明　細　書

発明の名称 ： 検査システムの温度制御方法及び検査システム

技術分野

[0001]　本開示は、検査システムの温度制御方法及び検査システムに関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、被検査体を載置するチャックと、前記被検査体に電力を供給して前記被検査体を検査するテスターと、前記チャックの温度を制御する制御部と、を備える検査装置の制御方法であって、前記被検査体の実温度のフィードバックができない場合、前記被検査体の発熱量に基づいて、前記チャックの温度と前記被検査体の温度との温度差を推定し、前記被検査体の目標温度と前記温度差とに基づいて、前記チャックの目標温度を補正し、補正された前記チャックの目標温度と前記チャックの実温度に基づいて、前記チャックの温度を制御する、検査装置の制御方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２２－９０５３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　一の側面では、本開示は、電子デバイスのジャンクション温度のオーバーシュートを抑制して温度制御を行いながら基板を検査する検査システムの温度制御方法及び検査システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0005]　上記課題を解決するために、一の態様によれば、検査対象の電子デバイスを有する基板を保持するチャックと、前記電子デバイスに検査電力を印加して、前記電子デバイスを検査するテスターと、を備える検査システムの温度制御方法であって、前記電子デバイスに前記検査電力を印加することによる発熱から、前記電子デバイスの温度上昇の第１の伝達関数をモデル化して求

める工程と、前記チャックの設定温度を変更した際の前記チャックの温度の第２の伝達関数をモデル化して求める工程と、前記テスターから前記電子デバイスの検査タイミングを取得する工程と、前記電子デバイスの検査が始まる前に前記第１の伝達関数及び前記第２の伝達関数に基づいて、前記チャックの温度制御を開始する工程と、を含む、検査システムの温度制御方法を提供することができる。

発明の効果

[0006] 一の側面によれば、電子デバイスのジャンクション温度のオーバーシュートを抑制して温度制御を行いながら基板を検査する検査システムの温度制御方法及び検査システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]検査システムの斜視図の一例。

[図2]検査システムの構成図の一例。

[図3]基板の構成を概略的に示す平面図の一例。

[図4]電子デバイスの付近を拡大した検査システムの拡大図の一例。

[図5]熱流モデルを示す図の一例。

[図6]オブザーバによる状態推定を説明するブロック図の一例。

[図7]状態フィードバックを説明するブロック図の一例。

[図8]ステージの温度及び電子デバイスのジャンクション温度のモデルを示す図。

[図9]電子デバイスのジャンクション温度を制御する方法の一例を説明するフローチャート。

[図10]ステージの温度及び電子デバイスのジャンクション温度の温度制御の一例を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して種々の例示的実施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を附すこととする。

[0009] 本実施形態に係る検査システムの一例である検査システム１について、図１を用いて説明する。図１は、検査システム１の斜視図の一例である。図２は、検査システム１の構成図の一例である。なお、図２において、部分的に断面図として、検査システム１に内蔵される構成要素を概略的に示す。

[0010] 半導体製造プロセスでは、半導体ウエハ等の基板Ｗ上に所定の回路パターンを持つ多数の電子デバイスＤ（後述する図３参照。Ｄｉｅともいう。）が形成される。形成された電子デバイスＤは、電気的特性等の検査が行われ、良品と不良品とに選別される。電子デバイスＤの検査は、例えば、各電子デバイスＤが分割される前の基板Ｗの状態で、検査システム１を用いて行われる。

[0011] 検査システム１は、温度制御を行いながら、基板Ｗに形成された複数の電子デバイスＤ（後述する図３参照）の電気的特性を検査する。即ち、検査システム１は、電子デバイスＤが所定の検査温度以上の状態で、電子デバイスＤに検査電力を供給し、その際の電気的特性等の検査が行われる。

[0012] 検査システム１は、収容室２と、ローダ３と、テスター４と、を備える。

[0013] 収容室２は、内部が空洞の筐体１１を有する。収容室２は、筐体１１の内部に、基板Ｗが載置されるステージ（「チャック」とも称する。）１０を有する。ステージ１０は、ステージ１０に対する基板Ｗの相対位置がずれないように、基板Ｗを吸着保持する吸着保持部（図示せず）を有する。また、収容室２は、筐体１１の内部に、ステージ１０を水平方向及び上下方向に移動させる移動機構（図示せず）が設けられている。この移動機構により、後述するプローブカード１２と基板Ｗの相対位置を調整して基板Ｗの表面の所望の電極部Ｅ（後述する図３参照）をプローブカード１２のプローブ１２ａと接触させることができる。

[0014] 収容室２は、筐体１１の内部に、プローブカード１２を有する。プローブカード１２は、ステージ１０の上方で、ステージ１０に対向するように配置される。プローブカード１２は、基板Ｗの各電子デバイスＤの電極部Ｅに対応して設けられた電極パッド又は半田バンプに対応して配置された複数の針

状のプローブ１２ａを備える。プローブカード１２は、インターフェース１３を介してテスター４へ接続される。各プローブ１２ａは、電気特性の検査時に、基板Wの各電子デバイスＤの電極部Ｅに接触し、テスター４からの電力をインターフェース１３を介して電子デバイスＤへ供給し、且つ、電子デバイスＤからの信号をインターフェース１３を介してテスター４へ伝達する。

[0015] ローダ３は、基板Wが収容された搬送容器であるＦＯＵＰ（Ｆｒｏｎｔ Ｏｐｅｎｉｎｇ Ｕｎｉｆｙ Ｐｏｄ）が配置されている。また、ローダ３は、基板Wを搬送する搬送機構（図示せず）を有する。搬送機構は、ＦＯＵＰに収容されている基板Wを取り出して収容室２のステージ１０へ搬送する。また、搬送機構は、電子デバイスＤの電気的特性の検査が終了した基板Wをステージ１０から受け取り、ＦＯＵＰへ収容する。

