



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 10/16 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월20일 10-0684610 2007년02월13일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0095609 2004년11월22일 2004년11월22일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0056497 2006년05월25일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자                    주식회사 크로스웍스  
                                      경기 성남시 수정구 수진동 587 성남벤처빌딩 205호

(72) 발명자                        김준환  
                                      경기 성남시 수정구 수진1동 587 성남벤처빌딩 205호

(74) 대리인                        김중필

(56) 선행기술조사문헌  
    공개특허공보 10-2005-21791 종래기술, 기존기술  
    \* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이병수

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 수동형 광통신망시스템 및 그 수동광분배기

(57) 요약

본 발명은 수동형 광통신망시스템 및 그 수동광분배기에 관한 것으로서, 외부망에 대하여 신호를 처리하는 망측 신호처리부와 상기 망측 신호처리부에 연결된 망측 광송수신기를 구비한 광선로종단장치와, 가입자장치에 대하여 신호를 처리하는 가입자측 신호처리부와 상기 가입자측 신호처리부에 연결된 가입자측 광송수신기를 구비한 광통신망장치와, 상기 광선로종단장치와 상기 광통신망장치사이에 개재하는 수동광분배기를 갖는 수동형 광통신망용시스템에 있어서, 상기 망측 광송수신기는 한 쌍의 병렬로 연결되어 있고; 상기 광분배기는 상기 망측 광송수신기에 각각 연결된 한 쌍의 상향포트와, 상기 각 광통신망장치에 일 대 일로 각각 연결된 다수의 하향포트와, 상기 한 쌍의 상향포트에 연결된 2 X 2형태의 상위광커플러와, 상기 상위광커플러와 상기 하향포트사이에 개재하는 1 X 2형태의 복수의 하위광커플러를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해 광선로종단장치와 광통신망장치사이의 신호교환동작의 안정성을 확보하면서 수동광분배기와 가입자측 광송수신기의 설치비용을 감소시킬 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

## 청구항 1.

외부망에 대하여 신호를 처리하는 망측 신호처리부와 상기 망측 신호처리부에 연결된 망측 광송수신기를 구비한 광선로종단장치와, 가입자장치에 대하여 신호를 처리하는 가입자측 신호처리부와 상기 가입자측 신호처리부에 연결된 가입자측 광송수신기를 구비한 8개 이상의 광통신망장치와, 상기 광선로종단장치와 상기 광통신망장치 사이에 개재하는 수동광분배기를 갖는 수동형 광통신망시스템에 있어서,

상기 망측 광송수신기는 한 쌍이 상기 망측 신호처리부에 병렬로 연결되어 있고;

상기 수동광분배기는 상기 망측 광송수신기에 각각 연결된 한 쌍의 상향포트와, 상기 각 광통신망장치에 일 대 일로 각각 연결된 하향포트와, 상기 한 쌍의 상향포트에 연결된 2 X 2형태의 상위광커플러와, 상기 상위광커플러와 상기 하향포트 사이에 개재하는 1 X 2형태의 복수의 하위광커플러를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광통신망시스템.

## 청구항 2.

외부망에 대하여 신호를 처리하는 망측 신호처리부와 상기 망측 신호처리부에 병렬로 연결된 한 쌍의 망측 광송수신기를 구비한 광선로종단장치와 가입자장치에 대하여 신호를 처리하는 가입자측 신호처리부와 상기 가입자측 신호처리부에 연결된 가입자측 광송수신기를 구비한 8개 이상의 광통신망장치를 갖는 수동 광통신망용 수동광분배기에 있어서,

상기 각 망측 광송수신기에 각각 연결하기 위한 한 쌍의 상향포트와;

상기 각 광통신망장치에 일 대 일로 각각 연결하기 위한 하향포트와;

상기 한 쌍의 상향포트에 연결된 2 X 2형태의 상위광커플러와;

상기 상위광커플러와 상기 하향포트 사이에 개재하는 1 X 2형태의 복수의 하위광커플러를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동광통신망용 수동광분배기.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수동형 광통신망시스템(Passive Optical Network System : PON System)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수동광분배기(Passive Optical Splitter)의 구조와 광송수신기(Optical Transceiver)와의 연결에 관한 것이다.

