



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년08월29일
(11) 등록번호 10-2571351
(24) 등록일자 2023년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/10 (2006.01) H04L 25/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04B 1/1027 (2013.01)
H04L 25/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0043452
(22) 출원일자 2019년04월15일
심사청구일자 2022년03월14일
(65) 공개번호 10-2020-0121011
(43) 공개일자 2020년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2018110296 A*
US06549784 B1*
JP2015156577 A
JP2016178473 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
성지훈
서울특별시 서초구 신반포로23길 41 (잠원동, 신반포2지구아파트) 110동 705호
유진욱
경기도 용인시 기흥구 동백평촌로 15 (동백동, 호수마을계룡리슈빌) 1407동 202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 구영희

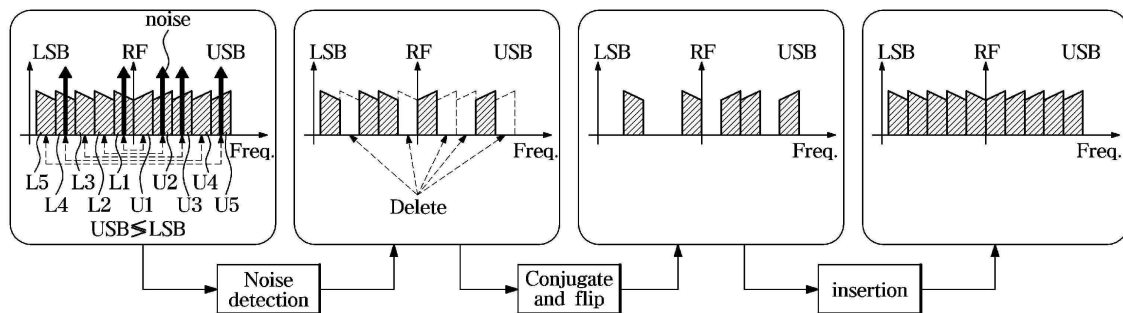
(54) 발명의 명칭 변조 장치, 변조 장치 제어방법 및 차량

(57) 요약

본 발명에서는 특정 주파수를 기준으로 통신 신호를 분할하여 효율적으로 노이즈를 제거하여 출력신호를 생성하는 변조 장치, 변조 장치 제어방법 및 차량을 제공한다.

일 실시예에 따른 변조 장치는 통신부; 및 상기 통신부가 수신한 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할하고, 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정하고, 상기 노이즈 대역과 대응되는 상기 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

안길섭

경기도 수원시 장안구 이목로 24 (정자동, 수원 SK SKY VIEW) 113동 1401호

강준혁

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

정승재

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

나진엽

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

공진우

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G01170245

부처명 산업체

과제관리(전문)기관명 현대엔지비(주)

연구사업명 산업체연구개발사업

연구과제명 수신 성능 향상을 위한 DSP 활용 전자파 NOISE 제거 알고리즘 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한국과학기술원

연구기간 2017.05.01 ~ 2017.11.30

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성된 통신 신호를 수신하는 통신부; 및
 상기 수신한 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할하고,
 상기 분할된 주파수 대역 중 노이즈 신호를 포함하는 주파수 대역을 노이즈 대역으로 결정하고,
 상기 분할된 주파수 대역 중 상기 결정된 노이즈 대역과 대칭인 주파수 대역을 대체 주파수 대역으로 결정하고,
 상기 결정된 노이즈 대역을 제거하고, 상기 제거된 노이즈 대역을 대체하도록 상기 대체 주파수 대역을 상기 제거된 노이즈 대역에 삽입하여 출력 신호를 생성하는 제어부;를 포함하되,
 상기 제어부는,
 상기 기준 주파수를 기준으로 상기 분할된 주파수 대역을 상측파대와 하측파대로 분류하고,
 상기 상측파대에서 상기 노이즈 대역이 결정되면, 상기 하측파대에서 상기 노이즈 대역을 대체할 상기 대체 주파수 대역을 결정하고,
 상기 하측파대에서 상기 노이즈 대역이 결정되면, 상기 상측파대에서 상기 노이즈 대역을 대체할 상기 대체 주파수 대역을 결정하는 변조 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 기준 주파수를 기준으로 대칭인 상기 상측파대와 하측파대의 주파수 대역 모두에 노이즈 신호가 포함된 경우,
 노이즈 세기가 더 강한 노이즈 신호를 포함하는 주파수 대역을 노이즈 대역으로 결정하는 변조 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 통신부는,
 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 저장하는 적어도 하나의 메모리;를 포함하는 변조 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 통신부는,

