

(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
2011年9月1日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/105538 A1

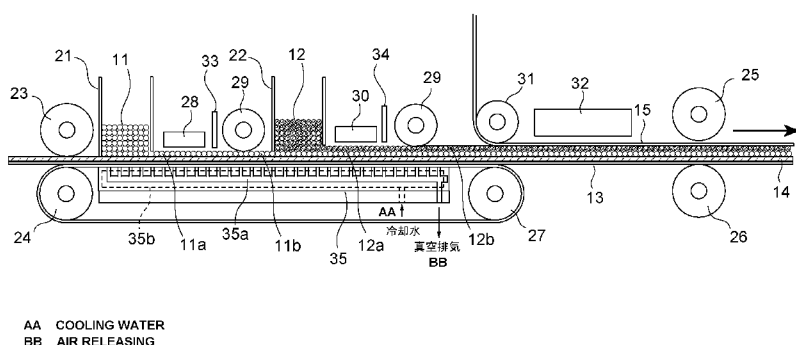
- (51) 国際特許分類:
H01L 31/04 (2006.01) C30B 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054255
- (22) 国際出願日: 2011年2月25日(25.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-039497 2010年2月25日(25.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 産機電業株式会社 (SANKI DENGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2-7-2 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡 浩章 (OKA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2-7-2 産機電業株式会社内 Kanagawa (JP). 岡 斉彰 (OKA, Nariaki) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2-7-2 産機電業株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 堀田 信太郎 (HOTTA, Shintaro); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA 西新宿4階 Tokyo (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, RO, RS, RU, 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, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SOLAR CELL USING SILICON POWDER

(54) 発明の名称: シリコン粉末を用いた太陽電池セルの製造方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a solar cell manufacturing method, whereby solar cells can be mass-produced by a simple process at low cost. A first conductivity-type silicon powder (11) is prepared, a silicon powder layer (11a) is formed by disposing the powder in the form of a layer, the powder layer is melted by heating the powder layer to the melting point of silicon or higher, and a first conductivity-type silicon layer (11b) is formed by cooling the melted layer. A second conductivity-type silicon powder (12) is prepared, a second conductivity-type silicon powder layer (12a) is formed by disposing the powder in the form of a layer on the first conductivity-type silicon layer (11b), the powder layer is melted by heating the powder layer to the melting point of silicon or higher, and a second conductivity-type silicon layer (12b) is formed by cooling the melted layer.

(57) 要約: 簡素なプロセスで且つ低コストで太陽電池セルを量産可能な、太陽電池セルの製造方法を提供する。第1導電型のシリコン粉末(11)を準備し、前記粉末を層状に配置してシリコン粉末層(11a)を形成し、シリコンの融点以上に加熱することで、前記粉末層を熔融し、冷却することで、第1導電型のシリコン層(11b)を形成し、第2導電型のシリコン粉末(12)を準備し、前記粉末を前記第1導電型のシリコン層(11b)上に層状に配置して第2導電型のシリコン粉末層(12a)を形成し、シリコンの融点以上に加熱することで、前記粉末層を熔融し、冷却することで、第2導電型のシリコン層(12b)を形成する。

WO 2011/105538 A1

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：シリコン粉末を用いた太陽電池セルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、シリコン粉末を原料とするシリコン太陽電池セルの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来からシリコン太陽電池の形式として、単結晶シリコン型、多結晶シリコン型、微結晶シリコン型、アモルファスシリコン型等が知られている。これらは、高純度シリコンウエハを半導体基板として利用し、或いは絶縁性または導電性基板上にCVD法或いは蒸着法等を用いてシリコン膜を形成し、PN接合或いはPIN接合を形成するものである。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 現在、地球温暖化防止の観点等から、太陽電池の普及が要請されているが、そのコスト低減が課題であることは周知のとおりである。

[0004] 本発明は、簡素なプロセスで且つ低コストで太陽電池セルを量産可能な、太陽電池セルの製造方法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

