

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/128051 A1

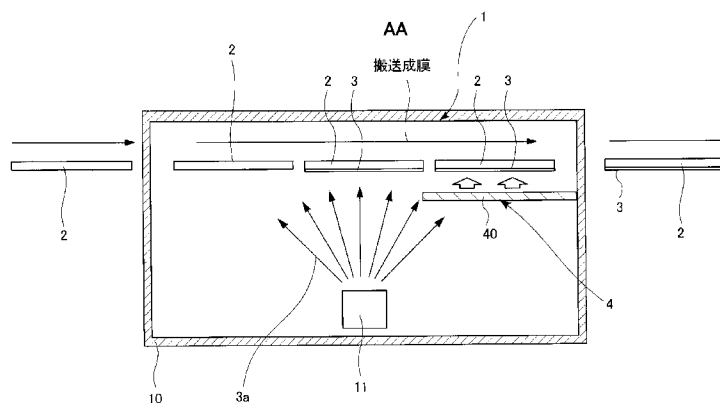
- (51) 国際特許分類:
H01B 13/00 (2006.01) *H01L 31/04* (2006.01)
C23C 14/58 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055906
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 8 日(08.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-066720 2011 年 3 月 24 日(24.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 島 正樹 (SHIMA Masaki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鳥居 洋, 外 (TORII Hiroshi et al.); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町 3 丁目 1-29 本町武田ビル パトリオ特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING SOLAR CELL

(54) 発明の名称: 透明導電膜の製造方法および太陽電池の製造方法

[図1]



AA Conveyance and film formation

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a transparent conductive film having less grain boundaries by favorably modifying the transparent conductive film. In a method for producing a transparent conductive film of the present invention, after a transparent conductive film (3) is formed on a substrate (2) within a vacuum container (10), the transparent conductive film (3) is modified by applying radiation heat to the transparent conductive film (3) from a surface modification device (4) that is arranged close to the substrate (2), and then the substrate (2) that has the modified transparent conductive film (3) is taken out of the vacuum container (10).

(57) 要約: この発明は、透明導電膜の改質を良好に行い、結晶粒界の少ない透明導電膜を提供することを目的とする。この発明の透明導電膜の製造方法は、真空容器 10 内で基板 2 上に透明導電膜 3 を成膜した後、基板 2 に近接して配置された表面改質装置 4 から輻射熱を与え、透明導電膜 3 を改質し、改質された透明導電膜 3 を有する基板 2 を真空容器 10 より取り出す。

WO 2012/128051 A1

WO 2012/128051 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：透明導電膜の製造方法および太陽電池の製造方法
技術分野

[0001] この発明は、透明導電膜の製造方法および太陽電池の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 酸化インジウム膜や酸化亜鉛などの透光性導電酸化物からなる透明導電膜が太陽電池、液晶パネル等の各種デバイスの電極として用いられている。

[0003] これら透明導電膜の性能向上、低抵抗化を行う方法が種々提案されている。例えば、特許文献1には、酸化インジウム膜が形成された基板を、赤外線ランプを用いてチューブ越しに赤外線を照射し、酸化インジウム膜の結晶性を向上させる方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-353505号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記した特許文献1のものは、酸化インジウム膜を基板上に形成した後、基板を成膜装置から取り出し、赤外線ランプを用いて酸化インジウム膜に赤外線を照射している。この方法では、酸化インジウム膜を成膜した後、酸化インジウム膜が空気中等に暴露される。このため、酸化インジウム膜表面が酸化したり、酸化インジウム膜表面に他の不純物が付着する虞があり、赤外線を照射して膜の改質を行っても表面の不純物などにより改質が阻害される虞がある。

[0006] この発明は、上記点に鑑み、透明導電膜の改質を良好に行い、結晶粒界の少ない透明導電膜を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の透明導電膜の製造方法は、真空容器内で基板上に透明導電膜を成膜した後、大気に曝すことなく透明導電膜の改質処理をする。

