

審決

不服 2015-15152

大阪府大阪市中心区城見 2 丁目 1 番 6 1 号
請求人 パナソニック IP マネジメント株式会社

大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3-10 タナカ・イトーピア新大阪ビル 6
階 新居国際特許事務所内
代理人弁理士 新居 広守

大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3-10 タナカ・イトーピア新大阪ビル 6
階 新居国際特許事務所内
代理人弁理士 寺谷 英作

大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3-10 タナカ・イトーピア新大阪ビル 6
階 新居国際特許事務所内
代理人弁理士 道坂 伸一

特願 2011-126233「太陽電池の製造方法」拒絶査定不服審判事
件〔平成 24 年 12 月 20 日出願公開、特開 2012-253261、請求
項の数（4）〕について、次のとおり審決する。

結 論

原査定を取り消す。
本願の発明は、特許すべきものとする。

理 由

第 1 手続の経緯

本願は、平成 23 年 6 月 6 日の出願であって、平成 26 年 12 月 26 日付
けで拒絶理由が通知され、平成 27 年 2 月 17 日付けで意見書が提出され、
同日付けで手続補正がなされ、同年 5 月 22 日付けで拒絶査定（以下、「原
査定」という）がなされ、これに対して、同年 8 月 12 日に拒絶査定不服審
判の請求がなされ、同時に手続補正がなされ、その後、当審において平成
28 年 5 月 13 日付けで拒絶理由（以下、「当審拒絶理由」という）が通知
され、同年 7 月 5 日付けで意見書が提出され、同日付けで手続補正がされた
ものである。

第 2 本願発明

本願の請求項 1 ないし 4 に係る発明は、平成 28 年 7 月 5 日付けの手続補
正で補正された特許請求の範囲の請求項 1 ないし 4 に記載された事項により
特定されるものと認められるところ、本願の請求項 1 に係る発明（以下、
「本願発明」という。）は、以下のとおりである。

「【請求項 1】

一の導電型を有する半導体基板の第 1 の主面上に、蒸着法により一の導電
型のアモルファスシリコン層を含む第 1 の半導体層を形成する工程と、
前記半導体基板の第 2 の主面上に、蒸着法により他の導電型のアモルファ
スシリコン層を含む第 2 の半導体層を形成する工程と、
前記第 1 及び第 2 の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素
ラジカル処理を施す工程と、
前記水素ラジカル処理を施す工程の後に、前記第 1 及び第 2 の半導体層が
形成された前記半導体基板を大気に曝す工程と、
前記第 1 及び第 2 の半導体層のうち、前記イオンを用いない水素ラジカル
処理が施された半導体層の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程と、
を備える、太陽電池の製造方法。」

第3 原査定の拒絶理由について

1 原査定の拒絶理由の概要

(1) 本願発明は、その出願前に日本国内又は外国において、頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明であるから、特許法第29条第1項第3号に該当し、特許を受けることができない。

(2) 本願発明は、その出願前に日本国内又は外国において、頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

請求項1, 2

1. 特開2005-154795号公報（以下、「引用文献1という。」）

上記引用文献1の【0021】等には、イオンを用いない水素ラジカル処理についての示唆があるといえるから、本願の請求項1, 2に係る発明と上記引用文献1に記載された発明との間に格別の差異はない。

請求項3-5

1. 特開2005-154795号公報（引用文献1）

2. 特開2004-289058号公報（以下、「引用文献2」という。）

上記引用文献2に記載された発明において、上記引用文献1に記載された技術を適用し、本願の請求項3-5に係る発明とすることは、当業者が容易に想到し得たことである。

2 原査定の拒絶理由の判断

(1) 刊行物の記載事項

ア 引用文献1

(ア) 引用文献1（特開2005-154795号公報）には次の事項が記載されている。（下線は当審において付したものである。）

a 「【0013】

ここで、シリコン基板への水素の導入は、プラズマ法、フォーミングガスアニール法およびCat-CVD法からなる群から選択されたいずれか1つの水素を含むガスまたは水素ガスを用いる方法が用いられ得る。これらの方法のいずれかを用いた場合には、シリコン基板への水素の導入が効率的に行なわれ得る。

