(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3940831号
(P3940831)
(45)発行日　平成19年7月4日(2007.7.4)　(24)登録日　平成19年4月13日(2007.4.13)

(51)Int.Cl.		F I		
F27D 3/12	(2006.01)	F27D 3/12	E	
B65G 49/07	(2006.01)	B65G 49/07	J	
F27B 5/14	(2006.01)	F27B 5/14		
H01L 21/677	(2006.01)	H01L 21/68	A	
H05K 3/34	(2006.01)	H05K 3/34	507K	

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2000-340560 (P2000-340560)
(22)出願日　平成12年11月8日 (2000.11.8)
(65)公開番号　特開2002-147968 (P2002-147968A)
(43)公開日　平成14年5月22日 (2002.5.22)
審査請求日　平成15年4月18日 (2003.4.18)

(73)特許権者　000167200
光洋サーモシステム株式会社
奈良県天理市嘉幡町２２９番地
(74)代理人　100060874
弁理士　岸本　瑛之助
(74)代理人　100024418
弁理士　岸本　守一
(74)代理人　100079038
弁理士　渡邊　彰
(74)代理人　100083149
弁理士　日比　紀彦
(74)代理人　100069338
弁理士　清末　康子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】熱処理装置および方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被処理物が載置される被処理物熱処理板を備え、熱処理板の内部に二つの流路が設けられ、一方の流路と他方の流路に異なる温度の熱媒体を流して、熱処理板上に載置された被処理物に熱処理を施すことを特徴とする熱処理装置。

【請求項２】

二つの流路が内部に形成された被処理物熱処理板に載置された被処理物に対し、一方の流路に流れる第１熱媒体により被処理物を温度変化させた後、一方の流路への熱媒体の流入を停止し、他方の流路へ第２熱媒体を流して被処理物をさらに温度変化させることを特徴とする熱処理方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス基板、半導体基板、プリント基板等の被処理物を加熱、降温する熱処理装置および方法に関する。詳しくは板状の被処理物を熱処理板上で水平な状態において加熱、降温する熱処理装置および方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来の熱処理装置として、例えば連続炉のように、第１熱処理ゾーンおよび第２熱処理ゾーンを備え、被処理物が、第１熱処理ゾーンから第２熱処理ゾーンを経て搬出されるまで

の間に被処理物に対して段階的な温度変化（以下、単に熱処理という）をさせるものがある。段階的な温度変化とは、予熱、本加熱のような２段階加熱の他、加熱、冷却の組み合わせも含むものとする。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

上記、従来の熱処理装置は、被処理物搬送中の振動が避けられない。このため、例えば、上記熱処理装置によって被処理物である基板に膜を焼成するさい、焼成される膜厚さが均一でなくなる、あるいははんだバンプを形成するさいにバンプの形状が歪んだり不揃いになることがあるという問題が生じる。

【０００４】

その他、熱処理装置内に設けられる搬送装置や両端開口からの熱ロスの問題、熱処理装置の大型化という問題などもある。また、被処理物によっては搬送に適していない形状のものもある。

【０００５】

本発明は、上記問題を解決することを課題とし、熱処理中に被処理物が振動することのない熱処理装置および方法を提供することを目的とする。さらに、熱ロスが小さく小型であり、被処理物の形状によらず熱処理を高い精度で行える熱処理装置および方法を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の熱処理装置は、

被処理物が載置される被処理物熱処理板を備え、熱処理板の内部に二つの流路が設けられ、一方の流路と他方の流路に異なる温度の熱媒体を流して、熱処理板上に載置された被処理物に熱処理を施すことを特徴とする

ものである。

【０００７】

この熱処理装置によれば、被処理物を搬送することなく、熱処理できるので、熱処理中に被処理物が振動することがない。そして、被処理物を搬送している間に熱処理を行うものではないので、被処理物の搬送スペースが必要でなく装置が小型になり、熱ロスが小さくなる。しかも搬送するのに適さない形状の被処理物をも高い精度で熱処理を行える。また、熱媒体が流れる流路が二つあるので熱媒体が混ざることが無く、用いる熱媒体の選択幅が広がる。

【０００８】

この熱処理装置において、

熱処理板が中空であり、熱処理板内を二つに仕切る板状仕切部材が、仕切部材に対して垂直な方向に移動自在に設けられて熱処理板内に二つの流路が形成されており、一方の流路に熱媒体が流されたときに、板状仕切部材が移動して他方の流路が閉じられ、他方の流路に熱媒体が流されたときに、板状仕切部材が移動して一方の流路が閉じられることがある。

