

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97115548

※ 申請日期：97/04/28

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

糊膏狀組成物及太陽電池元件

Paste Composition and Solar Cell Element

H01L 31/046 31/0224
(2014.01) (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東洋鋁股份有限公司

Toyo Aluminium Kabushiki Kaisha (東洋アルミニウム株式会社)

代表人：(中文/英文)

今須聖雄 / Masao IMASU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市中心區久太郎町三丁目 6 番 8 號

6-8, Kyutaro-machi 3-chome, Chuo-ku, Osaka 541-0056 Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

(1) 賴高潮 / Gaochao LAI (賴高潮)

(2) 越智裕 / Yutaka OCHI

(3) 宮澤吉輝 / Yoshiteru MIYAZAWA

(4) 和辻隆 / Takashi WATSUJI (和辻隆)

(5) 加藤晴三 / Haruzo KATOH

國籍：(中文/英文)

(1) 中國 / China

(2)~(5) 日本 / Japan

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007/06/08；2007-152469

2.

3.

4.

5.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明所提供的糊膏狀組成物，係即便使用於在較厚矽半導體基板上形成厚背面電極層的情況、或在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，至少可充分達成與習知同等級以上的 BSF 效應，而當使用於在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，可達成與習知同等級以上的 BSF 效應，且可抑制經煅燒後的矽半導體基板之變形；本發明亦提供具有使用該組成物所形成之電極的太陽電池元件。糊膏狀組成物係含有鋁粉末作為導電性粉末的糊膏狀組成物，且作為不可避免之雜質元素所含有的鐵與鈦之合計含有量在 0.07 質量%以下。太陽電池元件係具備有將上述糊膏狀組成物塗佈於矽半導體基板(1)的背面上之後，經煅燒而形成的背面電極(8)。

六、英文發明摘要：

A paste composition and a solar cell element including an electrode formed employing the composition are provided to attain sufficiently a BSF effect at least more than or equal to the conventional types when the thicker back electrode layer is formed on the thicker silicon semiconductor substrate or when the thinner back electrode layer is formed on the thinner silicon semiconductor substrate, and to attain a BSF effect at least more than or equal to the conventional types as well as to prevent a silicon semiconductor substrate from deformation after firing when the thinner back electrode layer is formed on the thinner silicon semiconductor substrate. A paste composition contains aluminum powder as an electrical conductive powder, and the paste composition contains iron and titanium as inevitable impurities less than or equal to 0.07% by mass in total content. A solar cell element comprises an electrode (8) formed by applying the paste composition having the aforementioned characteristics onto a silicon semiconductor substrate (1) and thereafter firing the paste composition.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---|------------------|
| 1 | p 型矽半導體基板 |
| 2 | n 型雜質層 |
| 3 | 抗反射膜 |
| 4 | 柵電極 |
| 5 | 鋁電極層 |
| 6 | Al-Si 合金層 |
| 7 | p ⁺ 層 |
| 8 | 背面電極 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一般的糊膏狀組成物及太陽電池元件，特定而言，係關於在構成結晶系矽太陽電池的矽半導體基板背面上形成電極時，所使用的糊膏狀組成物、及使用其形成背面電極的太陽電池元件。

【先前技術】

在矽半導體基板的背面上形成電極的電子零件，已知有如日本專利特開 2000-90734 號公報、特開 2004-134775 號公報所揭示的太陽電池元件。

圖 1 所示係太陽電池元件的一般截面構造示意圖。

如圖 1 所示，太陽電池元件使用厚度 $200\sim 300\ \mu\text{m}$ 的 p 型矽半導體基板 1 構成。在 p 型矽半導體基板 1 的受光面側係形成厚度 $0.3\sim 0.6\ \mu\text{m}$ 的 n 型雜質層 2，並在其上面形成抗反射膜 3 與柵電極 4。

