

(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 3 月 29 日(29.03.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/039265 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
H01L 29/26 (2006.01) H01L 31/04 (2006.01)
H01L 29/861 (2006.01) H01L 35/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070007
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 2 日(02.09.2011)
- (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 2010-213007 2010 年 9 月 24 日(24.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤枝 正(FUJIEDA Tadashi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 内藤 孝(NAITO Takashi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 青柳 拓也(AOY-AGI Takuya) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大み

か町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 山本 浩貴(YA-MAMOTO Hiroki) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 宮田 素之(MIYATA Motoyuki) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).

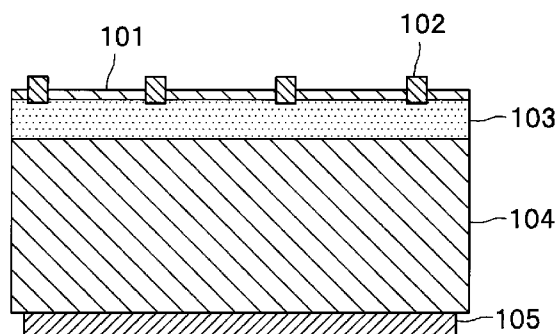
- (74) 代理人: 磯野 道造(ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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,

[続葉有]

(54) Title: SEMICONDUCTOR JUNCTION ELEMENT, SEMICONDUCTOR DEVICE USING SAME, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR JUNCTION ELEMENT

(54) 発明の名称: 半導体接合素子およびそれを用いた半導体デバイス、並びに半導体接合素子の製造方法

[図1]



(57) Abstract: For the purpose of providing a semiconductor junction element, which is configured of a semiconductor glass of an oxide not using a toxic element or a rare metal element, and various semiconductor devices using the semiconductor junction element, a semiconductor junction element of the present invention is obtained by joining semiconductor glasses that contain vanadium oxide and have different polarities. Another semiconductor junction element of the present invention is obtained by joining a semiconductor glass that contains vanadium oxide and an elemental semiconductor or compound semiconductor that has a polarity different from that of the semiconductor glass. Still another semiconductor junction element of the present invention is obtained by joining a metal and a semiconductor glass that contains vanadium oxide.

(57) 要約: 有毒元素や希少金属元素を使用しない酸化物の半導体ガラスから構成される半導体接合素子およびそれを用いた各種半導体デバイスを提供するため、本発明の半導体接合素子は、バナジウム酸化物を含有する異なる極性の半導体ガラス同士が接合されている。また、バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと該半導体ガラスと異なる極性の単体半導体あるいは化合物半導体とが接合されている。更には、バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと金属とが接合されている。



WO 2012/039265 A1



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))

明 細 書

発明の名称：

半導体接合素子およびそれを用いた半導体デバイス、並びに半導体接合素子の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスから構成される半導体接合素子、及びそれを用いた太陽電池セル、熱電変換素子（Thermoelectric Element）、各種ダイオード、各種トランジスタに関する。

背景技術

[0002] 半導体ガラスとしては、S、Se、Teのカルコゲン元素が単独で、あるいは他の元素と組合された非酸化物のカルコゲナイトガラスが知られている。カルコゲナイトガラスを用いたp-n接合体としては、以下のものが知られている。非特許文献1には、n型Ge₂OBi₁₁Se₆₉バルクガラスにp型半導体であるAs₂Se₃あるいはGe₂OSe₈₀薄膜が蒸着されたp-n接合体が開示されている。

[0003] さらに、非特許文献2には、全てカルコゲナイトガラス薄膜からなるp-n接合体が開示されている。

[0004] 一方、酸化物ガラスを用いたp-n接合体を検討した例はほとんどない。

[0005] カルコゲン元素であるTeは有毒元素、カルコゲンガラス成分として添加されるGeは希少金属元素、Asは有毒元素である。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：N.Tohge, K.Kanda and T.Minami, Appl.Phys.Lett., 48, 1739 (1986)

