(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5190802号
(P5190802)

(45)発行日　平成25年4月24日(2013.4.24)　(24)登録日　平成25年2月8日(2013.2.8)

(51)Int.Cl.		F I		
C23C 14/56	(2006.01)	C23C	14/56	G
C23C 14/50	(2006.01)	C23C	14/50	E
C23C 14/54	(2006.01)	C23C	14/50	K
H01L 21/205	(2006.01)	C23C	14/54	D
H01L 21/677	(2006.01)	H01L	21/205	

請求項の数 4　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2009-42364(P2009-42364)
(22)出願日　平成21年2月25日(2009.2.25)
(65)公開番号　特開2010-196116(P2010-196116A)
(43)公開日　平成22年9月9日(2010.9.9)
審査請求日　平成23年4月13日(2011.4.13)

(73)特許権者　000001993
株式会社島津製作所
京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地
(74)代理人　100101915
弁理士　塩野入　章夫
(72)発明者　平田　伸幸
京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地
株式会社　島津製作所内

審査官　伊藤　光貴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インライン成膜処理装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
カートに載置した基板を成膜処理するインライン成膜処理装置において、
前記カートに対して基板を載置又は取出しを行う移載室と、
カート上に載置された基板に成膜処理を施す成膜処理室と、
前記載置室と前記成膜処理室との間に配置し、前記成膜処理室に導入するカートを予備加熱する加熱室と、
前記移載室と前記加熱室と前記成膜処理室との間で複数のカートを搬送する搬送機構と、
前記搬送機構および前記カートの加熱を制御する制御部とを備え、
前記移載室と前記加熱室と前記成膜処理室はそれぞれ各室内のカート温度を検出する温度センサを有し、
前記成膜処理室は加熱温度が調節可能なシースヒータを備え、
前記制御部は、
成膜処理の停止期間において、
前記シースヒータを駆動し、前記搬送機構を制御して前記カートを移載室と前記加熱室と前記成膜処理室の各室間で循環させ、
前記温度センサで検出した各室内のカート温度を入力し、当該各室内のカート温度に基づいて前記搬送機構を制御し、前記循環中に前記成膜処理室内でカートを順次加熱して所定温度に保持することを特徴とするインライン成膜処理装置。

