



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월14일
 (11) 등록번호 10-1419559
 (24) 등록일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04N 7/015 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0095641
 (22) 출원일자 2009년10월08일
 심사청구일자 2012년11월22일
 (65) 공개번호 10-2010-0040265
 (43) 공개일자 2010년04월19일
 (30) 우선권주장
 08166268.6 2008년10월09일
 유럽특허청(EPO)(EP)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 WO2008050428 A1
 WO2008050574 A1
 JP2008124832 A
 JP2006014884 A
 전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
 소니 주식회사
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
 (72) 발명자
 아텡시리 사무엘 아상벵
 영국 알지21 4비에스 햄프셔 배싱스토크 시몬스
 워크 13
 로베르트 외르크
 독일 48691 브레덴 베호프슈트라쎄 4
 스타텔메이어 로타르
 독일 70569 슈투트가르트 솔로스베르크슈트라쎄
 27
 (74) 대리인
 이중희, 박충범, 장수길

심사관 : 김희주

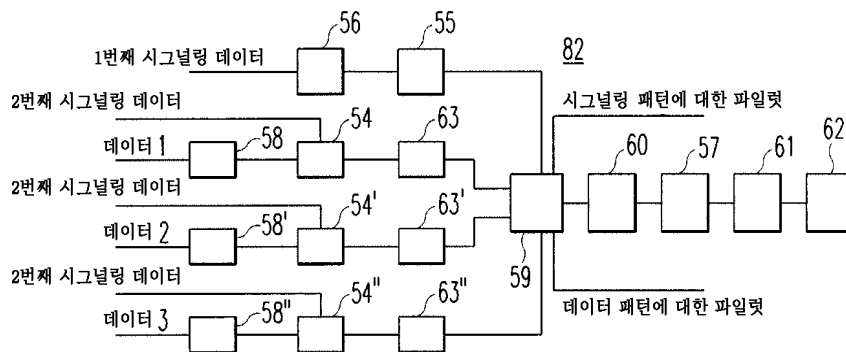
(54) 발명의 명칭 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 장치 및 방법, 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 장치 및 방법, 멀티-캐리어 시스템의 프레임 패턴, 및 신호들을 송신 및 수신하기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호를 송신하기 위한 송신 장치(82)에 관한 것으로, 상기 송신 장치(82)는 프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 제1 시그널링 데이터를 배열하도록 구성되고, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하도록 구성되는 프레임 형성 수단(59)-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-; 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴을 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하도록 구성된 변환 수단(60); 및 상기 시간 영역 송신 신호를 송신하도록 구성된 송신 수단(61)을 포함한다.

본 발명은 또한 대응하는 송신 방법 및 프레임 구조뿐 아니라, 수신 장치 및 방법, 및 신호들을 송신 및 수신하기 위한 시스템 및 방법에도 관한 것이다.

대표도 - 도14



(30) 우선권주장

08166275.1 2008년10월09일
유럽특허청(EPO)(EP)

08168755.0 2008년11월10일
유럽특허청(EPO)(EP)

08168757.6 2008년11월10일
유럽특허청(EPO)(EP)

특허청구의 범위

청구항 1

각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치(82)로서,

프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 제1 시그널링 데이터를 배열하도록 구성되고, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하도록 구성되는 프레임 형성 수단(59)-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-,

상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역(frequency domain)으로부터 시간 영역(time domain)으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하도록 구성된 변환 수단(60), 및

상기 시간 영역 송신 신호를 송신하도록 구성된 송신 수단(61)

을 포함하는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

각 데이터 프레임 내의 상기 제2 시그널링 데이터는 상기 데이터 프레임의 헤더에 배열되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2 시그널링 데이터는 동기화 시퀀스(synchronization sequence)를 포함하는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 시그널링 데이터는 심볼들에 배열되고, 상기 동기화 시퀀스의 일부는 각 심볼에 삽입되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 시그널링 데이터는 심볼들에 배열되고, 상기 동기화 시퀀스의 일부는 각 심볼의 적어도 일부로 변조되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

프레임 내의 상기 데이터 패턴들 중 적어도 하나에는 상기 데이터 패턴들 중 상기 적어도 하나와 동일한 주파수 구조를 갖는 시간 차원 내의 적어도 하나의 추가 데이터 패턴이 이어지며, 상기 데이터 패턴들 중 적어도 하나 및 상기 적어도 하나의 추가 데이터 패턴에 배열된 데이터 프레임들은 상기 주파수 구조와는 독립적으로 서로 연속하여 배열되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치.

청구항 7

각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 방법으로서,

프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 시그널링 데이터를 배열하는 단계,

프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패킷들에 데이터를 배열하는 단계-상기 하나 이상의 데이터 패킷들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함-

상기 적어도 하나의 시그널링 패킷 및 상기 하나 이상의 데이터 패킷들을 주파수 영역(frequency domain)으로부터 시간 영역(time domain)으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하는 단계, 및

상기 시간 영역 송신 신호를 송신하는 단계

를 포함하는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

각각의 프레임이 제1 시그널링 데이터를 포함한 적어도 하나의 시그널링 패킷 및 하나 이상의 데이터 패킷들을 포함하는, 송신 대역폭 내의 프레임 구조에 기초하여 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치(83)-상기 하나 이상의 데이터 패킷들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-로서,

상기 송신 대역폭 중 선택된 부분에 동조하여 이를 수신하도록 구성된 수신 수단(65)-상기 송신 대역폭 중 상기 선택된 부분은 수신될 적어도 하나의 데이터 패킷을 커버함-,

수신된 데이터 프레임에 포함된 상기 제2 시그널링 데이터를 평가하도록 구성된 평가 수단(79), 및

상기 평가 결과에 기초하여 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 데이터를 디-매핑하도록(de-map) 구성된 데이터 디-매핑 수단(70)

을 포함하는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 시그널링 데이터는 상기 수신된 데이터 프레임 내의 데이터의 변조를 포함하며, 상기 평가 수단(79)은 상기 변조를 얻도록 구성되고, 상기 데이터 디-매핑 수단(70)은 얻어진 상기 변조에 기초하여 상기 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 데이터의 복조를 행하도록 구성되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 제2 시그널링 데이터는 상기 수신된 데이터 프레임 내의 상기 콘텐츠 데이터의 에러 코딩을 포함하며, 상기 평가 수단(79)은 상기 에러 코딩을 얻고, 상기 수신된 데이터 프레임의 데이터에 대해 에러 디코딩을 행하도록 구성된 에러 디코딩 수단(80)에 상기 에러 코딩을 전달하도록 구성되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치.

청구항 12

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 제2 시그널링 데이터는 접속 ID(connection identification)를 포함하며, 상기 평가 수단(79)은 상기 접속 ID를 얻도록 구성되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치.

청구항 13

제9항 또는 제10항에 있어서,

수신된 데이터 프레임의 상기 제2 시그널링 데이터에 포함된 동기화 시퀀스에 대해 상관(correlation)을 행하도

록 구성된 상관 수단(78)을 포함하며, 상기 데이터 디-매핑 수단(70)은 상기 상관 결과에 기초하여 상기 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 상기 콘텐츠 데이터를 디-매핑하도록 구성되는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치.

청구항 14

각각의 프레임이 제1 시그널링 데이터를 포함한 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는, 송신 대역폭 내의 프레임 구조에 기초하여 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 방법-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-으로서,

상기 송신 대역폭 중 선택된 부분을 수신하는 단계-상기 송신 대역폭 중 상기 선택된 부분은 수신될 적어도 하나의 데이터 패턴을 커버함-,

수신된 데이터 프레임에 포함된 상기 제2 시그널링 데이터를 평가하는 단계, 및

상기 평가 결과에 기초하여 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 데이터를 디-매핑하는(de-map) 단계를 포함하는, 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 방법.

청구항 15

신호들을 송신 및 수신하기 위한 시스템으로서,

각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 장치(82)를 포함하며,

상기 송신 장치는,

프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 제1 시그널링 데이터를 배열하도록 구성되고, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하도록 구성되는 프레임 형성 수단(59)-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-;

상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역(frequency domain)으로부터 시간 영역(time domain)으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하도록 구성된 변환 수단(60); 및

상기 시간 영역 송신 신호를 송신하도록 구성된 송신 수단(61)

을 포함하며,

상기 시스템은, 상기 송신 장치(82)로부터 상기 시간 영역 송신 신호를 수신하도록 구성된 제9항 또는 제10항에 따른 수신 장치(83)를 더 포함하는, 신호들을 송신 및 수신하기 위한 시스템.

청구항 16

신호들을 송신 및 수신하기 위한 방법으로서,

각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티 캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 방법을 포함하며,

상기 송신 방법은,

프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 시그널링 데이터를 배열하는 단계,

프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하는 단계-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-

,

상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역(frequency domain)으로부터 시간 영역(time domain)으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하는 단계, 및

상기 시간 영역 송신 신호를 송신하는 단계

를 포함하며,

상기 신호들을 송신 및 수신하기 위한 방법은, 상기 시간 영역 송신 신호를 수신하도록 구성된 제14항에 따른 수신 방법을 더 포함하는, 신호들을 송신 및 수신하기 위한 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 멀티-캐리어 시스템의 새로운 프레임 및 데이터 패턴 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명은 주로, 케이블 기반(cable-based) 또는 지상파 디지털 방송 시스템 등의 방송 시스템(이것에만 한정되는 것은 아님)에 관한 것으로, 이런 방송 시스템에서는 콘텐츠 데이터, 시그널링 데이터, 파일럿 신호 등이 복수의 주파수 캐리어들에 매핑된 후, 주어진 전체 또는 완전한 송신 대역폭에서 송신된다. 수신기는 전형적으로 완전한 채널 대역폭 중 일부 채널(전체 송신 대역폭의 일부)에 동조하여(때로는, 세그먼트된 수신이라고함) 각각의 수신기가 필요로 하거나 원하는 콘텐츠 데이터만을 수신한다. 예를 들면, ISDB-T 규격에서, 전체 채널 대역폭은 동일한 길이의 13개의 일정한 세그먼트(동일한 개수의 주파수 캐리어들)로 분할된다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 송신 대역폭 중 요구된 임의의 부분에 유연하게 동조가능하며 낮은 오버헤드를 갖는, 송신 장치 및 방법, 또한 멀티-캐리어 시스템의 신호 구조를 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

[0004] 본 발명의 상기 목적은 청구항 1에 따른 송신 장치에 의해 달성된다. 본 발명의 송신 장치는, 각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 송신하도록 구성되고, 상기 송신 장치는, 프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 제1 시그널링 데이터를 배열하도록 구성되고, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하도록 구성되는 프레임 형성 수단-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-, 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역(frequency domain)으로부터 시간 영역(time domain)으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하도록 구성된 변환 수단, 및 상기 시간 영역 송신 신호를 송신하도록 구성된 송신 수단을 포함한다.

[0005] 본 발명의 상기 목적은 또한, 청구항 7에 따른 송신 방법으로 달성된다. 본 발명의 송신 방법은, 각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 송신하도록 구성되며, 본 발명의 송신 방법은, 프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 시그널링 데이터를 배열하는 단계, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하는 단계-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-, 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하는 단계, 및 상기 시간 영역 송신 신호를 송신하는 단계를 포함한다.

[0006] 본 발명의 상기 목적은 또한, 청구항 8에 따른 멀티-캐리어 시스템의 프레임 패턴으로 달성되며, 이 프레임 패턴은, 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하며, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터가 배열되고, 상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함한다.

[0007] 본 발명의 상기 목적은 또한, 송신 대역폭 중 요구된 임의의 부분에 유연하게 동조가능하며 낮은 오버헤드를 갖는, 수신 장치 및 방법, 및 송신 및 수신 시스템 및 방법을 제공하는 데 있다.

- [0008] 본 발명의 상기 목적은 청구항 9에 따른 송신 대역폭 내의 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 장치로 달성되며, 각각의 프레임은 제1 시그널링 데이터를 포함한 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하며, 상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함하며; 상기 수신 장치는 상기 송신 대역폭 중 선택된 부분에 동조하여 이를 수신하도록 구성된 수신 수단-상기 송신 대역폭 중 상기 선택된 부분은 수신될 적어도 하나의 데이터 패턴을 커버함-, 수신된 데이터 프레임에 포함된 상기 제2 시그널링 데이터를 평가하도록 구성된 평가 수단, 및 상기 평가 결과에 기초하여 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 데이터를 디-매핑하도록(de-map) 구성된 데이터 디-매핑 수단을 포함한다.
- [0009] 본 발명의 상기 목적은 또한, 청구항 14에 따른 송신 대역폭 내의 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 수신하기 위한 수신 방법으로 달성되며, 각각의 프레임은 제1 시그널링 데이터를 포함한 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하며, 상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함하며; 상기 수신 방법은 상기 송신 대역폭 중 선택된 부분을 수신하는 단계-상기 송신 대역폭 중 상기 선택된 부분은 수신될 적어도 하나의 데이터 패턴을 커버함-, 수신된 데이터 프레임에 포함된 상기 제2 시그널링 데이터를 평가하는 단계, 및 상기 평가 결과에 기초하여 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 데이터를 디-매핑하는 단계를 포함한다.
- [0010] 본 발명의 상기 목적은 또한, 청구항 15에 따른 신호들을 송신 및 수신하기 위한 시스템으로 달성되며, 상기 시스템은 각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호를 송신하기 위한 송신 장치를 포함하며; 상기 송신 장치는, 프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 제1 시그널링 데이터를 배열하도록 구성되고, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하도록 구성되는 프레임 형성 수단-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임들에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-; 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하도록 구성된 변환 수단; 및 상기 시간 영역 송신 신호를 송신하도록 구성된 송신 수단을 포함하며, 상기 시스템은 상기 송신 장치로부터 상기 시간 영역 송신 신호를 수신하도록 구성된 본 발명에 따른 수신 장치를 더 포함한다.
- [0011] 본 발명의 상기 목적은 또한, 청구항 16에 따른, 신호들을 송신 및 수신하기 위한 방법으로 달성되며, 상기 방법은 각각의 프레임이 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함하는 프레임 구조에 기초하여 멀티-캐리어 시스템에서 신호들을 송신하기 위한 송신 방법을 포함하며; 상기 송신 방법은 프레임 내의 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴에 시그널링 데이터를 배열하는 단계, 프레임 내의 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 데이터를 배열하는 단계-상기 하나 이상의 데이터 패턴들의 데이터는 데이터 프레임에 배열되고, 각각의 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터 및 콘텐츠 데이터를 포함함-, 상기 적어도 하나의 시그널링 패턴 및 상기 하나 이상의 데이터 패턴들을 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환하여 시간 영역 송신 신호를 생성하는 단계, 및 상기 시간 영역 송신 신호를 송신하는 단계를 포함하며, 상기 방법은 상기 시간 영역 송신 신호를 수신하도록 구성된 본 발명에 따른 수신 방법을 더 포함한다.
- [0012] 유리한 특징들이 종속항에 개시된다.
- [0013] 따라서, 본 발명은 주파수 영역에서 프레임 구조 또는 프레임 패턴을 이용하는 멀티-캐리어 시스템을 제안한다. 주파수 영역에서, 각각의 프레임은 적어도 하나의 시그널링 패턴을 포함하고, 이 시그널링 패턴은 주파수 캐리어들 상에 배열되는 제1 시그널링 데이터를 갖는다. 적어도 하나의 시그널링 패턴은 주파수 캐리어들 상에 배열되는 추가의 파일럿 신호들을 가질 수 있다. 대안으로, 각 프레임은 (시간적으로) 적어도 하나의 시그널링 패턴 이전에 배열되는 전용 훈련 시퀀스(dedicated training sequence) 또는 패턴을 가질 수 있으며, 이에 의해 전용 훈련 시퀀스 또는 패턴은 오로지 파일럿 신호들만을 포함한다. 이 경우, 적어도 하나의 시그널링 패턴은 파일럿 신호들을 필요로 하지는 않지만, 가질 수는 있다. 또한, 각 프레임은 각 프레임 패턴에서 시간적으로 적어도 하나의 시그널링 패턴에 이어지는 하나 이상의 데이터 패턴들을 포함한다. 또한, 본 발명에 따르면, 주파수 영역에서 프레임의 하나 이상의 데이터 패턴들 각각은 데이터 패턴의 상기 데이터 중에 배열되는 적어도 하나의 파일럿 신호를 포함할 수 있다. 각 데이터 패턴 내의 적어도 하나의 파일럿 신호에 의해 수신 측에서는 데이터 패턴들 내의 데이터를 반송하는 주파수 캐리어들에 대한 채널 추정을 행할 수 있는데, 이는 주파수 영역의 시간/주파수 그리드에서의 파일럿 신호의 위치가 수신기에 알려져 있으므로 간단한 방식으로 행해질 수

있다.

