



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월02일

(11) 등록번호 10-2211485

(24) 등록일자 2021년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 10/61 (2013.01) H04B 10/2537 (2013.01)

(52) CPC특허분류

H04B 10/616 (2013.01)

H04B 10/2537 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0166886

(22) 출원일자 2019년12월13일

심사청구일자 2019년12월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP2016191659 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

한상국

서울특별시 서초구 서초중앙로24길 33, 105동 301호(서초동, 서초교대이편한세상)

강수민

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공학관 232호(신촌동)

(74) 대리인

민영준

전체 청구항 수 : 총 10 항

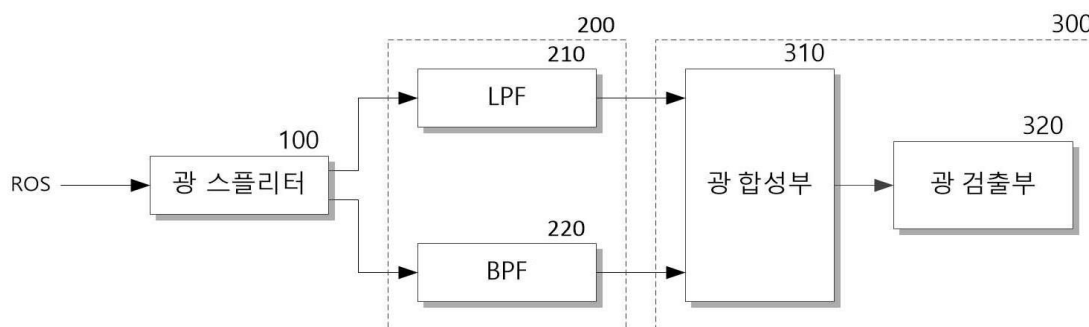
심사관 : 신상길

(54) 발명의 명칭 코히어런트 광 통신을 위한 수신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 서로 다른 주파수 대역에서 필터링하여 기저대역 광 신호와 유도 브릴루앙 산란(Stimulated Brillouin Scattering: 이하 SBS)에 의해 발생된 SBS 톤을 획득하는 광 필터부 및 기저대역 광 신호와 SBS 톤을 비팅하여 비팅 광 신호를 획득하고 검출된 비팅 광 신호를 검출하여 수신 신호를 획득하는 코히어런트 수신부를 포함하여, SBS에 의해 발생되는 SBS 톤을 수신 광 신호와 비팅시켜 자가 코히어런트 수신에 가능하여, 제조 비용을 저감할 수 있고, 위상 잡음 문제를 해소할 수 있으며 안정적으로 운용할 수 있는 코히어런트 수신 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

KR200309065 Y1

JP2017011501 A

JP2008145398 A

JP2006140730 A

A. Choudhary et al., "On-chip Brillouin processing for coherent optical communications," 22nd Microoptics Conference (MOC2017), (2017. 11. 19 - 22)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-0-00685
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원(한국연구재단부설)
연구사업명	정보통신방송연구개발사업
연구과제명	무선광통신 기반 수직 이동통신 네트워크 기술 개발 (1/5)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2019.04.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 서로 다른 주파수 대역에서 필터링하여 기저대역 광 신호와 유도 브릴루앙 산란(Stimulated Brillouin Scattering: 이하 SBS)에 의해 발생된 SBS 톤을 획득하는 광 필터부; 및
상기 기저대역 광 신호와 상기 SBS 톤을 비팅하여 비팅 광 신호를 획득하고 검출된 비팅 광 신호를 검출하여 수신 신호를 획득하는 코히어런트 수신부를 포함하되,

상기 광 필터부는

상기 수신 광 신호를 기지정된 주파수 대역에 따라 로우 패스 필터링하여 상기 기저대역 광 신호를 획득하는 로우 패스 필터; 및

상기 수신 광 신호를 기지정된 주파수 대역에 따라 밴드 패스 필터링하여 상기 SBS 톤을 획득하는 밴드 패스 필터를 포함하는 코히어런트 수신 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 밴드 패스 필터는

상기 옵티컬 파이버를 구성하는 물질의 특성에 따라 필터링 주파수 대역이 가변되는 코히어런트 수신 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 코히어런트 수신 장치는

