(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

7a

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 1 月 5 日 (05.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/001874 A1

(51) 国際特許分類：
H01L 21/304 (2006.01) H01L 31/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP20 11/002865

(22) 国際出願日： 201 1年 5 月 23 日 (23.05.201 1)

(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 2010-145810 2010 年 6 月 28 日 (28.06.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 S U M C O (SUMCO CORPORATION) [JP/JP]; 〒 1058634 東京都港区芝浦一丁目2番 1号 Tokyo (JP).

( ) 発明者 ;および
( ) 発明者/出願人 (米国についてのみ):奥内 茂 (OKUUCHI, Shigeru) [JP/JP]; 〒 1058634 東京都港区芝浦一丁目2番 1号 株式会社 S U M C O 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人 : 杉村 憲司 (SUGIMURA, Kenji); 〒 1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番 1号 霞が関コモンゲート西館 3 6 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, 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.

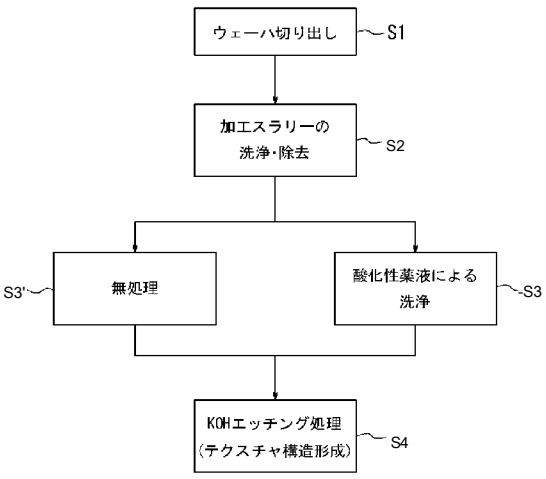
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可肯^: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CLEANING SEMICONDUCTOR WAFER FOR SOLAR CELL SUBSTRATE

(54) 発明の名称 :太陽電池基板用半導体ウエーハの洗浄方法

FIG. 1



S1 CUT OUT WAFER
S2 CLEAN AND REMOVE TREATMENT SLURRY
S3' SKIP TREATMENT
S3 CLEAN WITH OXIDIZING CHEMICAL
S4 PERFORM KOH ETCHING (FORM TEXTURAL STRUCTURE)

(57) Abstract: Disclosed is a method for cleaning a semiconductor wafer for a solar cell substrate, wherein the semiconductor wafer is cut out by slicing a semiconductor ingot using a treatment slurry (step (SI)), the treatment slurry adhered on the surface of the semiconductor wafer is removed by cleaning (step (S2)), and the surface of the obtained semiconductor wafer is cleaned using an oxidizing chemical having merely oxidizing effects (step (S3)). The cleaning using the oxidizing chemical is performed under predetermined conditions irrespective of whether an oil-based slurry or a water-soluble slurry is used at the time of slicing the semiconductor ingot.

(57) 要約： 加工用スラリーを用いて半導体インゴットをスライス加工して半導体ウエーハを切り出し (ステップS 1) 、半導体ウエーハの表面に付着した加工用スラリーを洗浄除去して (ステップS 2) 得た太陽電池基板用半導体ウエ—ハの表面を、酸化作用のみを有する酸化性薬液を用いて洗浄する (ステップS 3) 。この酸化性薬液を用いた洗浄は、半導体インゴットをスライスする際に、油性スラリーおよび水溶性スラリーのいずれを使用したかに関わらず、所定の条件により行う。

WO 2012/001874 A1

(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　：太陽電池基板用半導体ウエーハの洗浄方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体インゴットからスライス加工して切り出された太陽電池基板用半導体ウェーハの洗浄方法に関する。

