(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4917981号
(P4917981)
(45)発行日　平成24年4月18日(2012.4.18)　(24)登録日　平成24年2月3日(2012.2.3)

(51)Int.Cl.　　F I
H01L 21/66 (2006.01)　　H01L 21/66　H
G01R 31/26 (2006.01)　　G01R 31/26　H

請求項の数 6　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2007-181547(P2007-181547)
(22)出願日　平成19年7月10日(2007.7.10)
(65)公開番号　特開2009-21311(P2009-21311A)
(43)公開日　平成21年1月29日(2009.1.29)
審査請求日　平成22年5月6日(2010.5.6)

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番１号
(74)代理人　100096910
弁理士　小原　肇
(72)発明者　保坂　和樹
東京都港区赤坂五丁目３番６号　ＴＢＳ放送センター　東京エレクトロン株式会社内
(72)発明者　猪股　勇
東京都港区赤坂五丁目３番６号　ＴＢＳ放送センター　東京エレクトロン株式会社内

審査官　高瀬　勤

最終頁に続く

(54)【発明の名称】検査方法及び検査方法を記録したプログラム記録媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
検査装置の移動可能な載置台に被検査体を載置し、載置台に内蔵された温度調節器によって上記被検査体を目標温度に設定して上記被検査体の電気的特性検査を行う検査方法において、
上記被検査体を上記載置台に搬送する間、上記被検査体の品種データを読み取る工程と、
上記被検査体を品種データの読み取りにより上記被検査体の予め登録された上記被検査体の物性データ及び容積データに基づいて上記被検査体を上記載置台への載置前の温度から上記目標温度まで加熱または冷却するために必要な熱量を計算する工程と、
上記載置台に上記被検査体を載置する前に、上記温度調節器を介して上記目標温度に設定された上記載置台に上記必要な熱量を付与して上記載置台を加算制御する工程と、
を備えたことを特徴とする検査方法。
【請求項２】
検査装置の移動可能な載置台に被検査体を載置し、載置台に内蔵された温度調節器によって上記被検査体を目標温度に設定して上記被検査体の電気的特性検査を行う検査方法において、
最初の被検査体の検査を行う時には、
上記被検査体を上記載置台に搬送する間、上記被検査体の品種データを読み取る工程と、

上記被検査体を品種データの読み取りにより上記被検査体の予め登録された上記被検査体の物性データ及び容積データに基づいて上記被検査体を上記載置台への載置前の温度から上記目標温度まで加熱または冷却するために必要な熱量を計算する工程と、
上記載置台に上記被検査体を載置する前に、上記温度調節器を介して上記目標温度に設定された上記載置台に上記必要な熱量を付与して上記載置台を加算制御する工程と、を備え、
また、二番目以降の被検査体の検査を行う時には、
直前の被検査体から得られた実測容積データ及び上記加算制御時の上記載置台から得られた温度プロファイルに基づいて上記被検査体を加熱または冷却するために必要な熱量を第２の加算制御量として計算する工程と、
上記載置台に上記二番目以降の被検査体を載置する前に、上記温度調節器を介して上記目標温度に設定された上記載置台に上記熱量を付与して上記載置台を加算制御する工程と、
を備えたことを特徴とする検査方法。
【請求項３】
上記直前の被検査体の実測容量データは、上記直前の被検査体のアライメントを行って得られる上記被検査体の平面寸法及び厚みを用いて求められることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の検査方法。
【請求項４】
上記温度プロファイルは、上記加算制御時に上記載置台からフィードバックされることを特徴とする請求項２または請求項３に記載の検査方法。
【請求項５】
上記被検査体を上記載置台に載置した後は、上記載置台の検出温度及び上記目標温度に基づいて上記載置台の温度を制御する工程を備えたことを特徴とする請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の検査方法。
【請求項６】
コンピュータを駆動させて、検査装置の移動可能な載置台に被検査体を載置し、載置台に内蔵された温度調節器によって上記被検査体を目標温度に設定して上記被検査体の電気的特性検査を行う検査方法を実行するプログラムを記録したプログラム記録媒体であって、上記プログラムは、上記コンピュータを駆動させて、請求項１～請求項５のいずれか１項に記載の検査方法を実行することを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、検査方法に関し、更に詳しくは、検査のスループットを向上させることができる検査方法及び検査方法を記録したプログラム記録媒体に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
プローブ装置は、互いに隣接するローダ室とプローバ室を備えている。ローダ室は、被検査体（例えば、ウエハ）をカセット単位で載置する載置部と、カセット内からウエハを一枚ずつ搬送するウエハ搬送機構と、ウエハを搬送する途中でウエハのプリアライメントを行うサブチャックと、を備えている。プローバ室は、ローダ室のウエハ搬送機構によって搬送されてきたウエハを載置する温度調節可能なメインチャックと、メインチャックの上方に配置されたプローブカードと、プローブカードのプローブとメインチャック上のウエハの電極パッドとのアライメントを行うアライメント機構と、を備え、アライメント機構を介してウエハの電極パッドとプローブとのアライメントを行った後、メインチャックを介してウエハを所定の温度に設定し、この設定温度で被検査体の電気的特性検査を行うように構成されている。
【０００３】

