

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5488489号
(P5488489)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl. F 1
H O 1 L 31/04 (2014.01) H O 1 L 31/04 R

請求項の数 17 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-23690 (P2011-23690)	(73) 特許権者	000108410
(22) 出願日	平成23年2月7日(2011.2.7)		デクセリアルズ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-187943 (P2011-187943A)		東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階
(43) 公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(74) 代理人	110000224
審査請求日	平成24年8月22日(2012.8.22)		特許業務法人田治米国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2010-30063 (P2010-30063)	(72) 発明者	西本 正弘
(32) 優先日	平成22年2月15日(2010.2.15)		栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 鹿沼第2工場内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	内海 俊治
			栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 鹿沼第2工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜型太陽電池モジュールの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、

該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

10

20

【請求項 2】

減圧ラミネーターの第 2 室に対し第 1 室の内圧を相対的に高くする操作が、第 1 室および第 2 室の内圧を共に減圧状態とした後、第 2 室の減圧状態を維持したまま第 1 室を大気に解放することである請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低い請求項 1 又は 2 記載の製造方法。

【請求項 4】

導電性接着フィルム及び封止用樹脂におけるポリウレタン樹脂が、エステルポリオールポリウレタンとエーテルポリオールポリウレタンとを、質量比 10 : 90 ~ 30 : 70 で含有するブレンドポリマーである請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の製造方法。

10

【請求項 5】

タブ線の導電性接着フィルム側の表面粗さ (Rz) が、5 ~ 15 μm である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 6】

導電性接着フィルムとタブ線とが予め一体化されている請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 7】

封止用樹脂と、防湿性バックシート又はガラスプレートとが予め一体化されている請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の製造方法。

20

【請求項 8】

複数の薄膜型太陽電池セルが直列に接続されている請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 9】

導電性接着フィルムが、更に高温膨張型マイクロカプセルを含有する請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の製造方法により製造された太陽電池モジュール。

【請求項 11】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

30

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低く、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第 1 室と第 2 室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第 2 室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

40

減圧ラミネーターの第 2 室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

減圧ラミネーターの第 2 室に対し第 1 室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【請求項 12】

50

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低く、

該封止用樹脂は硬化剤を含有しておらず、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【請求項13】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低く、且つ両者の熔融粘度差が、 $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【請求項14】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度よ

10

20

30

40

50

り低く、

導電性接着フィルム及び封止用樹脂におけるポリウレタン樹脂が、エステルポリオールポリウレタンとエーテルポリオールポリウレタンとを、質量比10:90~30:70で含有するブレンドポリマーであり、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【請求項15】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低く、

導電性接着フィルム及び封止用樹脂におけるポリウレタン樹脂が、エステルポリオールポリウレタンとエーテルポリオールポリウレタンとを、質量比10:90~30:70で含有するブレンドポリマーであり、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

第1室および第2室の内圧を共に減圧状態とした後、第2室の減圧状態を維持したまま第1室を大気に解放して減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【請求項16】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低く、

10

20

30

40

50

導電性接着フィルム及び封止用樹脂におけるポリウレタン樹脂が、エステルポリオールポリウレタンとエーテルポリオールポリウレタンとを、質量比10：90～30：70で含有するブレンドポリマーであり、

タブ線の導電性接着フィルム側の表面粗さ(Rz)が、5～15μmであり、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

第1室および第2室の内圧を共に減圧状態とした後、第2室の減圧状態を維持したまま第1室を大気に解放して減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【請求項17】

導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用し、

該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するポリウレタン樹脂を使用し、

該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度が、封止用樹脂の熔融粘度より低く、

導電性接着フィルム及び封止用樹脂におけるポリウレタン樹脂が、エステルポリオールポリウレタンとエーテルポリオールポリウレタンとを、質量比10：90～30：70で含有するブレンドポリマーであり、

タブ線の導電性接着フィルム側の表面粗さ(Rz)が、5～15μmであり、

導電性接着フィルムが、更に高温膨張型マイクロカプセルを含有し、

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

第1室および第2室の内圧を共に減圧状態とした後、第2室の減圧状態を維持したまま第1室を大気に解放して減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造の薄膜型太陽電池モジュールを製造する方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

薄膜型太陽電池モジュールの製造方法として、柔軟なダイヤフラムを構成部材とする真空ラミネート装置を用いる樹脂封止工程を実施する方法が知られている（特許文献1）。この製造方法では、タブ線が半田で接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルを、真空ラミネーターの装置本体の加熱板上に載置し、更にもその上にバックシートを介して封止用樹脂としてポリエチレン-ビニルアセテート共重合体樹脂（EVA樹脂）シートを載置した後、装置本体にダイヤフラムを被せ、加熱板で薄膜型太陽電池セルを加熱しながら、装置本体内部を減圧し、それによりダイヤフラムでEVA樹脂を押圧して熱圧着処理により樹脂封止するという樹脂封止工程を実施している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 3 1 1 5 7 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献1の技術では、予め半田コートした銅タブ線を薄膜型太陽電池セルの表面電極に約240の温度で半田接合するタブ線接続工程と、EVA樹脂を用いて約150の温度で樹脂封止を行う樹脂封止工程とが、工程温度の相違のため、別々に行われており、このため、製造タクトが長くなり、ハンドリング回数が増大し、結果的に製造コストが上昇するという問題があった。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献1の技術において使用されている真空ラミネーターは、装置外部に対してダイヤフラムが常に大気に解放された状態となっているため、装置内部を減圧状態にすると、直ちにダイヤフラムにより装置本体内の加熱された薄膜型太陽電池セルとシート状の封止用樹脂とが押圧される。この結果、それらの層間の脱気が不十分になり、熱圧着部位にポイドが発生するということが懸念される。

