



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월12일

(11) 등록번호 10-2200941

(24) 등록일자 2021년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 27/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0066986

(22) 출원일자 2014년06월02일

심사청구일자 2019년05월31일

(65) 공개번호 10-2015-0138692

(43) 공개일자 2015년12월10일

(56) 선행기술조사문헌

US20090016464 A1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

배재현

서울특별시 서초구 태봉로2길 5 서초네이처힐 50 8동 1202호

서종수

서울시 서대문구 연세로 50 연세대학교

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 김성태

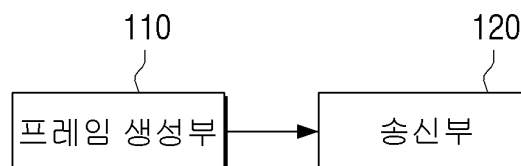
(54) 발명의 명칭 송신 장치, 수신 장치 및 그 제어 방법

## (57) 요약

송신 장치가 개시된다. 송신 장치는 프리앰블 심볼 및 데이터 심볼을 각각 포함하는 복수의 프레임들을 생성하는 프레임 생성부 및 복수의 프레임에 대응되는 복수의 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑하고, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 생성된 복수의 프레임에 삽입하여 전송하는 송신부를 포함한다. 이에 따라, 전송 채널을 구별하기 위한 안테나 식별 정보를 설정하면서 성능을 유지할 수 있게 된다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자	(56) 선행기술조사문헌
<b>김학진</b>	US20140153507 A1
서울시 서대문구 연세로 50 연세대학교	US20140307609 A1
<b>오영호</b>	US20150319011 A1
경기도 수원시 영통구 인계로292번길 42-13 307호	US20150139353 A1

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

송신 장치에 있어서,

제1 프레임 및 제2 프레임을 생성하는 프레임 생성부; 및

제1 시퀀스에 기초하여 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제1 위상을 산출하고, 상기 제1 위상을 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 제2 시퀀스에 기초하여 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제2 위상을 산출하고, 상기 제2 위상을 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 제1 식별 정보가 포함된 상기 제1 프레임을 제1 안테나를 이용하여 전송하고, 제2 식별 정보가 포함된 상기 제2 프레임을 제2 안테나를 이용하여 전송하는 송신부;를 포함하며,

상기 송신부는,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 작거나 같은 경우, 상기 제1 시퀀스를 상기 제1 식별 정보로서 이용하여 상기 제2 시퀀스를 상기 제2 식별 정보로서 이용하고,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 큰 경우, 상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 작아지도록 상기 제1 시퀀스 및 상기 제2 시퀀스 중 적어도 하나를 변경하는 송신 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신부는,

상기 차이의 합을 구하고, 상기 차이의 합이 상기 기설정된 임계 값보다 작아지도록 상기 제1 식별 정보를 설정하는 신호왜곡부(predistortion);를 포함하는 송신 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 송신부는,

상기 제1 프레임에 파일럿 및 예약톤을 삽입하고, 상기 파일럿 및 예약톤이 삽입된 상기 제1 프레임을 상기 신호 왜곡부로 제공하는 정보 삽입부;

상기 신호 왜곡부로부터 제공된 상기 제1 프레임을 IFFT 처리하는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부;

상기 IFFT 처리된 제1 프레임의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 저감시키는 PAPR 저감부;

상기 PAPR이 저감된 제1 프레임에 가드 인터벌을 삽입하는 GI 삽입부;

상기 가드 인터벌이 삽입된 제1 프레임에 프리앰블 심볼을 삽입하는 프리앰블 심볼 삽입부; 및

상기 프리앰블 심볼이 삽입된 제1 프레임을 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대해 서로 다르게 설정되는 송신 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제2 안테나의 개수 및 상기 제1 안테나에 이용되는 FFT(Fast Fourier Transform)에 따라 변경되는 설정되는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기설정된 임계값은, FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 인 것을 특징으로 하는 송신 장치.

#### 청구항 7

수신 장치에 있어서,

송신 장치로부터, 제1 안테나의 제1 식별 정보가 삽입된 제1 프레임 및 제2 안테나의 제2 식별 정보가 삽입된 제2 프레임을 수신하는 수신부;

상기 제1 안테나의 서브 캐리어 그룹에 대한 제1 위상 및 상기 제2 안테나의 서브 캐리어 그룹에 대한 제2 위상 사이의 차이를 판단하고, 상기 판단된 차이에 기초하여 상기 제1 안테나와 상기 수신 장치 사이의 제1 채널 및 상기 제2 안테나와 상기 수신 장치 사이의 제2 채널을 추정하는 신호 처리부;를 포함하며,

상기 송신 장치는,

제1 시퀀스에 기초하여 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제1 위상을 산출하고, 상기 제1 위상을 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 제2 시퀀스에 기초하여 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제2 위상을 산출하고, 상기 제2 위상을 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 상기 제1 식별 정보가 포함된 상기 제1 프레임을 상기 제1 안테나를 이용하여 전송하고, 상기 제2 식별 정보가 포함된 상기 제2 프레임을 상기 제2 안테나를 이용하여 전송하고,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 작거나 같은 경우, 상기 제1 시퀀스는 상기 제1 식별 정보로서 이용되고 상기 제2 시퀀스는 상기 제2 식별 정보로서 이용되며,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 큰 경우, 상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 작아지도록 상기 제1 시퀀스 및 상기 제2 시퀀스 중 적어도 하나가 변경되는 수신 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 식별 정보를 저장하는 저장부;를 더 포함하며,

상기 신호 처리부는,

상기 저장된 제1 식별 정보에 기초하여 상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이를 판단하는 것을 특징으로 하는 수신 장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대해 서로 다르게 설정되는 수신 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제2 안테나의 개수 및 상기 제1 안테나에 이용되는 FFT(Fast Fourier Transform)에 따라 변경되는 설정되는 것을 특징으로 하는 수신 장치.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 기설정된 임계값은, FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 인 것을 특징으로 하는 수신 장치.