상기 옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 분리하여, 상기 로우 패스 필터와 상기 밴드 패스 필터로 각각 전달하는 광 스플리터를 더 포함하는 코히어런트 수신 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 코히어런트 수신부는

상기 SBS 톤을 국부발진 광원으로 이용하여 상기 기저대역 광 신호와 합성하여 상기 비팅 광 신호를 획득하는 광 합성부; 및

상기 비팅 광 신호를 검출하여 전기적 신호로 변환하여 상기 수신 신호를 획득하는 광 검출부를 포함하는 코히어런트 수신 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 코히어런트 수신부는

상기 비팅 광 신호의 주파수 대역을 하향시켜 상기 광 검출부로 전달하는 다운 컨버터를 더 포함하는 코히어런트 수신 장치.

청구항 7

옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 서로 다른 주파수 대역에서 필터링하여 기저대역 광 신호와 유도 브릴루앙 산란(Stimulated Brillouin Scattering: 이하 SBS)에 의해 발생된 SBS 톤을 획득하는 단계; 및

상기 기저대역 광 신호와 상기 SBS 톤을 비팅하여 비팅 광 신호를 획득하고 검출된 비팅 광 신호를 검출하여 수

신 신호를 획득하는 단계를 포함하되,

상기 SBS 톤을 획득하는 단계는

상기 기저대역 광 신호를 획득하기 위해 상기 수신 광 신호를 기지정된 주파수 대역에 따라 로우 패스 필터링하는 단계; 및

상기 SBS 톤을 획득하기 위해 상기 수신 광 신호를 기지정된 주파수 대역에 따라 밴드 패스 필터링하는 단계를 포함하는 코히어런트 수신 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 밴드 패스 필터링하는 단계는

상기 옵티컬 파이버를 구성하는 물질의 특성에 따라 필터링 주파수 대역이 가변되는 코히어런트 수신 방법.

청구항 10

제7 항에 있어서, 상기 코히어런트 수신 방법은

상기 옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 분리하여, 상기 로우 패스 필터와 상기 밴드 패스 필터로 각각 전달하는 단계를 더 포함하는 코히어런트 수신 방법.

청구항 11

제7 항에 있어서, 상기 수신 신호를 획득하는 단계는

상기 SBS 톤을 국부발진 광원으로 이용하여 상기 기저대역 광 신호와 합성하여 상기 비팅 광 신호를 획득하는 단계; 및

상기 수신 신호를 획득하기 위해 상기 비팅 광 신호를 검출하여 전기적 신호로 변환하는 단계를 포함하는 코히어런트 수신 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 수신 신호를 획득하는 단계는

전기적 신호로 변환하는 단계 이전, 상기 비팅 광 신호의 주파수 대역을 하향시키는 단계를 더 포함하는 코히어런트 수신 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 코히어런트 광 통신을 위한 수신 장치 및 방법에 관한 것으로, 유도 브릴루앙 산란을 이용한 자가 코히어런트 수신 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 코히어런트 광 통신에서 수신 장치는 수신 광 신호와 국부발진(Local Oscillator) 광원에서 생성된 국부발진 광 신호를 비팅(beating)시켜고, 비팅된 광 신호를 전기 신호로 변환하여 수신된 신호를 판별한다.

[0003] 코히어런트 광 통신에서는 광원의 세기뿐만 아니라 위상, 편광 등 필드 성분을 모두 수신할 수 있어 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있다. 또한 수신 광 신호보다 상대적으로 강한 세기의 국부발진 광원과의 광학적 비팅(Optical beating)을 통해 수신 광 신호가 광 이득(Optical gain)을 획득함에 따라 수신 감도를 향상시킬 수 있다. 따라서 코히어런트 광 통신은 기존의 직접 검출(Direct detection) 수신 기법의 수신 감도 문제를 해결할

수 있다.

