

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年12月29日 (29.12.2005)

PCT

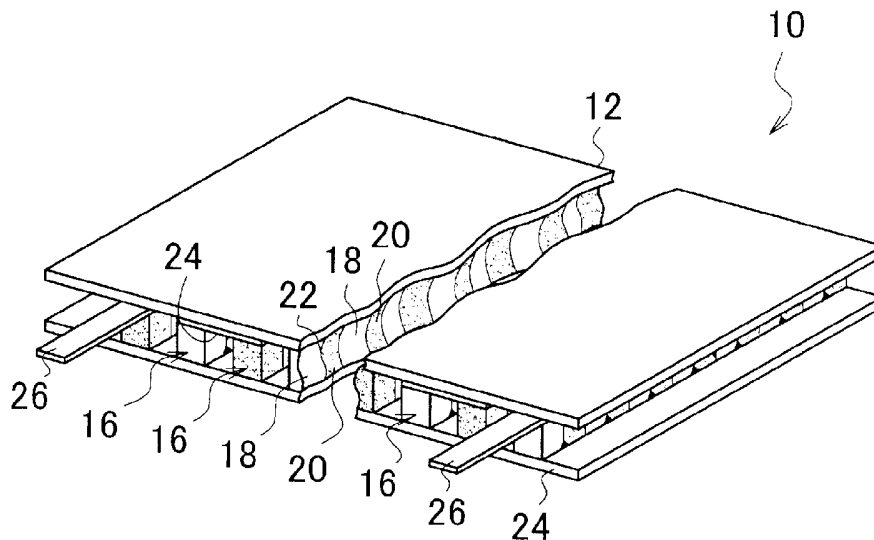
(10) 国際公開番号
WO 2005/124883 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 35/32, (72) 発明者; および
35/20, 35/34, H02N 11/00 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 恒 (TAKA-HASHI, Koh) [JP/JP]; 〒1350063 東京都江東区有明3丁目1番地25 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/009910
- (22) 国際出願日: 2005年5月30日 (30.05.2005) (74) 代理人: 正林 真之 (SHOBAYASHI, Masayuki); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1丁目25番8号タカセビル本館 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
- (30) 優先権データ: 特願2004-183999 2004年6月22日 (22.06.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルゼ株式会社 (ARUZE CORP.) [JP/JP]; 〒1350063 東京都江東区有明3丁目1番地25 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: THERMOELECTRIC DEVICE

(54) 発明の名称: 熱電素子



(57) Abstract: A thermoelectric device manufactured with a high productivity at relatively low material cost and exerting a light environment load, an intermediate product, a module, and methods for manufacturing them. The thermoelectric device composed of blocks in each of which one or more P and N pieces made of P- and N-type materials are alternately arranged with insulating layers interposed therebetween, the boundary portions of adjacent P and N pieces are alternately welded to each other at their opposed ends, and thereby the P and N pieces are electrically connected zigzag in series. Adjacent ones of the blocks are bridged through electrodes to further expand electrical series connection. The intermediate product uses such a thermoelectric device and the thermoelectric module uses the intermediate product. As the P- and N-type materials, materials used for conventional thermocouples are more preferably used. Adjacent P and N pieces are partly electrically connected at their boundary portions.

(57) 要約: 生産性が高く、比較的原材料コストが低く、環境負荷が小さい熱電素子、中間体、モジュールおよびそれらの製造方法を提供する。P型およびN型材料からなる1又はそ

[続葉有]



WO 2005/124883 A1



SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

れ以上のPおよびNピースが絶縁層を挟んで交互に配置されたブロック体であって、互いに対向する端面で隣合う前記PピースおよびNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該ブロック体のPピースおよびNピースが電氣的にジグザグに直列結合されているブロック体を複数並べて、電極で隣合うブロック体に橋かけをして、更に電氣的な直列結合を延ばした熱電素子、その熱電素子を用いた中間体、その中間体を用いた熱電モジュールを提供する。このとき、P型およびN型材料として、通常の熱電対に用いられる材料を用いるとより好ましい。隣合うPおよびNピースは、その境界部で一部電氣的に接合される。

明 細 書

熱電素子

技術分野

[0001] 本発明は、熱電素子(熱電変換素子を含む)及びその製造方法に関し、P型材料及びN型材料を用いた熱電素子及びその製造方法に関する。より詳しくは、P型及びN型材料からなるP型及びN型ピースを備え、ゼーベック効果による温度差発電(熱発電)や、ペルチェ効果による電子冷却・発熱を可能とする熱電素子、及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、熱電素子は、P型熱電半導体とN型熱電半導体とを、金属電極を介して接合し、PN接合対を形成する。このPN接合対間に温度差を与えることによりゼーベック効果に基づく電力を発生するので発電装置として機能し、また、素子に電流を流すことにより接合部の一方で冷却、他方で発熱が起こるいわゆるペルチェ効果を利用した温度制御装置として用いられる。

[0003] この熱電素子は、数十から数百個といった複数個のPN接合対(熱電素子)を直列に形成したサーモジュールに組み込まれて使用されるのが一般的である。このサーモジュールとしての熱電素子は、構造体としての形を維持するとともに、PN接合対を形成するための金属電極を有する2枚の基板と、その間に挟まれた複数個のP型及びN型熱電半導体と、P型及びN型エレメントと金属電極を接合するための接合材から構成されている。

[0004] ここで、P型及びN型熱電半導体材料としては、例えば、Bi-Te系材料、Fe-Si系材料、Si-Ge系材料、Co-Sb系材料などが挙げられるが、特に、Bi-Te系材料が好ましく用いられる。

[0005] 以上のように、熱電素子は、P型及びN型の熱電半導体2種類を接続することによりπ型(パイ型)素子とし、このような素子を多数直列に接続して熱電素子集合体を形成し、熱電変換モジュールを構成している。熱電半導体材料としては、上述のようにBi₂Te₃系が主に用いられているが、原料コストが高く、高温安定性に欠け、加工性が

乏しく、環境負荷も大きいと考えられている。また、PN接合が、リード板を介して行われるときは、リード板との接触抵抗が大きくなり、材料本来の性能を十分発揮することができないおそれがある。一方、安価で高温安定性に優れる金属系材料はゼーベック係数が小さいため、十分な電圧を得るにはPN接合対を多量に直列に接続することが特に好ましい。

[0006] このような多数の直列接続されたPN接合対は、例えば、2つの基板の間にこれらのπ型素子を複数配置したものがある(特許文献1)。

特許文献1:特開平11-251649号公報(図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、 Bi_2Te_3 系材料からなるP型及びN型熱電半導体は、加工性が悪く、大量に製造する場合は、特に生産性が低くなりがちである。また、原料コストが高く、環境負荷が大きいことに鑑みて、大量に製造することには必ずしも向くものとは限らない。

[0008] 本発明は、上述したような課題に鑑みてなされたものであり、大量に生産しても生産性が高く、比較的原材料コストが低く、環境負荷が小さい熱電素子及びそ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

[0009] P型及びN型材料に、通常熱電対として用いられる材料を用いることにより、生産性を維持しつつ、コストや環境負荷をコントロールすることができる。また、通常熱電対として用いられる材料の特性に合わせた製造方法とすることで、生産性の向上が期待される。

[0010] 通常熱電対として用いられる材料は、通常Kタイプとして知られるクロメル-アルメル、Rタイプとして知られる白金-白金ロジウム、Tタイプとして知られる銅-コンスタタン、AFタイプとして知られる金・鉄-クロメル、Eタイプとして知られるクロメル-コンスタタン、Sタイプとして知られる白金-白金10%ロジウム、Gタイプとして知られるタングステン-タングステン26%レニウム等を含むことができる。これらのうち、クロメル-アルメルがその使いやすさと価格から特に好ましく用いられ得る。

- [0011] より具体的には、本発明は、以下のようなものを提供する。
- [0012] (1) P型材料からなる1又はそれ以上のPピース及びN型材料からなる1又はそれ以上のNピースが絶縁層を挟んで交互に配置される、該交互配置方向に延びる熱電ブロック体であって、該熱電ブロック体の外面を構成する端面のうち、前記交互配置方向に実質的に平行な2つの互いに対向する端面で、隣合う前記Pピース及びNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該熱電ブロック体の前記Pピース及びNピースが電氣的にジグザグに直列結合されている熱電ブロック体。
- [0013] ここで、Pピース又はNピースとは、P型又はN型材料から構成される、PN熱電素子の構成要素になり得るものであって、所定の大きさを有するものである。この所定の大きさは、特に限定するものではないが、絶縁層を挟んで交互に配置できるような大きさと形状を有するものである。例えば、各ピースが六面体である場合、縦が0.5～5mm、横が0.5～5mm、高さが1～20mmであってよく、より好ましくは、縦が1～5mm、横が1～5mm、高さが2～10mmであってよく、更に好ましくは、縦が1～3mm、横が1～3mm、高さが3～7mmであってよい。このとき、P及びNピース間に挟まれる絶縁層のそれぞれの当接面は、ほぼ同一形状であることが好ましい。尚、P型又はN型材料は、一般に熱電素子に用いられる材料を含むことができる。これらの材料は、以下に述べるような加工に適することが更に好ましい。
- [0014] 絶縁層は、この絶縁層がなければ隣合うPピース及びNピースが当接する面に施すことができる。このような絶縁層は、これらのPピース及び／又はNピースの表面に被覆されたものでもよく、また、例えば、Pピース及びNピースの間に挟まれる絶縁フィルムでもよい。また、ここでいう絶縁層は、固体に限らず、液体や気体を含むことができる。従って、Pピース及びNピースの間に空間を設ける場合を含むことができる。ここで、絶縁層は、熱電素子はその機能を発揮するのに十分な電氣的絶縁効果を有していれば十分である。
- [0015] また、Pピース及びNピースが交互に配置される状態は、Pピースの隣にNピースが配置され、その隣にPピースが、その更に隣に、Nピースが配置されるような状態であってよい。従って、この交互配置方向は、P及びNピースを積層して延びてゆく方向に相当する。交互配置方向に延びるため、熱電ブロック体は結果として幅狭の棒形

状をしていてもよい。この交互配置方向に実質的に平行な熱電ブロック体を規定する外面のうち2つの対向する端面は、当該熱電ブロック体を構成する複数のPN熱電素子の放熱側面若しくは吸熱側面、又は、高温側面若しくは低温側面をそれぞれに含むことができる。例えば、角棒状の熱電ブロック体が、サイコロ状のPピース及びNピースを交互配勾方向(即ち、角棒の軸方向)に交互に配置するとすれば、角棒の4つの側面の内、互いに対向する2つの側面が、ここでいう2つの対向する端面に相当すると考えられる。尚、このとき2種類の互いに対向する側面があるが、互いに対向する側面(Pピース及びNピースを規定する端面にも相当)において、隣合うPピース及びNピースを互い違いに溶接する溶接部を含み得る2つの対向する側面が相当する。

