



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월23일
 (11) 등록번호 10-0927599
 (24) 등록일자 2009년11월12일

(51) Int. Cl.
 H04B 10/00 (2006.01) H04B 10/02 (2006.01)
 H04B 10/16 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0105030
 (22) 출원일자 2007년10월18일
 심사청구일자 2007년10월18일
 (65) 공개번호 10-2009-0039403
 (43) 공개일자 2009년04월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020040051226 A*
 US20040105456 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국전자통신연구원
 대전 유성구 가정동 161번지
 (72) 발명자
 조현우
 대전 서구 만년동 237 번지 102호
 김종호
 대전 유성구 어은동 한빛아파트 126-404
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 리앤특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

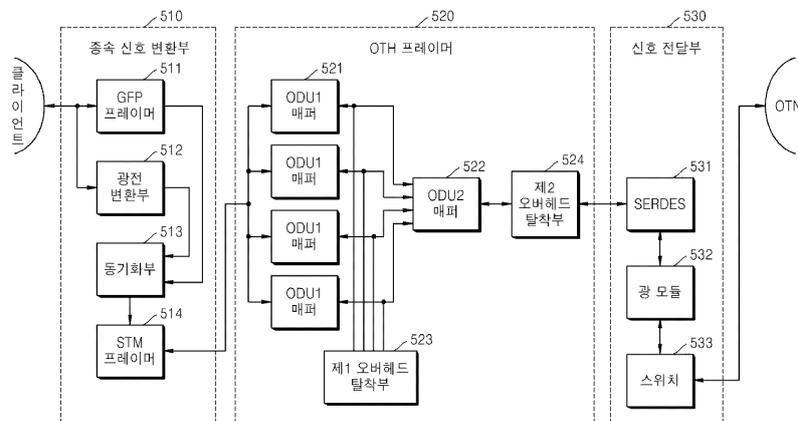
심사관 : 이우찬

(54) 종속신호를 통합하는 방법 및 통합 접속보드

(57) 요약

본 발명은 광전달망(OTN)으로 다양한 종속신호를 수용하기 위한 통합 접속보드에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명의 통합 접속보드는 임의의 종속신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 종속신호변환부; SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 OTH프레이머; 및 OTH 신호를 광전달망(OTN)과의 사이에서 전기 또는 광신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하고 전송을 수행하는 신호전달부;를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

신중윤

대전 유성구 가정동 236-1 기숙사 신2-308

고제수

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 302-1203

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2006-S-060-02

부처명 정보통신부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT원천기술개발

연구과제명 OTH기반 40G급 다중서비스 전송 기술개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2006년 03월 01일 ~ 2010년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

임의의 종속신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 종속신호변환부;

상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 OTH프레임어; 및
 상기 OTH 신호를 광전달망(OTN)과의 사이에서 전기 또는 광신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하고 전송을 수행하는 신호전달부;를 포함하고,

상기 종속신호변환부는 상기 종속신호가 버스트모드인 경우, 상기 종속신호와 GFP(Generic Framing Procedure) 프레임간 상호변환하고, 그 역으로도 상호변환을 수행하는 GFP프레임어; 및

상기 종속신호가 연속모드인 경우 상기 종속신호의 광신호를 전기신호로 변환하고, 그 역으로도 상호변환을 수행하는 광전변환부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 광전달계위 신호는

ODU 신호 또는 OTU 신호이고, 이 경우, 상기 신호전달부는 상기 ODU 신호를 전기신호로 상기 OTU 신호를 광신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 종속신호변환부는

상기 GFP프레임어와 상기 광전변환부에서 변환된 신호를 동기화하는 동기화부; 및

상기 동기화된 신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 변환하고, 그 역으로도 상호변환을 수행하는 STM프레임어;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 4

상기 제 1 항에 있어서, 상기 OTH프레임어는

상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 또는 OTU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 제 1 매퍼;

상기 제 1 매퍼의 출력신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 1 오버헤드탈착부;

상기 제 1매퍼 4개로부터의 출력신호를 다중화하여 ODU2 또는 OTU2 프레임에 매핑하거나 또는 그 역과정 기능을 수행하는 제 2매퍼; 및

상기 제 2매퍼의 출력신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 2 오버헤드 탈착부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 신호전달부는

상기 광전달계위(OTH) 신호를 전기 또는 광신호로 다중화하거나 다중화된 신호를 OTH 신호로 역다중화하는 SerDes부;

상기 광전달망(OTN) 사이에서 상기 다중화 또는 역다중화된 신호의 전송을 수행하는 광모듈; 및

상기 광모듈과 상기 광전달망(OTN)사이에서 상기 다중화 또는 역다중화된 신호의 전송시 스위칭 연결을 수행하는 스위치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 버스트모드인 종속신호는 GbE, 10GbE, FC(Fiber Channel), FICON 신호_및 ESCON 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 연속모드인 종속신호는 SONET 또는 SDH 계열신호인 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드가 삽입된 신호 및 상기 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드가 삽입된 신호의 에러를 수정하는 FEC(Forward Error Correction) 코드를 코딩하거나 디코딩하는 에러수정부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 SerDes부는

독립적인 4개의 클럭을 이용하여 상기 광전달계위 신호를 4:1 또는 1:4로 다중화 또는 역다중화하는 제 1 SerDes부; 및

상기 제 1 SerDes부에서 출력된 4개의 신호를 다시 4:1 또는 1:4로 다중화 또는 역다중화하는 제 2 SerDes부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 광모듈은

SFP 및 XFP를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 11

제 5 항에 있어서, 상기 스위치는

크로스커넥트(Cross-connect) 스위치인 것을 특징으로 하는 통합 접속보드.

청구항 12

임의의 종속신호를 변환한 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 또는 OTU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 상호 변환을 수행하는 제 1매퍼;

상기 제 1 매퍼의 출력신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 1 오버헤드탈착부;

상기 제 1매퍼 4개로부터의 출력신호를 다중화하여 ODU2 또는 OTU2 프레임에 매핑하거나 또는 그 역과정 기능을 수행하는 제 2매퍼; 및

상기 제 2매퍼의 출력신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 2 오버헤드 탈착부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 OTH프레임장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제2 매퍼는

ITU-T G.709 표준 방식을 따르는 것을 특징으로 하는 OTH프레임장치.

청구항 14

통합 접속보드에서 종속신호를 통합하는 방법으로서,

입의의 종속신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 종속신호변환단계;

상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 OTH프레이밍단계; 및

상기 OTH 신호를 광전달망(OTN)과의 사이에서 전기 또는 광신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하고 전송을 수행하는 신호전달단계;를 포함하고,

상기 종속신호변환단계는 상기 종속신호가 버스트모드인 경우, 상기 종속신호를 GFP 프레임으로 변환하고, 그 역으로도 상호변환을 수행하는 GFP프레이밍 단계; 및 상기 종속신호가 연속모드인 경우 상기 종속신호의 광신호를 전기신호로 변환하고, 그 역으로도 상호변환을 수행하는 광전변환단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 광전달계위 신호는

ODU 신호 또는 OTU 신호이고, 이 경우, 상기 신호전달단계는 상기 ODU 신호를 전기신호로 상기 OTU 신호를 광신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 종속신호변환단계는

상기 GFP프레이밍 단계 및 상기 광전변환단계에서 변환된 신호를 동기화하는 동기화단계; 및

상기 동기화된 신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 변환하고, 그 역으로도 상호변환을 수행하는 STM프레이밍 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

상기 제 14 항에 있어서, 상기 OTH프레이밍단계는

제 1 매핑에서 상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 또는 OTU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 제 1매핑단계;

상기 제 1 매핑의 출력신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 1 오버헤드탈착단계;