수동형 광통신망은 신호전송에 점대점 광연결이 아닌 점대다중점 연결을 이용한 광통신망으로서, 종래 도 3 내지 도5와 같은 구성을 갖고 있다.

도3은 종래의 수동형 광통신망의 단위시스템에 대한 개략적 구성도이고, 도4는 도3의 망측 광송수신기의 세부구성도이며, 도5는 종래의 수동광분배기의 구성과 광선로종단장치와의 연결상태를 도시한 도면이다.

본 명세서에서 단위시스템이란 후술하는 광선로종단장치(OLT : OpTical Line Terminal)의 하나에 대한 것임을 의미한다.

종래의 수동형 광통신망시스템은, 이들 도면에 도시된 바와 같이, 외부 망에 연결된 광선로종단장치(110)와, 가입자장치(171a ~ 171h)에 연결된 8개의 광통신망장치(130, ONU : Optical Network Unit)와, 광선로종단장치(110)와 광통신망장치(130) 사이에 개재하는 한 쌍의 수동광분배기(150, 150')를 갖고 있다.

광선로종단장치(110)는 외부망(도시되지 않음)에 연결된 망측 신호처리부(111)와, 망측 신호처리부(111)와 수동광분배기(150, 150') 사이에 개재하는 한 쌍의 버스트모드(Burst Mode) 망측 광송수신기(120, 120')를 갖고 있다.

망측 신호처리부(111)는 망측 광송수신기(120, 120')와 외부망(도시되지 않음)사이의 신호교환을 처리한다.

망측 광송수신기(120)는 수동광분배기(150)에 광섬유(172)를 통해 연결된 망측 파장분할다중화부(121, WDM : Wavelength Division Multiplexing)와, 입력단이 망측 파장분할다중화부(121)에 연결된 망측 광수신기(122)와, 입력단이 망측 신호처리부(111)에 연결되고 출력단은 망측 파장분할다중화부(121)에 연결된 망측 광송신기(123)를 갖고 있다.

망측 파장분할다중화부(121)는 광선로종단장치(110)에서 광통신망장치(130)로 보내지는 하향광신호와 광통신망장치(130)에서 광선로종단장치(110)로 보내지는 상향광신호간을 상호 간섭이 발생하지 않도록 파장별로 분할하거나 다중화하는 역할을 한다.

망측 광수신기(122)는 광검출기(Photo Detector, 도시되지 않음)와 증폭기(Preamplifier and Mainamplifier, 도시되지 않음)등을 가지고, 광통신망장치(130)에서 광선로종단장치(110)로 보내지는 상향광신호를 상향전기신호로 변환하는 작용을 한다.

망측 광송신기(123)는 레이저다이오드구동부(Laser Diode Driver, 도시되지 않음), 레이저전류제어부(Laser Diode Current Control) 등을 가지고, 광선로종단장치(110)에서 광통신망장치(130)로 보내지는 하향전기신호를 하향광신호로 변환하는 작용을 한다.

망측 광송수신기(120')는 망측 광송수신기(120)와 동일한 구성을 갖고 있다.

이러한 구성을 갖는 망측 광송수신기(120, 120')중 망측 광송수신기(120)는 동작상태(Working)에 있고, 망측 광송수신기(120')는 보호상태(Protecting)상태에 있다.

각 광통신망장치(130a)는 가입자장치(171a ~ 171h)에 연결된 가입자측 신호처리부(131)와, 가입자측 신호처리부(131)와 수동광분배기(150) 사이에 개재하는 한 쌍의 버스트모드 가입자측 광송수신기(140, 140')를 갖고 있다.

각 광통신망장치(130b ~ 130h)는 각 광통신망장치(130a)와 동일한 구성을 갖고 있고, 광통신망장치(130a ~ 130h)는 8개에 한정되는 것이 아니고 16개, 32개 등 달리 구성할 수 있음은 물론이다.

가입자측 광송수신기(140)는 수동광분배기(150)에 광섬유(173)를 통해 연결된 가입자측 파장분할다중화부(도시되지 않음)와, 입력단이 가입자측 파장분할다중화부(도시되지 않음)에 연결된 가입자측 광수신기(도시되지 않음)와, 입력단이 가입자측 신호처리부(131)에 연결되고 출력단은 가입자측 파장분할다중화부(도시되지 않음)에 연결된 가입자측 광송신기(도시되지 않음)를 갖고 있다.

