

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 302284

(P2003 - 302284A)

(43)公開日 平成15年10月24日(2003.10.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 1 J 1/02		G 0 1 J 1/02	C 2 G 0 6 5
A 6 1 B 5/00	101	A 6 1 B 5/00	101 E 2 G 0 6 6
			101 K
G 0 1 J 5/02		G 0 1 J 5/02	B
5/10		5/10	D
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002 - 107094(P2002 - 107094)

(22)出願日 平成14年4月9日(2002.4.9)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 山下 秀人

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ

プソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外 2 名)

F ターム (参考) 2G065 AA04 AB02 BA11 DA10

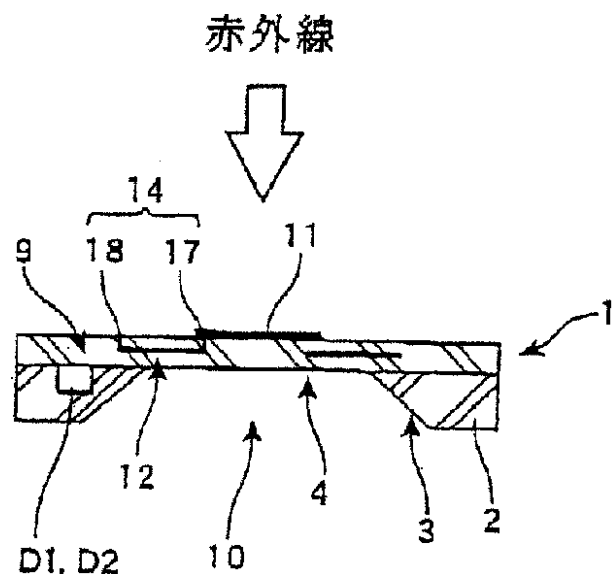
2G066 AC13 BA08 BA55

(54)【発明の名称】 赤外線検出素子の製造方法、赤外線検出素子及び耳式体温計

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 歩留まり良く、安価に製造できる赤外線検出素子の製造方法、赤外線検出素子及び赤外線検出素子を有する耳式体温計を提供すること。

【解決手段】 半導体基板 2 上に温接点 1 7 と冷接点 1 8 を有する複数の熱電対 1 4 を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイル 1 2 を形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部 1 1 を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、を備える赤外線検出素子の製造方法であって、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料 4 3 によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする赤外線検出素子の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板上に温接点と冷接点を有する複数の熱電対を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイルを形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、を備える赤外線検出素子の製造方法であって、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする赤外線検出素子の製造方法。

【請求項 2】 前記感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程が、感光性材料を成膜する工程と、この成膜された感光性材料の一部を露光して現像する露光及び現像工程を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の赤外線検出素子の製造方法。

【請求項 3】 半導体基板上に温接点と冷接点を有する複数の熱電対を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイルを形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、により製造される赤外線検出素子であって、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする赤外線検出素子。

【請求項 4】 赤外線検出素子を備える耳式体温計であって、前記赤外線検出素子が、半導体基板上に温接点と冷接点を有する複数の熱電対を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイルを形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、により製造され、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする耳式体温計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サーモパイル型の赤外線検出素子の製造方法、赤外線検出素子及び耳式体温計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】赤外線検出素子は種々の測定器に使用されている。一般に、赤外線検出素子としては焦電型やサーモパイル型などの種々のタイプの素子が知られているが、半導体の製造プロセスを利用して大量生産でき、更

に小型化できるサーモパイル型の赤外線検出素子が、例えば体温計の感温素子として使用されている。

【0003】従来のサーモパイル型の赤外線検出素子は半導体基板の上面中央部に薄膜部を形成し、その周辺を肉厚部とし、この薄膜部の中央上面に赤外線吸収体を形状している。そして、半導体基板の薄膜部に対応する部分に温接点が配置され、肉厚部に対応する部分に冷接点が配置される熱電対が複数形成されている。そして、これらの熱電対を直列に接続させたサーモパイルが構成されている。

【0004】このようなサーモパイル型赤外線検出素子の製造方法は、シリコン基板上面に熱電対の一方の導電体のポリシリコン製の導電層を形成し、その上面に酸化シリコン製の絶縁層を形成する。そして、これをエッチングして中央部に温接点、その周辺部に冷接点が位置するように熱電対部位を複数形成し、ポリシリコン製導電体に達するまで熱電対部位をエッチングする。このエッチングした部分に、アルミニウム等の導電体をスパッタにより蒸着し、この導電体により複数の熱電対を直列に接続したサーモパイルを形成する。このサーモパイルが形成された基板の表面に表面保護膜を成膜する。こうして得られた半導体基板の中央下部から水酸化カリウム、水酸化ナトリウム等を用いたエッチング液で、エッチングしてシリコン製基板の中央下部を除去してサーモパイルの温接点が中央薄膜部に、冷接点が周辺肉厚部に位置するように成形する。