- [0014] 본 발명은 데이터 프레임들 내의 하나 이상의 데이터 패킷들에 데이터를 배열하는 것을 제안하며, 여기서 각 데이터 프레임은 콘텐츠 데이터 및 제2 시그널링 데이터를 포함한다. 따라서, 본 발명은 시그널링 데이터의 배열 (arrangement)과 송신 및 수신을 프레임 내의 적어도 하나의 시그널링 패킷에서 송신되는 제1 시그널링 데이터와, 데이터 프레임들에 배열되는 제2 시그널링 데이터로 분리하는 것을 제안한다. 이에 의해, 적어도 하나의 시그널링 패킷 각각에 각각 동일한 시그널링 데이터를 송신할 수 있다. 다시 말하면, 프레임에 여러 개의 시그널링 패킷들이 제공되면, 그 시그널링 패킷들 각각은 동일한 제1 시그널링 데이터를 포함할 수 있다. 따라서, 이들 시그널링 데이터는 프레임 전체에 대해 유효한 시그널링 데이터이다. 한편, 제2 시그널링 데이터는 각각의 데이터 프레임에 대해서만 유효한 시그널링 데이터를 포함한다. 이와 같이, 데이터 프레임의 변조, 코딩 및 다른 파라미터들은 개별적으로 제2 시그널링 데이터와 함께 시그널링될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 시그널링 오버헤드의 관점에서 매우 유연하면서도 여전히 효과적인 시스템을 제안한다.
- [0015] 주파수 영역을 시간 영역으로 변환하는 중에, 주파수 캐리어들로의, 하나 이상의 시그널링 패킷들의 제1 시그널링 데이터(및 최종적으로는 파일럿 신호들)의 매핑 및, 데이터 패킷들의 콘텐츠 데이터 및 제2 파일럿 신호들 (및 최종적으로는 파일럿 신호들)의 매핑이 일어난다. 이런 변환은, 예를 들면, 역 푸리에 변환 수단 또는 임의의 다른 적합한 변환 수단에서 구현된다. 결과적으로 생성되는 시간 영역 신호에서, 각 프레임은 각각의 시그널링 심볼들(최종적으로는 훈련 심볼에 이어짐) 및 하나 이상의 데이터 심볼들을 포함하게 된다. 각 프레임 패킷은 주파수 방향으로 전체(entire or overall) 송신 대역을 커버한다. 수신 장치는, 수신 장치가 동조할 수 있는 송신 대역폭의 부분이 시그널링 패킷들 중 적어도 하나의 길이를 가질 경우에는, 송신 대역폭 중 원하는 임의의 부분에 자유롭고, 유연하고, 신속하게 동조할 수 있다. 이에 의해, 수신 장치는 항상 전체 시그널링 패킷의 제1 시그널링 데이터를 수신할 수 있으므로, 연속하는 데이터 패킷들의 수신에 필요한 물리 층 정보를 포함하는 제1 시그널링 데이터를 기반으로 하여 이용함에 의해, 데이터 패킷들은 수신 장치에서 수신될 수 있다. 각각의 시그널링 패킷이 제1 시그널링 데이터뿐만 아니라 파일럿 신호들을 포함하는 경우에는, 단지 파일럿 신호들로만 구성되는 훈련 패킷들 또는 전용 프리앰블들을 제공할 필요가 없는데, 이는 시그널링 패킷에 포함된 파일럿 신호들이 수신 장치에서 필요한 주파수 오프셋 검출 및 보상을 허용하여, 전체적인 오버헤드가 감소되기 때문이다. 그러나, 또한 시그널링 패킷들에 앞서는 파일럿 신호들을 갖는 훈련 패킷들에 전용 프리앰블들을 제공할 수 있으며, 이 경우에 시그널링 패킷들은 파일럿 신호들을 포함하지 않는다. 본 발명은 유선 시스템 (cable based systems) 등을 포함하지만 이것에만 한정되는 것은 아닌, 다소 높은 신호 대 잡음비를 갖는 시스템들에서 특히 유리하다. 수신기가 송신 대역폭 중 원하는 임의의 부분에 유연하게 동조할 수 있다더라도, 수신기는 본 발명에서 제안된 새로운 프레임 구조들로 인해 제1 시그널링 데이터 및 기타의 데이터(콘텐츠 데이터)를 항상 수신할 수 있다. 또한, 새로운 프레임 구조로 인해, 송신 대역폭 중 원하는 부분으로의 수신 장치의 고속 동조가 가능하다. 콘텐츠 데이터는 데이터 프레임들-각각의 데이터 프레임은 콘텐츠 데이터 및 제1 시그널링 데이터를 포함함-에서 송신되므로, 수신 장치는 매우 유연하게 콘텐츠 데이터를 수신할 수 있는데, 이는 각각의 데이터 프레임에 포함된 제2 시그널링 데이터에 의해 각각의 데이터 프레임의 파라미터들의 개별 시그널링이 가능하기 때문이다.
- [0016] 유리하게도, 제2 시그널링 데이터는 수신된 데이터 프레임 내의 데이터의 변조를 포함하며, 이에 의해 수신 장치의 평가 수단은 변조를 얻도록 구성되고, 데이터 디-매핑 수단은 얻어진 변조에 기초하여 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 콘텐츠 데이터의 복조를 행하도록 구성된다. 더 유리하게는, 제2 시그널링 데이터는 수신된 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터의 여러 코딩을 포함하며, 이에 의해 수신 장치의 평가 수단은 여러 코딩을 얻고, 여러 코딩을 수신된 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터에 대해 여러 디코딩을 행하도록 구성된 여러 디코딩 수단에 전달한다.
- [0017] 더 유리하게도, 제2 시그널링 데이터는 접속 ID(connection identification)를 포함하며, 수신 장치의 상기 평가 수단은 접속 ID를 얻도록 구성된다. 접속 ID는, 예를 들면, 방송, 유니캐스트(unicast), 지점간(point-to-point) 통신 등에 관한 정보로서, 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터가 수신 장치에 의해 수신되도록 의도된 것인지의 여부를 수신 장치가 확인할 수 있게끔 해준다.
- [0018] 더 유리하게도, 수신 장치는 수신된 데이터 프레임의 제2 시그널링 데이터에 포함된 동기화 시퀀스에 대해 상관 (correlation)을 행하도록 구성된 상관 수단을 포함하며, 이에 의해 데이터 디-매핑 수단은 상관 결과에 기초하여 수신된 데이터 프레임의 주파수 캐리어들로부터 상기 콘텐츠 데이터를 디-매핑하도록 구성된다.
- [0019] 유리하게도, 각각의 데이터 프레임 내의 제2 시그널링 데이터는 데이터 프레임의 헤더에 배열된다. 더 유리하

게는, 제2 시그널링 데이터는 동기화 시퀀스를 포함한다. 동기화 시퀀스는, 예를 들면, 의사-잠음 시퀀스, PRBS(의사 랜덤 2진 시퀀스) 또는 임의의 기타 적합한 시퀀스일 수 있다. 이로써, 유리하게도, 제2 시그널링 데이터는 심볼들에 배열되고, 상기 동기화 시퀀스의 일부는 각 심볼에 삽입된다. 이에 의해, 각 심볼의 최상위 비트는 상기 동기화 시퀀스의 상기 부분을 포함할 수 있다. 또한, 각 심볼의 다른 비트들은 상기 동기화 시퀀스의 상기 부분의 송신에 사용될 수 있다. 대안으로, 제2 시그널링 데이터는 심볼들에 배열되며, 상기 동기화 시퀀스의 일부는 각 심볼의 적어도 일부로 변조된다. 예를 들면, 각 심볼의 1비트는 동기화 시퀀스의 일 부분(예를 들면, 1비트)을 그것으로 변조시킬 수 있다.

[0020] 따라서, 예를 들면, 수신 장치에서 올바른 상관을 가능하게 해주는 의사-잠음 시퀀스 또는 임의의 기타 적합한 시퀀스일 수 있는 동기화 시퀀스를 이용하여, 수신 장치는 데이터 프레임 내에서 제2 시그널링 데이터를 발견하고, 제2 시그널링 데이터의 콘텐츠를 평가한 후, 각각의 데이터 프레임에 포함된 콘텐츠 데이터를 디코딩, 복조 등을 행할 수 있다. 이것은 상기 데이터 패킷들 중 적어도 하나에 상기 데이터 패킷들 중 적어도 하나와 동일한 주파수 구조(프레임 내의 위치 및 주파수 캐리어들의 개수)를 갖는 시간 차원의 적어도 하나의 추가 데이터 패킷이 이어지는 경우에 특히 필요하며(더 유리하며), 여기서 상기 데이터 패킷들 중 상기 적어도 하나 및 적어도 하나의 추가 데이터 패킷에 배열된 데이터 프레임들은 주파수 구조와는 독립적으로 서로 연속하여 배열된다. 다시 말하면, 데이터 프레임들은 데이터 패킷들 내에 배열되지만, 데이터 패킷들의 구조와 독립적이며 데이터 패킷들의 구조에만 한정되지는 않는 구조를 갖는다. 따라서, 동일한 주파수 구조를 가지며, 시간 차원에서 서로 연속되는(즉, 서로 정렬되는) 다수의 데이터 패킷들을 포함하는 프레임의 경우, 콘텐츠 데이터 및 제2 시그널링 데이터를 포함한 데이터 프레임들은 데이터 패킷들에서 자유롭고 유연하게 서로 연속하여 배열된다. 이에 의해, 각 데이터 프레임의 길이 및, 에러 코딩, 변조 등의 데이터 프레임의 파라미터들을 유연하게 설정하여 각 데이터 프레임에 이용될 수 있는데, 예를 들면, 각 데이터 프레임 또는 적어도 일부 데이터 프레임들마다 다를 수 있다. 이로써, 각각의 개별 데이터 프레임에 대한 각각의 파라미터 정보가 제2 시그널링 데이터에 포함되게 되어, 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터는 수신 장치에서 적절히 수신, 디코딩, 복조 등의 처리가 행해질 수 있다. 또한, 제2 시그널링 데이터는 접속 ID 정보, 즉 각각의 데이터 프레임 내의 송신된 콘텐츠 데이터가 수신 장치에 의해 수신되는 것으로 의도된 것인지를 수신 장치가 확인가능하게 해주는 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 방송 송신, 유니캐스트 송신, 지점간 송신 등은 본 발명에 의해 지원된다. 각 데이터 프레임 내의 제2 시그널링 데이터 내에 포함된 동기화 시퀀스를 이용하여, 수신 장치는 데이터 프레임 내에서 제2 시그널링 데이터를 발견하고, 제2 시그널링 데이터의 콘텐츠를 평가한 후, 각각의 데이터 프레임에 포함된 콘텐츠 데이터를 디코딩, 복조 등을 행할 수 있다. 임의의 에러 및 실수를 피하려면, 각 데이터 프레임 내의 제2 시그널링 데이터는 강한(robust) 에러 코딩 방식(scheme) 및 강한 변조로 인코딩되는 것이 보장되어야 한다.

[0021] 유리하게도, 적어도 하나의 데이터 패킷은 (주파수 방향으로) 최소 데이터 패킷 길이에 의해 결정되는데, 즉 최소 데이터 패킷 길이 또는 그 배수와 동일하다. 따라서, 프레임에 둘 이상의 또는 복수의 데이터 패킷들이 제공되는 경우, 데이터 패킷들은 상이한 길이를 가질 수 있다. 그러나, 데이터 패킷들의 길이는 언급한 최소 데이터 패킷 길이에 좌우된다. 그러므로, 데이터 패킷들의 길이가 가변적이거나 또는 가변적일 수 있더라도 오버헤드가 줄어드는데, 즉 송신 측으로부터 수신 측으로 송신될 필요가 있는 제1 시그널링 데이터의 양은 데이터 패킷 길이가 완전히 가변적이며 원하는 임의의 값으로 설정될 수 있는 시스템에 비해 감소된다. 각 데이터 패킷은 최소 데이터 패킷 길이 또는 그 배수와 동일하므로, 전체적인 송신 대역폭은 최소 데이터 패킷 길이의 배수일 수 있다.

[0022] 유리하게는, 각 프레임은 주파수 캐리어들 상에 배열되는 제1 시그널링 데이터를 갖는 적어도 하나의 시그널링 패킷을 포함하며, 상기 제1 시그널링 데이터는 상기 최소 데이터 패킷 길이에 관련하여(또는 대하여) 상기 하나 이상의 데이터 패킷들 각각의 길이를 포함하며, 상기 수신 장치는 수신된 제1 시그널링 데이터로부터 상기 길이를 추출하도록 구성된 평가 수단을 더 포함한다. 더 유리하게도, 수신된 각각의 데이터 패킷 내의 파일럿 신호들의 개수는 수신된 상기 데이터 패킷에 포함된 최소 데이터 패킷 길이의 개수에 정비례하며, 여기서 상기 수신 장치의 상기 채널 추정 수단은 상기 파일럿 신호들에 기초하여 채널 추정을 행하도록 구성된다. 따라서, 최소 데이터 패킷 길이에, 특정 개수 및 고정 개수의 파일럿 신호들, 예를 들면, 하나의 파일럿 신호, 2개의 파일럿 신호들, 3개의 파일럿 신호들 또는 적당한 개수의 파일럿 신호들이 배치되어 포함되므로, 각각의 데이터 패킷은 그 주파수 캐리어들에 매핑되는 최종의 많은 파일럿 신호들을 갖는다.

[0023] 더 유리하게는, 파일럿 신호들은 하나 이상의 데이터 패킷들에 파일럿 신호 패킷으로 배열되며, 여기서 상기 최소 데이터 패킷 길이는 파일럿 패킷 내에서의 상기 파일럿 신호의 밀도에 좌우된다. 이에 의해, 파일럿 신호 패킷이란 용어는 프레임의 시간/주파수 그리드에서(주파수 영역에서) 파일럿 신호들의 일정한 구조 및 배열을

특징짓는 것으로 의도되며, 이로써, 전체 파일럿 신호 패턴 또는 그 중 적어도 일부는 시간 및/또는 주파수 방향으로 규칙적인 패턴으로 배열되는 파일럿 신호들을 포함한다. 유리하게도, 최소 데이터 패턴 길이는 파일럿 패턴 내에서의 파일럿 신호들의 밀도에 따라 좌우된다. 이에 의해, 파일럿 신호의 밀도가 낮을수록, 최소 데이터 패턴 길이는 커질 수 있으며, 또한 그 반대도 성립된다. 그러므로, 수신기 측에 대해 신뢰할 수 있는 채널 추정을 달성하기 위해 적은 파일럿 신호(저밀도의 파일럿 신호들)를 필요로 하는 시스템에서, 최소 데이터 패턴 길이는 높은 파일럿 신호 밀도를 필요로 하는 시스템에 비해 커질 수 있다. 유리하게는, 파일럿 신호 패턴 내의 파일럿 신호들은 주파수 방향으로 규칙적인 간격(spacing)을 가져, 최소 데이터 패턴 길이는 주파수 방향으로 인접하는 2개의 파일럿 신호 간의 간격에 대응한다. 이로써, 각 데이터 패턴은 확실하게 단일의 파일럿 신호만을 포함한다. 물론, 각 데이터 패턴에 둘 이상의 파일럿 신호들이 포함되도록 최소 데이터 패턴 길이를 선택할 수도 있다. 더 유리하게는, 각 데이터 패턴은 시간 방향에서 동일한 길이를 갖는다. 데이터 패턴 길이가 시간 방향에서 가변적일 수 있지만(반드시 가변적일 필요는 없다), 이런 유리한 옵션은 시간 방향(시간 영역이라 하기도 함)에서 동일한 길이를 갖는 각 데이터 패턴을 제공함을 암시한다. 이로써, 시간 방향으로의 데이터 패턴들의 길이는 유리하게도 시간 방향으로 인접하는 2개의 파일럿 신호들 간의 간격에 대응할 수 있다.

[0024] 더 유리하게는, 상기 수신 장치에, 시간 방향으로 데이터 패턴 길이의 배수에 대응하는 블록 길이를 갖는 수신된 데이터 패턴들에 대해 블록 단위의(block wise) 시간 디-인터리빙(de-interleaving)을 행하도록 구성된 시간 디-인터리빙 수단이 제공된다.

