(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0016174
(43) 공개일자 2014년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/235 (2011.01) *H04N 21/43* (2011.01)
H04N 7/24 (2011.01)
(21) 출원번호 10-2013-0087541
(22) 출원일자 2013년07월24일
심사청구일자 2013년07월24일
(30) 우선권주장
1020120080717 2012년07월24일 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
경기 수원시 영통구 영통로 232, 806동 1606호 (영통동, 벽적골8단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

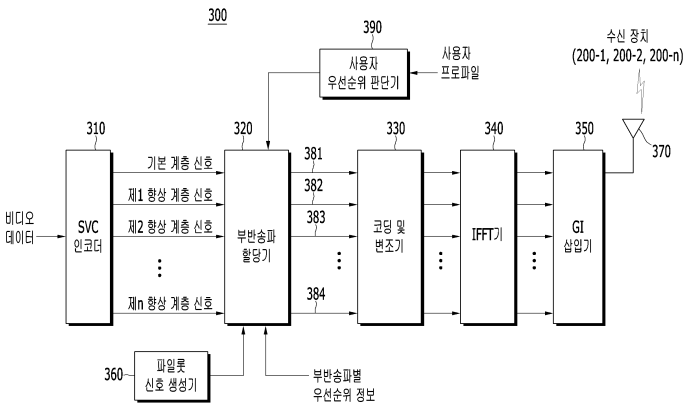
(54) 발명의 명칭 **사용자 환경에 따른 비디오 신호 전송이 가능한 직교 주파수 분할 다중화 시스템 및 그 시스템의 송수신 장치**

(57) 요 약

사용자 환경에 따른 비디오 신호 전송이 가능한 직교 주파수 분할 다중화 시스템 및 그 시스템의 송수신 장치가 개시된다.

이 시스템의 송신 장치는 비디오 데이터를 SVC 비트스트림－여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨－으로 변환한 후, 부반송파별 우선순위 정보에 의해 파악되는 부반송파별 우선순위에 기초하여 상기 SVC 비트스트림을 부반송파별로 각각 할당하여 송신한다. 수신 장치는 상기 송신 장치에서 송신되는 신호를 수신하여 부반송파별 신호로 변환한 후 SVC 비트스트림으로 각각 할당하여 비디오 데이터로 복원한다. 상기 송신 장치는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 각각 삽입하여 송신하고, 상기 수신 장치는 상기 송신 장치로부터 송신되는 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태를 추정한 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 부반송파별 우선순위 정보로써 상기 송신 장치로 피드백하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도6



(72) 발명자

서효덕

경기 수원시 영통구 청명로43번길 18, 301호 (영통동)

김균탁

경기 수원시 영통구 청명로59번길 7-3, 303호 (영통동)

차동호

경기 고양시 일산동구 중산로 101, 107동 1708호 (중산동, 하늘마을1단지아파트)

한두희

경기 군포시 산본로386번길 21, 1138동 1304호 (산본동, 삼성장미아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

직교 주파수 분할 다중화 시스템의 송신 장치에 있어서,

비디오 데이터를 SVC(Scalable Video Coding) 비트스트림－여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨－으로 변환하여 출력하는 인코더;

파일롯 신호를 생성하는 생성기;

부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하며,

상기 송신 장치는 상기 수신 장치에 의해 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태가 추정된 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보를 수신하는

것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 할당기에서 출력되는 SVC 비트스트림에 대해 코딩 및 변조를 수행하는 코딩 및 변조기;

상기 코딩 및 변조기에 의해 출력되는 신호를 IFFT 변환하는 IFFT기; 및

상기 IFFT기에 의해 변환되는 신호에 보호구간을 삽입하여 송신 안테나를 통해 상기 수신 장치로 송신하는 보호구간 삽입기

를 더 포함하는 송신 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 할당기는,

상기 수신 장치로부터 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 각각 할당될 부반송파별 우선순위를 확인하는 부반송파별 우선순위 확인기;

상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 삽입하여 파일롯 신호가 삽입된 SVC 비트스트림을 출력하는 파일롯 신호 삽입기; 및

상기 부반송파별 우선순위 확인기에 의해 확인되는 부반송파별 우선순위에 기초하여 상기 파일롯 신호 삽입기에서 출력되는 SVC 비트스트림을 각 부반송파에 할당하는 부반송파 선택기

를 포함하는 송신 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 부반송파 선택기는 부반송파 중에서 우선순위가 가장 높은 부반송파록에 상기 기본 계층 신호를 할당하고, 부반송파 중에서 우선순위가 낮은 부반송파에 상기 향상 계층 신호를 할당하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 부반송파 선택기는 상기 향상 계층 신호가 중요도에 따라 다수의 향상 계층 신호로 이루어져 있는 경우,

그 중요도에 따라 부반송파들의 우선순위에 대응되도록 할당하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 6

직교 주파수 분할 다중화 시스템의 수신 장치에 있어서,

상기 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 송신 장치로부터 송신되는 신호를 부반송파별로 구분하여 SVC(Scalable Video Coding) 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 출력하는 할당기;

상기 할당기에서 출력되는 SVC 비트스트림을 결합하여 비디오 신호로써 출력하는 SVC 디코더; 및

상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 상기 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하여 상기 송신 장치로 부반송파별 우선순위 정보로써 피드백하는 궤환기를 포함하며,

상기 할당기는 상기 궤환기에서 결정되는 부반송파별 우선순위에 따라 상기 송신 장치로부터 송신되는 신호를 부반송파로 구분하여 상기 SVC 비트스트림으로 출력하는

것을 특징으로 하는 수신 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

수신 안테나를 통해 상기 송신 장치로부터 송신되어 수신되는 신호로부터 보호구간을 제거하여 출력하는 보호구간 제거기;

상기 보호구간 제거기로부터 출력되는 신호를 FFT 변환하여 출력하는 FFT기; 및

상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호에 대해 디코딩 및 복조를 수행하는 디코딩 및 복조기

를 더 포함하는 수신 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 궤환기는,

상기 할당기에서 출력되는 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 채널 상태 정보를 확인하고, 확인되는 채널 상태를 통해 채널 환경을 추정하여 대응되는 채널 추정값을 출력하는 채널 추정기; 및

상기 채널 추정기에서 출력되는 채널 추정값에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하는 부반송파별 우선순위 결정기

를 포함하는 수신 장치.

청구항 9

비디오 데이터를 SVC(Scalable Video Coding) 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 변환한 후, 부반송파별 우선순위 정보에 의해 파악되는 부반송파별 우선순위에 기초하여 상기 SVC 비트스트림을 부반송파별로 각각 할당하여 송신하는 송신 장치; 및

상기 송신 장치에서 송신되는 신호를 수신하여 부반송파별 신호로 변환한 후 SVC 비트스트림으로 각각 할당하여 비디오 데이터로 복원하는 수신 장치를 포함하고,

상기 송신 장치는 파일롯(pilot) 신호를 상기 부반송파별로 각각 삽입하여 송신하고, 상기 수신 장치는 상기 송신 장치로부터 송신되는 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태를 추정한 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 부반송파별 우선순위 정보로써 상기 송신 장치로 피드백하는

것을 특징으로 하는 직교 주파수 분할 다중화 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 송신 장치는,

비디오 데이터를 SVC 비트스트림으로 변환하여 출력하는 인코더;

상기 파일롯 신호를 생성하는 생성기;

상기 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하는

것을 특징으로 하는 직교 주파수 분할 다중화 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 수신 장치는,

상기 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 송신 장치로부터 송신되는 신호를 부반송파별로 구분하여 출력하는 할당기;

상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호를 결합하여 비디오 신호로써 출력하는 SVC 디코더; 및

상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 상기 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하여 상기 송신 장치로 부반송파별 우선순위 정보로써 피드백하는 궤환기

를 포함하는 직교 주파수 분할 다중화 시스템.