【0005】そして、その表面保護膜の上面に赤外線吸収材料を成膜し、その後、この赤外線吸収材料の熱電対の冷接点の上部に当たる部分すなわち、基板上面周辺部をエッチングしてこの赤外線吸収材料の膜を除去してサーモパイル型赤外線検出素子を製造していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、半導体基板上にサーモパイルを形成した後の赤外線材料を成膜する際に、従来のゴールドブラック等の赤外線材料を成膜した後に、この赤外線吸収体が下部のサーモパイルの熱電対の温接点部を覆い他の部分を除去するために、フォトリソストを用いてエッチングする工程が必要となっていた。

【0007】このエッチングに際しては、前記半導体基板の下部を真空チャック等で保持する必要がある。しかし、上述のように前記半導体基板の下部には、エッチングにより形成される前記中央薄膜部が形成され、半導体基板が薄くなっている部分があるため、前記真空チャック等により破損等を招くおそれがあり、歩留まりが悪化するという問題があった。

【0008】また、このような破損等を除くため、半導体基板一枚毎に粘着シートをその下部、すなわち前記中央薄膜部が形成されている部分に貼付けて、その後、真空チャックで保持し、エッチングを行っていたが、この

粘着シートはその都度、貼り付け、その後剥離させる必要があるため、生産工程が増えるという問題があった。また、粘着シートの剥離等に際し、基板の前記中央薄膜部に圧力が加わるため、中央薄膜部等の破損等といった不良が発生し、問題となっていた。さらに、前記ゴールドブラックを用いると、どうしてもフォトレジストを用いて、エッチングする工程が必要となり、コストアップにつながり問題となっていた。

【0009】本発明は以上の点に鑑み、歩留まり良く、安価に製造できる赤外線検出素子の製造方法、赤外線検出素子及び赤外線検出素子を有する耳式体温計を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決する手段】前記目的は、請求項1の発明によれば、半導体基板上に温接点と冷接点を有する複数の熱電対を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイルを形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、を備える赤外線検出素子の製造方法であって、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする赤外線検出素子の製造方法により達成される。

【0011】請求項1の構成によれば、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程である。したがって、従来のようにゴールドブラック等を成膜し、フォトレジストを用いてエッチング液でエッチングする必要がなく、フォトリソグラフィ工程によって赤外線吸収部を形成することができる。すなわち、エッチングの工程の場合、前記半導体基板を真空チャック等で保持する必要があり、この際前記半導体基板の特に前記薄膜部を破損等するおそれがある。この点、本請求項の発明によれば、前記半導体基板に非接触で赤外線吸収部を形成できるので、前記半導体基板を破損等するおそれがないので歩留まりが上昇する。また、エッチング工程がないので工程数を削減でき、コストダウンが可能になる。

【0012】請求項2の発明によれば、請求項1の構成において、前記感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程が、感光性材料を成膜する工程と、この成膜された感光性材料の一部を露光して現像する露光及び現像工程を備えることを特徴とする赤外線検出素子の製造方法である。

【0013】請求項2の構成によれば、前記感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程が、感光性材料を成膜する工程と、この成膜された感光性材料の一部を露光して現像する露光及び現像工程を備えるので、一般的なフォトリソグラフィの工程によって、前記赤外線吸収部を形成することができる。また、前記感光性材料を

成膜する工程の例えばスピンコート法の条件及び前記露光及び現像工程の露光の照射量を適宜変更することにより、容易に前記赤外線吸収部の膜厚を定めることができるので、より精度の良い赤外線検出素子を製造することができる。

【0014】前記目的は、請求項3の発明によれば、半導体基板上に温接点と冷接点を有する複数の熱電対を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイルを形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、により製造される赤外線検出素子であって、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする赤外線検出素子により達成される。

【0015】請求項3の構成によれば、前記赤外線検出素子の前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程である。したがって、請求項1と同様に、前記半導体基板に非接触で赤外線吸収部を形成できるので、前記半導体基板を破損等するおそれがないので歩留まりが上昇する赤外線検出素子となる。また、エッチング工程がないので工程数を削減でき、コストダウンが可能な赤外線検出素子となる。

【0016】前記目的は、請求項4の発明によれば、赤外線検出素子を備える耳式体温計であって、前記赤外線検出素子が、半導体基板上に温接点と冷接点を有する複数の熱電対を形成し、前記複数の熱電対を直列に接続してサーモパイルを形成するサーモパイル形成工程と、前記温接点に対応する前記半導体基板を薄くする薄膜部形成工程と、赤外線吸収部を前記熱電対の前記温接点に対応して配置する赤外線吸収部形成工程と、により製造され、前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程であることを特徴とする耳式体温計により達成される。

【0017】請求項4の構成によれば、耳式体温計の赤外線検出素子の前記赤外線吸収部形成工程が、感光性材料によって赤外線吸収部形成する工程である。したがって、請求項1及び請求項3と同様に、前記半導体基板に非接触で赤外線吸収部を形成できるので、前記半導体基板を破損等するおそれがないので歩留まりが上昇する赤外線検出素子を有する耳式体温計となる。また、エッチング工程がないので工程数を削減でき、コストダウンが可能な赤外線検出素子を有する耳式体温計となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施の形態を添付図面等を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られる

