉内に供給されるごみ重量を推定できる。

[0013] 上記の構成において、前記変動成分導出部は、前記給塵装置により前記焼却炉内にごみが供給される直前と直後の前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化に基づき算出した、前記焼却炉内に供給したごみの供給容積と、前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化から推定したまたは予め設定したごみの比重とを掛けた値を、前記供給重量として推定してもよい。

[0014] 上記の構成において、前記変動成分導出部は、推定した前記供給重量の推移から前記給塵装置のごみ供給動作に応じた変動を抽出し、抽出した変動を、前記ベース成分を基準とするごみ供給速度の変動成分として導出してもよい。この構成によれば、高さ計測装置で計測される表面高さの変化に基づき推定したごみ供給速度の推移から、給塵装置の動作に応じた変動以外の変動を低減することができる。

[0015] 上記の構成において、前記変動成分導出部は、前記供給重量の推移に対して、前記給塵装置のごみ供給動作に応じた周波数特性のハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタによるフィルタ処理を実行し、前記フィルタ処理の結果を、ごみ供給速度の前記変動成分としてもよい。この構成によれば、高さ計測装置で計測される表面高さの変化に基づき推定したごみ供給速度の推移から、給塵装置の動作に応じた変動を容易に抽出できる。

- [0016] 上記の構成において、前記供給速度推定部は、前記クレーンにより前記ホッパに投入されてから前記ホッパの下部に至るまでの前記ホッパ内のごみの滞留時間に応じて、前記ベース成分の時間軸と前記変動成分の時間軸とを調整してもよい。この構成によれば、ごみ供給速度の推移を精度良く推定できる。
- [0017] 上記の構成において、前記供給速度推定部は、前記重量計で計測されるごみ重量の推移に対して、前記滞留時間に応じた時間幅での移動平均処理を実行することにより、前記ベース成分の時間軸を、前記変動成分の時間軸に合わせてもよい。この構成によれば、移動平均処理を実行することで、ごみ供給速度のベース成分の時間変化を緩やかにして、最終的に供給速度推定部により得られるごみ供給速度の推移を制御に使用しやすいものとすることができる。
- [0018] また、本発明の一態様に係るごみ供給速度推定方法は、ホッパに投入されたごみを、給塵装置により焼却炉内に順次供給する焼却設備において、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの単位時間あたりの重量であるごみ供給速度の推移を推定するごみ供給速度推定方法であって、前記ホッパへのごみの投入重量の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出するベース成分導出ステップと、前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化から、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの供給重量の推移を推定するとともに、推定した前記供給重量の推移の変動を、前記ベース成分を基準とするごみ供給速度の変動成分として導出する変動成分導出ステップと、前記ベース成分に前記変動成分を重畳することにより、ごみ供給速度の推移を推定する供給速度推定ステップと、を含む。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画の順守と、焼却炉内の焼却状態の安定化を両立させる制御指標となるごみ供給速度を推定することができるごみ供給速度推定装置およびごみ供給速度推定方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]実施形態に係る焼却設備の概略構成図である。

[図2]図 1 に示す焼却設備の制御系のブロック図である。

[図3]単位時間当たりのホッパへのごみの投入重量の時間的推移の一例を示すグラフである。

[図4A]ホッパ内のごみのレベル変化から推定される単位時間当たりの炉内へのごみの供給重量（ごみ供給速度）の時間的推移の一例を示すグラフである。

[図4B]図 4 B は、図 4 A に示す時間的推移に対してフィルタ処理を実行した結果の一例を示すグラフである。

[図5]図 3 に示す時間的推移と図 4 B に示す時間的推移とに基づき推定したごみ供給速度の時間的推移の一例を示すグラフである。

[図6]ごみ供給速度推定処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の一実施形態について、図を参照しながら説明する。

[0022] 図 1 は、焼却設備 100 の全体構成を示す概略構成図である。図 1 に示すように、焼却設備 100 は、ピット 10 と、ホッパ 20 と、給塵装置 30 と、焼却炉 40 と、ボイラ 50 と、制御装置 60 とを備えている。

[0023] ピット 10 には、焼却設備 100 に運搬されてきたごみが投入され、貯留される。ピット 10 は、ごみが貯留される貯留空間 11 と、その上側で貯留空間 11 と連続する、貯留空間 11 に貯留されたごみがホッパ 20 に搬送される搬送空間 12 とを有している。ピット 10 の搬送空間 12 には、所定の投入間隔でピット 10 内のごみをホッパ 20 へ投入するクレーン 13 が設けられている。クレーン 13 は、ピット 10 内のごみを掴むバケット 14 を有しており、バケット 14 に掴まれたごみをホッパ 20 の上方に搬送してホッパ 20 に投入する。また、クレーン 13 は、バケット 14 に掴まれ、搬送されるごみの重量を計測する重量計 15 を有する。

[0024] また、ピット 10 の搬送空間 12 には、ホッパ 20 に貯留されたごみの表

面の高さ（以下、「ごみ高さ」とも呼ぶ。）を計測する高さ計測装置１６が設けられている。高さ計測装置１６は、ピット１０の搬送空間１２に配置されている。高さ計測装置１６は、例えば超音波式のレベル計である。

[0025] ホッパ２０は、クレーン１３により上方から投入されたごみを一時的に貯留するとともに、下方へと順次供給する。クレーン１３により上方から投入されるたびに、ホッパ２０内には、ごみが積層される。ホッパ２０へのごみ投入直後のごみ高さは、ホッパ２０へのごみ投入直前のものに比べて増加する。一方、ホッパ２０内の底部分のごみは、ホッパ２０の底部に設けられた給塵装置３０によって随時焼却炉４０内に供給される。このため、給塵装置３０によるごみ供給直後のごみ高さは、給塵装置３０によるごみ供給直前のものに比べて減少する。

[0026] 給塵装置３０は、ホッパ２０の下部に設けられており、ホッパ２０へのごみの投入間隔より短い時間間隔（供給間隔）で、ホッパ２０に投入されたごみを焼却炉４０内に供給する。給塵装置３０は、水平方向に往復するプッシャ３１と、プッシャ３１を往復駆動する駆動装置３２とを有している。駆動装置３２は、例えば油圧シリンダであり、ホッパ２０に対して焼却炉４０とは反対側に配置されている。但し、駆動装置３２は、ホッパ２０に対して焼却炉４０とは反対側に配置されていなくてもよい。例えば、駆動装置３２は、焼却炉４０側から見てプッシャ３１と横並びに配置されていてもよい。プッシャ３１は、略直方体状であって、ホッパ２０の底部分で往復駆動する。そして、プッシャ３１は、ホッパ２０内のごみを焼却炉４０の入口４０aに向かって順次押し出すことによって焼却炉４０内にごみを供給する。給塵装置３０は、後述する制御装置６０により制御される。

[0027] 焼却炉４０では、ごみを搬送しながら焼却する。焼却炉４０は、上流側から順に、主燃焼室４１と、主燃焼室４１と連続する再燃焼室４２とを有している。また、焼却炉４０は、ストーカ式焼却炉であり、焼却炉４０における主燃焼室４１および再燃焼室４２の下方には、上流側から順に、ごみの搬送手段としての、乾燥ストーカ４３、燃焼ストーカ４４および後燃焼ストーカ

