



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I626331 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：105132122

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 05 日

(51)Int. Cl. : C23C16/46 (2006.01) H01L21/205 (2006.01)

(30)優先權：2015/10/08 日本 2015-200348

(71)申請人：紐富來科技股份有限公司 (日本) NUFLARE TECHNOLOGY, INC. (JP)
日本(72)發明人：早野貴憲 HAYANO, TAKANORI (JP)；伊藤英樹 ITO, HIDEKI (JP)；飯島達彦
IJIMA, TATSUHIKO (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

JP 2006-165200A

JP 2009-245978A

US 2005/0056635A1

WO 2012/165174A1

審查人員：莊敏宏

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 28 頁

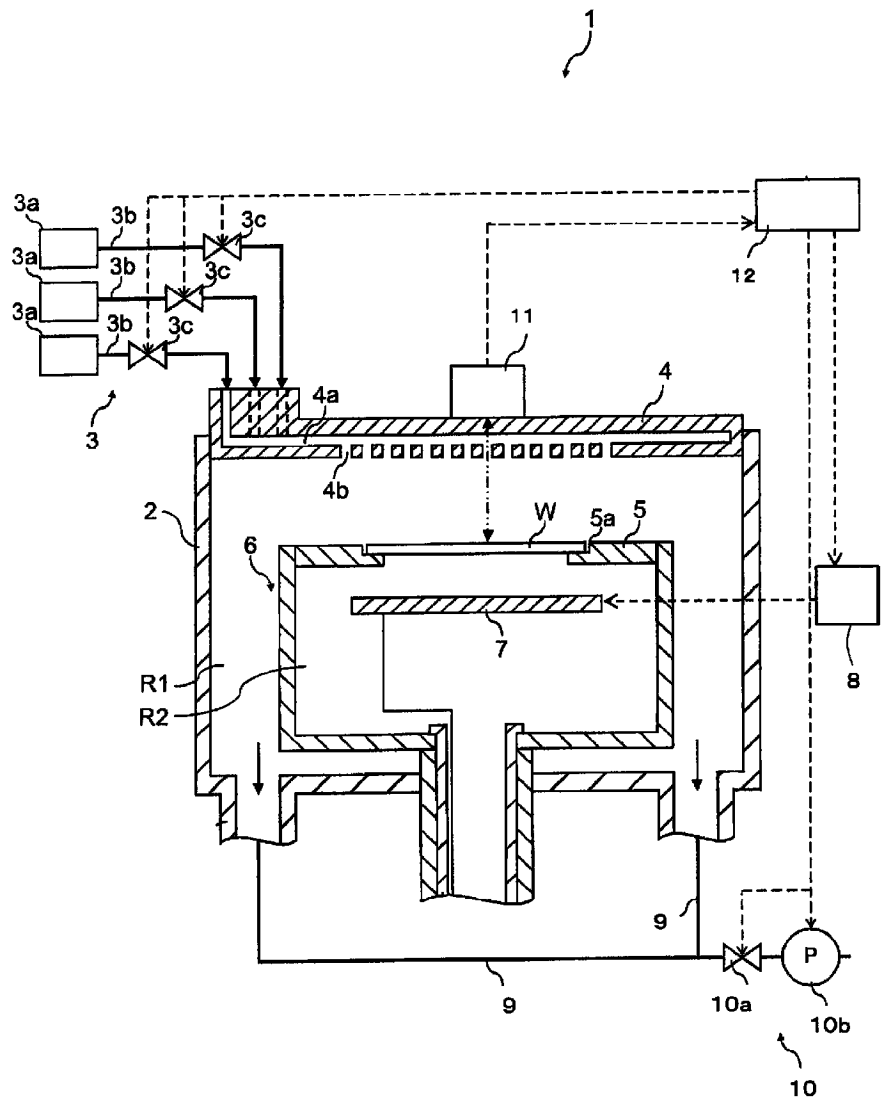
(54)名稱

氣相成長裝置以及異常檢測方法

(57)摘要

本發明的實施形態提供能夠在加熱單元完全斷裂之前，精度良好地預測加熱單元的斷裂時期的氣相成長裝置以及異常檢測方法。實施形態的氣相成長裝置包括：反應室，其藉由氣相成長反應在基板的上表面進行成膜；氣體供給部，其將氣體供給至反應室；加熱單元，其從基板的背面側對基板進行加熱；以及控制部，其控制加熱單元的輸出。控制部包括：電氣特性測定部，其按規定時間對加熱單元的電氣特性進行測定，檢測電氣特性的變動值；以及閾值判定部，其判定檢測出的規定數量的電氣特性的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過規定的閾值。

指定代表圖：



【圖1】

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 氣相成長裝置
 - 2 . . . 腔室
 - 3 . . . 氣體供給部
 - 3a . . . 氣體儲存部
 - 3b . . . 氣體管
 - 3c . . . 氣體閥
 - 4 . . . 原料放出部
 - 4a . . . 沖淋板
 - 4b . . . 氣體噴出口
 - 5 . . . 基座
 - 5a . . . 沉孔
 - 6 . . . 旋轉部
 - 7 . . . 加熱器
 - 8 . . . 加熱器驅動部
 - 9 . . . 氣體排出部
 - 10 . . . 排氣機構
 - 10a . . . 排氣閥
 - 10b . . . 真空泵
 - 11 . . . 放射溫度計
 - 12 . . . 控制部
 - W . . . 晶圓

【發明說明書】

【中文發明名稱】 氣相成長裝置以及異常檢測方法

【技術領域】

【0001】 本發明的實施形態是有關於一種具備加熱單元的氣相成長裝置以及加熱單元的異常檢測方法。

【先前技術】

【0002】 使用磊晶成長（epitaxial growth）技術來製作發光二極體（Light Emitting Diode，LED）、或使用有 GaN、SiC 等化合物半導體的電子元件，所述磊晶成長技術是使單晶薄膜在矽（silicon）基板等單晶基板上成長的技術。

【0003】 在磊晶成長技術所使用的氣相成長裝置中，將晶圓（wafer）載置於保持為常壓或減壓的反應室的內部。接著，一面對該晶圓進行加熱，一面將成為用於成膜的原料的氣體供給至反應室內，繼而在晶圓表面引起原料氣體的熱分解反應及氫還原反應，在晶圓上形成磊晶膜。對於晶圓上所形成的各個膜，由於溫度或原料氣體等成膜所需的條件不同，故而需要控制對晶圓進行加熱的加熱器（加熱單元）的溫度、或供給至反應室內的氣體的種類或流量（參照日本專利公開公報 2009-245978 號）。

【0004】 然而，加熱器會因長時間使用而斷裂。若加熱器在反應室內斷裂，則加熱器的構成材料會飛散，成為反應室污染的主要因素。於加熱器已在反應室內斷裂的情況下，不僅反應室內的晶圓成為不良品，而且必須對反應室的內部進行清潔，導致氣相成