AM 신호를 포함하는 상기 통신 신호를 수신하고,

상기 제어부는,

상기 AM 신호 신호의 세기에 기초하여 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 하나 이상의 노이즈 대역을 결정하는 변조 장치.

청구항 9

기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성된 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할하는 단계;

상기 분할된 주파수 대역 중 노이즈 신호를 포함하는 주파수 대역을 노이즈 대역으로 결정하는 단계;

상기 분할된 주파수 대역 중 상기 결정된 노이즈 대역과 대칭인 주파수 대역을 대체 주파수 대역으로 결정하는 단계; 및

상기 결정된 노이즈 대역을 제거하고, 상기 제거된 노이즈 대역을 대체하도록 상기 대체 주파수 대역을 상기 제거된 노이즈 대역에 삽입하여 출력 신호를 생성하는 단계;를 포함하되,

상기 분할된 주파수 대역은 상기 기준 주파수를 기준으로 상측파대와 하측파대로 분류되고,

상기 대체 주파수 대역을 결정하는 단계는,

상기 상측파대에서 상기 노이즈 대역이 결정되면, 상기 하측파대에서 상기 노이즈 대역을 대체할 상기 대체 주파수 대역을 결정하고,

상기 하측파대에서 상기 노이즈 대역이 결정되면, 상기 상측파대에서 상기 노이즈 대역을 대체할 상기 대체 주파수 대역을 결정하는 것인 변조 장치 제어방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 노이즈 대역으로 결정하는 단계는,

상기 기준 주파수를 기준으로 대칭인 상기 상측파대와 하측파대의 주파수 대역 모두에 노이즈 신호가 포함된 경우,

노이즈 세기가 더 강한 노이즈 신호를 포함하는 주파수 대역을 노이즈 대역으로 결정하는 과정을 포함하는 변조 장치 제어방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제9항에 있어서,

미리 결정된 상기 노이즈 대역을 저장하는 과정을 더 포함하는 변조 장치 제어방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 통신 신호는 AM 신호를 포함하고,

상기 노이즈 대역으로 결정하는 단계는,

상기 AM 신호 신호의 세기에 기초하여 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 하나 이상의 노이즈 대역을 결정하는 것을 포함하는 변조 장치 제어방법.

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 노이즈를 효율적으로 제어하는 변조 장치, 변조 장치 제어방법 및 차량에 관련된 기술이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 차량용 AVN(Audio Video Navigation) 시스템은 라디오, 콤팩트 디스크, 테이프, MP3 등의 오디오와 DVD 플레이어 등의 비디오 멀티미디어 장비 및 내비게이션 장치를 통합한 시스템으로 DMB 방송의 수신도 가능하며 차량에 장착되어 사용되고 있으며, 시장의 확대에 따른 카 비디오나 오디오 수요는 상당량에 이르고 있다. 또한, 자동차의 특성상 운행 중 차량의 흔들림이나 운행지역의 악천후 등 기상여건에도 좋은 화질과 음질을 구현할 수 있는 성능이 뛰어나고 소형화된 AVN 시스템을 필요로 하고 있다.

[0003] 한편 AM 방송의 스펙트럼은 캐리어 주파수를 기준으로 양쪽에 동일한 신호가 대칭되어 나타나게 된다. 이 때 차량의 전장품에서 발생하는 노이즈가 AM 방송 대역에 존재하는 경우 그대로 재생되면 사용자가 원활한 방송을 청취하기 어려운 문제점이 발생한다.

[0004] 따라서 차량의 전장품에 의하여 발생하는 노이즈를 효율적으로 제거하기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에서는 특정 주파수를 기준으로 통신 신호를 분할하여 효율적으로 노이즈를 제거하여 출력신호를 생성하는 변조 장치, 변조 장치 제어방법 및 차량을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 변조 장치는 통신부; 및 상기 통신부가 수신한 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할하고, 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정하고, 상기 노이즈 대역과 대응되는 상기 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성하는 제어부를 포함한다.

[0007] 상기 통신부는, 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 상기 통신 신호를 수신할 수 있다.

[0008] 상기 제어부는, 상기 기준 주파수를 기준으로 상기 노이즈 대역과 대칭관계인 대체 주파수 대역을 결정할 수 있다.

[0009] 상기 제어부는, 상기 노이즈 대역을 상기 대체 주파수 대역으로 대체할 수 있다.

[0010] 상기 제어부는, 상기 노이즈 대역과 상기 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 대칭 노이즈 대역을 결정하고, 상기 노이즈 대역과 상기 대칭 노이즈 대역에 포함된 노이즈 세기를 기초로 상기 노이즈 대역 또는 상기

대칭 노이즈 대역을 제거할 수 있다.

- [0011] 상기 제어부는, 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성할 수 있다.
- [0012] 상기 통신부는, 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 저장하는 적어도 하나의 메모리;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 통신부는 AM 신호를 포함하는 상기 통신 신호를 수신할 수 있고
- [0014] 상기 제어부는, 상기 AM 신호 신호의 세기에 기초하여 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따른 변조 장치 제어방법은, 통신부가 수신한 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할하고, 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정하고, 상기 노이즈 대역과 대응되는 상기 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성하는 것을 포함한다.
- [0016] 일 실시예에 따른 변조 장치 제어방법은, 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 상기 통신 신호를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따른 변조 장치 제어방법은, 상기 기준 주파수를 기준으로 상기 노이즈 대역과 대칭관계인 대체 주파수 대역을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 출력 신호를 생성하는 것은, 상기 노이즈 대역을 상기 대체 주파수 대역으로 대체하는 것을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 출력 신호를 생성하는 것은, 상기 노이즈 대역과 상기 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 대칭 노이즈 대역을 결정하고,
- [0020] 상기 노이즈 대역과 상기 대칭 노이즈 대역에 포함된 노이즈 세기를 기초로 상기 노이즈 대역 또는 상기 대칭 노이즈 대역을 제거하는 것을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 출력 신호를 생성하는 것은, 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 통신부는, 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 저장하는 것을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 통신 신호는 AM 신호를 포함하고,
- [0024] 상기 출력 신호를 생성하는 것은, 상기 AM 신호 신호의 세기에 기초하여 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따른 차량은, 통신부; 및 상기 통신부가 수신한 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할하고, 상기 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정하고, 상기 노이즈 대역과 대응되는 상기 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성하는 제어부;를 포함한다.

발명의 효과

- [0026] 일 실시예에 따른 변조 장치, 변조 장치 제어방법은 특정 주파수를 기준으로 통신 신호를 분할하여 효율적으로 노이즈를 제거하여 출력신호를 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도1은 일 실시예에 따른 변조 장치의 제어 블록도이다.
- 도2는 일 실시예에 따른 변조 장치의 세부 제어 블록도이다.
- 도3은 일 실시예에 따른 노이즈 대역을 대체하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도4는 일 실시예에 따른 노이즈의 크기를 기초로 주파수 대역을 대체하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도5는 일 실시예에 따른 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0030] 또한 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.
- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0032] 제1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0033] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0034] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0035] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0036] 도1은 일 실시예에 따른 변조 장치의 제어 블록도이다.
- [0037] 도1을 참고하면, 일 실시예에 따른 변조 장치(10)는 통신부(100) 및 제어부(200)를 포함할 수 있다. 한편 일 실시예에 따른 변조 장치(10)는 차량에 포함될 수 있다.
- [0038] 통신부(100)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 근거리 통신 모듈은 블루투스 모듈, 적외선 통신 모듈, RFID(Radio Frequency Identification) 통신 모듈, WLAN(Wireless Local Access Network) 통신 모듈, NFC 통신 모듈, 직비(Zigbee) 통신 모듈 등 근거리에서 무선 통신망을 이용하여 신호를 송수신하는 다양한 근거리 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0040] 무선 통신 모듈은 통신 신호를 송신하는 안테나 및 송신기(Transmitter)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0041] 통신부(100)가 수신하는 통신 신호는 AM(Amplitude Modulation Broadcasting, 진폭 변조)신호 및 FM(Frequency Modulation)신호를 포함할 수 있다.
- [0042] AM(Amplitude Modulation Broadcasting, 진폭 변조)신호는 반송 주파수의 폭을 음성 전파로 변조시켜서 방송하는 것을 말하며, 장파○중파○단파 방송은 이 방식으로 이루어 질 수 있다.
- [0043] FM(Frequency Modulation, 주파수 변조)는 전파의 진폭은 고정시키고 대신 주파수 변화만으로 모든 신호를 전달할 수 있다. FM신호는 100MHz 정도의 초단파를 이용할 수 있다. 통신부가 수행하는 세부적인 동작 및 구성은 후술한다.
- [0044] 제어부(200)는 통신부가 수신한 통신 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할할 수 있다.
- [0045] 구체적으로 제어부(200)는 통신부가 수신한 통신 신호를 FFT(Fast Fourier Transform)을 통하여 시간 영역에서 주파수 영역으로 변환할 수 있다.
- [0046] 제어부(200)는 주파수 영역의 통신 신호를 주파수 대역에 기초하여 복수개의 영역으로 분할 할 수 있다.
- [0047] 한편 제어부(200)는 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정

할 수 있다.

- [0048] 구체적으로 제어부(200)는 상술한 복수개의 주파수 대역에 포함된 노이즈의 진폭이 미리 결정된 크기를 초과하는 경우 해당 대역을 노이즈 대역으로 결정할 수 있다.
- [0049] 제어부(200)는 노이즈 대역과 대응되는 상기 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성할 수 있다. 이와 관련된 자세한 설명은 후술한다.
- [0050] 통신부(100)는 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 상기 통신 신호를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면 통신부가 수신하는 통신 신호는 AM신호는 캐리어 (AM 선국시 표시되는 603kHz, 130kHz)등을 기준으로 양쪽에 동일한 신호가 대칭되어 나타날 수 있다. 한편 기준 주파수는 상술한 캐리어로 마련될 수 있다.
- [0051] 제어부(200)는 기준 주파수를 기준으로 상기 노이즈 대역과 대칭관계인 대체 주파수 대역을 결정할 수 있다. 구체적으로 노이즈가 포함된 노이즈 대역은 기준 주파수를 기준으로 대칭 관계에 있는 대체 주파수 대역으로 대체될 수 있다.
- [0052] 노이즈 대역에는 노이즈가 포함되어 있으나, 대체 주파수 대역에 포함된 노이즈는 양이 적거나 제거될 수 있다. 따라서 제어부는 노이즈 대역을 대체 주파수 대역으로 대체하여 최종 출력 신호를 결정할 수 있다. 이와 관련된 자세한 설명은 후술한다.
- [0053] 상기 제어부는 노이즈 대역과 상기 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 대칭 노이즈 대역을 결정하고, 상기 노이즈 대역과 상기 대칭 노이즈 대역에 포함된 노이즈 세기를 기초로 상기 노이즈 대역 또는 상기 대칭 노이즈 대역을 제거할 수 있다.
- [0054] 구체적으로 노이즈 대역과 기준 주파수를 기초로 대칭되는 대칭 노이즈 대역에도 노이즈가 포함되어 있을 수 있다. 제어부는 노이즈 대역에 포함된 노이즈와 대칭 노이즈 대역에 포함된 노이즈의 크기를 비교할 수 있다. 제어부는 각 대역에 포함된 노이즈 중 노이즈의 크기가 큰 대역을 제거할 수 있다. 제거된 대역은 상술한 바와 같이 대체 주파수 대역으로 대체 될 수 있다.
- [0055] 제어부는, 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성할 수 있다.
- [0056] 구체적으로 차량 전장품에서 발생하는 전자파 노이즈의 경우 차량의 전원이 켜져 있는 동안 항상 동작하는 전장품이 존재한다(예를 들어 연료 펌프). 이 경우 차량 개발 단계에서 해당 노이즈의 주파수, 크기 등 정보를 획득하고, 제어부에 미리 입력하여 항상 발생하는 노이즈를 제거할 수 있다. 제어부는 미리 결정된 상기 노이즈 대역을 복수개의 주파수 대역 중 적어도 하나로 대체하여 출력 신호를 생성할 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 차량 개발 단계에서 변조 장치에 상측과대604 kHz에 항상 동작하는 전장품이 노이즈가 발생하는 정보를 메모리에 입력할 수 있다.
- [0058] 제어부(200)는 사용자가 603kHz 채널을 선택했을 때 무조건 상측 과대의 데이터를 삭제하고 하측 과대로 복조하는 형태로 구현이 가능하다.
- [0059] 또한 상술한 동작으로 결정된 미리 결정된 노이즈 대역은 통신부에 마련된 메모리에 저장될 수 있다.
- [0060] 메모리는 캐쉬, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 및 플래쉬 메모리(Flash memory)와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 RAM(Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리 소자 또는 하드디스크 드라이브(HDD, Hard Disk Drive), CD-ROM과 같은 저장 매체 중 적어도 하나로 구현될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [0061] 제어부(200)는 변조 장치내 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리(미도시), 및 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리와 프로세서는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0062] 도1에 도시된 변조 장치의 구성 요소들의 성능에 대응하여 적어도 하나의 구성요소가 추가되거나 삭제될 수 있다. 또한, 구성 요소들의 상호 위치는 시스템의 성능 또는 구조에 대응하여 변경될 수 있다는 것은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 용이하게 이해될 것이다.
- [0063] 한편, 도 1에서 도시된 각각의 구성요소는 소프트웨어 및/또는 Field Programmable Gate Array(FPGA) 및 주문

