

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H04B 10/00

(45) 공고일자 1991년06월27일  
(11) 공고번호 특1991-0004403

(21) 출원번호	특1988-0010744	(65) 공개번호	특1989-0011238
(22) 출원일자	1988년08월24일	(43) 공개일자	1989년08월14일
(30) 우선권 주장	137696 1987년12월24일 미국(US)		
(71) 출원인	아메리칸 텔리폰 앤드 텔레그래프 캄파니 엘리 와이스 미합중국, 뉴욕 10022, 뉴욕, 매디슨 애비뉴 550		
(72) 발명자	데이비드 로데스 폴레트 미합중국, 뉴저지 07876, 스카수나, 콘홀로우로드 43 데이비드 엘.소빈 미합중국, 뉴저지 07701, 레드뱅크, 클리프에지 웨이 49		
(74) 대리인	이병호		

**심사관 : 조용환 (책자공보 제2348호)**

**(54) 광학 배선반**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

광학 배선반

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따른 광학 배선반(optical backplane)을 투시한 블록다이어그램.

제 2 도는 제 1 도의 광학 배선반에 나타난 모듈의 블록다이어그램.

제 3 도는 제 1 도의 광학 배선반에 나타난 스위치를 더욱 상세히 도시한 블록다이어그램

제 4 도는 제 1 도의 광학 배선반에 나타난 스위치용 교환예를 도시한 블록다이어그램

제 5 도는 N 대 N 능동 커플러의 블록다이어그램.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 광학 배선반(optical backplane)                      11 : 모듈

12 : 멀티파이버 리본(multifiber ribbon)              13 : 스위치

14 : 커넥터(connector)

22 : 어드레싱 및 컨텐션(contention) 메카니즘

23 : 송신포트

24 : 수신포트

25 : 타이밍포트

26 : 사용자회로

31 : 스위칭 블록

32 : 타이밍 발생 블록

33 : 발진기

35 : 스피리터(splitter)

36 : 커플러(coupler)

37, 38 : 광 섬유

39 : 광 타이밍 섬유

TSo : 광 타이밍 신호

TSe : 전기적 타이밍 신호

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 광학 배선반 구조에 관한 것으로서, 특히 다수의 회로 모듈 사이에 광학 상호 접속을 제공하는 능동 및 수동 광학소자로 구성된 광학 배선반에 관한 것이다.

더 많은 사람들이 컴퓨터의 전문지식을 획득하고 컴퓨터 하드웨어의 가격이 내림으로써 일반적으로 사용되는 컴퓨터는 계속적으로 발전된다. 사무실 및 가정에서 컴퓨터 이용의 증가는 컴퓨터 리소스를 분산시키며 개선된 상호 연결의 필요성과 컴퓨터들간에 통신망을 만들어야 한다. 이러한 분산에 더하여, 컴퓨터 작동, 서로간의 통신속도를 증가시킨다. 다음에 이것은 고속 회로뿐만 아니라 고속 도로 또는 이러한 통신망내에 스위치 시스템 및 컴퓨터를 제공하도록 통신망 및 배선반 기술 요구를 하게 된다.

예를 들면, 통신망 기술은 비교적으로 고속인 다수의 통신망 시스템을 제공함으로써 컴퓨터 사용의 확장 및 분산에 의해 야기된 요구에 대한 응답으로 시도된다. 그렇지만 통상 고속 스위칭 시스템에서의 문제는 자체의 전기적 배선반에 기인한 내부의 제한 또는 인터노드(intra node) 데이터 비에 있다. 스위치 노드내에 회로 모듈을 상호 접속하기 위해 현재 사용되는 전기적 배선반은 스위칭 노드를 통해 데이터 밴드폭을 제한한다. 전기적 배선반의 밴드폭 제한은 더 높은 데이터비로 시스템 기생성과 전자기 방사에 대한 자화율의 증가로부터이다. 고속의 스위칭 시스템의 요구가 증가되므로써 전기적 배선반은 더 고속의 통신망을 제공하는데 더욱 장애가 많다. 스위칭 시스템용의 더 고속의 배선반을 설계하고 구성하기 위한 시도의 발견은 꼭 필요하다.

섬유 광학 기술은 포인트 대 포인트(point to point) 송신매체로써 장거리 통신업계에 침투되었으며 근거리 통신망의 노드 사이에 고속통신을 제공하기 위해 수행되었다. 1987년 3월 31일 에이취.비.이.서터리에 의해 허여된 미합중국특허 제 4,654,88 9호에는 보조 통신망 단자를 갖는 멀티 스타(multi-star) 섬유 광학 통신 회로망을 기술하고, 액세스 제어는 각각의 보조 통신망에 국지화되며, 보조 통신망 사이의 통신은 다른 파장을 갖고 있는 광원을 이용하거나 다른 채널 주파수로 광을 변조함으로써 비간섭 광학채널을 통해 버스로 도통되어진다. 통신망 단자를 상호 접속하기 위한 광학구성은 1984년 7월 3일 디.씨.존슨 등에 의해 허여된 미합중국특허 제 4,457,581호에 기술되고, 단자가 하이브리드 커플러의 반사포트에 접속되는 송신포트에 의해 상호 접속되는 하이브리드 송신-반사 스타 커플러를 구비한다. 부가하면, 1983년 11월 22일에 알.오.건더슨 등에 의해 허여된 미합중국특허 제 4,417,334호에는 보조 시스템내로 그룹되어지고 스타 커플러를 포함하는 각 채널과 함께 두 개의 광학채널에 의해 상호 접속된 다수의 스테이션을 갖고 있는 데이터 처리 시스템을 기술한다. 이러한 참조문헌은 모두 포인트 대 포인트 장거리와 근거리 광 섬유 통신망에 관한 것이다. 광 섬유가 이러한 통신망의 설계에서 선택의 기술로서 계속되면, 이러한 통신망내의 훨씬 더 많은 노드가 광 섬유를 이용하여 상호 접속되고, 각 노드내에 전기적 배선반에 기인한 밴드폭 제한의 문제는 더욱 분명해질 것이다. 종래 기술은 통신망 기술 및 설계에 대한 새로운 접근방법 또는 실행을 제공하기 위해 나타나며, 그러나 통신망의 노드내에 전기적 배선반의 이용에 결합되고 이것에 의해 야기된 문제를 어드레스하는 것은 아니다.

