

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3667270号  
(P3667270)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

H O 1 J	9/24	H O 1 J	9/24	A
F 2 7 B	9/02	F 2 7 B	9/02	
F 2 7 B	9/04	F 2 7 B	9/04	
F 2 7 B	9/24	F 2 7 B	9/24	R
F 2 7 B	9/40	F 2 7 B	9/40	

請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-314623 (P2001-314623)

(22) 出願日

平成13年10月12日 (2001.10.12)

(65) 公開番号

特開2003-123651 (P2003-123651A)

(43) 公開日

平成15年4月25日 (2003.4.25)

審査請求日

平成16年4月19日 (2004.4.19)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

(72) 発明者 松田 直子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 雅教

大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

(72) 発明者 森田 真登

大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】基板の熱処理方法およびそのための炉設備

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板を予め設定された温度プロファイルに基づいて熱処理するに際し、上下に多段に積層された複数の炉の内部温度を各炉内の上部に設けられた複数のガス供給手段よりガスを供給することによって予め設定された温度に制御する工程と、前記各温度に制御された各炉に前記基板を搬入・搬出する工程とを有し、前記基板を搬入・搬出する工程では、前記複数の炉から選択された炉に前記基板を搬入し、所定時間経過後、前記選択された炉より前記基板を搬出し、前記搬出した基板を前記選択された炉から搬出した側と同じ側から前記選択された炉と異なる炉に搬入し、所定時間経過後、前記異なる炉より前記基板を搬出することを前記温度プロファイルに基づいて行うことを特徴とする基板の熱処理方法。

10

## 【請求項 2】

基板を搬入・搬出するタイミングや基板搬入後の経過時間に基づいて各炉へのガスの供給排気量を制御することを特徴とする請求項 1 記載の基板の熱処理方法。

## 【請求項 3】

基板は、プラズマディスプレイパネルを構成する基板であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の基板の熱処理方法。

## 【請求項 4】

基板を予め設定された温度プロファイルに基づいて熱処理する炉設備であって、上下に多段に積層された複数の炉と、前記各炉内の上部に設けられた複数のガス供給手段と、前記複数の炉の内部温度を個別の温度に制御する温度制御手段と、前記各温度に制御された

20

各炉に前記基板を前記温度プロファイルに基づいて前記各炉の同じ側から搬入・搬出する搬入搬出手段とを有することを特徴とする炉設備。

**【請求項 5】**

基板を搬入・搬出するタイミングや基板搬入後の経過時間に基づき各炉へのガスの供給排気量を制御する給排気制御手段を有することを特徴とする請求項4記載の炉設備。

**【請求項 6】**

ガス供給手段の基板と対向しない位置にガス噴出孔が設けられたことを特徴とする請求項4または請求項5のいずれかに記載の炉設備。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

10

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、プラズマディスプレイパネルの製造方法およびそのための炉設備に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

フラットディスプレイ装置を構成するプラズマディスプレイパネル（以下、PDPパネルともいう）の製造工程では、42インチ、50インチ等の大型PDPパネルに即した大きな基板に電極材料などを印刷し、乾燥し、露光し、現像し、焼成すると言った加工工程が何工程も繰り返されて、目的とする前面板や背面板が製造されている。この場合の各工程で乾燥や焼成に使用される炉設備としては、別工程の塵（コンタミ）が付着しないように別々の炉設備が設けられる。

20

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、一つの乾燥工程に使用される炉設備は、一定方向に連続搬送されるワークに対して乾燥の温度プロファイルを実行するよう温度管理される複数のゾーンが直列に配置されるため、長さ15～20メートルにもなる。したがって、乾燥工程が5回繰り返される場合は、乾燥工程だけで5つの炉設備、100メートルもの搬送経路が必要である。同様に、一つの焼成工程に使用される炉設備は長さ50メートルにもなり、焼成工程だけで数百メートルもの搬送経路が必要となる。

**【0004】**

そのため、製造工場のレイアウトにおいて炉設備に大きな床面積を要し、各炉設備とも表面積が大きいだけに熱効率もよくないのが現状である。

30

本発明は、製造工場での設置床面積が小さくて済み、熱効率を改善することができ、かつ、均一に熱処理できるプラズマディスプレイパネルの製造方法および炉設備を提供することを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、本発明は、基板を予め設定された温度プロファイルに基づいて熱処理するに際し、上下に多段に積層された複数の炉の内部温度を各炉内の上部に設けられた複数のガス供給手段よりガスを供給することによってそれぞれの温度に制御する工程と、前記各温度に制御された各炉に前記基板を搬入・搬出する工程とを有し、前記複数の炉から選択された炉に前記基板を搬入し、所定時間経過後、前記選択された炉より前記基板を搬出し、前記搬出した基板を前記選択された炉から搬出した側と同じ側から前記選択された炉と異なる炉に搬入し、所定時間経過後、前記異なる炉より前記基板を搬出することを前記温度プロファイルに基づいて行うことを特徴とする。これによれば、各炉を個別に温度制御するので、各炉に順次に搬入搬出するワークに対して、複雑な温度プロファイルを実現可能である。

