

(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 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/164767 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 16/44 (2006.01) C23C 14/50 (2006.01)
C23C 14/06 (2006.01) H01L 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071499
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 21 日(21.09.2011)
- (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 2011-118815 2011 年 5 月 27 日(27.05.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東 正久 (HIGASHI, Masahisa) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 森元 陽介 (MORIMOTO, Yosuke) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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, 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).

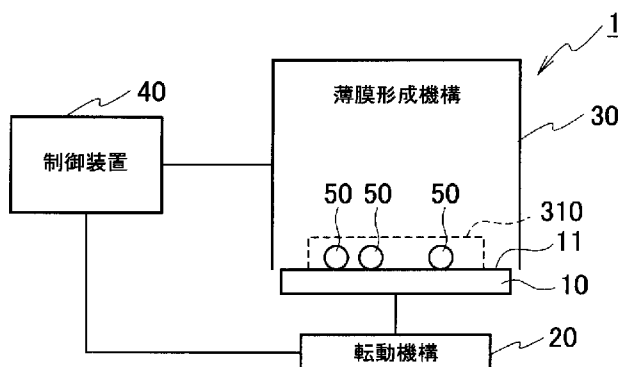
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FILM FORMING APPARATUS AND FILM FORMING METHOD

(54) 発明の名称: 成膜装置及び成膜方法

【図1】



20 ROLLING MECHANISM
30 THIN FILM FORMING MECHANISM
40 CONTROL APPARATUS

(57) Abstract: The present invention is provided with: a tray, which has a main surface having a granular substrate placed thereon, said granular substrate being a subject on which a film is to be formed; a rolling mechanism, which vibrates the tray for a fixed period of time such that the granular substrate rolls on the main surface, then, stops the tray at a predetermined position; and a thin film forming mechanism, which forms a thin film on an exposed surface of the granular substrate that is stationary on the main surface of the stopped tray.

(57) 要約: 成膜処理対象の粒状基板が搭載される主面を有するトレイと、粒状基板が主面上で転動するようにトレイを一定期間振動させた後、所定の位置にトレイを停止させる転動機構と、停止したトレイの主面上で静止した粒状基板の露出した表面に薄膜を形成する薄膜形成機構とを備える。

WO 2012/164767 A1

明 細 書

発明の名称：成膜装置及び成膜方法

技術分野

[0001] 本発明は、粒状基板の表面に膜を形成する成膜装置及び成膜方法に関する。

背景技術

[0002] 基板の表面に膜を形成するために、プラズマ化学気相成長（CVD）法などの方法が使用されている。基板が球体形状などの粒状基板である場合、基板の上方からデポダウン形式で成膜を行う方法では、粒状基板の一定の上面のみしか膜が形成されない。粒状基板の表面全体に薄膜を形成する方法として、球体を転動させながら球体表面に硬質カーボン膜を成膜する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9－228027号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば太陽電池の製造製造において、表面全体で均一に反射防止膜が形成された粒状基板を、粒状基板間で膜厚のばらつきを小さく製造することが求められている。

[0005] 上記要求に応えるために、本発明は、粒状基板の表面全体で均一に膜を形成でき、且つ膜厚分布の差が小さい成膜装置及び成膜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

[0006] 本発明の一態様によれば、（イ）成膜処理対象の粒状基板が搭載される主面を有するトレイと、（ロ）粒状基板が主面上で転動するようにトレイを一定期間振動させた後、所定の位置にトレイを停止させる転動機構と、（ハ）

停止したトレイの主面上で静止した粒状基板の露出した表面に薄膜を形成する薄膜形成機構とを備える成膜装置が提供される。

[0007] 本発明の他の態様によれば、（イ）トレイの主面上に成膜処理対象の粒状基板を搭載するステップと、（ロ）粒状基板が主面上で転動するようにトレイを振動させるステップと、（ハ）所定の位置にトレイを停止させた後に、主面上で静止した粒状基板の露出した表面に薄膜を形成するステップとを含み、トレイを振動させるステップと薄膜を形成するステップとを含む成膜工程を複数回繰り返す成膜方法が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、粒状基板の表面全体で均一に膜を形成でき、且つ膜厚分布の差が小さい成膜装置及び成膜方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る成膜装置の構成を示す模式図である。