[0025] 위에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 한 옵션 하에, 본 발명의 프레임 구조는 파일럿 신호들을 갖는 시그널링 패턴들을 포함할 수 있다. 이에 의해, 유리하게도, 프레임 구조는 주파수 방향으로 서로 인접하는 적어도 2개의 시그널링 패턴 및 시간 방향으로 시그널링 패턴들에 이어지는 적어도 하나의 데이터 패턴을 포함하며, 이로써 프레임 내의 상기 적어도 2개의 시그널링 패턴들에 제1 시그널링 데이터 및 파일럿들이 배열되며, 각각의 시그널링 패턴은 동일한 길이를 갖는다. 유리하게도, 프레임 내의 상기 적어도 2개의 시그널링 패턴들에 배열되는 상기 파일럿 신호들은 파일럿 신호 시퀀스를 형성한다. 다시 말하면, 프레임의 모든 파일럿 신호들은 파일럿 신호 시퀀스를 형성한다. 대안으로, 상기 적어도 2개의 시그널링 패턴들 중 각각 내의 상기 파일럿 신호들은 유리하게도 파일럿 신호 시퀀스를 형성하며, 여기서 파일럿 신호 시퀀스들은 서로 다르다. 유리하게도, 상기 파일럿 신호 시퀀스는 의사 랜덤 2진 시퀀스이다. 유리하게도, 상기 프레임 형성 수단은 차분 변조 방식으로 상기 적어도 2개의 시그널링 패턴들의 주파수 캐리어들 상에 상기 파일럿 신호들을 배열하도록 구성된다. 유리하게도, 파일럿 신호는 상기 적어도 2개의 시그널링 패턴들의 매 m번째 주파수 캐리어에 매핑되며, 여기서 m은 1보다 큰 정수이다. 유리하게도, 상기 적어도 2개의 시그널링 패턴들 각각은 적어도 하나의 파일럿 대역을 포함하며, 상기 파일럿 신호들은 상기 적어도 하나의 파일럿 대역의 주파수 캐리어에 매핑된다.

[0026] 더 유리하게는, 이미 언급한 바와 같이, 각각의 프레임은 시간 차원(즉, 방향)에서 상기 하나 이상의 데이터 패턴들에 연속하는 적어도 하나의 추가 데이터 패턴을 포함하며, 상기 추가 데이터 패턴들 각각은 상기 이전 데이터 패턴들 중 대응하는 패턴과 각각 동일한 길이를 갖는다. 다시 말하면, 전체 송신 대역폭이 커버되도록, 각 프레임 내의 하나 이상의 데이터 패턴(들)이 주파수 차원에서 배열되는 방식으로 그 구조가 유리하게 설정된다. 이로써, 동일한 프레임에 적어도 하나의 추가 데이터 패턴이 배열되는데, 이것은 시간 방향으로 적어도 하나의 데이터 패턴에 연속되고, 각각의 추가 또는 연속되는 데이터 패턴은 동일한 주파수 위치에서의 이전 데이터 패턴과 (주파수 차원 또는 방향으로) 동일한 길이를 갖는다. 따라서, 수신 장치가 송신 대역폭의 특정 부분에 동조하면, 프레임당 여러 개의 데이터 패턴들을 수신할 수 있으므로, 상기 여러 개의 데이터 패턴들은 (주파수 차원에서) 동일한 길이를 가지며 시간 차원에서 서로 이어진다.

[0027] 주파수 차원에서, 송신 장치에 의해 송신되는 데이터 패턴들 각각의 길이는 고정적(영구적)일 수 있거나 동적으로 조정될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 시간 차원에서의 추가 데이터 패턴들의 개수를 동적으로 조정할 수 있다. 또한, 시간 방향으로 한 프레임의 데이터 패턴들의 길이, 즉 시간 슬롯들의 길이는 고정적일 수 있거나 가변적일 수 있다. 이로써, 다음 프레임의 시그널링 패턴들 전부 동일한 시점에서 시작하는 것이 중요하다. 그래서, 시그널링 패턴들에서는 데이터 패턴들에 관한 임의의 동적 변경들이 시그널링될 것이다. 이와 같이, 본 발명에 의해 제안된 프레임 구조를 갖는 멀티-캐리어 시스템은 데이터 패턴들의 길이, 따라서 데이터 패턴당 데이터량을, 예를 들면, 프레임마다 또는 임의의 기타 요구되는 방식으로 동적으로 변경시킬 수 있는 데이터 콘텐츠의 매우 유연한 송신이 가능해진다. 대안으로, 데이터 패턴들의 길이 및/또는 개수가 고정적 또는 영구적일 수 있다.

효 과

[0028] 본 발명은, 송신 장치를 전체 송신 대역폭에서 데이터를 송신하도록 구성하고 수신 장치를 상기 전체 송신 대역폭 중 일부분을 선택적으로 수신하도록 구성하는 임의의 종류의 멀티-캐리어 시스템에 적용될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 이런 시스템들의 예로는, 유선 또는 무선(예를 들면, 케이블 기반, 지상파 등) 디지털 비디오 방송 시스템 등의 현존 또는 장래의 단방향성이나 양방향성 방송 시스템일 수 있지만, 이것에만 한정되는 것은 아니다. 멀티-캐리어 시스템의 비 한정적인 예는 직교 주파수 분할 멀티플렉스(OFDM) 시스템일 수 있지만, 데이터, 파일럿 신호 등을 복수의 주파수 캐리어들에 매핑시키는 임의의 기타 적합한 시스템도 사용될 수 있다. 주파수 캐리어들은 이로써 등거리일 수 있으며 각각 동일한 길이(대역폭)를 갖는다. 그러나, 본 발명은 또한, 주파수 캐리어들이 등거리가 아니며/아니거나 각각 동일한 길이를 갖지 않는 멀티-캐리어 시스템에도 사용될 수 있다. 또한, 본 발명은, 송신 측에서 사용되는 전체 송신 대역폭이나 수신 측이 동조하는 송신 대역폭 중 선택된 부분에서의 임의의 종류의 특정 주파수 범위에만 한정되는 것은 아님에 주목해야 한다. 그러나, 일부 응용에서는, 수신 측의 수신 대역폭, 즉 현존(디지털 비디오 방송 또는 기타) 시스템의 수신 장치들의 대역폭에 대응하는, 수신기가 동조할 수 있는 송신 대역폭의 일부 대역폭을 사용하는 것이 유리할 수도 있을 수 있다. 수신기 대역폭의 비 한정적인 예는 8MHz일 수 있는데, 즉 수신 측은 전체 송신 대역폭으로부터 원하는 임의의 8MHz 대역폭으로 동조될 수 있다. 이로써, 전체 송신 대역폭은 8MHz의 배수, 예를 들면, 8MHz, 16MHz, 24MHz, 32MHz, 64MHz, 256MHz 등일 수 있으므로, 전체 송신 대역폭의 세그멘테이션, 즉 각 시그널링 패턴의 길이는 8MHz일 수 있다. 그러나, 다른 세그멘테이션, 예를 들면, 4MHz 또는 6MHz의 각 시그널링 패턴의 길이(이것에만 한정되는 것은 아님)도 가능하다.

[0029] 일반적으로, 수신기 대역폭 8MHz의 비 한정적인 예의 경우, 본 발명의 프레임 구조에 사용되는 시그널링 패턴들 각각의 길이는 8MHz, 6MHz, 4MHz(또는 더 적음)일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 첨부된 도면과 관련하여 바람직한 실시예의 이하의 설명에서 더 상세하게 설명된다.

[0031] 도 1은 전체 송신 대역폭(1)의 개략적인 표현을 도시하며, 여기서, 예를 들면, 도 14에 개략적으로 도시된 송신 장치(82)와 같이, 본 발명에 따른 송신 장치는, 본 발명에 따라 멀티-캐리어 시스템에서 신호를 송신한다. 도 1은 또한, 송신 대역폭(1)의 선택된 부분(2)에 동조하여 이를 선택적으로 수신하도록 구성된, 본 발명에 따른 수신 장치(3)의 블록도를 개략적으로 도시한다. 이에 의해, 수신 장치(3)는, 송신 대역폭(1)의 원하는 부분(2)에 동조하여 이를 선택적으로 수신하도록 구성된 튜너(4)뿐만 아니라 복조, 채널 디코딩 등과 같은 각 통신 시스템에 따라 수신된 신호의 추가의 필수 처리를 행하는 추가의 처리 수단(5)을 포함한다. 본 발명에 따른 수신 장치의 더 복잡한 예는 도 15의 개략적인 블록도에 도시되어 있으며, 여기서는, 예를 들면, 안테나, 안테나 패턴, 유선 또는 케이블 기반의 수신 인터페이스, 또는 각 송신 시스템 또는 통신 시스템에서 신호를 수신하도록 구성된 임의의 기타 적합한 인터페이스일 수 있는 수신 인터페이스(64)를 포함하는 수신 장치(83)를 도시한다. 수신 장치(83)의 수신 인터페이스(64)는, 도 1에 도시된 동조 수단(4)과 같은 동조 수단뿐만 아니라 각 송신 시스템 또는 통신 시스템에 따라 수신된 신호를 중간 주파수 또는 기저대로 다운 컨버트하도록 구성된 다운 컨버전 수단과 같은 추가의 필수 처리 소자를 포함하는 수신 수단(65)에 접속된다.

[0032] 상술한 바와 같이, 본 발명은, 멀티-캐리어 시스템에 특수하고 새로운 프레임 구조를 제공함으로써 수신기에서 송신 대역폭(1)의 원하는 부분(2)을 유연하게 그리고 변경가능하게 수신할 수 있게 한다. 도 2는 전체 송신 대역폭(1)의 개략적인 표현을 도시하며, 본 발명의 송신 장치(82)(도 14)는 이 송신 대역폭(1) 내에서 비디오 데이터, 오디오 데이터 또는 임의의 기타 종류의 데이터와 같은 데이터 콘텐츠를 상이한 세그먼트 또는 부분(6, 7, 8, 9, 10)으로 송신하도록 구성되어 있다. 예를 들면, 부분(6, 7, 8, 9, 10)은 송신 장치(82)에 의해 상이한 종류의 데이터, 상이한 소스로부터의 데이터, 상이한 수신 측으로의 데이터 등을 송신하는 데에 사용될 수 있다. 부분(6, 9)은, 예를 들면, 최대 대역폭, 즉 대응 수신 장치(83)에 의해 수신될 수 있는 최대 대역폭을 갖는다. 부분(7, 8, 10)은 더 작은 대역폭을 갖는다. 이제, 전체 송신 대역폭(1)에 프레임 구조 또는 패턴을 적용하는 것이 제안되며, 각 프레임은 주파수 방향으로 서로 인접하는 적어도 2개의 시그널링 패턴과 많은 데이터 패턴을 포함한다. 각 시그널링 패턴은 길이가 동일하며, 제1 시그널링 데이터뿐만 아니라 주파수 캐리어(OFDM 시스템의 경우 주파수 서브캐리어) 상에 매핑되는 파일럿 신호를 포함한다. 다시 말하면, 전체 송신 대역폭(1)은 시그널링 패턴의 동일한 부분으로 분할되고, 이에 의해, 도 2의 부분(6, 9)에 대해 도시된 대역폭과 같은 수신기가 동조할 수 있는 최대 대역폭은 각 시그널링 패턴의 길이와 같거나 그보다 커야 한다. 그러므로 새로운 프레임 구조는 시그널링 패턴과 데이터 패턴만을 포함할 수 있고, 임의의 별도의 훈련 패턴 또는 파일럿 신호가 포함되는 기타 패턴은 포함하지 않는다. 다시 말하면, 본 발명은 둘 이상의 시그널링 패턴으로만 구성

된 프리앰블과 시간 방향으로 이 프리앰블에 이어지는 데이터 패턴을 갖는 새로운 프레임 구조를 제안한다. 대안으로는, 시그널링 패턴은 파일럿 신호를 갖지 않을 수 있지만, 파일럿 신호를 갖는 훈련 패턴이 시그널링 패턴에 앞설 수 있다.

[0033] 송신 대역폭의 각종 데이터 부분의 길이는, 이하에 더 상세히 설명되는 바와 같이 수신기가 동조할 수 있는 최대 대역폭의 길이(주파수 캐리어의 개수)를 초과할 수 없음을 유의하라.

[0034] 도 3은 본 발명에 따른 프레임(11, 12)의 시간 영역 구조의 예를 개략적으로 도시한다. 각 프레임(11, 12)은 하나 이상의 시그널링 심볼(13, 13')과 여러 데이터 심볼(14, 14')을 포함한다. 이에 의해, 시간 영역에서, 시그널링 심볼은 데이터 심볼을 앞선다. 각 프레임(11, 12)은 복수의 데이터 심볼을 가질 수 있으며, 시스템에서는 각 프레임(11, 12) 내의 데이터 심볼의 개수를 달리하는 것이 가능하다. 시그널링 심볼에 포함된 파일럿 신호는 수신 장치(83)에서 채널 추정 및/또는 정수 주파수 오프셋 계산을 행하는 데에 사용된다. 시간 동기화는, 예를 들면, 시간 영역에서 수신된 시그널링 심볼 및/또는 데이터 심볼의 보호 구간에 대해 보호 구간 상관(또는 임의의 기타 적합한 기법)을 행함으로써 행해질 수 있다. 시그널링 심볼(13, 13')은, 예를 들면, 수신 장치(83)에 의해 수신된 신호를 디코딩하는 데에 필요한 모든 물리 층 정보, L1 시그널링 데이터와 같은(그러나 이에 한정되지 않음) 시그널링 정보(제1 시그널링 데이터)를 더 포함한다. 제1 시그널링 데이터는, 예를 들면, 데이터 콘텐츠를 각종 데이터 패턴에 배치하는 것, 즉 예를 들면, 어떤 서비스, 데이터 스트림, 변조, 에러 정정 설정 등이 어느 주파수 캐리어에 위치되어 있는지를 포함할 수 있어, 수신 장치(83)는 자신이 전체 송신 대역폭의 어느 부분에 동조할 것인가에 대한 정보를 획득할 수 있다. 프레임의 모든 시그널링 패턴이 동일한 제1 시그널링 데이터를 포함하는 것이 가능하다. 그러나, 각 시그널링 패턴은 프레임의 시작에서부터의 각 시그널링 패턴의 오프셋 또는 거리를 나타내는 시그널링 데이터를 추가로 포함할 수 있어, 수신 장치(83)는 시그널링 패턴과 데이터 패턴의 수신 측이 최적화되는 방식으로 송신 주파수의 원하는 부분으로 동조하는 것을 최적화할 수 있다. 반면, 프레임의 시작에서부터의 각 시그널링 패턴의 오프셋 또는 거리는 또한 파일럿 신호, 파일럿 신호 시퀀스 또는 시그널링 패턴에 배치된 보호 대역 또는 시그널링 패턴에 포함된 보호 대역에서 인코딩될 수 있어, 한 프레임의 각 시그널링 패턴은 동일한 시그널링 데이터를 가질 수 있다. 본 발명에 따른 프레임 구조의 사용은, 데이터 스트림을 논리 블록으로 분할함으로써 프레임 구조의 변경을 프레임별로 시그널링할 수 있으며, 이에 의해 앞선 프레임은 다음의 프레임들 중 하나의 변경된 프레임 구조를 시그널링한다는 추가의 이점을 갖는다. 예를 들면, 이 프레임 구조는 에러 발생 없이 변조 파라미터의 끊김 없는 변경(seamless change)을 가능하게 한다.

[0035] 도 4는 본 발명에 따른 프레임 구조 또는 패턴(29)의 주파수 영역 표현의 개략적인 예를 도시한다. 프레임 구조(29)는 주파수 방향으로 전체 송신 대역폭(24)을 커버하며, 주파수 방향으로 서로 인접하는 적어도 2개의 시그널링 패턴(31)을 포함하며, 이 적어도 2개의 시그널링 패턴(31)은 각각의 주파수 캐리어 상에 매핑되는 동일하거나 또는 거의 동일한 제1 시그널링 데이터를 각각 가지고 있으며 동일한 길이를 갖는다. 도 4에 도시된 예에서, 전체 송신 대역폭(24)(의 제1 시간 슬롯)은 4개의 시그널링 패턴(31)으로 분할되어 있지만, 시그널링 패턴의 임의의 더 많은 개수 또는 더 작은 개수도 적합할 수 있다. 도 14에 도시된 본 발명의 송신 장치(82)에서, 프레임 형성 수단(59)은 (변조 수단(55)으로부터 획득된) 제1 시그널링 데이터뿐만 아니라 (송신 장치(82) 내의 적합한 소스로부터 공급된) 파일럿 신호를 각 시그널링 패턴에 배열하도록 구성되어 있다. 시그널링 패턴은 사전에 변조 수단(55)에 의해, 예를 들면, QAM 변조 또는 임의의 기타 것과 같은 적합한 변조 방식으로 변조되어 있다. 유리하게, 파일럿 신호에 의사-잡음 시퀀스 또는 CAZAC 시퀀스가 사용되지만, 양호한 의사-잡음 및/또는 상관 특성을 갖는 임의의 기타 파일럿 신호 시퀀스도 적합할 수 있다. 프레임의 각 시그널링 패턴은 상이한 파일럿 신호 시퀀스를 포함할 수 있지만, 대안으로, 한 프레임의 시그널링 패턴의 파일럿 신호들은 단일의 파일럿 신호 시퀀스를 형성할 수 있다.