[0004] 그러나 코히어런트 광 통신을 위해서는 상기한 바와 같이, 수신 장치가 별도의 국부발진 광원을 구비해야 한다. 또한 수신 광 신호와 국부발진 광 신호를 비팅시킴에 따라 위상 잡음(Phase Noise)에 취약하다. 위상잡음은 송신기 및 수신기에 구비된 레이저와 같은 광원의 불안정한 온도 또는 전류 조절로 인해 발생하므로, 국부발진 광원을 안정적으로 동작시키기 위해 전류 및 온도 등을 정밀하게 조절해야 한다. 따라서 제조 비용이 높으며 운용이 용이하지 않다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 등록 특허 제10-182345호 (2018.01.24 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 별도의 국부발진 광원을 구비하지 않고 저비용으로 구현 가능하며 안정적인 운용이 가능한 코히어런트 수신 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 유도 브릴루앙 산란에 의해 발생하는 톤을 수신 광 신호와 비팅시켜 자가 코히어런트 수신 가능한 코히어런트 수신 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 코히어런트 수신 장치는 옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 서로 다른 주파수 대역에서 필터링하여 기저대역 광 신호와 유도 브릴루앙 산란(Stimulated Brillouin Scattering: 이하 SBS)에 의해 발생된 SBS 톤을 획득하는 광 필터부; 및 상기 기저대역 광 신호와 상기 SBS 톤을 비팅하여 비팅 광 신호를 획득하고 검출된 비팅 광 신호를 검출하여 수신 신호를 획득하는 코히어런트 수신부를 포함한다.

[0009] 상기 광 필터부는 상기 수신 광 신호를 기저대역 주파수 대역에 따라 로우 패스 필터링하여 상기 기저대역 광 신호를 획득하는 로우 패스 필터; 및 상기 수신 광 신호를 기저대역 주파수 대역에 따라 밴드 패스 필터링하여 상기 SBS 톤을 획득하는 밴드 패스 필터를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 밴드 패스 필터는 상기 옵티컬 파이버를 구성하는 물질의 특성에 따라 필터링 주파수 대역이 가변될 수 있다.

[0011] 상기 코히어런트 수신 장치는 상기 옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 분리하여, 상기 로우 패스 필터와 상기 밴드 패스 필터로 각각 전달하는 광 스플리터를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 코히어런트 수신부는 상기 SBS 톤을 국부발진 광원으로 이용하여 상기 기저대역 광 신호와 합성하여 상기 비팅 광 신호를 획득하는 광 합성부; 및 상기 비팅 광 신호를 검출하여 전기적 신호로 변환하여 상기 수신 신호를 획득하는 광 검출부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 코히어런트 수신부는 상기 비팅 광 신호의 주파수 대역을 하향시켜 상기 광 검출부로 전달하는 다운 컨버터를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 코히어런트 수신 방법은 옵티컬 파이버를 통해 전송된 수신 광 신호를 서로 다른 주파수 대역에서 필터링하여 기저대역 광 신호와 유도 브릴루앙 산란(Stimulated Brillouin Scattering: 이하 SBS)에 의해 발생된 SBS 톤을 획득하는 단계; 및 상기 기저대역 광 신호와 상기 SBS 톤을 비팅하여 비팅 광 신호를 획득하고 검출된 비팅 광 신호를 검출하여 수신 신호를 획득하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 코히어런트 수신 장치 및 방법은 유도 브릴루앙 산란에 의해 발생하는 톤을

수신 광 신호와 비팅시켜 자가 코히어런트 수신이 가능하므로 별도의 국부발진 광원을 구비하지 않아도 되어 제조 비용을 저감할 수 있다. 또한 자가 헤테로다인 수신 방식이므로 위상 잡음 문제를 해소할 수 있으며 안정적인 운용이 가능하고, 높은 수신 감도를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 코히어런트 수신 장치의 개략적 구조를 나타낸다.

도 2는 도 1의 코히어런트 수신 장치가 자가 코히어런트 방식으로 수신 신호를 획득하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 유도 브릴루앙 산란에 의해 발생하는 톤과 수신 광 신호의 스펙트럼을 나타낸다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 코히어런트 수신 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.

명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "블록" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 코히어런트 수신 장치의 개략적 구조를 나타내고, 도 2는 도 1의 코히어런트 수신 장치가 자가 코히어런트 방식으로 수신 신호를 획득하는 동작을 설명하기 위한 도면이며, 도 3은 유도 브릴루앙 산란에 의해 발생하는 톤과 수신 광 신호의 스펙트럼을 나타낸다.