종래기술에 존재하는 문제점은 통신망의 노드 또는 고 밴드폭과 회로 모듈 사이에 데이터비를 요구하는 어떤 다른 컴퓨터 시스템내에 회로 모듈을 상호 접속하기 위한 고속 배선반을 제공하는 것이다.

종래 기술의 전술한 문제점은 스위칭 시스템 또는 컴퓨터용 광학 배선반 구조에 관련되는 본 발명에 따라서 해결되며, 상기 광학 배선반은 광학 배선반에 결합된 다수의 N회로 모듈 사이에 광학 상호 접속을 제공하는 능동 및 수동 광 소자를 구비한다. 특히 광학 배선반은 N모듈 중 하나로 다수의 송신포트를 배선반에 접속된 N모듈의 모두로 다수의 수신포트에 광학적으로 접속하기 위한 적어도 하나의 광 커플러를 포함하는 스위치를 구비한다. 배선반에서 배선반에 송신되어진 각 형태의 정보 신호를 위한 적어도 하나의 커플러이다. 정보 신호등의 동일형태에 대응하는 N모듈에 관한 모든 송신포트는 스위치에서 대응하는 결합기의 입력측에 광학적으로 접속되고 커플러의 출력측은 정보 신호의 동일형태에 대응하는 N모듈에 관한 수신포트의 모두에 광학적으로 접속된다. 부가하면, 상기 스위치는 N회로 모듈의 모두를 동기화하기 위한 수단을 포함한다.

제 1 도는 본 발명에 따른 광학 배선반(10)의 양호한 실시예의 블록다이어그램이다. 광학 배선반(10)은 배선반(10)에 결합되어진 다수의 N모듈( $11_1$  내지  $11_N$ )에까지의 상호 접속을 시키기 위해 작용을 하는 스위치(13)를 포함한다. 이후에 설명을 위해, N모듈( $11_1$  내지  $11_N$ )의 충분한 표현이 나타나므로 간주되며 배선반(10)에 결합되나, 모듈(11)의 더 적은 양이 시스템의 현재 요구에 따라 배선반(10)에 결합될 수 있다. 스위치(13)는 전형적인 다수의 N멀티파이버 커넥터( $14_1$  내지  $14_N$ )를 포함하며, 각각의 멀티파이버 커넥터( $14_1$ )는 모듈이 존재할 때, 통상 분리된 멀티파이버 리본( $12_1$ )을 통해 결합되어 대응적으로 번호가 부여된 모듈( $11_1$ )로 유사한 멀티파이버 커넥터( $14_1$ )에 접속된다. N 가능한 멀티파이버 리본( $12_1$  내지  $12_N$ )의 각각은 다수의 광 섬유를 구비하며, 멀티파이버 리본( $12_1$ ), 멀티파이버 리본( $12_1$ )의 각각은 광 섬유는 스위치(13)사이에 분리된 광정보 신호를 전파하기 위해 사용되며 결합된 모듈( $11_1$ )은 배선반(10)에 상호 접속된다.

양호한 형태인 광학 배선반(10)은 거의 결합된 하드웨어 구조에서 다수의 N모듈( $11_1$  내지  $11_N$ )을 상호 접속하기 위해 사용된 인터페이스 시스템이며, 각각 분리된 모듈( $11_1$ )은 광학 배선반(10)과 분리되어 결합된 사용자 회로(26, 제 2 도에 도시) 사이에 인터페이스를 제공한다. 제 1 도에서 광학 배선반(10)은 회로 카드를 전기적으로 접속하고 장착하기 위해 공통적으로 사용된 통상적인 카드 장착 프레임의 전형적인 실제 물리적 실시예를 갖는다. 그렇지만 본 발명에 따라 회로카드나 모듈( $11_1$  내지  $11_N$ )은 전기적으로보다는 광학적으로 상호 접속된다.

제 2 도에서, 전형적인 모듈( $11_1$ )의 블록다이어그램이 도시되고, 모듈( $11_1$ )은 멀티파이버 커넥터( $14_1$ )와 배선반 인터페이스 논리 블록(21)을 구비한다. 배선반 인터페이스 논리블록(21)은 다수의 K