【 0 0 0 6 】

本発明は、以上の従来の課題を解決しようとするものであり、タブ線が接続された表面電極を有する太陽電池セルを樹脂封止して太陽電池モジュールを製造する場合に、当該表面電極にタブ線を接続するタブ線接続工程と太陽電池セルを封止用樹脂で封止する樹脂封止工程とを、比較的低温の樹脂封止工程の温度で一括で行えるようにすると共に、熱圧着部位にポイドが発生しないようにすることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明者らは、太陽電池セルの電極へのタブ線の接続と太陽電池セルの樹脂封止とを、太陽電池セルの樹脂封止の際の比較的低い温度で一括に行うためには、薄膜型太陽電池セルの表面電極へのタブ線の接合を、導電粒子が熱可塑性樹脂に分散してなる導電性接着フィルムを使用して行うと共に、その熱可塑性樹脂に相溶する樹脂を封止用樹脂として使用すればよいことを見出した。また、本発明者らは、装置本体を減圧状態にした際に真空ラミネーターのダイヤフラムが直ちに装置本体内部の薄膜型太陽電池セル等を押圧しないように、装置本体を独立的に内圧調整が可能な2室に分ければよいことを見出し、本願発明を完成するに至った。

【 0 0 0 8 】

即ち、本発明は、導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法であって、

該封止用樹脂として、該導電性接着フィルムを構成する熱可塑性樹脂と互いに相溶するものを使用し、

10

20

30

40

50

減圧ラミネーターとして、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものを使用し、

減圧ラミネーターの第2室の加熱ステージ上に、表面電極が形成された太陽電池セルを置き、該表面電極上に導電性接着フィルム、タブ線を順次配置し、更に、太陽電池セル全体を覆うようにシート状の封止用樹脂、その上に防湿性バックシート又はガラスプレートを配置し、

減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シートで防湿性バックシート又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージで太陽電池セルを加熱し、それにより薄膜型太陽電池セルの表面電極とタブ線とを導電性接着フィルムで接続し、且つ薄膜型太陽電池セルを封止用樹脂で樹脂封止し、それにより太陽電池モジュールを得ることを特徴とする製造方法を提供する。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明の太陽電池モジュールの製造方法では、タブ線と薄膜型太陽電池セルの表面電極とを導電粒子が熱可塑性樹脂に分散してなる導電性接着フィルムで接続する際に、導電性接着フィルムの熱可塑性樹脂と封止用樹脂とが互いに相溶するので、タブ線接続工程と樹脂封止工程とを、樹脂封止工程の比較的低い工程温度で一括で行うことができる。しかも、タブ線の巾以上の接続強度を得ることができ、また、封止性が向上し、太陽電池特性の長期信頼性が向上する。

20

【0010】

また、本発明の太陽電池モジュールの製造方法では、真空ラミネーターを独立的に内圧調整が可能な2室に分けている。このため、両室を同時に減圧状態にすることができるので、可撓性シートが直ちに装置本体内部の薄膜型太陽電池セル等を押圧しないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】減圧ラミネーターの概略断面図である。

【図2A】減圧ラミネーターの使用説明図である。

【図2B】減圧ラミネーターの使用説明図である。

【図2C】減圧ラミネーターの使用説明図である。

【図2D】減圧ラミネーターの使用説明図である。

【図2E】減圧ラミネーターの使用説明図である。

【図3A】本発明の製造方法の工程図である。

【図3B】本発明の製造方法の工程図である。

【図3C】本発明の製造方法で製造した薄膜型太陽電池モジュールの概略断面図である。

【図4】薄膜型太陽電池ユニットの概略上面図である。

【図5】参考例4及び5の導電性接着フィルムの温度 - 粘度特性図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の製造方法は、導電粒子が熱可塑性樹脂中に分散してなる導電性接着フィルムでタブ線が接続された表面電極を有する薄膜型太陽電池セルが封止用樹脂で樹脂封止されてなる構造を有する薄膜型太陽電池モジュールを減圧ラミネーターを用いて製造する方法である。

30

40

【0013】

本発明において使用する減圧ラミネーターは、可撓性シートにより区画された第1室と第2室とを有し、各室はそれぞれ独立的に内圧調整が可能となっており、第2室内に加熱が可能な加熱ステージを有するものである。この減圧ラミネーターの一例を図1を参照しながら、より詳細に説明する。

【0014】

50

図1は、使用前の減圧ラミネーター10を示しており、上部ユニット11と下部ユニット12とから構成される。これらのユニットは、Oリングなどのシール部材13を介して分離可能に一体化される。上部ユニット11には、シリコンラバーなどの可撓性シート14が設けられており、この可撓性シート14により、減圧ラミネーター10が第1室15と第2室16とに区画される。可撓性シート14の第2室16側表面には、溶融したEVA等の封止樹脂が転着しないように薄いガラスクロス強化テフロン（登録商標）シートを配することができる。

【0015】

また、上部ユニット11及び下部ユニット12のそれぞれには、各室がそれぞれ独立的に内圧調整、即ち、真空ポンプやコンプレッサーなどにより減圧、加圧、更に大気解放も可能となるように、配管17、18が設けられている。配管17は切替バルブ19で二方向に17aと17bとに分岐しており、配管18は切替バルブ20で二方向に18aと18bとに分岐している。また、下部ユニット12には、加熱可能なステージ21が設けられている。

