

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-96389

(P2010-96389A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 7 D 17/00 (2006.01)	F 2 7 D 17/00 1 O 5 G	4 K O 5 6
F 2 7 D 19/00 (2006.01)	F 2 7 D 19/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-266211 (P2008-266211)	(71) 出願人	000004064
(22) 出願日	平成20年10月15日(2008.10.15)		日本碍子株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
		(74) 代理人	100078101
			弁理士 綿貫 達雄
		(74) 代理人	100085523
			弁理士 山本 文夫
		(74) 代理人	100154461
			弁理士 関根 由布
		(72) 発明者	桑山 宏
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			日本碍子株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 倫弘
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			エヌジーケー・キルンテック株式会社内
		Fターム(参考)	4K056 AA09 AA12 CA10 CA18 FA10

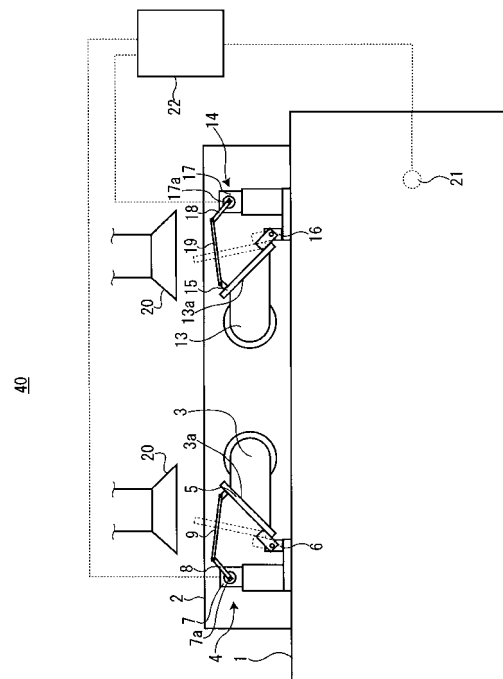
(54) 【発明の名称】 雰囲気炉

(57) 【要約】

【課題】雰囲気炉の炉内ガスの置換時間や排気時間や冷却時の置換時間を短くしつつ、炉内圧の変動を所定範囲内に制御することができる雰囲気炉を提供することを目的とする。

【解決手段】炉本体1と連通する第1の排気ダクト3及び第2の排気ダクト13と、第1の排気ダクト3から排気する排気ガスの流量を調整する第1のダンパー機構4と、第2の排気ダクト13から排気する排気ガスの流量を調整する第2のダンパー機構14と、炉内圧を測定する圧力センサー22と、圧力センサー22が測定した圧力情報に基づき、第2のダンパー機構14の開度制御を行う制御装置22とから構成され、第1のダンパー機構4をシーケンス制御するとともに、第2のダンパー機構14を制御装置22でフィードバック制御することにより、炉内圧の変動を所定範囲内に制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バッチ式の炉本体と、
前記炉本体と連通する第 1 の排気ダクトと、
前記第 1 の排気ダクトを閉塞状態から連続的に開放し、前記第 1 の排気ダクトから排気する排気ガスの流量を調整する第 1 のダンパー機構と、
前記炉本体と連通する第 2 の排気ダクトと、
前記第 2 の排気ダクトを閉塞状態から連続的に開放し、前記第 2 の排気ダクトから排気する排気ガスの流量を調整する第 2 のダンパー機構とから構成され、
第 1 のダンパー機構と第 2 のダンパー機構を、それぞれ制御するように構成したことを特徴とする雰囲気炉。

【請求項 2】

炉本体の炉内圧力を測定する圧力センサーと、
前記圧力センサーが測定した圧力情報に基づき、第 2 のダンパー機構の開度制御を行う制御装置を設け、

第 1 のダンパー機構をシーケンス制御するとともに、第 2 のダンパー機構を前記制御装置でフィードバック制御することにより、炉本体の炉内圧の変動を所定範囲内に制御するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の雰囲気炉。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子部品等の被処理物を加熱して、熱処理や焼成等するためのバッチ式の雰囲気炉に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

例えば、セラミックチップコンデンサー等の電子部品や P D P パネル等を加熱して、熱処理や焼成するために、従来からバッチ式の雰囲気炉が広く用いられている（特許文献 1、特許文献 2 を参照）。このような雰囲気炉においては、炉内圧が一定で無い場合には、炉内で熱処理や焼成する製品に悪影響を及ぼしてしまう。また、炉内圧が高くなった場合には、雰囲気炉のシール部材から炉内ガスが噴出し、当該シール部材や周辺設備が焼損してしまう。