再者，在 p 型矽半導體基板 1 的背面側係形成鋁電極層 5。鋁電極層 5 係由鋁粉末、玻璃料 (glass frit) 及有機質載質 (vehicle) 所構成之糊膏狀組成物，利用網版印刷等施行塗佈，經乾燥後，再依 660°C (鋁熔點) 以上的溫度施行短時間煅燒而形成。在施行該煅燒之際，藉由使鋁擴散於 p 型矽半導體基板 1 的內部，在鋁電極層 5 與 p 型矽半導體基板 1 之間形成 Al-Si 合金層 6，同時形成因鋁原子之擴散所形成的雜質層 p^+ 層 7。藉由該 p^+ 層 7 的存在，可防止發生電子再結合情形，獲得提升生成載子收集效率

的 BSF(Back Surface Field, 背面電場)效應。

例如日本專利特開平 5-129640 號公報中所揭示，將由鋁電極層 5 與 Al-Si 合金層 6 所構成之背面電極 8，利用酸等施行去除，再利用新的銀膏等形成集電極層的太陽電池元件實用化。然而，為了將背面電極 8 去除所使用的酸，係必需施行廢棄處理。為了該去除步驟，會導致步驟趨於繁雜等問題。為能迴避此種問題，最近大多採取將背面電極 8 殘留，並直接利用為集電極而構成太陽電池元件。

但是，習知使用含有鋁粉末的糊膏狀組成物，係在 p 型矽半導體基板的背面上施行塗佈，並利用煅燒形成背面電極的太陽電池元件，雖可獲得提升一定的生成載子收集效率，但是為了提高轉換效率，期盼更進一步提升所需的 BSF 效應。

為提高轉換效率，在日本專利特開 2001-202822 號公報中提案有：限定為形成背面電極而所使用之糊膏狀組成物中的鋁粉末粒度與氧化皮膜厚度。但是，即使使用此種糊膏狀組成物，仍無法充分提升 BSF 效應至可達更高轉換效率狀態。

為提升 BSF 效應，亦有藉由增加糊膏狀組成物的塗佈量，俾促進鋁擴散的手法，但另一方面，近來，為了解決矽原料不足與降低太陽電池成本，便有就減小 p 型矽半導體基板厚度進行檢討。但是，若將 p 型矽半導體基板減薄，因矽與鋁間的熱膨脹係數差，會導致糊膏狀組成物經

煅燒後，p 型矽半導體基板在形成電極層的背面側變形呈凹狀，並發生翹曲情形。因而，在太陽電池的製造步驟中會發生龜裂等狀況，結果發生太陽電池之製造良率降低的問題。

為能解決該問題，便有減少糊膏狀組成物的塗佈量，而削薄背面電極層的方法。然而，若減少糊膏狀組成物的塗佈量，從 p 型矽半導體基板背面朝內部擴散的鋁量容易變得不足，結果便無法達成所需 BSF 效應，因而造成太陽電池特性降低的問題發生。

為能確保所需的太陽電池特性，同時可削薄背面電極層的導電性糊膏組成，有如日本專利特開 2000-90734 公報所揭示。該導電性糊膏係除鋁粉末、玻璃料及有機質載質之外，更含有鋁含有有機化合物。然而，上述先行技術雖藉由削薄背面電極層便可縮小 p 型矽半導體基板所發生的翹曲量，但是並無法將 BSF 效應充分提升至能達成更高轉換效率狀態。

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

緣是，本發明目的在於解決上述問題，係提供即便使用於在較厚矽半導體基板上形成厚背面電極層的情況、或在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，至少可充分達到與習知同等級以上的 BSF 效應，當使用於在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，可達成與習知同等級以上的 BSF 效應，且可抑制經煅燒後的矽半導體基板

變形之糊膏狀組成物，以及具有使用該組成物所形成背面電極層的太陽電池元件。

(解決問題之手段)

本發明者等為解決習知技術的問題點，經深入鑽研的結果，發現藉由使用經限定不可避免雜質元素中之特定金屬元素含有量的糊膏狀組成物，便可達成上述目的。根據此項發現，根據本發明的糊膏狀組成物係具有如下述特徵。

根據本發明的糊膏狀組成物，係供使用於在構成結晶系矽太陽電池的矽半導體基板背面上形成電極用，且導電性粉末係含有鋁粉末的糊膏狀組成物；其中，所含不可避免雜質元素的鐵與鈦合計含有量係 0.07 質量%以下。

本發明的糊膏狀組成物最好係鐵含有量在 0.07 質量%以下。

再者，本發明的糊膏狀組成物最好係更進一步含有有機質載質。

再者，本發明的糊膏狀組成物最好係更進一步含有玻璃料。

根據本發明的太陽電池元件，具備有將具有上述任一項特徵的糊膏狀組成物在矽半導體基板的背面上施行塗佈後，經煅燒而形成的電極。

(發明效果)

如上述，根據本發明，將所含不可避免雜質元素的鐵與鈦合計含有量限定在 0.07 質量%以下的糊膏狀組成物，即使使用於在較厚矽半導體基板上形成厚背面電極層的情

況、或在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，均可充分達成至少與習知同等級以上的 BSF 效應，當使用於在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，可達成與習知同等級以上的 BSF 效應，且可抑制經煅燒後的矽半導體基板發生變形。

【實施方式】

本發明者等著眼於太陽電池元件的特性，以及與糊膏狀組成物中所含因鋁粉末所造成不可避免雜質形式含有的過渡金屬元素（特別係鐵(Fe)與鈦(Ti)元素）含有量間之關聯性，發現藉由減少糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 元素含有量，便可提升太陽電池元件的特性。此種發明者的發現係如下。

若將習知糊膏狀組成物在矽半導體基板的背面上施行塗佈，並經煅燒而形成背面電極層，在糊膏狀組成物中所含導電性成分的鋁會擴散至矽半導體基板的內部，同時，在糊膏狀組成物中不可避免雜質形式含有的 Fe 元素與 Ti 元素亦擴散至矽半導體基板的內部。因而，Fe 元素與 Ti 元素會阻礙鋁的擴散。

相對於此，本發明中，藉由將糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 元素合計含有量減少至既定值以下，便可輕易施行鋁對矽半導體基板內部的擴散。

另一方面，若將習知糊膏狀組成物塗佈於矽半導體基板的背面上，經煅燒而形成背面電極層，則朝矽半導體基板內部擴散的 Fe 元素與 Ti 元素會進入矽的晶格內或晶格

外，因而形成晶格缺陷，並降低 BSF 效應。

相對於此，本發明中，藉由將糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 元素合計含有量減少至既定值以下，便可減少 Fe 與 Ti 元素對矽半導體基板內部的擴散量，提升 BSF 效應，結果可改善太陽電池元件的特性。

根據以上發明者等的發現，本發明的糊膏狀組成物係所含不可避免雜質元素的鐵與鈦合計含有量在 0.07 質量%以下，最好鐵含有量在 0.07 質量%以下。

本發明的糊膏狀組成物最好更進一步含有有機質載質。所含有的有機質載質成分並無特別的限制，可使用乙基纖維素系、醇酸系等樹脂；以及二醇醚系、松油醇系等溶劑。有機質載質的含有量最好在 18 質量%以上且 38 質量%以下。若有機質載質含有量未滿 18 質量%或超過 38 質量%，均會導致糊膏的印刷性降低。

本發明的糊膏狀組成物中所含鋁粉末的含有量，最好為 58 質量%以上且 78 質量%以下。若鋁粉末含有量未滿 58 質量%，經煅燒後的鋁電極層電阻提高，會有導致太陽電池的能量轉換效率降低之可能性。若鋁粉末含有量超過 78 質量%，在施行網版印刷等之時的糊膏塗佈性會降低。此外，鋁粉末從確保與矽半導體基板間之反應性、以及塗佈性與塗佈膜均勻性的觀點而言，最好使用平均粒徑 1~20 μm 者，尤以 2~8 μm 為佳。鋁粉末的形狀並無特別的限制，但最好使用由具有球形或接近球形形狀的粒子所構成的粉末。為能滿足本發明的組成，最好使用 Fe 與 Ti

含有量較少的鋁粉末。Fe 與 Ti 含有量較少的鋁粉末，係在屬於本發明糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 合計含有量在既定量以下之前提下，其餘並無特別的限制，例如可使用鋁粉末中所含有 Fe 與 Ti 合計含有量在 0.09 質量%以下的高純度鋁粉末。另外，若糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 合計含有量在 0.07 質量%以下，則亦可合併使用 Fe 與 Ti 合計含有量在 0.09 質量%以上的鋁粉末、以及 Fe 與 Ti 合計含有量在 0.09 質量%以下的高純度鋁粉末。