【請求項２】
前記制御部は、
前記温度センサで検出した各室内のカート温度に基づいて加熱するカートを選択し、
前記搬送機構を制御して、前記搬送機構によるカートの循環において前記選択したカートが前記成膜処理室に至った時に前記搬送機構を一次停止させて前記カートを成膜室内に止め、
前記成膜室内の温度センサの検出温度に基づいて前記搬送機構の駆動を再開させて前記カートを搬出することを特徴とする、請求項１に記載のインライン成膜処理装置。
【請求項３】
前記制御部は、前記搬送機構の制御に加えて前記加熱室の予備加熱を制御し、
成膜処理の実施期間において、
前記加熱室の予備加熱を制御し、前記成膜処理室に次に搬入するカートを前記加熱室で予備加熱することを特徴とする、請求項１に記載のインライン成膜処理装置。
【請求項４】
前記加熱室は、当該加熱室内において二次元的に配置された複数の温度センサおよび複数のランプヒータを備え、
前記制御部は、
前記加熱室内の温度センサに基づいて加熱室内のカートの二次元温度分布を検出し、
前記ランプヒータを前記二次元温度分布に基づいて個別に加熱駆動し、前記加熱室内のカートを二次元的に選択して加熱することを特徴とする、請求項３に記載のインライン成膜処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、基板に薄膜を生成する成膜処理装置に関し、特に、生産工程に組み込まれるインライン成膜処理装置に用いられるカートの温度制御に関する。
【背景技術】
【０００２】
インライン成膜処理装置として、例えば、インラインプラズマ蒸着装置が知られている（特許文献１参照）。このインラインプラズマ蒸着装置は、パレット搬送中継エレベータ、真空排気部、蒸着部を配置して成り、蒸着部には基板を加熱するヒータを設ける構成が示されている。
【０００３】
図７は、従来から知られるインライン型の成膜処理装置の一構成例を説明するための図である。図７において、インライン成膜処理装置１０１は、カート１２０との間で基板（図示していない）の載置および取出しを行う移載室１０２、カート上に載置した基板を加熱する加熱室１０３、カート上に載置した基板の成膜処理を施す成膜処理室１０４を順に配置して構成される。基板は、移載室１０２でカート１２０上に載置された後、加熱室１０３に設けたランプヒータ１０９で予備加熱され、成膜処理室１０４において成膜処理が施される。ランプヒータ１０９は、移載室１０２や加熱室１０３を移動する間に温度低下したカートを成膜処理室１０４に搬入する前に加熱して高温状態とするために設けられる。
【０００４】
また、半導体製造装置において、シースヒータを備え真空状態で基板等を真空加熱するものが知られている（例えば、特許文献２）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開平６－６５７２４号公報（請求項５、段落００２７）
【特許文献２】特開平８－２０８６８号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
図７に示す構成のインライン成膜処理装置では、カートが移載室や加熱室を搬送される間に温度が低下した場合には、成膜処理室内に搬入する前に加熱室によってカートを加熱して高温状態としている。ここで、加熱室に設けられるヒータは、急速に加熱することが求められることからランプヒータが用いられている。ランプヒータは、高速加熱が可能であるが、熱容量が小さいためにカートを加熱するには大きな消費電力が必要となる。
【０００７】
一方、シースヒータは熱容量が大きいため消費電力を小さくすることができるが、温度上昇率が低いため高速加熱が難しいという特性がある。
【０００８】
したがって、従来構成のインライン成膜処理装置では、加熱室に設けたランプヒータが多大な電力を要するため消費電力の点で問題があり、ランプヒータに代えてシースヒータを用いた場合には、消費電力の点では改善されるものの高速加熱の点で問題があり、成膜処理のタクト時間が長くなるという問題がある。
【０００９】
インライン成膜処理装置は、成膜処理のタクト時間が短く、消費電力が少ないことが求められている。
【００１０】
そこで、本発明は前記した従来の問題点を解決し、成膜処理のタクト時間を長くすることなく、加熱工程での消費電力を低減することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明は、インライン成膜処理装置において、生産停止中に成膜処理室に設けたシースヒータを用いて全カートを高温に保持することによって、生産開始に移行した際のランプヒータを用いて行う加熱工程での消費電力を低減する。消費電力が少ないシースヒータによって全カートを高温に保持することによって、消費電力が大きなランプヒータによる加熱を低減し、加熱室での加熱工程による消費電力を低減する。
【００１２】
また、全カートが高温に保持されているため、加熱室における加熱工程で行う昇温幅を従来よりも小さくすることができ、これによってタクト時間を短縮することができる。
【００１３】
本発明のインライン成膜処理装置は、カートに載置した基板を成膜処理する成膜装置であり、カートに対して基板を載置又は取出しを行う移載室と、カート上に載置された基板に成膜処理を施す成膜処理室と、載置室と成膜処理室との間に配置し、成膜処理室に導入するカートを予備加熱する加熱室と、移載室と加熱室と成膜処理室との間で複数のカートを搬送する搬送機構とを備える。
【００１４】
移載室、加熱室、および成膜処理室はそれぞれ各室内のカート温度を検出する温度センサを備え、成膜処理室は加熱温度が調節可能なシースヒータを備える。
【００１５】
インライン成膜処理装置は、成膜処理を停止している期間において、搬送機構によって全カートを移載室と加熱室と成膜処理室の各室間で循環させ、循環中のカートの内で成膜処理室にあるカートをシースヒータによって加熱して所定温度に保持する。
【００１６】
本発明のシースヒータは、搬送機構によってカートが循環する間に、温度センサで検出されたカート温度に基づいて加熱が選択されたカートが成膜処理室に至った時にそのカートを加熱する。シースヒータによる加熱温度は、温度センサで検出されたカート温度に基づいて定められる。これによって、複数のカートの中から温度が低下したカートについて

、その温度低下に基づいて加熱することができる。

【００１７】

本発明の加熱室は、成膜処理工程の実施期間において、次に成膜処理室に搬入するカートを予備加熱する。この予備加熱によって、次の成膜処理を行うカートを、成膜処理室内に搬入される前に所定温度に加熱することができ、成膜処理室内でカートを昇温させる必要がないため、成膜処理室内での昇温時間が不要となりタクト時間を短縮することができる。

【００１８】

また、本発明の加熱室は、この加熱室内において二次元的に配置された複数の温度センサおよび複数のランプヒータを備える。温度センサは加熱室内のカートの二次元温度分布を検出する。また、ランプヒータは二次元配列された温度センサで検出した二次元温度分布に基づいて個別に加熱駆動し、これによってカートを二次元的に選択して加熱することができる。

【００１９】

本願発明の態様によれば、成膜処理を停止している期間に、消費電力の小さなシースヒータによって全カートの内で温度が低下したカートについて加熱して昇温させておくことによって、成膜処理を開始した際に加熱室で行う加熱に要する消費電力を低減させることができる。

【００２０】

これによって、全カートが高温に保持され、加熱室における加熱工程で行う昇温幅を低減させてタクト時間を短縮することができ、成膜処理のタクト時間を長くすることなく、加熱工程での消費電力を低減することができる。

