

(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2017-156044
(P2017-156044A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 2 7 D	7/00	(2006.01)	F 2 7 D	7/00	Z	4 K 0 4 5		
F 2 7 B	17/00	(2006.01)	F 2 7 B	17/00	C	4 K 0 6 3		
F 2 7 B	1/26	(2006.01)	F 2 7 B	1/26				
F 2 7 B	1/10	(2006.01)	F 2 7 B	1/10				
F 2 7 B	1/08	(2006.01)	F 2 7 B	1/08	A			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-41298 (P2016-41298)
(22) 出願日 平成28年3月3日 (2016.3.3)

(71) 出願人 000000284
大阪瓦斯株式会社
大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号
(74) 代理人 110001818
特許業務法人 R & C
(72) 発明者 柴田 侑希
大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号
大阪瓦斯株式会社内
(72) 発明者 大堀 等
大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号
大阪瓦斯株式会社内
F ターム (参考) 4K045 AA01 BA06 GB00 GB07
4K063 AA05 AA07 AA13 BA07 BA15
CA07 DA13 DA15 DA31

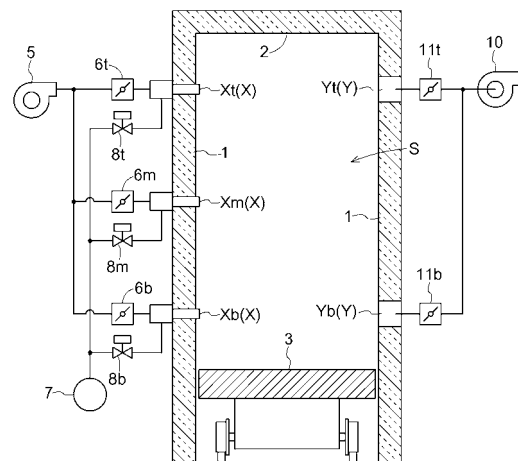
(54) 【発明の名称】 加熱炉

(57) 【要約】

【課題】 炉内の温度分布を任意に設定できる加熱炉を構成する。

【解決手段】 加熱空間 S を形成する炉壁のうちの横側壁 1 に、燃烧により加熱を行うバーナ X と、バーナ X の燃烧ガスを排出する排気口 Y とを備えている。排気口 Y として、横側壁の上部に配置される上部排気口 Y t と、横側壁 1 の下部に配置される下部排気口 Y b とを備えると共に、上部排気口 Y t と下部排気口 Y b とを、排気を行う排気状態と、排気を行わない非排気状態とに切替自在に構成した。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

加熱空間を形成する炉壁のうちの横側壁に、燃焼により加熱を行うバーナと、前記バーナの燃焼ガスを排出する排気口とを備えている加熱炉であって、

前記排気口として、前記横側壁の上部に配置される上部排気口と、前記横側壁の下部に配置される下部排気口とを備えると共に、

前記上部排気口と前記下部排気口とが、排気を行う排気状態と、排気を行わない非排気状態とに切換自在に構成されている加熱炉。

【請求項 2】

複数の前記横側壁が備えられ、これらの複数の前記横側壁のうちの 1 つに前記上部排気口と前記下部排気口とが形成され、他の 1 つに前記バーナが形成されている請求項 1 に記載の加熱炉。

10

【請求項 3】

前記横側壁として、平行姿勢で対向する一对の前記横側壁が設けられ、それら一对の前記横側壁のうちの一方の前記横側壁に、前記上部排気口と前記下部排気口とが形成され、他方の前記横側壁に、前記バーナが形成されている請求項 1 又は 2 に記載の加熱炉。

【請求項 4】

前記バーナが、前記横側壁の上段と中段と下段とのうちの少なくとも 2 箇所に備えられると共に、備えられた複数の前記バーナの夫々が燃焼状態と停止状態とに切換自在に構成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の加熱炉。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、加熱空間を形成する炉壁のうちの横側壁に、燃焼により加熱を行うバーナと、前記バーナの燃焼ガスを排出する排気口とを備えている加熱炉に関する。

