



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월27일
(11) 등록번호 10-1393230
(24) 등록일자 2014년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 10/80 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2013-0002320

(22) 출원일자 2013년01월09일

심사청구일자 2013년01월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030058399 A*

KR1020120010666 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

장진구

서울 서초구 잠원로 150, 2동 505호 (잠원동, 잠원한신아파트)

서준협

전남 영광군 군남면 남양길1길 46,

(74) 대리인

양성보

전체 청구항 수 : 총 5 항

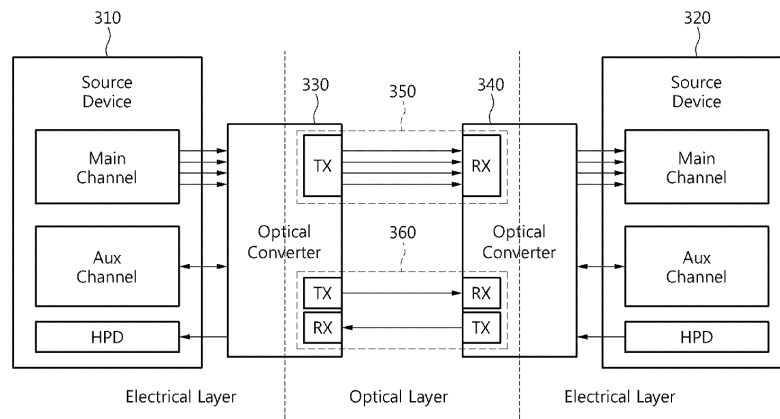
심사관 : 장진환

(54) 발명의 명칭 디스플레이 데이터 전송용 광 채널 전-광 변환기와 핫 플러그 디텍트 신호 생성 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는 디스플레이 규격에서 광 변환기를 이용하여 핫 플러그 디텍트 신호를 생성하는 방법에 대한 것이다. 소스(Source) 장치와 싱크(Sink) 장치 사이의 전기 채널을 광 채널로 할당하는 전-광 변환기에 있어서, 소스 장치로부터의 메인 채널 신호를 싱크 장치로 전달하는 메인 채널부; 및 메인 채널을 보조하기 위한 보조 채널 신호를 소스 장치로부터 수신하여 싱크 장치로 전달하고, 싱크 장치로부터 수신하여 소스 장치로 전달하는 양방향성의 보조 채널부를 포함하고, 보조 채널부를 이용하여 싱크 장치로부터 핫 플러그 디텍트(HPD, Hot Plug Detect) 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 전-광 변환기가 제공될 수 있다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415128863
부처명	미래부
연구사업명	정보통신기술인력양성
연구과제명	정보기기용 시스템반도체 핵심 설계 기술 연구 및 인력 양성
기 여 율	1/2
주관기관	서울시립대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2015.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415128836
부처명	교육부
연구사업명	IT융합 고급인력과정 지원사업
연구과제명	고성능 LED 조명모듈 핵심기술연구
기 여 율	1/2
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2011.06.01 ~ 2014.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

소스(Source) 장치와 싱크(Sink) 장치 사이의 전기 채널을 광 채널로 할당하는 전-광 변환기에 있어서,

상기 소스 장치로부터의 메인 채널 신호를 상기 싱크 장치로 전달하는 메인 채널부; 및

상기 메인 채널을 보조하기 위한 보조 채널 신호를 상기 소스 장치로부터 수신하여 상기 싱크 장치로 전달하고, 상기 싱크 장치로부터 수신하여 상기 소스 장치로 전달하는 양 방향성의 보조 채널부

를 포함하고, 상기 보조 채널부를 이용하여 상기 싱크 장치로부터 핫 플러그 디텍트(HPD, Hot Plug Detect) 신호를 수신하는 것

상기 보조 채널부는,

상기 전기 채널과 상기 광 채널이 결합하기 이전의 핫 플러그 디텍트(Hot Plug Detect, HPD) 신호의 하이(High) 폭과 상기 결합 이후의 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호의 하이 폭 간의 차이를 감지하고,