제 2 매핑에서 4개의 제 1매핑에서 상기 제 1매핑단계가 수행된 출력신호를 수신하고 다중화하여 ODU2 또는 OTU2 프레임에 매핑하거나 또는 그 역과정 기능을 수행하는 제 2매핑단계; 및

상기 제 2매핑의 출력신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 2 오버헤드 탈착단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 상기 신호전달단계는

상기 광전달계위(OTH) 신호를 전기 또는 광신호로 다중화하거나 다중화된 신호를 OTH 신호로 역다중화하는 SerDes단계;

광모듈을 통해 상기 광전달망(OTN) 사이에서 상기 다중화 또는 역다중화된 신호를 전송하는 단계; 및

상기 광모듈과 상기 광전달망(OTN)사이에서 상기 다중화 또는 역다중화된 신호 전송시 스위칭 연결을 수행하는 스위칭 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 버스트모드인 종속신호는 GbE, 10GbE, FC(Fiber Channel), FICON 신호_및 ESCON 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,
 상기 연속모드인 종속신호는 SONET 또는 SDH 계열신호인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서,
 상기 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드가 삽입된 신호 및 상기 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드가 삽입된 신호의 에러를 수정하기 위해 FEC 코드를 코딩하거나 디코딩하는 에러수정단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서, 상기 SerDes단계는
 독립적인 4개의 클럭을 이용하여 상기 광전달계위 신호를 4:1 또는 1:4로 다중화 또는 역다중화하는 제 1 SerDes단계; 및
 상기 제 1 SerDes부에서 출력된 4개의 신호를 다시 4:1 또는 1:4로 다중화 또는 역다중화하는 제 2 SerDes단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서, 상기 광모듈은
 SFP(Small form factor pluggable) 및 XFP를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24

OTH프레이머장치에서 종속신호를 수용하는 방법으로서,
 제 1 매퍼에서 임의의 종속신호를 집성하여 변환한 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 또는 OTU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 제 1매핑단계;
 상기 제 1 매퍼의 출력신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 1 오버헤드탈착단계;
 제 2 매퍼에서 상기 제 1매퍼 4개로부터의 출력신호를 다중화하여 ODU2 또는 OTU2 프레임에 매핑하거나 또는 그 역과정 기능을 수행하는 제 2매핑단계; 및
 상기 제 2매퍼의 출력신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 2 오버헤드 탈착단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 OTH프레이머장치는
 ITU-T G.709 표준 방식을 따르는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 광전달망(OTN)을 기반으로 하여 현존하는 다양한 망의 신호를 종속신호로 수용하기 위한 방법에 관한 것이다.
- <2> 본 발명은 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2006-S-060-02, 과제명: OTH기반 40G급 다중서비스 전송 기술개발].

배경 기술

<3> 기존의 망은 각각 독립적으로 운용되고 있었으나 최근 이를 통합하여 하나의 망으로 구성하기 위하여 국제전기통신연합(ITU-T)에서는 권고안 G. 709를 통해 이를 광전달망(OTN)으로 정의하고 표준화하였다. 이에 따르면, 현존하는 다양한 망, 즉 SONET/SDH, IP기반의 이더넷, ATM 등의 신호를 모두 종속신호로 수용하여 광전달계위(OTH) 신호로 매핑하는 방법 등이 표준화되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 현존하는 다양한 망, 즉 SONET/SDH, IP기반의 이더넷, ATM 등의 신호를 모두 종속신호로 수용하여 광전달계위(OTH) 신호로 매핑하는 방법 등이 표준화되었다. 본 발명은 상기한 바와 같이 다양한 종속신호를 수용하여 OTN에 접속하기 위한 공통의 플랫폼을 제시한다.

과제 해결수단

<5> 본 발명에서 제안하는 통합보드는 다양한 종속신호를 수용하여 OTN에 접속하기 위한 공통의 플랫폼을 제시한다.

효과

<6> 본 발명은 여러 가지 다양한 종속 신호를 수용하여 OTN에 접속하기 위한 공통의 플랫폼을 구성하여 최소한의 모듈 교체를 통하여, 혹은 모듈 교체 없이 구현해낼 수 있다. 이를 통해 여러 가지 망의 접속시 각기 다른 요구사항을 동시에 만족하여 OTN 접속 장비의 효율성을 높인다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<7> 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드는 임의의 종속신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 종속신호변환부;상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 OTH프레이머;및 상기 OTH 신호를 전기 또는 광신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하고, 광전달망(OTN)과의 사이에서 상기 전기 또는 광신호의 전송을 수행하는 신호전달부;를 포함한다.

<8> 본 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서 OTH프레이머장치는 상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 또는 OTU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 제 1매퍼; 상기 제 1 매퍼의 출력신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 1 오버헤드탈착부; 상기 제 1매퍼 4개로부터의 출력신호를 다중화하여 ODU2 또는 OTU2 프레임에 매핑하거나 또는 그 역과정 기능을 수행하는 제 2매퍼;및 상기 제 2매퍼의 출력신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 2오버헤드 탈착부;를 포함한다.

<9> 본 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드에서 종속신호를 통합하는 방법은 임의의 종속신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 종속신호변환단계; 상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 OTH프레이밍단계;및 상기 OTH 신호를 전기 또는 광신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하고, 광전달망(OTN)과의 사이에서 상기 전기 또는 광신호의 전송을 수행하는 신호전달단계;를 포함한다.

<10> 본 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서, OTH프레이머장치에서 종속신호를 수용하는 방법은 OTH프레이머장치에서 종속신호를 수용하는 방법은 제 1 매퍼에서 임의의 종속신호를 집성하여 변환한 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 또는 OTU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 상호변환을 수행하는 제 1매핑단계; 상기 제 1 매퍼의 출력신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 1 오버헤드탈착단계; 제 2 매퍼에서 상기 제 1매퍼 4개로부터의 출력신호를 다중화하여 ODU2 또는 OTU2 프레임에 매핑하거나 또는 그 역과정 기능을 수행하는 제 2매핑단계;및 상기 제 2매퍼의 출력신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 그 역과정 기능을 수행하는 제 2오버헤드 탈착단계;를 포함한다.

