

# (12) International Application Status Report

**Received at International Bureau:** 09 January 2019 (09.01.2019)

**Information valid as of:** 27 May 2020 (27.05.2020)

**Report generated on:** 27 September 2020 (27.09.2020)

**(10) Publication number:**

WO2020/129175

**(43) Publication date:**

25 June 2020 (25.06.2020)

**(26) Publication language:**

Japanese (JA)

**(21) Application Number:**

PCT/JP2018/046755

**(22) Filing Date:**

19 December 2018 (19.12.2018)

**(25) Filing language:**

Japanese (JA)

**(51) International Patent Classification:**

*H01L 29/78* (2006.01); *H01L 21/336* (2006.01); *H01L 29/12* (2006.01)

**(71) Applicant(s):**

SANKEN ELECTRIC CO., LTD. [JP/JP]; 6-3, Kitano 3-chome, Niiza-shi, Saitama 3528666 (JP) (*for all designated states*)

**(72) Inventor(s):**

TANAKA Yuki; c/o Sanken Electric Co., Ltd., 6-3, Kitano 3-chome, Niiza-shi, Saitama 3528666 (JP)

SHIKAUCHI Hiroshi; c/o Sanken Electric Co., Ltd., 6-3, Kitano 3-chome, Niiza-shi, Saitama 3528666 (JP)

WASHIYA Satoru; c/o Sanken Electric Co., Ltd., 6-3, Kitano 3-chome, Niiza-shi, Saitama 3528666 (JP)

KUMAKURA Hiromichi; c/o Sanken Electric Co., Ltd., 6-3, Kitano 3-chome, Niiza-shi, Saitama 3528666 (JP)

**(74) Agent(s):**

MIYOSHI Hidekazu; Toranomom Kotohira Tower, 2-8, Toranomom 1-chome, Minato-ku, Tokyo 1050001 (JP)

**(54) Title (EN):** SEMICONDUCTOR DEVICE

**(54) Title (FR):** DISPOSITIF À SEMI-CONDUCTEUR

**(54) Title (JA):** 半導体装置

**(57) Abstract:**

**(EN):** Task #: 946 / Project: Abstracts JA-EN 199617 / Asset: pctjp2018046755-ttad-000001-en-ja.xml This semiconductor device comprises: a drift region (30) having an SJ structure that is placed on a semiconductor substrate (10), for which a first columnar region (31) of a first electrically conductive type and a second columnar region (32) of a second electrically conductive type are placed in alternating fashion; a base region (40) of the second electrically conductive type that is placed on the drift region (30); a source region (50) of the first electrically conductive type that is placed on the base region (40); and gate electrodes (80) placed inside grooves that pass through the source region (50) and the base region (40). The second columnar region (32) of the drift region (30) is formed with the recombination center density of holes and electrons higher in an upper region (32A) than in a lower region (32B).

**(FR):** L'invention concerne un dispositif à semi-conducteur comprenant : une région de dérivation (30) ayant une structure SJ qui est placée sur un substrat semi-conducteur (10), pour lequel une première région colonnaire (31) d'un premier type de conductivité électrique et une seconde région colonnaire (32) d'un second type de conductivité électrique sont disposées de manière alternée ; une région de base (40) du second type de conductivité électrique qui est placée sur la région de dérivation (30) ; une région de source (50) du premier type de conductivité électrique qui est placée sur la région de base (40) ; et des électrodes de grille (80) placées à l'intérieur de rainures qui passent à travers la région de source (50) et la région de base (40). La seconde région colonnaire (32) de la région de dérivation (30) est formée avec la densité centrale de recombinaison de trous et d'électrons plus haut dans une région supérieure (32A) que dans une région inférieure (32B).

**(JA):** 半導体装置は、半導体基板(10)上に配置された、第1導電型の第1柱状領域(31)と第2導電型の第2柱状領域(32)が交互に配置されたS J構造のドリフト領域(30)と、ドリフト領域(30)の上に配置された第2導電型のベース領域(40)と、ベース領域(40)の上に配置された第1導電型のソース領域(50)と、ソース領域(50)及びベース領域(40)を貫通する溝の内部に配置されたゲート電極(80)を備える。ドリフト領域(30)の第2柱状領域(32)は、下部領域(32B)よりも上部領域(32A)において正孔と電子の再結合中心の密度が高く形成されている。

**International search report:**

Received at International Bureau: 18 March 2019 (18.03.2019) [JP]

## **International Report on Patentability (IPRP) Chapter II of the PCT:**

Not available

### **(81) Designated States:**

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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

European Patent Office (EPO) : 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

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM