

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009 年 4 月 23 日 (23.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/051208 A1

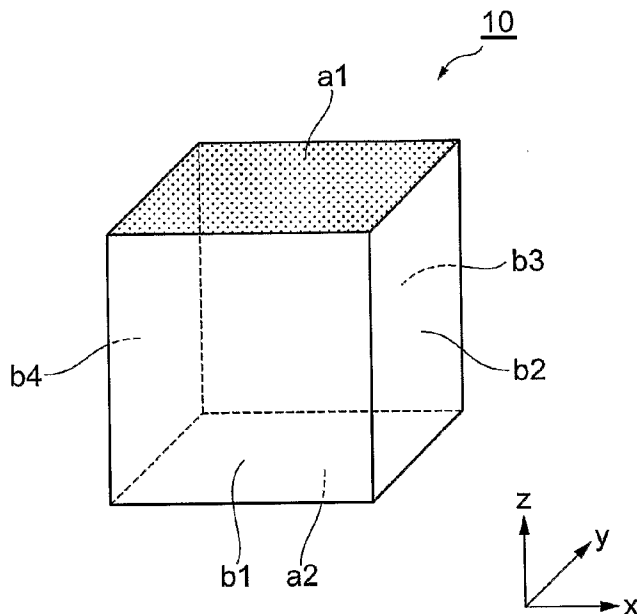
- (51) 国際特許分類:
H01L 35/32 (2006.01) *H01L 35/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068811
- (22) 国際出願日: 2008 年 10 月 9 日 (09.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2007-271651
2007 年 10 月 18 日 (18.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 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): 廣山雄一 (HIROYAMA, Yuichi) [JP/JP]; 〒3002617 茨城県つくば市吉沼 2 3 9 6 - 1 7 Ibaraki (JP). 貞岡和男 (SADAOKA, Kazuo) [JP/JP]; 〒3050821 茨城県つくば市春日 2 - 4 0 - 1 - 5 1 1 Ibaraki (JP). 沢辺佳成 (SAWABE, Yoshinari) [JP/JP]; 〒3004232 茨城県つくば市北太田 5 5 0 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 中山亨, 外 (NAKAYAMA, Tohru et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友化学知的財産センター株式会社内 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: THERMOELECTRIC CONVERSION ELEMENT, THERMOELECTRIC CONVERSION MODULE USING THE THERMOELECTRIC CONVERSION ELEMENT, AND MANUFACTURING METHOD FOR THE THERMOELECTRIC CONVERSION MODULE

(54) 発明の名称: 熱電変換素子、熱電変換素子を用いた熱電変換モジュール及び熱電変換モジュールの製造方法

図 1



(57) Abstract: Provided are a thermoelectric conversion element, a thermoelectric conversion module using the thermoelectric conversion element, and a manufacturing method for the thermoelectric conversion module. The thermoelectric conversion element has a hexahedral shape, of which the two confronting faces and the remaining four faces have different reflectances to a light. The thermoelectric conversion module comprises a plurality of p-type thermoelectric conversion elements and a plurality of n-type thermoelectric conversion elements, and a plurality of electrodes connecting the end faces of each pair of the p-type thermoelectric conversion elements and the n-type thermoelectric conversion elements electrically with each other, thereby to connect the p-type thermoelectric conversion elements and the n-type thermoelectric conversion elements electrically in series alternately of the p-type and the n-type. At least one of the n-type thermoelectric conversion elements and the p-type thermoelectric conversion elements has a hexahedral shape, of which the two confronting faces and the remaining four faces have different reflectances to a light,

and of which the two confronting faces are individually jointed to the electrodes.

(57) 要約: 本発明は熱電変換素子、熱電変換素子を用いた熱電変換モジュール及び熱電変換モジュールの製造方法を提供する。熱電変換素子は、形状が 6 面体であって、互いに対向する 2 面と他の 4 面とは、光に対する反射率が異なる。熱電変換モジュールは、複数の p 型熱電変換素子及び複数の n 型熱電変換素子と、前記複数の p 型熱電変換素子及び複数の n 型熱電変換

[続葉有]

WO 2009/051208 A1



(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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

素子の各一对の端面同士を電氣的に接続し、前記複数の p 型熱電変換素子及び複数の n 型熱電変換素子を p 型 n 型交互に電氣的に直列に接続させる複数の電極と、を備え、前記 n 型熱電変換素子及び p 型熱電変換素子の少なくとも 1 つは、形状が 6 面体であって、互いに対向する 2 面と他の 4 面とは、光に対する反射率が異なり、前記互いに対向する 2 面がそれぞれ前記電極と接合されている。

明 細 書

熱電変換素子、熱電変換素子を用いた熱電変換モジュール及び 熱電変換モジュールの製造方法

5

技術分野

本発明は、熱電変換素子、熱電変換素子を用いた熱電変換モジュール及び熱電変換モジュールの製造方法に関する。

10 背景技術

熱電変換素子は異方性を有するものが多く、最も効率よく発電をするためには、熱電変換素子の特定の方位に温度差を与える必要がある。したがって、熱電変換モジュールの効率を向上させるためには、熱電変換モジュールの熱の流れの方向と、この熱電変換モジュールを構成する熱電変換素子の温度差が与えられるべき特定の方位（以下、特定の方位と
15 記述することがある。）と、を一致させる必要がある。

特開2007-509498号公報では、p型及びn型の熱電変換素子を特定の方位に揃えて配置するために、熱電変換素子の形状を正六角形の角柱体、すなわち、熱電変換素子の表面形状について、上面及び底面が正六角形であり側面が矩形である角柱体とすることが示されている。このような熱電変換素子は、正六角形と矩形との表面形状の違いを利用することによって、その特定の方位が認識され、例えばロボットを使用することによって、複数の熱電変換素子の特定の方位が、熱の流れの方向に揃えて配置される。

20

発明の開示

しかしながら熱電変換素子の断面積、高さ等の形状は、熱電変換素子を構成する材料の特性やモジュールの構造に応じて適正化を行なう必要があり、特定の方位を検出し易くす
25

るだけの目的で熱電変換素子の表面形状を設計することは適当ではない。

そこで本発明は、熱電変換素子の表面形状からは、その特定の方位が認識し難い場合であっても、この熱電変換素子の特定の方位を熱の流れの方向に向けて配置しやすい熱電変換素子、この熱電変換素子を用いた熱電変換モジュール及び熱電変換モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