10

このような減圧ラミネーター10は、例えば、図2A～図2Eに示すように使用する。

まず、図2Aに示すように、上部ユニット11と下部ユニット12とを分離し、ステージ21上に、熱圧着すべき積層物22を載置する。

【0016】

次に、図2Bに示すように、上部ユニット11と下部ユニット12とをシール部材13を介して分離可能に一体化し、その後、配管17aおよび配管18aのそれぞれに真空ポンプ（図示せず）を接続し、第1室15および第2室16内を高真空にする。

20

【0017】

図2Cに示すように、第2室16内を高真空に保ったまま、切替バルブ19を切り替えて、配管17bから第1室15内に大気を導入する。これにより、可撓性シート14が第2室16に向かって押し広げられ、結果、積層物22がステージ21で加熱されつつ、可撓性シート14で押圧される。

【0018】

次に、図2Dに示すように、切替バルブ20を切り替え、配管18bから第2室16内に大気を導入する。これにより、可撓性シート14が第1室15に向かって押し戻され、最終的に第1室15および第2室16の内圧が同じになる。

30

【0019】

最後に、図2Eに示すように、上部ユニット11と下部ユニット12とを引き離し、ステージ21上から熱圧着処理された積層物22を取り出す。これにより、減圧ラミネーター10の操作サイクルが完了し、次に、図2Aに戻る。

【0020】

なお、積層物22は、後述するように、本発明においては基本的には、薄膜型太陽電池セル、その表面電極に配されたタブ線、それらに配された導電性接着フィルム、薄膜型太陽電池セル全面を覆うシートの封止用樹脂からなる積層物となる。図2A～図2Eの操作を行うことにより、タブ線接続工程と樹脂封止工程とが一括で実施可能となる。

【0021】

40

以上、本発明で使用する減圧ラミネーターを説明したが、図1のような上部ユニット11および下部ユニット12から構成されるものだけでなく、一つの筐体の内部を2室に分け、扉の開閉により積層物の投入、回収を行うように構成された減圧ラミネーターを使用することもできる。また、第1室と第2室とは、第1室内に圧搾空気を導入し、大気圧以上の加圧を行ってもよい。また、第2室を減圧することなく、単に室内の空気が排気されるようにしてもよい。

【0022】

次に、以上説明した減圧ラミネーターを使用して本発明の製造方法の一態様を図面を参照しながら説明する。

【0023】

50

まず、図3A(減圧ラミネーターの部分拡大図)に示すように、可撓性シート14で第1室15から画された減圧ラミネーターの第2室16の加熱ステージ21上に、表面電極31が形成された薄膜型太陽電池セル32、表面電極31上に導電性接着フィルム33、導電性接着フィルム33上にタブ線34、タブ線34上に封止用樹脂シート35、封止用樹脂シート35上に防湿性バックシート36又はガラスプレート(図示せず)を順次積層する。

【0024】

次に、図3Bに示すように、減圧ラミネーターの第2室に対し第1室の内圧を相対的に高くすることにより可撓性シート14で防湿性バックシート36又はガラスプレートを押圧しつつ、加熱ステージ21で薄膜型太陽電池セル32を加熱する。それにより薄膜型太陽電池セル32の表面電極31とタブ線34とを導電性接着フィルム33で接続し、且つ薄膜型太陽電池セル32を封止用樹脂シート35で樹脂封止する。これにより薄膜型太陽電池モジュール30を得ることができる(図3C)。

10

【0025】

減圧ラミネーターの第2室16に対し第1室15の内圧を相対的に高くする好ましい操作としては、第1室15および第2室16の内圧を共に減圧状態とした後、第2室16の減圧状態を維持したまま第1室15を大気に解放することが挙げられる。

【0026】

導電性接着フィルム33としては、導電粒子が熱可塑性樹脂に分散してフィルム形状に成形されたものであり、電子部品を太陽電池セルに実装する場合に使用される公知の導電性接着フィルムを使用することができるが、本発明においては、本発明の効果を得るために、その選択には封止用樹脂シート35との関係を考慮することが好ましい。

20

【0027】

例えば、本発明においては、導電性接着フィルム33を構成する熱可塑性樹脂と、封止用樹脂シート35を構成する封止用樹脂とが互いに相溶することが必要である。これは、互いに相溶することにより、ボイドのない良好な樹脂封止が可能となり、しかも、封止用樹脂に硬化剤を配合しなくても、所期の特性(接着強度、耐湿性等)を得ることが可能となるからである。

【0028】

また、導電性接着フィルム33を構成する熱可塑性樹脂の熔融粘度(B型粘度計、220)は、低すぎるとフィルム形状の維持が困難となり、耐熱性が低下し、高すぎると封止用樹脂との相溶性が低下し、接続抵抗が上昇するので、好ましくは $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、より好ましくは $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であるが、接続領域において導電性接着フィルムを封止用樹脂シートよりも溶融し易くさせるという理由で、封止用樹脂シート35を構成する封止用樹脂の熔融粘度より低いことが好ましい。この場合、両者の熔融粘度差は、小さすぎると導電性フィルム自体が十分に溶融しないため接続抵抗が上昇し、大きすぎると導電性フィルム自体の接着力が低下するので、好ましくは $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、より好ましくは $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である。