【0014】

プラズマ法は、水素を含むガスまたは水素ガスに高周波電圧を印加することによって分解した水素ラジカルおよび／または水素イオンを用いてシリコン基板に水素を導入する方法である。

【0015】

プラズマ法によるシリコン基板への水素の導入は、たとえば以下のようにして行なわれる。まず、真空雰囲気中の反応容器内に設置された対向する2つの電極のいずれか一方にシリコン基板を設置し、この反応容器内に水素を含むガスまたは水素ガスを流入する。次に、高周波電源を用いてこれらの電極間に高周波電圧を印加することによって反応容器内の水素を分解し、水素ラジカルおよび／または水素イオンを発生させる。そして、発生した水素ラジカルおよび／または水素イオンがシリコン基板の表面および／または粒界に存在するダングリングボンドを終端することによって、シリコン基板に水素が導入される。

【0016】

ここで、プラズマ法においては、数ミリTorr～数Torrの真空雰囲気中の反応容器内でシリコン基板を400℃程度に加熱した後水素ガス等を流入し、高い周波数（MHz～GHz程度）の高周波電源によって電極間に電圧を印加して水素を分解することが望ましい。

【0017】

フォーミングガスアニール法は、反応容器内に存在する水素を含むガスまたは水素ガスを加熱することによって分解した水素ラジカルおよび／または水素イオンを用いてシリコン基板に水素を導入する方法である。

【0018】

フォーミングガスアニール法によるシリコン基板への水素の導入は、たとえば以下のようにして行なわれる。まず、石英などでつくられた大気圧雰囲気下の反応容器内にシリコン基板を設置し、反応容器内に水素を含むガスまたは水素ガスを流入する。そして、シリコン基板および反応容器内を400℃程度に加熱して、反応容器内の水素を分解して発生した水素ラジカルおよび／または水素イオンがシリコン基板の表面および／または粒界に存在するダングリングボンドを終端することによって、シリコン基板に水素が導入される。

【0019】

フォーミングガスアニール法においては、薄膜形成の際に反応容器内が大気圧雰囲気にあるため、プラズマ法やCat-CVD法に比べると安価に水素をシリコン基板に導入することができ、シリコン基板へのプラズマダメージもない。

【0020】

Cat-CVD法は、加熱された触媒に水素を含むガスまたは水素ガスを接触させることによって分解した水素ラジカルおよび／または水素イオンを用いてシリコン基板に水素を導入する方法である

(Appl. Phys. Lett. 71(15), 13, pp. 2169-2171(1997) 参照)。

【0021】

Cat-CVD法によるシリコン基板への水素の導入は、たとえば以下のようにして行なわれる。まず、反応容器内に設置された触媒となるタングステンワイヤを1700～2000℃程度に加熱する。次に、加熱されたタングステンワイヤに水素を含むガスまたは水素ガスを噴きつけ、反応容器内の水素を水素ラジカルおよび／または水素イオンに分解する。そして、200～400℃程度に加熱されたシリコン基板に水素ラジカルおよび／または水素イオンを接触させ、水素ラジカルおよび／または水素イオンがシリコン基板の表面および／または粒界に存在するダングリングボンドを終端することによって、シリコン基板に水素が導入される。」

b 「【0034】

(太陽電池)

図2に本発明に係る太陽電池の製造方法の好ましい一例のフローチャートを示す。まず、ステップ1において、p型の多結晶シリコン基板の表面に、該基板の切断によるダメージ層の除去および反射防止効果の増大を目的としてテクスチャ構造を形成する。ここで、テクスチャ構造を形成する手法としては、反応性イオンエッチング等のドライエッチングにより形成する手法、アルカリ溶液等を用いたウエットエッチングにより形成する手法または機械的に形成する手法等がある。

【0035】

次に、ステップ2において、p型の多結晶シリコン基板にリン等のn型不純物を拡散してpn接合を形成する。pn接合は、たとえばp型の多結晶シリコン基板の表面にリン等のn型不純物を含む溶液を塗布した後に、シリコン基板を熱処理すること等によって形成され得る。

