



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201225317 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100125135

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 15 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/042 (2006.01)**

H01L21/324 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/15 日本

2010-160394

(71)申請人：信越化學工業股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：三田 怜 MITTA, RYO (JP)；高橋 光人 TAKAHASHI, MITSUHIITO (JP)；橋上 洋
HASHIGAMI, HIROSHI (JP)；村上 貴志 MURAKAMI, TAKASHI (JP)；月形 信太
郎 TSUKIGATA, SHINTAROU (JP)；渡部 武紀 WATABE, TAKENORI (JP)；大塚
寬之 OTSUKA, HIROYUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 26 頁

(54)名稱

太陽電池之製造方法及製膜裝置

(57)摘要

本發明之太陽電池的製造方法，其特徵係對半導體基板於電極形成步驟前進行退火步驟。若依本發明，藉由如以上般進行退火，可無損信賴性及外觀而改善太陽電池之電氣特性。因此，可廣泛利用於具有高電氣特性與信賴性之太陽電池的製造方法。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201225317 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100125135

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 15 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/042 (2006.01)**

H01L21/324 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/15 日本

2010-160394

(71)申請人：信越化學工業股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：三田 怜 MITTA, RYO (JP)；高橋 光人 TAKAHASHI, MITSUHIRO (JP)；橋上 洋
HASHIGAMI, HIROSHI (JP)；村上 貴志 MURAKAMI, TAKASHI (JP)；月形 信太
郎 TSUKIGATA, SHINTAROU (JP)；渡部 武紀 WATABE, TAKENORI (JP)；大塚
寬之 OTSUKA, HIROYUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 26 頁

(54)名稱

太陽電池之製造方法及製膜裝置

(57)摘要

本發明之太陽電池的製造方法，其特徵係對半導體基板於電極形成步驟前進行退火步驟。若依本發明，藉由如以上般進行退火，可無損信賴性及外觀而改善太陽電池之電氣特性。因此，可廣泛利用於具有高電氣特性與信賴性之太陽電池的製造方法。

六、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種太陽電池之製造方法及製膜裝置者。

【先前技術】

一般，太陽電池係具有圖 1 所示之構造。在圖 1 中，1 係由大小為 $100\sim 150\text{mm}^2$ 、厚度為 $0.1\sim 0.3\text{mm}$ 之板狀，且由多結晶或單結晶矽等所構成，摻雜有硼等之 p 型雜質之 p 型的半導體基板。於此基板上摻雜磷等之 n 型雜質而形成 n 型擴散層 2，附上 SiN（氮化矽）等之抗反射膜 3，使用網版印刷法，而於背面印刷導電性鋁漿後，乾燥燒成以同時形成背面電極 6 與 BSF（Back Surface Field）層 4，於表面印刷導電性銀漿後，乾燥而燒成，形成集電極 5 來製造。又，以下，以成為太陽電池之受光面側的基板面作為表面，以與受光面側相反側之基板面作為背面。

如上述般，太陽電池係為降低在表面之光的入射損失，形成 SiN 等之薄膜作為抑制表面反射之抗反射膜。在此薄膜形成步驟中係與用以防止光反射之薄膜形成同時地確認矽基板之鈍化效果。若依此鈍化，可減少矽基板之界面準位密度，故已知有提高太陽電池之電氣特性的效果。以下，以如此之太陽電池表面所形成的薄膜作為鈍化膜。

為促進以如上述之抗反射膜所產生的太陽電池之鈍化效果，故研究一種裝置，其係在形成多結晶矽太陽電池的

SiN 抗反射膜之 CVD 裝置中，具備於多結晶矽基板上形成 SiN 抗反射膜後，維持於 CVD 之製程溫度，或加熱至 CVD 溫度之製程溫度以上的加熱室（例如，參照參考文獻 1：特開 2008-306141 號公報）。但，藉由以如此之方法進行加熱所促進之鈍化效果係對於多結晶矽太陽電池內部之懸空鍵或粒界的雜質者所致。

因此，期望進一步提高鈍化的效果。

又，本發明相關之先前技術文獻可舉例如下述者。

[先前技術文獻]

