L3 型 Ge フォトニック結晶ナノビーム共振器における共振器モード(Q > 1,300)の観測

Observation of a cavity mode with Q > 1,300 in a L3 type photonic crystal nanobeam cavity

○黒木理宏[1], 加古敏[1], 石田悟己[1], 小田克矢[2]、井戸立身[2]、岩本敏[1], 荒川泰彦[1]
(1.東大生研/ナノ量子機構, 2.日立中研)
○M. Kuroki[1], S. Kako[1], S. Ishida[1], K. Oda[2], T. Ido[2], S. Iwamoto[1] and Y. Arakawa[1]
(1.IIS/NanoQuine Univ. of Tokyo, 2.Hitachi, Ltd.)
E-mail: kuroki@iis.u-tokyo.ac.jp

はじめに： Ge は CMOS 技術との整合性が高いことに加えて、引張歪と n 型ドーピングを用いることで擬似直接遷移半導体となり光源としての利用が期待できるため、高い注目を集めている[1]。さらに、共振器構造の導入などによるゲルマニウム発光の制御や高効率化なども期待されている。フォトニック結晶ナノ共振器は高い Q 値と小さいモード体積を両立できる構造であり、発光制御に適した構造である。しかし、これまでに報告されている Ge フォトニック結晶ナノ共振器の最大 Q 値は 740 であった[2]。今回、L3 型フォトニック結晶ナノビーム共振器において Q 値 1,300 以上の共振器モードを観測することに成功したので報告する。本共振器のモード体積は 0.7 $(\lambda/n)^3$程度であり、Ge を用いた共振器構造において現時点で最高の Q/V を達成している。

結果： Fig.1(a)に L3 型フォトニック結晶ナノビーム共振器の概略図、Fig.1(b)に今回作製したサンプルの SEM 像を示す。試料として Si 基板上の SiO_2(2.1μm) 上に形成された Ge(350nm)/Si(30nm)を用いて作製した。Fig. 2 に、作製した構造の室温顕微発光スペクトルを示す。測定には 2μm 以上の波長まで感度波長域が拡張された InGaAs 検出器アレイを使用した。ビーム幅 w=420 nm, 周期 a=340 nm のナノビーム共振器では 1700 nm 付近に鋭い共振ピークが見られ、励起光強度 20μW において Q 値 1350 の共振器モードが観測できた。作製プロセス、光学評価の詳細については、当日報告する。

謝辞：本研究は文部科学省イノベーションシステム整備事業および NEDO プロジェクト、科研費・若手研究 A(24686043)により遂行された。

参考文献：[1] P. Boucaud *et al.* Photon, Res. **1**, 102 (2013). [2] 黒木他 応物学会第 75 回秋季学術講演会 17p-C8-2

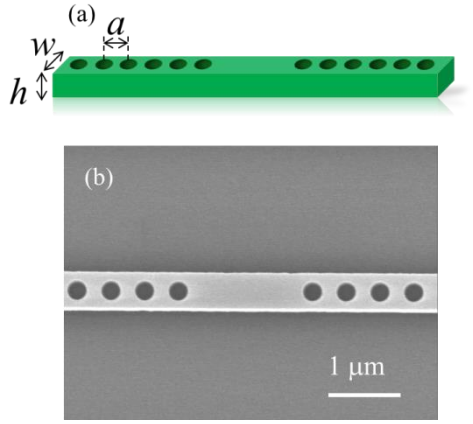


Fig.1: Schematic (a) and SEM (b) of a L3 type Ge PhC nanobeam cavity.

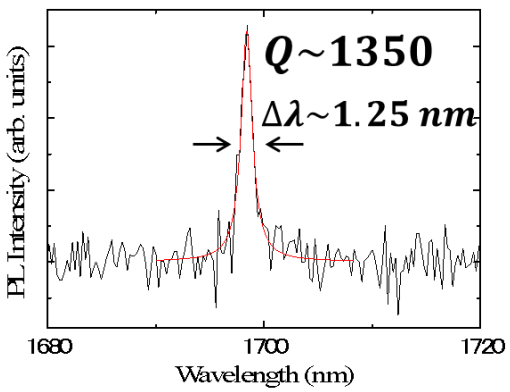


Fig. 2: μ-PL spectrum of a cavity mode with Q-factor as high as 1350.

© 2015年 応用物理学会