[0036] 프레임 형성 수단(59)이 단일의 모듈, 유닛 등으로서 구현되거나 또는 여러 모듈, 유닛, 디바이스 등으로서 또는 여러 모듈, 유닛, 디바이스 등에서 구현될 수 있음을 유의하라. 또한, 프레임 형성 수단(59)이 도 4에 도시된 전체 프레임 구조 또는 패턴(29)(또는 도 7에 도시된 프레임 구조 또는 패턴(29'))을 한 번에 형성하지 않을 수 있으며, 시간 차원에서 프레임 구조(29)(또는 29')의 한 부분 그리고 또 다른 부분(즉, 시간 슬롯별로 차례로)을 형성하도록 구성될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들면, 프레임 형성 수단(59)은 송신 대역폭(24)의 전체 폭 상에서(즉, 도 4에 도시된 예에서 또는 시그널링 패턴(31)에 대해) 서로 인접하는 도 4에 도시된 시그널링 패턴(31)을 우선 배열하고 상술하고 후술하는 파일럿 신호를 추가하도록 구성될 수 있다. 이후, 프레임(24)의 이 부분(제1 시간 슬롯)은, 예를 들면, 주파수 영역에서 시간 영역으로 변환함으로써, 결과적으로 생긴 시간 영역 심볼(예를 들면, OFDM 심볼) 등을 구축함으로써 더 처리될 수 있다. 이후, 다음 단계에서, 프레임 형

성 수단(59)은 전체 송신 대역폭(24) 상에서 후술될 방식으로 일련의 데이터 패턴(32, 33, 34, 35, 36, 37)(즉, 다음 시간 슬롯)을 처리하도록 구성될 수 있으며, 그 후, 예를 들면, 이들 데이터 패턴을 주파수 영역에서 시간 영역으로 변환함으로써, 시간 영역 심볼(예를 들면, OFDM 심볼) 등을 형성함으로써 이들 데이터 패턴은 더 처리된다. 따라서, 도 4에서, 프레임 구조(29)는 라인 방향으로 또는 시간 슬롯 방향으로 프레임 형성 수단(59)에 의해 형성될 수 있으며, 주파수 방향으로 전체 송신 대역폭(24) 상에 걸쳐 있는 프레임 구조(29)의 각 부분은 하나의 블록으로서 형성되고 처리되며, 시간 방향(시간 슬롯)으로 서로 이어지는 부분들은 차례로 형성되고 처리될 것이다.

[0037] 프레임 형성 수단(59)은, 파일럿 신호가 각 시그널링 패턴에서 매 m 번째 주파수 캐리어(17)(m 은 1보다 큰 자연수) 상에 매핑되어, 도 9와 관련하여 이하에 더 상세하게 설명되는 바와 같이 파일럿들 간의 주파수 캐리어(16)가 제1 시그널링 데이터를 반송(carry)하게끔 상기 파일럿 신호를 배열하도록 구성될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 프레임 형성 수단(59)은, 이하의 도 10과 관련하여 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 파일럿 신호가 시그널링 패턴에 포함된 적어도 하나의 파일럿 대역(18, 19)의 주파수 캐리어(20, 21) 상에 매핑되게끔 파일럿 신호를 배열하도록 구성될 수 있다. 파일럿 대역(18, 19)은 파일럿 신호가 그 위에 매핑되는 바로 인접하는 많은 주파수 캐리어로 이루어져 있다. 이에 의해, 각 시그널링 패턴은 단일의 파일럿 대역(18)을 지닐 수 있거나, 하나는 주파수 방향으로 시그널링 패턴의 시작 부분에 그리고 다른 하나는 시그널링 패턴의 끝 부분에 2개의 파일럿 대역(18, 19)을 지닐 수 있다. 파일럿 대역의 길이(파일럿 대역에 배치된 주파수 캐리어의 개수)는 유리하게 각 시그널링 패턴마다 동일하다. 각 시그널링 패턴(31)의 길이 또는 대역폭(39)은, 수신 장치(83)의 튜너가 동조할 수 있는 대역폭(38)과 동일할 수 있다. 그러나, 수신 장치(83)의 튜너가 동조할 수 있는 송신 대역폭의 부분은 시그널링 패턴(31)의 길이보다 더 클 수 있다. 시그널링 패턴에 포함되는 파일럿 신호에 관한 상술되고 후술되는 모든 내용은, 예를 들면, 도 16에 관련하여 후술되는 바와 같이, 데이터 패턴에 포함되는 파일럿 신호에 또한 적용될 수 있다.

[0038] 수신된 파일럿, 즉 매 m 번째 주파수 캐리어 상에 매핑되는 파일럿 신호 및/또는 수신된 시그널링 패턴의 파일럿 대역에 포함되는 파일럿 신호는, (예를 들면, 푸리에 변환 수단인 시간 대 주파수 변환 수단(68)에서의 주파수 영역으로의 변환 후에) 채널 추정 수단(69)에서 프레임의 주파수 캐리어의 채널 추정에 사용되며, 이 채널 추정 수단(69)은 수신된 시그널링 패턴의 시그널링 데이터의 올바른 디-매핑(즉, 복조)을 가능하게 하는 필수 채널 추정 정보를 디-매핑 수단(70)에 제공한다. 또한, 수신된 파일럿은, 수신 장치(83)에서 수신된 신호의 정수 주파수 오프셋 검출 및 보상을 가능하게 하는 대응하는 정수 주파수 오프셋 검출 수단(67)에서의 정수 주파수 오프셋 검출을 위해 사용된다. 정수 주파수 오프셋은 주파수 캐리어 간격의 배수인 본래의(송신된) 주파수로부터의 편차이다.

[0039] 각 시그널링 패턴(31)은 프레임 내에서의 그 시그널링 패턴(31)의 위치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 각 프레임(29) 내의 각 시그널링 패턴(31)은, 동일한 제1 시그널링 데이터와 프레임의 각 시그널링 패턴(31)에서 상이한 프레임 내의 각 시그널링 패턴의 위치를 추가로 포함한다. 시그널링 데이터는, 예를 들면, 수신 장치(83)가 수신된 신호를 디코딩하는 데에 필요한 모든 물리 층 정보를 포함하는 L1 시그널링 데이터이다. 그러나, 임의의 기타 적합한 시그널링 데이터가 시그널링 패턴(31)에 포함될 수 있다. 시그널링 패턴(31)은, 예를 들면, 수신 장치(83)가 원하는 데이터 세그먼트가 어디에 있는지를 알 수 있어 수신 장치(83)의 튜너가 원하는 세그먼트를 수신하기 위해 각 위치에 동조할 수 있도록, 각 데이터 세그먼트(32, 33, 34, 35, 36)의 위치를 포함할 수 있다. 대안으로는, 상술한 바와 같이, 프레임의 각 시그널링 패턴은 동일한 제1 시그널링 데이터를 포함하며, 프레임 내의 각 시그널링 패턴의 위치는 시그널링 패턴의 파일럿 신호 시퀀스에 의해 또는 보호 대역 등에 인코딩된 정보에 의해 (적어도) 상이한 방식으로 시그널링될 수 있다. 상술한 바와 같이, 각 시그널링 패턴(31)은 프레임에 포함된 각 데이터 패턴에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이 정보는 데이터 패턴의 길이, 데이터 패턴에 포함된 파일럿 신호의 개수 및/또는 위치를 포함할 수 있다. 이에 의해, 데이터 패턴의 길이에 관한 정보는, 예를 들면, 최소 데이터 패턴 길이에 의해 또는 최소 데이터 패턴 길이를 참조하여 표현된다. 그러나, 오버헤드를 줄이기 위해, 각 시그널링 패턴(31)은 데이터 패턴의 일부분 또는 몇몇에 대한 정보만을, 예를 들면, 시그널링 패턴(31)이 위치하는 주파수 대역 내에 위치하는 것들(또는 주파수 대역 내에 위치하거나 또는 이에 인접하는 것들)(그러나 이에 한정되지 않음)에 대한 정보만을 포함할 수 있다. 도 4의 예에서, 프레임의 제1 시그널링 패턴(31)은 데이터 패턴(32, 33)(및 시간 방향으로 이어지는 데이터 패턴(32', 32'', ..., 33', 33'' 등))에 관한 정보를 포함할 수 있다. 프레임의 제2 시그널링 패턴은 데이터 패턴(33, 34, 35)(및 시간 방향으로 이어지는 데이터 패턴(33', 33'', ..., 34', 34'', ..., 35', 35'' 등))에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0040] 상술한 전용 시그널링 패턴(31) 이외에, 프레임 구조는 또한 데이터 패턴에 내장되거나 또는 이에 포함되는 추가의 제2 시그널링 데이터를 포함한다. 본 발명에 따르면, 데이터 패턴의 콘텐츠 데이터는 데이터 프레임에 배열되며, 각 데이터 프레임은 제2 시그널링 패턴과 콘텐츠 데이터를 포함한다. 예를 들면, 데이터 패턴(즉, 동일한 주파수 구조를 갖고 시간 방향으로 서로 연속되는 데이터 패턴)(예를 들면, 33, 33', 33'', 33''', 33''''')은, 콘텐츠 데이터와 각 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터를 위해 사용된 변조, 그 여러 코딩 및/또는 데이터가 수신되도록 의도되었는지의 여부를 수신 장치가 판정하는 것을 가능하게 하는 접속 ID 정보를 나타내는 제2 시그널링 데이터를 갖는 데이터 프레임을 포함한다. 이것은 수신기에서의 구현 복잡도를 줄여줄뿐만 아니라 인터랙티브 서비스에 대한 짧은 지연을 보장한다. 이 가능성은 본 발명의 모든 실시예에 적용되며, 도 17 내지 20과 관련하여 더 상세하게 설명될 것이다.

[0041] 도 15에 도시된 바와 같이, 수신 장치(83)는 튜너를 갖는 수신 수단(65) 뒤에 시간 동기화를 행하도록 구성된 시간 동기화 수단(66)과, 수신된 시간 영역 심볼에 대해 부분적인 주파수 오프셋 검출과 보상을 행하도록 구성된 부분 주파수 오프셋 검출 수단(67)을 포함한다. 이후 수신된 시간 영역 심볼은 수신된 시간 영역 신호를 주파수 영역으로 변환하기 위해 시간 대 주파수 변환 수단(68)에 공급되며, 그 후 제1 시그널링 데이터는 (재구성 수단(71)에서의 선택적인 재구성 후에) 다-매핑 수단(72)에서 복조되며, 이후 평가 수단(73)에서 평가된다. 평가 수단(73)은 수신된 제1 시그널링 데이터로부터 필수 및 필요한 시그널링 정보를 추출하도록 구성된다. 필요하다면, 시그널링 패턴(31)이 바로 연속되는 시간 방향으로 추가의 시그널링 패턴이 제공될 수 있다.

[0042] 프레임 구조 또는 패턴(29)은, 주파수 방향으로 주파수 대역폭(24) 전체 또는 그 일부에 걸쳐 있으며 시간 방향으로 시그널링 패턴(31)을 뒤따르는 적어도 하나의 데이터 패턴 또는 세그먼트를 더 포함한다. 시그널링 패턴(31)이 위치하고 있는 시간 슬롯을 바로 뒤따르는 시간 슬롯에서, 도 4에 도시된 프레임 구조(29)는 상이한 길이, 즉 데이터가 매핑되는 상이한 개수의 각 주파수 캐리어를 갖는 여러 데이터 세그먼트(32, 33, 34, 35, 36, 37)를 포함한다. 프레임 구조(29)는 연속되는 시간 슬롯에서 추가의 데이터 세그먼트를 더 포함하고, 이에 의해 추가의 데이터 패턴들은 각각 앞선 데이터 패턴과 동일한 길이와 동일한 개수의 주파수 캐리어를 갖는다. 예를 들면, 데이터 패턴(32', 32'', 32''', 32''''')은 제1 데이터 패턴(32)과 동일한 길이를 갖는다. 데이터 패턴(33', 33'', 33''', 33''''')은 데이터 세그먼트(33)와 동일한 길이를 갖는다. 다시 말하면, 추가의 데이터 패턴은 시그널링 패턴(31) 뒤의 제1 시간 슬롯의 여러 데이터 패턴(32, 33, 34, 35, 36, 37)과 동일한 주파수 차원 구조를 갖는다. 따라서, 수신 장치(83)가, 예를 들면, 데이터 패턴(35)을 수신하기 위해 송신 대역폭의 일부(38)에 동조하는 경우, 데이터 패턴(35)과 동일한 길이를 갖는 시간 방향의 모든 다음의 데이터 패턴들(35', 35'', 35''')을 제대로 수신할 수 있다. 상술한 바와 같이, 프레임 형성 수단(59)은, 차례로(시간 슬롯별로) 전체 송신 대역폭(24) 상에 걸쳐 있는 각 라인의 데이터 패턴을 형성할 수 있다. 예를 들면, 데이터 패턴(32, 33, 34, 35, 36, 37)은 프레임 형성 수단(59)에 의해 형성되어 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환될 것이다. 그 후, 데이터 패턴(32', 33', 34', 35', 36', 37')이 프레임 형성 수단(59)에 의해 형성되어 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환될 것이다. 그 후, 데이터 패턴(32'', 33'', 34'', 35'', 36'', 37'')이 프레임 형성 수단(59)에 의해 형성되어 주파수 영역으로부터 시간 영역으로 변환될 것이다. 주파수로부터 시간 영역으로의 변환은 별도의 수단, 예를 들면, 설명된 주파수 대 시간 변환 수단(60)에 의해 행해질 것이다.

[0043] 상술한 바와 같이, 하나 이상의 데이터 패턴, 예를 들면, 본 발명에 따른 프레임 구조에 포함된 도 4 및 도 7의 프레임 구조에 도시된 데이터 패턴의 길이는 각각 적어도 하나의 파일럿 신호를 포함하며, 이에 의해 하나 이상의 데이터 패턴 각각의 길이는 최소 데이터 패턴 길이와 동일하거나 또는 최소 데이터 패턴 길이의 배수와 동일하다. 최소 데이터 패턴 길이는, 예를 들면, 적어도 하나의 파일럿 신호가 프레임의 각 데이터 패턴에 포함되는 방식으로 설정될 수 있다. 대안으로, 하나의 최소 데이터 패턴 길이에 2, 3, 4, 5 또는 임의의 기타 적합한 개수의 파일럿 신호가 포함될 수 있다. 이에 의해, 일부 구현에서, 콘텐츠 데이터의 송신을 위한 데이터 패턴의 배치에서 유연성을 더 높이기 위해 다소 작은 데이터 패턴 길이를 선택하도록 하는 것이 더 유리할 수 있다. 그러므로, 일부 구현에서, 단 하나 또는 2개의 파일럿 신호가 포함되도록 최소 데이터 패턴 길이를 선택하는 것이 더욱 유리할 수 있다. 그러나, 다른 구현도 가능할 수 있다. 또한, 일부 구현에서, 전체 프레임에 포함된 파일럿 신호의 밀도 또는 개수에 따라 최소 데이터 패턴 길이를 설정하는 것이 유용할 수 있다. 예를 들면, 그러한 경우, 데이터 패턴들 중의 파일럿 신호는, (데이터 대신 데이터 패턴의 주파수 캐리어에 파일럿 신호를 할당함으로써) 너무 많은 송신 용량을 잃지 않으면서 수신 측 상에서 양호하고 신뢰할 수 있는 채널 추정 가능성이 가능하도록 선택된다. 예를 들면, 다중 경로 영향 또는 기타 네거티브 영향의 발생으로 파일럿 신호의 다소 많은 개수(및 결과적으로 다소 높은 밀도)의 제공을 필요로 하는 시스템에서, 일반적으로 파일럿 신호들이 (주파수 및/또는 시간 방향으로) 서로 더 근접하게 되는 결과로 될 것이며, 그리하여 단일의 파일럿 신호만이 그에 포함

되는 경우 최소 데이터 패턴 길이는 다소 짧아질 것이다. 반면, 수신 측에서 신뢰할 수 있는 채널 추정을 가능하게 하기 위해 더 작은 개수(및 더 낮은 밀도)의 파일럿 신호가 요구되는 시스템의 경우에는, 파일럿 신호의 주파수 및 시간 방향 간격이 비교적 커서, 결과적인 최소 데이터 패턴 길이는 길어질 것이다. 보통, 시간 영역에서, 다중 경로 영향 또는 기타 네거티브 영향에 대처하기 위해, 데이터 심볼들 간에 보호 구간이 제공되거나, 또는 데이터 심볼은 보호 구간들을 포함할 수 있다. 따라서, 데이터 심볼들 간의 보호 구간의 길이와 프레임의 데이터 패턴에서의 파일럿 신호들의 밀도 간에 상관성이 있을 수 있다. 보호 구간이 길어질수록, 일반적으로 데이터 패턴들 간에 요구되는 파일럿 신호의 개수가 많아지고, 그 반대로 가능하다. 따라서, 프레임의 데이터 패턴들 간에서의 파일럿 신호의 밀도와 개수는, 보호 구간 길이에 따라 설정될 수 있고, 따라서 최소 데이터 패턴 길이는 보호 구간의 길이에 좌우된다.