40

**【0006】**

また、基板を搬入・搬出するタイミングや基板搬入後の経過時間に基づいて各炉へのガスの供給排気量を制御することを特徴とする。つまり、ワークが搬出されている間は排気量を大きくすることにより、炉内で蒸発したバインダ等の溶剤の蒸発ガスを短時間で排出

50

し、炉内のガス雰囲気を初期状態に戻す。このことにより、順次に搬入される複数のワークの乾燥あるいは焼成の状態を均一にできる。

基板は、プラズマディスプレイパネルを構成する基板であってよい。

【0009】

また本発明は、基板を予め設定された温度プロファイルに基づいて熱処理する炉設備を、上下に多段に積層された複数の炉と、前記各炉内の上部に設けられた複数のガス供給手段と、前記複数の炉の内部温度を個別の温度に制御する温度制御手段と、前記各温度に制御された各炉に前記基板を前記温度プロファイルに基づいて前記各炉の同じ側から搬入・搬出する搬入搬出手段とを有する構成としたことを特徴とする。これによれば、複数の炉(ゾーン)を平面配置する構成に比べて、設置スペースを低減できるとともに、表面積を低減することができ、効率よく温度制御することが可能になる。また炉設備全体を運転停止することなく各炉をメンテナンス可能である。10

【0010】

上記構成の炉設備において、基板を搬入・搬出するタイミングや基板搬入後の経過時間に基づき各炉へのガスの供給排気量を制御する給排気制御手段を有することを特徴とする。

【0015】

ガス供給手段の基板と対向しない位置にガス噴出孔が設けられたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。20

(実施の形態1)

図1はプラズマディスプレイパネルの前面板に関する温度プロファイルの一例を示すグラフであり、ワークを目的温度まで昇温させてその温度を所定時間だけキープし、その後に冷却させるようにしている。

【0017】

図2に示すように、この温度プロファイルを実現する炉設備1(ここでは乾燥炉)は、3つの炉2, 3, 4を上下方向に多段に積層して構成されている。最上段の炉2, 中段の炉3, 最下段の炉4は、それぞれの搬入搬出口2a, 3a, 4aが炉設備1の一側部に開口し、開閉自在なシャッタ2b, 3b, 4bを備えていて、炉ごとに独立して制御可能である。30

【0018】

各炉2, 3, 4には、平板状のヒータ5, 6がそれぞれ天部、底部に設置され、これらのヒータ5, 6から適当距離だけ離れた位置で板状のワーク7を水平方向に支持する複数のローラ8が並列に、かつ水平方向の軸心廻りに正逆回転可能に設置されている。また、複数の吐出孔9aを有した給気管9が天部のヒータ5に沿って配列され、排気管(後述する図7参照)が開口している。そしてこれらにより炉2, 3, 4はこの順に、100, 200, 300に温度制御されるようになっている。2T, 3T, 4Tは温度検出手段である。

【0019】

各炉2, 3, 4の搬入搬出口2a, 3a, 4aの近傍にはそれぞれ、横送りの搬入搬出手段としてのコンベア10が一端を近づけて配置され、また各段のコンベア10と同等高さまで昇降自在なローダ・アンローダ11が配置されている。各コンベア10, ローダ・アンローダ11にはそれぞれ、複数のローラ8が並列に、水平方向の軸心まわりに正逆回転可能に取りつけられている。12はコンベア10を駆動するモータ(最下段のみ図示する)、13はローダ・アンローダ11を駆動するモータである。40

【0020】

このような炉設備1においては、たとえば印刷工程からローダ・アンローダ11にワーク7が搬入されると、このローダ・アンローダ11によって最上段のコンベア10に載置され、ローラ8により最上段の炉2に搬入され、炉2内のローラ8上に載置される。それに50

伴ってシャッタ 2 b が閉じられる。ローラ 8 上のワーク 7 は、図 1 の昇温ゾーン 1 を満足する時間まで炉 2 に留まり、その後にローラ 8 の逆転によってコンベア 10 に搬出され、続いてローダ・アンローダ 11 に搬出される。

#### 【0021】

次いで、ローダ・アンローダ 11 が 1 段降下し、ワーク 7 は、上記と同様にして、中段のコンベア 10 を介して中間の炉 3 に搬入され、炉 3 内のローラ 8 上に載置され、シャッタ 3 b が閉じられた炉 3 内に図 1 の昇温ゾーン 2 を満足する時間まで留まり、コンベア 10 を介してローダ・アンローダ 11 に搬出される。

#### 【0022】

次いで、ローダ・アンローダ 11 が 1 段降下し、ワーク 7 は、上記と同様にして、最下段のコンベア 10 を介して最下段の炉 4 に搬入され、炉 4 内のローラ 8 上に載置され、シャッタ 4 b が閉じられた炉 4 内に図 1 のキープゾーン(3)を満足する時間まで留まり、コンベア 10 を介してローダ・アンローダ 11 に搬出される。10

#### 【0023】

このようにして一連の昇温・キープ期間を終了したワーク 7 は、この最下段のコンベア 10 に留まって、温度プロファイルに沿った傾きで降温され、その後にローダ・アンローダ 11 を介して次工程に搬出される。

