

【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 2 月 2 日 (2017.2.2)

【公表番号】特表 2016-502282 (P2016-502282A)
 【公表日】平成 28 年 1 月 21 日 (2016.1.21)
 【年通号数】公開・登録公報 2016-005
 【出願番号】特願 2015-548886 (P2015-548886)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 51/44 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 31/04 1 1 2 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 12 月 12 日 (2016.12.12)

【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】

基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とを含む素子であって、前記少なくとも 1 つのペロブスカイト層は、前記基板上に直接、または前記基板上に配置された少なくとも 1 つの追加層の上の何れかで前記基板上に設けられ、前記少なくとも 1 つの追加層は足場層とは異なる素子と；

基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とを含む素子であって、前記素子が足場層を有しない素子と；

基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層と、さらに任意選択的に少なくとも 1 つの足場層とを含む素子であって、前記ペロブスカイト層が前記基板上に直接設けられている素子と；

基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とを含む素子であって、前記基板上の前記少なくとも 1 つのペロブスカイト層によって平面接合が得られる素子と；

からなる群から選択された素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が AMX_3 、 AMX_4 、 A_2MX_4 、 A_3MX_5 、 $A_2A'MX_5$ 、および $AMX_{3-n}X'_n$ (式中、

A および A' は、独立して、有機カチオン、金属カチオン、およびそのようなカチオンのあらゆる組み合わせから選択され；

M は、金属カチオン、または金属カチオンのあらゆる組み合わせであり；

X および X' は、独立して、アニオン、およびアニオンのあらゆる組み合わせから選択され；

n は 0 ~ 3 の間である)

からなる群から選択されるペロブスカイト材料であることを特徴とする素子。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の素子において、前記金属カチオンが、元素周期表のブロック d の I B 族、I V B 族、V B 族、V I B 族、V I I B 族、V I I I B 族、I B 族、I I B 族、I I I A 族、I V A 族、および V A 族の金属原子からなる群から選択されることを特徴と

する素子。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の素子において、前記有機部分が置換または非置換のアルキル、置換または非置換のアルケニル、置換または非置換のアルキニル、置換または非置換のシクロアルキル、置換または非置換のシクロアルケニル、置換または非置換のシクロアルキニル、置換または非置換のアリール、置換または非置換のヘテロアリール、置換または非置換のヘテロシクリル、置換または非置換の $-NR_1R_2$ 、置換または非置換の $-OR_3$ 、置換または非置換の $-SR_4$ 、置換または非置換の $-S(O)R_5$ 、置換または非置換のアルキレン- $COOH$ 、ならびに置換または非置換のエステルからなる群から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の素子において、前記ペロブスカイト層が層状ペロブスカイト材料の多層構造であり、各層が異なるものであり、異なる種類のペロブスカイト材料、またはいくつかの異なる種類のペロブスカイト材料の異なる混合物の何れかを含むことを特徴とする素子。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が有機-無機ペロブスカイトハイブリッドであり；前記有機カチオンが 1 つ以上のヘテロ原子を含む炭素（炭化水素）鎖であり、前記ヘテロ原子が N、O、および S から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の素子において、前記有機カチオンが、2 つの正に帯電した窒素原子を有する第 1 級、第 2 級、第 3 級、または第 4 級の有機アンモニウム化合物であることを特徴とする素子。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の素子において、前記有機カチオンが $(RR'R''R'''N)^+$ （式中、前記 R、R'、R''、および R''' のそれぞれは、互いに独立して、水素、アルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、シクロアルキニル、アリール、ヘテロアリール、ヘテロシクリル、ハロゲン、アルキレン- $COOH$ 、エステル、 $-OH$ 、 $-SH$ 、および $-NH$ から選択される）から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の素子において、前記カチオンが RNH_3 、 $RR'NH_2$ 、 $RR'R''NH$ 、 NH_3RNH_3 、 $RNH=RR'$ 、 $NH_2=R$ 、 $RN=RR'R''$ 、 $R'=N=R$ 、 $RR'N=R=NR''R'''$ 、 $H_2N=R=NH_2$ 、および $RR'N=CHNR''R'''$ からなる群から選択され、R、R'、R'' および R''' のそれぞれが、請求項 8 に記載の定義のように選択されることを特徴とする素子。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の素子において、前記カチオンが $(H_2N=CHNH_2)^+$ であることを特徴とする素子。