発明の効果

[0008] この発明は、透明導電膜の改質処理が完了するまで、基板を大気中には暴露しないので、透明導電膜表面が酸化したり、表面に他の不純物が付着する虞がなく、良好な改質処理が行える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態に用いる成膜装置を示す模式図である。

[図2]実施形態に係る太陽電池の構造を示す模式的断面図である。

[図3]実施形態に係る太陽電池の構造を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付し、説明の重複を避けるためにその説明は繰返さない。

[0011] 実施形態に用いられる透明導電膜は、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化錫等の透光性導電酸化物からなる。これらの透光性導電酸化物は、ドーパントを含有する。透明導電膜が酸化インジウムからなる場合、ドーパントは錫、タングステン、セリウム、ジルコニウム、ハフニウム、チタン或いはニオブ等から選択される。透明導電膜が酸化亜鉛からなる場合、ドーパントはアルミニウム、ガリウム、インジウム、ボロン等から選択される。透明導電膜が酸化錫からなる場合、ドーパントはフッ素やアンチモン等から選択される。

[0012] この発明に用いられる透明導電膜の成膜方法は、特に限定されないが、具体的には、真空蒸着法（電子ビーム式、抵抗加熱式、高周波誘導式、レーザー式等）、イオンプレーティング法、スパッタ法または化学的気相成長法（CVD法）等から選択される。

[0013] 実施形態の成膜方法は、真空容器内で基板上に透明導電膜を成膜した後、大気に曝すことなく透明導電膜を改質する。改質処理が終わるまで、基板を大気中には暴露しない。成膜を行う真空容器と改質処理を行う表面改質装置

は、同一真空容器内であっても、それぞれ別の真空容器であっても良いが、改質処理が終わるまで基板を大気中には暴露しないように構成される。

[0014] 以下、実施形態につき、図1を参照して説明する。成膜装置1は真空容器10を備え、真空容器10内には材料源11を備える。真空容器10に基板2が図中矢印方向に搬送される。基板2の搬送中に、材料源11から放出された成膜種3aが付着し、基板2表面に酸化インジウム等の透光性導電酸化物を構成成分とする透明導電膜3が成膜される。

[0015] 材料源11は、搬送される基板2に対向して配置され、例えば、坩堝内に酸化インジウムなどの原料が収容される。材料源11の原料に、電子ビーム照射、抵抗加熱、高周波誘導加熱、レーザー照射、イオン照射などのエネルギーが付与され、成膜種3aが材料源11から基板2に向かって、図中矢印に示すように放出される。そして、成膜種3aは、基板2の表面に付着し、透明導電膜3が成膜される。

[0016] 真空容器10は、図示しない排気口から図示しない真空ポンプにより排気され、所定の真空度に維持される。また、真空容器10には、Arガスなどの雰囲気ガスが供給される。雰囲気ガスの供給は図示しないマスフローコントローラによって制御される。マスフローコントローラは、原料にエネルギーを付与する方法に応じて設けることができる。

[0017] また、真空容器10の外壁周囲には、図示しない冷却手段が備えられ、真空容器10の外壁温度は50℃程度になるように制御される。

[0018] この実施形態においては、図1に示されるように、基板2が真空容器10内に搬入され、基板2が搬送されながら基板2の表面上に透明導電膜3が成膜される。そして、後述するように、真空容器10内で成膜された透明導電膜3に輻射熱を与えて改質し、透明導電膜3が改質された後に、基板2を真空容器10より取り出し、大気中に暴露するように構成している。

[0019] 図1に示されるように、真空容器1内には、透明導電膜3が形成された基板2に近接して熱を与える表面改質装置4が設けられている。この表面改質装置4は、成膜直後の透明導電膜3に熱が与えられるように構成されている。

