(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0085022
(43) 공개일자 2013년07월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04B 10/116* (2013.01) *H04B 15/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0006132
(22) 출원일자 2013년01월18일
심사청구일자 2013년01월18일
(30) 우선권주장
1020120005901 2012년01월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
**경희대학교 산학협력단**
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
**이계산**
경기 용인시 수지구 신봉동 신봉자이1차아파트 102동 302호
**이규진**
경기도 수원시 영통구 영통 2동 벽적골 8단지 두산아파트 806동 1606호
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**유미특허법인**

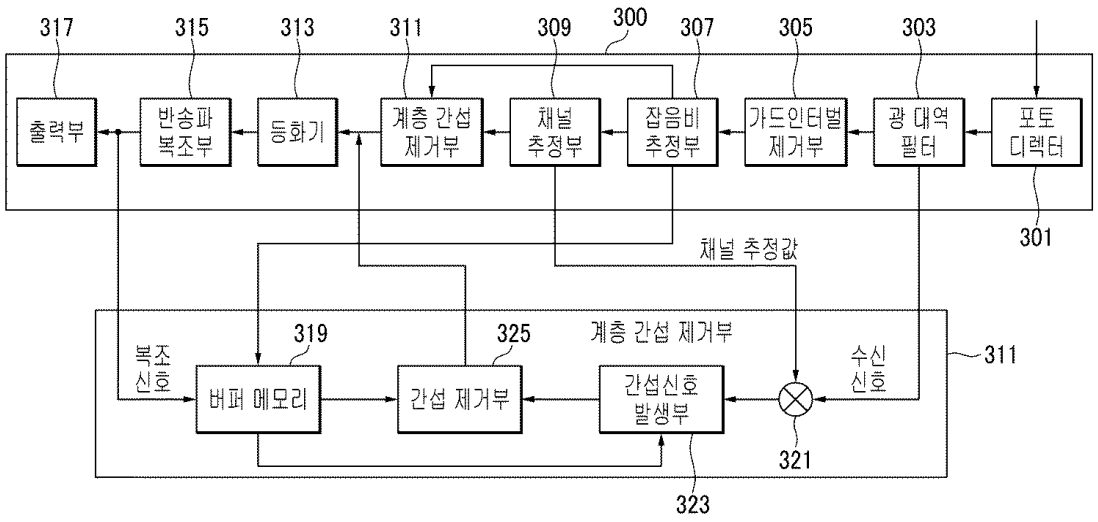
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **계층 간섭 제거 장치 및 수신 장치**

## (57) 요 약

계층 간섭 제거 장치 및 수신 장치가 개시된다. 여기서, 계층 간섭 제거 장치는 이전 수신 신호의 복조 신호, 상기 이전 수신 신호의 잡음비, 현재 수신 신호의 잡음비를 저장하는 버퍼 메모리, 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간에 상호 상관 결과를 토대로 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 간섭신호 발생부, 그리고 상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하는 간섭 제거부를 포함한다.

## 대 표 도



(72) 발명자

**차동호**

경기 고양시 일산동구 중산동 하늘마을 아파트 107동 1708호

**김균탁**

경기 수원시 영통구 영통동 1032-3번지 303호

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

이전 수신 신호의 복조 신호, 상기 이전 수신 신호의 잡음비, 현재 수신 신호의 잡음비를 저장하는 버퍼 메모리,

상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간에 상호 상관 결과를 토대로 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 간섭신호 발생부, 그리고

상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하는 간섭 제거부

를 포함하는 계층 간섭 제거 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 이전 수신 신호의 채널 추정값 및 상기 현재 수신 신호를 곱셈 연산하여 출력하는 곱셈기를 더 포함하고,

상기 간섭신호 발생부는,

상기 곱셈기가 출력하는 수신 신호와 상기 복조 신호의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 계층 간섭 제거 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 간섭 제거부는,

상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비 간의 차이가 기 정의된 임계치 이내인지 또는 임계치를 초과하는지 판단하고, 상기 임계치 이내이면 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 가산하며, 상기 임계치를 초과하면, 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호로부터 감산하는 계층 간섭 제거 장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 잡음비는,

신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR), 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise Ratio, CNR), 신호 대 간섭 및 잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR), 반송파 대 간섭 및 잡음비(Carrier-to-Interference plus Noise Ratio, CINR) 중 하나 이상을 포함하는 계층 간섭 제거 장치.