【背景技術】**【0002】**

加熱炉として特許文献 1 には、炉本体の一方の側壁と、これに対向する側壁とにバーナを備え、炉本体の天井に排気口を形成した技術が記載されている。

【0003】

この特許文献 1 は、バッチキルンと称せられ、窯業製品の焼成に使用されるものである。この文献の加熱炉では、側壁に備えたバーナから炉内に水平方向にガスが噴射され、燃焼ガスが被焼成品の間を通過して排気口から排出されるように構成されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】 実用新案登録第 2 5 1 2 1 6 7 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

炉内の温度管理を考えると、従来からの窯業製品の焼成に使用されるバッチキルンでは、炉内の温度を均一に維持することを主眼に設計されていた。

40

【0006】

これに対して、炉内において異なる温度の加熱を行うことにより多様な熱処理を行うことを考えると、炉内の温度分布を異ならせたい要望もある。このような温度管理を考えると加熱対象や加熱処理温度から炉内の温度分布を目的に応じ、可能な限り大きく変更できる加熱炉が求められる。

【0007】

このような理由から、炉内の温度分布を任意に設定できる加熱炉が求められる。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

本発明の特徴は、加熱空間を形成する炉壁のうちの横側壁に、燃焼により加熱を行うバーナと、前記バーナの燃焼ガスを排出する排気口とを備えている加熱炉であって、

前記排気口として、前記横側壁の上部に配置される上部排気口と、前記横側壁の下部に配置される下部排気口とを備えると共に、

前記上部排気口と前記下部排気口とが、排気を行う排気状態と、排気を行わない非排気状態とに切替自在に構成されている点にある。

【0009】

これによると、バーナで燃焼を行い、例えば、上部排気口と下部排気口との一方だけから排気を行うことにより、加熱空間のうち排気を行った高さの燃焼ガスを排出して、その高さの空間の温度を低くし、結果として、排気を行わなかった空間との温度差を大きくして炉内の温度分布を任意に設定することが可能となる。一例を挙げると、バーナで燃焼を行うと共に、上部排気口から排気を行わず、下部排気口から排気を行った場合には、加熱空間の上部の温度を高く維持したまま、加熱空間の下部の温度を下げ、下部空間と上部空間との温度差を大きくすることが可能となる。

このように、上部排気口と下部排気口との排気を切替自在に構成することにより、炉内の温度分布を任意に設定できる加熱炉が構成された。

また、この構成によると、加熱された製品の品質の良否の判定が容易となり、加熱された製品の原単位も容易に取得できる。

【0010】

本発明は、複数の前記横側壁が備えられ、これらの複数の前記横側壁のうちの1つに前記上部排気口と前記下部排気口とが形成され、他の1つに前記バーナが形成されても良い。

【0011】

例えば、同じ横側壁にバーナと、上部排気口と、下部排気口とが形成された構成では、バーナの燃焼ガスが、そのバーナが形成された横側壁に沿って流れ、上部排気口あるいは下部排気口から排出されることもある。これに対して、複数の横側壁のうちの1つに上部排気口と下部排気口とを形成し、他の1つにバーナを形成することにより、バーナの燃焼ガスが短絡的に排出される不都合と、エネルギーロスとを抑制し、燃焼ガスの排出を抑制することにより良好な温度分布を実現する。

【0012】

本発明は、前記横側壁として、平行姿勢で対向する一对の前記横側壁が設けられ、それら一对の前記横側壁のうちの一方の前記横側壁に、前記上部排気口と前記下部排気口とが形成され、他方の前記横側壁に、前記バーナが形成されても良い。

【0013】

この構成によると、バーナが形成される横側壁に対向する横側壁に上部排気口と下部排気口とを形成することにより、バーナの燃焼ガスが短絡的に排出される不都合と、エネルギーロスとを抑制すると同時に、燃焼ガスの排出を抑制することにより良好な温度分布を実現する。

