

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H04B 10/02	(45) 공고일자 2000년09월01일	(11) 등록번호 10-0264973
(21) 출원번호 10-1998-0023464	(24) 등록일자 2000년06월08일	(65) 공개번호 특2000-0002619
(22) 출원일자 1998년06월22일	(43) 공개일자 2000년01월15일	

(73) 특허권자	한국전기통신공사 이계철 경기도 성남시 분당구 정자동 206
(72) 발명자	이병철 대전광역시 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트 209동 104호 한권훈 대전광역시 서구 월평동 무궁화아파트 102동 505호
(74) 대리인	박해천, 원석희

심사관 : 류동현

(54) 광증폭기가 포함된 광전송시스템에서의 광선로 감시 장치

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 광증폭기가 포함된 광전송시스템에서의 광선로 감시 장치에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 광증폭기가 포함된 장거리 광전송시스템에서 별도의 광증폭기를 구비하지 않고도 감시신호를 증폭하므로써 시간영역 광반사파 측정 장치(OTDR)로 초고속 장거리 광전송로의 장애지점과 손실을 측정하여 시스템의 신뢰도를 향상시키기 위한 광선로 감시 장치를 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 파장에 따라 반사되어 되돌아오는 광신호와 감시신호를 분리하기 위한 제1 분리부; 광신호를 차단하기 위한 제1 차단부; 제1 분리부에 의해 분리된 감시신호를 증폭하기 위한 증폭부; 증폭부로부터 출력된 증폭된 자연방출광과 감시신호를 분리하기 위한 제2 분리부; 제2 분리부에 의해 분리된 증폭된 자연방출광을 차단하기 위한 제2 차단부; 및 제2 분리부에서 제공되는 감시신호를 측정하여 광선로의 장애 위치와 손실을 분석하기 위한 분석부를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 광증폭기가 포함된 장거리 전송시스템 등의 광선로 측정에 이용됨.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 광선로 감시 장치의 구성도.

도 2 는 종래의 광증폭기가 추가된 장거리 전송시스템에서의 광선로 감시 장치의 구성도.

도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 광선로 감시 장치의 구성 예시도.

도 4 는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광선로 감시 장치의 구성 예시도.

도 5 는 본 발명의 실시예에 따라 측정된 시간 영역 광반사파 측정 장치(OTDR)의 신호 분석 파형도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

11 : 전송시스템 송신부	12 : 전송시스템 수신부
13,21,22,31,32,33,34 : WDM 광커플러	14 : 광선로
15 : 광심선 선택기	16 : 시간영역 광반사파 측정 장치(OTDR)
17 : 제어기	18 : 광필터

따라서, 시간영역 광반사파 측정 장치(16)는 전달된 감시신호로부터 광선로(16)의 장애지점과 손실을 측정할 수 있다.

그러나, 상기한 바와 같은 종래의 광증폭기가 추가된 장거리 전송시스템에서의 광선로 감시 장치는 감시 신호 증폭용 광증폭기(24)가 증폭된 자연방출광(ASE)을 발생하여 광전송 특성을 저하시키고, 감시신호를 증폭하기 위한 별도의 감시신호 증폭용 광증폭기(24)를 구비하여야만 하므로 시스템의 구축 비용을 증가시키는 문제점이 있었다. 또한, 이러한 감시신호 증폭용 광증폭기(24)에 별도의 전원이 공급되어야 하고 감시신호의 증폭을 위한 펌핑 레이저 다이오드(LD : Laser Diode)가 들어 있어 전원 공급 장치의 고장이 나 펌핑 LD의 고장시 전체 시스템의 장애를 일으켜 시스템의 신뢰도를 떨어뜨리는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은, 광증폭기가 포함된 장거리 광전송시스템에서 별도의 광증폭기를 구비하지 않고도 감시신호를 증폭하므로써 시간영역 광반사파 측정 장치(OTDR)로 초고속 장거리 광전송로의 장애지점과 손실을 측정하여 시스템의 신뢰도를 향상시키기 위한 광선로 감시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 광증폭기가 포함된 장거리 광전송시스템에 적용되는 광선로의 상태를 측정하기 위한 광선로 감시 장치에 있어서, 파장에 따라 상기 광선로의 산란에 의해 반사되어 되돌아오는 광신호와 감시신호를 분리하기 위한 제1 분리 수단; 상기 광신호를 차단하기 위한 제1 차단 수단; 상기 제1 분리 수단에 의해 분리된 상기 감시신호를 증폭하기 위한 증폭 수단; 상기 증폭 수단으로부터 출력된 증폭된 자연방출광과 감시신호를 분리하기 위한 제2 분리 수단; 상기 제2 분리 수단에 의해 분리된 상기 증폭된 자연방출광을 차단하기 위한 제2 차단 수단; 및 상기 제2 분리 수단으로부터 제공되는 상기 감시신호를 측정하여 상기 광선로의 장애위치와 손실을 분석하기 위한 분석 수단을 포함한다.