本発明に係る熱電変換素子は、形状が6面体であって、互いに対向する2面と他の4面とは、光に対する反射率が異なる。

本発明によれば、形状が6面体の熱電変換素子の互いに対向する2面と他の4面との光に対する反射率の違いを利用することによって、熱電変換素子の温度差が与えられるべき特定の方位を認識でき、熱電変換素子の特定の方位を熱の流れに向けて容易に配置させることができる。ここで、温度差が与えられるべき特定の方位とは、その方位と平行に熱電変換素子に温度差を与えた場合、他の方位に温度差を与えた場合に比して、特に熱起電力や電流値等の熱電変換特性を向上させることができる方位のことである。この温度差が与えられるべき特定の方位は、例えば、熱電変換素子のそれぞれの方位における熱電変換特性をあらかじめ測定しておくなどして、決定すればよい。より具体的には、熱電変換特性は、熱電変換素子において、以下の式(1)により求まる Z 、すなわち性能指数の値に依存し、この値が大きいほど熱電変換特性が良好とされる。本発明においては、熱電変換素子のそれぞれの方位における Z の値のうち、 Z の値がより高い値であった方位を特定の方位とすればよい。

$$Z = \alpha^2 \times \sigma / \kappa \quad (1)$$

(ここで、 Z は性能指数の値であり、 α はゼーベック係数の値、 σ は電気伝導度の値、 κ は熱伝導度の値である。)

ここで、熱電変換素子は、金属酸化物を含むことが好ましい。

また、6面体は、直方体であることが好ましく、なかでもより好ましくは立方体である。

なお、本発明において、直方体、立方体などの6面体は、その稜及び／又は頂点が面取り

加工されたものであってもよい。

熱電変換素子の形状が直方体の場合には、熱電変換素子の特定の方位をその表面形状によって認識することが困難であり、なかでも特に、熱電変換素子の形状が立方体の場合においては、熱電変換素子の特定の方位をその表面形状によって認識することができない。

- 5 そのため、直方体である場合において反射率の違いを利用して、熱電変換素子の特定の方位を認識できることは特に有用であり、立方体である場合において極めて有用である。

また、本発明に係る熱電変換モジュールは、複数の p 型熱電変換素子及び複数の n 型熱電変換素子と、複数の p 型熱電変換素子及び複数の n 型熱電変換素子の各一对の端面同士を電氣的に接続し、複数の p 型熱電変換素子及び複数の n 型熱電変換素子を p 型 n 型交互
10 に電氣的に直列に接続させる複数の電極と、を備え、n 型熱電変換素子及び p 型熱電変換素子の少なくとも 1 つは、形状が 6 面体であって、互いに対向する 2 面と他の 4 面とは、光に対する反射率が異なり、互いに対向する 2 面がそれぞれ電極と接合される。

本発明に係る熱電変換モジュールは、熱電変換素子の上記の互いに対向する 2 面がそれぞれ電極と接合されているので、各熱電変換素子の特定の方位を熱の流れに揃えて配置す
15 ることが容易なものである。個々の熱電変換素子の特定の方位を熱の流れの向きに揃えて配置することにより、複数の熱電変換素子から構成される熱電変換モジュールの発電効率を容易に高めることができる。

さらにまた、本発明に係る熱電変換モジュールの製造方法は、上述の熱電変換素子の互いに接する少なくとも 2 面の反射率を測定し比較する工程と、反射率の比較結果に基づい
20 て熱電変換素子の、温度差が与えられるべき特定の方位を認識する工程と、を備える。

本発明によれば、6 面体の熱電変換素子における、互いに対向する 2 面と他の 4 面との光に対する反射率の大小関係が予めわかっているならば、互いに接する少なくとも 2 面の反射率を測定して比較することによって、熱電変換素子の上記の特定の方位を認識することができる。そして、測定された反射率の比較結果に基づいて、熱電変換素子の特定の方位を
25 熱の流れ方向に向けて配置することができる。これにより、熱電変換モジュールを構成す

る複数の熱電変換素子を、最も優れた性能を発揮できるような方向へ向けて配置することが可能となり、熱電変換モジュールの発電効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

- 5 図1は、本発明の実施形態に係る熱電変換素子10の一例における斜視図である。
- 図2は、本発明の実施形態に係る熱電変換素子10を用いた熱電変換モジュール1の一例における断面図である。
- 図3は、本発明の実施形態に係る熱電変換素子10を用いた熱電変換モジュール1の他の一例における断面図である。
- 10 図4は、本発明の実施形態に係る熱電変換素子10を用いた熱電変換モジュールの製造方法の一例における概略図である。
- 図5は、図4における真空ピンセット24の一例における概略図である。

符号の説明

- 1 熱電変換モジュール、
- 15 2 第1の基板、
- 3 p型熱電変換素子、
- 4 n型熱電変換素子、
- 6 第2の電極、
- 7 第2の基板、
- 20 8 第1の電極、
- 9 接合材、
- 10 熱電変換素子、
- 12 支持枠、
- a 1, a 2 互いに対向する2面、
- 25 b 1, b 2, b 3, b 4 他の4面。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において、同一又は相当要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。また、各図面の寸法比率は、必ずしも実際の寸法比率とは一致していない。

5

熱電変換素子

図1は、本発明の実施形態に係る熱電変換素子10の一例における斜視図である。本発明に係る熱電変換素子は、例えば図1のような6面体である。そして、互いに対向する2面a1、a2と、他の4面b1、b2、b3、b4とは、光に対する反射率が互いに異なっている。図1において、面a1と面a2とは反射率が互いに等しい。一方、面b1、b2、b3、b4は反射率が互いに全て等しい。

反射率は、入射光の強度に対する反射光の強度の割合である。光としては、可視光、赤外光、紫外光のいずれでもよいが、2面a1、a2と、4面b1～b4との反射率を比較する際には、同一の波長で比較する必要がある。光に対する反射率は、照射する光の波長にも依存するからである。

熱電変換素子10の形状は、6面体であれば特に制限はないが、表面形状による特定の方位の認識が困難な直方体であることが好ましく、なかでも表面形状による特定の方位の認識ができない立方体であることが特に好ましい。

また、熱電変換素子10には、p型熱電変換素子及びn型熱電変換素子の2種類が存在する。また、各熱電変換素子10を構成する材料は特に限定されず、金属、金属酸化物等の種々の材料を用いることができる。

ここで、p型熱電変換素子及びn型熱電変換素子の好ましい材料として下記の材料がある。

例えば、p型の材料としては、 NaCo_2O_4 、 $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ 等の金属複合酸化物、 $\text{MnSi}_{1.73}$ 、 $\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Si}_2$ 、 $\text{Si}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$ 、 $\beta\text{-FeSi}_2$ 等のシリサイド、C

o Sb₃、FeSb₃、RFe₃CoSb₁₂ (RはLa、Ce又はYbを示す) 等のスクッテルダイト、BiTeSb、PbTeSb、Bi₂Te₃、PbTe等のTeを含有する合金等が挙げられる。

