

光非線形シリケート結晶化ガラス

多結晶ながらLiNbO₃(代表的な光学材料)級の低伝搬損失。ガラスベース材料において最大級の光非線形性。

概要

光通信において、光ファイバにはガラス材料が、光波制御素子には結晶材料が用いられており、ガラス材料と結晶材料を接続する際に両者の物性の違いにより信頼性が低下する課題があった。現在主流な光学材料としてLiNbO₃(LN)単結晶があるが、通信の高速・大容量化に伴い高強度光を用いる場合、屈折率変化を起こすことが問題となる。

発明者らは上記課題解決に有用な材料として、光非線形シリケート結晶化ガラスを開発したが、合成時の体積収縮によってファイバ中心に空孔が残り、その空孔で光が散乱してしまうことが大きな課題であった。

本発明は空孔の発生を抑え、光散乱の懸念のないSTS結晶化ガラスの製造に関する。

応用例

- 光ファイバと直接接続可能な光波制御素子（光変調器、波長変換、光スイッチ）
- 高密度光用の素子
- 加工用レーザの波長変換

知的財産データ

知財関連番号 : PCT/JP2023/043652
発明者 : 中村 拓真、藤原 巧、高橋 儀宏、寺門 信明
整理番号 : T23-048



側面透過像（クロスニコル観察）
空孔発生なし

各種光学材料との伝搬損失の比較

材料	伝搬損失 [dB/cm] @ 1550 nm
結晶化ガラスファイバ(本材料) ^[1]	0.37
Li ₂ Si ₂ O ₅ 結晶化ガラス薄膜 ^[2]	4.59-5.04
SiO ₂ -SnO ₂ ナノ結晶化ガラス導波路 ^[3]	0.6 (※@ 1542 nm)
LiNbO ₃ 薄膜導波路 ^[4]	0.37
LiNbO ₃ ファイバ ^[5]	0.79
電気光学ポリマー ^[6]	2.2

[2] Y. Ding et al., Electron. Lett. **35**(6), 504 (1999); [3] T. N. L. Tran et al., Ceram. Int. **47**(4), 5534 (2021); [4] L. Cai et al., Opt Express **27**(7), 9794 (2019); [5] J. S. Wang et al., Opt. Lett. **38**(4), 452 (2013). [6] G. W. Lu et al., Nat. Commun. **11**(4224) (2020).

関連文献

- [1] Ceramics International **49**(17) 29259-29264 (2023), <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2023.06.217>
[7] Journal of the Ceramic Society of Japan **132**(1) 11-15 (2024), <https://doi.org/10.2109/jcersj2.23139>

お問い合わせ

株式会社東北テクノアーチ

TEL 022-222-3049 お問い合わせフォームは[こちら](#)