[図2]粒状基板の形状の例を示す模式図である。

[図3]本発明の実施形態に係る成膜装置を高周波プラズマCVD装置として構成した例を示す模式図である。

[図4]比較例の成膜装置により形成される粒状基板の成膜対象領域を示す模式図である。

[図5]本発明の実施形態に係る成膜装置により形成される粒状基板の成膜対象領域を示す模式図である。

[図6]比較例の成膜方法による成膜エリアを示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであることに留意すべきである。又、以下に示す実施形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の実施形態は、構成部品の構造、配置などを下記のものに特定するものでない。この発明の実施形態は、請求の範囲において、種々の

変更を加えることができる。

[0011] 本発明の実施形態に係る成膜装置 1 は、粒状基板の表面に膜を形成する成膜装置である。成膜装置 1 は、図 1 に示すように、成膜処理対象の粒状基板 50 が搭載される主面 11 を有するトレイ 10 と、粒状基板 50 が主面 11 上で転動するようにトレイ 10 を一定期間振動させた後、所定の位置にトレイ 10 を停止させる転動機構 20 と、停止したトレイ 10 の主面 11 上で静止した粒状基板 50 の露出した表面に薄膜を形成する薄膜形成機構 30 とを備える。図 1 に示した成膜装置 1 では、制御装置 40 が、粒状基板 50 を搭載したトレイ 10 を一定期間振動させた後で所定の位置に停止させるように転動機構 20 を制御し、且つ、停止したトレイ 10 上で静止した粒状基板 50 の表面に薄膜を形成するように薄膜形成機構 30 を制御する。ここで、トレイ 10 が停止する所定の位置とは、トレイ 10 の主面 11 上に搭載されたすべての粒状基板 50 に膜が形成される位置である。

[0012] 薄膜形成機構 30 が、粒状基板 50 に膜が形成される成膜エリア 310 をトレイ 10 の上方に形成する。形成された成膜エリア 310 に粒状基板 50 を曝すことにより、粒状基板 50 の露出した表面に膜が形成される。成膜エリア 310 が形成される範囲は薄膜形成機構 30 の構造に依存する。

[0013] 粒状基板 50 は、例えば結晶シリコン系太陽電池に使用されるシリコン（Si）基板であり、粒径は 1 ～数 mm 程度である。粒状基板 50 が太陽電池用基板である場合、図 1 に示した成膜装置 1 によって、例えば窒化シリコン（SiNx）からなる反射防止膜などが形成される。

[0014] 成膜装置 1 の成膜処理対象である粒状基板 50 の形状は、例えば図 1 に示すような球形状、図 2 に示す D カット形状、或いは立方体形状などの多面体形状などである。「D カット形状」は、全体として略球体であるが平坦な面を有する形状である。また、粒状基板 50 が、真球体以外の例えば楕円体である場合や表面に凹凸がある場合にも、本発明の実施形態が適用される。粒状基板 50 は、転動機構 20 がトレイ 10 を振動させることによって主面 11 上で転動する形状の基板である。そして、主面 11 上で静止した粒状基板

５０の表面の露出した領域に、薄膜が形成される。

[0015] トレイ１０には、例えばカーボン、ステンレス鋼、アルミニウム、セラミックなどが採用可能である。また、トレイ１０は例えば平板形状であり、平面である主面１１上を粒状基板５０が容易に転動する。

[0016] 図３に、成膜装置１を高周波プラズマＣＶＤ装置として構成した例を示す。図３に示した成膜装置１においては、チャンバー３１内のトレイ１０の主面１１上に処理対象の粒状基板５０を搭載する。排気装置３２によりチャンバー３１内を減圧して所定のガス圧にした後、導入口３３から原料ガス３００をチャンバー３１内に導入する。接地されたトレイ１０と電極３４間に高周波電源３５から高周波電力を供給することにより、チャンバー３１内の原料ガス３００がプラズマ化される。

