

(21)申請案號：100132363

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/0224(2006.01)**

H01L31/042 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/08 日本

2010-200491

(71)申請人：日新製鋼股份有限公司 (日本) NISSHIN STEEL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：松尾正一 MATSUO, SHOICHI (JP)；西田義勝 NISHIDA, YOSHIKATSU (JP)；守

田芳和 MORITA, YOSHIKAZU (JP)；藤井孝浩 FUJII, TAKAHIRO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：3 共 22 頁

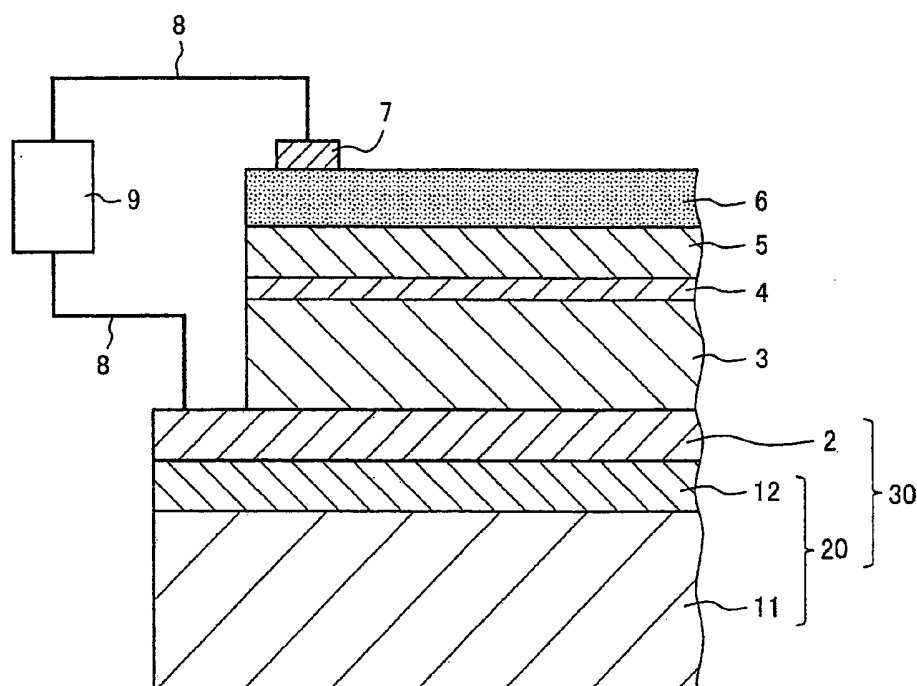
(54)名稱

C I G S 太陽能電池用電極基板及電池

ELECTRODE SUBSTRATE FOR CIGS SOLAR BATTERY, AND BATTERY

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種可達到 CIGS 太陽能電池的輕量化、可撓化及低成本化之電極基板。本發明係提供一種在具有平均厚度 $0.1\mu\text{m}$ 以上的 Cu 被覆層 12 之 Cu 被覆鋼板 20 的該 Cu 被覆層 12 上形成 Mo 覆膜(下部電極層 2)之 CIGS 太陽能電池用電極基板 30。在此，Cu 被覆鋼板 20 係例示 Cu 鍍覆鋼板或 Cu 敷層鋼板等。Cu 被覆鋼板 20 之含有 Cu 被覆層 12 的板厚係例如為 0.02 至 2.00mm。就作為 Cu 被覆鋼板 20 的基材 11 之鋼，有許多鋼種可成為適用對象，例如可列舉普通鋼或肥粒鐵系不鏽鋼。



2：下部電極層

3：CIGS 層

4：緩衝層

5：氧化鋅層

6：透光性導電層

7：上部電極層

8：導線

9：負載

11：鋼基材

12：Cu 被覆層

20：Cu 被覆鋼板

30：電極基板

(21)申請案號：100132363

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/0224(2006.01)**

H01L31/042 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/08 日本

2010-200491

(71)申請人：日新製鋼股份有限公司 (日本) NISSHIN STEEL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：松尾正一 MATSUO, SHOICHI (JP)；西田義勝 NISHIDA, YOSHIKATSU (JP)；守

田芳和 MORITA, YOSHIKAZU (JP)；藤井孝浩 FUJII, TAKAHIRO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：3 共 22 頁