【請求項 11】

請求項 2 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が、式 $RNH_3MX'X_2$ のペロブスカイト材料であり、R が水素、アルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、シクロアルキニル、アリール、ヘテロアリール、ヘテロシクリル、ハロゲン、アルキレン- $COOH$ 、エステル、 $-OH$ 、 $-SH$ 、および $-NH$ からなる群から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が、 $CH_3NH_3PbF_3$ 、 $CH_3NH_3PbCl_3$ 、 $CH_3NH_3PbI_3$ 、 $CH_3NH_3PbBr_3$ 、 $CH_3NH_3PbBrI_2$ 、 $CH_3NH_3PbBrCl_2$ 、 $CH_3NH_3PbIBr_2$ 、 $CH_3NH_3PbICl_2$ 、 $CH_3NH_3PbClBr_2$ 、および $CH_3NH_3PbI_2Cl$ から

なる群から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 13】

請求項 2 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が式 RNH_3MX_3 のペロブスカイト材料であり、R が水素、アルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、シクロアルキニル、アリール、ヘテロアリール、ヘテロシクリル、ハロゲン、アルキレン - $COOH$ 、エステル、 $-OH$ 、 $-SH$ 、および $-NH$ からなる群から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が、 $CH_3NH_3PbF_3$ 、 $CH_3NH_3PbCl_3$ 、 $CH_3NH_3PbI_3$ 、および $CH_3NH_3PbBr_3$ からなる群から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 15】

請求項 2 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が式 $(NH_2 = CH - NH_2)MX_3$ のペロブスカイト材料であることを特徴とする素子。

【請求項 16】

請求項 2 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が式 AMX_3 のペロブスカイト材料であって、M が金属カチオンである材料である；あるいは、前記ペロブスカイト材料が式 $M'MX'X_2$ のペロブスカイト材料であることを特徴とする素子。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の素子において、前記ペロブスカイト材料が、 $CsPbI_2Cl$ 、 $CsPbICl_2$ 、 $CsPbI_2F$ 、 $CsPbIF_2$ 、 $CsPbI_2Br$ 、および $CsPbIBr_2$ からなる群から選択されることを特徴とする素子。

【請求項 18】

本発明の素子の形成方法において：

- 基板を得るステップと；
 - 任意選択的に、前記基板上に、少なくとも 1 つの追加層を配置（または塗布または堆積）するステップと；
 - 前記基板上または少なくとも 1 つの追加層上に、少なくとも 1 つのペロブスカイト層を配置（または塗布または堆積）するステップと；
 - 前記ペロブスカイト層の上、または少なくとも 1 つの追加層上に導電層を配置（または塗布または堆積）するステップと；を具え、
- それによって、規定の本発明の素子が得られることを特徴とする形成方法。

【請求項 19】

請求項 1 に記載の素子を含むまたは請求項 1 に記載の素子からなるヘテロ接合。

【請求項 20】

能動素子を含むデバイスであって、前記能動素子が、基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とからなり、前記少なくとも 1 つのペロブスカイト層が、前記基板上に直接または前記少なくとも 1 つの追加層上の何れかで前記基板上に設けられ、前記少なくとも 1 つの追加層は足場層とは異なるデバイスと；

能動素子を含むデバイスであって、前記能動素子が、基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とからなり、前記素子が足場層を有しないデバイスと；

能動素子を含むデバイスであって、前記能動素子が、基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とからなり、前記素子が、前記基板と前記ペロブスカイト層との間に足場層を有しないデバイスと；

能動素子を含むデバイスであって、前記能動素子が、基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とからなり、前記少なくとも 1 つのペロブスカイト層が前記基板上に直接配置されるデバイスと；

からなる群から選択されたデバイス。

【請求項 2 1】

基板と、少なくとも 1 つのペロブスカイト層と、導電層と、任意選択的に少なくとも 1 つの追加層とを含む光起電力セルにおいて、前記少なくとも 1 つのペロブスカイト層が、前記基板上に直接または前記少なくとも 1 つの追加層上の何れかで前記基板上に設けられ、前記少なくとも 1 つの追加層が足場層とは異なることを特徴とする光起電力セル。

【請求項 2 2】

請求項 1 に記載の素子を含むことを特徴とする太陽電池。