【0014】

本発明は、前記バーナが、前記横側壁の上段と中段と下段とのうちの少なくとも2箇所に備えられると共に、備えられた複数の前記バーナの夫々が燃焼状態と停止状態とに切替自在に構成されても良い。

【0015】

これによると、上段と中段と下段との3箇所のうち、少なくとも2箇所にバーナが配置され、配置された少なくとも2つのバーナを燃焼状態と停止状態とに切り換えることにより、バーナによって加熱される空間を任意に設定できる。また、上部排気口と下部排気口からの排気状態の設定と、バーナによって加熱される空間との組み合わせにより、多様で細やかな温度分布を作り出すことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の加熱炉の構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の加熱炉の制御構成のブロック図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の加熱パターンと制御形態と温度分布との関係を一覧化した図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態のパターン A での加熱状態の温度分布を説明する図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態の加熱炉の構成を示す図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態の加熱パターンと使用形態との関係を一覧化した図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔 第 1 実施形態 〕

図 1、4 に示すように、加熱空間 S を形成する炉壁として複数の横側壁 1 と、天井壁 2 とを備えると共に、底壁としても機能する台車 3 とを備えると共に、1 つの横側壁にバーナ X を備え、このようにバーナ X を備えた横側壁 1 に対して平行姿勢で対向する横側壁 1 に排気口 Y を形成して加熱炉が構成されている。

【 0 0 1 8 】

この加熱炉は、台車 3 に載置した加熱対象を炉外から台車 3 と共に加熱空間 S に送り込み、バーナ X の燃焼により加熱を実現するものである。図には示していないが、この加熱炉は平面視で 4 つの横側壁 1 を備え、加熱空間 S への台車 3 の送り込みと取出とを実現するため、4 つの横側壁 1 の 1 つが開閉自在に構成されている。

【 0 0 1 9 】

バーナ X は、上段と下段と中段との 3 つの領域に配置され、上段のものを上段バーナ X t と称し、中段のものを中段バーナ X m と称し、下段のものを下段バーナ X b と称する。また、排気口 Y は上部と下部との 2 つの領域に配置され、上部のものを上部排気口 Y t と称し、下部のものを下部排気口 Y b と称する。

【 0 0 2 0 】

尚、この加熱炉は、トンネルキルンのように加熱空間 S がトンネル状に形成されるものであって良い。更に、加熱炉がトンネル状に横方向に長く形成されるものに限らず、加熱炉は、上段バーナ X t と中段バーナ X m と下段バーナ X b とを、複数のバーナ X を等しい高さ（等しいレベル）で備えても良い。また、この加熱炉では、バーナ X を、2 箇所にも備える構成でも、4 箇所以上に備える構成でも良い。

【 0 0 2 1 】

この加熱炉では、バーナ X に燃焼用の空気を供給する給気ブローア 5 を備えると共に、バーナ X に燃料を供給する燃料供給部 7 を備えている。燃料供給部 7 から供給される燃料として都市ガスや LP ガス等のガス燃料の使用を想定しているが重油等の液体燃料を使用しても良い。

【 0 0 2 2 】

給気ブローア 5 から上段バーナ X t と中段バーナ X m と下段バーナ X b とに空気を供給する経路中に、各々に対応して上段給気弁 6 t と、中段給気弁 6 m と、下段給気弁 6 b とが備えられている。また、燃料供給部 7 から上段バーナ X t と中段バーナ X m と下段バーナ X b とに燃料を供給する経路中に、各々に対応して上段制御弁 8 t と、中段制御弁 8 m と、下段制御弁 8 b とが備えられている。

【 0 0 2 3 】

更に、この加熱炉では、上部排気口 Y t と、下部排気口 Y b とから燃焼ガスを吸引して排出する排気ブローア 10 を備えている。また、この排気ブローア 10 に対して上部排気口 Y t から燃焼ガスを排出する経路中に上側排出弁 11 t を備え、下部排気口 Y b から燃焼ガスを排出する経路中に下側排出弁 11 b を備えている。