송신포트(23<sub>i</sub>, 내지 23<sub>k</sub>), 다수의 K수신포트(24<sub>i</sub>, 내지 24<sub>k</sub>), 타이밍포트(25) 및 광학 어드레싱 및/컨텐션(contention) 메카니즘(22)을 구비하는 것으로 도시된다. 모듈(11<sub>i</sub>)에 관해 각각의 송신포트(23<sub>i</sub>, 내지 23<sub>k</sub>)와 수신포트(24<sub>i</sub>, 내지 24<sub>k</sub>)다른 단부로 스위치(13)에서 종료되는 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>) 내에서 멀티파이버 커넥터(14<sub>i</sub>)에 의해 각각 분리되어 미리 할당된 광 섬유(37<sub>i</sub>, 내지 37<sub>k</sub>, 38<sub>i</sub>, 내지 38<sub>k</sub>)에 광학적으로 접속된다. 송신포트(23<sub>i</sub>, 내지 23<sub>k</sub>)는 두가지 기능을 제공하는데, (1) 어드레싱 및 컨텐션 메카니즘(22)으로부터 수신되어 결합된 전기적 신호를 광 신호로 동시에 변환시키며, (2) 미리 할당된 광 섬유(37<sub>i</sub>, 내지 37<sub>k</sub>)를 통해 병렬로 송신을 형성하는 광 신호를 스위치(13)로 전송한다. 수신포트(24<sub>i</sub>, 내지 24<sub>k</sub>)는 송신포트(23)의 역으로 행하며, 미리 할당된 광 섬유(38<sub>i</sub>, 내지 38<sub>k</sub>)로부터 병렬로 송신을 형성한 광 신호를 수신하며 동시에 이렇게 수신된 병렬 광 신호를 전기 신호로 변환시킨다. 수신포트(24<sub>i</sub>, 내지 24<sub>k</sub>)로부터 전기 신호는 어드레싱 및/컨텐션 메카니즘(22)으로 보내며 그다음에 결합된 사용자 회로(26)로 보내진다.

타이밍포트(25)의 기능은 수신포트(24)의 기능과 유사한데, 즉 타이밍포트(25)가 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>)에서 광 타이밍 신호(TSo)를 운반하기 위해 미리 할당된 광 섬유(39<sub>i</sub>)로부터 광 타이밍 신호(TSo)를 수신하며, 광 타이밍 신호(TSo)를 전기적 타이밍 신호(TSe)로 변화시키며 그다음에 컨텐션 메카니즘(22)과 타이밍 신호 라인(29)을 통해 결합된 사용자 회로(26)에 전기적으로 분배된다. 광 타이밍 신호(TSo)는 스위치(13)에서 발생되며 동시에 모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)을 동기화 하도록 N모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)의 각각으로 분배되며, 각각의 모듈이 모든 다른 모듈의 수 ns내에 있는 타이밍 신호를 갖도록 확실하게 한다.

사용자 회로(26)는 다수의 K수신라인(28<sub>i</sub>, 내지 28<sub>k</sub>), 다수의 K송신라인(27<sub>i</sub>, 내지 28<sub>k</sub>) 및 타이밍 신호 라인(29, TSe)에 의해 광학 어드레싱 및 컨텐션 메카니즘(22)에 전기적으로 접속된다. 메카니즘(22)은 사용자 회로(26)가 수신라인(28<sub>i</sub>, 내지 28<sub>k</sub>)을 통해 배선반(10)으로부터 데이터를 수신할 때 사용자 회로(26)로 명백해지며, 그렇지 않으면 사용자 회로가 배선반(10)으로 송신하도록 시도한다. 송신(sending) 모듈(11<sub>i</sub>)의 결합된 사용자 회로(26)가 배선반(10)을 통해 다른 모듈(11<sub>i</sub>)로 사용자 회로(26)에 송신하는 것이 필요할 때, 송신모듈(11<sub>i</sub>)의 컨텐션 회로 메카니즘(22)은 모듈(11<sub>i</sub>)이 배선반(10)에 액세스 하도록 할 때 결정된다. 모듈(11<sub>i</sub>)이 배선반(10)에 액세스 하도록 하는 것을 컨텐션 회로 메카니즘(22)은 결정하며 그다음에 사용자 회로(26)는 송신라인(27<sub>i</sub>, 내지 27<sub>k</sub>)를 통해 병렬로 전기적 데이터 신호를 모듈(11<sub>i</sub>)의 배선반 인터페이스 논리블록(21)으로 송신한다. 어드레싱 회로 메카니즘(22)은 (1) 송신할 때 전기 데이터 신호를 배선반(10)에 결합된 하나 이상의 모듈(11)로 목적지 사용자 회로(26)에 결합시키며 (2) 수신할 때 전기적 데이터 신호가 결합된 사용자 회로(26)로 향하였는지를 식별한다. 배선반 인터페이스 논리 블록(21)내에 다수의 송신포트(23<sub>i</sub>, 내지 23<sub>k</sub>)는 수신된 병렬 전기 신호를 광 신호로 변환하며 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>)에서 K광 섬유(37<sub>i</sub>, 내지 37<sub>k</sub>)를 통해 병렬로 상기 광 신호를 배선반(10)으로 송신한다. 상기 병렬 광 신호는 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>, 내지 12<sub>N</sub>)을 통해 배선반(10)에 의해 배선반(10)에 접속된 각 모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)로 분배된다. 모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)의 각각에서 병렬 광 신호는 다수의 수신포트(24<sub>i</sub>, 내지 24<sub>k</sub>)에 의해 K광 섬유(38<sub>i</sub>, 내지 38<sub>k</sub>)를 통해 수신된다. 각각의 모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)에서 수신포트(24<sub>i</sub>, 내지 24<sub>k</sub>)는 (1) 병렬수신된 광 신호를 전기 신호로 변환시키며, (2) 어드레싱 및/또는 컨텐션 메카니즘(22) 및 수신라인(28<sub>i</sub>, 내지 28<sub>k</sub>)을 통해 병렬 전기 신호를 결합된 사용자 회로(26)로 송신한다. 광학 어드레싱 및 컨텐션 회로 메카니즘(22)의 기능이 사용자 회로(26)에 선택적으로 배치될 때, 상기 회로의 상술된 기능은 사용자 회로(26)에서 수행될 것이다.