청구항 12

직교 주파수 분할 다중화 시스템의 송신 장치에 있어서,

비디오 데이터를 SVC(Scalable Video Coding) 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 변환하여 출력하는 인코더;

파일롯 신호를 생성하는 생성기;

사용자별 정보에 기초하여 사용자별 우선순위를 판단하는 사용자 우선순위 판단기; 및

상기 사용자 우선순위 판단기에 의해 판단되는 사용자별 우선순위 정보와 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 사용자의 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하며,

상기 송신 장치는 상기 복수의 수신 장치에 의해 부반송파별별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태가 추정된 후 부반송파별 우선순위의 결정에 따라 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보를 각각 수신하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 사용자별 우선순위 정보는 사용자 프로파일에 저장되어 있는 사용자들이 사용하는 장치 정보, 사용자들이 요구하는 QoS 정보, 사용자들의 데이터 사용량 또는 사용자의 요금제 중 적어도 하나에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 할당기는,

상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보와 상기 사용자 우선순위 판단기로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보를 조합하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 각각 할당될 사용자별 부반송파 우선순위를 결정하는 부반송파별 우선순위 확인기;

상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 삽입하여 파일롯 신호가 삽입된 SVC 비트스트림을 출력하는 파일롯 신호 삽입기; 및

상기 부반송파별 우선순위 확인기에 의해 확인되는 사용자별 부반송파 우선순위에 기초하여 상기 파일롯 신호 삽입기에서 출력되는 SVC 비트스트림을 사용자별 부반송파에 각각 할당하는 사용자별 부반송파 선택기

를 포함하는 송신 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 부반송파별 우선순위 확인기는,

상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보로부터 사용자별로 부반송파별 우선순위에 기중치를 부여하는 부반송파별 가중치화기;

상기 사용자 우선순위 판단기로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 가중치를 부여하는 사용자별 가중치화기;

상기 부반송파별 가중치화기에 의해 사용자별로 부반송파에 부여된 가중치와 상기 사용자별 가중치화기에 의해 사용자별로 부여된 가중치를 사용자를 기준으로 각각 곱하는 가중치 곱셈기; 및

상기 가중치 곱셈기에 의해 곱해진 사용자별로 부반송파의 가중치에 기초하여 사용자별 부반송파의 우선순위를 확정하여 상기 사용자별 부반송파 선택기로 출력하는 사용자별 부반송파 우선순위 확정기

를 포함하는 송신 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 부반송파별 가중치화기는

상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 부반송파의 우선순위에 따라 가중치를 부여하되, 우선순위에 비례하여 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 사용자별 가중치화기는 상기 사용자 우선순위 판단기로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 우선순위에 따라 가중치를 부여하되, 우선순위에 비례하여 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 사용자별 부반송파 우선순위 확정기는 상기 가중치 곱셈기에 의해 곱해진 사용자별로 부반송파의 가중치에 기초하여 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파를 기준으로 서로 겹치지 않도록 사용자별로 부반송파를 할당하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 사용자별 부반송파 우선순위 확정기는 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파가 겹치는 사용자들에 대해서는 사용자별 가중치가 높은 사용자에게 해당 부반송파를 우선적으로 할당하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 사용자별 부반송파 우선순위 확정기는 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파가 겹치는 사용자들 중 가중치가 낮아서 해당 부반송파를 할당받지 못한 사용자에게 할당되지 않은 부반송파 중에서 가중치가 높은 부반송파를 재할당하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 21

비디오 데이터를 SVC(Scalable Video Coding) 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 변환한 후, 사용자별 우선순위 정보와 부반송파별 우선순위 정보에 따라 결정되는 사용자별 부반송파 우선순위에 기초하여 상기 SVC 비트스트림을 사용자별 부반송파에 각각 할당하여 송신하는 송신 장치; 및

상기 송신 장치에서 송신되는 신호를 수신하여 사용자별 부반송파별 신호로 변환한 후 SVC 비트스트림으로 각각 할당하여 사용자별로 비디오 데이터로 복원하는 복수의 수신 장치를 포함하고,

상기 송신 장치는 파일롯(pilot) 신호를 상기 부반송파별로 각각 삽입하여 송신하고, 상기 복수의 수신 장치는 상기 송신 장치로부터 송신되는 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태를 추정한 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 부반송파별 우선순위 정보로써 상기 송신 장치로 각각 피드백하며,

상기 각 수신 장치는 상기 송신 장치에서 결정되는 사용자별 부반송파 우선순위 정보를 전달받아서 사용자별 비디오 데이터로 복원하는데 사용하는

것을 특징으로 하는 직교 주파수 분할 다중화 시스템.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 송신 장치는,

비디오 데이터를 SVC 비트스트림으로 변환하여 출력하는 인코더;

상기 파일롯 신호를 생성하는 생성기;

상기 사용자 프로파일에 저장되어 있는 사용자별 정보에 기초하여 사용자별 우선순위를 판단하는 사용자 우선순위 판단기; 및

상기 사용자 우선순위 판단기에 의해 판단되는 사용자별 우선순위 정보와 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 사용자의 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하는

것을 특징으로 하는 직교 주파수 분할 다중화 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 사용자 환경에 따른 비디오 신호 전송이 가능한 비디오 신호 전송이 가능한 직교 주파수 분할 다중화 시스템 및 그 시스템의 송수신 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 고속 데이터 전송 속도를 보장할 수 있는 차세대 무선 통신 기술로 각광받고 있는 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 "OFDM"이라 함) 시스템은 송신 신호를 다수의 직교하는 협대역 반송파로 다중화하는 변조 방식을 적용함으로써 고속의 데이터 전송 속도를 보장할 수 있으며, 채널 환경 및 성능에 따라 차별적인 자원할당이 가능하여 시스템 효율성 향상을 기대할 수 있는 시스템이다.

[0003] 또한, 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 TV 등과 같이 스마트 기기 및 데이터 사용의 급증으로 차세대 무선 통신 서비스에서는 고화질 멀티미디어 서비스에 대한 요구가 증가하고 있다.

[0004] 한편, 통신 네트워크를 통하여 고품질의 비디오 신호를 전송하고자 많은 연구들이 진행되고 있다. SVC(Scalable Video Coding)는 시변 채널을 위한 H.264/MPEG4-AVC 표준 비디오 코덱의 종류로써, SVC 기법은 높은 수준의 비디오 비트 스트림 부호화를 가능하게 한다. 이러한 SVC 신호들은 두 개의 그룹 계층 안에서 층마다 코드화된 신호로 나뉘어진다. 하나는 기본 계층 신호로써 비디오 신호에서 가장 높은 우선순위를 가지며 반드시 송신되어야 하는 신호이다. 다른 하나는 향상 계층 신호로써 기본 계층 신호에 결합되어 수신된 비디오의 품질을 향상시키는 역할을 담당한다. 따라서, 향상 계층 신호는 기본 계층 신호에 비해 낮은 우선순위를 가지게 된다.

[0005] 따라서, 차세대 무선 통신 서비스에서의 사용자들의 요구 사항을 만족시키기 위하여 계층화되는 비디오 신호의 특성과 OFDM 환경에서 채널 환경에 따라 차별적인 자원 할당이 가능한 특성을 접목하여 비디오 신호를 전송하는 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 비디오 계층 신호의 중요도와 부반송파별 우선순위 및/또는 사용자 환경을 고려하여 비디오 계층 신호를 부반송파별로 할당함으로써 사용자 환경에 따른 비디오 신호 전송이 가능한 직교 주파수 분할 다중화 시스템 및 그 시스템의 송수신 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 한 특징에 따른 송신 장치는,

[0008] 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 송신 장치로서, 비디오 데이터를 SVC(Scalable Video Coding) 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 변환하여 출력하는 인코더; 파일롯 신호를 생성하는 생성기; 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하며, 상기 송신 장치는 상기 수신 장치에 의해 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태가 추정된 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보를 수신하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 상기 할당기에서 출력되는 SVC 비트스트림에 대해 코딩 및 변조를 수행하는 코딩 및 변조기; 상기 코딩 및 변조기에 의해 출력되는 신호를 IFFT 변환하는 IFFT기; 및 상기 IFFT기에 의해 변환되는 신호에 보호구간을 삽입하여 송신 안테나를 통해 상기 수신 장치로 송신하는 보호구간 삽입기를 더 포함한다.