[0016] これらのPN熱電素子は、一般に、対向する端面に電氣的接続部を有し、それぞれ放熱側若しくは吸熱側、又は、高温側若しくは低温側を形成する。従って、これらの端面がそれぞれ1つの平面上に並ぶことにより放熱側面若しくは吸熱側面、又は、高温側面若しくは低温側面を構成することがより好ましい。このような対向するそれぞれの端面の隣合うP及びNピースの境界部は溶接され電氣的に接続されている。隣合うP及びNピースの間には絶縁層が配置されているため、端面近傍では相互に絶縁されているが、この溶接により、絶縁層の一部破断若しくは絶縁層を超えたブリッジが得られる。この溶接は、互いに対向する端面において、上記交互配置方向に関して、互い違いに溶接・接続されているため、いわゆる π 接続が、この交互配置方向に沿って、ジグザグしながら直列に接続(連鎖)されていくことになる。

[0017] 上記熱電ブロック体は、Pピース又はNピースのどちらからでも開始することができ、それぞれ交互配置され、どちらでも終了することができる。このような熱電ブロック体が位相を異にして並設されるとは、すぐ横に隣合う熱電ブロック体のPN半導体の交互配置が、そろっていないことを意味することができる。例えば、隣合う2つの熱電ブロック体が、それぞれの交互配置方向をほぼ平行にそろえるように、相互に近接して配置された場合、例えば、第1の熱電ブロック体のPピースが第2の熱電ブロック体のNピースと隣合うような関係を意味することができる。

[0018] 電極は、電極板やリード線を含んでよい。電極板は、一般には、リードとも呼ばれ、熱電素子からなる熱電ブロック体に電源を供給等するために用いられてよい。電極

板には、通常電極として用いられる如何なる材料も適用することができる。熱電ブロック体の端部は、上述の交互配置方向において端の方となる部分を意味することができ、全くの端を含んでよい。同一の対向関係とは、上述の互いに対向する2つの面の関係であって、その位置が放熱側若しくは吸熱側(又は、高温側若しくは低温側)のいずれかで一致していることを意味してよい。例えば、2つの端面が同一の対向関係にあるとした場合、それらの端面は、共に放熱側であるか、共に吸熱側であることとなる。また、同一の対向関係にある2つの端面は、ときには、共に上面に位置し、又は、共に下面に位置する。

- [0019] (2)前記Pピースが熱電対の負極材料からなり、前記Nピースが該熱電対の正極材料からなることを特徴とする(1)記載の熱電ブロック体。
- [0020] (3)前記Pピースがアルメルからなり、前記Nピースがクロメルからなることを特徴とする(2)記載の熱電ブロック体。
- [0021] (4)前記溶接接合は、微細溶接によるものであることを特徴とする上記(1)から(3)いずれか記載の熱電ブロック体。
- [0022] 本発明の溶接接合には、半田やロウ材を用いたロウ付け等の種々の公知の如何なる溶接技術も適用可能であるが、微細溶接によるものであることがより好ましい。このような微細溶接には、電気抵抗溶接、TIG溶接、スポット溶接、電子ビーム溶接、レーザー溶接等の種々の溶接技術を適用することができる。CO₂レーザー、YAGレーザー、半導体レーザー等のレーザー溶接技術を適用することがより好ましい。
- [0023] (5)P型材料からなる1又はそれ以上のPピース及びN型材料からなる1又はそれ以上のNピースが絶縁層を挟んで交互に配置されることにより交互配置方向に延びる第1の熱電ブロック体において、該第1の熱電ブロック体の外面を構成する端面のうち、前記交互配置方向に実質的に平行な2つの互いに対向する端面で、隣合う前記Pピース及びNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該第1の熱電ブロック体の前記Pピース及びNピースが電氣的にジグザグに直列結合されている第1の熱電ブロック体と、P型材料からなる1又はそれ以上のPピース及びN型材料からなる1又はそれ以上のNピースが絶縁層を挟んで交互に配置されことにより交互配置方向に延びる第2の熱電ブロック体において、該第2の熱電ブロック体の外面を構成する

端面のうち、前記交互配置方向に実質的に平行な2つの互いに対向する端面で、隣合う前記Pピース及びNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該第2の熱電ブロック体の前記Pピース及びNピースが電氣的にジグザグに直列結合されている第2の熱電ブロック体であって、前記第1の熱電ブロック体と位相を異にして、前記第1及び第2の熱電ブロック体それぞれの前記交互配置方向がほぼ平行となるように並設されている該第2の熱電ブロック体と、前記第1及び第2の熱電ブロック体の間に渡される電極であって、前記第1及び第2の熱電ブロック体のそれぞれの前記交互配置方向において同様にほぼ端部に位置し同一の対向関係にあるそれぞれのPピースの端面及びNピースの端面に、当接されることにより当該P及びNピース間を導通させて前記第1及び第2の熱電ブロック体を電氣的に接続する電極と、からなる熱電モジュール。

- [0024] (6) 前記Pピースが熱電対の負極材料からなり、前記Nピースが該熱電対の正極材料からなることを特徴とする上記(5)記載の熱電モジュール。
- [0025] (7) 前記Pピースがアルメルからなり、前記Nピースがクロメルからなることを特徴とする上記(5)記載の熱電モジュール。
- [0026] (8) 前記溶接接合は、微細溶接によるものであることを特徴とする(5)から(7)いずれか記載の熱電モジュール。
- [0027] (9) 第1の材料からなる第1シート部材及び第2の材料からなる第2シート部材を積層して積層体を得る積層工程と、前記積層体を切断し、前記第1及び第2材料の縞模様シート部材を得る第1の切断工程と、前記縞模様シート部材の一方の面において、1つおきの境界部を溶接する第1の溶接工程と、前記縞模様シート部材の他方の面において、前記第1の溶接工程の溶接とは位相を異にして1つおきの境界部を溶接し、前記一方の面及び他方の面での接合により、互い違いのジグザグ結合となる溶接縞模様シート部材を得る前記第2の溶接工程と、前記溶接縞模様シート部材を切断して短冊状の熱電ブロック体を得る短冊切断工程と、複数の前記短冊状の熱電ブロック体を並設する並設工程と、隣り合う前記短冊状の熱電ブロック体に電極板により橋かけを行う橋かけ工程と、からなる熱電ブロック集合体の製造方法。
- [0028] (10) 上記(9)記載の方法で製造した熱電ブロック集合体を用いて、熱電素子モジ

ジュールを製造する方法。

- [0029] この発明によれば、熱電素子を生産性を高く維持しつつ大量に製造でき、原材料コストや環境負荷をコントロールしやすい熱電素子及びその製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]本発明の1実施例である熱電モジュールを示す部分破断斜視図である。
- [図2]図1の熱電モジュールの作成にあたり、2種類の材料からなる薄板を積層して積層体を得るようすを示す斜視図である。
- [図3A]図2で得た積層体を板状に切断するようすを示す斜視図である。
- [図3B]図3Aで得た板の表面にレーザ溶接をするようすを示す斜視図である。
- [図3C]図3Bで得た板の裏面にレーザ溶接をするようすを示す斜視図である。
- [図4]図3A-Cで溶接した薄板を短冊状に切断して熱電ブロック体を得るようすを示す斜視図である。
- [図5]図4で得た熱電ブロック体を並設するようすを示す斜視図である。
- [図6]図4で並べた熱電ブロック体を接続するようすを示す斜視図である。
- [図7]図6で並べられ接続された熱電ブロック体の集合体をアSEMBルして熱電モジュールを得るようすを示す斜視図である。
- [図8]本発明の別の実施例である熱電モジュールの作成において、2種類の箔を積層するようすを示す側面図である。
- [図9A]図8で積層した積層体の側面にレーザ溶接を行って得た積層体の側面を示す図である。
- [図9B]図8で積層した積層体の側面にレーザ溶接を行うようすを示す拡大図である。
- [図10]図9A及びBで溶接した積層体を細切りするようすを示す図である。
- [図11]図10で得た細切り積層体を並設し、全体として直列に接続するようすを示す図である。
- [図12]図11で得た直列接続された集合体を基板上に配置したようすを示す図である。
- [図13]本発明の実施例である熱電モジュールを作成する方法を示すフローチャート

である。

符号の説明

- [0031] 10、110 熱電モジュール
12、14 熱伝導板
16 熱電ブロック体
18 Pピース
20 Nピース
22、122 絶縁層
24、26、124、126 電極
34 積層体
36 積層板
40 レーザ装置
42、48、142 溶接部
112、114 アルミナ板
116 熱電対アレイ
118 アルメル
120 クロメル

発明を実施するための形態

- [0032] 以下に、本発明に好適な実施形態について図面に基づいて説明する。
- [0033] 図1に本発明の1つの実施例となる熱電モジュール10の部分破断見取り図を示す。
- [0034] 上側にある高温側(又は低温側)の熱伝導板12と下側にある低温側(又は高温側)の熱伝導板14の間に、複数の熱電ブロック16が並設されており、前記高温側及び低温側熱伝導板12、14に伝熱可能な状態で挟持されている。各熱電ブロック体16はその側面方向に相互に離されており、電気的な絶縁等を担保している。また、各熱電ブロック体16は、それぞれ、P型材料からなるPピース18及びN型材料からなるNピース20が交互に接続配置されて、棒状に延びている。これらの隣合うP及びNピースの境界には、電気的絶縁のため、いわゆる絶縁層22が配置されている。

- [0035] 隣合う熱電ブロック体16は、相互に位相がずれてP及びNピースを交互配置しているため、側面方向直近のピース(例えばNピース)は、異なる種類のピース(例えばPピース)となっている。例えば、ある熱電ブロック体16のPピース18の側面方向直近のピースであって、隣の熱電ブロック体16のピースは、Nピースとなっている。
- [0036] 隣合う熱電ブロック体16は、上記交互配置方向の端部(同じ向き)において、電極24で橋かけがされており、熱電ブロック体16間の電氣的導電が担保されている。この交互配置方向の他方の端部は、同様に電極により、上記隣の熱電ブロック体16とは反対側で隣合う熱電ブロック体16と橋かけ接続が行われ、複数の熱電ブロック体16において、1つの直列接合された多数の熱電ピースによる結合を形成している。
- [0037] 熱電モジュール10の左側端及び右側端にある熱電ブロック体16には、リード電極26がそれぞれ接続されており、外部電源からの電力の供給、又は、熱電効果による発電した電気の送電を行うことができる。
- [0038] 尚、上述では、P型及びN型半導体として記載しているが、熱電対の通常の負極材料及び正極材料と置き換えて記述することができる。例えば、クロメル・アルメル熱電対材料を用いた場合、P型半導体としてはアルメルを、N型半導体としてはクロメルを用いることとなる。熱電対の一般的な材料としては、以下の表を参照されたい。
- [0039] [表1]