[參考文獻]

[參考文獻 1]特開 2008-306141 號公報

【發明內容】

[發明之概要]

[發明欲解決之課題]

因此，本發明之目的在於提供一種無損信賴性及外觀，具有高的電氣特性之太陽電池的製造方法及製膜裝置。

[用以解決課題之手段]

本發明人等係為達成上述目的，經專心研究之結果，發現形成鈍化膜後，藉進行退火，使以鈍化膜所得到之鈍化效果，擴大至表面的界面準位密度之降低或單結晶矽太陽電池內部之再結合處的降低，進一步亦可降低太陽電池

之串聯電阻，可提昇太陽電池之電氣特性，終完成本發明。

因此，本發明係提供一種下述之太陽電池的製造方法及製膜裝置。

申請專利範圍第 1 項：

一種太陽電池之製造方法，其特徵係對半導體基板於電極形成步驟前進行退火步驟。

申請專利範圍第 2 項：

如申請專利範圍第 1 項之太陽電池之製造方法，其係包含對半導體基板之擴散層形成步驟與電極燒成步驟之任一者或兩者之步驟。

申請專利範圍第 3 項：

如申請專利範圍第 1 或 2 項之太陽電池之製造方法，其中對半導體基板形成擴散層，然後，於擴散層上形成抗反射膜兼鈍化膜之後，進行退火步驟，其後，進行包括電極燒成步驟之電極形成步驟。

申請專利範圍第 4 項：

如申請專利範圍第 3 項之太陽電池之製造方法，其中半導體基板為 p 型，於受光面側形成 n 型擴散層，於其上形成抗反射膜兼鈍化膜之後，進行退火步驟。

申請專利範圍第 5 項：

如申請專利範圍第 3 項之太陽電池之製造方法，其中半導體基板為 n 型，於受光面側形成 p 型擴散層，同時並於與受光面相反面側形成 n 型擴散層，於上述兩擴散層上

分別形成抗反射膜兼鈍化膜之後，進行退火步驟。

申請專利範圍第 6 項：

如申請專利範圍第 3~5 項中任一項之太陽電池之製造方法，其中前述鈍化膜為 MgF_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO 、 SiN 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZnS 之任一者或其等之層合。

申請專利範圍第 7 項：

如申請專利範圍第 1~6 項中任一項之太陽電池之製造方法，其中使前述退火步驟以 200°C 以上 1000°C 以下進行。

申請專利範圍第 8 項：

如申請專利範圍第 1~7 項中任一項之太陽電池之製造方法，其中前述退火步驟之處理時間為 10 秒以上 90 分鐘以下。

申請專利範圍第 9 項：

如申請專利範圍第 1~8 項中任一項之太陽電池之製造方法，其中使前述退火步驟在空氣、 H_2 、 N_2 、 O_2 、 Ar 之任一者或其等之混合環境中進行。

申請專利範圍第 10 項：

一種製膜裝置，其特徵係在形成鈍化膜之製膜裝置中，具備可於形成前述鈍化膜後，進一步繼續進行退火步驟之加熱室。

[發明之效果]

若依本發明，如以上般進行退火，無損信賴性及外

觀，可改善太陽電池的電氣特性。因此，可廣泛利用於具有高的電氣特性與信賴性之太陽電池的製造方法。

[用以實施發明之形態]

以下，詳細說明本發明之實施形態。但，本發明係除下述說明外，可以廣泛的其他實施形態實施，本發明之範圍係不受下述限制者，為記載於申請專利範圍者。進一步，圖面係並未比例於原尺寸而表示。為更瞭解本發明之說明或理解，依相關構件而放大尺寸，又，對於不重要的部份係未圖示。

如前述般，圖 1 係表示太陽電池之一般構造的截面圖。在圖 1 中，1 表示半導體基板，2 表示擴散區域，3 表示抗反射膜兼鈍化膜，4 表示 BSF 層，5 表示表面電極，6 表示背面電極。