【 0 0 2 4 】

上段給気弁 6 t と中段給気弁 6 m と下段給気弁 6 b とは、板状の弁体の揺動により経路

10

20

30

40

50

の空気の遮断と供給量の調整とを可能にするものであり、弁体は、電動モータ等のアクチュエータの駆動力で姿勢が設定される。上段制御弁 8 t と中段制御弁 8 m と下段制御弁 8 b とはスプール状等の弁体の作動により燃料の遮断と供給量の調整とを可能にするものであり、弁体は、電磁ソレノイド等のアクチュエータの駆動力で位置が決まり、弁開度が設定される。

【 0 0 2 5 】

上側排出弁 1 1 t と下側排出弁 1 1 b は、板状の弁体の揺動により燃焼ガスの遮断と排出量の調整とを可能にするものであり、弁体は、電動モータ等のアクチュエータの駆動力で姿勢が設定される。

【 0 0 2 6 】

尚、この加熱炉では、上部排気口 Y t と下部排気口 Y b とを各別に排気状態と非排気状態とに切り換える蓋体を備えても良い。また、上部排気口 Y t と下部排気口 Y b とに連通する排気用の煙突を備え、この煙突に連通する状態と連通しない状態とに切替自在な弁体を備えても良い。また、煙突を備えた構成では、排気口 Y が煙突に連通することで排気口 Y が排気状態となり、煙突と連通しないことで排気口 Y が非排気状態となる。

【 0 0 2 7 】

〔制御構成〕

図 2 に示すように、この加熱炉では、バーナ X の燃焼状態と、排気口 Y の排気状態との設定により、加熱空間 S の温度（以下、炉内温度と称する）の上下方向での分布を任意に設定できる温度分布設定装置を備えている。この温度分布設定装置は、温度分布設定部 1 5 と、制御ユニット 1 6 と、バーナ制御部 1 7 と、排気制御部 1 8 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

温度分布設定部 1 5 は少なくともキーボードやタッチパネル、あるいは、温度設定ダイヤル等、人為操作による設定情報を取得し得るインタフェースを備えて構成されている。制御ユニット 1 6 は、マイクロプロセッサや DSP (digital signal processor) 等を備えて構成されている。

【 0 0 2 9 】

バーナ制御部 1 7 は、上段バーナ X t と中段バーナ X m と下段バーナ X b とを、各々が燃焼する燃焼状態と、燃焼しない停止状態とに切り換える制御信号を出力する。具体的には、給気プロア 5 と、上段給気弁 6 t と、中段給気弁 6 m と、下段給気弁 6 b と、上段制御弁 8 t と、中段制御弁 8 m と、下段制御弁 8 b とに制御信号を出力する。

【 0 0 3 0 】

更に、排気制御部 1 8 は、上部排気口 Y t と下部排気口 Y b とを、排気を行う排気状態と、排気を行わない非排気状態とに切り換える制御信号を出力する。具体的には、排気プロア 1 0 と、上側排出弁 1 1 t と、下側排出弁 1 1 b とに制御信号を出力する。

【 0 0 3 1 】

〔加熱パターン〕

このような構成から、温度分布設定部 1 5 での設定に基づいて制御ユニット 1 6 がバーナ制御部 1 7 と排気制御部 1 8 とを制御して、各バーナ X の燃焼と、各排気口 Y による排気との組み合わせ、この組み合わせにより炉内温度の分布の設定が可能となる。

【 0 0 3 2 】

この温度分布を作り出す際のバーナ X の状態と、排気口 Y の状態との組み合わせに対応する、炉内温度の分布の関係を図 3 に一覧化して示している。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、温度分布設定部 1 5 で、パターン A ~ E の 5 種のパターンの何れかに設定することにより、各バーナ X の燃焼と、各排気口 Y による排気との組み合わせが決まる。同図では各バーナ X のうち燃焼状態にあるものを「」で示し、停止状態にあるものを「x」で示している。また、各排気口 Y のうち排気状態にあるものを「」で表し、非排気状態にあるものを「x」で示している。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