#### 청구항 12

송신 장치의 제어 방법에 있어서,

제1 프레임 및 제2 프레임을 생성하는 단계;

제1 시퀀스에 기초하여 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제1 위상을 산출하고, 제2 시퀀스에 기초하여 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제2 위상을 산출하는 단계;

상기 제1 위상을 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 상기 제2 위상을 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하는 단계;

제1 식별 정보가 포함된 상기 제1 프레임을 제1 안테나를 이용하여 전송하고, 제2 식별 정보가 포함된 상기 제2 프레임을 제2 안테나를 이용하여 전송하는 단계;를 포함하며,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 작거나 같은 경우, 상기 제1 시퀀스는 상기 제1 식별 정보로서 이용되고 상기 제2 시퀀스는 상기 제2 식별 정보로서 이용되며,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 큰 경우, 상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 작아지도록 상기 제1 시퀀스 및 상기 제2 시퀀스 중 적어도 하나가 변경되는 제어 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 송신하는 단계는,

상기 차이의 합을 구하고, 상기 차이의 합이 상기 기설정된 임계 값보다 작아지도록 상기 제1 식별 정보를 설정하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

#### 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 송신하는 단계는,

상기 제1 프레임에 파일럿 및 예약톤을 삽입하고, 상기 파일럿 및 예약톤이 삽입된 상기 제1 프레임을 생성하는 단계;

상기 제1 프레임을 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 처리하는 단계;

상기 IFFT 처리된 제1 프레임의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 저감시키는 단계;

상기 PAPR이 저감된 제1 프레임에 가드 인터벌을 삽입하는 단계;

상기 가드 인터벌이 삽입된 제1 프레임에 프리앰블 심볼을 삽입하는 단계; 및

상기 프리앰블 심볼이 삽입된 제1 프레임을 아날로그 신호로 변환하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

#### 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대해 서로 다르게 설정되는 제어 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제2 안테나의 개수 및 상기 제1 안테나에 이용되는 FFT(Fast Fourier Transform)에 따라 변경되는 설정되는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

#### 청구항 17

제12항에 있어서,

상기 기설정된 임계값은, FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 인 것을 특징으로 하는 제어 방법.

#### 청구항 18

수신 장치의 제어 방법에 있어서,

송신 장치로부터, 제1 안테나의 제1 식별 정보가 삽입된 제1 프레임 및 제2 안테나의 제2 식별 정보가 삽입된 제2 프레임을 수신하는 단계;

상기 제1 안테나의 서브 캐리어 그룹에 대한 제1 위상 및 상기 제2 안테나의 서브 캐리어 그룹에 대한 제2 위상 사이의 차이를 판단하는 단계; 및

상기 판단된 차이에 기초하여 상기 제1 안테나와 상기 수신 장치 사이의 제1 채널 및 상기 제2 안테나와 상기 수신 장치 사이의 제2 채널을 추정하는 단계;를 포함하며,

상기 송신 장치는,

제1 시퀀스에 기초하여 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제1 위상을 산출하고, 상기 제1 위상을 상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 제2 시퀀스에 기초하여 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대한 제2 위상을 산출하고, 상기 제2 위상을 상기 제2 프레임의 서브 캐리어 그룹에 적용하고, 상기 제1 식별 정보가 포함된 상기 제1 프레임을 상기 제1 안테나를 이용하여 전송하고, 상기 제2 식별 정보가 포함된 상기 제2 프레임을 상기 제2 안테나를 이용하여 전송하고,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 작거나 같은 경우, 상기 제1 시퀀스는 상기 제1 식별 정보로서 이용되고 상기 제2 시퀀스는 상기 제2 식별 정보로서 이용되며,

상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 기설정된 임계 값보다 큰 경우, 상기 제1 위상 및 상기 제2 위상 사이의 차이의 합이 작아지도록 상기 제1 시퀀스 및 상기 제2 시퀀스 중 적어도 하나는 변경되는 제어 방법.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제1 프레임의 서브 캐리어 그룹에 대해 서로 다르게 설정되는 제어 방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 식별 정보는,

상기 제2 안테나의 개수 및 상기 제1 안테나에 이용되는 FFT(Fast Fourier Transform)에 따라 변경되는 설정되는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 송신 장치, 수신 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 OFDM 방식을 사용하는 송신 장치, 수신 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] DVB-T2(Digital Video Broadcasting the Second Generation Terrestrial)는 현재 유럽을 포함한 전세계의 35여 개 이상의 국가에서 표준으로 채택하여 서비스가 시작중인 DVB-T의 성능을 개선시킨 2세대 유럽 지상파 디지털 방송 표준으로서, DVB-T2는 LDPC(Low Density Parity Check) 부호와 256QAM 변조 방식 등과 같은 최신 기술들을 적용하여 전송 용량의 증대 및 높은 대역폭 효율을 실현하였으며, 이에 따라 HDTV와 같은 고품질의 다양한 서비스를 한정된 대역에서 제공할 수 있는 장점을 갖는다.

[0003] 한편, DVB-NGH는 DVB-T2의 개념을 기반으로 하며, DVB-T2의 스펙의 연장선에 있다. 이러한 DVB-NGH는 휴대용 단말기에 방송 디지털 지상파 및 하이브리드(위성 전송과 지상파의 조합)용 차세대 전송 시스템을 정의하고 있다.

[0004] 여기서, DVB-NGH 방식은 OFDM 시스템을 사용하는데, OFDM을 생성하는데 있어서, 단일 주파수 네트워크에서 서로 다른 전송 채널을 통해 전송되는 동일한 신호를 수신하여 발생하는 문제점을 해결하고자, 각각의 신호들을 구별하기 위하여 eSFN 기술이 사용된다.

[0005] 이러한 eSFN 기술은 적어도 하나의 그룹 또는 적어도 하나의 서브 캐리어에 대하여 위상 변화를 주어 채널을 구별하는 것이다. 그러나, 채널을 구별하기 위하여 위상 변화가 자주 일어날 경우 오히려 데이터 전송 기능이 저하되는 문제가 발생한다.

