

Advanced long period fiber grating and its applications to fiber sensor and optical filter

メタデータ	言語: en 出版者: Shizuoka University 公開日: 2017-06-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Wang, Peng メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00010195

論文題目 Advanced long period fiber grating and its applications to fiber sensor and optical filter

本論文では、CO₂ レーザによる位相シフト長周期ファイバグレーティング (LPG) 新たな作製法の提案・実験検証及びその歪みセンサー (温度依存性なし) への応用、CO₂ レーザによる新たな螺旋状長周期 LPG 作製法の提案・実験検証、その温度と屈折率同時測定センサー及び光通信システムにおいて広帯域バンド阻止フィルター等への応用に関する研究である。全文は8章から構成されている。

第1章には、本研究の背景、LPG の作製法、及びその様々センサーへの応用について紹介している。

第2章・第3章には、モード結合理論による従来の行列伝達法を用いて、通常LPG、位相シフトLPG、及び直列LPGなど3種類のLPGの解析結果を述べている。

第4章には、CO₂ レーザによる位相シフトLPGの新たな作製法・実験検証及びその歪みセンサーへの応用について述べている。

第5章には、新しい螺旋状LPG作製法の提案・実証を紹介している。ここで従来の螺旋状LPG作製法と異なり、特別設計したサファイア管とCO₂ レーザーを使用しているものである。さらに提案して螺旋状LPGの形成機構について、コアの偏心メカニズムに基づき定性的な分析結果を述べている。

第6章には、第5章に既に記述された螺旋状LPGの作製法を更に発展させ、直径数十マイクロメートルHLPGの作製法の提案及び実験検証を紹介している。さらに、このような高感度HLPGを利用し、新たな屈折率センサー (温度依存性なし) への応用を述べている。

第7章には、HLPGによる光通信システムにおいて広帯域バンド阻止フィルターへの応用の新しい提案・実験検証を述べている。ここで直列した二つHLPGをうまく利用し、従来のアプローチと比較して、提案したHLPGは相対的な短い長さ (4.6 cm 未満)、グレーティングの振幅で複雑なアポダイゼーションを必要せず、安価、簡単化、小型化、低挿入損失、幅広い帯域 (13nm@0.5dB、15nm@1dB) を持つフラットトップフィルターを得られることを述べている。

第8章には、本研究の研究成果と今後の研究発展・更なる可能な応用を述べている。螺旋状LPGの応用はファイバセンシングだけでなく、軌道角運動量 (OAM) モード分割多重システム、全光学光信号処理や、光スイッチングや、光論理回路等様々な応用と考えられる。

よって、以上のことから、本論文は博士 (工学) の学位論文としてふさわしいものと認められる。