

公告本

申請日期	87 年 10 月 28 日
案 號	87117869
類 別	H01L21/02

A4
C4

516103

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	S O I 晶圓之熱處理方法及經該熱處理方法的 S O I 晶圓
	英 文	Method for heat treatment of SOI wafer and SOI wafer heat-treated by the method
二、發明 人	姓 名	(1) 阿賀浩司 (2) 小林德弘 (3) 三谷清
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國群馬縣安中市磯部二一三一一 信越 半導體株式會社磯部研究所內
	住、居所	(2) 日本國群馬縣安中市磯部二一三一一 信越 半導體株式會社磯部研究所內 (3) 日本國群馬縣安中市磯部二一三一一 信越 半導體株式會社磯部研究所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 信越半導體股份有限公司 信越半導體株式會社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區丸の内一丁目四番二號
	代 表 人 姓 名	(1) 和田正

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1997 年 11 月 5 日 9-318896

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明的背景

發明的範圍

此發明是關於將一個 S O I 晶圓作熱處理的方法並且特別是當要預防 S O I 層和一個隱藏氧化層的蝕刻的一種熱處理方式此方式能降低 S O I 層表面的起始結晶粒子(此後稱之為 C O P)密度。

相關技術的描述

已經有一種技術被發表就是將一個 S O I (絕緣體上的矽)晶圓在減壓至 200 托耳或是更少的環境下加熱至攝氏 500 到 1200 度之間達到增進 S O I 晶圓表面的粗糙情況。(參考日本公開特許申請案第 5 - 217821 號)此公開專利案陳述當一個 S O I 晶圓在 80 托耳或是更少的氫氣環境下加熱到攝氏 950 度此 S O I 晶圓的表面粗糙程度可被增進從 20 奈米到 1.5 奈米。

依此案，此 S O I 晶圓的 S O I 層就從一個外延層來形成。

同時，經過實驗執行，此發明的發明者發現在一個 S O I 晶圓它的 S O I 層是從一個矽晶圓依照 C Z (Czochralski 方式)產生，當此矽晶圓在攝氏 1150 度高溫下執行氫氣勒化 180 分鐘依照習知的方法，矽晶圓活動層的矽會有 0.5 微米的蝕刻而蝕刻的凹陷在一個隱藏的氧化層形成。他們也發現那些不良例如 C O P s (原始

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

的

五、發明說明(2)

結晶粒子)是出現在S O I層而且當這些不良延伸至基體氧化薄膜就會產生一個不利的現象因此這些C O P s仍然是無法消除或是可能甚至擴散並且隱藏的氧化層會被氫氣X藉由這些不良侵入到氧化層,導致凹陷的形成並且關於附近的活動層會有不利的影響。

爲了補償這種現象的影響,此發明的申請者提出一種技術其加熱的處理狀態是S O I層的厚度有0.5微米以上(參考日本公開特許申請案第10-84100號)。此方法有一必然的缺點就是必須在S O I層加熱處理之後降低其厚度爲了使得此S O I層有0.5微米的厚度或更少。

也有另一個方法被提出就是在一個矽晶圓上長出一個矽外延層然後被接合到另一個晶圓上爲了使此外延層當做是一個S O I層。此方法能可靠地消除不良但卻大幅增加製造成本。

再者,前述的氫氣熱化方法被提及需至少一小時的高溫加熱處理,依據此結果則生產力將是低的。而且,即然此熱處理是使用一個垂直型式火爐來執行,大量的氫氣必須被產生以便流過此火爐因此在使用氫氣的過程中增加了危險性。

同時,C O P s的出現近來已被指出是造成一個元件生產過程良率降低的一個原因、C O P s是一種結晶性不良是在晶格成長時引入的而且已知該結晶粒子具有正常的八面體結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

當一個鏡面磨光的矽晶圓用一種混合了阿摩尼亞和過氧化氫的溶液清洗之後，晶圓的表面上會形成凹陷。當使用一個粒子計算器來計算清洗後的晶圓上的粒子時，除了那些真正出現在晶圓表面的粒子之外，凹陷也被當做粒子計算。此種凹陷被稱為“C O P s”以便和真正的粒子作區隔。C O P s 出現在 S O I 晶圓的 S O I 層中會引起晶圓電氣特性的等級降低。