형 반도체(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다.

- [0064] 도2는 일 실시예에 따른 변조 장치(10)의 세부 제어 블록도이다.
- [0065] 도2를 참고하면 변조 장치에 마련된 통신부(100)는 저역 통과 필터(Low pass filter, 101), 아날로그디지털 변환기(analog-digital converter, ADC, 102), 국부 발진기(local oscillator, 104) 및 버퍼(buffer, 103)를 포함할 수 있다.
- [0066] 한편 통신부가 수신한 통신 신호는 AM방송 신호로 마련될 수 있다.
- [0067] 통신부가 통신신호를 수신하는데 있어서AM신호를 수신할 수 있다.
- [0068] 또한 이러한 동작은RF 신호 수신 및 국부 발진기(local oscillator, 104) 등을 통하여 주파수 천이가 이루어 질 수 있다. 또한 수신한 통신 신호는 아날로그디지털 변환기에서 디지털 신호로 변환될 수 있다.
- [0069] 통신부(100)는 상술한 세부 구성을 통하여 수신한 통신 신호의 고역대의 신호를 제거하고 디지털 신호로 변환하여 제어부(200)에 전달할 수 있다.
- [0070] 한편 통신부(100)가 수신한 통신 신호는 아날로그 신호로 마련될 수 있으며 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는데 N번의 샘플링을 실시할 수 있다. 이렇게 샘플링된 신호는 제어부(200)에 전달될 수 있다.
- [0071] 제어부(200)에 포함된 변환부는 수신된 신호에 FFT(fast Fourier transform)를 수행하여 시간 대역의 신호를 주파수 대역으로 변환할 수 있다.
- [0072] 제어부(200)에 포함된 분할부는 변환된 신호를 복수개의 주파수 대역으로 분할할 수 있다. 분할된 신호는 기준 주파수(RF)를 기준으로 상측파대와 하측파대로 분류될 수 있다.
- [0073] 또한 제어부(200)에 포함된 노이즈 검출부는 각 대역에 포함된 노이즈 신호를 측정하고, 각 대역에 포함된 노이즈 신호가 미리 결정된 크기를 초과하면 해당 대역을 노이즈 대역으로 결정할 수 있다.
- [0074] 제어부(200)에 포함된 출력부는 노이즈 대역으로 결정한 주파수 대역은 후술하는 바와 같이 대체 주파수 대역으로 대체하고 대체된 통신 신호를 기초로 복조(demodulate)를 수행할 수 있다.
- [0075] 또한 제어부(200)는 통신 신호가 AM신호인 경우 통신 신호에 포함된 AM 신호 신호의 세기에 기초하여 복수개의 주파수 대역 중 노이즈 신호가 포함되어 있는 적어도 하나의 노이즈 대역을 결정할 수 있다. AM신호는 세기에 기초한 정보가 포함되어 있어 제어부는 신호의 세기에 기초하여 노이즈를 판단할 수 있다.
- [0076] 한편 제어부는AM 방송에 발생한 협대역의 AM 채널 대역폭과 유사한 기본 주파수를 갖는 조화 노이즈를 하드웨어적인 변경 없이 오디오 장치의 소프트웨어적인 처리로 원 신호의 손실 없이 효과적으로 제거할 수 있다. 또한 제어부는 양 측파대에 동시 존재하는 노이즈의 경우에도 각 측파대를 여러 슬롯으로 분할하여 비교함으로써 제거할 수 있다.
- [0077] 상술한 제어부의 동작과 관련된 자세한 설명은 후술한다.
- [0078] 도3은 일 실시예에 따른 노이즈 대역을 대체하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 도3에 제시된 동작 전 통신부에서는 AM 방송 신호 수신하고 국부 발진기(local oscillator) 등을 통하여 기준 주파수로 주파수 천이 동작을 수행할 수 있다.
- [0080] 또한 통신부는 수신 신호의 아날로그 신호를 디지털로 변환할 수 있다.
- [0081] 한편 제어부는 상술한 동작을 기초로 변환된 신호를 수신 받아 고속 푸리에 변환을 수행할 수 있다.
- [0082] 한편 기준 주파수를 기준으로 상측(USB)을 M개의 주파수 대역으로 분할 한 경우 상측파대의 신호는 아래와 같이 결정될 수 있다.