ものではない。

【0019】図1は本実施の形態に係る赤外線検出素子1の内部構造を示す概略断面図であり、図2は赤外線検出素子1を図1における平面側より表した概略平面図である。図1及び図2に示す赤外線検出素子1は、サーモパイル型の赤外線検出素子である。図1及び図2に示す赤外線検出素子1は、例えば体温計等に用いられる。すなわち、人間の表面からは体温に応じた量の赤外線が放射され、また、耳には腋下と同様に平熱がある。このため、耳孔内に放射されている赤外線を検出して体温を測定する耳式体温計が知られている。このような耳式体温計は受光した赤外線を電気信号に変換する赤外線検出素子1からの出力に基づいて体温を求める構成となっている。

【0020】(耳式体温計50等について)図3は、このような耳式体温計50の一例を示す概略斜視図である。図3に示すように、耳式体温計50は全体が掌で握りやすい細長い形状のハウジング51を有し、その前面52に、耳孔に挿入可能な筒状のプロープ58と、体温計で測定された体温等が表示されるLCD55と、電源投入用のスイッチ56及び及び電池ボックス57が設けられている。そして、ハウジング51の内部には、このプロープ58の先端58a側に赤外線吸収体11が向くように図1及び図2に示す赤外線検出素子1が内蔵されている。そして、プロープ58を介して耳孔内で放射されている赤外線が後述する赤外線検出素子1の赤外線吸収体11に受光され、後述するサーモパイル12により温度を測定することができる。

【0021】(赤外線検出素子1の全体構成の概略について)図1に示すサーモパイル型赤外線検出素子1は、図1に示すように、シリコン製半導体基板2と、その上部に配置される赤外線吸収部である赤外線吸収体11等とを備えている。

【0022】(半導体基板2等について)半導体基板2は、シリコン等により形成されると共に、図1に示すように、その内部に後述する熱電対14が形成されている。この熱電対14の図1の中央側には、温接点17が配置され、外側には冷接点18が形成されている。また、この冷接点18の近傍には冷接点18の温度を検出するためのダイオードD1、D2が形成されている。

【0023】また、温接点17に対応する半導体基板2の下部である図1の基板の中央部10には、図1に示すように、肉厚部4が形成されている。一方、冷接点18からダイオードD1、D2にかけて、図1に示すように、肉厚部3が形成されている。そして、このダイオードD1、D2は、この肉厚部3に設けられている。

【0024】(赤外線吸収体11等について)赤外線吸収体11は、図1に示すように、その半導体基板2内に配置される熱電対14の温接点17がその下方に配置されるように構成されている。この赤外線吸収体11は、

上述のように、赤外線を吸収することにより温度変化を起こす構成となっており、この温度変化は、具体的には、熱電対14の温接点17で検知できるように、温接点17は、赤外線吸収体11の下方に配置されている。赤外線吸収体11は、感光性材料であり、膜厚の範囲は、0.1 μ m乃至10 μ mである。本実施の形態では、例えば、赤外線吸収体11としては、感光性材料であるブラックレジスト(富士フィルムアーチ製CK-8400L)を使用しており、膜厚は1 μ mで形成されている。

【0025】(サーモパイル12等について)図2に示すように、その中央部に赤外線吸収体11が配置され、この赤外線吸収体11の四方には、熱電対14が複数、形成されている。これら複数の熱電対14が直列に接続されることにより、サーモパイル12が構成されている。図4は、図2の熱電対14の直列接続の構成を示した拡大概略図である。図4に示すように、熱電対14は、ポリシリコン製導電体16により形成されていると共に、アルミニウム、アルミニウム合金製の導電体15によって直列に接続されている。

【0026】すなわち、ポリシリコン製導電体16は、赤外線吸収体11に若干、重なった位置から四方に延びるように直線的に形成されている。また、隣接するポリシリコン製導電体16相互は、一方のポリシリコン製導電体16の赤外線吸収体11側の端部16aと、他方のポリシリコン製導電体16の肉厚部3側の端部16bとがアルミニウム又はアルミニウム合金の導電体15によって接続されている。このように、赤外線吸収体11の側に温接点17を持ち、ヒートシンクとなる肉厚部3側に冷接点18を持つ熱電対14が形成され、これらが直列接続されて、サーモパイル12が構成されている。

【0027】ところで、図2に示すように、赤外線検出素子1は、金属製の外部電極(サーモパイル外部電極)である端子T1、T2を備えている。これら端子T1、T2は、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金、アルミニウム-シリコン合金又はアルミニウム-シリコン-銅合金等からなっているパッド41を有し、このパッド41を介してサーモパイル12の出力電圧を外部に取り出すことができるようになっている。

【0028】(ダイオードD1、D2等について)半導体基板2の周辺部9のサーモパイル12の外側には、2つのダイオードD1、D2が形成されている。これらのダイオードD1、D2は、図2に示すように各熱電対14の冷接点18を取り囲むように配置されている。ところで、上述の赤外線吸収体11が赤外線を吸収すると、サーモパイル12は、熱電対14の温接点17と冷接点18との間に生じる温度変化に応じた起電力が生じ、この起電力は図2の端子T1、T2により外部に取り出され、検出される。この検出された出力電圧に基づいて温接点17と冷接点18との間の温度差を算出し、温度を

