

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成25年11月14日(2013.11.14)

【公表番号】特表2013-506981(P2013-506981A)

【公表日】平成25年2月28日(2013.2.28)

【年通号数】公開・登録公報2013-010

【出願番号】特願2012-531403(P2012-531403)

【国際特許分類】

H 01 L 35/34 (2006.01)

H 01 L 35/32 (2006.01)

H 01 L 35/16 (2006.01)

【F I】

H 01 L 35/34

H 01 L 35/32 A

H 01 L 35/16

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月27日(2013.9.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱電構造体を製造する方法であって、

- 第一の熱電材料(20)から成る複数の第一の熱電層の生成  
 - 第二の熱電材料(30)から成る複数の第二の熱電層の生成  
 - 第一と第二の熱電層を交互に配置し、  
 - それぞれが、少なくとも一つの第一初期層(2)と少なくとも一つの第二初期層(3,4)を含む第一および/または第二の熱電層を形成する、熱電構造体の製造方法。

【請求項2】

請求項1において、前記第一および/または第二の熱電層を生成する際に、第一と第二の熱電層の間に、第一および第二の熱電材料(20,30)を含む中間層(50)を生成することを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1または2において、前記第一および第二初期層(2,3,4)の生成が、50から250の温度でなされることを特徴とする方法。

【請求項4】

先行する請求項のいずれか一項において、第一および第二初期層(2,3,4)がスパッタリング、蒸着または分子線エピタキシャル成長により生成することを特徴とする方法。

【請求項5】

熱電構造体を製造する方法であって、

- 第一の熱電材料(20)から成る複数の第一の熱電層を生成する工程と、  
 - 第二の熱電材料(30)から成る複数の第二の熱電層を生成する工程を備え、  
 - 前記第一の熱電層と第二の熱電層とが交互に配置されることで、  
 - 第一と第二の熱電材料(20,30)から成る中間層(50)を第一の熱電層と第二の熱電層の間に生成し

-この第一および/または第二の熱電材料(20, 30)は、周期律表の第5の主族内の元素の少なくとも一つと、第6の主族内の元素の少なくとも一つとの化合物である。

【請求項6】

請求項5において、前記第一と第二の熱電層をスパッタリングで生成することを特徴とする方法。

【請求項7】

請求項6において、基材を第一のスパッター・ターゲットの付着領域と第二のスパッター・ターゲットの付着領域とに交互に移動させることにより、前記第一と第二の熱電層を基材の上に生成することを特徴とする方法。

【請求項8】

次のような層構造を持つ熱電構造体：

- 第一の熱電材料(20)から成る複数の第一の熱電層と、
- 第二の熱電材料(30)から成る複数の第二の熱電層とを備え、
- 前記第一の熱電層と第二の熱電層が交互に配置され、かつ
- 第一と第二の熱電層の間に、第一と第二の熱電材料(20, 30)から成る中間層(50)を生成し、

前記第一および/または第二の熱電材料(20, 30)が、周期律表の第5の主族内の少なくとも一つの元素と周期律表の第6の主族内の少なくとも一つの元素との化合物である。

【請求項9】

請求項8において、前記第一の材料(20)がテルル化ビスマスまたはセレン化ビスマスであることを特徴とする熱電構造体。

【請求項10】

請求項8または9において、前記第二の材料(30)が、テルル化アンチモンまたはテルル化アンチモン-ビスマスであることを特徴とする熱電構造体。

【請求項11】

熱電構造体を製造する方法であって、

- 第一の熱電材料(20)から成る複数の第一の熱電層を生成する工程と、
- 第二の熱電材料(30)から成る複数の第二の熱電層を生成する工程を備え、
- 前記第一の熱電層と第二の熱電層とが交互に配置されることで、
- 第一と第二の熱電材料(20, 30)から成る中間層(50)を第一の熱電層と第二の熱電層の間に生成し

-この第一および/または第二の熱電材料(20, 30)は、周期律表の第5の主族内の元素の少なくとも一つと、第6の主族内の元素の少なくとも一つとの化合物、または第4の主族の元素の少なくとも一つと、第6の主族内の元素の少なくとも一つとの化合物であり、

基材を第一のスパッター・ターゲットの付着領域と第二のスパッター・ターゲットの付着領域とに交互に移動させることにより、前記第一と第二の熱電層を基材の上に生成することを特徴とする方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

