



대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

광선로들에 의해 링크된 수동형 광가입자 망에 있어서,

각각의 상향 광신호를 생성하기 위한 복수의 가입자들과;

상기 각 가입자에게 제공하기 위한 하향 광신호들을 생성하고 상기 상향 광신호들 각각을 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 해당 감시 신호로부터 해당 광선로의 이상 유무와 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 중앙 기지국과;

상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고, 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하기 위한 지역 기지국을 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

각 하향 광신호를 생성하고 해당 파장의 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 상기 수신 신호로부터 데이터를 검출해내기 위한 복수의 송수신 모듈들과;

상기 상향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 송수신 모듈로 출력하고, 상기 각 송수신 모듈에서 생성된 상기 하향 광신호들을 다중화시켜서 상기 지역 기지국으로 출력하기 위한 제1 다중화/역다중화기와;

해당 감시 신호로부터 해당 가입자와 상기 중앙 기지국 사이의 광선로 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어하기 위한 제어 수단과;

상기 지역 기지국에서 다중화된 상향 광신호들을 세기 분할해서 분할된 일부를 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하고 나머지 일부를 상기 제어 수단으로 출력하기 위한 광분배기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

청구항 3.

제2 항에 있어서, 상기 각 송수신 모듈은,

하향 광신호를 생성하기 위한 하향 광원과;

해당 파장의 상향 광신호를 검출해내기 위한 상향 광검출기와;

검출된 해당 파장의 상향 광신호를 수신 및 감시 신호로 각각 차등 변환시키기 위한 임피던스 변환 증폭기와;

상기 하향 광원과 상기 상향 광검출기를 상기 제1 다중화/역다중화기에 연결시키기 위한 파장 분할 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

#### 청구항 4.

제2 항에 있어서, 상기 제어 수단은,

해당 송수신 모듈로부터 최초 수신된 상기 각 감시 신호의 피크 전압에 대한 해당 감시 신호의 전압 변화를 검출해내는 감시부와;

상기 광분배기에서 세기 분할된 다중화된 상기 상향 광신호들의 세기 변화를 감시하기 위한 광 수신기와;

상기 제1 다중화/역다중화기의 온도를 제어하기 위한 온도 제어부와;

상기 감시부에서 검출된 상기 각 감시 신호의 전압 변화와 다중화된 상기 상향 광신호들의 세기 변화를 비교해서 상기 각 상향 광신호의 파장 변화의 정도를 산출하고, 상기 제1 다중화/역다중화기의 온도를 제어하기 위한 제어 신호를 상기 온도 제어부로 출력하는 연산부를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자 망.

#### 청구항 5.

광선로들에 의해 링크된 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자 망에 있어서,

파장 잠김된 상향 광신호들을 생성하기 위한 복수의 가입자들과;

파장 잠김된 하향 광신호들을 생성하고 상기 각 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 해당 감시 신호로부터 해당 가입자 사이 선로의 이상 유무와 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 중앙 기지국과;

시분할 다중화된 상향 광신호를 생성하고, 해당 파장의 하향 광신호를 시분할 역다중화시키기 위한 시분할 중계국과;

상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고, 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자와 시분할 중계국으로 출력하기 위한 지역 기지국을 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

#### 청구항 6.

제 5항에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

하향 광신호를 생성하고 해당 파장의 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 상기 수신 신호로부터 데이터를 검출해내기 위한 복수의 송수신 모듈들과;

상기 상향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 송수신 모듈로 출력하고, 상기 하향 광신호들을 다중화시켜서 상기 지역 기지국으로 출력하기 위한 제1 다중화/역다중화기와;

해당 감시 신호로부터 해당 가입자와 상기 중앙 기지국 사이의 광선로 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어하기 위한 제어 수단과;

상기 지역 기지국에서 다중화된 상향 광신호들을 세기 분할해서 분할된 일부를 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하고 나머지 일부를 상기 제어 수단으로 출력하기 위한 광분배기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

#### 청구항 7.

제6 항에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

상기 각 송수신 모듈을 파장 잠김시키기 위한 넓은 파장 대역의 하향 광을 생성하는 하향 광대역 광원과;

상기 각 가입자를 파장 잠김시키기 위한 상향 광을 생성하는 상향 광대역 광원과;

상기 하향 및 상향 광대역 광원을 상기 제1 다중화/역다중화기와 상기 지역 기지국에 연결시키기 위한 광 스위치를 더 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자 망.

### 청구항 8.

제6 항에 있어서, 상기 각 송수신 모듈은,

하향 광신호를 생성하기 위한 하향 광원과;

해당 파장의 상향 광신호를 검출해내기 위한 상향 광검출기와;

검출된 해당 파장의 상향 광신호를 수신 및 감시 신호로 각각 차등 변환시키기 위한 임피던스 변환 증폭기와;

상기 하향 광원과 상기 상향 광검출기를 상기 제1 다중화/역다중화기에 연결시키기 위한 파장 분할 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

### 청구항 9.

제6 항에 있어서, 상기 제어 수단은,

해당 송수신 모듈로부터 최초 수신된 상기 각 감시 신호의 피크 전압에 대한 해당 감시 신호의 전압 변화를 비교해서 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 감시부와;

상기 광분배기에서 세기 분할된 다중화된 상기 상향 광신호들의 세기를 검출해내기 위한 광 수신기와;

상기 제1 다중화/역다중화기를 제어하기 위한 온도 제어부와;

상기 각 감시 신호의 전압 변화와 상기 상향 광신호들의 세기 변화로부터 상기 각 상향 광신호의 파장의 이상 유무를 산출해내고, 이를 근거로 상기 온도 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 연산부를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자 망.

### 청구항 10.

제5 항에 있어서, 상기 시분할 중계국은,

해당 파장의 하향 광신호를 복수의 하향 타임 슬롯들로 시분할 역다중화시켜서 출력하고, 복수의 상향 타임 슬롯들을 상향 광신호로 시분할 다중화시켜서 상기 지역 기지국으로 출력하기 위한 시 분배기와;

복수의 상기 하향 타임 슬롯들 중에서 해당 하향 타임 슬롯을 검출해내고, 상기 각 상향 타임 슬롯을 생성하기 위한 복수의 시분할 가입자들을 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자 망.