**청구항 5**

가시광 무선 통신 시스템의 수신 장치로서,

광 채널을 통해 수신된 수신 신호에 대해 특정 주파수 대역 성분에 대해 반송파 성분을 모두 제거하여 출력하는 광 대역 필터,

상기 수신 신호의 잡음비를 추정하는 잡음비 추정부,

상기 수신 신호의 채널 상태를 추정하는 채널 추정부,

상기 수신 신호에 대한 등화를 수행하는 등화기,

상기 등화기가 출력하는 수신 신호를 기 정의된 방식으로 복조하여 출력하는 반송파 복조부, 그리고

상기 반송파 복조부가 출력하는 이전 수신 신호의 복조 신호와 상기 광 대역 필터로부터 입력받은 현재 수신 신호를 토대로 간섭 신호를 생성하고, 상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하여 상기 등화기로 출력하는 계층 간섭

제거부

를 포함하는 수신 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 계층 간섭 제거부는,

상기 이전 수신 신호의 복조 신호, 상기 이전 수신 신호의 잡음비, 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 저장하는 버퍼 메모리,

상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간에 상호 상관 결과를 토대로 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 간섭신호 발생부, 그리고

상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하는 간섭 제거부

를 포함하는 수신 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 계층 간섭 제거부는,

상기 이전 수신 신호의 채널 추정값 및 상기 현재 수신 신호를 곱셈 연산하여 출력하는 곱셈기를 더 포함하고,

상기 간섭신호 발생부는,

상기 곱셈기가 출력하는 수신 신호와 상기 복조 신호의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 수신 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 간섭 제거부는,

상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비 간의 차이가 기 정의된 임계치 이내인지 또는 임계치를 초과하는지 판단하고, 상기 임계치 이내이면 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 가산하며, 상기 임계치를 초과하면, 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호로부터 감산하는 수신 장치.

**청구항 9**

제5항에 있어서,

상기 잡음비 추정부는,

신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR), 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise Ratio, CNR), 신호 대 간섭 및 잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR), 반송파 대 간섭 및 잡음비(Carrier-to-Interference plus Noise Ratio, CINR) 중 하나 이상을 포함하는 잡음비를 추정하여 상기 버퍼 메모리에 저장하는 수신 장치.

## *명 세 서*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 계층 간섭 제거 장치 및 수신 장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 가시광 통신 시스템은 LED(Light-Emitting Diode) 광원을 통해 방출하는 가시광(Visible Light)을 이용하여 무선 네트워크를 구축하는 무선 통신 시스템이다. 가시광 통신 시스템은 기존 조명 인프라를 이용하여 별도의 설

치 비용이 없이 무선 네트워크를 구성할 수 있는 새로운 통신 시스템이다.

[0003] 가시광 통신 시스템은 LED의 광원을 이용하여 다양한 정보를 전송할 수 있다. 실제 LED를 이용한 실내 환경에서는 여러개의 LED를 사용하여 조명 역할을 수행한다.

[0004] 송신기와 수신기 사이의 다중 경로나 각각의 LED에서 수신기까지 장애물 등에 의한 반사, 주변 빛 잡음 등에 의한 다중 경로 왜곡 및 확산, Non-LOS(Line of Sight) 환경에서 왜곡이 발생한다. 이는 ISI(Inter symbol interference, 심볼간 간섭 현상)를 발생시켜 수신 신호를 왜곡시키고, 결국 전체 시스템의 성능을 열화시킨다.

[0005] 또한, 각각의 LED마다 각기 다른 정보 신호를 동시에 전송할 때, 수신기에는 희망 신호 외에도 비희망 신호(간섭 신호)가 더해져서 들어오기 때문에 간섭이 발생하고 시스템의 성능이 급격히 열화된다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 계층 간섭 제거(LIC, Layered Interference Cancellation) 기술을 적용하여 ISI(Inter Symbol Interference) 문제를 해결하는 계층 간섭 제거 장치 및 수신 장치를 제공하는 것이다.

### *과제의 해결 수단*

[0007] 본 발명의 한 특징에 따르면, 계층 간섭 제거 장치는 이전 수신 신호의 복조 신호, 상기 이전 수신 신호의 잡음비, 현재 수신 신호의 잡음비를 저장하는 버퍼 메모리, 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간에 상호 상관 결과를 토대로 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 간섭신호 발생부, 그리고 상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하는 간섭 제거부를 포함한다.