例如，可靠性測試這是一個元件重要的電氣特性，尤其是氧化薄膜的依時電介體崩潰（T D D B）是相關於 C O P s 因此 C O P s 必須要被減少以便增進 T D D B。

C O P s 也被指稱會影響氧化薄膜的零時電介體崩潰（T Z D B）。

再者，C O P s 也被指稱對一個元件的製造過程會有不利的影響。也就是說，若 C O P s 出現在 S O I 晶圓的表面上則在架導線過程會形成步階它會造成導線破損並導致良率降低。

發明概述

此發明已經完成解決上述的問題而且此發明的一個目的是提供一個加熱處理的方法，正當預防 S O I 層和一隱藏的氧化層被蝕刻此法依照氫氣氧化方式來消除在 S O I 層中的 C O P s。

此發明的另一個目的是提供一個加熱處理的方法它不但可增進氧化薄膜的 T Z D B 並可增進其他的電氣特性例

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(4)

如 T D D B，而此法亦可增進生產力且減少大量的氫氣使用和降低製造成本。

爲了達到以上的這些目的，此發明提供一個在低壓環境中對 S O I 晶圓加熱處理的方法，記錄晶圓在 1 1 0 0 度到 1 3 0 0 度的高溫範圍下使用快速熱軀化器 (R T A) 加熱 1 到 6 0 秒之中的特徵變化。

此快速熱軀化的執行的方法是將晶圓快速放入加熱處理方法爐內的溫度設定在前述的範圍之內並且立即地，在加熱過程時間之後，快速地將晶圓拿出加熱爐，或者另一個方式是將晶圓送到一個預先決定的加熱爐位置然後快速地用加熱器加熱例如高溫燈加熱器。敘述“將晶圓快速放入加熱處理爐並在加熱處理方法之後快速拿出加熱爐”意思是將晶圓放入加熱處理爐且拿出加熱爐沒有執行已知的控制其中加熱爐的溫度上升和下降超過預定的時間或是晶圓太慢放入加熱爐或太慢從加熱爐取出。當然，將晶圓轉換到預定的爐位置需要一定的時間，範圍從數秒鐘到數分鐘視晶圓轉換裝置的能力而定。

如前述，當晶圓以 R T A 在低壓的環境下快速高溫加熱一段短時間相較於習知的方式，C O P s 會大幅的減少，也沒有 S O I 層或隱藏氧化層會被侵蝕，爲了不只是增進氧化薄膜的 T Z D B 且要增進其他的電氣特性如 T D D B。

此加熱處理的較佳執行環境是在百分之百的氫氣或是在氫氣和氬氣混合的氣體環境中。依此例，C O P s 會更

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

有效的降低當要防止 S O I 層或是隱藏氧化層被侵蝕時。

再者，在此發明中，加熱處理時間可被縮短為一到 30 秒之間，相較於習知的方法所需的時間此發明的方法更短了。因為加熱處理是在高溫下執行，C O P s 在加熱處理 30 秒的期間後 C O P s 能被充分地降低。再者，因為加熱時間短，不論是 S O I 層或是隱藏的氧化層均不會被侵蝕。

此發明亦提供一個 S O I 晶圓經過此發明的加熱處理。由於此加熱處理，此 S O I 晶圓的 S O I 層的 C O P 密度從每平方公分 10 個粒子降低到每平方公分 0.1 個粒子。因此可得到一 S O I 晶圓其 S O I 層和隱藏氧化層均未被蝕刻，因此裝置特性和良率就被增加了。

在此發明中，使用 R T A 來對 S O I 晶圓作加熱處理如此 S O I 晶圓是在高溫的混合氣體低壓環境中被加熱處理。因此，C O P s 的數目在 S O I 層的表面部分就能被大幅地減少了。結果，可得到一 S O I 晶圓具有優異的電氣特性。也就是說，即使當 C O P s 在單晶成長期間或後續的加熱處理中被引介到晶圓上，此發明的加熱處理可消除此種被引介的 C O P s。再者，因為不論是 S O I 層或是隱藏氧化層均不會被侵蝕且此兩層均可保有它們各自在加熱處理之前的薄膜厚度，此 S O I 晶圓可展示裝置設計特性。

相對於習知的加熱處理型式，依照此發明的加熱處理利用一個單晶型式 R T A 因此晶圓只須加熱一段短時間並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