特定する。このとき、冷接点 18 の温度を補正するために、このダイオード D1、D2 はが用いられる。すなわち、半導体基板 2 の肉厚部 3 の平均的な温度をダイオード D1、D2 から出力されるようになっている。

【0029】具体的には、図 2 に示す、ダイオード D2 は、第 1 の導電体層 DP と、この第 1 の導電体層 DP の外周側で、この領域 DP に平行に形成された第 2 の導電体層 DN1 によって構成されている。一方、ダイオード D2 は、第 1 の導電体層 DP と、この内周側で領域 DP と平行に形成された第 2 の導電体層 DN2 によって構成

されている。

【0030】第 1 の導電体層 DP は、半導体基板 2 に対してボロンをイオン注入することによってアクセプタ不純物がドーピングされた P+ の拡散層であり、ダイオードのアノードとして機能する。一方、第 2 の導電体層 DN1 及び DN2 は、半導体基板 2 に対してリンをイオン注入することによってドナー不純物がドーピングされた N+ の拡散層であり、カソードとして機能する。このアノードを共通とする 2 つのダイオード D1 及び D2 の出力は、肉厚部 3 に形成されたアノード端子 DA、カソード端子 DK1 及び DK2 に接続されている。これらのアノード端子 DA、カソード端子 DK1 及び DK2 も、上述の端子 T1、T2 と同様に、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金、アルミニウム - シリコン合金又はアルミニウム - シリコン - 銅合金等からなっているパッド 41 を有し、このパッド 41 を介しての外部に接続されるようになっている。

【0031】従って、これらのダイオード D1 及び D2 に前記端子 T1、T2 のパッド 41 を介して所定の電流を供給することにより、順方向電圧降下を測定することが可能となり、その差分から精度よく冷接点温度を求めることができる。

【0032】(赤外線検出素子 1 の製造方法等について) 以上のように、本実施の形態に係る赤外線検出素子 1 は構成されるが、以下その製造方法等について説明する。

【0033】(赤外線検出素子 1 の製造方法等について) 図 5 は、赤外線検出素子 1 の製造プロセスを示す概略説明図であり、半導体基板 2 に窒化シリコン層 22 を形成する工程を示す概略説明図である。

【0034】(半導体基板 2 に窒化シリコン層 22 を形成する工程等について) 図 5 に示すように、まず、半導体基板 2 の上面 2a に 400 程度の薄い膜厚の酸化シリコン層 21 を熱酸化により形成する。この層は一般的な半導体の製造プロセス素子分離用の膜として成膜されるフィールド酸化膜に比べて非常に薄い膜である。この層の上面に低圧化学蒸着法で膜厚 2500 程度の窒化シリコン層 22 を形成する。この層は引張方向の内部応力を持つため、薄膜化された時に挠むのを防止できる。更に、後工程の基板中央 10 下部からのエッチングの際

にサーモパイル 12 にエッチング液が侵入するのを防ぐ役割も果たす。

【0035】(ダイオード D1、D2 を作り込む工程等について) 図 6 は、ダイオードを作り込む工程を示す概略説明図である。図 6 に示すように、窒化シリコン層 22 の上にフォトリソist を塗布して露光及び現像をした後、窒化シリコン層 22 及び酸化シリコン層 21 をエッチングする。そして、窒化シリコン層 22 及び酸化シリコン層 21 を素子分離帯としてシリコン製の半導体基板 2 の周辺部 9 のダイオード D1 及び D2 を形成するため、第 1 の導電体層 DP を形成する領域 25 にボロニオンを 35 KeV の高電圧で加速して注入し、 4×10^{15} イオン / cm^2 の不純物濃度の P+ 拡散層 DP を形成する。また、第 2 の導電体層 DN1 及び DN2 を形成する領域 26 にリンイオンを 80 KeV の高電圧で加速して注入し、 4×10^{15} イオン / cm^2 の不純物濃度の N+ の拡散層 DN1 及び DN2 を形成する。

【0036】このようにして各導電体層を形成した後は、各イオン注入の際に生じた結晶欠陥を回復させると共に各領域に注入した不純物を活性化させるために 900 で 20 分の条件でアニールを行う。これにより窒化シリコン層 22 及び酸化シリコン層 21 によって素子分離されたダイオード D1 及び D2 が形成される。

【0037】(窒化シリコン層 22 の上に酸化シリコン膜 31 及びポリシリコン導電体 16 を形成する工程等について) 図 7 は、窒化シリコン層 22 の上に酸化シリコン膜 31 及びポリシリコン導電体 16 を形成する工程を示す概略説明図である。図 7 に示すように、1000 の膜厚の酸化シリコン膜 31 を高温の化学蒸着法により形成する。このようにして成膜された酸化シリコン膜 31 は硬く、不純物の拡散係数が小さい膜になる。そして、酸化シリコン膜 31 を成膜すると、この上に重ねられるサーモパイル 12 から不純物がシリコン製半導体基板 2 に拡散するのを防止できる。