被検査体の検査には、１００℃前後の高温領域で行われる高温検査と、－数１０℃の低温領域で行われる低温検査がある。例えば高温検査を行う場合には、温度調節器（以下、単に「温調器」と称す。）によってメインチャックの温度を例えば目標温度９０℃に設定し、温調器のＰＩＤ制御によりメインチャックを目標温度の許容範囲内に維持してウエハの検査を行う。低温検査を行う場合には、メインチャックに内蔵された温調器によってメインチャック上のウエハを－数１０℃の目標温度に設定し、目標温度でウエハの検査を行う。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、ウエハの高温検査をする場合には、予め高温領域の目標温度に設定されたメインチャック上にウエハを載置（ロード）して検査を行うが、一般的にローダ室から搬送されてくるウエハは常温であるため、図６に示すように常温のウエハをメインチャック上にロードすると、メインチャックからウエハへの熱移動があってメインチャックの温度が目標温度より急激に低下し、それを補うために温調器のＰＩＤ制御によりメインチャックを急激に加熱するとメインチャックの温度が乱高下を繰り返して温度が安定しない。また、メインチャックの温度が予め設定された目標温度の許容範囲（図６ではチャック温度の上下に一点鎖線で示した上下の間の範囲）から逸脱すると、待ち時間を生じてメインチャックを目標温度に戻すには２～３分を要し、アライメント終了後でも温度が安定せず直ぐに検査を行うことができず検査時間が長くなってしまう。ウエハの低温検査をする場合には、逆にメインチャックの温度が一時的に高くなり、ウエハが目標温度に達するまでの時間だけ検査時間が長くなる。

【０００５】

尚、特許文献１にはウエハに処理を施す前にウエハの温度を大気より高めに設定するウエハローダ及び露光装置に関する発明が記載されている。また、特許文献２には交換した処理液を目標温度まで昇温し、目標温度で安定するまでの時間を短くできる半導体処理装置が記載されている。しかし、これらの技術はいずれもプローブ装置に関する技術ではない。

【特許文献１】特開２００５－０３２９０６

【特許文献２】特開２００７－０２７３９１

【０００６】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、高温検査であっても低温検査であってもメインチャック（載置台）上にウエハ（被検査体）をロードしてから短時間で載置台の温度を安定させて時間的ロスを生じさせることなく検査を行うことができ、延いては検査のスループットを向上させることができる検査方法及び検査方法を記録したプログラム記録媒体を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の請求項１に記載の検査方法は、検査装置の移動可能な載置台に被検査体を載置し、載置台に内蔵された温度調節器によって上記被検査体を目標温度に設定して上記被検査体の電気的特性検査を行う検査方法において、上記被検査体を上記載置台に搬送する間、上記被検査体の品種データを読み取る工程と、上記被検査体を品種データの読み取りにより上記被検査体の予め登録された上記被検査体の物性データ及び容積データに基づいて上記被検査体を上記載置台への載置前の温度から上記目標温度まで加熱または冷却するために必要な熱量を計算する工程と、上記載置台に上記被検査体を載置する前に、上記温度調節器を介して上記目標温度に設定された上記載置台に上記必要な熱量を付与して上記載置台を加算制御する工程と、を備えたことを特徴とするものである。

【０００８】

また、本発明の請求項２に記載の検査方法は、検査装置の移動可能な載置台に被検査体を載置し、載置台に内蔵された温度調節器によって上記被検査体を目標温度に設定して上

記被検査体の電気的特性検査を行う検査方法において、最初の被検査体の検査を行う時には、上記被検査体を上記載置台に搬送する間、上記被検査体の品種データを読み取る工程と、上記被検査体を品種データの読み取りにより上記被検査体の予め登録された上記被検査体の物性データ及び容積データに基づいて上記被検査体を上記載置台への載置前の温度から上記目標温度まで加熱または冷却するために必要な熱量を計算する工程と、上記載置台に上記被検査体を載置する前に、上記温度調節器を介して上記目標温度に設定された上記載置台に上記必要な熱量を付与して上記載置台を加算制御する工程と、を備え、また、二番目以降の被検査体の検査を行う時には、直前の被検査体から得られた実測容積データ及び上記加算制御時の上記載置台から得られた温度プロファイルに基づいて上記被検査体を加熱または冷却するために必要な熱量を第２の加算制御量として計算する工程と、上記載置台に上記二番目以降の被検査体を載置する前に、上記温度調節器を介して上記目標温度に設定された上記載置台に上記熱量を付与して上記載置台を加算制御する工程と、を備えたことを特徴とするものである。