### 청구항 11.

제10 항에 있어서, 상기 각 시분할 가입자는,

시분할 역다중화된 복수의 하향 타임 슬롯들 중에서 해당 하향 타임 슬롯을 검출해내기 위한 타임 슬롯 검출기와;

상기 상향 타임 슬롯을 생성하기 위한 타임 슬롯 생성기와,

상기 타임 슬롯 검출기와 상기 타임 슬롯 생성기를 상기 시 분배기에 연결시키기 위한 결합기를 포함함을 특징으로 하는  
과장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자망.

### 청구항 12.

제10 항에 있어서,

상기 시 분배기는 파워 스프릴터를 포함함을 특징으로 하는 과장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자망.

### 청구항 13.

광선로들에 의해 링크된 수동형 광가입자 망에 있어서,

과장 잠김된 각각의 상향 광신호를 생성하기 위한 복수의 가입자들과;

넓은 과장 대역의 하향 및 상향 광과 과장 잠김된 하향 광신호들을 생성하고 상기 각 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로  
차등 변환시켜서 해당 감시 신호로부터 해당 광선로의 이상 유무와 상기 상향 광신호들 각각의 과장 변화를 감시하며, 하  
향 및 상향 광을 생성하고 상기 하향 및 상향 광신호들을 입출력시키기 위한 순환부를 포함하는 중앙 기지국과;

상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고, 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자  
로 출력하기 위한 지역 기지국을 포함함을 특징으로 하는 과장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

### 청구항 14.

제13 항에 있어서,상기 중앙 기지국은,

하향 광신호를 생성하고 해당 과장의 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 상기 수신 신호로부터 데이터  
를 검출해내기 위한 복수의 송수신 모듈들과;

상기 하향 광을 서로 다른 과장을 갖는 복수의 비간섭성 채널들로 분할해서 해당 송수신 모듈로 출력하고, 상기 각 송수신  
모듈에서 과장 잠김된 하향 광신호들을 다중화시켜서 출력하기 위한 제1 다중화/역다중화기와;

해당 감시 신호로부터 해당 가입자와 상기 중앙 기지국 사이의 광선로 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 과장 변화를 감시  
하고 제어하기 위한 제어 수단을 포함함을 특징으로 하는 과장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

### 청구항 15.

제13 항에 있어서, 상기 순환부는,

상기 하향 광을 생성하기 위한 하향 광대역 광원과;

상기 상향 광을 생성하기 위한 상향 광대역 광원과;

상기 하향 광 및 다중화된 상향 광신호들을 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하고, 다중화된 상기 하향 광신호들을 상기 지역 기지국으로 출력하기 위한 제1 파장 결합기와;

상기 상향 광 및 다중화된 하향 광신호들을 상기 지역 기지국으로 출력하고, 다중화된 상기 상향 광신호들을 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하기 위한 제2 파장 결합기와;

상기 하향 광대역 광원에서 생성된 상기 하향 광을 상기 제1 파장 결합기로 출력하고, 상기 제1 파장 결합기에서 출력된 상기 하향 광신호들을 상기 제2 파장 결합기로 출력하기 위한 제1 서큘레이터와;

상기 상향 광대역 광원에서 생성된 상기 상향 광을 상기 지역 기지국으로 출력하고, 상기 제2 파장 결합기에서 출력된 상기 상향 광신호들을 상기 제1 파장 결합기로 출력하기 위한 제2 서큘레이터를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 방식 수동형 광가입자 망.

## 청구항 16.

제14 항에 있어서, 상기 각 송수신 모듈은,

하향 광신호를 생성하기 위한 하향 광원과;

해당 파장의 상향 광신호를 검출해내기 위한 상향 광검출기와;

검출된 해당 파장의 상향 광신호를 수신 및 감시 신호로 각각 차등 변환시키기 위한 임피던스 변환 증폭기와;

상기 하향 광원과 상기 상향 광검출기를 상기 제1 다중화/역다중화기에 연결시키기 위한 파장 분할 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광가입자 망.

## 청구항 17.

제14 항에 있어서, 상기 제어 수단은,

해당 송수신 모듈로부터 최초 수신된 상기 각 감시 신호의 피크 진압에 대한 해당 감시 신호의 진압 변화를 검출해내며 그에 따른 제어 신호를 생성하는 감시부와;

상기 제어 신호에 따라서 상기 제1 다중화/역다중화기의 온도를 제어하기 위한 온도 제어부를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자 망.

## 청구항 18.

제13 항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

제2 다중화/역다중화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식 수동형 광 가입자 망.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망에 관한 것으로서, 특히 광선로 및 파장 변화를 감시할 수 있는 수단을 포함하는 수동형 광 가입자 망에 관한 것이다.

파장 분할 다중 방식의 광 통신은 각각의 가입자에게 고유의 파장을 부여해서 해당 파장의 광에 데이터를 실어서 전송하는 광 통신 방법으로서, 각각의 가입자에게 고유의 파장을 부여함으로써 보안 유지가 우수하고, 가입자의 증가 등으로 인한 망의 확충이 비교적 용이한 등의 많은 이점을 갖고 있다.

특히 수동형 광 가입자 망은 서비스를 제공하기 위한 중앙 기지국과, 서비스를 제공받는 복수의 가입자들과, 상기 중앙 기지국과 상기 가입자들의 사이에서 상기 중앙 기지국과 상기 각 가입자들을 중계하기 위한 지역 기지국을 포함하며, 상기 중앙 기지국과 상기 지역 기지국은 단일 광선로에 의해 링크된다.

즉, 수동형 광 가입자 망은 가입자들에게 인접한 위치에 지역 기지국이 위치되고, 상기 각각의 가입자들과 상기 지역 기지국이 별도의 광선로들에 의해 링크된 이중 성형 구조로서, 광선로의 매설 및 관리가 용이한 이점을 갖는다.

상기 중앙 기지국은 상기 각 가입자에게 제공하기 위한 하향 광신호들을 다중화시켜서 상기 지역 기지국으로 출력하고, 상기 지역 기지국은 다중화된 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력한다.

상기 각 가입자는 해당 하향 광신호를 검출해내며, 기 설정된 파장의 상향 광신호를 생성한다. 상기 지역 기지국은 상기 각 가입자들로부터 입력받은 상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하며, 상기 중앙 기지국은 다중화된 상향 광신호들을 각각으로 역다중화시켜서 검출해낸다.

상술한 수동형 광 가입자 망은 온도 변화에 따른 파장 변화에 민감하게 반응하게 된다. 즉, 온도 변화에 따른 파장 변화는 해당 가입자 또는 중앙 기지국 측에서의 오동작을 유발하게 된다.