<11> 이하 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

- <12> 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- <13> 본 발명에서 구현하는 대표 구성은 다음과 같다. 각 실시예의 역과정 역시 포함한다.
- <14> 제 1 실시예로는 클라이언트 신호를 2.5G 급의 SONET/SDH 신호로 변환한 후 ODU 1으로 매핑한 후 ODU1 오버헤드를 삽입하여 ODU1 신호를 생성하고, 4개의 ODU1 신호로 ODU2로 매핑하여 ODU2 오버헤드를 삽입하여 ODU2 신호를 생성한다.
- <15> 제 2 실시예로는 클라이언트 신호를 10G 급의 SONET/SDH 신호로 변환한 후 ODU 2로 매핑한 후 ODU2 오버헤드를 삽입하여 ODU2 신호를 생성하고, 4개의 ODU2 신호로 ODU3로 매핑하여 ODU3 오버헤드를 삽입하여 ODU3 신호를 생성한다.
- <16> 제 3 실시예로는 클라이언트 신호를 2.5G 급의 SONET/SDH 신호로 변환한 후 ODU 1로 매핑한 후 ODU1오버헤드를 삽입하여 ODU1 신호를 생성하고, 16개의 ODU1 신호로 ODU3로 매핑하여 ODU3 오버헤드를 삽입하여 ODU3 신호를 생성한다.
- <17> 제 4 실시예로는 클라이언트 신호를 2.5G 급의 SONET/SDH 신호로 변환한 후 OTU 1로 매핑한 후 OTU1오버헤드를 삽입하여 OTU1 신호를 생성한다.
- <18> 제 5 실시예로는 클라이언트 신호를 2.5G 급의 SONET/SDH 신호로 변환한 후 ODU 1로 매핑한 후 ODU1오버헤드를 삽입하여 ODU1 신호를 생성한다. 그 후 4 개의 ODU1 신호를 모아서 OTU2로 매핑한 후 OTU2 헤더를 삽입하여 OTU2 신호를 생성한다.
- <19> 이상의 실시예들은 본 발명의 일 실시예로서, 이 외에도 여러 변형이 가능하다. 이하에서는 도면과 함께 보다 상세히 서술하겠다.
- <20> 도 1 은 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드의 내부 구성도를 도시한다.
- <21> 통합접속보드는 중속신호변환부(110), OTH프레이머(120) 및 신호 전송부(130)를 포함한다.
- <22> 클라이언트측으로부터 수신한 임의의 중속신호를 중속신호변환부(110)에서 SONET 신호 또는 SDH 신호 형태로 변환시켜 OTH프레이머(120)로 전송하면, OTH프레이머(120)에서는 상기 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 변환시켜 신호전달부(130)를 통해 광전달망(OTN)으로 전달한다. 다만, 이는 클라이언트측에서 광전달망으로 전달하는 과정만 기술한 것으로 그 역 과정으로의 수행도 가능하다.
- <23> 중속신호변환부(110)는 클라이언트측으로부터 SONET/SDH, GbE, ATM, FC, ESCON 등 다양한 중속신호를 수신하여 전기신호로 변환하고, 이를 다시 SONET 신호 또는 SDH 신호로 매핑한다. 또한 그 역과정으로서 SONET 신호 또는 SDH 신호로부터 원래의 각 중속신호를 복원하여 이를 광신호로 변환하여 클라이언트에게 다시 전송한다.
- <24> OTH프레이머(120)는 중속신호변환부(110)로부터 SONET 신호 또는 SDH 신호를 수신하여 광전달계위(OTH) 신호로 변환을 수행한다. 또한 역으로 신호전달부(130)로부터 수신한 광전달계위 신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 변환하여 OTH프레이머(120)에게 전송한다.
- <25> OTH 신호는 비트 전송률 측면에서 보면, 최소 단위가 2.5G급으로써 약 4배씩 증가하여 현재 ITU-T G. 709에서 40G급까지 표준화되어 있다. 그 구분은 숫자 1, 2, 3으로 표기하며, 각각 2.5G, 10G, 40G를 의미한다.
- <26> 또한, OTH를 디지털 계층 측면에서 보면, OPU, ODU, OTU의 3 단계로 매핑(프레이밍)된다. 이 중 OPU(Optical channel Payload Unit)는 중속 신호를 매핑하기 위한 페이로드 영역과 제한적인 오버헤드 영역으로 구성되어 있어서 그 자체로는 전송할 수 있는 형태가 아니다. 따라서 OTN과 접속하여 전송하기 위해서는 ODU(Optical channel Data Unit) 혹은 OTU(Optical channel Transport Unit)로 변환하여야 한다. 따라서, OTH프레이머는 ODU1, ODU2, ODU3 내지 OTU1, OTU2, OTU3 중 하나로 구성될 수 있다.
- <27> 신호전달부(130)는 OTH프레이머(120)와 광전달망(OTN)과의 사이에서 상기 OTH 신호를 전기 또는 광신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행하고 전송을 수행한다. 신호전달부(130)는 OTH프레이머(120)에서 ODU 신호를 수신한 경우 전기신호로 변환하여 OTN으로 전송하고, OTU 신호를 수신한 경우 광신호로 변환하여 OTN으로 전송한다. 또한, 역으로 OTN에서 전기신호를 수신한 경우 ODU신호로 변환하고, 광신호를 수신한 경우 OTU신호를 수신한 경우 OTU 신호로 변환하여 OTH프레이머(120)로 전송한다.
- <28> 신호전달부(130)에서 OTN과 접속하기 위해서는 두 가지 형태가 가능하다. 먼저 OTN에 전송하기 위한 라인카드

가 있는 경우 백플레인(BackPlane)을 통하여 접속하도록 구성하는 형태가 있다(도 2a 및 2b). 또한, 다른 구현 예로는 OTN과 직접 접속하기 위하여 전광 변환 후 광신호를 전송하는 광트랜시버 형태가 있다(도 3a 및 3b).

- <29> 도 2(a) 및 (b)는 통합 접속보드의 실시예들을 도시한다.
- <30> 종속신호변환부(210, 211)의 물리적 크기와 OTH프레이머(220, 221)와의 인터페이스 크기를 동일하게 설계하여 실장 또는 탈장함으로써 간단히 수용하는 종속신호의 종류를 변환시킬 수 있다.
- <31> OTH프레이머(220, 221)는 종속신호변환부(210, 211)와 인터페이스가 4비트 STM-16 신호의 4채널로 구현될 수 있다.
- <32> 신호전달부(230, 231)는 다중 및 역다중화기(SERDES)와 보호 및 절체용 크로스-커넥트 스위치로 구성되어 백 플레인과 접속한다. 그리고 ODU1 프레이머(220)의 4비트 ODU1 신호를 다중화하여 2.5G급 4채널로 만든 후 12:12 스위치를 통해 정상/절체(working/protection) 동작 경로에 따라 백 플레인에 접속되는 기능을 담당한다.
- <33> 도 2(a) 및 (b)의 신호전달부(230, 231)는 백 플레인 접속용으로서, OTN 전송을 위한 별도의 전송용 라인 카드가 셀프 내에 장착되어 백 플레인을 통해 연결된다. 이 경우 종속신호 접속용 라인카드와 OTN 전송용 라인카드가 장착된다.
- <34> 도 3(a) 및 (b)는 통합 접속보드에서 신호전달부를 변환한 실시예들을 도시한다. 도 3(a) 및 (b)는 도 2(a) 및 (b)에서의 종속신호변환부와 OTH프레이머가 동일하게 사용되고 단지 신호전달부(330, 331)를 교체하여 실장 내지 탈장함으로써 광링크에 접속할 것인지 백 플레인에 접속할 것인지를 선택할 수 있도록 변형하고 있다.
- <35> 종속신호변환부(310, 311)는 도 2(a) 및 (b)에 도시된 것과 동일한 것을 사용할 수 있으며, 종속 신호의 종류에 따라 교체 내지 실장 및 탈장이 가능하다.
- <36> OTH프레이머의 예로 사용된 OTU1 프레이머(320, 321)는 도 2의 ODU1 프레이머에 OTU1 오버헤드를 추가한 것으로, 교체없이도 내부적인 논리회로의 변경 내지 소프트웨어로서 구현이 가능하다.
- <37> 신호전달부(330, 331)는 OTN 전송용 광트랜시버로 구성되어 OTN 광 링크와 직접 접속된다. 또한, 4채널의 OTU1 신호를 OTN에 실기 위해 전-광 변환 후 파장을 할당하여 광 링크를 따라 전송한다.
- <38> 도 4(a) 및 (b)는 통합 접속보드에서 신호전달부를 변환한 실시예들을 도시한다. 도 4(a) 및 (b)는 도 3(a) 및 (b)와 같이 OTN 광링크와 직접 접속되는 또 다른 예를 도시한 것이다.
- <39> 다만, 도 4(a) 및 (b)에서는 2.5G 레벨의 신호 4채널(4 x STM-16)을 단순히 OTU1으로 프레이밍만 하는 것이 아니라 한 단계가 더 나아가 G. 709 표준에 따라 상위 신호인 OTU2로 다중화하여 10G 레벨 신호를 생성한 후 10.7G 300핀 광트랜시버를 이용하여 한 파장에 10G급 신호를 실어 보내는 점에 있어 차이가 있다.
- <40> 종속신호변환부(410, 411)는 도 3(a) 및 (b)에 도시된 것과 동일하며, 따라서 종속 신호에 따라 교체하여 실장 및 탈장할 수 있다.
- <41> OTH프레이머의 예로 사용된 OTU2 프레이머(420, 421)는 도 3(a) 및 (b)의 4채널 OTU1 프레이머 기능에 4:1 TDM 다중화 및 OTU2 오버헤드 삽입 등의 기능이 추가된 것이나, 교체를 하지 않고도 모드를 선택하여 내부 논리회로와 소프트웨어를 변경하여 구현이 가능하다.
- <42> 신호전달부(430, 431)에서는 1:16:1 SERDES를 포함하고 있는 10.7G 300핀 MSA(Multi-source agreement) 광트랜시버를 사용하고 있다. 4채널을 각각의 파장에 할당하여 OTN에 접속할 것인지, 모두 합쳐서 고속 1채널로 한 파장에 보낼 것인지에 따라 도 3(a) 및 (b)에서 사용된 신호전달부(330, 331)와 선택적으로 교체하기 위해 실장 및 탈장이 가능하다.
- <43> 도 2 내지 4에서 GbE에 대한 도면은 내부 논리 회로와 소프트웨어 조절을 통하여 적절히 기능을 추가하여 구성하면, FC, ESCON 등 한 포트당 1.25G 이하의 다른 프로토콜에 대해서도 적용이 가능하다.
- <44> 도 5 는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드의 상세 구성도를 도시한다. 본 발명의 통합 접속 보드는 종속신호변환부(510), OTH프레이머(520) 및 신호전달부(530)를 포함한다.
- <45> 종속신호변환부(510)는 도 2 내지 4에서 예시한 STM-16과 GbE 뿐 아니라 그 밖의 여러 가지 종속 신호에 대해 종속신호변환부를 교체하지 않고도 임의의 종속신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 또는 그 역으로 상호변환을 수행한다. 이를 위해, GFP프레이머(511), 광전변환부(512), 동기화부(513) 및 STM프레이머(514)를 포함한다. 구