【０００９】

また、本発明の請求項３に記載の検査方法は、請求項１または請求項２に記載の発明において、上記直前の被検査体の実測容量データは、上記直前の被検査体のアライメントを行って得られる上記被検査体の平面寸法及び厚みを用いて求められることを特徴とするものである。

【００１０】

また、本発明の請求項４に記載の検査方法は、請求項２または請求項３に記載の発明において、上記温度プロファイルは、上記加算制御時に上記載置台からフィードバックされることを特徴とするものである。

【００１１】

また、本発明の請求項５に記載の検査方法は、請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の発明において、上記被検査体を上記載置台に載置した後は、上記載置台の検出温度及び上記目標温度に基づいて上記載置台の温度を制御する工程を備えたことを特徴とするものである。

【００１２】

また、本発明の請求項６に記載のプログラム記録媒体は、コンピュータを駆動させて、検査装置の移動可能な載置台に被検査体を載置し、載置台に内蔵された温度調節器によって上記被検査体を目標温度に設定して上記被検査体の電気的特性検査を行う検査方法を実行するプログラムを記録したプログラム記録媒体であって、上記プログラムは、上記コンピュータを駆動させて、請求項１～請求項５のいずれか１項に記載の検査方法を実行することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、高温検査であっても低温検査であっても載置台上に被検査体をロードしてから短時間で載置台の温度を安定させて時間的ロスを生じさせることなく検査を行うことができ、延いては検査のスループットを向上させることができる検査方法及び検査方法を記録したプログラム記録媒体を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、図１～図４に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

【００１５】

まず、本実施形態の検査方法が適用されるプローブ装置について図１～図３を参照しながら説明する。

このプローブ装置１０は、例えば図１に示すように、被検査体であるウエハＷの搬送を行うローダ室１１と、ローダ室１１に隣接し、ローダ室１１からのウエハＷの電気的特性検査を行うプローバ室１２とを備えている。プローバ室１２は、ウエハＷをロードしＸ、Ｙ、Ｚ及びθ方向に移動するメインチャック１３と、メインチャック１３の上方に配置さ

れるプローブカード１４と、プローブカード１４とインサートリング１５を介して電気的に接触するテストヘッドＴと、プローブカード１４のプローブ１４Ａとメインチャック１３上のウエハＷの電極パッドとのアライメントを行うアライメント機構１６と、メインチャック１３及びアライメント機構１６を含む各種の構成機器を制御するコンピュータを主体とする制御装置１７と、を備え、制御装置１７の制御下でアライメント機構１６が駆動して、メインチャック１３上のウエハＷとプローブカード１４の複数のプローブ１４Ａとのアライメントを行った後、複数のプローブ１４Ａとウエハとを電気的に接触させてウエハＷの高温検査または低温検査を行うように構成されている。

【００１６】

高温検査または低温検査を行うために、メインチャック１３は温調器１３Ａ（図３参照）を内蔵している。温調器１３Ａは、温調器制御回路１３Ｂを介してＰＩＤ制御され、メインチャック１３を設定された目標温度の許容範囲内で加熱または冷却する。メインチャック１３には複数の温度センサ（図示せず）が取り付けられ、これらの温度センサによってメインチャック１３の温度を検出し、制御装置１７を介してメインチャック１３の温度を常に監視している。

【００１７】

アライメント機構１６は、例えばプローバ室１２内の背面とプローブセンタとの間で水平移動するアライメントブリッジ１６Ａと、アライメントブリッジ１６Ａに設けられた第１のＣＣＤカメラ１６Ｂと、メインチャック１３の側方に設けられた第２のＣＣＤカメラ１６Ｃと、を備え、プローブカード１４とメインチャック１３上のウエハＷとのアライメントを行う。第１のＣＣＤカメラ１６Ｂは、アライメントブリッジ１６Ａを介してプローバ室１２の背面からプローブセンタまで進出してプローブカード１４とメインチャック１３との間に位置し、ここでメインチャック１３がＸ、Ｙ方向へ移動する間に、ウエハＷの電極パッドを上方から検出する。第２のＣＣＤカメラ１６Ｃは、アライメントブリッジ１６Ａがプローバ室１２内の背面に後退した後、プローブカード１４の下方でメインチャック１３がＸ、Ｙ方向へ移動する間に、プローブカード１４の下方から所定のプローブ１４Ａを順次検出する。

【００１８】

制御装置１７は、例えば図２に示すように、制御部１７Ａ、主記憶部１７Ｂ、外部記憶部１７Ｃ、計時部１７Ｄ、入力部１７Ｅ、送受信部１７Ｆ、出力部１７Ｇを備え、各部位がバス１７Ｈによって接続されている。また、制御装置１７には表示部１８が接続され、表示部１８には入力部１７Ｅから入力された検査時の目標温度等の種々のデータや第１、第２のＣＣＤカメラ１６Ｂ、１６Ｃの撮像画像等の画像データ等が制御装置１７を介して表示される。制御装置１７及び表示部１８としては、いずれも従来公知の手段を用いることができる。

【００１９】

また、制御部１７Ａは、ＣＰＵ等を主体に構成され、外部記憶部１７Ｃに記憶されている本発明の検査方法を実行するプログラムを含む種々のプログラムを主記憶部１７Ｂにおいて実行し、メインチャック１３等の各種の機器を駆動制御して種々の仕事を実行する。また、外部記憶部１７Ｃは、制御部１７Ａによって実行された種々の処理結果が格納する。

【００２０】

計時部１７Ｄは、例えば、水晶発振器、水晶発振器から発振されるクロックパルスをカウントするカウンタ及び時計を備え、制御部１７Ａの指令によって任意の時間にタイマとして作動し、制御部１７Ａに現在時刻を供給する。例えば、制御部１７Ａが計時部１７Ｄのカウンタをある値にセットしてタイマを起動すると、計時部１７Ｄはクロックパルスを発生する毎にカウンタから１を減算し、カウンタの値が０になった時に制御部１７Ａへ割り込み信号を発生させる。これにより、制御部１７Ａは、一定の検査時間等を計測することができる。また、計時部１７Ｄの時計は、基準時刻からクロックパルスをカウントし、制御部１７Ａはカウント値を計時部１７Ｄから読み込むことによって基準時刻からの時間

経過、即ち現在時刻を知ることができる。また、制御部１７Ａは、送受信部１７Ｆを介してテスタ１９との間で種々の信号を授受してウエハＷの検査結果を受信する。出力部１７Ｇは、制御部１７Ａの指令信号に基づいてメインチャック１３等の駆動機構２０を制御する。

【００２１】

而して、制御装置１７の外部記憶部１７Ｃには上述のように本発明の検査方法を実行するためのプログラムやこのプログラムを実行するために使用される種々のデータ等が記憶されている。本実施形態の検査方法は、ウエハＷを常温から目標温度まで加熱するために必要な熱量を求め、未検査のウエハをメインチャック１３にロードする前に、この熱量を目標温度にＰＩＤ制御されているメインチャック１３に加算し、この熱量によってメインチャック１３を目標温度より若干高めの温度になるように制御し、ウエハＷをメインチャック１３にロードしてもメインチャック１３の温度が短時間で安定化し、時間的ロスを生じることなく検査を行うことができる点に特徴がある。そこで、以下では、このようにウエハＷをロードする前にメインチャック１３に加算される熱量を加算制御量と称し、ウエハＷをメインチャック１３にロードする前に、ＰＩＤ制御で目標温度に設定されているメインチャック１３に加算制御量を付与してメインチャック１３の温度を目標温度よりも高目で制御することを加算制御と称する。

【００２２】

メインチャック１３をＰＩＤ制御すると共に加算制御することで、メインチャック１３上にこれとは温度差のあるウエハＷをロードしても、メインチャック１３からは加算制御量に見合った熱量を奪われるだけで、後述のようにウエハＷをアライメントしている間にメインチャック１３の温度は短時間で目標温度の許容範囲内に収束して安定化し、アライメント直後からウエハＷの検査を実行することができる。温調器１３Ａのヒータは、通常、余力を持ってメインチャック１３をＰＩＤ制御しているため、ヒータの余力分が加算制御に回される。つまり、温調器１３Ａのヒータは、メインチャック１３上に常温のウエハをロードする前に、例えば最大出力で作動してメインチャック１３のＰＩＤ制御と加算制御を同時に行って、メインチャック１３を一時的に目標温度よりも高くする。

【００２３】

加算制御量を求めるためには、例えば図３に示すように制御部１７Ａが外部記憶部１７ＣからウエハデータのうちウエハＷの比熱、比重（密度）及び容積並びに目標温度を読み出し、更にこれらのウエハデータとウエハＷの常温と目標温度との温度差を用いて一枚のウエハＷを常温から目標温度まで加熱するために必要とする熱量を加算制御量として求める。例えば、ウエハの直径が３００ｍｍ、厚みが０．８ｍｍ、密度が２．３ｇ／ｃｍ^3、比熱が６９７ジュール／ｋｇ／Ｋとする。そして、目標温度が９０℃であるとすると、目標温度と常温との温度差は６５℃になる。従って、ウエハを２５℃から９０℃まで加熱するために必要な熱量は５８８９ジュールとなる。一方、温調器１３Ａのヒータの全消費電力が例えば８００ワットで、４５０ワットがＰＩＤ制御に供されているとすると、３５０ワットが加算制御に供される。加算制御が３５０ワットのヒータで行われると、加算制御時のヒータによるメインチャック１３の加熱時間は、１６．８秒になる。つまり、ウエハをメインチャック１３上にロードする前に、温調器１３Ａのヒータが最大出力で１６．８秒間作動してＰＩＤ制御と加算制御を同時に行う（図５参照）。

【００２４】

あるロットの最初のウエハＷをロードする時には上述のように予め登録されているウエハデータと目標温度を用いて加算制御量を求めている。しかし、二枚目以降のウエハＷでは、直前のウエハＷの実測容積データ及び実測温度データに基づいて加算制御量を求めるようにしている。直前のウエハＷの実測容積データは、ウエハＷのアライメント時に実測されるウエハＷの直径及び厚みによって求めることができる。また、実測温度データは、図３に示すように加算制御時のメインチャック１３の温度データあるいは温調器１３Ａの出力データから求めることができる。このようにウエハの実測容量データ及び実測温度データに基づいて次のウエハＷの加算制御量を求めるため、登録されたウエハデータや目標

温度を使用する場合よりも現実に即したデータに基づいてメインチャック１３を高精度に加算制御することができる。尚、ＰＩＤ制御は、図３に示すように従来公知のようにメインチャック１３からフィードバックされる現在のチャック温度に基づいて行われる。

【００２５】

図５は二枚目以降のウエハからのメインチャック１３の制御形態を示している。同図に示すように、直前のウエハＷの検査が終了すると、検査済みのウエハＷをメインチャック１３からアンロードする。このタイミングに合わせて制御部１７Ａが温調器１３Ａを介してメインチャック１３を加算制御する。温調器１３Ａは最大出力で短時間に加算制御量となる熱量をメインチャック１３へ供給し、メインチャック１３を例えばｔａ秒で加熱する。加熱時間ｔａ秒はメインチャック１３を加熱してからその温度を温度センサで検出するまでにかかる熱伝導時間ｔｓ秒を考慮してできるだけ短くする。加熱時間ｔａ秒及び熱伝導時間ｔｓ秒を経過する間に、次のウエハＷをロードした後、ウエハＷのアライメントを行う。この間に同図に示すようにメインチャック１３の温度が目標温度に収束して安定化し、アライメント直後からウエハＷの検査を行うことができる。従って、従来のようにメインチャック１３の温度が安定するまでの待ち時間がなく、検査時間を短縮して検査のスループットを向上させることができる。

【００２６】

次に、本発明の検査方法の一実施形態について図４の（ａ）～（ｃ）を参照しながら説明する。

【００２７】

まず、図４の（ａ）に示すようにあるロットの最初のウエハＷの検査を開始すると（ステップＳ１１）、ローダ室１１内のカセットからプローバ室１２内のメインチャック１３へウエハＷを搬送する間に、ローダ室１１内でウエハＷのプリアライメントを行うと共にウエハＷの品種データを読み込む（ステップＳ１２）。ウエハＷの品種データを読み込むことによってウエハデータが特定され、ウエハＷの容積、比熱及び比重が決まる。制御装置１７の制御部１７Ａは瞬時に外部記憶部１７Ｃからウエハデータを読み出し、これらのデータに基づいて加算制御量を計算する（ステップＳ１３）。次いで、制御部１７Ａは、メインチャック１３を駆動制御すると共に温調器１３Ａを制御する（ステップＳ１４）。