[0016] テスター４は、電子デバイスＤが搭載されるマザーボードの回路構成の一部を再現するテストボード（図示しない）を有する。また、テスター４のテストボードは、電子デバイスＤからの信号に基づいて電子デバイスＤの良否を判断するテスターコンピュータ１５に接続される。テスター４ではテストボードを取り替えることにより、複数種のマザーボードの回路構成を再現することができる。また、プローブカード１２のプローブ１２ａは複数設けられており、電子デバイスＤの複数の電極部Ｅにそれぞれ接触される。また、テスター４は、電子デバイスＤの電気的特性を検出する検出手段を複数有している。これにより、テスター４は、電子デバイスＤの複数の電気的特性を検出する。

[0017] また、検査システム１は、ユーザ向けに情報を表示したりユーザが指示を入力したりするためのユーザインターフェース部１６を備える。ユーザインターフェース部１６は、例えば、タッチパネルやキーボード等の入力部と液晶ディスプレイ等の表示部とからなる。

[0018] このように、検査システム１は、基板Wを保持する基板保持部として、ステージ１０を備える。また、検査システム１は、基板Wに設けられた電子デ

バイスＤの電極部Ｅに検査電力を供給することで電子デバイスＤの電気的特性を検出する検出部として、プローブ１２ａを有するプローブカード１２、インターフェース１３及びテスター４を備える。

[0019] さらに、ローダ３は、温度制御ユニット１４を有する。温度制御ユニット１４は、電源２５と、チラー２６と、電源５５と、制御部９０と、を有する。

[0020] ステージ１０には、ステージ１０を加熱するヒータ２０（加熱部）が設けられている。電源２５は、ステージ１０に設けられたヒータ２０に電力を供給する。また、ステージ１０の内部には、伝熱媒体（不凍液等）が通流する冷媒流路１０ａが形成されている。チラー２６は、冷媒流路１０ａに温度調整された伝熱媒体を循環させる。このように、検査システム１は、基板保持部の温度を調整する保持部温度調整機構として、ヒータ２０、電源２５、冷媒流路１０ａ及びチラー２６を備える。なお、保持部温度調整機構の構成は、これに限られるものではない。なお、ステージ１０を加熱する加熱部は、ヒータ２０であるものとして説明したが、これに限られるものではない。ステージ１０を加熱する加熱部は、基板Wが載置されるステージ１０に光を照射することにことで、ステージ１０を加熱するＬＥＤ等の光源であってもよい。

[0021] また、保持部温度調整機構は、基板保持部の温度を検出する温度検出部３０を備える。温度検出部３０は、ステージ１０に設けられ、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋを検出する。温度検出部３０で検出されたステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋは、制御部９０に入力される。なお、温度検出部３０は図示では単一であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、電力が供給され発熱する電子デバイスＤに対して複数の温度検出部３０をステージ１０に設けることが好ましい。また、電力が供給され発熱する電子デバイスＤを切り替える際、温度Ｔｃｈｕｃｋを検出する温度検出部３０も切り替えることが好ましい。また、複数の温度検出部３０を含んだモデルに基づいて温度Ｔｃｈｕｃｋを検出することが好ましい。

[0022] また、テスター４には、プローブカード１２の温度を調節する温度調節機構５０が設けられている。温度調節機構５０は、プローブカード１２を加熱するヒータ（図示せず）、プローブカード１２を空冷する冷却ファン（図示せず）等を有していてもよい。電源５５は、テスター４に設けられた温度調節機構５０に電力を供給する。このように、検査システム１は、検出部の温度を調整する検出部温度調整機構として、温度調節機構５０を備える。なお、検出部温度調整機構の構成は、これに限られるものではない。検出部温度調整機構は、液冷により検出部の温度を調整する構成を含んでいてもよい。

[0023] また、検出部温度調整機構は、検出部の温度を検出する温度検出部６０を備える。温度検出部６０は、プローブカード１２に設けられ、プローブカード１２の温度Ｔｐｒｏｂを検出する。温度検出部６０で検出されたプローブカード１２の温度Ｔｐｒｏｂは、制御部９０に入力される。なお、温度検出部６０は、プローブカード１２に設けられるものとして説明したが、これに限られるものではなく、プローブの温度を代表できる温度が検出可能な温度検出部であってもよい。例えば、温度検出部６０は、プローブ１２ａの温度を検出する温度検出部であってもよい。なお、温度検出部６０は図示では単一であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、電力が供給され発熱する電子デバイスＤに対して複数の温度検出部６０をプローブカード１２に設けることが好ましい。また、電力が供給され発熱する電子デバイスＤを切り替える際、温度Ｔｐｒｏｂを検出する温度検出部６０も切り替えることが好ましい。また、複数の温度検出部６０を含んだモデルに基づいて温度Ｔｐｒｏｂを検出することが好ましい。

[0024] また、テスター４には、テスター４からインターフェース１３及びプローブカード１２を介して電子デバイスＤへ供給される検査電力（電流及び電圧）を検出する電力検出部４１を有する。電力検出部４１で検出された検査電力は、制御部９０に入力される。

[0025] 制御部９０は、保持部温度制御部９１と、検出部温度制御部９２と、解析部９３と、を有する。制御部９０は、電子デバイスＤのジャンクション温度

Ｔｊ（基板Ｗの温度）が検査温度となるように、保持部温度調整機構及び検出部温度調整機構を制御する。また、制御部９０は、基板Ｗとプローブカード１２との温度差が所定の閾値以内となるように、保持部温度調整機構及び検出部温度調整機構を制御する。

[0026] 保持部温度制御部９１は、温度検出部３０で検出した基板保持部の温度Ｔｃｈｕｃｋが目標温度となるように保持部温度調整機構を制御する。なお、温度検出部３０は図示では単一であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、電力が供給され発熱する電子デバイスＤに対して複数の温度検出部３０をステージ１０に設けることが好ましい。また、電力が供給され発熱する電子デバイスＤを切り替える際、温度Ｔｃｈｕｃｋを検出する温度検出部３０も切り替えることが好ましい。また、複数の温度検出部３０を含んだモデルに基づいて温度Ｔｃｈｕｃｋを検出することが好ましい。即ち、保持部温度制御部９１は、電源２５を制御することにより、ヒータ２０の発熱量を制御して、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋを制御する。また、保持部温度制御部９１は、チラー２６を制御することにより、チラー２６が冷媒流路１０ａに供給する伝熱媒体の温度を制御して、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋを制御してもよい。