非特許文献2：N.Tohge, K.Kanda and T.Minami, Appl.Phys.Lett., 53, 580 (1988)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明の目的は、有毒元素や希少金属元素を使用しない酸化物の半導体ガラスから構成される半導体接合素子およびそれを用いた各種デバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明は、バナジウム酸化物を含有する異なる極性の半導体ガラス同士が接合されたことを特徴とする。また、前記半導体ガラスの少なくとも一部が結晶化されていることを特徴とする。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、バナジウム酸化物からなる半導体ガラスは低融点であるため、薄膜化、複雑形状への成形が容易であり、加工性にも優れているため、種々の形態の半導体接合素子を作製することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施例3の太陽電池セルを模式的に示す断面図。
[図2]実施例4のカスケード型熱電発電モジュール一对の構造図。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明を詳細に説明する。
- [0012] バナジウム酸化物からなる半導体ガラスは、有毒元素や希少金属元素を含有せず、バナジウムイオンの価数調整により、半導体極性を制御することができる。具体的には、4価のバナジウムイオンを相対的に多くすると、p型半導体になり、5価のバナジウムイオンを相対的に多くすると、n型半導体になる。
- [0013] 本発明の半導体接合素子は、バナジウム酸化物を含有する異なる極性の半導体ガラス同士が接合されている。また、バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと該半導体ガラスと異なる極性の単体半導体あるいは化合物半導体とが接合されている。更には、バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと金属とが接合されている。

[0014] 半導体ガラス同士の接合素子の製造方法は、半導体ガラス表面を酸化あるいは還元させることを特徴とする。一方、前記半導体ガラスと、単体半導体や化合物半導体、あるいは金属との接合素子は、陽極接合により製造されることを特徴とする。これにより、更に、製造プロセスの簡素化による低コスト化が可能である。

[0015] 本発明の半導体接合素子は、太陽電池セル、熱電変換素子、各種ダイオード、各種トランジスタに適用することができる。

[0016] 以下、本発明の実施例を説明する。

実施例 1

[0017] (半導体ガラス同士の接合素子の作製 1)

Sb_2O_3 、 V_2O_5 、 P_2O_5 、 Fe_2O_3 をそれぞれ重量比で、28%、50%、12%、10%となるように配合・混合した混合粉末200gを白金ルツボに入れ、電気炉を用いて5~10℃/min (℃/分)の昇温速度で1100℃まで加熱して2時間保持した。保持中は均一なガラスとするために攪拌した。次に、白金ルツボを電気炉から取り出し、予め150~200℃に加熱しておいたステンレス板上に流し込んだ。凝固物はガラス光沢を呈していた。

このガラスにおける4価のバナジウムイオン (V^{4+}) と5価のバナジウムイオン (V^{5+}) の比率を酸化還元滴定法により評価した結果、 $\text{V}^{4+}/\text{V}^{5+} < 1$ であった。この結果より、このガラスはp型半導体であることを確認した。

[0018] このガラスを約10×10×3mm³のサイズに加工して試料片とした。

[0019] 次に、このガラス表面へ大気中でマイクロ波照射 (シングルモード方式) を行い、表面のみを酸化させた。具体的には、反射板で一方を塞いだ導波管にマグネトロン発振器から2.45GHzのマイクロ波を導入し、導波管内でマイクロ波をTE10モードで伝播させ、導波管内に置かれた試料片へシングルモードのマイクロ波照射を行った。なお、特定の試料位置における電場、磁場の独立制御を可能とするために、マイクロ波を2つの系統から照射できるようにした。すなわち、1系統目の照射で、試料位置に強電場を作り、

2系統目の照射で同位置に強磁場を形成し、これら2つの系統の出力を個々に調整することにより、試料位置での電場、磁場の出力比を変化させた。なお、マイクロ波照射モードはマルチモード方式でもよく、特に限定されない。

[0020] マイクロ波照射面を研磨により平坦化した後、このガラス両面に電極を形成し、研磨面に負電圧が印加されるように、両面に電圧を印加してゆくと、急激に電流が流れ始めた。逆に、研磨面に正電圧が印加されるように、両面に電圧を印加しても電流は流れず、整流作用が認められた。このことから、マイクロ波照射により p 型の結晶化ガラス表面が酸化され、n 型層が形成されたと考えられる。

実施例 2

[0021] (半導体ガラス同士の接合素子の作製 2)

