

(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 2025/108696 A1

(43) Date de la publication internationale
30 mai 2025 (30.05.2025)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :

H01L 21/66 (2006.01) *G01N 21/95* (2006.01)
C30B 29/36 (2006.01) *C30B 25/20* (2006.01)
G01N 21/64 (2006.01)

(72) Inventeurs : **CELA, Enrica** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **CHAPELLE, Audrey** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **ROUCHIER, Séverin** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR). **SCHWARZENBACH, Walter** ; C/O SOITEC, PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2024/081200

(22) Date de dépôt international :

05 novembre 2024 (05.11.2024)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2312780 21 novembre 2023 (21.11.2023) FR

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

(71) Déposant : **SOITEC** [FR/FR] ; PARC TECHNOLOGIQUE DES FONTAINES, CHEMIN DES FRANQUES, 38190 BERNIN (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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE QUALITY OF A COMPOSITE STRUCTURE COMPRISING A THIN C-SIC LAYER, AND COMPOSITE STRUCTURE

(54) Titre : PROCÉDÉ DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'UNE STRUCTURE COMPOSITE COMPRENANT UNE COUCHE MINCE EN C-SIC, ET STRUCTURE COMPOSITE

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the quality of a composite structure comprising a thin layer made of single-crystal silicon carbide placed on a carrier substrate made of polycrystalline silicon carbide, the method comprising: a) inspection of a free surface (10a) of the thin layer (10) using a technique coupling visible-light confocal microscopy and photoluminescence imaging, making it possible to detect defects, called secondary defects, b) preliminary identification of the secondary defects, by similarity, on the basis of their visible-light image, by virtue of an image recognition algorithm trained on various types of defects such as holes, bubbles, scratches, and defects of crystalline origin; at the end of step b), each secondary defect is associated with one identified type of defect, with a certain level of similarity, c) final classification of at least certain secondary defects by application of the following first conditions: - if the level of similarity associated with a secondary defect is greater than a high level, said secondary defect is definitively classified in the identified type of defect, - if the level of similarity associated with the secondary defect is between a low level and the high level, the photoluminescence image of said defect is analysed; if the secondary defect is associated with a labelled type of PL defect, said secondary defect is definitively classified in the identified type of defect, - in all other cases, the secondary defect is definitively classified as not a defect.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de contrôle de la qualité d'une structure composite comprenant une couche mince en carbure de silicium monocristallin disposée sur un substrat support en carbure de silicium polycristallin, le procédé comprenant: a) l'inspection d'une surface libre (10a) de la couche mince (10) par une technique couplant microscopie confocale en lumière visible et imagerie par photoluminescence, permettant de détecter des défauts, dits défauts secondaires, b) l'identification préliminaire des défauts secondaires, par similarité, sur la base de leur image en lumière visible, grâce à un algorithme de reconnaissance d'images, entraîné sur différents types de défauts tels que des trous, des bulles, des rayures, des défauts d'origine cristalline; à l'issue de l'étape b), chaque défaut secondaire étant associé à un type identifié de défaut, avec un certain niveau de similarité, c) la classification finale d'au moins certains défauts secondaires par application des premières conditions suivantes: - si le niveau de similarité associé à un défaut secondaire est supérieur à un niveau haut, ledit défaut secondaire est définitivement classé dans le type identifié de défaut, - si le niveau de similarité associé au défaut secondaire est compris entre un niveau bas et le niveau haut, l'image par photoluminescence dudit défaut est analysée; si le défaut secondaire est associé à un type labellisé de défaut PL, ledit défaut secondaire est définitivement classé dans le type identifié de défaut, - dans les autres cas, le défaut secondaire est définitivement classé comme n'étant pas un défaut.

WO 2025/108696 A1

[Suite sur la page suivante]

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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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, ME, 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))