此處，說明圖 1 所示之太陽電池的製造步驟。首先，準備半導體基板 1。此半導體基板 1 係由單結晶矽或多結晶矽等所構成，可為 p 型、n 型之任一者。半導體基板 1 係含有硼等之 p 型半導體雜質，常使用比電阻為 $0.1\sim 4.0\ \Omega\cdot\text{cm}$ 的 p 型矽基板。

以下，以使用 p 型矽基板的太陽電池之製造方法為例而說明。半導體基板之大小適宜使用 $100\sim 150\text{mm}^2$ 、厚為 $0.05\sim 0.30\text{mm}$ 之板狀者。繼而，於成為太陽電池之受光面的 p 型矽基板之表面，除去例如浸漬於酸性溶液中而切片等所造成之表面的損傷後，進一步以鹼溶液進行化學蝕刻

而洗淨、乾燥，形成被稱為紋理之凹凸構造。

凹凸構造係在太陽電池受光面產生光的多重反射。因此，藉由形成凹凸構造，實效上反射率降低，變換效率提高。

其後，藉由在例如含有 POCl_3 等之約 850°C 以上的高溫氣體中設置 p 型矽基板，於 p 型矽基板的全面使磷等之 n 型雜質元素擴散的熱擴散法，於表面形成薄片電阻為 $30\sim300\ \Omega/\square$ 左右的 n 型擴散層 2。又，藉熱擴散法形成 n 型擴散層時，有時亦於 p 型矽基板的雙面及端面形成 n 型擴散層，此時，使必要的 n 型擴散層之表面以耐酸性樹脂被覆之 p 型矽基板浸漬於氟硝酸酸溶液中，可除去不需要的 n 型擴散層。其後，例如藉由浸漬於所稀釋之氟酸溶液等的藥品中，除去擴散時形成於半導體基板之表面的玻璃層，以純水洗淨。

進一步，於上述 p 型矽基板之表面側形成抗反射膜兼鈍化膜 3。此抗反射膜兼鈍化膜 3 係例如由 SiN 等所構成，以 N_2 稀釋 SiH_4 與 NH_3 之混合氣體，以輝光放電分解使之電漿化而堆積之電漿 CVD 法等來形成。此抗反射膜兼鈍化膜 3 係考量與 p 型矽基板之折射率差等，形成折射率為 $1.8\sim2.3$ 左右，形成厚度為 $500\sim1000$ 埃左右的厚度，防止在 p 型矽基板之表面光反射，而為有效地攝入光設置於 p 型矽基板內。又，該 SiN 係形成時對於 n 型擴散層發揮具有鈍化效果之鈍化膜功能，有與抗反射功能一起提昇太陽電池之電氣特性的效果。

繼而，於背面網版印刷含有例如鋁與玻璃粉與清漆等之導電漿，使之乾燥。如此之後，於表面網版印刷含有例如銀與玻璃粉與清漆等之導電漿，使之乾燥。其後，以 $500\sim 950^{\circ}\text{C}$ 左右之溫度燒成各電極用漿，形成BSF層4與表面電極5與背面電極6。此處，就電極形成之方法而言舉出網版印刷法為例而說明，但以蒸鍍、濺鍍等亦可形成電極。

在如上述之典型性結晶矽太陽電池之製造方法中，因仍未充分降低表面的界面準位密度或半導體基板內部之再結合處，故無法得到具有高的電氣特性之太陽電池。本發明之太陽電池的製造方法，其特徵係例如以上述電漿CVD法所產生之SiN膜形成步驟後，藉由設有在空氣、 H_2 、 N_2 、 O_2 、Ar之任一者或其等之混合環境中，以 200°C 以上 1000°C 以下之溫度，進行30秒以上60分以下之退火處理的步驟，以提高上述太陽電池之電氣特性。以如此之退火步驟提高電氣特性係依如下之理由。

典型之結晶矽太陽電池時，半導體基板之塊體或表面係常存在重金屬雜質（Cu、Fe等）或氧、碳等之微量雜質為原因之結晶缺陷，或懸空鍵等之再結合處。因此，光入射所產生之載體會再結合，結晶矽太陽電池之壽命變短。其結果，無法提高太陽電池之電氣特性。此處，如上述般，若使太陽電池退火，例如於SiN膜所含有之氫封端表面之懸空鍵而界面準位密度變小之鈍化效果、與形成n型擴散層時所導入之磷等捕捉重金屬之捕捉效果被促進，