長裝置的復原耗費工夫。

【發明內容】

【0005】 本發明提供能夠在加熱單元完全斷裂之前，精度良好地預測加熱單元的斷裂時期的氣相成長裝置以及異常檢測方法。

【0006】 根據本實施形態，提供一種氣相成長裝置，其包括：反應室，其藉由氣相成長反應在基板的上表面進行成膜；

氣體供給部，其將氣體供給至所述反應室；

加熱單元，其從所述基板的背面側對所述基板進行加熱；以及

控制部，其控制所述加熱單元的輸出，

所述控制部包括：

電氣特性測定部，其按規定時間對所述加熱單元的電氣特性進行測定，檢測所述電氣特性的變動值；以及

閾值判定部，其判定檢測出的規定數量的所述電氣特性的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過規定的閾值。

【0007】 在另一實施形態中提供一種異常檢測方法，其是對載置於反應室內的基板進行加熱的加熱單元的異常檢測方法，

按規定時間對所述加熱單元的電阻值進行測定，

對測定出的所述電阻值的變動值進行檢測，

判定規定次的所述變動值的最大值與最小值的差分是否已超過所述閾值。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 是表示一實施形態的氣相成長裝置的概略構成的圖。

圖 2 是表示加熱器驅動部的內部構成的一例的方塊圖。

圖 3 是表示 4 個氣相成長裝置內的各加熱器的電氣特性的曲線圖。

圖 4 是表示控制部的內部構成的一例的方塊圖。

圖 5 是表示控制部的處理動作的一例的流程圖。

圖 6 是表示相對於時刻的電阻值差的最大值與最小值的差分的曲線圖。

圖 7 是表示過去 4 次與此次的電阻值差的計算結果的一例的曲線圖。

圖 8 是表示第 2 實施形態的控制部的內部構成的流程圖。

圖 9 是表示控制部的處理動作的一例的流程圖。

【實施方式】

【0009】 以下，一面參照圖式，一面對本發明的實施形態進行說明。圖 1 是表示一實施形態的氣相成長裝置 1 的概略構成的圖。在本實施形態中，對如下例子進行說明，該例子是指使用矽基板，具體而言使用矽晶圓（以下僅稱為晶圓）W 作為進行成膜處理的基板，在該晶圓 W 上積層多層膜。

【0010】 圖 1 的氣相成長裝置 1 包括：在晶圓 W 上成膜的腔室 2、將原料氣體供給至該腔室 2 內的晶圓 W 的氣體供給部 3、位於腔室 2 的上部的原料放出部 4、在腔室 2 內支持晶圓 W 的基座 5、

保持該基座 5 而旋轉的旋轉部 6、對晶圓 W 進行加熱的加熱器 (heater) 7、驅動加熱器 7 的加熱器驅動部 8、將腔室 2 內的氣體排出的氣體排出部 9、從該氣體排出部 9 排出氣體的排氣機構 10、對晶圓 W 的溫度進行測定的輻射溫度計 (radiation thermometer) 11 以及對各部分進行控制的控制部 12。

【0011】 腔室 2 為可收納作為成膜對象的晶圓 W 的形狀 (例如圓筒形狀)，腔室 2 的內部收容有基座 5、加熱器 7、旋轉部 6 的一部分等。

【0012】 氣體供給部 3 具有：多個氣體儲存部 3a，其個別地儲存多種氣體；多根氣體管 3b，其連接這些氣體儲存部 3a 與原料放出部 4；以及多個氣體閥 (gas valve) 3c，其對流經這些氣體管 3b 的氣體的流量進行調整。各氣體閥 3c 連接於對應的氣體管 3b。多個氣體閥 3c 由控制部 12 控制。實際的配管可採用結合多根氣體管，或將一根氣體管分支為多根氣體管，或者將氣體管的分支或結合加以組合等多種構成。

【0013】 氣體供給部 3 所供給的原料氣體經由原料放出部 4 而放出至腔室 2 內。放出至腔室 2 內的原料氣體 (處理氣體) 供給至晶圓 W 上，藉此，在晶圓 W 上形成所期望的膜。再者，所使用的原料氣體的種類並無特別限定。可根據所形成的膜的種類來對原料氣體進行各種變更。

【0014】 在原料放出部 4 的底面側設置有沖淋板 (shower plate) 4a。能夠使用不鏽鋼或鋁合金等金屬材料來構成該沖淋板 4a。來

自多根氣體管 3b 的氣體在原料放出部 4 內混合，經由沖淋板 4a 的氣體噴出口 4b 而供給至腔室 2 內。再者，亦可在沖淋板 4a 中設置多個氣體流路，將多種氣體以分離的狀態供給至腔室 2 內的晶圓 W。

【0015】 應考慮所形成的膜的均一性、原料效率、再現性、製作成本等來選定原料放出部 4 的構造，但只要滿足這些要求，則並無特別限定，亦能夠適當地使用眾所周知的構造。

【0016】 基座 5 設置於旋轉部 6 的上部，且為如下構造，即，將晶圓 W 載置且支持於設置在基座 5 的內周側的沉孔 5a（counterbore）內。再者，在圖 1 的例子中，基座 5 為中央具有開口部的環狀形狀，但亦可為無開口部的大致平板形狀。

【0017】 加熱器 7 是對基座 5 及/或晶圓 W 進行加熱的加熱部。只要滿足將加熱對象加熱至所期望的溫度及溫度分佈的能力、耐久性 etc 等要求，則並無特別限定。具體而言，可列舉電阻加熱、燈加熱、感應加熱等。

【0018】 加熱器驅動部 8 對加熱器 7 供給電源電壓，使電流流入至加熱器 7，對加熱器 7 進行加熱。加熱器驅動部 8 的內部構成將後述。

【0019】 排氣機構 10 經由氣體排出部 9，從腔室 2 的內部排出反應後的原料氣體，且藉由排氣閥 10a 與真空泵 10b 的作用，將腔室 2 內控制為所期望的壓力。

【0020】 輻射溫度計 11 設置於原料放出部 4 的上表面。輻射溫

度計 11 將來自未圖示的光源的光照射至晶圓 W，接收來自晶圓 W 的反射光，對晶圓 W 的反射光強度進行測定。而且，輻射溫度計 11 接收來自晶圓 W 的膜成長面的熱輻射光，對熱輻射光強度進行測定。圖 1 中僅圖示有一個輻射溫度計 11，但亦可將多個輻射溫度計 11 配置於原料放出部 4 的上表面，對晶圓 W 的膜成長面的多個部位（例如內周側與外周側）的溫度進行測量。

【0021】 在原料放出部 4 的上表面設置透光窗，來自輻射溫度計 11 的光源的光、與來自晶圓 W 的反射光或熱輻射光通過該透光窗。透光窗可採用狹縫形狀或矩形狀、圓形狀等任意形狀。在透光窗中使用相對於輻射溫度計 11 所測量的光的波長範圍透明的構件。在對室溫至 1500℃左右的溫度進行測定的情況下，較佳為測量可見光區域至近紅外區域的光的波長，在該情況下，可適當地使用石英等作為透光窗的構件。