#### 【0024】

なおこのとき、各炉 2 , 3 , 4 の内部にワーク 7 が留まっている昇温・キープ期間の少なくとも一部と、最下段のコンベア 10 にワーク 7 が留まっている冷却期間の少なくとも一部とにおいて、ローラ 8 が停止されずに正逆回転され、ワーク 7 は搬入搬出方向に小さな幅で揺動される。このことにより、ワーク 7 に対するローラ 8 の当接個所が変更され、ローラ 8 によって熱が遮断されたり滞留されることなく均一に加熱されることになり、乾燥ムラが低減される。20

#### 【0025】

またこのとき、各炉 2 , 3 , 4 で給気管 9 から空気などの予め決められたガスが噴出され、排気管（図示せず）を通じて排気されることにより、電極材料に含まれる溶剤成分などが炉内から排除されるとともに、ガス温度、ガス流量によって炉内温度が調節される。各給気管 9 は直接にワーク 7 に向けてガスを噴出しないように、たとえば天部やワーク 7 の外周側に向けて噴出孔 9 a が形成されていて、ワーク 7 がガスの影響を局部的に受けて、乾燥ムラなど生じることがないよう図られている。30

#### 【0026】

ガスとしては、バインダー等を酸化させて CO<sub>2</sub> として排出するためには O<sub>2</sub> リッチな空気を選択し、酸化させたくない材料が含まれる場合には N<sub>2</sub> リッチな空気や不活性ガスを選択するなど、適宜に選択される。全く給気しない場合もある。ここで、O<sub>2</sub> リッチな空気とは、外部より O<sub>2</sub> を別途に供給して通常空気以上に単位体積当りの酸素分圧（濃度）を高くコントロールした空気をいう。各炉 2 , 3 , 4 では、シャッタ 2 b , 3 b , 4 b が炉内のガス圧力を制御する機能を担う。

#### 【0027】

なお、各炉 2 , 3 , 4 については適宜に、ワーク 7 の搬出後に、炉内で生成して凝固した不要物を除去する等のメンテナンスが実施される。40

以上のようにして、この炉設備 1 において、従来の平面配置型の炉設備と同等にワーク 7 を乾燥させることができる。

#### 【0028】

しかもこの炉設備 1 によれば、炉 2 , 3 , 4 が上下方向に多段に積層配置されているため、従来の平面配置型に比べて、炉設備 1 の設置面積、したがって製造工場の床面積が小さくて済む。

#### 【0029】

また、中段の炉 3 は上下を炉 2 と炉 4 とで挟まれているため、従来の平面配置型に比べて、炉設備 1 全体としての表面積が少なくなり、温度管理が容易になるとともに、熱効率も50

大幅に改善される。

**【0030】**

さらに、ワーク7を揺動させることで均一加熱が可能であるため、炉2，3，4を、ワーク7の周囲に適当な間隙を形成するだけの幅・奥行きに抑えることができ、炉高も低く抑えることができる。たとえば、3mm厚程度のガラス基板に電極材料を印刷し、ローラ上に載置して乾燥させる場合には、炉高110mm程度に抑えることができる。よって、極めて多段な炉積層、および設置面積の低減が可能である。

**【0031】**

なお、高温の炉、中温の炉、低温の炉をどの段に配置するか、またワーク7を各炉にどの順序で搬入搬出するかは、適宜に決めることができる。たとえば、上記した炉設備1とは逆に、最上段の炉を高温に、最下段の炉を低温にしてもよく、その場合は熱が上方に溜まる性質を利用できるため温度管理がより容易になる。ワーク7の温度を急激に昇温させたい場合には、ワーク7を高温の炉に先に搬入すればよい。

10

**【0032】**

また、上記した炉設備1では各炉2，3，4の搬入搬出口2a，3a，4aが同一側部に開口したものとして説明したが、開口位置は、各炉2，3，4へのワーク7の出し入れ、並びに隣接工程に対する搬入搬出が容易になるように決めればよい。たとえば、図3(a)(b)に示すように、搬入口2aと搬出口2cとを互いに背反する側部に開口させてもよいし、搬入口2aと搬出口2dとを互いに隣接する側部に開口させてもよい。したがって、ワーク7を下方より支持する支持手段であって、搬入搬出手段でもあり、揺動手段でもあるローラ8を、各段ごとに異なる向きに回転するように構成したり、他の搬入搬出手段、揺動手段で代えることも可能である。

20

**【0033】**

また、上記した炉設備1は乾燥炉として説明したが、600程度で焼成を実施する焼成炉も同様に構成することができる。

さらに、上記した炉設備1は3つの炉2，3，4で構成したが、炉数を増やすことにより、図4に示した昇温、キープ、昇温、キープ、冷却というような、より複雑な温度プロファイルも実現可能である。

**【0034】**

また、たとえば炉2，3，4を複数組設けておくことにより、複数列の処理フローを実現可能である。

30

また、温度ゾーン数よりも多い炉数を設定しておくことにより、上記したような各炉のメンテナンスを、各炉を順次に運転停止して実施可能である。この場合も、炉設備1全体を運転停止する必要はなく、よって、他の工程の停止を回避できる。

(実施の形態2)