수학식 1

$$Y_{USB,j}(k) = Y(k),$$

$$k = \frac{N}{2} - \frac{N}{2M}j + 1, \dots, \frac{N}{2} - \frac{N}{2M}(j - 1),$$

[0083]

[0084] 수학식1을 참고하면 $Y_{USB,j}(k)$ 는 기준 주파수를 지순으로 상측파대를 의미하고, N은 샘플링한 신호수, M은 상측 또는 하측 파대의 분할된 영역의 숫자를 의미할 수 있다.

[0085] 한편, 하측파대(LSB)의 신호는 아래와 같이 결정될 수 있다.

수학식 2

$$Y_{LSB,j}(k) = Y(k),$$

$$k = \frac{N}{2} + \frac{N}{2M}(j - 1) + 1, \dots, \frac{N}{2} - \frac{N}{2M}j,$$

[0086]

[0087] 수학식2를 참고하면 $Y_{LSB,j}(k)$ 는 기준 주파수를 지순으로 하측파대를 의미하고, N은 샘플링한 신호수, M은 상측 또는 하측 파대의 분할된 영역의 숫자를 의미할 수 있다.

[0088] 한편 제어부는 상술한 방법으로 분할된 통신 신호에서 노이즈를 검출할 수 있다. 도3에서는 상측파대의 2,4,5영역(U2, U3, U5)에서 하측 파대의 1,4영역(L1, L4)에서 노이즈가 검출된 것을 나타내고 있다.

[0089] 제어부는 노이즈가 포함되어 있는 주파수 대역을 노이즈 대역으로 결정하고, 노이즈 대역을 제거할 수 있다. 제어부가 노이즈 대역을 제거하는데 각각 대역의 크기를 비교(기준 주파수부터 동일 간격만큼 떨어진 대역)하고 크기가 큰 대역을 노이즈 대역으로 판단할 수 있다.

[0090] 도3에서는 상측파대의 2,4,5영역(U2, U3, U5) 및 하측 파대의 1,4영역(L1, L4)영역이 제거된 것을 나타내고 있다.

[0091] 일 실시예에 따르면 제어부는 기준 주파수를 기준으로 2번째 대역(U2, L2)의 노이즈 크기를 비교할 수 있다. 도 3에서는 상측파대(U2)에는 노이즈가 포함되어 있는 것을 나타내고 있고 하측파대(L2)에는 노이즈가 존재하는 것을 나타내고 있다.