【0036】

そして、ステップ3において、pn接合が形成されたシリコン基板に水素を導入する。ここで、シリコン基板に水素を導入する方法としては、たとえば上述したプラズマ法、フォーミングガスアニール法またはCat-CVD法等の方法が用いられ得る。

【0037】

その後、ステップ4において、シリコン基板の表面温度が350℃以上500℃以下となるように、ヒータ等によってシリコン基板を加熱する。

【0038】

そして、ステップ5において、スプレーノズル等から薄膜の原料溶液を、350℃以上500℃以下のシリコン基板の表面に噴霧することによって薄膜が形成される。なお、ステップ4のシリコン基板の加熱とステップ5の薄膜の原料溶液の噴霧とは交互に複数回繰り返され得る。

【0039】

最後に、ステップ6において、薄膜が形成されたシリコン基板に表面電極と裏面電極とを形成する。これらの電極は、たとえば以下のようにして形成

され得る。まず、上記薄膜の表面上に、銀粉末を含む銀ペーストを印刷する。また、シリコン基板の裏面上にアルミニウム粉末を含むアルミニウムペーストを印刷する。そして、シリコン基板全体の熱処理を行なうことによって、銀からなる表面電極とアルミニウムからなる裏面電極とが形成され得る。その後、表面電極上には、はんだ被覆がされ得る。」

（イ）そうすると、引用文献 1 には、次の発明（以下、「引用発明 1」という。）が記載されていると認められる。なお、参考のため引用箇所を示す段落番号を付記する。

「p 型の多結晶シリコン基板の表面に、テクスチャ構造を形成し（段落 0034）、
p 型の多結晶シリコン基板にリン等の n 型不純物を拡散して p n 接合を形成し（段落 0035）、
p n 接合が形成されたシリコン基板に水素を導入し、ここで、シリコン基板への水素の導入は、プラズマ法、フォーミングガスアニール法および Cat-CVD 法からなる群から選択されたいずれか 1 つの水素ラジカルおよび／または水素イオンを用いる方法が用いられ（段落 0036、段落 0013 ないし段落 0021）、
薄膜が形成され（段落 0038）、
薄膜が形成されたシリコン基板に、銀からなる表面電極とアルミニウムからなる裏面電極とを形成する（段落 0039）、
太陽電池の製造方法（段落 0034）。」

イ 引用文献 2

（ア）引用文献 2（特開 2004-289058 号公報）には次の事項が記載されている。（下線は当審において付したものである。）

a 「【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光起電力装置の製造方法に関し、特に、結晶系半導体上に、非晶質半導体層が形成された光起電力装置の製造方法に関する。」

b 「【0010】

この場合、好ましくは、水素イオンを加速するための電界に加えられる加速電圧は、1 eV 以上 5 keV 以下である。このように構成すれば、照射された水素イオンが、実質的に真性な非晶質半導体層と結晶系半導体との界面まで到達するのを抑制することができる。これにより、実質的に真性な非晶質半導体層と結晶系半導体との界面に水素イオン照射によるダメージが与えられるのを抑制することができる。」

c 「【0016】

（第 1 実施形態）

図 1 は、本発明の第 1 実施形態による光起電力装置の構造を示した断面図である。まず、図 1 を参照して、第 1 実施形態による光起電力装置の構造について説明する。

【0017】

第 1 実施形態による光起電力装置では、図 1 に示すように、水素処理された n 型単結晶シリコン基板 1 の上面上に、非晶質シリコン層 2、約 70 nm～約 100 nm の厚みを有する ITO（酸化インジウム錫）からなる表面電極 3、および、数十 μ m の厚みを有する銀からなる集電極 4 が順次形成されている。非晶質シリコン層 2 は、n 型単結晶シリコン基板 1 の上面上に形成された約 9 nm～約 13 nm の厚みを有する実質的に真性な i 型非晶質シリコン層 2 a と、i 型非晶質シリコン層 2 a 上に形成された約 2 nm～約 5 nm の厚みを有するボロン（B）がドーピングされた p 型非晶質シリコン層 2 b とによって構成されている。