依此提供了一個量產的效應。再者，因為氫氣的使用量降低了關於操作時的安全性也被確保了。

圖示簡單說明

圖 1 顯示 C O P 密度在此發明加熱處理方式執行前（比較的例子 2），C O P 密度在此發明加熱處理方式使用 R T A 執行後（例子）和 C O P 密度在習知的習知的加熱處理方式執行後（比較的例子 1）的結果比較表；

圖 2 顯示 C O P 密度在使用 R T A 做加熱處理之後測量在每一個加熱處理不同溫度下兩種不同的加熱時間長短之間的關係；和

圖 3 是一個部份圖形顯示一個 R T A 範例來證明此發明對 S O I 晶圓的加熱處理的方法。

元件對照表

- | | |
|----|------|
| 1 | 鐘形瓶 |
| 2 | 下加熱器 |
| 2' | 上加熱器 |
| 3 | 外殼 |
| 4 | 水冷卻室 |
| 5 | 底盤 |
| 6 | 支撐架 |
| 7 | 平台 |
| 8 | 晶圓 |

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

9 馬達

10 加熱處理裝置

本發明的描述和較佳實施例

本發明稍後將有詳細描述。

本發明的發明者爲了預防S O I層和隱藏氧化層的蝕刻實驗性地研究S O I晶圓的加熱處理條件嘗試著獲得一些能夠降低出現在S O I層表面的C O P s密度的加熱處理條件，而發現了當S O I晶圓在低壓且加熱溫度範圍高於習知的使用技術的溫度範圍下加熱處理一段短時間，則S O I晶圓的C O P密度會減少，且不論是S O I層或是隱藏的氧化層均不會被蝕刻。也就是說，沒有凹陷會形成。此發明是基於此發現而完成的。

也就是說，當S O I晶圓使用R T A作加熱處理其環境條件是在百分之百氫氣或是氫氣和氬氣的混合氣體下在溫度範圍1100度到1300度攝之間加熱1到60秒，最好是1到30秒，則C O P s可被大幅的降低。上述的加熱處理條件可使S O I晶圓表面的C O P s密度大體上降低爲零。假設S O I晶圓的S O I層表面的C O P s密度能夠被降低到約每平方公分一個粒子，則不只氧化薄膜的T Z D B還有其他的電氣特性如T D D B均可被增進。

再者，在依本發明的方法製造的S O I晶圓中，因爲不論是S O I層或是隱藏氧化層均不會被蝕刻而且此二層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

各自維持它們在加熱處理之前的薄膜厚度，此 S O I 晶圓即能展現該裝置的設計特性了。

由於使用 R T A，晶圓只需一段時間的加熱處理因此增進了生產力。再者，因氫氣的使用量減少，和操作相關的安全性便可被確保。

本發明的實施例將稍後參照圖例被描述。然而本發明並不只限定於此。

在本發明中，使用 R T A 對 S O I 晶圓作加熱處理。這種 R T A 的樣式包括習知的熱幅射型燈加熱器和可供商業用的裝置，如 S H S - 2 8 0 0，A S T 公司產品。這些裝置即不非常複雜也不非常昂貴。

圖 3 是此發明用來對 S O I 晶圓加熱處理用的 R T A 的部份圖畫說明。

在圖 3，加熱處理裝置 1 0 包括一個由矽碳化物或石英組成的鐘形瓶 1。一個 S O I 晶圓在鐘形瓶 1 中被加熱處理。加熱器 2 和 2' 被安排包圍在鐘形瓶週圍來對晶圓加熱。上方加熱器 2' 和下方加熱器 2 分開如此上方的加熱器 2' 的電力供應便可被獨立的控制和下方加熱器 2 的電力供應無關。當然，加熱系統並不只限定於此，幅射加熱或是射頻感應加熱亦可被採用。外殼 3 被配置在加熱器 2 和 2' 的外圍作為一個熱防護殼。

一個水冷卻室 4 和一個底盤 5 被配置在鐘形瓶 1 之下，以此隔離鐘形瓶內的氣壓和外部空氣。晶圓 8 放置在平台 7 之上。平台 7 是附著在支撐架 6 的頂端並由一個馬達

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

9 驅動作垂直性轉動。水冷卻室 4 有一個非插入式晶圓進／出埠因此晶圓可水平地放入或取出水冷卻室。晶圓的進／出埠是由一個匣閥控制開關。底盤 5 有一個氣體進口和一個洩氣出口以此才能啟動調整鐘形瓶 1 內的氣體氣壓。