상술한 바와 같은 온도 변화 등으로 인한 오동작을 감시하고 제어하기 위한 수단에 관한 발명으로서, 추광옥 외 2인에 의해 대한민국 특허 출원된 특허 출원 번호 10-2002-0060868호("주입된 비간섭성 광에 파장 잠김된 광원을 이용한 양방향 파장 분할 다중 방식 수동형 광 네트워크")에 자세하게 게시되고 있다.

그러나, 종래 기술은 다중화된 전체 상향 광신호들의 세기 변화로부터 상향 광신호들 전체의 파장 변화를 감시하고 제어함으로써, 역다중화된 상향 광신호들 각각을 개별적으로 감시 및 제어 할 수 없게되는 문제가 있다. 즉, 해당 가입자가 상향 광신호를 생성하는 동작을 정지했다면, 중앙 기지국 측은 단순히 전체 상향 광신호의 세기 변화를 감지하고 파장 변화로 인식하게되는 문제가 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 역다중화된 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하고 제어할 수 있는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명에 따른 광선로들에 의해 링크된 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자 망은,

각각의 상향 광신호를 생성하기 위한 복수의 가입자들과;

상기 각 가입자에게 제공하기 위한 하향 광신호들을 생성하고 상기 상향 광신호들 각각을 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 해당 감시 신호로부터 해당 가입자 사이 광선로의 이상 유무와 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 중앙 기지국과;

상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고, 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하기 위한 지역 기지국을 포함한다.

### 발명의 구성

이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능, 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수동형 광 가입자 망(100)은 각각의 상향 광신호를 생성하고 해당 파장의 하향 광신호를 검출해 내기 위한 복수의 가입자들(150-1 ~ 150-n)과, 상기 각 가입자(150-1 ~ 150-n)에게 제공하기 위한 하향 광신호들을 생성하고 상기 상향 광신호들 각각을 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 해당 감시 신호로부터 해당 가입자 사이 광선로들의 이상 유무와 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 중앙 기지국(110)과, 상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하기 위한 지역 기지국(140)을 포함한다. 상기 광선로들은 상기 중앙 기지국(110)과 상기 지역 기지국(140)을 링크시키기 위한 간선 광섬유와, 상기 지역 기지국(140)과 상기 가입자들(150-1 ~ 150-n) 각각을 링크시키기 위한 복수의 분배 광섬유들을 포함할 수 있다.

상기 중앙 기지국(110)은 복수의 송수신 모듈들(120-1 ~ 120-n)과, 다중화된 상향 광신호들을 역다중화시키고 하향 광신호들을 다중화시켜서 출력하기 위한 제1 다중화/역다중화기(111)와, 광선로들의 이상 유무와 역다중화된 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어하기 위한 제어 수단(130)과, 광 분배기(112)를 포함한다.

상기 각 송수신 모듈(120-1 ~ 120-n)은 하향 광신호를 생성하기 위한 하향 광원(121)과, 해당 파장의 상향 광신호를 검출해내기 위한 상향 광검출기(123)와, 검출된 해당 파장의 상향 광신호를 수신 및 감시 신호 각각으로 차등 변환시키기 위한 임피던스 변환 증폭기(Transimpedance amplifier; 124)와, 상기 하향 광원(121)과 상기 상향 광검출기(123)를 상기 제1 다중화/역다중화기(111)에 연결시키기 위한 파장 분할 다중화기(Wavelength Division multiplexer; 122)를 포함한다.

상기 상향 광검출기(123)는 포토 다이오드(photo diode) 등을 사용할 수 있으며 해당 파장의 상향 광신호를 전류 신호로 검출해내며, 검출된 전류 신호를 해당 임피던스 변환 증폭기(124)로 출력한다.

상기 임피던스 변환 증폭기(124)는 상기 상향 광검출기(123)에 의해 검출된 전류 신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환 및 증폭시켜서, 상기 수신 신호로부터는 데이터(Data)를 검출해내고 상기 감시 신호를 상기 제어 수단(130)으로 출력한다.

상기 제1 다중화/역다중화기(111)는 상기 상향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 송수신 모듈(120-1 ~ 120-n)로 출력하고, 상기 각 송수신 모듈(120-1 ~ 120-n)에서 생성된 상기 하향 광신호들을 다중화시켜서 상기 지역 기지국(140)으로 출력한다. 상기 제1 다중화/역다중화기(111)로는 광도파로열 격자(Optical Arrayed waveguide grating) 또는 파장 분할 다중화/역다중화 필터(Wavelength division multiplex/demultiplex filter) 등을 사용할 수 있다.

상기 제1 다중화/역다중화기(111)는 다중화된 상향 광신호들을 역다중화시켜서 각각의 포트를 통해서 출력하고, 역다중화된 상기 상향 광신호들은 상호간 일정한 파장 간격으로 이격된다. 상기 제1 다중화/역다중화기(111)는 외부 온도 변화에 따라서 역다중화된 상향 광신호들의 파장이 전체적으로 일정하게 이동하게 된다.

상기 제어 수단(130)은 상기 각 감시 신호로부터 역다중화된 각 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하기 위한 감시부(131)와, 광 수신기(134)와, 상기 제1 다중화/역다중화기(111)를 제어하기 위한 온도 제어부(133)와, 상기 광신호들의 파장 변화 및 해당 광선로의 이상 유무를 판단해서 제어 신호를 상기 온도 제어부(133)로 출력하기 위한 연산부(132)를 포함한다. 즉, 상기 제어 수단(130)은 해당 감시 신호로부터 해당 가입자(150-1 ~ 150-n)와 상기 중앙 기지국(110) 사이의 광선로 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어한다.

상기 감시부(131)는 상기 송수신 모듈(120-1 ~ 120-n)들에서 생성된 상기 각 감시 신호로부터 피크 전압(Peak voltage)을 검출해내고, 최초 검출된 피크 전압을 별도의 메모리(memory)에 저장한다. 그 후, 상기 송수신 모듈들(120-1 ~ 120-n)로부터 실시간 수신되는 상기 감시 신호들의 전압을 검출해내고, 최초 저장된 피크 전압과의 차를 산출해낸다.

즉, 상기 감시부(131)는 최초 동작시 검출된 상기 감시 신호들 각각의 피크 전압을 저장하고, 저장된 상기 각 피크 전압에 실시간 검출되는 해당 감시 신호의 전압을 비교함으로써 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시할 수 있다. 만약 피크 전압에 대해서 실시간 측정된 전압 값이 변화된다면, 피크 전압에 대한 실시간 측정된 전압 값의 변화 정도를 산출해서 상기 연산부(132)로 출력한다.