[0005] 本発明の太陽電池セルの製造方法は、第1導電型のシリコン粉末を準備し、前記粉末を層状に配置してシリコン粉末層を形成し、シリコンの融点以上に加熱することで、前記粉末層を熔融し、冷却することで、第1導電型のシリコン層を形成し、第2導電型のシリコン粉末を準備し、前記粉末を前記第1導電型のシリコン層上に層状に配置して第2導電型のシリコン粉末層を形成し、シリコンの融点以上に加熱することで、前記粉末層を熔融し、冷却することで、第2導電型のシリコン層を形成する、ことを特徴とする。

[0006] また、本発明の太陽電池セルの製造方法は、第1のシリコン粉末を準備し、前記粉末を層状に配置してシリコン粉末層を形成し、熱と圧力を加えること

で、前記粉末層を圧縮しつつ焼成し、第1導電型のシリコン層となし、第2のシリコン粉末を準備し、前記粉末を前記第1導電型のシリコン層上に層状に配置して第2のシリコン粉末層を形成し、熱と圧力を加えることで、前記粉末層を圧縮しつつ焼成し、第2導電型のシリコン層となす、ことを特徴とする。

[0007] 本発明によれば、シリコン粉末から太陽電池セルを製造可能である。第1導電型のシリコン粉末層を形成し、熱を加えることで、粉末層を熔融し、冷却することで、第1導電型のシリコン層を形成し、該シリコン層上に第2導電型のシリコン粉末層を形成し、熱を加えることで、該粉末層を熔融し、冷却することで、第2導電型のシリコン層を形成するので、PN接合を備えた太陽電池セルを連続的に簡易なプロセスで製造できる。また、熱と圧力を加えることで、前記粉末層を圧縮しつつ焼成するようにしてもよい。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第1実施例の太陽電池の製造装置の断面図である。
[図2]本発明の第2実施例の太陽電池の製造装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の第1実施例について、図1を参照して説明する。まず、P型シリコン粉末11およびN型シリコン粉末12を準備する。これら粉末11、12のシリコン粒子は略球形であり、0.1-10 μ m程度の粒径を有し、太陽電池級（7ナインレベル）の純度を有する。これら粉末11、12は、本発明者等の回転ルツボを用いた高純度シリコンの製造方法（特願2010-35714）等により量産が可能である。

[0010] P型シリコン粉末11は貯留部21に收容され、N型シリコン粉末12は貯留部22に收容される。貯留部21、22の下側には透明絶縁箔13とこれに接合した透明電極箔14とが一定速度でローラ23、24、25、26および耐熱金属ベルト27によりプレート35上を図中の矢印方向に送られる。貯留部21、22の下側には開口21a、22aを備え、開口21aからP型シリコン粉末11を透明絶縁箔13上に接合した透明電極箔14上に

層状に配置する。

- [0011] 透明電極箔 14 上に層状に配置した P 型シリコン粉末層 11 a は、図中の矢印方向に送られ、ヒータ 28 の直下で熱が加えられ、シリコンの融点（1412℃）よりも低い 600–1350℃ に加熱される。そして、圧延ローラ 29 により圧力が加えられ、熱を加えた状態の P 型シリコン粉末層 11 a を加圧しつつ焼成する。このように、熱と圧力を加えることで、P 型シリコン粉末層 11 a を圧縮しつつ焼成し、P 型シリコン粉末層 11 a は加圧焼結した P 型シリコン層 11 b となる。P 型シリコン層 11 b では、0.1–10 μm 程度の粒径を有するシリコン粒子が相互に拡散接合で接合され、電気的にも機械的にも強固な接合状態が形成される。
- [0012] P 型シリコン層 11 b が貯留部 22 の下に移動すると、N 型シリコン粉末 12 が P 型シリコン層 11 b の上に配置され、開口 22 a を通過すると、N 型シリコン粉末層 12 a が P 型シリコン層 11 b 上に層状に形成される。そして、ヒータ 30 の直下で熱が加えられ、600–1350℃ に加熱され、圧延ローラ 31 により圧力が加えられる。これにより、N 型シリコン粉末層 12 a は圧縮しつつ焼成され、加圧焼結した N 型シリコン層 12 b になり、シリコン粒子が相互に拡散接合で接合される。同時に、P 型シリコン層 11 b のシリコン粒子とも拡散接合で接合し、両層の界面に PN 接合が形成される。
- [0013] N 型シリコン層 12 b の上面側には電極箔（アルミ箔または銅箔等）15 が配置され、ヒータ 32 で加熱することで、N 型シリコン層 12 b の上面と接合する。これにより、P 型シリコン層 11 b と N 型シリコン層 12 b との間に PN 接合が形成され、両層 11 b, 12 b が 2 層の電極箔 13, 15 の間に挟まれ、透明絶縁箔 13 上に固定した太陽電池セルが連続的に形成される。
- [0014] 従って、これを適当な寸法で切り出すことで、太陽電池パネルを量産することができる。この太陽電池パネルの厚みを全体で 40 μm 以下程度とすることで、軽量で且つフレキシブルな太陽電池パネルとすることができる。上