가입자측 파장분할다중화부, 가입자측 광수신기 및 가입자측 광송신기의 기능은 각각 망측 광송수신기(120)의 경우와 동일하다.

가입자측 광송수신기(140')는 가입자측 광송수신기(140)와 동일한 구성을 갖고 있다.

이러한 구성을 갖는 가입자측 광송수신기(140, 140')중 가입자측 광송수신기(140)는 동작상태(Working)에 있고, 가입자측 광송수신기(140')는 보호상태(Protecting)에 있다.

수동광분배기(150, 150')는, 도5에 도시된 바와 같이, 각각 하나의 상향포트(154, 154')와, 상향포트(154, 154')와 광섬유(172, 172')를 통해 망측 광송수신기(120, 120')에 각각 연결된 하나의 상위광커플러(151, 151')와, 상위광커플러(151, 151')의 우측단에 분기 결합된 2개의 중하위광커플러(152a, 152b, 152'a, 152'b)와, 각 중하위광커플러(152a, 152b, 152a, 152b)의 우측단에 분기 결합된 8개의 최하위광커플러(153a ~ 153d, 153'a ~ 153'd))로 구성되어 있다.

각 최하위광커플러(153a ~ 153d, 153'a ~ 153'd)는 각각 2개의 하향포트(155a ~ 155h, 155'a ~ 155'h)에 연결되어 있다.

상위광커플러(151, 151'), 중하위광커플러(152a, 152b, 152'a, 152'b) 및 최하위광커플러(153a ~ 153d, 153'a ~ 153'd)는 각각 1개의 입력단과 2개의 출력단을 갖는 1X2형태로 구성되어 있고, 각각 두개의 광섬유를 적정길이 융착 접속시킨 후 입력단의 하나를 제거하여 제작하거나(즉, 광섬유형태) PLC(Planar Lightwave Circuit)형태로 제작할 수 있다.

그리고 상위광커플러(151, 151'), 중하위광커플러(152a, 152b, 152'a, 152'b) 및 최하위광커플러(153a ~ 153d, 153'a ~ 153'd)가 각각 50 : 50의 광분배비를 갖도록 제작된 경우, 하향포트(155a ~ 155h, 155'a ~ 155'h)의 광신호세기는 상향포트(154, 154')의 광신호의 대략 1/8의 크기를 갖게 된다.

이러한 구성을 갖는 수동광분배기(150)는 각각 상향포트(154)에 연결된 광섬유(172)를 통해 망측 광송수신기(120)에 연결되고, 각 하향포트(155a ~ 155h)를 통해 각 광통신망장치(130a ~ 130h)의 가입자측 광송수신기(동작상태에 있는)에 일 대 일로 연결된다. 그리고 수동광분배기(150')는 각각 상향포트(154')에 연결된 광섬유(172')를 통해 망측 광송수신기(120')에 연결되고, 각 하향포트(155'a ~ 155'h)를 통해 각 광통신망장치(130a ~ 130h)의 가입자측 광송수신기(보호상태에 있는)에 일 대 일로 연결된다.

그런데 종래의 수동형 광통신망시스템에 따르면, 한 쌍의 망측 광송수신기(120, 120')와 한 쌍의 가입자측 광송수신기(140, 140')를 한 쌍의 수동광분배기(150, 150')를 설치하여 연결하여야 하기 때문에 설치비용이 증가한다는 문제점이 있었다.