【0003】

このため、炉内圧を一定に（例えば 2 0 0 P a）に制御しながら熱処理や焼成を行っている。例えば、被処理物の酸化を防止するために、窒素等の不活性ガスの供給を行っており、このため定期的に排気を行い、この排気量によって炉本体内の圧力の調整をしている。従来、図 4 に示されるように、炉本体 1 に連通する排気ダクト 5 3 から排気し、この排気ダクト 5 3 の開口面 5 3 a を閉塞 / 開放するダンパー機構 5 2 により、排気量の調整を行っている。

【0004】

排気ダクト 5 3 が大きい方が、炉内ガスの置換時間や冷却時の排気時間が短くなり好ましいが、排気ダクト 5 3 を大きくすると、ダンパー機構 5 2 を少し開けた場合であっても、排気ダクト 5 3 の開口面 5 3 a が大きく開いてしまうので、炉本体 5 1 の炉内圧を一定に制御することがより困難になってしまうという問題があった。また、排気ダクト 5 3 を大きくすると、雰囲気炉 5 0 の高さが大きくなってしまう。

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 1 4 0 9 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 9 7 8 8 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は、上記問題を解決し、雰囲気炉の炉内ガスの置換時間や排気時間や冷却時の置換時間を短くしつつ、炉内圧の変動を所定範囲内に制御することができる雰囲気炉を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するためになされた請求項1に記載の発明は、バッチ式の炉本体と、前記炉本体と連通する第1の排気ダクトと、前記第1の排気ダクトを閉塞状態から連続的に開放し、前記第1の排気ダクトから排気する排気ガスの流量を調整する第1のダンパー機構と、前記炉本体と連通する第2の排気ダクトと、前記第2の排気ダクトを閉塞状態から連続的に開放し、前記第2の排気ダクトから排気する排気ガスの流量を調整する第2のダンパー機構とから構成され、第1のダンパー機構と第2のダンパー機構を、それぞれ制御するように構成したことを特徴とする。

10

【0008】

請求項2に記載の発明は、炉本体の炉内圧力を測定する圧力センサーと、前記圧力センサーが測定した圧力情報に基づき、第2のダンパー機構の開度制御を行う制御装置を設け、第1のダンパー機構をシーケンス制御するとともに、第2のダンパー機構を前記制御装置でフィードバック制御することにより、炉本体の炉内圧の変動を所定範囲内に制御するように構成したことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

請求項1に記載の発明は、バッチ式の炉本体と、前記炉本体と連通する第1の排気ダクトと、前記第1の排気ダクトを閉塞状態から連続的に開放し、前記第1の排気ダクトから排気する排気ガスの流量を調整する第1のダンパー機構と、前記炉本体と連通する第2の排気ダクトと、前記第2の排気ダクトを閉塞状態から連続的に開放し、前記第2の排気ダクトから排気する排気ガスの流量を調整する第2のダンパー機構とから構成され、第1のダンパー機構と第2のダンパー機構を、それぞれ制御するように構成したことを特徴とする。

30

このため、第1の排気ダクトから排気する排気ガスの流量と、第2の排気ダクトから排気する排気ガスの流量をそれぞれ制御することにより、炉本体の炉内圧の変動をより少なくすることが可能となる。

また、排気ガスを排気する排気ダクトを、第1の排気ダクトと第2の排気ダクトから構成したので、排気ダクトの内径を大きくしなくても、十分に排気ガスを排気することができ、雰囲気炉の高さが大きくなることがない。

【0010】

請求項2に記載の発明は、炉本体の炉内圧力を測定する圧力センサーと、前記圧力センサーが測定した圧力情報に基づき、第2のダンパー機構の開度制御を行う制御装置を設け、第1のダンパー機構をシーケンス制御するとともに、第2のダンパー機構を前記制御装置でフィードバック制御することにより、炉本体の炉内圧の変動を所定範囲内に制御するように構成したことを特徴とする。

40

このため、第1の排気ダクトを開放することにより、雰囲気炉の炉内ガスの置換時間や排気時間や冷却時の置換時間を短くしつつ、第2のダンパー機構を制御装置でフィードバック制御することにより、炉本体の炉内圧の変動を所定範囲内に制御することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