[0010] 또한, 상기 할당기는, 상기 수신 장치로부터 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 각각 할당될 부반송파별 우선순위를 확인하는 부반송파별 우선순위 확인기; 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 삽입하여 파일롯 신호가 삽입된 SVC 비트스트림을 출력하는 파일롯 신호 삽입기; 및 상기 부반송파별 우선순위 확인기에 의해 확인되는 부반송파별 우선순위에 기초하여 상기 파일롯 신호 삽입기에서 출력되는 SVC 비트스트림을 각 부반송파에 할당하는 부반송파 선택기를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 부반송파 선택기는 부반송파 중에서 우선순위가 가장 높은 부반송파록에 상기 기본 계층 신호를 할당하고, 부반송파 중에서 우선순위가 낮은 부반송파에 상기 향상 계층 신호를 할당하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 부반송파 선택기는 상기 향상 계층 신호가 중요도에 따라 다수의 향상 계층 신호로 이루어져 있는

경우, 그 중요도에 따라 부반송파들의 우선순위에 대응되도록 할당하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 다른 특징에 따른 수신 장치는,

[0014] 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 수신 장치로서, 상기 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 송신 장치로부터 송신되는 신호를 부반송파별로 구분하여 SVC 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 출력하는 할당기; 상기 할당기에서 출력되는 SVC 비트스트림을 결합하여 비디오 신호로써 출력하는 SVC 디코더; 및 상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 상기 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하여 상기 송신 장치로 부반송파별 우선순위 정보로써 피드백하는 궤환기를 포함하며, 상기 할당기는 상기 궤환기에서 결정되는 부반송파별 우선순위에 따라 상기 송신 장치로부터 송신되는 신호를 부반송파로 구분하여 상기 SVC 비트스트림으로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 수신 안테나를 통해 상기 송신 장치로부터 송신되어 수신되는 신호로부터 보호구간을 제거하여 출력하는 보호구간 제거기; 상기 보호구간 제거기로부터 출력되는 신호를 FFT 변환하여 출력하는 FFT기; 및 상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호에 대해 디코딩 및 복조를 수행하는 디코딩 및 복조기를 더 포함한다.

[0016] 또한, 상기 궤환기는, 상기 할당기에서 출력되는 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 채널 상태 정보를 확인하고, 확인되는 채널 상태를 통해 채널 환경을 추정하여 대응되는 채널 추정값을 출력하는 채널 추정기; 및 상기 채널 추정기에서 출력되는 채널 추정값에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하는 부반송파별 우선순위 결정기를 포함한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 직교 주파수 분할 다중화 시스템은,

[0018] 비디오 데이터를 SVC 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 변환한 후, 부반송파별 우선순위 정보에 의해 파악되는 부반송파별 우선순위에 기초하여 상기 SVC 비트스트림을 부반송파별로 각각 할당하여 송신하는 송신 장치; 및 상기 송신 장치에서 송신되는 신호를 수신하여 부반송파별 신호로 변환한 후 SVC 비트스트림으로 각각 할당하여 비디오 데이터로 복원하는 수신 장치를 포함하고, 상기 송신 장치는 파일롯(pilot) 신호를 상기 부반송파별로 각각 삽입하여 송신하고, 상기 수신 장치는 상기 송신 장치로부터 송신되는 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태를 추정한 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 부반송파별 우선순위 정보로써 상기 송신 장치로 피드백하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 여기서, 상기 송신 장치는, 비디오 데이터를 SVC 비트스트림으로 변환하여 출력하는 인코더; 상기 파일롯 신호를 생성하는 생성기; 상기 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 수신 장치는, 상기 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 송신 장치로부터 송신되는 신호를 부반송파별로 구분하여 출력하는 할당기; 상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호를 결합하여 비디오 신호로써 출력하는 SVC 디코더; 및 상기 할당기에서 출력되는 부반송파별 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 상기 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하여 상기 송신 장치로 부반송파별 우선순위 정보로써 피드백하는 궤환기를 포함한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 송신 장치는,

[0022] 직교 주파수 분할 다중화 시스템의 송신 장치로서, 비디오 데이터를 SVC 비트스트림-여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨-으로 변환하여 출력하는 인코더; 파일롯 신호를 생성하는 생성기; 사용자별 정보에 기초하여 사용자별 우선순위를 판단하는 사용자 우선순위 판단기; 및 상기 사용자 우선순위 판단기에 의해 판단되는 사용자별 우선순위 정보와 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림을 사용자의 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함하며, 상기 송신 장치는 상기 복수의 수신 장치에 의해 부반송파별별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태가 추정된 후 부반송파별 우선순위의 결정에 따라 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보를 각각 수신하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 여기서, 상기 사용자별 우선순위 정보는 사용자 프로파일에 저장되어 있는 사용자들이 사용하는 장치 정보, 사용자들이 요구하는 QoS 정보, 사용자들의 데이터 사용량 또는 사용자의 요금제 중 적어도 하나에 의해 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 할당기는, 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보와 상기 사용자 우선순위 판단기로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보를 조합하여 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 각각 할당될 사용자별 부반송파 우선순위를 결정하는 부반송파별 우선순위 확인기; 상기 인코더에서 출력되는 SVC 비트스트림에 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 삽입하여 파일롯 신호가 삽입된 SVC 비트스트림을 출력하는 파일롯 신호 삽입기; 및 상기 부반송파별 우선순위 확인기에 의해 확인되는 사용자별 부반송파 우선순위에 기초하여 상기 파일롯 신호 삽입기에서 출력되는 SVC 비트스트림을 사용자별 부반송파에 각각 할당하는 사용자별 부반송파 선택기를 포함한다.

[0025] 또한, 상기 부반송파별 우선순위 확인기는, 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보로부터 사용자별로 부반송파별 우선순위에 기중치를 부여하는 부반송파별 가중치화기; 상기 사용자 우선순위 판단기로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 가중치를 부여하는 사용자별 가중치화기; 상기 부반송파별 가중치화기에 의해 사용자별로 부반송파에 부여된 가중치와 상기 사용자별 가중치화기에 의해 사용자별로 부여된 가중치를 사용자를 기준으로 각각 곱하는 가중치 곱셈기; 및 상기 가중치 곱셈기에 의해 곱해진 사용자별로 부반송파의 가중치에 기초하여 사용자별 부반송파의 우선순위를 확정하여 상기 사용자별 부반송파 선택기로 출력하는 사용자별 부반송파 우선순위 확정기를 포함한다.