제 2 도는 도시된 바와같이 모듈(11<sub>i</sub>)은 설명의 목적이지만 제한하려고 하는 것은 아니며, 모듈(11<sub>i</sub>)은 (1) 적합한 컨텐션 메카니즘(2) 송신포트(23), 수신포트(23) 및 타이밍포트(25)의 기능을 수행하도록 적합하고 공통적으로 유효한 광 장치에 상기 특징을 제공하기 위해 어떤 종래 수단을 포함한다. 예를 들면, 점선(19)에 의해 제 2 도에 도시된 것처럼, 컨텐션 회로 메카니즘(22)은 배선반(10)의 모든 다른 컨텐션 회로에 전기적으로 상호 접속된다. 부가하면, 사용자 회로(26)의 기능은 본 발명의 부품 또는 제한을 하는 것은 아니다. 사용자 회로(26)는 배선반(10)으로부터 및 배선반(10)으로 전기적 신호용 소스 및 목적지를 나타내며 모듈(11<sub>i</sub>)의 위에 또는 외부에 존재할 수 있다. 사용자 회로(26)는 데이터 처리, 데이터 기억 및/또는 주변 제어장치를 구비할 수 있다.

제 3 도는 스위치(13)를 더욱 상세하게 나타내는 블록다이어그램이다. 스위치(13)는 스위치 블록(31), 전형적인 타이밍 발생 블록(32) 및 다수의 N멀티파이버 커넥터(14<sub>i</sub>, 내지 14<sub>N</sub>)를 구비하여 도시된다. 스위치(13)는 예정된 시간주기동안에 어떤 송신 모듈(11<sub>i</sub>)로부터 K병렬 광 신호를 수신하고 다음에 이러한 K병렬 광 신호를 그곳에 접속된 모든 N모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)로 보낼 수 있다. N멀티파이버 커넥터(14<sub>i</sub>, 내지 14<sub>N</sub>)의 각각은 대응하는 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>, 내지 12<sub>N</sub>)으로부터 내부 수신 광 섬유(47<sub>i</sub>, 내지 47<sub>N</sub>)의 N세트중 하나와 내부 송신 광 섬유(48<sub>i</sub>, 내지 48<sub>N</sub>)의 N세트중 하나까지 K광 섬유(37<sub>i</sub>, 내지 37<sub>k</sub>)의 세트와 K광 섬유(38<sub>i</sub>, 내지 38<sub>k</sub>)세트를 접속한다. 상기 K광 섬유(37<sub>i</sub>, 내지 37<sub>N</sub>)의 세트는 모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)중 분리된 하나로부터 스위치(13)까지 광 신호를 이송하며 K광 섬유(38<sub>i</sub>, 내지 38<sub>k</sub>)의 세트는 스위치(13)로부터 모듈(11<sub>i</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)중 분리된 하나까지 광 신호를 이송한다. 내부 수신 광 섬유(47<sub>i</sub>)의 각 세트는 다수의 K 각각의 광 섬유를 포함하며, 각각의 광 섬유는 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>)에서 K광 섬유(37<sub>i</sub>, 내지 37<sub>N</sub>)중 하나에 대응한다. 유사하게 내부 송신 광섬유(48<sub>i</sub>)의 각 세트는 다수의 K 각각의 광 섬유를 포함하며, 각각의 광 섬유는 멀티파이버 리본(12<sub>i</sub>)에서 K광

섬유(38<sub>1</sub>, 내지 38<sub>K</sub>)중 하나에 대응한다. 내부 광 섬유(47<sub>1</sub>과 48<sub>1</sub>)의 두 세트의 다른 단부는 스위칭 블록(31)내의 다수의 K수동 광 스타 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>K</sub>)의 반대측부에 접속된다.

스위칭 블록(31)은 내부 광 섬유(47<sub>1</sub>과 48<sub>1</sub>)의 두 세트중 어느 하나에서 다수의 K광 정보 신호의 각각에 대해, 두 개 K수동 광 스타 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>K</sub>), 분리된 수동 광 커플러(36<sub>1</sub>)를 포함한다. 스위칭 블록(31)은 내부 수신 광 섬유(47<sub>1</sub>, 내지 47<sub>K</sub>)의 N세트중 하나로부터 다수의 K병렬 광 신호를 수신하며, 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>K</sub>)를 통해 상기 K병렬 광 신호를 멀티파이버 커넥터(14<sub>1</sub>, 내지 14<sub>N</sub>)의 각각으로 진행하는 내부 송신 광 섬유(48<sub>1</sub>, 내지 48<sub>N</sub>)의 N세트 각각에 결합된다. 수동 광 커플러(36<sub>1</sub>)의 각각은 N입력포트중 어느것으로 수신된 광 신호를 모든 N출력포트에 접속하기 위해 N입력포트와 N출력포트를 포함한다. 각 광 커플러(36)의 N입력포트의 각각은 N멀티파이버 커넥터(14<sub>1</sub>, 내지 14<sub>N</sub>)로부터 인입하는 내부 수신 광 파이버(47<sub>1</sub>, 내지 47<sub>N</sub>)의 각 세트내에 분리되어 대응적으로 번호가 부여된 광 섬유에 접속되며, 각 광 커플러(36)의 N출력포트의 각각은 N멀티파이버 커넥터(14<sub>1</sub>, 내지 14<sub>N</sub>)의 각각으로 진행하는 내부 송신 광 섬유(48<sub>1</sub>, 내지 48<sub>N</sub>)의 각 세트내에 분리되어 대응적으로 번호가 부여된 광 섬유에 접속된다.