而結晶矽太陽電池之壽命變長，其結果，可提高太陽電池之電氣特性。又，一度進行退火而 SiN 膜中之氫減少，SiN 膜的組成變化，結果，SiN 膜所含有的正電荷之量增大，隨 SiN 膜之改質，銀電極易與 Si 形成接觸，故亦可降低太陽電池之串列阻抗。此等係不僅多結晶矽太陽電池，於單結晶矽太陽電池亦為有效的現象。藉此，無損信賴性及外觀，可製造具有高的電氣特性之太陽電池。

在本發明之太陽電池的製造方法中，若退火溫度太高，從捕捉處產生雜質之再釋出。又，若退火溫度太低，無法充分得到 H₂ 所產生的鈍化效果。從可得到更高之鈍化效果與捕捉效果之觀點，退火溫度宜為 200℃ 以上 1000℃ 以下，更宜為 400℃ 以上 900℃ 以下，最宜為 500℃ 以上 850℃ 以下。

在本發明之太陽電池的製造方法中，若退火時間太長，從捕捉處產生雜質之再釋出，或源自一端封端之懸空鍵的氫之距離所產生的鈍化效果產生惡化。又，若退火時間太短，無法充分得到捕捉或鈍化效果。從可得到更高之鈍化效果與捕捉效果之觀點，退火時間宜為 10 秒以上 90 分以下，更宜為 20 秒以上 50 分以下，最宜為 30 秒以上 30 分以下。

在本發明之太陽電池的製造方法中，退火環境係無特別限定，但若提到哪一種，宜在還原環境中進行。因可防止矽基板內部之氧析出，或促進 H₂ 所產生的鈍化效果。因此，具體地，從可得到更高之鈍化效果與捕捉效果之觀

點，退火環境係宜為空氣、 H_2 、 N_2 、 O_2 、Ar 之任一者或其等之混合環境中，更宜為 H_2 、 N_2 、Ar 之任一者或其等之混合環境中，最宜為 H_2 、 N_2 之任一者或其等之混合環境中。

在本發明之太陽電池的製造方法中，抗反射膜乃至鈍化膜係無特別限定。可使用例如 MgF_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO 、 SiN 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZnS 之任一者或其等之層合等各種之鈍化膜。又，如上述之鈍化膜的組成係並非受化學計量上限定，原子比率係亦可採取任一值。

在本發明之太陽電池的製造方法中，退火之輪廓並無特別限制。例如，就第一階段而言以 $600\sim 900^\circ C$ 、例如 $850^\circ C$ 之溫度進行 10 秒~5 分鐘例如 30 秒之退火，進一步，就第二階段而言以 $200\sim 600^\circ C$ 、例如 $500^\circ C$ 之溫度進行 30 秒~10 分鐘例如 5 分鐘之退火。此時，在第一階段藉懸空鍵之封端促進鈍化效果，進一步在第二階段一邊抑制雜質之再釋出，一邊促進捕捉效果。亦可追加第三階段以後之退火。藉此可進一步製造具有高的電氣特性之太陽電池。

在本發明之太陽電池的製造方法中之退火步驟的退火方法無特別限制。例如亦可使用加熱燈管之連續式退火爐或批式橫型爐等任一者的方式。又，如上述之複數階段的退火時係不需要以一個步驟進行。亦可分開第一階段退火與第二階段以後之退火而進行。其時，裝置係可相同，亦可相異。

在本發明之太陽電池的製造方法中之退火步驟中係於進行退火步驟之階段無特別限制，但宜為擴散層形成後，更宜為抗反射膜乃至鈍化膜形成後。擴散層形成後因捕捉處增加，更促進退火所產生之捕捉效果，鈍化膜形成後更促進懸空鍵之封端所產生之退火造成鈍化效果，進一步於鈍化膜之電荷的量增大，銀電極易與 Si 基板形成接觸，故亦可降低太陽電池之串聯阻抗。