[0026] 또한, 상기 부반송파별 가중치화기는 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 부반송파의 우선순위에 따라 가중치를 부여하되, 우선순위에 비례하여 가중치를 부여하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 상기 사용자별 가중치화기는 상기 사용자 우선순위 판단기로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 우선순위에 따라 가중치를 부여하되, 우선순위에 비례하여 가중치를 부여하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 상기 사용자별 부반송파 우선순위 확정기는 상기 가중치 곱셈기에 의해 곱해진 사용자별로 부반송파의 가중치에 기초하여 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파를 기준으로 서로 겹치지 않도록 사용자별로 부반송파를 할당하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 상기 사용자별 부반송파 우선순위 확정기는 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파가 겹치는 사용자들에 대해서는 사용자별 가중치가 높은 사용자에게 해당 부반송파를 우선적으로 할당하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 상기 사용자별 부반송파 우선순위 확정기는 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파가 겹치는 사용자들 중 가중치가 낮아서 해당 부반송파를 할당받지 못한 사용자에게 할당되지 않은 부반송파 중에서 가중치가 높은 부반송파를 재할당하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 직교 주파수 분할 다중화 시스템은,

[0032] 비디오 데이터를 SVC 비트스트림－여기서 SVC 비트스트림은 송신되어야 하는 기본 계층 신호와 상기 기본 계층 신호에 결합되어 동영상 정보의 품질을 향상시키는 역할을 하는 향상 계층 신호로 구분됨－으로 변환한 후, 사용자별 우선순위 정보와 부반송파별 우선순위 정보에 따라 결정되는 사용자별 부반송파 우선순위에 기초하여 상기 SVC 비트스트림을 사용자별 부반송파에 각각 할당하여 송신하는 송신 장치; 및 상기 송신 장치에서 송신되는 신호를 수신하여 사용자별 부반송파별 신호로 변환한 후 SVC 비트스트림으로 각각 할당하여 사용자별로 비디오 데이터로 복원하는 복수의 수신 장치를 포함하고, 상기 송신 장치는 파일롯(pilot) 신호를 상기 부반송파별로 각각 삽입하여 송신하고, 상기 복수의 수신 장치는 상기 송신 장치로부터 송신되는 부반송파별 신호에 포함된 파일롯 신호를 통해 채널 상태를 추정한 후 부반송파별 우선순위를 결정하여 부반송파별 우선순위 정보로써 상기 송신 장치로 각각 피드백하며, 상기 각 수신 장치는 상기 송신 장치에서 결정되는 사용자별 부반송파 우선순위 정보를 전달받아서 사용자별 비디오 데이터로 복원하는데 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 여기서, 상기 송신 장치는, 비디오 데이터를 SVC 비트스트림으로 변환하여 출력하는 인코더; 상기 파일롯 신호를 생성하는 생성기; 상기 사용자 프로파일에 저장되어 있는 사용자별 정보에 기초하여 사용자별 우선순위를 판단하는 사용자 우선순위 판단기; 및 상기 사용자 우선순위 판단기에 의해 판단되는 사용자별 우선순위 정보와 상기 복수의 수신 장치로부터 피드백되는 복수의 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 상기 인코더에서 출력되

는 SVC 비트스트림을 사용자의 부반송파별로 할당하고, 상기 생성기에 의해 생성되는 파일롯 신호를 상기 부반송파별로 삽입하여 출력하는 할당기를 포함한다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따르면, 비디오 계층 신호가 서로 다른 중요도를 가지는 특성을 이용하여 OFDM의 채널 상태에 따른 우선순위별 부반송파 할당을 통해서 비디오 신호 전송의 안정성과 전송율이 개선되고 이로 인해 시스템의 효율성이 향상된다.

[0035] 또한, 다수의 사용자의 환경에 따라 판단되는 사용자별 부반송파 우선순위에 따라 서로 다른 중요도를 가지는 비디오 계층 신호를 할당하여 전송함으로써 OFDM 시스템의 채널 상태는 물론 사용자별 환경에 따른 효율적인 비디오 신호 전송이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템의 송신 장치를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 부반송파 할당기의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템의 수신 장치를 도시한 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 부반송파 정보 궤환기의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 MC-CDMA 시스템에서 하나의 송신 장치가 다수의 사용자의 수신 장치로 비디오 신호를 방송하는 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OFDM 시스템의 송신 장치를 도시한 도면이다.

도 7은 도 6에 도시된 부반송파 할당기의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 8은 도 7에 도시된 부반송파별 우선순위 확인기의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 부반송파별 가중치화기가 부반송파별 우선순위 정보로부터 사용자별로 부반송파별 우선순위에 가중치를 부여하는 예를 도시한 도면이다.

도 10은 도 8에 도시된 부반송파별 가중치화기와 사용자별 가중치화기가 부반송파별 및 사용자별로 가중치를 부여한 예를 도시한 도면이다.

도 11은 도 8에 도시된 가중치 곱셈기가 사용자별 부반송파 가중치와 사용자별 가중치를 곱한 결과를 도시한 도면이다.

도 12는 도 11의 예에서 최종 가중치를 적용하여 사용자별로 우선순위가 가장 높은 부반송파를 할당하는 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템의 송신 장치(100)를 도시한 도면이다.

[0040] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템의 송신 장치(100)는 SVC 인코더(110), 부반송파 할당기(120), 코딩 및 변조기(130), IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)기(140), 보호구간(Guard Interval, 이하 "GI"라고 함) 삽입기(150) 및 파일롯(pilot) 신호 생성기(160)를 포함한다.

[0041] SVC 인코더(110)는 송신할 비디오 데이터를 SVC 비트 스트림으로 생성하여 출력한다. 즉, SVC 인코더(110)는 비디오 데이터를 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호로 분류하여 출력한다. 여기서, 서로 다른 중요도를 가지는 비디오 계층 신호의 우선 순위는 기본 계층 신호가 가장 높고, 다음으로, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호의 순서로 우선순위를 갖는다. 한편, SVC 인코더(110)가 생성하는 계층 신호, 즉 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, …, 제n 계층 신호의 개수는 사용자가 사용하는 부반송파 수에 맞도록 생성된다. 예를 들어, 사용자가 4개의 부반송파를 사용하는 경우 SVC 인코더(110)는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호 및 제3 향상 계층 신호, 이렇게 4개의 계층 신호를 생성하여 출력한다.

[0042] 부반송파 할당기(120)는 수신 장치(200)로부터 피드백(궤환)되는 부반송파 우선순위 정보에 기초하여 사용되는 부반송파별로 우선순위를 결정하고, 결정된 우선순위에 따라 SVC 인코더(110)에서 출력되는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호를 할당한다. 즉, 부반송파 할당기(120)는 기본 계층 신호를 우선순위가 가장 높은 부반송파에 할당하여 기본 계층 신호(181)로 출력하고, 그 다음부터 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호를 그 우선순위에 따라 해당하는 부반송파에 할당하여 제1 향상 계층 신호(182), 제2 향상 계층 신호(183), …, 제n 향상 계층 신호(184)로 출력한다.

[0043] 또한, 부반송파 할당기(120)는 파일롯 신호 생성기(160)에 의해 생성되는 파일롯 신호를 각 계층 신호(181, 182, 183, 184)에 삽입하여 출력한다.

[0044] 코딩 및 변조기(130)는 부반송파 할당기(120)에서 출력되는 기본 계층 신호(181), 제1 향상 계층 신호(182), 제2 향상 계층 신호(183), …, 제n 향상 계층 신호(184)에 대한 코딩 및 변조를 수행하여 출력한다. 여기서, OFDM 시스템에서의 코딩 및 변조 기술에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 구체적인 설명은 생략한다.

[0045] IFFT기(140)는 코딩 및 변조기(130)에 의해 출력되는 신호를 IFFT 변환하여 출력한다.

[0046] GI 삽입기(150)는 IFFT기(140)에서 출력되는 신호에 보호구간(GI)을 삽입하여 송신 안테나(170)를 통해 수신 장치(200)로 출력한다.

[0047] 파일롯 신호 생성기(160)는 OFDM 시스템에서의 채널들의 상태 정보 파악을 위해 사용되는 파일롯 신호를 생성하여 부반송파 할당기(120)로 제공한다.

[0048] 도 2는 도 1에 도시된 부반송파 할당기(120)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0049] 도 2에 도시된 바와 같이, 부반송파 할당기(120)는 부반송파별 우선순위 확인기(121), 파일롯 신호 삽입기(123) 및 부반송파 선택기(125)를 포함한다.

[0050] 부반송파별 우선순위 확인기(121)는 수신 장치(200)로부터 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 SVC 인코더(110)에서 출력되는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호에 실질적으로 각각 할당될 부반송파별 우선순위를 확인한다.