。

[0020] この実施形態において、材料源 11 中の原料は、加熱され蒸発して成膜種 3a となる。表面改質装置 4 は、ステンレス鋼板 (SUS) や銅板 (Cu) からなる金属板 40 で構成され、真空容器 10 の壁面に、搬送される基板 2 に平行に近接して配置される。表面改質装置 4 を構成する金属板 40 は、材料源 11 からの輻射熱により加熱され、温度が 150℃～400℃になるように構成される。加熱された金属板 40 から電磁波が基板 2 の透明導電膜 3 の表面に輻射され、透明導電膜 3 が加熱される。その結果、成膜直後の透明導電膜 3 の粒径が拡大し、結晶粒界が低減して、透明導電膜 3 が改質される。また、透明導電膜 3 の改質処理が完了するまで基板 2 大気中に暴露されないで、透明導電膜 3 の表面が酸化したり、表面に他の不純物が付着する虞がなく、良好な改質処理が行える。

[0021] 表面改質装置 4 から放出される電磁波は、基板 2 自体には影響を及ぼさずに、基板 2 表面に形成された透明導電膜 3 を選択的に加熱するものとするのが好ましい。基板 2 に形成された透明導電膜 3 以外のデバイス等には吸収されないものとするのが好ましい。

[0022] 透明導電膜 3 が成膜された後の基板 2 は表面改質装置 4 により材料源 11 から遮蔽されているので、基板 2 は、材料源 11 からの輻射熱によって加熱されることが抑制される。従って、基板 2 が非晶質シリコンによる半導体接合を有するものであっても、基板の半導体接合にダメージを与えることなく、透明導電膜 3 の改質処理が行える。

[0023] また、スパッタ法により基板 2 上に透明導電膜 3 を成膜する際には、材料源 11 に原料ターゲットが保持される。そして、イオンやラジカルが原料ターゲットに照射されることにより、原料ターゲットがスパッタされ、成膜種 3a が基板 2 の表面に到達して成膜される。この成膜中に発生するプラズマ熱等により表面改質装置 4 の金属板 40 が加熱される。加熱された金属板 40 から電磁波が基板 2 の透明導電膜 3 の表面に輻射され、透明導電膜 3 が加熱される。その結果、成膜直後の透明導電膜 3 の粒径が拡大し、結晶粒界が

低減して、透明導電膜 3 が改質される。

[0024] 実施形態により製造される透明導電膜は、太陽電池に透明電極として用いることができる。実施形態の製造方法により形成された透明導電膜を有する太陽電池の構成を図 2 に示す。図 2 に示す太陽電池は、互いに逆導電型を有する単結晶シリコン基板 20 と非晶質シリコン層 22 との間に真性な非晶質シリコン層を介挿した構造を有する。このような構成とすることによって、結晶シリコン基板と非晶質シリコン層との界面での欠陥が低減し、ヘテロ接合界面の特性が改善される。

[0025] 図 3 は、上記した構造の太陽電池を示す模式的断面図である。図 3 において、単結晶シリコン半導体からなる n 型の結晶シリコン ($n\text{-c-Si}$) 基板 20 の一方の主面上には、真性 (i 型) の非晶質シリコン層及び p 型の非晶質シリコン層 ($i/p\text{-a-Si}$) 22 がこの順に積層される。更にその上に、例えば、錫を添加した酸化インジウムからなる透明導電膜 3、及び、銀 (Ag) からなる櫛形状の集電極 (図示しない) が形成される。結晶シリコン基板 20 の他方の主面上には、i 型の非晶質シリコン層及び n 型の非晶質シリコン層 ($n/i\text{-a-Si}$) 21 がこの順に積層される。更にその上に、透明導電膜 3 及び櫛形状の集電極 (図示しない) が形成される。

[0026] 上記した太陽電池の透明導電膜 3 は、性能向上、信頼性向上のため、結晶粒界の少ない膜が要求される。具体的には、透明導電膜 3 は、太陽電池モジュール中に含まれるナトリウムに対する耐性を高めることが求められる。実施形態の製造方法により、上記した太陽電池に透明導電膜 3 を成膜すれば、性能向上、信頼性向上が図れる。すなわち、非晶質シリコン層 21 または 22 上に形成された透明導電膜 3 が表面改質装置 4 から与えられる輻射熱によって改質され、性能向上、信頼性向上が図れる。