50

(雰囲気炉の構造)

以下に、図面を参照しつつ本発明の好ましい実施の形態を示す。

図 1 は本発明の実施の形態を示す雰囲気炉 40 の側面図であり、図 2 は図 1 の正面図である。1 は炉本体であり、耐火材・断熱材で構成されている。炉本体 1 は、バッチ式であり、セラミックコンデンサー等の電子部品や PDP パネル等の被処理物を熱処理（セラミックコンデンサー等の脱バインダー処理を含む）や焼成するためのものである。炉本体 1 の天井には、炉本体 1 内を加熱する赤外線ヒータ等の加熱装置が設けられている。なお、加熱装置は天然ガスや重油等の化石燃料を熱源とするものであっても差し支えない。

【 0012 】

炉本体 1 の天井部には、炉本体 1 と連通する箱形のチャンバー 2 が設けられている。図 1 に示されるように、チャンバー 2 の側面に連通する第 1 の排気ダクト 3 及び第 2 の排気ダクト 13 が設けられている。第 1 の排気ダクト 3 及び第 2 の排気ダクト 13 の開口面 3a、13a は、排気ダクト 3、13 の流線方向に対して斜めに傾斜している。

10

【 0013 】

炉本体 1 の天井部には、第 1 の排気ダクト 3 から排気される排気ガスの流量を調整する第 1 のダンパー機構 4 が設けられている。同様に、炉本体 1 の天井部には、第 2 の排気ダクト 13 から排気される排気ガスの流量を調整する第 2 のダンパー機構 14 が設けられている。

【 0014 】

第 1 のダンパー機構 4 は、シール弁 5、ブラケット 6、アクチュエータ 7、回動腕 8、リンク棒 9 とから構成されている。

20

【 0015 】

シール弁 5 は板状であり、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を閉塞するように、ブラケット 6 に回動自在に軸着されている。

【 0016 】

アクチュエータ 7 は、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a の近傍に配設されている。アクチュエータ 7 は、電気式やエア駆動式のものであり、その回転軸 7a が回動するようになっている。回動腕 8 は、アクチュエータ 7 の回動軸 7a に取り付けられている。リンク棒 9 の両端は、回動腕 8 及びシール弁 5 に回動自在に軸着している。

30

【 0017 】

アクチュエータ 7 が駆動することにより、シール弁 5 が、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を、閉塞状態から連続的に開放するようになっている。シール弁 5 の開度を調整することにより、第 1 の排気ダクト 3 から排気される排気ガスの流量を調整することができるようになっている。

【 0018 】

第 2 のダンパー機構 14 は、シール弁 15、ブラケット 16、アクチュエータ 17、回動腕 18、リンク棒 19 とから構成され、それぞれ、第 1 のダンパー機構 4 のシール弁 5、ブラケット 6、アクチュエータ 7、回動腕 8、リンク棒 9 と同様のものであり、第 1 のダンパー機構と同様の構造のものである。

40

【 0019 】

アクチュエータ 17 を駆動させることにより、シール弁 15 が、第 2 の排気ダクト 13 の開口面 13a を、閉塞状態から連続的に開放するようになっている。シール弁 15 の開度を調整することにより、第 2 の排気ダクト 13 から排気される排気ガスの流量を調整することができるようになっている。

【 0020 】

前述したように、第 1 の排気ダクト 3 及び第 2 の排気ダクト 13 の開口面 3a、13a を、排気ダクト 3、13 の流線方向に対して斜めに傾斜させているのは、開口面 3a、13a と、シール弁 5、15 との接触面積を増加させて、開口面 3a、13a の閉塞時のシール性を向上させて、炉内ガスの漏洩を防止するためである。

50

【 0021 】

第 1 の排気ダクト 3 及び第 2 の排気ダクト 1 3 の開口面 3 a、1 3 a の上方には、排気フード 2 0 が設けられている。前記開口面 3 a、1 3 a から排気される排気ガスは、排気フード 2 0 から外部に排出されるようになっている。

【0022】

2 1 は圧力センサーであり、炉本体 1 の炉内圧力を測定するものである。2 2 は制御装置であり、圧力センサー 2 1 が測定した炉本体 1 の圧力情報に基づき、第 2 のダンパー機構 1 4 の開度制御を行うものである。また、制御装置 2 2 は、第 1 のダンパー機構 4 の開度制御を行う。

