

인접한 무선광 채널의 혼신 소거

서정형[○], 임건선, 이성호, 심원섭
 서울산업대학교 전자공학과

Crosstalk reduction in adjacent wireless optical channels.

Jeong-Hyung Seo, Kun-Seon Lim, Seong-Ho Lee, Won-Sup Shim
 Department of Electronic Engineering,
 Seoul National University of Technology

ABSTRACT

서로 인접한 두 개의 무선광통신 빔에서 발생하는 혼신을 소거하기 위하여 수신부에 편광기를 사용하였다. 광원측에서는 두 개의 레이저다이오드의 편파가 서로 수직하도록 설치하고 수신부에서는 각각의 편파에 일치하도록 편광기를 설치한 자동정렬형 광검출기를 구성하였다. 수신부의 포토다이오드는 각각의 편파에 일치하는 빔의 최대점을 찾아서 자동적으로 정렬한다. 두 개의 광원의 파장이 유사하여 광학적 필터로 혼신의 소거가 어려운 구간에서 이 구조를 사용하면 쉽게 혼신을 해소한다.

1. 편광기를 이용한 혼신소거 실험

무선광연결에서는 자유공간을 전송매체로 사용하므로 동일한 공간에 서로 다른 신호광이 서로 중첩되어 혼신을 발생하는 경우가 있다. 이 때에는 광원의 파장을 다르게 하여 광학적필터로 신호광을 분리 할 수 있다. 인접된 두 개의 광원의 파장이 유사하여 광학적 필터를 사용하기가 어려운 경우에는 편광기(Polarizer)를 사용하여 신호광을 쉽게 분리할 수 있다. 편광기를 사용하여 채널을 분리하는 실험 구성도는 그림1과 같다.

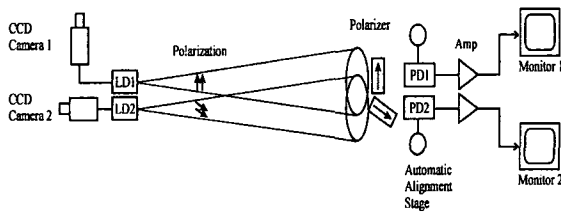
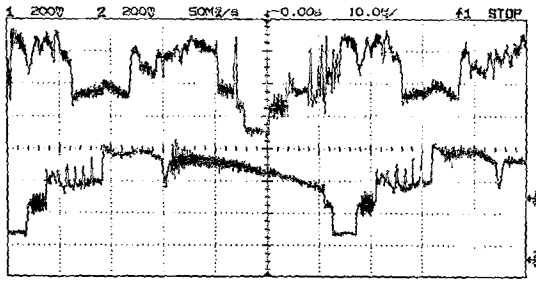


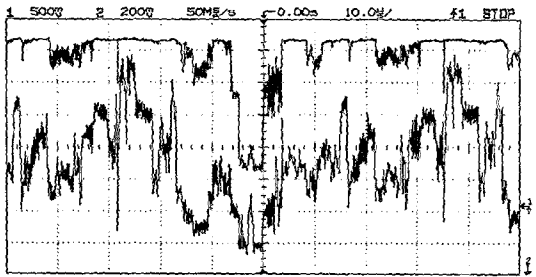
그림1. 편광기를 이용한 혼신소거 실험 구성도

사용한 광원은 둘 다 800nm 파장을 가진 GaAs 레이저다이오드이며, 광 출력은 주입전류 50mA에서 약 10mW이다. CCD카메라1과 CCD카메라2로부터의 각각의 NTSC영상신호를 사용하여 LD1과 LD2를 변조하였다. 이 때 LD1은 수직편파를 갖도록 Mounting