[0027] 検出部温度制御部９２は、温度検出部６０で検出した温度Ｔｐｒｏｂが目標温度となるように検出部温度調整機構を制御する。即ち、検出部温度制御部９２は、電源５５を制御することにより、温度調節機構５０を制御して、プローブカード１２の温度Ｔｐｒｏｂを制御する。なお、温度検出部６０は図示では単一であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、電力が供給され発熱する電子デバイスＤに対して複数の温度検出部６０をプローブカード１２に設けることが好ましい。また、電力が供給され発熱する電子デバイスＤを切り替える際、温度Ｔｐｒｏｂを検出する温度検出部６０も切り替えることが好ましい。また、複数の温度検出部６０を含んだモデルに基づいて温度Ｔｐｒｏｂを検出することが好ましい。

[0028] 解析部９３は、後述する図５に示す熱流モデルに基づいて、電子デバイス

Ｄのジャンクション温度Ｔｊ（基板Ｗの温度）を推定する。そして、制御部９０は、温度Ｔｃｈｕｃｋの目標温度（保持部目標温度）になるようにChuck Heat Flux（図５を用いて後述する熱流Ｉｃ参照。）を調整する。なお、制御部９０は、温度Ｔｃｈｕｃｋの目標温度（保持部目標温度）になるようにChuck Heat Flux（図５を用いて後述する熱流Ｉｃ参照。）及び温度Ｔｐｒｏｂの目標温度（検出部目標温度）になるようにProbe Heat Flux（図５を用いて後述する熱流Ｉｐ参照。）を調整する構成であってもよい。保持部温度制御部９１は、解析部９３によって算出された保持部目標温度に基づいて、保持部温度調整機構を制御する。また、検出部温度制御部９２は、解析部９３によって算出された検出部目標温度に基づいて、検出部温度調整機構を制御する。ここで、解析部９３で算出される保持部目標温度及び検出部目標温度は多数の解がある。また、実際は電子デバイスＤからプローブカード１２にも４０％程度の熱が逃げる。電子デバイスＤからプローブカード１２への吸熱量は、プローブカード１２と基板Ｗの熱膨張差とトレードオフの関係になる。電子デバイスＤからプローブカード１２への吸熱量は、プローブ１２ａがボンディングパット（電極部Ｅ）に範囲に入る吸熱量をして算出される。

[0029] 次に、上述の検査システム１において検査される基板Ｗについて図３を用いて説明する。図３は、基板Ｗの構成を概略的に示す平面図である。

[0030] 基板Ｗには、略円板状のシリコン基板にエッチング処理や配線処理を施すことにより、図３に示すように、複数の電子デバイスＤが互いに所定の間隔をおいて、表面に形成されている。電子デバイスＤすなわち基板Ｗの表面には、電極部Ｅが形成されており、該電極部Ｅは当該電子デバイスＤの内部の回路素子に電気的に接続されている。電極部Ｅへ電圧を印加することにより、各電子デバイスＤの内部の回路素子へ電流を流すことができる。

[0031] 図４は、電子デバイスＤの付近を拡大した検査システム１の拡大図の一例である。

[0032] 電子デバイスＤの電気的特性等の検査が行われる際、基板Ｗは、ステージ１０に保持されている。即ち、電子デバイスＤは、ステージ１０と熱的に接

続されている。また、電子デバイスＤの電気的特性等の検査が行われる際、プローブ１２ａは、電子デバイスＤの電極部Ｅと当接されている。即ち、電子デバイスＤは、プローブ１２ａを介してプローブカード１２と熱的に接続されている。また、プローブカード１２は、インターフェース１３と当接しており、インターフェース１３は、テスター４と当接している。即ち、プローブカード１２は、インターフェース１３を介してテスター４と熱的に接続されており、テスター４はプローブカード１２を介して電子デバイスＤと熱的に接続されている。

[0033] また、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋは、温度検出部３０によって検出される。また、プローブカード１２の温度Ｔｐｒｏｂは、温度検出部６０によって検出される。

[0034] ここで、電子デバイスＤに形成されるＰＮ結合（例えばトランジスタ等）に電流を流すことにより、発生した起電力と温度との相関関係から、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを検出することができる。しかしながら、例えばロジックＩＣ等の電子デバイスＤの検査が行われる際、クロックが発生している条件下では、ノイズ等の影響によって好適にジャンクション温度Ｔｊを検出することができない場合がある。

[0035] また、電子デバイスＤの検査が行われる際、ステージ１０と基板Ｗ（電子デバイスＤ）との間の熱抵抗によって、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋと電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊとの間に温度差が発生する。このため、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋが検査温度となるように温度制御して電子デバイスＤの検査を行う場合、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊは検査温度よりも高くなるおそれがある。即ち、検査温度よりも高い温度で電子デバイスＤの検査を行うこととなり、電子デバイスＤの歩留まりが低下するおそれがある。

[0036] また、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋが検査温度となるように温度制御して電子デバイスＤの検査を行う場合、電子デバイスＤから検出部への熱流は外乱となる。

[0037] また、基板Wは、例えば主にシリコンで形成される。プローブカード１２は、例えば主にガラスエポキシで形成される。基板Wとプローブカード１２の温度差によって、熱膨張差が生じ、プローブ１２ａが電極部Ｅから外れるおそれがある。