背景技術

[0002] 太陽電池用半導体ウェーハの製造工程では、半導体インゴットをスライス加工してウェーハ状に切り出した後、このウェーハ上に、光閉じ込めのためのピラミッド状の表面テクスチャ構造を形成することが行われている。テクスチヤ構造は、半導体インゴットから切り出されたウヱーハを洗浄した後、このウヱーハを水酸化カリウム（KOH）等のアルカリ性水溶液、もしくは水酸化カリウム（KOH）等のアルカリ性水溶液にイソプロピルアルコール（IPA）等を添加した溶液に浸漬してアルカリエッチング（異方性エッチング）をすることにより形成する。

[0003] さらに、製造する太陽電池の品質を向上するために、半導体インゴットのスライスからテクスチャ構造の形成までに、種々の製造プロセスが提案されている。たとえば、特許文献１には、半導体インゴットからスライスして切り出された半導体ウエーハを エッチングしてウエーハ表面のダメージ層を除去し、酸化性水溶液とアルカリ性水溶液との混合液に浸漬してウエーハ表面に化学酸化膜を形成した後、異方性エッチングを行う方法が開示されている。また、特許文献２には、表面にダメージ層を有する半導体ウェーハに、酸溶液一の浸漬処理、水処理、アルカリ溶液一の浸漬処理および水洗処理を順次行い、ウヱーハ表面にテクスチャ構造を形成することが記載されている。

[0004] 一方、半導体インゴットからウェーハを切り出す切断方法としては、油性（鉱物油系）スラリーを用いた切断と、水溶性（グリコール系）スラリーを用いた切断との２種類の方法が用いられている。これら２つの方法の間では、使用するスラリーの種別およびスライス後の洗浄条件の違い（油分洗浄の

有無）により、太陽電池基板用半導体ウェ－ハの表面に残存する有機物の付着量に差異が生じる。

[0005] しかしながら、太陽電池基板用半導体ウェ－ハの表面に有機物が付着していると、その後に行われる太陽電池製造プロセスのアルカリエッチング処理を阻害する要因となり、有機物が付着していない（または付着の少ない）太陽電池用半導体ウェ－ハとの間で、エッチング量に差異が生じる。その結果、テクスチャ構造形成等のプロセス品質にも影響を与え、最終的にこの太陽電池基板用半導体ウェ－ハから製造される太陽電池の変換効率を低下させる。

[0006] このため、上記の油性および水溶性のスラリーを用いた切断方法に応じて、上記テクスチャ構造形成（アルカリエッチング）以降の太陽電池セル製造プロセスを調整する必要が生じ、製造ライン管理の煩雑性を招くとともに、製造される太陽電池セルの品質の安定性を阻害する要因となっていた。さらに、上述の特許文献１および２や他の公知文献を参照しても、上述のようなインゴットからの半導体ウェーハの切り出し方法の差異による影響を除去する方法については開示されていない。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特開２００６＿３４４６７５号公報

特許文献２：特開２００５＿３４０６４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] したがって、これらの点に着目してなされた本発明の目的は、半導体インゴットをスライスする際に用いる加工用スラリーが、油性スラリーか水溶性スラリーかを問わず、その後に行われる太陽電池製造プロセスのアルカリエツチング処理において、ほぼ同一のアルカリエッチング条件を適用することを可能とした、太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法を提供することに

ある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成する太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法の発明は、加工用スラリーを用いて半導体インゴットをスライス加工して半導体ウェーハを切り出すスライス工程と、切り出した半導体ウェーハの表面に付着した加工用スラリーを除去する第１洗浄工程と、酸化作用のみを有する酸化性薬液を用いて、第１洗浄工程で得た半導体ウェ－ハの表面に付着した有機不純物を分解除去する第２洗浄工程とを含むことを特徴とするものである。

[001 0] 加工用スラリーを洗浄除去された太陽電池基板用半導体ウェ－ハの表面を、酸化性薬液を用いて洗浄することによって、太陽電池基板用半導体ウェ－ハ表面に付着した有機物を分解除去することができる。これによつて、以降の太陽電池セル製造プロセスで、油性スラリーを用いてスライス加工した太陽電池基板用半導体ウ工－ハ (以下、油性スライスウ工－ハとも呼ぶ)であつても、水溶性スラリーを用いてスライス加工した太陽電池基板用半導体ウェ－ハ (以下、水溶性スライスウェ－ハとも呼ぶ)と同等の製造条件を適用することが可能になる。また、洗浄の段階でエッチングを伴わないことは、後のアルカリエッチング処理において良好なテクスチャ構造を形成するために有利である。