【0022】 控制部 12 包括：電腦（未圖示），其集中地對氣相成長裝置 1 進行控制；以及記憶部（未圖示），其記憶製程控制程式或裝置歷程等。控制部 12 對氣體供給部 3 或旋轉部 6 的旋轉機構、排氣機構 10、加熱器 7 對於晶圓 W 的加熱等進行控制。

【0023】 圖 2 是表示加熱器驅動部 8 的內部構成的一例的電路構成圖。圖 2 的加熱器驅動部 8 具有變壓器 21、連接於變壓器 21 的一次側的一次電路 22 以及連接於變壓器 21 的二次側的二次電路 23。一次電路 22 具有閘流體（thyristor）24，對一次電路 22 例如施加商用電源電壓。變壓器 21 進行一次電路 22 側的交流電

壓與二次電路 23 側的交流電壓之間的電壓轉換。加熱器 7 連接於二次電路 23。而且，二次電路 23 連接著電壓計 25 與電流計 26。電壓計 25 對施加至加熱器 7 的電壓進行測定，電流計 26 對流入至加熱器 7 的電流進行測定。電壓計 25 與電流計 26 的測定值供給至控制部 12。

【0024】 本發明人使具有與圖 1 相同的構成的多個氣相成長裝置 1 並行地進行動作之後，發現加熱器 7 的斷裂時期按氣相成長裝置 1 而有所不同，在加熱器 7 完全斷裂之前，加熱器 7 的電氣特性會出現斷裂的前兆。

【0025】 圖 3 是表示 4 個氣相成長裝置 1 內的各加熱器 7 的電氣特性的曲線圖。圖 3 的曲線 G1 表示已完全斷裂的加熱器 7 的電氣特性，曲線 G2～曲線 G4 表示未斷裂的加熱器 7 的電氣特性。各曲線 G1～曲線 G4 的橫軸為時刻[時分秒]，縱軸為電阻值[a.u.]。

【0026】 對於曲線 G1 而言，在被認為已完全斷裂的時刻 t1 之前的期間 p1 內，電阻值以小幅度的週期發生變動。然後，在時刻 t0～時刻 t1 中，電阻值以較期間 p1 更大的週期，且以更大的振幅發生變動。在時刻 t0 之後，認為斷裂正明顯地進行，根據情況，加熱器 7 的構成材料的一部分有可能開始向腔室 2 內飛散。藉此，只要能夠掌握時刻 t0 以前的期間 p1 的小幅度的振動期間，則能夠於加熱器 7 的構成材料在腔室 2 內飛散之前，更換加熱器 7。

【0027】 如圖 3 所示，經過期間 p1 之後，加熱器 7 的電阻值會大幅度地發生變動，然後完全斷裂。而且，對於圖 3 的曲線 G2～

曲線 G4 而言，加熱器 7 的電阻值緩慢地降低，但若在更長的期間內，對加熱器 7 的電阻值進行測定，則加熱器 7 的使用期間越長，加熱器 7 的電阻值越會上升。在本實施形態中，以期間 p1 中的與加熱器 7 的電阻值的小幅度的變動週期相對應的時間間隔，對電阻值進行多次測定，事先預測加熱器 7 的斷裂。

【0028】 圖 4 是表示控制部 12 的內部構成的一例的方塊圖。圖 4 的控制部 12 具有電氣特性測定部 31、閾值判定部 32 以及警告部 33。

【0029】 電氣特性測定部 31 按規定時間對加熱器 7 的電氣特性進行測定，且檢測電氣特性的變動值。閾值判定部 32 判定檢測出的規定數量的電氣特性變動值的最大值與最小值的差分是否已超過規定的閾值。警告部 33 在判定為已超過閾值的情況下進行警告處理。

【0030】 此處，電氣特性是指施加至加熱器 7 的電壓、流入至加熱器 7 的電流以及加熱器 7 的電阻值中的至少一者。以下，說明由電氣特性測定部 31 按規定時間對加熱器 7 的電阻值進行多次測定的例子。此處，規定時間是指圖 3 的期間 p1 中的與加熱器 7 的電阻值的小幅度的變動週期相對應的時間間隔。

【0031】 在電氣特性為電阻值的情況下，電氣特性測定部 31 每當測定電阻值時，檢測與上一次測定出的電阻值之間的變動值。閾值判定部 32 判定多次變動值的最大值與最小值的差分是否已超過閾值。

【0032】 警告部 33 例如使用連接於控制部 12 的未圖示的警報音源（alarm sound source）或顯示裝置等來進行警告處理。例如，使警報音源鳴動，藉由聲音來報知加熱器 7 的斷裂時期已近。或者，在顯示裝置中顯示加熱器 7 的斷裂時期已近。

【0033】 圖 5 是表示控制部 12 的處理動作的一例的流程圖。該流程圖表示了由控制部 12 進行的加熱器 7 的異常檢測處理。控制部 12 除了進行該處理以外，有時亦進行各種處理，但圖 5 中已省略。控制部 12 按規定時間進行圖 5 的處理。

【0034】 首先，判定是否可偵測出加熱器 7 的電阻值（步驟 S1）。例如，在判斷為由於某些因素，無法正常地偵測出加熱器 7 的電阻值的情況下，步驟 S1 的判定處理為否（NO），結束圖 5 的處理。

【0035】 在步驟 S1 為是（YES）的情況下，使用圖 2 的電壓計 25 與電流計 26，藉由電氣特性測定部 31 對加熱器 7 的電流值與電壓值進行測定（步驟 S2）。其次，藉由電氣特性測定部 31 來計算電阻值＝電壓值/電流值（步驟 S3）。

【0036】 其次，藉由電氣特性測定部 31 來計算與上一次測定出的電阻值之間的電阻值差（變動值） ΔR （步驟 S4）。在無上一次測定出的電阻值的情況下，省略步驟 S4 的處理。

【0037】 其次，藉由電氣特性測定部 31 來檢測過去 n （例如 4）次的電阻值差 ΔR 與此次計算出的電阻值差 ΔR 中的最大值與最小值的差分 $\Delta R_{\max} - \min$ （步驟 S5）。

【0038】 圖 7 是表示過去 4 次與此次的電阻值差的計算結果的一

例的曲線圖，橫軸為時刻，縱軸為電阻值差。圖 7 中的 5 個繪點 p1 為此次的電阻值差，繪點 p2～繪點 p5 為過去的電阻值差。在圖 7 的情況下，繪點 p2 的電阻值差與繪點 p3 的電阻值差的差分為 $\Delta R_{\max} - \min$ 。

【0039】 設置有步驟 S5 的處理的理由在於：能夠確實地檢測加熱器 7 完全斷裂之前的加熱器 7 的電阻值變動。例如，在 4 個加熱器 7 的電阻值變化由圖 3 的曲線 G1～曲線 G4 表示的情況下，進行步驟 S5 的處理之後的曲線 g1～曲線 g4 如圖 6 所示。圖 6 的橫軸為時刻[時分秒]，縱軸為電阻值差的最大值與最小值的差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 。圖 6 的曲線 g1～曲線 g4 分別對應於圖 3 的曲線 G1～曲線 G4。圖 6 的曲線 g1 對應於已斷裂的加熱器 7，在該加熱器 7 完全斷裂之前，差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 大幅度地發生變化。藉此，可確實地檢測加熱器 7 完全斷裂之前的小幅度的振動。