【００２８】

ステップＳ１４で制御を開始すると、図４の（ｃ）に示すように制御部１７Ａは既にメインチャック１３をＰＩＤ制御（同図では「通常制御」として記載されている。）し（ステップＳ２１）、メインチャック１３を目標温度に設定している。次いで、メインチャック１３上にウエハＷをロードする前に、制御部１７Ａは、外部記憶部１７Ｃから読み出したウエハデータ（比熱、比重、容積）及び目標温度に基づいて加算制御量を計算により求めた後（ステップＳ２２）、温調器制御回路１３Ｂを介してメインチャック１３を温調器１３Ａの最大出力でＰＩＤ制御に加えて、図５に示すように所定時間ｔａだけ加算制御して（ステップＳ２３）、メインチャック１３を昇温し、メインチャック１３を目標温度よりも高い温度（例えば、１～３℃）にする。この間にローダ室１１からメインチャック１３上にウエハＷをロードする。

【００２９】

ウエハＷがロードされると、図５に示すようにメインチャック１３の温度が一時的に低下する。しかし、メインチャック１３は加算制御により目標温度により高い温度に設定されているため、目標温度の許容範囲を超えて低下することはない。この間にもメインチャック１３は加算制御と同時にＰＩＤ制御されているため、図５に示すようにメインチャック１３を目標温度に戻す。ＰＩＤ制御でメインチャック１３が目標温度の許容範囲内で多少昇降温しながら目標温度に収束する。この間にウエハＷはアライメント機構１６を介してアライメントされる。アライメントの間にメインチャック１３は目標温度に収束し、アライメント直後にはウエハＷの検査を実行することができる。メインチャック１３の温度が目標温度に収束すると、制御部１７Ａは図４の（ｃ）に示すようにメインチャック１３をＰＩＤ制御（通常制御）に戻し、ウエハＷの検査を終了するまで通常制御でメインチャ

ック１３を目標温度の許容範囲内で温度制御する（ステップＳ２４）。

【００３０】

この際、図４の（ｂ）に示すようにメインチャック１３上にウエハＷがロードされると（ステップＳ３１）、メインチャック１３の温度がＰＩＤ制御と加算制御により変動する（図５参照）。制御装置１７は、メインチャック１３の温度を複数の温度センサを介して監視している（ステップＳ３２）。引き続き、ウエハＷのアライメントが行われると、この間にウエハＷの厚みが測定され（ステップＳ３３）、この厚み及び直径は次のウエハＷの加算制御量（熱量）を計算する時に使用される（ステップＳ３４）。ウエハＷのアライメントが終了すると、メインチャック１３は通常制御に切り替わり、ウエハの検査が直ちに開始される（ステップＳ３５）。ウエハＷをインデックス送りしながらウエハＷの検査が終了すると（ステップＳ３６）、上述したステップＳ３１～ステップＳ３５を繰り返し、図４の（ａ）に示すようにそのロットの全てのウエハＷの検査を終了する（ステップＳ５）。

【００３１】

最初のウエハＷの検査を終了すると、図５に示すようにウエハＷがメインチャックからアンロードされる。この間に、制御部１７Ａは、直前のウエハ（今の場合は最初のウエハ）Ｗのアライメントで得られた容積データ及び加算制御時の温度プロファイルデータを用いて二枚目のウエハＷの加算制御量を計算により求めた後、二枚目のウエハＷをメインチャック１３上にロードする前に、ＰＩＤ制御に加えて加算制御を行ってメインチャック１３の温度を目標温度よりも高めに設定する。後は、最初のウエハＷと同様の手順でウエハＷをアライメントした後、ウエハＷの検査を行う。つまり、二枚目以降のウエハＷでは加算制御量を計算する場合に、登録されたウエハデータや目標温度を使用せず、アライメントによって実測された容量データや直前のウエハＷの加算制御時におけるメインチャック１３の温度プロファイルデータを用いて加算制御量を求めるようにしている。これによりウエハＷの設計上のデータではなく実測データに基づいて加算制御量を求めるため、実情に即して加算制御量を高精度に求めることができる。

【００３２】

以上説明したように本実施形態によれば、プローブ装置１０を用いてウエハＷの検査を行う工程は、ウエハＷをメインチャック１３に搬送する間、ウエハＷの品種データを読み取る工程と、ウエハＷを品種データの読み取りによりウエハＷの予め登録されたウエハＷの物性データ（比熱、比重）及び容積データに基づいてウエハＷをメインチャック１３へのロード前の温度（常温）から目標温度（９０℃）まで加熱するために必要な熱量を加算制御量として計算する工程と、メインチャック１３にウエハＷをロードする前に、温調器１３Ａを介して目標温度に設定されたメインチャック１３に加算制御量を付与してメインチャック１３を加算制御する工程と、を備えているため、ウエハＷをメインチャック１３上にロードした時にメインチャック１３からウエハＷへ熱移動があってもメインチャック１３にはウエハ一枚分の熱量が加算制御量として予め付与されていて、メインチャック１３が目標温度の許容範囲を超えて温度低下することがなく、ウエハＷのアライメント中にメインチャック１３が目標温度に収束し、アライメント直後からウエハの検査を行うことができ、検査のスループットを向上させることができる。

