

(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2007-205592

(P2007-205592A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 7 B 9/36 (2006.01)	F 2 7 B 9/36	4 K O 5 O
F 2 7 B 9/02 (2006.01)	F 2 7 B 9/02	
F 2 7 B 9/24 (2006.01)	F 2 7 B 9/24	R

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-22091 (P2006-22091)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年1月31日 (2006.1.31)	(72) 発明者	田畑 昭弘 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	堀内 健 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		Fターム(参考)	4K050 AA04 BA07 BA17 CA11 CD06 CD22 CG05

(54) 【発明の名称】 基板の焼成装置

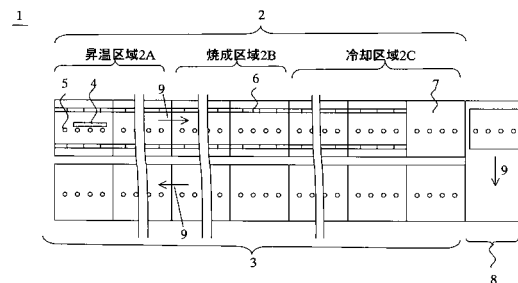
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 セッターを用いずに基板を直接ローラー上に載置して搬送しても基板に割れを発生させずに焼成できる焼成装置を提供する。

【解決手段】 複数の炉室からなるオープン2と、該炉室内に設けられ、ガラス板を基材とする基板4を直接積載して搬送を行う複数の搬送ローラー5を有する基板の焼成装置1であって、該オープン1は基板を焼成温度まで昇温する昇温区域2A、基板を焼成温度で保持する焼成区域2B、および基板を焼成温度から冷却する冷却区域2Cの少なくとも3つの区域を有し、該冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備え、これにより基板の割れを有効に防止できる。

【選択図】 図1

図1 焼成炉概略



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の炉室からなるオープンと、該炉室内に設けられ、ガラス板を基材とする基板を直接積載して搬送を行う複数の搬送ローラーを有する基板の焼成装置であって、該オープンは基板を焼成温度まで昇温する昇温区域、基板を焼成温度で保持する焼成区域、および基板を焼成温度から冷却する冷却区域の少なくとも3つの区域を有し、該冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備える基板の焼成装置。

【請求項 2】

前記冷却ゾーンの後に、基板を高さ方向に搬送するリフター部を有し、該リフター部に加熱手段を有する搬送ローラーを備える請求項 1 に記載の基板の焼成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプラズマディスプレイパネル（以下、PDP）等に用いられる基板の焼成を行う焼成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイとしては、従来、いわゆるブラウン管（CRT）が代表的な存在であったが、液晶ディスプレイ（LCD）およびプラズマディスプレイパネル（PDP）は、薄型のフラットパネルディスプレイとして急速に需要を伸ばしてきている。中でもPDPは、LCDに比べて高速の表示が可能であり、かつ大型化が容易であることから、高品位テレビジョンの分野などの進展が非常に期待されているが、高精細なPDPを低コストで安定して生産する技術が強く望まれている。

20

【0003】

PDPの製造に際しては、基板上に透明電極とバス電極からなる表示電極を形成し、この表示電極を覆うように誘電体層及びMgOからなる保護層を形成して前面板を作製し、他の基板上にアドレス電極を形成し、このデータ電極上に誘電体層、隔壁及び蛍光体層を形成して背面板を作製し、この前面基板と背面基板とを張り合わせている。そして、前述の表示電極、誘電体層、アドレス電極、隔壁並びに蛍光体層を形成する各工程においては、基板上にペースト層を形成した後、このペースト層を加熱して焼成している。

30

【0004】

焼成方法には、バッチ式の焼成装置を使用する方法と、連続式の焼成装置を使用する方法とがあるが、生産効率の点で連続式の焼成装置を使用する方法の方が優れており多く使用されている。

【0005】

連続式焼成装置では、ガラス基板等の板状被加熱物が、トンネル型の炉内を、所定温度まで昇温される昇温区域、焼成温度で保持される焼成区域、冷却が行われる冷却区域に順次搬送されながら熱処理が行われる。

【0006】

この連続焼成装置には基板を通過させるトンネル型の炉内の下方に基板を搬送するための複数のローラーが設けられている。ローラーはモータにより回転され、この回転によってローラー上に載置された基板が搬送される。このとき、基板に歪みが発生しないよう安定した状態で搬送するため、また基板がローラーに接する際の傷発生を防ぐ等の目的で基板は直接ローラー上に載置されるのではなく、通常耐熱ガラス等のセッター上に載置されて、このセッターをローラー上に載置することで搬送されている。