상기 싱크 장치로부터 전달된 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호의 수신을 상기 소스 장치에서 감지할 수 있도록, 상기 하이 폭 간의 차이에 기초하여 새로운 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호를 생성하고,

메인 채널 신호를 제외한 상기 보조 채널 신호, 상기 새로운 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 전-광 변환기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 메인 채널부와 상기 보조 채널부는 광 섬유를 포함하여 구성되는 상기 광 채널로 이루어지며,

상기 메인 채널 신호와 상기 보조 채널 신호는 광 신호로 변조되어 상기 광 채널을 이동하는 것

을 특징으로 하는 전-광 변환기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 메인 채널부와 상기 보조 채널부는 디스플레이 전송 규격에 사용되는 신호를 송수신하는 것

을 특징으로 하는 전-광 변환기.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

소스(Source) 장치와 싱크(Sink) 장치 사이의 전기 채널을 광 채널로 할당하는 전-광 변환기에서 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호를 생성하는 방법에 있어서,

보조 채널을 통해 상기 전기 채널과 상기 광 채널이 결합하기 이전의 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호의 하이(High) 폭과 상기 결합 이후의 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호의 하이 폭 간의 차이를 감지하는 단계; 및

상기 싱크 장치로부터 전달된 상기 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호의 수신을 상기 소스 장치에서 감지할 수 있도록, 상기 하이 폭 간의 차이에 기초하여 새로운 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호를 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 보조 채널은,

상기 메인 채널 신호를 제외한 상기 보조 채널 신호, 상기 새로운 핫 플러그 디텍트(HPD) 신호를 전달하는 핫 플러그 디텍트 신호 생성 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보조 채널은 광 섬유로 구성되는 광 채널로 이루어지며 상기 핫 플러그 디텍트 신호는 광 신호로서 수신되는 것

을 특징으로 하는 핫 플러그 디텍트 신호 생성 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 디스플레이 규격에서 광 변환기를 이용하여 핫 플러그 디텍트 신호를 생성하는 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 핫 플러그 디텍트(Hot Plug Detect, 이하 HPD) 신호는 HDMI나 디스플레이 포트 등의 차세대 디스플레이 전송 규격에 사용된다. 도 1은 종래의 HDMI와 디스플레이 포트 등의 전송 규격 구성을 도시한 것이다. 싱크 장치(Sink Device)(120)의 HPD 신호는 High로 출력되고 있으며, 소스 장치(Source Device)(110)는 싱크 장치(120)와 연결될 때에 HPD High 신호를 감지한다. 이를 통해 장치 간의 연결 상태를 최소한의 자원으로 판별이 가능하다.

[0003] 여기서, 메인 채널(Main Channel)을 통해 실제 화면에 출력할 데이터를 전송하고, 보조 채널(Auxiliary Channel)을 통해 메인 채널의 구성을 보조한다. 이러한 채널들이 구성되기 위해서는 특정 채널을 통해 소스 장치(110)에서 HPD 신호를 감지하여 소스 장치(110)와 싱크 장치(120) 간의 연결이 확인되어야 하며, 그 이후에 채널들이 구성되는 것이다.

[0004] 이와 관련하여 한국공개특허 제10-2011-0002300호에서는 핫 플러그 디텍트 신호를 이용한 HDMI 제어 방법 및 그 방법을 채용한 영상기기에 대해서 기재하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예는 HDMI나 디스플레이 포트와 같은 디스플레이 규격에서 광 변환기를 이용하여 구리 도파선이 아닌 광섬유를 사용하는 환경에서 사용 가능하도록 HPD 신호를 전송하도록 한다.