30

【0029】

導電性接着フィルム33を構成する熱可塑性樹脂、及び封止用樹脂シート35を構成する封止用樹脂としては、相溶性及び熔融粘度等を考慮し、多数の熱可塑性樹脂の中から独立的に適宜選択することができる。中でも、従来より使用されているEVA樹脂に代わり、良好な接着力を示すと同時に加水分解し難さと耐燃焼性を示す樹脂として、ポリウレタン樹脂を使用することが好ましい。特に、このようなポリウレタン樹脂として、比較的接着力が強いが加水分解し易いエステル系ポリオールユニットを有する熱可塑性ポリウレタン樹脂(以下、エステルポリオールポリウレタンと称することがある)と、比較的接着力が弱い加水分解し難いエーテル系ポリオールユニットを有する熱可塑性ポリウレタン樹脂(以下、エーテルポリオールポリウレタンと称することがある)とを含有するブレンドポリマーを使用することが好ましい。このようなブレンドポリマーは、それぞれの好ま

40

50

しい特性（即ち、良好な接着性と加水分解のし難さ）が強く反映されたものとなり、他方、好ましくない特性は軽減したものとなり、しかも良好な耐燃焼性を示す。

【0030】

このブレンドポリマーにおけるエステルポリオールポリウレタンとエーテルポリオールポリウレタンとのブレンド質量比は、前者が少なすぎると接着力が弱くなり、多すぎると加水分解し易くなり、表面電極に腐食が生じ易く、また、接着力の劣化も生じ易くなるので、10：90～50：50、好ましくは10：90～30：70である。

【0031】

導電性接着フィルム33を構成する熱可塑性樹脂、及び封止用樹脂シート35を構成する封止用樹脂には、必要に応じて、他の熱可塑性樹脂、シランカップリング剤、架橋剤、酸化防止剤などを含有させることができる。特に、導電性接着フィルム33を構成する熱可塑性樹脂には、石油系粘着付与剤などのタッキファイアを配合することが好ましい。これにより、導電性接着フィルムを封止用樹脂シートよりも溶解しやすくさせることができ、導電性接着フィルム33の接続信頼性を向上させることができる。

10

【0032】

導電性接着フィルム33を構成する導電粒子としては、電子部品を太陽電池セルに実装する場合に使用される公知の導電性接着フィルム（CF）に用いられている導電粒子を使用することができる。例えば、カーボン、金、銅、ハンダ、ニッケルなどの不定形、球状あるいはフレーク状導電粒子や金属被覆樹脂粒子等を使用することができる。金以外の金属粒子の場合には、表面に金メッキを施してもよい。中でも、入手コスト、接続信頼性等の観点からフレーク状ニッケル粒子を好ましく使用することができる。

20

【0033】

また、導電粒子の平均粒径としては、小さすぎると接触面積が小さくなり接続抵抗が大きくなり、大きすぎると導電性接着フィルム中の熱可塑性樹脂の体積割合が低下し初期接着不良が発生するので、好ましくは2～50 μm 、より好ましくは5～40 μm である。

【0034】

また、導電性接着フィルム33における導電粒子と熱可塑性樹脂との配合比は、通常、1：5～15質量部である。

【0035】

導電性接着フィルム33の厚みとしては、薄すぎると初期接着不良が発生し、厚すぎると接続抵抗が大きくなるので、好ましくは15～30 μm 、より好ましくは15～20 μm である。

30

【0036】

なお、導電粒子の平均粒径や導電粒子と熱可塑性樹脂との配合比等を適宜選択することにより、導電性接着フィルム33に異方導電性を付与することができる。

【0037】

また、本発明の導電性接着フィルム33には、太陽電池モジュールが過加熱された場合に電極間に流れる電流を遮断できるようにするために、水酸化アルミニウム粒子、中空ハンダ粒子、高温膨張型マイクロカプセル等の過加熱時に電流遮断能を示す材料を含有させることができる。中でも、遮断温度を選択可能な点から高温膨張型マイクロカプセルを好ましく配合することができる。

40

【0038】

これらの材料の電流遮断機構は互いに異なっており、例えば、水酸化アルミニウム粒子の場合、200～300に加熱されると脱水反応が生ずるために酸化アルミニウムと水とが生成し、生成した水が更に膨張して空隙を形成するために、導電性接着フィルムを挟んで対向する電極間の導通が遮断される。導電性粒子としても使用可能な中空ハンダ粒子の場合、溶解温度が異なる種々の中空ハンダ粒子が存在するが、それらの溶解温度（通常、180～250）以上に過加熱されると中空ハンダ粒子が溶解して変形するために、導電性接着フィルムを挟んで対向する電極間の導通が遮断される。また、高温膨張型マイクロカプセルの場合、過加熱されるとマイクロカプセルが膨張し、導電性接着フィルムを

50

挟んで対向する電極間の導通が遮断される。

【0039】

水酸化アルミニウム粒子としては、粒径3～5 μm のものを好ましく使用することができる。水酸化アルミニウム粒子を導電性接着フィルム33中に配合する場合、少なすぎると電流遮断効果が十分とはいえず、多すぎると導通不良となるので、熱可塑性樹脂100質量部に対し、好ましくは2～10質量部、より好ましくは5～7質量部である。

【0040】

中空ハンダ粒子としては、粒径10～15 μm のものを好ましく使用することができる。また、ハンダ粒子の中空部径は、好ましくは5～7 μm である。このような中空ハンダ粒子は、公知の手法により調製することができる。中空ハンダ粒子を導電性接着フィルム33中に配合する場合、少なすぎると導通性能が十分とはいえず、多すぎると電流遮断効果が不十分となるので、熱可塑性樹脂100質量部に対し、好ましくは5～15質量部、より好ましくは10～15質量部である。