図5は本発明の実施の形態2における炉設備を示す。この炉設備1Aが上記した炉設備1と異なるのは、各段のコンベア10の上方に、ワーク7の上面に対向するように板状のカバー14が設けられ、カバー14の下面に沿うように給気管15が配列された点である。また最上段および中段のコンベア10については、カバー14の下面とコンベア10の下方とにヒータ14aが設けられている。そしてこのことにより、ヒータ14aの温度や給気管15から噴出するガスの流量・温度によって、炉外のワーク7の温度を制御可能である。

40

**【0035】**

たとえば、図6に示したような、焼成温度などの高温から急激に降温させるプロファイルでは、高温の炉4から最下段のコンベア10の上に搬出されたワーク7は、給気管15からのガスによって速やかに冷却される。その一方で、低温の炉2に搬入されるワーク7は、最上段のコンベア10の上でヒータ14a、給気管15によって予備加熱され、中温の炉3に搬入されるワーク7は、中段のコンベア10の上でヒータ14a、給気管15によって保温される。

**【0036】**

50

なお、ヒータ14a、給気管15は、各段のコンベア10の全てに配置してもよいし、上記したように必要な段に対してのみ配置してもよい。またヒータ14a、給気管15の位置は上記した位置に限定されず、たとえば給気管15はローラ8と並列に配置してもよい。カバー14は、ワーク7の2次輻射を有効利用できるように反射板として構成してもよく、コンベア10全体を覆うように筒状などに構成してもよい。

#### (実施の形態3)

図7は本発明の実施の形態3における炉設備を示す。この炉設備1Bが上記した炉設備1Aと異なるのは、炉2、3、4のそれぞれに弁装置16を介して排気ファン17が連通した排気系(上記した各炉設備で図示を省略した排気系)の排気量を、ワーク7の搬入・搬出のタイミングに合わせて増減制御するように、各弁装置16とコンベヤ10のモータ12とに接続して、コントローラ18が設けられている点である。  
10

#### 【0037】

つまりコントローラ18は、ワーク7が炉外へ搬出されている間は排気量を高く制御して、炉内で発生したガスを短時間で排出し、炉内のガス雰囲気を初期状態に戻す。このことにより、各炉2、3、4に順次に搬入される複数のワーク7に対して一定のガス雰囲気を形成することが可能になり、ワーク7の乾燥あるいは焼成の状態を均一化することが可能になる。

#### 【0038】

初期状態に戻った炉内にワーク7が搬入され、当初は排気量を低く制御することにより、バインダの溶剤などを徐々に蒸発させ、乾燥ムラを防止する。そしてワーク7の乾燥が進むにつれて排気量を増減させることにより、ワーク7中に含まれる前記溶剤などの温度をほぼ一定に維持し、均一に蒸発または燃焼させる。このときにはたとえば、ワーク7の表面温度を放射温度計などの温度検出手段(図示せず)によりモニタする。  
20

#### (実施の形態4)

図8は本発明の実施の形態4における炉設備を示す。この炉設備21は、昇温のための多段昇温炉22と、温度キープのためのキープ炉23と、降温のための多段降温炉24とを有している。

#### 【0039】

キープ炉23は、上述した温度プロファイルにおけるキープゾーンの温度に制御されるようになっており、一端のゾーン23Aが多段昇温炉22の最高温の炉を兼ね、他端のゾーン23Bが多段降温炉24の最高温の炉を兼ねており、中央部のゾーン23Cは、開閉可能なシャッタ23Dによってゾーン23Bから区分されている。  
30

#### 【0040】

多段昇温炉22は、キープ炉23のゾーン23Aの下に、実施の形態1で説明したのと同様の炉25、26、27を上下方向に多段に積層して構成されており、ゾーン23A、最上段の炉25、中段の炉26、最下段の炉27は、前記温度プロファイルにおける昇温ゾーンを複数に分割した各ゾーンごとの温度に、この順に高い温度に制御されるようになっている。

#### 【0041】

多段降温炉24は、キープ炉23のゾーン23Bの下に、実施の形態1で説明したのと同様の炉28、29、30を上下方向に多段に積層して構成されており、最下段の炉30、中段の炉29、最上段の炉28、ゾーン23Bは、前記温度プロファイルにおける降温ゾーンを複数に分割した各ゾーンごとの温度に、この順に低い温度に制御されるようになっている。  
40

#### 【0042】

多段昇温炉22の各炉、キープ炉23、多段降温炉24の各炉には、平板状のヒータ31、32が天部と底部とに設置され(ただし、炉27、29には天部のみ、炉30にはヒータはない)、複数の吐出孔を有した給気管33がヒータ31(あるいは天部)に沿って配列され、図示を省略した排気管が開口している。また、ワーク34の支持手段かつ搬入搬出手段かつ振動手段であるローラ35が並列に、かつ水平方向の軸心廻りに回転可能に設  
50

置かれている。

**【0043】**

多段昇温炉22のゾーン23A，各炉25，26，27の搬入搬出口23a，25a，26a，27aは炉設備21の一側部に開口していて、シャッタ23b，25b，26b，27bによって開閉可能である。各搬入搬出口23a，25a，26a，27aの近傍には、昇降自在なローダ・アンローダ36が、一端を近づけて配置されている。