40

【0007】

しかしながら、従来のように基板をセッター上に載置して搬送する方法では、焼成時に基板およびセッターが同時に加熱されることになるので、本来加熱の必要がないセッターの加熱のための電力を消費し、トータルの消費電力が大きくなるという問題があった。また、セッターは、焼成工程で発生した傷を解消するため所定回数焼成後、表面研磨する必

50

要がありこの研磨は非常に高価な費用を要するものであった。

【0008】

しかし、従来の連続焼成装置で、ガラス板を基材とする基板を直接ローラー上に載置して搬送しようとした場合、基板の搬送の際、特に冷却区域において炉室間の温度差が大きいと基板が基板温度よりも極端に温度の低い搬送ローラーに接することになり、熱応力に起因する基板割れが発生するという問題があった。

【0009】

セッターを用いる焼成装置において、基板の割れ抑制、良好な焼結膜質を得るため焼成温度プロファイルを制御することが提案されている（特許文献1）が、この方法はセッターを用いるため上記問題を解決することができず、また炉室の雰囲気温度の制御のみでは炉室全体を加熱することになるため非効率であった。

10

【0010】

本発明は上記の事情に鑑みて提案されたものであって、セッターを用いずに基板を直接ローラー上に載置して搬送しても、基板に割れが発生するのを抑えることができる焼成装置を提供することを目的とする。

【特許文献1】特開2002-373572号公報（請求項1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、セッターを用いずに基板を直接ローラー上に載置して搬送しても基板に割れが発生するのを抑えることができる焼成装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題は、複数の炉室からなるオープンと、該炉室内に設けられ、ガラス板を基材とする基板を直接積載して搬送を行う複数の搬送ローラーを有する基板の焼成装置であって、該オープンは基板を焼成温度まで昇温する昇温区域、基板を焼成温度で保持する焼成区域、および基板を焼成温度から冷却する冷却区域の少なくとも3つの区域を有し、該冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備える基板の焼成装置を用いることにより解決することができる。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明の焼成装置を用いることにより、基板を直接ローラー上で搬送させ焼成を行う場合であっても基板割れの発生を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の基板の焼成装置は、複数の炉室からなるオープンと、該炉室内に設けられ、ガラス板を基材とする基板を直接積載して搬送を行う複数の搬送ローラーを有する基板の焼成装置であって、該オープンは基板を焼成温度まで昇温する昇温区域、基板を焼成温度で保持する焼成区域、および基板を焼成温度から冷却する冷却区域の少なくとも3つの区域を有し、該冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備える基板の焼成装置である。

40

【0015】

セッターを用いずに基板を直接ローラー上で搬送することによって、消費電力を小さく、かつセッターの研磨等のメンテナンスのための工程を省略することができる。

【0016】

また、本発明においては、冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備えることを特徴とする。基板を直接ローラー上で搬送する場合、冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備えない場合、冷却区域において隣り合った炉室の温度の差が大きいと、温度の高い基板が十分冷却される前に温度の低いローラーに接触することになり、基板内の局所的な温度差に起因する熱応力により基板の割れが発生する。

50

【0017】

本発明においては、冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備えることにより冷却ゾーンの隣り合った炉室間で雰囲気温度の差が大きい場合でも基板の割れが発生せず、かつ効率的に冷却することができる。

【0018】

また、本発明の焼成装置においては、冷却ゾーンの後に、基板を高さ方向に搬送するリフター部を有し、該リフター部に加熱手段を有する搬送ローラーを備えることが好ましい。

【0019】

リフター部を設け基板を高さ方向に搬送することによって、次工程への搬送を円滑に行うことができる。また、特に焼成装置のオープンの下にオープン内の進行方向とは逆方向に基板を搬送するリターンコンベアを設け、冷却ゾーンを出た基板をリフター部を用いてリターンコンベアに搬送することによって、焼成装置の入り口と出口の平面位置を同じにし、前行程からの搬入、後工程への搬出を効率的に行うことができ、また、基板を室温まで十分冷却することができる。

10

【0020】

本発明においては、上述のリフター部に加熱手段を有する搬送ローラーを備えることによって、冷却ゾーンで基板が室温付近まで冷却されていない場合であっても、基板の割れを抑制することができる。

【0021】

以下、本発明の好ましい用途であるPDP基板について説明する。

20

【0022】

PDPは、前面ガラス基板と背面ガラス基板との間に設けられた放電空間内で対向する電極間にプラズマ放電を生じさせ、この放電空間内に封入されているガスから発生する紫外線を放電空間内に設けた蛍光体にあてることにより表示を行うものである。

【0023】

その一般的な構成例について説明する。表示面となる前面板側のガラス基板には、透明電極とバス電極からなる表示電極が形成されている。さらに表示電極を被覆してガラスを主成分とする誘電体層が形成され、誘電体層を被覆して酸化マグネシウム(MgO)からなる保護層が形成されている。

