

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	有機・無機ハイブリッド材料からなる光導波路の作製
Title(English)	
著者(和文)	高橋賢, 荒井雄介, 矢野哲司, 柴田修一
Authors(English)	Satoshi Takahashi, Yusuke ARAI, Tetsuji Yano, SHUICHI SHIBATA
出典(和文)	日本セラミックス協会2004年年会予稿集, Vol. , No. , pp. IK35, 119
Citation(English)	, Vol. , No. , pp. IK35, 119
発行日 / Pub. date	2004, 3

2004年年会

Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2004

講演予稿集

2004年3月22日（月）～24日（水）

湘南工科大学（神奈川県）



社団法人 日本セラミックス協会

有機・無機ハイブリッド材料からなる光導波路の作製

(東工大) ○高橋 賢・荒井 雄介・矢野 哲司・柴田 修一

Fabrication of channel waveguides based on organic-inorganic hybrid materials / OMasaru Takahashi, Yusuke Arai, Tetsuji Yano, Shuichi Shibata(T.I.Tech.) / For aiming at pumping a spherical particle, organic-inorganic hybrid channel waveguides were fabricated by the photolithography technique. Optical coupling between a dye-doped hybrid particles of microcavity structure and a channel waveguide was performed. Emission peaks corresponded to the whispering-gallery mode resonance was confirmed.

問合せ先: sshibata@ceram.titech.ac.jp

【緒言】有機・無機ハイブリッド材料からなる光共振用微小球の作製と、光共振効果に基づくレーザー発振が報告されている[1]。従来は、微小球をレーザー光で全面照射し励起する方法が実施されていた。しかし、光学素子として用いるためには、微小球を光回路路上に設置し、励起・発振させなければならない。本研究ではハイブリッド材料膜にフォトリソグラフィ技術を用いて光導波路を作製し、導波路を介して光共振用微小球にレーザー光を導入・励起することを試みた。

【実験】原料である3-メタクリルオキシプロピルトリエトキシシラン (MOPS)、テトラメチルオルトシリケート (TMOS)、チタンテトライソプロポキシド (TTIP) を混合し加水分解してゾルを得た (MOPS : TMOS : TTIP = 70 : 25 : 5)。ハイブリッド試料を作製して透過率を測定し、使用する波長域での光損失を見積もった。ゾルに紫外線硬化剤 (IRGACURE184 CIBA) を添加し、ディップコーティング法によりシリカガラス基板上に有機・無機ハイブリッド膜を作製した。この膜をプレベイクした後、マスクをのせて紫外線照射し、イソプロパノールで未照射部のリーチングを行った。最後にポストベイクを行い、光導波路を作製した。波長633nmにおける光損失をCut-Back法および光散乱検出法により測定した。4μm幅の光導波路に色素 (ローダミン6G) 含有光共振微小球を接するように配置し、光導波路の端面からArイオンレーザー光 (波長514.5nm) を導入し、微小球の励起を行った。微小球から発した蛍光の波長特性を測定し、導波路形状、励起光強度による影響を調査した。

【結果】波長域500~600nmでの材料損失はおおよそ1.85~0.36dB/cmとなり、励起用光導波路材料として使用可能な値であった。ディップコーティング法により1回の成膜操作により膜厚3~14μmの膜を形成することができた。作製パラメータを最適化することによって、幅4μm、高さ12μmの断面形状を持つ導波路を作製することができた。導波路形状での光損失は0.9dB/cm (波長633nm) であった。図1に、光共振微小球を光導波路に近接させて配置したときの光学顕微鏡写真を示す。図2に示すように、導波路からの漏れ光により微小球が励起され、光共振効果に基づくピークが観測された。また、導波路の幅を制御することでより多くの光を微小球へ導入できることがわかった。

参考文献[1]S. Shibata, A. Tomizawa, H. Yoshikawa, T. Yano, M. Yamane, SPIE 3943, Sol-Gel Optics V, 112-119 (2000)

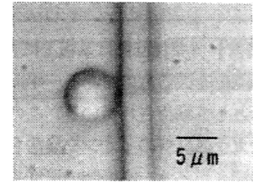


図1 光導波路と光共振微小球の光学顕微鏡写真

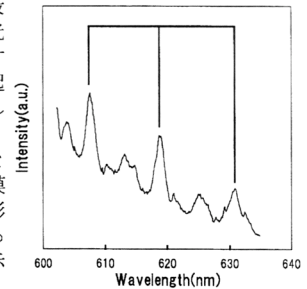


図2 微小球からの発振スペクトル