상기 광수신기(134)는 상기 광분배기(112)에서 분할된 다중화된 상향 광신호들의 세기를 측정해서, 측정된 상기 상향 광신호의 세기를 상기 연산부(132)로 전송한다.

상기 연산부(132)는 상기 감시부(131)에서 검출된 상기 각 감시 신호의 전압 변화와 다중화된 상기 상향 광신호들의 세기 변화를 비교해서 상기 각 상향 광신호의 파장 변화의 정도를 산출하고, 상기 광신호들 각각의 파장 변화 및 해당 광선로의 이상 유무를 판단해서 상기 제1 다중화/역다중화기(111)의 온도를 제어하기 위한 제어 신호를 상기 온도 제어부(133)로 출력한다.

상기 온도 제어부(133)는 상기 제어 신호에 따라서 상기 제1 다중화/역다중화기(111)에 가해지는 온도를 변화시키며 상기 제1 다중화/역다중화기(111)는 상기 온도 제어부(133)의 지시에 따라서 역다중화되는 상향 광신호들의 파장을 조정할 수 있다.

상기 광분배기(112)는 상기 지역 기지국(140)에서 다중화된 상향 광신호들을 세기 분할해서 분할된 일부를 상기 제1 다중화/역다중화기(111)로 출력하고 나머지 일부를 상기 제어 수단(130)으로 출력한다.

상기 지역 기지국(140)은 간선 광섬유에 의해 상기 중앙 기지국(110)에 링크되고, 각각의 분배 광섬유들에 의해서 상기 가입자들(150-1 ~ 150-n)과 링크된다.

상기 지역 기지국(140)은 제2 다중화/역다중화기(141)을 포함하며, 상기 제2 다중화/역다중화기(141)는 다중화된 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자(150-1 ~ 150-n)로 출력하고, 상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(110)으로 출력한다.

상기 각 가입자(150-1 ~ 150-n)는 상향 광신호를 생성하기 위한 상향 광원(152)과, 해당 파장의 하향 광신호를 검출해내기 위한 하향 광검출기(153)와, 상기 상향 광원(152)과 상기 하향 광검출기(153)를 해당 분배 광섬유에 의해서 상기 지역 기지국(140)에 링크시키기 위한 파장 선택 결합기(151)를 포함한다.

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수동형 광 가입자 망(200)은 파장 잠김된 상향 광신호들을 생성하기 위한 복수의 가입자들(250-1 ~ 250-n)과, 파장 잠김된 하향 광신호들을 생성하고 상기 각 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 해당 감시 신호로부터 광선로의 이상 유무와 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 중앙 기지국(210)과, 시분할 다중화된 상향 광신호를 생성하고, 해당 파장의 하향 광신호를 시분할 역다중화시키기 위한 시분할 중계국(300)과, 상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(210)으로 출력하고, 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자(250-1 ~ 250-n)와 시분할 중계국(300)으로 출력하기 위한 지역 기지국(240)을 포함한다.

상기 중앙 기지국(210)은 복수의 송수신 모듈들(220-1 ~ 220-n)과, 파장 잠김된 하향 광신호들을 다중화시키고 다중화된 상향 광신호들을 역다중화시키기 위한 제1 다중화/역다중화기(211)와, 해당 가입자(250-1 ~ 250-n)와 상기 중앙 기지국(210) 사이의 광선로들 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어하기 위한 제어 수단(230)과, 광분배기(213)와, 넓은 파장 대역의 하향 광을 생성하기 위한 하향 광대역 광원(215)과, 상향 광을 생성하기 위한 상향 광대역 광원(214)과, 상기 하향 및 상향 광대역 광원(215, 214)을 상기 제1 다중화/역다중화기(211)와 상기 지역 기지국(240)에 연결시키기 위한 광 스위치(212)를 포함한다.

상기 제1 다중화/역다중화기(211)는 상기 지역 기지국(240)에서 다중화된 상향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 송수신 모듈(220-1 ~ 220-n)로 출력하고, 상기 각 송수신 모듈(220-1 ~ 220-n)에서 생성된 상기 하향 광신호들을 다중화시켜서 상기 지역 기지국(240)으로 출력한다. 또한, 상기 제1 다중화/역다중화기(211)는 상기 광 스위치(212)를 통해서 입력된 상기 하향 광을 각각의 하향 채널들로 분할해서 해당 송수신 모듈(220-1 ~ 220-n)로 출력한다.

상기 각 송수신 모듈(220-1 ~ 220-n)은 해당 파장의 하향 채널에 의해 파장 잠김된 하향 광신호를 생성하기 위한 하향 광원(221)과, 상향 광검출기(223)와, 임피던스 변환 증폭기(224)와, 상기 하향 광원(221)과 상기 상향 광검출기(223)를 상기 제1 다중화/역다중화기(211)에 연결시키기 위한 파장 분할 다중화기(222)를 포함한다.

상기 하향 광원(221)은 페브리-페롯 레이저, 반도체 광증폭기 등을 사용할 수 있으며, 해당 하향 채널에 의해 파장 잠김된 하향 광신호를 생성한다.

상기 상향 광검출기(223)는 상기 제1 다중화/역다중화기(211)에서 역다중화된 상기 상향 광신호들 중에서 해당 파장의 상향 광신호를 전류의 형태로 변환해서 검출해내며, 포토 다이오드 등을 사용할 수 있다. 상기 임피던스 변환 증폭기(Transimpedance Amplifier; 224)는 해당 파장의 상향 광신호로부터 변환된 전류를 수신 및 감시 신호로 각각 차등 증폭시켜서 출력한다.

즉, 상기 각 송수신 모듈(220-1 ~ 220-n)은 파장 잠김된 하향 광신호를 생성하고 해당 파장의 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 상기 수신 신호로부터 데이터를 검출해낼 수 있다.

상기 광분배기(213)는 상기 지역 기지국(240)에서 다중화된 상향 광신호들을 세기 분할해서 분할된 일부를 상기 제1 다중화/역다중화기(211)로 출력하고 나머지 일부를 상기 제어 수단(230)으로 출력한다.

상기 하향 광대역 광원(215)과 상기 상향 광대역 광원(214)은 자발 방출광 형태의 광들을 생성할 수 있는 반도체 광증폭기 또는 회도류 원소가 첨가된 광섬유 증폭기 등을 사용할 수 있다. 상기 광 스위치(212)는 상기 하향 및 상향 광대역 광원(214, 215)을 상기 제1 다중화/역다중화기(211)와 상기 광분배기(213)에 연결시킨다.