在本發明之太陽電池的製造方法中之退火步驟係在鈍化膜製膜裝置中的鈍化膜形成後，繼而亦可在同裝置內進行。此時，於不須追加設置退火用另一裝置，如上述般，有所謂退火步驟的效果發揮最大限之優點。此時之退火步驟係於製膜裝置之製膜室後設有加熱室亦可於此處進行，亦可於製膜室內於製膜後繼續進行。又，此時之製膜裝置係亦可為 CVD 或 PVD 之任一者。

在本發明之太陽電池的製造方法中係半導體基板之導電型可為 p 型、n 型之任一者。製造背面以全面電極被覆之太陽電池的方法，例如如上述般，但，使背面鈍化之太陽電池亦可適用於本發明。就一例而言，以下表示使用 n 型矽基板而製造太陽電池之方法。但，本發明係除下述說明外，可以廣泛的其他實施形態實施，本發明之範圍係不受下述限制者，為記載於申請專利範圍者。

圖 2 係表示背面鈍化型之太陽電池的一般構造的截面圖。在圖 2 中，7 係表示半導體基板，8、9 係表示擴散區域，10、11 係表示抗反射膜兼鈍化膜，12 表示表面電

極，13 表示背面電極。

此處，說明圖 2 所示之太陽電池的製造步驟。半導體基板 7 係含有磷等之 n 型的半導體雜質，常使用比電阻為 $0.1 \sim 4.0 \Omega \cdot \text{cm}$ 的 n 型矽基板，此 n 型矽基板係可為單結晶矽或多結晶矽等之任一者。大小適宜使用 $100 \sim 150 \text{mm}^2$ 、厚為 $0.05 \sim 0.30 \text{mm}$ 之板狀者。繼而，於成為太陽電池之受光面的 n 型矽基板之表面，除去例如浸漬於酸性溶液中而切片等所造成之表面的損傷後，進一步以鹼溶液進行化學蝕刻而洗淨、乾燥，形成被稱為紋理之凹凸構造。

其後，例如只於 n 型矽基板之背面藉上述電漿 CVD 法以 SiN 等形成掩罩，藉由在含有 BBr_3 等之約 800°C 以上的高溫氣體中設置 n 型矽基板，只於 n 型矽基板的表面使硼等之 p 型雜質元素擴散的熱擴散法，於表面形成薄片電阻為 $30 \sim 300 \Omega / \square$ 左右的 p 型擴散層 8。其次，使 n 型矽基板浸漬於例如氟酸溶液中，與 SiN 擴散時，蝕刻除去 n 型矽基板之表面所形成之玻璃層。如此之後，只於表面之 p 型擴散層上藉上述電漿 CVD 法以 SiN 等形成掩罩，藉由在例如含有 POCl_3 等之約 800°C 以上的高溫氣體中設置 n 型矽基板，只於 n 型矽基板的背面使磷等之 n 型雜質元素擴散的熱擴散法，於背面形成薄片電阻為 $30 \sim 300 \Omega / \square$ 左右的 n 型擴散層 9。繼而，使 n 型矽基板再度浸漬於氟酸溶液中，蝕刻除去與 SiN 擴散時形成於 n 型矽基板之表面的玻璃層。

進一步，於上述 n 型矽基板之表面形成抗反射膜兼鈍化膜 10。此抗反射膜兼鈍化膜係例如由 SiN 等所構成，以 N₂ 稀釋例如 SiH₄ 與 NH₃ 之混合氣體，以輝光放電分解使之電漿化而堆積之電漿 CVD 法等來形成。此抗反射膜兼鈍化膜係考量與 n 型矽基板之折射率差等，形成折射率為 1.8~2.3 左右，形成厚度為 500~1000 埃左右的厚度，防止在 n 型矽基板之表面光反射，而為有效地攝入光設置於 n 型矽基板內。又，該 SiN 係形成時對於 p 型擴散層發揮具有鈍化效果之鈍化膜功能，有與抗反射功能一起提昇太陽電池之電氣特性的效果。此處，抗反射膜兼鈍化膜舉出 SiN 為例而說明，但，如前述般即使為 MgF₂、SiO₂、Al₂O₃、SiO、SiN、TiO₂、Ta₂O₅、ZnS 之任一者或其等之層合亦無妨。