또한, 상기 광신호와 상기 감시신호의 순방향 진행시, 상기 광신호와 상기 감시신호를 상기 증폭 수단에서 증폭시킬 수 있도록 결합하기 위한 결합 수단을 더 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 광선로 감시 장치의 구성 예시도이다.

본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 광선로 감시 장치는 장거리 광전송시스템에서 광선로(14)의 상태를 측정하기 위해 광선로(14)의 산란에 의해 반사된 신호를 측정하는데 있어서, 파장에 따라 상기 광선로의 산란에 의해 반사된 광신호와 감시신호를 분리하기 위한 WDM 커플러(33,34)와, 반사된 광신호를 차단하기 위한 아이솔레이터(26)와, WDM 커플러(33,34)에 의해 분리된 반사 감시신호를 증폭하기 위한 광증폭기(23)와, 광증폭기(23)로부터 출력된 증폭된 자연방출광(ASE)과 감시신호를 분리하기 위한 WDM 커플러(31,32)와, WDM 커플러(31,32)에 의해 분리된 증폭된 자연방출광을 차단하기 위한 아이솔레이터(25)와, WDM 커플러(31,32)에서 제공되는 감시신호를 측정하여 광선로의 장애위치 및 손실을 분석하기 위한 시간영역 광반사파 측정 장치(OTDR)를 포함한다.

본 발명의 일실시예에 따른 광선로 감시 장치는 장거리 전송시스템에서 감시신호가 광증폭기(23)의 앞단에 연동된 아이솔레이터(25,26)를 거치지 않도록 하기 위해 아이솔레이터(25,26) 양단에 각각 WDM 광커플러(31 내지 34)를 구비한다.

도 3을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 장거리 광전송시스템에서의 광선로 감시 장치를 살펴보면, 광선로(14)를 도파하는 광신호와 감시신호는 광증폭기(23)의 앞단에 연동된 아이솔레이터(25) 앞단의 WDM 광커플러(31)에 의해 파장에 따라 분리되어, 광신호는 아이솔레이터(25)를 거치고 감시신호는 아이솔레이터(25)를 거치지 않고 아이솔레이터(25) 뒷단의 WDM 광커플러(32)에서 결합되어 광증폭기(23)에서 증폭된다.

그리고, 증폭된 광신호와 감시신호는 광증폭기(23)의 뒷단에 연동된 아이솔레이터(26) 앞단의 WDM 광커플러(33)에 의해 분리되었다가 다시 아이솔레이터(26) 뒷단의 WDM 광커플러(34)에서 결합되어 광선로(14)로 진행된다.

한편, 광선로(14)의 산란에 의해 반사되어 돌아오는 광신호와 감시신호는 그 파장에 따라 아이솔레이터(26) 뒷단의 WDM 광커플러(34)에 의해 분리되어, 반사된 감시신호는 아이솔레이터(26)를 거치지 않지만, 광신호는 아이솔레이터(26)를 거치기 때문에 차단된다.

이후, 감시신호는 광증폭기(23)에서 증폭되는데, 이때 광증폭기(23)에서 증폭된 자연방출광(ASE)과 증폭된 감시신호가 출력되어 파장에 따라 아이솔레이터(25) 뒷단의 WDM 광커플러(32)에 의해 분리되어, 증폭된 감시신호는 아이솔레이터(25)를 거치지 않지만, 증폭된 자연방출광은 아이솔레이터(25)를 거치기 때문에 차단된다.

다음으로, 증폭된 감시신호는 아이솔레이터(25) 앞단의 WDM 광커플러(31)를 통해 전송시스템의 송신부(11) 쪽으로 가다가 WDM 광커플러(13)에 의해 시간영역 광반사파 측정 장치(16)로 전달된다.