[0017] 図３に示した高周波プラズマＣＶＤ装置では、トレイ１０の主面１１の周囲でプラズマが形成された領域が成膜エリア３１０である。形成されたプラズマに粒状基板５０を曝すことにより、粒状基板５０の露出した表面に膜が形成される。具体的には、制御装置４０によって転動機構２０と高周波電源３５が制御され、粒状基板５０の表面に薄膜が形成される。即ち、転動機構２０が、粒状基板５０を搭載したトレイ１０を一定期間振動させた後に停止させる。そして、薄膜形成機構３０が、停止したトレイ１０上で静止した粒状基板５０の表面に薄膜を形成する。

[0018] なお、トレイ１０はヒータ３６の上に配置される。これにより、成膜工程中の粒状基板５０の温度を任意に設定できる。

[0019] 図３は、転動機構２０としてスラスト構成を採用した例を示している。即ち、スラスト構成を有する支持棒２１がチャンバー３１内部に挿入されている。トレイ１０は支持棒２１にチャッキングされている。支持棒２１を動作させることにより、トレイ１０が摺動動作する。

[0020] なお、摺動動作以外のトレイ１０の動作により、主面１１上の粒状基板５０を転動させてもよいことはもちろんである。例えば、主面１１と垂直方向にトレイ１０を細かく振動させることによって、粒状基板５０を転動させて

もよい。

[0021] なお、高周波プラズマCVD装置以外の、例えば他の方式で粒状基板50の表面に膜を成長させるCVD装置や、粒状基板50の表面に膜を堆積させるスパッタ装置などの、半導体製造プロセスに使用される成膜装置として成膜装置1を構成することができる。

[0022] 図1に示した成膜装置1を用いて粒状基板50の表面に成膜する方法の例を、以下に説明する。

[0023] 先ず、トレイ10の主面11上に処理対象の粒状基板50を搭載する。

[0024] 次いで、転動機構20によって、例えば主面11と平行方向に、トレイ10を素早くスライドさせる。このとき、トレイ10を一往復乃至数往復させる。これにより、粒状基板50は主面11上で転動する。トレイ10の移動速度は、主面11上で粒状基板50が転動するように、粒状基板50の形状や粒径などを考慮して適宜設定される。

[0025] トレイ10の往復運動を停止させると、主面11上で粒状基板50は様々な姿勢で静止する。この状態で、デポダウン形式により粒状基板50の露出した表面に、薄膜形成機構30により膜を形成する。

[0026] 一定時間成膜した後、薄膜形成機構30による膜の形成を中断し、転動機構20によってトレイ10を再度振動させる。これにより、表面の少なくとも一部に膜が形成された粒状基板50を主面11上で転動させる。その後、トレイ10の振動を停止させると、前回とは異なる姿勢で粒状基板50が主面11上で静止する。この状態で、粒状基板50の新たに露出した表面に膜を形成する。

[0027] 上記のトレイ10を振動させるステップと粒状基板50の表面に薄膜を形成するステップとを含む成膜工程を複数回繰り返すことにより、粒状基板50の表面全体に均一に膜が形成される。

[0028] 例えば、粒状基板50の表面に形成する膜の所望の膜厚が80nmであるときに、1回の成膜工程によって数nmの膜が形成される場合には、成膜工程を20～30回程度繰り返す。

[0029] 他の成膜装置によってトレイ 10 上で粒状基板 50 と転動させないで成膜した場合には、図 4 に破線で示すように、粒状基板 50 の上面のみが成膜対象領域である。このため、粒状基板 50 の全面に膜を形成することができない。一方、トレイ 10 上で粒状基板 50 を転動させることによって、図 5 に破線で示したように、粒状基板 50 の表面全体を成膜対象領域とすることができる。

[0030] 更に、実施形態の成膜装置 1 を用いてトレイ 10 が停止した状態で粒状基板 50 の表面に薄膜を形成することにより、トレイ 10 を振動させながら粒状基板 50 の表面に成膜する場合と比べて、粒状基板 50 間の膜厚ばらつきを向上することができる。