[0092] 제어부는 노이즈가 포함되어 있는 2영역의 상측파대(U2) 대역의 신호를 제거할 수 있다.

[0093] 한편 제어부는 같은 방법으로 상측파대의 2,4,5영역(U2, U3, U5) 및 하측 파대의 1,4영역(L1, L4)영역이 제거할 수 있다.

[0094] 또한 제어부는 상술한 동작으로 제거된 대역의 신호를 대체 주파수 대역으로 대체할 수 있다.

[0095] 대체 주파수 대역은 기준 주파수를 기준으로 노이즈 대역과 대칭관계에 존재하는 대역으로 정의 될 수 있다. 도 3에서 제어부는 상측파대(U2)를 노이즈 대역으로 결정할 수 있고, 제거된 노이즈 대역을 대체하는 대체 주파수 대역을 하측파대(L2)로 결정할 수 있다. 제어부는 제거된 노이즈 대역을 대체 주파수 대역으로 대체할 수 있다.

[0096] 한편 상술한 동작은 신호를 기준 주파수를 기준으로 대칭이동(Flip)시키고 신호를 켄쥬게이트(conjugate)변환하여 결합하는 동작으로 이루어질 수 있다.

[0097] 플립 동작은 신호 [a b c d]를 기준 축을 기준으로 [d c b a]로 변환하는 동작을 의미할 수 있다.

[0098] 켄쥬게이트(conjugate)변환 동작은 복소수로 표현된 신호의 켄레 복소수를 결정하는 동작을 의미할 수 있다.

[0099] 한편 제어부는 상술한 동작을 기초로 변환된 신호를 노이즈 대역이 제거된 신호에 삽입하여 전체 출력신호를 생성할 수 있다.

[0100] 이렇게 생성된 출력신호는 역 푸리에 변환 및 변조를 통해서 다시 시간 대역대의 신호로 변환될 수 있다.

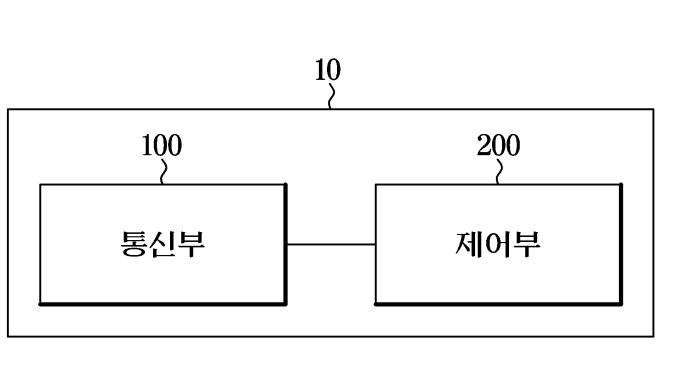
- [0101] 한편 도3에서 설명한 동작은 본 발명의 동작을 설명하기 위한 일 실시예에 불과하며 노이즈 대역을 제거하고 대체하는 동작의 제한은 없다.
- [0102] 도4는 일 실시예에 따른 노이즈의 크기를 기초로 주파수 대역을 대체하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0103] 도4를 참고하면, 기준 주파수를 중심으로 U1영역과 L1모두 노이즈가 포함되어 있는 것을 제시하고 있다.
- [0104] 기준 주파수를 기준으로 대칭인 대역 모두에 노이즈가 포함된 경우, 제어부는 각 대역에 포함된 노이즈의 크기를 결정할 수 있다. 또한 즉 제어부는 노이즈 대역과 기준 주파수를 기준으로 대칭으로 형성되는 대칭 노이즈 대역을 결정할 수 있다.
- [0105] 제어부는 노이즈 대역과 상기 대칭 노이즈 대역에 포함된 노이즈 세기를 기초로 노이즈 대역 또는 대칭 노이즈 대역을 제거할 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 제어부는 노이즈 세기가L1영역을 노이즈 대역으로 결정하여 제거할 수 있으며, U1영역을 L1영역으로 대체할 수 있다. 즉, 기준 주파수를 기준으로 분할된 대칭 대역에 모두 노이즈가 포함된 경우 노이즈의 세기가 강한 대역을 제거할 수 있다.
- [0107] 한편 도4에서 설명한 동작은 본 발명의 일 실시예에 불과하며 신호 중 노이즈가 포함된 대역의 신호를 대체하는 동작에 제한은 없다.
- [0108] 도5는 일 실시예에 따른 순서도이다.
- [0109] 도5을 참고하면, 변조 장치는 통신 신호를 수신하고, 제어부는 통신 신호를 분할 할 수 있다(1001). 상술한 바와 제어부는 기준 주파수를 기초로 상측파대 및 하측파대를 분할 할 수 있다.
- [0110] 또한 제어부는 각 대역에 포함된 노이즈 신호의 세기를 기초로 각 대역에 노이즈가 포함되어 있으면 노이즈 대역으로 결정할 수 있다(1002). 제어부는 노이즈 대역으로 결정된 대역을 대체할 수 있다(1003). 제어부가 노이즈 대역을 대체하는데 있어 상술한 바와 같이 플립(flip)과 켄쥬게이트(conjugate)동작이 수행될 수 있다.
- [0111] 제어부는 노이즈 대역을 대체한 신호를 기초로 출력 신호를 생성할 수 있다(1004).
- [0112] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시예들의 동작을 수행할 수 있다. 기록매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수 있다.
- [0113] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터에 의하여 해독될 수 있는 명령어가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래시 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다.
- [0114] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다.본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