【0038】この後、サーモパイル 12 の一方の導電体となるポリシリコン導電体 16 を形成する。このため、シランガスを用いて化学蒸着法で、4000 の膜厚のポリシリコン製の導電体 16 を形成する。そして、このポリシリコン導電体 16 に、例えばリンをドナー不純物として熱拡散してドーピングすることによりシートの抵抗を $15 \Omega / \square$ にする。

【0039】(ポリシリコン製導電体 16 をパターニングする工程等について) 図 8 は、ポリシリコン製導電体 16 をパターニングする工程を示す概略説明図である。次に図 8 に示すように、フォトリソist を露光及び現像することによりポリシリコン導電体 16 をパターニングする。

【0040】(ポリシリコン製導電体 16 の上に 2 層の酸化膜 32、33 を形成する工程等について) 図 9 は、ポリシリコン製導電体 16 の上に 2 層の酸化膜 32、3

3を形成する工程を示す概略説明図である。次に図9に示すように、化学蒸着法により1000の膜厚の酸化シリコン膜32を成膜し、更に、化学蒸着法により8000の膜厚の酸化シリコン膜33を成膜する。この酸化膜33は酸化膜32と比較して粘り気があり平坦化しやすい特徴がある。このため、酸化シリコン膜33を形成した後に、900で20分の条件でアニールを行うと、酸化シリコン膜33が平坦化される。この際、膜内のボロンやリンがシリコン膜33の表面を平坦化してアルミニウム又はアルミニウム合金等の配線膜が断線せず10に形成できる状態にする。

【0041】(ポリシリコン製導電体16の上に形成した2層の酸化膜32, 33をパターニングする工程等について)図10は、ポリシリコン製導電体16の上に形成した2層の酸化膜32, 33をパターニングする工程を示す概略説明図である。次に図10に示すように、半導体基板2に形成された拡散層DP、DN1、DN2及びポリシリコン導電体層16の上に形成された温接点17及び冷接点18とアルミニウム、アルミニウム合金配線(メタル配線)を取るためにパターニング35を行20う。

【0042】(サーモパイル12を形成する工程等について)図11は、サーモパイル12を形成する工程を示す概略説明図である。次に図11に示すように、アルミニウム又はアルミニウム合金をスパッタにより蒸着し、その上にフォトレジストを塗布して露光及び現像をした後にエッチングすることによりメタル配線36を形成する。また、ポリシリコン導電体16にアルミニウム又はアルミニウム合金の導電体15が接続されるので、温接点17及び冷接点18が形成される。それと共に複数の30熱電対14が直列に接続してサーモパイル12が形成される(サーモパイル形成工程)。また、酸化シリコン膜32の上には酸化シリコン膜33が成膜され平坦化しているので、エッチングの際にアルミニウム又はアルミニウム合金製の導電体及びメタル配線の断線を防ぐことができる。

【0043】(2層の表面保護膜38, 39を形成する工程等について)図12は、2層の表面保護膜38, 39を形成する工程を示す概略説明図である。次に図12に示すように、オルト珪酸テトラエチルガスを用いたプ40ラズマ化学蒸着法により、6000の膜厚を有する表面保護膜38を成膜する。本実施の形態では、1層目の保護膜38の上に10000の膜厚を有する2層目の表面保護膜となる窒化シリコン膜39をプラズマエンハンスド化学蒸着法により成膜する。2つの表面保護膜の膜厚の組合せは上記に限られず、また、表面保護膜38を厚くし窒化シリコン膜39を省略してもよい。

【0044】(半導体基板2の基板の中央部10を形成工程等について)図13は、図2の半導体基板2の基板の中央部10の形成工程を示す概略説明図である。すな50

わち、図13に示すように、半導体基板2の底部に窒化シリコン層22及び酸化シリコン層21を形成し、図1の肉厚部2に相当する部分のみ残し、他はエッチングで除去する。

【0045】そして、エッチングを行う。エッチング液としては、水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム等の強アルカリ製の液を用いて、半導体基板2の下方から図1の熱電対14の温接点17を含む部位を薄肉部4とし、周辺部の肉厚部3を残すように基板の中央部10を異方性エッチングにより形成する(薄膜部形成工程)。

【0046】(開口部40とパッド41を形成する工程等を示す概略説明図である)図14は、開口部40とパッド41を形成する工程を示す概略説明図である。次に、図14に示すように、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金、アルミニウム-シリコン合金又はアルミニウム-シリコン-銅合金等からなっているパッド41は表面保護膜38, 39によって覆われている。これは、図12に示す半導体基板2に基板の中央部10を形成するエッチングで、パッド41がエッチングされないためである。ところで、図14では、このパッド41と外部との導通をとるために、パターニングを行い開口部40を形成する。このパッド41が図2の端子T1, T2、アノード端子DA、カソード端子DK1及びDK2となり、このパッド41を介しての外部に接続されるようになっている。