상기 제어 수단(230)은 감시 신호로부터 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 감시부(231)와, 광수신기(234)와, 상기 제1 다중화/역다중화기(211)의 온도를 제어하기 위한 온도 제어부(233)와, 상기 상향 광신호들 각각의 수신 여부와 각 광선로의 이상 유무를 판단하는 연산부(235)를 포함한다.

도 4는 상기 감시부(231)를 설명하기 위한 블록도이다. 도 4를 참조하면, 상기 감시부(231)는 전압 증폭기(Voltage Amplifier; 202), 피크 검출기(Peak Detector; 203)와, 상기 상향 광신호들에 일대일 대응되는 복수의 아날로그/디지털 변환기들(Analogue Digital Converter; 204, 205)과, 메모리(206a)를 포함하는 프로세싱 유니트(Processing unit; 206)를 포함한다.

도 5는 상기 감시부(231)가 상기 각 감시 신호로부터 해당 파장을 갖는 상향 광신호들 각각의 파장 변화 및 이상 유무를 감시하는 방법을 설명하기 위한 그래프이고, 도 6은 본 발명에 따른 역다중화된 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 방법을 나타내는 순서도이다. 도 5와 6을 참조해서 상기 제어 수단(230)의 동작을 설명하면, 상기 감시부(231)는 해당 임피던스 변환 증폭기(201)로부터 최초 수신된 상기 각 감시 신호의 전압을 상기 전압 증폭기(202)에서 피크(Peak) 증폭시키며, 전압 증폭된 감시 신호의 피크 전압을 상기 피크 검출기(203)에서 검출해낸다. 검출된 상기 각 피크 전압은 해당 아날로그/디지털 변환기(204, 205)에 의해서 디지털 변환되며, 디지털 변환된 상기 피크 전압들 각각은 프로세싱 유니트(206)를 거쳐서 메모리(206a)에 기록된다.

상기 감시부(231)는 상기 메모리(206a)에 저장된 피크 전압( $V_1 \sim V_n$ )에 대해서, 추 후에 검출되는 해당 감시 신호의 전압 변화( $V_1 - \Delta V \sim V_n - \Delta V$ )를 비교해서 상기 상향 광신호들 각각의 파장 변화를 감시 한다. 즉, 상기 감시부(231)는 상기 상향 광신호들 각각의 피크 전압과 그에 대해서 변화되는 전압 변화 정도를 산출해서, 상향 광신호들 각각의 파장 변화 및 이상 유무를 감시하게 된다.

상기 광 수신기(234)는 상기 광분배기(213)에서 세기 분할된 다중화된 상기 상향 광신호들의 세기를 검출해내고, 상기 연산부(235)는 상기 각 감시 신호의 전압 변화와 상기 상향 광신호들의 세기 변화로부터 상기 각 상향 광신호 파장의 이상 유무 및 광선로의 이상 유무를 판단하고, 이를 근거로 상기 온도 제어부(233)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성한다.

상기 온도 제어부(233)는 상기 제어 신호에 따라서 상기 제1 다중화/역다중화기(211)의 온도를 조절함으로써, 상기 상향 광신호들의 파장을 필요에 따라서 제어할 수 있다.

즉, 상기 제어 수단(230)은 해당 감시 신호로부터 해당 가입자(250-1 ~ 2500-n)와 상기 중앙 기지국(210) 사이의 광선로 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어할 수 있다.

상기 지역 기지국(240)은 제2 다중화/역다중화기(241)를 포함하며, 상기 제2 다중화/역다중화기(241)는 다중화된 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자(250-1 ~ 250-n)와 상기 시분할 중계국(300)으로 출력하고, 상기 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(210)으로 출력한다. 그 외에도, 상기 제2 다중화/역다중화기(241)는 상기 광분배기(213) 등을 통해서 입력받은 상기 상향 광을 각각의 상향 채널들로 분할해서 해당 가입자(250-1 ~ 250-n)와, 상기 시분할 중계국(300)으로 출력한다.

상기 각 가입자(250-1 ~ 250-n)는 해당 파장의 상향 채널에 의해 파장 잠김된 상향 광신호를 생성하기 위한 상향 광원(252)과, 역다중화된 하향 광신호들 중에서 해당 파장의 하향 광신호를 검출해내기 위한 하향 광검출기(253)와, 상기 하향 광검출기(253)와 상기 상향 광원(252)을 상기 지역 기지국(240)에 링크시키기 위한 파장 선택 결합기(251)를 포함한다.

상기 시분할 중계국(300)은 복수의 시분할 가입자들(320-1 ~ 320-n)과 시 분배기(310)를 포함하며, 상기 시 분배기(310)는 해당 파장의 하향 광신호를 복수의 하향 타임 슬롯들로 시분할 역다중화시켜서 해당 시분할 가입자(320-1 ~ 320-n)로 출력하고, 상기 시분할 가입자들(320-1 ~ 320-n)에서 생성된 상향 타임 슬롯들을 상향 광신호로 시분할 다중화시켜서 상기 지역 기지국(240)으로 출력한다. 상기 시 분배기(310)로는 파워 스피터(Power splitter) 등을 사용할 수 있다.

상기 각 시분할 가입자(320-1 ~ 320-n)는 시분할 역다중화된 복수의 하향 타임 슬롯들 중에서 해당 하향 타임 슬롯을 검출해내기 위한 타임 슬롯 검출기(323)와, 상향 타임 슬롯을 생성하기 위한 타임 슬롯 생성기(322)와, 상기 타임 슬롯 검출기(323)와 상기 타임 슬롯 생성기(322)를 상기 시 분배기(310)에 연결시키기 위한 시 결합기(321)를 포함한다.

도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 수동형 광가입자 망(400)은 파장 잠김된 각각의 상향 광신호를 생성하기 위한 복수의 가입자들(460-1 ~ 460-n)과, 파장 잠김된 하향 광신호들을 생성하기 위한 중앙 기지국(410)과, 상기 중앙 기지국(410)과 상기 가입자들(460-1 ~ 460-n)의 사이에 위치한 지역 기지국(440)을 포함한다.