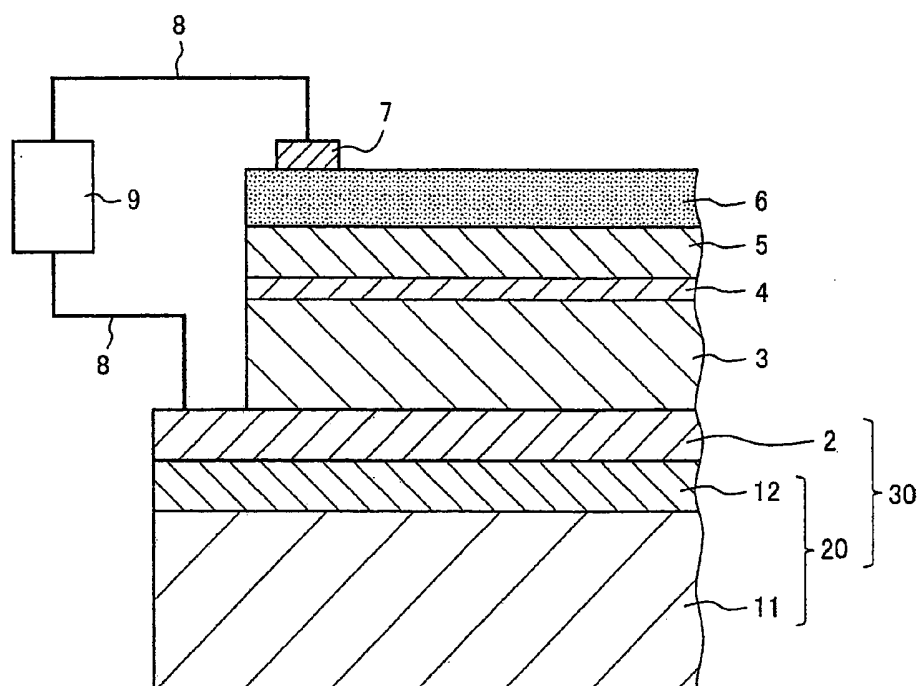
(54)名稱

C I G S 太陽能電池用電極基板及電池

ELECTRODE SUBSTRATE FOR CIGS SOLAR BATTERY, AND BATTERY

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種可達到 CIGS 太陽能電池的輕量化、可撓化及低成本化之電極基板。本發明係提供一種在具有平均厚度 $0.1\mu\text{m}$ 以上的 Cu 被覆層 12 之 Cu 被覆鋼板 20 的該 Cu 被覆層 12 上形成 Mo 覆膜(下部電極層 2)之 CIGS 太陽能電池用電極基板 30。在此，Cu 被覆鋼板 20 係例示 Cu 鍍覆鋼板或 Cu 敷層鋼板等。Cu 被覆鋼板 20 之含有 Cu 被覆層 12 的板厚係例如為 0.02 至 2.00mm。就作為 Cu 被覆鋼板 20 的基材 11 之鋼，有許多鋼種可成為適用對象，例如可列舉普通鋼或肥粒鐵系不鏽鋼。



2：下部電極層

3：CIGS 層

4：緩衝層

5：氧化鋅層

6：透光性導電層

7：上部電極層

8：導線

9：負載

11：鋼基材

12：Cu 被覆層

20：Cu 被覆鋼板

30：電極基板

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用以裝載 CIGS 太陽能電池的單元之表面具備金屬 Mo 下部電極層之電極基板，以及使用該電極基板之 CIGS 太陽能電池。

【先前技術】

CIGS 太陽能電池係以黃銅礦(Chalcopyrite)型的化合物層作為光吸收層(光電轉換層)，且以氧化鋅(ZnO)作為窗層之構造的太陽能電池。適用於 CIGS 太陽能電池之黃銅礦型化合物，係以 Cu、In、Ga、Se 為基本成分，且為了控制能帶隙而有添加 S(硫)之情形。組成式是由 $\text{Cu}(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})(\text{Se}_y\text{S}_{1-y})_2$ ， $x=0$ 至 1， $y=0$ 至 1 表示。本說明書中，係將由此類化合物所構成之層稱為「Cu(In、Ga)Se₂ 型化合物層」，亦有簡稱為「CIGS 層」之情形。

第 1 圖係示意例示習知一般之 CIGS 太陽能電池的剖面構造之圖。於基板 1 的表面形成有由金屬 Mo 所構成之下部電極層 2。基板 1 一般是應用鈉鈣玻璃(soda lime glass)。於下部電極層 2 的表面上形成有作為光吸收層之 CIGS 層 3。此外，於 CIGS 層 3 之上，隔介由 CdS 所構成之緩衝層 4 而形成有作為窗層之氧化鋅層 5 以及由 ITO(氧化銦錫)等所構成之透光性導電層 6。於透光性導電層 6 的一部分表面，設置有由金屬所構成之上部電極層 7。於下部電極層 2 與上部電極層 7 分別連接有導線 8，並將電力供給至負載 9。

本說明書中，係將從 CIGS 層 3 至透光性導電層 6 的積層構造部分稱為「太陽能電池單元」，將用以使透光性導電層 6 形成於表面之基板部分(第 1 圖的例子中為基板 1 的部分)簡稱為「基板」。此外，將用以使太陽能電池單元形成於表面之疊合上述基板與下部電極層 6 之積層構造部分稱為「電極基板」。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開 2009-49389 號公報

專利文獻 2：日本國際公開第 2009/116626 號

專利文獻 3：日本特開 2004-327849 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

在習知一般 CIGS 太陽能電池中，如上所述，由於使用鈉鈣玻璃作為基板 1，故難以達到基板的薄層化(輕量化)。此外，由於鈉鈣玻璃的柔軟性差，故亦難以達到太陽能電池的可撓化。因此，就可對應於 CIGS 太陽能電池的輕量化或可撓化之基板材料而言，仍正探討聚合物薄膜或 Ti、不鏽鋼等金屬箔體之應用。