【0047】(赤外線吸収体11の形成工程等について)図15及び図16は、赤外線吸収体11の形成工程を示す概略説明図である。そして、図15に示すように、表面保護膜39及びパッド41上にスピコート法により、厚み1μmでブラックレジスト43が塗布される。図15に示す、ブラックレジスト43の一部である温接点17の略上方に例えば400mJ/cm²の照射量で露光する。そして、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド-ジエタノールアミン混合水溶液(富士フィルムアーチ製CD-2000を水で10倍に希釈した液)に45秒間浸漬することにより現像を行う。すると、図16に示すように、赤外線吸収体11が形成される。この赤外線吸収体11は図1及び図2に示す赤外線吸収体11であり、厚みが1μmに形成される。

【0048】なお、このブラックレジスト43を成膜するスピコート法の条件及び露光の照射量を適宜変更することで、容易に赤外線吸収体11の膜厚を任意の厚みに変更することができる。したがって、より精度の良い赤外線吸収体11を備える赤外線検出素子1を製造することができる。

【0049】本実施の形態では、上述のように、フォトリソグラフィ工程によって、赤外線吸収体11を形成することができ、従来のように、ゴールドブラック等を成膜し、フォトレジストを用いてエッチング液でエッチングする必要がない。したがって、エッチングに際し、

半導体基板 2 を保持するために用いられる真空チャック等を使用する必要がないので、図 15 等で形成されている半導体基板 2 の基板の中央部 10 の薄膜部 4 が破損等することがない。すなわち、半導体基板 2 に非接触で赤外線吸収体 11 を形成できるので、半導体基板 2 を破損等するおそれがなく、歩留まりが著しく上昇する。また、エッチング工程がないので、製造工程を削減でき、コストダウンが可能となる。

【0050】図 16 に示すように、赤外線吸収体 11 が形成されることにより、図 1 及び図 2 に示す赤外線検出素子 1 が製造される。そして、このように製造された赤外線検出素子 1 を図 3 の耳式体温計 50 に用いることで耳式体温計 50 が製造される。

【0051】本発明の実施の形態は、以上のように構成され、動作等するが、本発明は、上記実施の形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。そして、上記実施の形態の構成は、その一部を省略したり、上述していない他の任意の組み合わせに変更することができる。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、歩留まり良く、安価に製造できる赤外線検出素子の製造方法、赤外線検出素子及び赤外線検出素子を有する耳式体温計を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態に係る赤外線検出素子の内部構造を示す概略断面図である。

【図 2】 赤外線検出素子を図 1 における平面側より表した概略平面図である。

【図 3】 耳式体温計の一例を示す概略斜視図である。

【図 4】 図 2 の熱電対の直列接続の構成を示した拡大概略図である。

【図 5】 半導体基板に窒化シリコン層を形成する工程を示す概略説明図である。

【図 6】 ダイオードを作り込む工程を示す概略説明図である。

【図 7】 窒化シリコン層の上に酸化シリコン膜及びポリシリコン導電体を形成する工程を示す概略説明図であ

る。

【図 8】 ポリシリコン製導電体をパターニングする工程を示す概略説明図である。

【図 9】 ポリシリコン製導電体の上に 2 層の酸化膜を形成する工程を示す概略説明図である。

【図 10】 ポリシリコン製導電体の上に形成した 2 層の酸化膜をパターニングする工程を示す概略説明図である。

【図 11】 サーモパイルを形成する工程を示す概略説明図である。

【図 12】 2 層の表面保護膜を形成する工程を示す概略説明図である。

【図 13】 図 2 の半導体基板の基板の中央部の形成工程を示す概略説明図である。

【図 14】 開口部とパッドを形成する工程を示す概略説明図である。

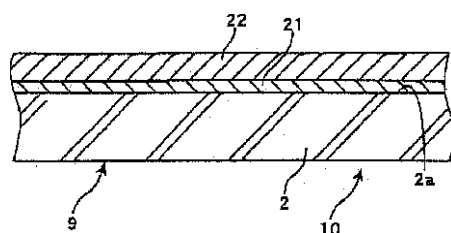
【図 15】 赤外線吸収体の形成工程を示す概略説明図である。

【図 16】 赤外線吸収体の形成工程を示す他の概略説明図である。

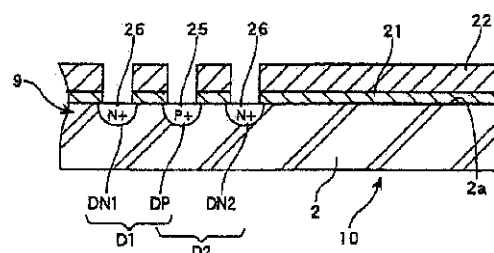
【符号の説明】

1・・・赤外線検出素子、2・・・基板、2a・・・上面、3・・・肉厚部、4・・・薄肉部、9・・・基板の周辺部、10・・・基板の中央部、11・・・赤外線吸収体、12・・・サーモパイル、14・・・熱電対、15・・・アルミニウム導電体、16・・・ポリシリコン導電体、16a、16b・・・端部、17・・・温接点、18・・・冷接点、21・・・酸化シリコン層、22・・・窒化シリコン層、25・・・DP 形成領域、26・・・DN1、DN2 形成領域、35・・・パターニング部、36・・・メタル配線、38、39・・・表面保護膜、40・・・開口部、41・・・パッド、43・・・ブラックレジスト、50・・・耳式体温計、51・・・ハウジング、52・・・前面、55・・・LCD、56・・・スイッチ、58・・・プローブ、58a・・・先端、DP・・・第 1 の導電体層、DN1・・・第 2 の導電体層