また、n型の材料としては、例えば、SrTiO₃、Zn_{1-x}Al_xO、CaMnO₃、
5 LaNiO₃、BaTiO₃、Ti_{1-x}Nb_xO等の金属複合酸化物、Mg₂Si、Fe_{1-x}Co_xSi₂、Si_{0.8}Ge_{0.2}、β-FeSi₂等のシリサイド、スクッテルダイト、Ba₈Al₁₂Si₃₀、Ba₈Al₁₂Ge₃₀等のクラスレート化合物、CaB₆、SrB₆、BaB₆、CeB₆等のホウ素化合物、BiTeSb、PbTeSb、Bi₂Te₃、PbTe等のTeを含有する合金等が挙げられる。

10 p型熱電変換素子及びn型熱電変換素子は、上記材料の中でも、特に金属酸化物を含むことが好ましい。

続いて、このような熱電変換素子の製造方法について説明する。まず、図1に示すような形状の熱電変換素子10を、熱電変換素子用材料の母体から切り出す。熱電変換素子用材料の母体には結晶異方性があるため、そこから切り出した熱電変換素子10にも異方性
15 がある。このとき、最も効率よく熱起電力を発生させるために必要な温度差を与えるべき方位（すなわち、特定の方位）が図1のZ方向であるとする、このZ方向に対して垂直な2つの面a1、a2が形成されるように、母材を切り出すことが好ましい。ここで、本実施形態では、2面a1、a2を電極に接合されるべき面とし、面a1、a2に対して垂直な温度差を与えた時に、他の2面間に同様の温度差を与えた時と比して、最も効率よく
20 熱起電力を発生するものとする。

次に、2面a1、a2と、他の4面b1～b4との光に対する反射率を互いに相違させる。2面a1、a2と他の4面b1～b4との光に対する反射率を互いに相違させる方法として、例えば研磨による方法が挙げられる。具体的には、耐水ペーパー、研磨布、電解研磨等、一般の金属又はセラミック材料を研磨するための研磨方法を用いることができる。
25 表面粗さが小さくなるように研磨すればするほど、光に対する反射率は向上する。

また、熱電変換素子10は、その全体が熱電効果を示す熱電材料から形成されているが、6面のうち2面の表面に、他の4面とは異なる熱電材料を積層することにより、光に対する反射率を変えることもできる。

5 熱電変換モジュール

続いて、上述の熱電変換素子10を用いた熱電変換モジュール1の一例について説明する。図2は、上述した熱電変換素子10を用いた熱電変換モジュール1の断面図である。図2に示されるように、熱電変換モジュール1は、第1の基板2、第1の電極8、熱電変換素子10、第2の電極6及び第2の基板7を備える。

- 10 第1の基板2は、例えば矩形状をなし、電氣的絶縁性で、かつ熱伝導性を有し、複数の熱電変換素子10の一端を覆うものである。この第1の基板の材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、マグネシア等が挙げられる。

- 第1の電極8は、第1の基板2上に設けられ、互いに隣接する熱電変換素子10の一端面同士を電氣的に接続するものである。この第1の電極8は、第1の基板2上の所定位置
15 に、例えば、スパッタや蒸着等の薄膜技術、スクリーン印刷、めっき、溶射等の方法を用いて形成することができる。また、所定形状の金属板等を例えば、はんだ、ろう付け等で第1の基板2上に接合させてもよい。第1の電極8の材料としては、導電性を有するものであれば特に制限されないが、電極の耐熱性、耐食性、熱電素子への接着性を向上させる観点から、チタン、バナジウム、クロム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、モリ
20 ブデン、銀、パラジウム、金、タングステン及びアルミニウムからなる群より選ばれる少なくとも1種の元素を主成分として含む金属が好ましい。ここで、主成分とは、電極材料中に50体積%以上含有されている成分を言う。

- 第2の基板7は、例えば矩形状をなし、熱電変換素子10の他端側を覆うものである。また、第2の基板7は、第1の基板2と平行に対向配置されている。第2の基板7は、第
25 1の基板2と同様に、電氣的絶縁性で、かつ熱伝導性を有するものであれば特に制限され

るものではなく、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、マグネシア等の材料を用いることができる。

第2の電極6は、互いに隣接する熱電変換素子10の他端面同士を電氣的に接続するものであり、第2の基板7の下面に、例えば、スパッタや蒸着等の薄膜技術、スクリーン印刷、めっき、溶射等の方法を用いて形成することができる。そして、この第2の電極6と、熱電変換素子10の下端面側に設けられた第1の電極8とにより、熱電変換素子10は電氣的に直列に接続されている。

p型熱電変換素子3及びn型熱電変換素子4は、第1の基板2及び第2の基板7間に交互に並んで配置されると共に、これらの両面が対応する第1の電極8及び第2の電極6の表面に対して、例えば、AuSb、PbSb系のはんだや銀ペースト等の接合材9により固定され、全体として電氣的に直列に接続されている。この接合材は、熱電変換モジュールとしての使用時に固体であるものが好ましい。

そして、熱電変換モジュール1を構成する複数のp型熱電変換素子3及びn型熱電変換素子4において、各熱電変換素子10の互いに対向する2つの面a1、a2は、例えば接合材9を介して電極6、8と接合される。

互いに対向する2つの面a1、a2と他の4つの面b1～b4とは、互いに異なる反射率を有する。熱電変換素子は異方性を有するものが多く、最も効率よく発電をするためには、熱電変換素子の特定の方位に温度差を与える必要がある。したがって、熱電変換モジュールの効率を向上させるためには、熱電変換モジュールの熱の流れの方向と、この熱電変換モジュールを構成する熱電変換素子の温度差が与えられるべき特定の方位とを一致させる必要がある。後述するように、本実施形態に係る熱電変換素子は、反射率の相違に基づいて、温度差が与えられるべき特定の方位を容易に認識することができる。すなわち、どの面が面a1、a2であるかが認識できる。これにより、2つの面a1、a2が電極と接合するように配置することができ、各熱電変換素子の特定の方位を、熱の流れの方向に揃えて配置させることが容易となる。したがって、熱電変換素子の備え得る性能を最大限

に発揮させることが可能となり、熱電変換モジュールの発電効率を高めることができる。
本実施形態では、例えば、熱の流れ方向とは、図2の上下方向であるが、特にこれに限定
されるものではない。

なお、本発明に係る熱電変換モジュールは、上述した実施形態に限られるわけではない。

- 5 ここで、図3に、上記の熱電変換素子10を用いたいわゆるスケルトン型の熱電変換モジ
ュール1の一例における断面図を示す。図3が図2と異なる点は、熱電変換モジュール1
における互いに対向する1対の基板2、7がなく、代わりに、複数の熱電変換素子10の
間に介在し各熱電変換素子10の高さ方向の中央部を取り囲むように保持して各々の熱電
変換素子を適切な位置に固定するための支持枠12を備える点であり、それ以外の構成は
10 図2における熱電変換モジュールと同様である。