한편 설치비용 및 유지보수비용을 감소시키기 위해 망측 광송수신기, 가입자측 광송수신기 및 수동광분배기를 각각 하나씩 설치하는 경우 수동광분배기와 망측 광송수신기사이의 신호전송루트가 하나가 되기 때문에 망측 광송수신기나 수동광분배기와 망측 광송수신기를 연결하는 광섬유에 장애가 발생하는 경우 광선로중단장치와 광통신망장치사이의 신호교환이 중단된다는 문제점이 발생하게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은, 광선로중단장치와 광통신망장치사이의 신호교환동작의 안정성을 확보하면서 수동광분배기와 가입자측 광송수신기의 설치비용을 감소시킬 수 있도록 한 수동형 광통신망시스템 및 그 수동광분배기를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기 목적은, 본 발명에 따라, 외부망에 대하여 신호를 처리하는 망측 신호처리부와 상기 망측 신호처리부에 연결된 망측 광송수신기를 구비한 광선로중단장치와, 가입자장치에 대하여 신호를 처리하는 가입자측 신호처리부와 상기 가입자측 신호처리부에 연결된 가입자측 광송수신기를 구비한 8개 이상의 광통신망장치와, 상기 광선로중단장치와 상기 광통신망장치 사이에 개재하는 수동광분배기를 갖는 수동형 광통신망시스템에 있어서, 상기 망측 광송수신기는 한 쌍이 상기 망측 신호처리부에 병렬로 연결되어 있고; 상기 수동광분배기는 상기 망측 광송수신기에 각각 연결된 한 쌍의 상향포트와, 상기 각 광통신망장치에 일 대 일로 각각 연결된 하향포트와, 상기 한 쌍의 상향포트에 연결된 2 X 2형태의 상위광커플러와, 상기 상위광커플러와 상기 하향포트사이에서 개재하는 1 X 2형태의 복수의 하위광커플러를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광통신망시스템에 의해 달성된다.

또한 상기 목적은 외부망에 대하여 신호를 처리하는 망측 신호처리부와 상기 망측 신호처리부에 병렬로 연결된 한 쌍의 망측 광송수신기를 구비한 광선로중단장치와 가입자장치에 대하여 신호를 처리하는 가입자측 신호처리부와 상기 가입자측 신호처리부에 연결된 가입자측 광송수신기를 구비한 8개 이상의 광통신망장치를 갖는 수동형 광통신망용 수동광분배기에 있어서, 상기 각 망측 광송수신기에 각각 연결하기 위한 한 쌍의 상향포트와; 상기 각 광통신망장치에 일 대 일로 각각 연결하기 위한 하향포트와; 상기 한 쌍의 상향포트에 연결된 2 X 2형태의 상위광커플러와; 상기 상위광커플러와 상기 하향포트사이에서 개재하는 1 X 2형태의 복수의 하위광커플러를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동광통신망용 수동광분배기에 의해 달성된다.

이하에서, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

도1은 본 발명의 실시예에 따른 수동형 광통신망의 단위시스템에 대한 개략적 구성도이고, 도2는 도1의 수동광분배기의 구성과 광선로중단장치와의 연결상태를 도시한 도면이다.

본 발명의 실시예에 따른 수동형 광통신망시스템은, 도1에 도시된 바와 같이, 광통신망장치(30a ~ 30h)와 수동광분배기(50)를 제외하고 종래의 경우와 동일한 구성을 갖고 있다. 단, 망측 신호처리부(111)는 한 쌍의 망측 광송수신기(120, 120')로부터 수신되는 신호 중에서 보다 안정적인 신호를 판단하여 선로를 선택하는 기능을 갖는다.

이하 설명의 편의를 위해 종래와 동일한 기능을 갖는 구성요소에 대해서는 종래의 경우와 동일한 명칭과 번호를 사용하기로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 수동형 광통신망시스템의 광통신망장치(30a)는 가입자장치(171a ~ 171h)에 연결된 가입자측 신호처리부(31)와, 가입자측 신호처리부(31)와 수동광분배기(50)사이에 개재하는 하나의 버스트모드 가입자측 광송수신기(40)를 갖고 있다.

가입자측 광송수신기(40)는 수동광분배기(50)에 광섬유(173)를 통해 연결된 가입자측 과장분할다중화부(도시되지 않음)와, 입력단이 가입자측 과장분할다중화부(도시되지 않음)에 연결된 가입자측 광수신기(도시되지 않음)와, 입력단이 가입자측 신호처리부(31)에 연결되고 출력단은 가입자측 과장분할다중화부(도시되지 않음)에 연결된 가입자측 광송신기(도시되지 않음)를 갖고 있다.

가입자측 과장분할다중화부, 가입자측 광수신기 및 가입자측 광송신기의 기능은 각각 망측 광송수신기(120)의 경우와 동일하다.