繼而，於上述 n 型矽基板之背面形成抗反射膜兼鈍化膜 11。此抗反射膜兼鈍化膜係例如由 SiN 等所構成，以 N₂ 稀釋例如 SiH₄ 與 NH₃ 之混合氣體，以輝光放電分解使之電漿化而堆積之電漿 CVD 法等來形成。此抗反射膜兼鈍化膜係主要考量對 n 型擴散層賦予之鈍化效果等，形成折射率為 1.7~2.4 左右，形成 500~3000 埃左右的厚度，對於 n 型擴散層主要發揮具有鈍化效果之鈍化膜功能，有與抗反射功能一起提昇太陽電池之電氣特性的效果。此處，抗反射膜兼鈍化膜舉出 SiN 為例而說明，但，如前述般即使為 MgF₂、SiO₂、Al₂O₃、SiO、SiN、TiO₂、Ta₂O₅、ZnS 之任一者或其等之層合亦無妨。又，此處，

先形成表面之抗反射膜兼鈍化膜，其後繼而舉出形成背面之抗反射膜兼鈍化膜的方法為例而說明，但，抗反射膜兼鈍化膜之形成順序係背面為先，表面為後亦無妨。

如此地，形成上述表面與背面之抗反射膜兼鈍化膜之後，以上述之方法進行退火處理。

繼而，於背面網版印刷含有例如銀與玻璃粉與清漆等之導電漿，使之乾燥。如此之後，於表面網版印刷含有例如銀與玻璃粉與清漆等之導電漿，使之乾燥。其後，以 $500\sim 950^{\circ}\text{C}$ 左右之溫度燒成各電極用漿，形成表面電極 12 與背面電極 13。此處，就電極形成之方法而言舉出網版印刷法為例而說明，但即使以蒸鍍、濺鍍等亦可形成電極。

在使用如上述之 n 型矽基板的結晶矽太陽電池之製造方法中，鈍化膜欲進行鈍化之界面準位密度高的擴散層在表背雙面，故例如抗反射膜兼鈍化膜形成後加上如本發明之退火步驟所產生的電氣特性提昇效果，係較使用 p 型矽基板時更高。

【實施方式】

[實施例]

以下，表示實施例與比較例，具體地說明本發明，但本發明係不限制於下述之實施例。

[實施例、比較例]

對摻雜硼、切片成厚 0.2mm 所製作之比阻抗為約 $1 \Omega \cdot \text{cm}$ 的 p 型單結晶矽所構成的 p 型矽基板進行外徑加工，以形成一邊 15cm 之正方形的板狀。繼而，使此 p 型矽基板浸漬於氟硝酸溶液中 15 秒鐘而損傷蝕刻，進一步以含有 2 質量%之 KOH 與 2 質量%之 IPA 的 70℃ 溶液化學蝕刻 5 分鐘後以純水洗淨，乾燥，於 p 型矽基板表面形成紋理構造。繼而，對於此 p 型矽基板，在 POCl_3 氣體環境中，以 870℃ 之溫度、30 分鐘之條件藉熱擴散法，於 p 型矽基板上形成 n 層。此處，n 層之薄片阻抗為約 $40 \Omega / \square$ ，深度為 $0.4 \mu\text{m}$ 。接著，於 n 層上形成耐熱性樹脂後，使此 p 型矽基板浸漬於氟硝酸溶液中 10 秒鐘，以除去未形成耐酸性樹脂之部分的 n 層。其後，藉由除去耐酸性樹脂，只於 p 型矽基板的表面形成 n 層。繼而，藉使用 SiH_4 與 NH_3 、 N_2 之電漿 CVD 法，在形成有 p 型矽基板之 n 層的表面上，以厚 1000 埃形成抗反射膜兼鈍化膜之 SiN 膜。