[001 1] さらに、加工用スラリーは、油性スラリーまたは水溶性スラリーであり、酸化性薬液を用いる洗浄は、スライス加工に油性スラリーおよび水溶性スラリーのいずれを使用したかに関わらず、所定の洗浄条件により行うことが好ましい。

[001 2] 油性スラリーを用いたか水溶性スラリーを用いたかに関わらず、所定の洗浄条件により酸化性薬液を用いた洗浄を行うので、太陽電池基板用半導体ウェ－ハ毎にスライス加工の方法に応じて洗浄方法を変える必要が無く、製造工程の管理が容易である。

[001 3] また、前記所定の洗浄条件は、前記酸化性薬液の濃度および温度並びに洗浄時間の条件を含むことが好ましい。

[001 4] さらに、酸化性薬液は、オゾン水、過酸化水素水または硝酸水溶液であることが好ましい。これらの薬液は、優れた酸化性を有しており、半導体ウェ－ハ表面に付着した有機物の分解除去に優れている。

[001 5] さらに、加工用スラリーの洗浄除去は、スライス加工により切り出された半導体ウェ－ハを、界面活性剤を用いて洗浄することにより行うことが好適である。

発明の効果

[001 6] 本発明によれば、酸化作用のみを有する酸化性薬液を用いて、第１洗浄工程で得た半導体ウェ－ハの表面に付着した有機不純物を分解除去するようにしたので、半導体インゴットをスライスする際に用いる加工用スラリーが、油性スラリーか水溶性スラリーかを問わず、その後に行われる太陽電池製造プロセスのアルカリエッチング処理において、ほぼ同一のアルカリエツチング条件を適用することが可能となる。

図面の簡単な説明

[001 7] [図1] 図１は、本発明の実施例に係る太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法の試験フローを示す図である。

[図2] 図２は、図１の加工用スラリーの洗浄・除去の詳細を示すフロー図であり、 (a) は油性スラリーを用いた場合の洗浄・除去フローを示し、 (b) は水溶性スラリーを用いた場合の洗浄・除去フローを示す。

[図3] 図３は、図１の酸化性薬液による洗浄の詳細を示すフロー図である。

[図4] 図４は、図１の試験フローに従って測定された太陽電池基板用半導体ウェ－ハのエッチング量を示す図である。

発明を実施するための形態

[001 8] 以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

[001 9] 図１は、本発明の実施例に係る太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法の試験フローを示す図である。まず、油性スラリーと水溶性スラリーとをそれぞれ用いて、半導体インゴットをスライスしてそれぞれ必要枚数の半導体ウエ－ハ (寸法 ：１５６Ｘ１５６ｍｍ) を切り出した (ステップＳ１) 。次

に、切り出したウェーハに対して、付着した加工用スラリーの洗浄除去を行った（ステップＳ２）。図２（ａ）は、油性スラリーを洗浄除去するフローである。まず、半導体ウェーハを灯油洗浄し（ステップＳ２１）、次に、５０°Ｃの界面活性剤（ノニオン系界面活性剤０．５％溶液）を用いた洗浄を３０分間行った（ステップＳ２２）。界面活性剤による洗浄は、粗洗浄と仕上洗浄の２段階で行った。さらに、５０°Ｃのアルカリ性の界面活性剤（ノニオン系界面活性剤０．５％／ＮａＯＨ２％）を用いた洗浄を１５分間行った（ステップＳ２３）。一方、図２（ｂ）は、水溶性スラリーを洗浄除去するフローである。この場合は、図２（ａ）の場合と比べ、灯油洗浄（ステップＳ２１）する工程は必要無く、界面活性剤洗浄（ステップＳ２２）とアルカリ洗浄（ステップＳ２３）のみを実施した。