[0038] 次に、本実施形態に係る検査システム１における温度制御について説明する。図５は、熱流モデルを示す図の一例である。

[0039] 図５において、電子デバイスＤの熱流Ｉｄ、電子デバイスＤの熱抵抗Ｒｄ、電子デバイスＤの熱容量Ｃｄ、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊ、を示す。また、プローブカード１２の熱流Ｉｐ、プローブカード１２の熱抵抗Ｒｐ、プローブカード１２の熱容量Ｃｐ、プローブカード１２の温度（プローブカード温度）Ｔｐｒｏｂ、プローブカード１２から電子デバイスＤへの熱流Ｉｄｐ、プローブカード１２から電子デバイスＤへの熱抵抗Ｒｄｐを示す。また、ステージ１０の熱流Ｉｃ、ステージ１０の熱抵抗Ｒｃ、ステージ１０の熱容量Ｃｃ、ステージ１０の温度（チャック温度）Ｔｃｈｕｃｋ、ステージ１０から電子デバイスＤへの熱流Ｉｄｃ、ステージ１０から電子デバイスＤへの熱抵抗Ｒｄｃ、を示す。なお、図５においては温度Ｔｃｈｕｃｋを検出する温度検出部３０（図２，４参照）が単一であるものとして説明したが、複数の温度検出部３０を配置して切り替える或いは複数の温度検出部３０を含んだモデルに基づいて温度Ｔｃｈｕｃｋを検出することにより、更に性能向上する。

[0040] ここで、各種熱抵抗及び各種熱容量は、基板保持部、基板W、検出部の構成等によって、予め決定される値（取得可能な値）である。

[0041] 電子デバイスＤの熱流Ｉｄは、電力検出部４１で検出された検査電力による熱流に対応する。ステージ１０の熱流Ｉｃは、保持部温度調整機構における熱流に対応する。プローブカード１２の熱流Ｉｐは、検出部温度調整機構における熱流に対応する。即ち、熱流Ｉｄ，Ｉｃ，Ｉｐは、制御部９０が検出可能な値である。

[0042] また、ステージ１０の温度（チャック温度）Ｔｃｈｕｃｋは、温度検出部

３０で検出される温度に対応する。プローブカード１２の温度（プローブカード温度）Ｔｐｒｏｂは、温度検出部６０で検出される温度に対応する。即ち、温度Ｔｃｈｕｃｋ、Ｔｐｒｏｂ、制御部９０が検出可能な値である。

[0043] 一方、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊは、制御部９０が直接計測できない温度である。

[0044] 図５に示す熱流モデルにおいて、ジャンクション温度Ｔｊの微分値（Ｔｊドット）、プローブカード１２の温度Ｔｐｒｏｂの微分値（Ｔｐｒｏｂドット）、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋの微分値（Ｔｃｈｕｃｋドット）は、以下の式で表すことができる。

[0045] [数1]

$$\dot{T}_j = \frac{\dot{Q}_d}{C_d} = \frac{1}{C_d}\left(i_{dp} + i_{dc} + i_d\right) = \frac{i_{dp}}{C_d} + \frac{i_{dc}}{C_d} + \frac{i_d}{C_d} = \frac{1}{C_d}(T_{chuck} - T_j) + \frac{1}{C_d}(T_{prob} - T_j) + \frac{i_d}{C_d}$$

$$\dot{T}_{chuck} = \frac{\dot{Q}_c}{C_c} = \frac{i_c}{C_c} - \frac{1}{C_c \cdot R_{dp}}(T_{chuck} - T_j)$$

$$\dot{T}_{prob} = \frac{\dot{Q}_p}{C_p} = \frac{i_p}{C_p} - \frac{1}{C_p \cdot R_{dc}}(T_{prob} - T_j)$$

[0046] ここで、Ｘ$_1$＝Ｔｊ、Ｘ$_2$＝Ｔｃｈｕｃｋ、Ｘ$_3$＝Ｔｐｒｏｂ、Ｕ$_1$＝ｉｄ、Ｕ$_2$＝ｉｃ、Ｕ$_3$＝ｉｐとすると、以下の式で表すことができる。

[0047] [数2]

$$\begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \\ \dot{X}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{2}{C_d} & \frac{1}{C_d} & \frac{1}{C_d} \\ -\frac{1}{C_c \cdot R_{dp}} & \frac{1}{C_c \cdot R_{dp}} & 0 \\ -\frac{1}{C_p \cdot R_{dc}} & 0 & \frac{1}{C_p \cdot R_{dc}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{C_d} & \frac{1}{C_c} & \frac{1}{C_p} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = [0 \quad 1 \quad 1] \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$$

[0048] 即ち、上述の式は、ｄｘ／ｄｔ＝Ａｘ（ｔ）＋Ｂｕ（ｔ）、及び、ｙ（ｔ

）＝Ｃｘ（ｔ）で表される。

[0049] 図６は、オブザーバによる状態推定を説明するブロック図の一例である。ブロック図６００は、制御対象物６１０及びオブザーバ６２０を含む。制御対象物６１０は、上述の式に対応する。ここで、ｘ（ｔ）は、計測できない値とする。オブザーバ６２０を用いることにより、ｘ（ｔ）の推定値（図６において、オブザーバ６２０の推定値にはハット「＾」を付す。）を算出することができる。

[0050] 即ち、解析部９３は、図５に示す熱流モデルにおいて、図６に示すオブザーバ６２０を用いることにより、直接計測できない電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを推定することができる。

[0051] 図７は、状態フィードバックを説明するブロック図の一例である。ブロック図７００は、積分型コントローラ７１０、演算子７２０、制御対象物７３０、演算子７４０、演算子７５０を含む。なお、図７に示す制御対象物７３０は、図示を省略しているが、図６に示すブロック図６００と同様にオブザーバを含む。オブザーバで推定されたｘ（ｔ）の推定値が積分型コントローラ７１０及び演算子７４０に入力される。

[0052] 積分型コントローラ７１０は、オブザーバで推定されたｘ（ｔ）の推定値を状態フィードバックする。

[0053] ここで、オブザーバで推定されたX_1の推定値（X_1ハット）をY_1とする。即ち、Y_1は、オブザーバで推定されたジャンクション温度Ｔｊである。オブザーバで推定されたX_1の推定値（X_1ハット）とX_3との差をY_2とする。即ち、Y_2は、オブザーバで推定されたジャンクション温度Ｔｊと温度Ｔｐｒｏｂとの差であり、基板Ｗ（電子デバイスＤ）とプローブカード１２との温度差の推定値である。これらは、以下の式で表すことができる。