このように設定されたパターンに対応して、各バーナXの燃焼と、各排気口Yによる排気との組み合わせが決まることから、加熱空間S（図では「領域」）の上部と、中間部と、底部とが「高」「中」「低」の何れかの温度となる温度分布が現れる。

【0035】

具体例として、温度分布設定部15においてパターンAに設定された場合の加熱炉の状態を図4に示している。このパターンAでは、上段バーナXtだけを燃焼させ、下部排気口Ybだけから燃焼ガスの排気が行われる。

【0036】

このようにバーナXによる燃焼と、排気口Yからの排気が行われることにより、加熱空間Sの上部に燃焼ガスが滞留しやすい傾向となることから、上部と中間部と底部との3つの領域のうち、上部が最も高温となる。また、下部から燃焼ガスの排気が行われるため、この下部の熱が排出され、この下部が最も低温となる。そして、中間部が中程度の温度となる。このような温度分布を明らかにするため同図の加熱空間Sには、温度分布に対応して（高）（中）（低）を示している。

10

【0037】

このように、加熱炉では、温度分布設定部15でパターンA～Eの何れかを設定するだけで、各バーナXの燃焼と、各排気口Yによる排気との組み合わせが自動的に決まる。その結果、加熱対象の加熱温度等を考慮した加熱が実現するのである。

【0038】

〔第2実施形態〕

図5に示すように、加熱空間Sを形成する炉壁として複数の横側壁1と天井壁2と底壁4とが形成されると共に、天井壁2に焼成対象M（例えば、石灰塊）を炉内に供給する供給口2aが形成され、底壁4に加熱後の焼成対象Mを排出する排出口4aを形成して加熱炉として縦型焼成炉が構成されている。この第2実施形態において、第1実施形態と共通するものには、第1実施形態と同一の符号を付している。

20

【0039】

この第2実施形態の縦型焼成炉（加熱炉）では、第1実施形態と同様にバーナXが上段バーナXtと中段バーナXmと下段バーナXbとを備えて構成され、排気口Yが上部排気口Ytと下部排気口Ybとを備えている。更に、バーナXに空気と燃料とを供給する構成、及び、排気口Yから排気を行うための構成も第1実施形態1と共通している。

30

【0040】

この構成の縦型焼成炉は、加熱空間Sに焼成対象Mを積層するように投入しておき、供給口2aから焼成対象Mが自重で継続的に供給できる状態において、加熱を行い、排出口4aから適量ずつ焼成対象Mを排出することで焼成対象Mを下方に移動させる処理形態を想定している。

【0041】

この縦型焼成炉でも、第1実施形態の図2で説明したものと同様に温度分布設定部15と、制御ユニット16と、バーナ制御部17と、排気制御部18とを有する温度分布設定装置を備えている。尚、このようにパターンA～Eの何れかを設定した場合には、図3に示すものと同様の制御形態によりバーナXの状態と、排気口Yの状態とを組み合わせる制御が行われる。

40

【0042】

そして、温度分布設定装置において、第1実施形態と同様にパターンA～Eの5種のパターンの何れかを設定することが可能である。使用目的に対応するパターン一覧を図6に示している。

【0043】

図5に示す加熱炉では、パターンBに設定して加熱が行われる状態を示しており、中段バーナXmだけを燃焼させ、上部排気口Ytと下部排気口Ybとから排気を行うことにより、加熱空間Sの中間部を最も高温にして焼成対象Mを高温にして、焼成等の温度処理を実現している。

50

【0044】

このようにパターンBで焼成（温度処理）されることにより、上部領域で昇温を行い、中間部領域で焼成対象Mを加熱し、下部領域で徐冷を実現する。これにより、高温で焼成を行った後に、焼成対象Mは排出口4aから排出される時点では徐冷により放熱状態となり、取り扱いが良好となる。この縦型焼成炉では図6においてパターンA～Eに示す如く、焼成時の温度分布を設定することにより、目的に対応した良好な熱処理を実現する。