【0018】

ここで、第 1 実施形態では、光入射側の i 型非晶質シリコン層 2 a は、i 型非晶質シリコン層 2 a 中に、水素濃度のピークを有するように形成されている。なお、n 型単結晶シリコン基板 1 は、本発明の「結晶系半導体」の一例である。また、i 型非晶質シリコン層 2 a は、本発明の「非晶質半導体層」

の一例である。

【0019】

また、n型単結晶シリコン基板1の裏面上には、n型単結晶シリコン基板1の裏面に近い方から順に、非晶質シリコン層12、約70nm～約100nmの厚みを有するITOからなる裏面電極13、および、数十μmの厚みを有する銀からなる集電極14が形成されている。非晶質シリコン層12は、n型単結晶シリコン基板1の裏面上に形成された約9nm～約13nmの厚みを有する実質的に真性なi型非晶質シリコン層12aと、i型非晶質シリコン層12aの裏面上に形成された約10nm～約20nmの厚みを有するリン(P)がドーブされたn型非晶質シリコン層12bとによって構成されている。そして、i型非晶質シリコン層12a、n型非晶質シリコン層12bおよび裏面電極13によって、いわゆるBSF (Back Surface Field) 構造が構成される。

【0020】

次に、図1を参照して、第1実施形態による光起電力装置の製造プロセスについて説明する。まず、図1に示すように、洗浄したn型単結晶シリコン基板1を真空チャンバ(図示せず)内に設置した後、約200℃以下の温度条件下で、n型単結晶シリコン基板1を加熱することによって、n型単結晶シリコン基板1の表面に付着した水分を極力除去する。これにより、n型単結晶シリコン基板1の表面に付着した水分中の酸素がシリコンと結合して欠陥になるのが抑制される。

【0021】

次に、基板温度を約170℃に保持した状態で、水素(H₂)ガスを導入するとともに、プラズマ放電を行うことによって、n型単結晶シリコン基板1の裏面を水素処理する。これにより、n型単結晶シリコン基板1の裏面がクリーニングされるとともに、n型単結晶シリコン基板1の裏面近傍に水素原子が吸着される。この吸着した水素原子によって、n型単結晶シリコン基板1の裏面の欠陥は不活性化される。

【0022】

この後、RFプラズマCVD法を用いて、基板温度：約170℃、水素(H₂)ガス流量：0sccm～約1000sccm、シラン(SiH₄)ガス流量：約40sccm、圧力：約40Pa、および、

RFパワー密度：約8.33mW/cm²の条件下で、n型単結晶シリコン基板1の裏面上に、約9nm～約13nmの厚みを有するi型非晶質シリコン層12aを形成する。

【0023】

続いて、RFプラズマCVD法を用いて、基板温度：約170℃、水素(H₂)ガス流量：0sccm～約1000sccm、シラン

(SiH₄)ガス流量：約40sccm、ホスフィン

(PH₃)／H₂(H₂に対するPH₃の濃度：約1%)ガス流量：約40sccm、圧力：約40Pa、および、RFパワー密度：約

8.33mW/cm²の条件下で、i型非晶質シリコン層12aの裏面上に、約10nm～約20nmの厚みを有するリン(P)がドーブされたn型非晶質シリコン層12bを形成する。」

d「【0025】

次に、上記したn型単結晶シリコン基板1の裏面の水素処理と同様の水素処理をn型単結晶シリコン基板1の上面上についても行う。この後、RFプラズマCVD法を用いて、n型単結晶シリコン基板1の上面上に、約9nm～約13nmの厚みを有するi型非晶質シリコン層2aを形成する。この際、第1実施形態では、i型非晶質シリコン層2aの形成条件を(1)低水素条件、(2)高水素条件および(3)低水素条件の順で変化させる。これにより、i型非晶質シリコン層2a中に水素濃度のピークが形成される。ここで、高水素条件とは、i型非晶質シリコン層2a中に多くの水素原子を導入することが可能な条件であり、低水素条件とは、i型非晶質シリコン層2a中に高水素条件よりも少ない水素原子を導入可能な条件である。具体的には、高水素条件は、基板温度：約170℃、水素(H₂)ガス流量：0sccm～約1000sccm、シラン(SiH₄)ガス流量：約

