

InP系90°ハイブリッドの低伝搬損失化による コヒーレントレシーバ用集積受光素子の高感度動作

High-Responsivity of Photodetector for Coherent Receiver

by Low Propagation Loss of InP-Based 90° Hybrid

菊地 健彦¹、八木 英樹^{1,2}、増山 竜二^{1,2}、櫻井 謙司²、西本 頼史²、
堀野 和彦^{1,2}、江川 満¹、米田 昌博²、小路 元¹

1. 住友電気(株) 伝送デバイス研究所、2. 住友電気デバイス・イノベーション(株)

Takehiko Kikuchi¹, Hideki Yagi^{1,2}, Ryuji Masuyama^{1,2}, Kenji Sakurai², Yoshifumi Nishimoto²,
Kazuhiko Horino^{1,2}, Mitsuru Ekawa¹, Yoshihiro Yoneda², Hajime Shoji¹

1. Sumitomo Electric Industries, Ltd. 2. Sumitomo Electric Device Innovations, Inc.

E-mail: kikuchi-takehiko@sei.co.jp

【はじめに】 コヒーレントレシーバの小型化には InP 系 90°ハイブリッドが有利であり、我々はこれまでに、MMI 導波路で構成した 90°ハイブリッドの出力端に PD をモノリシック集積した受光素子において、C バンド全域で 0.120 A/W 以上の高受光感度を実現してきた[1]。一方、今後デバイス的高速化ニーズに対し、PD 面積と相関のある受光感度はトレードオフとなる。今回我々はこれらの両立のため、90°ハイブリッド部分の伝搬損失低減を行い、高感度化を実現したので報告する。

【集積受光素子の構造と特性】 Fig. 1 に InP 系 90°ハイブリッド集積受光素子の概略図を示す。チップサイズは 1.6 mm×4.1 mm である。ハイメサ導波路で構成した 90°ハイブリッドと pin-PD をバットジョイント再成長により接続した。さらに、PD の n 層と共通である導波路の下部クラッド層のドーピング濃度の最適化を行い、PD の素子抵抗への影響無く導波路の伝搬損失を従来から 0.2 dB 低減した。この結果、Fig. 2 に示すように、波長 1550 nm において、4ch 平均 0.155 A/W の高受光感度を実現した。また本集積素子の受光感度は MMI の透過損失の温度依存性の影響を受けるが、90°ハイブリッド領域をハイメサ構造としたことに伴う MMI の小型設計により[1]、25 °C から 85 °C の温度範囲において、C バンド全域で 4ch 平均 0.130A/W 以上の高受光感度を達成した。

[1]T. Kikuchi, et al., IPC2014, paper WA4-2

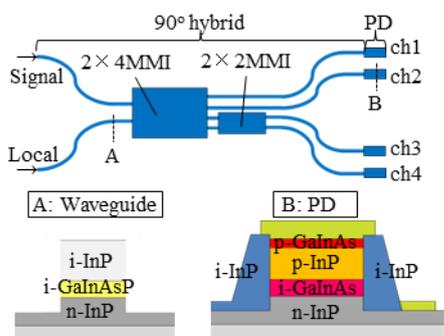


Fig. 1 Schematic diagram of the InP-based 90° hybrid integrated with photodiodes.

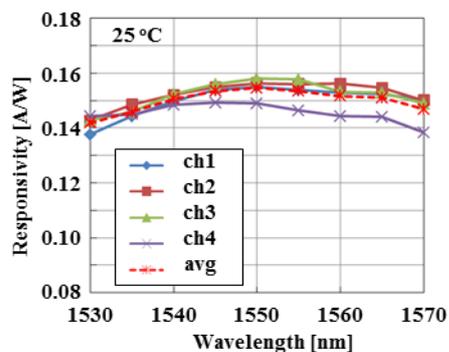


Fig. 2 Responsivity of the 90° hybrid integrated with photodiodes over C-band.