30

【0024】

一方、背面板側のガラス基板には、通常、複数のアドレス電極がストライプ状に形成され、アドレス電極を被覆してガラスを主成分とする誘電体層が形成されている。誘電体層上に放電セルを仕切るための隔壁が形成され、隔壁と誘電体層で形成された放電空間内に蛍光体層が形成されている。フルカラー表示が可能なPDPにおいては、蛍光体層は、赤、緑、青の各色に発光するものにより構成される。前面板側のガラス基板の表示電極と背面板側のアドレス電極が互いに直行するように、前面板と背面板が封着され、熱真空排気の後、それらの基板の間隙内にヘリウム、ネオン、キセノンなどから構成される希ガスが封入されプラズマディスプレイが形成される。表示電極とアドレス電極の交点を中心として画素セルが形成されるので、プラズマディスプレイは複数の画素セルを有し、画像の表示が可能になる。

40

【0025】

上述のPDP基板においては前面板のバス電極、誘電体層、背面板のアドレス電極、誘電体層、隔壁、蛍光体層、および封着部材等の機能層を形成する際に、それぞれ無機成分と有機成分からなるペーストを塗布し、必要に応じて乾燥、パターン化を行った後に、焼成を行うことによって有機成分を除去し、無機成分のみからなる機能層を形成することができる。本発明の焼成装置は前記機能層の形成のための焼成工程に好ましく用いることができる。

【0026】

次に上述の焼成工程に用いられる焼成装置について説明する。

50

【0027】

図1は本発明の一実施の形態による基板の焼成装置を示す。焼成装置1は、搬送ローラー5、オープン2、オープン2の下に設けられたリターンコンベア3、およびオープン2からリターンコンベア3に基板を搬送するリフター部8を有する構成である。

【0028】

オープン2内には、基板4を搬送する搬送手段として、搬送ローラー5が設置されており、オープン2内の天井面および床面には、加熱手段として例えば電気ヒータ、赤外線ヒータ等からなるヒータ6が設置されている。各ヒータ6は炉室の大きさに応じて、進行方向及び幅方向に複数に分割し、目的の温度分布が得られるように個別に発熱量の制御を行えるように構成される。

10

【0029】

ここで、オープン2は、基板4を設定温度にまで昇温する昇温区域2Aと、一定の温度で熱処理するための焼成区域2Bと、所定の温度にまで冷却する冷却区域2Cの少なくとも3つの区域を搬送方向に沿って備える。なお、冷却区域2Cには炉室として加熱手段をもたないものも含む。特に冷却区域の最後尾の炉室は急冷室7として基板が急激に冷却されることが焼成時間短縮のためには好ましい。

【0030】

本発明においては、該冷却区域の炉室内に加熱手段を有する搬送ローラーを備えることを特徴とする。これにより、上述のように基板の割れを有効に防止することができる。

【0031】

搬送ローラーを加熱する方法としては特に限定されないが、肉厚数mmの筒状物の中心に電熱ヒータ、ハロゲンヒータ、IRヒータ等の加熱源を配置し、輻射熱により加熱されるものや、シリコンオイル等の熱媒により加熱される方法が好ましく使用される。

20

【0032】

搬送ローラーの材質は所望の焼成温度プロファイルに応じた各炉室での処理温度に耐えることが必要であり、たとえば200以上高温域の炉室においてはアルミナ、ムライト、SiCなどのセラミック製のものが好ましく使用されるが例えば200未満の低温域の炉室においては筒状ローラーはステンレス等金属製のものが好ましく使用される。

【0033】

本発明の搬送ローラーは金属を軸とし基板と接触する表面は所望する温度に応じてセラミックスや樹脂等で被覆されたものであってもよい。樹脂の場合、シリコンゴム、フッ素樹脂、ポリエーテルサルホン、ナイロン、ウレタンゴム等が使用され、耐熱性の点からシリコンゴム、フッ素樹脂、ポリエーテルサルホン等が好ましい。

30

【0034】

本発明の焼成炉においては、基板の温度制御を効率的に行い、かつ搬送中の基板内の前後温度差を小さくするため、特に冷却区域において所定時間毎に基板が炉室間の搬送と炉室内での停止を繰り返すタクト搬送方式が好ましく用いられる。本発明における基板割れ抑制はタクト方式で炉室間を基板が早く移動し、基板温度と搬送ローラー温度の差が著しくなる場合に特に効果的である。

【0035】

加熱される搬送ローラーの温度は割れ発生の抑制の効果を上げるためひとつ手前の炉室との温度差が200以内、さらに好ましくは150以内になるよう設定されるのが好ましい。加熱手段を有する搬送ローラーは冷却ゾーンを構成する炉室内に複数設けられることが好ましい。また加熱手段を有する搬送ローラーを備える炉室は必要に応じて単独であっても複数でも良い。