도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 코히어런트 수신 장치는 광 스플리터(100), 광 필터부(200) 및 코히어런트 수신부(300)를 포함한다.

광 스플리터(100)는 옵티컬 파이버(Optical Fiber)를 통해 코히어런트 수신 장치로 전송된 수신 광 신호(ROS)를 2개의 광 신호로 분리하여 광 필터부(200)로 전송한다. 즉 광 스플리터(100)는 도 2의 (a)와 같이 수신 광 신호(ROS)가 전송되면, (b) 및 (c)와 같이 2개의 광 신호로 분리하여 광 필터부(200)로 전달한다.

광 스플리터(100)는 수신 광 신호(ROS)를 기정된 비율의 세기로 분리할 수 있으며, 일례로 분리된 2개의 광 신호가 동일한 세기를 갖는 광으로 분리할 수 있으나, 서로 다른 세기를 갖도록 분리할 수도 있다. 그리고 분리되는 광의 세기 비율은 조절 가능하다.

광 필터부(200)는 광 스플리터(100)에서 2개로 분리된 광에 대해 각각 기지정된 주파수 범위로 로우 패스 필터링 및 밴드 패스 필터링하여 기저대역 광 신호(BOS)와 SBS 톤(SBST) 신호를 획득한다.

광 필터부(200)는 로우 패스 필터(Low pass filter: LPF)(210)와 밴드 패스 필터(and pass filter: BPF)(220)를 구비할 수 있다. 로우 패스 필터(210)는 광 스플리터(100)에서 2개로 분리된 광 중 하나를 인가받아 기지정된 주파수 범위에서 로우 패스 필터링하여 도 2의 (d)에 도시된 바와 같이, 기저대역 광 신호(BOS)를 획득한다. 반면, 밴드 패스 필터(220)는 광 스플리터(100)에서 2개로 분리된 광 중 나머지를 인가받아 기지정된 주파수 범위에서 밴드 패스 필터링하여 도 2의 (e)에 도시된 바와 같이, SBS 톤(SBST)을 획득한다.

광 통신 네트워크에서 광 신호가 옵티컬 파이버를 통해 전송되는 경우, 옵티컬 파이버 내에서 파장이 시프트(shift)되는 비선형적인 반사가 발생한다. 광 신호의 전송시 옵티컬 파이버 내에서는 에너지가 흡수되어 파이버 브래그 격자(Fiber Bragg grating)를 만드는 어쿠스틱 웨이브(Acoustic wave)가 발생되며, 이때 파이버 브래그 격자 진동수만큼 에너지가 흡수되어 광 진행 방향의 반대 방향으로 반사가 발생된다.

이는 주로 옵티컬 파이버의 분자 구조가 불균일함에 의해 발생하는 현상으로 옵티컬 파이버 매질 내에서 분자들

의 격자 진동이 일부 영역에서는 느슨하게 진동하는 반면, 일부 영역에서는 매우 강하게 진동하기 때문이다. 이러한 진동의 불규칙성에 따라 옵티컬 파이버 내에서 강한 세기의 광이 일정 방향으로 진행하는 경우, 불규칙적인 격자 진동에 의한 산란이 발생되고, 이러한 산란은 광 진행 방향과 반대 방향으로의 반사를 발생시킨다.