따라서, 시간영역 광반사파 측정 장치(16)로 수신된 감시신호를 분석하면 광선로(14)의 장애지점 및 손실을 측정할 수 있는데, 이를 측정된 분석 결과는 도 5에 도시된 바와 같다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광선로 감시 장치의 구성 예시도이다.

본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 광선로 감시 장치는 장거리 광전송시스템에서 광선로(14)의 상태를 측정하기 위해 광선로(14)의 산란에 의해 반사된 신호를 측정하는데 있어서, 파장에 따라 상기 광선로의 산란에 의해 반사된 광신호와 감시신호를 분리하기 위한 광서클레이터(42) 및 광섬유 그레이팅(44)과,

광섬유 그레이팅(44)을 통과한 광신호를 차단하기 위한 차단부(46)과, 광섬유 그레이팅(44)에서 반사된 감시신호를 증폭하기 위한 광증폭기(23)와, 광증폭기(23)로부터 출력된 증폭된 자연방출광(ASE)과 감시신호를 분리하기 위한 광서클레이터(41) 및 광섬유 그레이팅(43)과, 광섬유 그레이팅(43)을 통과한 증폭된 자연방출광을 차단하기 위한 차단부(45)와, 광서클레이터(41)에서 제공되는 감시신호를 측정하여 광선로의 장애위치 및 손실을 분석하기 위한 시간영역 광반사파 측정 장치(OTDR)를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 광선로 감시 장치는 장거리 전송시스템에서 광선로(14)에서 반사된 광신호와 광증폭기(23)에서 발생하는 증폭된 자연방출광(ASE)을 차단하고, 반사된 감시신호를 광증폭기(23)에서 증폭하여 시간영역 광반사파 측정 장치(16)로 전달하여 광선로(14)의 장애지점과 손실을 분석할 수 있도록 광서클레이터(41,42)와 감시신호만을 반사시키는 광섬유 그레이팅(43,44)을 구비한다.

상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 광선로 감시 장치는 별도의 감시신호 증폭용 광증폭기(도 2의 24)를 두지 않고도 감시신호를 증폭할 수 있어 시스템 구축시 비용을 절감할 수 있고, WDM 광커플러(31 내지 34)와 같은 광수동소자만을 사용하여 시스템의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 장거리 광전송시스템에서의 광선로 감시 장치를 살펴보면, 광선로(14)를 도파하는 광신호와 감시신호는 광증폭기(23) 앞단의 광서클레이터(41)에 의해 광증폭기(23)로 전달되어 광증폭기(23)에서 증폭된다.

이후, 증폭된 광신호와 감시신호는 광증폭기(23) 뒷단의 광서클레이터(42)에 의해 광선로(14)로 전달된다.

한편, 광선로(14)의 산란에 의해 반사되어 돌아오는 광신호와 감시신호는 광서클레이터(42)에 의해 광섬유 그레이팅(44)이 있는 포트로 진행하게 되는데, 이때 감시신호는 광섬유 그레이팅(44)에 의해 반사되어 다시 광서클레이터(42)에 의해 광증폭기(23)로 전달되고, 광신호는 광섬유 그레이팅(44)을 그대로 통과하여 차단부(46)에 의해 차단된다. 여기서, 차단부(46)는 광섬유 그레이팅(44) 이후의 광섬유 끝단을 구부러 광증폭기(23)로 전달되는 광신호를 차단한다.

이후, 광섬유 그레이팅(44)에 의해 반사된 감시신호는 광증폭기(23)에서 증폭되는데, 이때 광증폭기(23)에서 증폭된 자연방출광(ASE)과 증폭된 감시신호가 출력되어 광서클레이터(41)에 의해 광섬유 그레이팅(43)이 있는 포트로 진행한다.

다음으로, 증폭된 감시신호는 광섬유 그레이팅(44)에 의해 반사되어 다시 광서클레이터(41)를 통해 전송시스템의 송신부(11) 쪽으로 가다가 WDM 광커플러(13)에 의해 시간영역 광반사파 측정 장치(16)로 전달된다.

따라서, 시간영역 광반사파 측정 장치(16)로 수신된 감시신호를 분석하면 광선로(14)의 장애지점 및 손실을 측정할 수 있는데, 이를 측정한 분석 결과는 도 5에 도시된 바와 같다.

