

公告本

E0754T

申請日期	PO. 4, 30
案號	P 0110316
類別	H61L 28/00, G03F 7/38

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 480575

一、發明 名稱	中文	使用快速熱退火爐對光阻烘乾之方法及系統
	英文	USE OF RTA FURNACE FOR PHOTORESIST BAKING
二、發明 創作人	姓名	1. 瑞姆庫碼·薩伯瑞馬尼亞 RAMKUMAR SUBRAMANIAN 2. 麥克·K·坦布烈頓 MICHAEL K. TEMPLETON 3. 巴瑞斯·瑞加拉罕 BHARATH RANGARAJAN 4. 巴華·辛 BHANWAR SINGH
	國籍	1. 印度 2. 美國 3. 印度 4. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國·加州 95129·聖荷西市·挪克渥克環路 4271 號·#X-105 4271 Norwalk Drive, #X-105, San Jose, CA 95129, U.S.A. 2. 美國·加州 94027·亞瑟頓·第 15 林蔭大道 80 號 80 Fifteenth Avenue, Atherton, CA 94027, U.S.A. 3. 美國·加州 95050·聖克拉克市·多羅瑞斯林蔭大道 2295 號 2295 Dolores Avenue, Santa Clara, CA 95050, U.S.A. 4. 美國·加州 95037·摩根川市·希德森林路 17122 號 17122 Heatherwood Way, Morgan Hill, CA 95037, U.S.A.
	代表人姓名	理查·J·諾迪 RICHARD J. RODDY

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 2000年5月1日 09/564,408(主張優先權) 案號： 有 無主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[技術領域]

本發明係關於改善微影技術(lithography)，特別是關於使用快速熱退火爐來控制烘乾光阻(photoresist)。

[背景技術]

在半導體工業，有繼續朝向較高的元件密度發展之傾向。為達成高密度，已有且持續地朝縮小在半導體晶圓(semiconductor wafers)上之元件尺寸來努力。為完成如此高的元件封裝密度，就需要越來越小的特徵尺寸。

小的特徵尺寸要求(和在相鄰特徵間更緻密的間隙)需要高解析度(resolution)的微影製程。通常，微影技術與在各種環境之間的圖樣轉移製程有關。它是一種用在矽晶片(晶圓)上來製造積體電路的技術，用以均勻地塗敷輻射感光膜層(radiation-sensitive film)(光阻)，而曝光源(像是可見光(optical light)、X 輻射線或電子束(electron beam))則通過中間插入之主樣板(光罩)來照射選定的區域表面以形成特定的圖樣。微影的塗層通常是感光層，適於接收目的圖樣的投影。一旦影像投射後，會在塗層上牢固地形成。而透過光罩使塗層曝光會造成塗層曝光區域的化學轉移，藉以使影像區域在特定的溶媒顯影液中易於或不易於(依塗層而定)溶解。在顯影過程中，移除塗層上易於溶解的區域而留下不易於溶解的聚合體之圖樣影像。

在使用顯影液之前，感光光阻先在對流爐內烘乾以促進光阻曝光區域的完全化學轉移。例如，包含光酸產生劑(photoacid generator)的光阻，在它的輻射曝光區遭到酸的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

催化反應，而這反應是受高溫所促成。在曝光區域的化學轉移完成後，覆蓋有照射光阻的基板自對流爐中被移出且放置在墊板(chill plate)上。墊板是供以降低基板的溫度來幫助終止光阻曝光區域的化學轉移。無論如何，在加熱和冷卻中增進照射光阻材料的化學反應時，在許多的實例中之加熱和冷卻的現有方法均減少了後續顯影光阻的臨界尺寸控制。由於現今有朝較高元件密度發展的傾向，當研發新的微影技術時，減少臨界尺寸控制是不可接受的。

此外，一致和正確的圖樣特徵且擁有約 $0.25\mu\text{m}$ 或更小的尺寸和特別是低於 $0.18\mu\text{m}$ 或更小且有可接受的解析度是困難的，及在某些環境下是不可能的。因此對於微電子製程而言，投射微影技術是有用且基本的工具。故增加解析度、改善臨界尺寸控制及一致且正確地提供微小的特徵之製程是需要的。