然而，由於聚合物薄膜不耐熱，因而具有無法充分地承受用以形成 CIGS 層之加熱處理之問題(專利文獻 1)。為人所知者亦有將耐熱性良好的聚醯亞胺薄膜應用在 CIGS 太陽能電池的基板之技術(專利文獻 2)，但即使在此情形下，亦不易採用伴隨 500℃ 以上的加熱之步驟，對 CIGS 層

的成膜方法及成膜條件帶來極大限制。

另一方面，當將不鏽鋼或普通鋼等鋼材用作為基板時，會引起 Fe、Cr 等鋼成分元素於高溫成膜時擴散至 CIGS 層之現象。侵入於 CIGS 層之此等雜質元素乃成為使光電轉換效率降低之主要因素，所以將鋼材用作為基板時，一般就得到高性能的 CIGS 太陽能電池而言乃較為不利。將 Ti 箔體用作為基板時，可避免上述雜質元素的不良影響。惟 Ti 箔體的材料成本高，故無法廣泛地採用作為 CIGS 太陽能電池的基板。

本發明欲提供一種可達到 CIGS 太陽能電池的輕量化、可撓化及低成本化之實用化技術。

(用以解決課題之手段)

本發明者們進行詳細研究之結果，乃得知即使使用鋼材作為基板材料，亦可藉由使金屬 Cu 層介置於下部電極層與鋼原材之間，來避免會導致光電轉換效率降低之 Fe、Cr 等雜質元素於高溫成膜中從鋼原材擴散至 CIGS 層之現象。此外，就介置 Cu 層之手段而言，若將 Cu 被覆鋼板用作為基材，則可達到低成本且得到較佳擴散防止效果。此外，Cu 被覆層係與例如藉由濺鍍法形成於該表面之金屬 Mo 覆膜(下部電極層)之配合性佳，而確認到密著性上不會有問題。再者，若採用箔狀的 Cu 被覆層，則可實現兼具高強度之可撓性基板。本發明係根據上述見解而完成者。

亦即，本發明中，係提供一種採用具有平均厚度 0.1 μm 以上(例如 0.1 至 20.0 μm)的 Cu 被覆層之 Cu 被覆鋼板

之 CIGS 太陽能電池用電極基板。於該 Cu 被覆層上形成 Mo 覆膜。在此，Cu 被覆鋼板係例示 Cu 鍍覆鋼板或 Cu 敷層鋼板等。Cu 被覆鋼板之含有 Cu 被覆層的板厚，例如為 0.02 至 2.00mm。

就 Cu 被覆鋼板的基材之鋼而言，有許多鋼種可成為適用對象，例如可列舉普通鋼或肥粒鐵系不鏽鋼。下列係例示出該具體成分組成。

[普通鋼]

由以質量%表示為 C：0.001 至 0.15%、Si：0.001 至 0.1%、Mn：0.005 至 0.6%、P：0.001 至 0.05%、S：0.001 至 0.5%、Al：0.001 至 0.5%、Ni：0.001 至 1.0%、Cr：0.001 至 1.0%、Cu：0 至 0.1%、Ti：0 至 0.5%、Nb：0 至 0.5%、N：0 至 0.05%、剩餘部分 Fe 及不可避免雜質所構成之鋼。

[肥粒鐵系不鏽鋼]

由以質量%表示為 C：0.0001 至 0.15%、Si：0.001 至 1.2%、Mn：0.001 至 1.2%、P：0.001 至 0.04%、S：0.0005 至 0.03%、Ni：0 至 0.6%、Cr：11.5 至 32.0%、Mo：0 至 2.5%、Cu：0 至 1.0%、Nb：0 至 1.0%、Ti：0 至 1.0%、Al：0 至 0.2%、N：0 至 0.025%、B：0 至 0.01%、V：0 至 0.5%、W：0 至 0.3%、Ca、Mg、Y、REM(稀土類元素)的合計：0 至 0.1%、剩餘部分 Fe 及不可避免雜質所構成之鋼。

在此，下限為 0%之元素為任意元素，「0%」係意味著通常在製鋼步驟中的分析值為測定臨限以下之意。

當採用不鏽鋼做為基材並藉由 Cu 電解鍍覆法來形成

Cu 被覆層時，就鍍覆密著性等觀點來看，較佳係於基材與 Cu 被覆層之間介置 Ni 鍍覆層作為底層鍍覆層。

此外，本發明係提供一種在上述電極基板的 Mo 覆膜上具有 Cu(In、Ga)Se₂ 型化合物層之 CIGS 太陽能電池。

(發明之效果)

本發明中，係應用 Cu 被覆鋼板做為 CIGS 太陽能電池的基板。由於該 Cu 被覆層的存在，可抑制於 CIGS 層之成膜的高溫加熱時屬於鋼成分的 Fe 或 Cr 等擴散至 CIGS 層中之現象，而維持較佳之光電轉換效率。此外，Cu 亦為 CIGS 層的主成分，與由 Mo 所構成之下部電極層之配合性亦良好。Cu 層本身亦具有導電性，亦具有集電體的功能。成膜時可進行 500℃ 以上的高溫加熱，與將聚合物薄膜用作為基材時相比，可大幅擴大成膜條件的自由度。此外，藉由使用箔狀的 Cu 被覆層，可達到可撓化。與 Ti 箔等之其他可應用的金屬箔相比，基材成本亦可大幅降低。因此，本發明係有助於 CIGS 太陽能電池的輕量化、可撓化及低成本化。