【発明の効果】

【００２１】

以上説明したように、本発明のインライン成膜処理装置によれば、成膜処理のタクト時間を長くすることなく、加熱工程での消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明のインライン成膜処理装置によるカートの温度制御を説明するための図である。

【図２】本発明のインライン成膜処理装置の構成例を説明するための図である。

【図３】本発明のインライン成膜処理装置の構成例を説明するための図である。

【図４】本発明のインライン成膜処理装置の動作例を説明するためのフローチャートである。

【図５】本発明のインライン成膜処理装置のカートの循環移動を説明するための図である。

【図６】本発明のインライン成膜処理装置の加熱室の温度センサとランプヒータの構成を説明するための図である。

【図７】従来から知られるインライン型の成膜処理装置の一構成例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照しながら詳細に説明する。以下、本発明のインライン成膜処理装置の構成例について、図１～図６を用いて説明する。図１は本発明のインライン成膜処理装置によるカートの温度制御を説明するための図であり、図２，３は本発明のインライン成膜処理装置の構成例を説明するための図であり、図４は本発明のインライン成膜処理装置の動作例を説明するためのフローチャートであり、図５は本発明のインライン成膜処理装置のカートの循環移動を説明するための図であり、図６は本発明のインライン成膜処理装置の加熱室の温度センサとランプヒータの構成を説明するための図である。

【００２４】
はじめに、本発明のインライン成膜処理装置によるカートの温度制御について図１を用いて説明する。
【００２５】
図１において、本発明のインライン成膜処理装置１は、移載室２と加熱室３と成膜処理室４とを配列して成り、複数のカート２０（カート２０Ａ，２０Ｂ，２０Ｃ）はこれらの各室内を搬送機構５によって循環して移動する。図１に示す構成において、複数のカート２０としてカート２０Ａ、カート２０Ｂ、およびカート２０Ｃの３つのカートを図中の破線で示す順路に沿って循環させ、このカートを循環させる間に成膜処理室４に設けたシースヒータ１０によってカートを加熱する。
【００２６】
図１（ａ）は、移載室２にカート２０Ａがあり、加熱室３にカート２０Ｂがあり、成膜処理室４にカート２０Ｃがあり、成膜処理室４内にあるカートＣがシースヒータ１０によって加熱される状態を示している。
【００２７】
図１（ｂ）は、図１（ａ）の状態から各カートが搬送され、移載室２にカート２０Ｃが移動し、加熱室３にカート２０Ａが移動し、成膜処理室４にカート２０Ｂが移動し、成膜処理室４内に移動したカートＢがシースヒータ１０によって加熱される状態を示している。
【００２８】
図１（ｃ）は、図１（ｂ）の状態から各カートが搬送され、移載室２にカート２０Ｂが移動し、加熱室３にカート２０Ｃが移動し、成膜処理室４にカート２０Ａが移動し、成膜処理室４内にあるカートＡがシースヒータ１０によって加熱される状態を示している。
【００２９】
ここで、成膜処理室４内に移動した全てのカートが加熱されるとは限らず、温度が低下したカートのみを成膜処理室４内に止まらせることによってシースヒータで加熱し、加熱を要さないカートについては成膜処理室４内に止まらせることなく移動させることによって加熱することなく、次のカートを循環させる。
【００３０】
いずれのカートを加熱するかは、移載室２，加熱室３，成膜処理室４の各室に設けた温度センサ（図１には示していない）によって各室内にあるカートの温度を検出することによって定めることができる。
【００３１】
図２は本発明のインライン成膜処理装置１の概略構成を示す図である。図２において、移載室２と加熱室３と成膜処理室４が順に配列され、これらの各室間にはカートを移動する搬送機構５が設けられている。
【００３２】
移載室２は、カート上に基板（図示していない）を載置したり、あるいはカート上に載置される基板を取り出すためのチャンバであり、基板をカートと間で移動する移載機構（図示していない）を備える。
【００３３】
加熱室３は、成膜処理工程中において成膜処理室４に搬入するカートを加熱して昇温させるためのチャンバであり、カートを加熱するランプヒータ９を備える。ランプヒータ９は、熱容量が小さいため短時間でカートを加熱することができるが、消費電力は大きい。
【００３４】
成膜処理室４は、搬入された基板に成膜処理を施すためのチャンバであり、カートを加熱するシースヒータ１０を備える。シースヒータ１０は、熱容量が大きいため高速加熱にて不適であるが、消費電力は小さい。
【００３５】
各室（移載室２，加熱室３，成膜処理室４）には温度センサ６～８が設けられ、それぞ