40 sccm、圧力：約40 Pa、RFパワー密度：約
8.33 mW/cm²～約80 mW/cm²である。また、低水素条件
は、基板温度：約170℃、水素（H₂）ガス流量：0 sccm、シラン
（SiH₄）ガス流量：約40 sccm、圧力：約40 Pa、RFパワー
密度：約8.33 mW/cm²である。」

e 「【0027】

上記のようにi型非晶質シリコン層2aを形成した後、第1実施形態では、
約1 eV～約5 keVの加速電圧が加えられた電界により加速した水素イオン
（H⁺）を、i型非晶質シリコン層2aの上面に照射する。そして、そ
の後、i型非晶質シリコン層2aを約100℃～約250℃に加熱する。こ
れにより、i型非晶質シリコン層2aの上面から約2 nm～約3 nm付近の
深さに水素が導入される。その結果、上記の高水素条件により形成された水
素濃度のピークとは別に、もう1つの水素濃度のピークが、i型非晶質シリ
コン層2aの上面（i型非晶質シリコン層2aとp型非晶質シリコン層2b
との界面）から約2 nm～約3 nm付近の深さに形成される。」

f 「【0029】

続いて、RFプラズマCVD法を用いて、基板温度：約170℃、水素
（H₂）ガス流量：0 sccm～約1000 sccm、シラン
（SiH₄）ガス流量：約40 sccm、ジボラン
（B₂H₆）／H₂（H₂に対するB₂H₆ガスの濃度：約2%）ガス
流量：約40 sccm、圧力：約40 Pa、および、RFパワー密度：約
8.33 mW/cm²の条件下で、i型非晶質シリコン層2a上に、約
2 nm～約5 nmの厚みを有するボロン（B）がドーピングされたp型非晶質シ
リコン層2bを形成する。」

（イ）そうすると、引用文献2には、次の発明（以下、「引用発明2」とい
う。）が記載されていると認められる。なお、参考のため引用箇所を示す段
落番号を付記する。

「n型単結晶シリコン基板1の上面上に実質的に真性なi型非晶質シリコン
層2aと、i型非晶質シリコン層2a上にp型非晶質シリコン層2bとが形
成され（段落0017）、
n型単結晶シリコン基板1の裏面上に実質的に真性なi型非晶質シリコン
層12aと、i型非晶質シリコン層12aの裏面上n型非晶質シリコン層
12bとが形成され（段落0019）、
n型単結晶シリコン基板1の裏面は水素処理され（段落0021）、
i型非晶質シリコン層12aの形成は、水素を含むように行われ（段落
0022）、
n型非晶質シリコン層12bの形成は、水素を含むように行われ（段落
0023）、
n型単結晶シリコン基板1の上面は水素処理され（段落0025）、
i型非晶質シリコン層2aの形成は、水素を含むように行われ（段落
0025）
i型非晶質シリコン層2aを形成した後、水素イオンがi型非晶質シリコ
ン層2aの上面に照射され（段落0027）、
p型非晶質シリコン層2bの形成は、水素を含むように行われる（段落
0029）、
光起電力装置の製造方法（段落0001）。」

（2）対比

ア 本願発明と引用発明1とを対比すると、引用発明の「p型」、「n型」
は、本願発明の「一の導電型」、「他の導電型」にそれぞれ相当するから、
本願発明と、引用発明1は、
「第1の主面側に一の導電型の半導体層を形成する工程と、
第2の主面側に他の導電型の半導体層を形成する工程と、

前記第 1 及び第 2 の半導体層の少なくとも一方に、水素ラジカル処理を施す工程を備える
太陽電池の製造方法。」の点で一致している。

イ 他方、本願発明と引用発明 1 とは、次の各点で相違する。

(ア) 相違点 1

第 1 の主面側に一の導電型の半導体層を形成する工程と、第 2 の主面側に他の導電型の半導体層を形成する工程が、本願発明は、「一の導電型を有する半導体基板の第 1 の主面上に、蒸着法により一の導電型のアモルファスシリコン層を含む第 1 の半導体層を形成する工程と、前記半導体基板の第 2 の主面上に、蒸着法により他の導電型のアモルファスシリコン層を含む第 2 の半導体層を形成する工程」であるのに対し、引用発明 1 は、「p 型の多結晶シリコン基板にリン等の n 型不純物を拡散して p n 接合を形成」する工程である点。