【0040】 利用圖 5 的步驟 S5 檢測差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 之後，其次，藉由閾值判定部 32 來判定差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 是否已超過規定的閾值（步驟 S6）。在已超過閾值的情況下，藉由警告部 33 進行規定的警告處理（步驟 S7）。在未超過閾值的情況下，結束圖 5 的處理。

【0041】 如此，在第 1 實施形態中，按規定時間對加熱器 7 的電阻值進行測定，檢測新測定出的電阻值與上一次的電阻值之間的變動值，判定多次的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過閾值。藉此，能夠精度良好地檢測加熱器 7 完全斷裂之前的加熱器 7 的小幅度的電阻值變化，因此，能夠掌握加熱器 7 斷裂的前

兆，從而能夠在加熱器 7 即將斷裂之前更換加熱器 7。藉此，能夠防止加熱器 7 的構成材料在腔室 2 內飛散的不良情況。

【0042】 （第 2 實施形態）

在所述第 1 實施形態中，說明了設置對加熱器 7 的斷裂進行判斷的一個閾值的例子，但亦可設置多個閾值而進行階段性的警告處理。

【0043】 圖 8 是表示第 2 實施形態的控制部 12 的内部構成的流程圖。圖 8 的控制部 12 在閾值判定部 32 中設置有第 1 判定部 32a 與第 2 判定部 32b。而且，在警告部 33 中設置有第 1 警告處理部 33a 與第 2 警告處理部 33b。

【0044】 第 1 判定部 32a 判定所述差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 是否已超過第 1 閾值。第 2 判定部 32b 在由第 1 判定部 32a 判定為已超過第 1 閾值之後，判定差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 是否已超過較第 1 閾值更大的第 2 閾值。

【0045】 圖 9 是表示控制部 12 的處理動作的一例的流程圖。步驟 S11～步驟 S15 的處理與圖 5 的步驟 S1～步驟 S5 的處理相同。控制部 12 按規定時間進行圖 9 的處理。

【0046】 在步驟 S15 中檢測差分 $\Delta R_{\max} - \min$ ，藉由第 1 判定部 32a 來判定差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 是否首次超過第 1 閾值（步驟 S16）。若判定為已超過第 1 閾值，則藉由第 1 警告處理部 33a 進行第 1 警告處理（步驟 S17）。

【0047】 在步驟 S16 的判定為否的情況下，藉由第 2 判定部 32b

來判定差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 是否已超過較第 1 閾值更大的第 2 閾值（步驟 S18）。若判定為已超過第 2 閾值，則藉由第 2 警告處理部 33b 進行第 2 警告處理（步驟 S19）。

【0048】 第 1 警告處理與第 2 警告處理的具體處理內容可考慮各種內容。例如，亦可在第 1 警告處理與第 2 警告處理中，改變警報音源的鳴動方式或顯示裝置的顯示內容。更具體而言，可考慮由第 2 警告處理部進行令人知曉加熱器 7 的斷裂更加接近的鳴動或顯示。或者，亦可在第 1 警告處理中，藉由警報音源或顯示裝置來報知加熱器 7 的斷裂已近，在第 2 警告處理中，除了進行報知之外，亦進行使加熱器驅動部 8 停止向加熱器 7 供給電源的停止處理。

【0049】 例如，設定第 1 閾值來檢測圖 3 的期間 p1，設置第 2 閾值來檢測圖 3 的時刻 t0～時刻 t1。在步驟 S18 的判定為否的情況下就結束。

【0050】 在所述步驟 S19 中，若差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 超過第 2 閾值，則除了警告處理之外，可停止向加熱器 7 供給電源，亦可進行與步驟 S17 不同種類的警告處理。

【0051】 如此，在第 2 實施形態中，按規定時間對加熱器 7 的電阻值進行測定，檢測新測定出的電阻值與上一次的電阻值之間的變動值，設置第 1 閾值與第 2 閾值作為對多次的變動值的最大值與最小值的差分 $\Delta R_{\max} - \min$ 進行判斷的閾值，因此，能夠利用兩種警告處理來詳細報知加熱器 7 的斷裂已近的警告。

【0052】 在所述第 1 實施形態及第 2 實施形態中，進行了將加熱器 7 的電阻值的差分 $\Delta R_{\max - \min}$ 與閾值作比較的處理，但亦可將流經加熱器 7 的電流與閾值作比較。

【0053】 而且，在所述第 1 實施形態及第 2 實施形態中，說明了對氣相成長裝置 1 內的加熱器 7 的斷裂進行檢測的異常檢測方法，但加熱器 7 未必限定於設置在氣相成長裝置 1 內。

【0054】 雖對本發明的若干個實施形態進行了說明，但這些實施形態是作為例子而提示的實施形態，並不意圖對發明的範圍進行限定。這些新穎的實施形態可以其他各種形態實施，能夠在不脫離發明宗旨的範圍內，進行各種省略、替換、變更。該些實施形態或其變形包含於發明的範圍或宗旨，並且包含於申請專利範圍所記載的發明及其均等的範圍。

【符號說明】

【0055】

1：氣相成長裝置

2：腔室

3：氣體供給部

3a：氣體儲存部

3b：氣體管

3c：氣體閥

4：原料放出部

4a：沖淋板

- 4b：氣體噴出口
- 5：基座
- 5a：沉孔
- 6：旋轉部
- 7：加熱器
- 8：加熱器驅動部
- 9：氣體排出部
- 10：排氣機構
- 10a：排氣閥
- 10b：真空泵
- 11：放射溫度計
- 12：控制部
- 21：變壓器
- 22：一次電路
- 23：二次電路
- 24：閘流體
- 25：電壓計
- 26：電流計
- 31：電氣特性測定部
- 32：閾值判定部
- 32a：第 1 判定部
- 32b：第 2 判定部

33：警告部

33a：第 1 警告處理部

33b：第 2 警告處理部

G1～G4：曲線

g1～g4：曲線

p1：期間

p2～p5：繪點

S1～S7、S11～S19：步驟

t0～t1：時刻

W：晶圓

ΔR ：電阻值差

$\Delta R_{\max} - \min$ ：差分



【發明摘要】

IPC分類: C23C 16/46 (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)

【中文發明名稱】氣相成長裝置以及異常檢測方法

【中文】

本發明的實施形態提供能夠在加熱單元完全斷裂之前，精度良好地預測加熱單元的斷裂時期的氣相成長裝置以及異常檢測方法。實施形態的氣相成長裝置包括：反應室，其藉由氣相成長反應在基板的上表面進行成膜；氣體供給部，其將氣體供給至反應室；加熱單元，其從基板的背面側對基板進行加熱；以及控制部，其控制加熱單元的輸出。控制部包括：電氣特性測定部，其按規定時間對加熱單元的電氣特性進行測定，檢測電氣特性的變動值；以及閾值判定部，其判定檢測出的規定數量的電氣特性的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過規定的閾值。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：氣相成長裝置
- 2：腔室
- 3：氣體供給部
- 3a：氣體儲存部
- 3b：氣體管
- 3c：氣體閥