記太陽電池の製造工程は真空またはAr等の不活性ガス雰囲気下で行うことが好ましい。

- [0015] なお、上記実施例は、原料として予めドーピングしたP型シリコン粉末11およびN型シリコン粉末12を用いている。しかしながら、原料としてノンドープのシリコン粉末を用い、ドーパント注入口33、34からドーパントを加え、加圧焼成の過程でP型またはN型にドーピングするようにしてもよい。
- [0016] また、P型シリコン層11bとN型シリコン層12bとの間にノンドープのシリコン粉末を加圧焼結したI型シリコン層を設け、PIN型の接合としてもよい。
- [0017] 次に、本発明の第2実施例について、図2を参照して説明する。P型シリコン粉末11およびN型シリコン粉末12を準備し、これらを収容した貯留部21、22の下側には透明絶縁箔13とこれに接合した透明電極箔14とが一定速度でローラ23、24、25、26およびベルト27によりプレート35上を図中の矢印方向に送られることは第1実施例と同様である。従って、開口21aからP型シリコン粉末層11aが透明絶縁箔13上に接合した透明電極箔14上に層状に形成され、開口22aからN型シリコン粉末層12aがP型シリコン層11b上に層状に形成される。
- [0018] P型シリコン粉末層11aがヒータ41の下に入ると、粉末層11aは1300-1400°Cに予備加熱され、レーザ照射装置42によるレーザ加熱によりシリコンの融点(1420°C)以上の温度である1500°C以上に加熱される。これにより、粉末層11aは予備加熱により緩やかに温度上昇し、気泡等が取り除かれ、レーザ照射により融点を超え熔融し液相状態となる。そして、液体窒素または水冷却ロール43により冷却され、固相のP型シリコン層11bとなる。P型シリコン層11bではシリコンは単結晶または多結晶或いは非晶質をなしている。
- [0019] 次に、N型シリコン粉末12の貯留部22にてN型シリコン粉末層12aがP型シリコン層11b上に層状に形成される。そして、上述と同様に、ヒ

ータ44により予備加熱し、レーザ照射装置45のレーザ照射により熔融し液相状態となり、冷却ロール46により冷却され、固相のN型シリコン層12bとなる。同時に、P型シリコン層12aとN型シリコン層12bとの界面にはPN接合が形成される。

[0020] プレート35は内部に水冷配管35aと真空吸着配管35bとを備え、該真空吸着配管35bにより絶縁箔13と電極箔14を吸着しつつ、水冷配管35a中の冷却水により絶縁箔13と電極箔14を冷却する。従って、絶縁箔13に接合した電極箔14上にシリコン粉末層11a, 12aを形成し、シリコン粉末層11a, 12aの加熱をレーザ照射で1500℃以上の温度で行っても、絶縁箔13と電極箔14の温度は冷却水の温度に保たれ、これらは損傷することがない。