45が設けられている。主燃焼室41には、ストーカ43～45越しに一次空気が供給されるとともに、ストーカ43～45の上方で二次空気が供給される。また、主燃焼室41には、焼却炉40から排出された排ガスが供給される。排ガスは、酸素濃度が空気より低いので、燃焼温度の局所的な過上昇を抑えるために主燃焼室41に供給される。本実施形態では、ボイラ50を通過した排ガスの一部が、主燃焼室41に戻される。

[0028] 給塵装置30により焼却炉40内に供給されたごみは、まず乾燥ストーカ43に送られ、一次空気および主燃焼室41の輻射熱により乾燥される。乾燥ストーカ43において乾燥されたごみは、乾燥ストーカ43により燃焼ストーカ44に送られ燃焼され、火炎が発生する。燃焼ストーカ44におけるごみおよび燃焼により発生した灰は、燃焼ストーカ44により後燃焼ストーカ45に送られる。後燃焼ストーカ45では、燃焼ストーカ44にて燃焼しきれなかった未燃焼分のごみが燃焼され、ごみの燃焼後の灰は、後燃焼ストーカ45に隣接して設けられたシュート46から排出される。

[0029] また、主燃焼室41では、ごみの熱分解および部分酸化反応により燃焼ガスが生成され、この燃焼ガスがごみと共に燃焼される。再燃焼室42では、主燃焼室41から流入した燃焼ガスが完全燃焼される。本実施形態の焼却炉40は、燃焼ガスとごみが並行して流れる並行流焼却炉である。但し、焼却炉40は、燃焼ガスとごみが異なる方向に流れる方式の焼却炉（例えば、中間流焼却炉）であってもよい。また、焼却炉40は、ストーカ式でなくともよく、例えばキルン式であってもよい。

[0030] ボイラ50は、ごみの燃焼によって発生した熱を利用して蒸気を生成する部分である。ボイラ50は、流路壁に設けられた多数の水管51および過熱器管52で熱交換を行うことにより蒸気（過熱蒸気）を生成し、生成した蒸気は図外の蒸気タービン発電機に供給されて発電が行われる。ボイラ50を通過した排ガスの大部分は、排ガス処理設備（図示せず）を經由し、煙突（図示せず）から大気中へ放出され、ボイラ50を通過した排ガスの一部が、上述したように主燃焼室41に戻される。

[0031] 制御装置60は、焼却設備100における給塵装置30を制御する。また、本実施形態において、制御装置60は、重量計15および高さ計測装置16の各々から計測値を受信し、受信した計測値に基づき、ごみ供給速度を推定する。すなわち、制御装置60は、本発明のごみ供給速度推定装置としても機能する。

[0032] 図2は、焼却設備100の制御系のブロック図である。制御装置60は、重量計15および高さ計測装置16から計測信号を受信し、給塵装置30に制御信号を送信する。制御装置60は、機能的ブロックとして、データ記録部61、ベース成分導出部62、比重推定部63、供給容積算出部64、変動成分導出部65、供給速度推定部66および給塵制御部67を有している。制御装置60は、例えばコンピュータであって、ROM、RAM等の記憶部、および当該記憶部に記憶された所定のプログラムを実行するCPU等の演算処理部を有しており、例えばこれら制御装置60の記憶部および／または演算処理部が、上述の各機能部を構成する。なお、制御装置60は単一のコンピュータによる集中制御により各処理を実行してもよいし、複数のコンピュータの協働による分散制御により各処理を実行してもよい。

[0033] データ記録部61は、重量計15から取得した計測値を、制御装置60の記憶部あるいは制御装置60の外部に設けられた記憶装置（図示略）に記録する。また、データ記録部61は、高さ計測装置16から取得した計測値を、制御装置60の記憶部あるいは制御装置60の外部に設けられた記憶装置（図示略）に記録する。

[0034] ベース成分導出部62は、ホッパ20に投入されるごみの重量（以下、「投入重量」ともいう。） $W1$ の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出する。以下では、ベース成分導出部62によるベース成分の導出方法について、図3を参照して説明する。

[0035] まずベース成分導出部62は、1日のごみの投入開始時刻から現時点までのホッパ20へのごみの投入重量 $W1$ を積算する。言い換えれば、ベース成分導出部62は、1日のごみの投入開始時刻から現時点までにデータ記録部

61が記録した重量計15の計測値を積算する。

[0036] また、ベース成分導出部62は、算出した積算値の時間変化、すなわち、ホッパ20への単位時間当たりのごみの投入重量（以下、「ごみ投入速度」ともいう。）を導出する。こうして得られる投入重量（ごみ投入速度）の推移の一例を図3に示す。図3に示すように、バケット14で掴まれるごみの容積やごみ質などは投入毎に異なるため、投入速度は経時的に変化している。なお、横軸とグラフの間の面積は、1日のごみの投入開始時刻から現時点までにホッパ20に投入されたトータルの投入重量に対応する。こうして、ベース成分導出部62により導出されたごみ供給速度のベース成分は、後述する供給速度推定部66にて使用される。

[0037] 比重推定部63は、上述の投入重量 $W1$ と、ホッパ20に投入されたごみの容積（以下、「投入容積」という。） $V1$ とに基づいて、焼却炉40内に供給される直前のごみの比重 $\rho2$ を推定する。

[0038] 比重推定部63によるごみの比重の推定方法について、詳しく説明する。まず比重推定部63は、ホッパ20にごみが投入される直前と直後の高さ計測装置16の計測値に基づいて投入容積 $V1$ を算出する。本実施形態では、高さ計測装置16により計測された表面高さとホッパ20に貯留されたごみの総容積との関係が、制御装置60の記憶部あるいは制御装置60の外部に設けられた記憶装置（図示略）に予め記憶されている。比重推定部63は、ホッパ20へごみを投入した直後の高さ計測装置16の計測値に対応する総容積とホッパ20へごみを投入する直前の高さ計測装置16の計測値に対応する総容積の差から、投入容積 $V1$ を導き出す。

[0039] なお、比重推定部63による投入容積 $V1$ の算出は、これに限らない。例えば、比重推定部63は、ホッパ20内にごみを投入する前後のホッパ20内のごみの表面高さ変化量と、ホッパ20の断面積との積により、投入容積 $V1$ を算出してもよい。

[0040] 次に、比重推定部63は、算出した投入容積 $V1$ と、ごみの投入重量 $W1$ から、ホッパ20に投入されたごみの比重 $\rho1$ を算出する。算出されたごみ