[0054]

[数3]

$$\begin{bmatrix} \widehat{Y_{m1}} \\ \widehat{Y_{m2}} \\ \widehat{Y_{m3}} \end{bmatrix} = Ac \cdot \hat{\mathrm{X}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \widehat{\mathrm{X}_1} \\ \widehat{\mathrm{X}_2} \\ \widehat{\mathrm{X}_3} \end{bmatrix}$$

[0055] 演算子７４０は、上述の式によってＹ$_m$の推定値（Ｙ$_m$ハット）を演算子７５０にフィードバックする。

[0056] これにより、ジャンクション温度Ｔｊ及びジャンクション温度Ｔｊと温度Ｔｐｒｏｂとの差について、フィードバックする。

[0057] なお、積分型コントローラ７１０は、Ｙ$_2$がＹ$_1$よりも高速になるように構成されることが好ましい。

[0058] 以上の様に、制御部９０は、保持部温度調整機構及び検出部温度調整機構の行う温度制御を調整しながら、基板Ｗの検査を行う。

[0059] 具体的には、制御部９０は、検査電力が供給される際に出力される検査電力による熱流（Ｉｄ）、保持部温度調整機構における熱流（Ｉｃ）、及び、検出部温度調整機構における熱流（Ｉｐ）を取得し、統合的に解析することで、基板Ｗの温度（ジャンクション温度Ｔｊ）を調整しながら、基板Ｗの検査を行うことができる。これにより、電子デバイスＤの検査を行う場合、電子デバイスＤを検査温度とすることができ、好適に検査を行うことができる。また、電子デバイスＤの歩留まりが低下することを防止することができる。

[0060] また、制御部９０は、検査電力が供給される際に出力される検査電力による熱流（Ｉｄ）、保持部温度調整機構における熱流（Ｉｃ）、及び、検出部温度調整機構における熱流（Ｉｐ）を取得し、統合的に解析することで、基板Ｗの温度（ジャンクション温度Ｔｊ）と検出部の温度（温度Ｔｐｒｏｂ）との温度差を調整しながら、基板Ｗの検査を行うことができる。これにより、基板Ｗとプローブカード１２との熱膨張差を抑制し、プローブ１２ａが電極部Ｅから外れることを防止する。また、プローブ１２ａと電極部Ｅとの擦

れを最小に抑制することができる。

[0061] また、制御部９０の解析部９３は、検査電力による熱流（Ｉｄ）、保持部温度調整機構における熱流（Ｉｃ）、検出部温度調整機構における熱流（Ｉｐ）、基板保持部の温度（Ｔｃｈｕｃｋ）、及び検出部の温度（Ｔｐｒｏｂ）に基づいて、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを推定することができる。これにより、電子デバイスにジャンクション温度Ｔｊを検出するためのみに用いられる電極部Ｅを設ける構成と比較して、電子デバイスＤのパッケージコストを低減することができる。また、プローブカード１２に設けるプローブ１２ａの数を削減することができる。

[0062] なお、検査電力による熱流（Ｉｄ）は、例えば電力検出部４１で検出される検査電力によって求められる。保持部温度調整機構における熱流（Ｉｃ）は、例えば電源２５の投入電力によって求められる。検出部温度調整機構における熱流（Ｉｐ）は、例えば電源５５の投入電力によって求められる。

[0063] そして、制御部９０は、ジャンクション温度Ｔｊが検査温度となるように、保持部温度調整機構及び検出部温度調整機構を制御する。これにより、電子デバイスＤの検査を行う場合、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを検査温度とすることができ、好適に検査を行うことができる。また、電子デバイスＤの歩留まりが低下することを防止することができる。

[0064] 併せて、制御部９０は、基板Ｗとプローブカード１２の温度差を所定の閾値以内とするように保持部温度調整機構及び検出部温度調整機構を制御する。これにより、熱膨張差を抑制し、プローブ１２ａが電極部Ｅから外れることを防止する。また、プローブ１２ａと電極部Ｅとの擦れを抑制することができる。

[0065] また、制御部９０の解析部９３は、検査電力による熱流（Ｉｄ）、保持部温度調整機構における熱流（Ｉｃ）、検出部温度調整機構における熱流（Ｉｐ）、基板保持部の温度（Ｔｃｈｕｃｋ）、及び検出部の温度（Ｔｐｒｏｂ）に基づいて、保持部目標温度及び検出部目標温度を算出する。

[0066] 保持部温度制御部９１は、基板保持部の温度を保持部目標温度に制御する

。換言すれば、保持部温度制御部９１は、温度検出部３０で検出した温度Ｔｃｈｕｃｋが保持部目標温度に近づくように、ヒータ２０の電源２５及び／又はチラー２６を制御する。また、検出部温度制御部９２は、検出部の温度を検出部目標温度に制御する。換言すれば、検出部温度制御部９２は、温度検出部６０で検出した温度Ｔｐｒｏｂが検出部目標温度に近づくように、温度調節機構５０の電源５５を制御する。

[0067] ここで、保持部目標温度及び検出部目標温度は、推定したジャンクション温度Ｔｊが検査温度に近づくように設定される。これにより、電子デバイスＤの検査を行う場合、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを検査温度とすることができ、好適に検査を行うことができる。また、電子デバイスＤの歩留まりが低下することを防止することができる。

[0068] また、保持部目標温度及び検出部目標温度は、推定したジャンクション温度Ｔｊとプローブカード１２の温度Ｔｐｒｏｂとの差が閾値以下となるように設定される。これにより、熱膨張差を抑制し、プローブ１２ａが電極部Ｅから外れることを防止する。また、プローブ１２ａと電極部Ｅとの擦れを抑制することができる。