본 배선반은 배선반으로 방송 메시지를 제공하는 모듈로 설정된 것처럼 다른 모듈(11<sub>1</sub>)로부터 정보를 수신하지 않고 정보를 다른 모듈(11<sub>1</sub>)로 송신하는 것을 요구하는 모듈(11<sub>1</sub>)로 작동된다.

대안으로, 본 배선반은 모듈(11<sub>1</sub>)로 작동하는데, 배선반으로 모니터링하는 것처럼 작동을 하는 모듈로 설정된 것처럼 정보를 다른 모듈(11<sub>1</sub>)로 송신하지 않고 다른 모듈(11<sub>1</sub>)로부터 정보를 수신하는 것을 요구한다. 이러한 조건하에서, 동일한 수의 N입력포트와 N출력포트를 가진 전형적인 광 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>N</sub>)를 이용할 때, 송신전용모듈(11<sub>1</sub>)은 멀티파이버 리본(12<sub>1</sub>)에서 정보를 배선반(10)으로 송신하도록 광 섬유(37<sub>1</sub>, 내지 37<sub>K</sub>)를 이용하여, 수신전용 모듈(11<sub>1</sub>)은 멀티파이버 리본(12<sub>1</sub>)에서 정보를 배선반(10)으로부터 수신하도록 광 섬유(38<sub>1</sub>, 내지 38<sub>K</sub>)를 이용한다. 그렇지만, 제 3 도에서 사용하는 전형적인 동일한 수의 N입력포트와 N출력포트를 가진 광 스타 커플러(36, 내지 36<sub>K</sub>)는 본 발명을 통해 제한하는 것은 아니다. 상술된 특징을 가진 소정의 적합한 광 커플러는 사용되고 본 발명의 원리 및 범주내에 여전히 존재한다.

제 4 도는 L입력포트와 M출력포트를 갖는 다수의 K광 스타 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>K</sub>)를 포함하는 스위치(13)의 대체예를 도시하며, 여기서 L과 M은 N보다 더 적거나 동일하며 L은 M과 동일하거나 다르다. 제 4 도에서, 멀티파이버 리본(12<sub>N-1</sub>)은 멀티파이버 커넥터(14<sub>N-1</sub>)에 접속되며 떨어진 단부에서 송신전용 모듈(11<sub>N-1</sub>)에 접속된다. 멀티파이버 커넥터(14<sub>N-1</sub>)는 (1) 멀티파이버 리본(12<sub>N-1</sub>)으로부터 K광 섬유(37<sub>1</sub>, 내지 37<sub>K</sub>)를 내부 수신 광 섬유(47<sub>L</sub>)를 통해 스위칭 블록(31)에 접속되며 (2) 타이밍 발생 블록(32)을 광 타이밍 섬유(39<sub>N-1</sub>)에 접속한다. 멀티파이버 리본(12<sub>N-1</sub>)에서 광 섬유(38<sub>1</sub>, 내지 38<sub>K</sub>)는 장거리 송신전용 모듈(11<sub>N-1</sub>)에 의해 요구되지 않기 때문에 스위칭 블록(31)에 접속되지 않는다. 유사한 장치는 장거리 수신전용 모듈(11<sub>N</sub>)을 멀티파이버 리본(12<sub>N</sub>)을 통해 스위치(13)로 멀티파이버 커넥터(14<sub>N</sub>)에 접속할 때 얻게 된다. 그렇지만 상기 장치에 대해서 멀티파이버 커넥터(14<sub>N</sub>)는 (1) 내부 송신 광 섬유(48<sub>M</sub>)의 세트를 통해 멀티파이버 리본(12<sub>N</sub>)에서 스위칭 블록(31)을 K광 섬유(38<sub>1</sub>, 내지 38<sub>K</sub>)에 접속하며 타이밍 발생 블록(32)을 광 타이밍 섬유(39<sub>N</sub>)에 접속한다.

멀티파이버 리본(12<sub>N</sub>)에서 광 섬유(37<sub>1</sub>, 내지 37<sub>K</sub>)는 장거리 수신전용 모듈(11<sub>N</sub>)에 의해 요구되지 않기 때문에 스위칭 블록(31)에 접속되지 않는다. 제 4 도에서 내부 광 섬유(47<sub>1</sub>, 내지 47<sub>L</sub>와 48<sub>1</sub>, 내지 48<sub>M</sub>)의 각각은 상기 내부 광 섬유를 통해 각각 수신 또는 송신된 신호형태에 따라 하나 또는 그 이상의 K광 섬유를 가질것이 명백하다. 또한 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>K</sub>) 각각의 L입력포트의 수와 M출력포트의 수는 결합된 하나 이상의 내부 광 섬유(47<sub>1</sub>, 내지 47<sub>L</sub>)로부터 수신되고 내부 광 섬유(48<sub>1</sub>, 내지 48<sub>M</sub>)에 송신된 신호에 따라 각 커플러(36)에 대해 다르다. 예를 들면, 모듈(11<sub>1</sub>)로부터 신호는 K광섬유로부터 요구하는 비디오 신호를 구비할 수 있으며, 한편 모듈(11<sub>2</sub>)로부터 신호는 단지 한 광 섬유만 요구하는 보이스(voice) 신호를 구비할 수 있다.