체적인 일 실시예에 대해서는 도 6을 참고한다.

- <46> OTH프레이머(520)는 종속신호변환부(510)로부터 받은 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 변환하거나 또는 그 역으로 상호변환을 수행한다. 도 5에 도시된 OTH프레이머(520)는 다양한 OTH 프레임들을 하나의 칩에서 구현하기 위해 구성한 예시이다. OTH프레이머(520)는 ODU1매퍼(521), ODU2매퍼(522), 제 1 오버헤드탈착부(523) 및 제 2 오버헤드탈착부(524)를 포함한다. 구체적인 일 실시예는 도 7을 참고한다.
- <47> 신호전달부(530)는 OTH프레이머(520)로부터 전달받은 OTH 신호를 광전달망(OTN)과의 사이에서 전기 또는 광신호로 변환하거나 또는 그 역으로 상호변환을 수행한다. 이를 위해 신호전달부(530)는 SerDes부(Serializer/Deserializer, 531), 광모듈(532) 및 스위치(533)를 포함한다. 구체적인 일 실시예는 도 8을 참고한다.
- <48> 도 6은 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 종속신호변환부를 도시한다.
- <49> GFP프레이머(511, 611)는 클라이언트 측에서 들어오는 종속신호가 버스트모드인 경우(S600), 종속신호를 GFP(Generic Framing Procedure) 프레임으로 변환하고, 그 역으로도 GFP 프레임을 다시 버스트 모드의 종속신호로 변환하여 클라이언트측에 전달한다.
- <50> GFP 프레임은 버스트모드의 신호를 연속모드의 신호로 매핑하기 위해 사용되는 표준화 규격으로서 GFP 프레임으로 변환하는 과정은 다음과 같다. 즉, 버스트모드의 종속신호 중 의미 있는 데이터 사이의 빈 공간을 제거하고 실제 데이터만 추출하여 매핑한 후 오버헤드를 덧붙인다. 버스트모드 신호의 예로는 GbE 계열 신호, FC(Fiber Channel), FICON 신호 및 ESCON를 들 수 있고, 이 신호들은 패킷 단위로 전송이 이루어진다.
- <51> 다음으로, 종속신호가 연속모드인 경우(S601) 종속신호의 광신호를 전기신호로 변환하고, 그 역으로는 전기신호를 광신호로 변환한다(612). 연속모드의 종속신호의 예로는 STM 계열신호, 8DH 8TM 계열의 신호를 예로 들 수 있다.
- <52> 연속모드의 종속신호는 의미 없는 신호 구간 없이 꽉 채워진 프레임을 전송한다. OTH(OTN)계열도 기본적으로 연속모드 계열의 종속신호로 볼 수 있으므로, SDH로 변환한 후 OTH 신호로 전송되면 쉽게 매핑 또는 디매핑이 가능하다.
- <53> 동기화부(513, 613)에서는 GFP프레이머(511,611)와 광전변환부(512,612)에서 변환된 신호를 동기화하여 STM 프레이머(514, 614)로 전송한다. STM프레이머(514,614)에서는 동기화된 신호를 SONET 신호 또는 SDH 신호로 변환하거나 또는 그 역으로 SONET 신호 또는 SDH 신호를 전기신호로 변환하거나 GFP프레임으로 변환이 가능하다.
- <54> 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 OTH 프레이머를 도시한다.
- <55> OTH프레이머는 ODU1매퍼(521, 721), ODU2매퍼(522, 722), 제 1 오버헤드탈착부(523, 723) 및 제 2 오버헤드탈착부(524, 724), 에러수정부(725, 726)를 포함한다.
- <56> ODU1매퍼(721)는 종속신호변환부로부터 받은 SONET 신호 또는 SDH 신호를 ODU1 프레임에 매핑하고 또는 그 역으로 ODU1 프레임을 SONET 신호 또는 SDH 신호로 변환한다. ODU1 프레이머에서는 ODU1 프레이머는 SDH 계열의 STM-16 신호를 ODU1 프레임에 매핑하고, ODU1 오버헤드를 삽입하는 기능을 수행한다.
- <57> ODU2매퍼(722)에서는 ODU1 프레이머(721) 4개를 묶어서 다중화하거나 또는 ODU2프레임을 ODU1프레임으로 역다중화하는 기능을 수행한다. 이 때 사용되는 방식은 ITU-T G.709에 표준화된 방식을 사용한다. 이 경우, ODU1 프레임의 속도를 4배한 것이 ODU2의 속도와 일치하지 않기 때문에 비동기식 방식으로 다중화가 이루어질 수 있다.
- <58> 제 1 오버헤드탈착부(723)에서는 ODU1 프레이머(721)의 출력신호인 광전달계위 신호에 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드를 삽입하거나 또는 그 역과정 기능을 수행한다.
- <59> 제 2 오버헤드탈착부(724)에서는 ODU2 프레이머(722)의 출력신호인 광전달계위 신호에 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드를 삽입하거나 또는 그 역과정 기능을 수행한다.
- <60> 에러 수정부(725, 726)는 ODU1 오버헤드 또는 OTU1 오버헤드가 삽입된 신호 및 ODU2 오버헤드 또는 OTU2 오버헤드가 삽입된 신호의 에러를 수정하는 FEC(Forward Error Correction) 코드를 코딩하거나 디코딩한다. FEC 코드는 장거리 전송시 발생하는 에러를 수신단에서 보정하기 위한 코드이다. FEC 코드로서 G.709에 표준화되어 있는 코드를 사용할 수도 있고, 좀 더 좋은 이득을 갖는 코드를 제작하여 사용할 수 있다.
- <61> 도 8(a) 및 (b)는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 신호전달부를 도시한다. 신호전달부(530)는 SerDes

부(531), 광모듈(532) 및 스위치(533)를 포함한다.