JIS 記号	+脚	-脚	使用温度範囲	過熱使用限度	特徴
K	クロメル	アルメル	-200℃ ～1000℃	1200℃	温度と熱起電力との関係が直線的であり、工業用として最も多く使用されている。
J	鉄	コンスタンタン	0℃ ～600℃	750℃	E熱電対に次いで熱起電力特性高く、工業用として中温域で使用されている。
T	銅	コンスタンタン	-200℃ ～300℃	350℃	電気抵抗が小さく、熱起電力が安定しており、低温での精密測定に広く利用されている。
E	クロメル	コンスタンタン	-200℃ ～700℃	800℃	JISに定められた熱電対の中で最も高い熱起電力特性を有している。
N	ナイクロシル	ナイシル	0℃ ～1400℃	1600℃	低温から高温まで、広い範囲にわたって熱起電力が安定している。
R	白金 13%ロジウム	白金	0℃ ～1400℃	1600℃	高温での不活性ガス及び、酸化雰囲気での精密測定に適している。精度が良くパラッキや劣化が少ないため、標準熱電対として利用されている。
S	白金 10%ロジウム	白金	0℃ ～1400℃	1600℃	
B	白金 30%ロジウム	白金6% ロジウム	0℃ ～1500℃	1700℃	JISに規定された熱電対で最も使用温度が高い熱電対。
*AF	クロメル	金・鉄	-269℃ ～30℃	—	極低温測定に最適な熱電対。
*	イリジウム	イリジウム 50%ロジウム	1100℃ ～2000℃	2100℃	真空・不活性ガス、及びやや酸化雰囲気に適した熱電対。イリジウムの蒸発による汚染がある。
*	タングステン	タングステン	0℃ ～2400℃	3000℃	還元雰囲気、不活性ガス、水素気体に適した熱電対。もろいと言

*JIS 規格外

過熱使用限度とは、必要上やむを得ない場合に、短時間使用できる温度の限度をいう。

[0040] 図2から7において、上記熱電モジュール10を製造する方法を模式的に示す。

[0041] 図2は、薄いアルメル板30の片面31に絶縁処理を施したものと、薄いクロメル板32

の片面33に絶縁処理を施したものとを交互に積層する様子を示している。アルメル板30の板厚 t_1 は約2mmで、クロメル板32の板厚 t_2 は約2mmである。絶縁処理により、それぞれの面31、33には、絶縁のための有機フィルムが施されており、交互積層に伴って、接着剂的役割を果たすことができる。このような積層を所望の層数だけ行い、目的とする積層体34を得る。

[0042] 図3Aは、積層体34を切断面AAにおいて、薄板に切断する工程を示している。切断は、通常のパインカッター等で行うことが可能である。矢印Bのように分離されたアルメルとクロメルとからなる縞模様の薄板36の板厚 H_1 は、2mmである。

[0043] 図3Bでは、得られた縞模様の薄板36を2つの大きな板面の一方を下に、他方を上に向けて静置し、上面38のアルメル層18及びクロメル層20が境界の絶縁層22を挟んで配置されているようすがわかる。上面38に顔を出している絶縁層22は、アルメル及びクロメルの境界部となり、このままでは、電氣的に接続されていない。そこで、この境界部(図中では、左右に延びる線として表現)をレーザ装置40によるレーザビーム41により加熱し、アルメル層18及びクロメル層20の上面38での電氣的接続を矢印Cに従って連続的に行う。この溶接部42では、アルメル層18及びクロメル層20の上面38での電氣的接続が行われていることとなる。このレーザ溶接は、上記アルメル層18及びクロメル層20の境界部である左右に延びる線部を手前から奥へと、1つおきに行っていく。

[0044] 次に、矢印Dに従って、縞模様の薄板36を反転させて、先程の上面38を下側にし、静置し直す(図3C)。図3Bにおいて溶接された溶接部42は、この図では下側に配置されている。ここでは、他方の面46において、上述と同様のレーザ溶接を行い、アルメル層18及びクロメル層20を他方の面46において溶接・接合を矢印Eのように連続的に行う。これにより、溶接部48により、アルメル層18及びクロメル層20を他方の面46において電氣的に接続することができる。この溶接は、1つおきに行うが、上述の上面38とは互い違いになるように行う。このことにより、アルメル層18及びクロメル層20は、手前から奥へとジグザグしながら直列に電氣的に接続されていることとなる。

[0045] 図4は、レーザ溶接をその両面において互い違いに行った縞模様の薄板36を切断

する工程を示している。切断はファインカッターで行うことができ、矢印Gのように切り離され、熱電ブロック体16を形成する。この熱電ブロック体16の高さH1は、縞模様の薄板36の板厚と一致し、幅D1はこの工程での切断幅D1に一致する。ここでは、H1及びD1共に2mmとする。

[0046] 図5は、図4で切り出した熱電ブロック体16a、b、cを左から順に幅D2の間隔をあけて並設したようすを示している。熱電ブロック体は、溶接部42、48を介して、PN接合が直列に交互配置方向に沿ってジグザグしながら接続されていることがわかる。このとき、各熱電ブロック体16a、b、cの高さH1が揃っていることが好ましい。各熱電ブロック体16a、b、cの上面及び下面が放熱側若しくは吸熱側、又は、高温側若しくは低温側となること、熱伝導板12、14への熱伝達を均一に行うことが好ましいからである。また、熱伝導板12、14の面内での均一な温度が好ましい。

[0047] 図6は、上述のようにして所定数の熱電ブロック体16を並べたものに、リード電極26及び電極24を取り付け(矢印H)、P型及びN型半導体を全体として直列に接続するようすをしめしている。各熱電ブロック体16の端部において、電極24を互い違いに接続することにより、各熱電ブロック体16を全て直列に並べることができる。図7は、このようにして接続された熱電ブロック体16の集合体を上下の熱伝導板12、14で挟む(矢印J)ようすを示している。このようにして、図1の熱電モジュールを製作することができる。

[0048] 図8から12は、本発明のもう1つの実施例を示すものである。

[0049] 図8は、面内を絶縁化処理した100mm×5mm×2mmのアルメル板118を25枚と、同じサイズの同数のクロメル板120を交互に積層し、積層板136とするようすを示している。絶縁化処理は、アルメル板118の上面131及びクロメル板120の上面132に行っている。これにより、アルメル板118及びクロメル板120間に絶縁層122が形成されることとなる。

[0050] 図9A及びBは、積層板136の面内にアルメル板118とクロメル板120の接触部を1つ置きに線状に溶接するようす(図9B)及び溶接後の積層板136(図9A)を示している。この面の溶接部142は、アルメル板118とクロメル板120の左から右へと向う境界線を上下方向1つ置きに溶接することにより形成されている。ここに示されている面に

対して反対側の面は、溶接位置がずれるように溶接が行われる。

- [0051] 図10は、溶接後の積層板136を切断線F-Fに沿ってファインカッターで幅2mmの短冊状に切断して熱電ブロック体116a、b、c、dに分離(矢印G')するようすを示している。ここで、幅を2mmとしたのは、幅をより広く(例えば4mm)すると、単位面積あたりに並べることのできる熱電ブロック体116の数が少なくなってしまうため、温度差により生じる電位が低くなり、より幅を狭くすると取扱いがより煩雑になるからである。しかしながら、この幅は固定的なものではなく、用途に応じて適宜選択されるものであることはいうまでもない。このようにして、棒状のアルメルクロメル熱電対を25対有する熱電対アレイとする。
- [0052] 図11及び12に示すように、この熱電対アレイ(又は熱電ブロック体)116を50個、120mm×120mm×2mmの熱伝導板としてのアルミナ板114上に直列に接続し、配置・固定する。各熱電ブロック体116の間は、リード線124を各熱電ブロック体116それぞれの端部で溶接することにより行う。また、外部端子126を直列に接続した複数の熱電ブロック体116の両端に溶接によって接続する。更に上面からアルミナ板(図示せず)をビスにより固定することで、アルメルクロメル熱電対が1250対集積された熱電モジュールとする。
- [0053] 図13にこれまで説明した熱電モジュールの製造方法をフローチャートで示す。まず、熱電素子として用いる2種類の箔A、Bそれぞれの片面(両面であってもよい)の絶縁化処理を行う(S110)。次に、この2種類の箔A、Bを積層し、積層体とする(S120)。得られたA・B積層体を必要に薄板状に切断する(S130)。積層体の幅が十分狭い場合は、この切断工程は省略することができる。次に、薄板となったAB積層体薄板の両端面において、AB境界を1つ置きに溶接する(S140)。このとき、裏面と表面は、互い違いに溶接される。溶接したAB積層薄板を短冊状に切断する(S150)。A・B積層体の短冊状の熱電ブロック体(アレイとも言う)を分離し、平面上に並設して配置する(S160)。位置が固定された熱電ブロック体の端部で、互い違いにリード接続を行う(S170)。最後に、熱伝導板を上述の配置された熱電ブロック体の集合体の上面及び下面に付けて、熱電素子モジュールを組み立てる(S180)。

- [0054] [実験例]

図8から12に示すように、また、図13のフローに従って作成した熱電モジュールの下面をヒーターで加熱し、上面を冷却することで、上下面に約175Kの温度差を与えたところ、開放電圧8.75V、最大出力10.1Wが得られた。また、この熱電モジュールに8Aの電流を流したところ59Wの冷却量が得られた。

[0055] 以上のようにP型及びN型の材料(半導体、金属薄板等を含む)を交互に積層させた後、両端部のPN界面を交互に溶接した後、積層面に対し垂直に裁断することにより、容易に積層枚数に応じたPN接合アレイを作成することができる。更に、PN接合アレイを複数個直列につなぐことで、多量のPN接合を有する熱電変換モジュールを得ることができる。