[0006] 이에 따라, 성능을 유지하면서 위상 변화를 주기 위한 기준의 필요성이 대두되었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 안테나 식별 정보를 삽입하여 전송하는 송신 장치, 수신 장치 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치는 프리앰블 심볼 및 데이터 심볼을 각각 포함하는 복수의 프레임의 프레임 생성부 및 상기 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑하고, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 상기 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 상기 생성된 복수의 프레임에 삽입하여 전송하는 송신부를 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 송신부는, 상기 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 상기 복수의 그룹 별로 산출된 위상차들의 합을 구하고, 상기 합이 상기 임계값 이하가 되도록 하는 상기 안테나 식별 정보를 설정하는 신호왜곡부(predistortion)를 포함한다.

[0010] 또한, 상기 송신부는, 파일럿 및 예약톤을 삽입하여 상기 신호 왜곡부로 제공하는 정보 삽입부, 상기 신호 왜곡부에서 상기 안테나 식별 정보를 상기 복수의 프레임에 삽입하면, 상기 복수의 프레임을 IFFT 처리하는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부, 상기 IFFT부에서 출력되는 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 저감시키는 PAPR 저감부, 상기 PAPR 저감부에서 출력된 신호에 가드 인터벌을 삽입하는 GI 삽입부, 상기 GI가 삽입된 신호에 프리앰블 심볼을 삽입하는 프리앰블 심볼 삽입부 및 상기 프리앰블 심볼이 삽입된 신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터부를 포함한다.

[0011] 여기서, 상기 안테나 식별 정보는, 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정된다.

[0012] 또한, 상기 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.

- [0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치는 안테나 식별 정보가 삽입된 복수의 프레임에 수신하는 수신부, 상기 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단하는 신호 처리부 및 상기 판단된 위상 변화에 기초하여 채널 추정을 수행하는 채널 추정부를 포함하며, 상기 안테나 식별 정보는, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여, 상기 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어가 그룹핑된 상기 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 설정된다.
- [0014] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치는 상기 안테나 식별 정보를 저장하는 저장부를 더 포함하며, 상기 신호 처리부는, 상기 저장된 안테나 식별 정보에 기초하여 상기 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단한다.
- [0015] 여기서, 상기 안테나 식별 정보는, 상기 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정된다.
- [0016] 또한, 상기 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.
- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치의 제어 방법은 프리앰블 심볼 및 데이터 심볼을 각각 포함하는 복수의 프레임에 생성하는 단계, 상기 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑하는 단계 및 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 상기 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 상기 생성된 복수의 프레임에 삽입하여 전송하는 단계를 포함한다.
- [0018] 여기서, 상기 전송하는 단계는, 상기 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 상기 복수의 그룹 별로 산출된 위상차들의 합을 구하고, 상기 합이 상기 임계값 이하가 되도록 하는 상기 안테나 식별 정보를 설정한다.
- [0019] 또한, 상기 전송하는 단계는, 파일럿 및 예약톤을 삽입하는 단계, 상기 안테나 식별 정보를 상기 복수의 프레임에 삽입하면, 상기 복수의 프레임을 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 처리하는 단계, 상기 IFFT 처리된 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 저감시키는 단계, 상기 PAPR이 저감된 신호에 가드 인터벌을 삽입하는 단계, 상기 가드 인터벌이 삽입된 신호에 프리앰블 심볼을 삽입하는 단계 및 상기 프리앰블 심볼이 삽입된 신호를 아날로그 신호로 변환하는 단계를 포함한다.
- [0020] 여기서, 상기 안테나 식별 정보는, 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정된다.
- [0021] 또한, 상기 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.
- [0022] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치의 제어 방법은 안테나 식별 정보가 삽입된 복수의 프레임을 수신하는 단계, 상기 안테나 식별 정보에 기초하여 상기 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단하는 단계 및 상기 판단된 위상 변화에 기초하여 채널 추정을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 안테나 식별 정보는, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여, 상기 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어가 그룹핑된 상기 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 설정된다.
- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치의 제어 방법은 기 저장된 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단하는 단계를 더 포함한다.
- [0024] 여기서, 상기 안테나 식별 정보는, 상기 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정된다.
- [0025] 또한, 상기 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.

### 발명의 효과

- [0026] 이상과 같이 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 전송 채널을 구별하기 위한 안테나 식별 정보를 설정하면서 성능을 유지할 수 있게 된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 외부 안테나 식별 정보를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신부의 상세한 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.



도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 수신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 식별 정보의 삽입 여부에 대한 결과를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 안테나 식별 정보의 삽입 여부에 대한 결과를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 본 발명의 다양한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관계 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0030] 도 1에 따르면, 송신 장치(100)는 프레임 생성부(110) 및 송신부(120)를 포함한다.

[0031] 프레임 생성부(110)는 프리앰블 심볼 및 데이터 심볼을 각각 포함하는 복수의 프레임을 생성할 수 있다. 여기서, 프레임 생성부(110)는 DVB-NGH의 OFDM 심볼 생성 과정 중 파일럿 및 예약톤 삽입 단계 전에 적용될 수 있다.

[0032] 구체적으로, 프레임 생성부(110)는 동기를 위한 정보를 포함하는 프리앰블 심볼 및 전송하고자 하는 데이터를 포함하는 데이터 심볼로 구성된 복수의 프레임을 생성한다.

[0033] 그리고, 송신부(120)는 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑하고, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 생성된 복수의 프레임에 삽입하여 전송할 수 있다.

[0034] 여기서, 송신부(120)는 DVB-NGH의 OFDM 심볼 생성 과정에 적용될 수 있는데, 파일럿 및 예약톤 삽입 단계, IFFT 단계, PAPR reduction 단계, Guard Interval Insertion 단계, P1 및 P2 심볼 삽입 단계 및 D/A 컨버전 단계에 전체적으로 적용될 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 후술하기로 한다.