- <62> SerDes부(531, 831a, 831b)는 광전달계위(OTH) 신호를 전기 또는 광신호로 다중화하거나 다중화된 신호를 OTH 신호로 역다중화한다. 구체적인 일 예로, SerDes부는 16:1 다중화부(831a), 1:16 역다중화부(831b)로 구현이 가능하다. 16:1 다중화부(831a)를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.
- <63> 제1 4:1다중화부(841)는 4비트씩 4채널을 각각 4:1로 다중화하고, 그 후 제 2 4:1다중화부(845)는 제 1 4:1다중화부(841)에서 출력된 4개의 신호를 다시 4:1로 다중화한다.
- <64> 16:1 다중화부(831a)는 크게 각각 독립적인 4개의 클럭을 이용하여 4비트씩 묶어서 처리하는 모드와 16개의 데이터 채널을 하나의 클럭을 이용하여 다중화하는 모드로 나누어져 있다.
- <65> 전자는 도 2(a) 및 (b) 내지 도 3(a) 및 (b)의 기능을 구현하기 위한 구성으로 OTH프레임으로부터 4개의 클럭을 제공받는다. 반면, 후자는 도 4(a) 및 (b)와 같은 기능을 구현하기 위한 것으로서 OTH프레임으로부터 하나의 클럭만을 제공받는다. 따라서, 하나의 클럭을 4개로 나누는 클럭분배기(843)과 분배된 후 생길 수 있는 4개의 클럭 사이의 시간 차 혹은 클럭과 데이터 사이의 위상 차이를 조절할 위상 조절기(842)등이 요구된다.
- <66> 제2 4:1다중화부(845)는 후자가 선택된 경우 동작하며 제1 4:1다중화부(841)의 출력을 4:1로 다중화하여 출력한다. 제 1 4:1다중화부(841)와 제2 4:1다중화부(845) 사이의 4개의 입력은 서로 정밀하게 위상이 일치하여야 하며, 이 때의 출력은 10G급이므로 XFP(10Gb/s small form factor pluggable) 광모듈로 연결되어 광신호로 변조된다.
- <67> 한편, 전자가 선택된 경우, 제1 4:1다중화부(841)의 출력은 각각 출력 버퍼를 통해 두 개로 복사되어 출력된다. 출력된 신호중 하나는 4개의 SFP(small form factor pluggable) 혹은 SFP+, XFP 등 광트랜시버에 각각 연결된다. 공간이 충분하다면, SFP+, XFP 등 더 고속의 광모듈을 장착하는 것도 가능하다. 다른 신호는 광신호로 변환되지 않고, 12:12 크로스-커넥트 스위치에 연결되어 2.5G 레벨에서 백 플레인과 접속하게 된다.
- <68> 광모듈(832)은 광전달망(OTN)과 SerDes부(831) 다중화 또는 역다중화된 신호의 전송을 수행한다. 도 8(a) 및 (b)에서 SFP는 송신할 때 4개, 수신할 때도 4개로 그렸으나 표현을 명확히 하기 위해 그런 것으로써, 실제로는 SFP 모듈 하나가 송수신기를 모두 담당한다. 즉, 송수신에 4개가 필요하다.
- <69> 스위치는 광모듈(832)과 광전달망(OTN)사이에서 상기 다중화 또는 역다중화된 신호의 전송시 스위칭 연결을 수행하며, 일 실시예로서 12:12 크로스-커넥트(cross-connect) 스위치를 들 수 있다.
- <70> 도 9 는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드에서 종속신호를 통합하는 방법의 흐름도를 도시한다.
- <71> 통합 접속보드에서 종속신호를 통합하는 방법은 크게 종속신호변환단계(S910), OTH프레이밍단계(S920) 및 신호 전달단계(S930)로 구성된다. 클라이언트측에서 광전달망쪽으로 종속신호가 전달되는 것을 예를 들면 다음과 같은 흐름을 지닌다.
- <72> 종속신호변환부에서는 클라이언트로부터 임의의 종속신호를 수신하여 SONET 신호 또는 SDH 신호로 변환하는 종속신호변환단계를 수행한다. 그 후 SONET 신호 또는 SDH 신호를 광전달계위(OTH) 신호로 변환을 수행하는 OTH 프레이밍단계를 거치고, 신호전달부로 전달하여, OTH 신호를 광전달망(OTN)과의 사이에서 전기 또는 광신호로 전송을 수행하는 신호전달단계를 수행한다.
- <73> 주의할 것은 이는 클라이언트에서 광전달망쪽으로 신호를 전송하는 흐름과정을 서술한것으로 광전달망에서 클라이언트쪽으로 역방향 수행이 각 단계에서 가능함을 유의하여야 한다. 또한, 이상의 단계들(S910, S920, S930)은 각각 이에 대응되는 종속신호변환부, OTH프레이머 및 신호전달부에서 수행되는 구성과 실질적으로동일하거나 유사하므로 이에 대응되는 부분의 설명을 참고하는 것으로 한다.
- <74> 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플라피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- <75> 이상 도면과 명세서에서 최적 실시예 등이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다.

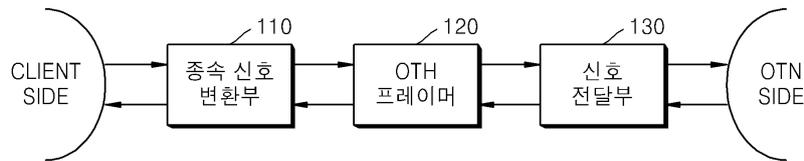
<76> 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

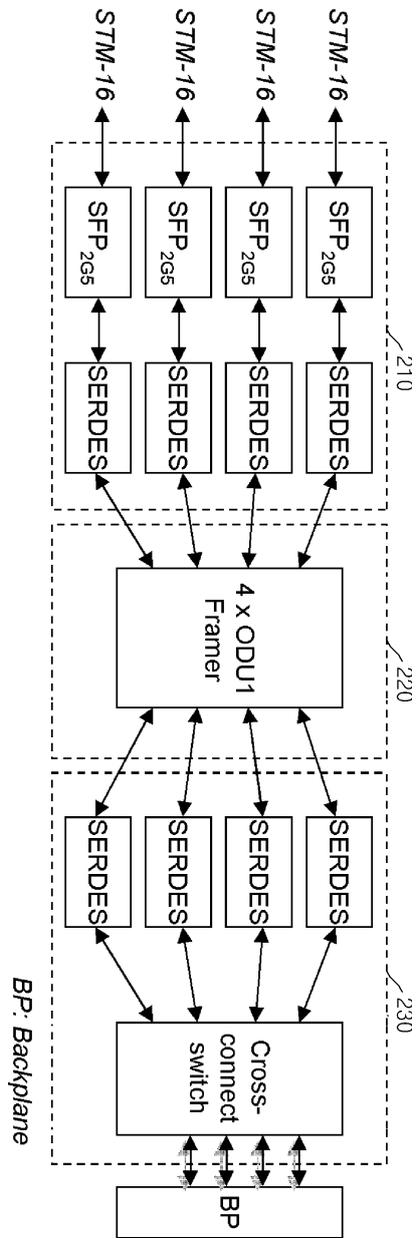
- <77> 도 1 은 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드의 내부 구성도를 도시한다.
- <78> 도 2(a) 및 (b)는 통합 접속보드의 실시예들을 도시한다.
- <79> 도 3(a) 및 (b)는 통합 접속보드에서 신호전달부를 변환한 실시예들을 도시한다.
- <80> 도 4(a) 및 (b)는 통합 접속보드에서 신호전달부를 변환한 실시예들을 도시한다.
- <81> 도 5 는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드의 상세 구성도를 도시한다.
- <82> 도 6 은 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 중속신호변환부를 도시한다.
- <83> 도 7 은 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 OTH 프레임러를 도시한다.
- <84> 도 8(a) 및 (b)는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 신호전달부를 도시한다.
- <85> 도 9 는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서, 통합 접속보드에서 중속신호를 통합하는 방법의 흐름도를 도시한다.