請求の範囲

- [1] P型材料からなる1又はそれ以上のPピース及びN型材料からなる1又はそれ以上のNピースが絶縁層を挟んで交互に配置される、該交互配置方向に延びる熱電ブロック体であって、
- 該熱電ブロック体の外面を構成する端面のうち、前記交互配置方向に実質的に平行な2つの互いに対向する端面で、隣合う前記Pピース及びNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該熱電ブロック体の前記Pピース及びNピースが電氣的にジグザグに直列結合されている熱電ブロック体。
- [2] 前記Pピースが熱電対の負極材料からなり、前記Nピースが該熱電対の正極材料からなる、請求項1記載の熱電ブロック体。
- [3] 前記Pピースがアルメルからなり、前記Nピースがクロメルからなる、請求項2記載の熱電ブロック体。
- [4] 前記溶接接合は、微細溶接によるものである、請求項1から3いずれか記載の熱電ブロック体。
- [5] P型材料からなる1又はそれ以上のPピース及びN型材料からなる1又はそれ以上のNピースが絶縁層を挟んで交互に配置されることにより交互配置方向に延びる第1の熱電ブロック体において、該第1の熱電ブロック体の外面を構成する端面のうち、前記交互配置方向に実質的に平行な2つの互いに対向する端面で、隣合う前記Pピース及びNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該第1の熱電ブロック体の前記Pピース及びNピースが電氣的にジグザグに直列結合されている第1の熱電ブロック体と、
- P型材料からなる1又はそれ以上のPピース及びN型材料からなる1又はそれ以上のNピースが絶縁層を挟んで交互に配置されことにより交互配置方向に延びる第2の熱電ブロック体において、該第2の熱電ブロック体の外面を構成する端面のうち、前記交互配置方向に実質的に平行な2つの互いに対向する端面で、隣合う前記Pピース及びNピースの境界部が互い違いに溶接接合されて、該第2の熱電ブロック体の前記Pピース及びNピースが電氣的にジグザグに直列結合されている第2の熱電ブロック体であって、前記第1の熱電ブロック体と位相を異にして、前記第1及び第2

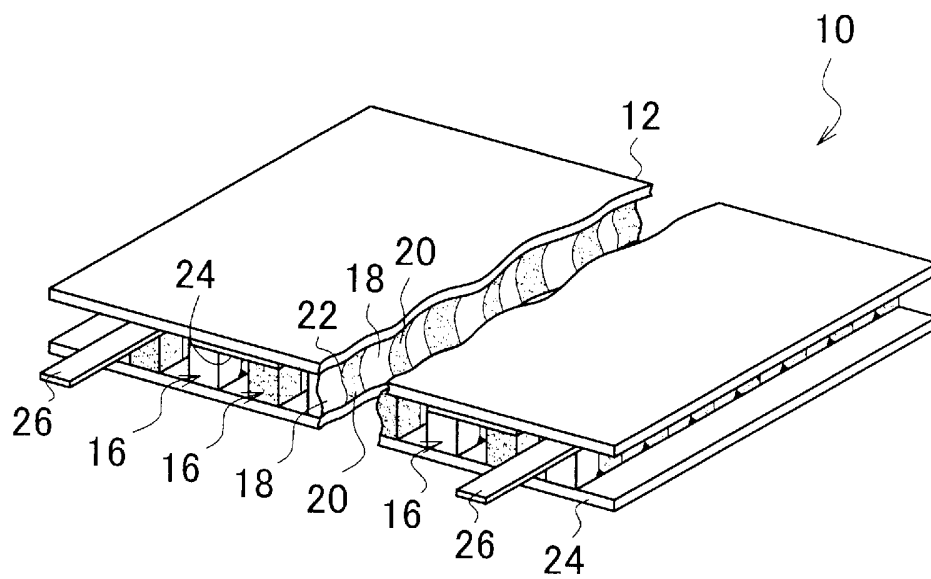
の熱電ブロック体それぞれの前記交互配置方向がほぼ平行となるように並設されている該第2の熱電ブロック体と、

前記第1及び第2の熱電ブロック体の間に渡される電極であって、前記第1及び第2の熱電ブロック体のそれぞれの前記交互配置方向において同様にほぼ端部に位置し同一の対向関係にあるそれぞれのPピースの端面及びNピースの端面に、当接されることにより当該P及びNピース間を導通させて前記第1及び第2の熱電ブロック体を電氣的に接続する電極と、からなる熱電モジュール。

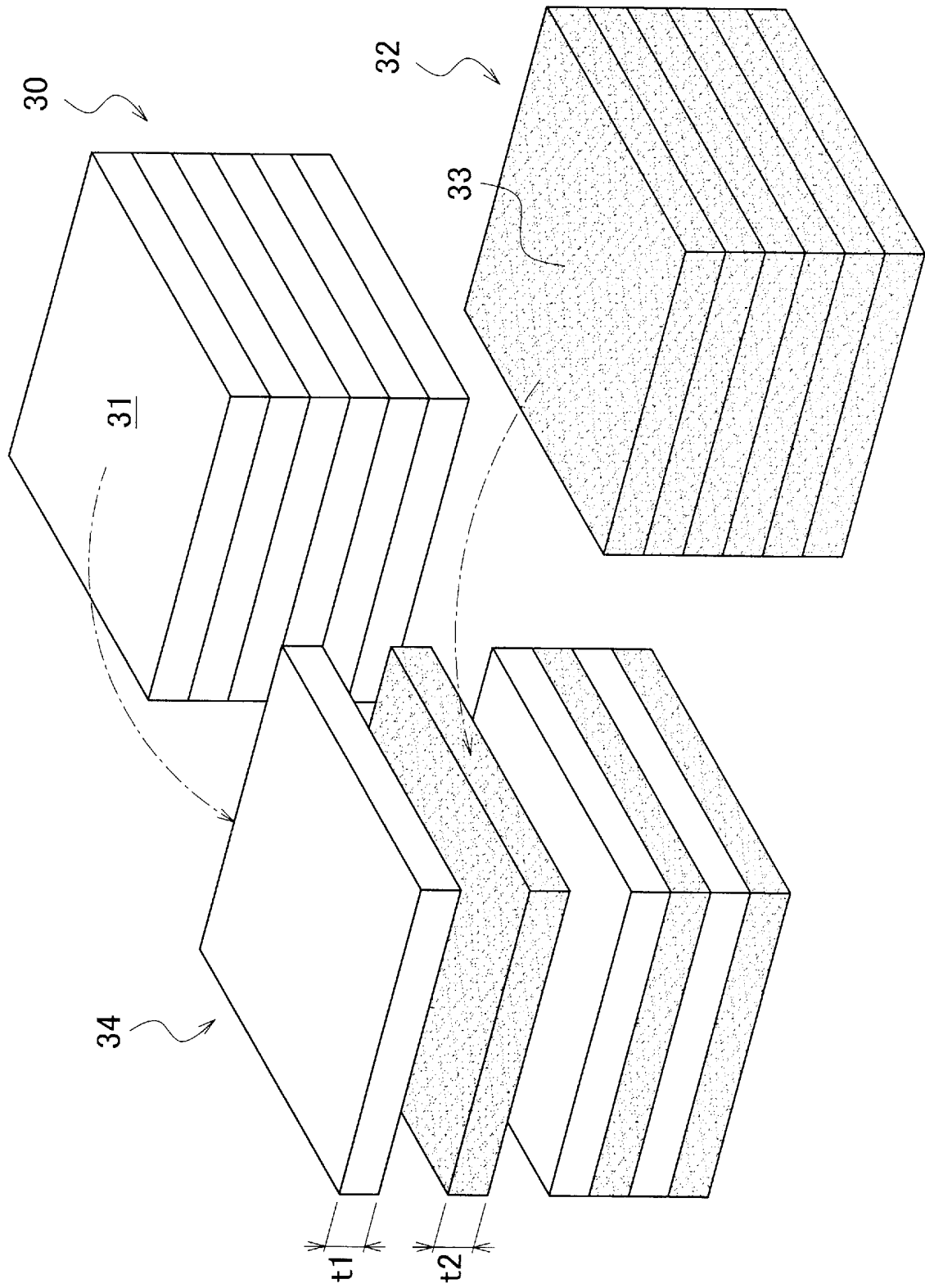
- [6] 前記Pピースが熱電対の負極材料からなり、前記Nピースが該熱電対の正極材料からなる、請求項5記載の熱電モジュール。
- [7] 前記Pピースがアルメルからなり、前記Nピースがクロメルからなる、請求項5記載の熱電モジュール。
- [8] 前記溶接接合は、微細溶接によるものである、請求項5から7いずれか記載の熱電モジュール。
- [9] 第1の材料からなる第1シート部材及び第2の材料からなる第2シート部材を積層して積層体を得る積層工程と、
前記積層体を切断し、前記第1及び第2材料の縞模様シート部材を得る第1の切断工程と、
前記縞模様シート部材の一方の面において、1つおきの境界部を溶接する第1の溶接工程と、
前記縞模様シート部材の他方の面において、前記第1の溶接工程の溶接とは位相を異にして1つおきの境界部を溶接し、前記一方の面及び他方の面での接合により、互い違いのジグザグ結合となる溶接縞模様シート部材を得る前記第2の溶接工程と、
前記溶接縞模様シート部材を切断して短冊状の熱電ブロック体を得る短冊切断工程と、
複数の前記短冊状の熱電ブロック体を並設する並設工程と、
隣り合う前記短冊状の熱電ブロック体に電極板により橋かけを行う橋かけ工程とからなる熱電ブロック集合体の製造方法。

- [10] 請求項9記載の方法で製造した熱電ブロック集合体を用いて、熱電素子モジュールを製造する方法。

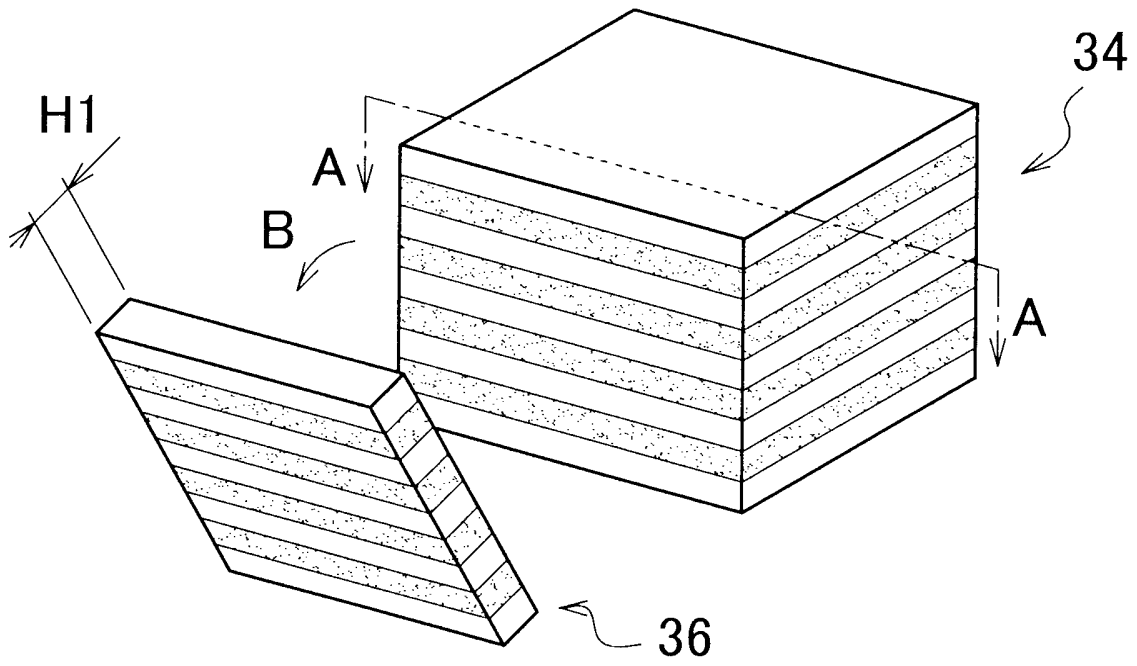
[図1]