[0027] 実施形態の成膜方法は、結晶シリコン基板 20 に形成された非晶質シリコン膜による半導体接合に影響を与えることなく、透明導電膜 3 に選択的に輻射熱を与えて改質することが好ましい。このため、表面改質装置 4 は、非晶質シリコン膜が吸収しない波長領域の電磁波を放射するように形成されてい

る。表面改質装置 4 の金属板の温度が高くなりすぎると可視光成分（波長 0.4 ～ 0.6 μm ）が増えてくるため、目で見える（赤熱）ようになる。この波長領域の電磁波は、非晶質シリコンに吸収されるので、半導体接合に悪影響を及ぼす可能性がある。

[0028] そこで、この実施形態においては、表面改質装置 4 の金属板 40 が 160℃以上 400℃以下となるように加熱する。ウィーンの変位則により、表面改質装置 4 の金属板 40 からの輻射電磁波のピーク波長は、160℃のときに 6.69 μm 、350℃のときに 4.65 μm 、400℃のときに 4.31 μm である。これらの温度に加熱された金属板 40 からの輻射熱によって透明導電膜 3 を成膜した結晶シリコン基板 20 を加熱することにより、非晶質シリコンを加熱すること無く、透明導電膜 3 を改質することができる。

[0029] 次に、図 3 に示す構造の太陽電池において、表面改質装置 4 の金属板で透明導電膜 3 を改質したものと、表面改質装置 4 の金属板 40 を用いず透明導電膜 3 を設けたものの特性を比較した。表面改質装置 4 の金属板 40 は 150℃の温度に設定し、その輻射熱を透明導電膜 3 に与えた。その結果を表 1 に示す。表 1 は、金属板なしのサンプルの値で規格化した測定値を示す。サンプルは、一辺が 104 mm の略正方形の太陽電池にスパッタ法により酸化インジウム膜からなる透明導電膜 3 を形成したものとした。

[0030] [表 1]

		Voc	Isc	FF	Pmax
金属板あり	～150℃	1.002	1.011	1.012	1.026
金属板なし	—	1.000	1.000	1.000	1.000

[0031] 透明導電膜 3 を表面改質装置 4 の金属板 40 で加熱することにより、最大出力 Pmax が 2.6% 向上した。短絡電流 (Isc) と曲線因子 (FF) が主に向上しており、透明導電膜 3 を成膜直後に加熱による改質処理を行うことにより、結晶性の向上及びドーパントの活性化率が高まったことによる

透明導電膜の抵抗率の低下によるものと考えられる。

[0032] 次に、図3に示す構造の太陽電池において、実施形態の表面改質装置4の金属板40の温度を変えて透明導電膜3を形成したものについて、信頼性試験を行った結果を表2に示す。150℃の温度の輻射熱を透明導電膜3に与えたサンプルと350℃の温度の輻射熱を透明導電膜3に与えたサンプルとを用意した。サンプルは、一辺が125mmの略正方形の太陽電池にスパッタ法により酸化インジウム膜からなる透明導電膜3を形成したものとした。

[0033] また、作製した太陽電池をEVAシートを用いてガラス板とPETシートの上に封止し、測定用のサンプルを作製した。このサンプルを、85℃、85%の雰囲気中に1000時間維持する試験を行い、この試験前の最大出力 P_{max} に対する、試験後の最大出力 P_{max} の比を求めた。表2の結果は、最大出力 P_{max} の最小値(min.)と平均値(Ave.)についての比を示している。