れ各室内にあるカート２０の温度を検出する。各温度センサ６～８で検出された温度検出信号は制御部１１に送られる。

【００３６】

制御部１１は、成膜処理が停止している期間において、各温度センサ６～８から送られた温度検出信号としきい値とを比較し、検出した温度が設定温度に至っていない場合には、そのカートは加熱すべきカートとして判定し、検出した温度が設定温度を超えている場合には、そのカートは加熱を要さないカートとして判定する。温度検出信号と比較を行うしきい値は、各温度センサについて同じ値を定める他に、温度センサ６～８毎に異なる値を定めても良い。

【００３７】

例えば、移載室２にあるカート（図２中のカート２０Ａ）と加熱室３にあるカート（図２中のカート２０Ｂ）とでは、移載室２や加熱室３を通過して成膜処理室４に移動するまでに低下する温度降下量の程度が異なるため、成膜処理室４に至ったときに同程度の温度となるように、移載室２に設けた温度センサ６からの温度検出信号と比較するしきい値を、加熱室３に設けた温度センサ７からの温度検出信号と比較するしきい値よりも高い値に設定してもよい。

【００３８】

成膜処理室４における加熱の終了は、成膜処理室４に設けた温度センサ８で検出された温度検出信号を所定温度のしきい値と比較することで行うことができる。

【００３９】

制御部１１は、成膜処理が停止している期間において、温度検出信号に基づいて加熱を要するカートを選択し、選択したカートを成膜処理室４に搬入する。

【００４０】

制御部１１は、温度検出信号がしきい値を超えるまでは搬送機構５の駆動を停止することによって成膜処理室４でのシースヒータ１０による加熱を続け、温度検出信号がしきい値を超えたときに搬送機構５の駆動を再開して、昇温したカートを成膜処理室４から搬出することによってカートの加熱を終了する。加熱したカートを成膜処理室４から搬出した後、次のカートを搬入する。

【００４１】

一方、制御部１１は、成膜処理を実施している期間においては、加熱室３に設けた温度センサ７からの温度検出信号に基づいて、加熱室３内のカート温度を検出し、検出した検出温度信号に基づいてランプヒータ９を制御するランプ制御信号を生成し、ランプヒータの加熱温度を制御する。

【００４２】

このランプヒータ９の加熱において、複数のランプヒータを一次元的あるいは二次元的に配置し、各ランプヒータを個別に制御することによって、カートの温度分布に基づいて加熱処理を行って、カートの温度分布を均一とすることができる。一次元的に配置したランプヒータによってカートの加熱を二次元的に行う場合には、カートの搬送方向と交差する方向に複数のランプヒータをライン状に配置し、搬送機構でカートを搬送しながらランプヒータの駆動や温度を個別に制御する構成とすることができる。

【００４３】

加熱室３は、複数の温度センサを一次元的あるいは二次元的に配置することによって、カートの温度分布を検出することができる。

【００４４】

一次元的に配置した温度センサによってカートの二次元的な温度分布を検出する場合には、カートの搬送方向と交差する方向に複数の温度センサをライン状に配置し、搬送機構でカートを搬送しながら温度センサで各位置の温度を検出する構成とすることができる。

【００４５】

図３は、制御部１１の一構成例を説明するための図である。制御部１１は、温度センサ６～８で検出した温度検出信号を入力して温度データを求める温度検出回路１１ｂ、カー

トを搬送する搬送機構５を制御するカート搬送制御回路１１ｃ、加熱室３内に設けられたランプヒータ９の駆動を制御するランプヒータ制御回路１１ｄ、成膜処理室４内に設けられたシースヒータ１０の駆動を制御するシースヒータ制御回路１１ｅ、および各制御回路（カート搬送制御回路１１ｃ、ランプヒータ制御回路１１ｄ、シースヒータ制御回路１１ｅ）を制御する制御回路１１ａを備える。

【００４６】

カート搬送制御回路１１ｃは、制御回路１１ａからインライン成膜処理装置が成膜処理の停止期間中であるか、あるいは成膜処理の実施期間中であるかに基づいて、カート駆動部１２を駆動モードを切り換える。成膜処理の停止期間中か実施期間中であるかは、例えば、制御回路１１ａがインライン成膜処理装置に接続された外部装置からの生産情報を受け、この生産情報に基づいて判定することができる。例えば、生産情報によって生産停止状態にある場合には成膜処理は停止期間中であると判定し、生産情報によって生産状態にある場合には成膜処理は実施期間中であると判定する。

【００４７】

インライン成膜処理装置が成膜処理の停止期間中である場合には、カート駆動部１２によって搬送機構５を駆動して、カートを移載室２、加熱室３，および成膜処理室４の間で循環させ、加熱を要するカートを成膜処理室４内に搬入する。また、インライン成膜処理装置が成膜処理の実施期間中である場合には、基板を載置したカートを移載室２、加熱室３，および成膜処理室４の間で循環させ、成膜処理室４において基板に成膜処理を施す。