- [0028] 이를 유도 브릴루앙 산란(Stimulated Brillouin Scattering: 이하 SBS)이라 한다. SBS는 옵티컬 파이버의 물질 특성에 따라 고유한 진동수를 갖는다.
- [0029] 일반적으로 상용화된 대부분의 단일 모드 파이버(Single Mode Fiber)에서는 10 GHz 근방에서 SBS 고유 주파수를 갖는다. 그에 반해 일반적으로 대부분의 광 변조기의 대역폭은 10 GHz 이내이다.
- [0030] 도 3은 실제 측정된 수신 광 신호와 SBS 톤(SBST)(Tone)의 스펙트럼을 나타낸다.
- [0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 수신 광 신호(ROS)는 대략적으로 2GHz 이내 구간의 주파수에서 전송되는 반면, SBS 톤(SBST)은 14 GHz에서 발생되었음을 알 수 있다. 상기한 바와 같이 SBS 톤(SBST)이 발생하는 주파수는 매질이 되는 옵티컬 파이버의 물질 특성에 따라 변화할 수 있으나, 일반적으로 10 ~ 15 GHz 주파수 범위 이내에서 발생된다. 일반적으로 가장 많이 이용되는 1550 nm 대역의 C-밴드 옵티컬 파이버를 이용하는 경우, SBS 톤(SBST)은 10.8 GHz 주파수에서 발생하는 것으로 알려져 있다.
- [0032] 그리고 생성된 SBS 톤(SBST)은 도 3에 도시된 바와 같이, 수신 광 신호(ROS)에 비해 매우 강한 세기의 신호로 발생된다.
- [0033] 즉 광 신호를 옵티컬 파이버를 통해 전송할 때, 고주파수 대역에서 매우 강한 세기의 SBS 톤(SBST)이 의도하지 않은 발생된다. 이렇게 의도하지 않게 발생된 고주파수의 SBS 톤(SBST)은 광 통신 시스템에서 이용되지 않는 노이즈 성분으로, 기존의 수신 장치는 전송된 광 신호를 로우 패스 필터링하여 기저대역 광 신호(BOS)만을 추출하고, SBS 톤(SBST)은 제거하였다. 특히 SBS 톤(SBST)은 강한 신호 세기를 가지므로 반드시 필터링되어야 하는 신호이다.
- [0034] 그러나 본 실시예에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 광 필터부(200)가 로우 패스 필터(210)뿐만 아니라 밴드 패스 필터(220)를 포함하고, 로우 패스 필터(210)는 기준과 마찬가지로 기저대역 광 신호(BOS)를 획득하는 반면, 밴드 패스 필터(220)는 SBS 톤(SBST)을 획득한다. 여기서 기저대역 광 신호(BOS)는 신호 광원과 송신 장치가 전송하고자 하는 송신 신호가 포함된 신호로 볼 수 있다.
- [0035] 그리고 광 필터부(200)는 획득된 기저대역 광 신호(BOS)와 SBS 톤(SBST)을 코히어런트 수신부(300)로 전달한다.
- [0036] 코히어런트 수신부(300)는 광 필터부(200)에서 전달되는 기저대역 광 신호(BOS)와 SBS 톤(SBST)을 비팅하고, 비팅된 광 신호를 검출하여 신호로 변환함으로써 수신 신호를 획득한다.
- [0037] 코히어런트 수신부(300)는 광 합성부(310)와 광 검출부(320)를 포함할 수 있다. 광 합성부(310)는 광 필터부(200)에서 전달되는 기저대역 광 신호(BOS)와 SBS 톤(SBST)을 합성한다. 즉 광 합성부(310)는 SBS 톤(SBST)을 국부발진 광원으로 이용하여 기저대역 광 신호(BOS)와 비팅(beat)함으로써 도 2의 (f)에 도시된 바와 같이, 비팅 광 신호를 출력한다.
- [0038] 여기서 비팅 광 신호는 기저대역 광 신호(BOS)에 포함된 신호 광원과 SBS 톤(SBST)의 주파수 차에 대응하는 주파수를 기준으로 송신 신호가 포함된 신호로 획득될 수 있다. 상기한 바와 같이, SBS 톤(SBST)이 일반적으로 10.8GHz 주파수 대역에서 주로 발생되므로, 비팅 광 신호는 대략 10GHz 를 중심으로 하는 광 신호로 획득될 수 있다.
- [0039] 그리고 광 검출부(320)는 광 합성부(310)에서 획득된 비팅 광 신호를 검출하여 전기적 신호로 변환함으로써, 송신 신호에 대응하는 수신 신호를 획득할 수 있다. 광 검출부(320)는 일예로 포토 디텍터(Photo detector)를 포함할 수 있으며, 검출된 아날로그 전기 신호를 디지털 신호로 변환하는 D/A 컨버터를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 다만 대략 10GHz 를 중심 주파수로 하는 고주파수 대역의 비팅 광 신호를 그대로 검출하는 것은 용이하지 않다. 이에 광 검출부(320)는 고주파수의 비팅 광 신호의 주파수 대역을 하향시키기 위한 다운 컨버터(down converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0041] 본 실시예에 따른 수신 장치는 SBS 톤(SBST)과 기저대역 광 신호(BOS)가 비팅되므로, 코히어런트 수신을 수행하는 코히어런트 수신 장치로 동작하며, 기저대역 광 신호(BOS)와 SBS 톤(SBST)의 주파수 대역이 서로 상이하므로, 헤테로다인(heterodyne) 수신 장치로 볼 수 있다. 특히 본 실시예에 따른 수신 장치에서는 별도의 국부발진 광원을 구비하지 않고 수신 광 신호(ROS)에서 추출되는 SBS 톤(SBST)을 이용하여 기저대역 광 신호