상기 중앙 기지국(410)은 하향 광신호를 생성하고 해당 파장의 상향 광신호를 감시 및 수신 신호들로 차등 변환시켜서 상기 수신 신호를 검출해내기 위한 복수의 송수신 모듈들(420-1 ~ 420-n)과, 상기 하향 광을 서로 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 채널들로 분할해서 해당 송수신 모듈(420-1 ~ 420-n)로 출력하고, 상기 각 송수신 모듈(420-1 ~ 420-n)에서 파장 잠김된 하향 광신호들을 다중화시켜서 출력하기 위한 제1 다중화/역다중화기(412)와, 해당 감시 신호로부터 해당 가입자(460-1 ~ 460-n)와 상기 중앙 기지국(410) 사이의 광선로 및 상기 하향 및 상향 광신호들의 파장 변화를 감시하고 제어하기 위한 제어 수단(430)과, 순환부(450)를 포함한다.

상기 각 송수신 모듈(420-1 ~ 420-n)은 하향 광신호를 생성하기 위한 하향 광원(421)과, 해당 파장의 상향 광신호를 검출해내기 위한 상향 광검출기(423)와, 검출된 해당 파장의 상향 광신호를 수신 및 감시 신호로 각각 차등 변환시키기 위한 임피던스 변환 증폭기(424)와, 상기 하향 광원(421)과 상기 상향 광검출기(423)를 상기 제1 다중화/역다중화기(412)에 연결시키기 위한 파장 분할 다중화기(422)를 포함한다.

상기 제어 수단(430)은 해당 송수신 모듈(420-1 ~ 420-n)로부터 최초 수신된 상기 각 감시 신호의 피크 전압에 대한 해당 감시 신호의 전압 변화를 검출해내며 그에 따른 제어 신호를 생성하는 감시부(431)와, 상기 제어 신호에 따라서 상기 제1 다중화/역다중화기(412)의 온도를 제어하기 위한 온도 제어부(432)를 포함한다.

상기 순환부(450)는 상기 하향 광을 생성하기 위한 하향 광대역 광원(451)과, 상기 상향 광을 생성하기 위한 상향 광대역 광원(456)과, 제1 파장 결합기(455)와, 제2 파장 결합기(454)와, 제1 서큘레이터(453)와, 제2 서큘레이터(452)를 포함한다.

상기 하향 광대역 광원(451) 및 상향 광대역 광원(456)으로는 서로 다른 파장 대역의 광을 생성할 수 있는 반도체 광증폭기 또는 희토류 첨가 광섬유 증폭기 등을 포함할 수 있다.

상기 제1 파장 결합기(455)는 상기 하향 광 및 다중화된 상향 광신호들을 상기 제1 다중화/역다중화기(412)로 출력하고, 다중화된 상기 하향 광신호들을 상기 제2 파장 결합기(454)를 통해서 상기 지역 기지국(440)으로 출력한다. 상기 제2 파장 결합기(454)는 상기 상향 광 및 다중화된 하향 광신호들을 상기 지역 기지국(440)으로 출력하고, 다중화된 상기 상향 광신호들을 상기 제1 파장 결합기(455)를 통해서 상기 제1 다중화/역다중화기(412)로 출력한다.

상기 제1 서큘레이터(453)는 상기 하향 광대역 광원(451)에서 생성된 상기 하향 광을 상기 제1 파장 결합기(455)로 출력하고, 상기 제1 파장 결합기(455)에서 출력된 상기 하향 광신호들을 상기 제2 파장 결합기(454)로 출력한다. 상기 제2 서큘레이터(452)는 상기 상향 광대역 광원(456)에서 생성된 상기 상향 광을 상기 제2 파장 결합기(454)를 통해서 상기 지역 기지국(440)으로 출력하고, 상기 제2 파장 결합기(454)에서 출력된 상기 상향 광신호들을 상기 제1 파장 선택 결합기(455)로 출력한다.

즉, 상기 순환부(450)는 넓은 파장 대역의 하향 및 상향 광과 파장 잠김된 하향 광신호들을 생성하고, 상기 하향 광신호들을 상기 지역 기지국(440)으로 출력시키고 상기 지역 기지국(440)으로부터 입력받은 상기 상향 광신호들을 상기 제1 다중화/역다중화기(412)로 출력시킨다.

상기 지역 기지국(440)은 상기 각 가입자들(460-1 ~ 460-n)로부터 입력받은 상향 광신호들을 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(410)으로 출력하고, 상기 중앙 기지국(410)에서 다중화된 상기 하향 광신호들을 역다중화시켜서 해당 가입자(460-1 ~ 460-n)로 출력시키기 위한 제2 다중화/역다중화기(441)를 포함한다. 또한, 상기 제2 다중화/역다중화기(441)는 상기 상향 광을 각각의 파장을 갖는 비간섭성 채널들로 분할해서 해당 가입자(460-1 ~ 460-n)로 출력한다. 상기 제2 다중화/역다중화기(441)는 광도파로열 격자 또는 파장 분할 다중화/역다중화 필터 등을 포함할 수 있다.

상기 각 가입자(460-1 ~ 460-n)는 해당 하향 광신호를 검출해내고, 해당 비간섭성 채널에 의해 파장 잠김된 상향 광신호를 생성한다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 파장 및 선로 감시 수단을 포함하는 수동형 광 가입자 망은 광신호들 각각을 파장 별로 감시함으로써, 오류의 원인 또는 광신호의 미수신 원인을 쉽게 파악 할 수 있다는 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망의 구성을 나타내는 블록도,

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망의 구성을 나타내는 블록도,

도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 파장 분할 다중 방식의 수동형 광 가입자 망의 구성을 나타내는 블록도,