[0006] 또한, 광통신 모듈에서 HPD 신호를 전송할 때 하나의 채널을 할당하여 사용하지 않고 보조 채널을 이용하여 HPD 신호를 전송하도록 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 소스(Source) 장치와 싱크(Sink) 장치 사이의 전기 채널을 광 채널로 할당하는 전-광 변환기에 있어서, 소스 장치로부터의 메인 채널 신호를 싱크 장치로 전달하는 메인 채널부; 및 메인 채널을 보조하기 위한 보조 채널 신호를 소스 장치로부터 수신하여 싱크 장치로 전달하고, 싱크 장치로부터 수신하여 소스 장치로 전달하는 양 방향성의 보조 채널부를 포함하고, 보조 채널부를 이용하여 싱크 장치로부터 핫 플러그 디텍트(HPD, Hot Plug Detect) 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 전-광 변환기가 제공될 수 있다.

[0008] 일측에 있어서, 메인 채널부와 보조 채널부는 광 섬유를 포함하여 구성되는 광 채널로 이루어지며, 메인 채널 신호와 보조 채널 신호는 광 신호로 변조되어 광 채널을 이동할 수 있다.

[0009] 또 다른 측면에 있어서, 메인 채널부와 보조 채널부는 디스플레이 전송 규격에 사용되는 신호를 송수신할 수 있

다.

[0010] 또 다른 측면에 있어서, 보조 채널부는 전기 채널과 광 채널이 결합한 후, 싱크 장치로부터의 핫 플러그 디텍트 신호의 하이(High) 상태의 하이 폭(Width)과, 결합하기 이전 로우(Low) 상태의 하이 폭에 일정 간격 차이가 발생하는 것을 감지할 수 있다.

[0011] 또 다른 측면에 있어서, 보조 채널부는 전기 채널과 광 채널의 결합 전 후의 핫 플러그 디텍트 신호의 하이 폭에 발생하는 일정 간격 차이에 따라 새로운 핫 플러그 디텍트 신호를 생성하고, 새로운 핫 플러그 디텍트 신호를 소스 장치로 전달할 수 있다.

[0012] 보조 채널을 통해 싱크 장치로부터 핫 플러그 디텍트 신호를 수신하는 단계; 핫 플러그 디텍트 신호의 하이(High) 상태의 하이 폭을 판단하는 단계; 및 하이 상태의 하이 폭을 기준으로 새로운 핫 플러그 디텍트 신호를 생성하는 단계를 포함하는 핫 플러그 디텍트 신호 생성 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 일측에 있어서, 보조 채널은 광 섬유로 구성되는 광 채널로 이루어지며 핫 플러그 디텍트 신호는 광 신호로서 수신될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예는 HDMI나 디스플레이 포트와 같은 디스플레이 규격에서 광 변환기를 이용하여 구리 도파선이 아닌 광섬유를 사용하는 환경에서 사용 가능하도록 HPD 신호를 전송할 수 있다.

[0015] 또한, 광통신 모듈에서 HPD 신호를 전송할 때 하나의 채널을 할당하여 사용하지 않고 보조 채널을 이용하여 HPD 신호를 전송하도록 함으로써, 기존의 HPD 신호를 광 채널을 통해 전송 할 때에 필요한 광 전송기와 광 수신기 한 쌍이 남게 되어 다른 용도로 사용하거나 불필요 시에 삭제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 디스플레이 장치 사이를 연결하여 데이터를 송수신하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 광 채널을 이용한 데이터 통신을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 전-광 변환기를 포함하여 광 채널과 전기 채널을 구분하는 구성도를 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, HPD 신호에 따른 전-광 변환기의 보조 채널에서의 출력 파형을 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 전-광 변환기에서 출력되는 최종 HPD 신호를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 디스플레이 장치간을 연결하기 위한 전-광 변환기에 대한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 자세히 설명한다.

[0018] 본 발명에서 디스플레이 장치를 연결하여 디스플레이 데이터를 전송하기 위해서 광 섬유로 구성되는 광 채널을 이용한다. 실시예에 있어서, 비디오, 오디오 등의 데이터 신호를 전송하게 되는데, 광 채널은 데이터 신호를 광 신호로 전달하고 전기 채널에 비해 원거리 전송이 가능한 동시에 고속으로 데이터 전송이 가능하고 케이블이나 접속 기구 등의 공간 효율이 좋은 장점이 있다.