【００３３】

また、本実施形態によれば、二枚目以降のウエハＷの検査をする時には、直前のウエハＷの実測容量データ及び加算制御時におけるメインチャック１３の温度プロファイルデータに基づいて二枚目以降のウエハＷの加算制御量を求めるため、実情に即した加算制御量を求めることができ、より高精度にメインチャック１３の温度を制御することができる。

【００３４】

また、本実施形態によれば、ウエハＷの実測容量データは、直前のウエハＷのアライメントを行って得られるウエハＷの平面寸法及び厚みを用いて求められるため、ウエハＷの容量を測定するための測定機器を設ける必要がなく、しかも高精度にウエハＷの容量を実

測することができる。また、二枚目以降のウエハＷの加算制御量を求める際に使用する温度プロファイルは、加算制御時にメインチャック１３からフィードバックされるため、実情を反映した加算制御量を高精度に求めることができる。

【００３５】

尚、上記実施形態では被検査体の高温検査について説明したが、被検査体の低温検査についても同様に適用することができる。ウエハの本発明は上記実施形態に何等制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素を適宜変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【００３６】

本発明は、ウエハ等の被検査体の電気的特性検査を行うプローブ装置に好適に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】本発明の検査方法に用いられるプローブ装置の一例を示す概念図である。

【図２】図１に示す制御装置を示すブロック図である。

【図３】図１に示すプローブ装置の機能を示すブロック図である。

【図４】（ａ）～（ｃ）はそれぞれ図１に示すプローブ装置を用いた検査方法の流れを示す流れ図である。

【図５】本発明の検査方法の一実施形態を示すメインチャックの制御及び温度のプロファイルを示す図である。

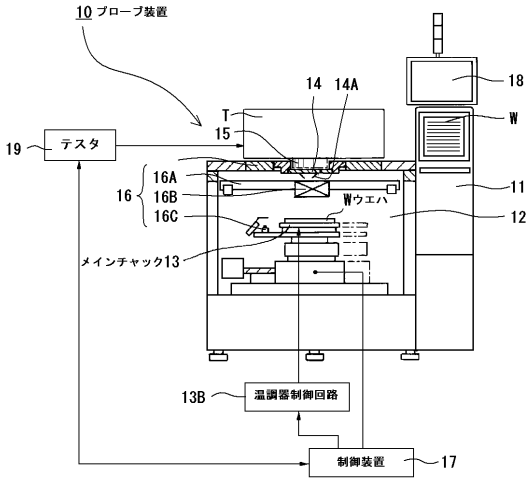
【図６】従来の検査方法の一例を示すメインチャックの制御及び温度のプロファイルを示す図である。

【符号の説明】

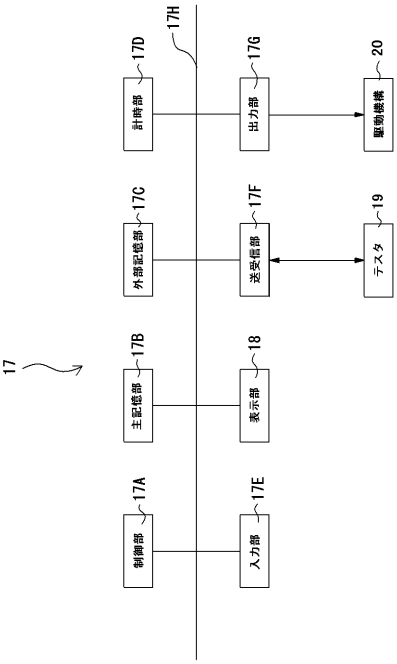
【００３８】

１０　プローブ装置（検査装置）
１３　メインチャック（載置台）
１３Ａ　温調器（温度調節器）
１７　制御装置（コンピュータ）
１７Ａ　制御部
Ｗ　ウエハ（被検査体）