【０００９】

この装置によれば、熱処理板内を熱媒体が流れるさいに、板状仕切部材が上下あるいは前後に移動して、熱処理板内全てが１種類の熱媒体で満たされるので、熱処理板表面の温度をすばやく変更できる。従って被処理物を迅速かつ均一に加熱あるいは降温等させることができる。

【００１０】

また、

熱処理板が中空であり、熱処理板内を二つに仕切る膜状仕切部材によって熱処理板内に二つの流路が形成され、一方の流路に熱媒体が流されたときに、膜状仕切部材が変形して他方の流路が閉じられ、他方の流路に熱媒体が流されたときに、膜状仕切部材が変形して方の流路が閉じられることもある。

【００１１】
この装置においても、熱処理板内を熱媒体が流れるさいに、膜状仕切部材が変形して二つの流路のうちの一方が閉じられるので上記と同様の効果が得られる。
【００１２】
また、本発明の熱処理方法は、二つの流路が内部に形成された被処理物熱処理板に載置された被処理物に対し、一方の流路に流れる第１熱媒体により被処理物を温度変化させた後、一方の流路への熱媒体の流入を停止し、他方の流路へ第２熱媒体を流して被処理物をさらに温度変化させることを特徴とするものである。
【００１３】
この方法によれば、被処理物を搬送することなく熱処理できる。
【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。
【００１５】
図１に示された第１の実施形態の熱処理装置(1)は、断熱壁によって形成された処理室(2)と、処理室(2)内に上下に間隔をおいて配された複数の断熱水平仕切壁(3)と、仕切壁(3)上に配された被処理物熱処理板(4)とを備えたものであり、被処理物熱処理板(4)上に被処理物(P)が配されている。
【００１６】
なお、処理室(2)の前壁には被処理物搬入出口(2a)が上下に間隔をおいて複数形成され、かつ各搬入出口(2a)を開閉する扉(5)が設けられている。さらに、処理室(2)の後壁をそれぞれ貫通した雰囲気ガス供給管(6)と、雰囲気ガス排出管(7)とが設けられており、必要に応じて熱処理室内に雰囲気ガスを導入したり、また処理室から雰囲気ガスを排出できるようになっている。なお、図示は省略したが熱処理装置(1)の前方には公知の被処理物搬入出装置が配されており、この搬入出装置によって被処理物(P)が搬入出される。
【００１７】
図２には、熱処理板(4)の詳細が示されている。熱処理板(4)は中空であり、熱媒体導入管(8)と熱媒体導出管(9)とがそれぞれ接続されて中空部分(4a)が第１熱媒体流路となされている。なお、熱媒体導入管(8)および熱媒体導出管(9)はそれぞれバルブ(B1)(B2)を介して図示しない、第１熱媒体貯留槽に接続され、後に述べる様に中空部分(4a)を流れた熱媒体を回収して再利用するようになっている。
【００１８】
さらに、中空部分(4a)内には、平面から見て蛇行状に伸びる配管(10)が配されており、この配管(10)が第２の流路となされている。配管(10)の端部はそれぞれ熱処理板(4)の後壁を貫通して外部へ突出している。配管(10)もバルブ(B3)(B4)を介して図示しない、第２熱媒体貯留槽に接続され、後に述べる様に配管(10)を流れた熱媒体を回収して再利用するようになっている。
【００１９】
なお、図示は省略したが、各熱媒体貯留槽と熱処理板(4)とを結ぶ配管部分は、断熱材により覆われている。
【００２０】
この熱処理装置においては以下の様にして熱処理が行われる。なお、熱処理板(4)上に被処理物(P)を載置し、熱処理後に取り出す手順は公知のものであるので、以下、熱処理板(4)上に載置された被処理物(P)に熱処理を施す手順について説明する。
【００２１】
まず、バルブ(B1)(B2)(B3)(B4)が閉じた状態からバルブ(B1)(B2)を開いて中空部分(4a)内を所定温度の第１熱媒体が流れるようにする。中空部分(4a)内を流れた熱媒体は、前記第１熱媒体貯蔵槽に戻る。このように熱媒体は、第１熱媒体貯蔵槽と熱処理板(4)との間を循環し、温度が下がった熱媒体は貯蔵槽において再び所定温度まで戻されるので、熱媒体の持っている熱が無駄になることがない。こうして熱処理板(4)上の被処理物(P)が所定温

度になされる。なお、被処理物(P)を熱処理板(4)上に載置した後に第１の熱媒体を流すこともあれば、第１の熱媒体が流れている熱処理板(4)の上に被処理物(P)を載置することもある。

【００２２】

つぎに、バルブ(B1)(B2)を閉じる。この後バルブ(B3)(B4)を開いて配管(10)内を所定温度（第１熱媒体とは異なる温度）の第２熱媒体が流れるようにする。第２熱媒体は上記の場合と同様に、第２貯蔵槽と熱処理板(4)との間を循環する。