[0008] 상기 이전 수신 신호의 채널 추정값 및 상기 현재 수신 신호를 곱셈 연산하여 출력하는 곱셈기를 더 포함하고,

[0009] 상기 간섭신호 발생부는,

[0010] 상기 곱셈기가 출력하는 수신 신호와 상기 복조 신호의 차이 값을 간섭 신호로 생성할 수 있다.

[0011] 상기 간섭 제거부는,

[0012] 상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비 간의 차이가 기 정의된 임계치 이내인지 또는 임계치를 초과하는지 판단하고, 상기 임계치 이내이면 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 가산하며, 상기 임계치를 초과하면, 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호로부터 감산할 수 있다.

[0013] 상기 잡음비는,

[0014] 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR), 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise Ratio, CNR), 신호 대 간섭 및 잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR), 반송파 대 간섭 및 잡음비(Carrier-to-Interference plus Noise Ratio, CINR) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 수신 장치는 가시광 무선 통신 시스템의 수신 장치로서, 광 채널을 통해 수신된 수신 신호에 대해 특정 주파수 대역 성분에 대해 반송파 성분을 모두 제거하여 출력하는 광 대역 필터, 상기 수신 신호의 잡음비를 추정하는 잡음비 추정부, 상기 수신 신호의 채널 상태를 추정하는 채널 추정부, 상기 수신 신호에 대한 등화를 수행하는 등화기, 상기 등화기가 출력하는 수신 신호를 기 정의된 방식으로 복조하여 출력하는 반송파 복조부, 그리고 상기 반송파 복조부가 출력하는 이전 수신 신호의 복조 신호와 상기 광 대역 필터로부터 입력받은 현재 수신 신호를 토대로 간섭 신호를 생성하고, 상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하여 상기 등화기로 출력하는 계층 간섭 제거부를 포함한다.

[0016] 상기 계층 간섭 제거부는,

[0017] 상기 이전 수신 신호의 복조 신호, 상기 이전 수신 신호의 잡음비, 상기 현재 수신 신호의 잡음비를 저장하는 버퍼 메모리, 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간에 상호 상관 결과를 토대로 상기 복조 신호와 상기 현재 수신 신호 간의 차이 값을 간섭 신호로 생성하는 간섭신호 발생부, 그리고 상기 이전 수신 신호의 잡음비와

상기 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한 결과에 따라 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 감산 또는 가산하는 간섭 제거부를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 계층 간섭 제거부는,

[0019] 상기 이전 수신 신호의 채널 추정값 및 상기 현재 수신 신호를 곱셈 연산하여 출력하는 곱셈기를 더 포함하고,

[0020] 상기 간섭신호 발생부는,

[0021] 상기 곱셈기가 출력하는 수신 신호와 상기 복조 신호의 차이 값을 간섭 신호로 생성할 수 있다.

[0022] 상기 간섭 제거부는,

[0023] 상기 이전 수신 신호의 잡음비와 상기 현재 수신 신호의 잡음비 간의 차이가 기 정의된 임계치 이내인지 또는 임계치를 초과하는지 판단하고, 상기 임계치 이내이면 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호에 가산하며, 상기 임계치를 초과하면, 상기 간섭 신호를 상기 현재 수신 신호로부터 감산할 수 있다.

[0024] 상기 잡음비 추정부는,

[0025] 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR), 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise Ratio, CNR), 신호 대 간섭 및 잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR), 반송파 대 간섭 및 잡음비(Carrier-to-Interference plus Noise Ratio, CINR) 중 하나 이상을 포함하는 잡음비를 추정하여 상기 버퍼 메모리에 저장할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0026] 본 발명에 따르면, 가시광 통신 시스템의 목적이 조명 기능을 유지하면서 고속의 다양한 정보를 전송하는 것인데, 고속의 다양한 데이터 전송시에 발생하는 간섭에 대한 영향을 제거하여 전체 시스템의 안정도를 높일 수 있다.

[0027] 또한, LED를 이용한 가시광 무선 네트워크 시스템 분야에 적용하여 QoS(Quality of Sale)를 만족하는 서비스를 제공할 수 있다.

[0028] 또한, 가시광 통신 시스템을 통하여 고속의 다양한 데이터 전송을 할 수 있는 시스템을 설계하여 다양한 어플리케이션을 제공할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 무선 네트워크 시스템의 구성도이다.