제 3 및 4 도에 도시된 전형적인 타이밍 발생 블록(32)은 모두 결합된 N모듈(11<sub>1</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)을 동기화하도록 광학 배선반(10)에 광 타이밍 신호(TSo)를 제공하여 사용자 회로(26)는 그곳에 접속된다. 타이밍 발생 블록(32)은 전기적 타이밍 신호(TSe)를 발생시키기 위해 전형적인 단결정 발진기(33), 전기적 타이밍 신호(TSe)를 광 타이밍 신호(TSo)로 변환하기 위한 광 송신포트(34), 및 N모듈(11<sub>1</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)의 각각에 분배를 위해 광 타이밍 신호(TSo)를 분배하도록 1 대 N 광 스피리터(35)를 포함한다. 광 스피리터(35)로부터 결합된 N광 출력의 각각은 N멀티파이버 커넥터(14<sub>1</sub>, 내지 14<sub>N</sub>)를 통해 각각의 멀티파이버 리본(12<sub>1</sub>, 내지 12<sub>N</sub>)의 다른 단부에 접속된 결합된 모듈(11<sub>1</sub>, 내지 11<sub>N</sub>)중 분리된 하나에 대해 N멀티파이버 리본(12<sub>1</sub>, 내지 12<sub>N</sub>)의 각각에서 광 타이밍 신호(TSo)를 이송하도록 할당된 대응하는 광 섬유(39<sub>1</sub>)에 접속된다. 대안으로, 타이밍 신호는 각 모듈에 대해 전기적으로 분배될 수 있거나 또는 각 모듈에 대해 자유공간 전자기 방사에 의해 방송할 수 있다.

다른 적합한 변화 및 변형은 하나 또는 모든 제 1 도에서 광학 배선반(10), 제 2 도에서 모듈(11<sub>1</sub>) 또는 제 3 및 4 도에서 스위치(13)를 만들 수 있다. 예를 들면, 제 3 도에서 도시된 K수동 광 커플러(36<sub>1</sub>, 내지 36<sub>K</sub>)를 이용하는 대체안은 하나 이상의 K능동소자를 이용하여 스위칭 블록을 실행하는

것이다. 특히, N 대 N 수동 광 커플러(36<sub>i</sub>, 내지 36<sub>k</sub>)는 제 5 도에 도시된 것과 같은 N 대 N 능동 광 커플러(50)로 대체될 것이다. 이러한 전형적인 N 대 N 능동 커플러(50)는 N 대 1 수동 커플러(51)에 따라서 광 대 전기적 수신수단(54), 전기 대 광 송신수단(55) 및 그 다음에 1 대 N 수동 광 스프리터(53)를 구비한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

다수의 N결합된 사용자 회로를 상호 접속하기 위한 배선반(10)에 있어서, 상기 배선반은 다수의 K광 커플러(36)와, N사용자 회로를 동기화 하기 위해 N결합된 사용자 회로의 각각에 타이밍 신호를 동시에 송신하기 위한 수단(32)을 포함하는 스위치(13)를 구비하며,  $K \geq 10$ 이며 광 커플러의 각각은 다수의 L입력포트와 다수의 M출력포트를 포함하며, (1) L입력포트중 소정의 하나에서 수신된 신호는 M출력포트의 각각에 분배되며, (2) L은 M과 동일하거나 다르며 (3) L 및 M은 N보다 더 적거나 동일할 수 있으며, 다수의 K광 커플러의 M입력포트중 대응하는 것들의 각각은 N결합된 사용자 회로중 분리된 하나에 결합되고 결합된 사용자 회로로부터 송신 신호를 형성하는 K병렬 신호중 분리된 하나를 수신가능하며, 다수의 K광 커플러의 M출력포트중 대응하는 것들의 각각은 N 결합된 사용자 회로(26)중 분리된 하나에 결합되고 결합된 사용자 회로에 송신신호를 형성하는 K병렬 신호중 분리된 하나를 송신가능한 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 타이밍 신호 발생수단은 광 타이밍 신호를 발생시키기 위한 광 타이밍 소스(33, 34)와, 단일 입력포트와 다수의 N출력포트를 포함하는 1 대 N 광 스프리터(35)를 구비하며, 상기 입력포트는 광 타이밍 신호를 수신하기 위해 광 타이밍 소스에 접속되며, N출력포트의 각각은 광 타이밍 신호를 N사용자 회로의 각각에 분배하기 위해 N사용자 회로중 분리된 하나에 광 접속을 위해 장치되는 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

### 청구항 3

제 1 또는 2 항에 있어서, 상기 배선반은 N사용자 회로의 각각을 다수의 K광 커플러에 인터페이스 하기 위한 다수의 N모듈(11)을 구비하며, N모듈의 각각은 한 측부로 분리된 사용자 회로와 다른 측부로 다수의 K광 커플러에 접속되며, 여기서 N모듈의 각각은 다수의 K광 송신포트(23)와 다수의 K광 수신포트(24)를 포함하고, 각각의 광 송신포트는 K병렬 신호중 분리된 하나를 상기 송신된 신호에 결합된 다수의 K광 커플러의 L입력포트중 결합된 대응하는 하나에 송신할 수 있으며, 각각의 광 수신포트는 K병렬 신호중 분리된 하나를 상기 수신된 신호에 결합된 다수의 K광 커플러의 M출력포트중 결합된 대응하는 하나로부터 수신가능한 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서, N모듈의 각각은 타이밍 신호 송신수단으로부터 수신된 타이밍 신호를 각 모듈에 접속된 사용자 회로에 분배되는 전기적 타이밍 신호로 변환시키기 위한 타이밍포트를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