[0031] 例えば、図 3 に示したように成膜装置 1 を高周波プラズマ CVD 装置として構成した場合には、成膜エリア 310 は電極 34 の直下に形成される。このため、トレイ 10 を摺動させた場合に、図 6 に示すようにトレイ 10 の主面 11 の外周に近い領域に配置された粒状基板 50 は、成膜エリア 310 の外側に出る状態になる。この場合、成膜エリア 310 の外側にある粒状基板 50 の表面に膜は形成されない。一方、トレイ 10 の主面 11 の中央領域に配置された粒状基板 50 には、常に膜が形成される。その結果、トレイ 10 に搭載された複数の粒状基板 50 に膜厚の差が生じる。

[0032] これに対し、トレイ 10 を停止させてから粒状基板 50 に薄膜を形成する場合には、常にすべての粒状基板 50 が成膜エリア 310 内にある状態で成膜工程を行うことができる。例えば、すべての粒状基板 50 が成膜エリア 310 内にあるように、複数の粒状基板 50 をトレイ 10 に搭載する。この状態でトレイ 10 を一往復摺動させることにより、転動した粒状基板 50 はすべて成膜エリア 310 内に戻る。これにより、粒状基板 50 の表面に形成される膜の膜厚分布を小さくすることができる。

[0033] 以上に説明したように、本発明の実施形態に係る成膜装置 1 によれば、トレイ 10 を振動させる毎に主面 11 上で粒状基板 50 が転動し、粒状基板 50 の表面の異なる領域が主面 11 上で露出する。そして、成膜エリア 310

内で静止した粒状基板 50 の露出した面に薄膜を形成する工程を繰り返すことによって、粒状基板 50 の表面全体で均一に膜を形成できる。更に、粒状基板 50 間の膜厚ばらつきを低減できる。

[0034] 成膜装置 1 を用いた成膜方法は、D カット形状の粒状基板 50 の表面全体に均一に膜を形成するために有効である。近年、集光効率の高い太陽電池として D カット形状の Si 基板の研究が進められており、太陽電池の反射防止膜を形成する場合などに成膜装置 1 は有望である。

[0035] 上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。即ち、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

産業上の利用可能性

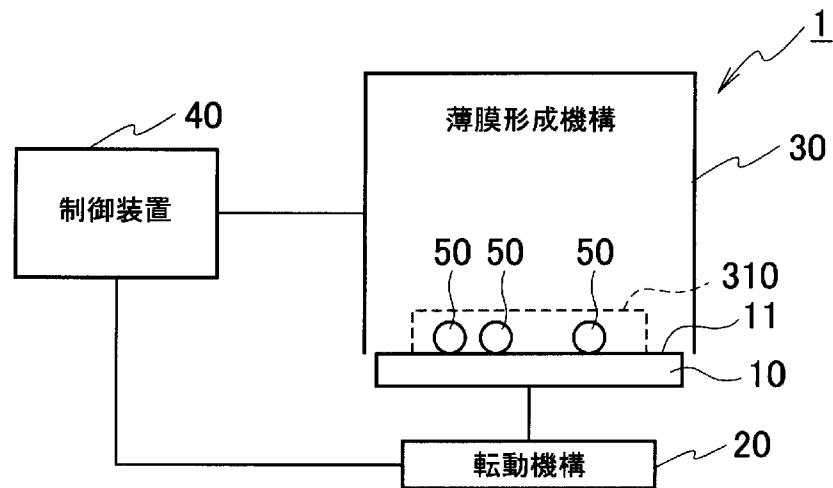
[0036] 本発明の成膜装置及び成膜方法は、粒状基板の表面全体で均一に且つ膜厚分布の差を無く製造する用途に利用可能である。