도 2는 도 1의 계층 간섭 제거부를 상세히 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 계층 간섭 제거부의 동작을 나타낸 순서도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0030] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0031] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "…부", "…기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0032] 이하, 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 계층 간섭 제거 장치 및 수신 장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 무선 네트워크 시스템의 구성도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 가시광 무선 네트워크 시스템은 복수의 송신 장치(100), 광 채널(200) 및 수신 장치(300)를 포함한다.

[0035] 복수의 송신 장치(100)는 광 채널(200)을 통해 광 신호를 송신한다.

[0036] 복수의 송신 장치(100)는 n개의 송신 장치(100)를 포함할 수 있고, 각각 동일한 구성을 가지는데, 입력부(101), 반송파 변조부(103), 신호 삽입부(105), 가드인터벌(GI, Guard Interval) 삽입부(107), 광원 세기 변조부(109), 광 대역 필터(111) 및 발광소자(113)를 포함한다.

[0037] 입력부(101)는 다수의 사용자별 전송 데이터들을 입력받는다.

[0038] 반송파 변조부(103)는 입력부(101)가 입력받은 전송 데이터들을 채널 환경에 따른 간섭을 줄이기 위하여 다중 반송파 또는 단일 반송파 변조를 수행한다. 즉, 여러 가지의 변조 방식에 따라 다수의 사용자별 전송 데이터들을 각각의 변조 방식의 신호로 변조하면서 해당 신호들을 특정 주파수 대역인 반송 주파수에 실어서 변조한다. 여기서, 반송파 변조부(103)는 예를 들어 OOK(On Off Keying), PWM(Pulse Width Modulation), PPM(Pulse Position Mudulation), PAM(Pulse Amplitude Modulation), ASK(Amplitude Shift Keying), M-PSK(M-ary Phase Shift Keying), M-QAM(M-ary Quadrature Amplitude Modulation) 등의 변조 방식 중 어느 하나의 변조 방식에 따라 변조를 수행할 수 있으나, 상기에 국한되는 것은 아니다.

[0039] 신호 삽입부(105)는 반송파 변조부(103)가 출력하는 전송 데이터에 채널정보를 추정하기 위한 파일럿, 프리엠블, 포스트엠블 심볼을 할당하여 송신 신호를 생성한다. 즉, 다수의 특정 부반송파(subcarrier) 위치에 파일럿 심벌, 프리엠블, 포스트엠블을 삽입한다.

[0040] 가드인터벌(GI) 삽입부(107)는 신호 삽입부(105)가 출력하는 송신 신호에 간섭 완화를 위한 가드인터벌(GI)을 삽입한다.

[0041] 광원 세기 변조부(109)는 가드인터벌(GI)이 삽입된 송신 신호를 기 정의된 광원 세기로 변조하여 광 신호를 생성한다.

[0042] 광 대역 필터(111)는 광원 세기 변조부(109)가 출력하는 다수의 사용자별 광 신호를 다중화하여 출력한다.

[0043] 발광소자(113)는 가시광을 발광하는 LED(Light Emitting Diode)를 포함하며, 광 대역 필터(111)가 출력하는 다중화된 광 신호를 광 채널(200)을 통해 송출한다. 그러면, 수신 장치(300)가 다중화된 광 신호를 광 채널(200)을 통해 수신한다.

[0044] 수신 장치(300)는 포토디텍터(301), 광 대역 필터(303), 가드인터벌(GI) 제거부(305), 잡음비 추정부(307), 채널 추정부(309), 계층 간섭 제거(LIC, Layered Interference Cancellation)부(311), 등화기(313), 반송파 복조부(315) 및 출력부(317)를 포함한다.

[0045] 포토디텍터(301)는 발광 소자(113)가 방출한 광 신호를 수신하여 전기신호로 변환하여 출력한다. 포토디텍터(301)는 반도체 다이오드의 하나로서, 수신되는 광신호에 대응되는 전류를 발생함으로써 광신호 검출에 주로 사용되는 포토다이오드(Photo-diode) 등과 같은 광전변환 소자로 구성된다.

[0046] 광대역 필터(303)는 포토디텍터(301)가 출력하는 수신 신호에 대해 특정 주파수 대역 성분에 대해 반송파 성분을 모두 제거하고 참고 코드(reference code)를 이용하여 상관 처리하여 대응되는 신호로써 출력한다.

[0047] 가드인터벌(GI) 제거부(305)는 광대역 필터(303)가 출력하는 수신 신호로부터 가드인터벌(GI)을 제거한다.