の比重 ρ_1 は、制御装置 60 の記憶部あるいは制御装置 60 の外部に設けられた記憶装置（図示略）に記憶される。ごみの比重 ρ_1 は、いつホッパ 20 に投入したごみの比重であるかが識別できるように、例えばホッパ 20 に投入した時間や投入した順番等と関連付けて記憶される。こうして、比重推定部 63 は、ホッパ 20 に投入されたごみの比重 ρ_1 をクレーン 13 によるごみの投入ごとに算出および記憶していく。但し、投入重量 W_1 および投入容積 V_1 から算出されたごみの比重 ρ_1 の代わりに、例えば投入重量 W_1 および投入容積 V_1 等、ごみの比重 ρ_1 を導き出せるデータが記憶されてもよい。

[0041] 本実施形態では、比重推定部 63 は、過去の所定時間内にホッパ 20 に投入されたごみの投入重量 W_1 および投入容積 V_1 （過去の所定時間内に検出された投入重量 W_1 および投入容積 V_1 から算出されたごみ比重 ρ_1 を含む。）に基づいて、焼却炉 40 内に供給される直前のごみの比重 ρ_2 を算出している。例えば、比重推定部 63 は、過去の所定時間内にホッパ 20 に投入されたごみの比重 ρ_1 の平均値 ρ_{AVE} を、焼却炉 40 内に供給される直前のごみの比重 ρ_2 として算出してもよい。

[0042] より詳しく説明すれば、本実施形態では、焼却炉 40 内に供給される直前のごみの比重 ρ_2 の算出には、ホッパ 20 内でのごみの滞留時間、すなわちホッパ 20 にごみが投入されてから焼却炉 40 に供給されるまでの時間差が考慮されている。また、ホッパ 20 内でのごみ滞留時間は、ホッパ 20 に貯留されたごみの表面形状やホッパ 20 内のごみの性状等によりばらつきがあり、本実施形態では、ごみの比重 ρ_2 の算出に、このばらつきも考慮されている。すなわち、比重推定部 63 には、ホッパ 20 内でのごみの滞留時間としての時間範囲（例えば 40 分）が予め設定されており、比重推定部 63 は、上記記憶されたごみ比重 ρ_1 の中から、設定された時間範囲内のごみ比重を抽出して、抽出された比重から算出された値（例えばそれらの平均値 ρ_{AVE} ）を、焼却炉 40 内に供給される直前のごみの比重 ρ_2 として設定する。

[0043] 比重推定部 63 によるごみの比重 ρ_2 の推定方法は、これに限られない。

例えば、予め設定した滞留時間を使用せずに、給塵装置 30 により炉内に供給される直前のごみが、ホッパ 20 に i 回前に投入されたものに対応するかを演算して、 i 回前のごみの比重を、炉内に供給される直前のごみの比重として導出してもよい。また、ホッパ 20 に投入されるごみの比重が、ピット 10 内に貯留されたごみ質などから凡そ把握可能である場合には、焼却炉 40 内に供給される直前のごみの比重 ρ_2 は、予め設定した設計比重としてもよい。この場合、制御装置 60 は、比重推定部 63 を有する必要はない。

[0044] 供給容積算出部 64 は、給塵装置 30 により焼却炉 40 内にごみが供給される直前と直後の高さ計測装置 16 で計測される表面高さの変化に基づき、焼却炉 40 内に供給されたごみの供給容積 V_2 を算出する。

[0045] 具体的には、供給容積算出部 64 は、比重推定部 63 による投入容積 V_1 の算出と同様の方法で、ごみの供給容積 V_2 を算出する。すなわち、高さ計測装置 16 により計測された表面高さとホッパ 20 に貯留されたごみの総容積との関係が、制御装置 60 の記憶部あるいは制御装置 60 の外部に設けられた記憶装置（図示略）に予め記憶されている。供給容積算出部 64 は、プッシャ 31 の一回の往復動作の直前と直後の高さ計測装置 16 の計測値に対応する総容積の差から、供給容積 V_2 を算出する。言い換えれば、供給容積算出部 64 は、焼却炉 40 内へのごみの供給直後の高さ計測装置 16 の計測値に対応する総容積と焼却炉 40 内へのごみの供給直前の高さ計測装置 16 の計測値に対応する総容積の差から、供給容積 V_2 を導き出す。

[0046] なお、供給容積算出部 64 による供給容積 V_2 の算出方法は、これに限らない。例えば、供給容積算出部 64 は、焼却炉 40 内にごみを供給する前後のホッパ 20 内のごみの表面高さ変化量と、ホッパ 20 の断面積との積により、供給容積 V_2 を算出してもよい。

[0047] 変動成分導出部 65 は、高さ計測装置 16 で計測される表面高さの変化から、給塵装置 30 により焼却炉 40 内に供給されるごみの供給重量 W_2 の推移を推定する。また、変動成分導出部 65 は、推定した供給重量 W_2 の推移の変動を、ベース成分導出部 62 が導出したベース成分を基準とするごみ供

給速度の変動成分として導出する。

[0048] 変動成分導出部 6 5 による変動成分の導出方法について、図 4 A および 4 B を参照して説明する。

[0049] 変動成分導出部 6 5 は、比重推定部 6 3 により推定されたごみの比重 ρ 2 と、供給容積算出部 6 4 により算出した供給容積 V 2 とを掛けた値を、供給重量 W 2 として推定する。こうして得られる供給重量 W 2 の推移の一例を図 4 A に示す。なお、横軸とグラフの間の面積は、1 日のごみの投入開始時刻から現時点までのトータルの供給重量に対応するが、定量的な精度が悪い。

[0050] さらに、変動成分導出部 6 5 は、推定した供給重量 W 2 の推移から、給塵装置 3 0 のごみ供給動作に応じた変動を抽出する。具体的には、変動成分導出部 6 5 は、図 4 A に示した供給重量 W 2 の推移に対して、給塵装置 3 0 のごみ供給動作に応じた周波数特性のハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタによるフィルタ処理を実行する。給塵装置 3 0 のごみ供給動作に応じた周波数特性のハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタとは、言い換えれば、給塵装置 3 0 の供給間隔おきに生じる変動を通過させるフィルタである。こうして得られるフィルタ処理の結果の一例を図 4 B に示す。ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタによるフィルタ処理により、給塵装置 3 0 のごみ供給動作に応じたホッパ 2 0 内のごみの表面高さの増減（つまり、炉内へのごみの供給重量の増減）を抽出することができる。変動成分導出部 6 5 は、フィルタ処理により得られた結果をごみ供給速度の変動成分とする。なお、横軸と当該横軸より上側のグラフの間の面積と、横軸と当該横軸より下側のグラフの間の面積とは、実質的に同じである。

[0051] 供給速度推定部 6 6 は、ベース成分導出部 6 2 が導出したベース成分に、変動成分導出部 6 5 が導出した変動成分を重畳することにより、ごみ供給速度の推移を推定する。

[0052] 具体的には、供給速度推定部 6 6 は、クレーン 1 3 によりホッパ 2 0 に投入されてからホッパ 2 0 の下部に至るまでのホッパ 2 0 内のごみの滞留時間に応じて、ベース成分の時間軸と変動成分の時間軸とを調整する。