藉由使用上述的加熱處理裝置 10，一個 S O I 晶圓便被依以下的方法加熱處理。

首先，將鐘形瓶 1 的內部以加熱器 2 和 2' 加熱至需要的溫度；例如，加熱至攝氏 1100 度到 1300 度並保持在這個溫度。藉由獨立的電源供應控制加熱器 2 和 2'，可建立一個延著鐘形瓶內部高度方向的溫度分佈。於是，晶圓加熱處理的溫度可藉由平台 7 的位置而調整，或是支撐架的插入鐘形瓶內的量而定。

當鐘形瓶 1 內部的溫度維持在一定的溫度，一個 S O I 晶圓經由晶圓進／出埠放入水冷室 4，使用一個在此加熱處理裝置 10 旁邊的一個非插入式晶圓取用裝置來放入。此依法放入的 S O I 晶圓被放在平台 7 上此時平台位於垂直移動的最低點，例如藉由一個碳化矽船。因為水冷卻室 4 和底盤 5 是用水冷卻的，S O I 晶圓位於水冷卻室 4 之內是無法加熱到高溫的。

至完成將 S O I 晶圓放在平台 7 之上後，支撐架 6 立刻由馬達 9 驅動插入鐘形瓶 1 之內以便升高平台 7 至相關於需求溫度攝氏 1100 度到 1300 度的位置，由此使放在平台 7 上的 S O I 晶圓作高溫加熱處理。依此例，此 S O I 晶圓僅被移動約 20 秒鐘，例如，從在水冷卻室 4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(10)

中平台7的最低準備位置移動到需求溫度的相關位置。因此，此S O I晶圓是快速地被加熱。

然後，平台7靜止地保持在相關於需求溫度的位置一段預訂的時間(1秒到60秒)，藉此使S O I晶圓作高溫加熱處理一段預訂的時間。經歷預訂的時間之後，支撐架6立刻由馬達9驅動退出鐘形瓶1，而後降低平台7的位置至水冷卻室內的最低準備位置。此下降的動作也僅需20秒即可完成。因此，在平台7上的晶圓也被快速的冷卻因為此水冷卻室4和底盤5均是水冷式的。最後，S O I晶圓被從水冷卻室取出藉由使用晶圓取用裝置，依此完成加熱處理。

當其他的S O I晶圓要被加熱處理時，由於加熱處理裝置10被維持在加熱處理溫度，這些晶圓可一片接一片放入加熱處理裝置10連續執行加熱處理。

S O I晶圓經由單晶處理程序在百分之百氬氣的環境下使用前述的R T A作加熱處理。依此例，為了調整逐漸降低的氬氣功率和增加安全性可加入一些氬氣。

加熱處理在溫度範圍攝氏1100度到1300度之間執行1秒到30秒。實驗中的S O I晶圓是依以下方式製造。一個依照Czochralski方式製造的矽碲切割成兩塊矽單結晶晶圓直徑8吋結晶方向 $\langle 100 \rangle$ ，而後施以鏡面刨光。接著，一層氧化薄膜在一個晶圓上形成(結合晶圓)就成為一S O I層而後將其和另一個晶圓(基體晶圓)相結合。接著，減少結合晶圓的厚度以便在基體晶圓上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

形成一薄膜。

在經過加熱處理之前，先測量 S O I 晶圓表面上的 C O P s 密度，經此測量，確認表面上 C O P s 密度大約 1 0 粒子／每平方公分。因為一般用來測量正常矽晶圓的粒子計算器並無法用來測量 S O I 晶圓的 C O P 密度，所以 C O P 密度必須經由以下描述的步驟來計算由此在隱藏氧化層中的瑕疵可依照 H P 浸泡方式被觀察到，方式可觀察到至少有一定大小的 C O P s 如穿過 S O I 層，如形成在隱藏氧化層內的凹陷。

圖 2 顯示在加熱處理溫度之間的關係和 S O I 層的 C O P 密度在上述加熱處理之後和加熱處理之前的比率。

如同從圖 2 瞭解到，當加熱處理溫度到達攝氏 1 1 0 0 度或以上時 C O P s 的數目就減少了，特別是大於攝氏 1 2 0 0 度以上時，而且當加熱處理時間增加到 1 0 秒時或更長，特別是長達 3 0 秒時。因此在此種情況下加熱處理可預期大幅增進裝置的特性。