(イ) 相違点 2

水素ラジカル処理を施す工程が、本願発明は、「イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程」であるのに対し、引用発明 1 は、「水素ラジカル処理を施す工程」ではあるものの、イオンを用いないとは、特定していない点。

(ウ) 相違点 3

本願発明は、「前記水素ラジカル処理を施す工程の後に、前記第 1 及び第 2 の半導体層が形成された前記半導体基板を大気に曝す工程と、前記第 1 及び第 2 の半導体層のうち、前記イオンを用いない水素ラジカル処理が施された半導体層の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」を備えるのに対し、引用発明 1 は、そのような工程を備えるとの特定がない点。

(3) 判断

上記相違点 1～3 のうちの相違点 3 について検討する。

相違点 3 に係る構成のうち、「前記水素ラジカル処理を施す工程」は、「前記第 1 及び第 2 の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程」のことであるから、相違点 3 に係る構成は、「前記第 1 及び第 2 の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程」の後に、「前記第 1 及び第 2 の半導体層が形成された前記半導体基板を大気に曝す工程と、前記第 1 及び第 2 の半導体層のうち、前記イオンを用いない水素ラジカル処理が施された半導体層の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」を備えることを意味する。

一方、引用文献 2 には、引用発明 2 が記載されているが、引用発明 2 は、相違点 3 に係る構成を有していない。

そして、本願発明は、上記の相違点 3 に係る構成を備えることによって、本願明細書の【0030】に記載された「半導体層 11, 13 の形成後、半導体層 11, 13 をそれぞれ大気に曝す前にイオンを用いない水素ラジカル処理を行う。このため、半導体層 11, 13 と TCO 層 15, 16 との密着性を高めることができる。」という顕著な効果を奏する。

すると、上記相違点 3 は、引用発明 1 及び引用発明 2 に基づいて当業者が容易に想到し得るものではない。

よって、本願発明は、少なくとも相違点 3 により、引用発明 1 と相違し、かつ、容易であるとはいえない。したがって、本願発明は、引用発明 1 であるということとはできず、また、引用発明 1 及び引用発明 2 に基づいて当業者が容易に想到し得るものということとはできない。

(4) 小活

以上のとおり、本願発明は、引用発明 1 であるということとはできず、また、引用発明 1 及び引用発明 2 に基いて当業者が容易に発明をすることができたものであるとするということとはできない。

また、本願の請求項 2 ないし 4 に係る発明は、本願発明の発明特定事項の全てを有し、さらに限定した発明であるから、本願発明と同様に、引用発明 1 であるということとはできず、引用発明 1 及び引用発明 2 に基いて当業者が

容易に発明をすることができたものであるとすることはできない。
すなわち、原査定の拒絶理由によっては、本願を拒絶することはできない。

第4 当審拒絶理由について

1 当審拒絶理由の概要

(1) (進歩性)

本願の出願前に日本国内又は外国において、頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

<引用刊行物等>

特開2004-289058号公報(引用文献2)

国際公開第2010/050363号(以下、「引用文献3」という。)

請求項1ないし4に係る発明は、引用文献2に記載された発明(引用発明2)、引用文献3に記載された事項及び周知技術に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものである。

(2) (委任省令要件)

本願は、発明の詳細な説明の記載が下記の点で、特許法第36条第4項第1号に規定する要件を満たしていない。

記

請求項5には、「前記第1及び第2の半導体層のうちの少なくとも一方の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」が記載されているが、請求項5が引用する請求項1には、「前記第1及び第2の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程」が記載されており、イオンを用いない水素ラジカル処理を施されていない半導体層が存在する場合もあることから、請求項5に係る発明は、イオンを用いない水素ラジカル処理を施していない半導体層のみに透明導電性酸化物層を形成することを含むものである。しかし、イオンを用いない水素ラジカル処理を施していない半導体層のみに透明導電性酸化物層を形成することに、技術的意義は認められない。