도면

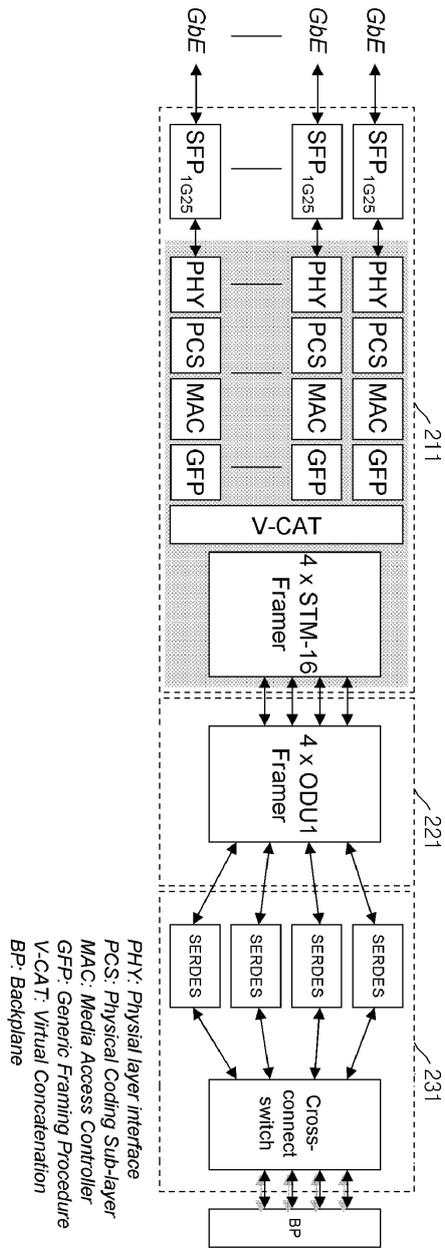
도면1



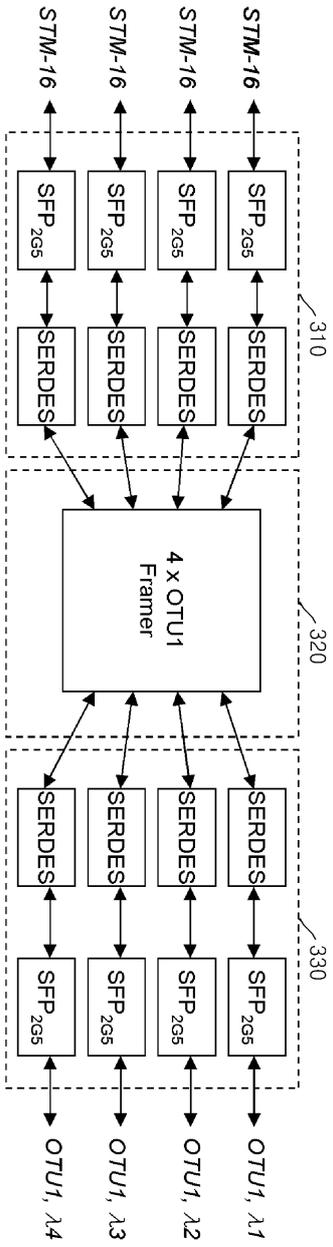
도면2a



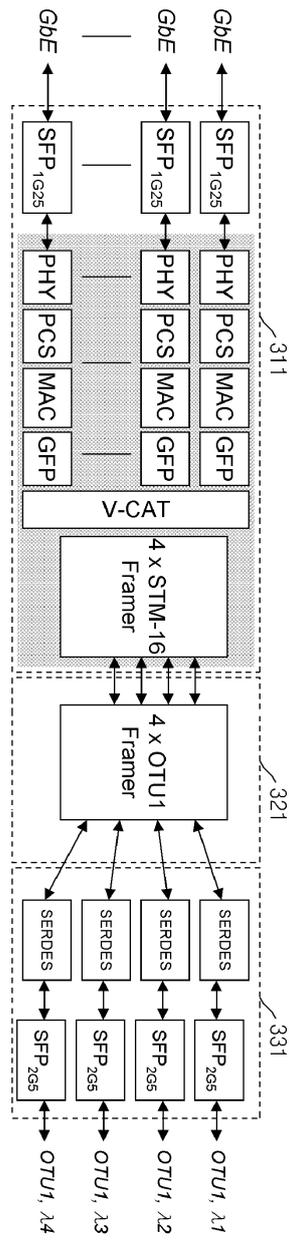
도면2b