[發明概述]

本發明藉由控制照射光阻材料在顯影前的化學處理來提供改善微影技術的方法和系統。本發明亦提供具有改善臨界尺寸控制來形成光阻特徵之方法和系統。具有本發明的改善臨界尺寸控制之光阻特徵對於後續的半導體處理製程和此類製程所產製之產品特別有用。

在一個實施形態下，本發明為有關於處理照射光阻的方法，包含有下列步驟：置放有照射光阻之基板在第一個溫度下的快速熱退火爐內；以約 0.1 秒至約 10 秒之時間，將有照射光阻之基板加熱至第二個溫度；再以約 0.1 秒至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

10 秒的時間，在快速熱退火爐內，將有照射光阻之基板冷卻至第三個溫度；和顯影照射光阻。其中第二個溫度是較高於第一個和第三個溫度。

在另一個實施形態下，本發明為有關於光阻的改善臨界尺寸控制的方法，包含下列的步驟：沉積光阻在半導體基板；選擇性地照射光阻；在由插入氣體組成之大氣下，自第一個溫度加熱其上有照射光阻的半導體基板至第二個溫度，亦即自約 20°C 加熱到約 200°C。接著，以約 1 秒到 10 分鐘的時間，在快速熱退火爐內，冷卻其上有照射光阻的半導體基板至第三個溫度；及顯影受熱照射的光阻。

而又在另一個實施形態下，本發明為有關於處理光阻的系統，包含發光的放射源和選擇性地照射光阻的面罩；用以快速加熱及快速冷卻選擇性地照射光阻的快速熱退火爐。其中，快速加熱及快速冷卻是獨立在約 0.1 秒到約 10 秒之間傳導；及用以顯影快速熱退火爐加熱及選擇性地照射光阻形成要求圖樣之光阻的顯影劑。

[圖式的簡單說明]

第 1 圖以圖解說明根據本發明而使用的快速熱退火爐和傳統的對流爐之間加熱數據曲線的差異。

第 2 圖為本發明之某一樣式的快速熱退火爐概要圖。

[元符符號說明]

20	快速熱退火爐	21	快速熱退火腔室
22	電燈管	23	半導體晶圓(基板)
24	溫度監視器	25	線性配置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(4)

26 控制電路

[實現本發明的樣式]

本發明包含使用快速熱退火爐來控制完成光阻曝光區域的化學轉移而沒有對產生圖樣之光阻的任何特性有不良地影響。換句話說，使用快速熱退火爐來做後烘乾曝露，對產生圖樣光阻之臨界尺寸控制的改善會比使用傳統的對流爐更好。

剛開始時，將光阻沉積在半導體基板上的一部份或整個基板上。這基板典型地是矽基板，而在其上可選擇有各種元件和/或層，包含金屬層、能障層、介電層、裝置結構、主動元件和被動元件包含多晶矽閘(Polysilicon gates)、字元線(wordlines)、源極區(source regions)、汲極區(drain regions)、位元線(bit lines)、基極(bases)、射極(emitters)、集極(collectors)、傳導線(conductive lines)、傳導插塞(conductive plugs)等等。

光阻可使用任何可行的方法沉積在基板上。例如，光阻可旋塗(spin-coated)上基板。在本發明中，光阻厚度是不重要的，它可以使用任何適當的厚度。在一實施形態中，光阻所使用的厚度從約 200Å 至約 30,000Å。而在另一實施形態中，光阻所使用的厚度從約 1,000Å 至約 5,000Å。

使用正或負光阻。在一實施形態中，光阻由酸催化樹脂材料(acid catalyzed resin material)所組成。酸催化樹脂材料曝露在光化輻射(actinic radiation)下而遭到化學的改變。酸催化或化學強化阻抗的成分通常是包含光酸產生劑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (5)

