

【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22年4月8日(2010.4.8)

【公表番号】特表2009-528680(P2009-528680A)

【公表日】平成21年8月6日(2009.8.6)

【年通号数】公開・登録公報2009-031

【出願番号】特願2008-556559(P2008-556559)

【国際特許分類】

H 01 L 31/04 (2006.01)

【F I】

H 01 L 31/04 E

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月22日(2010.2.22)

【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】

a) 1つ以上のグループIBの元素および2つ以上の異なるグループIII Aの元素を含有する、少なくとも1つの第1層、および

b) カルコゲン粒子を含有する、少なくとも1つの第2層から構成される1つまたは複数の別個の層からなる前駆体層を基板の上に形成する工程と、

前記カルコゲン粒子を溶解し、および、前記カルコゲン粒子と前記前駆体相中の1つ以上のグループIBの元素およびグループIII Aの元素を反応させてグループIB - III A - カルコゲニド化合物の膜を形成するために十分な温度まで前記前駆体層を加熱する工程とを備え、少なくとも前記前駆体層の粒子の一部が、少なくとも1つのグループIB - III A 金属間合金相を含む金属間粒子である、方法。

【請求項2】

前記第1層が前記第2層の上に形成される請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1層のグループIBの元素がグループIB - カルコゲニドの形態をもつ請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1層のグループIII Aの元素がグループIII A - カルコゲニドの形態をもつ請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記前駆体層を形成する工程が、前記前駆体層を形成するために前記膜を焼成する工程を備えている、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記前駆体層の上に前記元素状カルコゲン粒子を含有する層を付着させるステップの前に前記前駆体層の焼結が行われる請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記焼成する工程は不活性ガス内で行われる、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前駆体層とカルコゲン粒子の加熱が、

前記基板と前駆体層を周囲温度から約200 ~ 約600 のプラトー温度範囲まで加

熱する工程と、

前記基板と前駆体層を約数分の1秒ないし約60分の間、前記プラトー温度範囲に維持する工程と、

次いで前記基板と前駆体層の温度を低くする工程とを備える請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記分散剤の粒子の少なくとも一部はナノ小球の形態にあり、かつ少なくとも1つのグループIIIAの元素を含有している請求項1に記載の方法。

【請求項10】

少なくとも前記前駆体層の粒子の一部が少なくとも1つのグループIB-IIIA金属間合金相を含む金属間粒子である請求項1に記載の方法。

【請求項11】

金属間相が最終固溶体相でない請求項10に記載の方法。

【請求項12】

金属間相が固体でない請求項10に記載の方法。

【請求項13】

金属間粒子が全粒子に含まれるグループIBの元素の約50モル%以下を占める請求項10に記載の方法。

【請求項14】

前記金属間粒子は、Cu₁In₂, Cu₆₈Ga₃₈, Cu₇₀Ga₃₀, Cu₇₅Ga₂₅からなる群から選択された材料を含有する、請求項10に記載の方法。

【請求項15】

前記金属間粒子がCuが豊富なCu-Gaからなる請求項10に記載の方法。

【請求項16】

適切な雰囲気が、セレン、硫黄、テルル、H₂、CO、H₂Se、H₂S、Ar、N₂またはこれらの組合せあるいはブレンドを少なくとも1つ含有する請求項1~15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項17】

1つまたは複数の等級の粒子を1つまたは複数の無機材料でドープする請求項1~16のいずれか一項に記載の方法。

【請求項18】

任意に1つまたは複数の等級の粒子をアルミニウム(Al)、硫黄(S)、ナトリウム(Na)、カリウム(K)、またはリチウム(Li)から成るグループから選択された1つまたは複数の無機材料でドープする請求項1~17のいずれか一項に記載の方法。

【請求項19】

前記膜が、前記粒子の前駆体層と前記前駆体層と接触しているナトリウムを含む材料からなる層で形成される請求項1~18のいずれか一項に記載の方法。

【請求項20】

前記膜は、前記粒子からなる前駆体層と、前記前駆体層に接触しているとともにグループ1Bの元素、グループIIIAの元素、グループVIAの元素、グループIAの元素(新しいスタイル:グループ1)、これらのグループの元素のうちのいずれかの元素の二元および/または多元合金、これらのグループの元素のうちのいずれかの元素の固溶体、銅、インジウム、ガリウム、セレン、銅インジウム、銅ガリウム、インジウムガリウム、ナトリウム、ナトリウム化合物、フッ化ナトリウム、硫化ナトリウムインジウム、セレン化銅、硫化銅、セレン化インジウム、硫化インジウム、セレン化ガリウム、硫化ガリウム、セレン化銅インジウム、硫化銅インジウム、セレン化銅ガリウム、硫化銅ガリウム、セレン化インジウムガリウム、硫化インジウムガリウム、セレン化銅インジウムガリウム、および銅硫化インジウムガリウムのうち少なくとも1つを含有している層とから形成されている、請求項1~19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項21】

前記粒子がナトリウムを含有する請求項1~20のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記粒子が約 1 原子%以下のナトリウムを含有する請求項 1 ~ 2 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記粒子が Cu - Na、In - Na、Ga - Na、Cu - In - Na、Cu - Ga - Na、In - Ga - Na、Na - Se、Cu - Se - Na、In - Se - Na、Ga - Se - Na、Cu - In - Se - Na、Cu - Ga - Se - Na、In - Ga - Se - Na、Cu - In - Ga - Se - Na、Na - S、Cu - S - Na、In - S - Na、Ga - S - Na、Cu - In - S - Na、Cu - Ga - S - Na、In - Ga - S - Na、および Cu - In - Ga - S - Na のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記膜が、前記粒子からなる前駆体層と、有機カンターイオンをもつナトリウム化合物または無機カウンターイオンをもつナトリウム化合物を含有しているインクとから形成される請求項 1 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記膜が、前記粒子からなる前駆体層と、前記前駆体層に接触しているとともにナトリウムを含有している材料からなる層、および / または次の材料のうち少なくとも 1 つを含有する粒子 : Cu - Na、In - Na、Ga - Na、Cu - In - Na、Cu - Ga - Na、In - Ga - Na、Na - Se、Cu - Se - Na、In - Se - Na、Ga - Se - Na、Cu - In - Se - Na、Cu - Ga - Se - Na、In - Ga - Se - Na、Cu - In - Ga - Se - Na、Na - S、Cu - S - Na、In - S - Na、Ga - S - Na、Cu - In - S - Na、Cu - Ga - S - Na、In - Ga - S - Na、または Cu - In - Ga - S - Na、および / または前記粒子と有機カンターイオンをもつナトリウム化合物または無機カウンターイオンをもつナトリウム化合物を含有しているインクから形成される請求項 1 ~ 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 6】

請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の方法によって製造される光起電力デバイス。