**【0044】**

ローダ・アンローダ36は筒状のカバー37を有していて、多段昇温炉22に背反する他端開口37aはシャッタ37bによって開閉可能である。このワーク収容部37には、上記各炉と同様のヒータ31，32，給気管33，ローラ35が配置されている。

10

**【0045】**

多段降温炉24のゾーン23B，各炉28，29，30の搬入搬出口23c，28a，29a，30aは、炉設備21の他側部に開口していて、23d，シャッタ28b，29b，30bによって開閉可能である。各搬入搬出口23c，28a，29a，30aの近傍には、昇降自在なローダ・アンローダ38が、一端を近づけて配置されている。

**【0046】**

ローダ・アンローダ38は筒状のカバー39を有していて、多段降温炉24に背反する他端開口39aはシャッタ39bによって開閉可能である。このワーク収容部39には、上記各炉と同様の給気管33，ローラ35が配置されている。

**【0047】**

このような炉設備21では、印刷工程からローダ・アンローダ36に搬入されたワーク34は、このローダ・アンローダ36によって搬入搬出されつつ、多段昇温炉22の各炉27，26，25に順次、図1の昇温ゾーン1の内の所定部分を満足する時間ずつ留まり、その後にキープ炉23のゾーン23A，23C，23Bで図1のキープゾーン2を満足する時間だけ留まる。

20

**【0048】**

次にワーク34は、ローダ・アンローダ39によって搬入搬出されつつ、多段降温炉24の各炉28，29，30に順次、図1の降温ゾーン3の内の所定部分を満足する時間ずつ留まり、その後にローダ・アンローダ39を介して次工程へ搬出される。

**【0049】**

したがって、この炉設備21でも、ワーク34を従来の平面配置型の炉設備と同等に乾燥または焼成することができる。従来の平面配置型に比べて、設置面積が小さくて済み、表面積が小さいため温度管理が容易になり、熱効率が大幅に改善されることとは、上記した各実施の形態と同様である。

30

(実施の形態5)

図9は本発明の実施の形態5における炉設備を示す。この炉設備40は、上層が下層よりも高温に設定された昇温炉41と、上層が前記昇温炉41の上層温度と同等あるいはその付近の温度に設定され、下層が前記上層よりも低温に設定された降温炉42と、昇温炉41の上層と降温炉42の上層とに開閉自在なシャッタ43，44を介して連通し、昇温あるいは温度キープする昇温・キープ炉45とを有している。

40

**【0050】**

昇温炉41は、下部に搬入口41aが形成され、この搬入口41aより上方に、温度の異なる加熱ガス流G1，G2（G1はG2より高温）を横方向に給排気する給排気手段46が設けられるとともに、上記した実施の形態4と同様のヒータ31が上面に配置され、ヒータ31に沿って給気管13が設けられていて、それにより上層が下層よりも昇温した炉内雰囲気が形成されている。

**【0051】**

この昇温炉41の内部には、搬入口41aから順次に搬入される複数のワーク34を水平方向に支持しつつ上方へ搬送する縦型間欠搬送手段としてのウォーキングビーム47と、最下層および最上層での横向き搬送手段としてのローラ35とが設けられている。ウォー

50

キングビーム 4 7 は、水平方向の支持具 4 7 a を取り付けたベルト 4 7 b を 1 対、上下方向に走行自在に配置して、ワーク 3 4 の周縁部を支持具 4 7 a により下方から支持してワーク 3 4 を上方へタクト搬送するように構成したものである。

#### 【 0 0 5 2 】

昇温・キープ炉 4 5 は、上記した実施の形態 4 と同様のヒータ 3 1 , 3 2 が上面および下面に配置され、ヒータ 3 1 に沿って給気管 3 3 が設けられ、横向き搬送手段としてのローラ 3 5 が設けられている。

#### 【 0 0 5 3 】

降温炉 4 2 は、下部に搬出口 4 2 a が形成され、この搬入口 4 2 a より上方に、温度の異なる加熱ガス流 G 3 , G 4 ( G 3 は G 4 より高温 ) を横方向に給排気する給排気手段 4 8 10 が設けられるとともに、上記した実施の形態 4 と同様のヒータ 3 1 が上面に配置されていて、それにより下層が上層よりも降温した炉内雰囲気が形成されている。

#### 【 0 0 5 4 】

この降温炉 4 2 の内部には、昇温・キープ炉 4 5 から順次に搬入される複数のワーク 3 4 を水平方向に支持しつつ下方へ搬送する、上記したのと同様のウォーキングビーム 4 9 と、最下層での横向き搬送手段としてのローラ 3 5 とが設けられている。

#### 【 0 0 5 5 】

昇温炉 4 1 の搬入口 4 1 a と降温炉 4 2 の搬出口 4 2 a の近傍にはそれぞれ、ローラ 3 5 を備えたコンベヤ 5 0 , 5 1 が横送り手段として設置されている。