[0048] 잡음비 추정부(307)는 가드인터벌(GI)이 제거된 수신 신호의 잡음비를 추정한다. 즉, 발광 소자(113)로부터 합쳐져 들어온 수신 신호를 경로별로 잡음비를 측정한다.

[0049] 여기서, 잡음비는 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR), 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise Ratio, CNR), 신호 대 간섭 및 잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR), 반송파 대 간섭 및 잡음비(Carrier-to-Interference plus Noise Ratio, CINR)를 포함한다.

[0050] 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR)는 정보 신호 전송시 잡음의 영향이나 수준등을 알아보기 위한 값이다. 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise Ratio, CNR)는 반송파 전력과 잡음의 크기에 대한 비를 나타낸다. 신호 대 간섭 및 잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR)는 정보 신호 전송시 잡음 및 간섭의 영향이나 수준등을 알아보기 위한 값이다. 반송파 대 간섭 및 잡음비(Carrier-to-Interference plus Noise Ratio, CINR)는 반송파 전력과 잡음 및 간섭의 크기에 대한 비를 나타낸다. 여기서, 이러한 신호 대 잡음비

(SNR), 반송파 대 잡음비(CNR), 신호 대 간섭 및 잡음비(SINR), 반송파 대 간섭 및 잡음비(CINR)를 측정하는 방식은 무선 통신 시스템에서 사용하는 기술을 채택할 수 있다.

[0051] 채널 추정부(309)는 발광 소자(113)로부터 들어온 신호들의 파일럿, 프리엠블, 포스트엠블 심볼을 이용하여 채널정보를 추정한다. 즉, 수신한 데이터 부반송파의 채널 값을 추정한다.

[0052] 계층 간섭 제거(LIC)부(311)는 채널 추정부(309)를 거친 수신 신호로부터 간섭 신호를 제거한다.

[0053] 등화기(313)는 간섭 신호가 제거된 수신 신호를 등화한다. 즉, 계층 간섭 제거(LIC)부(311)가 출력하는 신호를 보정하여 출력한다. 이러한 등화기(313)는 이미 각종의 무선 통신 시스템에서 사용되고 있는 것으로, 그 기능과 동작이 동일하거나 유사하므로, 여기에서는 상세한 설명을 생략한다.

[0054] 반송파 복조부(315)는 채널 환경에 따른 간섭을 줄이기 위하여 다중 반송파 또는 단일 반송파 복조를 수행한다. 즉, 등화기(313)가 출력하는 다수의 사용자별 수신 신호들을 여러가지 복조 방식에 따라 각각 복조하여 다수의 사용자별 수신 데이터로써 출력한다. 여기서, 반송파 복조부(315)가 수행하는 복조 방식은 반송파 변조부(103)에서 수행되는 변조 방식과 동일한 방식을 채택하므로, 예를 들어 OOK, PWM, PPM, PAM, ASK, M-PSK, M-QAM 등의 복조 방식 중 어느 하나의 복조 방식에 따라 복조를 수행할 수 있다.

[0055] 출력부(317)는 복조부(315)가 복조한 수신 신호를 출력한다.

[0056] 도 2는 도 1의 계층 간섭 제거부를 상세히 나타낸 블록도이다.

[0057] 도 2를 참조하면, 계층 간섭 제거부(311)는 버퍼 메모리(319), 곱셈기(321), 간섭신호 발생부(323) 및 간섭 제거부(325)를 포함한다.

[0058] 버퍼 메모리(319)는 반송파 복조부(315)가 출력하는 이전 수신 신호의 복조 신호를 저장한다. 그리고 잡음비 추정부(307)가 추정한 잡음비를 저장한다. 이때, 잡음비는 이전 수신 신호의 잡음비 및 현재 수신 신호의 잡음비가 모두 저장된다.

[0059] 곱셈기(321)는 채널 추정부(309)가 출력하는 이전 수신 신호의 채널 추정값을 입력받는다. 곱셈기(321)는 광 대역 필터(303)가 출력하는 현재 수신 신호를 입력받는다. 곱셈기(321)는 이전 수신 신호의 채널 추정값 및 현재 수신 신호를 곱셈 연산하여 이전 수신 신호의 채널 환경과 동일한 수신 신호를 얻을 수 있다.