こうして第１熱媒体を介しての伝熱により被処理物(P)が所定温度になされる。

【００２３】

中空部分(4a)および配管(10)に流す熱媒体は使用温度によって適宜選択すればよい。例えば、使用温度が１０～８０℃であれば水、１３０℃までであればメタノール、５０～２３０℃であればシリコンオイルやフロロカーボン、２００～３５０℃であればナフタレンなどが好ましい。

【００２４】

加熱時間および降温時間も適宜選択すればよい。

【００２５】

また、熱処理板(4)および配管(10)は熱伝導性のよいものが好ましい。具体的には、アルミニウム製や銅製などがよい。

【００２６】

つぎに図３を参照して本発明の他の実施形態の熱処理装置について説明する。なお、以下に述べる熱処理装置は、図示した部分以外は先に述べた熱処理装置(1)と同様の構成を有するものであり、説明は省略する。

【００２７】

図３には熱処理板部分の拡大断面図が示されている。この中空熱処理板(11)内には水平板状仕切部材(12)がこれと垂直な方向、すなわち上下方向に移動自在に配され、この水平板状仕切部材(12)により熱処理板(11)内部が上下に分割されている。図３には、熱処理板(11)内に等量の第１、第２熱媒体が入っている状態が示されているが、水平板状仕切部材(12)の位置は熱処理板(11)内の第１、第２熱媒体の量により変化する。そして、熱処理板(11)の最下部に第１熱媒体導入管(16)と第１熱媒体導出管(15)とがそれぞれ接続されている。また、最上部に第２熱媒体導入管(13)と第２熱媒体導出管(14)とがそれぞれ接続されている。なお、各管(13)(14)(15)(16)にはバルブ(B5)(B6)(B7)(B8)が設けられている。

【００２８】

この熱処理板(11)においては、バルブ(B5)(B8)が閉じられ、バルブ(B6)(B7)が開いた状態からバルブ(B8)が開かれて第１熱媒体導入管(16)から所定温度の第１熱媒体が熱処理板(11)内に流れ込む。そして第１熱媒体は、第１熱媒体導出管(15)から熱処理板(11)の外部へと流れ出る。このさい、水平板状仕切部材(12)は上下に移動自在であるから熱処理板(11)内に流れ込む第１熱媒体の圧力により最も上方にまで押し上げられ、熱処理板(11)内が第１熱媒体によって満たされる。このようにして熱処理板(11)上の被処理物(P)が所定温度になされる。

【００２９】

熱処理板(11)上の被処理物(P)が所定温度に加熱された後は、バルブ(B8)が閉じられて第１熱媒体の熱処理板(11)内への流入が停止させられる。同時にバルブ(B5)が開かれる。そして、所定温度（第１熱媒体の温度とは異なる）の第２熱媒体が熱処理板(11)内に流れ込む。このさい、既にバルブ(B8)は閉じられ、熱処理板(11)内の第１熱媒体には圧力がかかっていないので、第２熱媒体が熱処理板(11)内に流れ込むにつれて水平板状仕切部材(12)は下方に移動し、熱処理板(11)内の第１熱媒体は熱処理板(11)外へと押し出される。そして、水平板状仕切部材(12)は熱処理板(11)内において最も下方に位置し、熱処理板(11)内は第２熱媒体によって満たされる。このようにして被処理物(P)が所定温度になされる。

【００３０】

つぎに図４を参照して本発明のさらに他の実施形態の熱処理装置について説明する。この

熱処理板(20)内には、水平板状仕切部材(12)に変えて、膜状仕切部材(21)が設けられている。膜状仕切部材(21)は、伸縮性を有し、図４に実線で示したように周端が熱処理板(20)の周壁内面の高さの中央に固定されて熱処理板(20)を上下に分割している。膜状仕切部材(21)の状態は熱処理板(20)内の第１、第２熱媒体の量により変化する。

【００３１】

この熱処理板(20)において、バルブ(B5)(B8)が閉じられ、バルブ(B6)(B7)が開いた状態からバルブ(B8)を開くと第１熱媒体導入管(16)から第１熱媒体が熱処理板(20)内に流れ込んで図４に二点鎖線で示したように、膜状仕切部材(21)が上方へと膨らむ。そして、膜状仕切部材(21)は、周壁内面の上半分、上壁内面に沿う形状となり、熱処理板(20)内が第１熱媒体によって満たされる。