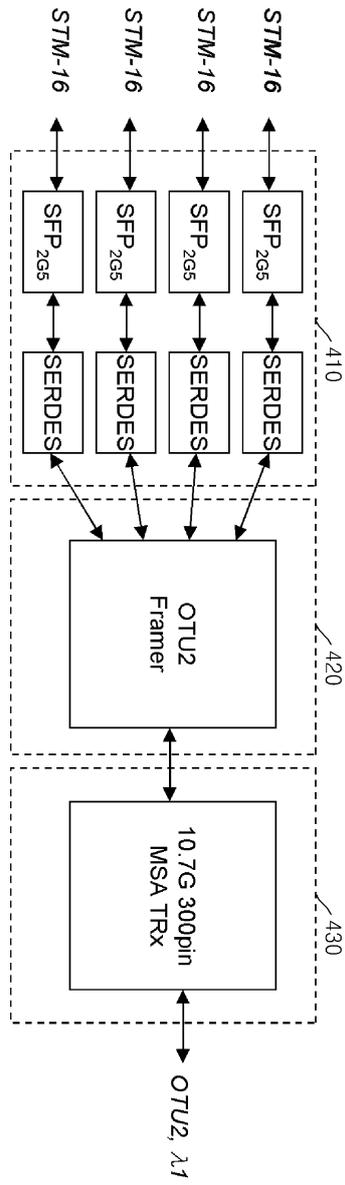
도면3a



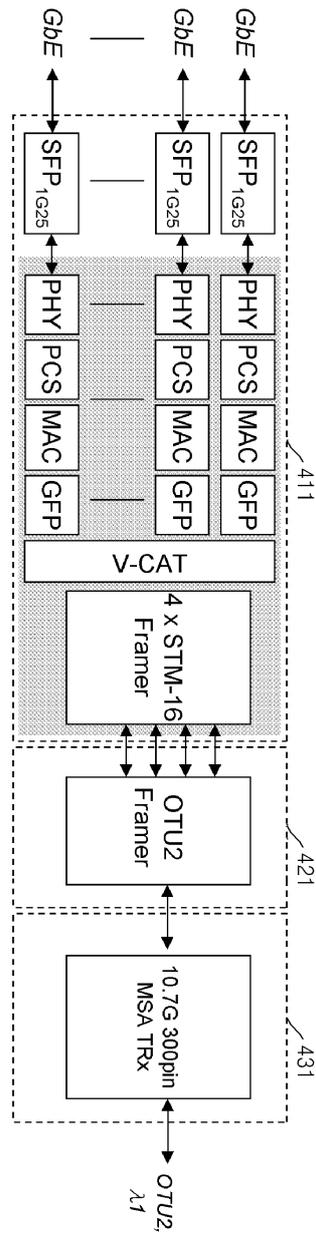
도면3b



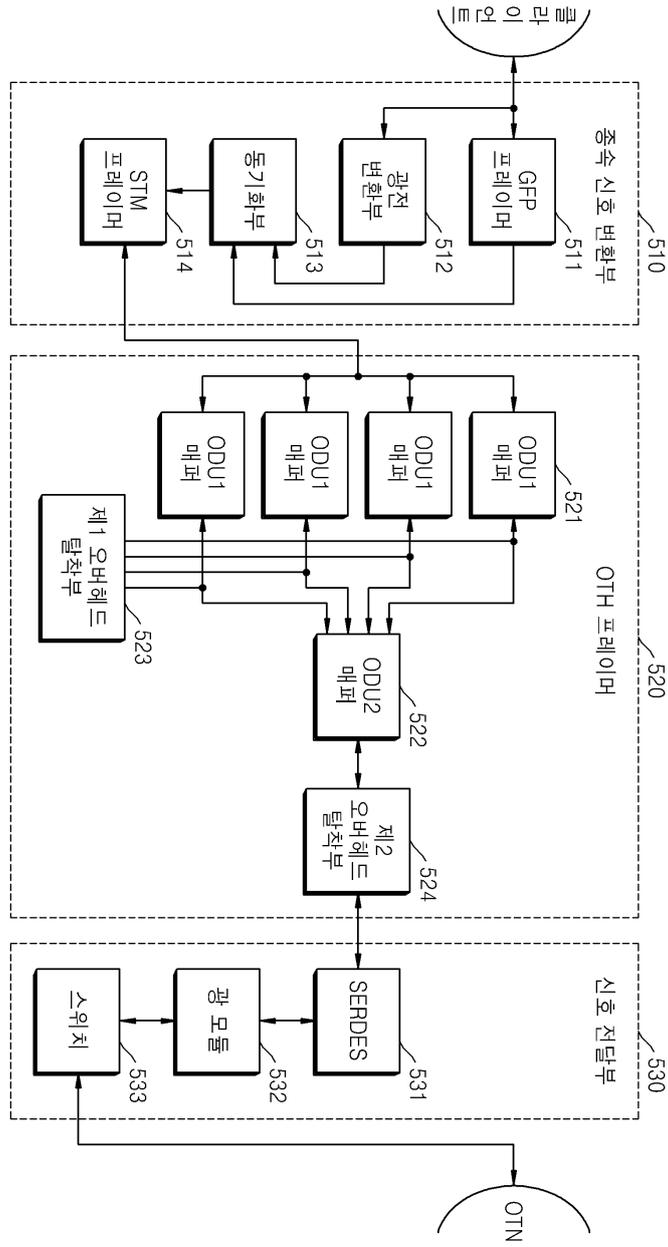
도면4a



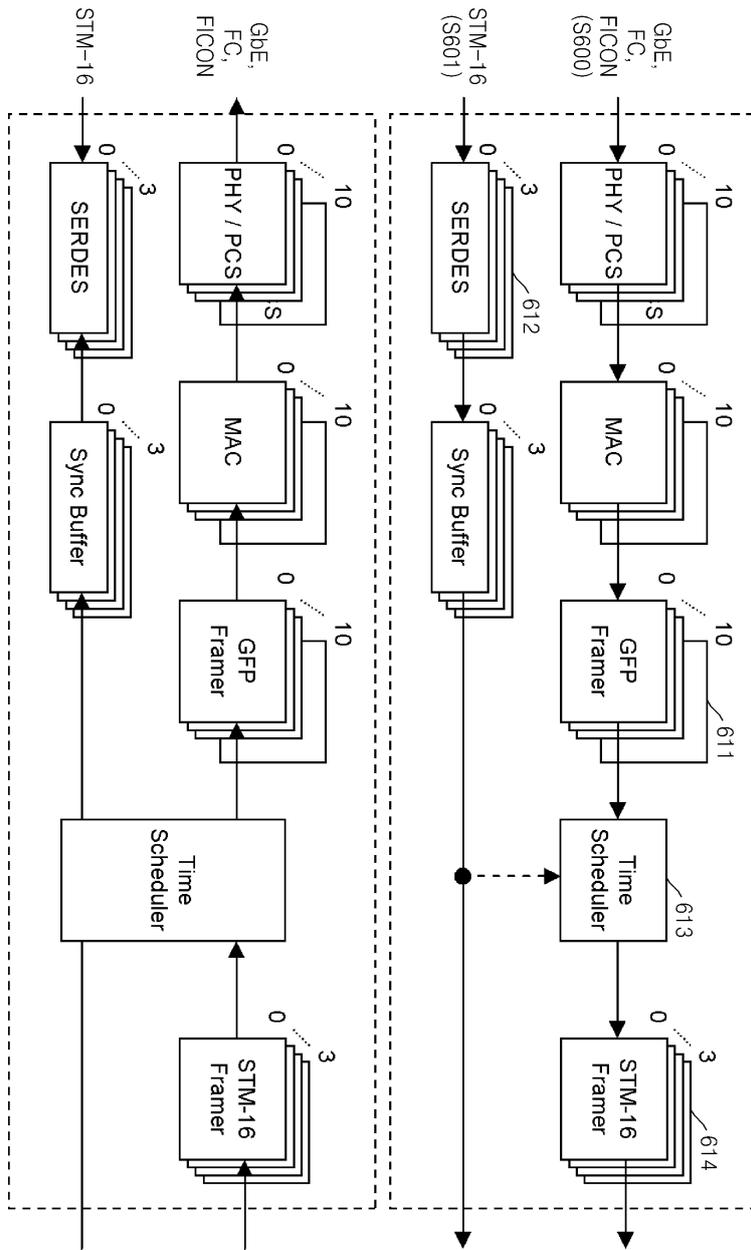