【0023】

2 5 は熱交換器である。熱交換器 2 5 とチャンバー 2 とは、連結ダクト 2 6 で連結されている。熱交換器 2 5 を通過する炉内ガスは、当該熱交換器 2 5 で冷却されるようになっている。なお、熱交換器 2 5 には、空冷式、水冷式が含まれる。

10

【0024】

2 7 はブロワー等の気体送給装置である。熱交換器 2 5 と気体送給装置 2 7 は、連結ダクト 2 8 で連結されている。また、気体送給装置 2 7 と炉本体 1 は、連結ダクト 2 9 で連結されている。気体送給装置 2 7 を稼働させることにより、炉内ガスがチャンバー 2 から熱交換器 2 5 に引き込まれ、熱交換器 2 5 で冷却された炉内ガスが、炉本体 1 内に戻るようになっている。

【0025】

連結ダクト 2 8 の途中には、連結ダクト 2 8 を閉塞 / 開放する電磁弁 3 0 が設けられている。

20

【0026】

3 1 はフィルターボックスであり、当該フィルターボックス 3 1 から吸気した空気中に含まれる粉塵を除去するためのものである。フィルターボックス 3 1 は、連結管 3 2 で電磁弁 3 0 と気体送給装置 2 7 との間の連結ダクト 2 8 に接続している。連結管 3 2 の途中には、連結管 3 2 を閉塞 / 開放する電磁弁 3 3 が設けられている。電磁弁 3 3 を開放した状態で、気体送給装置 2 7 を稼働させると、フィルターボックス 3 1 から吸入された空気が、炉本体 1 内に供給されるようになっている。

【0027】

3 4 はガスタンクである。ガスタンク 3 4 には、窒素ガス等の不活性ガスや水素ガス等のガスが充填されている。ガスタンク 3 4 は、連結管 3 5 で電磁弁 3 0 と気体送給装置 2 7 との間の連結ダクト 2 8 に接続している。連結管 3 5 の途中には、連結管 3 5 を閉塞 / 開放する電磁弁 3 6 及び連結管 3 5 を流れるガスの流量を調整する流量調整弁 3 7 が設けられている。電磁弁 3 6 及び流量調整弁 3 7 を開放した状態で、気体送給装置 2 7 を稼働させると、ガスタンク 3 4 内に充填されているガスが、炉本体 1 内に供給されるようになっている。

30

【0028】

前記した制御装置 2 2 は、電磁弁 3 0、3 3、3 6 の閉塞 / 開放の制御や、流量調整弁 3 7 の開度の制御、熱交換器 2 5 の起動 / 停止の制御、気体送給装置 2 7 の出力の制御も行う。

40

【0029】

(本発明の雰囲気炉の制御方法)

図 3 に運転時間と雰囲気炉の炉内温度との関係を表した制御曲線を示す。以下、セラミックコンデンサーを脱バインダー処理し、脱バインダー処理後に焼成する実施形態について説明する。図 3 に示されるように、セラミックコンデンサーを脱バインダー処理し、焼成する場合には、炉内温度を t_0 (室温) から t_2 まで昇温させ、所定時間 ($h_2 \sim h_3$ までの時間) 炉内温度を t_2 に保持し、その後、炉内温度を t_0 まで冷却する。また、図 3 の運転時間 h_1 は、炉本体 1 内が窒素ガスに置換される時間である。

【0030】

脱バインダー処理前のセラミックコンデンサーを、炉本体 1 内に装入する。起動時 (h

50

0) から運転時間が h_1 に達するまでは、電磁弁 30 及び電磁弁 33 を閉じ、電磁弁 36 及び流量調整弁 37 を開放し、気体送給装置 27 を駆動させて、ガスタンク 34 内に充填されている窒素ガスを炉本体 1 内に供給する。この際に、アクチュエータ 7 でシール弁 5 を回動させて、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を開放する。炉本体 1 内に存在していた酸素を含有する空気やバインダーガスを含む排気ガスは、炉本体 1 内からチャンバー 2 内に流通し、第 1 の排気ダクト 3 から排気され、炉本体 1 内が窒素ガスに置換される。このように、炉本体 1 内の炉内ガスを不活性ガスである窒素ガスに置換するのは、脱バインダー処理時のセラミックコンデンサーの酸化を防止するためである。

【0031】

本発明では、炉本体 1 内を一定圧力（例えば 200 Pa ）から所定の範囲内の変動に保つために、圧力センサー 21 が測定した圧力情報に基づき、制御装置 22 がシール弁 15 の開度を常時制御して（全閉状態や全開状態を含む）、第 2 の排気ダクト 13 から排気される排気ガスの流量を調整し、炉本体 1 内の炉内圧をフィードバック制御することにして

10

【0032】

運転時間が $h_0 \sim h_1$ までの間、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を開口した状態で、制御装置 22 がシール弁 15 の開度を常時制御して（全開状態や全閉状態を含む）、第 2 の排気ダクト 13 から排気される排気ガスの流量を調整し、炉本体 1 の炉内圧の変動が所定範囲内になるように、フィードバック制御する。

【0033】

20

運転時間が h_1 に達し、炉本体 1 内が窒素ガスに置換された場合には、アクチュエータ 7 でシール弁 4 を回動させて、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を閉塞し、或いは、僅かに開いた状態にする。この際に、流量調整弁 37 を作動させて、気体送給装置 27 に供給される窒素ガスの流量を絞るとともに、気体送給装置 27 の出力を絞る。

【0034】

炉内温度が t_1 に達した後 t_2 に達し、所定時間（ $h_2 \sim h_3$ ）炉内温度を t_2 に保持した後に、炉内温度が t_3 に降温するまで、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を閉塞し、或いは、僅かに開いた状態で、制御装置 22 は圧力センサー 21 が測定した圧力情報に基づきシール弁 15 の開度を常時制御して（全閉状態や全開状態を含む）、第 2 の排気ダクト 13 から排気される排気ガスの流量を調整し、炉本体 1 の炉内圧の変動が所定範囲内になるように、フィードバック制御する。

30

【0035】

炉内温度が t_1 から t_2 に達するまで、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を僅かに開いた状態にすることが好ましい。これは、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3a を僅かに開いた状態にすると、制御装置 22 でシール弁 15 の開度を制御し、第 2 の排気ダクト 13 から排気される排気ガスの流量を調整する際の、炉内圧の変動の周期を長くする（穏やかな変動にする）ことができるためである。

【0036】

炉内温度を所定時間 t_2 に保持し、運転時間が h_3 に達した場合には、電磁弁 30 を開放し、熱交換器 25 を作動させる。すると、チャンバー 2 内の炉内ガスは、連結ダクト 26 を流通して、熱交換器 25 に導かれ、冷却される。熱交換器 25 で冷却された炉内ガスは、連結ダクト 28 を流通し、気体送給装置 27 に導かれ、連結ダクト 29 を流通して、炉本体 1 に戻される。このように、熱交換器 25 で、炉内ガスを冷却し、炉本体 1 に戻すことにしたので、炉本体 1 に供給する窒素ガスの量を少なくしても炉内を冷却することができ、窒素ガスを無駄に使用することがない。なお、炉本体 1 内部を熱交換器 25 で冷却する際には、バインダーガスは、既に炉本体 1 及びチャンバー 2 内から排出されているので、バインダーガスが熱交換器 25 で凝縮して熱交換器 25 が詰まることがない。

40

【0037】

炉内温度が t_3 まで降温した場合には、電磁弁 33 を開放するとともに、電磁弁 30 及び電磁弁 36 を閉塞して窒素ガスの供給を停止する。この際に、アクチュエータ 7 でシ

50

ル弁 4 を回動させて、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3 a を開放し、気体送給装置 2 7 の出力を上げる。すると、フィルターボックス 3 1 から吸気された空気が、炉本体 1 内に供給され、炉本体 1 内が冷却される。なお、炉内温度が t_3 まで降温した場合には、炉本体 1 内に酸素を含有する空気を導入したとしても、セラミックコンデンサーが酸化することがない。

【 0 0 3 8 】

炉内温度が t_3 から t_0 に降温するまで、第 1 の排気ダクト 3 の開口面 3 a を開口した状態で、制御装置 2 2 は圧力センサー 2 1 が測定した圧力情報に基づきシール弁 1 5 の開度を常時制御して（全閉状態や全開状態を含む）、第 2 の排気ダクト 1 3 から排気される排気ガスの流量を調整し、炉本体 1 の炉内圧の変動が所定範囲内になるように、フィードバック制御する。