### 청구항 5

제 3 항에 있어서, N모듈의 각각은 결합된 모듈이 다수의 K광 송신포트로부터 다수의 K병렬 신호를 송신하도록 될 때에 즉시 결정하기 위한 컨텐션 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

### 청구항 6

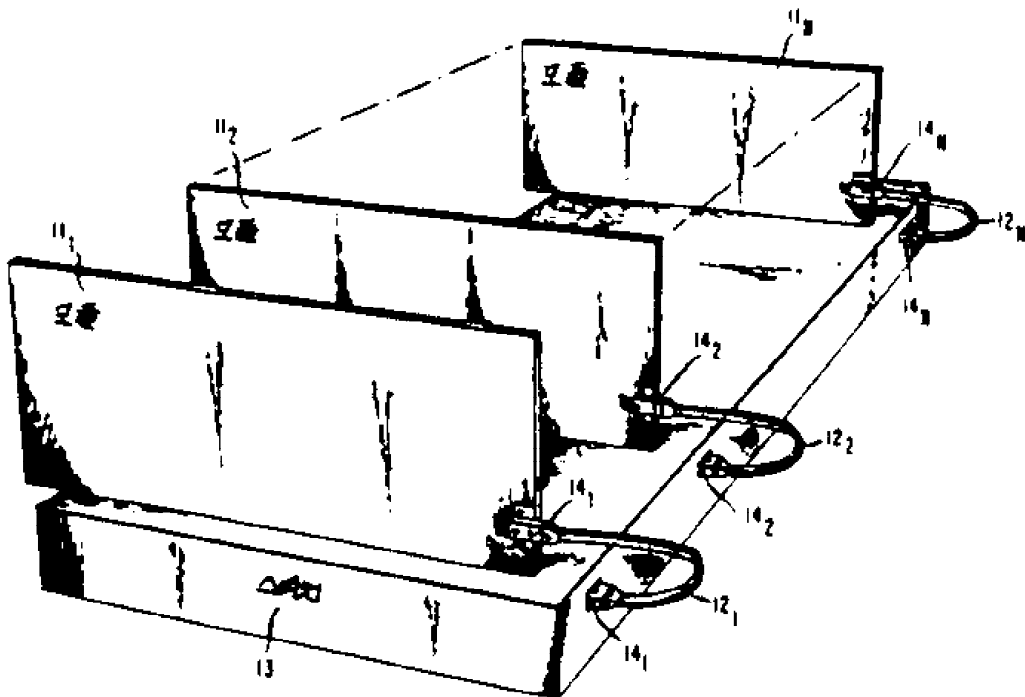
제 3 항에 있어서, N모듈의 각각은 (1) 결합된 모듈로부터 송신되어진 다수의 K병렬 신호를 다른 모듈로 목적지 사용자 회로에 결합시키고, (2) 결합된 모듈에 의해 수신되어진 다수의 K병렬 신호가 결합된 사용자 회로로 향했는지를 식별하기 위한 어드레싱 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

### 청구항 7

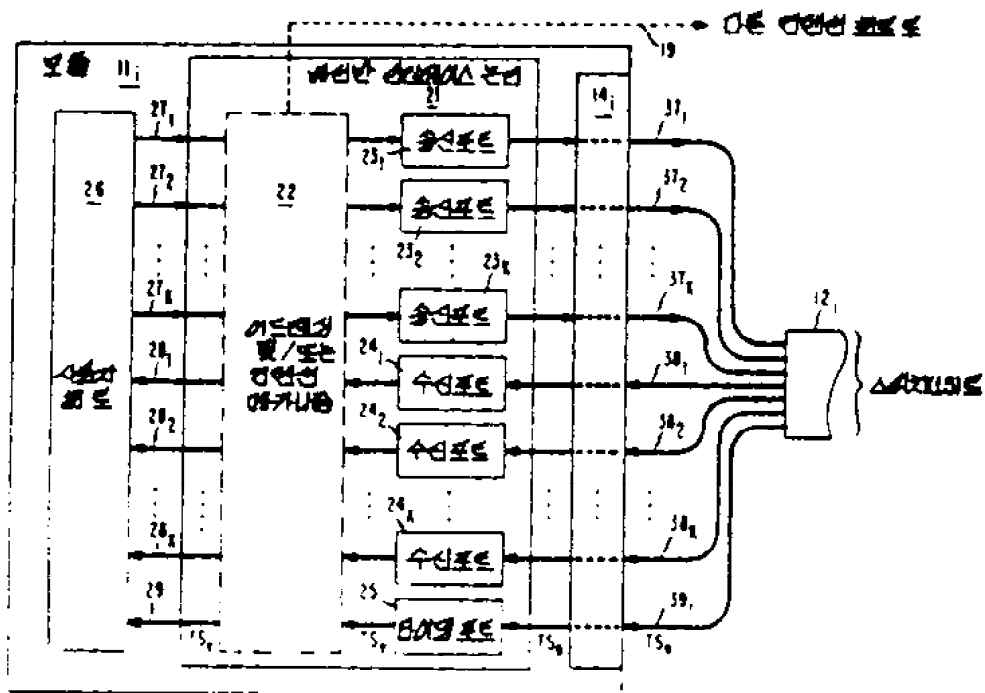
제 1 항에 있어서, 상기 광 커플러의 각각은 N 대 1 광 커플러(51)와, 수신수단(54)과, 송신수단(55) 및 1 대 N 광 스프리터(53)를 구비하며, 상기 N 대 1 광 커플러(51)는 N입력포트로 수신된 광 신호를 출력포트에 접속하기 위해 다수의 N입력포트와 단일 출력포트를 포함하며, 상기 수신수단(54)은 N 대 1 광 커플러의 출력포트로부터 수신된 광 신호를 대표 전기적 출력신호로 변환시키고, 상기 송신수단(55)은 수신수단으로부터 대표 전기적 출력신호를 대표 광 출력신호로 변환시키고, 상기 1 대 N 광 스프리터(53)는 송신수단으로부터 대표 광 출력신호를 N출력포트의 각각에 분배하기 위한 단일 입력포트와 다수의 N출력포트를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 배선반.

