

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	錐形周期構造体を用いたピラミッド形粒子集積体の作製
Title(English)	
著者(和文)	瀬川浩代, 山崎康夫, 矢野哲司, 柴田修一
Authors(English)	Hiroyo Segawa, Yasuo Yamazaki, tetsuji yano, SHUICHI SHIBATA
出典(和文)	日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム講演予稿集, Vol. , No. , p. 238
Citation(English)	, Vol. , No. , p. 238
発行日 / Pub. date	2007, 9

錐形周期構造体を用いたピラミッド形粒子集積体の作製

(東京工業大学) 瀬川 浩代・山崎 康夫・矢野 哲司・柴田 修一

Pyramidal shaped assemblies of particles by micromoulding in top-gathering pillar arrays / Hiroyo Segawa, Yasuo Yamazaki, Tetsuji Yano, Shuichi Shibata (TITech.) / Two-dimensional periodic pillar arrays with micrometer repetitions were fabricated by photolithography, and top-gathering pillar arrays, in which the pillars were gathered at the top, were prepared by controlling the capillary force during the drying developer. The top-gathering pillar arrays have pyramidal spaces, which are applicable to fabricate new type periodic structures. In this work, pyramidal shaped assemblies were fabricated by micromoulding typical ceramics particles: silica and ZnO in the top-gathering pillar arrays. 問合せ: E-mail hsegawa@ceram.titech.ac.jp

【緒言】コロイド粒子が規則的に周期配列したコロイド結晶は様々な光機能性を有することが知られている。粒子集積体をパターンニングする方法の一つとして鋳型を利用する方法がある。この方法では、粒子の懸濁液を毛管力を用いてある形状にモールドし、液体を蒸発させることによって粒子集積体のパターンを得ることができる。

これまで我々は、光感応性有機-無機ハイブリッド材料を対象にフォトリソグラフィーを用いてピラーが二次元周期配列した構造体を作製してきた。作製条件を調整することによって、数本ずつのピラーが頂部で寄り集まった錐形周期構造体の作製が可能であることを示してきた。

これらの錐形構造体は寄り集まったピラー下部にピラミッド形の空隙を有しており、その空隙をモールドとすることによってピラミッド形を有する粒子集積体の作製が可能であると思われる。ピラミッド形の素子は光共振器などの光学素子へと応用できることが知られており、ピラミッド形状を有する粒子集積体には新規の光機能性が期待できる。

本研究では、錐形周期構造体を鋳型として、粒子自己集積を用いてピラミッド形の粒子集積体を作製することを目的とした。

【実験】3-Methacryloxypropyltrimethoxysilane, Zirconium propoxide を原料とし、光重合開始剤として IRGACURE184 を加え、24h エージングしてゾルを得た。このゾルをディップコート法により、スライドガラス基板に塗膜し、乾燥させ、有機-無機ハイブリッド膜を得た。この有機-無機ハイブリッド膜をフォトリソグラフィーによってパターンニングし錐形周期構造体を作製した。

得られた錐形周期構造体に粒径 500nm のシリカコロイドあるいは

平均 450nm 程度の大きさを持つ酸化亜鉛を水またはエタノールに分散した溶液を滴下した。溶媒蒸発後に得られた粒子集積体の SEM 観察を行った。

【結果・考察】フォトリソグラフィーによって、直径 3 μm 、高さ 12 μm のピラーが 4 本ずつ頂部で寄り集まった錐形周期構造体を作製できた。

得られたシリカ粒子集積体の代表的な SEM 像を Fig. 1 に示す。シリカコロイド水溶液中の粒子濃度が 3vol.% の場合の結果を示した。粒子がピラー下部の錐形の空隙にモールドされ、ピラミッド形粒子集積体を形成している。酸化亜鉛粒子の場合には、このように密には集積されず、一部の粒子はモールドされず基板表面へ付着したものの、ピラー下部の空隙に集積された粒子からのアレイ状の発光が観測された。

このような粒子の種類による集積状態の違いは、基板と粒子の相互作用や粒子間に働く毛管力が強く影響するためものと推定された。

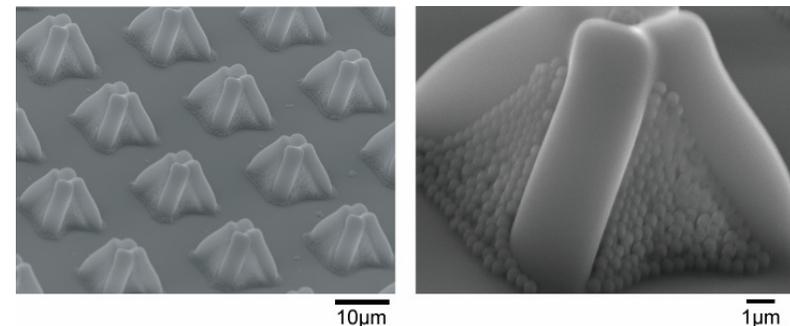


Fig. 1 SEM images of the pyramidal shaped assemblies of SiO₂ particles. The Light image is an expanded image of the left.