도면4b



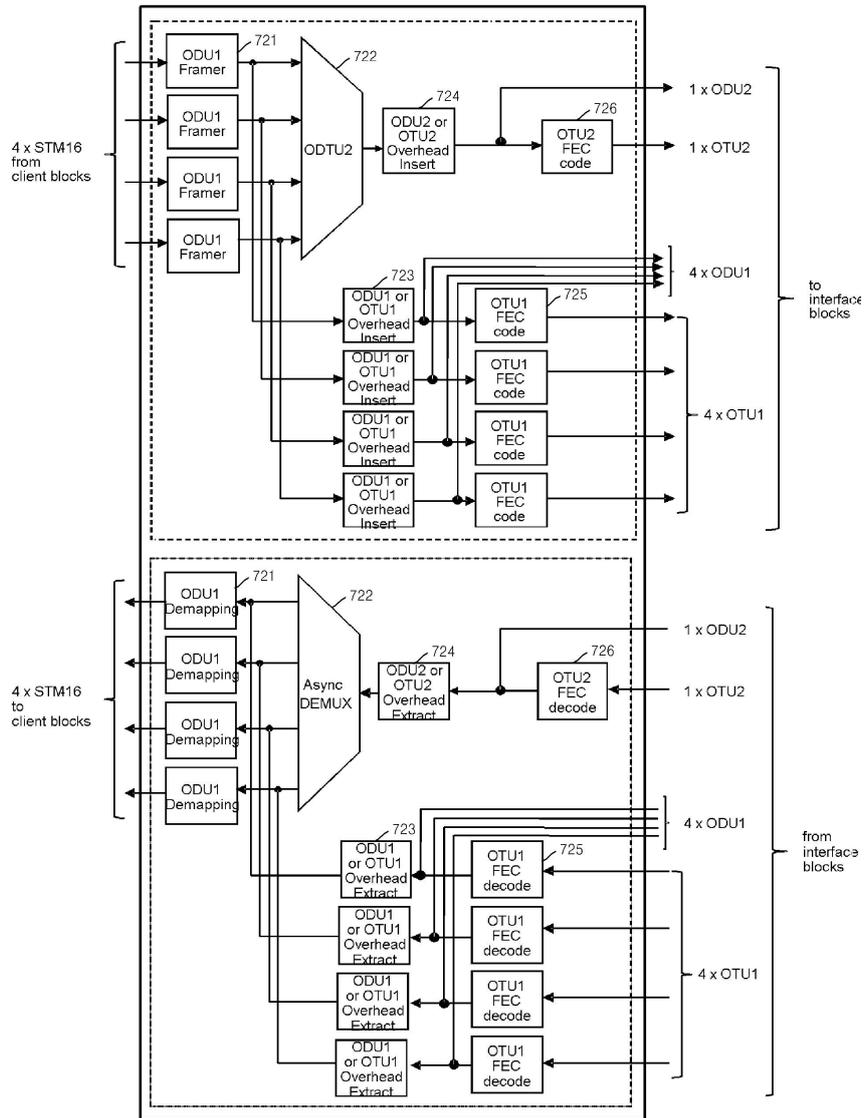
도면5



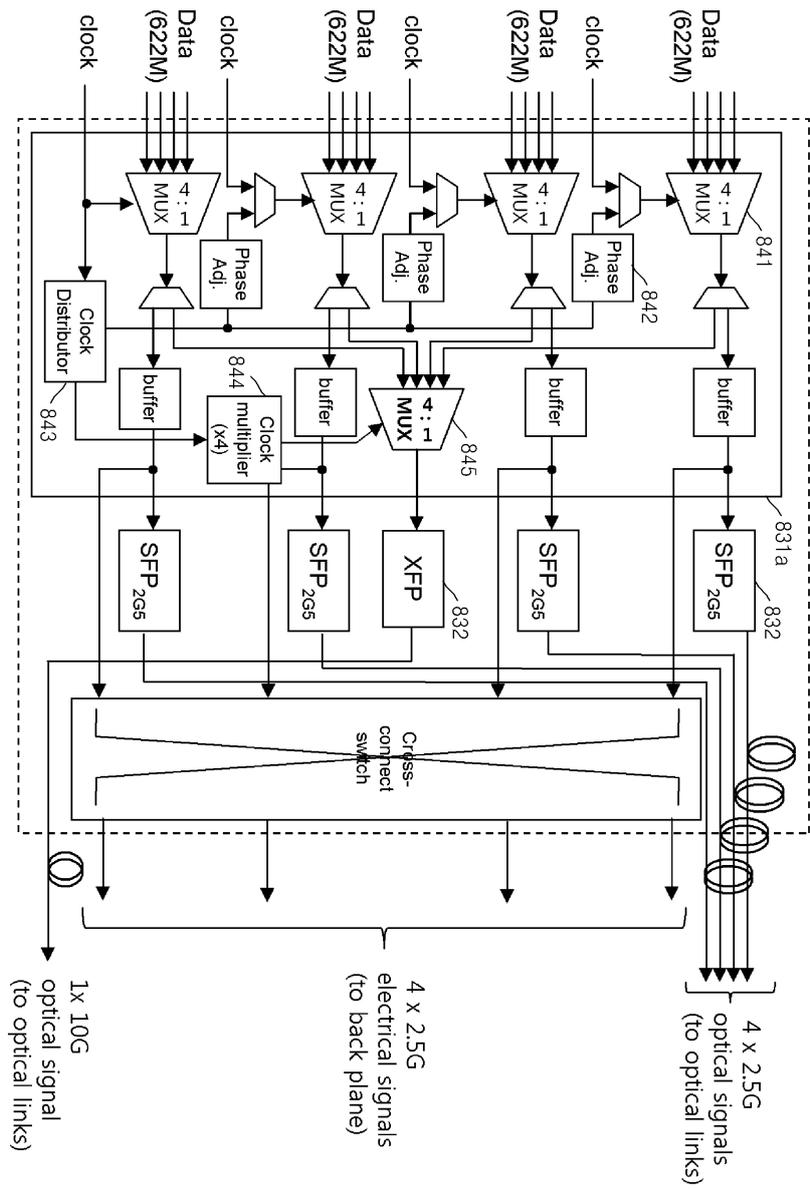
도면6



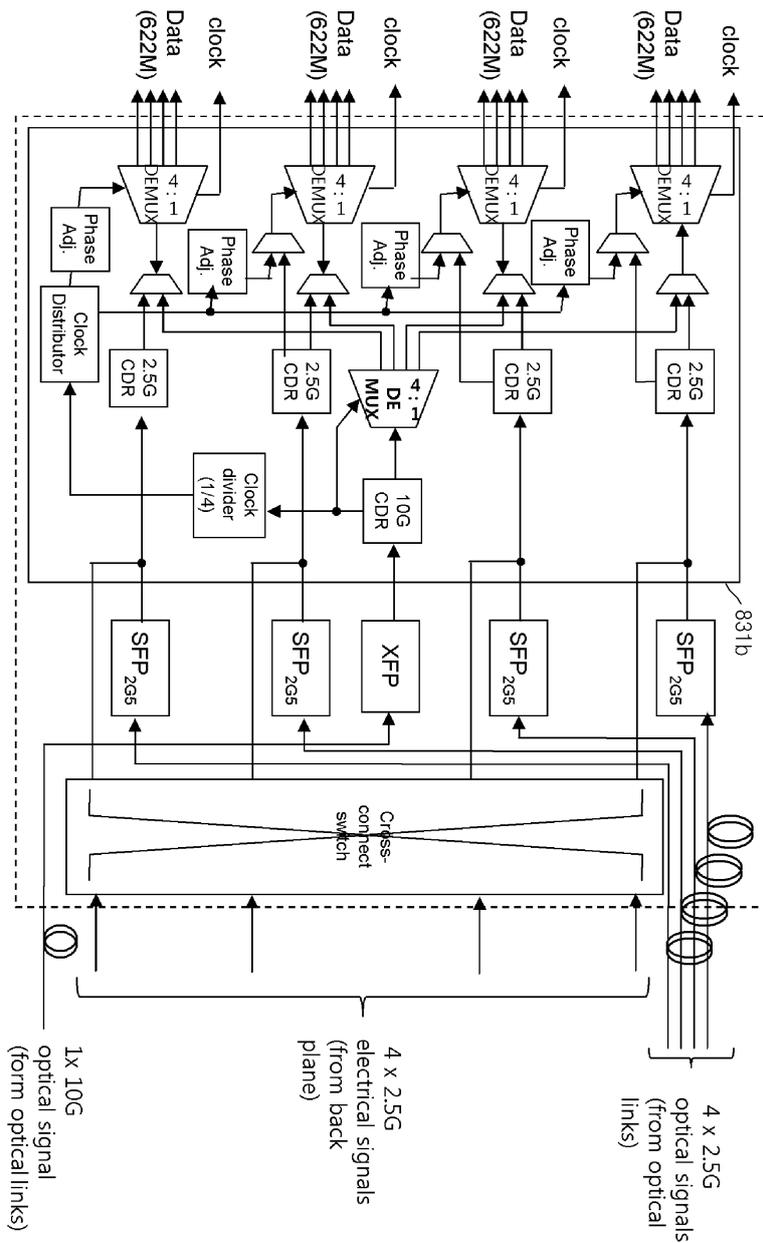
도면7



도면8a



도면8b



도면9