【００４８】

ランプヒータ制御回路１１ｄは、制御回路１１ａからの信号によって成膜処理の実施期間中であると判定した場合には、加熱室３の温度センサ７で検出された温度検出信号に基づいて求められたカートの温度分布情報を温度検出回路１１ｂから入力し、この温度分布に基づいて、１次元的あるいは２次元的に配置された複数のランプヒータを個別に制御し、カートの温度が所定温度以上で均一となるように加熱する。一方、ランプヒータ制御回路１１ｄは、制御回路１１ａからの信号によって成膜処理の停止期間中であると判定した場合には、ランプヒータ駆動部１３によるランプヒータの加熱は行わない。

【００４９】

シースヒータ制御回路１１ｅは、制御回路１１ａからの信号によって成膜処理の停止期間中であると判定した場合には、シースヒータ駆動部１４を制御して成膜処理室４に設けたシースヒータ１０を駆動する。このとき、カート搬送制御回路１１ｃは、移載室２、加熱室３、および成膜処理室４の各温度センサ６～８で検出された温度検出信号に基づいて加熱を要するカートを選択し、選択したカートを成膜処理室４に搬入する。カート搬送制御回路１１ｃは、温度検出回路１１ｂから温度センサ８で検出したカートの温度をモニタし、シースヒータ１０で昇温したカートの温度が所定温度を超えた場合には、カート駆動部１２を制御して搬送機構を駆動して、加熱したカートを成膜処理室４からカートを搬出し、次に加熱すべきカートを成膜処理室４内に搬入する。

【００５０】

次に、図４のフローチャートを用いて本発明のインライン成膜処理装置の動作例について説明する。図４のフローチャートは、インライン成膜処理装置が組み込まれた装置による生産が停止状態にあるときから開始する例を示している。

【００５１】

制御部１１は、外部装置から入力する生産情報に基づいて生産中であるか生産停止であるかを判定する（S1）。生産停止状態にあるときには、以下のS2～S7の工程によって、カートを循環させながら成膜処理室４のシースヒータ１０によってカートの温度を所定温度より高い温度に保持する温度制御を行う。

【００５２】

制御１１の温度検出回路１１ｂは各室（移載室２，加熱室３，成膜処理室４）に設けられた温度センサ６～８で検出した温度検出信号を入力して各室にあるカートの温度を検出して監視する（S2）。

【００５３】
各室におけるカートの温度の監視において、何れかのカートに温度低下が検出された場合には、カート搬送制御回路１１ｃはカート駆動部１２を制御して搬送機構を駆動し、カートを移載室２，加熱室３，成膜処理室４の間で循環させる。カートに温度低下の検出は、検出温度を予め定めておいたしきい値と比較することによって行うことができる。しきい値は、移載室２，加熱室３，成膜処理室４で共通とする他に、カートの移動による温度低下を考慮して個別に設定しても良い(S3,S4)。
【００５４】
カート搬送制御回路１１ｃは、成膜処理室４に搬入したカートがS3の工程で温度低下が検出されたカートであるかを判定し、温度低下が検出されたカートが成膜処理室４に搬入するまで循環動作を続ける(S5)。
【００５５】
S5の工程において、成膜処理室４に搬入されたカートが、温度低下が検出され加熱を要するカートである場合には、カート搬送制御回路１１ｃは搬送機構の動作を一時停止してこのカートを成膜処理室４内に止まらせ、成膜処理室４に設けたシースヒータ１０によって当該カートを加熱する（S6）。
【００５６】
成膜処理室４に設けた温度センサ８によって成膜処理室４内のカートの温度を検出し、検出温度が予め定めた所定温度を超えた場合には、カート搬送制御回路１１ｃは搬送機構の動作を再開しカートを成膜処理室４から搬出し、次にカートを成膜処理室４から搬入する(S7)。S2～S7の工程を生産が開始されるまで繰り返す。これによって、カートは所定温度よりも降下しないように温度制御される（S8）。
【００５７】
制御部１１は、外部装置から入力する生産情報に基づいて生産中であるか生産停止であるかを判定し、生産が開始された場合には（S8）、移載室２において基板をカート上に載置し、カート搬送制御回路１１ｃの制御によってこのカートを加熱室３に搬送する（S9）。加熱室３内のカートの温度を温度センサ７で検出する(S10)。
【００５８】
温度センサ７で検出した検出温度信号に基づいて、カートの温度分布を求める。温度分布は、二次元配置した複数の温度センサによって求める他に、ライン状に一次元配置した複数の温度センサをカートの搬送方向と交差する方向に配置し、カートを搬送させながら温度検出を行うことで求めることができる。
【００５９】
求めた温度分布にばらつきがあり、所定温度よりも低い部分がある場合には(S11)、ランプヒータ制御回路１１ｄによってランプヒータ駆動部１３を制御し、加熱室３内に設けた複数のランプヒータ９を選択的に駆動して加熱する。ランプヒータ９を選択的に駆動することによって、温度分布のばらつきに応じて昇温度することができる(S12)。
【００６０】
加熱室３での加熱処理が終了した後、成膜処理室４内にカートを搬入し、成膜処理室４内においてカート上に載置した基板に成膜処理を施す。加熱処理が終了したか否かは、例えば、温度分布にばらつきを監視して、カート上のいずれの部分も所定温度以上に昇温され、各部位間の温度のばらつきも所定範囲内に収まったことを確認することで判定することができる(S13)。
【００６１】
上記したS9～S13の工程を生産が停止するまで繰り返し、生産が停止した場合にはS1に戻って前記したS2～S7の工程を繰り返す(S14)。
【００６２】
次に、図５を用いて、カートを移載室、加熱室、および成膜処理室の間で循環させる搬送動作を説明する。ここでは、移載室２のカート２０Ａがあり、加熱室３にカート２０Ｂがあり、成膜処理室４にカート２０Ｃがある状態を初期状態とし、成膜処理室４からカー

