(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年2 月9 日 (09.02.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/013846 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/268 (2006.01) *H01L 33/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/014095

(22) 国際出願日: 2005 年8 月2 日 (02.08.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-231543 2004 年8 月6 日 (06.08.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田辺 敬一朗 (TANABE, Keiichiro) [JP/JP]; 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目１番１号住友電気工業株式会社伊丹製作所内 Hyogo (JP). 吉本 晋 (YOSHIMOTO, Susumu) [JP/JP]; 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目１番１号住友電気工業株式会社伊丹製作所内 Hyogo (JP).

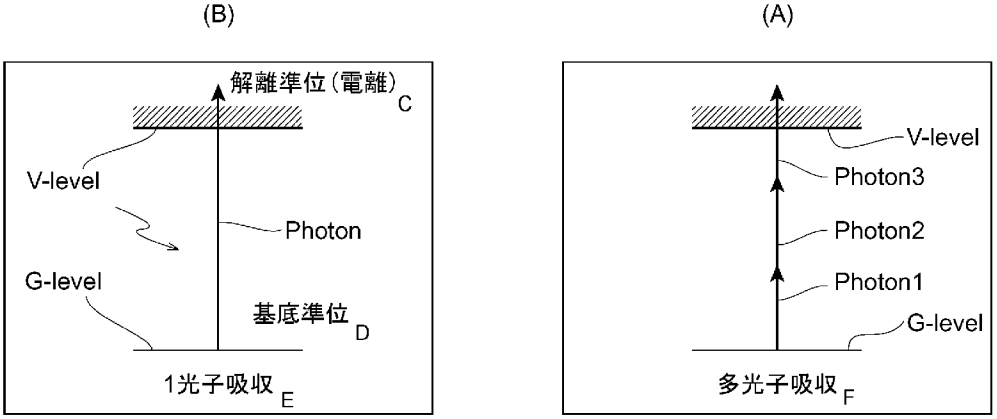
(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目１０番６号銀座ファーストビル 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title:** METHOD FOR FORMING P-TYPE SEMICONDUCTOR REGION, AND SEMICONDUCTOR ELEMENT

(54) 発明の名称: ｐ型半導体領域を形成する方法および半導体素子



C... DISSOCIATION LEVEL (IONIZATION)
D... GROUND LEVEL
E... SINGLE PHOTON ABSORPTION
F... MULTIPHOTON ABSORPTION

(57) **Abstract:** In a metalorganic vapor deposition apparatus (101), which is a film forming apparatus, a substrate (103) is arranged, a GaN buffer film (105), an undoped GaN film (107) and a GaN film (109) containing a p-type dopant are successively grown on the substrate (103) and an epitaxial substrate (E1) is formed. The semiconductor film (109) contains not only the p-type dopant but also hydrogen which is contained in a material gas. Then, the epitaxial substrate (E1) is arranged in a short pulse laser beam irradiation apparatus (111). A part of or the entire surface of the epitaxial substrate (E1) is irradiated with a laser beam (L_{B1}), and the p-type dopant is activated by using multiphoton absorption process. Through the irradiation of the pulse laser beam (L_{B1}) which generates multiphoton absorption, a p-type GaN film (109a) is formed. A method is provided for forming a p-type semiconductor region by optically activating the p-type dopant in the semiconductor film without using thermal annealing.

(57) 要約: 有機金属気相成長装置１０１といった成膜装置内に基板１０３を配置して、基板１０３上に、ＧａＮバッファ膜１０５、アンドープＧａＮ膜１０７、およびｐ型ドーパントを含むＧａＮ膜１０９を順に成長して、エピタキシャル基板Ｅ１を形成する。半導体膜１０９には、ｐ型ドーパントだけでなく、原料ガスに含まれる水素が含まれている。次いで、エピタキシャル基板Ｅ１を短パルスレーザ光照射装置１１１に配置する。エピタキシャル基板Ｅ

[続葉有]

WO 2006/013846 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

１の表面の一部または全部にレーザ光L_{B1}を照射して、マルチフォトン吸収過程を利用してｐ型ドーパントを活性化する。マルチフォトン吸収が生じるパルスレーザ光L_{B1}を照射することによってｐ型ＧａＮ膜１０９ａが形成される。熱アニールを用いること無く半導体膜内のｐ型ドーパントを光学的に活性化してｐ型半導体領域を形成する方法を提供する。