Cu_2O 、 V_2O_5 、 Fe_2O_3 、 P_2O_5 をそれぞれモル分率で、10%、70%、10%、10%となるように配合・混合した混合粉末200gを白金ルツボに入れ、電気炉を用いて5~10℃/min (℃/分)の昇温速度で1100℃まで加熱して2時間保持した。保持中は均一なガラスとするために攪拌した。次に、白金ルツボを電気炉から取り出し、予め150~200℃に加熱しておいたステンレス板上に流し込んだ。なお、凝固物はガラス光沢を呈していた。

[0022] マイクロ波照射面を研磨により平坦化した後、このガラスを約10×10×3mm³のサイズに加工して試料片とし、電気炉を用いて480℃×8時間の熱処理により結晶化させた。なお、このガラスのゼーベック係数は負の値であり、n型半導体であった。

[0023] 次に、この結晶化ガラス表面へ水素雰囲気や水蒸気中等の還元雰囲気中でマイクロ波照射（シングルモード方式）を行い、表面のみを還元させた。マイクロ波照射方法は上記実施例1と同様である。なお、本実施例においても、マイクロ波照射モードはマルチモード方式でもよく、特に限定されない。

[0024] このガラス両面に電極を形成し、研磨面に正電圧が印加されるように、両

面に電圧を印加してゆくと、急激に電流が流れ始めた。逆に、研磨面に負電圧が印加されるように、両面に電圧を印加しても電流は流れず、整流作用が認められた。このことから、マイクロ波照射により n 型の結晶化ガラス表面が還元され、p 型層が形成されたと考えられる。

実施例 3

- [0025] (半導体ガラスと単体半導体あるいは化合物半導体との接合素子の作製)
- K_2CO_3 、 V_2O_5 、 Fe_2O_3 、 P_2O_5 をそれぞれモル分率で、10%、70%、10%、10%となるように配合・混合した混合粉末200gを白金ルツボに入れ、電気炉を用いて5~10℃/min (℃/分)の昇温速度で1100℃まで加熱して2時間保持した。加熱保持中は均一なガラスとするために攪拌した。次に、白金ルツボを電気炉から取り出し、予め200~300℃に加熱しておいたステンレス板上に流し込んだ。なお、凝固物はガラス光沢を呈していた。
- [0026] このガラスを約10×10×0.5mm³のサイズに加工し、片面を鏡面研磨し、他面に電極を形成した。また、片面に電極を形成したp型Siウエハーを用意した。このガラス鏡面と電極が形成されていないp型Siウエハー面とをクランプを用いて当接させて、ガラスとp型Siウエハーとを接合した状態で、p型Siウエハー面に対し、接合していないガラス表面に負の電界(10⁵~10⁶V/m)を印加し、大気中で400℃に加熱した。この際、p型Siウエハー表面とガラス表面間に流れる電流をモニタし、最大電流の5%まで電流が低下した時点で、電界印加および加熱を終了とした。この接合法は陽極接合(Anodic Bonding)と呼ばれている。
- [0027] 実施例1と同様に、Si表面に正電圧が印加されるように、両面に電圧を印加してゆくと、急激に電流が流れ始めた。逆に、Si表面に負電圧が印加されるように、両面に電圧を印加しても電流は流れず、整流作用が認められた。このことから、ガラスがn型となり、p-n接合体が形成されたと考えられる。
- [0028] Siウエハーの代わりに、化合物半導体や金属と、バナジウム酸化物を含

有する半導体ガラスとの接合や、アルカリ金属を含有するバナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと、アルカリ金属を含有しないバナジウム酸化物を含有する半導体ガラスとの接合にもこの陽極接合法が適用できる。

実施例 4

[0029] (塗布プロセスによる接合素子の作製)

本発明におけるバナジウム酸化物を含有する半導体ガラスは、軟化点が低く、低温での焼成が可能であるため、スクリーン印刷法、インクジェット法、スタンプ法、フォトリソグラフィ法等の簡易な厚膜形成法による成膜が可能である。このため、半導体ガラス、単体半導体、化合物半導体の鏡面研磨面上に、これら半導体と逆極性の半導体ガラス粉末と、有機バインダと、有機溶剤とからなるペーストを前記厚膜形成法により塗布し、加熱により脱溶し、その後、ガラスの軟化点以上の温度で加熱保持することにより焼成し、半導体接合素子を作製することができる。その後、さらに結晶化温度で加熱保持して、半導体ガラスを結晶化させることも可能である。なお、半導体ガラスの焼結性が悪い場合には、用いた半導体ガラスよりも低融点のバナジウム酸化物ガラスを添加するとよい。また、金属の鏡面研磨面上に、前記同様の方法により、半導体膜を形成させることで、ショットキー接合素子を簡易に作製することができる。