當加熱處理時間在執行一段長達 3 0 秒之後可獲得滿意的結果。雖然為了確保效果加熱處理可能被執行大約 6 0 秒但對於增進裝置特性的效果不會被加強即使加熱處理時間加長到 6 0 秒，只會使產出量降低而已。

相對地，當加熱處理在氫氣環境下以超過攝氏 1 2 0 0 度高溫加熱一段長時間（換言之，在習知的加熱處理條件下）；例如，在攝氏 1 1 0 0 度下加熱 2 小時，C O P 密度降低到每平方公分 9 個粒子，其結果指出

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

C O P 粒子數目僅微量減少。

從前述事實可知，出現在 S O I 層表面的粒子要使其降低的效果隨著增加加熱處理的溫度和隨著將處理時間減少至 1 到 6 0 秒的範圍內而得到增進。

如前述，當加熱處理在氫氣環境下以比習知的技術更高的溫度執行更短的時間時，C O P s 可被大幅的減少，沒有 S O I 層或是隱藏氧化層會被蝕刻，因此不只是 S O I 晶圓的氧化薄膜的 T Z D B 並且其他的電氣特性如 T D D B 也因而被增進。

如前述，此發明中使用的 R T A 被發現具有可觀的效果對 S O I 晶圓的加熱處理，可由以下理由說明。

就是，當隱藏氧化層的蝕刻在氫氣熱化從溫度約攝氏 1 0 0 0 度起的期間造成大幅度的擴展時，消除 C O P s 的動作無法發生除非處理溫度是等於或大於攝氏 1 1 0 0 度。在此例中，一種習知的垂直型式火爐其溫度上升率低，需要較長的時間來達到目標溫度超過攝氏 1 1 0 0 度。因此，氫經由 C O P 穿透 S O I 層直到溫度達到目標溫度，如此氧化層便被蝕刻了。在此種例子中，在加熱處理溫度達到較高的溫度使 C O P 消失之前，凹陷蝕刻便已在氧化層中形成了。

相對地，在 R T A 的例子中，因為處理溫度增加非常迅速而且要達到使 C O P s 消失的溫度所需的時間也相當的短，此氧化層被加熱到一目標高溫且不會被蝕刻，即使出現 C O P s 穿透 S O I 層，由此法 C O P s 也會消失了

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

。即便在一種垂直型式的火爐其溫度上升速率非常慢，動作和效果相似於前述此發明的動作和效果當溫度上升到攝氏 1100 度時在氣體環境中加入氫氣來執行也可達到卻求的效果，若是溫度超過攝氏 1100 度時則需加入氫氣。然而，此種垂直型式的火爐是較低等級的 R T A 若就產量輸出和氫氣使用量的觀點而言。

範例

此發明接下來會以例子來作說明，此例子不應被解釋為對此發明的限制。

範例：

(1) S O I 晶圓的製造。

二個 8 吋晶圓由一條依照 C Z 方法拉出且具有方向 $\langle 100 \rangle$ 的矽錠切割而得被用來製造 S O I 晶圓。在此結合的晶圓上形成一厚度 0.2 微米的氧化薄膜便成為一 S O I 層，此結合晶圓且被和一基體晶圓結合，經過加熱處理攝氏 1100 度經過 2 小時便成為一個結合晶圓，此結合晶圓經過研磨，刨光和氣態蝕刻便成為一具有厚度約 0.1 微米的 S O I 層的 S O I 晶圓。6 個 S O I 晶圓被用前述的方法製造，其中的 2 個用來作例子，其餘的 4 個用來作比較的例子。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

(2) 減壓下的加熱處理

藉由使用 R T A , S H S - 2 8 0 0 (A S T 公司產品) , 前述的 S O I 晶圓在純氫氣環境以攝氏 1 2 0 0 度作加熱熱化 1 0 秒鐘。