[0035] 송신부(120)는 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합을 산출할 수 있다. 예를 들어, MISO(Multiple Input Single Output)환경에서 두 개의 송신탑 1과 송신탑 2 및 하나의 수신 장치가 있다고 가정하면, 동일한 신호가 송신탑 1 및 2로부터 수신 장치로 전송될 경우 신호는 동일하지만, 전송 채널이 다르므로 이러한 신호는 구별될 필요가 있다. 즉, 송신탑 1로부터 전송된 신호인지 송신탑 2로부터 전송된 신호인지 구별하기 위한 안테나 식별 정보가 요구된다. 여기서, 송신탑 또는 안테나 또는 송신 장치는 모두 신호를 전송하는데 사용되는 것으로서 동일한 의미로 정의한다.

[0036] 그리고, 송신탑 1 및 송신탑 2를 구별하기 위한 안테나 식별 정보는 복수의 그룹들의 위상 변화와 관련이 있다.

[0037] 상술한 바와 같이, SFN(Single Frequency Network) 환경에서 복수의 송신 장치 간에 전송되는 신호를 구별하기 위하여 적용되는 기술을 eSFN(enhanced SFN)이라고 한다.

[0038] 구체적으로, eSFN은 인접한 주파수 축 상의 세그먼트들을 연속적으로 연결하기 위하여 증가된 코사인 함수(Raised Cosine function)를 사용하는데, 증가된 코사인 함수는 OFDM 심볼의 FFT 사이즈를 하나의 그룹을 이루는 서브 캐리어의 개수 512로 나눈 값의 정수배만큼 쉬프트되면서 사용된다.

[0039] 또한, eSFN은 각각의 증가된 코사인 함수의 위상을 정의하는데, 아래의 수학적 식 1을 통해 위상값이 산출된다.

## 수학식 1

$$\theta(P) = \begin{cases} TX_0 \cdot 2\pi/3 & \text{if } p=0 \\ \theta(P-1) + TX_p \cdot \pi/4 & \text{else} \end{cases}$$

$$TX_p \in \{-1, 0, 1\}, \text{ with } p = 0, \dots, L$$

[0040]

[0041]

여기서, 수학식 1에서 정의된 바와 같이 -1, 0, 1 중 하나의 값을 갖는  $TX_p$ 와 0 내지 L 중 하나의 값을 갖는 P의 값에 따라, 네트워크 내에 존재하는 각각의 송신 장치가 식별될 수 있게 된다. 한편, L은 복수의 그룹의 개수를 의미하는 것으로, FFT 사이즈를 하나의 그룹을 이루는 서브 캐리어의 개수 512로 나누어서 획득되는 값이다.

[0042]

이에 따라, 송신부(120)는 위상 차를 산출하기 위하여, 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 하나의 그룹을 이루는 서브 캐리어의 개수로 나누어 복수의 그룹으로 그룹핑할 수 있다.

[0043]

예를 들어, 4K OFMD 모드에서 송신 장치를 식별하는 안테나 식별 정보는 하기와 같이 정의될 수 있다. FFT 사이즈가 4K이므로 512로 나누면 총 8개의 그룹으로 나뉘어지며 이에 따라, L은 8이라고 할 수 있다. 이에 따라, 안테나 식별 정보는 각각의 그룹에 대한 값으로서,  $(TX_0, TX_1, TX_2, TX_3, TX_4, TX_5, TX_6, TX_7, TX_8) = (0, 1, 0, -1, 0, 1, -1, 1, 0)$ 과 같이 정의될 수 있다. 한편, 네트워크에 하나의 송신장치만이 존재하는 경우에는 안테나 식별 정보가 모두 0으로 정의될 수 있다. 즉,  $TX = (0, 0, 0, \dots, 0, 0)$ 으로 정의될 수 있다. 여기서, TX는 안테나 식별 정보를 나타내는 용어이다.

[0044]

이에 따라, 송신부(120)는 외부 안테나 식별 정보 즉, TX 정보를 상술한 수학식 1에 대입하여 복수의 그룹 별 위상 값을 산출할 수 있다.

[0045]

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 외부 안테나 식별 정보를 도시한 도면이다.

[0046]

도 2를 참조하면,  $TX_1$ (210)은 외부에 존재하는 복수의 송신 장치 중 하나의 송신 장치에 구비된 제1 안테나의 식별정보를 의미하고,  $TX_2$ (220)은 외부에 존재하는 복수의 송신 장치 중 또 다른 하나의 송신 장치에 구비된 제2 안테나의 식별정보를 의미한다.

[0047]

구체적으로, FFT 사이즈가 8K인 경우, 512로 나누면 총 16개의 그룹으로 나뉘어지며 이에 따라, L은 16이 된다. 이에 따라, 안테나 식별 정보는 0부터 16까지의 총 17 길이의 시퀀스로 구성되게 된다.

[0048]

이에 따라, 도 2와 같이, 제1 안테나의 식별정보를 나타내는  $TX_1$ (210)은 [0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0]과 같은 총 17 길이의 시퀀스로 표현될 수 있고, 제2 안테나의 식별정보를 나타내는  $TX_2$ (220)는 [0 -1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0]과 같이 표현될 수 있다.

[0049]

여기서, 안테나의 식별정보를 설정하는 규칙은 첫 번째 비트는 0의 값으로 고정하며 -1, 1의 값을 할당하지 않고,  $K_{MAX}$ 를 넘어서는 데이터 전송과 관계가 없는 구간에 해당되는 원소에는 -1, 0, 1을 임의로 할당하고 구분하지 않는다.  $K_{MAX}$ 를 넘어서는 구간에서는 데이터가 전송되지 않고 Zero-padding이 되어 데이터 전송에 영향을 주지 않기 때문에 굳이 구별될 필요가 없기 때문이다.

[0050]

이러한,  $K_{MAX}$ 를 넘어서는 데이터 전송과 관계가 없는 구간에 해당되는 원소는 FFT 사이즈 별로 달라질 수 있는데, 1K, 2K 모드에서는 존재하지 않고, 4K 모드에서는 끝에서 첫 번째 원소 즉, 가장 마지막에 존재하는 원소이고, 8K 모드에서는 끝에서 두 번째 원소 및 첫 번째 원소이며, 16K 모드에서는 끝에서 다섯 번째 원소, 네 번째 원소, 세 번째 원소, 두 번째 원소 및 첫 번째 원소이다.