반면에, 광증폭기(23)에 의해 발생하여 광전송 특성을 저하시키는 증폭된 자연방출광(ASE)은 광서클레이터(41)에 의해 광섬유 그레이팅(43)을 그대로 통과하여 차단부(45)에 의해 차단된다. 여기서, 차단부(45)는 광섬유 그레이팅(43) 이후의 광섬유 끝단을 구부러 증폭된 자연방출광(ASE)을 차단한다.

상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 광선로 감시 장치는 별도의 감시신호 증폭용 광증폭기(도 2의 24)를 두지 않고도 감시신호를 증폭할 수 있어 시스템 구축시 비용을 절감할 수 있고, 광서클레이터(41,42)와 광섬유 그레이팅(43,44)과 같은 광수동소자만을 사용하여 시스템의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 측정된 시간 영역 광반사파 측정 장치(OTDR)의 신호 분석 파형도로서, 도면에서 'a'는 광증폭기(23)에 의한 증폭점, 'b'는 광선로(14)의 끝단을 각각 나타낸다.

도 5를 참조하면, 감시신호의 파워가 감소하다가 증가하는 지점이 있는데, 이는 광증폭기(23)에 의해 감시신호의 파워가 증가하기 때문이다. 또한, 광증폭기(23)에서 발생하여 전송시스템에 영향을 주는 증폭된 자연방출광(ASE)은 도 3의 WDM 광커플러(32)를 통해 아이솔레이터(25)에 의해 차단되거나, 도 4의 광섬유 그레이팅(43)을 통해 차단부(45)에 의해 차단된다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명은, 별도의 감시신호 증폭용 광증폭기를 구비하지 않고도 감시신호를 증폭할 수 있어 시스템 구축시 비용을 절감할 수 있고, 광선로 장애시 장애지점과 손실을 즉시 알 수 있어 신속한 복구를 가능케하여 서비스의 중단시간을 단축할 수 있으며, 장애를 미리 예방하고 서비스 중단없이 광선로의 문제를 해결할 수 있어 전송시스템의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

광증폭기가 포함된 광전송시스템에 적용되는 광선로의 상태를 측정하기 위한 광선로 감시 장치에 있어서, 파장에 따라 상기 광선로의 산란에 의해 반사되어 되돌아오는 광신호와 감시신호를 분리하기 위한 제1 분리 수단;

상기 광신호를 차단하기 위한 제1 차단 수단;

상기 제1 분리 수단에 의해 분리된 상기 감시신호를 증폭하기 위한 증폭 수단;

상기 증폭 수단으로부터 출력된 증폭된 자연방출광과 상기 감시신호를 분리하기 위한 제2 분리 수단;

상기 제2 분리 수단에 의해 분리된 상기 증폭된 자연방출광을 차단하기 위한 제2 차단 수단; 및

상기 제2 분리 수단으로부터 제공되는 상기 감시신호를 측정하여 상기 광선로의 장애위치와 손실을 분석하기 위한 분석 수단

을 포함하여 이루어진 광선로 감시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광신호와 상기 감시신호의 순방향 진행시, 상기 광신호와 상기 감시신호를 상기 증폭 수단에서 증폭시킬 수 있도록 결합하기 위한 결합 수단

을 더 포함하여 이루어진 광선로 감시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 분리 수단은,

파장에 따라 상기 광신호 및 상기 증폭된 자연방출광(ASE)과, 상기 감시신호를 분리하기 위한 파장 분할 다중화(WDM : Wavelength Division Multiplexing) 광커플러

를 포함하여 이루어진 광선로 감시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 차단 수단은,

아이솔레이터인 것을 특징으로 하는 광선로 감시 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 분리 수단은,

상기 광신호 및 상기 증폭된 자연방출광(ASE)을 한쪽 방향으로만 진행시키고, 상기 감시신호를 양방향 진행이 가능하도록 하기 위한 광서큘레이터 및 광섬유 그레이팅

을 포함하여 이루어진 광선로 감시 장치.