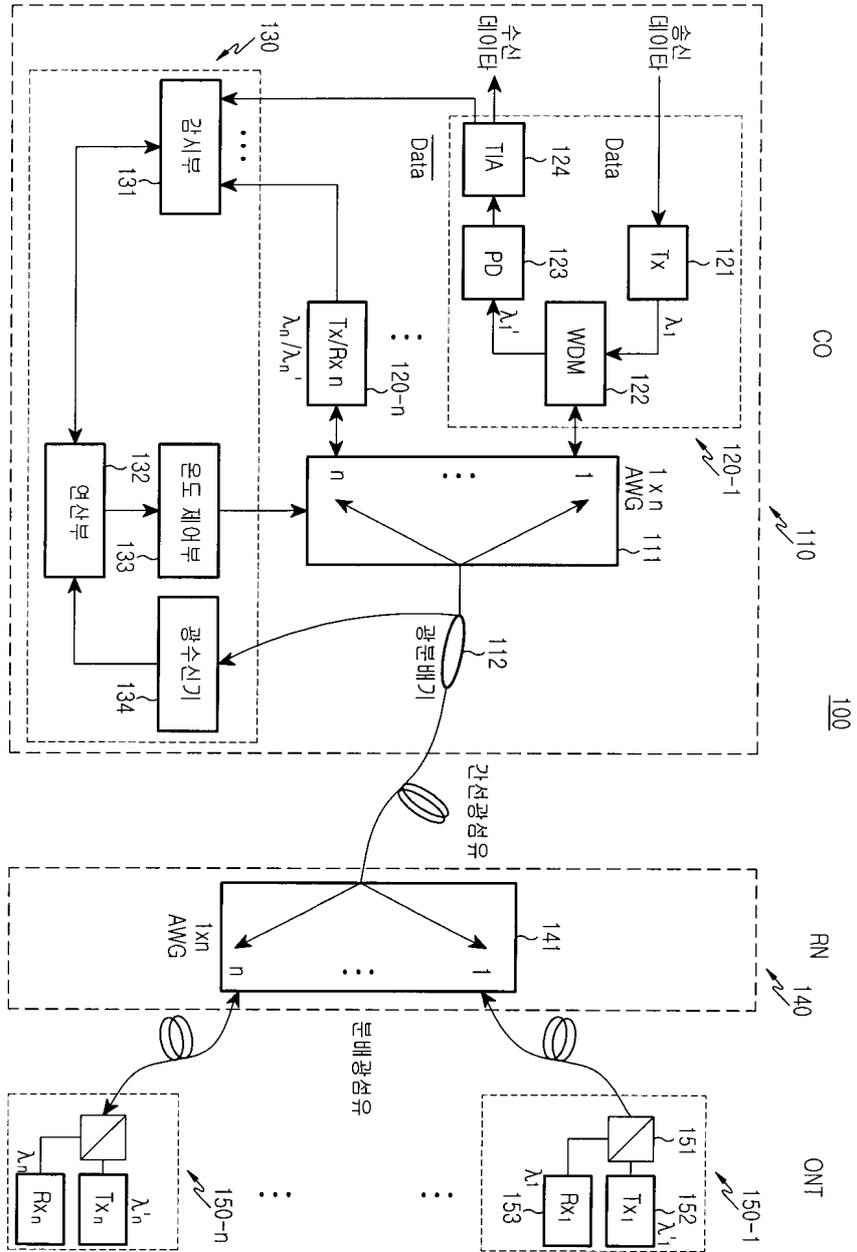
도 4는 도 2에 도시된 감시부의 동작을 설명하기 위한 블록도,

도 5는 도 2에 도시된 감시부의 동작을 설명하기 위한 그래프,

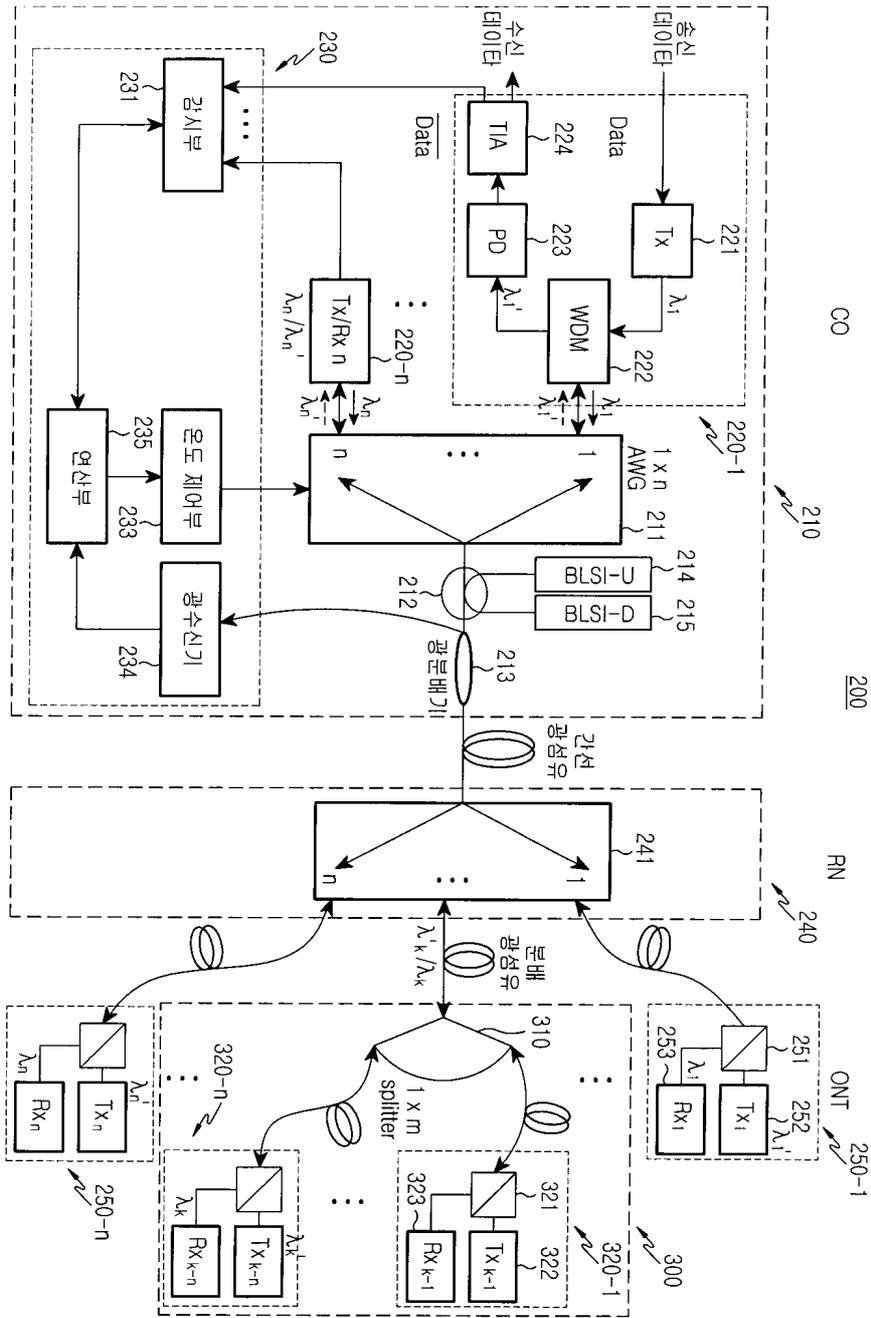
도 6은 본 발명에 따른 역다중화된 광신호들 각각의 파장 변화를 감시하기 위한 방법을 나타내는 순서도.