[0051]

예를 들어, 4K모드에서는 끝에서 첫 번째 원소 즉, 가장 마지막에 존재하는 원소가  $K_{MAX}$ 를 넘어서는 데이터 전송과 관계가 없는 구간에 해당되는 원소이므로 설정되는 각각의 안테나 식별 정보가  $TX_1 = [TX_0, TX_1, TX_2, TX_3,$

TX4, TX5, TX6, TX7, -1], TX<sub>2</sub>=[TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7, 0], TX<sub>3</sub>=[TX0, TX1, TX2, TX3, TX4, TX5, TX6, TX7, 1]인 경우 TX8의 값이 -1, 0, 1인 경우의 값에 관계없이 모두 동일한 시퀀스로 간주된다.

[0052] 한편, 송신부(120)는 외부 안테나 식별 정보(TX<sub>1</sub>(210), TX<sub>2</sub>(220))를 수학식 1에 대입하여 TX<sub>1</sub>(210)에 대응되는 복수의 그룹들의 위상 값 및 TX<sub>2</sub>(220)에 대응되는 복수의 그룹들의 위상 값을 산출할 수 있다.

[0053] 그리고, 송신부(120)는 TX<sub>1</sub>(210)에 대응되는 복수의 그룹들의 위상 값들과의 차이의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하면서, TX<sub>2</sub>(220)에 대응되는 복수의 그룹들의 위상 값들과의 차이의 합도 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 생성할 수 있다.

[0054] 한편, 상술한 예의 TX<sub>1</sub>(210)에 대응되는 복수의 그룹들의 위상 값 및 TX<sub>2</sub>(220)에 대응되는 복수의 그룹들의 위상 값들의 차이의 합 역시 기 설정된 임계값 이하가 되어야 함은 당연하다.

[0055] 결과적으로, 복수의 송신 장치 및 하나의 수신 장치가 존재하는 MISO 환경에서 즉, 복수의 송신 장치의 전송 영역이 겹치는 곳에 하나의 수신 장치가 존재하는 경우, 복수의 송신 장치의 식별 정보에 대응되는 각각의 복수의 그룹들 간의 위상 값들 간의 차이의 합이 모두 기 설정된 임계값 이하가 되어야 한다.

[0056] 한편, 상술한 바와 같이 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 생성하는 과정이 송신부(120)에서 일어나는 것으로 설명하였으나, 구체적으로, 신호왜곡부(predistortion)에서 일어날 수 있다.

[0057] 즉, 송신부(120)는 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합을 산출하고, 합이 상기 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 설정하는 신호왜곡부(122)를 포함할 수 있다. 이를 구체적으로 설명하기 위하여 도 3을 참고하기로 한다.

[0058] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신부의 상세한 구성을 나타낸 블록도이다.

[0059] 도 3을 참고하면, 송신부(120)는 정보 삽입부(121), 신호왜곡부(122), IFFT부(123), PAPR 저감부(124), GI 삽입부(125), 프리앰블 심볼 삽입부(126) 및 D/A 컨버터부(127)를 포함한다.

[0060] 구체적으로, 정보 삽입부(121)는 복수의 프레임에 파일럿 및 예약톤을 삽입하여 신호왜곡부(122)로 제공한다. 예를 들어, N-L개의 입력 신호와 L개의 예약 톤 신호가 정보 삽입부(121)로 입력될 수 있고, 여기서, L개의 예약 톤에는 데이터가 실리지 않고 0이 삽입된다.

[0061] 그리고, 신호왜곡부(122)는 정보 삽입부(121)로부터 출력된 파일럿 및 예약 톤이 삽입된 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑하고, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합을 산출하고, 합이 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 설정한다.

[0062] IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부(123)는 신호왜곡부(122)에서 안테나 식별 정보를 복수의 프레임에 삽입하면, 복수의 프레임을 IFFT 처리한다.

[0063] 그리고, PAPR 저감부(124)는 IFFT부(123)에서 출력되는 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 저감시킨다. 여기서, PAPR 저감부(124)는 그래디언트 알고리즘부(미도시)를 포함할 수 있으며, 그래디언트 알고리즘부(미도시)에 의해 생성된 신호를 IFFT부(123)에서 출력된 출력 신호에 합산하여 출력할 수 있다. 여기서, 그래디언트 알고리즘부(미도시)는 예약 톤에 대응되는 임펄스 신호를 이용하여 IFFT부(123)에서 출력된 출력 신호의 평균 전력 대 최대 전력비가 저감되도록 할 수 있다.

[0064] 그리고, 프리앰블 심볼 삽입부(126)는 PAPR 저감부에서 출력된 신호에 가드 인터벌을 삽입한다. 여기서, 가드 인터벌은 인접 신호 간의 간섭을 방지하기 위하여 삽입되는 구간을 의미한다.

[0065] 그리고, D/A 컨버터부(127)는 프리앰블 심볼이 삽입된 신호를 아날로그 신호로 변환하는 업 컨버전을 수행하여 전송한다.

[0066] 한편, 안테나 식별 정보는 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정될 수 있다. 외부 안테나의 개수에 따라 각각의 외부 안테나 식별 정보에 대응되는 복수의 그룹 간의 위상 차의 합이 기 설정된 임계값의 이하가 되도록 하여야 하므로, 외부 안테나의 개수가 변경되면 상술한 조건을 만족하기 위하여 설정될 안테나 식별 정보도 변경될 수 밖에 없다. 또한, FFT 사이즈가 변경되면 위상이 변경되는 그룹의 개수가 변경되므로, 식

별 정보를 구성하는 시퀀스의 길이가 달라지게 된다.