[0069] 次に、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ及び電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊのモデルについて、図８を用いて説明する。図８は、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ及び電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊのモデルを示す図である。図８では、熱の流入・流出を、流体の流入・流出で示す。

[0070] 熱タンク８０１は、ステージ１０の熱容量を示す。熱タンク８０１の液位レベルが温度Ｔｃｈｕｃｋに相当する。熱タンク８０２は、電子デバイスＤの熱容量を示す。熱タンク８０２の液位レベルがジャンクション温度Ｔｊに相当する。熱タンク８０１と熱タンク８０２を接続する熱流路８０３は、ステージ１０と電子デバイスＤとの伝熱に相当する。熱流路８０３の流路断面積の狭さが、ステージ１０と電子デバイスＤとの熱抵抗Ｒｄｃに相当する。

[0071] 熱タンク８０１への熱流入部８０４は、ステージ１０を加熱するヒータ２

０（加熱部）の発熱量に相当する。熱タンク８０２への熱流入部８０５は、電子デバイスＤに供給される検査電力（電力検出部４１で検出された検査電力）による発熱量に相当する。熱タンク８０１からの熱流出部８０６は、ステージ１０から大気への放熱量に相当する。熱タンク８０１からの熱流出部８０７は、ステージ１０からチラー２６への放熱量に相当する。なお、熱流出部８０７は、熱タンク８０１とチラー８０９との間に高速で開閉可能なハイスピードバルブ８０８が設けられる。ハイスピードバルブ８０８を制御することで、ステージ１０からチラー２６への放熱量を制御する。

[0072] ここで、基板W上の電子デバイスＤの特性評価のために、基板Ｗをステージ１０上に真空吸着して、電子デバイスＤに検査電力を供給し、電子デバイスＤの検査を行う。電子デバイスＤの発熱密度が上昇することで、電子デバイスＤとステージ１０の熱抵抗（図８に示す熱流路８０３の流路断面積に相当）が無視できなくなる。電子デバイスＤとステージ１０との熱抵抗によって、検査時の電子デバイスＤとステージ１０との温度差は、数十℃程度となることもある。即ち、検査温度よりも高い温度で電子デバイスＤの検査を行うこととなり、電子デバイスＤの歩留まりが低下するおそれがある。

[0073] これに対し、図４から図７に示すように、ジャンクション温度Ｔｊを推定することで、好適に検査を行うことができる。しかし、この場合においても、ジャンクション温度Ｔｊが所定の温度となるように、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋを制御する際に、電子デバイスＤとステージ１０の熱抵抗によって、ジャンクション温度Ｔｊが所定の温度よりオーバーシュートするおそれがある。

[0074] 図９は、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを制御する方法の一例を説明するフローチャートである。

[0075] ステップＳ１０１において、検査時のＤｉｅ発熱からＤｉｅ温度の上昇の第１の伝達関数をモデル化して求める。ここでは、制御部９０は、電子デバイスＤ（Ｄｉｅ）に検査電力を供給することによる発熱（Ｄｉｅ発熱）と電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊ（Ｄｉｅ温度）の上昇との関係であ

る第１の伝達関数をモデル化して求める。なお、第１の伝達関数は、シミュレーション、実験等によって取得したデータに基づいて求められる。

[0076] ステップＳ１０２において、チャック設定温度を変更した際のチャック温度の第２の伝達関数をモデル化して求める。ここでは、制御部９０は、ステージ１０の設定温度（チャック設定温度）を変更した際に、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）が変更前の設定温度から変更後の設定温度に変化するまでの第２の伝達関数をモデル化して求める。なお、第２の伝達関数は、シミュレーション、実験等によって取得したデータに基づいて求められる。

[0077] ここで、検査時における電子デバイスＤの検査温度（ジャンクション温度Ｔｊ）を第１の設定温度Ｔ１とする。検査を開始する前のチャック設定温度は、第１の設定温度Ｔ１となっている。これにより、ステージ１０に載置された電子デバイスＤの温度も、第１の設定温度Ｔ１となっている。一方、検査時において、電子デバイスＤに検査電力を供給することで電子デバイスＤが発熱する。このため、検査時のチャック設定温度は、第１の設定温度Ｔ１よりも低い第２の設定温度Ｔ２とすることで、検査時における電子デバイスＤの検査温度（ジャンクション温度Ｔｊ）を第１の設定温度Ｔ１に近づける。

[0078] ステップＳ１０３において、検査時のチャック設定温度を算出する。ここでは、制御部９０は、変更前の設定温度（第１の設定温度Ｔ１）から、ステップＳ１０１における電子デバイスＤ（Ｄｉｅ）に検査電力を供給した際の電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊ（Ｄｉｅ温度）の上昇分（温度差ΔＴ）を引いた値を、変更後の設定温度（検査時のチャック設定温度、第２の設定温度Ｔ２：Ｔ２＝Ｔ１－ΔＴ）とする。

[0079] ステップＳ１０４において、チャック温度の基準応答波形を算出する。ここでは、制御部９０は、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊがオーバーシュート及び／又はアンダーシュートしないように第１の設定温度Ｔ１から第２の設定温度Ｔ２に温度変化させるためのチャック温度の基準応答波形

（基準となる温度変化のプロファイル）を算出する。

[0080] ステップＳ１０５において、Ｄｉｅパワーの基準値を取得する。ここでは、制御部９０は、テスター４から電子デバイスＤを検査する際の検査電力（Ｄｉｅパワー）等の情報を取得する。なお、電子デバイスＤの検査において、各電子デバイスＤの発熱量は、各電子デバイスＤの特性等によって異なる。このため、ステップＳ１０５では、おおよその電子デバイスＤの検査電力である検査電力の基準値（Ｄｉｅパワーの基準値）を取得する。

[0081] ステップＳ１０６において、チャック温度の目標軌道を生成する。ここでは、制御部９０は、ステップＳ１０５の検査電力の基準値（Ｄｉｅパワーの基準値）、ステップＳ１０１で求めた第１の伝達関数、ステップＳ１０２で求めた第２の伝達関数、ステップＳ１０４で求めた基準応答波形に基づいて、チャック温度の目標軌道を生成する。

