

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/096802 A1

(43) Date de la publication internationale
12 mai 2022 (12.05.2022)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :

H01L 27/30 (2006.01) H01L 31/076 (2012.01)
H01L 31/0687 (2012.01) H01L 51/42 (2006.01)
H01L 31/0725 (2012.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2021/051876

(22) Date de dépôt international :

25 octobre 2021 (25.10.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2011346 05 novembre 2020 (05.11.2020) FR

(71) Déposants : COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES
[FR/FR] ; Bât le Ponant 25 rue Leblanc, 75015 Paris (FR).
ENEL GREEN POWER ITALIA SRL [IT/IT] ; 125
Viale Regina Margherita, 00198 ROMA (IT).

(72) Inventeurs : MANCEAU, Matthieu ; CEA GRENOBLE,
17 rue des Martyrs, 38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR).
DUPRE, Olivier ; CEA GRENOBLE, 17 rue des Martyrs,
38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR). LEMAITRE, Noé-
la ; CEA GRENOBLE, 17 rue des Martyrs, 38054 GRE-
NOBLE CEDEX 09 (FR).

(74) Mandataire : AHNER, Philippe ; BREVALEX, 95, rue
d'Amsterdam, 75378 PARIS CEDEX 8 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,

(54) Title: TANDEM PHOTOVOLTAIC DEVICE COMBINING A SILICON-BASED SUB-CELL AND A PEROVSKITE-BASED SUB-CELL COMPRISING A P- OR N-TYPE MATERIAL/PEROVSKITE COMPOSITE LAYER

(54) Titre : DISPOSITIF PHOTOVOLTAÏQUE TANDEM COMBINANT UNE SOUS-CELLULE A BASE DE SILICIUM ET UNE SOUS-CELLULE A BASE DE PEROVSKITE COMPORTANT UNE COUCHE COMPOSITE PEROVSKITE/MATERIAU DE TYPE P OU N

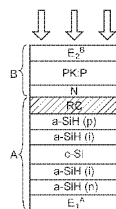


FIG.4

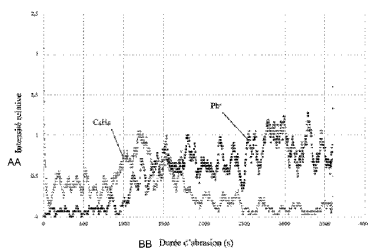


FIG.8

AA Relative intensity
BB Duration of abrasion (seconds)

(57) Abstract: The present invention relates to a tandem photovoltaic device that comprises, in the following order of superposition: A/ a silicon-based a sub-cell A, in particular having a silicon heterojunction or TOPCon architecture; and B/ a perovskite-based sub-cell B, comprising at least: - an N-type conductive or semi-conductive layer in the instance of a NIP structure, or P-type in the instance of a PIN structure; and - a composite layer, superposed on said lower conductive or semi-conductive layer, comprising at least one perovskite material and at least one P-type material in the instance of a NIP structure or N-type material in the instance of a PIN structure, and having a gradient of the mass ratio of perovskite material/P material in the instance of a NIP structure or perovskite material/N material in the instance of a PIN structure that decreases in the direction of the interface between said composite layer and said lower conductive or semi-conductive layer towards the opposite face of said composite layer, wherein the perovskite-based sub-cell B has a planar structure.

(57) Abrégé : Dispositif photovoltaïque tandem combinant une sous-cellule à base de silicium et une sous-cellule à base de pérovskite comportant une couche composite pérovskite/matériau de type P ou N La présente invention se rapporte à un dispositif photovoltaïque tandem, comprenant, dans cet ordre de superposition : A/ une sous-cellule A à base de silicium, en particulier à hétérojonction de silicium ou encore d'architecture TOPCon; et B/ une sous-cellule B à base de pérovskite, comprenant au moins : - une couche conductrice ou semi-conductrice de type N dans le cas d'une structure NIP, ou de type P dans le cas d'une structure PIN, et - une couche composite, superposée à ladite couche conductrice ou semi-conductrice inférieure, comprenant au moins un matériau pérovskite et au moins un matériau de type P dans le cas d'une structure NIP ou de type N dans le cas d'une

[Suite sur la page suivante]

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

structure PIN, et présentant un gradient du ratio massique matériau pérovskite/matériau P dans le cas d'une structure NIP ou matériau pérovskite/matériau N dans le cas d'une structure PIN, décroissant dans le sens de l'interface entre ladite couche composite et ladite couche conductrice ou semi-conductrice inférieure vers la face opposée de ladite couche composite, la sous-cellule B à base de pérovskite présentant une structure planaire.