したがって、本願の発明の詳細な説明は、請求項5に係る発明について、経済産業省令で定めるところにより記載されたものではない。

2 当審拒絶理由の判断

(1) 当審拒絶理由(進歩性)について

ア 刊行物の記載事項

(ア) 引用文献2

引用文献2は、原査定の理由における「引用文献2」と同じ刊行物であるので、その記載事項、引用発明2は、上記「第3 原査定の拒絶理由について」の「2 原査定の理由の判断」の「(1) 刊行物の記載事項」の「イ 引用文献2」参照のこと。

(イ) 引用文献3

引用文献3(国際公開第2010/050363号)には次の事項が記載されている。(下線は当審において付したものである。)

「【0058】

上述の通り、ラジカル生成室8と製膜室4の間は、複数の穴が設けられた開閉可能なシャッター9を介して接続されており、このシャッター9の穴を通して水素ラジカルは製膜室4に導入される。ここで、ラジカル生成室8で生成された水素イオン42は正電荷を帯びており、シャッター9にはバイアス電圧印加用の配線41により負の直流バイアス電圧が印加されている。このため、ラジカル生成室8で発生した水素イオン42は、ほぼ全て図14に示すように負の直流バイアス電圧が印加されたシャッター9でクーロン力により吸引、トラップされて製膜室4内に入り込むことはできない。これによ

り、水素イオン４２の製膜室４への混入が抑制され、水素イオン４２による微結晶シリコン膜３へのイオンダメージを低減、防止することができる。」

「【００６２】

上述したように、実施の形態２にかかる微結晶シリコン膜の製造装置によれば、シャッター９に負の直流バイアス電圧を印加することにより、ラジカル生成室８で発生した水素イオン４２をシャッター９でトラップして製膜室４に混入することを防止し、水素イオン４２による微結晶シリコン膜３へのイオンダメージを抑制することが可能である。そして、実施の形態２にかかる微結晶シリコン膜の製造装置を用いて発電層（Ⅰ型微晶質半導体層）を製作することにより、発電効率のより高い薄膜太陽電池を製造することができる。」

イ 対比

本願発明と引用発明２とを対比すると、引用発明２における「ｎ型単結晶シリコン基板１」、「ｎ型非晶質シリコン層１２ｂ」、「ｐ型非晶質シリコン層２ｂ」及び「光起電力装置の製造方法」は、本願発明における「一の導電型を有する半導体基板」、「一の導電型のアモルファスシリコン層」、「他の導電型のアモルファスシリコン層」及び「太陽電池の製造方法」にそれぞれ相当する。

また、引用発明２の「ｎ型単結晶シリコン基板１の上表面」、「ｎ型単結晶シリコン基板１の裏面」は、それぞれ、本願発明の「半導体基板の第１の主面」、「半導体基板の第２の主面」に相当する。

以上の相当関係を踏まえると、本願発明と引用発明２は、
「一の導電型を有する半導体基板の第１の主面上に、一の導電型のアモルファスシリコン層を含む第１の半導体層を形成する工程と、

前記半導体基板の第２の主面上に、他の導電型のアモルファスシリコン層を含む第２の半導体層を形成する工程と、
を備える、太陽電池の製造方法。」で一致し、以下の点で相違する。

（相違点Ａ）

一の導電型のアモルファスシリコン層、他の導電型のアモルファスシリコン層の形成を、本願発明は、蒸着法により行っているのに対し、引用発明Ａは、蒸着法で行うことは特定されていない点。

（相違点Ｂ）

本願発明は、前記第１及び第２の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程を備えるのに対し、引用発明Ａにおいて、ｎ型非晶質シリコン層１２ｂ及びｐ型非晶質シリコン層２ｂの形成は、水素を含むように行われるものの、イオンを用いない水素ラジカル処理を施すことは特定されていない点。

（相違点Ｃ）

本願発明は、「前記水素ラジカル処理を施す工程の後に、前記第１及び第２の半導体層が形成された前記半導体基板を大気に曝す工程と、前記第１及び第２の半導体層のうち、前記イオンを用いない水素ラジカル処理が施された半導体層の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」を備えるのに対し、引用発明Ａにおいて、そのような工程は特定されていない点。