[0060] 간섭신호 발생부(323)는 버퍼 메모리(319)에 저장된 이전 수신 신호의 복조 신호와 곱셈기(321)가 출력하는 현재 수신 신호 간에 상호 상관을 계산한다. 그리고 상호 상관을 계산한 결과를 이용하여 복조 신호와 현재 수신 신호 간의 차이 값을 계산한다. 이러한 차이 값을 간섭 신호로 생성한다.

[0061] 간섭 제거부(325)는 버퍼 메모리(319)에 저장된 이전 수신 신호의 잡음비 및 현재 수신 신호의 잡음비를 비교하여 비교 결과에 따라 간섭 신호를 곱셈기(321)가 출력하는 현재 수신 신호에 가산 또는 감산하여 등화기(313)로 출력한다.

[0062] 이때, 잡음비는 신호 대 간섭 및 잡음비(SINR)를 이용할 수 있다.

[0063] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 계층 간섭 제거부의 동작을 나타낸 순서도이다.

[0064] 도 3을 참조하면, 잡음비 추정부(307)는 이전 수신 신호의 잡음비 및 현재 수신 신호의 잡음비를 추정하여 버퍼 메모리(319)에 저장한다(S101).

[0065] 반송파 복조부(315)는 복조한 신호를 출력하여 버퍼 메모리(319)에 저장한다(S103). 즉 버퍼 메모리(319)에는 이전 수신 신호의 복조 신호가 저장된다.

[0066] 곱셈기(321)는 채널 추정부(309)가 출력하는 채널 추정값과 현재 수신 신호를 곱셈 연산한다(S105).

[0067] 간섭신호 발생부(323)는 S105 단계에서 곱셈 연산된 현재 수신 신호와 버퍼 메모리(319)에 저장된 복조 신호 간에 상호 상관을 계산한다(S107). 그리고 상호 상관 결과를 이용하여 곱셈 연산된 현재 수신 신호와 버퍼 메모리(319)에 저장된 복조 신호 간에 차이 값을 연산하여 간섭 신호로 생성한다(S109).

[0068] 간섭 제거부(325)는 버퍼 메모리(319)에 저장된 이전 수신 신호의 잡음비 및 현재 수신 신호의 잡음비를 비교한다(S111).

[0069] 간섭 제거부(325)는 S111 단계에서 비교한 결과, 잡음비 간의 차이가 임계치 이내 인지 또는 임계치를 초과하는지 판단한다(S113). 여기서, 임계치는 사전에 정의된다.

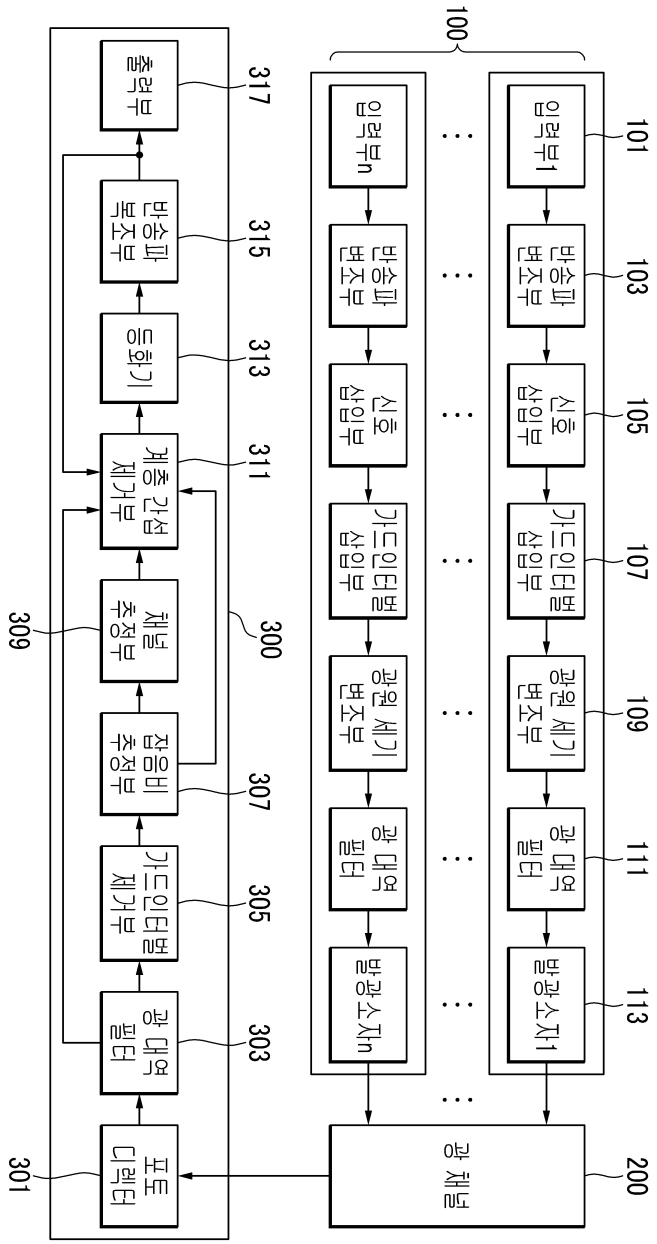
[0070] 이때, 간섭 제거부(325)는 잡음비 간의 차이가 임계치 이내 이면, 간섭신호 발생부(323)가 출력하는 간섭 신호를 곱셈기(321)가 출력하는 현재 수신 신호에 가산(S115)하여 등화기(313)로 출력한다.