[0044] 프레임 내의 각 데이터 패턴의 길이를 결정하는 최소 데이터 패턴 길이의 제공은 시그널링 오버헤드를 감소시키는데, 이는 데이터 패턴의 길이는 송신기에서 수신기까지의 최소 데이터 패턴 길이를 참조해서만 전달되어야 하기 때문이다. 반면, 프레임 내의 데이터 패턴의 위치는 수신기에 공지되어 있는데, 이는 전체 송신 대역폭은 최소 데이터 패턴 길이의 배수이기 때문이다. 따라서, 주파수 정렬, 즉 주파수 영역의 시간/주파수 그리드에서의 주파수 위치는 데이터 패턴에 대해 항상 동일하므로, 도 15와 관련하여 도시되고 설명되는 수신 장치(83)와 같은 수신기에 공지되어 있다. 또한, 파일럿 신호가 주파수 및 시간 방향으로 인접하는 파일럿 신호들 간에 규칙적인 간격으로 파일럿 신호 패턴을 형성하는 경우에는 특히, 시간/주파수 그리드에서의 파일럿 신호의 위치 또한 수신 장치에 공지되어 있어, 이 또한 시그널링될 필요가 없다. 도 16은 시간/주파수 그리드에서의 파일럿 신호 패턴의 예를 도시한다. 구체적으로, 도 16은 전체 주파수 대역폭의 일부, 예를 들면, 도 4 또는 도 7에 도시된 프레임의 데이터 일부를, 주파수 방향(수평 방향)으로 그리고 주파수 대 시간 변환 후에 데이터 심볼이 되는 시간 슬롯들(수직 방향)에서 주파수 캐리어를 좀 더 상세하게 설명하면서 도시한다. 도 16에 도시된 예에서, 주파수 방향에서의 파일럿 신호들의 간격은 12이다. 즉 매 12번째 주파수 캐리어가 파일럿 신호를 반송하고 있다(모든 나머지 주파수 캐리어들은 데이터를 반송하고 있다). 그러나, 도 16에서 알 수 있는 바와 같이, "인접하는" 파일럿 신호들은 동일한 시간 슬롯에서는 인접하지 않고, 이웃하거나 또는 바로 인접하는 시간 슬롯에서 인접한다. 이것은 수신 장치(83)와 시간 방향으로 더 나은 채널 추정을 가능하게 한다. 대안으로, 주파수 방향으로 인접하는 파일럿 신호들은 동일한 시간 슬롯에 배치될 수도 있고, 또는 하나, 또는 둘 또는 임의의 기타 적합한 개수의 시간 슬롯만큼 간격을 둘 수 있다. 시간 방향으로 인접하는 파일럿 신호들은, 예를 들면, 도 16에 도시된 바와 같이, 4개의 시간 슬롯만큼 떨어져 있는데, 즉 매 4번째의 시간 슬롯이 파일럿 신호를 지니고 있다. 이에 의해, 도시된 예에서의 인접하는 파일럿 신호들은 동일한 주파수 캐리어에 위치하고 있다. 대안으로, 시간 방향으로 "인접하는" 파일럿 신호들은 바로 인접하는 주파수 캐리어에 위치될 수 있으며, 또는, 1, 2, 3 또는 임의의 기타 적합한 개수의 주파수 캐리어만큼 떨어져 있을 수 있다. 따라서 최소 데이터 패턴 길이가 주파수 방향뿐만 아니라 시간 방향으로 인접하는 파일럿 신호들 간의 간격으로 설정되어 있는 경우, 주파수 방향으로 12개의 주파수 캐리어와 시간 방향으로 4개의 시간 슬롯을 갖는 최소 데이터 패턴 길이 내에 단일의 파일럿 신호가 포함될 것이다. 따라서, 최소 데이터 패턴은 48개의 파일럿 신호(이것은 1/48 파일럿 밀도에 대응함)를 포함한다. 도 16에서, 가능한 데이터 패턴의 2개의 예가 표시되어 있다. 제1 데이터 패턴은 최소 데이터 패턴 길이에 대응하는 길이를 가지며, 즉 48 주파수 캐리어를 포함하며, 반면 제2 데이터 패턴은 3개의 최소 데이터 패턴 길이 또는 크기, 즉 144 주파수 캐리어를 포함한다. 일반적으로, 시간 및/또는 주파수 방향으로 규칙적인 분포를 갖는 이러한 파일럿 패턴 또는 유사한 파일럿 패턴을 사용하면, 수신 장치(83)에서 데이터 패턴 내의 파일럿 위치에 대한 예측이 더 확실하게 용이해진다.

[0045] 도 15에 도시된 수신 장치(83)는, 데이터 패턴 내의 수신된 파일럿 신호에 기초하여 채널 추정을 행하여 디-매핑 수단(70)에 필요한 채널 추정 정보를 제공하도록 구성된 채널 추정 수단(69)을 포함한다. 따라서, 디-매핑 수단(70)은 채널 추정 정보에 기초하여 (디-인터리빙된) 주파수 캐리어로부터 데이터를 정확하게 디-매핑하거나 또는 복조할 수 있다.

[0046] 또한, 각 데이터 패턴이 시간 방향으로 동일한 길이를 갖는다면, 이것은 수신 장치(83)의 동조 위치에 상관없이 (시간 영역에서의) 데이터 심볼의 일정한 개수를 보장한다. 이에 부가하여, 데이터 패턴 길이가 최소 데이터 패턴 길이와 동일하거나 또는 그것의 배수일 경우, 송신 장치(82)의 시간 인터리버(63, 63', 63'')와 수신 장치(83)에 포함된 시간 디-인터리버(77)의 더 용이하고 더 양호한 예측가능한 조정이 가능하다. 시간 인터리버(63, 63', 63'')는 데이터 프레임 형성 수단(54, 54', 54'')과 프레임 형성 수단(59) 사이에 각각 배열되어 있으며, 데이터에 대해 시간 인터리빙을 행하도록 구성되어 있다. 수신 장치(83)의 시간 디-인터리버(77)는 시간 대 주파수 변환 수단(68) 뒤에 그리고 디-매핑 수단(70)(뿐만 아니라 상관 수단(78)) 앞에 위치되어 있으며, 그에 따라 시간 디-인터리빙을 행한다. 특히, 시간 인터리버(63, 63', 63'')와 시간 디-인터리버(77)는 시간

방향에서의 최소 데이터 패턴 길이에 좌우되는 크기를 갖는 블록 인터리버로서 유리하게 구현될 수 있다. 유리하게, 블록 크기는 이에 의해 최소 데이터 패턴 길이, 즉 시간 방향에서 동일한 길이를 갖는 데이터 패턴들의 배수이다(예를 들면, 도 16의 예의 경우 4배수이다).

[0047] 본 발명에 의해 제안된 바와 같은 프레임 구조 또는 패턴(29)의 유연하고 가변적인 데이터 패턴 구조는, 도 14의 브랜치인 데이터 1, 데이터 2 및 데이터 3으로 보이는 바와 같이, 예를 들면, 상이한 종류의 데이터 및/또는 상이한 소스로부터의 데이터를 갖는 각종 상이한 데이터 스트림의 매핑에 의해 도 14에 도시된 본 발명의 송신 장치(82)에서 구현될 수 있다. 각 브랜치의 콘텐츠 데이터는 각각의 변조 수단(58, 58', 58'')에서 구현된 변조 방식, 예를 들면, QAM 또는 임의의 기타 적합한 변조에 따라 변조된다. (변조된) 콘텐츠 데이터와 제2 시그널링 데이터를 갖는 각각의 데이터 프레임은, 데이터 프레임을 주파수 차원에서 형성하는 각각의 데이터 프레임 형성 수단(54, 54', 54'')에서 형성된다. 제2 시그널링 데이터는 적합한 변조로 이미 변조되었고, 각 변조 전에, 콘텐츠 데이터뿐만 아니라 제2 시그널링 데이터는 적합한 (에러) 코딩 방식에 의해 이미 인코딩되었다. 이후, 데이터 프레임의 각 콘텐츠 데이터 및 제2 시그널링 데이터뿐만 아니라 (송신 장치(82) 내의 적합한 소스로부터 획득된) 파일럿 신호는, 예를 들면, 프레임 형성 수단(59)에 포함된 데이터 패턴 형성 수단에 의해, 프레임 형성 수단(59)에서 데이터 패턴에 배열된다. 프레임 형성 수단(59)은 또한, 예를 들면, 프레임 형성 수단(59)에 포함된 시그널링 패턴 형성 수단에 의해, 제1 시그널링 데이터와 파일럿 신호를 갖는 시그널링 패턴을 형성한다. 이후 프레임 형성 수단(59)은 기술한 바와 같은 시그널링 데이터와 데이터 패턴을 갖는, 프레임 구조(29, 29')의 프레임을 형성한다. 언급한 바와 같이, 프레임 형성 수단(59)은 하나 또는 여러 모듈로 구현될 수 있으며, 또는 다른 처리 유닛 또는 모듈의 일부일 수도 있다. 또한, 프레임 형성 수단(59)은, 예를 들면, 전체 송신 대역폭(24)에 걸쳐 있는 시그널링 패턴(31)의 시퀀스를 먼저 형성한 후 전체 송신 대역폭(24)에 걸쳐 있는 데이터 패턴의 시퀀스(32, 33, 34, 35, 36, 37) 등을 형성함으로써, 연속되는 시간 간격에서 프레임(29)을 형성하도록 구성될 수 있다. 이후 시그널링 데이터, 콘텐츠 데이터뿐만 아니라 각각의 파일럿 신호는 주파수 대 시간 변환 수단(60)(이것은, 예를 들면, 역 고속 푸리에 변환 수단 등임)에서 (별도로 그리고 차례로) 주파수에서 시간 영역으로 변환되고 주파수 캐리어 상에 매핑된다. 이에 의해, 프레임 구조(29, 29')가 주파수 대 시간 변환에 대한 기초를 형성함을 유의하라. 전체 송신 대역폭(24)의 각 시간 슬롯(프레임 구조(29, 29')의 시간 차원에서의 시간 유닛)의 시그널링 데이터, 콘텐츠 데이터뿐만 아니라 파일럿 신호는 주파수 캐리어 상에 매핑된다. 다시 말하면, 각 시간 슬롯에서 전체 송신 대역폭(24)의 모든 패턴은 항상 필요한 개수의 주파수 캐리어 상에 매핑된다. 예를 들면, 도 4의 프레임 구조(29)의 제1 시간 슬롯(즉, 모든 시그널링 패턴(31))은 시그널링 심볼이 될 것이고, 프레임 구조의 제2 시간 슬롯(즉, 모든 데이터 패턴(32, 33, 34, 35, 36, 37))은 데이터 심볼 등이 될 것이다. 이후 이에 따라 형성된 시간 영역 심볼(예를 들면, OFDM 심볼)은 주파수 대 시간 변환 수단(60)에서, 보호 구간을 시간 영역 심볼에 추가하는 보호 구간 추가 수단(57)으로 공급된다. 이렇게 형성된 송신 심볼은 송신 인터페이스(62)를 통해 송신 수단(61)에 의해 송신된다.

[0048] 언급한 바와 같이, 주파수 캐리어들이 각각 등거리이고 동일한 대역폭을 갖는 경우, 각종 데이터 패턴의 적어도 일부는 상이한 길이, 즉 상이한 개수의 주파수 캐리어를 가질 수 있다. 일반적으로, 주파수 방향에서의 데이터 패턴의 길이는, 데이터 패턴이 수신 장치(83)에서 수신될 수 있도록, 유효한 수신기 대역폭보다 작거나 또는 최대로 이와 동일할 필요가 있다. 또한, 송신 장치(82)는 데이터 패턴 구조, 예를 들면, (주파수 및/또는 시간 방향에서의) 데이터 패턴의 길이 및/또는 개수를 동적으로 변경하도록 구성될 수 있다. 대안으로, 데이터 패턴의 구조는 고정적일 수 있고 또는 영구적일 수 있다.

[0049] 일반적으로, 본 발명의 프레임 구조는 고정적이거나 또는 영구적일 수 있는데, 즉 시간 방향에서 각 프레임의 확장부뿐만 아니라 전체 대역폭이 고정되고 항상 동일할 수 있다. 대안으로, 프레임 구조가 또한 유연할 수 있는데, 즉 시간 방향에서 각 프레임의 확장부 및/또는 전체 대역폭은 원하는 응용에 따라 시간에 따라 유연할 수 있고 변경될 수 있다. 예를 들면, 데이터 패턴을 갖는 시간 슬롯의 개수는 유연하게 변경될 수 있다. 이로써, 시그널링 패턴의 시그널링 데이터로 수신 장치에게 변경이 시그널링될 수 있다.

[0050] 수신 장치(83)의 구동 단계 또는 초기화 단계 동안, 수신 장치(83)는 전체 주파수 대역폭의 임의의 주파수 부분에 동조한다. 케이블 방송 시스템의 한정하지 않는 예에서, 시그널링 패턴(30)은 예를 들면, 8MHz 대역폭을 가질 수 있다(하지만, 시그널링 패턴은 또한 4MHz, 6MHz 등의 임의의 기타 대역폭을 가질 수 있음을 이해할 것이다). 따라서, 구동 단계 동안, 수신 장치(83)는 본래의 또는 재배열된 시퀀스로 전체 시그널링 패턴(30)을 수신할 수 있고, 예를 들면, 수신된 시그널링 심볼(또는 데이터 심볼)의 보호 구간에 대한 보호 구간 상관을 행하거나 또는 시간 동기화를 획득하기 위한 임의의 기타 적절한 기법을 사용함으로써와 같이 시간 동기화 수단(66)에서 시간 동기화를 실행할 수 있다. 수신 장치(83)는 또한 부분 주파수 보상을 허용하기 위해 주파수 캐리

어 간격의 일부로부터 수신된 신호의 부분 주파수 오프셋의 검출 및 계산을 행하도록 구성된 언급된 부분 주파수 오프셋 검출 수단(67)을 포함한다. 따라서, 획득된 부분 주파수 오프셋 정보는 이후 부분 주파수 보상을 실행하는 수신 수단(65)에 포함된 튜너에 공급될 수 있다. 부분 주파수 보상은 또한 기타 적합한 기법에 의해 행해질 수 있다. 시간 대 주파수 변환 수단(68)(예를 들면, 고속 푸리에 변환 수단 등임)에서 수신된 시간 영역 신호를 주파수 영역으로 변환한 후에, 수신된 시그널링 패턴의 파일럿 신호는 채널 추정 수단(69)에서 채널 추정(일반적으로, 정밀하지 않은 채널 추정) 및/또는 정수 주파수 오프셋 계산을 행하는 데 사용된다. 정수 주파수 오프셋 계산은 본래의 주파수 구조로부터 수신된 신호의 주파수 오프셋을 검출 및 계산하도록 구성되는 정수 주파수 오프셋 검출 수단(74)에서 행해지며, 주파수 오프셋은 주파수 캐리어 간격의 정수배(따라서, 정수 주파수 오프셋)로 카운팅된다. 따라서 획득된 정수 주파수 오프셋 정보는 정수 주파수 보상을 행하는 수신 수단(65)에 포함된 튜너에 공급될 수 있다. 정수 주파수 보상은 또한 기타 적절한 기법에 의해 행해질 수 있다. 부분 주파수 오프셋이 부분 주파수 오프셋 검출 수단(67)에 의해 이미 계산 및 보상되었기 때문에, 완전한 주파수 오프셋 보상이 달성될 수 있다. 수신 장치(83)의 평가 수단(73)에서 수신된 제1 시그널링 데이터가 평가되는데, 예를 들면, 프레임 내에서의 수신된 시그널링 패턴의 위치가 획득되어, 수신기가 도 4에 도시된 부분(38) 등과 같은 각각의 원하는 주파수 위치에 자유롭게 그리고 유연하게 동조할 수 있다. 하지만, 수신 장치(83)의 동조 위치가 시그널링 패턴 구조와 일치하지 않는 경우, 시그널링 패턴(31)의 제1 시그널링 데이터를 제대로 평가하기 위해서는, 수신된 시그널링 신호가 재배열되어야 하고, 이는 기술된 바와 같이 재구성 수단(71)에서 행해진다. 도 5는 개략적인 예로 이런 재배열을 도시한다. 이전 시그널링 패턴의 마지막 부분(31')은 연속되는 시그널링 패턴의 처음 부분(31'') 전에 수신되며, 그 후 재구성 수단(71)은 시그널링 데이터의 본래의 시퀀스를 재구성하기 위해서 부분(31')을 부분(31'') 이후에 배치하며, 그 후 디-매핑 수단(72)에서 주파수 캐리어로부터의 제1 시그널링 신호의 대응하는 디-매핑 후에 재배열된 시그널링 패턴이 평가 수단(73)에서 평가된다. 각 시그널링 패턴(31)의 내용이 동일하여서, 이런 재배열이 가능하다는 것을 기억해야 한다.