(photosensitive acid(photoacid) generator)和聚合體。聚合體有光感側鏈基(side chain groups)是粘結於聚合體中的骨幹上而朝質子反應。依上述之想像，曝露於輻射或受熱，使光酸產生劑產生質子。質子引發來自聚合體骨幹之側鏈基的催化分裂。質子在分裂中並未消耗且觸動額外的分裂反應藉以化學地強化光阻的光化反應。而分裂的聚合體在離子化的顯影液中溶解，而未曝光的聚合體則在非離子化的有機溶媒中溶解。因此光阻可提供光罩的正或負影像，是依所選擇的顯影液溶媒而定。

光阻包含電子束靈敏光阻、157nm 靈敏光阻、193nm 靈敏光阻、I 線光阻、H 線光阻、G 線光阻、E 線光阻、中紫外線光阻、深紫外線光阻或遠紫外線光阻材料。於一個實施例中，光阻為化學放大光阻。商業上所使用的光阻來自下列的來源，包含 Shipley 公司、Kodak、Hoechst Celanese 公司、Hunt、Aquamer、Arch Chemical、Clariant、JSR Microelectronics 和 Brewer。

接著光阻曝露在照射的影像圖樣中(將光阻選定的或預定的區域曝曬在光化放射中)。光罩通常採用選擇性地照射光阻。任何適合的放射波長包含電子束均可用來曝曬光阻。例如，可採用自約 1nm 至約 700nm 波長之輻射。範本波長包含有 11nm、13nm、126nm、157nm、193nm、248nm、365nm、405nm、436nm 和 633nm。

根據本發明，將覆蓋著選擇性地照射光阻的基板加熱至適於減少和/或促進光阻完成化學轉移的溫度。加熱是在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明（6）

快速熱退火爐內傳導，而不是在傳統的對流爐。快速熱退火爐允許短時間的使用和高溫的製程。快速熱退火處理具有可在短暫時間內，執行高程度的均勻加熱及冷卻而無明顯的熱擴散。快速熱退火系統通常建造使晶圓可隔絕熱，因而不傳導輻射並使可控制加熱及冷卻。

任何適當的快速熱退火系統可用以加熱覆蓋有選擇性地照射光阻之基板。快速熱退火系統通常最少包含快速熱退火腔室(RTA chamber)、直接加熱到快速熱退火腔室內部的熱源和測量快速熱退火腔室內溫度的溫度檢測器(temperature monitor)。

溫度的均一性是這些系統的一個主要設計考量，如此一來可避免造成有害影響之熱梯度。快速熱退火系統使用各種的熱源，包含電弧燈管(如氬電弧燈管)、鎢鹵素燈管、激元雷射和抗熱槽狀石墨紙(resistively-heated slotted graphite sheets)。任何快速熱退火加熱源可由本發明的方法做為熱源。

一個或多個熱源可放置在任何適當的配置以達成快速且均一的加熱和冷卻。在此關係下，燈管用為加熱源的實施形態，它們可對稱或非對稱地放置在快速熱退火腔室周圍。燈管可放置為線性配置、環狀配置、隨意配置、六角形配置、橢圓形配置、螺旋形配置等等。

在一實施形態下，將覆蓋著選擇性照射光阻的基板自溫度約 20°C 加熱至約 200°C。在另一實施形態下，則將覆蓋著選擇性照射光阻的基板自溫度約 40°C 加熱至約

五、發明說明 (7)

150°C。而又在另一實施形態下，覆蓋著選擇性照射光阻的基板則自溫度約 50°C 加熱至約 110°C。

加熱覆蓋著選擇性照射光阻的基板一適當的時間週期，以促進光阻完全的化學轉移。在一實施形態下，覆蓋著選擇性照射光阻的基板加熱之時間週期為自約 1 秒鐘至約 10 分鐘。在另一實施形態下，覆蓋著選擇性照射光阻的基板加熱的時間週期則為自約 2 秒鐘至約 2 分鐘。而又在另一實施形態下，覆蓋著選擇性照射光阻的基板加熱的時間週期則為自約 5 秒鐘至約 60 秒鐘。