[0020] 次に、ステップＳ１，Ｓ２により用意した複数の太陽電池基板用半導体ウェーハを、オゾン水（0_3）、硝酸水溶液（$HN0_3$）または過酸化水素水（H_20_2）の酸化性薬液による洗浄（ステップＳ３）を行うものと、処理を行わず無処理（ステップＳ３'）とするものに分けて、酸化性薬液による洗浄の対象としたウェーハに対して洗浄処理を行った（ステップＳ３）。ここで、ステップＳ３およびＳ３'は、ステップＳ１およびＳ２と連続的に行う必要は無く、ステップＳ１およびＳ２により、あらかじめ、油性スライスウェーハおよび水溶性スライスウエーハをそれぞれ必要な枚数用意しておけば良し。ここで、図３は、酸化性薬液による洗浄処理の詳細を示している。すなわち、太陽電池基板用半導体ウェーハに対して、先ず純水を用いた水リンス洗浄を５分間行い（ステップＳ３１）、次に、酸化性薬液を用いた処理を１０分間行い（ステップＳ３２）、さらに、純水を用いた水リンス洗浄を５分間行い（ステップＳ３３）、その後、太陽電池基板用半導体ウェーハを乾燥させた（ステップＳ３４）。

[0021] ここで、試験に使用した酸化性薬液の濃度は、オゾン水は１０ｐｐｍ、硝酸水は０．１質量％、過酸化水素水は３％である。

[0022] なお、酸化性薬液による処理の条件としては、オゾン水（0_3）を使用する

場合は、常温で濃度０．１＿２０ｐｐｍ、処理時間１－２０分の範囲が好ましく、さらに好適には、濃度１０＿１２ｐｐｍ、処理時間１０分である。また、過酸化水素水（H_2O_2）を使用する場合は、常温で濃度０．１＿１０質量％、処理時間１＿２０分の範囲が好ましく、さらに好適には、濃度４＿６質量％、処理時間１０分である。さらに、硝酸水溶液（HNO_3）を使用する場合は、常温で濃度０．０１＿１０質量％、処理時間１＿２０分の範囲が好ましく、さらに好適には、濃度０．１＿１質量％、処理時間１０分である。これらの、好ましい濃度および処理時間の範囲の下限値は、これを下回ると洗浄によりアルカリエッチング処理時のエッチング量が増加する効果が得られなくなる値であり、上限値は、これを上回ると上記の効果が飽和する値である。

[0023] 酸化性薬液による洗浄（ステップＳ３）後、太陽電池基板用半導体ウエーハを、８０°Ｃの１．５％水酸化カリウム（ＫＯＨ）水溶液に１０分間浸漬し、アルカリエッチング処理を行った（ステップＳ４）。その後、重量法により エッチング量を測定した。

[0024] なお、上記試験フローにおいて、ステップ１はスライス工程に、ステップ２は第１洗浄工程に、ステップ３は第２洗浄工程に対応する。

[0025] 図１の試験フローに従って測定された太陽電池基板用半導体ウエーハのエッチング量の測定結果を表１に示す。この試験では、油性スライスウエーハと水溶性スライスウエーハとの双方について、ステップＳ３またはＳ３'として、無処理、オゾン水による洗浄、硝酸水溶液による洗浄、および、過酸化水素水による洗浄を行い、エッチング量を測定した。それぞれの場合について、３枚のウエーハを用いて測定を行い、平均値を求めた。

ほ 1]

		エッチング量（ｇ）	平均値（ｇ）
油性スライス	無処理	0.759	0.814
		0.904	
		0.780	
	O_3処理	1.262	1.341
		1.511	
		1.250	
	HNO_3処理	1.151	1.128
		1.197	
		1.037	
	H_2O_2処理	1.090	1.095
		1.071	
		1.125	
水溶性スライス	無処理	1.294	1.280
		1.276	
		1.271	
	O_3処理	1.265	1.243
		1.235	
		1.229	
	HNO_3処理	1.332	1.289
		1.276	
		1.260	
	H_2O_2処理	1.264	1.214
		1.206	
		1.172	