ト２０Ｃを搬出してカート２０Ｂを搬入し、移載室２からカート２０Ａを搬出して成膜処理室４から搬出されたカート２０Ｃを搬入し、加熱室３からカート２０Ｂを搬出して移載室２から搬出されたカート２０Ａを搬入する状態とする搬送動作について説明する。

【００６３】

図５（ａ）は初期状態を示し、移載室２のカート２０Ａがあり、加熱室３にカート２０Ｂがあり、成膜処理室４にカート２０Ｃがある。

【００６４】

図５（ａ）の状態から、図５（ｂ）に示すように成膜処理室４からカート２０Ｃを搬出して加熱室３に搬入した後、図５（ｃ）に示すように加熱室３からカート２０Ｂを搬出して成膜処理室４に搬入る。

【００６５】

次に、図５（ｃ）の状態から、図５（ｄ）、（ｅ）に示すように加熱室３からカート２０Ｃを搬出して移載室２に搬入し、移載室２からカート２０Ａを搬出して加熱室３に搬入した後、図５（ｅ）に示すように加熱室３からカート２０Ｂを搬出して成膜処理室４に搬入る。上記搬送動作を繰り返すことによって、カートを移載室、加熱室、および成膜処理室の間で循環させることができる。

【００６６】

次に、図６を用いて、加熱室における複数の温度センサの二次元配置例、および複数のランプヒータの二次元配置例を説明する。

【００６７】

図６において、図中の左方に温度センサの二次元配置例を示し、図中の右方にランプヒータの二次元配置例を示している。ここでは、温度センサおよびランプヒータは、それぞれ縦３列横３列の合計９個を格子状に配列する場合を示しているが、配置する個数は９個に限られるものではなく、また、配置位置も格子配列に限られるものではない。

【００６８】

図６において、９個の温度センサ７ａ～７ｉは、カート２０に対して縦３列横３列の格子状に配列することで二次元配置を構成している。この配置によって、カート上の温度分布を形成することができる。

【００６９】

また、図６において、９個のランプヒータ９ａ～９ｉは、カート２０に対して縦３列横３列の格子状に配列することで二次元配置を構成している。この配置によって、カート２０を二次元的に個別に加熱することができる。

【００７０】

なお、本発明は前記各実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨に基づいて種々変形することが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【産業上の利用可能性】