[0019] 따라서 도 2에 도시된 바와 같이 광 채널을 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다. 도 2는 광 채널을 이용한 데이터의 송수신 구조를 도시한 것이다. 송신부에서 전기적 신호로 입력되는 데이터는 변조기(210)에서 변조되어 광원(220)에 의해서 광 신호로 변하여 수신부로 전달된다. 변조된 신호는 광 섬유(230)를 통해 수신부 측으로 전달되고 광 섬유(230) 말단에 있는 수광 센서(240)에 의해서 감지되어 다시 전기적 신호로 복원되는데, 이때 감지된 광 신호는 증폭기(250)를 거침으로서 전기적 신호로 복원될 수 있다.

[0020] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 디스플레이 소스 장치(310)와 싱크 장치(320)에 전-광 변환기(330, 340)를 각각 구비하고 전기 채널을 광 채널로 할당하여 디스플레이 데이터를 전송하는 시스템에 대해 설명하기 위한 블록도이다.

[0021] 소스 장치(310)는 HDMI, 디스플레이 포트(Display Port) 등의 디스플레이 정보를 전달하기 위한 입력이 지원되

는 싱크 장치(320)로 연결되어 비디오, 오디오 데이터 신호를 전송할 수 있다. 여기서, 소스 장치(320)는 셋톱 박스, DVD 플레이어, 케이블 수신 장치 등의 다양한 영상 신호 출력 장치가 포함될 수 있다.

[0022] 도 3에 도시된 바와 같이, 소스 장치(310)와 싱크 장치(320)의 송수신부에 전-광 변환기(330, 340)를 구비하여 신호 송신 시에는 전기적 신호를 광 신호로 바꾸어 광 채널로서 전송하고, 수신 시에는 광 신호를 다시 전기적 신호로 바꾸어 수신할 수 있도록 한다.

[0023] 전-광 변환기(330)는 소스 장치(310)의 메인 신호를 싱크 장치(320)로 전달하기 위한 다수 개의 광 전송기(TX), 실시예에 있어서 단 방향 전송 속성을 가지는 4개의 채널로 이루어진 메인 채널(350)과 메인 채널(350)의 구성을 보조하여 보조 신호를 송신하고 수신하는 양방향성을 가지도록 광 전송기(TX)와 광 수신기(RX)를 포함하는 보조 채널(360)을 포함하여 구성될 수 있다. 메인 채널의 채널 개수는 도 3의 실시예에 한정하지 않는다.

[0024] 이에 따라 전-광 변환기(340)는 메인 채널(350)과 연결되어 메인 신호를 수신하는 광 수신기(RX)와 보조 신호를 수신하고 송신하기 위한 광 수신기(RX)와 광 전송기(TX) 한 쌍을 포함할 수 있다.

[0025] 기존의 전-광 변환기를 이용한 디스플레이 데이터 전송을 위해서는 싱크 장치(320)로부터 소스 장치(310)로 전달하는 HPD(Hot Plug Detect, 핫 플러그 디텍트) 신호를 전달하기 위한 광 채널과 광 채널로 HPD 신호 전송 시에 필요한 광 전송기(TX)와 광 수신기(RX) 한 쌍이 더 필요하지만, 본 발명의 실시예에서는 보조 채널(360)을 HPD 신호를 전달하는 데에 사용하도록 한다. 따라서, 해당 광 채널에 대응하는 광 전송기(TX)와 광 수신기(RX) 한 쌍을 제어하여 채널 구조를 간략화하거나 다른 용도로 활용할 수 있다.

[0026] 전기 채널의 메인 채널을 전-광 변환기의 단 방향 메인 채널(350)에 할당하고 보조 채널을 남은 보조 채널(360)에 할당하면 HPD 신호를 이동시킬 남은 채널이 없게 된다. 따라서, 보조 채널(360)을 할당한 광 채널을 이용하여 HPD 신호를 발생시키도록 한다.