このような炉設備 4 0 では、印刷工程からコンベヤ 5 0 に搬入されたワーク 3 4 は、このコンベヤ 5 0 によって昇温炉 4 1 の下層のローラ 3 5 に移載され、次いでウォーキングビーム 4 7 に移載されて上方に搬送され、上層のローラ 3 5 に移載され、この間に昇温ゾーンを満足する時間だけ昇温炉 4 1 に留まり、ローラ 3 5 によって昇温・キープ炉 4 5 に搬出される。 20

#### 【 0 0 5 6 】

昇温・キープ炉 4 5 内に搬入されたワーク 3 4 は、ローラ 3 5 によって下方より支持され搬入搬出方向に揺動される状態において、所定のキープゾーンを満足する時間だけ留り、その後にローラ 3 5 によって降温炉 4 2 に搬出される。

#### 【 0 0 5 7 】

次にワーク 3 4 は、降温炉 4 内でウォーキングビーム 4 9 に移載されて下方に搬送され、下層のローラ 1 5 に移載され、この間に降温ゾーンを満足する時間だけ降温炉 4 2 に留まり、ローラ 3 5 によってコンベヤ 5 1 へ、次いで次工程へと送られる。 30

#### 【 0 0 5 8 】

したがって、この炉設備 4 0 でも、ワーク 3 4 を従来の平面配置型の炉設備と同等に乾燥または焼成することができる。その際に、連続的に昇温あるいは降温した炉内雰囲気中でワーク 3 4 を移送するので、ワーク 3 4 を緩やかに、したがって面内で均一に昇温あるいは降温させることができる。従来の平面配置型に比べて、設置面積が小さくて済み、表面積が小さいため温度管理が容易になり、熱効率が大幅に改善されることは、上記した各実施の形態と同様である。

#### ( 実施の形態 6 )

図 10 は本発明の実施の形態 6 における炉設備を示す。この炉設備 5 2 では、搬入口 5 3 a にシャッタ 5 3 b を有した 1 段の昇温炉 4 1 A が、図 9 と同様に昇温・キープ炉 4 5 を介して降温炉 4 2 の上層に接続されている。昇温炉 4 1 A の側方には、その搬入口 4 1 a まで昇降自在なローダ 5 4 が設けられており、降温炉 4 2 の側方には、図 9 と同様のコンベヤ 5 1 が設けられている。 40

#### 【 0 0 5 9 】

この炉設備 5 2 は、ワーク 3 4 を急激に昇温させ、徐々に冷却する温度プロファイルに適している。この炉設備 5 2 も、従来の平面配置型に比べて炉設置面積、表面積を低減できる。

#### ( 実施の形態 7 )

10

20

30

40

50

図11は本発明の実施の形態7における炉設備を示す。この炉設備55では、図8と同様の多段昇温炉22が、図9と同様に昇温・キープ炉45を介して降温炉42の上層に接続されている。多段昇温炉22の側方には、図8と同様のローダ・アンローダ36が設けられており、降温炉42の側方には、図9と同様のコンベヤ51が設けられている。

#### 【0060】

この炉設備55は、ワーク34を厳重に温度管理して昇温させ、徐々に冷却する温度プロファイルに適している。この炉設備55も、従来の平面配置型に比べて炉設置面積、表面積を低減できる。

#### 【0061】

**【発明の効果】**

以上のように本発明によれば、昇温過程と降温過程の少なくとも一方で縦型の炉を用いてワークを上下方向に移送するようにしたことにより、複数の炉を平面配置する従来の炉設備に比べて、設置床面積および表面積を低減することができ、製造工場の省スペース、省エネルギーを実現できる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の炉設備で実施される温度プロファイルを示した時間対温度のグラフである。

【図2】本発明の実施の形態1における炉設備の構成を示す断面図である。

【図3】図2の炉設備と同様の炉設備であって、搬入搬出方向の異なる炉設備の構成を示す平面図である。

20

【図4】本発明の炉設備で実施される他の温度プロファイルを示した時間対温度のグラフである。

【図5】本発明の実施の形態2における炉設備の構成を示す断面図である。

【図6】本発明の炉設備で実施されるさらに他の温度プロファイルを示した時間対温度のグラフである。

【図7】本発明の実施の形態3における炉設備の構成を示す断面図である。

【図8】本発明の実施の形態4における炉設備の構成を示す断面図である。

【図9】本発明の実施の形態5における炉設備の構成を示す断面図である。

【図10】本発明の実施の形態6における炉設備の構成を示す断面図である。

【図11】本発明の実施の形態7における炉設備の構成を示す断面図である。

30

#### 【符号の説明】

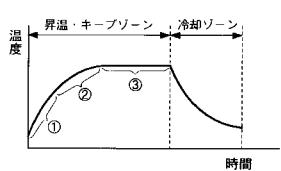
1	炉設備
2 , 3 , 4	炉
5 , 6	ヒータ
7	ワーク
8	ローラ
9	給気管
10	コンベア
11	ローダ・アンローダ
12	モータ
14	カバー
14a	ヒータ
15	給気管
16	弁装置
17	排気ファン
18	コントローラ
21	炉設備
22	多段昇温炉
23	昇温・キープ炉
24	多段降温炉