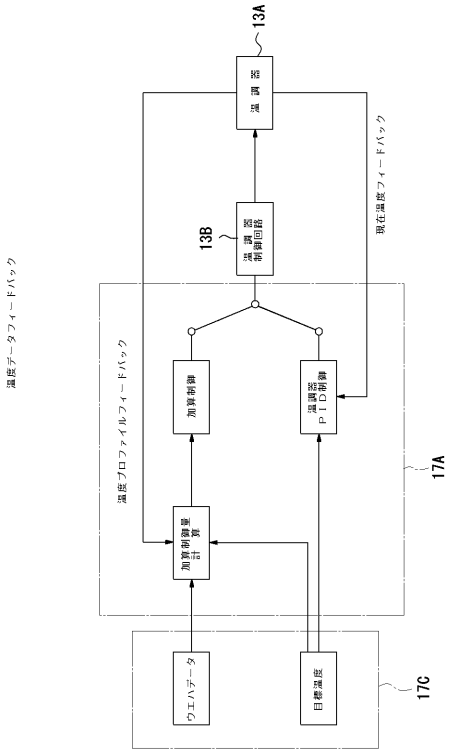
【図１】


10 プローブ装置
14
14A
18
T
W
15
19
テスタ
16A
16
16B
16C
Wウエハ
11
12
メインチャック13
13B
温調器制御回路
制御装置
17

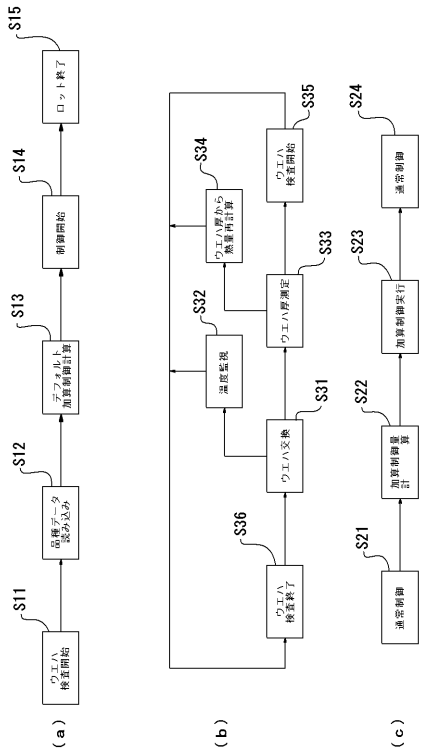
【図２】


17
17H
17D
計時部
17G
出力部
20
駆動機構
17C
外部記憶部
17F
送受信部
19
テスタ
17B
主記憶部
18
表示部
17A
制御部
17E
入力部

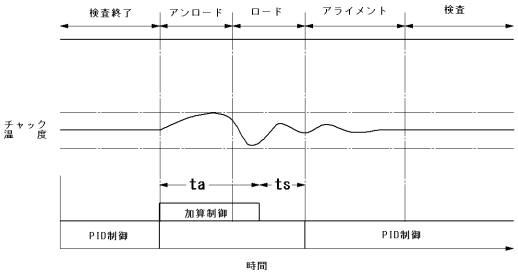
【図３】


13A
温調器
13B
温調器制御回路
温度データフィードバック
現在温度フィードバック
温度プロファイルフィードバック
加算制御量計算
加算制御
温調器PID制御
17A
ウエハデータ
目標温度
17C

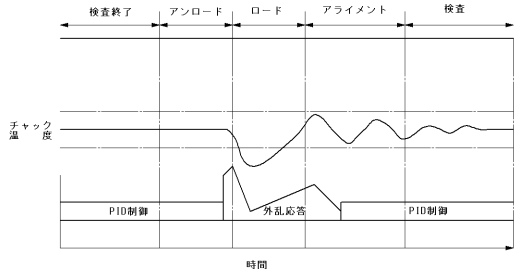
【図４】


S15
ロット終了
S14
制御開始
S13
デフォルト加算制御計算
S12
品種データ読み込み
S11
ウエハ検査開始
(a)
S35
ウエハ検査開始
S34
ウエハ厚から熱量再計算
S33
ウエハ厚測定
S32
温度監視
S31
ウエハ交換
S36
ウエハ検査終了
(b)
S24
通常制御
S23
加算制御実行
S22
加算制御量計算
S21
通常制御
(c)

【図５】


検査終了
アンロード
ロード
アライメント
検査
チャック温度
ta
ts
加算制御
PID制御
PID制御
時間

【図６】


検査終了
アンロード
ロード
アライメント
検査
チャック温度
PID制御
外乱応答
PID制御
時間

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００７－２３４６４５（ＪＰ，Ａ）
特開平９－３０６９７８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－４９２６８（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１２９０９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／６６
Ｇ０１Ｒ　３１／２６