[0051] 파일롯 신호 삽입기(123)는 SVC 인코더(110)에서 출력되는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호에 파일롯 신호 생성기(160)로부터 제공되는 파일롯 신호를 삽입하여 각각 파일롯 신호가 삽입된 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호를 출력한다.

[0052] 부반송파 선택기(123)는 부반송파별 우선순위 확인기(121)에 의해 확인되는 부반송파별 우선순위를 참조하여, 가장 우선순위가 높은 부반송파는 파일롯 신호 삽입기(123)에서 출력되는 기본 계층 신호에 할당하여 기본 계층 신호(181)로써 출력하고, 다음 우선순위의 부반송파는 파일롯 신호 삽입기(123)에서 출력되는 제1 향상 계층 신호에 할당하여 제1 향상 계층 신호(182)로써 출력하며, 계속해서 다음의 우선순위의 부반송파들에 대해 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호에 각각 할당하여 제2 향상 계층 신호(183), …, 제n 향상 계층 신호(184)로써 출력한다.

[0053] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템의 수신 장치(200)를 도시한 도면이다.

[0054] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템의 수신 장치(200)는 GI 제거기(210), FFT기(220), 부반송파 할당기(230), 디코딩 및 복조기(240), SVC 디코더(250) 및 부반송파 정보 궤환기(260)를 포함한다.

[0055] GI 제거기(210)는 수신 안테나(280)를 통해 수신되는 신호로부터 보호구간(GI)을 제거하여 출력한다.

[0056] FFT기(220)는 GI 제거기(210)로부터 출력되는 신호를 FFT 변환하여 출력한다.

[0057] 부반송파 할당기(230)는 FFT기(220)로부터 출력되는 신호에 대해 부반송파별로 구분하여 출력한다. 이 때, 부반송파 할당기(230)는 부반송파 정보 궤환기(260)에 의해 부반송파별 우선순위 정보를 전달받아서 FFT기(220)에서 출력되는 신호 중에서 가장 우선순위가 높은 부반송파에 할당되어 있는 신호에 대해서는 기본 계층 신호(271)로써 출력하고, 다음 우선순위가 높은 부반송파에 할당되어 있는 신호에 대해서는 제1 향상 계층 신호(272)로써 출력하며, 다음의 우선순위의 부반송파들에 할당되어 있는 신호들에 대해서는 제2 향상 계층(273), …, 제n 향상 계층 신호(274)로써 출력한다. 여기서, 부반송파 할당기(230)는 부반송파 정보 궤환기(260)로부터 부반송파별 우선순위 정보를 전달받지 않고, 송신 장치(100)로부터 송신되는 신호를 통해 송신 장치(100)에서 실질적으로 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호가 할당된 부반송파별 우선순위 정보를 전달받아서 FFT기(220)에서 출력되는 신호들에 대해 부반송파별로 구분하여 출력할 수 있다.

[0058] 디코딩 및 복조기(240)는 부반송파 할당기(230)로부터 출력되는 신호, 즉, 기본 계층 신호(271), 제1 향상 계층 신호(272), 제2 향상 계층 신호(273), …, 제n 향상 계층 신호(274)에 대해 디코딩 및 복조를 수행한다. 여기서, OFDM 시스템에서의 디코딩 및 복조 기술에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 구체적인 설명은 생략한다.

[0059] SVC 디코더(250)는 디코딩 및 복조기(240)에서 출력되는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호를 결합하여 비디오 신호로써 출력한다.

[0060] 부반송파 정보 궤환기(260)는 디코딩 및 복조기(240)에서 출력되는 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정하여 송신 장치(100)로 부반송파별 우선순위 정보로써 피드백한다.

[0061] 도 4는 도 3에 도시된 부반송파 정보 궤환기(260)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0062] 도 4에 도시된 바와 같이, 부반송파 정보 궤환기(260)는 채널 추정기(261), 부반송파별 우선순위 결정기(263) 및 궤환기(265)를 포함한다.

[0063] 채널 추정기(261)는 부반송파 할당기(230)에서 출력되는 신호에 포함되어 있는 파일롯 신호를 이용하여 OFDM 채널들의 채널 상태 정보를 확인하고, 확인되는 채널 상태를 통해 채널 환경을 추정하여 대응되는 채널 추정값을 출력한다.

[0064] 부반송파별 우선순위 결정기(263)는 채널 추정기(261)에서 출력되는 채널 추정값에 기초하여 부반송파별 우선순위를 결정한다.

[0065] 궤환기(265)는 부반송파별 우선순위 결정기(263)에 의해 결정되는 부반송파별 우선순위 정보를 송신 장치(100)로 피드백한다.

[0066] 이와 같이, 본 발명의 실시예에서는 비디오 계층 신호가 서로 다른 중요도를 가지는 특성을 이용하여 OFDM의 채널 상태에 따른 우선순위별 부반송파 할당을 통해서 비디오 신호 전송의 안정성과 전송율이 개선되고 이로 인해 시스템의 효율성이 향상된다.

[0067] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 OFDM 시스템에서 하나의 송신 장치(100)가 다수의 사용자의 수신 장치(200-1, 200-2, …, 200-n)로 각각 비디오 신호를 방송하는 경우 다수의 사용자의 수신 장치(200-1, 200-2, …, 200-n)로부터 채널 추정에 의한 부반송파별 우선순위 정보가 사용자별로 송신 장치(100)로 수신된다.

[0068] 이와 같이, 다중 사용자가 OFDM 시스템을 사용하는 경우 서로 다른 사용자들이 공통된 부반송파를 할당받게 되는 경우가 있다. 이러한 경우 사용자별로 수신되는 부반송파별 우선순위 정보가 부반송파별로 동일한 경우에는 문제가 없지만 만약 부반송파별로 서로 다른 경우에는 부반송파별로 우선순위를 결정하여 비디오 계층 신호를 할당하는데 문제가 있다.

[0069] 따라서, 본 발명의 다른 실시예에서는 상기한 문제를 해결하기 위한 OFDM 시스템에 대해 설명한다.

[0070] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OFDM 시스템의 송신 장치(300)를 도시한 도면이다.

[0071] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 OFDM 시스템의 송신 장치(300)는 SVC 인코더(310), 부반송파 할당기(320), 코딩 및 변조기(330), IFFT기(340), GI 삽입기(350), 파일롯 신호 생성기(360) 및 사용자

우선순위 판단기(390)를 포함한다. 여기서, SVC 인코더(310), 코딩 및 변조기(330), IFFT기(340), GI 삽입기(350) 및 파일롯 신호 생성기(360)는 도 1에 도시된 SVC 인코더(110), 코딩 및 변보기(130), IFFT기(140), GI 삽입기(150) 및 파일롯 신호 생성기(160)와 구성 및 기능이 동일하므로 그 설명을 생략하고 다른 구성요소에 대해서만 설명한다.

[0072] 사용자 우선순위 판단기(390)는 OFDM 시스템에 저장되어 있는 사용자 프로파일을 받아서 사용자별 우선순위를 판단하여 부반송파 할당기(320)로 전달한다. 여기서, 사용자 프로파일은 사용자들이 사용하는 장치 정보, 사용자들이 요구하는 QoS 정보, 사용자들의 데이터 사용량, 사용자의 요금제 등이 된다.

[0073] 따라서, 사용자 우선순위 판단기(390)는 사용자 프로파일, 즉 사용하는 장치 정보, 사용자들이 요구하는 QoS 정보, 사용자들의 데이터 사용량, 사용자의 요금제 등에 따라 사용자별 가중치를 부여하여 최종적으로 사용자별 우선순위를 판단한다. 사용자가 사용하는 장치의 예를 들면, 스마트 TV > 태블릿 PC > 스마트폰 등의 순서로 우선순위가 판단되도록 가중치가 부여될 수 있다.