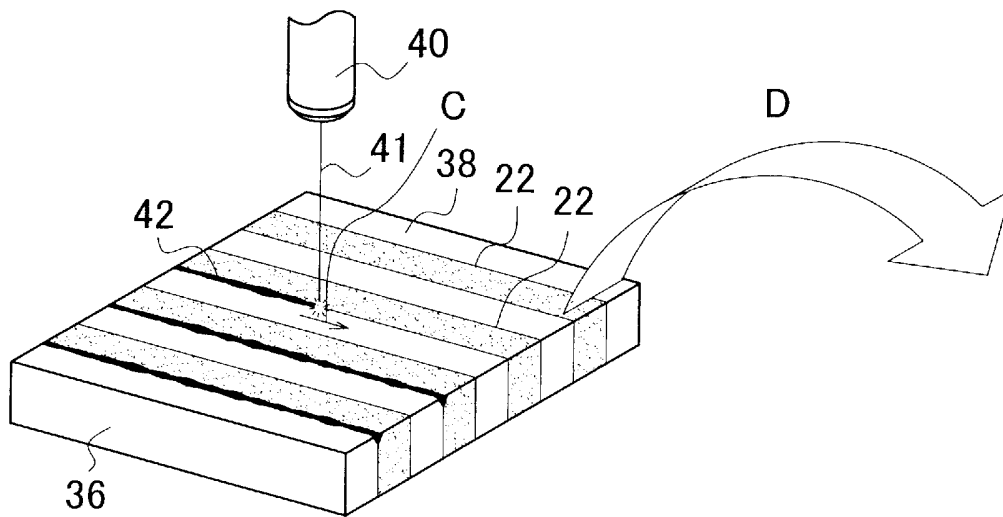
[図2]



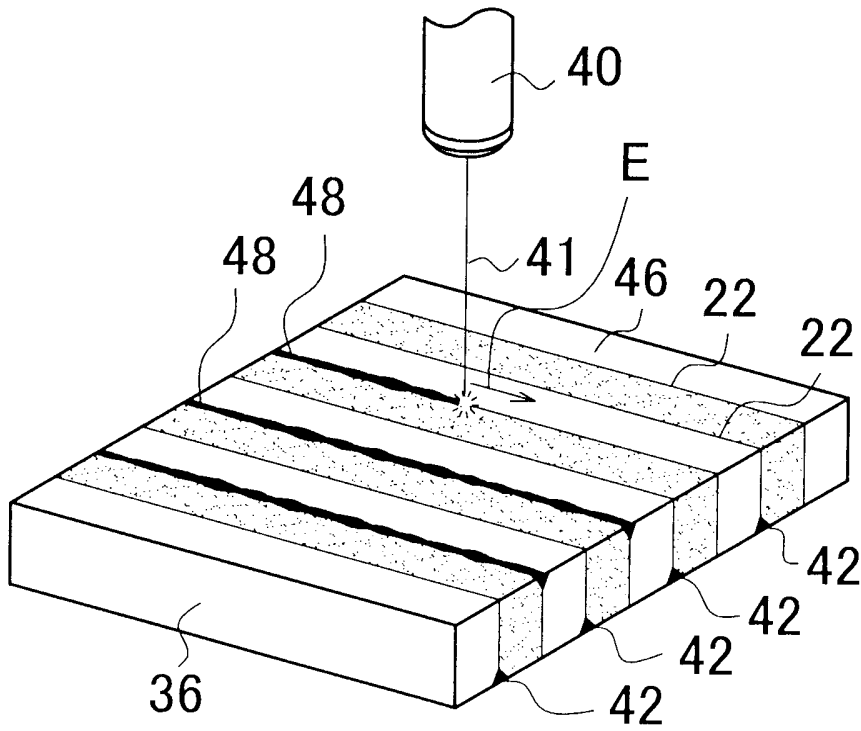
[図3A]



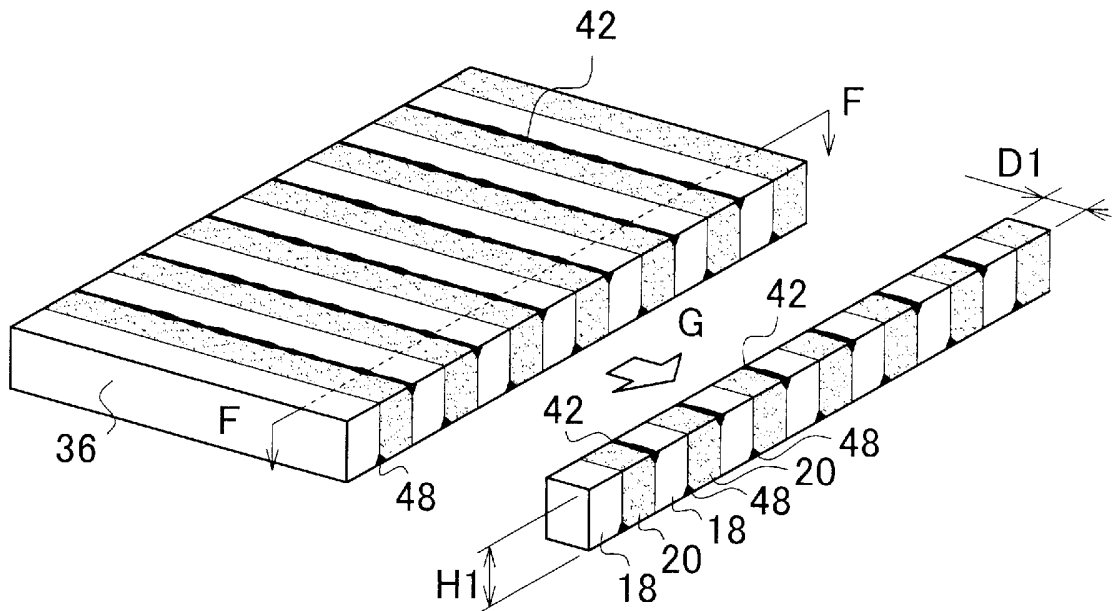
[図3B]



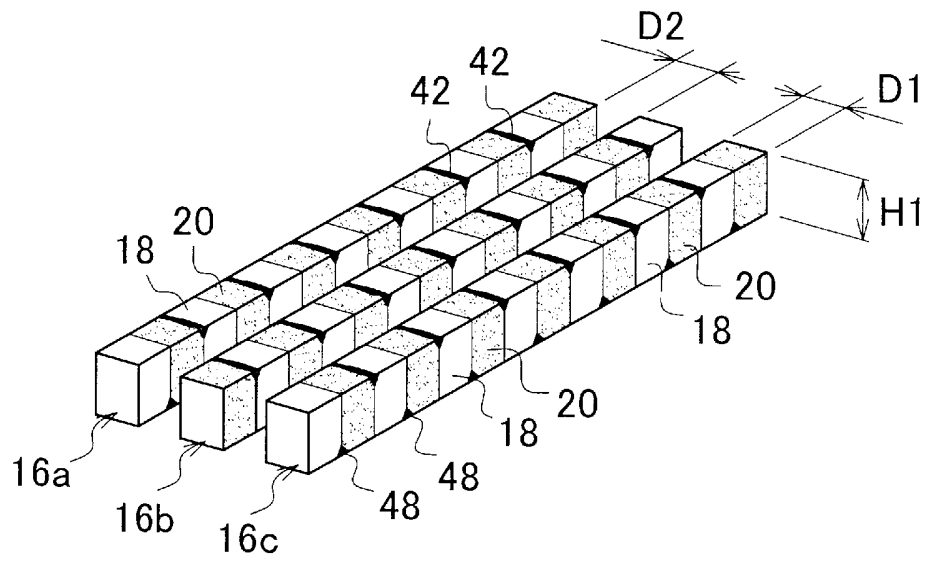
[図3C]



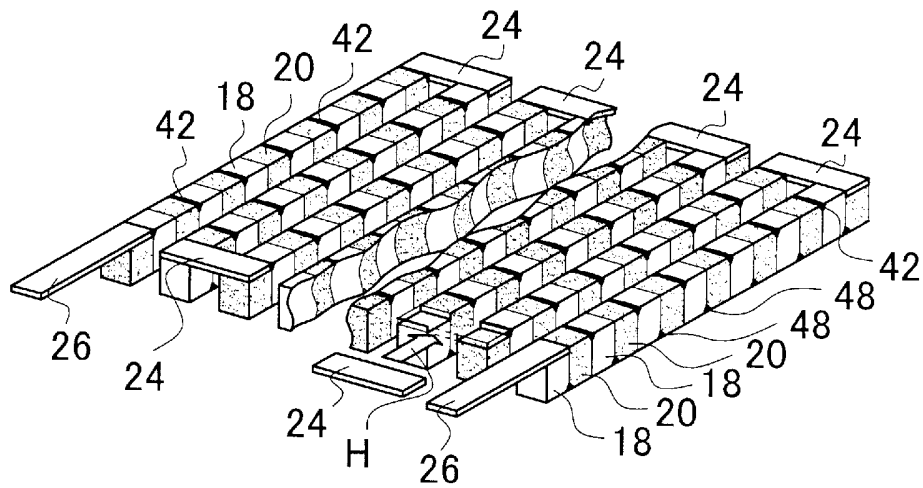
[図4]