[0026] 図４は表１の太陽電池基板用半導体ウエーハの エッチング量の平均値をグラフに示したものである。加工用スラリーの洗浄・除去 (ステップＳ２）の後に、酸化性薬液による洗浄 (ステップＳ３）を行わない、すなわち無処理（ステップＳ３'）の半導体ウエーハについてみると、油性スライスウエーハと水溶性スライスウエーハとでは、エッチング量に大きな差異が見られた。これは、油性スラリーを用いてスライス加工した場合、太陽電池基板用半導体ウエーハに付着した有機物によりアルカリエッチングが妨げられたことによると考えられる。

[0027] 水溶性スライスウエーハについては、オゾン水 (O_3）、硝酸水溶液 (HNO_3）および過酸化水素水 (H_2O_2）による洗浄処理 (ステップＳ３）を行った場合は、無処理の場合とエッチング量にほとんど差異がみられない。一方、油性スライスウエーハについては、オゾン水 (O_3）、硝酸水溶液 (ＨＮＯ

$_{3)}$ および過酸化水素水 (H_2O_2) による洗浄処理 (ステップS3) を行った場合の方が、無処理の場合よりも大幅にエッチング量が増えている。このことから、酸化性薬液による洗浄処理を行うことにより、太陽電池基板用半導体ウェーハの表面に付着した有機物が分解、除去されて、太陽電池基板用半導体ウェーハ表面のエツチングが良好に行われたことがわかる。

[0028] 以上説明したように、本発明によれば、加工用スラリーを洗浄除去された太陽電池基板用半導体ウェーハの表面を、酸化作用のみを有する酸化性薬液である、オゾン水 (O_3)、硝酸水 (HNO_3) および過酸化水素水 (H_2O_2) を用いて洗浄するようにしたので、半導体インゴットをスライス加工する際に油性スラリーおよび水溶性スラリーのいずれを使用したかに関わらず、太陽電池のテクスチャ構造形成のため、ほぼ同一のアルカリエッチング条件を適用することが可能となる。これによつて、太陽電池セル製造ラインの管理が簡易となり、また、製造される太陽電池セルの品質を安定させることができる。

[0029] なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変更または変形が可能である。たとえば、酸化性薬液としては、オゾン水、硝酸水、過酸化水素水に限られず、過塩素酸や硫酸等も使用することができる。また、加工用スラリーを洗浄除去する方法としては、界面活性剤を使用する方法に限られず、高圧の純水を半導体ウェーハに向けて噴射する方法や超音波を印加する方法、あるいは、これらと界面活性剤を使用する方法との組み合わせ等種々の方法を使用することができる。

産業上の利用可能性

[0030] 本発明によれば、半導体インゴットをスライスする際に用いる加工用スラリーが、油性スラリーか水溶性スラリーかを問わず、その後に行われる太陽電池製造プロセスのアルカリエッチング処理において、ほぼ同一のアルカリエツチング条件を適用することが可能となる。

請求の範囲

[請求項1] 加工用スラリーを用いて半導体インゴットをスライス加工して半導体ウェーハを切り出すスライス工程と、

該半導体ウェ－ハの表面に付着した前記加工用スラリーを除去する第１洗浄工程と、

酸化作用のみを有する酸化性薬液を用いて、前記第１洗浄工程で得た前記半導体ウェ－ハの表面に付着した有機不純物を分解除去する第２洗浄工程と

を含むことを特徴とする太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法。

[請求項2] 前記加工用スラリーは、油性スラリーまたは水溶性スラリーであり、前記酸化性薬液を用いる洗浄は、前記スライス加工に油性スラリーおよび水溶性スラリーのいずれを使用したかに関わらず、所定の洗浄条件により行うことを特徴とする請求項１に記載の太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法。