再者，本發明的糊膏狀組成物亦可含有玻璃料。玻璃料含有量最好在 8 質量%以下。玻璃料亦具有在煅燒後提升鋁電極層密接性的作用，若玻璃料含有量超過 8 質量%，會發生玻璃偏析情形，而有造成背面電極層的鋁電極層電阻增加之可能性。玻璃料的平均粒徑只要不致對本發明效果造成不良影響，其餘並無特別的限制，通常最好使用 1~4 μm 左右。為能滿足本發明的組成，最好使用 Fe 與 Ti 量較少的玻璃料。

本發明糊膏狀組成物中所含的玻璃料，並未特別受組成與各成分含有量的限定，通常係使用軟化點在煅燒溫度以下的材料。通常玻璃料係除 $\text{SiO}_2\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-PbO}$ 系之外，尚可使用 $\text{B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-ZnO}$ 系、 $\text{B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-PbO}$ 系等。

[實施例]

以下，針對本發明實施例進行說明。

首先，準備表 1 所示鋁粉末 A、B、與表 2 所示玻璃料 a、

b、c，將該等使用為實施例 1~9 與比較例 1~6 的原料粉末。另外，鋁粉末與玻璃料的平均粒徑係根據雷射繞射法所測得的數值。

其次，製作如表 3 所示各種糊膏狀組成物，該等糊膏狀組成物分別係含有(總量為 100 質量%)：依既定比率含有表 1 所示鋁粉末 A 與鋁粉末 B 且總量為 74 質量%或 76 質量%；表 2 所示玻璃料 a~c 分別含有 2 質量%、或無添加玻璃料；其餘則為有機質載質的乙基纖維素，並依相對糊膏狀組成物為 2 質量%的方式，溶解於二醇醚系有機溶劑中。

具體而言，有機質載質係在使乙基纖維素溶解於二醇醚系有機溶劑中，添加鋁粉末與玻璃料，藉由利用周知混合機進行混合，便製得糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 合計含有量在本發明所特定範圍內的糊膏狀組成物(實施例 1~9)。此外，依照如同上述相同的方法，依表 3 所示，製作 Fe 與 Ti 合計含有量超出本發明所特定範圍外的糊膏狀組成物(比較例 1~6)。

另外，表 3 所示糊膏狀組成物中的 Fe 與 Ti 合計含有量，係依照下述方法進行分析。將糊膏狀組成物 5g 裝入於樣品管中，添加氯仿 30g，施行超音波洗淨。將經該項處理的樣品施行離心分離後，去除上清液，將固形份利用乾燥機依溫度 80°C 施行 1 小時乾燥。將所獲得固形份視為試料，經酸溶解後，根據感應耦合電漿原子發射光譜分析儀(ICP-AES, THERMO ELECTRON 公司製，型號：i-CAP6500)施行定量分析。

其次，如圖 1 所示，在已形成 pn 接合且厚度 $180\ \mu\text{m}$ 或 $250\ \mu\text{m}$ ，大小為 $125\text{mm}\times 125\text{mm}$ 的 p 型矽半導體基板 1 之矽晶圓受光面上，形成由 Ag 構成的柵電極 4，並將其使用於本發明糊膏狀組成物的評估。

根據網版印刷法在上述矽晶圓的背面上，將實施例 1~9 與比較例 1~6 的糊膏狀組成物依 $0.2\text{kg}/\text{cm}^2$ 印刷壓力施行塗佈，並依經乾燥後的塗佈量為 $0.7\sim 0.8\text{g}/\text{片}$ (325 篩目網版印刷版使用) 或 $0.95\sim 1.05\text{g}/\text{片}$ (200 篩目網版印刷版使用) 之方式進行調整，形成糊膏狀組成物的塗佈層。

將依上述所形成之塗佈層在溫度 100°C 下施行乾燥後，於紅外爐中依最高溫度 830°C 施行煅燒便形成背面電極層，而製得實施例 1~9 與比較例 1~6 的試料。