支持枠12は、熱的絶縁性及び電氣的絶縁性を有し、この支持枠12には、熱電変換素
子10が配置されるべき位置に、それぞれ複数の挿通孔12aが形成されている。この挿
通孔12aは、熱電変換素子3、4の断面形状に対応する正方形、矩形状等の形状をなし
ている。

- 15 この挿通孔12aには、各熱電変換素子10が嵌合されている。そして、挿通孔12a
の内壁面と熱電変換素子10の側面との間は非常に狭いため、支持枠12は複数の熱電変
換素子10を保持し固定することができる。また、必要に応じて、例えば、挿通孔12a
の内壁面には接着剤等を充填し、より強固に熱電変換素子10を固定することもできる。
このようにして、熱電変換素子10は、支持枠12により保持されている。

- 20 この支持枠12の材料としては、熱的絶縁性及び電氣的絶縁性を有するものであれば、
特に制限されるものではなく、例えば、樹脂材料、セラミック材料を用いることができる。
支持枠12の材料は、熱電変換モジュール1の作動温度で溶融しない材料から適宜選択す
ればよく、例えば、作動温度が室温程度の場合には、ポリプロピレン、ABS、ポリカー
ボネイト等を、また作動温度が室温～200℃程度の場合には、ポリアミド、ポリイミド、
25 ポリアミドイミド、ポリエーテルケトン等のスーパーエンジニアリングプラスチック等を、

また作動温度が200℃程度以上である場合には、アルミナ、ジルコニア、コージェライト等のセラミックス材料を用いればよい。これらの材料は、単独で又は2種以上を組み合わせて用いられる。

このような熱電変換モジュールにおいても、上述の熱電変換素子10を用い、2面1a, 5 1bを電極と接合させることにより、複数の熱電変換素子10の特定の方位を熱の流れの方向に揃えて配置された熱電変換モジュールを容易に作製できる。そのため、発電効率の高い熱電変換モジュールを作製することができる。

上記スケルトン型の熱電変換モジュールは、図2に示す熱電変換モジュールのように、複数の熱電変換素子10及び複数の電極6、8が基板2、7に挟まれていないため、各熱 10 電変換素子10に作用する熱応力を低減させることができるとともに、接触熱抵抗を低減させることができる点で有用である。

熱電変換モジュールの製造方法

続いて、図4に本発明に係る熱電変換素子を用いた熱電変換モジュールの製造方法の一 15 例を示す。本実施形態においては、図3に示されるようなスケルトン型の熱電変換モジュールの製造方法について詳述する。

互いに対向する2面a1、a2と他の4面b1～b4との光に対する反射率が互いに異なる熱電変換素子10を用いた熱電変換モジュールの製造方法は、例えば、以下の工程を含むものである。すなわち、図4に示す熱電変換モジュールの製造システム20は、熱電 20 変換素子10の整列工程、反射光強度測定工程、方位認識工程、熱電変換素子の並べ替え工程を含む。

まず、熱電変換素子10の整列工程では、上述の複数の熱電変換素子10が一行に並べられる。

熱電変換素子10の整列工程は、複数の熱電変換素子10が載置されたベルトコンベア 25 ー33aと、熱電変換素子10を一行に並べるための互いに水平方向に対向する2枚の板

30と、1つの熱電変換素子10を一定期間待機させるためのシャッター31とにより実現される。

ベルトコンベアー33aの上面32aには作製された複数の熱電変換素子10がランダムな方位にそれぞれ載置されている。ベルトコンベアー33aにより、その上面32a上に広がって載置されている複数の熱電変換素子10もまた、矢印方向へ移動される。

2枚の板30は、上面32a上に互いに水平方向に対向配置され、ベルトコンベアー33aの流れ方向に向かって、その水平方向の間隔は徐々に狭くなるようにされ、最も狭い部分は熱電変換素子10の幅と同等程度とされている。これにより、上面32a一面に広がって載置されていた熱電変換素子10は、流れ方向へ進むにつれて、2枚の板30にあ

10 たって一列に整列される。

一列に整列された熱電変換素子10は、シャッター31により後述する次の工程へ進む前に一定期間待機させられる。シャッター31は、2枚の板30の間隔が最も狭くなった部分のさらに下流側に取り付けられた自動開閉式の板である。このシャッター31は、板30間に整列された熱電変換素子10を1つ1つ順に次の工程のベルトコンベアー33b

15 へ送り出すために、熱電変換素子10を一定期間待機させることができる。

次に、熱電変換素子10の反射光強度測定工程では、2つの反射率センサー22、23により各素子の反射率を測定する。

反射率測定工程において、上記シャッター31が開き1つの熱電変換素子10がベルトコンベアー33bの上面32bに載って流れ、反射率を測定可能な所定の位置まで到達すると、反射率を測定可能な2つの反射率センサー22、23が、熱電変換素子10の少なくとも隣接する2面の反射率を測定する。2面の反射率の測定結果は、コンピュータ21に伝送される。

20

反射率センサー22は、特定の波長の光を熱電変換素子10の上面に入射させる光照射部22aと、その入射光に対する反射光を受光する光受光部22bとを含んでいる。光照射部22aは、熱電変換素子10の上面に対して垂直に所定の強度の光を入射させる。そ

25

して光受光部 2 2 b は、熱電変換素子 1 0 の光入射面からほぼ垂直に出射された反射光の強度を測定する。また、反射率センサー 2 3 は、光照射部 2 2 a と同じ波長の光を、熱電変換素子 1 0 のいずれかの側面に所定の強度で垂直に入射させる光照射部 2 3 a と、当該側面からほぼ垂直に反射される反射光の強度を測定する光受光部 2 3 b とを有する。これ
5 ら 2 つの反射率センサー 2 2、2 3 を用いることにより、6 面体の熱電変換素子 1 0 の隣接する 2 面からの反射率を得ることができる。

なお、反射率は、熱電変換素子のある 1 面に対して光を照射した時の、入射光の強度に対する反射光の強度の割合によって算出することができる。

熱電変換素子 1 0 における、互いに対向する 2 面 a 1、a 2 と他の 4 面 b 1 ~ b 4 との
10 光に対する反射率の大小関係は熱電変換素子の製造段階で予め把握されており、コンピュータ 2 1 に記憶されている。そのため、熱電変換素子 1 0 の 2 面から反射率センサー 2 2、2 3 によって測定されたそれぞれの反射率に基づいて、コンピュータ 2 1 が、方位認識工程において、熱電変換素子 1 0 の特定の方位を認識することができる。

ここで、認識の原理について詳しく説明する。反射率センサー 2 2、2 3 によって測定
15 された 1 つの熱電変換素子 1 0 における 2 つの面からの反射率の比較結果は 2 通り考えられる。すなわち、2 つ面の反射率が同じ場合と、2 つ面の反射率が異なる場合とである。なお、各面の反射率の測定結果には誤差が含まれるため、反射率の差が所定の閾値以下（例えば 1 % 以下）であれば、反射率が同一と判断できる。