[0071] 또한, 간섭 제거부(325)는 잡음비 간의 차이가 임계치를 초과하면, 간섭신호 발생부(323)가 출력하는 간섭 신호를 곱셈기(321)가 출력하는 현재 수신 신호에 감산(S117)하여 등화기(313)로 출력한다.

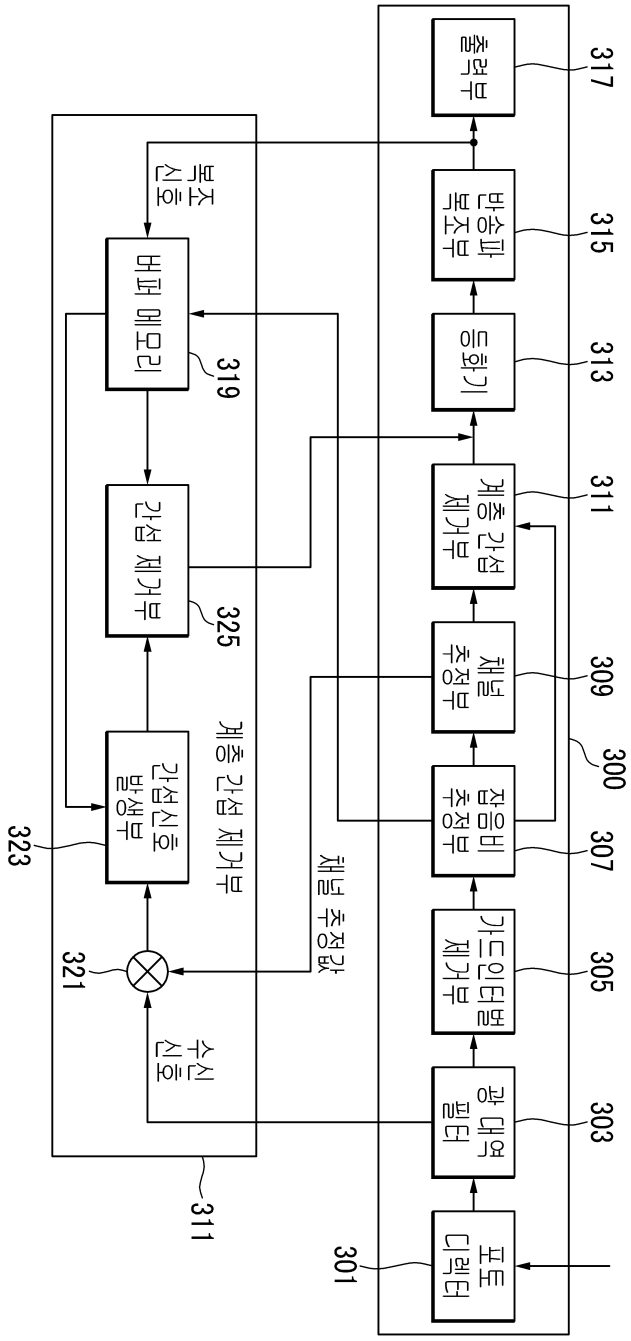
[0072] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 도면