【0045】

具体的には、図6に示すように、パターンAでは、上部領域で主に加熱を行い、中間部領域と下部領域で徐冷を行う場合に使用できる。また、パターンBでは、上部領域で昇温を行い、中間部領域で製品を加熱し、下部領域で徐冷を行う場合に使用できる。パターンCでは、上部領域と中間部領域で昇温を行い、下部領域で加熱を行う場合に使用できる。

10

【0046】

更に、パターンDでは、上部領域と中間部領域で加熱を行い、下部領域で徐冷を行う場合に使用できる。パターンEでは、上部領域で主に昇温を行い、中間部領域と下部領域で加熱を行う場合に使用できる。

【0047】

〔別実施形態〕

本発明は、上記した実施形態以外に以下のように構成しても良い（実施形態と同じ機能を有するものには、実施形態と共通の番号、符号を付している）。

【0048】

(a) 実施形態ではパターンA～Eを説明したが、例えば、実施形態と同様に3つのバーナXと2つの排気口Yとを備えた構成において、パターンA～Eとは異なるパターンでバーナXを燃焼させ、排気口Yから排気を行うようにパターンを設定しても良い。

20

【0049】

(b) また、バーナXを異なる高さレベルに4つ以上備えて良く、排気口Yを異なる高さレベルに3つ以上備えても良い。このように構成した加熱炉では、実施形態で説明したパターンA～Eより多いパターンを設定することも可能であり、パターンを選択することにより炉内の温度分布を細やかに設定して加熱処理を行うことが可能となる。

【0050】

(c) 実施形態と別実施形態とで説明した構成の加熱炉において、複数のバーナXに供給する空気量と燃料の供給量とを、各々のバーナXにおいて独立して無段階に調整できるように構成する。このように構成することにより、複数のバーナXを同時に燃焼する場合でも、各々のバーナXの熱量を任意に設定して炉内の温度分布を一層細やかに設定することが可能となる。

30

【0051】

(d) 実施形態と別実施形態とで説明した構成の加熱炉において、複数の排気口Yから排出する燃焼ガスの流量を、各々の排気口Yにおいて独立して無段階に調整できるように、1つの排気口Yに対応して1つの排気プロア10と、流量の制御が可能な排出弁11とを備えても良い。このように構成したものは、実施形態の構成のように単一の排気プロア10を備えたものとは異なり、複数の排気口Yから同時に排気を行う場合でも、燃焼ガスの排出量が影響し合う不都合を解消し、炉内の温度分布を一層細やかに設定することが可能となる。

40

【0052】

なお、上記実施形態（別実施形態を含む、以下同じ）で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することが可能であり、また、本明細書において開示された実施形態は例示であって、本発明の実施形態はこれに限定されず、本発明の目的を逸脱しない範囲内で適宜変更することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、バーナで炉内を加熱し排気口から燃焼ガスを排出する構成の加熱炉に利用す