【0041】

高温膨張型マイクロカプセルとは、発泡剤（例えば、ヘキサンやオクタン等の低沸点炭化水素）をアクリロニトリル系ポリマー等の熱可塑性樹脂で被覆したものであって、好ましくは粒径30～40 μm 、膜厚2～15 μm の球状粒子であり、発泡倍率が50～100倍のものである。このような高温膨張型マイクロカプセルの具体例としては、松本油脂製薬（株）のマツモトマイクロスフェアFシリーズ（F-170、F-190D、F-230D等）、大日精化工業（株）のダイフォームVシリーズ（V307、V-308等）、（株）クレハのクレハマイクロスフェアシリーズ等が挙げられる。高温膨張型マイクロカプセルを導電性接着フィルム33中に配合する場合、少なすぎると電流遮断効果が十分とはいえず、多すぎると初期接着不良が生じる場合があるので、熱可塑性樹脂100質量部に対し、好ましくは2～7質量部、より好ましくは3～5質量部である。

【0042】

本発明の製造方法で使用するタブ線34としては、従来の薄膜型太陽電池モジュールにおいて、薄膜型太陽電池セルの表面電極にアウターリードとして使用されているものであり、金属箔リボン、好ましくは銅箔リボンを使用することができる。特に、本発明においては、タブ線34の導電性接着フィルム側の表面粗さ（ R_z （JIS B0601-2001））が、好ましくは5～15 μm 、より好ましくは10～15 μm であるものを使用する。これにより、導電性接着フィルム33のタブ線34への密着性を向上させることができ、接続抵抗を低下させる効果が得られる。なお、この範囲を下回ると接続抵抗が増大し、超えると初期接着不良が発生する傾向がある。

タブ線34の表面粗さの調整は、公知の手法、サンドブラスト法、化学研磨剤を使用するソフトエッチング法等により行うことができる。

【0043】

本発明の製造方法において使用する導電性接着フィルム33とタブ線34とは、常法に従って予め一体化しておくことができる。これにより、真空ラミネーター使用時の操作を簡略化することができる。一体化は、銅箔に導電接着塗料を塗布し、乾燥し、必要により硬化させることにより行うことができる。

【0044】

また、本発明の製造方法においては、封止用樹脂シート35上に、防湿性バックシート36やガラスプレートを積層するが、それらとしては、従来公知の薄膜型太陽電池モジュールにおいて使用されているものを適宜選択して使用することができる。また、封止用樹脂シート35と防湿性バックシート36又はガラスプレートとは、予め一体化しておくことができる。これにより、真空ラミネーター使用時の操作を簡略化することができる。一体化は、防湿性バックシート36又はガラスプレートに、封止用樹脂溶液を塗布し、乾燥することにより行うことができる。

【0045】

表面電極31を有する薄膜型太陽電池セル32としては、タブ線34の接合と樹脂封止

10

20

30

40

50

とを行うことが求められる薄膜型光電変換素子を使用する薄膜型太陽電池セルを挙げることができる。なお、薄膜型太陽電池セルの光電変換素子材料としては、従来公知の材料を採用することができ、例えば、アモルファスシリコン等を挙げることができる。

【0046】

以上、薄膜型太陽電池セルの片面にタブ線を接続し且つ樹脂封止することを一括で行う太陽電池モジュールの製造方法について詳細に説明したが、本発明はそれに限られず、例えば、図4に示すように、長尺の薄膜型光電変換素子を横方向に直接に接続した太陽電池モジュールの両端の光電変換素子に電力取り出し用タブを接続し且つ樹脂封止すること（特開2000-340811号公報の図3及び図4参照）も本発明の範囲である。

【0047】

この場合、基材38上に、薄膜光変換素子からなる薄膜型太陽電池セル32が、直列に平面方向に配列されており、一方の末端の薄膜型太陽電池セル32cの表面電極（図示せず）と、他方の末端の薄膜型太陽電池セル32dの表面電極（図示せず）とに、電力取り出し用のタブ線34を、導電性接着フィルムを介して室温加圧もしくは低温（約30～120）加圧することにより仮貼りし、薄膜型太陽電池ユニット100を得る。この薄膜型太陽電池ユニット100を、図3A～図3Cにおける薄膜型太陽電池セル32に代替させることにより、複数の薄膜型太陽電池セルから薄膜型太陽電池モジュールを得ることができる。その場合、両端の表面電極と電力取り出し用タブ線とを一括で接続することができる。

【実施例】

【0048】

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

参考例1～3（封止用樹脂シート）及び参考例4～6（導電性接着フィルム）

【0049】

参考例1～3については、表1に配合の成分を溶融混合し、その混合物から押し出し成形により0.5mm厚の封止用樹脂シートを製造した。参考例4～5については、表1の配合の成分を混合し、更にトルエンを固形分濃度30%となるように加えた混合物を、ロールコーターを用いて剥離処理が施されているポリエステルベース上に乾燥厚が25μmとなるように塗布し、80のオープン中で乾燥させることにより、導電性接着フィルムを製造した。