[0074] 부반송파 할당기(320)는 다수의 수신 장치(200-1, 200-2, …, 200-n)로부터 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보와 사용자 우선순위 판단기(390)에서 판단되는 사용자별 우선순위에 기초하여 사용자별로 부반송파 우선순위를 판단하여 SVC 인코더(310)에서 출력되는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호를 사용자별로 부반송파에 할당한다. 이에 대해서는 아래에서 보다 구체적으로 설명한다.

[0075] 또한, 도 1에서와 마찬가지로, 부반송파 할당기(320)는 파일롯 신호 생성기(360)에 의해 생성되는 파일롯 신호를 각 계층 신호(381, 382, 383, 384)에 삽입하여 출력한다.

[0076] 도 7은 도 6에 도시된 부반송파 할당기(320)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0077] 도 7에 도시된 바와 같이, 부반송파 할당기(320)는 부반송파별 우선순위 확인기(321), 파일롯 신호 삽입기(323) 및 사용자별 부반송파 선택기(325)를 포함한다. 여기서, 파일롯 신호 삽입기(323)는 도 2에 도시된 파일롯 신호 삽입기(323)와 구성 및 기능이 동일하므로 그 설명을 생략하고 다른 구성요소에 대해서만 설명한다.

[0078] 부반송파별 우선순위 확인기(321)는 사용자별 수신 장치(200-1, 200-2, …, 200-n)로부터 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보와 사용자 우선순위 판단기(390)로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보를 조합하여 SVC 인코더(110)에서 출력되는 기본 계층 신호, 제1 향상 계층 신호, 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호에 사용자별로 각각 할당될 사용자별 부반송파 우선순위를 결정한다.

[0079] 사용자별 부반송파 선택기(325)는 부반송파별 우선순위 확인기(321)에 의해 결정되는 사용자별 부반송파 우선순위를 참조하여, 사용자별로 가장 우선순위가 높은 부반송파는 파일롯 신호 삽입기(323)에서 출력되는 기본 계층 신호에 할당하여 기본 계층 신호(381)로써 출력하고, 다음 우선순위의 부반송파는 파일롯 신호 삽입기(323)에서 출력되는 제1 향상 계층 신호에 할당하여 제1 향상 계층 신호(382)로써 출력하며, 계속해서 다음의 우선순위의 부반송파에 대해 제2 향상 계층 신호, …, 제n 향상 계층 신호에 각각 할당하여 제2 향상 계층 신호(383), …, 제n 향상 계층 신호(384)로써 출력한다.

[0080] 도 8은 도 7에 도시된 부반송파별 우선순위 확인기(323)의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0081] 도 8에 도시된 바와 같이, 부반송파별 우선순위 확인기(323)는 부반송파별 가중치화기(3231), 사용자별 가중치화기(3233), 가중치 곱셈기(3235) 및 사용자별 우선순위 확정기(3237)를 포함한다.

[0082] 부반송파별 가중치화기(3231)는 사용자별 수신 장치(200-1, 200-2, …, 200-n)로부터 각각 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보로부터 사용자별로 부반송파별 우선순위에 가중치를 부여한다. 예를 들어, 첨부한 도 9에 도시된 바와 같이, 좌측에 도시된 표가 사용자별 수신 장치(200-1, 200-2, …, 200-n)로부터 각각 피드백되는 부반송파별 우선순위 정보를 나타내는 것이고, 우측의 표가 사용자별로 부반송파별 우선순위를 가중치화한 것이다. 도 9에서는 4명의 사용자와 4개의 부반송파를 예로 들어 설명한 것으로, 이 때 가중치는 우선순위가 가장 높은 부반송파를 '1'로 하는 경우 다음의 우선순위의 부반송파들에 대해서는 '1'씩 증가하여 '2', '3' 및 '4'의 가중치를 갖도록 하였다. 사용자1을 참조하여 설명하면, 사용자1의 부반송파 중에서 채널 상태가 가장 좋은 부반송파가 '1'번 부반송파이므로 이 1번 부반송파에 대해 가중치를 '1'로 할당하고, 다음 '3'번 부반송파에 대해 가중치를 '2'로 할당하며, 다음 '2'번 부반송파에 대해 가중치를 '3'으로 할당하고, 채널 상태가 가장 좋지 않아 우선순위가 가장 낮은 '4'번 부반송파에 대해서는 가중치를 '4'로 할당한다. 따라서, 사용자1만으로 볼 때 '1'번 부반송파가 우선순위가 가장 높으므로 기본 계층 신호(B)가 할당되어야 하고, 그 다음 '3'번 부반송파에 제1 향상 계층 신호(E_1) 신호가 할당되어야 하며, 그 다음 '2'번 부반송파에 제2 향상 계층 신호(E_2) 신

호가 할당되어야 하며, 마지막으로 '4'번 부반송파에 대해 제3 향상 계층 신호(E_3) 신호가 할당되어야 할 것이다.

[0083] 다른 사용자, 즉 사용자2, 사용자3 및 사용자4에 대해서도 상기한 바와 같이, 각 사용자별로 수신되는 부반송파별 우선순위 정보에 기초하여 부반송파별 우선순위에 따른 가중치화를 각각 수행한다.

[0084] 사용자별 가중치화기(3233)는 사용자 우선순위 판단기(390)로부터 전달되는 사용자별 우선순위 정보에 기초하여 사용자별로 가중치를 부여한다. 즉, 사용자별로 우선순위에 따라 가중치를 달리 부여하는 것이다. 예를 들어, 사용자별 우선순위 정보에서 우선순위가 가장 높은 사용자에 대해 가장 높은 가중치를 부여하고, 그 다음 순서의 우선순위에 가중치가 낮아지도록 부여한다. 본 예에서는 숫자가 적을수록 가중치가 높은 것으로 설정한다. 예를 들어, 사용자별 우선순위 정보에 따라 사용자별 우선순위가 사용자1(H) > 사용자4(M_1) > 사용자2(M_2) > 사용자3(L)인 경우 사용자1에 가장 높은 가중치인 '1'을 부여하고, 그 다음 높은 사용자4에게는 가중치 '2'를 부여하며, 그 다음 사용자2에게는 가중치 '3을 부여하고, 우선순위가 가장 낮은 사용자3에게는 가장 낮은 가중치인 '4'를 부여한다.

[0085] 첨부한 도 10은 부반송파별 가중치화기(3231)와 사용자별 가중치화기(3233)가 상기 예에 따라 부반송파별로 그리고 사용자별로 가중치를 부여한 예를 도시한 도면이다.

[0086] 가중치 곱셈기(3235)는 부반송파별 가중치화기(3231)에 의해 사용자별로 부반송파에 부여된 가중치와 사용자별 가중치화기(3233)에 의해 사용자별로 부여된 가중치를 사용자를 기준으로 각각 곱하여 출력한다.

[0087] 상기 도 9 및 도 10의 예를 참조하여 가중치 곱셈기(3235)가 사용자별 부반송파 가중치와 사용자별 가중치를 곱한 결과가 도 11에 도시되어 있다. 도 11을 참조하여, 사용자1의 예를 들면, 좌측의 도면에서 사용자1의 부반송파 '1', '2', '3' 및 '4'에 부여된 가중치가 '1', '3', '2' 및 '4'이고, 사용자1의 가중치가 '1'이므로, 이들을 각각 곱하면 최종적으로 사용자1에 대한 가중치가 부반송파 '1', '2', '3' 및 '4'에 대해 '1', '3', '2' 및 '4'가 된다. 사용자2의 경우에는 최종적으로 '9', '12', '6' 및 '3'이 된다.

[0088] 사용자별 부반송파 우선순위 확정기(3237)는 가중치 곱셈기(3235)에 의해 사용자별로 부반송파에 각각 적용되는 최종 가중치에 기초하여 사용자별 부반송파의 우선순위를 확정하여 사용자별 부반송파 선택기(325)로 출력한다.