- [0067] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.
- [0068] 즉, FFT 사이즈가 4K인 경우, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 산출된 복수의 그룹들 간의 위상차들의 합이  $\pi/2$ 를 초과하게 된다면, 송신 장치(100)의 데이터 전송 성능은 오히려 악화될 수 있다. 따라서, 송신부(120) 특히, 신호왜곡부(122)는 FFT 사이즈가 4K인 경우 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹들 간의 위상차들의 합이  $\pi/2$  이하가 되도록 안테나 식별 정보를 설정하여야 한다.
- [0069] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0070] 도 4를 참조하면, 수신 장치(400)는 수신부(410), 신호 처리부(420) 및 채널 추정부(430)를 포함한다.
- [0071] 수신부(410)는 안테나 식별 정보가 삽입된 복수의 프레임에 수신한다.
- [0072] 그리고, 신호 처리부(420)는 복수의 프레임에 삽입된 안테나 식별 정보를 추출하고, 추출된 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단할 수 있다.
- [0073] 즉, 신호 처리부(420)는 복수의 프레임에 포함된 적어도 하나의 서브 캐리어들이 이루는 그룹들에 대해 적용된 위상 값에 대한 정보에 기초하여 각 그룹간에 위상 변화를 판단할 수 있다.
- [0074] 그리고, 채널 추정부(430)는 판단된 위상 변화에 기초하여 채널 추정을 수행할 수 있다.
- [0075] 구체적으로, 채널 추정부(430)는 판단된 위상 변화를 알면, 각 그룹들의 위상 값을 알 수 있게 되고, 위상 값에 따라, 전송 채널을 판단할 수 있으며 이에 따라 각 전송 채널에 대한 채널 추정을 수행할 수 있게 된다.
- [0076] 여기서, 안테나 식별 정보는 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어가 그룹핑된 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 설정된 것이다. 이러한 안테나 식별 정보를 설정하는 과정에 대해서는 미리 설명하였으므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 수신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0078] 도 5를 참조하면, 수신 장치(500)는 수신부(410), 신호 처리부(420), 채널 추정부(430) 및 저장부(440)를 포함한다.
- [0079] 수신부(410), 신호 처리부(420) 및 채널 추정부(430)에 대해서는 이미 설명하였으므로, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0080] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치(500)는 저장부(440)를 더 포함할 수 있는데, 저장부(440)는 안테나 식별 정보를 저장하고 있다.
- [0081] 그리고, 신호 처리부(420)는 저장부(440)에 저장된 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단할 수 있다.
- [0082] 즉, 수신 장치(500)는 안테나 식별 정보가 삽입된 복수의 프레임에 수신하고, 복수의 프레임에 삽입된 안테나 식별 정보를 추출하여 사용할 수도 있으나, 저장부(440)에 이미 안테나 식별 정보가 저장되어 있는 상태에서, 신호 처리부(420)는 저장부(440)에 기 저장된 안테나 식별 정보를 사용하여 신호를 처리할 수도 있다.
- [0083] 또한, 저장부(440)는 새롭게 생성된 안테나 식별 정보를 계속적으로 업데이트 할 수도 있다.
- [0084] 그리고, 안테나 식별 정보는 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정될 수 있다. 외부 안테나의 개수에 따라 각각의 외부 안테나 식별 정보에 대응되는 복수의 그룹들 간의 위상 차의 합이 기 설정된 임계값의 이하가 되도록 하여야 하므로, 외부 안테나의 개수가 변경되면 상술한 조건을 만족하기 위하여 설정된 안테나 식별 정보도 변경될 수 밖에 없다. 또한, FFT 사이즈가 변경되면 위상이 변경되는 그룹의 개수가 변경되므로, 식별 정보를 구성하는 시퀀스의 길이가 달라지게 된다.
- [0085] 또한, 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다. 즉, FFT 사이즈가 4K인 경우, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 산출된 복수의 그룹들 간의 위상차들의 합이  $\pi/2$ 를 초과하게 된다면, 데이터 전송 성능은 오히려 악화될 수 있다. 따라서, FFT 사이즈가 4K인 경우 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹들 간의 위상차들의 합이  $\pi/2$  이하가 되도록 안테나 식별 정보가 설정되어야 한다.

- [0086] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 식별 정보의 삽입 여부에 대한 결과를 도시한 도면이다.
- [0087] 도 6을 참조하면, 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보가 삽입된 간접파의 신호 파형(with eSFN)과 eSFN 기술이 적용되지 않은 신호 파형이 도시된 그래프(610)과 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 아닌 안테나 식별 정보가 삽입된 간접파의 신호 파형(with eSFN)과 eSFN 기술이 적용되지 않은 신호 파형이 도시된 그래프(620)가 도시되어 있다.
- [0088] 그래프(610)를 참조하면, 위상 변화가 적용되었으나, 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하의 조건을 만족하는 안테나 식별 정보가 삽입된 간접파의 신호 파형이 위상 변화가 적용되지 않은 신호 파형보다 좀더 신호의 세기가 강하며 상대적으로 성능이 나빠지지 않았음을 알 수 있다.
- [0089] 그러나, 그래프(620)를 참조하면, 위상 변화가 적용되면서, 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하의 조건을 만족하지 않는 안테나 식별 정보가 삽입된 간접파의 신호 파형은 오히려 위상 변화가 적용되지 않은 신호 파형에 비해 세기가 약하고, 상대적으로 성능이 나빠졌음을 알 수 있다.
- [0090] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 안테나 식별 정보의 삽입 여부에 대한 결과를 도시한 도면이다.
- [0091] 도 7을 참조하면, 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보가 삽입된 직접파의 신호 파형(with eSFN)과 eSFN 기술이 적용되지 않은 직접파의 신호 파형이 도시된 그래프(710)과 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 아닌 안테나 식별 정보가 삽입된 직접파의 신호 파형(with eSFN)과 eSFN 기술이 적용되지 않은 직접파의 신호 파형이 도시된 그래프(720)가 도시되어 있다.
- [0092] 그래프(710)를 참조하면, 위상 변화가 적용되었으나, 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하의 조건을 만족하는 안테나 식별 정보가 삽입된 직접파의 신호 파형이 위상 변화가 적용되지 않은 직접파의 신호 파형보다 좀더 신호의 세기가 강하며 상대적으로 성능이 나빠지지 않았음을 알 수 있다.
- [0093] 그러나, 그래프(720), 위상 변화가 적용되면서, 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 산출된 복수의 그룹들의 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하의 조건을 만족하지는 않는 안테나 식별 정보가 삽입된 직접파의 신호 파형은 오히려 위상 변화가 적용되지 않은 직접파의 신호 파형에 비해 세기가 약하고, 상대적으로 성능이 나빠졌음을 알 수 있다.
- [0094] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0095] 도 8에 도시된 방법에 따르면, 프리앰블 심볼 및 데이터 심볼을 각각 포함하는 복수의 프레임들을 생성한다(S810).
- [0096] 그리고, 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑한다(S820).
- [0097] 이후, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 생성된 복수의 프레임에 삽입하여 전송한다(S830).
- [0098] 여기서, 전송하는 단계는, 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합을 구하고, 합이 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 설정할 수 있다.
- [0099] 그리고, 전송하는 단계는, 파일럿 및 예약톤을 삽입하는 단계, 안테나 식별 정보를 복수의 프레임에 삽입하면, 복수의 프레임들을 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 처리하는 단계, IFFT 처리된 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 저감시키는 단계, PAPR이 저감된 신호에 가드 인터벌을 삽입하는 단계, 가드 인터벌이 삽입된 신호에 프리앰블 심볼을 삽입하는 단계 및 프리앰블 심볼이 삽입된 신호를 아날로그 신호로 변환하는 단계를 포함한다.
- [0100] 여기서, 안테나 식별 정보는, 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0101] 또한, 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.
- [0102] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.