[請求項3] 前記所定の洗浄条件は、前記酸化性薬液の濃度および温度並びに洗浄時間の条件を含むことを特徴とする請求項２に記載の太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法。

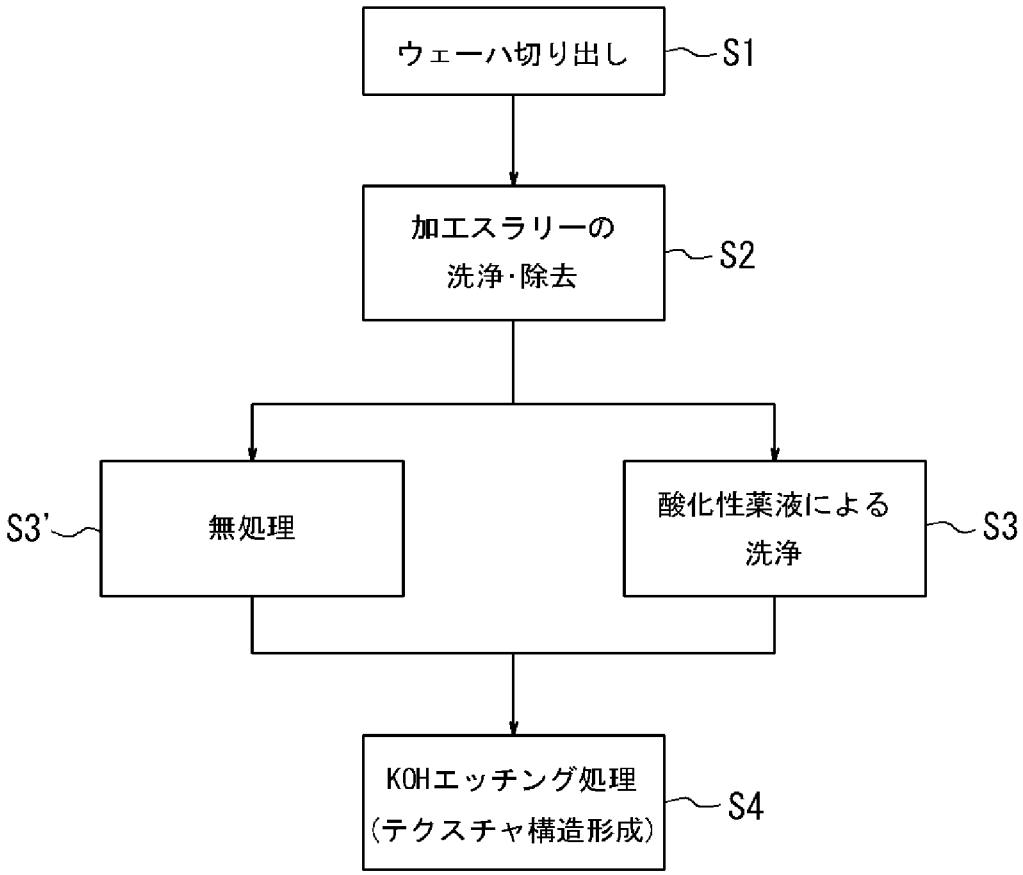
[請求項4] 前記酸化性薬液は、オゾン水、過酸化水素水または硝酸水溶液であることを特徴とする請求項１_３のいずれか一項に記載の太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法。

[請求項5] 前記加工用スラリーの洗浄除去は、前記スライス加工により切り出された前記半導体ウェ－ハを、界面活性剤を用いて洗浄することにより行うことを特徴とする請求項１－４のいずれか一項に記載の太陽電池基板用半導体ウェ－ハの洗浄方法。

WO 2012/001874 PCT/JP2011/002865

[図1]