[0027] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, HPD 신호에 따른 보조 채널에서의 출력 파형을 도시한 것이다. 전기 채널과 광 채널이 결합하게 되면 싱크 장치로부터 전달된 HPD 신호를 소스 장치에서 확인할 수 있기 때문에, 이를 이용해 보조 채널은 HPD 신호가 하이(High) 상태일 때와 로우(Low) 상태일 때 도 4와 같이 신호를 출력할 수 있다.

[0028] 실시예에 있어서, 전기 채널과 광 채널이 결합하기 이전에는(Unplugged 상태) HPD 그림 (a)와 같이, HPD의 로우 상태로, α 만큼의 하이 폭으로 파형을 출력할 수 있으며, 전기 채널과 광 채널이 결합한 이후에는(Plugged 상태) HPD 신호가 하이 상태가 되면서 그림 (b)에 도시된 것과 같이 b 만큼의 하이 폭으로 파형을 출력할 수 있다.

[0029] 그림 (a)와 그림 (b)는 $\Delta \alpha$ 만큼의 하이 폭의 차이가 발생하게 되는데, 보조 채널은 이 차이를 감지하여 HPD 신호를 재생성할 수 있다. 실시예에 있어서, 실질적으로 HPD 신호의 하이 폭 차이를 감지하여 새로운 HPD 신호를 생성하는 주체는 도 3의 전-광 변환기(340)나 전-광 변환기(330) 중 어느 하나에 해당할 수 있다.

[0030] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 디스플레이 싱크 장치에서 출력된 HPD 신호가 전-광 변환기에 입력되면 나타날 수 있는 결과에 대한 그래프를 도시한 것이다. 싱크 장치에서 HPD 신호를 출력하면, 싱크 장치에 구비된 전-광 변환기에 직접적으로 입력되며, 도 5의 가장 상위에 도시된 그래프와 같이 하이 폭이 넓어진 출력 신호를 소스 장치로 전달할 수 있다. 이때, 보조 채널을 통해 HPD 신호를 싱크 장치로부터 출력하며, 소스 장치 쪽에서 이를 확인할 수 있다.

[0031] 실시예에 있어서, 소스 장치에 구비된 전-광 변환기에서는 HPD 신호를 재생성하여 사용할 수 있다. 재생성되어 소스 장치에서 출력되는 HPD 신호는 싱크 장치에서 출력한 HPD 신호와는 α 만큼의 딜레이가 발생하여 나타나는데, 이는 싱크 장치에서 소스 장치로 HPD 신호가 전달되는 시간만큼의 딜레이에 해당될 수 있다. 두 장치가 연결된 이후에는 적어도 연결이 끊어지기 전까지 HPD 신호가 하이 상태를 계속 유지할 수 있다.

[0032] 본 발명의 실시예에 따르면, HPD 신호의 생성 방법은 디스플레이 소스 장치와 싱크 장치 사이에 광 채널을 구비한 전-광 변환기를 각각 구비한 디스플레이 데이터를 송수신하는 시스템, 예컨대 도 3과 같은 시스템 환경에서 수행될 수 있다.

[0033] 실시예에 따른 방법은 전-광 변환기의 보조 채널을 통해 싱크 장치로부터 핫 플러그 디텍트 신호를 수신하는 단계와 핫 플러그 디텍트 신호의 하이(High) 상태의 하이 폭을 판단함으로써 HPD 신호의 수신을 감지하는 단계, 그리고 하이 상태의 하이 폭을 기준으로 새로운 핫 플러그 디텍트 신호를 생성하는 단계를 포함하여 실시될 수 있다.

