

【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 3 部門第 4 区分

【発行日】平成22年10月21日 (2010.10.21)

【公表番号】特表2010-530474(P2010-530474A)

【公表日】平成22年9月9日 (2010.9.9)

【年通号数】公開・登録公報2010-036

【出願番号】特願2009-553506(P2009-553506)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/30 (2006.01)

H 0 1 L 21/365 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 31/04 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/30

H 0 1 L 21/365

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 31/04 E

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月10日 (2009.9.10)

【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】

基板上に有機金属化学気相蒸着法を用いて I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜を製造する方法であって、

基板上に、I I I 族及び V I 族元素を含む単一前駆体と、I 族金属を含む前駆体と、V I 族元素を含む前駆体または V I 族元素を含有するガスとを共に供給しながら蒸着させ、単一の有機金属化学気相蒸着工程により I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜を形成することを特徴とする単一の有機金属化学気相蒸着工程による I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 2】

基板上に有機金属化学気相蒸着法を用いて I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜を製造する方法であって、

基板上に、I I I 族及び V I 族元素を含む単一前駆体、I 族金属を含む前駆体、及び V I 族元素を含む前駆体または V I 族元素を含有するガスを使用して単一の有機金属化学気相蒸着工程により I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜を成長させる過程において、前記 I I I 族元素と異なる I I I' 族元素を含む前駆体を共に供給しながら蒸着させ、I - I I I I_{1-x} I I I'_x - V I₂ 化合物薄膜を形成することを特徴とする単一の有機金属化学気相蒸着工程による I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 3】

基板上に有機金属化学気相蒸着法を用いて I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜を製造する方法であって、

基板上に I I I 族及び V I 族元素を含む単一前駆体、I 族金属を含む前駆体、及び V I 族元素を含む前駆体または V I 族元素を含有するガスを使用して単一の有機金属化学気相蒸着工程により I - I I I I - V I₂ 化合物薄膜を成長させる過程において、前記 V I 族元素

と異なる V I' 族元素を含む前駆体または V I' 族元素を含有するガスを共に供給しながら蒸着させ、 $I-I I I I-(V I_{1-y} V I'_{1-y})_2$ 化合物薄膜を形成することを特徴とする単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 4】

基板上に有機金属化学気相蒸着法を用いて $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜を製造する方法であって、

基板上に、 $I I I$ 族及び V I 族元素を含む単一前駆体、 I 族金属を含む前駆体、及び V I 族元素を含む前駆体または V I 族元素を含有するガスを使用して単一の有機金属化学気相蒸着工程により $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜を成長させる過程において、前記 $I I I$ 族元素と異なる $I I I'$ 族元素を含む前駆体及び前記 V I 族元素と異なる V I' 族元素を含む前駆体または V I' 族元素を含有するガスを共に供給しながら蒸着させ、単一の M O C V D 工程により $I-I I I I_{1-x} I I I'_{1-x}-(V I_{1-y} V I'_{1-y})_2$ 化合物薄膜を形成することを特徴とする単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 5】

前記 $I I I$ 族及び V I 族元素を含む単一前駆体として、 $[R_2 M(\mu-ER')]_2$ 構造を有する単一前駆体（ここで、M は、In、Ga、Al から選択された $I I I$ 族金属元素を表し、R と R' は、それぞれ独立的に $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表し、E は、S、Se、Te から選択された V I 族カルコゲン元素を表し、 μ は、M と E とが二重にブリッジされた結合をしていることを表す）を使用することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 6】

前記 I 族元素を含む前駆体として、(hfac)Cu(DMB) 形態の Cu 1 価前駆体（ここで、hfac はヘキサフルオロアセチルアセト (hexafluoroacetylaceto) の略記であり、DMB は、3, 3 - ジメチル - 1 - ブテン (3,3-dimethyl-1-butene) の略記である）を使用することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 7】

前記 V I 族元素を含む前駆体として、 $R_2 E$ 形態の前駆体（ここで、E は、S、Se、Te から選択された V I 族カルコゲン元素を表し、R は、 $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表す。）を使用することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 8】