하였으며, LD2는 수평편파를 갖도록 Mounting 하였다. 그림1에서 LD1과 LD2의 오른쪽에 표시된 화살표는 각각의 광신호의 편파를 나타낸다. 수신부에서는 PD1과 PD2로 수신한 영상신호를 각각 모니터1과 모니터2로 전송한다. PD1과 PD2가 위치하는 곳에서는 두 개의 광신호가 중첩되어 혼신을 일으키므로 각각의 신호를 분리하기 위하여 PD1과 PD2앞에는 각각의 신호광의 편파와 일치하도록 편광기를 설치하였다. 편광기를 부착한 광검출기는 각각의 해당 편파성분만을 수신할 수 있도록 서로 수직이다. 편광기를 부착한 PD1과 PD2는 빔의 최대점을 찾아서 자동적으로 정렬하도록 각각 4개의 CdS셀을 이용하여 자동정렬형 수신부^[4]를 구성하였다. 사용된 포토다이오드는 응답도가 $\rho=0.4 [A/W]$ 인 Si-PIN포토다이오드이다. PD의 수신부에서는 Analog Device사에서 제작된 OP-Amp AD8011칩을 사용하여 전압이득 100, 대역폭15MHz인 영상증폭기를 제작하여 사용하였다. 두 신호가 공간에서 중첩되었을 때 편광기를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우에 오실로스코프로 관측한 수신파형은 그림2와 같다.



(a)



(b)

그림2. 오실로스코프에서 관측된 수신신호

(a) 편광기를 사용할 때

(b) 편광기를 사용하지 않을 때

그림2(a)는 수신부에 편광기를 사용하는 경우이고, 그림2(b)는 편광기를 사용하지 않은 경우이다. 편광기를 사용할 때에는 각각의 수신부에서 혼신이 없는 깨끗한 파형인 반면에, 편광기를 사용하지 않을 때는 두 신호간에 서로 혼신이 발생하여 수신상태가 고르지 못하다. 그림3은 편광기를 사용할 때와 편광기를 사용하지 않을 때 모니터에 나타난 영상이다. 그림3(a)는 그림2(a)와 같이 편광기를 사용한 경우의 영상이고, 그림3(b)는 그림2(b)와 같이 편광기를 사용하지 않은 경우에 수신된 영상이다. 편광기를 사용하면 혼신이 없어 영상이 뚜렷한 반면에, 편광기를 사용하지 않은 경우는 혼신에 의하여 영상을 구분할 수 없는 상태가 된다. 이와같이 두 개의 무선광신호가 공간에서 중첩되어 혼신을 유발하는 경우에는 서로 수직한 편광기를 사용하여 각각 신호를 분리할 수 있다.



(a)



(b)

그림3. 모니터에 나타난 영상

(a) 편광기를 사용할 때

(b) 편광기를 사용하지 않을 때

2. 결론

두개의 무선광신호가 동일한 공간에서 서로 중복되어 혼신이 발생하고 2개의 광원 파장이 유사하여 광학적 필터를 이용하여 쉽게 신호를 분리할 수 없는 경우에는, 편광기를 이용하여 쉽게 혼신을 소거할 수 있음을 실험으로 보였다. 일반적으로 레이저다이오드에서 출력되는 광신호의 편파는 정해져 있으므로, 이 둘이 서로 수직한 편파를 갖도록 광원을 설치하고 광원부에는 편광기를 설치할 필요가 없다. 수신부에서는 각각의 광원의 편파와 일치하도록 편광기를 설치하여 신호를 분리한다. 이 방식은 서로 수직한 2개의 편파만을 분리한다는 제한이 있으나 그 구성이 매우 간단하여 실내 무선광연결을 실시하는 경우에 매우 유용하게 사용할 수 있다.

참고문헌

- [1] 이성호, 강희창, "실내 무선광연결에서 차동중폭기를 이용한 혼신 및 잡음의 감소", 한국전자과학회논문집, 9(5), pp.660-667, 1998.
- [2] 이성호, 강희창, "차동검출기를 이용한 무선광연결에서 신호대잡음비의 개선", 한국전자과학회논문집, 10(1), pp.54-62, 1999.

[3] 이성호, "무선광연결에서 편광판을 이용한 광잡음 감소", 한국전자파학회논문집, 11(3), pp.365-371, 2000.

[4] 이성호, "무선광연결에서 신호광에 자동정렬하는 차동검출기", 한국전자파학회논문집, 11(5), pp.822-829, 2000.