[0089] 사용자별 부반송파 우선순위 확정기(3237)는 가중치 곱셈기(3235)에 의해 사용자별로 부반송파에 각각 적용되는 최종 가중치를 참조하여 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파를 기준으로 서로 겹치지 않도록 사용자별로 할당하고, 만약 겹치는 경우에는 가중치가 높은 사용자에게 해당 부반송파를 먼저 할당하고, 나머지 사용자에게는 다른 사용자에게 할당되지 않은 부반송파 중에서 가중치가 높은 부반송파를 재할당한다. 도 11의 예에서 최종 가중치를 적용하여 사용자별로 우선순위가 가장 높은 부반송파를 할당하는 예가 도 12에 도시되어 있다.

[0090] 도 12의 예에서, 사용자별로 가중치가 가장 높은 부반송파를 결정한다. 즉, 사용자1은 '1'번 부반송파이고, 사용자2는 '4'번 부반송파이며, 사용자3은 '2'번 부반송파이고, 사용자4는 '2'번 부반송파이다. 이 때, 사용자1과 사용자2의 경우에는 서로 겹치지 않으므로 사용자1과 사용자2에 대해서는 해당 부반송파를 우선순위가 가장 높은 부반송파로 확정하면 되지만, 사용자3과 사용자4에 대해서는 '2'번 부반송파로써 서로 중복되므로, 이 때에는 사용자별 가중치를 기준으로 사용자4의 가중치가 사용자3의 가중치보다 높으므로 사용자4에게 '2'번 부반송파를 할당한다. 따라서, 사용자3은 '2'번 부반송파를 할당받지 못하므로, 사용자1, 사용자2 및 사용자4에게 할당되지 않고 남아 있는 '3'번 부반송파를 할당받게 된다.

[0091] 사용자별 부반송파 우선순위 확정기(3237)는 다른 부반송파들에 대해서도 상기한 바와 같이 적용함으로서 사용자별로 부반송파의 우선순위를 확정할 수 있다.

[0092] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 OFDM 시스템의 수신 장치(도시하지 않음)에서는 송신 장치(300)에서 사용자별로 확정되는 부반송파별 우선순위 정보를 전달받아서 각 사용자 장치별로 비디오 계층 신호를 복원할 수 있다. 이에 대해서는 상기한 설명을 참조하는 경우 본 발명의 기술분야의 당업자라면 쉽게 이해할 것이다.

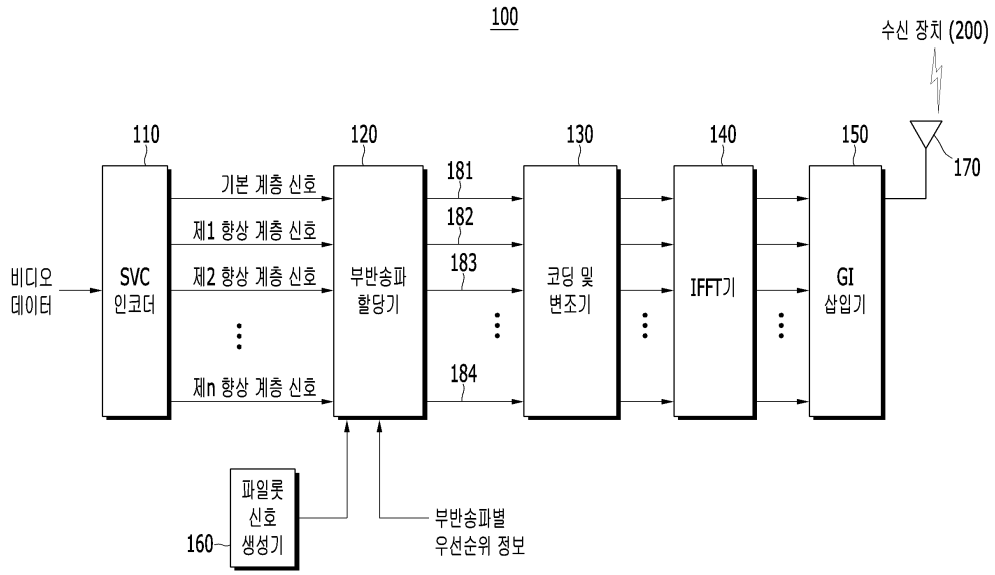
[0093] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에서는 다수의 사용자의 환경에 따라 판단되는 사용자별 부반송파 우선순위에 따라 서로 다른 중요도를 가지는 비디오 계층 신호를 할당하여 전송함으로써 OFDM 시스템의 채널 상태는 물론 사용자별 환경에 따른 효율적인 비디오 신호 전송이 가능해진다.

[0094] 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

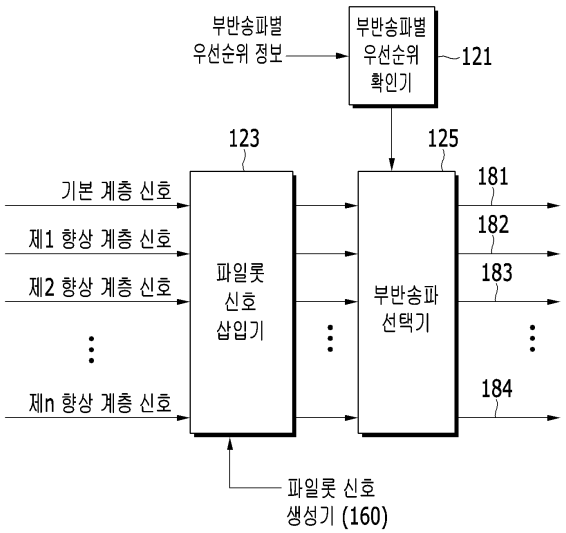
발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

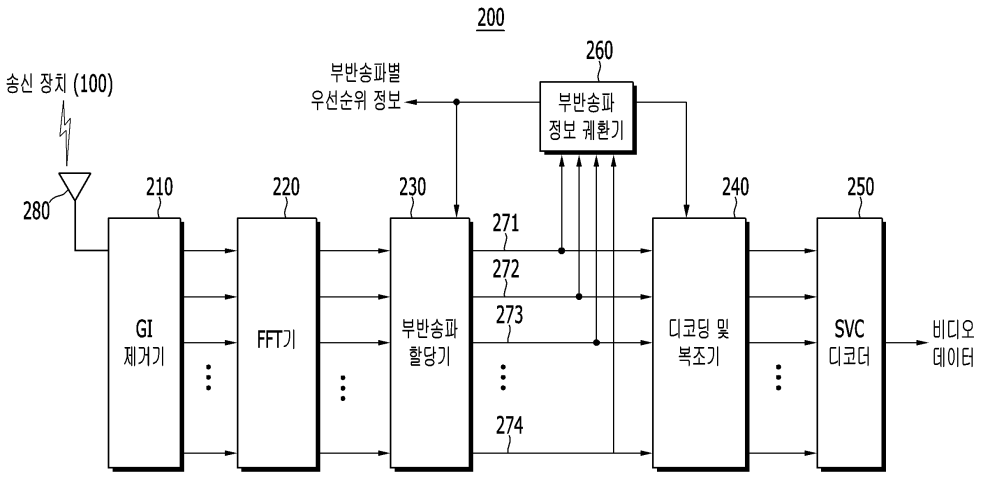
도면1



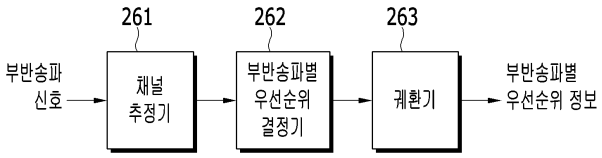
도면2



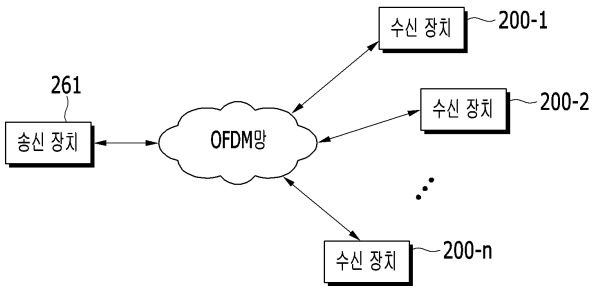
도면3


200
260
부반송파별
우선순위 정보
부반송파
정보 궤환기
송신 장치 (100)
280
210
220
230
240
250
271
272
273
274
GI
제거기
FFT기
부반송파
할당기
디코딩 및
복조기
SVC
디코더
비디오
데이터