前記 V I 族元素を含有するガスとして、 $H_2 E$ 形態のガス（ここで、E は、S、Se、Te から選択された V I 族カルコゲン元素を表す）を使用することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 9】

前記 $I I I'$ 族元素を含む前駆体として、 $R_3 M$ 形態の前駆体（ここで、R は、 $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表し、M は、Al、In、Ga などを表す。）を使用することを特徴とする請求項 2 または請求項 4 に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 10】

前記 $I I I'$ 族元素を含む前駆体として、 $I I I'$ 族元素及び V I 族元素を含む $[R_2 M(\mu-ER')]_2$ 構造を有する単一前駆体（ここで、M は、In、Ga、Al から選択された $I I I$ 族金属元素を表し、R 及び R' は、それぞれ独立的に $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表し、E は、S、Se、Te から選択された V I 族カルコゲン元素を表し、 μ は、M と E とが二重にブリッジされた結合をしていることを表す）を使用することを特徴とする請求項 2 に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程による $I-I I I I-V I_2$ 化合物薄膜の製造方法。

【請求項 11】

前記 V I' 族元素を含む前駆体として、 $R_2 E$ 形態の前駆体（ここで、E は、S、Se、Te から

選択されたⅤⅠ族カルコゲン元素を表し、Rは、 $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表す)を使用することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程によるⅠ-ⅠⅠⅠ-ⅤⅠ₂化合物薄膜の製造方法。

【請求項12】

前記ⅤⅠ'族元素を含む前駆体として、ⅠⅠⅠ族元素及びⅤⅠ'族元素を含む $[R_2M(\mu-ER')]_2$ 構造を有する単一前駆体(ここで、Mは、In、Ga、Alから選択されたⅠⅠⅠ族金属元素を表し、R及びR'は、それぞれ独立的に $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表し、Eは、S、Se、Teから選択されたⅤⅠ族カルコゲン元素を表し、 μ は、MとEとが二重にブリッジされた結合をしているということを表す)を使用することを特徴とする請求項3に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程によるⅠ-ⅠⅠⅠ-ⅤⅠ₂化合物薄膜の製造方法。

【請求項13】

前記ⅤⅠ'族元素を含有するガスとして、 H_2E 形態のガス(ここで、Eは、S、Se、Teから選択されたⅤⅠ族カルコゲン元素を表す)を使用することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程によるⅠ-ⅠⅠⅠ-ⅤⅠ₂化合物薄膜の製造方法。

【請求項14】

前記ⅠⅠⅠ'族元素を含む前駆体として、ⅠⅠⅠ'族元素及びⅤⅠ族元素またはⅠⅠⅠ'族元素及びⅤⅠ'族元素を含む $[R_2M(\mu-ER')]_2$ 構造を有する単一前駆体(ここで、Mは、In、Ga、Alから選択されたⅠⅠⅠ族金属元素を表し、R及びR'は、それぞれ独立的に $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表し、Eは、S、Se、Teから選択されたⅤⅠ族カルコゲン元素を表し、 μ は、MとEとが二重にブリッジされた結合をしているということを表す)を使用することを特徴とする請求項4に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程によるⅠ-ⅠⅠⅠ-ⅤⅠ₂化合物薄膜の製造方法。

【請求項15】

前記ⅤⅠ'族元素を含む前駆体として、ⅠⅠⅠ族元素及びⅤⅠ'族元素またはⅠⅠⅠ'族元素及びⅤⅠ'族元素を含む $[R_2M(\mu-ER')]_2$ 構造を有する単一前駆体(ここで、Mは、In、Ga、Alから選択されたⅠⅠⅠ族金属元素を表し、R及びR'は、それぞれ独立的に $C_1 \sim C_6$ のアルキル基を表し、Eは、S、Se、Teから選択されたⅤⅠ族カルコゲン元素を表し、 μ は、MとEとが二重にブリッジされた結合をしているということを表す)を使用することを特徴とする請求項4に記載の単一の有機金属化学気相蒸着工程によるⅠ-ⅠⅠⅠ-ⅤⅠ₂化合物薄膜の製造方法。