부호의 설명

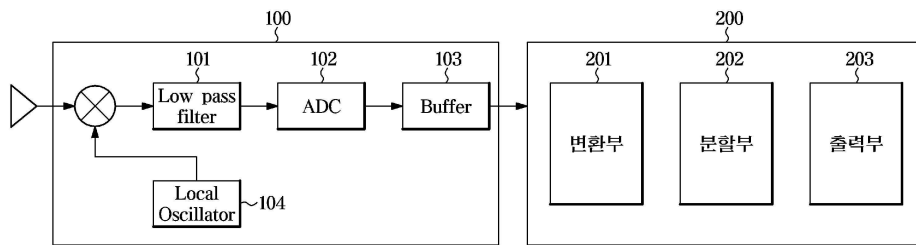
- [0115] 1 : 차량
- 10 : 변조 장치
- 100 : 통신부
- 200: 제어부

도면

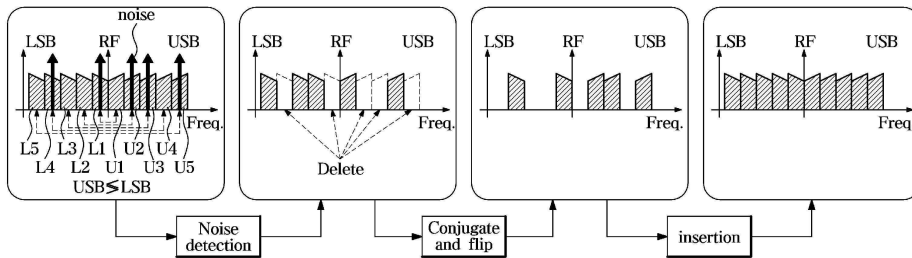
도면1



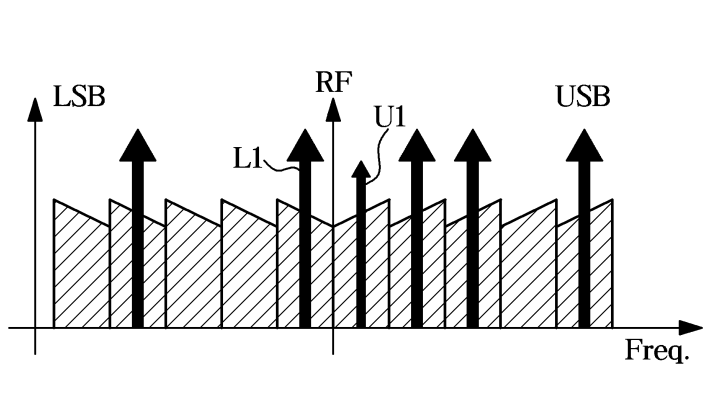
도면2



도면3



도면4



도면5