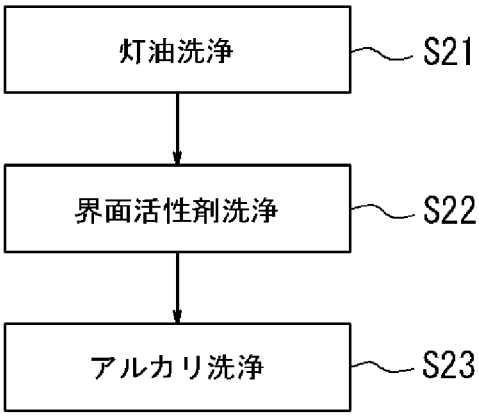
FIG. 1



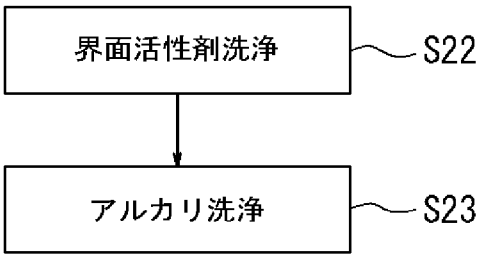
[図2]

FIG. 2

(a)

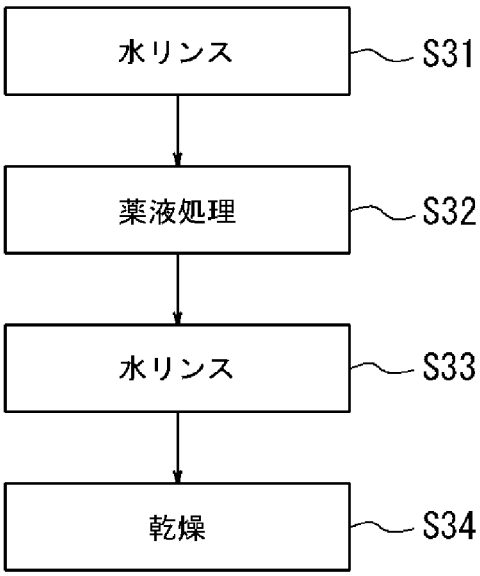


(b)



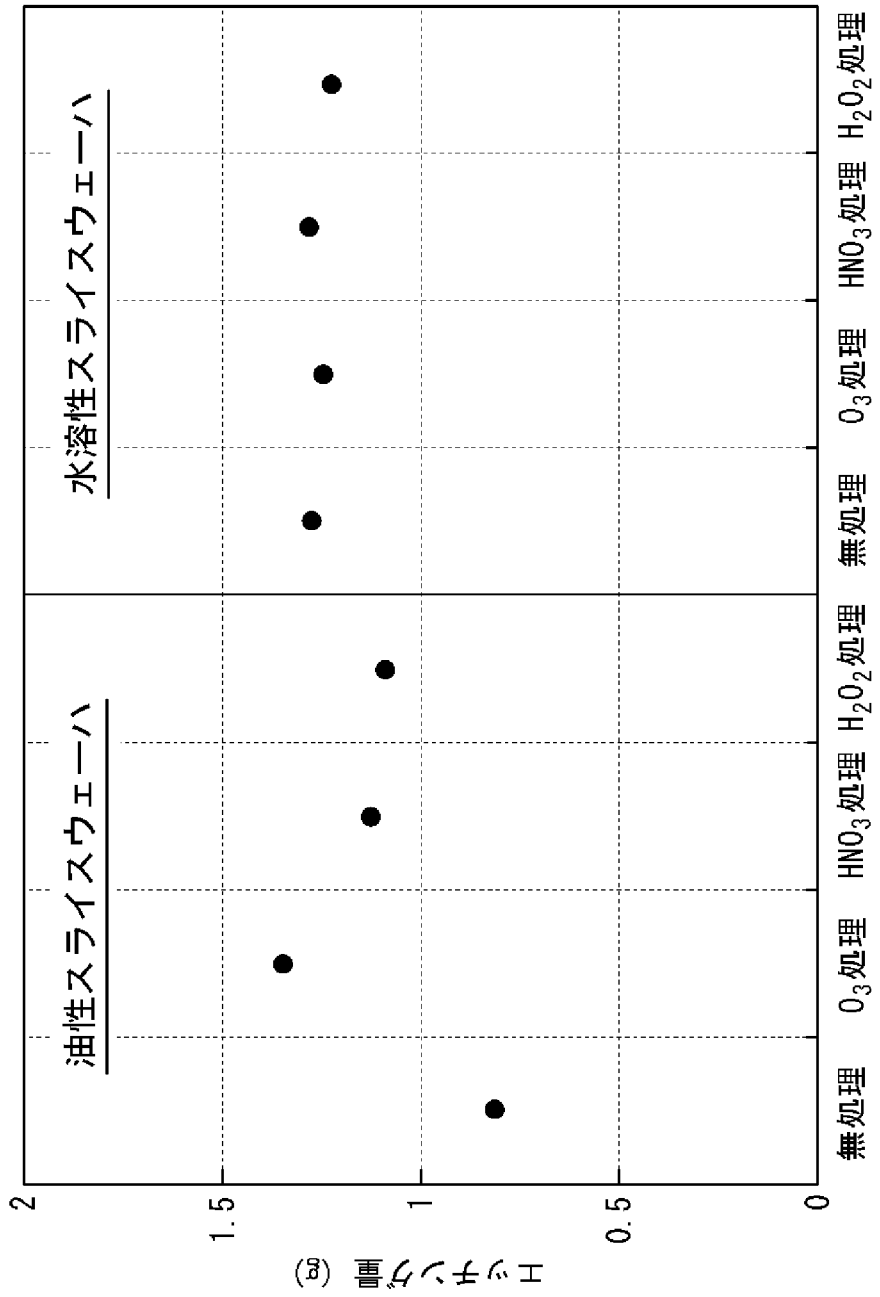
[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG. 4