[0051] 종종, 수신 장치는 수신기가 동조하는 전체 수신 대역폭에 걸쳐 평탄한 주파수 응답을 제공하지 않는다. 게다가, 송신 시스템은 일반적으로 수신 대역폭 윈도우의 경계에서 증가하는 감쇠에 직면한다. 도 6은 통상적인 필터 형상 예의 개략적인 표현을 도시한다. 필터가 사각형이 아니므로, 예를 들면, 8MHz 대역폭 대신에, 수신 장치는 사실상 7.61MHz 대역폭만을 수신할 수 있음을 알 수 있다. 그 결과, 시그널링 패턴들(31)이 동일한 길이를 갖고 수신 장치(83)의 수신 대역폭과 동일한 대역폭을 가져 일부 신호를 잃어 수신 대역폭의 경계에서 일부 신호를 수신할 수 없는 경우, 도 5와 관련하여 기술한 바와 같이 수신 장치(83)는 시그널링 데이터의 재배열을 행할 수 없을 수 있다. 이 문제 및 기타 문제를 극복하기 위해 그리고 수신 장치(83)가 본래의 시퀀스에서 하나의 완전한 시그널링 패턴을 항상 수신할 수 있어 수신된 시그널링 신호를 재배열 또는 재배치할 필요가 없도록 보장하기 위해, 본 발명은 대안으로 또는 추가로 수신기 대역폭에 비해 길이가 감소된 시그널링 패턴(31a)을 사용하는 것을 제안한다.

[0052] 도 7에 도시된 예에 따르면, 수신기 대역폭의 1/2의 길이를 갖지만 여전히 동일한 주파수 구조를 갖는 시그널링 패턴(31a)을 사용하는 것이 제안되어 있다. 다시 말하면, 각 2개의(즉, 쌍의) 1/2 길이의 시그널링 패턴(31a)이 수신기 대역폭과 매칭되고 정렬된다. 이에 의해, 시그널링 패턴(31a)의 각 쌍은 동일한 제1 시그널링 데이터를 가지거나 또는 각 프레임의 시그널링 패턴(31a)의 (변하는) 위치를 포함하는 거의 동일한 제1 시그널링 데이터를 가질 것이다. 그러나, 시그널링 패턴의 나머지 쌍들에 관련하여서는, 이들 나머지 쌍들에서, 이것들은 프레임 내에서 각각 상이한 위치를 가지기 때문에, 시그널링 데이터는 위치 정보를 제외하고 동일할 것이다. 8MHz의 대역폭 또는 길이를 갖는 수신 장치(83)의 상술한 예에서, 시그널링 패턴(31a)은 각각 4MHz의 길이 또는 대역폭을 가질 것이다. 이에 의해, 이전과 동일한 양의 제1 시그널링 데이터가 송신될 수 있음을 보장하기 위해, 시그널링 패턴(31a) 다음의 그리고 데이터 패턴(32, 34, 35, 36, 37) 이전의 시간 슬롯에 추가의 1/2 길이의 시그널링 패턴(31b)을 삽입할 필요가 있다. 이 추가의 시그널링 패턴(31b)은 시그널링 패턴(31a)과 동일한 시간 및 주파수 배열/정렬을 가질 것이지만, 시그널링 패턴(31a)에 포함된 시그널링 정보와는 상이하며 추가인 시그널링 정보를 포함한다. 이러한 방식으로, 수신 장치(83)는 시그널링 패턴(31a 및 31b)을 완전히 수신할 수 있을 것이며, 수신 장치의 재구성 수단(71)은 이 시그널링 패턴(31a 및 31b)의 제1 시그널링 데이터를 본래의 시퀀스에 조합하도록 적응된다. 이 경우, 수신 장치(83)에서의 재구성 수단(71)은 생략될 수 있다. 또한, 유리하게도, 모든 필요한 제1 시그널링 데이터가 1/2 길이로 송신될 수 있고 추가의 시그널링 패턴(31b)이 필요하지 않을 경우, 1/2 길이의 시그널링 패턴(31a)을 갖는 하나의 시간 슬롯만을 제공하는 것도 가능하다. 이 경우, 각 시그널링 패턴(31a)은 동일한(또는 거의 동일한) 제1 시그널링 데이터를 포함하고, 각 수신된 시그널링 패턴(31a)은, 수신 장치(83)가 항상 송신 대역폭의 임의의 원하는 부분에 동조하고 송신 대역폭의 임의의 원하는 부분 따라서 원하는 데이터 패턴을 수신하는 것을 가능하게 한다. 대안으로, 시그널링 패턴(31b) 이후에 연속되

는 시간 슬롯에서 더 많은 1/2 길이 시그널링 패턴이 사용될 수 있다.

[0053] 일반적으로 (본 발명의 모든 실시예에 대해) 데이터 패턴 및/또는 시그널링 패턴의 길이(또는 대역폭)가, 수신 장치(83)의 유효 수신 대역폭, 예를 들면, 상술한 바와 같이 수신하는 대역 통과 필터의 출력 대역폭에 구성될 수 있음, 예를 들면, 유효 수신 대역폭보다 작을 수 있거나 또는 최대한 이와 동일할 수 있음을 유의하라.

[0054] 또한, 본 발명의 모든 실시예에 대해, 하나 이상의 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)이, 동일한 길이와 프레임 내에서 동일한 위치를 갖는 하나 이상의 추가 시그널링 패턴에 의해 시간 방향으로 연속된다면 유리할 수 있다. 예를 들면, 프레임의 제1 시그널링 패턴은 다음의 시간 슬롯에서 하나 이상의 추가의 시그널링 패턴을 가질 수 있다. 이에 의해, 추가의 시그널링 패턴은 제1 시그널링 패턴과 동일하거나 또는 거의 동일한 시그널링 정보를 갖는다. 이에 의해, 프레임 내의 다른 시그널링 패턴은 추가의 시그널링 패턴을 가질 필요가 없다. 일반적으로, 프레임 내의 각 주파수 위치에서의 시그널링 패턴의 개수는 달라질 수 있다. 예를 들면, 노치 또는 다른 교란의 관점에서 필요한 많은 시그널링 패턴이 프레임의 각 주파수 위치에서 제공되는 경우에 유리할 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 프레임 내의 각 주파수 위치에서의 시그널링 패턴의 개수는 시그널링 데이터의 양에 따라 달라질 수 있다. 이에 의해, 예를 들면, 더 많은 데이터 패턴이 시그널링될 필요가 있을 경우, 더 많은 시그널링 패턴이 시간 방향에서 필요할 것이다. 이에 의해, 시간 방향에서의 시그널링 패턴의 길이는 시그널링 패턴에 포함된 제1 시그널링 데이터의 일부일 수 있다.

[0055] 한정되지 않는 예로서, 제1 시그널링 데이터, 예를 들면, L1(레벨 1) 시그널링 데이터, 부분 주파수 동기화 및 채널 균등화에 사용되는 추가의 파일럿뿐만 아니라 데이터 패턴의 송신 및 수신은 OFDM에 기초한다. 제1 시그널링 데이터는 예를 들면 4MHz의 블록으로 또는 패턴으로 송신되지만, 임의의 기타 적합한 크기도 사용될 수 있다. 유일하게 필요한 조건은 동조 윈도우 내에 하나의 완전한 시그널링 패턴을 갖는 것이지만, 이 조건은 도 7과 관련하여 기술된 바와 같이 시간 방향으로 서로 연속되는, 더 작은 크기를 갖는 둘 이상의 시그널링 패턴을 이용함으로써 충족될 수 있다. 그러므로, 시그널링 패턴의 최대 대역폭은, 예를 들면, 최신식의 튜너, 즉 7.61 MHz의 동조 윈도우일 수 있다. 이하에서 일부 숫자 예가 주어진다. 제1 예에서, 각 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)은 정확하게 4MHz를 커버하고, 이것은 448μs인 OFDM 심볼의 유용한 부분의 지속시간 T_U 를 갖는 1792 OFDM 주파수 캐리어에 대응한다. 제2 예에서, 각 시그널링 패턴은 7.61MHz(정확하게 3409/448μs)를 커버하고, 이것은 448μs인 OFDM 심볼의 유용한 부분의 지속시간 T_U 를 갖는 3409 OFDM 주파수 캐리어에 대응한다.

[0056] 제1 양태에 따르면, 파일럿 신호는 도 9에 개략적으로 도시된 바와 같이, 시그널링 패턴(31a)의 매 m번째 주파수 캐리어(17)(m은 1보다 큰 정수)에 매핑된다. 그러나, 이 가능성은 도 4에 도시된 시그널링 패턴(31)에 동일하게 적용되거나, 또는 일반적으로 임의의 적합한 길이의 시그널링 패턴에 적용됨이 명백해야 한다. 주파수 캐리어를 포함하는 파일럿 신호 간의 주파수 캐리어(16)는 시그널링 데이터를 반송하고 있다. 제1 시그널링 데이터를 주파수 캐리어(16)에 매핑하고 파일럿 신호(17)를 매 m번째 주파수 캐리어에 매핑하는 것은 주파수 대 시간 변환 수단(60)에 의해 행해지고, 파일럿과 제1 시그널링 데이터를 시그널링 패턴에 배열하는 것은 도 14에 도시된 바와 같이 송신 장치(82)에 포함된 프레임 형성 수단(59)에 의해 행해진다. 일반적으로, 상술한 바와 같이, 파일럿 신호는 파일럿 신호 시퀀스를 형성한다. 이에 의해, 파일럿들은, 예를 들면, 차분 변조 방식, 예를 들면, D-BPSK(차분 2진 위상 시프트 키잉)(그러나 이에 한정되지 않음)에 의해 서로에 대해 변조된다. 변조는, 예를 들면, PRBS(의사 랜덤 2진 시퀀스 레지스터, 예를 들면, $2^{23}-1$)에 의해 획득된다. 반복 레이트 m은 도 15에 도시된 바와 같은 본 발명의 수신 장치(83)와 같은 수신 측 상에서 심지어 다중 경로 채널에 대해 명백한 D-BPSK 디코딩을 허용한다. 반복 레이트 m은, 예를 들면, 4MHz 시그널링 패턴에 대해 7, 14, 28... 인데, 7, 14, 28, ...이 1792(= 4MHz 시그널링 패턴에서의 주파수 캐리어의 개수)의 분할자(divider)이기 때문이다. 이 예에서, 유리한 반복 값은 m=7이다. 다시 말해, 매 7번째 주파수 캐리어는 인접하는 시그널링 패턴들에 걸쳐 하나의 파일럿 신호를 반송한다. 이 예에서는 4MHz 시그널링 패턴당 256개의 파일럿 신호가 있다. 그러나, 시그널링 패턴 및/또는 다른 요인의 각 길이에 따라 상술된 예 외의 다른 반복 값이 유리할 수 있다. 본 발명에 따르면, 상술한 바와 같이, 데이터 패턴(들)은 또한 데이터를 갖는 주파수 캐리어들 사이의 주파수 캐리어들 중 일부 상에 매핑된 파일럿 신호를 포함하는데, 이에 의해, 파일럿 신호가 매핑되는 시그널링 패턴의 주파수 캐리어에 대응하는 위치에서의 데이터 패턴의 주파수 캐리어 상에 파일럿 신호가 매핑되는 경우 유리할 수 있다. 일반적으로, 데이터 패턴(들)에서의 파일럿 신호의 밀도는 시그널링 패턴(들)에서의 파일럿 신호의 밀도만큼 높을 필요는 없다. 예를 들면, 파일럿 신호가 시그널링 패턴(들)의 매 m(m은 1보다 큰 정수)번째 주파수 캐리어 상에 매핑되는 경우, 파일럿 신호는 데이터 패턴(들)의 매 n번째 주파수 캐리어 상에 매핑될 수 있다(n은 1보다 큰 정수이며, m의 정수배임). 유리한 예에서와 같이, m=7이면 n=28(또는 임의의 기타 적합한 수)이다. 데이터 패턴(들)에서의 파일럿 신호는 또한 시그널링 패턴(들)에서 설명된 바와 같이 파일럿 신호 시퀀스를 형성할 수

있다.

- [0057] 시그널링 패턴(들)과 데이터 패턴(들)에 대한 파일럿 신호 시퀀스(예를 들면, PN 시퀀스)의 생성에 관해 2개의 옵션이 있다:
- [0058] · 옵션 1 : 각 프레임의 각 시그널링 패턴은 상이한 파일럿 신호 시퀀스를 포함한다. 상술한 예에서, PRBS 레지스터의 초기화는 송신 주파수에 맞춰진다. 256개의 파일럿이 4MHz의 매 주파수 블록 내에 위치된다. 각 4MHz 블록의 파일럿 신호 시퀀스는 별도로 계산된다. 이것은 수신 측에서의 메모리의 능률적인 구현을 가능하게 한다.
- [0059] · 옵션 2 : 파일럿 신호 시퀀스는 전체 송신 대역폭에 포함된 모든 시그널링 패턴에 대해 한번 적용된다. 수신기, 예를 들면, 수신 장치(83)는 이 공지된 시퀀스를, 예를 들면, 정수 주파수 오프셋 검출 수단(74)의 일부일 수도 있고 또는 그 외부에 있을 수도 있는 저장 수단에 저장하고, 현재의 동조 위치에 대응하는 주파수 블록을 추출한다.
- [0060] 시그널링 패턴 내의 다른 모든 캐리어(16)는 L1 시그널링 데이터의 송신에 사용된다. 각 시그널링 패턴 내의 시그널링 데이터의 시작은 항상 4MHz 구조에 맞춰지고, 즉 이것은 항상 도시된 예에서 4MHz의 배수에서 시작된다. 각 4MHz 시그널링 패턴은 정확하게 동일한 정보를 포함할 수 있는데, 파일럿 신호 시퀀스들 또는 파일럿 신호 시퀀스가 각 프레임의 각각의 시그널링 패턴의 위치에 관한 정보를 수신 장치(83)에 주기 때문이다. 대안으로, 각 시그널링 패턴은 시그널링 패턴의 위치를 프레임에 추가로 포함할 수 있다. 또한, 출력 시간 영역 신호의 피크 대 평균 전원 비를 감소시키기 위해, 각 시그널링 패턴의 시그널링 데이터는, 시그널링 패턴 번호에 의해 획득될 수 있는 고유의 스크램블링 시퀀스에 의해 송신기에서 스크램블될 수 있다.
- [0061] 수신 장치(83)에서, 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)에 포함된 파일럿 신호는 (시간 대 주파수 변환 수단(68)에서, 수신된 시간 영역 심볼의 시간 대 주파수 변환 후에) 정수 주파수 오프셋을 검출하기 위해 정수 주파수 오프셋 검출 수단(74)에서 사용되며, 이후 그 결과는 주파수 영역에서 정수 주파수 오프셋 보상을 행하기 위해 수신 장치(83)에서 사용된다. 보다 구체적으로, 수신된 주파수 범위 내의 시그널링 패턴에 포함된 (예를 들면, D-BPSK 변조된) 파일럿 신호는 정수 주파수 오프셋 검출 수단(74)에 포함된 복조 수단(75)에서 복조된다. 이후, 정수 주파수 오프셋 검출 수단(74)에 포함된 상관 수단(76)은, 정확한 주파수 오프셋에 맞추기 위해 복조된 파일럿 신호(파일럿 신호 시퀀스)와 저장되거나 생성된(예상되는) 파일럿 신호 시퀀스, 예를 들면, PRBS 시퀀스의 상관을 행한다. 이 상관은 (수신기 측의 테이블에서 리스트될 수 있는) 시그널링 패턴의 시작 부분에서 예상되는 PRBS 시퀀스로 행해진다. 시퀀스가 수신된 심볼 내에서 발견되면, 수신 장치(83)는 정확한 주파수 오프셋을 알아내고 그것을 보상한다. 보다 구체적으로, 이 획득된 정수 주파수 오프셋은, 제1 시그널링 데이터를 올바르게 복조하기 위해 재구성 수단(71) 및 디-매핑 수단(72)에 공급되어 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 채널 추정 그리고 균등화를 행하기 위해 채널 추정 수단(69)에 공급되고 사용될 수 있다.
- [0062] 필요한 시간 동기화뿐만 아니라 부분 주파수 오프셋 검출 및 보상은, 예를 들면, 수신된 시그널링 심볼 및/또는 데이터 심볼의 보호 구간을 이용하는 보호 구간 상관을 이용하여 시간 동기화 수단(66) 및 부분 주파수 오프셋 검출 수단(67)에서, 수신된 시간 영역 심볼에 대해 시간 영역에서 행해진다(시그널링 심볼, 데이터 심볼 및 보호 구간을 갖는 프레임의 시간 영역 표현을 도시하는 도 13을 참조하라). 시간 동기화는 대안으로는 수신된 시간 영역 심볼과 파일럿 신호만이 변조되는 수신기 생성된 시간 영역 심볼 간의 절대값의 상관을 행함으로써 행해질 수 있다. 수신된 심볼 및 수신기 생성된 심볼의 상관에서의 피크는 정확한 시간 동기화를 가능하게 한다.
- [0063] 도 10에 개략적으로 도시된 제2 양태에 따르면, 각 시그널링 패턴(31a)(또는 시그널링 패턴(31))은 파일럿 대역(18, 19)의 주파수 캐리어(20, 21) 상에 매핑된 파일럿 신호를 포함하는 적어도 하나의 파일럿 대역(18, 19)을 포함한다. 파일럿 대역(18, 19)은 각각 파일럿 신호들이 매핑되는 바로 인접하는 많은 주파수 캐리어를 포함한다. 파일럿 대역(18, 19)은 각각 동일한 개수의 주파수 캐리어 또는 상이한 개수의 주파수 캐리어를 가질 수 있다. 이에 의해, 각 시그널링 패턴(31a)은 (주파수 방향으로) 그 시작 단부 및 그 끝 단부에 파일럿 대역(18, 19)을 포함할 수 있다. 대안으로, 각 시그널링 패턴은 각각의 경계에, 즉 패턴의 시작 및 끝 부분에 파일럿 대역(18, 19)을 포함할 수 있다. 옵션 1 및 옵션 2을 포함하여, 본 발명의 제1 양태에 관련하여 위에서 행해진 모든 기타의 기술 및 정의도 제2 양태에 또한 적용된다. 제1 및 제2 양태가 조합될 수도 있음, 즉 각 시그널링 패턴이 상술한 바와 같이 적어도 하나의 파일럿 대역(18, 19)뿐만 아니라 매 m번째 주파수 캐리어(12)에 매핑된 파일럿 신호를 포함할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0064] 상술한 본 발명의 두 가지 모두의 양태에서, 파일럿 신호를 갖는 주파수 캐리어의 개수와 각 시그널링 패턴 내