[0034] [表2]

		ave.	min.
		P_{max}	P_{max}
金属板あり	~150℃	0.939	0.895
金属板あり	~350℃	0.992	0.979

[0035] 表面改質装置4の温度の違いにより、試験の結果に差異があった。温度が高いサンプルの方が最大出力 P_{max} の減少が少なく、信頼性に優れていることが分かった。これは、透明導電膜3の成膜直後の改質処理により、透明導電膜3の結晶粒径がより拡大し、結晶粒界の密度が減少でき、不純物等が透明導電膜3の表面から非晶質シリコン層へ浸透していく経路が減少できたことによる効果と考えられる。従って、非晶質シリコンの半導体接合に影響を与えない波長範囲で、金属板40の温度が高くなるように処理することが望ましい。また、付与する電磁波は、例えばピーク波長が1200nm、好ましくは1500nm、更に好ましくはピーク波長が4μm以上のものを用

いることが好ましい。表面改質装置４の金属板４０を１６０℃以上４００℃以下に制御することで、上述の条件を満たす電磁波透明導電膜３に供給することができる。

[0036] 上記した実施形態における表面改質装置４は、基板２に近接して配置する金属板４０で構成し、材料源１１からの輻射熱により加熱する構成にしているので、金属板４０を加熱する装置を設ける必要がなく、装置を簡素化できる。しかし、表面改質装置４は、上記構成に限らず、材料源１１とは別の装置であって、表面改質装置４自体で所定の温度に設定して遠赤外線を放射する装置を用いることも可能ある。例えば、遠赤外線ランプを用いることができる。

[0037] また、上記した実施形態では、同一容器に蒸着源１１と表面改質装置４を設けているが、異なる容器で成膜と改質を行うように構成しても良い。この場合においても、透明導電膜３の改質処理が終了するまで、基板２は、大気中に暴露しないように構成する。