そして、測定された 2 面の反射率が異なる場合、予め 2 面 a 1、a 2 の反射率を他の 4
20 面 b 1 ~ b 4 の反射率よりも高く設定していたのであれば、反射率の高い方の面が、図 1 における面 a 1、a 2、すなわち、電極と接合すべき面であると認識できる。このようにして、熱電変換素子の特定の方位を認識できる。

また、測定された 2 面の反射率が異なる場合、予め 2 面 a 1、a 2 の反射率を他の 4 面
b 1 ~ b 4 の反射率よりも低く設定していたのであれば、反射率の低い方の面が、図 1 に
25 における面 a 1、a 2 と認識できる。

さらに、測定された２面 a 1, a 2 の反射率が同じ場合には、予め２面 a 1, a 2 の反射率と他の４面 b 1 ~ b 4 の反射率との大小関係を予めどのように設定していたとしても、反射率を測定した２面に対して垂直な位置にある２面が図 1 の面 a 1, a 2 であると認識できる。

5 そして、これによって、ベルトコンベアー 3 3 b や 3 3 c に載置された熱電変換素子 1 0 の上面又は４つの側面のうちのどの面が面 a 1 又は面 a 2 であるのかが認識できる。このようにしてコンピュータ 2 1 により認識された特定の方位の認識結果は、後述する熱電変換素子配置装置 3 6 の制御に用いられる。

10 なお、反射率を算出する場合、上述の反射率センサー 2 2、2 3 自体が、反射率を直接算出する機能を備えていてもよいが、コンピュータ 2 1 自体が、それぞれの光照射部 2 2 a, 2 3 a から出射された入射光の強度と、それぞれの光受光部 2 2 b, 2 3 b において観測された反射光の強度とにもとづいて、反射率を算出してもよい。また、光照射部 2 2 a 及び光照射部 2 3 a から各面に入射する光の強度が互いに同じである場合には、反射光強度を比較すれば反射率を比較したこととなる。

15 反射率センサー 2 2、2 3 により反射率が測定された後、ベルトコンベアー 3 3 b の上面 3 2 b に載置された熱電変換素子 1 0 は、その方位を保ったまま矢印方向へ進み、次のベルトコンベアー 3 3 c の上面 3 2 c に進む。そして、一定期間が経ち、シャッター 3 1 が開いて次の測定対象となる熱電変換素子 1 0 が上面 3 2 a から上面 3 2 b 上へ移されると、次の熱電変換素子 1 0 の２面の反射率が反射率センサー 2 2、2 3 によって測定され
20 る。

最後に、コンピュータ 2 1 の指示により、熱電変換素子配置装置 3 6 が、各熱電変換素子 1 0 を吸引し、面 a 1, a 2 が上下方向に配置されるように素子の特定の方位を調節した後、支持枠 1 2 にこの素子を配置する。

25 まず、ベルトコンベアー 3 3 c の隣には、載置台 4 0 が配置され、載置台 4 0 上には、前述のスケルトン型熱電変換モジュール用の支持枠 1 2 が置かれる。熱電変換素子配置装

置36は、真空ピンセット24と、真空ピンセット24を図4のx方向及びz方向に移動可能とするx軸部35と、x軸部35の両端に配置されx軸部35をy方向に移動可能とするy軸部34とを有している。

真空ピンセット24は、図5に示すように、円筒状の腕部25とその先端にカップ状の吸盤部26とを有する。円筒状の腕部25は先端側から順に、先端部25c、中間部25b、基部25aの3部分からなる。先端部25cには、熱電変換素子10の一面を真空吸引により吸着すると共に、真空状態を解除することにより熱電変換素子10の脱着を可能とする吸盤部26が固定されている。中間部25bと先端部25cとは、中間部25bに対して先端部25cを、x軸を中心に $\pm 180^\circ$ 回動可能とする関節27bにより接続されている。また、基部25aと中間部25bとは、基部25aに対して中間部25bを、y軸を中心に $\pm 180^\circ$ 回動可能とする関節27aにより接続されている。これにより、関節27a、27bを必要に応じて屈曲させることにより、吸盤部26の位置を変えることができ、ベルトコンベアー33c上の熱電変換素子10の上面及び側面のうちの任意の面を吸着することができる。

このようにして、コンピュータ21による特定の方位の認識に基づいて、電極と接合されるべき面a1又はa2が選択的に真空ピンセット24により吸着される。ここで、ベルトコンベアー33c上の熱電変換素子10の上面が面a1又はa2であると認識されていれば、真空ピンセット24で素子の上面を吸引する。一方、熱電変換素子10のいずれかの側面が面a1又はa2であるとされていれば、関節27a、27bを必要に応じて屈曲し、この側面を真空ピンセット24で吸引する。その後、x軸部35により真空ピンセット24が上方に引き上げられることにより熱電変換素子10がZ方向上方に吊り上げられ、その後、関節27a、27bが屈曲されている場合には関節27a、27bの屈曲を解除することにより、熱電変換素子10の上面が面1a又は2aとなるように素子が配置される。このようにして、熱電変換素子10の特定の方位の、熱の流れの向きへの並べ替えが完成するのである。その後、熱電変換素子10は、x軸部35及びy軸部34の駆動によ

り、支持枠 12 の所定の挿通孔 12 a の上方まで移動される。そして、真空ピンセット 24 を下方に移動させることにより、方位が正しくそろえられた熱電変換素子 10 を挿通孔 12 a 内に挿入する。

5 なお、熱電変換素子 10 は p 型熱電変換素子 3 及び n 型熱電変換素子 4 の 2 種類がある。したがって、p 型と n 型の熱電変換素子を交互に正しく配置するためには、例えば、まずどちらか一方の熱電変換素子 10 を、支持枠 12 の挿通孔 12 a に対して 1 つ置きに配置し、全ての挿通孔 12 a のうち半数が埋まった時点で、もう一方の熱電変換素子 10 に関して同様の工程を行えばよい。

10 その後、最終的に熱電変換モジュールとして完成させるためには、熱電変換素子に対して電極を接合すればよい。これにより、発電効率の向上が可能である熱電変換モジュールを製造することができる。

15 また、上記支持枠 12 は、スケルトン型熱電変換モジュールにおいて用いられる、熱電変換素子 10 を強固に固定し保持するための枠でなくてもよい。例えば、図 2 に示すような互いに対向する基板の間に、複数の熱電変換素子が挟まれた構造をとる熱電変換モジュールを製造する場合には、例えば、この支持枠 12 の挿通孔 12 a を熱電変換素子の外形よりも十分に大きな外形となるようにし、さらに、この支持枠 12 の下に電極付の基板を予め配置し、挿通孔 12 a を介して電極上に熱電変換素子を所定の方位で配置し、後工程において支持枠を除去した後に他方の基板を載置し、電極と素子とを接合すればよい。このとき、支持枠 12 は、作業中に熱電変換素子が転倒したり移動したりしないようにする
20 仮押さえ用の枠として用いることができる。また、支持枠 12 の代わりに単なる枠付きの容器を用い、本工程では熱電変換素子を所望の方位に整列することのみとして、熱電変換素子 10 の枠への配置工程や電極上への配置工程は、他の装置を用いて行うこともできる。