とりわけ、第一と第二の熱電層の間に中間層を生成するこの方法において、他の初期層、例えばテルル層の代わりにセレン層を使用して中間層を生成することもできる。

上記の実施形態はつぎの態様1~20を含む。

【態様1】(出願当初の請求項4)

前記第一および/または第二の熱電層の生成が第一及び第二初期層(2, 3, 4)の焼

き戻しを含み、前記初期層は 100 以上、特に 200 以上、または 100 から 500 の間、特に 200 から 500 の温度にさらされる。

[態様 2] (同請求項 5)

前記焼き戻しより、第一及び第二の熱電層の間に、同時に中間層 (50) を生成する。

[態様 3] (同請求項 6)

前記第一初期層 (2) が周期律表の第 6 の主族内の少なくとも一つの元素から成り、第二初期層 (3, 4) が周期律表の第 5 の主族内の少なくとも一つの元素から成る。

[態様 4] (同請求項 7)

前記第一の熱電層の一つを生成するために、第 5 の主族の元素がビスマス、第 6 の主族の元素がテルル (Te) であり、第一の熱電層がテルル化ビスマスにより生成される。

[態様 5] (同請求項 8)

前記第二の熱電層の一つを生成するために、第 5 の主族の元素がアンチモン (Sb) またはアンチモンとビスマス (Bi) であり、第 6 の主族の元素がテルル (Te) であり、第一の熱電層がテルル化アンチモン-ビスマスにより生成される。

[態様 6] (同請求項 10)

基材を第一のスパッター・ターゲットの付着領域と第二のスパッター・ターゲットの付着領域との間で交互に移動させて、前記第一および第二初期層 (2, 3, 4) を基材の上に生成する。

[態様 7] (同請求項 11)

前記第一スパッター・ターゲットが第一初期層の材料、前記第二スパッター・ターゲットが第二初期層の材料である。

[態様 8] (同請求項 12)

前記基材を回転させ、第一のスパッター・ターゲットの付着領域と第二のスパッター・ターゲットの付着領域を交互に通過させる。

[態様 9] (同請求項 13)

前記第一と第二初期層の厚さがそれぞれ、3 nm 以上、5 nm 以上または 10 nm 以上である。

[態様 10] (同請求項 17)

前記第一と第二のスパッター・ターゲットが混合ターゲットであり、第一のスパッター・ターゲットが、周期律表の第 5 の主族内の少なくとも一つの元素と第 6 の主族内の少なくとも一つの元素とからなる第一の化合物を含み、第二のスパッター・ターゲットが前記第一の化合物と異なる成分の第二の化合物を含む。

[態様 11] (同請求項 18)

前記第一の化合物がテルル化ビスマス、第二の化合物がテルル化アンチモンまたはテルル化アンチモン-ビスマスである。

[態様 12] (同請求項 19)

前記第一と第二の熱電層の生成を 20 から 300 の間で行う。

[態様 13] (同請求項 20)

前記第一と第二の熱電層を、生成後に焼き戻し工程、特に 100 以上、200 以上または 300 以上に加熱した焼き戻し工程にかける。

[態様 14] (同請求項 21)

前記第一の熱電材料 (20) がシリコン (Si) で、第二の熱電材料 (30) がゲルマニウム (Ge) である。

[態様 15] (同請求項 23)

前記第一と第二の熱電層が規則格子を生成する。

[態様 16] (同請求項 24)

前記中間層の厚みが 3 nm 以上である。

[態様 17] (同請求項 28)

前記第一および/または第二の熱電材料 (20, 30) が、周期律表の第 4 の主族内の少なくとも一つの元素と周期律表の第 6 の主族内の少なくとも一つの元素との化合物であ

る。

[態様 18] (同請求項 29)

前記第一の材料(20)がシリコン(Si)であり、第二の材料(30)がゲルマニウム(Ge)である。

[態様 19] (同請求項 30)

前記第一の熱電層と第二の熱電層が互いに隣接し、第一の熱電層の第一の材料が、隣接する第二の熱電層に拡散、あるいは、逆に第二の熱電層の第二の材料が、隣接する第一の熱電層に拡散する。

[態様 20] (同請求項 31)

前記第一および第二の熱電層は、全体の厚さが約5-20μmの層構造体である。