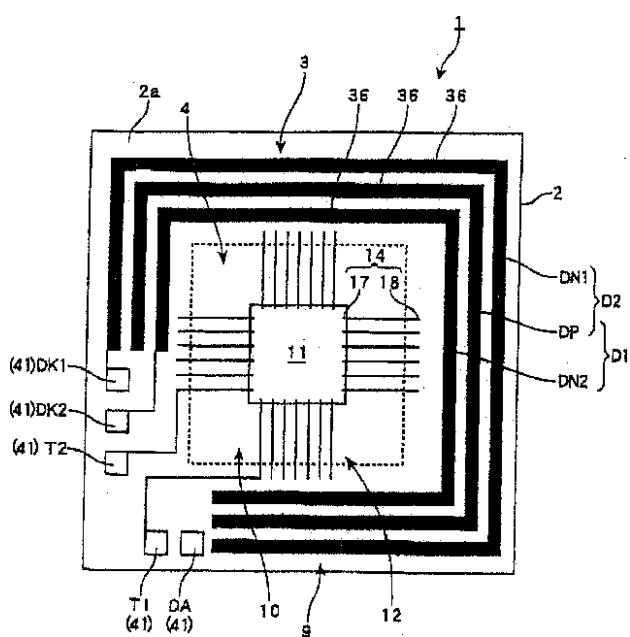
【図 5】



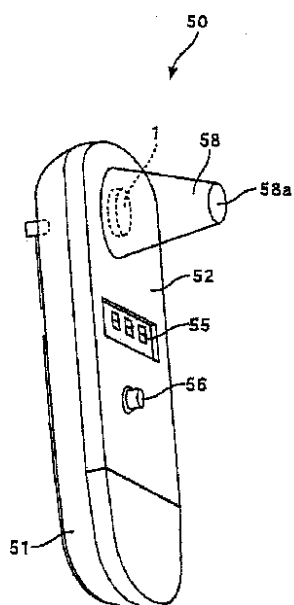
【図 6】



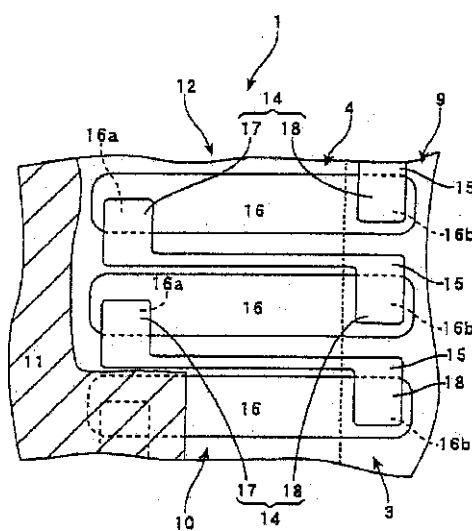
【図 2】



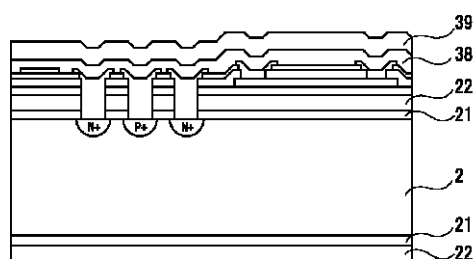
【圖 3】



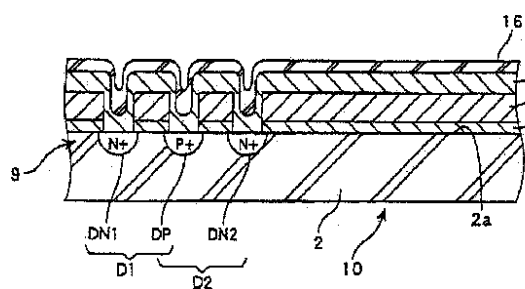
【圖 4】



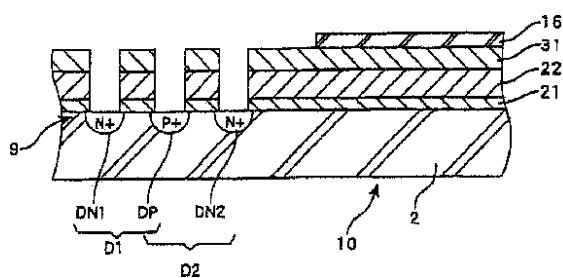
【圖 1 2】



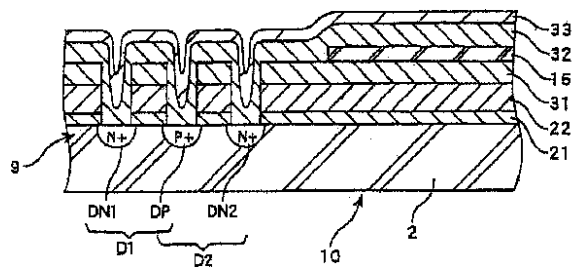
【圖 7】



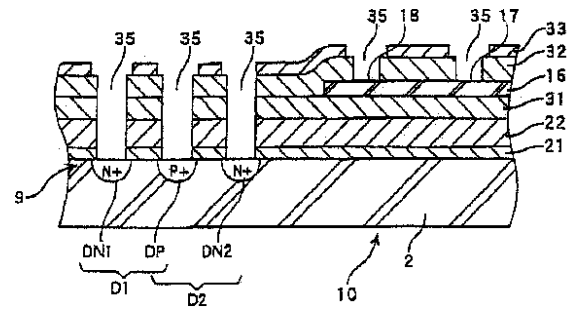
【图 8】



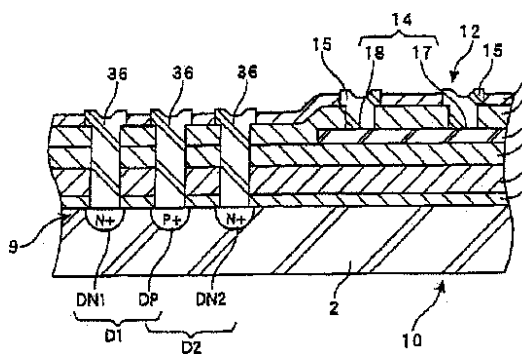
【図9】



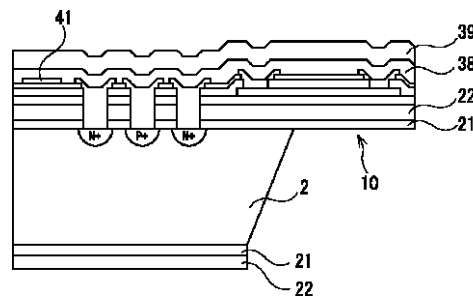
【図10】



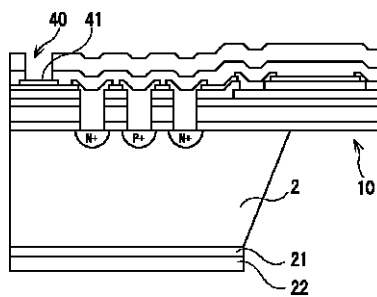
【図11】



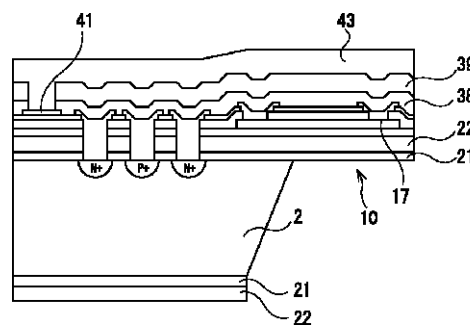
【図13】



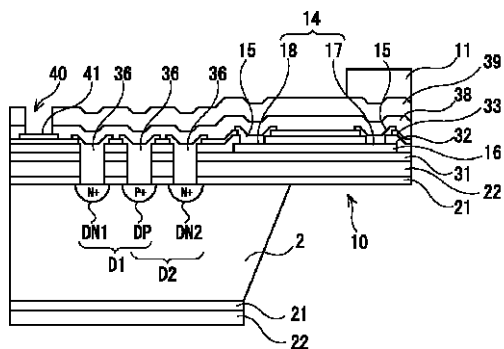
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
H 0 1 L	35/14	H 0 1 L	35/14
	35/32		35/32
	35/34		35/34
			A

专利名称(译)	红外探测元件，红外探测元件和耳式温度计的制造方法		
公开(公告)号	JP2003302284A	公开(公告)日	2003-10-24