【實施方式】

第 2 圖係示意例示使用本發明的電極基板之 CIGS 太陽能電池的剖面構造之圖。與第 1 圖所示之習知一般 CIGS 太陽能電池較大的不同點，在於採用 Cu 被覆鋼板 20 來取代由鈉鈣玻璃所構成之基板 1(第 1 圖)。Cu 被覆鋼板 20 係在鋼基材 11 的表面具有 Cu 被覆層 12。於該 Cu 被覆層 12 的表面上，例如藉由濺鍍法等形成有由金屬 Mo 所構成之下部

電極層 2，來建構本發明之電極基板 30。藉由將 Cu 被覆層 12 構成為後述之既定厚度以上，可防止在使 CIGS 層 3 成膜時之高溫加熱時鋼成分元素的 Fe 或 Cr 等從鋼基材 11 擴散至 CIGS 層 3 中。亦即，可抑制採用鋼材作為基板時所造成之缺失(因雜質混入於 CIGS 層中所造成之光電轉換效率的降低)。此可考量為在此高溫加熱溫度區(大約 500 至 600℃)中，Fe 或 Cr 不易固溶於 Cu 中之故。此外，由於 Cu 為 CIGS 層 3 的主成分元素之一，所以 Cu 被覆層 12 的存在不會導致 CIGS 層 3 的性能降低。再者，Cu 被覆層 12 與由 Mo 所構成之下部電極層 2 之接合性良好，並且 Mo 與 Cu 幾乎不會相互擴散，所以 Mo 覆膜(下部電極層 2)的導電性不會受到 Cu 的阻礙。Cu 被覆層 12 本身的導電性亦佳，具有集電體之功能。

Cu 被覆鋼板 20 的板厚可設為例如 0.02 至 2.00mm。尤其當重視可撓化時，Cu 被覆鋼板 20 較佳係設為 0.02 至 0.50mm。

第 3 圖係示意例示使用具有介置有 Ni 鍍覆層之 Cu 被覆鋼板作為構成構件之本發明的電極基板之 CIGS 太陽能電池的剖面構造。該電極基板 30 係就在 Cu 被覆鋼板 20 的 Cu 被覆層上具有下部電極層 2 之點來看，該基本構造與第 2 圖所示者相同，但在鋼基材 11 與 Cu 被覆層 12 之間介置有 Ni 鍍覆層 13。該 Ni 鍍覆層 13 是用以確保 Cu 被覆層 12 的密著性之底層處理層。當鋼基材 11 為不鏽鋼時，若藉由 Cu 電解鍍覆法直接對不鏽鋼表面施以 Cu 鍍覆時，鍍覆密

著性可能變差，故較有利者為施以 Ni 鍍覆作為底層處理。即使在此情形下，藉由將 Cu 被覆層 12 的厚度形成為既定厚度以上，亦可充分地抑制高溫成膜時之 Fe 等的擴散。

[Cu 被覆層]

根據本發明者們的詳細探討，Cu 被覆層必須設為平均厚度 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上。當施以平均厚度比 $0.1\ \mu\text{m}$ 更薄之 Cu 被覆時，會有難以完全以 Cu 被覆層被覆鋼基材的表面整體之情形。此時，於 CIGS 層成膜時的高溫加熱時，難以穩定地抑制鋼基材中之 Fe 或 Cr 的擴散。更佳為將 Cu 被覆層的平均厚度設為 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上。另一方面，當 Cu 被覆層過厚時，會導致成本的增加。該用途中，Cu 被覆層的平均厚度較佳係設為 $20.0\ \mu\text{m}$ 以下。亦可管理為 $10.0\ \mu\text{m}$ 以下或 $5.0\ \mu\text{m}$ 以下。在 Cu 被覆後滾軋 Cu 被覆鋼板來形成箔體時，係使滾軋後的 Cu 被覆層厚度設為上述既定的平均厚度。

用以形成 Cu 被覆層之手法，可列舉 Cu 的鍍覆法或敷層接合法。Cu 鍍覆法可使用一般所知的各種 Cu 鍍覆技術，例如電解鍍覆、化學鍍覆、氣相鍍覆等。化學鍍覆可列舉無電解鍍覆，氣相鍍覆可列舉濺鍍法、離子蒸鍍法。此等當中，電解鍍覆法可相對高速且經濟地形成鍍覆層，且亦容易控制鍍覆厚度，故適合於大量生產。

電解 Cu 鍍覆；

可採用一般所知的各種 Cu 電解鍍覆法。例如，可使用陰極電流效率：95 至 100% 之由硫酸銅及硫酸所構成之硫酸浴，在浴溫：25 至 60°C 、電流密度： 0.1 至 $1.0\text{kA}/\text{m}^2$ 的條