(3) 量測 C O P s (依照 H F 浸泡法觀察氧化層內的瑕疵) 。

當一具有薄 S O I 層的 S O I 晶圓被浸入一 5 0 % 的 H F 似水溶液中 1 0 秒 , H F 經由瑕疵到達隱藏的氧化層若是這些瑕疵已穿透 S O I 層 , 結果氧化層便被蝕刻了 , 導致形成了蝕刻凹陷。這些在氧化層中形成的凹陷可使用光學顯微鏡經由 S O I 層觀察到。在使用光學顯微鏡觀察期間 , S O I 晶圓表面被依晶圓表面直徑方向而掃描 , 而後在全部面積約 1 0 平方公分的凹陷數目便被測量出來。

(4) 測量的結果

每一片晶圓被測到有一個凹陷 , 表示每一片晶圓的 C O P 密度是每平方公分 0 . 1 個粒子 (參照圖 1) 。再者 , 在加熱處理之後 , 此 S O I 層厚度是 0 . 1 微米並且隱藏的氧化層厚度是 0 . 2 微米 , 這些厚度都和加熱處理之前相同。

比較的例子 1 :

在那些和例子相同條件下執行 S O I 晶圓的加熱處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(15)

和測量，除了那些習知的垂直型式火爐用來作為加熱處理裝置，並且在攝氏1100度下加熱2小時。其中一個晶圓有86個凹陷，同時另一個晶圓有93個凹陷被發現，其表示COP密度僅降低至大約每平方公分9個粒子（參照圖1）。再者，在加熱處理期間，SOI層的厚度被蝕刻為0.07微米，而隱藏氧化層在有凹陷出現的地方也被蝕刻了，所以凹陷便形成了。

比較的例子2：

在SOI晶圓依此發明的方法作加熱處理之前被觀察到有99個凹陷，同時比較例子1的SOI晶圓被觀察到有102個凹陷。因此，平均的COP密度是每平方公分10個粒子。

此發明並不限於前述的實施例。前述的實施例不過是一個例子而已，而那些具有實質上和附加專利申請範圍相同架構並且提供相似的動作的效果者都被包括在此發明的範圍之內。

例如，前述的實施例是對由兩個單晶格晶圓經由矽氧化薄膜相結合的被稱為結合晶圓的加熱處理方式作一描述。然而，此發明並不侷限於此而且可應用到其他由一矽晶圓和絕緣晶圓相結合形成的SOI晶圓，也可用在一種稱為智慧型切割方法而得的矽晶圓和離子注入晶圓相結合，而後將離子注入部份去除而得到SOI晶圓。

再者，前述實施例使用如圖3中的加熱處理裝置。然

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(16)

而，實踐此發明的裝置並不侷限於此；任何型式的加熱處理裝置也可被使用只要此裝置能快速的加熱和冷卻 S O I 晶圓並且要能將 S O I 晶圓加熱到攝氏 1100 度或以上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱: S O I 晶圓之熱處理方法及經該熱處理方法的 S O I 晶圓)

一種在低壓的環境中對 S O I 晶圓作加熱處理的方法，其中此 S O I 晶圓是在溫度範圍攝氏 1 1 0 0 度至 1 3 0 0 度之間使用一個快速熱 X 韌化器對晶圓作 1 到 6 0 秒加熱處理。此低壓環境最好是 1 0 0 % 氫氣或是一種由氫氣和氬氣混合而成的氣體。此熱處理最好是執行 1 到 3 0 秒。正當要預防 S O I 層和一個隱藏的氧化層被蝕刻時此方法會依照氫氣韌化的方式來消除在 S O I 晶圓的 S O I 層上的原始結晶粒子。

英文發明摘要 (發明之名稱: METHOD FOR HEAT TREATMENT OF SOI WAFER)
HEAT-TREATED BY THE METHOD

A method for heat-treating an SOI wafer in a reducing atmosphere, wherein the SOI wafer is heat-treated through use of a rapid thermal annealer at a temperature within the range of 1100°C to 1300°C for 1 sec to 60 sec. The reducing atmosphere is preferably an atmosphere of 100% hydrogen or a mixed gas atmosphere containing hydrogen and argon. The heat treatment is preferably performed for 1 sec to 30 sec. The method eliminates COPs in an SOI layer of an SOI wafer in accordance with a hydrogen annealing method, while preventing etching of the SOI layer and a buried oxide layer.