実施例 5

[0030] (太陽電池セル)

図1はバナジウム酸化物からなるn型半導体結晶化ガラス103とp型結晶Si基板104とを、前記のいずれかの方法により接合したp-n半導体接合素子を適用した太陽電池セルの断面図である。また、p型結晶Si基板104の代わりに、p型半導体結晶化ガラス基板を用いることも可能である。n型半導体表面には反射防止膜101と表面電極102、p型半導体裏面には裏面電極105が形成されている。

[0031] なお、本発明のp-n接合素子は、図1に示した構成の太陽電池セルに限らず、受光面に電極の無い裏面電極型（バックコンタクト型）太陽電池セル

等にも適用可能である。

実施例 6

[0032] (熱電発電モジュール)

図2は前記のいずれかの方法により、n型半導体結晶化ガラス202およびp型半導体結晶化ガラス203を金属電極201にショットキー接合して形成されたΠ文字型熱電変換素子の構造図である。この素子をそれぞれ電氣的に並列あるいは直列に接合することにより、熱電発電モジュールを作製することができる。

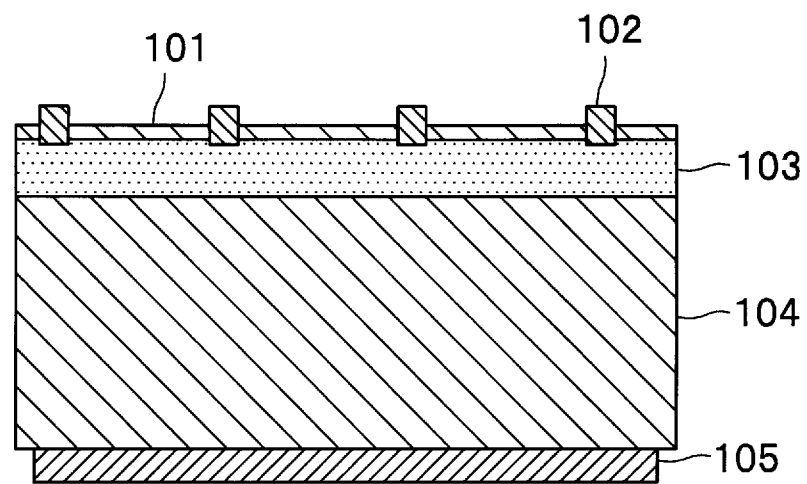
符号の説明

[0033] 101 反射防止膜
102 表面電極
103, 202 n型半導体結晶化ガラス
104 p型Si基板
105 裏面電極
201 金属電極
203 p型半導体結晶化ガラス