10

【 0 0 3 9 】

以上詳細に説明したように本発明では、炉本体 1 に連通する第 1 の排気ダクト 3 及び第 2 の排気ダクト 1 3 を設け、第 1 のダンパー機構 4 をシーケンス制御するとともに、第 2 のダンパー機構 1 4 を制御装置 2 2 でフィードバック制御して、炉本体 1 の炉内圧力を制御するようにしたので、炉内ガスを置換する際（ $h_0 \sim h_1$ ）に、第 1 の排気ダクト 3 を開放することにより、炉内ガスの置換時間を短くすることが可能となった。また、炉内温度を降温させる際（ $h_4 \sim h_5$ ）に、第 1 の排気ダクト 3 を開放することにより、炉本体 1 内の冷却時間を短くすることが可能となった。第 1 の排気ダクト 3 を開放したとしても、制御装置 2 2 が、第 2 のダンパー機構 1 4 を常時制御して、第 2 の排気ダクト 1 3 から排気される排気ガスの流量を調整して、炉本体 1 内の炉内圧をフィードバック制御するので、炉内圧の変動を最小限にすることが可能となった。

20

【 0 0 4 0 】

（総括）

なお、以上説明した実施形態では、第 1 の排気ダクト 3、第 1 のダンパー機構 4、第 2 の排気ダクト 1 3、第 2 のダンパー機構 1 4 が、それぞれ 1 つの実施形態について本発明を説明したが、それぞれ複数で構成した雰囲気炉にも本発明を適用することができることは言うまでもない。

【 0 0 4 1 】

以上、現時点において、もっとも、実践的であり、かつ好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う雰囲気炉もまた技術的範囲に包含されるものとして理解されなければならない。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 2 】

【図 1】本発明の実施の形態を示す本発明の実施の形態を示す雰囲気炉の側面図である。

【図 2】図 1 の正面図である。

【図 3】炉内温度の制御曲線である。

【図 4】従来の雰囲気炉の説明図である。

40

【符号の説明】

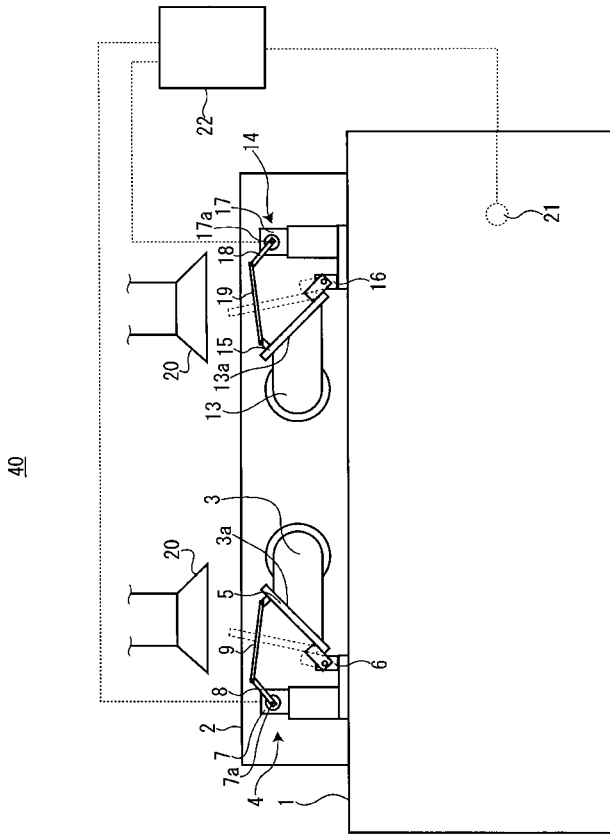
【 0 0 4 3 】

- 1 炉本体
- 2 チャンバー
- 3 第 1 の排気ダクト
- 3 a 開口面
- 4 第 1 のダンパー機構
- 5 シール弁（第 1 のダンパー機構）
- 6 ブラケット（第 1 のダンパー機構）
- 7 アクチュエータ（第 1 のダンパー機構）