각 광통신망장치(30b ~ 30h)는 각 광통신망장치(30a)와 동일한 구성을 갖고 있고, 광통신망장치(30a ~ 30h)는 8개에 한정되는 것이 아니고 16개, 32개 등 달리 구성할 수 있음은 물론이다.

수동광분배기(50)는, 도2에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 상향포트(54, 54')와, 한 쌍의 상향포트(54, 54')와 광섬유(172, 172')를 통해 망측 광송수신기(120, 120')에 각각 연결된 하나의 상위광커플러(51)와, 상위광커플러(51)의 우측단에 분기 결합된 2개의 중하위광커플러(52a, 52b)와, 각 중하위광커플러(52a, 52b)의 우측단에 분기 결합된 8개의 최하위광커플러(53a ~ 53d)로 구성되어 있다.

각 최하위광커플러(53a ~ 53d)는 각각 2개의 하향포트(55a ~ 55h)에 연결되어 있다.

상위광커플러(51)는 2개의 입력단과 2개의 출력단을 갖는 2X2형태로 구성되어 있고, 중하위광커플러(52a, 52b) 및 최하위광커플러(53a ~ 53d)는 각각 1개의 입력단과 2개의 출력단을 갖는 1X2형태로 구성되어 있다.

상위광커플러(51)는 각각 두개의 광섬유를 적정길이 용착 접속시키거나 PLC(Planar Lightwave Circuit)형태로 제작할 수 있고, 중하위광커플러(52a, 52b) 및 최하위광커플러(53a ~ 53d)는 각각 두개의 광섬유를 적정길이 용착 접속시킨 후 입력단의 하나를 제거하여 제작하거나(즉, 광섬유형태) PLC(Planar Lightwave Circuit)형태로 제작할 수 있다.

그리고 상위광커플러(51), 중하위광커플러(52a, 52b) 및 최하위광커플러(53a ~ 53d)가 각각 50 : 50의 광분배비를 갖도록 제작된 경우, 하향포트(55a ~ 55h)의 광신호세기는 상향포트(54, 54')로 입력되는 광신호세기의 대략 1/8의 크기를 갖게 된다.

이러한 구성을 갖는 수동광분배기(50)는 한 쌍의 상향포트(54, 54')에 각각 연결된 광섬유(172, 172')를 통해 망측 광송수신기(120, 120')에 병렬로 연결되고, 각 하향포트(55a ~ 55h)를 통해 각 광통신망장치(30a ~ 30h)의 가입자측 광송수신기(40 등)에 일 대 일로 연결된다.

상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 수동광분배기(50)를 2개의 상향포트(54, 54')를 갖도록 구성하여 각 상향포트(54, 54')에 망측 광송수신기(120, 120')를 하나 씩 접속시킬 수 있도록 함으로써, 수동광분배기와 가입자측 광송수신기의 설치를 하나씩 생략할 수 있게 된다.

그리고 망측 광송수신기(120, 120')중 어느 하나 또는 수동광분배기(50)와 각 망측 광송수신기(120, 120')를 연결하는 광섬유(172, 172')중 어느 하나에 장애가 발생하더라도 광선로중단장치(110)와 광통신망장치(30a ~ 30h)사이의 신호교환이 중단되는 것을 방지할 수 있게 되고, 동작상태의 망측 광송수신기(120)와 광섬유(172)에 이상이 생길 경우 보호상태의 망측 광송수신기(120')와 광섬유(172')로 통신채널의 선택을 변경함으로써 유지보수를 용이하게 실시할 수 있게 된다.

한편 전술한 실시예의 경우 망측 광송수신기(120, 120')와 가입자측 광송수신기(40)에 과중분할다중화부를 포함하도록 구성하고 있으나, 과중분할다중화부를 생략하고 하나의 광송수신기에 2개의 수동광분배기를 대응시켜 본 발명을 적용할 수 있음은 물론이다.