其中，實施例 7 與 8 分別係屬於使用實施例 4 與 6 的糊膏狀組成物，而矽晶圓厚度與糊膏狀組成物的塗佈量則分別不同於實施例 4 與 6 的試料；比較例 5 與 6 係屬於使用比較例 2 的糊膏狀組成物，而矽晶圓厚度與糊膏狀組成物的塗佈量則不同於比較例 2 的試料。

針對依上述所製得之各試料的翹曲(變形)量，利用雷射位移計(顯示部: LK-GD500, 感測器: LK-G85, 均為 KEYENCE 股份有限公司製)施行測定。翹曲的測定方法係如下述。

首先，將試料背面(凹面)(即矽晶圓經塗佈糊膏狀組成物之一面)朝下，並放置於平坦面上。放置於平坦面上的矽晶圓，如圖 2 所示，連結 P1 與 P4 的一邊及連結 P2 與 P3 的一邊係接觸平坦面，但連結 P1 與 P2 的一邊及連結

P3 與 P4 的一邊，係因翹曲而變形，導致朝平坦面的上方隆起。

在此情況下，若在連結 P1 與 P2 之一邊上，利用雷射位移計一邊移動一邊進行測定，由雷射位移計所獲得之測定值因為在 P2(或 P1)位置處接觸到平坦面，故最小位移值(X1)係表示矽晶圓厚度(含背面電極層厚度)，而最大位移值(X2)則表示矽晶圓厚度與翹曲(變形)量的合計值。藉此，從雷射位移計所獲得之測定值的最大位移值(X2)與最小位移值(X1)，依下式計算出各試料的翹曲量。

$$\text{翹曲(mm)量} = \text{最大位移值(X2)} - \text{最小位移值(X1)}$$

接著，就對向邊的連結 P3 與 P4 之一邊，亦同樣的利用雷射位移計施行測定，並依上式計算出翹曲量。

依此的話，從連結 P1 與 P2 之一邊的測定所獲得翹曲量值、以及從連結 P3 與 P4 之一邊的測定所獲得翹曲量值，計算出平均值，並視為各試料的翹曲量值。

此外，依上述所製得試料的太陽電池元件，就轉換效率(Eff)係使用太陽能模擬器(WXS-155S-10：WACOM Electric 股份有限公司)，依溫度 25°C、AM1.5G 光譜的條件，分別針對實施例 1~9 與比較例 1~6 的試料進行測定。

以上的測定結果係如表 3 所示。

表 3 的「塗佈量」欄位中，「少」係表示經乾燥後的塗佈量為 0.7~0.8g/片；「多」係表示經乾燥後的塗佈量為 0.95~1.05g/片。「翹曲」欄位中，「○」係表示翹曲量值在 1.0mm 以下；「x」係表示翹曲量值達 1.0mm 以上。

[表 1]

鋁粉末	平均粒徑 [μm]	Fe與Ti的合計含有量 [質量%]
A	5	0.005
B	5	0.2

[表 2]

玻璃料	成分系	平均粒徑 [μm]
a	$\text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{PbO}$ 系	3
b	$\text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{ZnO}$ 系	2
c	$\text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{Bi}_2\text{O}_3$ 系	2

[表 3]

實施例	鋁粉末		玻璃料	糊膏狀組成物中的 Fe與Ti合計含有量 [質量%]	糊膏狀組成物 中的Fe含有量 [質量%]	糊膏狀組成物 中的Ti含有量 [質量%]	塗佈量	晶圓厚度 [μm]	翹曲	轉換效率 [%]
	A[質量%]	B[質量%]								
實施例1	72	4	無添加	0.011	0.01	0.001	少	180	○	15.4
實施例2	70	4	a	0.011	0.01	0.001	少	180	○	15.6
實施例3	70	4	b	0.011	0.01	0.001	少	180	○	15.5
實施例4	70	4	c	0.011	0.01	0.001	少	180	○	15.5
實施例5	48	28	無添加	0.063	0.06	0.003	少	180	○	15.1
實施例6	46	28	c	0.063	0.06	0.003	少	180	○	15.2
實施例7	70	4	c	0.011	0.01	0.001	多	250	○	15.9
實施例8	46	28	c	0.063	0.06	0.003	多	250	○	15.6
實施例9	60	14	c	0.032	0.03	0.002	少	180	○	15.4
比較例1	38	38	無添加	0.084	0.08	0.004	少	180	○	14.7
比較例2	36	38	c	0.084	0.08	0.004	少	180	○	14.9
比較例3	24	50	c	0.095	0.09	0.005	少	180	○	14.3
比較例4	0	74	c	0.158	0.15	0.008	少	180	○	13.9
比較例5	36	38	c	0.084	0.08	0.004	多	250	○	15.2
比較例6	36	38	c	0.084	0.08	0.004	多	180	×	15.0