40

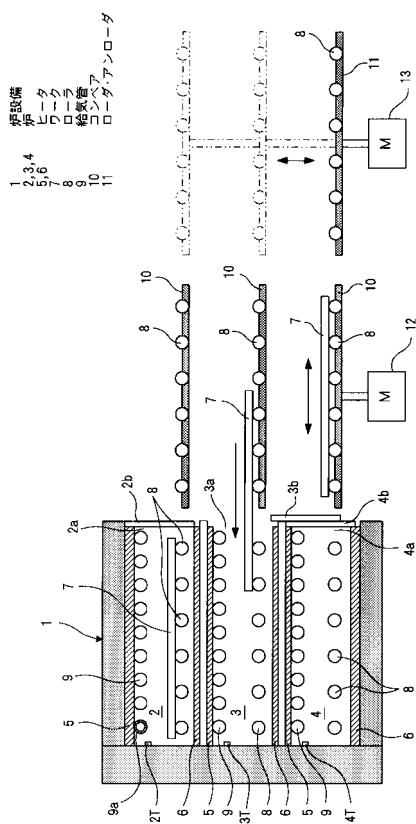
50

- |        |           |
|--------|-----------|
| 40     | 炉設備       |
| 41     | 昇温炉       |
| 42     | 降温炉       |
| 45     | 昇温・キープ炉   |
| 47, 49 | ウォーキングビーム |
| 52     | 炉設備       |
| 55     | 炉設備       |

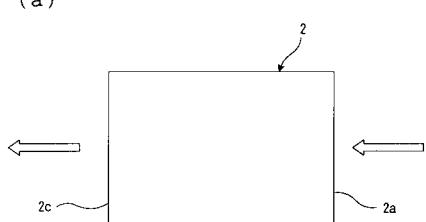
【 図 1 】



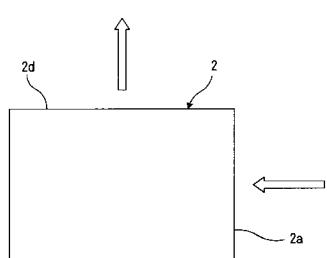
【 四 2 】



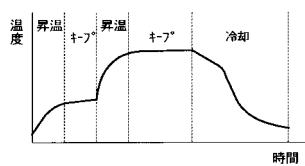
【図3】



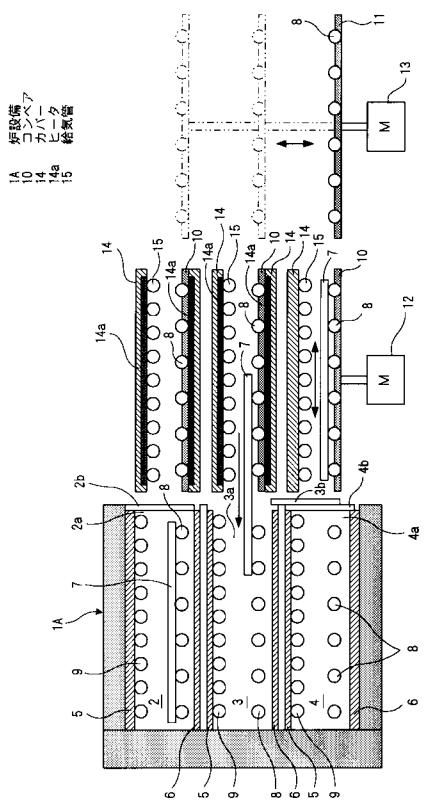
( b )