油性スライスウェーハ
水溶性スライスウェーハ
ヘイズ量 (ppm)
0
0.5
1
1.5
2
無処理
O_3処理
HNO_3処理
H_2O_2処理
無処理
O_3処理
HNO_3処理
H_2O_2処理

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 011 / 002865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01 L21 /30 4(2006.01)i, H01 L31 / 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)
H01L21/304, 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 1996-2011
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.
Y	JP 2008-150460 A (Kao Corp.), 03 July 2008 (03.07.2008), paragraphs [0034] to [0041] (Family: none)	1-5
Y	JP 2008-166804 ron Inc.), 17 July 2008 (1 8), paragraphs [001 to 17] fig. 3 & US 2008/02025 & K 10-2008-0063 91 A & CN 101211995 A	1-5
Y	JP 2003-282520 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraphs [0013] to [0014] (Family: none)	1-5

☒ 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, exhibnion 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 tiie 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	Date of mailing of the international search report
25 July, 2011 (25.07.11)	02 August, 2011 (02.08.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 011/ 002865

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-335275 A (Super Silicon Crystal Research Institute Corp.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraphs [0033] to [0034] (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／００２８６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304 (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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304,　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	１９２２－
日本国公開実用新案公報	１９７１－２
日本国実用新案登録公報	１９９６－
日本国登録実用新案公報	１９９４－２

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
Y	JP 2008-150460　A (花王株式会社) 2008.07.03, 段落 【0034】- 【0041】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2008-166804　A (シルトロン　インク) 2008.07.17，段落 【0015】- 【0017】，第３図 & US 2008/0202551　A1 & KR 10-2008-0063091　A & CN 101211995　A	1-5
Y	JP 2003-282520　A (三洋電機株式会社) 2003.10.03，段落 【0013】- 【0014】 (ファミリーなし)	1-5

☐ 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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２５．０７．２０１１	０２．０８．２０１１

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）　３Ｋ　３５２７
早房　長隆
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３２

C (続き). 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
Y	JP 10-335275 A (株式会社スーパーシリコン研究所) 1998. 12. 18, 段落 【0033】- 【0034】 (ファミリーなし)	1-5