由表 3 所示結果中得知，除比較例 6 的翹曲量值在 1.0mm 以上(不合格)，其餘所有試料的翹曲量值均在 1.0mm(合格程度)以下。

再者，由表 3 所示結果得知，藉由使用本發明的糊膏狀組成物(實施例 1~9)，在習知所使用較厚矽半導體基板(厚度 250 μ m)的情況，可更進一步提升太陽電池元件的轉換效率，當使用較薄矽半導體基板(厚度 180 μ m)的情況，藉由減少糊膏狀組成物的塗佈量，便可抑制基板的變形，且可達成與習知同等級以上的太陽電池元件轉換效率。

以上所揭示的實施形態與實施例均僅止於例示，不應被認為用以限制範圍。本發明的範圍不僅侷限於以上的實施形態與實施例，而是依申請專利範圍所示，舉凡在與申請專利範圍具均等涵義與範疇內的所有修正與變化均涵蓋在內。

(產業上之可利用性)

如上述，根據本發明，將所含不可避免雜質元素的鐵與鈦合計含有量限定在 0.07 質量%以下的糊膏狀組成物，即使使用於在較厚矽半導體基板上形成厚背面電極層的情況、或在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，均可充分達成至少與習知同等級以上的 BSF 效應，當使用於在較薄矽半導體基板上形成薄背面電極層的情況，可達成與習知同等級以上的 BSF 效應，且可抑制經煅燒後的矽半導體基板發生變形。

【圖式簡單說明】

圖 1 為一實施形態之本發明所適用之太陽電池元件的一般截面構造示意圖。

圖 2 為實施例與比較例中，對形成有鋁電極層作為背面電極層且煅燒後的 p 型矽半導體基板，施行翹曲量測定的方法示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1 p 型矽半導體基板
- 2 n 型雜質層
- 3 抗反射膜
- 4 柵電極
- 5 鋁電極層
- 6 Al-Si 合金層
- 7 p^+ 層
- 8 背面電極

十、申請專利範圍：

1. 一種糊膏狀組成物，係供使用於在構成結晶系矽太陽電池的矽半導體基板背面上形成電極用，且作為導電性粉末係含有鋁粉末者；其中，

作為不可避免之雜質元素所含有的鐵與鈦之合計含有量係 0.07 質量%以下。

2. 如申請專利範圍第 1 項之糊膏狀組成物，其中，鐵之含有量係 0.07 質量%以下。

3. 如申請專利範圍第 1 項之糊膏狀組成物，其中更進一步含有有機質載質(vehicle)。

4. 如申請專利範圍第 1 項之糊膏狀組成物，其中更進一步含有玻璃料(glass frit)。

5. 一種太陽電池元件，係具備有將申請專利範圍第 1 項之糊膏狀組成物在矽半導體基板的背面上施行塗佈後，經煅燒而形成的電極。

十一、圖式：

圖 1

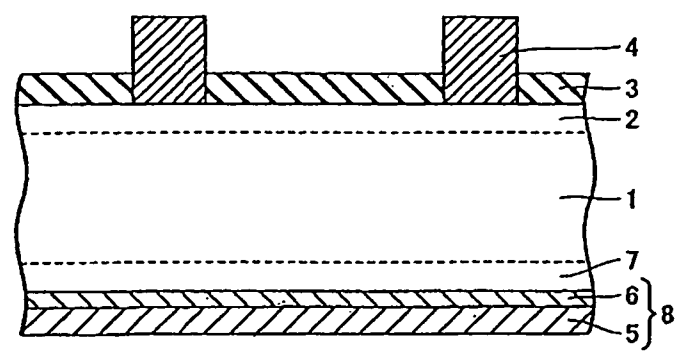


圖 2