### 도면

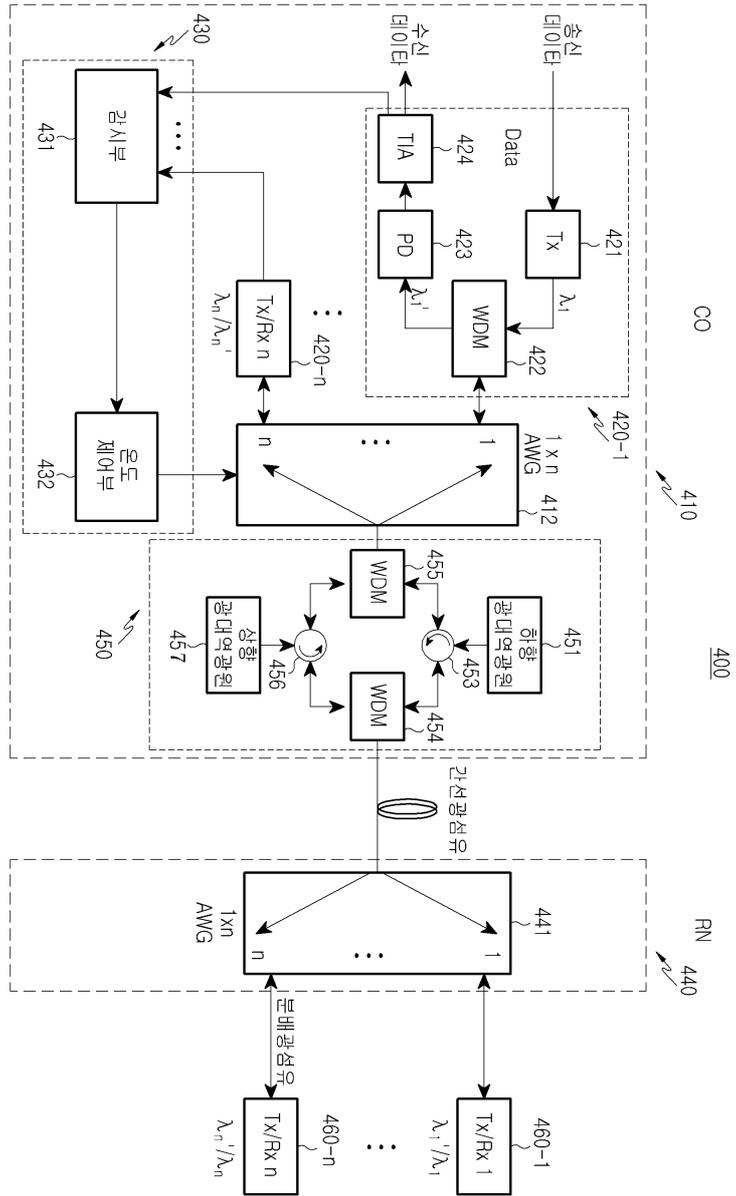
도면1



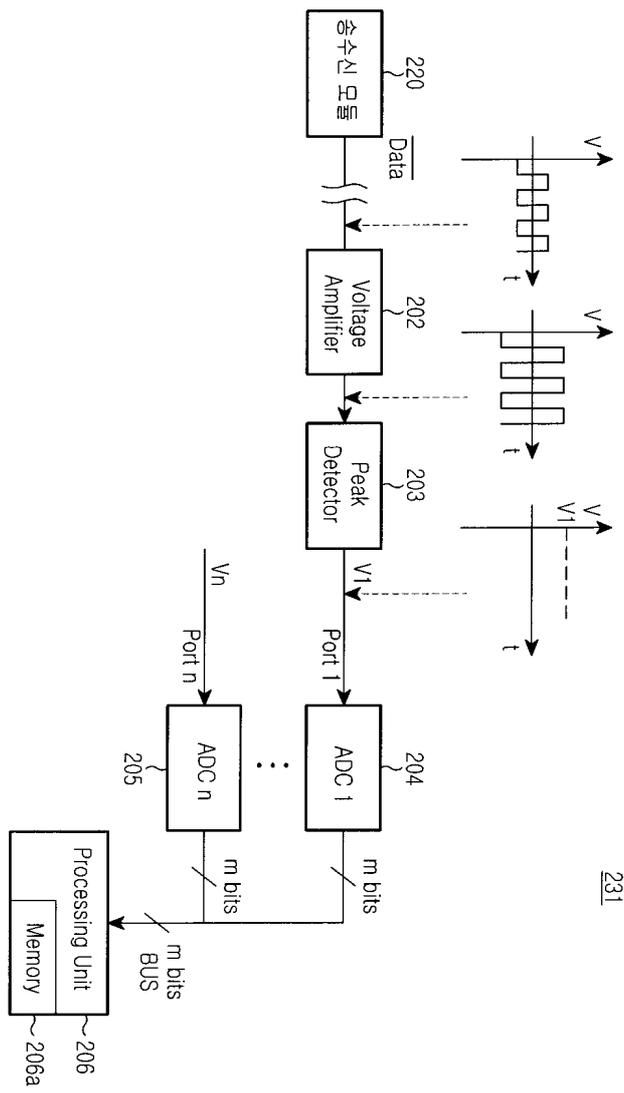
도면2



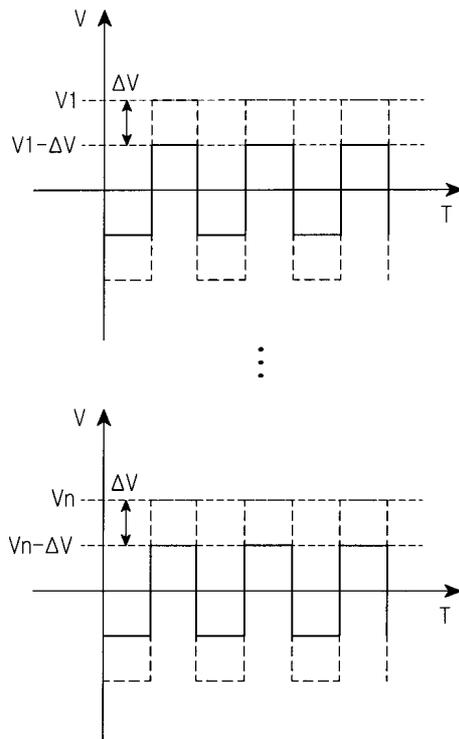
도면3



도면4



도면5



도면6

