

(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 2022/096801 A1

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

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 51/42 (2006.01) H01L 27/30 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2021/051874

(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 :
FR2011348 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).
CROS, Stéphane ; CEA GRENOBLE, 17 rue des Martyrs,

38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR). DALLY, Pia ; CEA
GRENOBLE, 17 rue des Martyrs, 38054 GRENOBLE CE-
DEX 09 (FR). DUPRE, Olivier ; CEA GRENOBLE, 17
rue des Martyrs, 38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR). LE-
MAITRE, Noella ; CEA GRENOBLE, 17 rue des Martyrs,
38054 GRENOBLE 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,
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.

(54) Title: TANDEM PHOTOVOLTAIC DEVICE COMBINING A SILICON-BASED SUB-CELL AND A PEROVSKITE-BASED SUB-CELL COMPRISING AN N-LAYER WITH CONTROLLED CARBON CONTENT

(54) Titre : DISPOSITIF PHOTOVOLTAÏQUE TANDEM COMBINANT UNE SOUS-CELLULE A BASE DE SILICIUM ET UNE SOUS-CELLULE A BASE DE PEROVSKITE COMPORTANT UNE COUCHE N A TAUX DE CARBONE CONTRÔLÉ

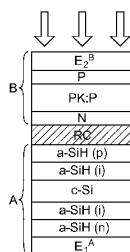


FIG.4

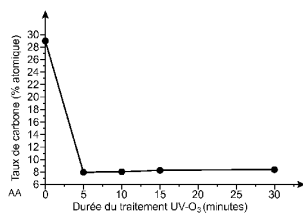


FIG.7

AA Carbon content (at.%)
BB Duration of UV-O3 treatment (minutes)

(57) Abstract: The present invention relates to a tandem photovoltaic device that comprises, in the following order of superposition: A/ a silicon-based 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 (ETL); - a P-type conductive or semi-conductive layer (HTL); and - a perovskite-type active layer inserted between said N-type and P-type conductive or semi-conductive layers, wherein said N-type conductive or semi-conductive layer is based on individual nanoparticles of N-type metal oxide(s) and has a carbon content of less than or equal to 20 at. %.

(57) Abrégé : Dispositif photovoltaïque tandem combinant une sous-cellule à base de silicium et une sous-cellule à base de pérovskite comportant une couche N à taux de carbone contrôlé 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 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 (ETL); - une couche conductrice ou semi-conductrice de type P (HTL); et - une couche active de type pérovskite, intercalée entre lesdites couches conductrices ou semi-conductrices de type N et de type P, dans laquelle ladite couche conductrice ou semi-conductrice de type N est à base de nanoparticules individualisées d'oxyde(s) métallique(s) de type N, et présente un taux de carbone inférieur ou égal à 20 % atomique.

[Suite sur la page suivante]

(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))