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種氣相成長裝置，其包括：

反應室，其藉由氣相成長反應在基板的上表面進行成膜；

氣體供給部，其將氣體供給至所述反應室；

加熱單元，其從所述基板的背面側對所述基板進行加熱；以及

控制部，其控制所述加熱單元的輸出，

所述控制部包括：

電氣特性測定部，其按規定時間對所述加熱單元的電氣特性進行測定，按所述規定時間檢測所述電氣特性的作為上一次的測定值與此次的測定值的差分的變動值；以及

閾值判定部，其抽出此次檢測出的所述變動值與之前檢測出的規定數量的變動值中的最大值與最小值，按所述規定時間求出所述最大值與所述最小值的差分，判定所述差分是否已超過規定的閾值。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的氣相成長裝置，其中

所述閾值判定部包括警告部，該警告部在判斷為已超過所述規定的閾值的情況下，進行警告處理。

【第3項】 如申請專利範圍第1項或第2項所述的氣相成長裝置，其中

所述電氣特性為施加至所述加熱單元的電壓、流入至所述加熱單元的電流以及所述加熱單元的電阻值中的至少一者。

【第4項】 如申請專利範圍第1項或第2項所述的氣相成長裝置，其中

所述電氣特性測定部每當測定所述加熱單元的電阻值時，檢測與上一次測定出的電阻值之間的變動值。

【第5項】 如申請專利範圍第2項所述的氣相成長裝置，其中

所述閾值判定部包括：

第 1 判定部，其判定所述電氣特性的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過第 1 閾值；以及

第 2 判定部，其在由所述第 1 判定部判定為已超過所述第 1 閾值之後，判定所述電氣特性的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過較所述第 1 閾值更大的第 2 閾值，

所述警告部包括：

第 1 警告處理部，其在由所述第 1 判定部判定為已超過所述第 1 閾值之後，進行第 1 警告處理；以及

第 2 警告處理部，其在由所述第 2 判定部判定為已超過所述第 2 閾值之後，進行第 2 警告處理。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的氣相成長裝置，其中