40

【0036】

リフター部直前の炉室が室温よりも特に高い場合、リフター部内での基板割れ発生を抑制するため、該リフター部8内に加熱手段を有する搬送ローラーを備えることが好ましい。

【0037】

50

リフター内の搬送ローラーを加熱する方法としては特に限定されず、前述の冷却区域における搬送ローラーの加熱手段と同様のものが使用できる。

【0038】

焼成装置は基板の位置を制御するため、投光部、受光部からなる光位置センサが、少なくとも一部の炉室に設けられていることが好ましい。光位置センサは基板が通過する所定位置を挟んで投光部から投光された光を受光部にて検知するもので、基板が前記所定位置にきて、光が遮断されたとき、基板が前記所定位置にあることを検知する。

【0039】

なお、図示していないが、本例の焼成装置では、基板をタクト搬送するため、各停止位置を決める位置センサとして、上記と同じ光位置センサを、それぞれの位置に設けることが好ましい。

10

【実施例】

【0040】

以下に本発明を実施例を用いて具体的に説明する。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。

(実施例1) 図1に示す装置で、1つの炉室の長さを1500mm、炉室数を20個とし、オープン全体の長さ30mとしたものを用いた。なお、昇温区域の炉室を7室、焼成区域の炉室を4室、冷却区域の炉室を9室とした。昇温区域及び焼成区域の11室においては連続搬送方式とし、冷却区域の9室においてはタクト搬送とした。連続搬送の区域においては1室あたりの処理時間を6分、タクト搬送の区域においては1室あたりの処理時間を4分、全オープンの通過時間を102分として、焼成処理を行った。各炉室の温度条件、処理条件を表1に示す。

20

【0041】

第1～19炉室の搬送ローラーはセラミック製であり搬送ローラーに加熱手段は有しない。該搬送ローラーは直径45mm、長さ2400mm、ローラーピッチは150mm、一室当たりの本数は10本であった。

【0042】

なお冷却区域の最後の炉室(第20室)は炉室全体を加熱しなかった。急冷室のひとつ手前(第19室)の炉室の温度は310℃であり、急冷室内の温度は35℃であった。急冷室の搬送ローラーは加熱手段を有し180℃に加熱した。またタクト搬送領域間の移動速度は4m/分で行った。

30

【0043】

急冷室の搬送ローラーはステンレス製ローラーの表面にシリコンゴムを被覆したものでありステンレス製ローラーの中央部に電熱ヒータを配したものを用いた。急冷室の搬送ローラーは直径50mm、長さ2400mm、ローラーピッチは200mm、一室当たりの本数は8本であった。

【0044】

また、リフター部の搬送ローラーとして、急冷室の搬送ローラーと同じ材質で、同じ加熱手段を有するものを用い、80℃に加熱した。リフター部の搬送ローラーは直径50mm、長さ2400mm、ローラーピッチは200mm、一室当たりの本数は8本であった。

40

【0045】

処理基板としては、964mm×570mm、厚さ1.8mmの高歪点ガラス(旭硝子製PD200)を用いた。焼成後の処理基板については、特に割れの発生は見られず良好な焼成基板が得られた。

(比較例)

急冷室およびリフター部に加熱手段を有する搬送ローラーを設けず、第1～19室と同搬送ローラーを設けた以外は実施例と同様の焼成装置を設けた。急冷室およびリフター室の搬送ローラーの加熱を行わなかった以外は実施例と同様の条件で熱処理を行ったところ急冷室で基板割れが発生した。

【0046】

50

【表 1】

		実施例	比較例
雰囲気温度	第1室	100	100
	第2室	220	220
	第3室	310	310
	第4室	410	410
	第5室	480	480
	第6室	530	530
	第7室	570	570
	第8室	590	590
	第9室	590	590
	第10室	590	590
	第11室	590	590
	第12室	560	560
	第13室	530	530
	第14室	490	490
	第15室	450	450
	第16室	400	400
	第17室	350	350
	第18室	330	330
	第19室	310	310
	第20室	35	35
1室当たり 処理時間	第1～11室	6	6
	第12～20室	4	4
第20室加熱搬送ロール		あり (180℃)	なし
リフター部加熱搬送ロール		あり (80℃)	なし
割れ		割れなし	割れ発生

10

20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施の形態による基板の焼成装置の全体構成を示す概略図である。

【符号の説明】

【0048】

- 1 焼成装置
- 2 オープン
- 2 A 昇温区域
- 2 B 焼成区域
- 2 C 冷却区域
- 3 リターンコンベア
- 4 基板
- 5 搬送ローラー
- 6 ヒーター
- 7 急冷室
- 8 リフター部
- 9 搬送方向

30

【图 1】

图1 烧成炉概略