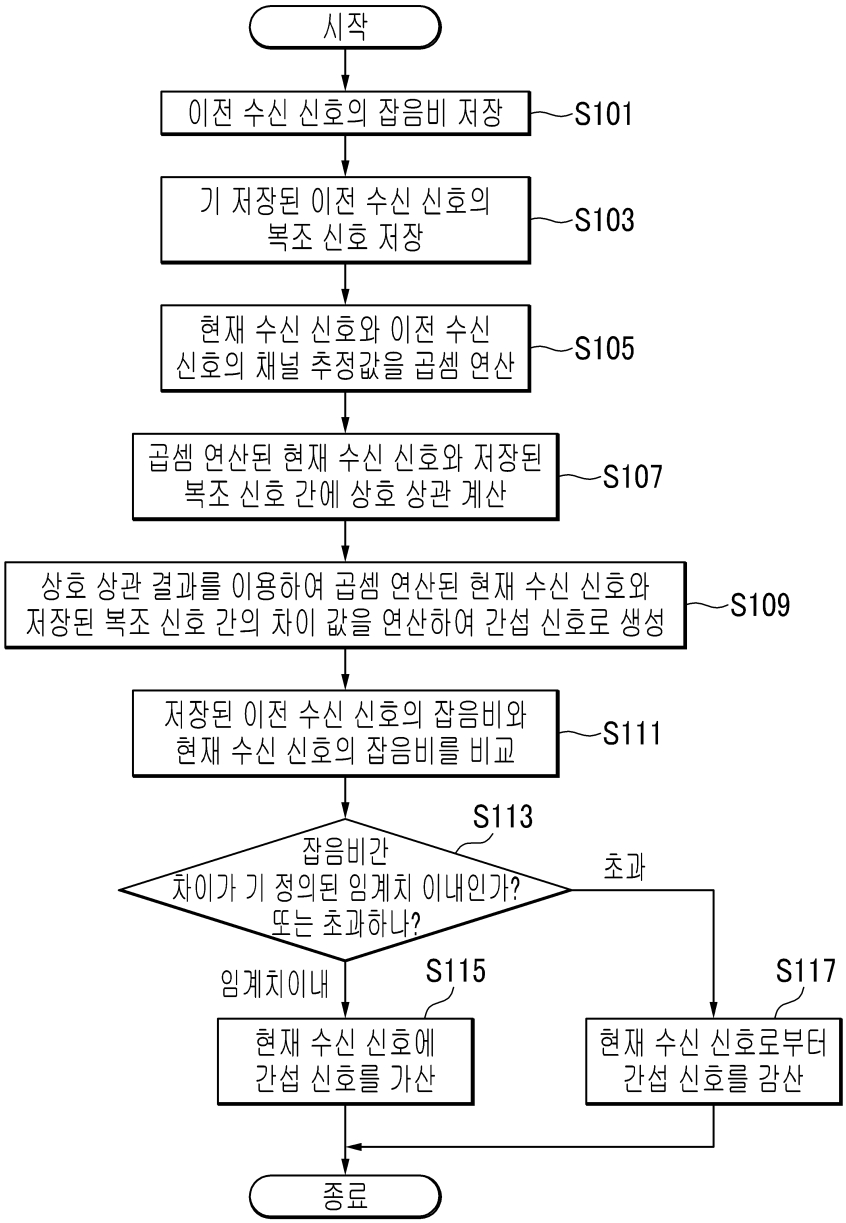
### 도면1



도면2


출력부
317
반송파 복조부
315
등화기
313
계층 간섭 제거부
311
채널 추정부
309
잡음비 추정부
307
가드인터벌 제거부
305
광 대역 필터
303
포토 디텍터
301
300
복조 신호
버퍼 메모리
319
간섭 제거부
325
간섭신호 발생부
323
계층 간섭 제거부
311
채널 추정값
321
수신 신호

도면3


시작
이전 수신 신호의 잡음비 저장
S101
기 저장된 이전 수신 신호의 복조 신호 저장
S103
현재 수신 신호와 이전 수신 신호의 채널 추정값을 곱셈 연산
S105
곱셈 연산된 현재 수신 신호와 저장된 복조 신호 간에 상호 상관 계산
S107
상호 상관 결과를 이용하여 곱셈 연산된 현재 수신 신호와 저장된 복조 신호 간의 차이 값을 연산하여 간섭 신호로 생성
S109
저장된 이전 수신 신호의 잡음비와 현재 수신 신호의 잡음비를 비교
S111
S113
잡음비간 차이가 기 정의된 임계치 이내인가? 또는 초과하나?
초과
임계치이내
S115
S117
현재 수신 신호에 간섭 신호를 가산
현재 수신 신호로부터 간섭 신호를 감산
종료