件下改變通電時間，藉此形成必要厚度的 Cu 被覆層。在 Cu 鍍覆後滾軋為既定厚度的箔時，必須依據後續步驟中的滾軋率，來形成從 Cu 被覆層的目標膜厚反算出之厚度的 Cu 鍍覆層。

[Ni 底層鍍層]

施以 Cu 電解鍍覆時，可施以 Ni 電解鍍覆(Ni 打底鍍覆)作為前處理。尤其當鋼基材為不鏽鋼時，為了改善 Cu 鍍覆的密著性，Ni 電解鍍覆乃極為有效。例如，可使用由陰極電流效率：15 至 25%之氯化鎳及鹽酸所構成之全氯化物浴，在浴溫：25 至 40℃、電流密度：0.2 至 1.5kA/m²的條件下改變通電時間，藉此形成必要厚度的 Ni 鍍覆層。亦可使用全硫酸浴。

[鋼基材]

就 Cu 被覆鋼板的鋼基材而言，較適合的對象有熱膨脹係數與 CIGS 層相對接近之普通鋼，或是肥粒鐵系不鏽鋼。由於不鏽鋼的耐蝕性佳，所以在重視高耐久性及可靠度之用途較為合適。就標準鋼的種類而言，為普通鋼時，例如可應用以由 JIS G3141:2009 所規定之冷軋鋼板(包含鋼帶)作為原材之鋼。為不鏽鋼時，例如可應用具有由 JIS G4305:2005 所規定之肥粒鐵系的化學組成之鋼板(包含鋼帶)。具體的化學組成範圍如前述所示。

[Mo 覆膜]

藉由在 Cu 被覆鋼板之 Cu 被覆層的表面上形成 Mo 覆膜作為下部電極層，即可得電極基板。Mo 覆膜形成手法係可

應用濺鍍法等之一般手法。該下部電極層的厚度係可設為 0.2 至 3.0 μm 。

[太陽能電池的建構]

藉由在上述 Mo 覆膜(下部電極層)的表面上依序形成 CIGS 層、緩衝層、氧化鋅層、透光性導電層，可建構太陽能電池。就此等各層的形成方法而言，可應用以往習知的手法。例如 CIGS 層的形成，係可採用同時或依序將 Cu、In、Ga、Se 蒸鍍於 Mo 覆膜上，並藉由加熱擴散來合成 CIGS 層之手法。加熱溫度可設為 500 至 600°C 的高溫。通常在該溫度範圍內，可發現最適於 CIGS 層的合成之條件。

[實施例]

首先準備具有以下化學組成之普通鋼冷軋鋼板及 SUS430 鋼板，以作為鋼基材。

普通鋼：由以質量%表示為 C：0.003%、Al：0.0038%、Si：0.003%、Mn：0.12%、P：0.012%、S：0.122%、Ni：0.02%、Cr：0.02%、Cu：0.01%、Ti：0.073%、N：0 至 0.0023%、剩餘部分 Fe 及不可避免雜質所構成

SUS430 鋼板：以質量%表示為 C：0.01%、Si：0.52%、Mn：0.19%、Ni：0.10%、Cr：18.4%、剩餘部分 Fe 及不可避免雜質所構成

以此等鋼板作為鋼基材，藉由 Cu 電解鍍覆法形成 Cu 被覆層而得 Cu 被覆鋼板。此時，將 Cu 被覆層的平均厚度調整為各種厚度。惟對於 SUS430 鋼板，為了對 Cu 被覆層與鋼基材賦予密著性，在進行 Cu 電解鍍覆前，先形成平均

厚度 $0.3\mu\text{m}$ 的 Ni 電解鍍層。於此等 Cu 被覆鋼板之 Cu 被覆層的表面上，藉由 RF 濺鍍法形成平均厚度 $1\mu\text{m}$ 的 Mo 覆膜作為下部電極層，而得電極基板。此外，在未形成 Cu 被覆層之上述鋼基材的鋼板表面上，亦準備藉由同樣手法形成平均厚度 $1\mu\text{m}$ 的 Mo 覆膜之電極基板。各試樣之基板種類及 Cu 被覆層的平均厚度係如第 1 表中所示。

於各電極基板的 Mo 覆膜上，藉由下列所示的方法來建構太陽能電池。

首先，在將電極基板溫度維持在約 550°C 之狀態下同時蒸鍍 Cu、In、Ga、金屬 Se，而得厚度 $2\mu\text{m}$ 的 CIGS 層。

接著在僅使成為 CIGS 層表面的電池單元部之部分露出之遮罩(mask)狀態下，藉由化學浴沉積法(CBD 法)形成厚度約 $0.1\mu\text{m}$ 的 CdS 緩衝層，並藉由濺鍍法於 CdS 緩衝層之上依序形成厚度 $0.1\mu\text{m}$ 的氧化鋅(ZnO)層及厚度 $0.1\mu\text{m}$ 的 ITO 透光性導電層。太陽能電池單元的大小為 $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ 。