- [0103] 도 9에 도시된 방법에 따르면, 안테나 식별 정보가 삽입된 복수의 프레임을 수신한다(S910).

[0104] 그리고, 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단한다(S920).

[0105] 이후, 판단된 위상 변화에 기초하여 채널 추정을 수행한다(S930).

[0106] 여기서, 안테나 식별 정보는 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여, 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어가 그룹핑된 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 설정된 것이다.

[0107] 그리고, 도 9에 도시된 방법은 기 저장된 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단하는 단계를 더 포함한다.

[0108] 여기서, 안테나 식별 정보는, 외부 안테나의 개수 및 FFT 사이즈에 따라 다르게 설정된다.

[0109] 또한, 기 설정된 임계값은 FFT 사이즈가 4K인 경우  $\pi/2$ 이다.

[0110] 한편, 본 발명에 따른 제어 방법을 순차적으로 수행하는 프로그램이 저장된 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)가 제공될 수 있다.

[0111] 일 예로, 프리앰블 심볼 및 데이터 심볼을 각각 포함하는 복수의 프레임을 생성하는 단계, 복수의 프레임에 대응되는 복수의 서브 캐리어를 복수의 그룹으로 그룹핑하는 단계 및 적어도 하나의 외부 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹 별로 산출된 위상 차들의 합이 기 설정된 임계값 이하가 되도록 하는 안테나 식별 정보를 생성된 복수의 프레임에 삽입하여 전송하는 단계를 수행하는 프로그램이 저장된 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)가 제공될 수 있다.

[0112] 또한, 일 예로, 안테나 식별 정보에 기초하여 복수의 그룹에 관한 위상 변화를 판단하는 단계 및 판단된 위상 변화에 기초하여 채널 추정을 수행하는 단계를 수행하는 프로그램이 저장된 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)가 제공될 수 있다.

[0113] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0114] 또한, 송신 장치 및 수신 장치에 대해 도시한 상술한 블록도에서는 버스(bus)를 미도시하였으나, 송신 장치 및 수신 장치에서 각 구성요소 간의 통신은 버스를 통해 이루어질 수도 있다. 또한, 각 디바이스에는 상술한 다양한 단계를 수행하는 CPU, 마이크로 프로세서 등과 같은 프로세서가 더 포함될 수도 있다.

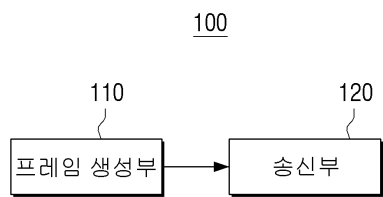
[0115] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

## 부호의 설명

- [0116] 100: 송신 장치 110: 프레임 생성부  
120: 송신부

도면

도면1

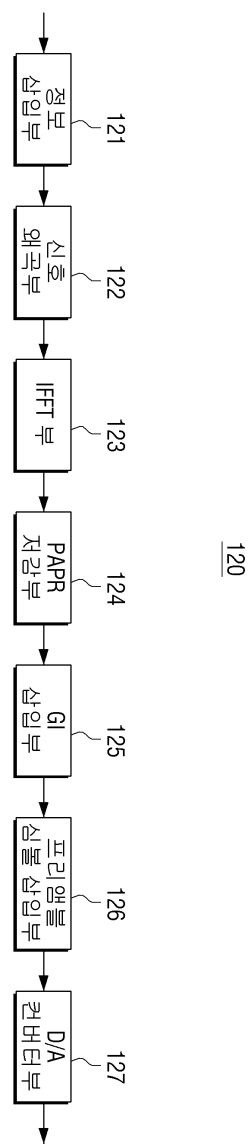


도면2

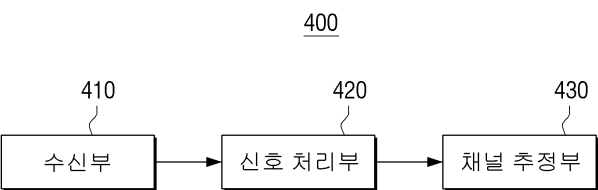
210 ~ TX<sub>1</sub> = [00000010000000000]

220 ~ TX<sub>2</sub> = [0-10000100000000000]