【0050】

なお、参考例4～5の導電性接着フィルムの温度-粘度特性を図5に示す。図5から、タッキファイアを配合することにより溶融粘度が低下することがわかる。

【0051】

【表1】

	参考例 (封止用樹脂シート)			参考例 (導電性接着フィルム)		
	1	2	3	4	5	6
エステル ^o リオール ^o リウレタン ^{*1}	30	10	50	30	30	30
エーテル ^o リオール ^o リウレタンA ^{*2}	30	30	30	40	40	40
エーテル ^o リオール ^o リウレタンB ^{*3}	40	60	20	30	30	30
着色材 ^{*4}	2	2	2	2	2	2
耐候性付与剤 ^{*5}	5	5	5	5	5	5
耐加水分解性付与剤 ^{*6}	5	5	5	5	5	5
イソシアネート系カップリング剤 ^{*7}	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
石油系タッキファイア ^{*8}	—	—	—	40	—	40
高温膨張型マイクロカプセル ^{*9}	—	—	—	—	—	5
導電粒子 ^{*10}	—	—	—	15	15	15

【 0 0 5 2 】

表 1 注：

- * 1 : エストラン E T H D 9 5 A、B A S F ジャパン (株)
- * 2 : エストラン 1 1 7 5 A - 1 0 W、B A S F ジャパン (株)
- * 3 : エストラン E T 3 7 0、B A S F ジャパン (株)
- * 4 : ブラック 8 8 0 M 5 0、B A S F ジャパン (株)
- * 5 : U N E、B A S F ジャパン (株)
- * 6 : K E 9 4 6 3、ラインケミー ジャパン (株)
- * 7 : K B E 9 0 0 7、信越化学工業 (株)
- * 8 : アルコン P 1 2 5、荒川化学工業 (株)
- * 9 : F 1 9 0 D、松本油脂製薬 (株)
- * 10 : (後述する実施例、比較例指定の粒子)

10

【 0 0 5 3 】

実施例 1 ~ 1 0

表 2 に示す封止用樹脂シート及び導電性接着フィルムに加え、巾 2 . 0 mm で 2 . 0 m m ピッチのライン状の A g 電極、A l 電極又は I T O 電極を有する厚さ 3 0 mm、長さ 8 0 mm、厚み 0 . 7 mm のガラス板を薄膜型太陽電池セルの代用として使用し、更に、表面粗度 R z (J I S B 0 6 0 1 - 2 0 0 1) が 1 0 μ m (2 mm 幅 × 0 . 1 5 mm 厚みの C u 線) をタブ線として使用し、そして 7 5 μ m 厚のポリエチレンテレフタレートフィルム (X 1 0 S、東レ (株)) を防湿性バックシートとして使用し、以下に説明するように試験用の薄膜型太陽電池モジュールを作成した。

20

【 0 0 5 4 】

即ち、図 1 の減圧ラミネーターの第 2 室の加熱ステージ上に、ガラス基板を置き、その表面にポリエステルベースを除去した導電性接着フィルム (巾 2 mm、長さ 5 mm、厚み 0 . 0 5 mm) を設置し、その上に、タブ線を重ね、更に加圧用フィルム、封止樹脂シート、防湿性バックシートを重ねた。ステージを 1 5 0 に維持しながら、第 1 室と第 2 室とを共に 1 3 3 P a まで減圧した後、第 2 室の減圧を保持したまま、第 1 室に大気を導入して大気圧とした。この状態を 5 分間保持した後、第 2 室に大気を導入し、大気圧とした。これにより、試験用の薄膜型太陽電池モジュールを得た。タブ線接続と樹脂封止とを、樹脂封止工程の比較的低い工程温度で一括で行うことができた。

30

【 0 0 5 5 】

比較例 1

封止用樹脂シートとして、3 0 mm × 8 0 mm × 0 . 5 mm のエチレン - 酢酸ビニル共重合体シート (P V C - T G、積水化学工業 (株)) を使用すること以外は、実施例 1 の操作を繰り返すことにより、比較のための薄膜型太陽電池モジュールを得た。

【 0 0 5 6 】

< 評価 >

薄膜型太陽電池モジュールの長期信頼性、並びに薄膜型太陽電池モジュールにおける封止用樹脂シートの封止性、密着性を同時に評価するために、薄膜型太陽電池モジュールを、8 5 、8 5 % R H の環境下に 1 0 0 0 時間放置し、隣接する電極間の抵抗値を測定し、その測定値に基づき、薄膜型太陽電池モジュールの接続信頼性を以下の基準にて点数化した。得られた結果を表 2 に示す。点数が高いほど良好な接続信頼性を示している。

40

【 0 0 5 7 】

点数 基準

- 5 抵抗値が 0 . 0 3 未満である場合
- 4 抵抗値が 0 . 0 3 以上 0 . 1 未満である場合
- 3 抵抗値が 0 . 1 以上 0 . 3 未満である場合
- 2 抵抗値が 0 . 3 以上 1 . 0 未満である場合
- 1 抵抗値が 1 . 0 以上である場合

【 0 0 5 8 】

50

総合評価

接続信頼性の合計点が14点以上である場合を「AAA」と評価し、11～13点を「AA」と評価し、9～10点である場合を「A」と評価し、6～8点である場合を「B」と評価し、5点以下を「C」と評価した。実用的には、「AAA」、「AA」、「A」又は「B」であることが望まれる。