使用快速熱退火爐，其全部的加熱時間，測量自開始之瞬間到覆蓋著照射光阻基板回到其預熱溫度的瞬間，是遠短於使用對流爐的。在一實施形態下，其全部的加熱時間為自約 1 秒鐘至約 10 分鐘。在另一實施形態下，其全部的加熱時間則為自約 2 秒鐘至約 2 分鐘。而又在另一實施形態下，其全部的加熱時間則為自約 5 秒鐘至約 60 秒鐘。

快速熱退火製程之特徵在短暫的時間內被高程度的加熱而無明顯的熱擴散。使覆蓋著照射光阻的基板到達受熱的溫度或自受熱溫度回到它的預熱溫度所須之時間通常指定在約 0.1 秒到約 10 秒。在另一實施形態下，使覆蓋著照射光阻的基板到達受熱的溫度或自受熱溫度回到它的預熱溫度所須之時間通常在約 0.5 秒到約 5 秒。而又在另一實施形態下，使覆蓋著照射光阻的基板到達受熱的溫度或自受熱溫度回到它的預熱溫度所須之時間通常在約 1 秒到約 3 秒。

(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)

預熱溫度和/或冷卻溫度通常是指室溫(約 22°C 到 27°C)。在另一實施形態下，預熱溫度和/或冷卻溫度是自約 20°C 到 30°C。而又在另一實施形態下，預熱溫度和/或冷卻溫度是自約 15°C 到 35°C。預熱溫度和/或冷卻溫度可能有些差異或大約相同。預熱溫度可能略高於或略低於冷卻溫度。

參照第 1 圖，使用快速熱退火爐和傳統對流爐間的差異以並立的加熱輪廓曲線做圖示的說明。在圖中，加熱時間是標示在 X 軸，而加熱溫度則標示在 Y 軸。加熱輪廓曲線 A 描繪快速熱退火爐的加熱輪廓，而加熱輪廓曲線 B 則描繪傳統對流爐的加熱輪廓。圖面上說明了快速熱退火爐到達其操作溫度的加熱輪廓曲線更快於傳統對流爐的加熱輪廓曲線。而同樣地，快速熱退火爐自其操作溫度冷卻至室溫的加熱輪廓曲線亦更快於傳統對流爐的加熱輪廓曲線。

可採用為加熱覆蓋著照射光阻的基板之任何適用的空氣，以便可穩固地保持照射光阻的品質。這空氣通常包含主要數量之一種或多種插入氣體(體積上超過 50%)、真空和可選擇較少數量的它種氣體(體積上少於 10%)。插入氣體包含惰性氣體，如氮、氖、氫、氬和氙，和氬。在一實施形態中，快速熱退火爐的空氣是真空或包含一種或多種插入氣體。

在一實施形態中，快速熱退火爐併入軌道系統中。這個軌道系統幫助晶圓在各製程腔室/站間的運送，通常是使

(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)

用一個或多個機器人配置在皮帶輸送帶系統的適當位置處。在這個實施形態中，快速熱退火爐是配置在極靠近步進機(stepper)之處。而這軌道系統則有效率地將晶圓自步進機轉移到快速熱退火爐。軌道系統亦可有效率地轉移晶圓到顯影站。

參照第2圖，概略的圖面說明了快速熱退火爐或系統20包含快速熱退火腔室21、一系列的電燈管22(用以加熱快速熱退火腔室21內的半導體晶圓23)及溫度監視器24(用以監控半導體晶圓23的加熱溫度)。快速熱退火系統20更包含有控制電路26，用以控制一系列電燈管22的連接。當監控溫度時，利用回饋控制來控制電燈管22的加熱。

控制電路26接收指示快速熱退火腔室21內溫度的訊號。控制電路26包含開關和用以控制加熱時間和強度的調整器。快速熱退火腔室21是加熱的腔室，用以供應受控制的環境給半導體晶圓23和供給來自電燈管22的能量至半導體晶圓23。快速熱退火腔室21形成氣密的結構，如此可使加熱供給在受控制的空氣條件下。

一系列的電燈管22，如電弧電燈管、鎢鹵素電燈管等等，安排在快速熱退火腔室21的周圍。在說明快速熱退火系統20中，電燈管22以適當的線性配置25排定。在另一實施形態中，電燈管22分配為其他適當的構造包括，例如，電燈管的六角形配置。電燈管22有受控的強度。在一實施形態中，每一個電燈管是共同地控制。而於另一實施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