청구항 6

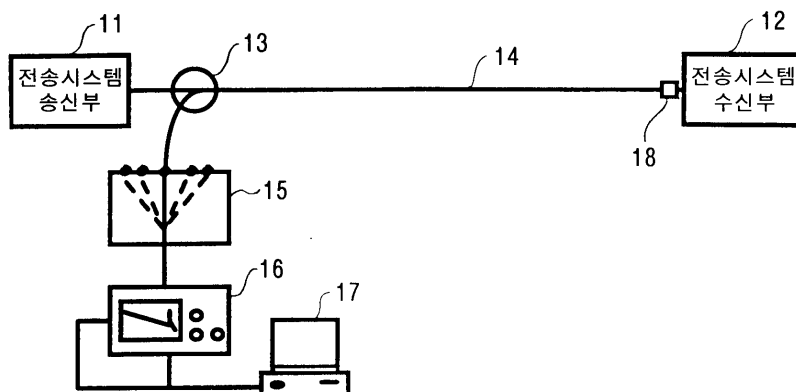
제 5 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 차단 수단은,

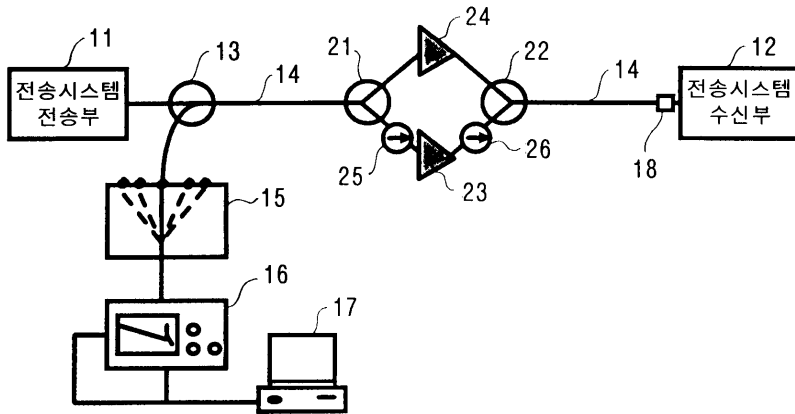
상기 광섬유 그레이팅의 광섬유 끝단을 구부려 상기 광신호 및 상기 증폭된 자연방출광(ASE)을 차단하는 것을 특징으로 하는 광선로 감시 장치.

도면

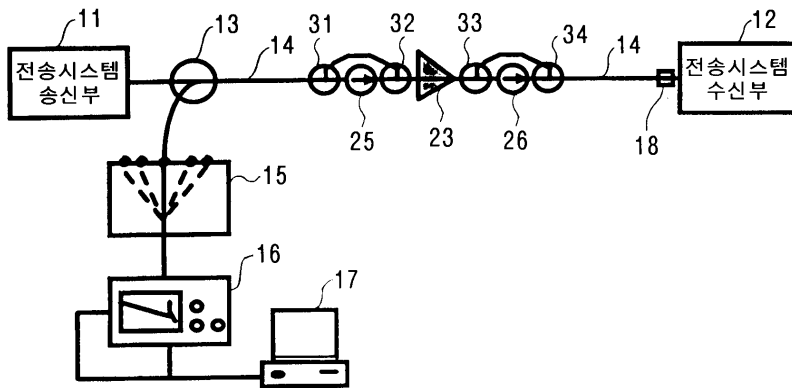
도면1



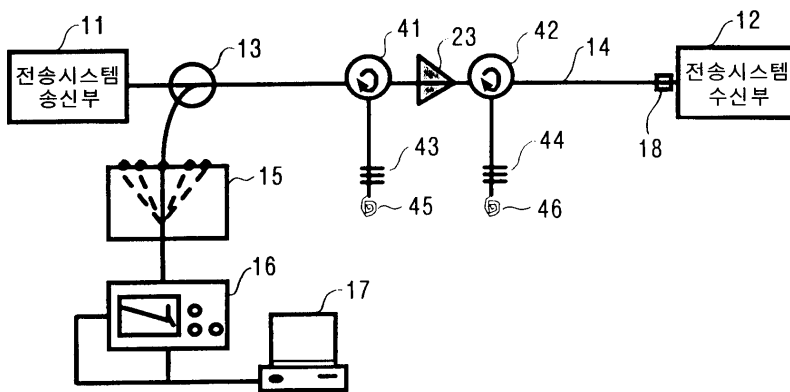
도면2



도면3



도면4



도면5