의 제1 시그널링 데이터를 갖는 주파수 캐리어의 개수간의 관계는 변할 수 있고 각 시그널링 및 오프셋 보상 요건에 종속된다.

[0065] 도 11에 개략적으로 도시된 바와 같이, 송신 장치(82)는 케이블 네트워크에서 다른 서비스로, 예를 들면, 항공기 무선으로의 교란을 피하기 위해, 전체 송신 대역폭의 일부 구역(22, 23)을 비울 수 있다(노치). 그러므로, 스펙트럼의 일부는 변조되지 않을 수 있다. 이 경우, 시그널링 패턴(31; 31a, 31b) 내의 영향을 받는 주파수 캐리어 또한 변조되지 않을 것이다. 본 발명에 의해 제안되는 동기화가 매우 강하기 때문에, 이것은 D-BPSK 변조된 파일럿에 의한 주파수 동기화 성능에 영향을 끼치지 않는다. 제1 시그널링 데이터의 잃어버린 부분은, 제1 시그널링 데이터의 반복(프레임의 각 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)은 동일하거나 거의 동일한 제1 시그널링 데이터를 포함함)에 의해, 예를 들면, 도 11에 도시된 바와 같은 2개의 인접하는 시그널링 패턴으로부터의 부분들을 조합함으로써, 그리고 결국에는 송신 장치(82)에 포함된 에러 코딩 수단(56)에 의해 시그널링 패턴에 추가된 강한 에러 방지에 의해 회복된다. 송신 대역폭의 에지에서의 제1 시그널링 데이터의 잃어버린 부분들은 매우 광범위한 노치로서 취급될 것이다.

[0066] 노치 또는 다른 문제에 대처하는 대안의 가능성 또는 추가의 가능성은, 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)을 둘 이상의 부분으로 분할하고 (프레임의) 각 시그널링 패턴의 둘 이상의 부분의 시퀀스를 프레임별로 거꾸로 하는 것이다. 예를 들면, 프레임의 제1 시그널링 패턴이 제1 및 (연속되는) 제2 부분으로 분할되는 경우, 바로 다음 프레임의 (대응하는) 제1 시그널링 패턴에서는 그 시작 부분에는 제2 부분이 있고 제1 시그널링 부분이 연속될 것이다, 즉 거꾸로 된 시퀀스이다. 따라서, 예를 들면 제2 부분이 노치되거나 또는 교란되는 경우, 수신기는 제2 부분이 문제없이 수신될 수 있는 다음 프레임을 기다려야 한다(다음의 제1 부분이 교란될 것이기 때문임).

[0067] 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)을 수신 측의 상이한 동조 대역폭에 적응시키는 것은, 예를 들면, 시그널링 패턴에서의 주파수 캐리어들의 거리를 변경시킴으로써 행해질 수 있다. 대안으로는, 주파수 캐리어의 거리를 일정하게 유지하고, 예를 들면, 도 12에 개략적으로 도시된 바와 같이, 각각의 주파수 캐리어를 변조시키지 않음으로써 송신 대역폭의 에지에서 시그널링 패턴의 일부를 자르는 것이 가능하며, 도 12에서는 4MHz 시그널링 패턴을 갖는 방식을 6MHz 동조 대역폭에 적응시켜 최대 6MHz 길이를 갖는 데이터 패턴의 수신을 가능하게 하는 것을 도시한다.

[0068] 결국에는, 각 시그널링 패턴(31; 31a, 31b)은 각 패턴의 시작과 끝 부분에 보호 대역을 추가로 포함한다. 대안으로, 일부 응용에서, 각 프레임의 제1 시그널링 패턴, 예를 들면 도 4의 예에서 위치(39)에서의 시그널링 패턴이 패턴의 시작부분에서만 보호 대역을 포함하고, 각 프레임의 마지막 시그널링 패턴은 그 패턴의 끝 부분에서만 보호 대역을 포함한다면 유리할 수 있다. 대안으로, 일부 응용에서, 각 프레임의 제1 시그널링 패턴만이, 도 4의 예에서 위치(39)에서의 시그널링 패턴만이 그 시작 부분뿐만 아니라 끝 부분에 보호 대역을 포함할 수 있고, 각 프레임의 마지막 시그널링 패턴은 패턴의 시작 부분뿐만 아니라 끝 부분에 보호 대역을 포함할 것이다. 일부 또는 모든 시그널링 패턴에 포함된 보호 대역의 길이는, 예를 들면, 수신 장치가 대처할 수 있는 최대 주파수 오프셋보다 작거나 최대로 이와 같을 것이다. 수신기 대역폭이 8MHz인 언급된 예에서, 보호 대역은, 예를 들면, 그 길이가 250 내지 500kHz일 수 있고 또는 임의의 기타 적합한 길이일 수 있다. 또한, 시그널링 패턴에 포함된 각 보호 대역의 길이는, 적어도, 도 6과 관련하여 기술한 필터 특성으로 인해, 수신 장치에서 수신되지 않은 캐리어들의 길이일 수 있다. 예를 들면, 전체 송신 대역폭이 8MHz의 배수(4nk 모드;k는 1024 캐리어/샘플의 푸리에 윈도우 크기이며, n=1,2,3,4... 임)이고 각 시그널링 패턴의 길이가 4MHz인 OFDM 시스템에서, 각 시그널링 패턴의 시작 및 끝 부분에서의 각 보호 대역의 길이에 대한 제안은 343개(이것은 각 4nk 모드의 각 프레임의 시작 및 끝 부분에서의 데이터 패턴에서 사용되지 않는 캐리어의 개수임)의 주파수 캐리어일 것이다. 그 결과, 각 시그널링 패턴에서 사용가능한 캐리어의 개수는 $3584/2 - 2 \times 343 = 1106$ 개의 캐리어일 것이다. 그러나, 이 수는 단지 예로서 사용된 것이며, 어떤 의미에서도 한정하는 것을 의미하지 않음을 이해할 것이다. 이에 의해, 시그널링 패턴에 포함된 각 보호 대역의 길이는 적어도, 도 6과 관련하여 기술된 필터 특성으로 인해 수신 장치에서 수신되지 않은 캐리어의 길이일 것이므로, 각 시그널링 패턴에서의 시그널링 데이터의 길이는 유효 수신기 대역폭과 동일하다(또는 이보다 작을 수 있다). 추가의 시그널링 패턴(31b)이 존재한다면, 그것은 시그널링 패턴(31a)과 동일한 보호 대역을 가질 것임을 유의하라. 추가로 또는 대안으로, 각 데이터 패턴은 각 패턴의 시작 및 끝 부분에 사용되지 않은 캐리어를 갖는 보호 대역을 포함할 수 있다. 대안으로, 일부 응용에서, 주파수 방향으로 각 프레임의 각각의 제1 데이터 패턴만이, 도 10 및 도 13의 예에서는 데이터 패턴(32, 32', 32'', 32''', 32''')만이 데이터 패턴의 시작 부분에서만 보호 대역을 포함할 수 있고, 주파수 방향으로 각 프레임의 마지막 데이터 패턴이, 도 4 및 도 7의 예에서는 데이터 패턴(37, 37', 37'', 37''', 37''')이 데이터 패턴의 끝 부분에서 보호 대역을 포함할 수 있다. 이에 의해, 데이터 패턴의 보호 대역의 길

이는, 예를 들면, 시그널링 패턴이 보호 대역을 포함한다면 시그널링 패턴의 보호 대역들의 길이와 동일할 수 있다.

[0069] 상술한 바와 같이, 시그널링 패턴(31, 31a 및/또는 31b)(또는 본 발명에 따른 다른 시그널링 패턴)에 포함된 제 1 시그널링 데이터는 물리 층 정보를 포함하며, 이것은 본 발명에 따른 수신 장치(83)가 프레임 구조에 관한 지식을 획득하고 원하는 데이터 패턴을 디코딩하는 것을 가능하게 한다. 한정하지 않는 예로서, 제1 시그널링 데이터는 전부 또는 전체 송신 대역폭, 프레임 내에서의 각 시그널링 패턴의 위치, 시그널링 패턴에 대한 보호 대역 길이, 데이터 패턴에 대한 보호 대역 길이, 슈퍼 프레임을 만드는 프레임의 개수, 슈퍼 프레임 내에서의 본 프레임의 번호, 전체 프레임 대역폭의 주파수 차원에서의 데이터 패턴의 개수, 프레임의 시간 차원에서의 추가의 데이터 패턴의 개수 및/또는 각 프레임의 각 데이터 패턴에 대한 개개의 시그널링 데이터의 개수와 같은 파라미터들을 포함할 수 있다. 이에 의해, 프레임 내에서의 각 시그널링 패턴의 위치는, 예를 들면, 전체 대역폭의 분할과 관련하여 시그널링 패턴의 위치를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 도 4의 예에서, 제1 시그널링 데이터는 시그널링 패턴이 제1 세그먼트(예를 들면, 제1의 8MHz 세그먼트)에 위치하는지, 또는 제2 세그먼트 등에 위치하는지에 대한 표시를 포함한다. 예를 들면, 도 7과 관련하여 설명한 바와 같이, 시그널링 패턴이 대역폭 분할의 1/2 길이를 가지면, 각 쌍의 인접하는 시그널링 패턴은 동일한 위치 정보를 가진다. 어떤 경우에서든지, 수신 장치는 이 위치 정보를 이용하여 다음의 프레임에서 원하는 주파수 대역에 동조할 수 있을 것이다. 개별의 (제1) 시그널링 데이터는 프레임에 존재하는 각 데이터 패턴에 개별적으로 제공되는 별도의 데이터 블록이며, 데이터 패턴의 제1 주파수 캐리어, 데이터 패턴에 배치된 주파수 캐리어의 개수(또는 주파수 방향으로 최소 데이터 패턴 길이의 배수에 의한 데이터 패턴의 길이), 데이터 패턴용 시간 인터리버의 사용, 데이터 패턴에서의 주파수 노치(데이터 패턴에서 데이터 송신에 사용되지 않는 주파수 캐리어)의 개수, 주파수 노치의 위치 및/또는 주파수 노치의 폭 등과 같은 파라미터를 포함할 수 있다. 송신 장치(82)의 프레임 형성 수단(59)은 대응하는 제1 시그널링 데이터를 각 시그널링 패턴에 배열하도록 구성된다. 수신 장치(83)의 평가 수단(73)은 수신된 시그널링 데이터를 평가하고, 수신 장치(83) 내에서의 추가의 처리를 위해 제1 시그널링 데이터에 포함된 정보를 사용하거나 또는 이를 전달하도록 구성된다. 제1 시그널링 데이터가 프레임에 존재하는 각 데이터 패턴에 대해 언급된 개별 시그널링 정보를 포함하는 경우, 시그널링 패턴의 구조는 각 시그널링 패턴의 크기를 최대 크기로 제한하기 위해, 프레임당 주파수 방향에서의 데이터 패턴의 최대 제한 개수를 지원한다. 따라서, 각 프레임의 주파수 방향에서의 데이터 패턴의 개수가 동적으로 그리고 유연하게 변경될 수 있지만, 이것은 소정의 최대 개수의 데이터 패턴 내에서만 그럴 것이다. 각 프레임의 시간 방향에서의 추가의 데이터 패턴은 상술한 바와 같이, 앞선 데이터 패턴에 각각 맞춰진다. 따라서, 각각의 추가의 다음의 데이터 패턴은 이전 데이터 패턴과 동일한 위치, 길이, 변조 등을 가지며, 이전 데이터 패턴에 대한 시그널링 데이터는 또한 다음의 데이터 패턴에 대해 유효하다. 이에 의해, 각 프레임의 시간 방향에서의 추가의 데이터 패턴의 개수는 고정적이거나 또는 가변적일 수 있으며, 이 정보는 또한 시그널링 데이터에 포함될 수 있다. 마찬가지로, 시그널링 패턴의 구조는 각 데이터 패턴에서 주파수 노치의 최대 제한 개수만을 지원할 수 있다.

[0070] 대안으로 또는 추가로, 시그널링 패턴(31)의 일부가 수신 장치(83)에서 수신될 수 없다는 문제점을 극복하기 위해, 송신 장치(82)는 변조 수단(55) 앞에 배치되고 제1 시그널링 데이터에 반복 코딩, 순환 리던던시 코딩 등과 같은 소정의 종류의 에러 코딩, 리던던시를 추가하도록 구성된 에러 코딩 수단(56)을 선택적으로 포함할 수 있다. 이 추가의 에러 코딩은 도 4에 도시된 바와 같이 송신 장치(82)가 혼련 패턴(30)과 동일한 길이의 시그널링 패턴(31)을 사용하는 것을 가능하게 하는데, 이는 수신 장치(83)가, 예를 들면, 재구성 수단(71)에 의해 본래의 시그널링 패턴을 재구성하기 위해 소정의 종류의 에러 검출 및/또는 정정을 행할 수 있기 때문이다.