在僅使如上方式建構之太陽能電池單元的 ITO 透光性導電層的一部分表面露出之遮罩狀態下，藉由蒸鍍法於該露出部分形成作為上部電極層之 Au，而得 CIGS 太陽能電池。

使用山下製作所公司製的「太陽能模擬器(Solar Simulator)；YSS-100」，一邊將 AM1.5 、 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的模擬太陽光照射在藉由上述方法所製作之 CIGS 太陽能電池，並藉由 KEITHLEY 公司製的「2400 型電源電錶(Sourcemeter)」測定 I-V 特性，而得短路電流密度 J_{sc} 、開放電壓 V_{oc} 、形

狀因子 FF 之值。藉由下列式(1)，從此等值求取光電轉換效率 η 之值。

$$\text{光電轉換效率 } \eta (\%) = \text{短路電流密度 } J_{sc}(\text{mA}/\text{cm}^2) \times \text{開放電壓 } V_{oc}(\text{V}) \times \{ \text{形狀因子 FF} / \text{入射光 } 100(\text{mW}/\text{cm}^2) \} \times 100 \cdots (1)$$

以採用未設置 Cu 層之普通鋼冷軋鋼板作為基板之 CIGS 太陽能電池(試驗 No.1)的光電轉換效率 η_0 為標準，求取各 CIGS 太陽能電池的光電轉換效率 η 相對於 η_0 之比率 η / η_0 之值(稱為「轉換效率比」)。該結果如第 1 表所示。

[第 1 表]

試驗 No.	基板種類	Cu 被覆層平均厚度	轉換效率比	區分
1	普通鋼冷軋鋼板	0	1.00(標準)	比較例
2	普通鋼冷軋鋼板	0.05	0.95	比較例
3	SUS430 鋼板	0	0.96	比較例
4	SUS430 鋼板	0.05	0.95	比較例
5	普通鋼冷軋鋼板	0.1	1.68	本發明例
6	普通鋼冷軋鋼板	0.2	1.72	本發明例
7	普通鋼冷軋鋼板	1.0	1.78	本發明例
8	普通鋼冷軋鋼板	3.0	1.85	本發明例
9	普通鋼冷軋鋼板	5.0	1.79	本發明例
10	普通鋼冷軋鋼板	8.0	1.82	本發明例
11	普通鋼冷軋鋼板	10.0	1.80	本發明例
12	SUS430 鋼板	0.1	1.70	本發明例
13	SUS430 鋼板	0.2	1.75	本發明例
14	SUS430 鋼板	1.0	1.77	本發明例
15	SUS430 鋼板	3.0	1.79	本發明例
16	SUS430 鋼板	5.0	1.81	本發明例
17	SUS430 鋼板	8.0	1.77	本發明例
18	SUS430 鋼板	10.0	1.76	本發明例

從第 1 表得知，可確認到藉由將具有平均厚度 $0.1 \mu\text{m}$ 以上的 Cu 被覆層之鋼板用作為基板，可大幅提升 CIGS 太陽能電池的光電轉換效率。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係示意例示習知一般之 CIGS 太陽能電池的剖面構造之圖。

第 2 圖係示意例示使用本發明的電極基板之 CIGS 太陽能電池的剖面構造之圖。

第 3 圖係示意例示使用在構成構件具有介置有 Ni 鍍覆層之 Cu 被覆鋼板之本發明的電極基板之 CIGS 太陽能電池的剖面構造之圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|---------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 下部電極層 |
| 3 | CIGS 層 |
| 4 | 緩衝層 |
| 5 | 氧化鋅層 |
| 6 | 透光性導電層 |
| 7 | 上部電極層 |
| 8 | 導線 |
| 9 | 負載 |
| 11 | 鋼基材 |
| 12 | Cu 被覆層 |
| 13 | Ni 鍍覆層 |
| 20 | Cu 被覆鋼板 |
| 30 | 電極基板 |

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100/32363

※申請日：100.9.8

※IPC 分類：H01L 31/0524:2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 31/0524:2006.01

CIGS 太陽能電池用電極基板及電池

ELECTRODE SUBSTRATE FOR CIGS SOLAR BATTERY, AND BATTERY

二、中文發明摘要：

本發明之課題在於提供一種可達到 CIGS 太陽能電池的輕量化、可撓化及低成本化之電極基板。

本發明係提供一種在具有平均厚度 $0.1\mu\text{m}$ 以上的 Cu 被覆層 12 之 Cu 被覆鋼板 20 的該 Cu 被覆層 12 上形成 Mo 覆膜(下部電極層 2)之 CIGS 太陽能電池用電極基板 30。在此，Cu 被覆鋼板 20 係例示 Cu 鍍覆鋼板或 Cu 敷層鋼板等。Cu 被覆鋼板 20 之含有 Cu 被覆層 12 的板厚係例如為 0.02 至 2.00mm。就作為 Cu 被覆鋼板 20 的基材 11 之鋼，有許多鋼種可成為適用對象，例如可列舉普通鋼或肥粒鐵系不鏽鋼。