## 도면

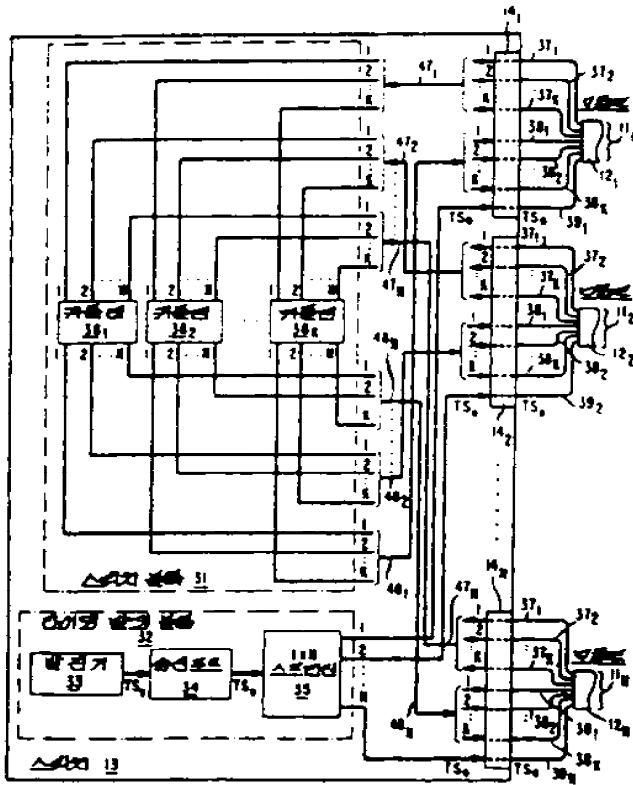
도면1



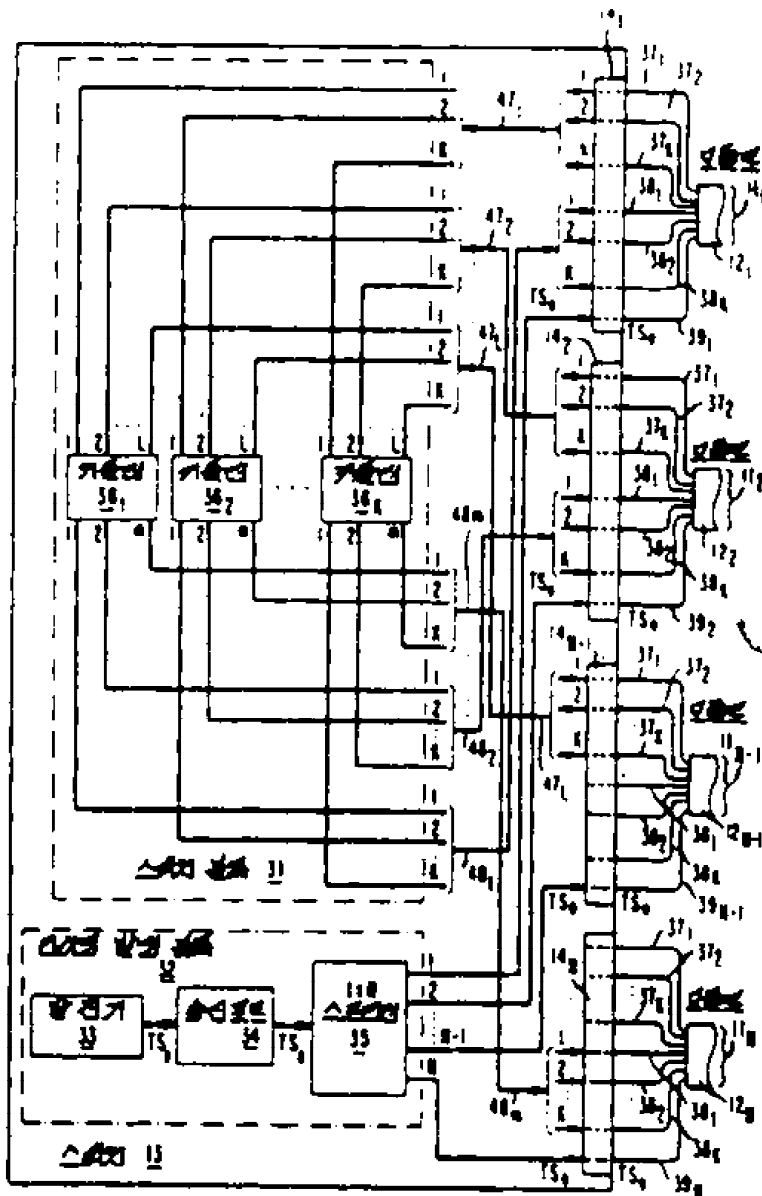
도면2



도면3



도면4



도면5