25 なお、上述のように熱電変換素子 10 における互いに対向する 2 面 a 1, a 2、すなわち熱電変換モジュールの組立時に接合材又は電極と接する 2 面 a 1, a 2 の反射率と、他の 4 面 b 1 ~ b 4 の反射率との大小関係が予め認識されていれば、隣接する 2 面のみの測

定により特定の方位を判別できるが、2面a 1, a 2の反射率と、他の4面b 1～b 4の反射率との大小関係が不明の場合でも、3つの面の反射率を測定し、それらの反射率を比較することにより、熱電変換素子10の特定の方位は判断できる。

5 以上、本発明における好適な実施形態を具体的に示したが、本発明はこれに限定されるものではない。特に、熱電変換モジュールの製造方法は、図2に示すような、複数の熱電変換素子10が互いに対向する二枚の基板に挟まれたもの、すなわち、基板、電極、接合材、熱電変換素子が転倒しないようにする仮抑え用の枠が、この順に積層された熱電変換モジュールに適用できるということはいうまでもない。なお、本発明は上記実施形態に限定されず、さまざまな変形態様が可能である。

10

産業上の利用可能性

本発明によれば、熱電変換素子の表面形状からは、その特定の方位が認識し難い場合であっても、この熱電変換素子の特定の方位を熱の流れの方向に向けて配置しやすい熱電変換素子が提供される。また、本発明によれば、熱電変換素子を用いた熱電変換モジュール
15 及び熱電変換モジュールの製造方法が提供される。

請求の範囲

1. 形状が6面体であって、互いに対向する2面と他の4面とは、光に対する反射率が異なる熱電変換素子。
- 5 2. 前記熱電変換素子は、金属酸化物を含む請求項1記載の熱電変換素子。
3. 前記6面体は、直方体である請求項1又は2記載の熱電変換素子。
4. 複数のp型熱電変換素子及び複数のn型熱電変換素子と、
前記複数のp型熱電変換素子及び複数のn型熱電変換素子の各一对の端面同士を電
氣的に接続し、前記複数のp型熱電変換素子及び複数のn型熱電変換素子をp型n型
10 交互に電氣的に直列に接続させる複数の電極と、を備え、
前記n型熱電変換素子及びp型熱電変換素子の少なくとも1つは、形状が6面体で
あって、互いに対向する2面と他の4面とは、光に対する反射率が異なり、前記互い
に対向する2面がそれぞれ前記電極と接合された熱電変換モジュール。
5. 請求項1～3のうちいずれかの熱電変換素子の、互いに接する少なくとも2面の反
15 射率を測定し比較する工程と、
前記の比較結果に基づいて熱電変換素子の、温度差が与えられるべき特定の方位を
認識する工程と、を備える熱電変換モジュールの製造方法。

図 1

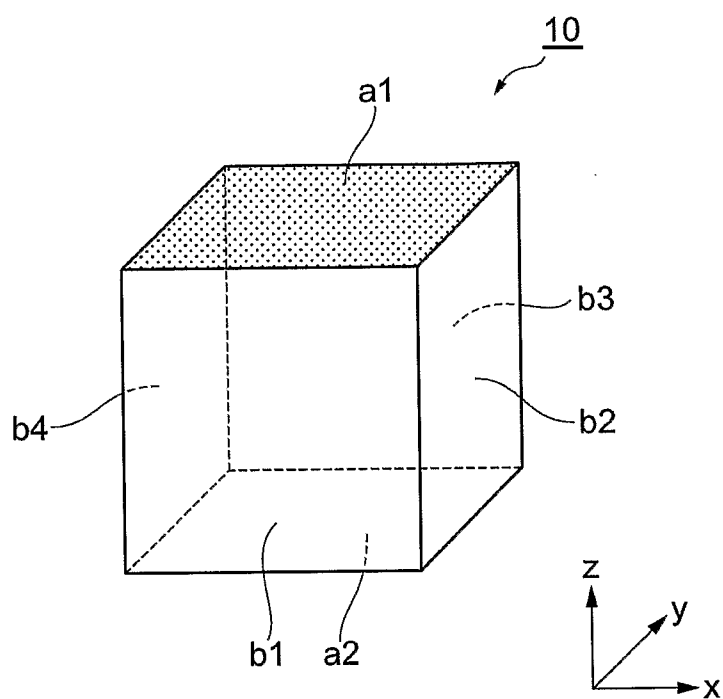
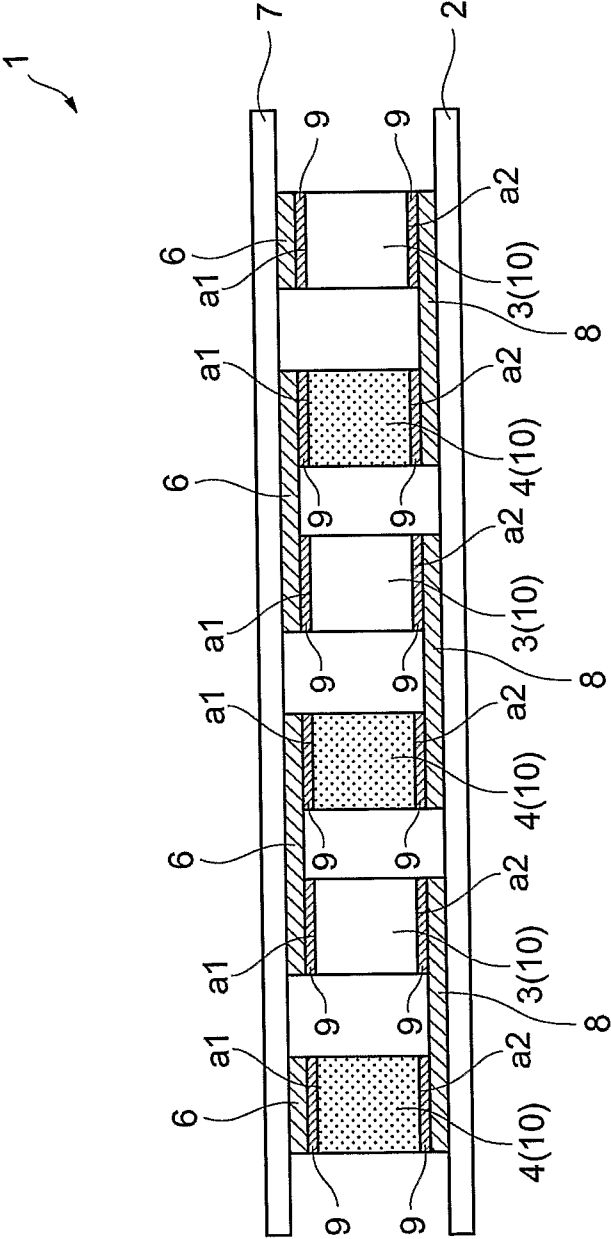