- [0053] 本実施形態では、供給速度推定部 66 は、投入重量 $W1$ の推移に対して、ホッパ 20 内のごみの滞留時間に応じた時間幅での移動平均処理を実行することにより、ベース成分の時間軸を、変動成分の時間軸に合わせている。具体的に、投入重量 $W1$ の推移に対して、滞留時間（例えば 40 分）の約 2 倍の時間幅の移動平均処理を実行することで、概ね滞留時間分だけ遅らせたグラフが得られ、結果として変動成分の時間軸に合わせることができる。
- [0054] 図 5 は、図 3 に示すベース成分の移動平均結果に、図 4 B に示す変動成分を重畳して得られるグラフである。供給速度推定部 66 は、こうして得られた結果を、ごみ供給速度の時間的推移と推定する。
- [0055] 給塵制御部 67 は、供給速度推定部 66 により得られたごみ供給速度を制御指標として、予め定めた 1 日当たりのごみの焼却重量計画の順守されるように、且つ焼却炉 40 内のごみの燃焼状態が安定するように給塵装置 30 を制御する。給塵制御部 67 は、例えば、給塵装置 30 のプッシャ 31 の移動速度、単位時間あたりの移動回数、ストローク（移動量）、およびストローク端の位置のうちの一部または全部を制御する。
- [0056] 次に、ごみ供給速度推定処理の流れを、図 6 を参照しながら説明する。図 6 は、本実施形態の制御装置 60 によるごみ供給速度推定処理の流れを示すフローチャートである。
- [0057] ごみ供給速度推定処理では、ベース成分導出部 62 は、ホッパ 20 に投入されるごみ重量の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出する（S1：ベース成分導出ステップ）。
- [0058] 次に、比重推定部 63 は、ホッパ 20 にごみが投入される直前と直後の高さ計測装置 16 の計測値の変化に基づいて、ホッパ 20 に投入されたごみの投入容積 $V1$ を算出する（S2：投入容積算出ステップ）。
- [0059] さらに、比重推定部 63 は、ホッパ 20 に投入されたごみの投入重量 $W1$ および投入容積 $V1$ とに基づいて、焼却炉 40 内に供給される直前のごみの比重 $\rho2$ を算出する（S3：比重算出ステップ）。
- [0060] 次に、供給容積算出部 64 は、高さ計測装置 16 で計測される表面高さの

変化に基づき、焼却炉40内に供給されたごみの供給容積 V_2 を算出する（S4：供給容積算出ステップ）。

[0061] 次に、変動成分導出部65は、比重推定部63により推定されたごみの比重 ρ_2 と、供給容積算出部64により算出した供給容積 V_2 とを掛けた値を、供給重量 W_2 として推定する。さらに、変動成分導出部65は、推定した供給重量 W_2 の推移の変動を、フィルタ処理により、ベース成分を基準とするごみ供給速度の変動成分として導出する（S5：変動成分導出ステップ）。

[0062] 供給速度推定部66は、ベース成分に変動成分を組み合わせることにより、ごみ供給速度の推移を推定する（S6：供給速度推定ステップ）。

[0063] なお、上述のベース成分導出ステップS1は、供給速度推定ステップS6より前であればいつ実行してもよく、例えば供給速度推定ステップS6の直前に実行されてもよい。

[0064] 以上に説明したように、本実施形態に係る制御装置60によれば、ごみの供給速度の推移を、ベース成分と当該ベース成分を基準とする変動成分とに分けて導出し、それらを組み合わせることにより推定する。

[0065] ベース成分は、重量計15で計測されるごみ重量の推移から導出する。クレーン13によりホッパ20に投入されるごみは、一時的にホッパ20に貯留された後に、給塵装置30により焼却炉40内に供給される。このため、長期的に見れば、クレーン13によりホッパ20に投入されるごみ重量は、給塵装置30により焼却炉40内に供給されるごみ重量とみなせる。さらに、重量計15の計測値は、高さ計測装置16の計測値から求まるごみの容積に比べて正確であり、よって長時間（例えば24時間）の積算値も正確である。このため、重量計15で計測されるごみ重量は、予め定めた1日当たりのごみの焼却重量計画を順守させるための制御指標として好適である。

[0066] また、変動成分は、高さ計測装置16で計測される表面高さの変化から求めた焼却炉40内へのごみの供給重量の変動である。上述したように、高さ計測装置16で計測される表面高さの変化から求まるごみの容積は、定量的

な精度が悪い。しかし、高さ計測装置 16 で計測される表面高さの変化は、焼却炉 40 内に供給されるごみの供給重量の短期的な変動を捉えることができ、この短期的変動に応じて給塵装置 30 を制御することで、焼却炉 40 内の焼却状態の安定化を向上させることができる。

[0067] 従って、本実施形態に係る制御装置 60 では、上述のベース成分と変動成分とを組み合わせることにより、予め定めた 1 日当たりのごみの焼却重量計画の順守と、焼却炉 40 内の焼却状態の安定化を両立させる制御指標となる、単位時間あたりに焼却炉 40 内に供給されるごみ重量を推定できる。

[0068] また、変動成分導出部 65 は、推定した供給重量の推移から給塵装置 30 のごみ供給動作に応じた変動を抽出し、抽出した変動を、ベース成分を基準とすることによりごみ供給速度の変動成分として導出する。この構成によれば、高さ計測装置 16 で計測される表面高さの変化に基づき推定したごみ供給速度の推移から、給塵装置 30 の動作に応じた変動以外の変動を低減することができる。

[0069] また、変動成分導出部 65 は、供給重量の推移に対して、給塵装置 30 のごみ供給動作に応じた周波数特性のハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタによるフィルタ処理を実行し、フィルタ処理の結果を、ごみ供給速度の変動成分とするため、高さ計測装置 16 で計測される表面高さの変化に基づき推定したごみ供給速度の推移から、給塵装置 30 の動作に応じた変動を容易に抽出できる。

[0070] また、供給速度推定部 66 は、クレーン 13 によりホッパ 20 に投入されてからホッパ 20 の下部に至るまでのホッパ 20 内のごみの滞留時間に応じて、ベース成分の時間軸と変動成分の時間軸とを調整してもよい。この構成によれば、ごみ供給速度の推移を精度良く推定できる。

[0071] また、供給速度推定部 66 は、投入重量 $W1$ の推移に対して、滞留時間に応じた時間幅での移動平均処理を実行することにより、ベース成分の時間軸を、変動成分の時間軸に合わせるため、ごみ供給速度のベース成分の時間変化を緩やかにして、最終的に供給速度推定部 66 により得られるごみ供給速

度の推移を制御に使用しやすいものとすることができる。

[0072] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0073] 例えば、上記実施形態では、高さ計測装置 16 は、超音波式のレベル計であったが、本発明の高さ計測装置は、これに限定されない。例えば、本発明の高さ計測装置は、走査型レーザー式レベル計であってもよい。

[0074] また、上記実施形態では、供給速度推定部 66 は、投入重量 W_1 の推移に対して、ホッパ 20 内のごみの滞留時間に応じた時間幅での移動平均処理を実行することにより、ベース成分の時間軸を、変動成分の時間軸に合わせていたが、時間を合わせる方法もこれに限定されない。例えば、ベース成分のグラフを滞留時間分だけずらすことにより、ベース成分の時間軸を、変動成分の時間軸に合わせてもよい。