(BOS)를 비팅하므로, 자가 코히어런트(self-Coherent)(또는 자가 헤테로다인(self-heterodyne))로 볼 수 있다.

[0042] 여기서 수신 광 신호(ROS)는 옵티컬 라인 터미널(Optical Line Terminal, OLT)의 광원(미도시)에서 생성된 광 신호가 옵티컬 파이버를 통해 반사형 광 네트워크 유닛(Reflective optical network unit: 이하 R-ONU) 등으로 전송되고, R-ONU에서 광 신호를 변조하여 재전송한 신호일 수 있다.

[0043] 상기한 바와 같이, 본 실시예에 따른 수신 장치는 유도 브릴루앙 산란에 의해 발생하는 톤을 수신 광 신호와 비팅시켜 자가 코히어런트 수신에 가능하므로 별도의 국부발진 광원을 구비하지 않아도 되어 제조 비용을 저감할 수 있으며, 자가 헤테로다인 수신 방식이므로 위상 잡음 문제를 해소할 수 있으며 안정적인 운용이 가능하다. 또한 세기가 매우 강한 SBS 톤(SBST)을 기저대역 광 신호(BOS)와 비팅하므로, 큰 광학적 비팅 이득을 획득할 수 있다. 따라서 높은 수신 감도를 확보할 수 있다.

[0044] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 코히어런트 수신 방법을 나타낸다.

[0045] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 도 4의 코히어런트 수신 방법을 설명하면, 우선 수신 광 신호(ROS)가 옵티컬 파이버를 통해 인가되면, 수신 광 신호(ROS)를 2개의 광 신호로 분리한다(S10). 그리고 분리된 2개의 수신 광 신호(ROS) 중 하나를 기지정된 주파수 범위에서 로우 패스 필터링하여 기저대역 광 신호(BOS)를 획득한다(S20). 이와 함께 분리된 2개의 수신 광 신호(ROS) 중 나머지를 기지정된 주파수 범위에서 밴드 패스 필터링하여 유도 브릴루앙 산란에 의해 발생된 SBS 톤(SBST)을 획득한다(S30).

[0046] 기저대역 광 신호(BOS)와 SBS 톤(SBST)이 획득되면, 획득된 SBS 톤(SBST)을 이용하여 기저대역 광 신호(BOS)를 비팅하여 비팅 광 신호를 획득한다(S40). 그리고 비팅 광 신호를 검출하여 전기적 신호로 변환함으로써 수신 신호를 획득한다(S50). 도시하지 않았으나, 수신 신호를 획득하는 단계 이전에 고주파수의 비팅 광 신호의 주파수 대역을 하향시키는 단계가 더 포함될 수 있다. 또한 수신 신호를 획득하는 단계에서 수신 신호가 아날로그 신호로 검출되면, 이를 디지털 신호로 변환하는 단계가 더 포함될 수 있다.

[0047] 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행시키기 위한 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다. 여기서 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 또한 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함하며, ROM(판독 전용 메모리), RAM(랜덤 액세스 메모리), CD(컴팩트 디스크)-ROM, DVD(디지털 비디오 디스크)-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등을 포함할 수 있다.