図 2



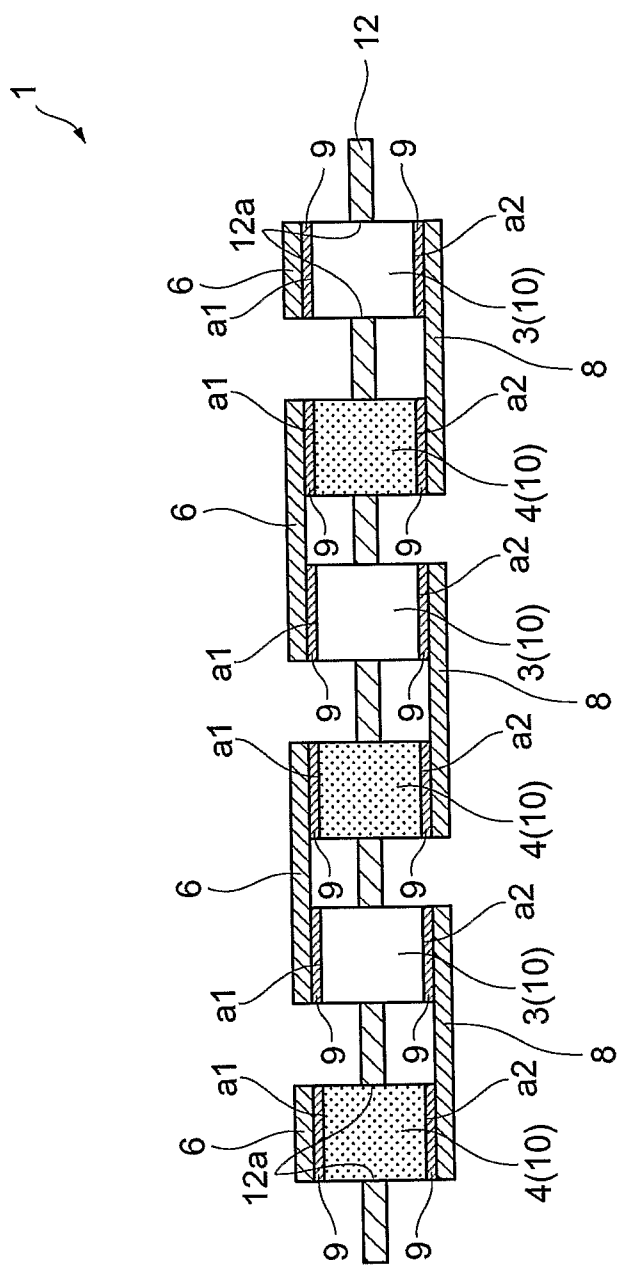


図 3

図 4

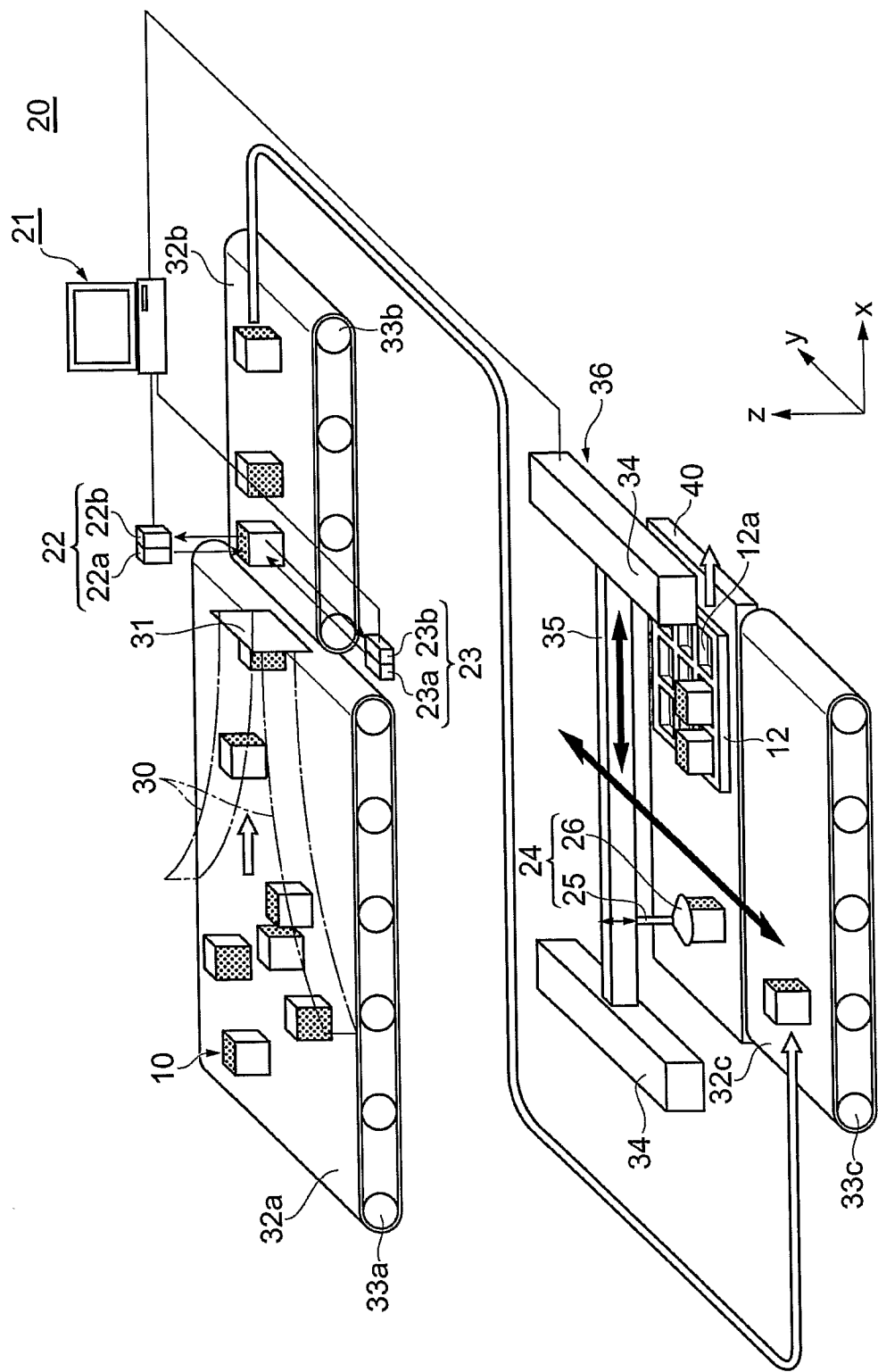
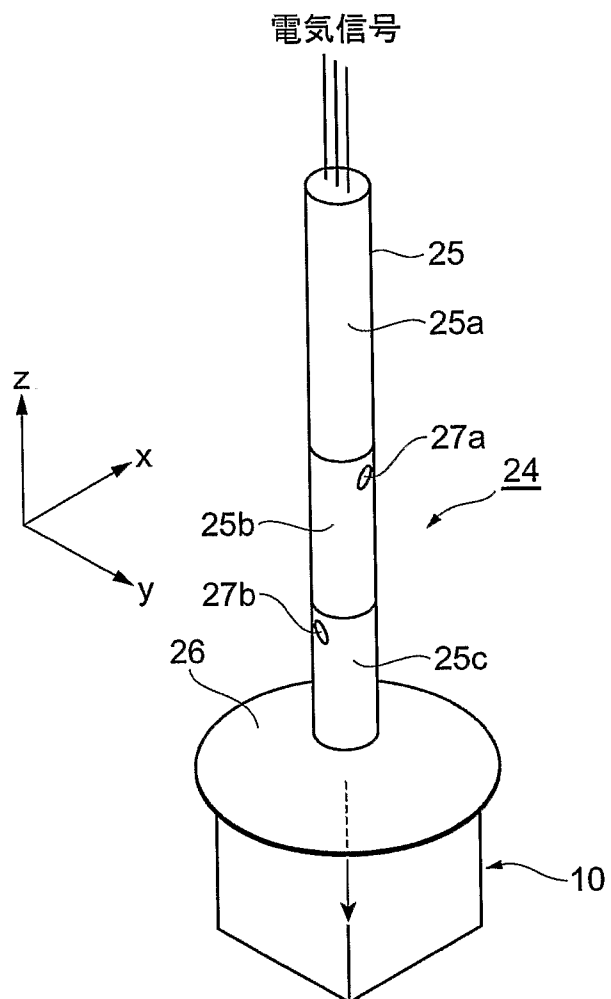