【００３２】

つぎに、バルブ(B8)が閉じられて第１熱媒体の熱処理板(20)内への流入が停止させられる。同時にバルブ(B5)が開かれる。そして、第２熱媒体が熱処理板(20)内に流れ込む。このさい、既にバルブ(B8)は閉じられ、熱処理板(20)内の第１熱媒体には圧力がかかっていないので、第２熱媒体が熱処理板(20)内に流れ込むにつれて第１熱媒体が熱処理板(20)の外部へと押しやられて膜状仕切部材(21)は下方へと膨らむ。そして、膜状仕切部材(21)は、周壁内面の下半分、下壁内面に沿う形状となり、熱処理板(20)内が第２熱媒体によって満たされる。

【００３３】

なお、本発明の熱処理装置は上記実施形態の構成に限定されるものではなく、適宜変更自在である。例えば、配管(10)は平面から見て渦巻き状をなしていてもよい。また、水平板状仕切部材(12)に変えて垂直板状仕切部材を設け垂直板状仕切部材がこれと垂直な方向、すなわち前後に動くようにしてもよい。この場合、熱媒体導入管および導出管の位置は適宜変更される。

【００３４】

なお、第１と第２の熱媒体の流路を入れ替えてもよい。また、上記実施形態においては、いずれの場合も第１熱媒体および第２熱媒体の具体的な温度は記載しておらず、両熱媒体によってどのような熱処理を施すかについては触れていない。しかし、第１熱媒体および第２熱媒体の温度を適宜選択することによって被処理物を段階的に加熱することや加熱後に冷却することなどができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の１実施形態における熱処理装置の断面図である。

【図２】同熱処理装置の熱処理板部分の拡大断面図である。

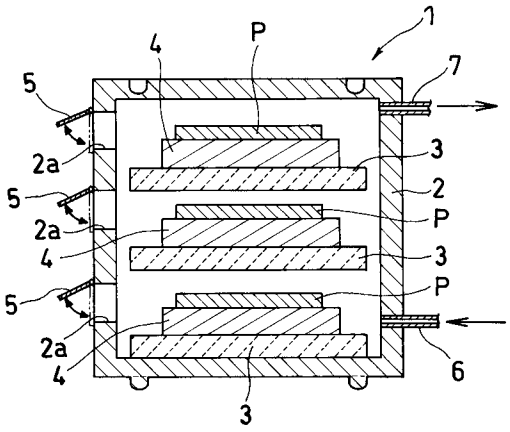
【図３】他の実施形態の熱処理装置における熱処理板部分の拡大断面図である。

【図４】さらに、他の実施形態の熱処理装置における熱処理板部分の拡大断面図である。

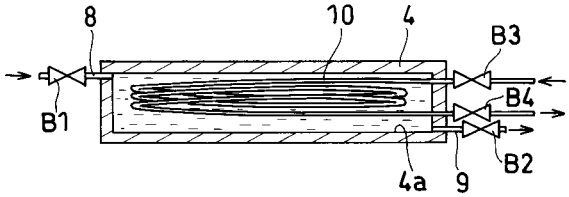
【符号の説明】

(1)　熱処理装置
(4)　熱処理板
(4a)　流路（中空部分）
(10)　流路（配管）
(11)　熱処理板
(12)　板状仕切部材
(20)　熱処理板
(21)　膜状仕切部材
(P)　被処理物

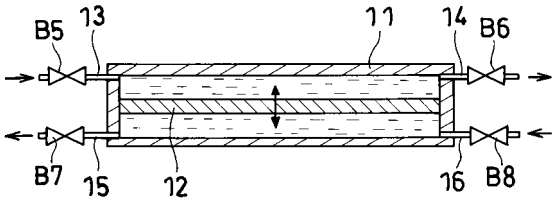
【図１】


1
4
P
7
5
2a
3
2
5
2a
P
4
3
5
P
2a
4
6
3

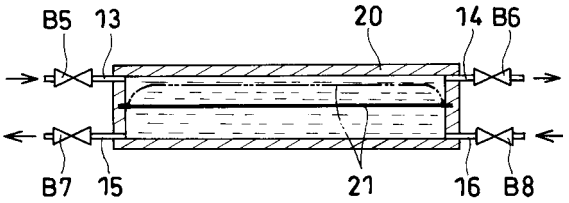
【図２】


8
10
4
B3
B1
B4
B2
4a
9

【図３】


B5
13
11
14
B6
B7
15
12
16
B8

【図４】


B5
13
20
14
B6
B7
15
21
16
B8

フロントページの続き

(72)発明者　辻　荘平
奈良県天理市嘉幡町２２９番地　光洋サーモシステム株式会社内
(72)発明者　日浦　淳志
奈良県天理市嘉幡町２２９番地　光洋サーモシステム株式会社内

審査官　木村　孔一

(56)参考文献　特開２００２－００９０７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F27D 3/12
B65G 49/07
F27B 5/14
H01L 21/677
H05K 3/34