

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2018 (21.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/108735 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C30B 15/04 (2006.01) *C30B 33/00* (2006.01)
C30B 15/20 (2006.01) *C30B 33/02* (2006.01)
C30B 29/06 (2006.01) *H01L 21/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/082021

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Dezember 2017 (08.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 225 138.4
15. Dezember 2016 (15.12.2016) DE

(71) Anmelder: **SILTRONIC AG** [DE/DE]; Hanns-Seidel-Platz 4, 81737 München (DE).

(72) Erfinder: **MÜLLER, Timo**; Wöhlerstr. 14, 84489 Burghausen (DE). **GEHMLICH, Michael**; Gartenstr. 2, 09600 Weißenborn (DE). **SÄTTLER, Andreas**; Waldweg 13, 83308 Trostberg (DE).

(74) Anwalt: **STAUDACHER, Wolfgang**; Johannes-Hess-Str. 24, 84489 Burghausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: MONOCRYSTALLINE SILICON SEMICONDUCTOR WAFER AND METHOD FOR PRODUCING A MONOCRYSTALLINE SILICON SEMICONDUCTOR WAFER

(54) Bezeichnung: HALBLEITERSCHEIBE AUS EINKRISTALLINEM SILIZIUM UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER HALBLEITERSCHEIBE AUS EINKRISTALLINEM SILIZIUM

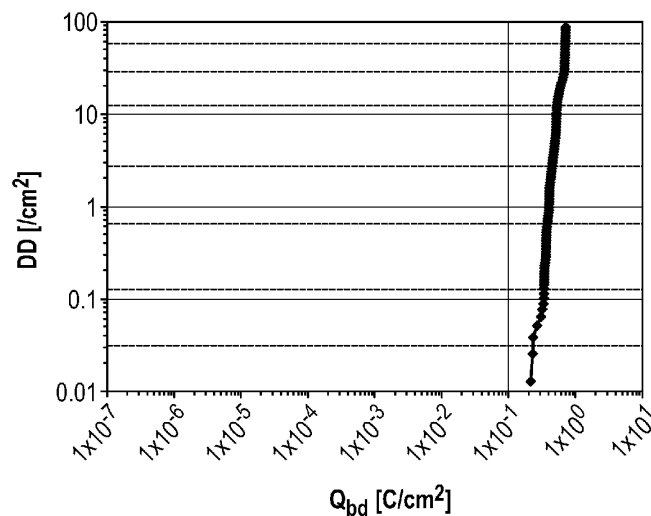


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a monocrystalline silicon semiconductor wafer having a front side, a rear side, a center and an edge, and to the production of said semiconductor wafer, the semiconductor wafer comprising: a neutral, vacancy-dominated region which extends from the center to the edge; a denuded zone which extends from the front side to a depth of not less than 20 µm into the interior of the semiconductor wafer, wherein the density of vacancies in the denuded zone, determined by means of platinum diffusion and DLTS, is not more than 1 x

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/108735 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

10^{13} vacancies/cm³; an oxygen concentration of not less than 4.5×10^{17} atoms/cm³ and not more than 5.5×10^{17} atoms/cm³; an area in the interior of the semiconductor wafer that adjoins the denuded zone and has nuclei that can be developed into BMDs with a peak density of not less than 6.0×10^9 /cm³ by a heat treatment, wherein the heat treatment involves heating the semiconductor wafer to a temperature of 800°C over a duration of four hours and to a temperature of 1000°C over a duration of 16 hours.

(57) Zusammenfassung: Halbleiterscheibe aus einkristallinem Silizium mit einer Vorderseite, einer Rückseite, einer Mitte und einem Rand und deren Herstellung, wobei die Halbleiterscheibe umfasst: Nv-Gebiet, das sich von der Mitte bis zum Rand erstreckt; eine denuded zone, die sich von der Vorderseite bis zu einer Tiefe von nicht weniger als 20 µm ins Innere der Halbleiterscheibe erstreckt, wobei die Dichte an Leerstellen in der denuded zone, bestimmt mittels Platin-Diffusion und DLTS, nicht mehr als 1×10^{13} Leerstellen/cm³ beträgt; eine Konzentration an Sauerstoff von nicht weniger als $4,5 \times 10^{17}$ Atome/cm³ und nicht mehr als $5,5 \times 10^{17}$ Atome/cm³; einen Bereich im Inneren der Halbleiterscheibe, der an die denuded zone angrenzt und Keime aufweist, die sich durch eine Wärmebehandlung zu BMDs mit einer Spitzen-Dichte von nicht weniger als $6,0 \times 10^9$ /cm³ entwickeln lassen, wobei die Wärmebehandlung das Erhitzen der Halbleiterscheibe auf eine Temperatur von 800 °C über eine Dauer von vier Stunden und auf eine Temperatur von 1000 °C über eine Dauer von 16 Stunden umfasst.