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L35/32(2006.01) i, H01L35/34(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)

H01L35/32, H01L35/34

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2003-197981 A (Kyocera Corp.),	1
Y	11 July, 2003 (11.07.03), Claim 1; Fig. 2 (Family: none)	2
X	JP 2003-218412 A (Yamaha Corp.),	1
Y	31 July, 2003 (31.07.03), Claim 1; Fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2006-351754 A (Ricoh Co., Ltd.), 28 December, 2006 (28.12.06), Claim 1 (Family: none)	2

☐ 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
05 January, 2009 (05.01.09)

Date of mailing of the international search report
13 January, 2009 (13.01.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068811

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:

See 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.:

Claims 1-2

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, 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/JP2008/068811

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

The requirement of unity of invention (PCT Rule 13.1 based on Patent Cooperation Treaty) in an international patent application is satisfied, only if a group of inventions described in claims is so technically related as to involve one or two or more of the same or corresponding special technical features (or the technical features explicitly specifying the contribution to be made over the prior art by the individual inventions as a whole), as specified in Rule 13.2 based on Patent Cooperation Treaty.

In the present case, the technical feature common among the invention of claims 1 - 2, the invention of claim 3, the invention of claim 4 and the invention of claim 5 is the matter described in claim 1.

On the other hand, the matter described in the invention of claim 1 of the present patent application is described in Document 1: JP 2003-197981 A (Kyocera Corp.), 11 July, 2003 (11.07.03), claim 1, Fig. 2, and Document 2: JP 2003-218412 A (Yamaha Corp.), 31 July, 2003 (31.07.03), Claim 1, Fig. 1.

Hence, the aforementioned common technical matter cannot be a technique which makes any contribution over the prior art, and is not accepted as the special technical feature regulated by the aforementioned rules, since it is admitted that the common technical matter was already well known in the art at the application time of the present international patent application.

Moreover, the same or corresponding special technical features cannot be additionally found between the aforementioned individual inventions.

From the reasoning thus far made, it cannot be said that the present patent application has the same or corresponding special technical features between the aforementioned individual inventions. The individual inventions according to the claims of this international patent application do not satisfy the requirement of unity of invention, as regulated by PCT Rule 13.1 based on Patent Cooperation Treaty.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L35/32 (2006.01)i, H01L35/34 (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. H01L35/32, H01L35/34

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-197981 A（京セラ株式会社）2003.07.11, 請求項1、図2 （ファミリーなし）	1 2
X Y	JP 2003-218412 A（ヤマハ株式会社）2003.07.31, 請求項1、図1 （ファミリーなし）	1 2
Y	JP 2006-351754 A（株式会社リコー）2006.12.28, 請求項1（ファ ミリーなし）	2

☐ 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 5 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 1 . 2 0 0 9

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）

加藤 浩一

電話番号 03-3581-1101 内線 3498

4 L

8 6 1 7

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（P C T 17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. ☐ 請求の範囲 _____ 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. ☐ 請求の範囲 _____ 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. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 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。
特別ページ参照。

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の範囲について作成した。
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の範囲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の範囲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の範囲について作成した。

請求の範囲 1 - 2

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。

国際出願における発明の単一性の要件（特許協力条約に基づく規則 1 3 . 1）は、特許協力条約に基づく規則 1 3 . 2 に規定されるように、請求の範囲に記載された一群の発明の間に一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴（各発明が全体として先行技術に対して行う貢献を明示する技術的特徴）を含む技術的な関係にあるときに限り満たされる。

本件において、請求の範囲 1 － 2 に係る発明と、請求の範囲 3 に係る発明と、請求の範囲 4 に係る発明と、請求の範囲 5 に係る発明との間で共通する技術的特徴は、請求の範囲 1 に記載された事項である。

一方、文献 1 : JP 2003-197981 A（京セラ株式会社）2003. 07. 11, 請求項 1、図 2、文献 2 : JP 2003-218412 A（ヤマハ株式会社）2003. 07. 31, 請求項 1、図 1 には、本件出願の請求の範囲 1 に記載された事項が記載されている。

したがって、前記共通する技術的事項は本件国際出願の出願時において、既に公知の技術的特徴であったと認められるから、従来技術に対し貢献する技術といえず、上記規則に規定される特別な技術的特徴とは認められない。

また、上記各発明の間に、他に同一又は対応する特別な技術的特徴が存在するとも認められない。

以上の理由から、本件出願は上記各発明の間に同一又は対応する特別な技術的特徴が存在するということとはできず、本件国際出願の請求の範囲に係る各発明は、特許協力条約に基づく規則 1 3 . 1 に規定する発明の単一性の要件を満たすものではない。