三、英文發明摘要：

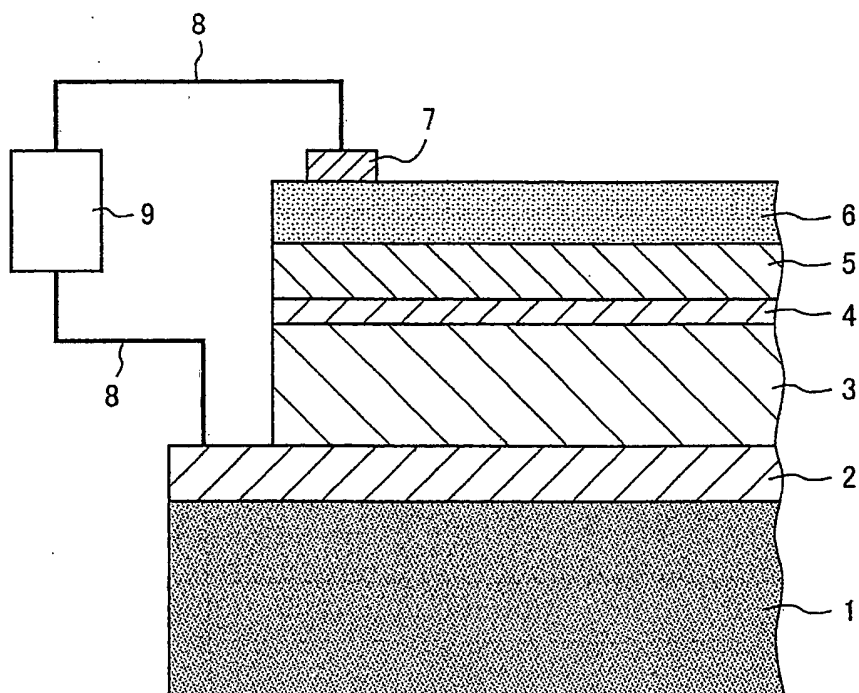
This invention provides an electrode substrate capable of reducing the weight of a CIGS solar battery, having flexibility and enabling a manufacturing cost reduction. The electrode substrate for CIGS solar battery is a Cu-covered steel plate 20 having a Cu cover layer 12 having an average thickness of $0.1\mu\text{m}$ or more and a Mo film (a lower electrode layer 2) over the Cu cover layer 12. As a Cu covered steel plate 20, a Cu-plated steel substrate or a Cu-clad steel plate is used. The thickness of the substrate including the Cu-cover layer 12 of Cu covered steel substrate 20 is about 0.02~2.00mm. The steel as a base material 11 of the Cu covered steel substrate 20 has various steel types as an applicable material, however, an ordinary steel and a ferrite group stainless steel are favorable examples.

七、申請專利範圍：

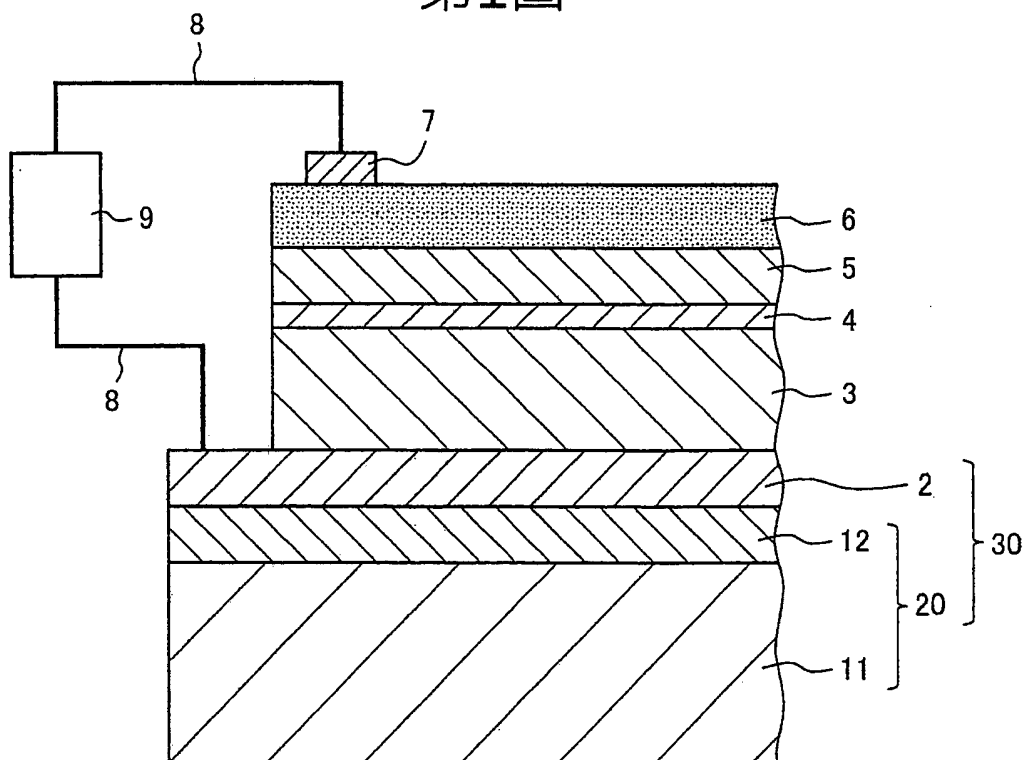
1. 一種 CIGS 太陽能電池用電極基板，係在具有平均厚度 $0.1\mu\text{m}$ 以上的 Cu 被覆層之 Cu 被覆鋼板的該 Cu 被覆層上形成 Mo 覆膜。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 CIGS 太陽能電池用電極基板，其中，前述 Cu 被覆鋼板，係將以質量%計為 C：0.001 至 0.15%、Si：0.001 至 0.1%、Mn：0.005 至 0.6%、P：0.001 至 0.05%、S：0.001 至 0.5%、Al：0.001 至 0.5%、Ni：0.001 至 1.0%、Cr：0.001 至 1.0%、Cu：0 至 0.1%、Ti：0 至 0.5%、Nb：0 至 0.5%、N：0 至 0.05%、剩餘部分 Fe 及不可避免雜質所構成之鋼用作為基材者。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之 CIGS 太陽能電池用電極基板，其中，前述 Cu 被覆鋼板，係將以質量%計為 C：0.0001 至 0.15%、Si：0.001 至 1.2%、Mn：0.001 至 1.2%、P：0.001 至 0.04%、S：0.0005 至 0.03%、Ni：0 至 0.6%、Cr：11.5 至 32.0%、Mo：0 至 2.5%、Cu：0 至 1.0%、Nb：0 至 1.0%、Ti：0 至 1.0%、Al：0 至 0.2%、N：0 至 0.025%、B：0 至 0.01%、V：0 至 0.5%、W：0 至 0.3%、Ca、Mg、Y、REM(稀土類元素)的合計：0 至 0.1%、剩餘部分 Fe 及不可避免雜質所構成之鋼用作為基材者。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之 CIGS 太陽能電池用電極基板，其中，前述 Cu 被覆層是藉由 Cu 電解鍍覆法所形成，於基材與 Cu 被覆層之間介置有 Ni 鍍覆層。