[0048] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[0049] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

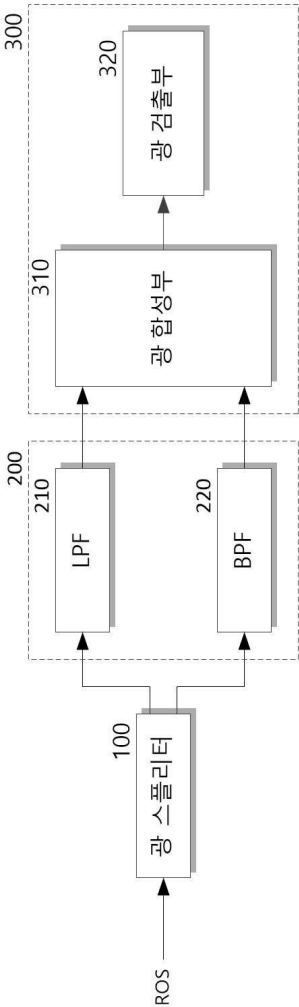
부호의 설명

[0050]

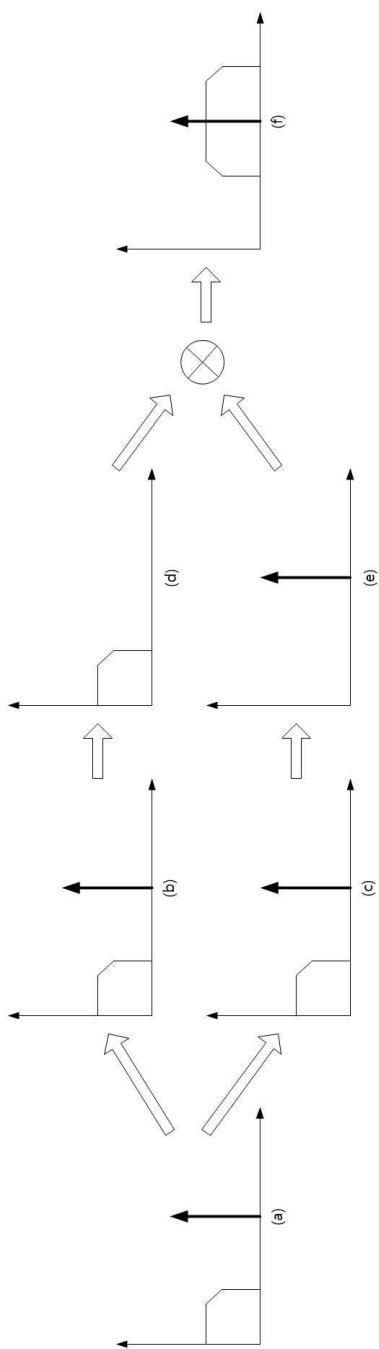
100: 광 스플리터	200: 광 필터부
210: 로우 패스 필터	220: 밴드 패스 필터
300: 코히어런트 수신부	310: 광 합성부
320: 광 검출부	

도면

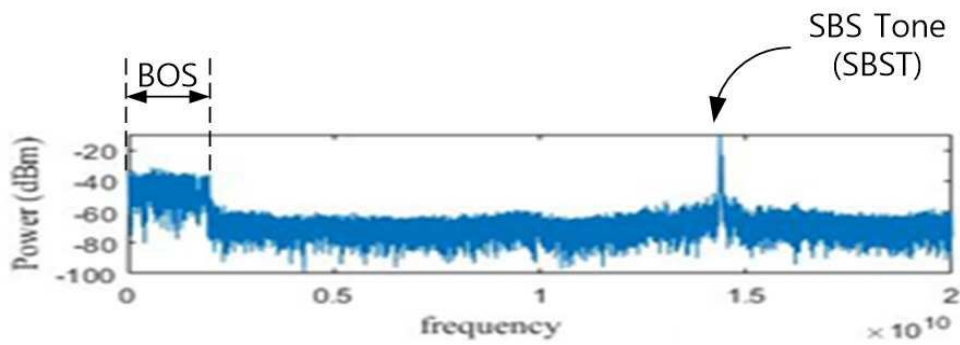
도면1



도면2



도면3



도면4