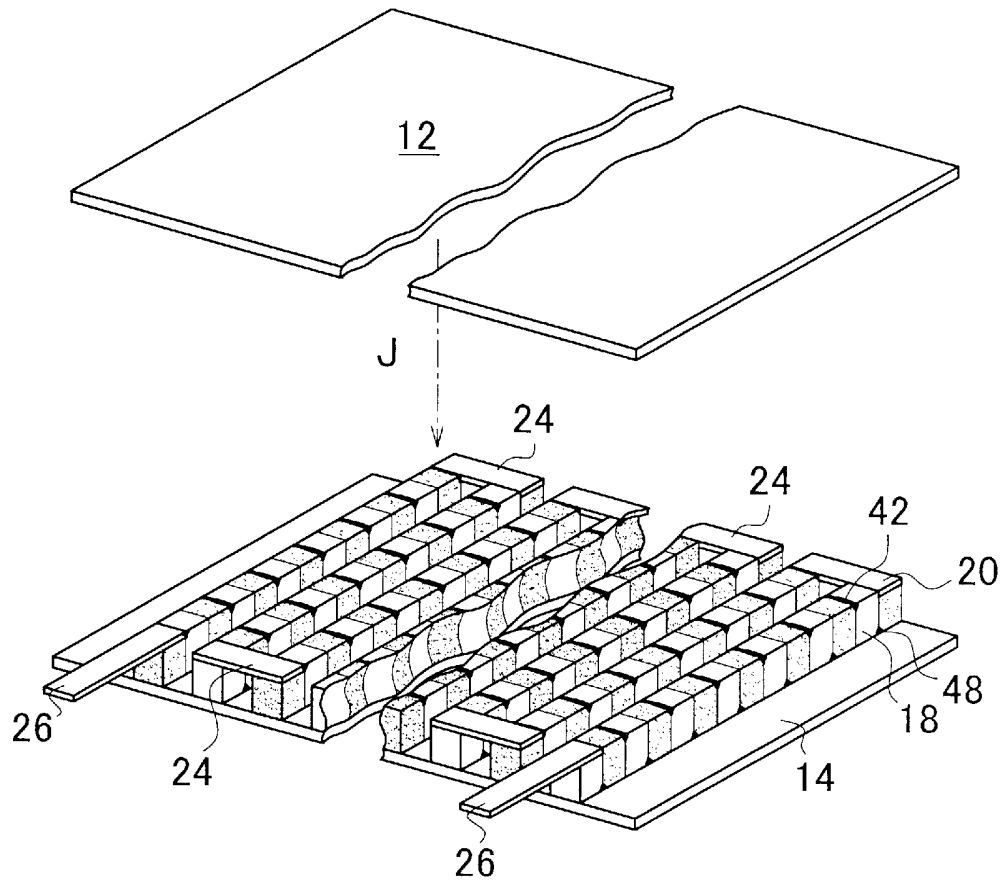
[図5]



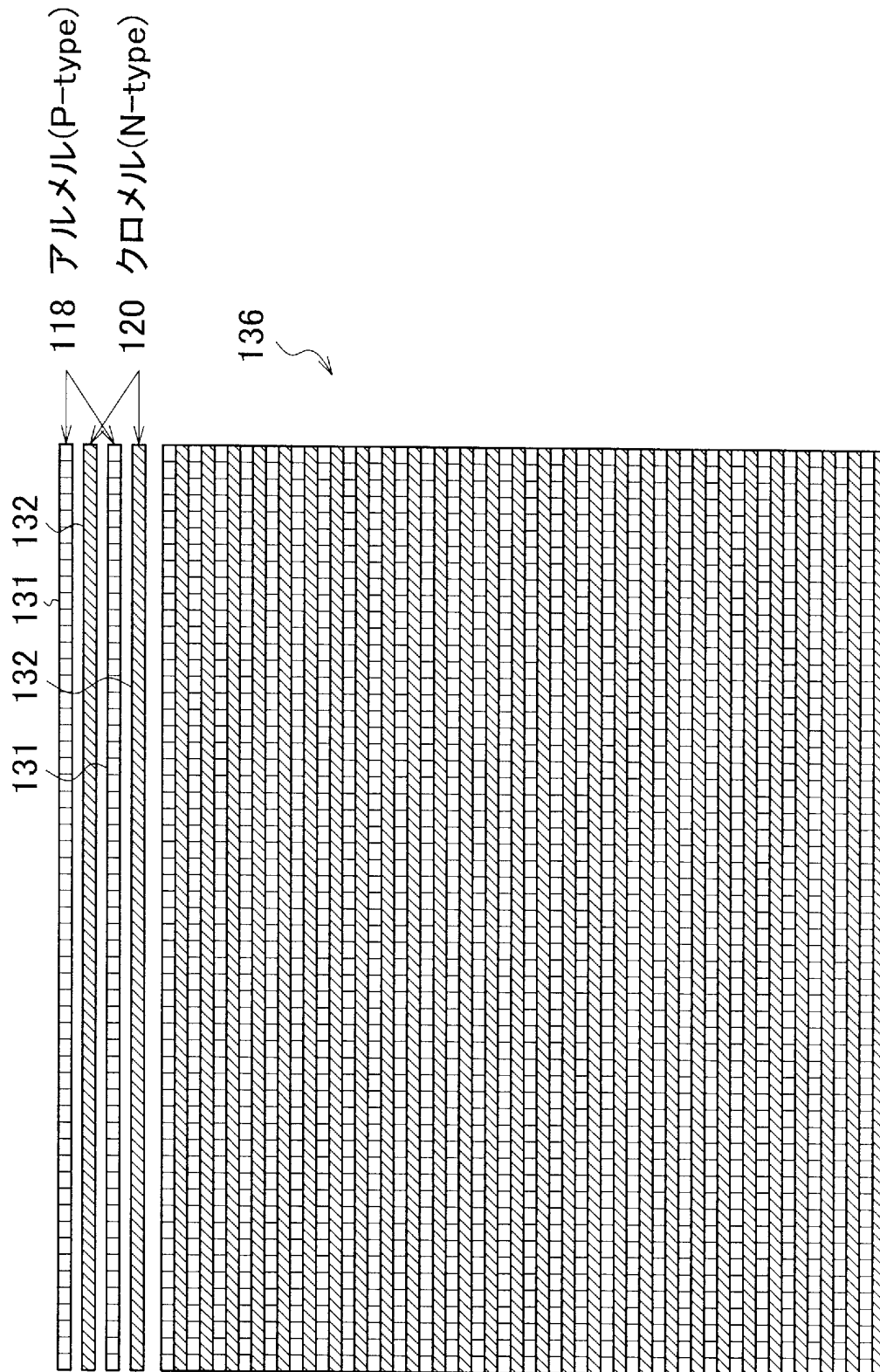
[図6]



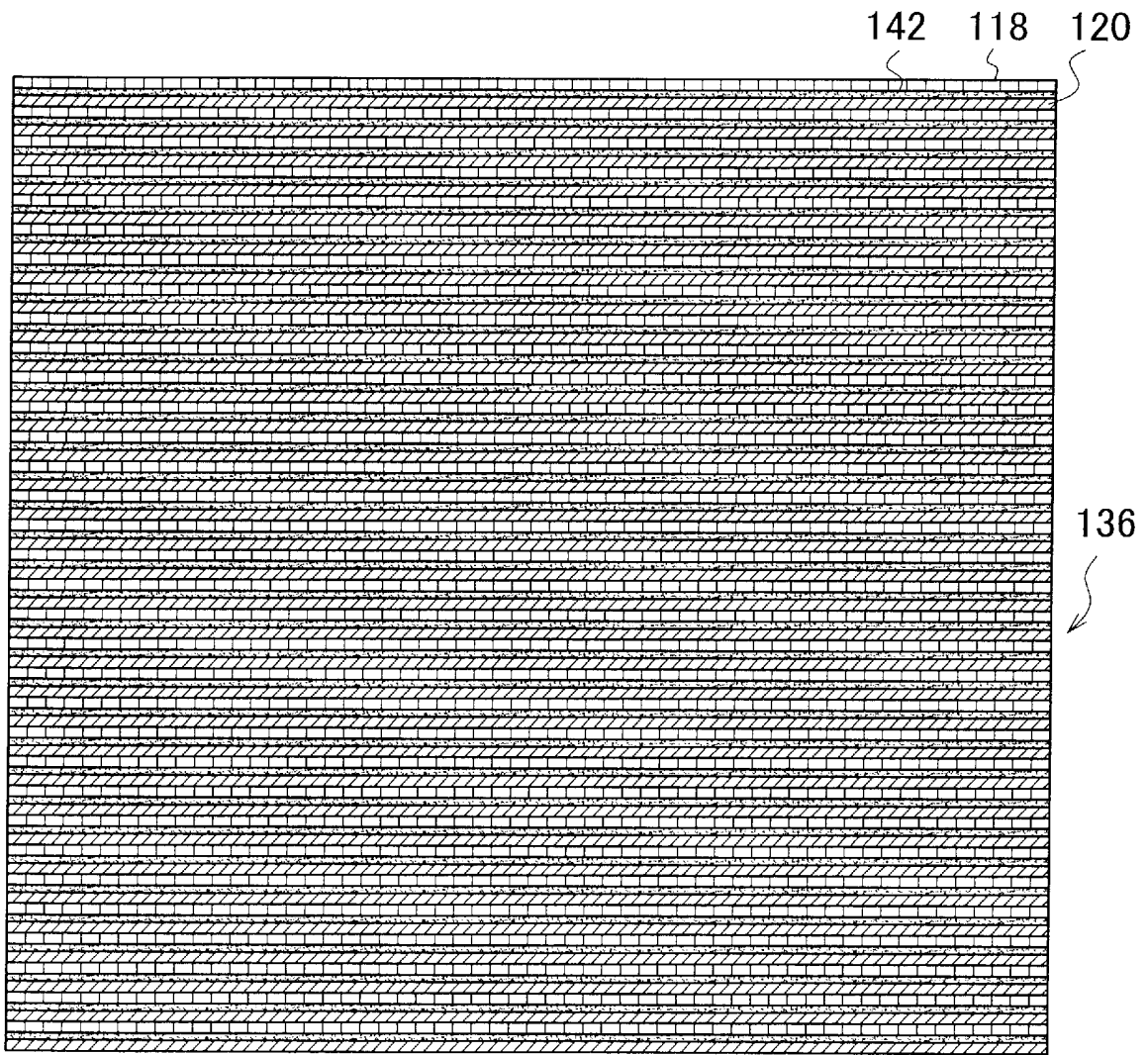
[図7]