其後，對於此 p 型矽基板，分開成以批式橫型爐在 N_2 環境中以 600℃ 之溫度 10 分鐘的條件進行退火處理的水準（實施例）、與未進行同退火處理之水準（比較例）。其次，於兩水準之 p 型矽基板的背面，印刷導電鋁漿，以 150℃ 乾燥。其後，對於兩水準之 p 型矽基板，以批式橫型爐於表面使用網版印刷法，使用導電銀漿，形成集電極，以 150℃ 乾燥。其後，於燒成爐中投入至此處理畢之基板，俾以最高溫度 800℃ 燒成導電漿而形成電極，

製作太陽電池。測定此太陽電池的電氣特性。

表 1 中表示以上述之方法製作實施例與比較例分別各 10 片的太陽電池時之太陽電池的電氣特性之平均。

表 1

	短路電流 (mA/cm ²)	開放電壓 (mV)	曲線因子 (%)	變換效率 (%)
比較例	34.2	621	77.4	16.4
實施例	34.9	625	77.6	16.9

如表 1 所示般，使用本發明之退火，若與比較例比較，可看到太陽電池之電氣特性的上昇（形成變換效率之絕對值為 0.5%）

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示背面以全面電極被覆之太陽電池的一例之截面圖。

圖 2 係表示背面鈍化型太陽電池之一例的截面圖。

【主要元件符號說明】

- 1：半導體基板
- 2：擴散區域
- 3：抗反射膜兼鈍化膜
- 4：BSF 膜
- 5：表面電極

6：背面電極

7：半導體基板

8：擴散區域

9：擴散區域

10：抗反射膜兼鈍化膜

11：抗反射膜兼鈍化膜

12：表面電極

13：背面電極

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100125135

※申請日：100 年 07 月 15 日

※IPC 分類：H01L 31/042 (2006.01)
H01L 21/324 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

太陽電池之製造方法及製膜裝置

二、中文發明摘要：

本發明之太陽電池的製造方法，其特徵係對半導體基板於電極形成步驟前進行退火步驟。

若依本發明，藉由如以上般進行退火，可無損信賴性及外觀而改善太陽電池之電氣特性。因此，可廣泛利用於具有高電氣特性與信賴性之太陽電池的製造方法。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍

1.一種太陽電池之製造方法，其特徵係對半導體基板於電極形成步驟前進行退火步驟。

2.如申請專利範圍第 1 項之太陽電池之製造方法，其係包含對半導體基板之擴散層形成步驟與電極燒成步驟之任一者或兩者之步驟。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之太陽電池之製造方法，其中對半導體基板形成擴散層，然後，於擴散層上形成抗反射膜兼鈍化膜之後，進行退火步驟，其後，進行包括電極燒成步驟之電極形成步驟。

4.如申請專利範圍第 3 項之太陽電池之製造方法，其中半導體基板為 p 型，於受光面側形成 n 型擴散層，於其上形成抗反射膜兼鈍化膜之後，進行退火步驟。

5.如申請專利範圍第 3 項之太陽電池之製造方法，其中半導體基板為 n 型，於受光面側形成 p 型擴散層，同時並於與受光面相反面側形成 n 型擴散層，於上述兩擴散層上分別形成抗反射膜兼鈍化膜之後，進行退火步驟。

6.如申請專利範圍第 3 項之太陽電池之製造方法，其中前述鈍化膜為 MgF_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO 、 SiN 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZnS 之任一者或其等之層合。