【００７１】

本発明のインライン成膜処理装置は、液晶基板や半導体基板等に適用することができる。

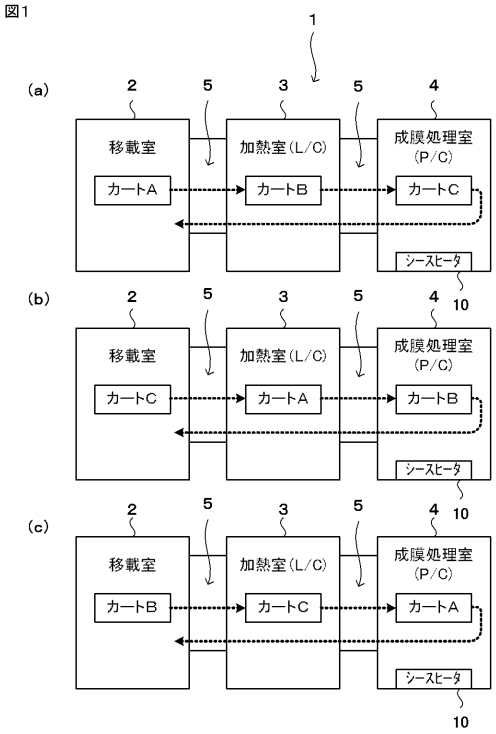
【符号の説明】

【００７２】

１…インライン成膜処理装置、２…移載室、３…加熱室、４…成膜処理室、５…搬送機構、６…温度センサ、７…温度センサ、７ａ-７ｉ…温度センサ、８…温度センサ、９ａ～９ｉ…ランプヒータ、１０…シースヒータ、１１…制御部、１１ａ…制御回路、１１ｂ…温度検出回路、１１ｃ…カート搬送制御回路、１１ｄ…ランプヒータ制御回路、１１ｅ…シースヒータ制御回路、１２…カート駆動部、１３…ランプヒータ駆動部、１４…シースヒータ駆動部、２０…カート、２０Ａ，２０Ｂ，２０Ｃ…カート、１０１…インライン成膜処理装置、１０２…移載室、１０３…加熱室、１０４…成膜処理室、１０９…ランプヒータ、１２０…カート。

【図１】

図1



【図２】

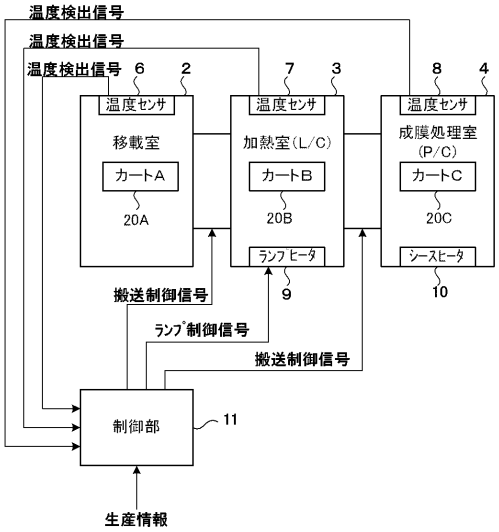


図2

【図３】

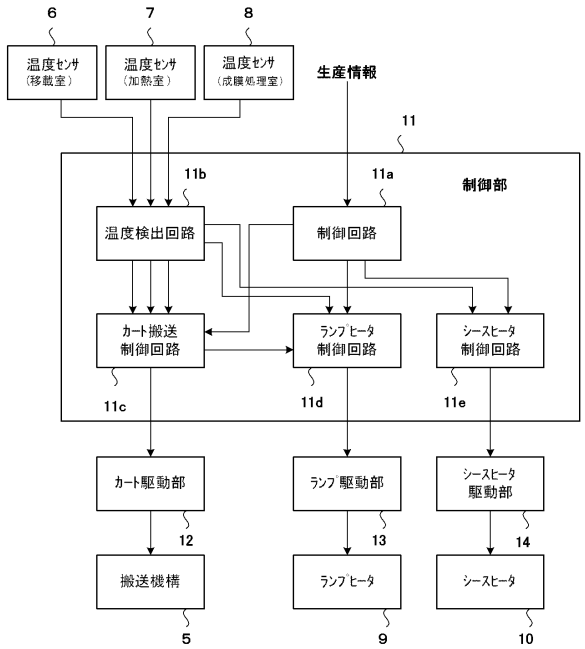
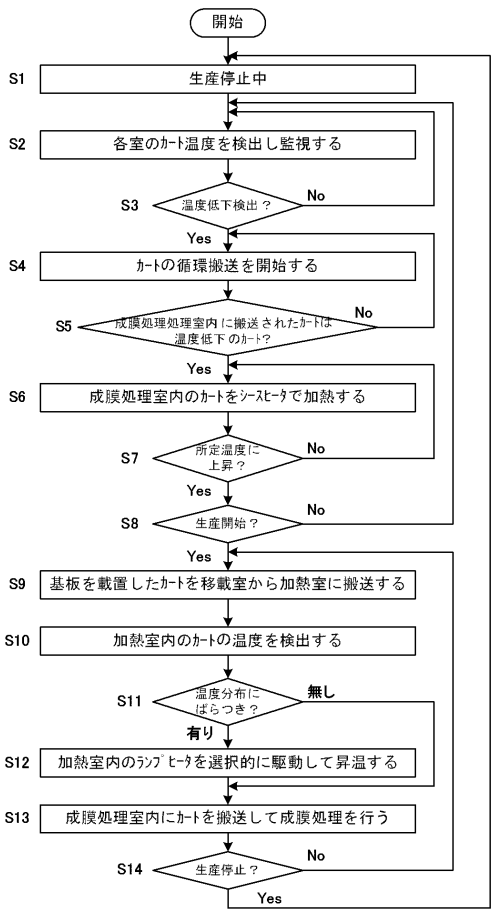