所述規定時間為與所述加熱單元的所述電氣特性的小幅度的變動週期相對應的時間間隔。

【第7項】 一種異常檢測方法，其是對載置於反應室內的基板進行加熱的加熱單元的異常檢測方法，

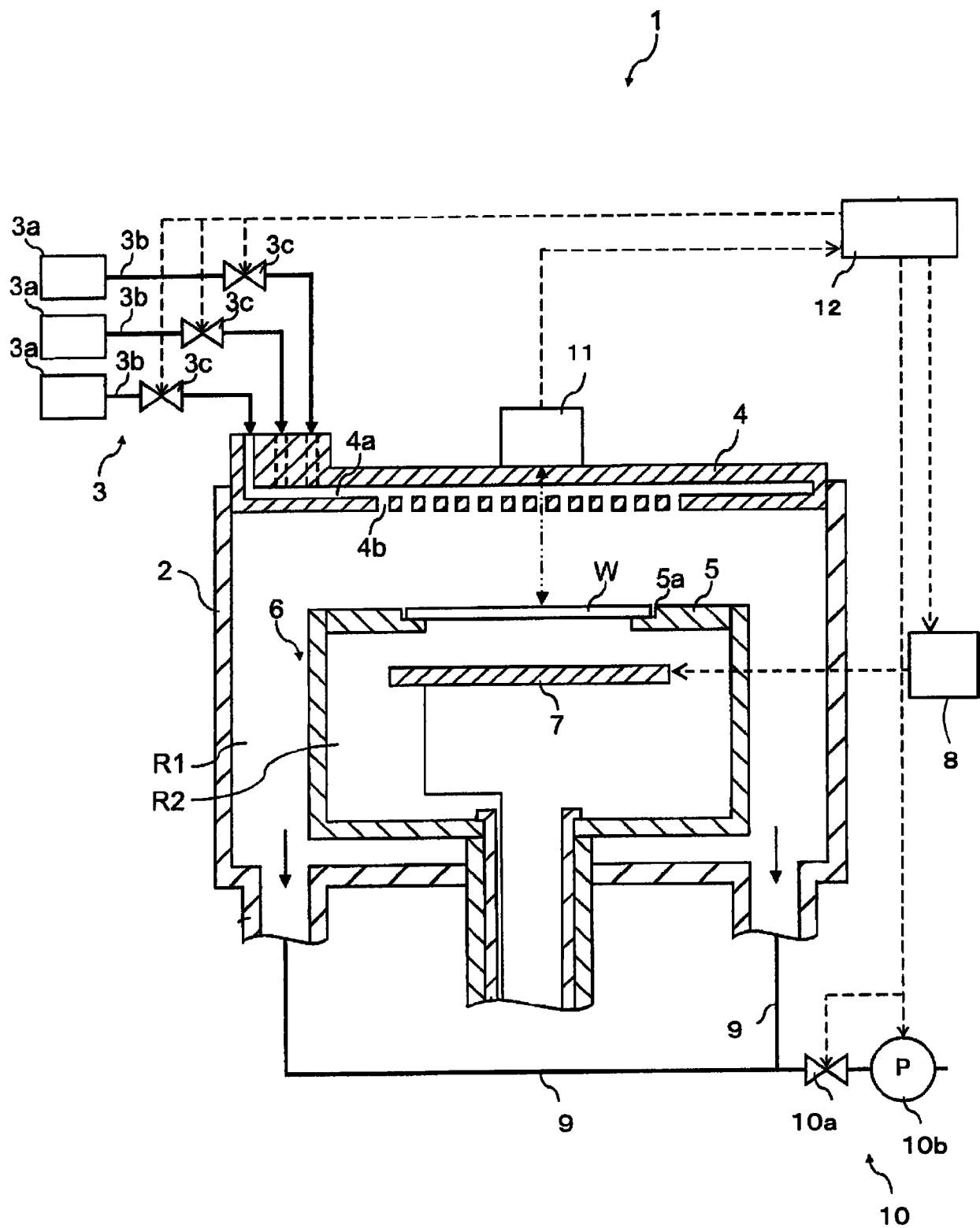
按規定時間對所述加熱單元的電阻值進行測定，

對測定出的所述電阻值的變動值進行檢測，

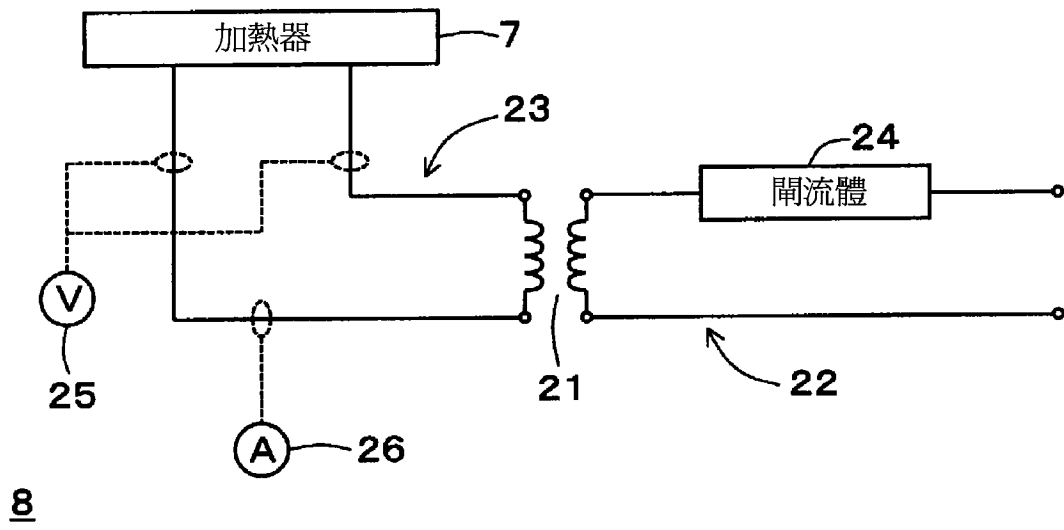
判定檢測出的規定次的所述變動值的最大值與最小值的差分是否已超過閾值。

【第8項】 如申請專利範圍第7項所述的異常檢測方法，其中在判定為已超過所述閾值的情況下，進行警告處理。

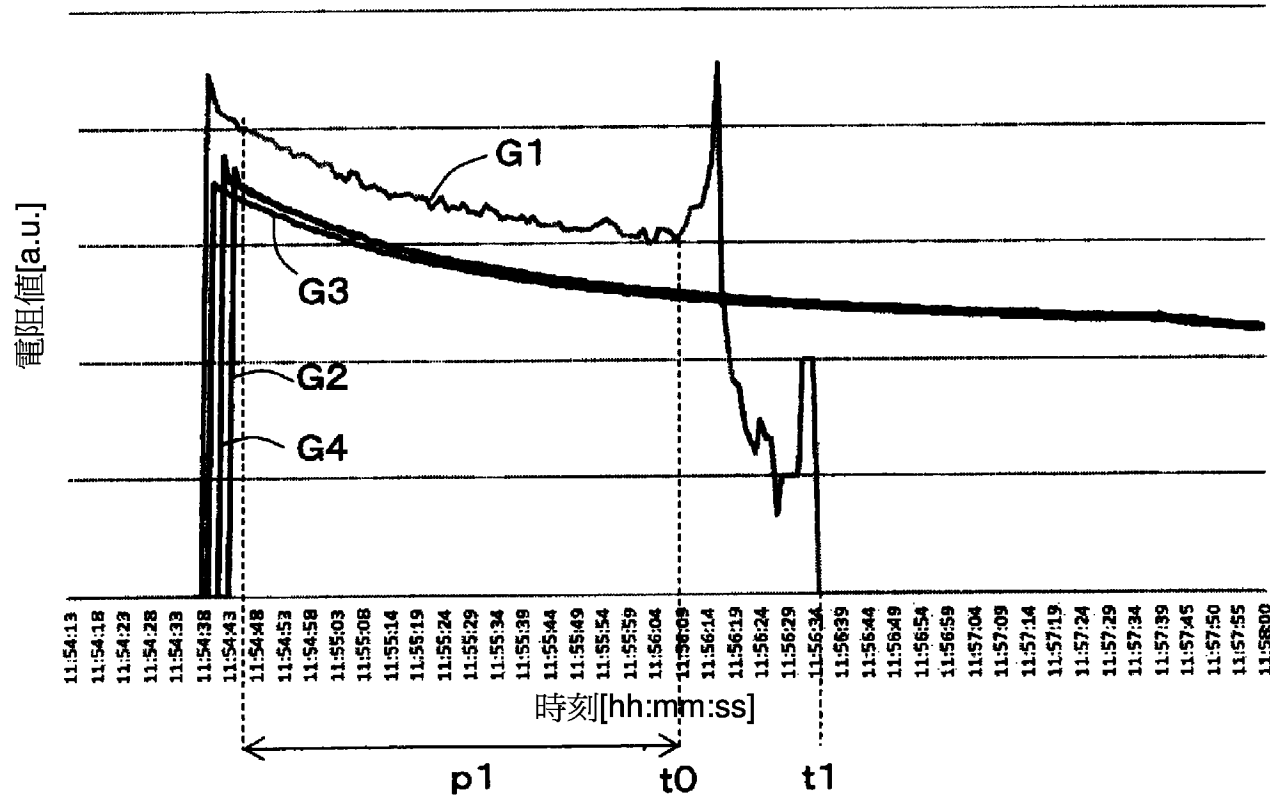
【第9項】 如申請專利範圍第7項所述的異常檢測方法，其中所述規定時間為與所述加熱單元的所述電阻值的小幅度的變動週期相對應的時間間隔。