7.如申請專利範圍第 1 項之太陽電池之製造方法，其中使前述退火步驟以 200°C 以上 1000°C 以下進行。

8.如申請專利範圍第 1 項之太陽電池之製造方法，其中前述退火步驟之處理時間為 10 秒以上 90 分鐘以下。

9.如申請專利範圍第 1 項之太陽電池之製造方法，其中使前述退火步驟在空氣、 H_2 、 N_2 、 O_2 、Ar 之任一者或其等之混合環境中進行。

10.一種製膜裝置，其特徵係在形成鈍化膜之製膜裝置中，具備可於形成前述鈍化膜後，進一步繼續進行退火步驟之加熱室。

圖1

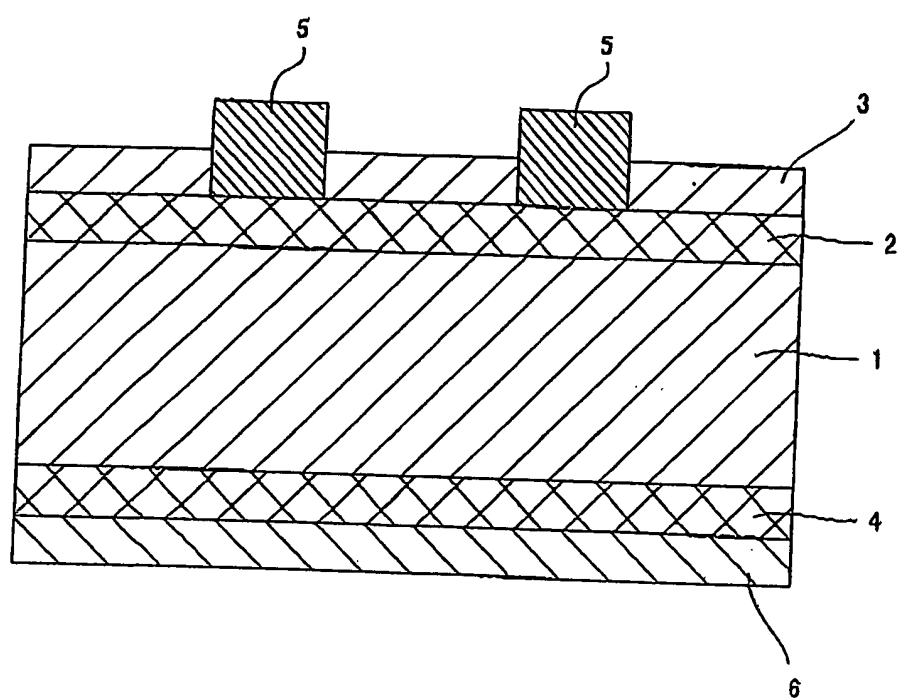
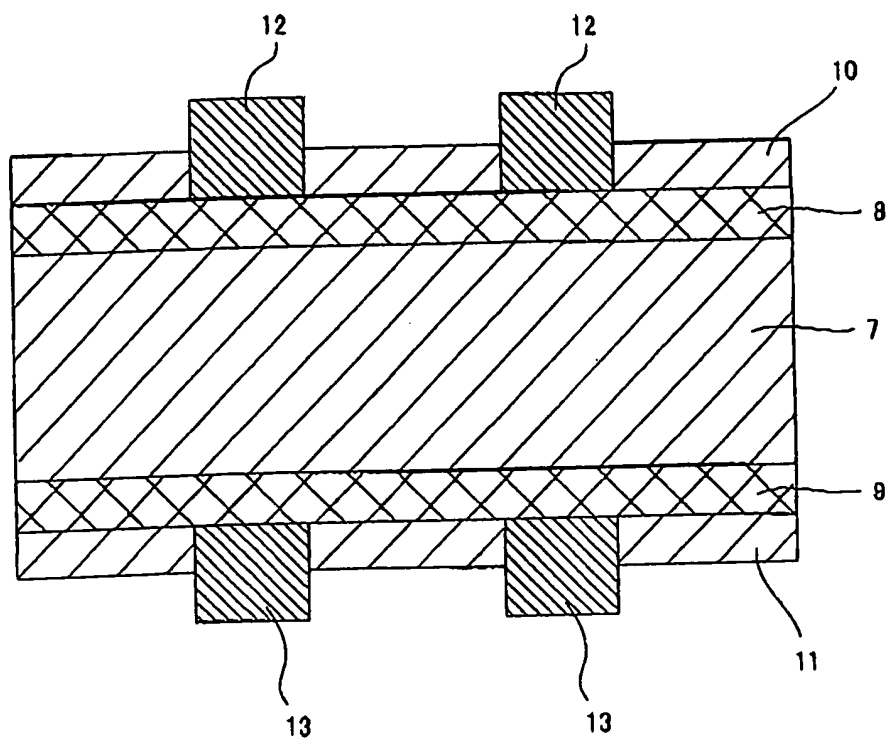


圖2



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無