符号の説明

- [0075] 100 : 焼却設備
10 : ピット
13 : クレーン
14 : バケット
15 : 重量計
16 : 高さ計測装置
20 : ホッパ
30 : 給塵装置
40 : 焼却炉
60 : 制御装置（ごみ供給速度推定装置）
62 : ベース成分導出部
65 : 変動成分導出部
66 : 供給速度推定部

請求の範囲

[請求項1] ごみを焼却する焼却炉と、上方から投入されたごみを貯留するホッパと、ごみを掴むバケットおよび前記バケットに掴まれたごみの重量を計測する重量計を有し、ピット内のごみを前記ホッパへ投入するクレーンと、前記ホッパ内のごみの表面高さを計測する高さ計測装置と、前記ホッパの下部において前記焼却炉内にごみを供給する給塵装置と、を備える焼却設備において、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの単位時間あたりの重量であるごみ供給速度の推移を推定するごみ供給速度推定装置であって、

 前記重量計の計測値から得られる前記ホッパへのごみの投入重量の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出するベース成分導出部と、

 前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化から、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの供給重量の推移を推定するとともに、推定した前記供給重量の推移の変動を、前記ベース成分を基準とするごみ供給速度の変動成分として導出する変動成分導出部と、

 前記ベース成分に前記変動成分を重畳することにより、ごみ供給速度の推移を推定する供給速度推定部と、を備える、ごみ供給速度推定装置。

[請求項2] 前記変動成分導出部は、前記給塵装置により前記焼却炉内にごみが供給される直前と直後の前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化に基づき算出した、前記焼却炉内に供給したごみの供給容積と、前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化から推定したまたは予め設定したごみの比重とを掛けた値を、前記供給重量として推定する、請求項1に記載のごみ供給速度推定装置。

[請求項3] 前記変動成分導出部は、推定した前記供給重量の推移から前記給塵装置のごみ供給動作に応じた変動を抽出し、抽出した変動を、前記ベ

ース成分を基準とすること、ごみ供給速度の変動成分として導出する、請求項1または2に記載のごみ供給速度推定装置。

[請求項4] 前記変動成分導出部は、前記供給重量の推移に対して、前記給塵装置のごみ供給動作に応じた周波数特性のハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタによるフィルタ処理を実行し、前記フィルタ処理の結果を、ごみ供給速度の前記変動成分とする、請求項3に記載のごみ供給速度推定装置。

[請求項5] 前記供給速度推定部は、前記クレーンにより前記ホッパに投入されてから前記ホッパの下部に至るまでの前記ホッパ内のごみの滞留時間に応じて、前記ベース成分の時間軸と前記変動成分の時間軸とを調整する、請求項1～4のいずれか1項に記載のごみ供給速度推定装置。

[請求項6] 前記供給速度推定部は、前記投入重量の推移に対して、前記滞留時間に応じた時間幅での移動平均処理を実行することにより、前記ベース成分の時間軸を、前記変動成分の時間軸に合わせる、請求項5に記載のごみ供給速度推定装置。

[請求項7] ホッパに投入されたごみを、給塵装置により焼却炉内に順次供給する焼却設備において、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの単位時間あたりの重量であるごみ供給速度の推移を推定すること、ごみ供給速度推定方法であって、

前記ホッパへのごみの投入重量の推移を、ごみ供給速度のベース成分として導出するベース成分導出ステップと、

前記高さ計測装置で計測される前記表面高さの変化から、前記給塵装置により前記焼却炉内に供給されるごみの供給重量の推移を推定するとともに、推定した前記供給重量の推移の変動を、前記ベース成分を基準とすること、ごみ供給速度の変動成分として導出する変動成分導出ステップと、

前記ベース成分に前記変動成分を重畳することにより、ごみ供給速度の推移を推定する供給速度推定ステップと、を含む、ごみ供給速

度推定方法。

[図1]

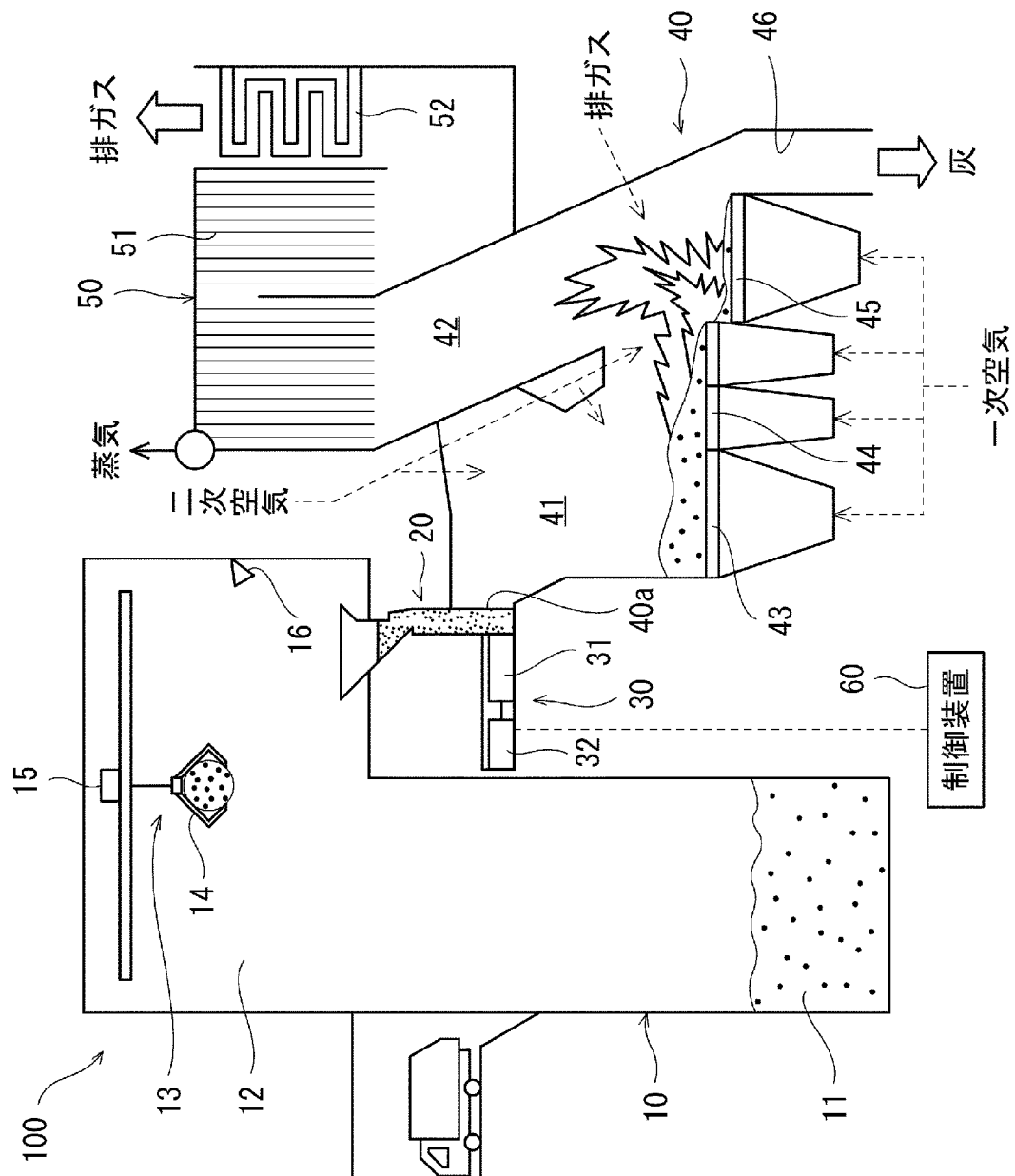


Fig. 1

[図2]