例中，各電燈管係獨立地控制。通常使用的是無規則的熱源切換，而有時也會使用有規則的熱源切換。

在加熱覆蓋著選擇性地照射光阻的基板之後，將光阻顯影。顯影包含移除光阻曝露或未曝露的區域。任何適合的顯影液可用來移除光阻曝露或未曝露的區域，包含似水的鹼性顯影液(aqueous alkaline developer)。似水的鹼性顯影液通常包含氫氧混合物，如四甲基銨氫氧化合物(tetramethylammonium hydroxide)。顯影產生了改善臨界尺寸控制的圖樣光阻。

雖然並不希望受到任何理論的束縛，但可相信快速熱退火爐內之快速加熱及快速冷卻可促進光阻受到照射部份正確的完成化學轉移(化學轉移非不完全或過度)。如同其結果，許多不需要的影響，如結構的退化、摻質擴散和相的改變，這些可能在傳統對流爐之高製程溫度下發生之影響均可避免。使用快速熱退火爐，許多不需要的影響，如結構的退化、摻質擴散和相的改變，這些可能在對流爐之高製程溫度下發生之影響均可避免。在快速熱退火爐腔室內，冷卻受熱的選擇性照射光阻取代通入空氣，亦相信有助於本發明改善臨界尺寸控制方法之能力。

特別地，這裡亦相信快速冷卻受熱的選擇性照射光阻失敗，會引起臨界尺寸控制的損失。這個臨界尺寸控制的損失，對於有持續朝向增加整合及微小化趨勢的半導體工業而言，是不能接受的。

本發明方法之一明確的實施形態，現以第 2 圖來做說

(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)

明。半導體基板和覆蓋在基板 23 上之選擇性酸觸發光阻供入快速熱退火爐 20 內的快速熱退火腔室 21。雖然這裡並未顯示覆蓋光阻之基板 23 可包含任何適合的半導體材料(一層或多層半導體材料)，例如，單晶矽基板。同樣地，雖然並未顯示，覆蓋光阻之基板 23 可包含一層或多層之基板層、擴散區、介電層如氧化層、元件、多晶矽層等等。

鎢鹵素燈管 22 用來以 40 秒的時間，將覆蓋光阻之基板 23 加熱至 160°C。覆蓋光阻之基板 23 以 2 秒來到達 160°C 的溫度(自室溫)和以約 2 秒自 160°C 回到室溫。雖然這裡並未顯示出，接著顯影覆蓋光阻之基板 23，在這裡可獲得有改善臨界尺寸控制之覆蓋著圖案光阻之基板。

雖然這裡並未顯示出，快速熱退火爐可為軌道系統的一部份。軌道系統有效率地自步進機轉移覆蓋著光阻之基板(在那裡選擇性的照射被導入)至快速熱退火爐 20。接著，軌道系統再有效率地將覆蓋著光阻之基板 23 轉移至顯影站。

雖然本發明已顯示和以可靠且較佳的實施形態做說明，但是根據本專利說明書和附件圖式之見解與經驗，明顯地相同的變更或修改將會發生在其他的技術。應特別注意的是前述的零件(組件、元件和電路等等)所執行的各種功能，除非另有指示，對於執行所描述零件之特定功能之任何零件(亦即功能是相等的)，即使結構不同於與本發明在這裡說明的範本實施形態所執行功能之結構，其用以描述這些零件的術語(包含任何提及的機構)應是意思相符

(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)

的。此外，雖然本發明的特徵可能僅顯露在相關實施形態中的一個，但是像這樣的特徵可結合其餘的實施形態中的一過或多個其他的特徵而符合於任何特定專利申請書的需求和利益。

[工業的應用]

本發明之方法和系統通常在微影和半導體製程上是非常有用的。且至少可確切地用於微處理器製造或記憶元件製造的領域內。

(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:

使用快速熱退火爐對光阻烘乾之方法及系統)