[0038] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

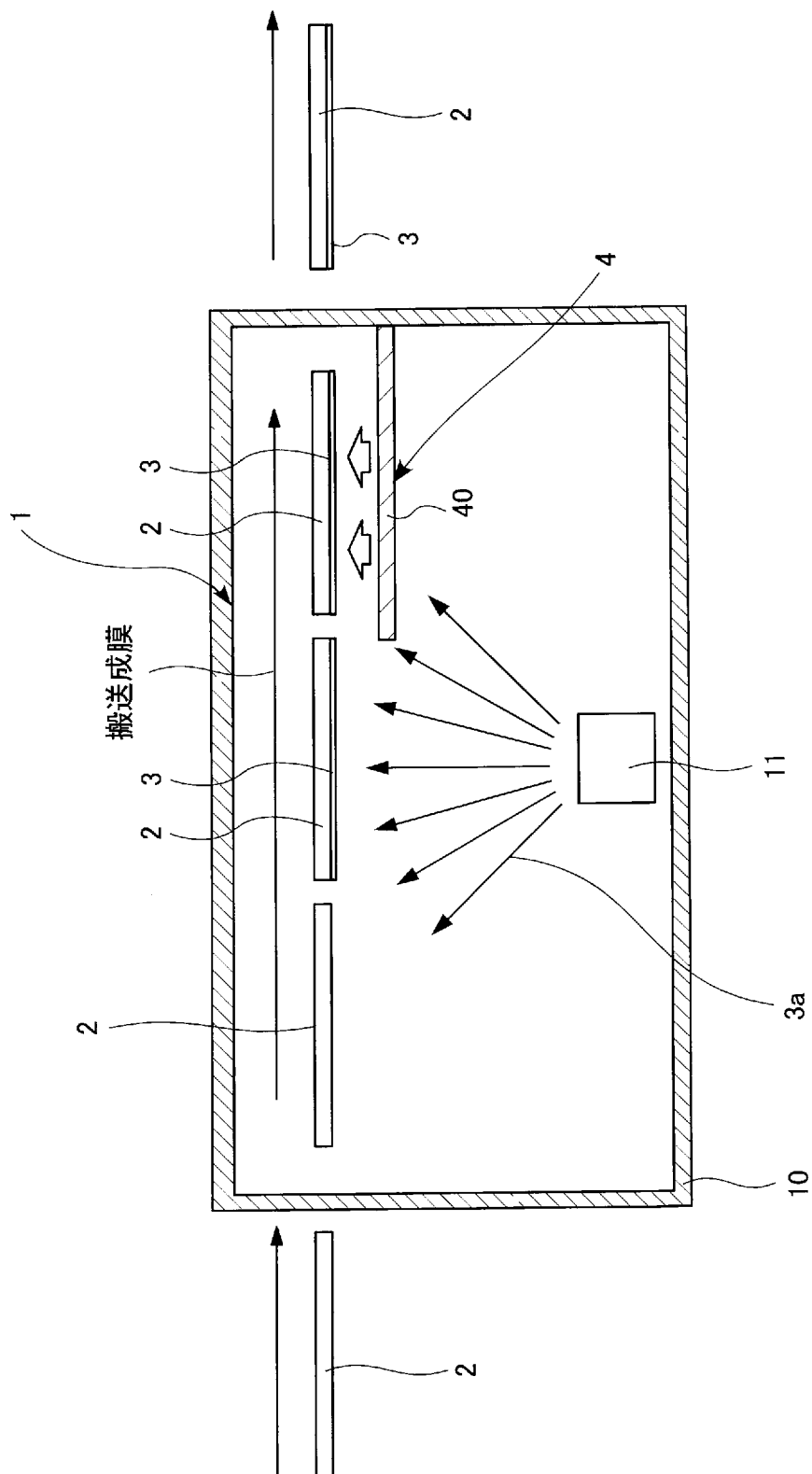
符号の説明

- [0039]
- １ 成膜装置
 - １０ 真空容器
 - １１ 材料源
 - ２ 基板
 - ２０ 結晶系シリコン基板
 - ３ 透明導電膜
 - ４ 表面改質装置
 - ４０ 金属板

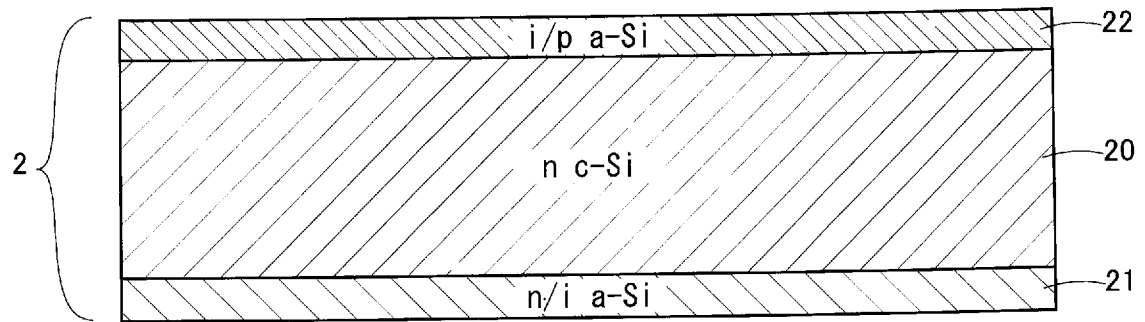
請求の範囲

- [請求項1] 真空容器内で基板上に透明導電膜を成膜した後、大気に曝すことなく前記透明導電膜の改質処理を行う、透明導電膜の製造方法。
- [請求項2] 前記真空容器内であって前記基板に近接する位置に前記改質処理を行う表面改質装置を配し、前記表面改質装置から前記基板上に形成された前記透明導電膜に輻射熱を与えて前記改質処理を行う、請求項1に記載の透明導電膜の製造方法。
- [請求項3] 前記表面改質装置は金属板を有し、前記透明導電膜の材料源からの輻射熱により加熱される前記金属板からの電磁波によって前記改質処理を行う、請求項2に記載の透明導電膜の製造方法。
- [請求項4] 前記基板は、非晶質シリコン膜を含んだ半導体接合を有し、非晶質シリコン上に前記透明導電膜が成膜される、請求項1に記載の透明導電膜の製造方法。
- [請求項5] 前記表面改質装置は、前記基板が吸収しない波長領域の電磁波を放射する、請求項4に記載の透明導電膜の製造方法。
- [請求項6] 前記表面改質装置は金属板を有し、前記金属板が160℃以上400℃以下に加熱される、請求項5に記載の透明導電膜の製造方法。
- [請求項7] 半導体接合を有する基板を用意する工程と、
真空容器内で前記基板上に透明導電膜を成膜した後、大気に曝すことなく前記透明導電膜の改質処理を行う工程を有する、太陽電池の製造方法。
- [請求項8] 前記基板は、非晶質シリコン層を含む、請求項7記載の太陽電池の製造方法。

