18a-A20-2

Si 上 InGaAs microdisk における S ドーパントの局在化

Localization of Sulfur Dopant in InGaAs Microdisks on Si

東大工 [1]，東大農 [2]　○渡邉 冬馬 [1]，竹内美由紀 [2]，中野 義昭 [1]，杉山 正和 [1]

Univ. Tokyo,°Tohma Watanabe, Miyuki Takeuchi, Yoshiaki Nakano, Masakazu Sugiyama

E-mail: t.watanabe@hotaka.t.u-tokyo.ac.jp

我々は、微小領域選択成長技術(Micro-channel Selective Area Growth: MC-SAG)によって Si(111)基板上に InGaAs microdisk をエピタキシャル成長させることに成功し[**1**]、その形状の均一性を向上させてきた [**2**] 。Si 基板上 III-V 族デバイスに向けて Core-shell 型 pn 接合を形成することを考慮すると、microdisk にドーピングを行うことは必須である。しかし、3 次元形状の microdisk にどのようにドーパントが分布するかは不明である。そこで、MOVPE を用いて Si 基板上に結晶成長された InGaAs microdisk に対し、S・Zn のドーピングを行い、複数の microdisk に対して Nano SIMS による測定を行い、そのドーピング濃度の空間分布を観察した。

MC-SAG は SiO_2 でパターニングされた Si 基板を用いる。InGaAs microdisk の均一性向上のため、InAs を成長核とし、その上部に表 1 の成長条件で InGaAs を、n-dope, non-dope, p-dope の順に 50 分、40 分、50 分間の成長を行った。成長温度は 610℃とした。1 つの microdisk を中心とする 7 μm四方に対し NanoSIMS 測定を行った。その結果を Fig. 1 に示す。この成長条件での n-InGaAs 領域のドーピング濃度は 1×10^{18} cm^{-3} と見積もられた。それに加え、S が microdisk 形成中に、結晶上部である(111)面にのみ局在し、側面である[$\bar{1}$10]面には取り込まれないことを示唆する測定結果が得られた。また、S 原料の供給を停止した後に成長した層からも S が検出されたことから、S が表面に溜まり、その後の成長においても、徐々に結晶内部に取り込まれてゆくと推測される。

[1] M. Deura, et al., J. Cryst. Growth, **312**, 1353-1358 (2010)

[2] M. Sugiyama et al., J. Cryst. Growth, **352**, 229-234(2012)

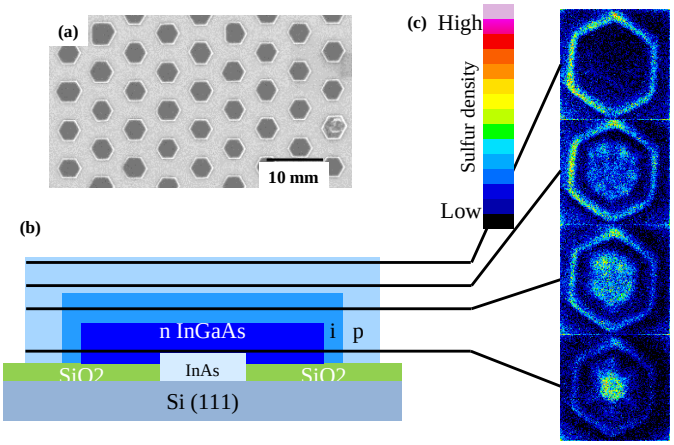

Fig.1 (a)InGaAs microdisk の SEM 画像、(b)模式図と、(c)その断面における Sulfur ドーピング濃度の面内分布

Table 1 InGaAs microdisk 成長に用いた原料分圧（単位: Pa）

P_{TMGa}	P_{TMIn}	P_{TBAs}	P_{DMZn}	P_{H2S}
0.080	0.035	8.091	0.012	0.061

© 2014 年　応用物理学会