請求の範囲

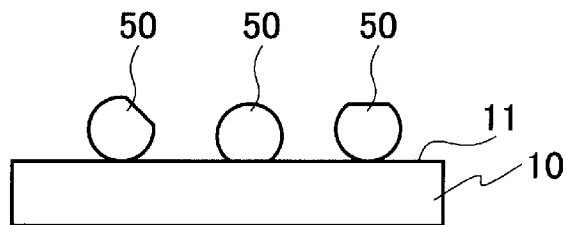
- [請求項1] 成膜処理対象の粒状基板が搭載される主面を有するトレイと、
前記粒状基板が前記主面上で転動するように前記トレイを一定期間振動させた後、所定の位置に前記トレイを停止させる転動機構と、
停止した前記トレイの前記主面上で静止した前記粒状基板の露出した表面に薄膜を形成する薄膜形成機構と
を備えることを特徴とする成膜装置。
- [請求項2] 前記薄膜形成機構が、前記トレイの前記主面上において前記薄膜の原料ガスをプラズマ化して、前記粒状基板の前記表面に前記薄膜を形成することを特徴とする請求項1に記載の成膜装置。
- [請求項3] 前記粒状基板がシリコン基板であることを特徴とする請求項1に記載の成膜装置。
- [請求項4] 前記粒状基板上に形成される薄膜が太陽電池の反射防止膜であることを特徴とする請求項3に記載の成膜装置。
- [請求項5] トレイの主面上に成膜処理対象の粒状基板を搭載するステップと、
前記粒状基板が前記主面上で転動するように、前記トレイを振動させるステップと、
所定の位置に前記トレイを停止させた後に、前記主面上で静止した前記粒状基板の露出した表面に薄膜を形成するステップと
を含み、前記トレイを振動させるステップと前記薄膜を形成するステップとを含む成膜工程を複数回繰り返すことを特徴とする成膜方法。
- [請求項6] 前記薄膜を形成するステップが、前記トレイの前記主面上において前記薄膜の原料ガスをプラズマ化して、前記粒状基板の前記表面に前記薄膜を形成することを特徴とする請求項5に記載の成膜方法。
- [請求項7] 前記粒状基板がシリコン基板であることを特徴とする請求項5に記載の成膜方法。
- [請求項8] 前記粒状基板上に形成される薄膜が太陽電池の反射防止膜であるこ

とを特徴とする請求項 7 に記載の成膜方法。

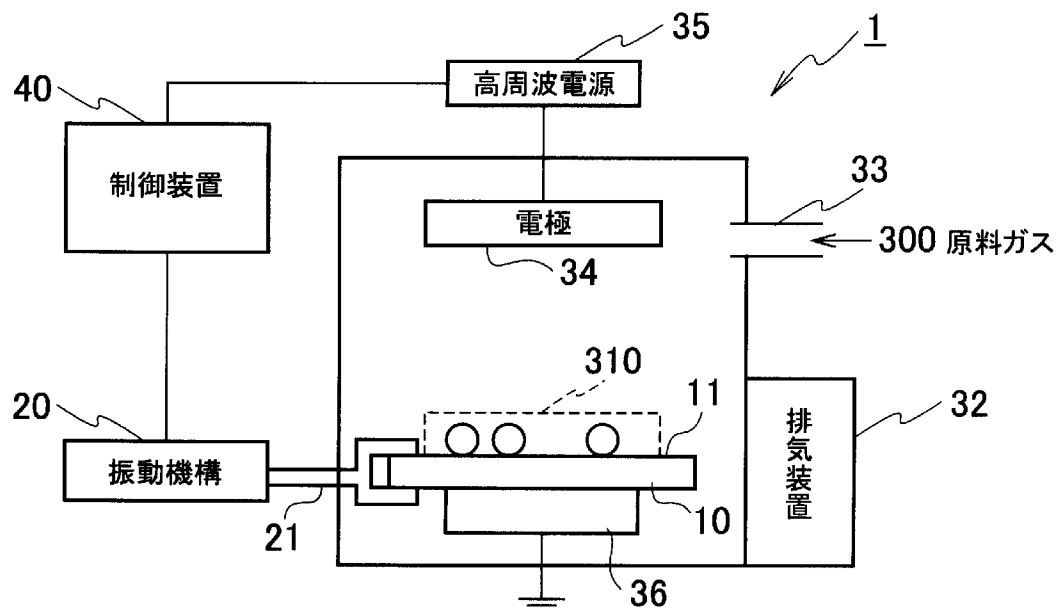
[図1]



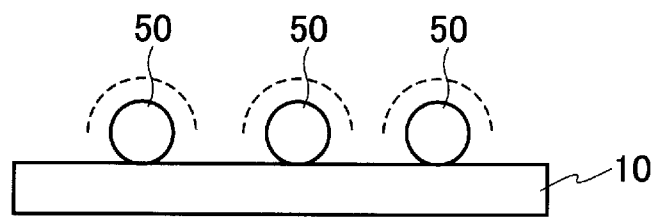
[図2]



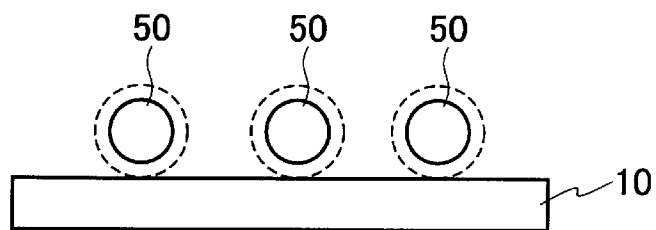
[図3]



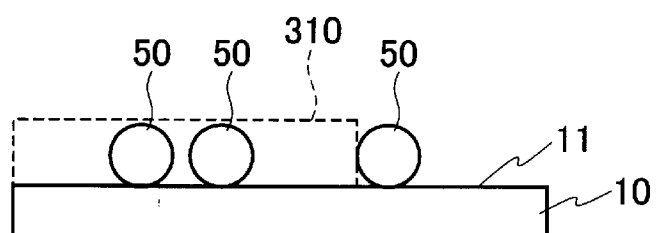
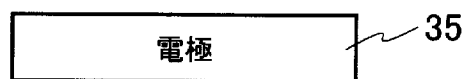
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C16/44(2006.01)i, C23C14/06(2006.01)i, C23C14/50(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)

C23C16/00-16/56, C23C14/00-14/58, H01L31/04-31/06

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)

JSTPlus (JDreamII), Science Citation Index Wxpanded (Web of Science),

Science Direct

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-79251 A (Ulvac, Inc.), 16 April 2009 (16.04.2009), claims; paragraphs [0015], [0034], [0035], [0049] (Family: none)	1, 5 2-4, 6-8
Y	JP 2006/257472 A (Takayuki ABE), 28 September 2006 (28.09.2006), claims; paragraphs [0060] to [0072] (Family: none)	2, 6
Y	JP 2-80396 A (Seiko Instruments Inc.), 20 March 1990 (20.03.1990), examples (Family: none)	2, 6

☒ 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
16 November, 2011 (16.11.11)Date of mailing of the international search report
29 November, 2011 (29.11.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071499

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/070714 A1 (Kyosemi Corp.) , 24 June 2010 (24.06.2010) , claims; paragraph [0045] (Family: none)	3, 4, 7, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071499

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 inventions in claims 1 and 5 do not have novelty in the light of the invention disclosed in the prior art document (JP 2009-79251 A), and have no special technical feature.

Therefore, the inventions set forth in claims 1, 2, 5 and 6 as main invention, and the inventions set forth in claims 3, 4 and 7, 8 are different from each other.

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.:

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.

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。

請求の範囲1、5に係る発明は、先行技術文献（JP 2009-79251 A）に開示された発明から新規性を有しておらず、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、主発明である請求の範囲1、2、5、6に記載された発明と、請求の範囲3、4及び7、8に記載された発明は別発明である。

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。

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。

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C16/44(2006.01)i, C23C14/06(2006.01)i, C23C14/50(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. C23C16/00-16/56, C23C14/00-14/58, H01L31/04-31/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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）

JSTPlus(JDreamII), Science Citation Index Expanded(Web of Science), Science Direct

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 Y	JP 2009-79251 A（株式会社アルバック）2009.04.16、特許請求の範囲、【0015】、【0034】、【0035】、【0049】（ファミリーなし）	1, 5 2-4, 6-8
Y	JP 2006/257472 A（阿部 孝之）2006.09.28、特許請求の範囲、【0060】 - 【0072】（ファミリーなし）	2, 6
Y	JP 2-80396 A（セイコー電子工業株式会社）1990.03.20、実施例（ファミリーなし）	2, 6

☒ 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

1 6 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 1 1 . 2 0 1 1

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）

松本 要

4 G

3 1 3 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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	W0 2010/070714 A1 (京セミ株式会社) 2010.06.24、請求の範囲、【O O 4 5】(ファミリーなし)	3, 4, 7, 8