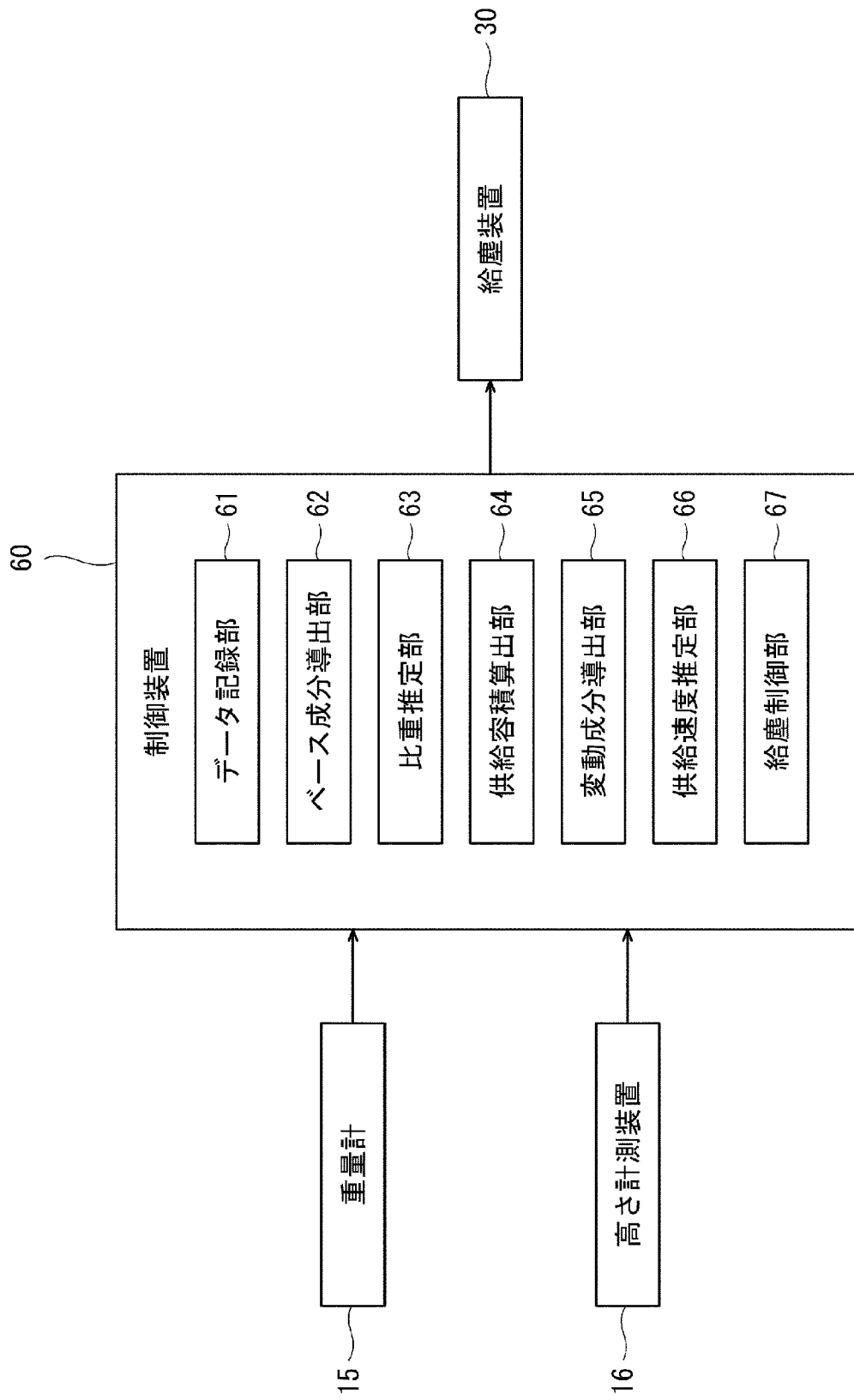


Fig.2

[図3]

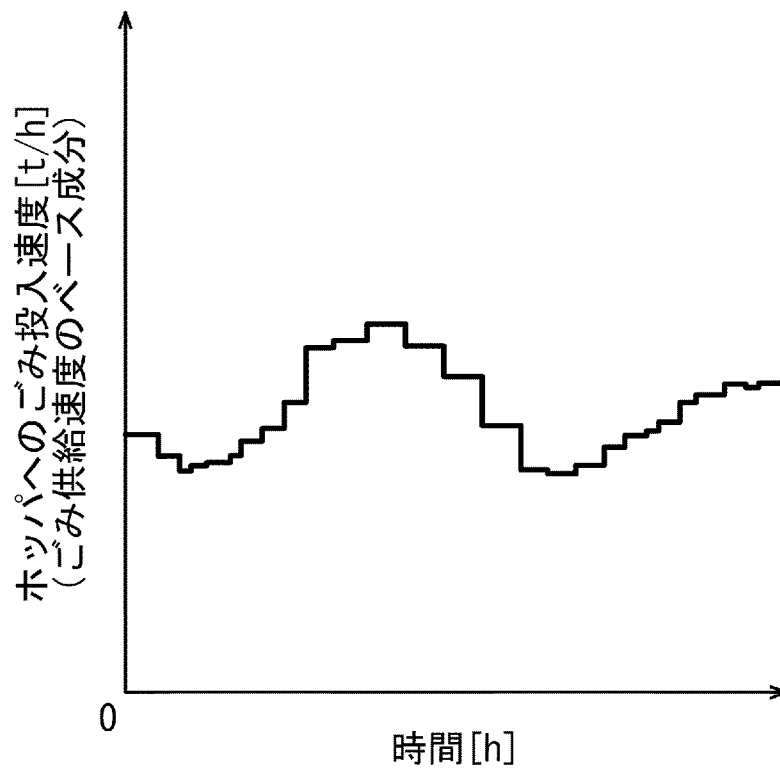


Fig.3

[図4A]