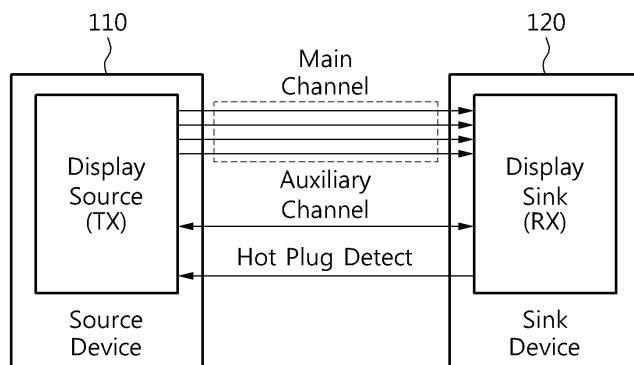
- [0034] 이와 같이, 본 발명의 실시예를 통해 HDMI나 디스플레이 포트와 같은 디스플레이 규격에서 전-광 변환기를 이용하여 구리 도파선이 아닌 광섬유를 사용하는 환경에서 사용 가능하도록 HPD 신호를 전송할 수 있다.
- [0035] 또한, 광통신 모듈에서 HPD 신호를 전송할 때 하나의 채널을 할당하여 사용하지 않고 보조 채널을 이용하여 HPD 신호를 전송하도록 함으로써, 기존의 HPD 신호를 광 채널을 통해 전송 할 때에 필요한 광 전송기와 광 수신기 한 쌍이 남게 되어 다른 용도로 사용하거나 불필요 시에 삭제할 수 있다.
- [0036] 실시예에 따른 핫 플러그 디텍트 신호 발생 및 그 감지 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical media), 플롭티컬 디스크(Floptical disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0037] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등한 것들에 의하여 대체되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0038] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

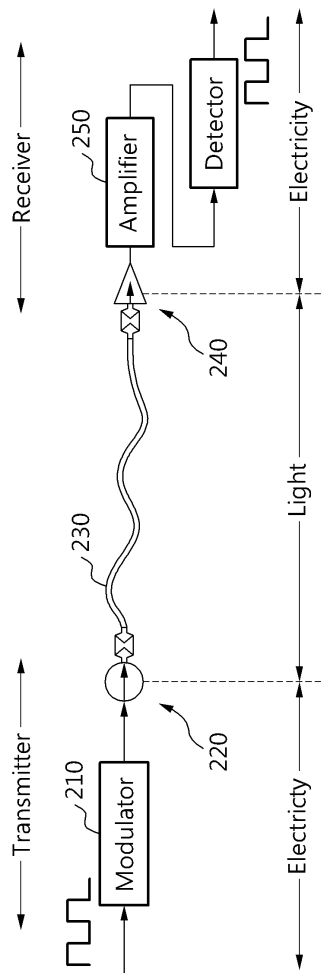
- [0039] 310: 소스 장치
320: 싱크 장치
330, 340: 전-광 변환기
350: 메인 채널
360: 보조 채널