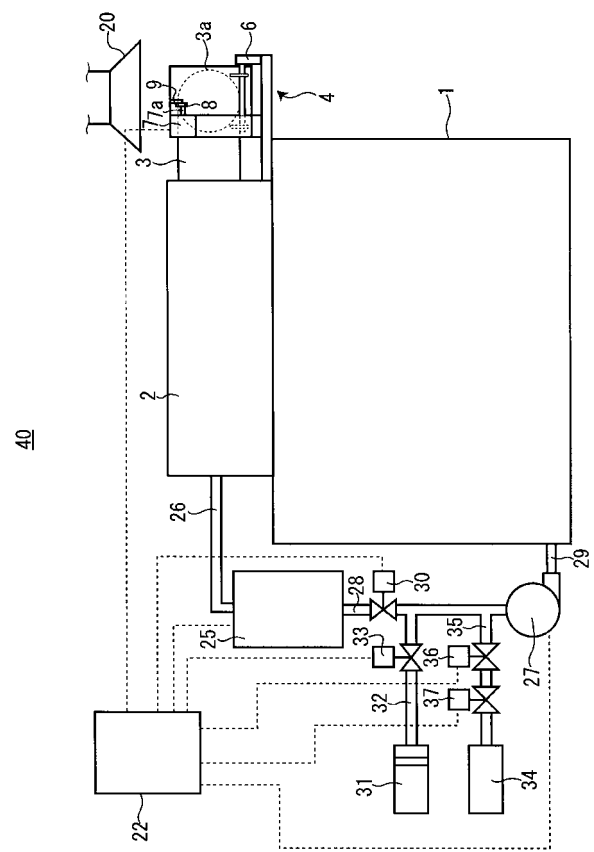
50

7 a	回動軸（第 1 のダンパー機構）	
8	回動腕（第 1 のダンパー機構）	
9	リンク棒（第 1 のダンパー機構）	
1 3	第 2 の排気ダクト	
1 3 a	開口面	
1 4	第 2 のダンパー機構	
1 5	シール弁（第 2 のダンパー機構）	
1 6	ブラケット（第 2 のダンパー機構）	
1 7	アクチュエータ（第 2 のダンパー機構）	
1 7 a	回動軸（第 2 のダンパー機構）	10
1 8	回動腕（第 2 のダンパー機構）	
1 9	リンク棒（第 2 のダンパー機構）	
2 0	排気フード	
2 1	圧力センサー	
2 2	制御装置	
2 5	熱交換器	
2 6	連結ダクト	
2 7	気体送給装置	
2 8	連結ダクト	
2 9	連結ダクト	20
3 0	電磁弁	
3 1	フィルターボックス	
3 2	連結管	
3 3	電磁弁	
3 4	ガスタンク	
3 5	連結管	
3 6	電磁弁	
3 7	流量調整弁	
4 0	雰囲気気炉	
5 0	従来 of 雰囲気気炉	30
5 1	炉本体	
5 2	ダンパー機構	
5 2 a	シール弁	
5 3	排気口	
5 3 a	開口面	
5 5	シール弁（従来 of ダンパー機構）	
5 6	ブラケット（従来 of ダンパー機構）	
5 7	アクチュエータ（従来 of ダンパー機構）	
5 8	回動腕（従来 of ダンパー機構）	
5 9	リンク棒（従来 of ダンパー機構）	40

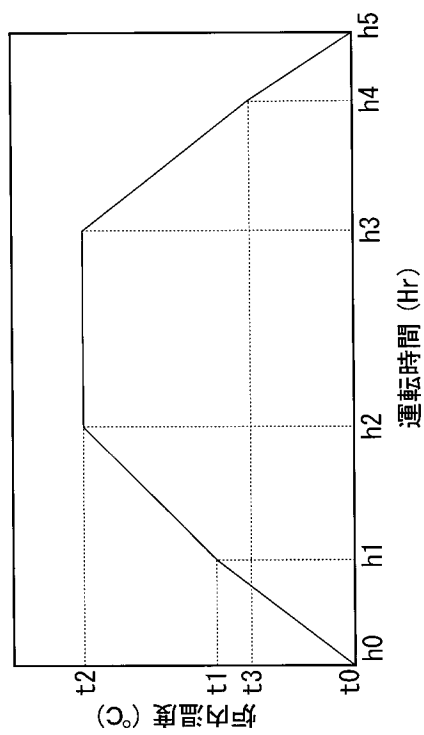
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