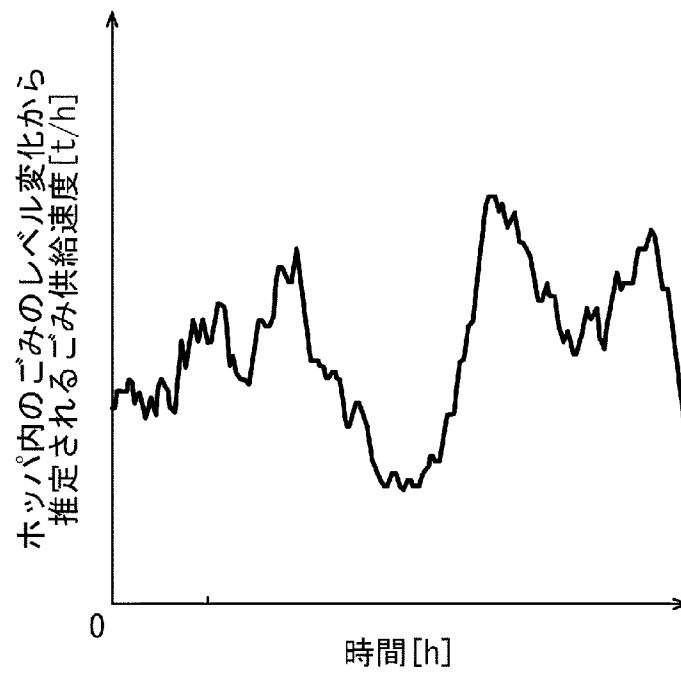


Fig.4A

[図4B]

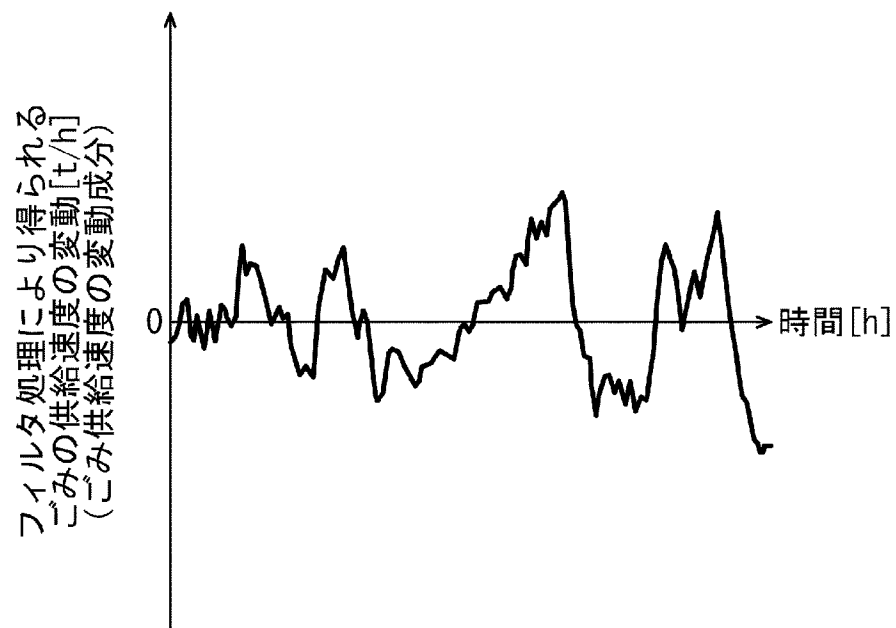


Fig.4B

[図5]

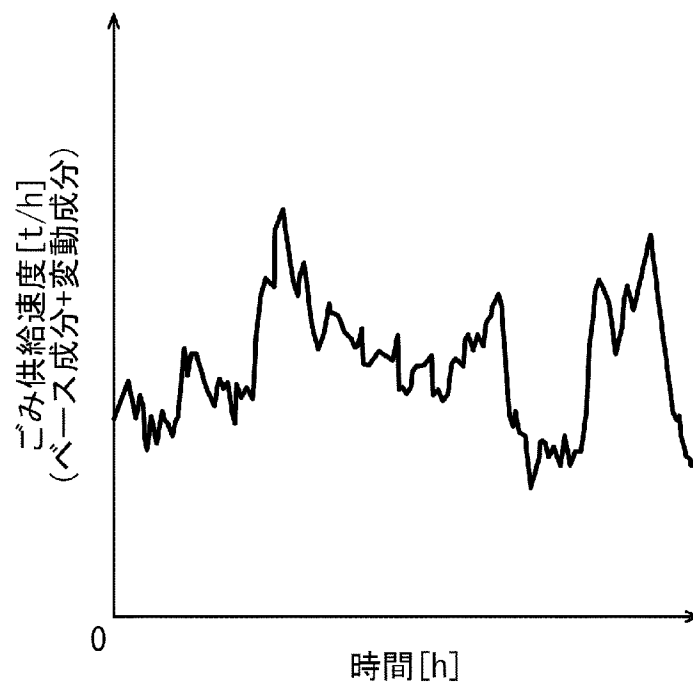


Fig.5

[図6]