**발명의 효과**

따라서 본 발명에 따르면, 광선로종단장치와 광통신망장치사이의 신호교환동작의 안정성을 확보하면서 수동광분배기와 가입자측 광송수신기의 설치비용을 감소시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

도1은 본 발명의 실시예에 따른 수동형 광통신망의 단위시스템에 대한 개략적 구성도,

도2는 도1의 수동광분배기의 구성과 광선로종단장치와의 연결상태를 도시한 도면,

도3은 종래의 수동형 광통신망의 단위시스템에 대한 개략적 구성도,

도4는 도3의 망측 광송수신기의 세부구성도,

도5는 종래의 수동광분배기의 구성과 광선로종단장치와의 연결상태를 도시한 도면이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

30a ~ 30h, 30' : 광통신망장치 31, 131 : 가입자측 신호처리부

40, 140, 140' : 가입자측 광송수신기

50, 150, 150' : 수동광분배기

51, 151, 151' : 상위광커플러

52a, 52b, 152a, 152b, 152'a, 152'b : 중하위광커플러

53a ~ 53d, 153a ~ 153d, 153'a ~ 153'd : 최하위광커플러

54, 54', 154, 154' : 상향포트

55a ~ 55h, 155a ~ 155h : 하향포트

110 : 광선로종단장치 111 : 망측 신호처리부

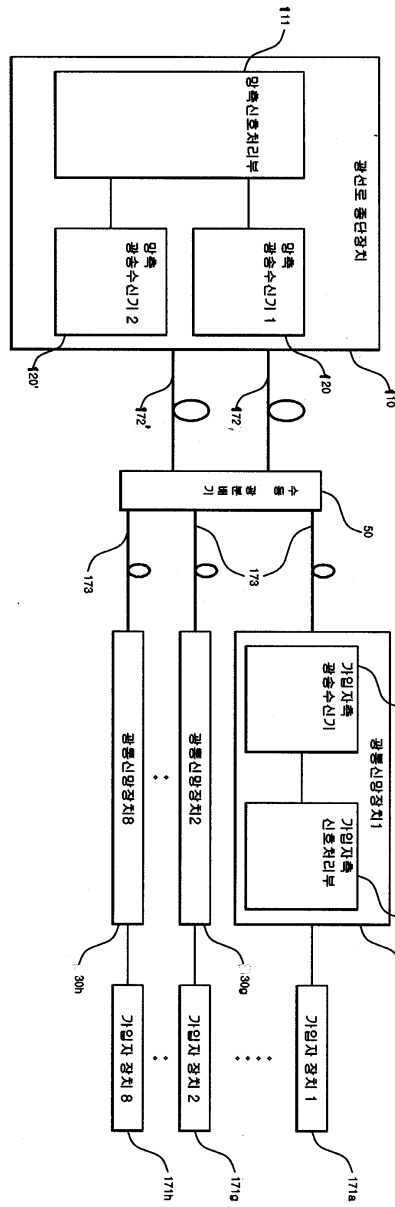
112 : 망측 직병렬변환부 120, 120' : 망측 광송수신기

121 : 망측 과장분할다중화부 122 : 망측 광수신기

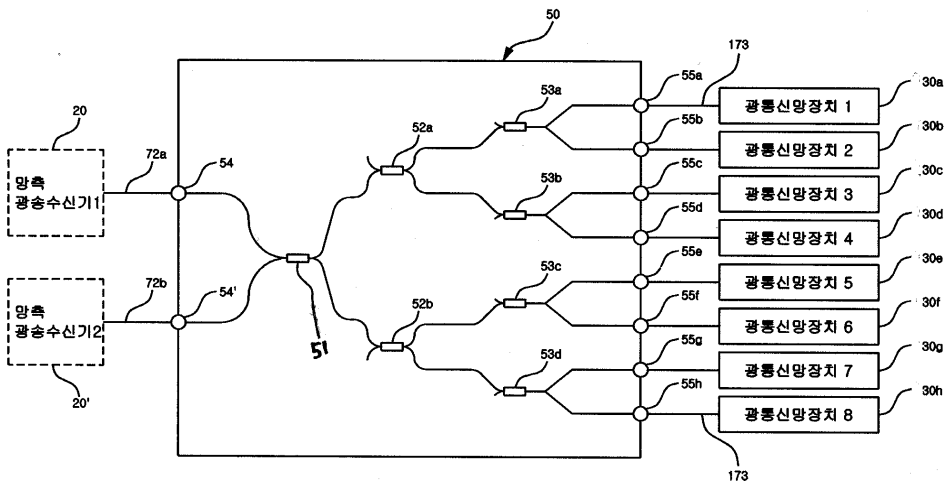
123 : 망측 광송신기 171a ~ 171h : 가입자장치

**도면**

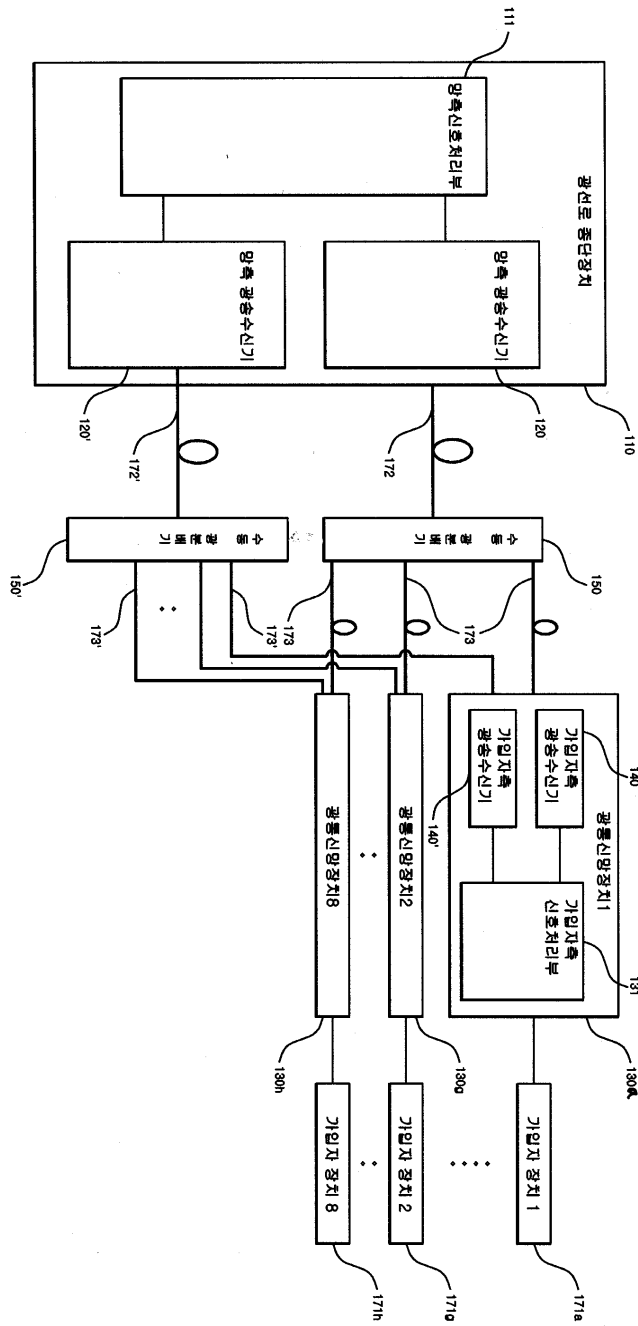
도면1



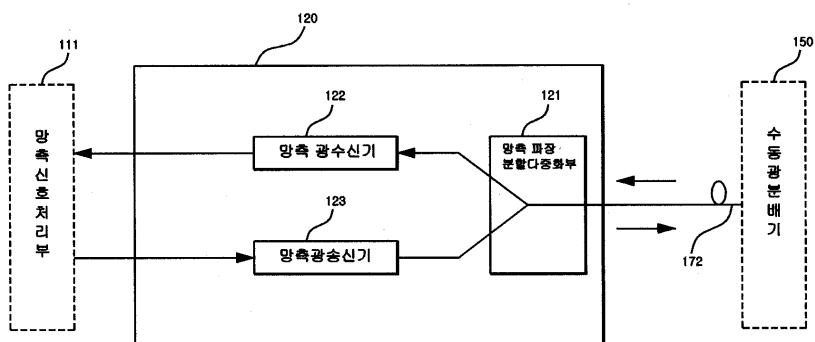
도면2



도면3



도면4





도면5

