

【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 29 年 7 月 27 日 (2017.7.27)

【公開番号】特開 2017-17252 (P2017-17252A)

【公開日】平成 29 年 1 月 19 日 (2017.1.19)

【年通号数】公開・登録公報 2017-003

【出願番号】特願 2015-134570 (P2015-134570)

【国際特許分類】

H 0 1 L 51/44 (2006.01)

H 0 1 G 9/20 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 31/04 1 1 2 C

H 0 1 G 9/20 3 0 7

H 0 1 G 9/20 1 1 1 Z

H 0 1 G 9/20 3 1 5

H 0 1 G 9/20 1 1 1 E

H 0 1 L 31/04 1 3 0

H 0 1 G 9/20 3 1 7

H 0 1 G 9/20 1 0 3

H 0 1 G 9/20 1 1 1 A

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 6 月 12 日 (2017.6.12)

【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】

負極、正孔ブロック層、ペロブスカイト層、正孔輸送層及び正極が順に形成されているペロブスカイト型太陽電池の製造方法であって、

当該ペロブスカイト型太陽電池は前記正極側から光照射がなされることを特徴とし、

前記負極が、金属チタン、チタン合金、表面処理した金属チタン及び表面処理したチタン合金からなる群から選ばれる少なくとも一種のチタン材料で構成されており、

(1) 負極のチタン材料を陽極酸化処理の表面処理をすることで、

(2) 酸化チタン層の正孔ブロック層を形成すること、

(3) ペロブスカイト層を形成すること、

(4) 正孔輸送層を形成すること、及び

(5) 正極を成膜することを含む

ペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 2】

(6) 前記正孔ブロック層とペロブスカイト層との間に、メソポーラス金属酸化物層を形成することを含む、

請求項 1 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 3】

前記ペロブスカイト型太陽電池が、負極、正孔ブロック層、ペロブスカイト層、正孔輸送層、正極及び反射防止膜が順に形成されているペロブスカイト型太陽電池であり、

(7) 反射防止膜を成膜することを含む、

請求項 1 又は 2 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 4】

(8) 集光装置を正極側に配置することを含む、

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 5】

(9) 蓄電装置を配置することを含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 6】

前記正孔ブロック層の厚さが1~500nmであり、該正孔ブロック層がn型半導体、電子輸送性導電性高分子及び電子輸送性無機塩からなる群から選ばれる少なくとも一種の材料で構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 7】

前記表面処理が、金属チタン又はチタン合金を、更に大気酸化処理を含む表面処理である、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 8】

前記正孔ブロック層の酸化チタンは、酸化チタン前駆体であるチタニウムアルコキシド化合物を加水分解処理及び加熱処理することで調製する、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 9】

前記正孔ブロック層の酸化チタンは、更に四塩化チタン水溶液を用いて表面処理することで調製する、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 10】

前記メソポーラス金属酸化物層の厚さが5~5,000nmであり、該メソポーラス金属酸化物層が酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム及び酸化ニオブからなる群から選ばれる少なくとも一種の材料で構成されている、請求項 2 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 11】

前記ペロブスカイト層の厚さが5~10,000nmであり、該ペロブスカイト層が RNH_3PbX_3 、 $\text{R}(\text{NH}_2)_2\text{PbX}_3$ 、 RNH_3SnX_3 及び $\text{R}(\text{NH}_2)_2\text{SnX}_3$ (Rはアルキル基であり、XはCl、Br 及び I からなる群から選ばれる少なくとも一種のハロゲンである) からなる群から選ばれる少なくとも一種の材料で構成されている、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 12】

前記 RNH_3PbX_3 が、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ である、請求項 11 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 13】

前記 RNH_3PbX_3 が、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_{3-n}\text{Cl}_n$ (nは0から3である) である、請求項 11 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 14】

前記正孔輸送層の厚さが1~5,000 nmであり、該正孔輸送層がp型半導体で構成されている、請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 15】

前記正孔輸送層が、spiro-OMeTAD誘導体、酸化モリブデン、酸化バナジウム、ヨウ化銅、チオシアン酸銅、ポリチオフェン及びポリトリフェニルアミンからなる群から選ばれる少なくとも一種の材料で構成されている、請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 16】

前記正孔輸送層が、酸素、リチウム化合物、コバルト化合物、バナジウム化合物及びモリブデン化合物からなる群から選ばれる少なくとも一種の材料を用いてドーピングすること

で調製された正孔輸送層である、請求項 1 ~ 1 5 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 1 7】

前記正極が、金、銀、アルミニウム、錫ドープ酸化インジウム、フッ素ドープ酸化錫、酸化錫、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、アルミドープ亜鉛、PEDOT:PSS、グラフェン、ポリアニリン及びカーボンナノチューブからなる群から選ばれる少なくとも一種の材料で構成されており、該正極が、薄膜形状、ナノワイヤー形状又はグリッド形状である、請求項 1 ~ 1 3 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 1 8】

前記反射防止膜が、酸化モリブデン、フッ化マグネシウム及びフッ化リチウムからなる群から選ばれる少なくとも一種の材料で構成されていることを特徴とする、請求項 3 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 1 9】

前記陽極酸化処理が、チタンに対してエッチング作用を有しない電解液中で陽極酸化を行い、チタンの酸化皮膜を形成する工程である、請求項 1 ~ 1 8 のいずれかに記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。

【請求項 2 0】

前記チタンに対してエッチング作用を有しない電解液が、無機酸、有機酸及びこれらの塩よりなる群から選択される少なくとも一種の化合物を含有する電解液である、請求項 1 9 に記載のペロブスカイト型太陽電池の製造方法。