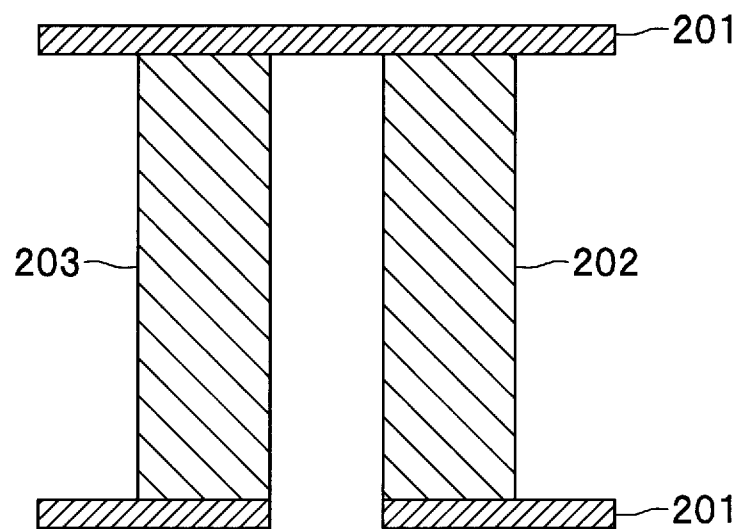
請求の範囲

- [請求項1] バナジウム酸化物を含有する異なる極性の半導体ガラス同士が接合されたことを特徴とする半導体接合素子。
- [請求項2] 請求項1において、前記半導体ガラスの少なくとも一部が結晶化されていることを特徴とする半導体接合素子。
- [請求項3] 請求項2において、異なる結晶化率の半導体ガラス同士が接合されたことを特徴とする半導体接合素子。
- [請求項4] バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと、該半導体ガラスと異なる極性の単体半導体あるいは化合物半導体とが接合されたことを特徴とする半導体接合素子。
- [請求項5] バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと、金属とが接合されたことを特徴とするショットキー接合素子。
- [請求項6] 半導体ガラス表面を酸化あるいは還元させることを特徴とする半導体接合素子の製造方法。
- [請求項7] バナジウム酸化物を含有する半導体ガラスと、単体半導体や化合物半導体、あるいは金属とを陽極接合により接合することを特徴とする半導体接合素子の製造方法。
- [請求項8] 請求項1乃至4のいずれかに記載された半導体接合素子を用いたことを特徴とする太陽電池セル。
- [請求項9] 請求項1乃至4のいずれかに記載された半導体接合素子を用いたことを特徴とする熱電変換素子。
- [請求項10] 請求項1乃至4のいずれかに記載された半導体接合素子を用いたことを特徴とするダイオード。
- [請求項11] 請求項1乃至4のいずれかに記載された半導体接合素子を用いたことを特徴とするトランジスタ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L29/26(2006.01)i, H01L29/861(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)i, H01L35/22(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)

H01L29/26, H01L29/861, H01L31/04, H01L35/22

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 Y	A.Axelevitch et al., Preparation and investigation of VOx thin films of n- and p-types, Thin Solid Films, 2007.04.11, Vol.515, No.24, p.8446-8449	1-3, 6, 10-11 6, 8-11
X Y A	JP 2009-529798 A (Corus Technology B.V.), 20 August 2009 (20.08.2009), entire text; fig. 1 to 2 & US 2007/0261733 A1 & EP 1997151 A & WO 2007/104547 A1 & KR 10-2008-0104346 A & CN 101438417 A & AU 2007224649 A	4, 8 8-11 7
X Y A	JP 2005-260097 A (TDK Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), entire text; fig. 1 (Family: none)	4 8-11 7

☒ 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
02 November, 2011 (02.11.11)Date of mailing of the international search report
15 November, 2011 (15.11.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070007

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-302758 A (ISMAN J Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	5, 9 8-11
X Y	JP 2005-251917 A (Denso Corp.), 15 September 2005 (15.09.2005), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	5, 9 8-11
Y	JP 59-27253 A (Shinei Kabushiki Kaisha), 13 February 1984 (13.02.1984), entire text; fig. 1 to 8 & US 4507643 A & EP 101249 A2 & DE 3375213 D & CA 1199064 A	6, 8-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L29/26(2006.01)i, H01L29/861(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)i, H01L35/22(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. H01L29/26, H01L29/861, H01L31/04, H01L35/22

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)

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	A. Axelevitch et al., Preparation and investigation of VOx thin films of n- and p-types, Thin Solid Films, 2007.04.11, Vol.515, No.24, p.8446-8449	1-3, 6, 10-11 6, 8-11
X Y A	JP 2009-529798 A (コラス、テクノロジー、ベスローテン、フェンノートシャップ) 2009.08.20, 全文, 図1-2 & US 2007/0261733 A1 & EP 1997151 A & WO 2007/104547 A1 & KR 10-2008-0104346 A & CN 101438417 A & AU 2007224649 A	4, 8 8-11 7

☒ 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

0 2 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 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 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)

安田 雅彦

4 M

9 4 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 2

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
X Y A	JP 2005-260097 A (TDK株式会社) 2005.09.22, 全文, 図1 (ファミリーなし)	4 8-11 7
X Y	JP 2005-302758 A (株式会社イスマンジェイ) 2005.10.27, 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	5, 9 8-11
X Y	JP 2005-251917 A (株式会社デンソー) 2005.09.15, 全文, 図1- 7 (ファミリーなし)	5, 9 8-11
Y	JP 59-27253 A (神栄株式会社) 1984.02.13, 全文, 第1-8図 & US 4507643 A & EP 101249 A2 & DE 3375213 D & CA 1199064 A	6, 8-11