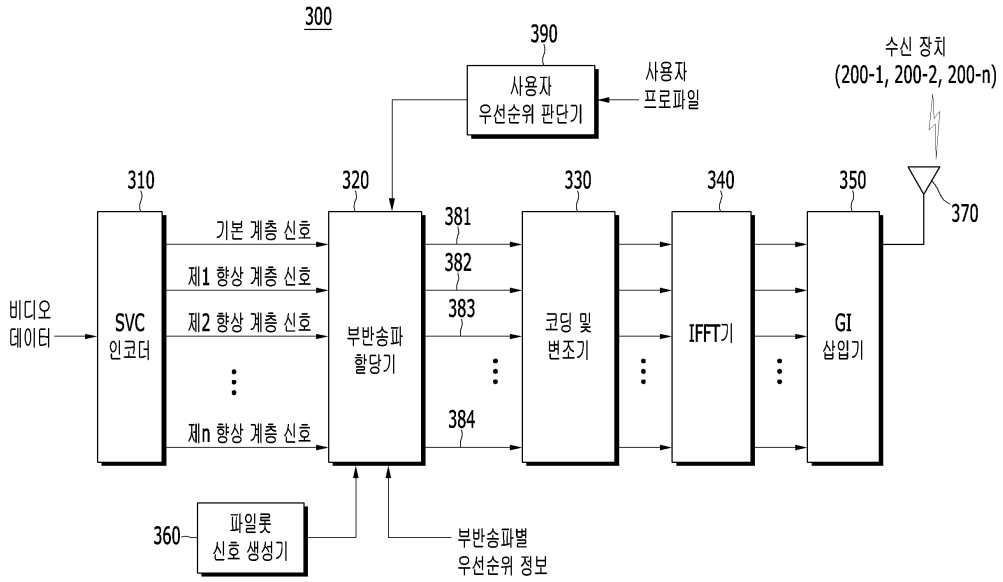
도면4


261
262
263
부반송파
신호
채널
추정기
부반송파별
우선순위
결정기
궤환기
부반송파별
우선순위 정보

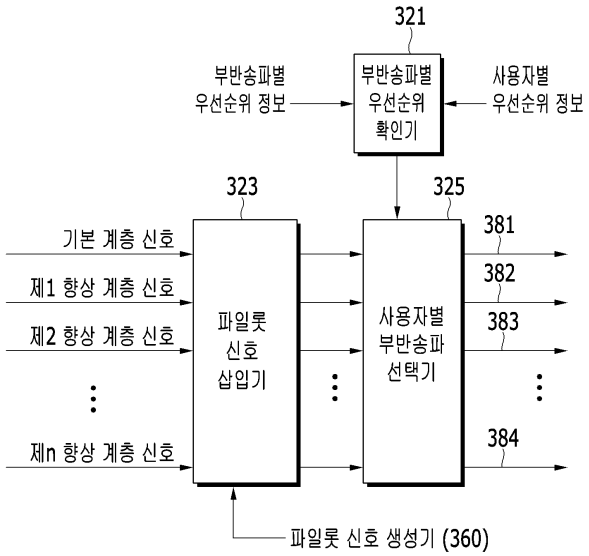
도면5


수신 장치
200-1
261
수신 장치
200-2
송신 장치
OFDM망
수신 장치
200-n

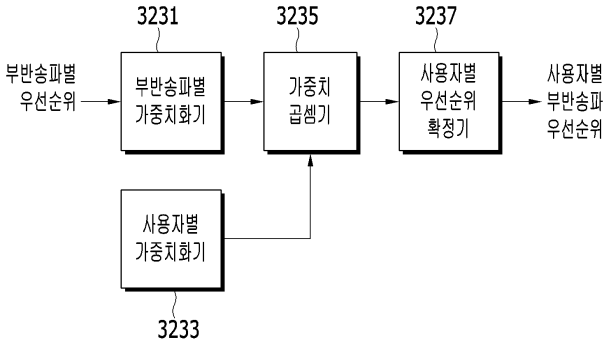
도면6


300
390
사용자
우선순위 판단기
사용자
프로파일
수신 장치
(200-1, 200-2, 200-n)
310
320
330
340
350
370
381
382
383
384
기본 계층 신호
제1 향상 계층 신호
제2 향상 계층 신호
제n 향상 계층 신호
비디오
데이터
SVC
인코더
부반송파
할당기
코딩 및
변조기
IFFT기
GI
삽입기
360
파일롯
신호 생성기
부반송파별
우선순위 정보

도면7


321
부반송파별
우선순위 정보
부반송파별
우선순위
확인기
사용자별
우선순위 정보
323
325
381
382
383
384
기본 계층 신호
제1 향상 계층 신호
제2 향상 계층 신호
제n 향상 계층 신호
파일롯
신호
삽입기
사용자별
부반송파
선택기
파일롯 신호 생성기 (360)

도면8



도면9

Sub-carrier / User	1	2	3	4
1	20dB	10dB	15dB	5dB
2	10dB	5dB	15dB	20dB
3	15dB	20dB	5dB	10dB
4	5dB	20dB	10dB	15dB

Partial CI feedback from 4 sub-carrier

Sub-carrier / User	1	2	3	4
1	1(B)	3(E_2)	2(E_1)	4(E_3)
2	3(E_2)	4(E_3)	2(E_1)	1(B)
3	2(E_1)	1(B)	4(E_3)	3(E_2)
4	4(E_3)	1(B)	3(E_2)	2(E_1)

Video layer allocation for 4 sub-carrier

B : Base layer
E_1 : Enhance1 layer
E_2 : Enhance2 layer
E_3 : Enhance3 layer

(Importance : B> E_1 > E_2 > E_3)

도면10

Sub-carrier / User	Weight	1	2	3	4
1	1(H)	1	3	2	4
2	3(M_2)	3	4	2	1
3	4(L)	2	1	4	3
4	2(M_1)	4	1	3	2

도면11

Sub-carrier / User	Weight	1	2	3	4
1	1(H)	1	3	2	4
2	3(M_2)	3	4	2	1
3	4(L)	2	1	4	3
4	2(M_1)	4	1	3	2



Sub-carrier / User	Weight	1	2	3	4
1	1(H)	1	3	2	4
2	3(M_2)	9	12	6	3
3	4(L)	8	4	16	12
4	2(M_1)	8	2	6	4

도면12

Wight X Feedback data -User condition

H : Hight Quality

M_1 : Mid Quality

M_2 : Mid Quality

L : Low Quality

(Importance : H> M_1 > M_2 > L)

Sub-carrier / User	Weight	1	2	3	4
1	1(H)	1	3	2	4
2	3(M_2)	9	12	6	3
3	4(L)	8	4	16	12
4	2(M_1)	8	2	6	4



Sub-carrier / User	Weight	1	2	3	4
1	1(H)	1			
2	3(M_2)				3
3	4(L)			16	
4	2(M_1)		2		



Sub-carrier / User	Weight	1	2	3	4
1	1(H)	1			
2	3(M_2)				3
3	4(L)	8	4	16	12
4	2(M_1)		2		