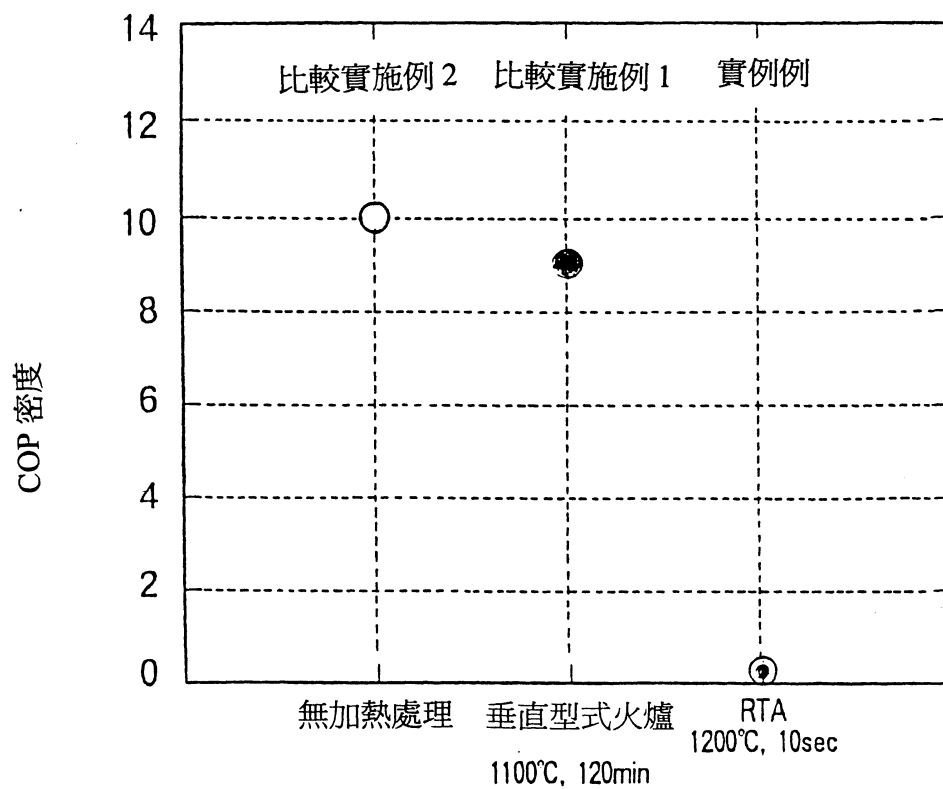
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