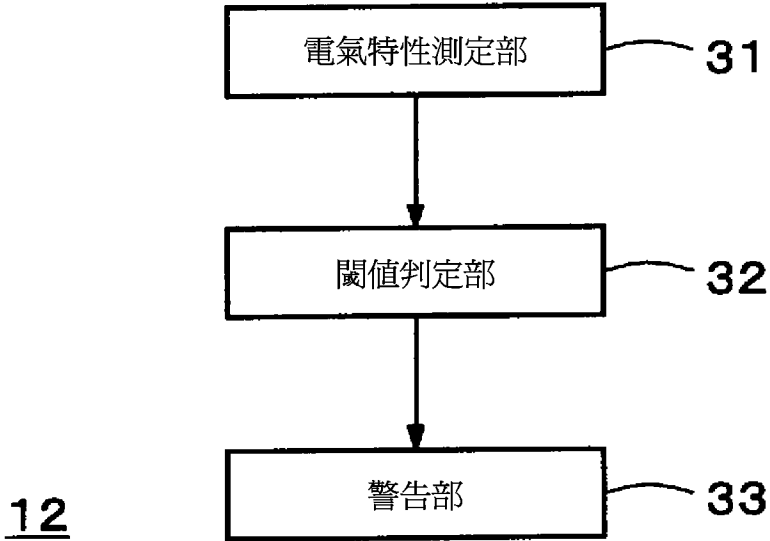
【圖1】



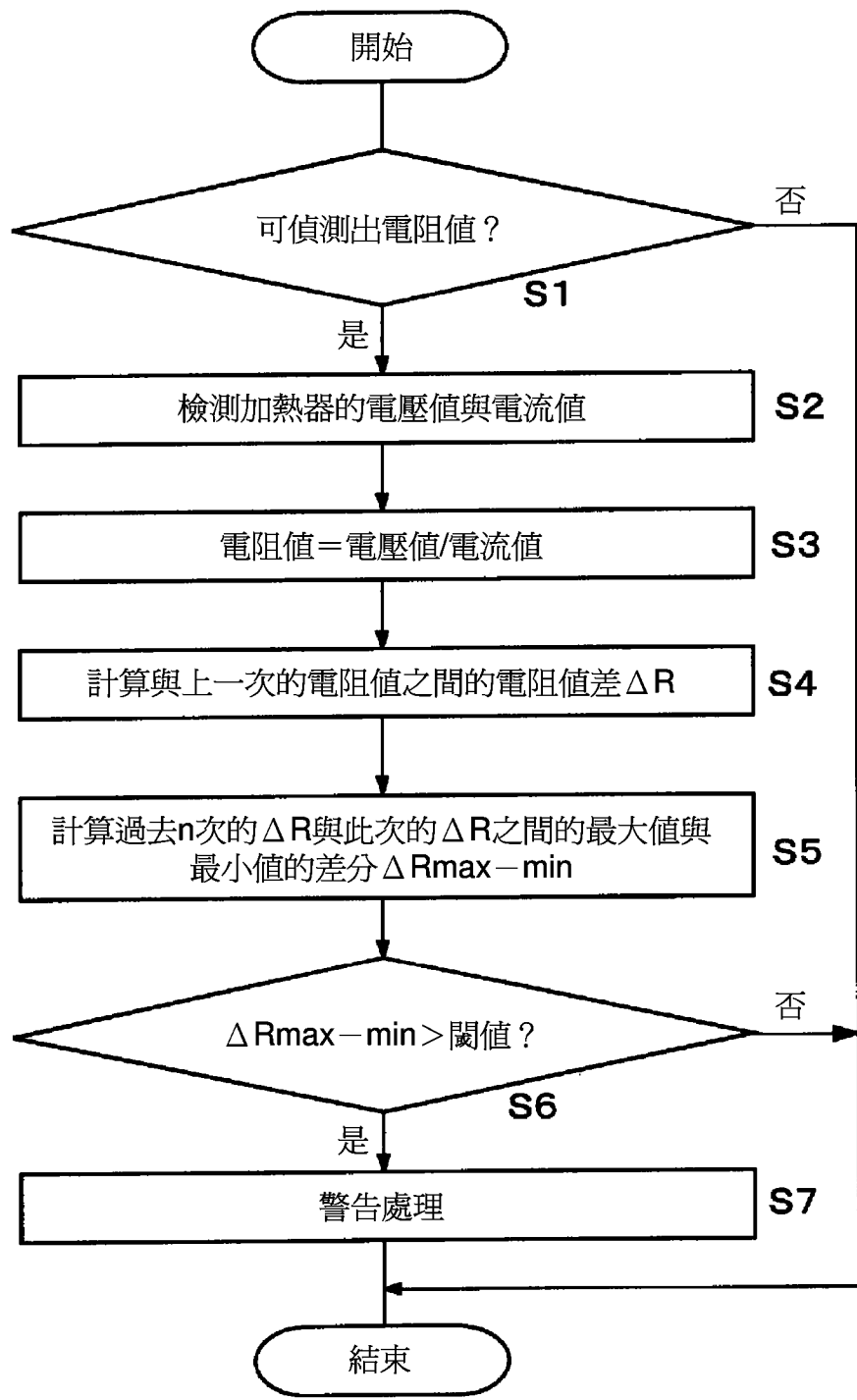
【圖2】



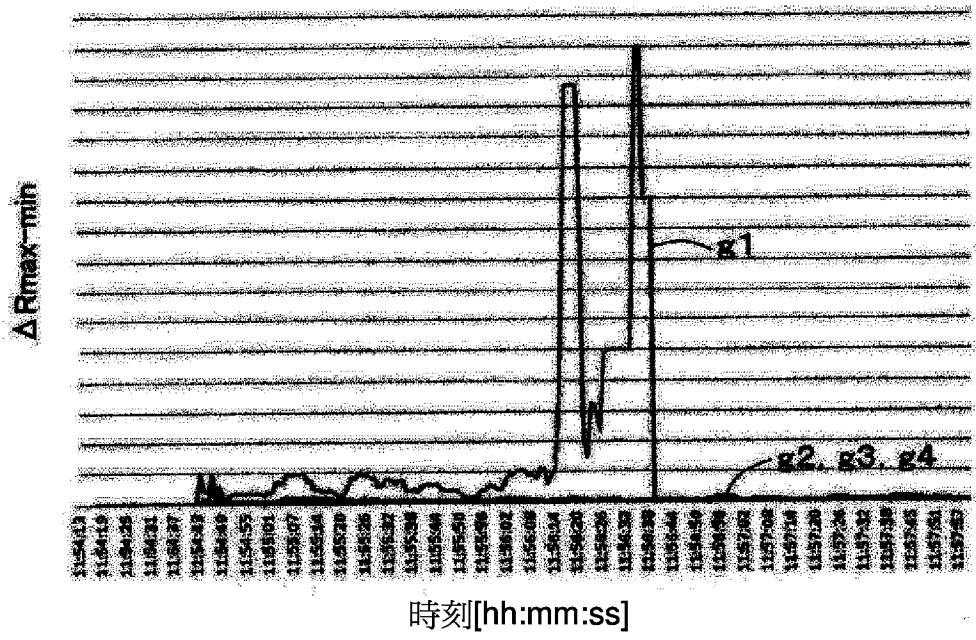
【圖3】



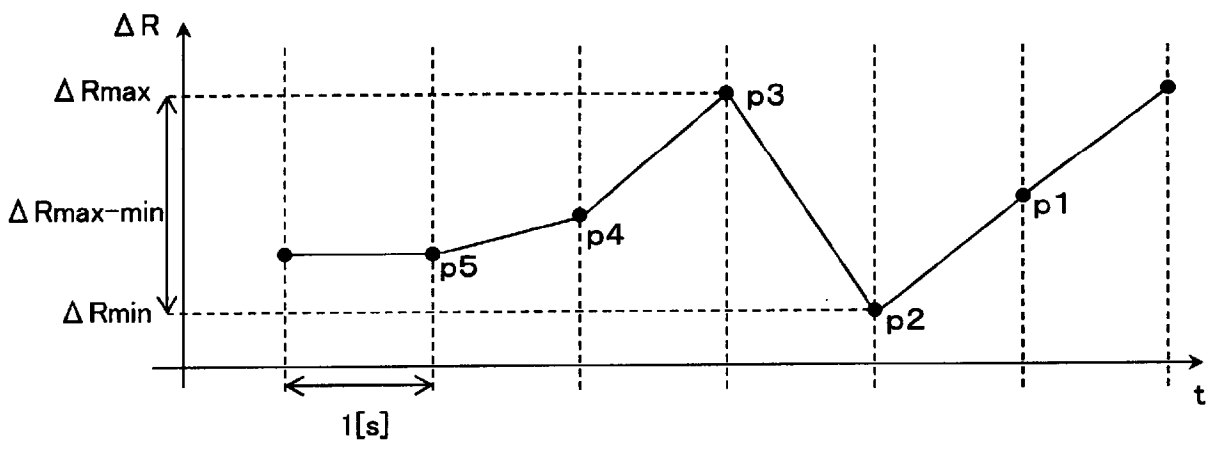
【圖4】



【圖5】

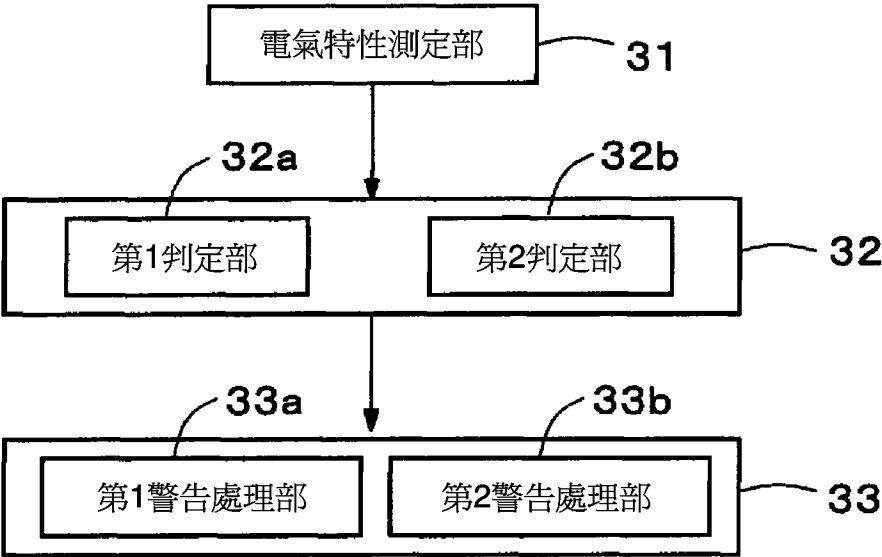


【圖6】

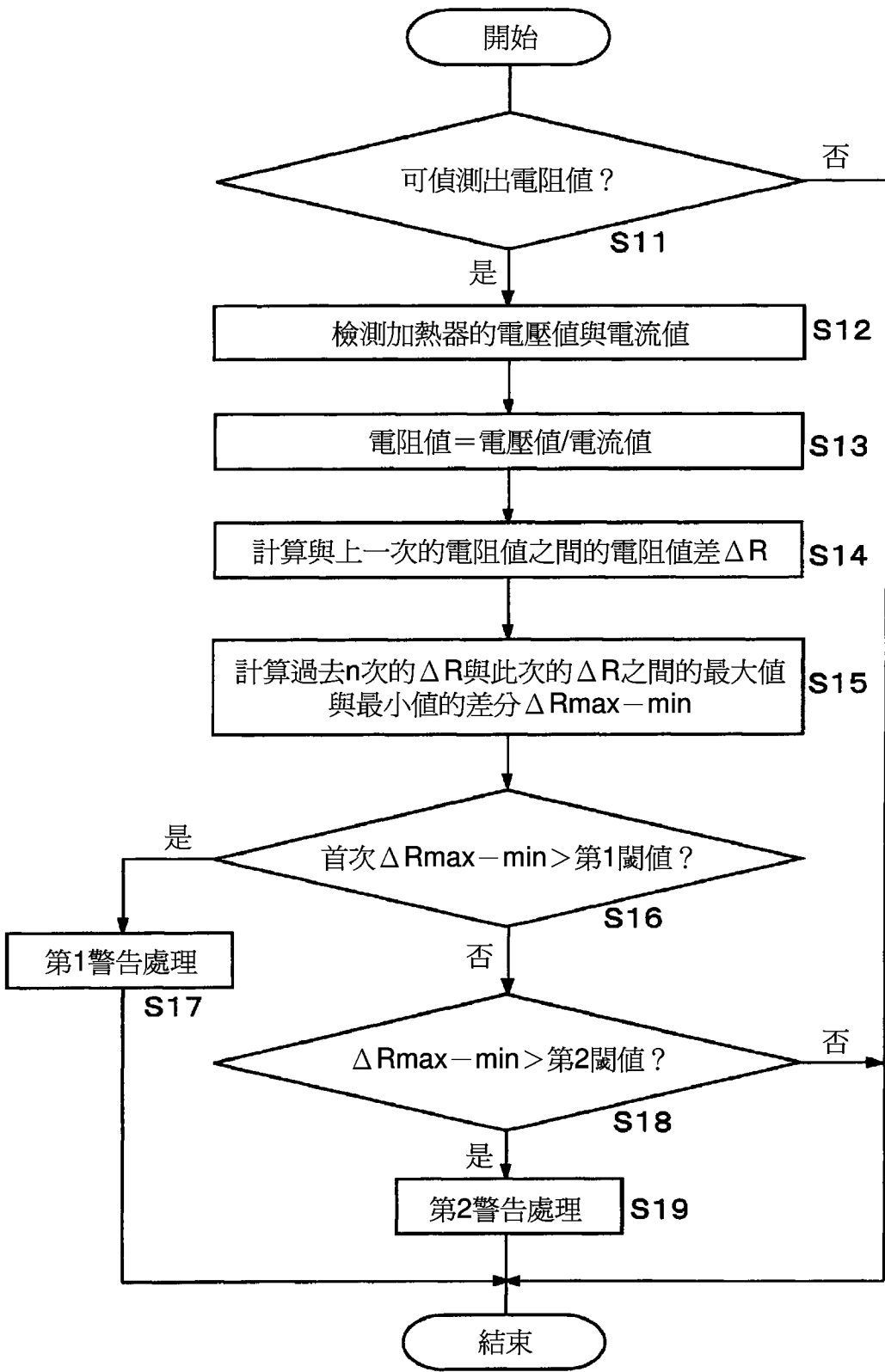


【圖7】

12



【圖8】



【圖9】



【發明摘要】

IPC分類: C23C 16/46 (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)

【中文發明名稱】氣相成長裝置以及異常檢測方法

【中文】

本發明的實施形態提供能夠在加熱單元完全斷裂之前，精度良好地預測加熱單元的斷裂時期的氣相成長裝置以及異常檢測方法。實施形態的氣相成長裝置包括：反應室，其藉由氣相成長反應在基板的上表面進行成膜；氣體供給部，其將氣體供給至反應室；加熱單元，其從基板的背面側對基板進行加熱；以及控制部，其控制加熱單元的輸出。控制部包括：電氣特性測定部，其按規定時間對加熱單元的電氣特性進行測定，檢測電氣特性的變動值；以及閾值判定部，其判定檢測出的規定數量的電氣特性的變動值的最大值與最小值的差分是否已超過規定的閾值。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：氣相成長裝置
- 2：腔室
- 3：氣體供給部
- 3a：氣體儲存部
- 3b：氣體管
- 3c：氣體閥

4：原料放出部

4a：沖淋板

4b：氣體噴出口

5：基座

5a：沉孔

6：旋轉部

7：加熱器

8：加熱器驅動部

9：氣體排出部

10：排氣機構

10a：排氣閥

10b：真空泵

11：放射溫度計

12：控制部

W：晶圓