[0021] このため、N型シリコン層12bの形成後電極箔15をその上部に配置し、ヒータ32で加熱することで、電極箔15をN型シリコン層12bに密着固定することができ、電極箔14, 15間にP型とN型のシリコン層11b, 12bを備えた太陽電池セルを簡素なプロセスで形成できる。

[0022] これまで本発明の一実施例について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

産業上の利用可能性

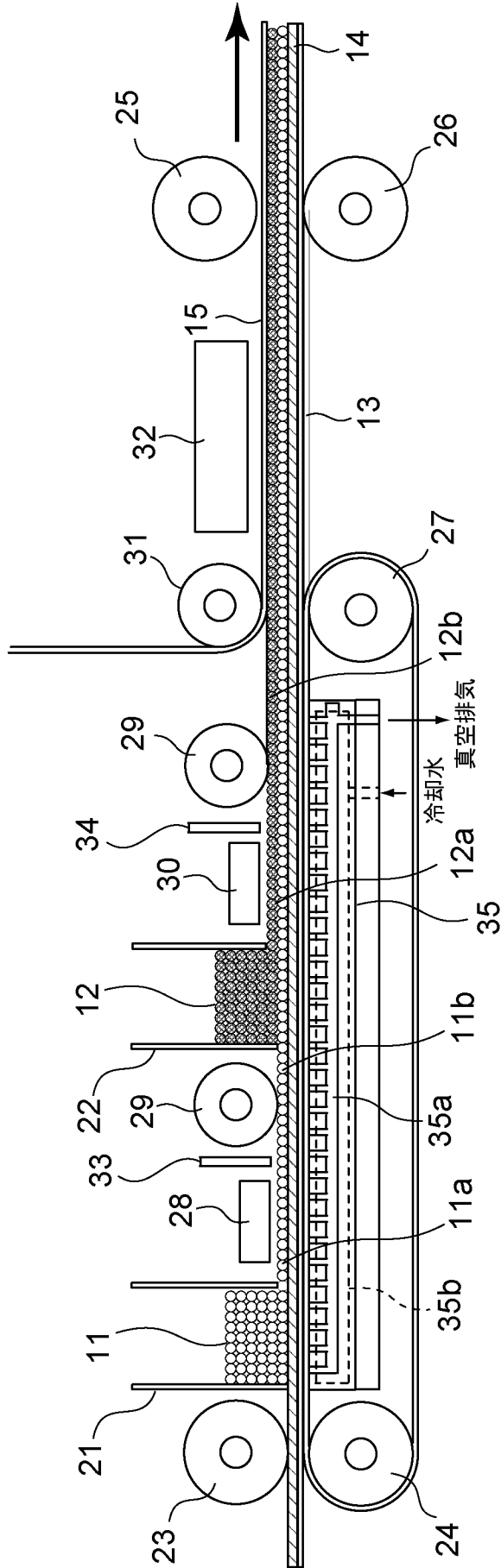
[0023] 本発明は、シリコン粉末から太陽電池セルの製造を可能とするものである。これにより、簡素なプロセスで且つ低コストで、太陽電池セルを量産することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1導電型のシリコン粉末を準備し、
前記粉末を層状に配置してシリコン粉末層を形成し、
シリコンの融点以上に加熱することで、前記粉末層を溶融し、冷却することで、第1導電型のシリコン層を形成し、
第2導電型のシリコン粉末を準備し、
前記粉末を前記第1導電型のシリコン層上に層状に配置して第2導電型のシリコン粉末層を形成し、
シリコンの融点以上に加熱することで、前記粉末層を溶融し、冷却することで、第2導電型のシリコン層を形成する、太陽電池セルの製造方法。
- [請求項2] 絶縁箔に接合した電極箔上に前記シリコン粉末層を形成し、
プレート内部に水冷配管と真空吸着配管とを備え、該真空吸着配管により前記絶縁箔と前記電極箔を吸着しつつ、前記水冷配管中の冷却水により前記絶縁箔と前記電極箔を冷却しつつ、前記シリコン粉末層の加熱を前記プレート上で行う、請求項1に記載の太陽電池セルの製造方法。
- [請求項3] 前記加熱はヒータを用いて前記粉末層を予備加熱し、さらにレーザー照射により溶融する、請求項1に記載の太陽電池セルの製造方法。
- [請求項4] 第1のシリコン粉末を準備し、
前記粉末を層状に配置してシリコン粉末層を形成し、
熱と圧力を加えることで、前記粉末層を圧縮しつつ焼成し、第1導電型のシリコン層となし、
第2のシリコン粉末を準備し、
前記粉末を前記第1導電型のシリコン層上に層状に配置して第2のシリコン粉末層を形成し、
熱と圧力を加えることで、前記粉末層を圧縮しつつ焼成し、第2導電型のシリコン層となす、太陽電池セルの製造方法。