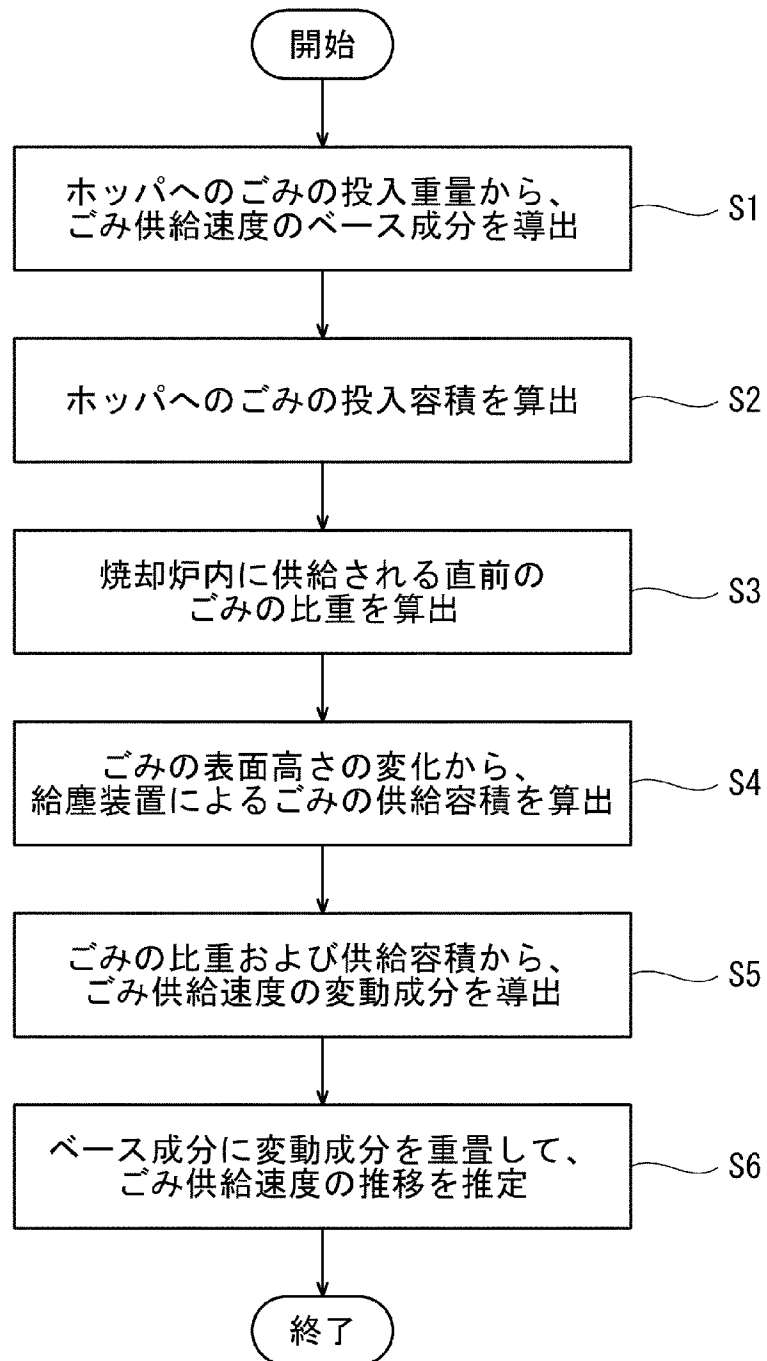


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048851

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F23G5/44 (2006.01) i, F23G5/50 (2006.01) i
FI: F23G5/50QZAB, F23G5/50C, F23G5/44B

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)

Int.Cl. F23G5/44, F23G5/50

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 2018-105590 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD.) 05.07.2018 (2018-07-05), entire text, all drawings	1-7
A	JP 2007-64568 A (HITACHI ZOSSEN CORPORATION) 15.03.2007 (2007-03-15), entire text, all drawings	1-7
A	JP 10-238735 A (NKK CORP.) 08.09.1998 (1998-09-08), entire text, all drawings	1-7
A	WO 2018/003223 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD.) 04.01.2018 (2018-01-04), entire text, all drawings	1-7
A	JP 11-22941 A (NKK CORP.) 26.01.1999 (1999-01-26), entire text, all drawings	1-7
A	JP 2017-218316 A (HITACHI ZOSSEN CORPORATION) 14.12.2017 (2017-12-14), entire text, all drawings	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
30.01.2020

Date of mailing of the international search report
10.02.2020

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/JP2019/048851

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 2008-64361 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 21.03.2008 (2008-03-21), entire text, all drawings	1-7
A	JP 2003-254526 A (TAKUMA KK) 10.09.2003 (2003-09-10), entire text, all drawings	1-7
A	JP 63-113215 A (PLANTEC INC.) 18.05.1988 (1988-05-18), entire text, all drawings	1-7
A	JP 61-114007 A (EBARA CORPORATION) 31.05.1986 (1986-05-31), entire text, all drawings	1-7
A	JP 2014-126321 A (KOBE STEEL, LTD.) 07.07.2014 (2014-07-07), entire text, all drawings	1-7
P, A	WO 2019/159439 A1 (HITACHI Zosen CORPORATION) 22.08.2019 (2019-08-22), entire text, all drawings	1-7
P, A	WO 2019/189544 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD.) 03.10.2019 (2019-10-03), entire text, all drawings	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/048851

JP 2018-105590 A	05.07.2018	(Family: none)
JP 2007-64568 A	15.03.2007	(Family: none)
JP 10-238735 A	08.09.1998	(Family: none)
WO 2018/003223 A1	04.01.2018	JP 2018-4113 A KR 10-2019-0011282 A CN 107543174 A
JP 11-22941 A	26.01.1999	(Family: none)
JP 2017-218316 A	14.12.2017	WO 2017/212891 A1 EP 3470735 A1 CN 109312921 A
JP 2008-64361 A	21.03.2008	WO 2008/029712 A1 CN 101484753 A TW 200829835 A
JP 2003-254526 A	10.09.2003	(Family: none)
JP 63-113215 A	18.05.1988	(Family: none)
JP 61-114007 A	31.05.1986	(Family: none)
JP 2014-126321 A	07.07.2014	(Family: none)
WO 2019/159439 A1	22.08.2019	JP 2019-138612 A
WO 2019/189544 A1	03.10.2019	JP 2019-178806 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F23G 5/44(2006.01)i; F23G 5/50(2006.01)i FI: F23G5/50 Q ZAB; F23G5/50 C; F23G5/44 B														
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）） F23G5/44; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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 2018-105590 A（川崎重工業株式会社）05.07.2018（2018-07-05） 全文，全図	1-7												
A	JP 2007-64568 A（日立造船株式会社）15.03.2007（2007-03-15） 全文，全図	1-7												
A	JP 10-238735 A（日本鋼管株式会社）08.09.1998（1998-09-08） 全文，全図	1-7												
A	WO 2018/003223 A1（川崎重工業株式会社）04.01.2018（2018-01-04） 全文，全図	1-7												
A	JP 11-22941 A（日本鋼管株式会社）26.01.1999（1999-01-26） 全文，全図	1-7												
A	JP 2017-218316 A（日立造船株式会社）14.12.2017（2017-12-14） 全文，全図	1-7												
A	JP 2008-64361 A（三菱重工業株式会社）21.03.2008（2008-03-21） 全文，全図	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 30.01.2020	国際調査報告の発送日 10.02.2020													
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） 藤原 弘 3L 3928 電話番号 03-3581-1101 内線 3337													

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 2003-254526 A (株式会社タクマ) 10.09.2003 (2003 - 09 - 10) 全文, 全図	1 - 7
A	JP 63-113215 A (株式会社プランテック) 18.05.1988 (1988 - 05 - 18) 全文, 全図	1 - 7
A	JP 61-114007 A (株式会社荏原製作所) 31.05.1986 (1986 - 05 - 31) 全文, 全図	1 - 7
A	JP 2014-126321 A (株式会社神戸製鋼所) 07.07.2014 (2014 - 07 - 07) 全文, 全図	1 - 7
P, A	WO 2019/159439 A1 (日立造船株式会社) 22.08.2019 (2019 - 08 - 22) 全文, 全図	1 - 7
P, A	WO 2019/189544 A1 (川崎重工業株式会社) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 全文, 全図	1 - 7

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/JP2019/048851

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-105590	A	05.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2007-64568	A	15.03.2007	(ファミリーなし)	
JP	10-238735	A	08.09.1998	(ファミリーなし)	
WO	2018/003223	A1	04.01.2018	JP 2018-4113	A
				KR 10-2019-0011282	A
				CN 107543174	A
JP	11-22941	A	26.01.1999	(ファミリーなし)	
JP	2017-218316	A	14.12.2017	WO 2017/212891	A1
				EP 3470735	A1
				CN 109312921	A
JP	2008-64361	A	21.03.2008	WO 2008/029712	A1
				CN 101484753	A
				TW 200829835	A
JP	2003-254526	A	10.09.2003	(ファミリーなし)	
JP	63-113215	A	18.05.1988	(ファミリーなし)	
JP	61-114007	A	31.05.1986	(ファミリーなし)	
JP	2014-126321	A	07.07.2014	(ファミリーなし)	
WO	2019/159439	A1	22.08.2019	JP 2019-138612	A
WO	2019/189544	A1	03.10.2019	JP 2019-178806	A