# 垂直方向に光を結合する偏光分離型グレーティングカプラ―

## Polarization-splitting grating coupler for coupling toward perfectly vertical direction

豊田中央研究所　○福島 光瑠，下垣 哲也，井上 大介，市川 正，山下 達弥

Toyota Central R&D Labs., ○Hikaru Fukushima, Tetsuya Shimogaki, Daisuke Inoue,

Tadashi Ichikawa, Tatsuya Yamashita

E-mail: fukushima@mosk.tytlabs.co.jp

Si 光集積回路を用いた小型で安価な集積化 LiDAR（Light detection and ranging）の実現を目指している[1]。集積化 LiDAR の偏光無依存化を目的として、偏光分離型回折格子（Polarization-splitting grating coupler：PSGC）を投受光デバイスとして用いることを検討し、垂直方向に光を投受光する PSGC を設計した。Fig. 1 に PSGC の上面図を示す。チップの面外方向に対して垂直に光を投受光する GC を 2 つ直交して配置した。PSGC には入力ポートが 2 つ設けられており、ポート 1 は P 偏光、ポート 2 は S 偏光を結合する。

試作した PSGC にレーザ光（λ=1.55μm）を入力し、回折光の近視野像（NFP）と遠視野像（FFP）を観察した。Fig. 2(a),(c),(e)に NFP を、Fig. 2(b),(d),(f)に FFP を示す。Fig. 2(a),(b)は P 偏光、Fig. 2(c),(d)は S 偏光、Fig. 2(e),(f)は P 偏光と S 偏光を同時に入力したときの像である。P 偏光と S 偏光の回折パターンは互いに 90° 回転した分布であり、P 偏光と S 偏光を同時に出力したときは両者を重ねた回折パターンの分布を持ち、PSGC としての機能を持つことが分かった。P、S 偏光ともにチップ表面に対して垂直方向に回折する成分が存在し、P、S 偏光のチップ上面への投光効率は、それぞれ 48%と 46%であった。LiDAR の投受光アンテナとして PSGC を応用する場合、レンズの F 値に応じて投受光効率が変化する。試作した PSGC の評価結果をもとに投受光効率を計算した結果、F 値 12.0 において P 偏光と S 偏光の投受光効率が等しくなることが示された。LiDAR の投受光アンテナの他、片方のポートの手前に位相変調器を備えることで円偏光も投光可能な偏光可変投光器としての機能も期待される。

[1] 下垣 哲也他, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 15p-B409-1 (2020).

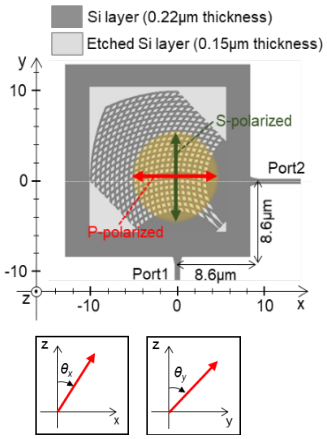


Fig. 1. A Schematic view of the proposed PSGC

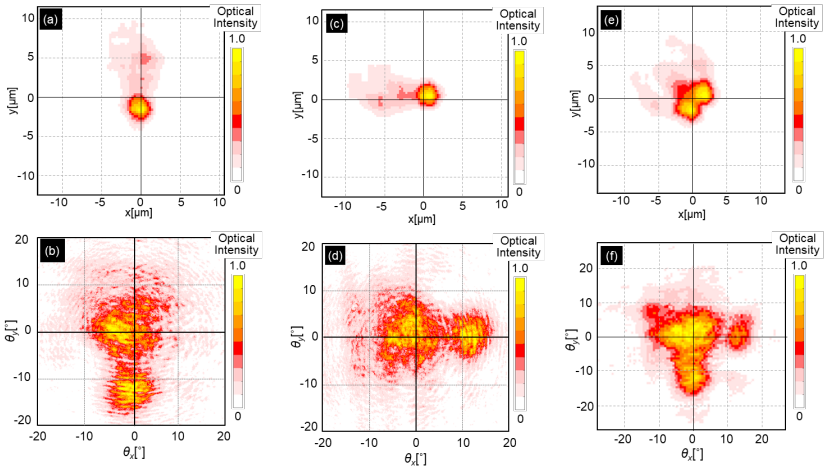


Fig. 2. The diffracted beam from the PSGC: P-polarized beam's (a) NFP and (b) FFP, S-polarized beam's (c)NFP and (d)FFP, both P and S polarized beam's (e)NFP and (f)FFP

© 2021年 応用物理学会