도면3

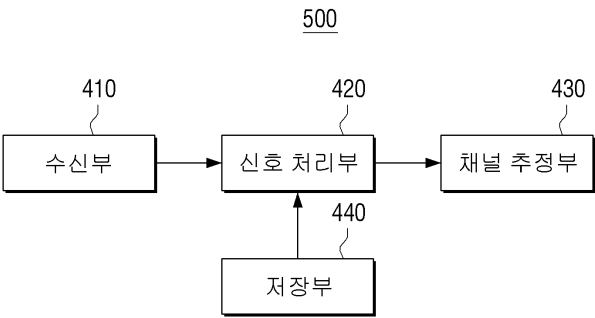


도면4

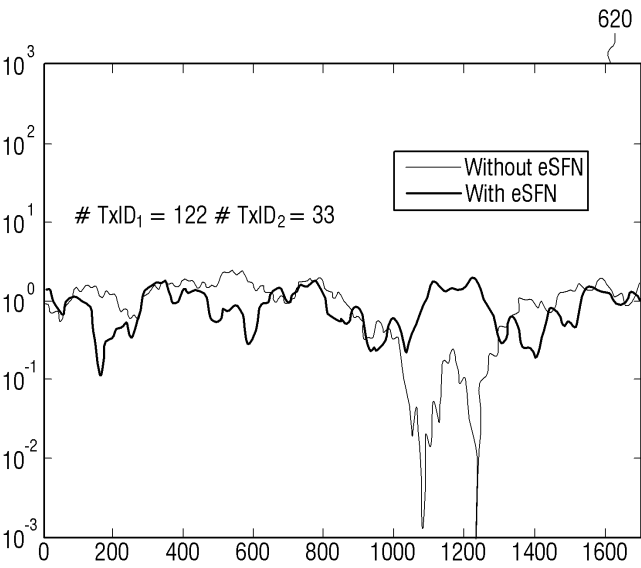
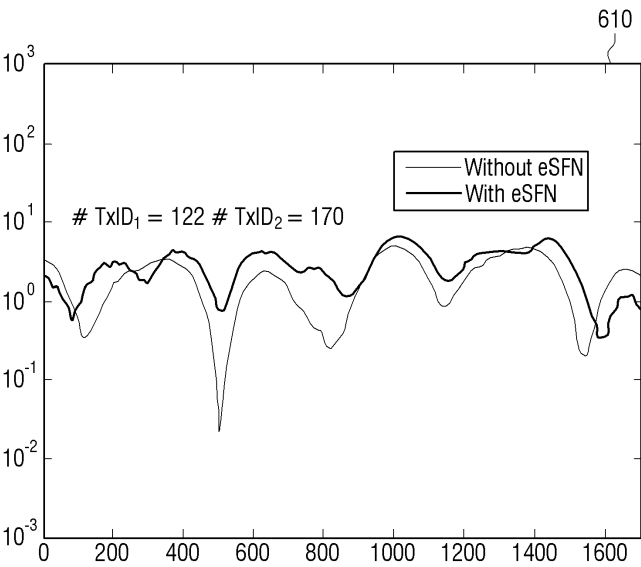




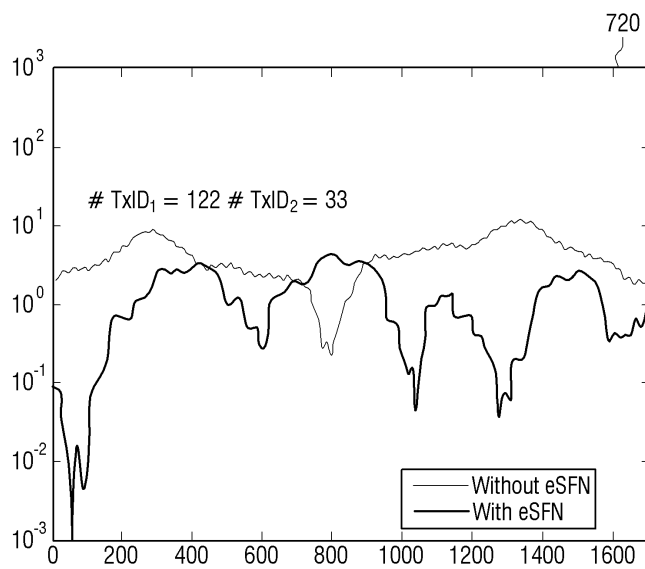
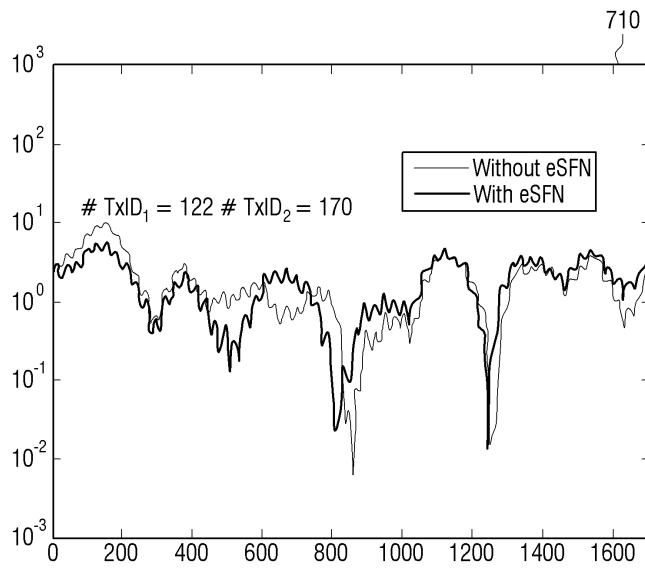
도면5



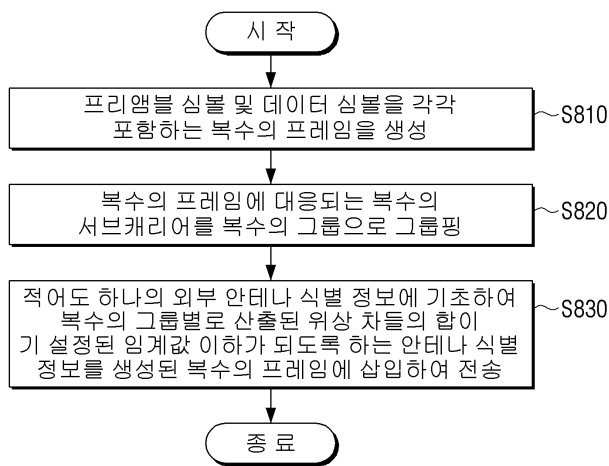
도면6



도면7



도면8



도면9