申请号	JP2002107094	申请日	2002-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	山下秀人		
发明人	山下 秀人		
IPC分类号	G01J1/02 A61B5/00 A61B5/01 G01J5/00 G01J5/02 G01J5/10 G01J5/12 G01J5/14 H01L35/14 H01L35/32 H01L35/34		
FI分类号	G01J1/02.C A61B5/00.101.E A61B5/00.101.K G01J5/02.B G01J5/10.D H01L35/14 H01L35/32.A H01L35/34 A61B5/01.100 A61B5/01.350 G01J5/00.101.G G01J5/12 G01J5/14		
F-TERM分类号	2G065/AA04 2G065/AB02 2G065/BA11 2G065/DA10 2G066/AC13 2G066/BA08 2G066/BA55 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XD09 4C117/XE23		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 解决的问题：提供一种可以以高成品率和低成本制造的红外检测元件的制造方法，一种红外检测元件以及具有该红外检测元件的耳式体温型。热电堆形成步骤，在半导体衬底上形成具有热结和冷结的多个热电偶，并串联连接该热电偶以形成热电堆。一种制造红外线检测元件的方法，包括：薄膜部分形成步骤，其使对应于接触的半导体基板变薄；以及红外线吸收部分形成步骤，其布置与热电偶的热接触对应的红外线吸收部分11。提供了一种用于制造红外检测元件的方法，其中，红外吸收部分形成步骤是利用感光材料43形成红外吸收部分的步骤。