5. 一種 CIGS 太陽能電池，係在如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述之電極基板上具有 $\text{Cu}(\text{In}、\text{Ga})\text{Se}_2$ 型化合物層。

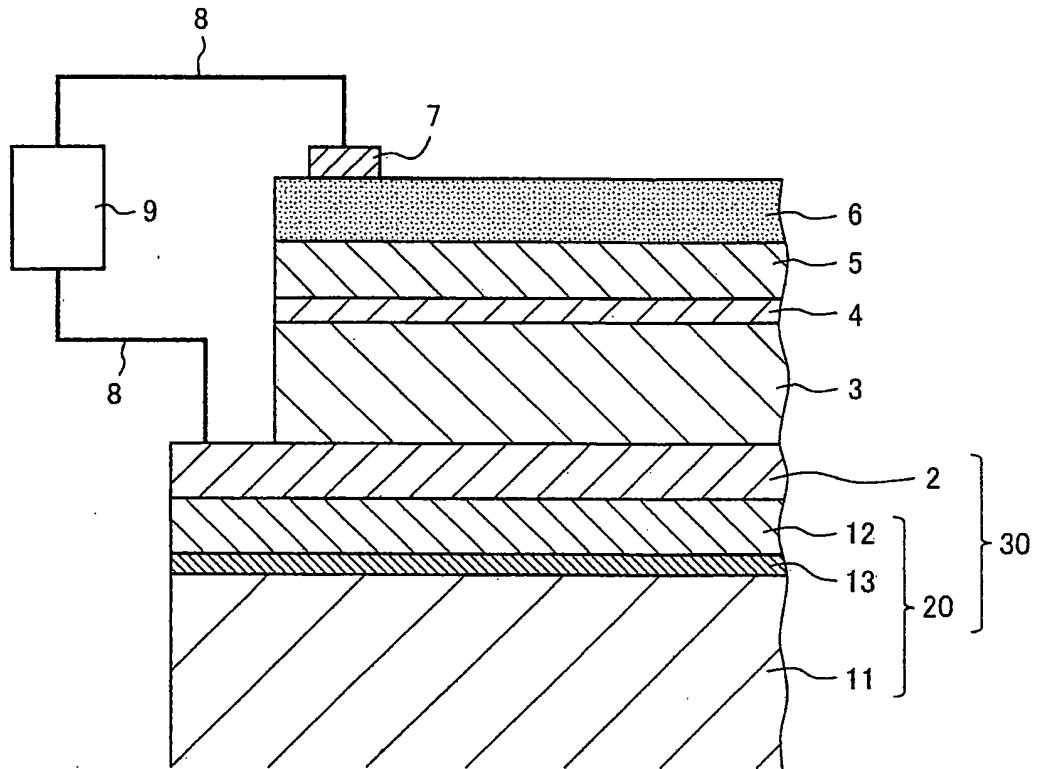
八、圖式：



第1圖



第2圖



第3圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	下部電極層
3	CIGS 層
4	緩衝層
5	氧化鋅層
6	透光性導電層
7	上部電極層
8	導線
9	負載
11	鋼基材
12	Cu 被覆層
20	Cu 被覆鋼板
30	電極基板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。