【0059】

【表2】

	封止用樹脂シート	導電性接着フィルム	導電粒子	メッキ層(種類)	粒径(μm)	接続信頼性(対電極)				総合評価
						Ag	Al	ITO	合計	
比較例1	EVAシート	参考例4	フレーク状Ni ^{*11}	—	<40	1	1	1	3	C
実施例1	参考例1	参考例4	フレーク状Ni ^{*11}	—	<40	5	4	5	14	AAA
実施例2	参考例2	参考例4	フレーク状Ni ^{*11}	—	<40	4	4	4	12	AA
実施例3	参考例3	参考例4	フレーク状Ni ^{*11}	—	<40	4	3	3	10	A
実施例4	参考例1	参考例5	フレーク状Ni ^{*11}	—	<40	4	4	4	12	AA
実施例5	参考例1	参考例5	球状Ni ^{*12}	Au	5	5	3	5	13	AA
実施例6	参考例1	参考例5	金属被覆球状樹脂 ^{*13}	Au	10	5	3	5	13	AA
実施例7	参考例1	参考例4	不定形Ni ^{*14}	—	2	2	3	2	7	B
実施例8	参考例1	参考例4	球状Ni ^{*15}	—	5	2	2	3	7	B
実施例9	参考例1	参考例4	球状Ni ^{*16}	—	10	2	2	4	8	B
実施例10	参考例1	参考例6	フレーク状Ni ^{*11}	—	<40	5	4	5	14	AAA

10

20

【0060】

表2注:

*11: HCA-1、ノバメット(株)

*12: ニッケルパウダー(タイプ255、パーレインコ(株))を平均粒径が5μmとなるように分級後、置換メッキにより金をニッケル表面にメッキしたもの

*13: 導電性粒子(AUE-10μm、積水化学工業(株))

*14: ニッケルパウダー(タイプ255、パーレインコ(株))

*15: ニッケルパウダー(タイプ255、パーレインコ(株))を平均粒径が5μmとなるように分級したもの

*16: ニッケルパウダー(タイプ255、パーレインコ(株))を平均粒径が10μmとなるように分級したもの

30

【0061】

表2からわかるように、封止用樹脂シートと導電性接着フィルムとが互いに相溶しない組み合わせの比較例1の場合、総合評価がCであり、実用に供せるものではなかったが、封止用樹脂シートと導電性接着フィルムとが互いに相溶する組み合わせの実施例1～10の場合、総合評価がA又はBであり、実用に供せるものであった。これらの結果は、本発明の製造方法によればタブ線の巾以上の接続強度が実現でき、しかも封止性を向上させ、太陽電池特性の長期信頼性を向上させることができたことを示している。

【0062】

なお、実施例1～10の結果から、導電粒子としてフレーク状Niを使用することが好ましいことがわかる。また、実施例5、6の結果から、導電粒子にAuメッキを施すことが接続信頼性の向上に有効であることがわかる。特に、実施例1は、導電性接着フィルムが封止用樹脂シートよりも溶融し易く且つ導電粒子としてフレーク状Niを用いているので最も接続信頼性が良好となった。中でも、実施例1及び実施例10の薄膜型太陽電池モジュールの接続信頼性が特に優れていた。

40

【0063】

また、実施例10の薄膜型太陽電池モジュールの場合、85%RH、85%RHの環境下に1000時間放置したサンプルを、250℃で60秒加熱した後、室温で隣接する電極間の抵抗値を測定したところオープンとなった。このことから、薄膜型太陽電池モジュール

50

の電極間の接続に、熱膨張型マイクロカプセルを含有する導電性接着フィルムを使用した場合、薄膜型太陽電池モジュールが過加熱されると、電極間に流れる電流を遮断できることが確認できた。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の太陽電池モジュールの製造方法では、タブ線と薄膜型太陽電池セルの表面電極とを導電粒子が熱可塑性樹脂に分散してなる導電性接着フィルムで接続する場合に、導電性接着フィルムの熱可塑性樹脂と封止用樹脂とが互いに相溶する。このため、タブ線接続工程と樹脂封止工程とを、樹脂封止工程の比較的低い工程温度で一括で行うことができる。しかも、タブ線の巾以上の接続強度を得ることができ、また、封止性が向上し、太陽電池特性の長期信頼性が向上する。従って、本発明の製造方法は、長期信頼性に優れた太陽電池モジュールの製造に有用である。

10

【符号の説明】

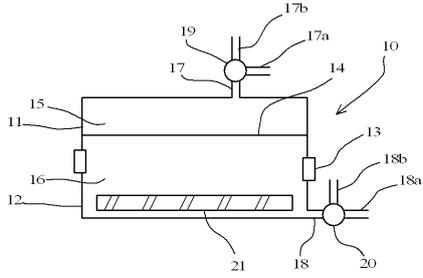
【0065】

- 10 減圧ラミネーター
- 11 上部ユニット
- 12 下部ユニット
- 13 シール部材
- 14 可撓性シート
- 15 第1室
- 16 第2室
- 17、17a、17b、18、18a、18b 配管
- 19、20 切替バルブ
- 30 太陽電池モジュール
- 31 表面電極
- 32、32a、32b、32c、32d 薄膜型太陽電池セル
- 33 導電性接着フィルム
- 34 タブ線
- 35 封止用樹脂シート
- 36 防湿性バックシート
- 100 薄膜型太陽電池ユニット