在一實施形態下，本發明為有關於處理照射光阻的方法，包含有下列步驟：置放有照射光阻之基板(23)在第一個溫度下的快速熱退火爐(21)；以約 0.1 秒至 10 秒的時間，將有照射光阻之基板(23)加熱至第二個溫度；再以約 0.1 秒至 10 秒的時間，將快速熱退火爐內有照射光阻之基板(23)冷卻至第三個溫度；和顯影照射光阻，其中第二個溫度是較高於第一個和第三個溫度。而另一個實施形態，本發明為有關於處理光阻的系統，包含光化放熱源和選擇性地照射光阻的面罩；用以快速加熱及快速冷卻照射光阻的快速熱退火爐(21)；其中，快速加熱及快速冷卻是獨立地在約 0.1 秒到 10 秒之間傳導；及用以顯影由快速熱退火爐加熱及和選擇性地照射光阻形成要求圖樣照射光阻的顯影液。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱: USE OF RTA FURNACE FOR PHOTORESIST BAKING)

In one embodiment, the present invention relates to a method of processing an irradiated photoresist involving the steps of placing a substrate (23) having the irradiated photoresist thereon at a first temperature in a rapid thermal anneal furnace (21); heating the substrate (23) having the irradiated photoresist thereon to a second temperature within about 0.1 seconds to about 10 seconds; cooling the substrate (23) having the irradiated photoresist thereon to a third temperature in a rapid thermal annealing furnace (21) within about 0.1 seconds to about 10 seconds; and developing the irradiated photoresist, wherein the second temperature is higher than the first temperature and the third temperature. In another embodiment, the present invention relates to a system (20) of processing a photoresist, containing a source of actinic radiation and a mask for selectively irradiating a photoresist; a rapid thermal annealing furnace (21) for rapidly heating and rapidly cooling a selectively irradiated photoresist, wherein the rapid heating and rapid cooling are independently conducted within about 0.1 seconds to about 10 seconds; and a developer for developing a rapid thermal annealing furnace heated and selectively irradiated photoresist into a patterned photoresist.

六、申請專利範圍

1. 一種照射光阻的處理方法，包含：

將有照射光阻的基板放在第一個溫度下的快速熱退火爐；

將該有照射光阻的基板在第二個溫度下加熱約 0.1 到 10 秒左右；

將該有照射光阻的基板在第三個溫度下的快速熱退火爐冷卻約 0.1 到 10 秒左右；及

顯影照射光阻，其中第二個溫度是較高於第一個和第三個溫度。

2. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中第一個溫度和第三個溫度是自約 20°C 到約 30°C，而第二個溫度是自約 40°C 到約 150°C。

3. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中加熱和冷卻是在由插入的氣體組成之大氣下傳導。

4. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中有照射光阻之基板在第二個溫度加熱自約 2 秒到約 2 分鐘。

5. 一種改善光阻之臨界尺寸控制之方法，包含：

沉積光阻在半導體基板上；

選擇性地照射光阻；

在由插入氣體組成之大氣下，加熱其上有照射光阻的半導體基板自第一個溫度至第二個溫度，自約 20°C 到約 200°C，接著，在快速熱退火爐內，冷卻其上有照射光阻的半導體基板在第三個溫度下持續約 1 秒到約 10 分鐘的時間週期；及

六、申請專利範圍

顯影受熱照射光阻。

6. 如申請專利範圍第 5 項的方法，其中該第一個溫度和第三個溫度是自約 15°C 到約 35°C。
7. 如申請專利範圍第 5 項的方法，其中對其上有照射光阻的該半導體基板自第二個溫度冷卻至第三個溫度所需的時間約為 0.5 秒到約 5 秒。
8. 一種產製光阻的系統(20)，包含：