[0082] ステップＳ１０７において、チャック温度を制御する。ここでは、制御部９０は、ステップＳ１０６で作成したチャック温度の目標軌道に基づいてステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を第１の設定温度Ｔ１から第２の設定温度Ｔ２に制御する。

[0083] ステップＳ１０８において、Ｄｉｅパワーを印加して検査開始するとともに、パワーフォローイング制御を行う。ここでは、制御部９０は、電子デバイスＤに検査電力（Ｄｉｅパワー）を印加して電子デバイスＤの検査を開始するとともに、検査電力（Ｄｉｅパワー）を制御モデルに取り込んでフィードフォワード制御で、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）が第２の設定温度Ｔ２となるように制御（パワーフォローイング制御）する。

[0084] ステップＳ１０９において、ジャンクション温度Ｔｊを制御する。ここでは、制御部９０は、ジャンクション温度Ｔｊが第１の設定温度Ｔ１となるように制御する。

[0085] なお、検査対象の電子デバイスＤに検査電力を印加した後、ステップＳ１０８において検査電力に基づいてステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を第２の設定温度Ｔ２に制御し、その後、ステップＳ１０９におい

て検査電力に基づいて電子デバイスＤのステージ１０のジャンクション温度Ｔｊを第１の設定温度Ｔ１に制御するものとして説明したが、これに限られるものではない。ステップＳ１０８及びステップＳ１０９を併用して１つのステップとし、検査対象の電子デバイスＤに検査電力を印加した後、検査電力に基づいて電子デバイスＤのステージ１０のジャンクション温度Ｔｊを第１の設定温度Ｔ１に制御してもよい。即ち、制御モデルから推測したジャンクション温度Ｔｊ、または、直接観測できる場合は直接観測したジャンクション温度Ｔｊを、電子デバイスＤの目標温度（第１の設定温度Ｔ１）となるように制御する。この際、電子デバイスＤに印加された検査電力を外乱として制御してもよい。

[0086] 図１０は、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ及び電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊの温度制御の一例を示すグラフである。ここで、横軸は時間（ｓｅｃ）を示し、縦軸は温度を示す。また、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊを実線で示し、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋを破線で示す。また、ステップＳ１０１～Ｓ１０４の処理は、予め終了しているものとして説明する。

[0087] 工程Ｓ２０１では、制御部９０は、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋが第１の設定温度Ｔ１となるように温度制御する。なお、工程Ｓ２０１では、電子デバイスＤに検査電力は印加されていない。これにより、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ及び電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊは、第１の設定温度Ｔ１となっている。

[0088] 工程Ｓ２０１の時刻ＳＴ０において、制御部９０は、テスター４から電子デバイスＤの検査の情報を取得する（ステップＳ１０５参照）。ここで、検査の情報には、電子デバイスＤの検査を開始するまでの時間t_{imp}（検査の情報を取得した時刻ＳＴ０から検査を開始する時刻ＳＴ２までの時間）の情報、検査時に電子デバイスＤに供給される検査電力の基準値を含む。

[0089] ここで、制御部９０は、テスター４から取得した情報に基づいて、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）の目標軌道を生成する（ステッ

プＳ１０６参照）。制御部９０は、検査時に電子デバイスＤに供給される検査電力の基準値と、ステップＳ１０１で生成した第１の伝達関数モデルに基づいて、温度上昇量（温度差ΔＴ）を算出する。そして、制御部９０は、第１の設定温度Ｔ１から温度上昇量（温度差ΔＴ）を減算した値を第２の設定温度Ｔ２に設定する（Ｔ２＝Ｔ１－ΔＴ）。そして、制御部９０は、ステップＳ１０２で生成した第２の伝達関数モデル、ステップＳ１０４で生成した基準応答波形に基づいて、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を第１の設定温度Ｔ１から第２の設定温度Ｔ２に変化させる目標軌道を生成する。また、制御部９０は、生成した目標軌道から、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を第１の設定温度Ｔ１から第２の設定温度Ｔ２に変化させる応答時間ｔを求める。

[0090] また、制御部９０は、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を第２の設定温度Ｔ２から第１の設定温度Ｔ１に変化させる目標軌道を生成する。

[0091] テスター４から検査の情報を取得した時刻ＳＴ０から時間（t_{imp}－ｔ）が経過した時刻ＳＴ１において、即ち、検査を開始する時刻ＳＴ２から応答時間ｔ前の時刻ＳＴ１において、目標軌道によるステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）の温度制御を開始する（ステップＳ１０７参照）。

[0092] 工程Ｓ２０２（ステップＳ１０７）では、ステップＳ１０６で生成した目標軌道で、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を制御する。なお、工程Ｓ２０２では、電子デバイスＤに検査電力は印加されていない。これにより、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）は、第１の設定温度Ｔ１から第２の設定温度Ｔ２に低下する。また、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊは、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋに追随して、第１の設定温度Ｔ１から第２の設定温度Ｔ２に低下する。

[0093] 時刻ＳＴ２において、電子デバイスＤの検査を開始する。即ち、電子デバイスＤに検査電力を印加する（ステップＳ１０８参照）。これにより、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊが上昇する。

[0094] 工程Ｓ２０３（ステップＳ１０８）では、検査電力（Ｄｉｅパワー）を制御モデルに取り込んでフィードフォワード制御で、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）が第２の設定温度Ｔ２となるように制御（パワーフォローイング制御）する。

[0095] ジャンクション温度Ｔｊが変動する過渡期を過ぎた後、時刻ＳＴ３において、工程Ｓ２０３から工程Ｓ２０４に進む。ここで、電子デバイスＤの検査を開始した時刻ＳＴ２から所定時間経過した後に、過渡期を過ぎたとしてもよい。また、ジャンクション温度Ｔｊの変動量が所定の範囲内となったときに過渡期を過ぎたとしてもよい。