図3

【図４】

図4



【図５】

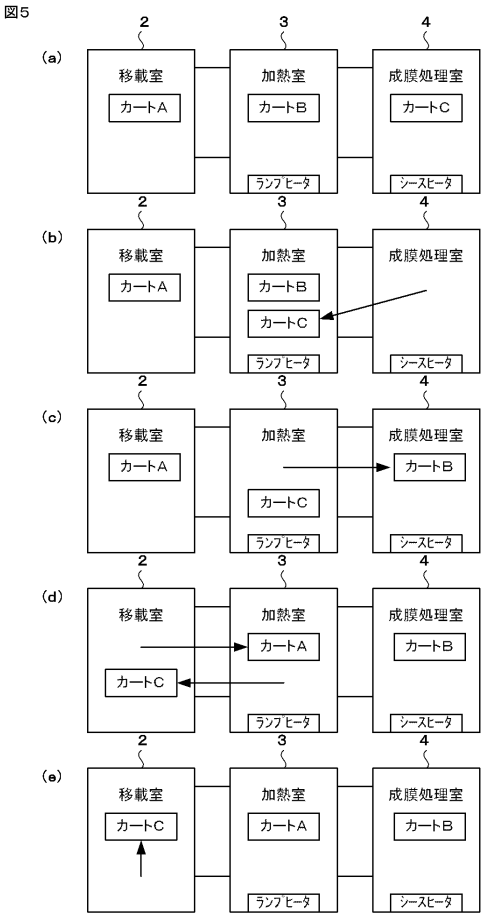


図5
2
3
4
(a)
移載室
カートA
加熱室
カートB
成膜処理室
カートC
ランプヒータ
シースヒータ
(b)
(c)
(d)
(e)

【図６】

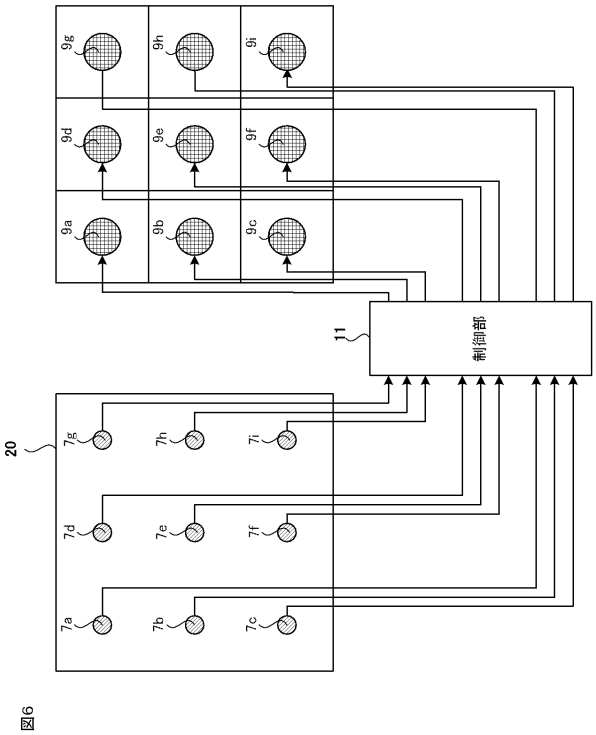

9g
9h
9i
9d
9e
9f
9a
9b
9c
11
制御部
20
7g
7h
7i
7d
7e
7f
7a
7b
7c

図6

【図７】

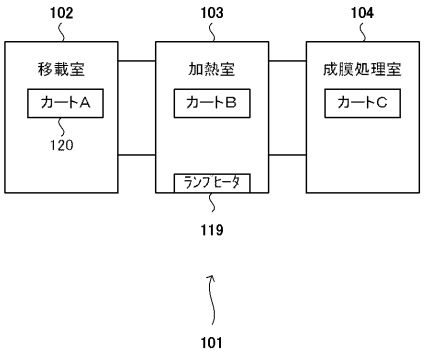

102
103
104
移載室
カートA
120
加熱室
カートB
ランプヒータ
119
成膜処理室
カートC
101

図7

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H01L 21/68 A

(56)参考文献 実開平02－089831（JP, U）
実開平01－110429（JP, U）
特開平01－165772（JP, A）
特開2000－256848（JP, A）
特開平05－001378（JP, A）
実開平05－085036（JP, U）
特開平04－231464（JP, A）
実開平02－020324（JP, U）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C23C 14／00－14／58
H01L 21／205
H01L 21／677