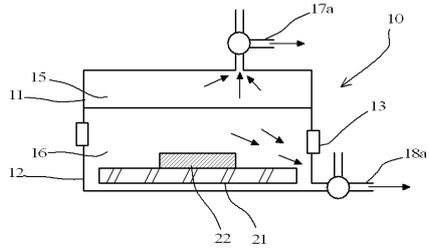
20

30

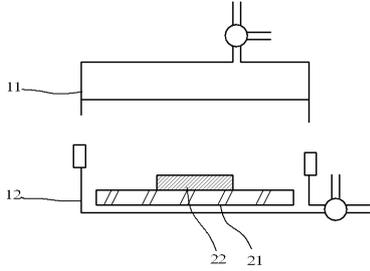
【図 1】



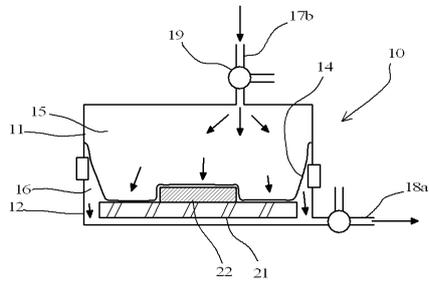
【図 2 B】



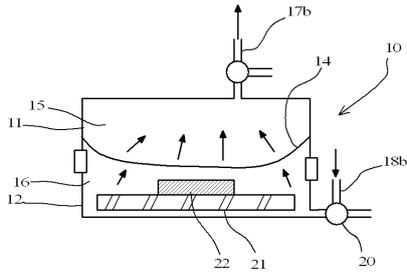
【図 2 A】



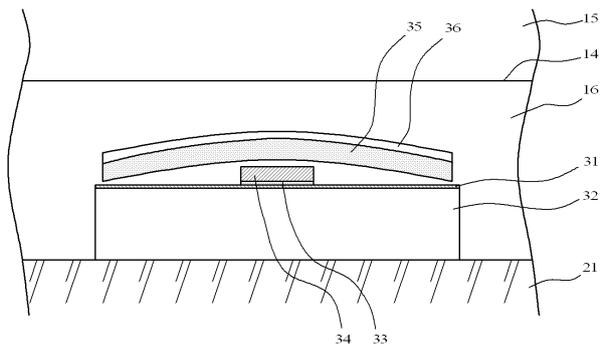
【図 2 C】



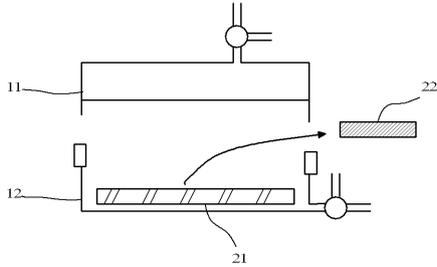
【図 2 D】



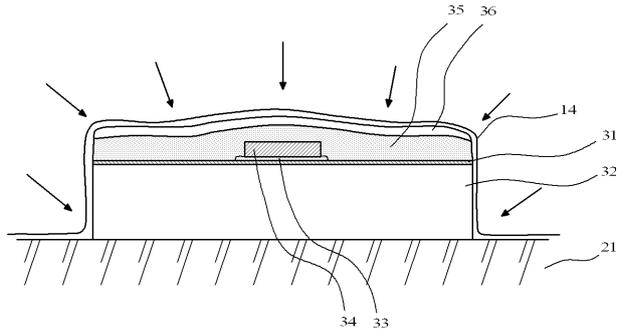
【図 3 A】



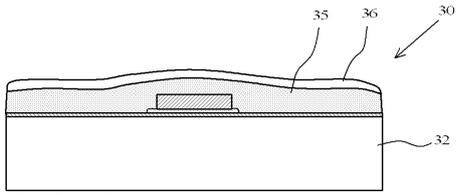
【図 2 E】



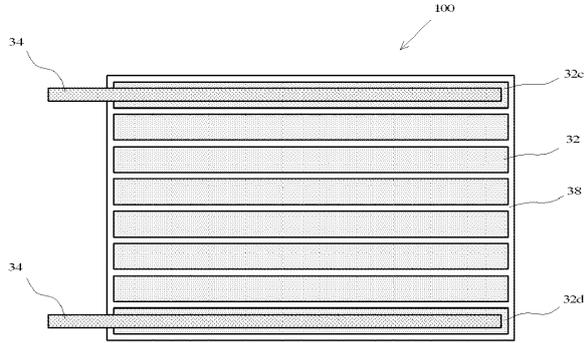
【図 3 B】



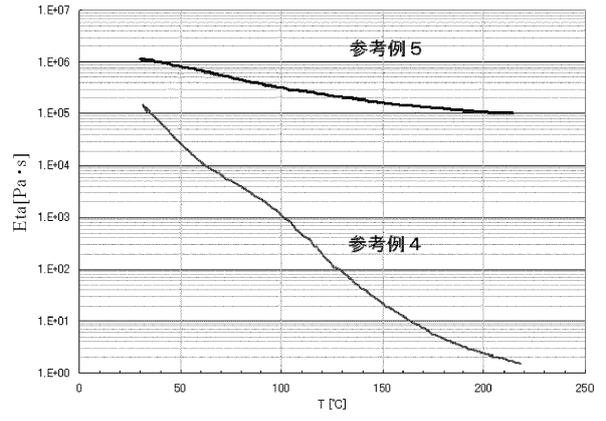
【図3C】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 和田 将彦

- (56)参考文献 特開2009-252975(JP,A)
特開2006-041349(JP,A)
特開2003-188402(JP,A)
国際公開第2007/125903(WO,A1)
特開2004-179261(JP,A)
特公平06-052801(JP,B2)
特開2001-332245(JP,A)
特開平01-212480(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/048
H01L 31/18