

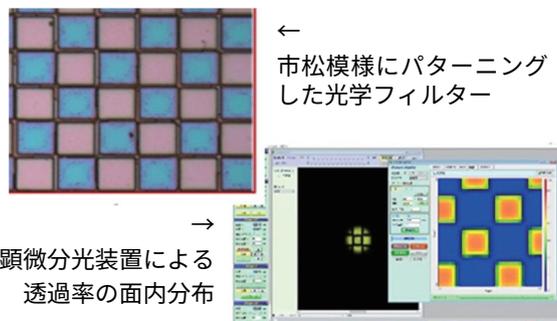
多層膜光学フィルターの微細加工技術

マイクロメートルスケールで集積化した多層膜光学フィルターチップの開発

特許出願中

アピールポイント

- ✓ 多層膜光学フィルターを数十 μm の任意形状にパターンニング
- ✓ 同一面上に複数の波長特性のフィルターを集積配置可能



技術の特徴

- 加工寸法に合わせて多層膜の膜厚(層数)を最適設計することで、パターン外周付近でも波長シフトが少ない透過スペクトル特性を發揮
- ダイクロイックタイプ(多層膜構造)のため、吸収タイプの光学フィルターよりも自由度の高い光学設計が可能

企業へのご提案

- 各種光センサの小型集積化に応用可能
- 特定波長だけを透過する光学フィルターを「微細な形状にパターンニングしたい」、「複数のフィルターを同一面に配置したい」、といった要望に対応

技術の概要

目的：光学センサの小型微細化

→半導体微細加工プロセスによる光学フィルター加工方法の確立

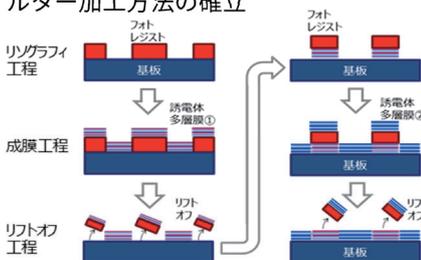


図1. 半導体微細加工プロセス(リフトオフ法)によるフィルターチップの加工工程

課題：領域内における透過波長均一性の改善

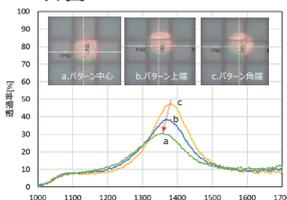


図2. 多層膜の膜厚ばらつきに由来するバンドパス透過スペクトルの中心波長シフト

<問題点>
同一のピクセル領域内で中心波長のシフトが発生
↓
<原因>
パターン面での多層膜厚の不均一性

解決策：膜厚設計、加工条件の最適化

→光学特性と総膜厚(波長均一性とトレードオフ関係)のすり合わせ

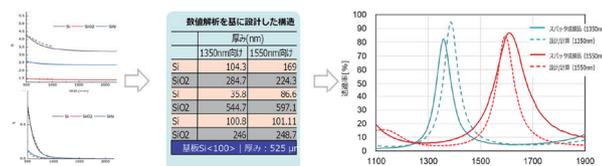


図3. 多層膜材料光学定数の解析(左)、膜厚を最適化した多層膜設計(中央)、透過スペクトル(右、実線:実測値、破線:設計値)

試作結果：集積バンドパスフィルター(中心波長1275nm&1515nm)

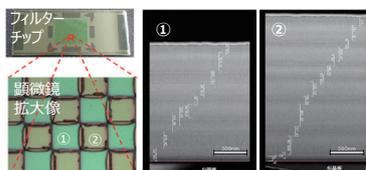


図4. 試作した集積バンドパスフィルターチップ(左)、各断面のTEM像(右)

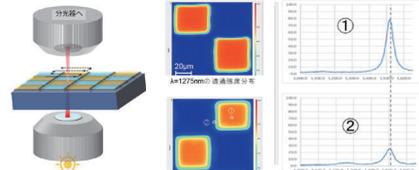


図5. 顕微分光測定した各波長の透過強度2次元マップと透過スペクトル

まとめ：

半導体微細加工プロセス(リフトオフ法)のパターン寸法に合わせて光学設計を最適化することで中心波長シフトの少ない多層膜バンドパスフィルターの集積化技術を確立

本研究の一部は経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業で行われたものです。

共同研究機関 株式会社三井フォトンクス、早稲田大学

物理応用技術部
電気技術グループ
宮下 惟人