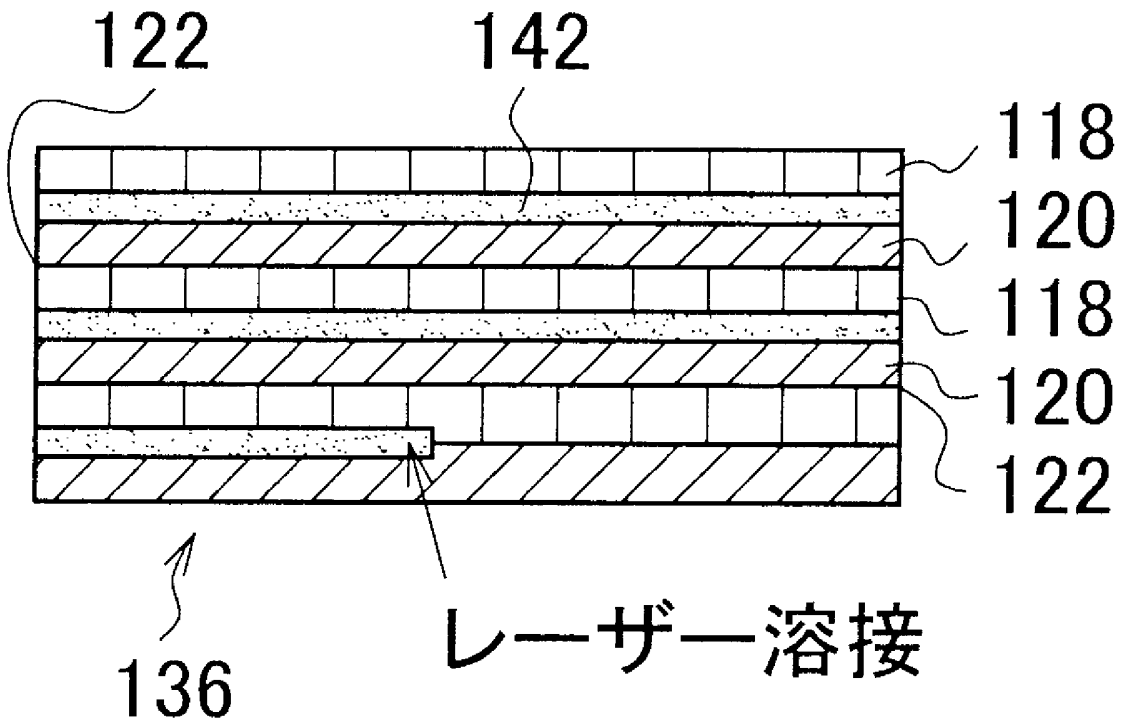
[図8]



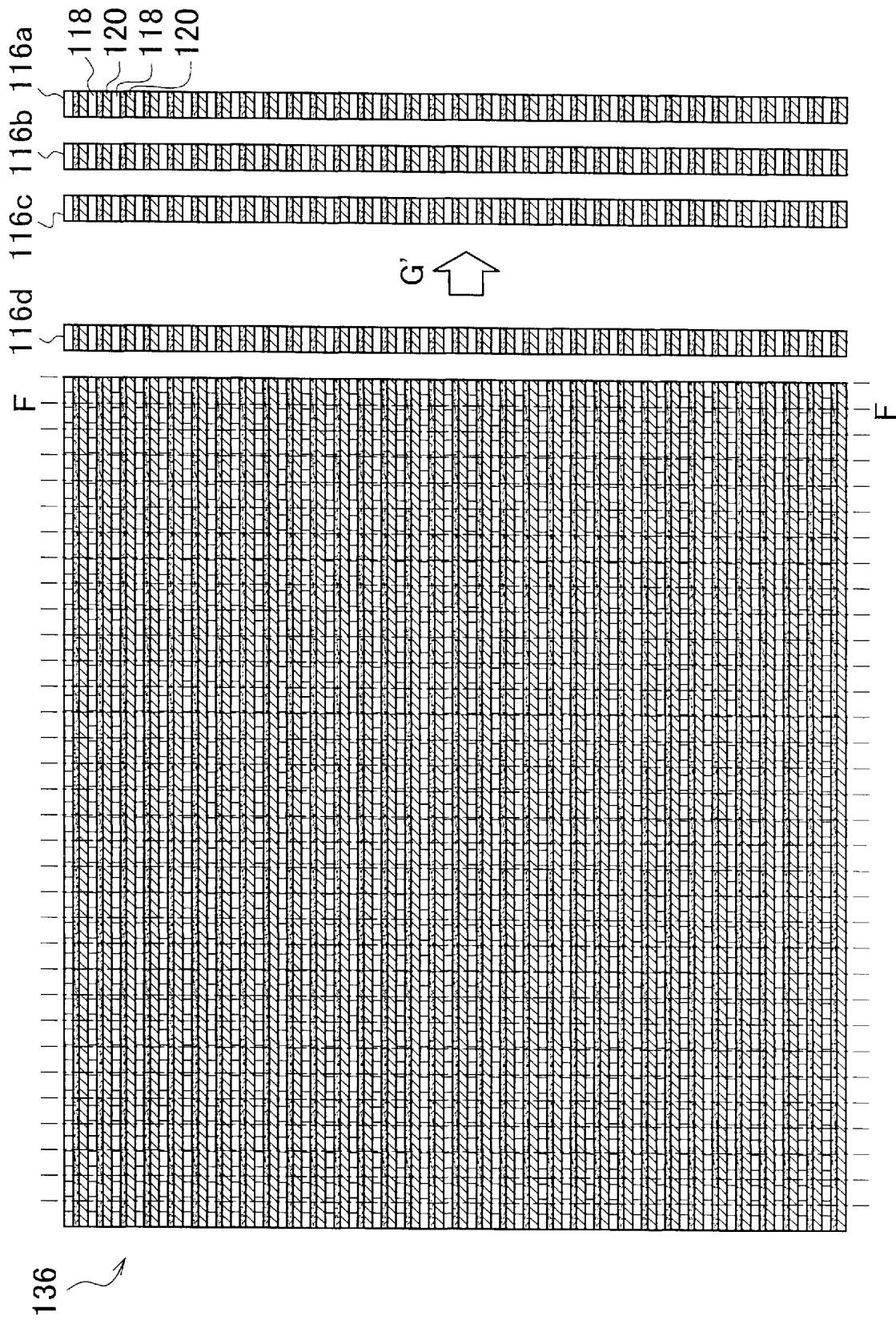
[図9A]



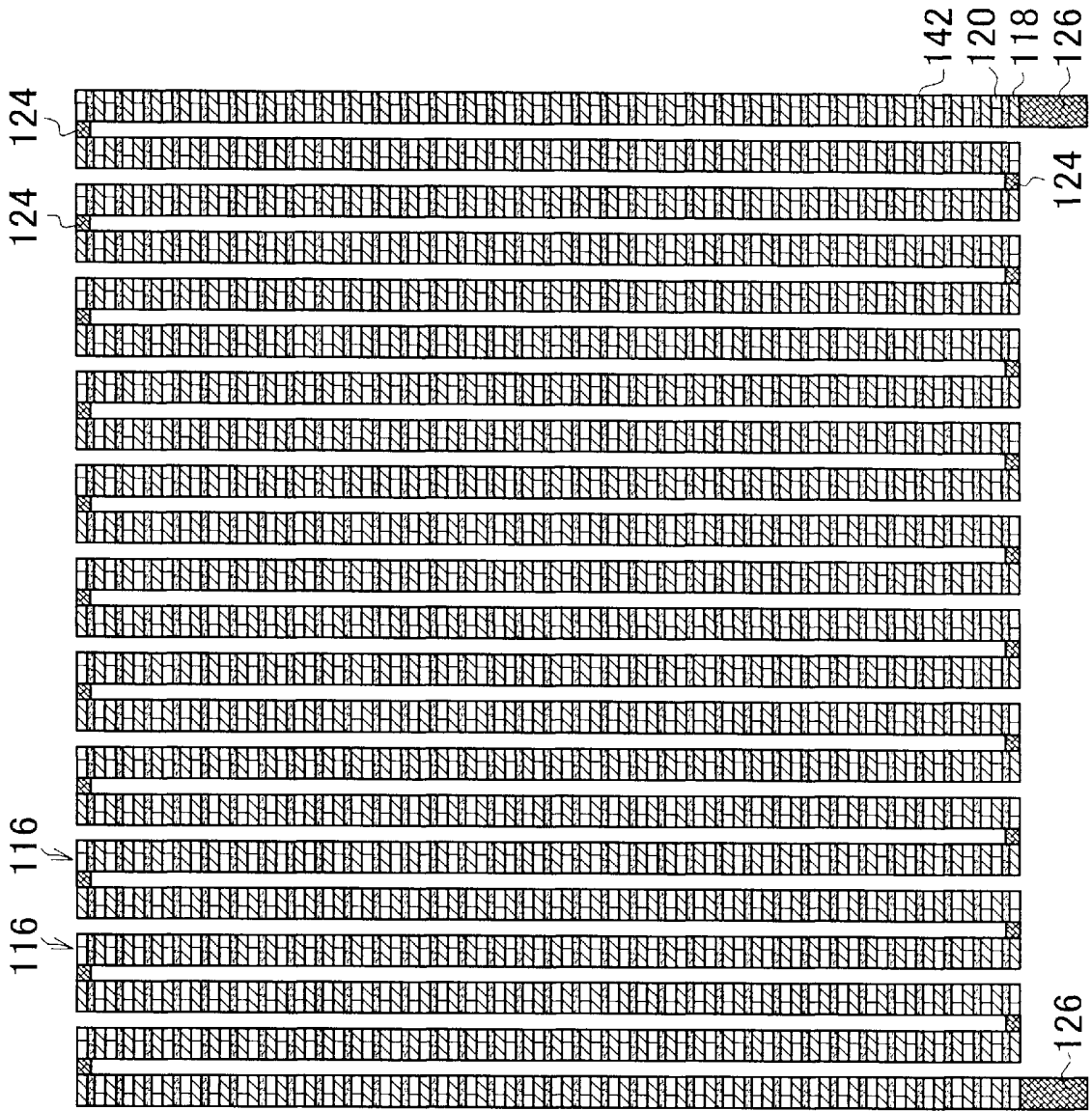
[図9B]