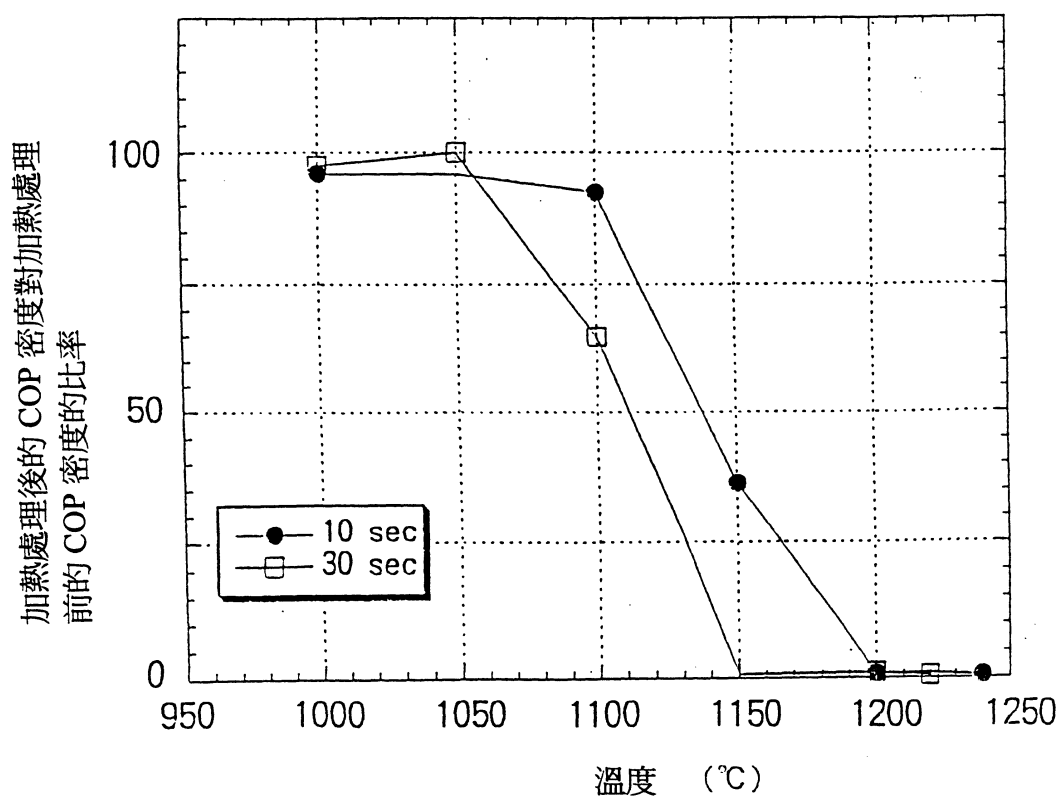
訂

線

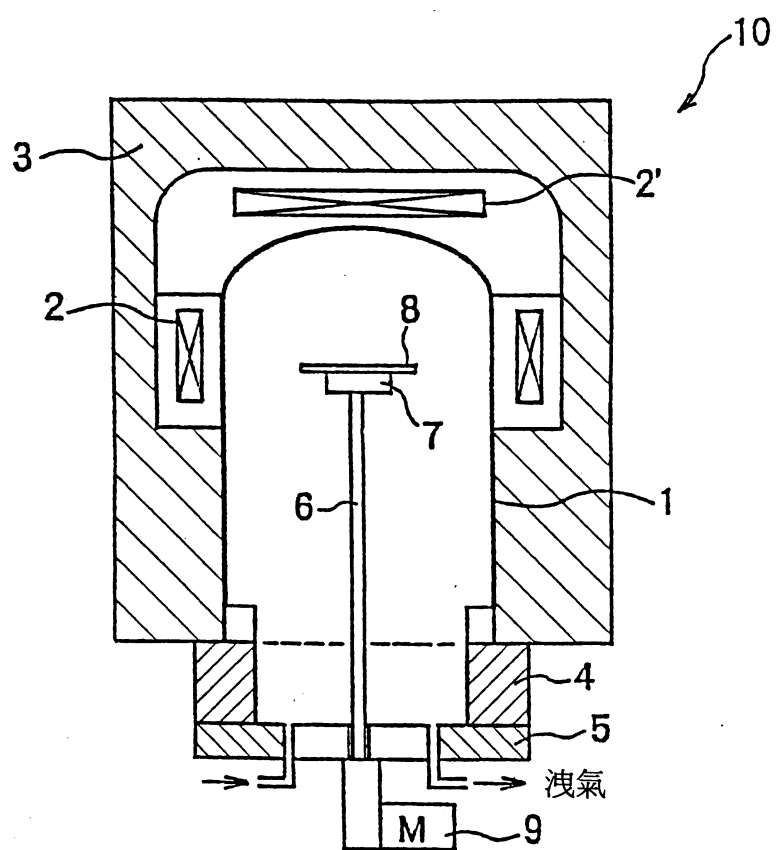
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



請
委
員
明
示
，
本
案
修
正
後
是
否
變
更
原
實
質
內
容

六、申請專利範圍

1 . 一種對 S O I 晶圓作加熱處理的方法，包含以下步驟：提供一 S O I 晶圓，其 S O I 層為一由 C Z 方法產生的矽單晶；置放該 S O I 晶圓於一降壓環境中；以及在溫度範圍攝氏 1 1 0 0 度到 1 3 0 0 度之間使用快速熱軀化爐對該 S O I 晶圓作加熱處理 1 到 6 0 秒。

2 . 如申請專利範圍第 1 項的對 S O I 晶圓作加熱處理的方法其中該低壓是百分之百的氫氣或是一種包含氫氣和氬氣的混合氣體。

3 . 如申請專利範圍第 1 項的對 S O I 晶圓作加熱處理的方法其中該加熱處理被執行 1 秒到 3 0 秒。

4 . 如申請專利範圍第 2 項的對 S O I 晶圓作加熱處理的方法其中該加熱處理被執行 1 秒到 3 0 秒。

5 . 如申請專利範圍第 1 項所描述的方法進行熱處理的 S O I 晶圓。

6 . 如申請專利範圍第 2 項所描述的方法進行熱處理的 S O I 晶圓。

7 . 如申請專利範圍第 3 項所描述的方法進行熱處理的 S O I 晶圓。

8 . 如申請專利範圍第 4 項所描述的方法進行熱處理的 S O I 晶圓。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