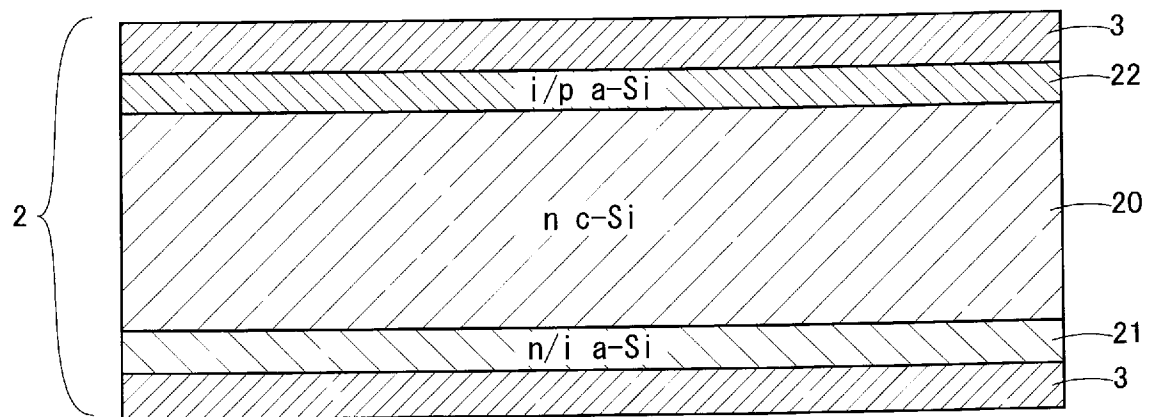
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B13/00(2006.01)i, C23C14/58(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B13/00, C23C14/58, H01L31/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-286308 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), claim 8 (Family: none)	1 2-8
A	JP 5-241174 A (ULVAC Japan Ltd.), 21 September 1993 (21.09.1993), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2001-53308 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 23 February 2001 (23.02.2001), entire text (Family: none)	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May, 2012 (10.05.12)

Date of mailing of the international search report

22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055906

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-164818 A (Central Glass Co., Ltd.), 22 June 2006 (22.06.2006), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 52-107596 A (Toray Industries, Inc.), 09 September 1977 (09.09.1977), example 1 (Family: none)	1-8
A	JP 10-214682 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 11 August 1998 (11.08.1998), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2001-33939 A (Semiconductor Leading Edge Technologies, Inc.), 09 February 2001 (09.02.2001), entire text (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01B13/00(2006.01)i, C23C14/58(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01B13/00, C23C14/58, H01L31/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 2 年 1 9 9 6－2 0 1 2 年 1 9 9 4－2 0 1 2 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
X A	JP 2006-286308 A（凸版印刷株式会社）2006.10.19, 【請求項8】（ファミリーなし）		1 2-8
A	JP 5-241174 A（日本真空技術株式会社）1993.09.21, 全文（ファミリーなし）		1-8
A	JP 2001-53308 A（日本板硝子株式会社）2001.02.23, 全文（ファミリーなし）		1-8
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 0 . 0 5 . 2 0 1 2		国際調査報告の発送日 2 2 . 0 5 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 富士 美香 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 4 7 7	4 X 9 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-164818 A (セントラル硝子株式会社) 2006.06.22, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 52-107596 A (東レ株式会社) 1977.09.09, 実施例 1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-214682 A (三菱化学株式会社) 1998.08.11, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-33939 A (株式会社半導体先端テクノロジーズ) 2001.02.09, 全文 (ファミリーなし)	1-8