ウ 判断

上記各相違点について検討する。

（ア）相違点Ａについて

蒸着法によりアモルファスシリコン層を形成することは、その例を挙げるまでもなく周知技術であることから、引用発明における「ｐ型非晶質シリコン層２ｂ」、「ｎ型非晶質シリコン層１２ｂ」の形成を、相違点Ａに係る構成の「蒸着法により」行うことは、当業者が容易に想到し得ることである。

（イ）相違点Ｂについて

引用発明２は、ｎ型非晶質シリコン層１２ｂ及びｐ型非晶質シリコン層２ｂの形成において水素を導入しているが、層の形成と同時に水素を導入す

るか、層の形成後に導入するかは、当業者が適宜選択し得る事項であり、また、水素導入の際に、損傷しないように、水素イオンをトラップし、水素ラジカルを選択的に導入することは引用文献3に記載されている（特に段落0058、0062参照）ように、当業者において知られていることから、引用発明の水素を含むn型非晶質シリコン層12b及びp型非晶質シリコン層2bの形成を、引用文献3に記載されているように、層の形成後に、水素イオンをトラップし、水素ラジカルを選択的に導入することにより行うこと、つまり、イオンを用いない水素ラジカル処理を施すことは、当業者が容易に想到し得ることである。

（ウ）相違点Cについて

相違点Cに係る構成のうち、「前記水素ラジカル処理を施す工程」は、「前記第1及び第2の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程」のことであるから、相違点3に係る構成は、「前記第1及び第2の半導体層の少なくとも一方に、イオンを用いない水素ラジカル処理を施す工程」の後に、「前記第1及び第2の半導体層が形成された前記半導体基板を大気に曝す工程と、前記第1及び第2の半導体層のうち、前記イオンを用いない水素ラジカル処理が施された半導体層の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」を備えることを意味する。

ここで、これらの各工程は、周知の工程といえるが、これらの工程を、この順番で組み合わせることについては、引用文献2及び3に記載はなく、また他に、公知又は周知の技術であることを示す証拠もない。

また、本願発明は、上記の相違点Cに係る構成を備えることによって、本願明細書の【0030】に記載された「半導体層11、13の形成後、半導体層11、13をそれぞれ大気に曝す前にイオンを用いない水素ラジカル処理を行う。このため、半導体層11、13とTCO層15、16との密着性を高めることができる。」という顕著な効果を奏する。

よって、上記の相違点Cに係る構成は、引用発明2、引用文献3に記載された事項及び周知技術に基づいて当業者が容易に想到し得るものということとはできない。

エ 小活

したがって、本願発明は、相違点Cにより、引用発明2、引用文献3に記載された事項及び周知技術に基いて当業者が容易に発明をすることができたものであるとすることはできない。

また、請求項2ないし4に係る発明は、本願発明の発明特定事項の全てを有し、さらに限定した発明であるから、本願発明と同様に、引用発明2、引用文献3に記載された事項及び周知技術に基いて当業者が容易に発明をすることができたものであるとすることはできない。

すなわち、当審で通知した進歩性についての当審拒絶理由によっては、本願を拒絶することはできない。

（2）当審拒絶理由（委任省令要件）について

本願の特許請求項の範囲は、平成28年7月5日付けの手續補正により、当該補正前の請求項1を引用する請求項5が新たに請求項1とされ、さらに、「前記第1及び第2の半導体層のうちの少なくとも一方の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」が、「前記第1及び第2の半導体層のうち、前記イオンを用いない水素ラジカル処理が施された半導体層の上に、透明導電性酸化物層を形成する工程」に補正された。

よって、当審で通知した委任省令要件についての当審拒絶理由は、解消された。

第5 結論

以上のとおりであり、原査定 of 拒絶理由によって本願を拒絶することはできない。また、他に、本願を拒絶する理由を発見しない。

よって、結論のとおり審決する。

平成28年 8月15日

審判長	特許庁審判官	伊藤 昌哉
	特許庁審判官	森 竜介

[審決分類] P 1 8 . 1 1 3 - W Y (H O 1 L)
1 2 1
5 3 6

審判長	特許庁審判官	伊藤 昌哉	8808
	特許庁審判官	松川 直樹	8804
	特許庁審判官	森 竜介	8805