도면

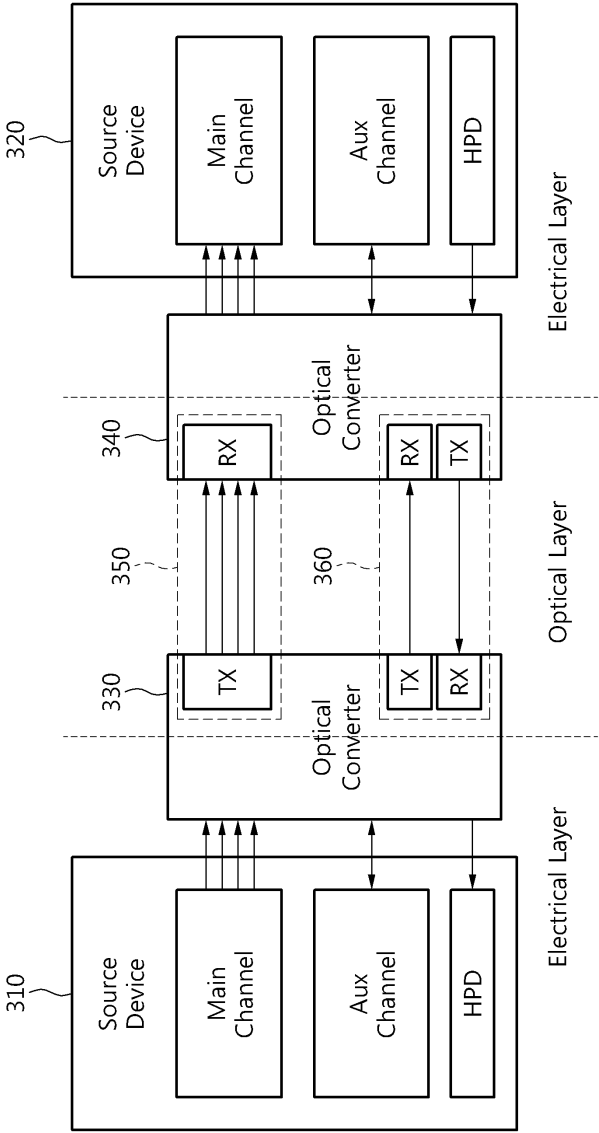
도면1



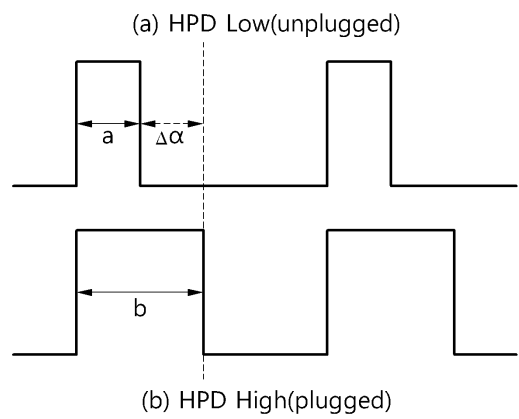
도면2



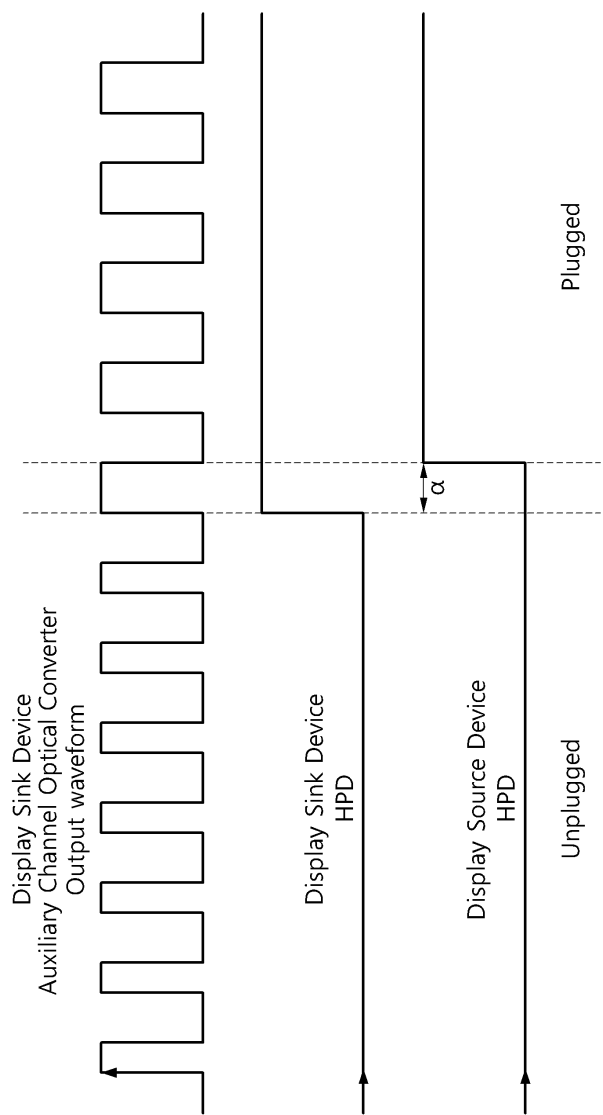
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제6항

【변경전】

상기 메인 채널 신호

【변경후】

메인 채널 신호