[0096] 工程Ｓ２０４（ステップＳ１０９）では、制御部９０は、ジャンクション温度Ｔｊが第１の設定温度Ｔ１となるように温度を制御する。

[0097] 時刻ＳＴ４において、電子デバイスＤの検査が終了する。

[0098] 工程Ｓ２０５では、目標軌道で、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）を制御する。なお、工程Ｓ２０５では、電子デバイスＤに検査電力は印加されていない。これにより、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）は、第２の設定温度Ｔ２から第１の設定温度Ｔ１に上昇する。これにより、ステージ１０の温度Ｔｃｈｕｃｋ（チャック温度）と電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊは、第１の設定温度Ｔ１となる。

[0099] 以上のように、図９及び図１０に示す制御によれば、ジャンクション温度Ｔｊのオーバーシュート及び／又はアンダーシュートを抑制することができる。即ち、電子デバイスＤに検査電力を印加した際、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊが第１の設定温度Ｔ１を含む所定の範囲内（例えば、温度Ｔ１の±３℃（Ｔ１－３℃～Ｔ１＋３℃の範囲内）に変動を抑えることができる。即ち、電子デバイスＤに検査電力を印加してから、ジャンクション温度Ｔｊが安定し検査を開始するまでの時間を短縮することができる。また、電子デバイスＤのジャンクション温度Ｔｊがオーバーシュートすることを抑制することができるので、電子デバイスＤが熱破壊されることを防止することができる。また、電子デバイスＤの歩留まりが低下することを防止する

ことができる。

[0100] 以上、検査システム１について説明したが、本開示は上記実施形態等に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本開示の要旨の範囲内において、種々の変形、改良が可能である。

[0101] 尚、本願は、２０２４年３月１９日に出願した日本国特許出願２０２４－０４４１７８号に基づく優先権を主張するものであり、これらの日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0102]

W	基板
D	電子デバイス
E	電極部
１	検査システム
２	収容室
３	ローダ
４	テスター
１０	ステージ
１０ａ	冷媒流路
１２	プローブカード
１２ａ	プローブ
１３	インターフェース
１４	温度制御ユニット
２０	ヒータ
２５	電源
２６	チラー
３０	温度検出部
４１	電力検出部
５０	温度調節機構
５５	電源

９０　制御部

９１　保持部温度制御部

９２　検出部温度制御部

９３　解析部

６０　温度検出部

請求の範囲

[請求項1] 検査対象の電子デバイスを有する基板を保持するチャックと、

前記電子デバイスに検査電力を印加して、前記電子デバイスを検査するテスターと、を備える検査システムの温度制御方法であって、

前記電子デバイスに前記検査電力を印加することによる発熱から、前記電子デバイスの温度上昇の第１の伝達関数をモデル化して求める工程と、

前記チャックの設定温度を変更した際の前記チャックの温度の第２の伝達関数をモデル化して求める工程と、

前記テスターから前記電子デバイスの検査タイミングを取得する工程と、

前記電子デバイスの検査が始まる前に前記第１の伝達関数及び前記第２の伝達関数に基づいて、前記チャックの温度制御を開始する工程と、を含む、

検査システムの温度制御方法。

[請求項2] 前記電子デバイスに前記検査電力を印加した際の前記電子デバイスの温度上昇量を温度上昇量ΔＴとし、

前記電子デバイスを検査する際の前記電子デバイスの設定温度を第１の設定温度Ｔ１とし、

前記第１の設定温度Ｔ１から前記温度上昇量ΔＴを引いた温度を第２の設定温度Ｔ２として、

前記電子デバイスの検査が始まる前に前記チャックの温度制御を開始する工程は、

前記チャックの温度を前記第１の設定温度Ｔ１から前記第２の設定温度Ｔ２に制御する、

請求項１に記載の検査システムの温度制御方法。

[請求項3] 前記チャックの温度を前記第１の設定温度Ｔ１から前記第２の設定温度Ｔ２に制御する目標軌道を生成し、前記目標軌道の応答時間を算

出し、

前記電子デバイスの検査が始まる前に前記チャックの温度制御を開始する工程は、

前記検査タイミングから前記応答時間前において、前記目標軌道に基づいて、前記チャックの温度を前記第１の設定温度Ｔ１から前記第２の設定温度Ｔ２に制御する、

請求項２に記載の検査システムの温度制御方法。

[請求項4] 検査対象の前記電子デバイスに前記検査電力を印加した後、前記検査電力に基づいて前記チャックの温度を前記第２の設定温度Ｔ２に制御する工程をさらに有する、

請求項３に記載の検査システムの温度制御方法。

[請求項5] 検査対象の前記電子デバイスに前記検査電力を印加した後、前記検査電力に基づいて前記電子デバイスの温度を前記第１の設定温度Ｔ１に制御する工程をさらに有する、

請求項３に記載の検査システムの温度制御方法。

[請求項6] 検査対象の前記電子デバイスに前記検査電力を印加した後、前記電子デバイスの温度変化の過渡期が過ぎた後に、前記検査電力に基づいて前記電子デバイスの温度を前記第１の設定温度に制御する工程をさらに有する、

請求項４に記載の検査システムの温度制御方法。

[請求項7] 検査対象の電子デバイスを有する基板を保持するチャックと、

前記電子デバイスに検査電力を印加して、前記電子デバイスを検査するテスターと、

制御部と、を備える検査システムであって、

前記制御部は、

前記電子デバイスに前記検査電力を印加することによる発熱から、前記電子デバイスの温度上昇の第１の伝達関数をモデル化して求める工程と、

前記チャックの設定温度を変更した際の前記チャックの温度の第２の伝達関数をモデル化して求める工程と、

前記テスターから前記電子デバイスの検査タイミングを取得する工程と、

前記電子デバイスの検査が始まる前に前記第１の伝達関数及び前記第２の伝達関数に基づいて、前記チャックの温度制御を開始する工程と、を実行する、

検査システム。