光化的發光源和用以選擇性地照射光阻的光罩；

快速熱退火爐(21)用以快速加熱和快速冷卻選擇性地照射光阻，其中快速加熱和快速冷卻是在約 0.1 秒到 10 秒之間獨立地傳導；和

用以顯影快速退火爐加熱和選擇性地照射光阻成為要求的圖樣光阻之顯影

9. 如申請專利範圍第 8 項的，其中該快速熱退火爐(21)包含電弧燈管、鎢鹵素燈管、激元雷射和抗熱槽狀石墨片。

10. 如申請專利範圍第 8 項的，其中該快速熱退火爐(21)包含快速熱退火室、熱源和溫度檢測器。

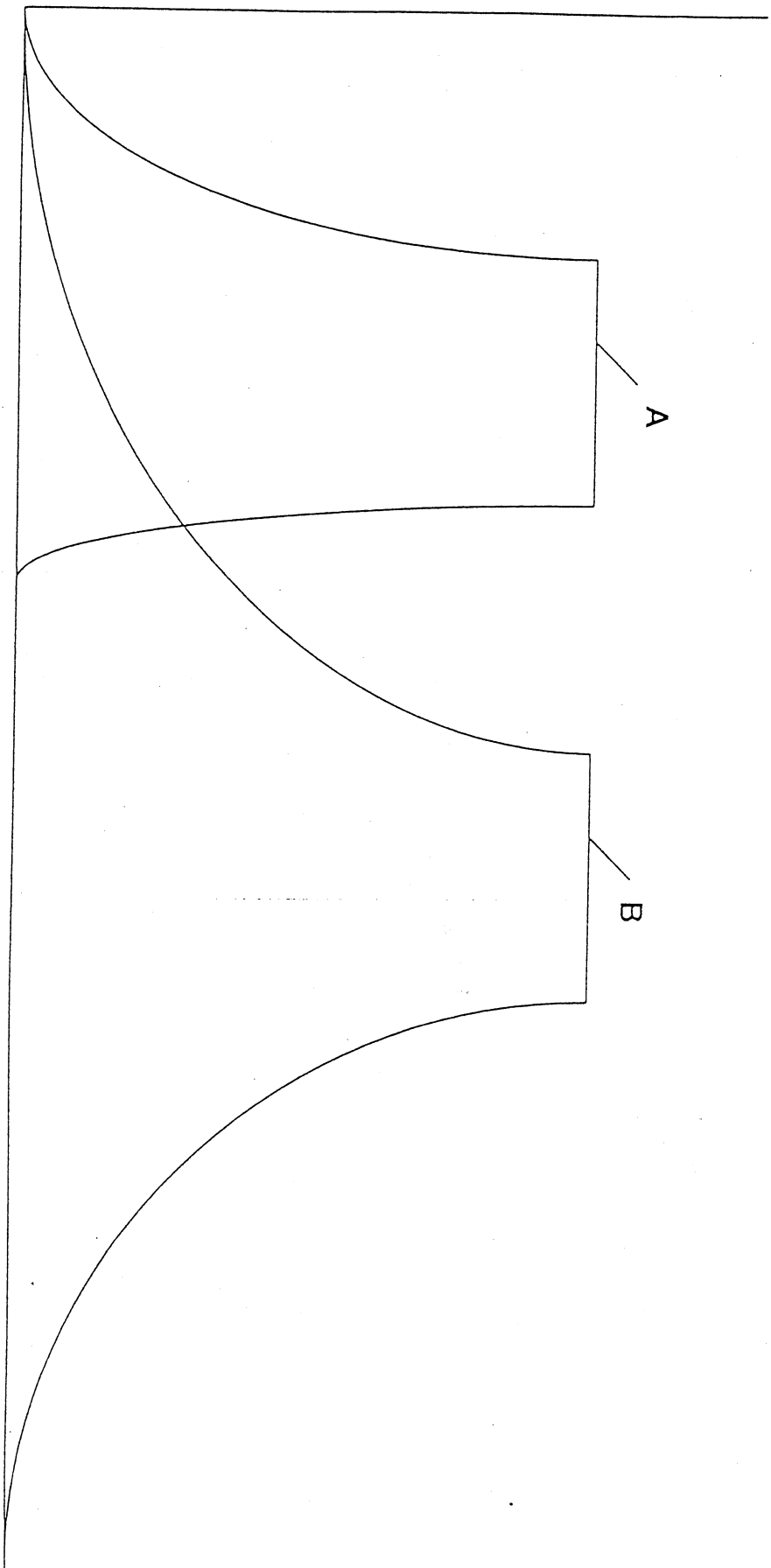
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

