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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
13 avril 2023 (13.04.2023)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2023/057700 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 21/18 (2006.01) *H01L 21/762* (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2022/051774

(22) Date de dépôt international :
21 septembre 2022 (21.09.2022)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2110624 07 octobre 2021 (07.10.2021) FR
FR2110626 07 octobre 2021 (07.10.2021) FR

(71) Déposant : **SOITEC** [FR/FR] ; Parc Technologique des Fontaines, Chemin des Franques, 38190 BERNIN (FR).

(72) Inventeurs : **BIARD, Hugo** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **RADU, Ionut** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **ALLIBERT, Frédéric** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR).

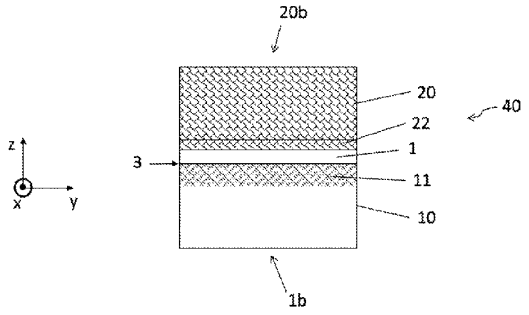
(74) Mandataire : **BREESE, Pierre** ; IP TRUST, 2 rue de Clichy, 75009 Paris (FR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING A COMPOSITE STRUCTURE COMPRISING A THIN FILM OF MONOCRYSTALLINE SIC ON A CARRIER SUBSTRATE OF POLYCRYSTALLINE SIC

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UNE STRUCTURE COMPOSITE COMPRENANT UNE COUCHE MINCE EN SIC MONOCRISTALLIN SUR UN SUBSTRAT SUPPORT EN SIC POLY-CRISTALLIN

[Fig. 2e]



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for manufacturing a composite structure comprising a thin film of monocrystalline silicon carbide placed on a polycrystalline silicon carbide carrier substrate, the method comprising: (a) a step of providing an initial monocrystalline silicon carbide substrate, having a front face and a rear face, and a polycrystalline silicon carbide carrier substrate having a front face and a rear face; (b) a step of rendering the initial substrate porous, so as to form a porous layer at least on the front face of the initial substrate; (c) a step of forming a surface layer of amorphous silicon carbide on the front face of the carrier substrate and/or on the porous layer; (d) a step of assembling the initial substrate and the carrier substrate at their respective front faces, thereby obtaining a first intermediate structure; (e) a heat treatment step applied to the first intermediate structure, at a temperature above 900°C, so as to crystallise the surface layer at least partially in the form of monocrystalline silicon carbide, from a contact interface with the porous layer, so as to form the thin film, the step (e) resulting in a second intermediate structure; (f) a separation step, performed in the porous layer of the second intermediate structure in order to obtain, on the one hand, the composite structure and, on the other hand, the remainder of the initial substrate.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un procédé de fabrication d'une structure composite comprenant une couche mince en carbure de silicium monocristallin disposée sur un substrat support en carbure de silicium poly-cristallin, le procédé comprenant : a) une étape de fourniture d'un substrat initial en carbure de silicium monocristallin, présentant une face avant et une face arrière, et d'un substrat

WO 2023/057700 A1

[Suite sur la page suivante]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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))*

support en carbure de silicium poly- cristallin présentant une face avant et une face arrière, b) une étape de porosification appliquée au substrat initial, pour former une couche poreuse au moins du côté de la face avant du substrat initial, c) une étape de formation d'une couche superficielle en carbure de silicium amorphe, sur la face avant du substrat support et/ou sur la couche poreuse, d) une étape d'assemblage du substrat initial et du substrat support au niveau de leurs faces avant respectives, menant à l'obtention d'une première structure intermédiaire, e) une étape de traitement thermique appliqué à la première structure intermédiaire, à une température supérieure à 900°C, pour cristalliser la couche superficielle, au moins en partie sous forme de carbure de silicium monocristallin, à partir d'une interface de contact avec la couche poreuse, pour former la couche mince, l'étape e) menant à l'obtention d'une deuxième structure intermédiaire, f) une étape de séparation dans la couche poreuse de la deuxième structure intermédiaire, pour obtenir d'une part la structure composite et d'autre part le reste du substrat initial.