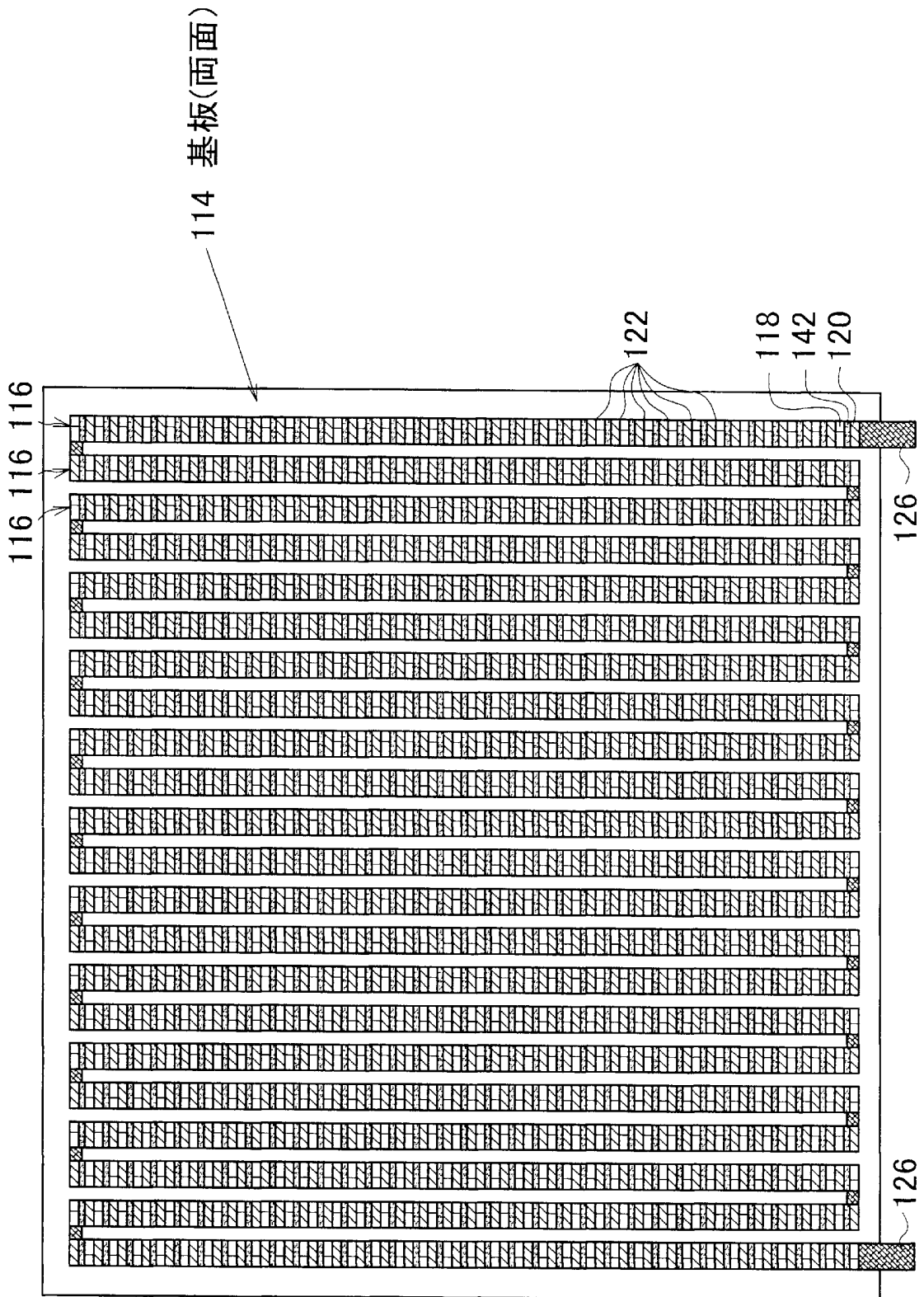
[図10]



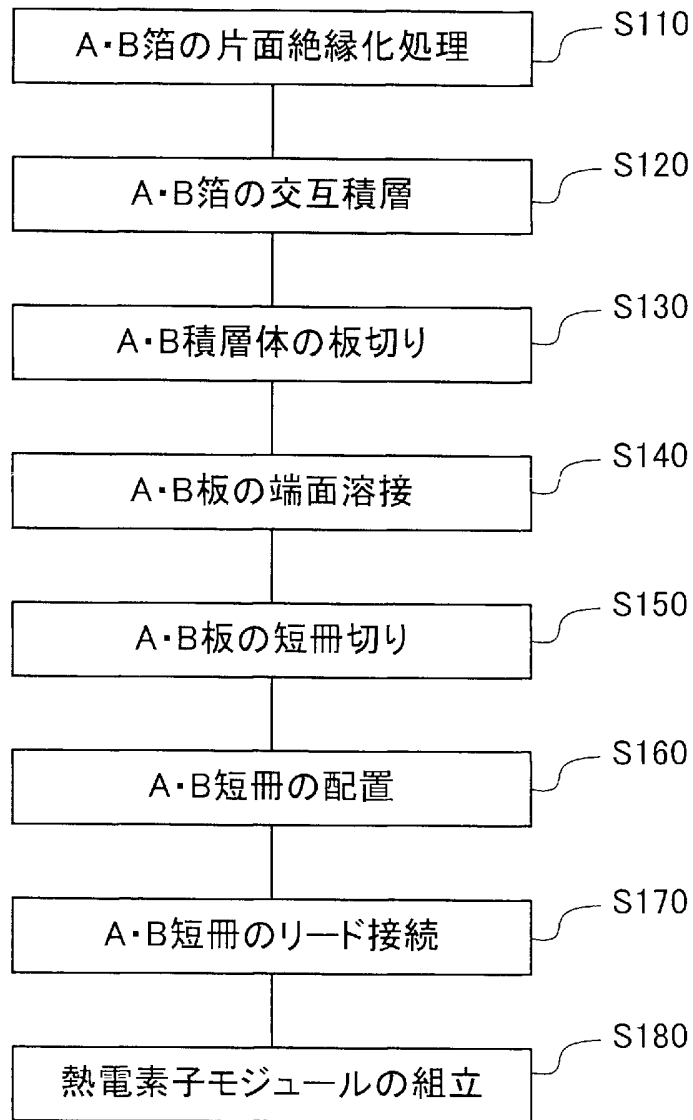
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ H01L35/32, 35/20, 35/34, H02N11/00		
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) Int.Cl. ⁷ H01L35/32, 35/20, 35/34, H02N11/00		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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 2003-318456 A (Paroma Kogyo Kabushiki Kaisha), 07 November, 2003 (07.11.03), Claim 1; Par. No. [0011]; Fig. 1 (Family: none)	1-8
X	JP 08-148726 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 07 June, 1996 (07.06.96), Claim 1; Fig. 10 (Family: none)	1-8
X	JP 08-222771 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 30 August, 1996 (30.08.96), Claims 1 to 4 (Family: none)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 August, 2005 (16.08.05)		Date of mailing of the international search report 30 August, 2005 (30.08.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009910

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 10-335710 A (Mitsubishi Materials Corp.), 18 December, 1998 (18.12.98), Figs. 2, 3 (Family: none)	9-10
Y	JP 08-139371 A (Paroma Kogyo Kabushiki Kaisha), 31 May, 1996 (31.05.96), Full text (Family: none)	9-10
Y	JP 2001-217469 A (Sumitomo Special Metals Co., Ltd.), 10 August, 2001 (10.08.01), Claim 3 (Family: none)	9-10
Y	JP 09-092891 A (Mitsubishi Materials Corp.), 04 April, 1997 (04.04.97), Par. No. [0019] (Family: none)	9-10
Y	JP 09-074227 A (Mitsubishi Materials Corp.), 18 May, 1997 (18.05.97), Par. No. [0011] (Family: none)	9-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009910

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 an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
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.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009910

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

As prescribed in PCT Rule 13.2, the requirement of unity of invention in international application is satisfied only when a group of inventions of claims is in a technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features (technical features defining contribution which the inventions make as a whole over the prior art).

The technical feature common to the inventions of claims 1-4, the inventions of claims 5-8, and the inventions of claims 9-10 is "a thermoelectric block in which the end surfaces of first and second materials are alternately welded".

Document 1: JP 2003-318456 A (Paroma Kogyo Kabushiki Kaisha), 7 November, 2003 (07.11.03), claim 1, [0011], figure 1, document 2: JP 08-148726 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 7 June, 1996 (07.11.96), claim 1, figure 10, and document 3: JP 08-222771 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 30 August, 1996, claims 1-4 disclose "a thermoelectric block in which the end surfaces of first and second materials are alternately welded".

Therefore, since "the thermoelectric block in which the end surfaces of first and second materials are alternately welded" was already a publicly known technical feature on the date of the international application, the technical feature cannot be a technique making contribution over the prior art, and not a special technical feature prescribe in the PCT Rule.

There are no other the same or corresponding special technical features among the inventions.

For the reason above, the present application involves no the same or corresponding special technical feature among the inventions, and the inventions of the claims of the international application do not satisfy the requirement of unity of invention prescribed in PCT Rule 13.1.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.7 H01L35/32, 35/20, 35/34, H02N11/00									
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.7 H01L35/32, 35/20, 35/34, H02N11/00									
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>		日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案公報	1922-1996年								
日本国公開実用新案公報	1971-2005年								
日本国実用新案登録公報	1996-2005年								
日本国登録実用新案公報	1994-2005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	JP 2003-318456 A (パロマ工業株式会社) 2003.1 1.07, 請求項1、【0011】、図1 (ファミリーなし)	1-8							
X	JP 08-148726 A (日本特殊陶業株式会社) 1996.06. 07, 請求項1、図10 (ファミリーなし)	1-8							
X	JP 08-222771 A (東京瓦斯株式会社) 1996.08.30, 請求項1-4 (ファミリーなし)	1-8							
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 16.08.2005	国際調査報告の発送日 30.8.2005								
国際調査機関の名称及びびあて先 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) 加藤 浩一 電話番号 03-3581-1101 内線 3462	4M 8617							

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 請求の範囲の番号
Y	JP 10-335710 A (三菱マテリアル株式会社) 1998.1 2.18, 図2、図3 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 08-139371 A (パロマ工業株式会社) 1996.05.3 1, 全文 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 2001-217469 A (住友特殊金属株式会社) 2001. 08.10, 請求項3 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 09-092891 A (三菱マテリアル株式会社) 1997.0 4.04, 【0019】 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 09-074227 A (三菱マテリアル株式会社) 1997.0 3.18, 【0011】 (ファミリーなし)	9-10

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ので、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ので、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。

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13.1）は、特許協力条約に基づく規則13.2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1-4に係る発明と、請求の範囲5-8に係る発明と、請求の範囲9-10に係る発明との間で共通する技術的特徴は、「第1の材料と第2の材料の端面を互い違いに溶接した熱電ブロック体」である。

一方、文献1:JP 2003-318456 A（パロマ工業株式会社）2003.11.07、請求項1、【0011】、図1、文献2:JP 08-148726 A（日本特殊陶業株式会社）1996.06.07、請求項1、図10、文献3:JP 08-222771 A（東京瓦斯株式会社）1996.08.30、請求項1-4には、「第1の材料と第2の材料の端面を互い違いに溶接した熱電ブロック体」が記載されている。

したがって、前記「第1の材料と第2の材料の端面を互い違いに溶接した熱電ブロック体」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13.1に規定する発明の単一性の要件を満たすものではない。