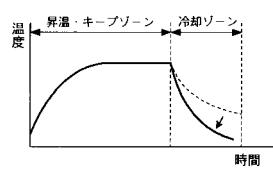
【 図 4 】



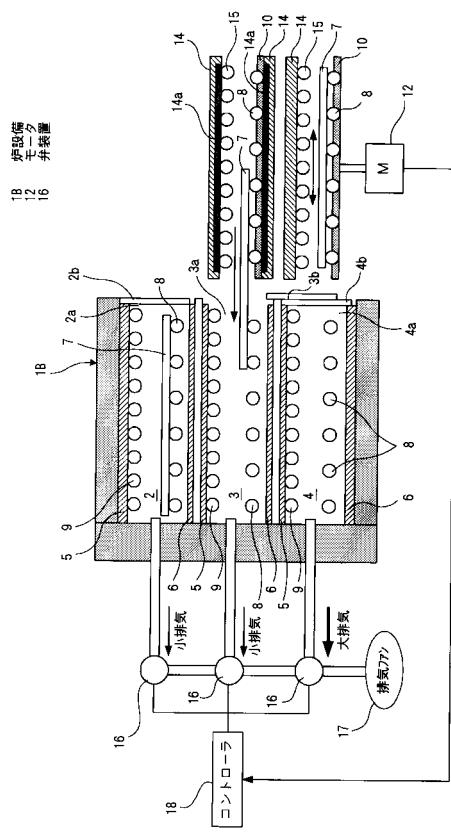
【 図 5 】



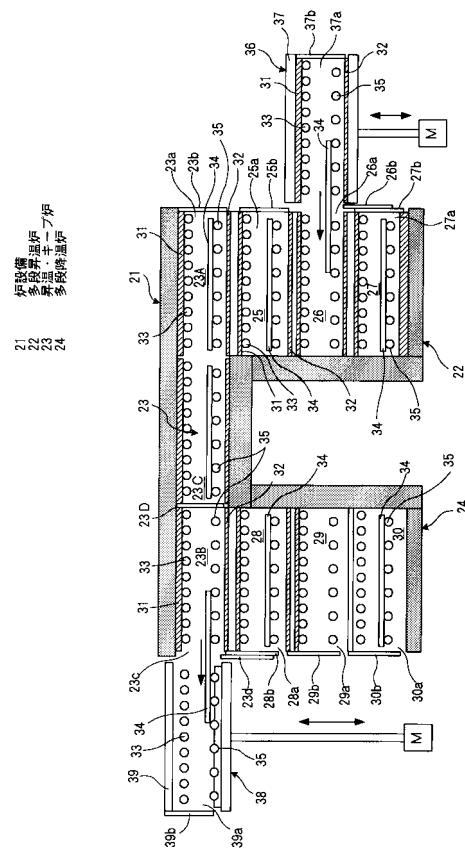
【 四 6 】



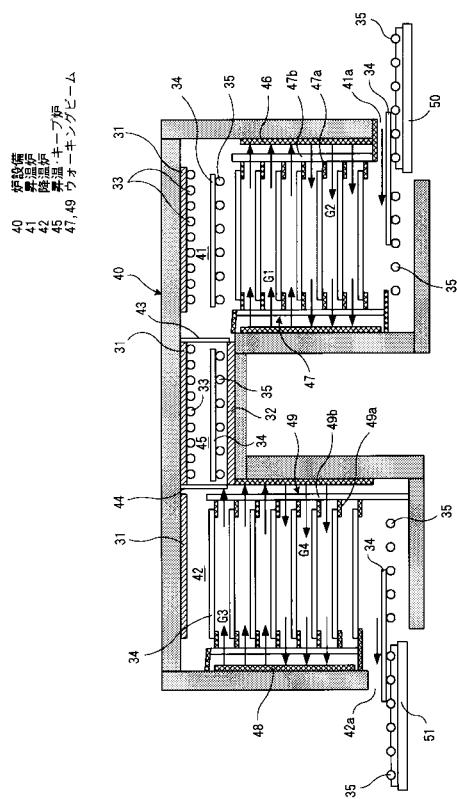
【 図 7 】



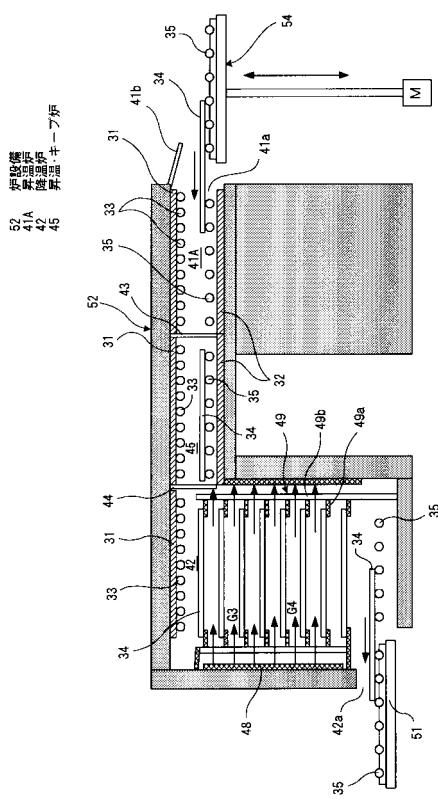
【 四 8 】



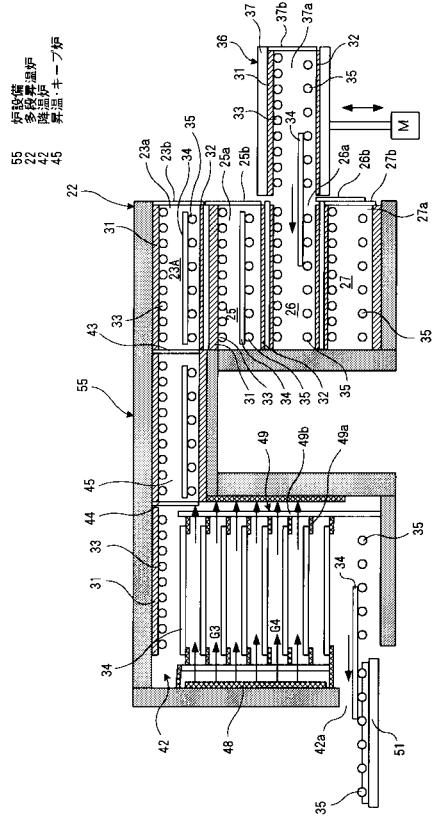
【図9】



【 図 1 0 】



【図11】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	
F 27D 7/02	F 27D 7/02	A
F 27D 7/06	F 27D 7/06	C
F 27D 19/00	F 27D 19/00	A
H 01J 11/02	F 27D 19/00	D
	H 01J 11/02	Z

(72)発明者 中 裕之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開平08-254392(JP, A)  
特開2001-241849(JP, A)  
特開平05-203365(JP, A)  
特開平04-279875(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01J 9/24  
H01J 9/38  
F27B 9/00 - 9/40