- [請求項5] 前記シリコン粉末の粒子は0.1 - 10 μm の粒径を有する、請求項4に記載の太陽電池セルの製造方法。
- [請求項6] 前記熱はヒータを用いて発生し、前記粉末層を600 - 1200°Cに加熱する、請求項4に記載の太陽電池セルの製造方法。
- [請求項7] 前記圧力は圧延ローラを用いて発生し、熱を加えた状態の前記粉末層を加圧しつつ焼成する、請求項4に記載の太陽電池セルの製造方法。
- [請求項8] 前記粉末のシリコン粒子は予めP型またはN型にドーピングしたものである、請求項4に記載の太陽電池セルの製造方法。
- [請求項9] 前記粉末のシリコン粒子はノンドーピングであり、ドーパントを加えて加圧焼成の過程で、P型またはN型にドーピングする、請求項4に記載の太陽電池セルの製造方法。

[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L31/04(2006.01) i, C30B29/06(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)
H01L31/04, C30B29/06

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 1996-2011
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	JP 2009-246041 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), claim 6; paragraphs [0021] to [0022]; fig. 5-1 to 5-5 (Family: none)	1-3
A	JP 2002-151713 A (Kyocera Corp.), 24 May 2002 (24.05.2002), claim 4 (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
09 May, 2011 (09.05.11)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2011 (17.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054255

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1 (JP 2009-246041 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), [claim 6], [0021] - [0022], [fig. 5-1] - [fig. 5-5]), and does not have a special technical feature. Therefore, two inventions (invention groups) each having a special technical feature as indicated below are involved in claims.

(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 3

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054255

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Meanwhile, the inventions in claims 1 - 3 having no special technical feature are classified into invention 1. In the meantime, the matter set forth in claims 2 - 3 is mere alteration of design.

(Invention 1) the inventions in claims 1 - 3
(Silicon layer is formed by melting and then cooling a silicon particle layer.)

(Invention 2) the inventions in claims 4 - 9
(Silicon layer is formed by firing a silicon particle layer while compressing the silicon particle layer.)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01L31/04(2006.01)i, C30B29/06(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 (IPC))
 Int.Cl. H01L31/04, C30B29/06

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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	JP 2009-246041 A (三菱電機株式会社) 2009. 10. 22, 【請求項 6】, 【0021】 - 【0022】, 【図5-1】 - 【図5-5】 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2002-151713 A (京セラ株式会社) 2002. 05. 24, 【請求項 4】 (ファミリーなし)	1-3

☐ 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。

<p>* 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</p>	<p>の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</p>
---	---

国際調査を完了した日
 09.05.2011

国際調査報告の発送日
 17.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 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)	2K	3313
和田 将彦		
電話番号 03-3581-1101 内線 3255		

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、文献1（JP 2009-246041 A（三菱電機株式会社）2009.10.22, 【請求項6】, 【0021】 - 【0022】, 【図5-1】 - 【図5-5】）に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する2の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1-3に係る発明は、発明1に区分する。なお、請求項2-3に記載の事項は、単なる設計事項に過ぎない。

- (発明1) 請求項1-3に係る発明
(シリコン粉末層を溶融し、冷却することで、シリコン層を形成するもの)
(発明2) 請求項4-9に係る発明
(シリコン粉末層を圧縮しつつ焼成し、シリコン層となすもの)

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1-3

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。