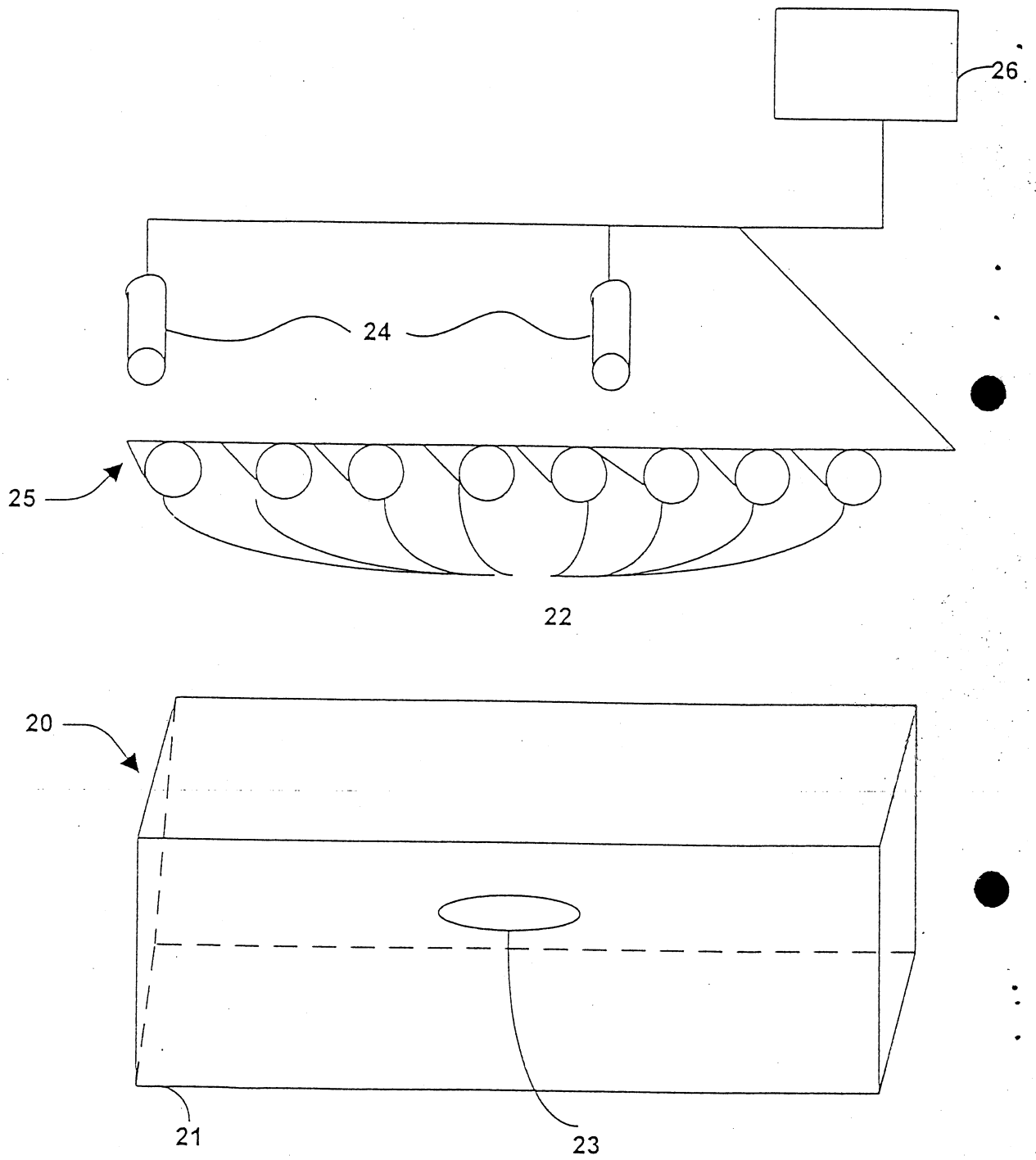
線

溫度



時間

第1圖



第 2 圖