50

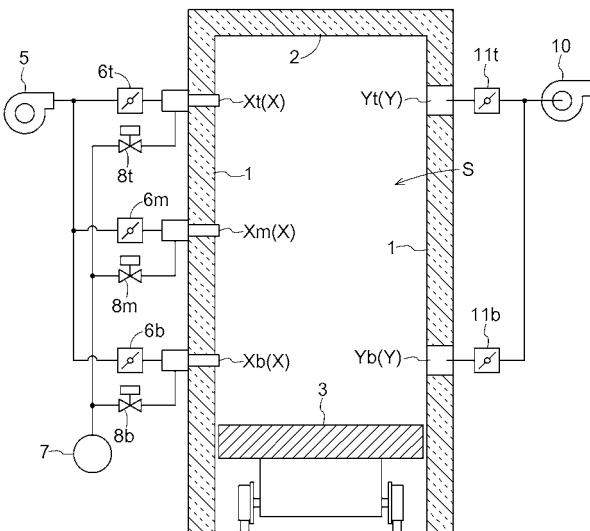
ることができる。

【符号の説明】

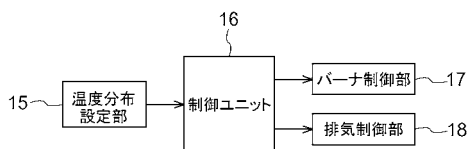
【0054】

- 1 横側壁
- S 加熱空間
- X バーナ
- Y 排気口
- Y t 上部排気口
- Y b 下部排気口

【図1】



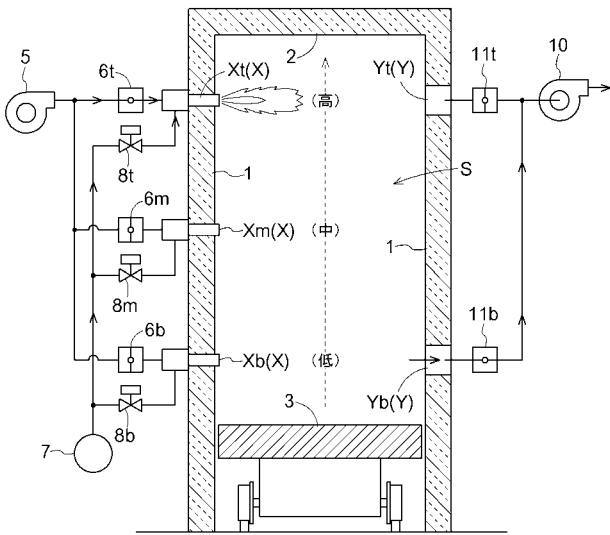
【図2】



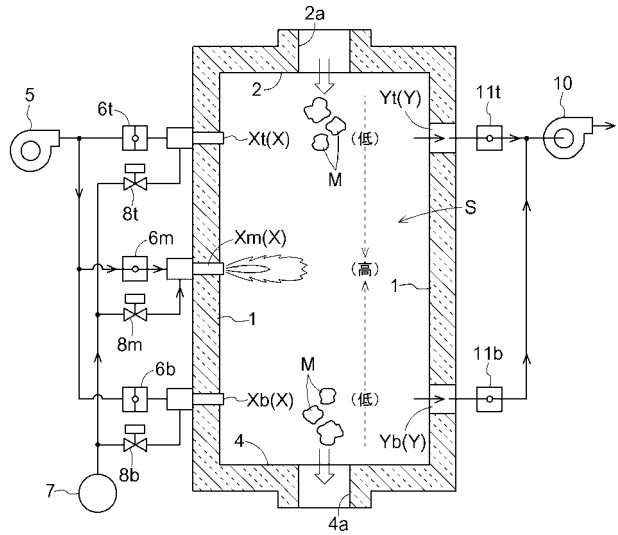
【図3】

パターン	制御形態		温度分布	
	バーナ	排気口	領域	温度
パターンA	上段	○ 上側	× 上部	高
	中段	× 上側 / ○ 下側	中間部	中
	下段	× 下側	○ 下部	低
パターンB	上段	× 上側	○ 上部	低
	中段	○ 上側 / × 下側	中間部	高
	下段	× 下側	○ 下部	低
パターンC	上段	× 上側	○ 上部	低
	中段	× 上側 / ○ 下側	中間部	中
	下段	○ 下側	× 下部	高
パターンD	上段	○ 上側	× 上部	高
	中段	○ 上側 / × 下側	中間部	高
	下段	× 下側	○ 下部	低
パターンE	上段	× 上側	○ 上部	低
	中段	○ 上側 / × 下側	中間部	高
	下段	○ 下側	× 下部	高

【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

パターンA	上部領域で主に加熱を行い、中間部領域と下部領域で徐冷を行う場合に使用
パターンB	上部領域で昇温を行い、中間部領域で製品を加熱し、下部領域で徐冷を行う場合に使用
パターンC	上部領域と中間部領域で昇温を行い、下部領域で加熱を行う場合に使用
パターンD	上部領域と中間部領域で加熱を行い、下部領域で徐冷を行う場合に使用
パターンE	上部領域で主に昇温を行い、中間部領域と下部領域で加熱を行う場合に使用