(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 2023/057699 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2022/051765

(22) Date de dépôt international :
20 septembre 2022 (20.09.2022)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2110493 05 octobre 2021 (05.10.2021) FR

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

(72) Inventeurs : **GAUDIN, Gweltaz** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERIN (FR). **MALEVILLE, Christophe** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **ODOUL, Sidoine** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **IONUT, Radu** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **BIARD, Hugo** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR).

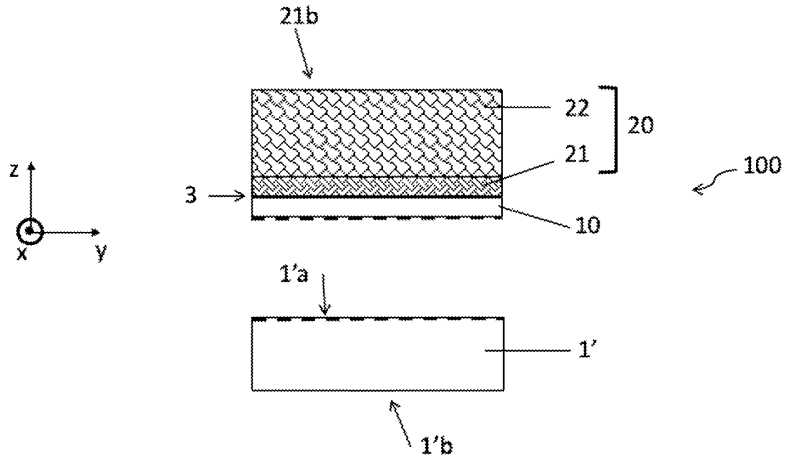
(74) Mandataire : **BREESE, Pierre** ; IP TRUST, 2 rue de Clichy, 75009 Paris (FR).

(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,

(54) Title: COMPOSITE STRUCTURE COMPRISING A USEFUL MONOCRYSTALLINE SIC LAYER ON A POLYCRYSTALLINE SIC CARRIER SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAID STRUCTURE

(54) Titre : STRUCTURE COMPOSITE COMPRENANT UNE COUCHE UTILE EN SIC MONOCRISTALLIN SUR UN SUBSTRAT SUPPORT EN SIC POLY-CRISTALLIN ET PROCEDE DE FABRICATION DE LADITE STRUCTURE

[Fig. 3d]



(57) Abstract: The invention relates to a method for manufacturing a composite structure comprising a useful layer of monocrystalline silicon carbide placed on a polycrystalline silicon carbide carrier substrate, the method comprising: (a) a step of providing an initial substrate made of polycrystalline silicon carbide, having a front face and comprising grains the average size of which, in the plane of said front face, is greater than 0.5 μm; (b) a step of forming a polycrystalline silicon carbide surface layer on the initial substrate, so as to form the carrier substrate, the surface layer consisting of grains having an average size of less than 500 nm and having a thickness of between 50 nm and 50 μm; (c) a step of preparing a free surface of the surface layer of the carrier substrate so as to obtain a roughness of less than

WO 2023/057699 A1

[Suite sur la page suivante]

CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, 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))*

1 nm RMS; (d) a step of transferring the useful layer onto the carrier substrate, by applying molecular adhesion bonding, the surface layer being located between the useful layer and the initial substrate. The invention further relates to the polycrystalline silicon carbide carrier substrate and to the composite structure comprising a monocrystalline silicon carbide useful layer placed on a carrier substrate.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de fabrication d'une structure composite comprenant une couche utile 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 poly-cristallin, présentant une face avant et comportant des grains dont la taille moyenne, dans le plan de ladite face avant, est supérieure à 0,5µm; b) une étape de formation d'une couche superficielle en carbure de silicium poly-cristallin, sur le substrat initial, pour former le substrat support, la couche superficielle étant constituée de grains dont la taille moyenne est inférieure à 500nm et présentant une épaisseur comprise entre 50nm et 50µm; c) une étape de préparation d'une surface libre de la couche superficielle du substrat support pour obtenir une rugosité inférieure à 1nm RMS; d) une étape de transfert de la couche utile sur le substrat support, basée sur un collage par adhésion moléculaire, la couche superficielle se trouvant disposée entre la couche utile et le substrat initial. L'invention concerne en outre le substrat support en carbure de silicium poly-cristallin, et la structure composite comprenant une couche utile en carbure de silicium monocristallin disposée sur un substrat support.