19a-PA6-6

導波路型雨滴検知装置のための方向性結合器の評価

Evaluation of directional coupler for waveguide type raindrop detecting device

芝浦工大院理工　　○佐藤大樹，横井 秀樹

Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Inst. of Technol.

○Daiju Sato, Hideki Yokoi

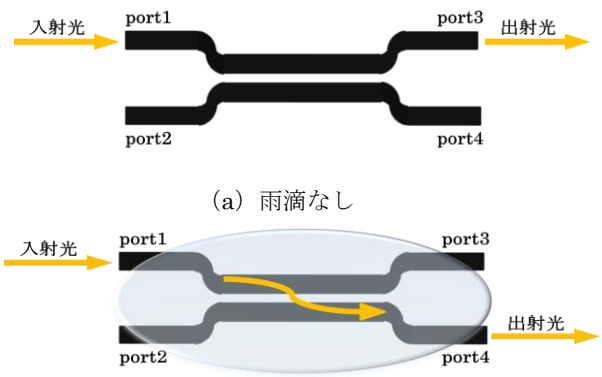
E-mail: ma14050@shibaura-it.ac.jp

1 はじめに

光技術が発展し続けるに伴い、光センサも小型化・高性能化を求められるようになっている。導波路型の光センサは、それらの要求を満たすのに適したセンサである。本研究では、2 本の光導波路を近接させることで導波路間に光結合が起こる方向性結合器を利用して構成される光センサを設計したので報告する。[1]

2 原理、構造

図 1 に、方向性結合器を利用した導波路型雨滴検知装置の動作原理を示す。入射ポートである port1 より光波を入射する場合について考える。図 1(a)は core の周りが空気であり、図 1(b)は雨滴で満たされていると仮定する。図 1 (a)と図 1(b)ではクラッド層の媒質が異なるため、方向性結合器での光波の結合量は異なる。導波路パラメータを調整することにより、図 1(a)では、port1 へ入射した光波が最終的にバーポート(port3)から出射され、図 1(b)ではクロスポート(port4)から出射されるように設計することができる。



（a）雨滴なし

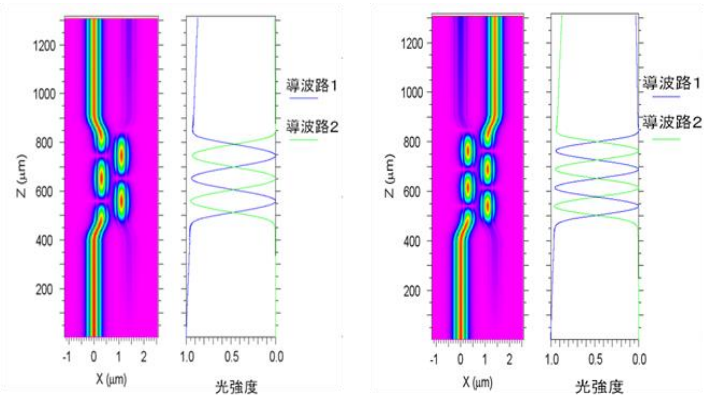
（b）雨滴あり

図 1　導波路型光センサの原理

3 結果

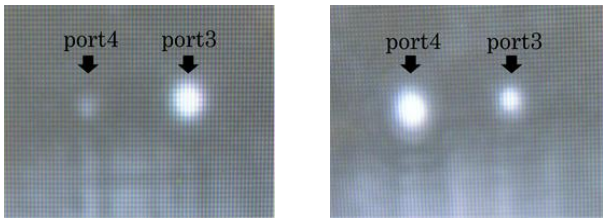
導波路コア層を Si（屈折率 3.50）、クラッド層を SiO_2（屈折率 1.45）として、波長 1.55μm で素子を設計した。導波路の全長を 1300μm、結合長を 310μm とし設計した場合の光波の伝搬の様子を図 2 に示す。

試作した素子に光波を入射し、雨滴の有無による光波伝搬の様子を評価した。図 3 に出射端における近視野像を示す。雨滴の有無により光波の結合が変化している事が分かる。



(a)雨滴なし　　(b)雨滴あり

図 2　光波伝搬の解析結果



(a)雨滴なし　　(b)雨滴あり

図 3　出射端の近視野像

参考文献

[1]　W.-P. Huang,B.E. Little,"Power Exchange in Tapered Optical Couplers" IEEE J. Quantum Electron., 27 (7), pp.1932-1938 (1991)

© 2014 年　応用物理学会