[0071] 4MHz의 길이를 가지며 OFDM 시스템에서 8MHz의 세그먼트에 맞춰진 시그널링 패턴의 언급된 예에 대해, 시그널링 구조의 이하의 특징(한정되지 않는) 예를 기술한다. 448μs의 OFDM 심볼 지속시간의 경우, 각 4MHz 블록은 1792 OFDM 서브캐리어에 의해 만들어진다. 주파수 영역 파일럿이 시그널링 심볼 내의 매 7번째 OFDM 캐리어에서 사용되는 경우, 1536 OFDM 캐리어가 각 시그널링 OFDM 심볼 내의 L1 시그널링 데이터의 송신용으로 남겨진다. 이 OFDM 캐리어는, 예를 들면, 16 QAM에 의해 변조될 수 있으며, 그 결과 일반적으로 L1 시그널링 내에 6144개의 송신가능한 비트가 생긴다. 송신가능한 비트 중 일부는 에러 정정용으로, 예를 들면, LDPC 또는 리드 솔로몬 코드(Reed Solomon code)에 사용되어야 한다. 이후 나머지 최종 비트들은 이하의 테이블에 기술한 바와 같이 시그널링을 위해 사용된다.

[0072]

| |
|-----------------------------|
| GI Length |
| Frame number |
| Total bandwidth |
| Total number of data slices |

| |
|---|
| L1 sub-signalling table number |
| Number of sub-tabled data slices |
| Loop over data slices { |
| Data slice number |
| Start subcarrier frequency |
| Number of subcarriers per slice |
| Time interleaver depth |
| PSI/SI reprocessing |
| Number of notches |
| Loop over notches { |
| Start of notch relative to start of slice |
| Notch width |
| } End notch loop |
| } End data slice loop |
| Reserved bits |
| CRC_32 |

- [0073] 이하에서, 상기 테이블에서 언급된 시그널링 데이터의 파라미터들을 더 상세하게 설명한다:
- [0074] GI 길이 : 사용된 보호 구간의 길이를 정의함
- [0075] 프레임 번호 : 각 프레임, 즉 각 시그널링 심볼마다 증가되는 카운터
- [0076] 총 대역폭 : 사용된 채널의 전체 송신 대역폭
- [0077] 데이터 슬라이스의 총 개수 : 이 파라미터는, 사용된 채널에서의 데이터 슬라이스, 즉 데이터 패킷의 총 개수를 시그널링함
- [0078] L1 서브-시그널링 테이블 번호 : 시그널링 데이터 내의 서브-시그널링 테이블의 번호
- [0079] 서브-테이블된 데이터 슬라이스의 개수 : 이 L1 시그널링 테이블 내에서 시그널화된 데이터 슬라이스의 개수
- [0080] 데이터 슬라이스 번호 : 현재 데이터 슬라이스의 번호
- [0081] 시작 서브캐리어 주파수 : 데이터 슬라이스의 시작 주파수
- [0082] 슬라이스당 서브캐리어의 개수 : 데이터 슬라이스당 서브캐리어의 개수
- [0083] 시간 인터리빙 깊이 : 현재 데이터 슬라이스 내에서의 시간 인터리빙 깊이
- [0084] PSI/SI 재처리 : 현재의 데이터 슬라이스에 대해 PSI/SI 재처리가 송신기에서 행해졌는지를 시그널화함
- [0085] 노치의 개수 : 현재 데이터 슬라이스 내에서의 노치의 개수
- [0086] 슬라이스의 시작에 대한 노치의 시작 : 데이터 슬라이스의 시작 주파수에 대한 데이터 슬라이스 내에서의 노치의 시작 위치
- [0087] 노치 폭 : 노치의 폭
- [0088] 예비 비트 : 앞으로의 사용을 위한 예비 비트
- [0089] CRC_32 : L1 시그널링 블록에 대한 32비트 CRC 코딩
- [0090] 수신 장치(83)에서의 시그널링 패턴의 더 나은 수신을 보장하기 위해, 본 발명은 수신 장치(83)의 동조 위치를 최적화하는 것을 더 제안한다. 도 4 및 도 7에 도시된 예에서, 수신기는 수신될 데이터 패턴의 주파수 대역폭 주위에서 부분(38)을 중심에 둬으로써 송신 대역폭의 부분(38)에 동조한다. 대안으로는, 수신 장치(83)는, 시그널링 패턴(31)의 최대 부분이 수신되면서 원하는 데이터 패턴도 여전히 완전히 수신되도록 부분(38)을 배치함으로써 시그널링 패턴(31)의 수신이 최적화되도록 동조할 수 있다. 대안으로는, 각 데이터 패턴의 길이는 각 시그널링 패턴(31)의 길이와 소정의 백분율, 예를 들면, 10% 이상 다르게 할 수 없다. 이 해결책에 대한 예는 도 8에 있다. 데이터 패턴들(42, 43, 44, 45) 간의 경계는, 시그널링 패턴들(31) 간의 경계에서 (주파수 방향으로) 10%와 같은 (그러나 이에 한정되지 않음) 소정의 백분율 이상 벗어나지 않는다. 이후 이 작은 백분율은 상술된 시그널링 패턴(31)에서의 추가의 여러 코딩에 의해 보정될 수 있다.

- [0091] 도 13은 본 발명에 따른 프레임(47)의 예의 시간 영역 표현을 도시한다. 송신 장치(82)에서, 프레임 패턴 또는 구조가 프레임 형성 수단(59)에서 생성된 후, 주파수 대 시간 변환 수단(60)에 의해 주파수 영역 프레임 패턴은 시간 영역으로 변환된다. 그 결과 생긴 시간 영역 프레임의 예가 이제 도 13에 도시되어 있으며, 이것은 보호 구간(49), 시그널링 심볼(50), 추가의 보호 구간(51) 및, 각각 보호 구간(53)에 의해 분리되어 있는 많은 데이터 심볼(52)을 포함한다. 단일의 시그널링 심볼만이 시간 영역에 존재하는 상황은, 시그널링 패턴을 갖는 단일의 시간 슬롯만이 주파수 영역 프레임 구조에 존재하는 도 4에 도시된 예에 대응하는 반면, 시그널링 패턴(31a 및 31b)을 각각 갖는 2개의 시간 슬롯을 갖는 도 7의 예에서는 결국 보호 구간에 의해 분리되는 시간 영역 내에 2개의 시그널링 패턴이 존재하게 된다. 보호 구간은, 예를 들면, 각 심볼의 유용한 부분의 순환적인 확장부일 수 있다. OFDM 시스템의 예에서, 마침내 제공되는 보호 대역을 비롯한 시그널링 심볼 및 데이터 심볼은 각각 하나의 OFDM 심볼의 길이를 가질 수 있다. 이후 이 시간 영역 프레임은, 사용된 멀티-캐리어의 시스템에 따라, 예를 들면, 신호를 원하는 송신 주파수로 업 컨버팅함으로써 시간 영역 신호를 처리하는 송신 수단(61)으로 전달된다. 이후 송신 신호는, 안테나 등과 같은 유선 인터페이스 또는 무선 인터페이스일 수 있는 송신 인터페이스(62)를 통해 송신된다. 상술한 바와 같이, 하나 이상의 혼련 패턴이 시그널링 패턴(들)을 앞설 수 있으며, 그리하여 시간 영역에서 시그널링 심볼을 앞서는 혼련 심볼이 존재하게 된다.
- [0092] 도 13은 각각의 많은 프레임들이 슈퍼 프레임으로 조합될 수 있음을 또한 도시한다. 슈퍼 프레임당 프레임의 개수, 즉 시간 방향에서의 각 슈퍼 프레임의 길이는 고정적일 수도 있고 또는 변할 수도 있다. 이에 의해, 슈퍼 프레임이 동적으로 설정될 수 있는 최대 길이가 있을 수 있다. 또한, 슈퍼 프레임에서 각 프레임에 대한 시그널링 패턴의 시그널링 데이터가 동일하다면, 그리고 시그널링 데이터에서의 변경이 슈퍼 프레임에서부터 슈퍼 프레임으로만 발생한다면 유리할 수 있다. 다시 말하면, 데이터 패턴의 변조, 코딩, 개수 등은 슈퍼 프레임의 각 프레임에서 동일할 것이지만, 연속하는 슈퍼 프레임에서는 다를 수 있다. 예를 들면, 방송 시스템에서 슈퍼 프레임의 길이는 시그널링 데이터가 자주 변경하지 않을 것이기 때문에 더 길 수 있으며, 인터랙티브 시스템에서 슈퍼 프레임의 길이는 송신 및 수신 파라미터의 최적화가 수신기에서 송신기로의 피드백에 기초하여 행해질 수 있기 때문에 더 짧을 수 있다. 언급한 바와 같이, 각 프레임에서 혼련 심볼은 각 시그널링 심볼에 앞설 수 있다.
- [0093] 송신 장치(82)의 구성 요소 및 기능은 도 14에 도시된 블록도에서 앞서 설명되었다. 송신 장치(82)의 실제 구현이 각 시스템에서의 송신 장치의 실제 동작에 필요한 추가의 구성 요소와 기능성을 포함할 것임을 이해할 것이다. 도 14에서는, 본 발명을 설명하고 이해하는 데에 필요한 구성 요소와 수단만이 도시되어 있다. 수신 장치(83)에 대해서도 마찬가지인데, 도 15에 도시된 블록도는 본 발명을 이해하는 데에 필요한 구성 요소와 기능만을 도시한다. 추가의 구성 요소들이 수신 장치(83)의 실제 동작을 위해 필요할 것이다. 또한, 송신 장치(82)뿐만 아니라 수신 장치(83)의 구성 요소 및 기능이 임의의 종류의 디바이스, 장치, 시스템 등에서 구현되어 본 발명에 의해 설명되고 청구되는 기능을 행하도록 구성될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0094] 상술한 바와 같이, 도 4 및 도 7에 각각 도시된 프레임 구조(29, 29')를 갖는 프레임 내의 데이터 패턴과 같은 본 발명의 데이터 패턴 내의 데이터는 데이터 프레임에 배열되며, 각 데이터 프레임은 제2 시그널링 데이터와 콘텐츠 데이터를 포함한다. 이에 의해 제2 시그널링 데이터는 각 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터의 개별 파라미터를 갖는 시그널링 데이터이며, 예를 들면 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터에서 사용되는 변조, 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터에서 사용되는 에러 방지 코드, 콘텐츠 데이터 및 데이터 프레임이 수신 장치에 의도되는 것인지에 관한 수신 장치에 대한 정보를 갖는 접속 ID와 같으나 이에 한정되지 않는다.
- [0095] 도 17에 도시된 바와 같이, 본 발명의 데이터 프레임(84)은 헤더(84a)에 제2 시그널링 데이터를 포함할 수 있고, (시간 방향으로) 이에 이어서 콘텐츠 데이터(84b)가 있다. 즉, 도 17은 도 14에 도시된 송신 장치(82)의 데이터 프레임 형성 수단(54, 54', 54'')에 의해 형성된 본 발명의 데이터 프레임(84)을 도시한다.
- [0096] 도 18은, 도 4 및 도 7에 각각 도시된 프레임 구조(29, 29')를 갖는 프레임의 데이터 패턴(34, 34', 34'', 34''', 34''''')과 같은, 동일한 주파수 배치를 갖고 시간 차원으로 인접하는 데이터 패턴에 여러 데이터 프레임이 어떻게 배치되고 삽입되는지를 개략적으로 도시한다. 도 18에 도시된 바와 같이, 각 상이한 길이의 (및/또는 상이한 데이터 및/또는 시그널링 콘텐츠 및/또는 상이한 변조 및/또는 상이한 코딩의) 여러 데이터 프레임들(85, 85', 85'', 85''')은 완전히 독립적이고 유연한 방식으로 데이터 패턴(34, 34', 34'', 34''', 34''''')에 배치되어 있다. 다시 말하면, 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')의 길이(주파수 캐리어의 개수)는, 데이터 패턴(34, 34', 34'', 34''', 34''''')의 길이(주파수 캐리어의 개수)와 완전히 무관하며, 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')은 데이터 패턴(34, 34', 34'', 34''', 34''''')에서 서로 연속하여 배치되어 있다. 따라서, 데이터 프레임의 구조는 일반적으로 전체적인 프레임 구조(예를 들면, 프레임 구조(29, 29')를 갖는 프레임)와

완전히 무관하다. 그러나, 주파수 구조, 즉 데이터 패턴(34, 34', 34'', 34''', 34''''')의 제1 주파수 캐리어와 최종 주파수 캐리어는 또한 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')의 주파수 구조이다. 동일한 주파수 배치를 갖고 시간 차원으로 서로 인접하는 데이터 패턴들이 데이터 프레임용의 일종의 컨테이너를 형성하며, 데이터 프레임은 컨테이너 안으로 완전히 자유롭게 그리고 독립적으로 삽입될 수 있다. 도 18이 명료함을 위해 시간 및/또는 주파수를 인터리빙하지 않고 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')을 도시함을 유의하라. 실제 구현에서, 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')은 시간 및/또는 주파수가 인터리빙된 형태로 데이터 패턴(34, 34', 34'', 34''', 34''''')에 삽입될 것이다.

[0097] 각 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')의 각 헤더(85a, 85a', 85a'', 85a''')에 포함된 제2 시그널링 데이터는 각 데이터 프레임에 대해 개별적인 제2 시그널링 데이터를 포함한다. 다시 말해서, 헤더(85a, 85a', 85a'', 85a''')에 포함된 제2 시그널링 데이터는 서로 적어도 부분적으로 상이하다. 각 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')의 길이는 프레임의 제2 시그널링 데이터에 또는 상술한 제1 시그널링 데이터 둘 중 하나에 시그널링될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제2 시그널링 데이터는 각 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터의 변조, 각 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터의 (에러) 코딩 및/또는 접속 ID를 포함할 수 있다. 추가 또는 대안의 시그널링 콘텐츠는 또한 원하는 구현에 따라 또한 제2 시그널링 데이터에 포함될 수도 있다. 예를 들면, 제2 시그널링 데이터는 (암시적으로 또는 명시적으로) 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터의 길이에 대한 일부 표시를 포함한다. 일부 구현에서, 변조와 코딩이 동일하다면, 콘텐츠 데이터의 길이 또한 동일하다. 따라서, 연속되는 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터의 변조와 코딩이 계속 동일한 경우, 이 동일한 변조와 코딩을 (연속되는 데이터 프레임의 헤더에서) 다시 시그널링할 필요가 없고 변조 및 코딩이 이전과 계속 동일하다는 것을 나타내기만 하면 된다. 대안으로, 변조 및 코딩이 앞선 데이터 프레임과 관련하여 변경되지 않는 경우, 연속되는 데이터 프레임의 헤더가 생략될 수 있는 구현도 가능할 것이다.

[0098] 각 데이터 프레임(85, 85', 85'', 85''')의 제2 시그널링 데이터는 유리하게, 수신 장치(83)의 상관 수단(78)에서 각 헤더(85a, 85a', 85a'', 85a''')의 시작을 검출하기 위해 상관을 행하는 데에 사용되는 의사-잡음 시퀀스 또는 임의의 기타 적합한 시퀀스와 같은 동기화 시퀀스를 포함한다. 심볼 동기화가 이미 일어났기(예를 들면, 멀티-캐리어 복조에 의해 달성되었기) 때문에, 상관 수단(78)에서 행해진 상관 결과는 디-매핑 수단(70)이 제2 시그널링 데이터와 각각의 데이터 프레임을 올바르게 디-매핑하고 복조하는 것을 가능하게 한다. 구현 예에서, 제2 시그널링 데이터는 심볼에 배열되고, 각 심볼은 동기화 시퀀스의 일부를 포함한다(각 심볼은 많은 비트를 포함함). 예를 들면, 각 심볼의 최상위 비트(또는 최상위 비트들, 예를 들면, 2, 3, 4 등 비트)는 상기 동기화 시퀀스의 일부를 포함한다. 예를 들면, 제2 시그널링 데이터가 16-QAM 변조된 경우, 그 결과 16-QAM 심볼 각각이 4비트를 포함하는 경우, 각 헤더(85a, 85a', 85a'', 85a''')에 포함된 각 QAM 심볼의 최상위 비트는 동기화 시퀀스의 일부(1비트)를 포함할 수 있다. 최상위 비트(들) 대신, 또 다른 비트 또는 다른 비트들이 사용될 수 있다. 동기화 시퀀스는, 예를 들면 pn, PRBS 또는 임의의 기타 시퀀스와 같은 임의의 종류의 적합한 시퀀스일 수 있다.

[0099] 도 19는, 예를 들면, 송신 장치(82)의 일부의 예를 상세하게 도시한다. 이에 의해, 제2 시그널링 데이터는 인코딩 수단(86)에서 인코딩되고, 그 후 QAM, QPSK 또는 임의의 기타 적합한 방법에 의해 변조 수단(87)에서 변조되고, 그 후 이 변조되고 인코딩된 제2 시그널링 데이터는 데이터 프레임 형성 수단(54 또는 54' 또는 54'')에 공급된다. 콘텐츠 데이터는, 예를 들면, LDPC(저 밀도 패리티 체크) 인코더 또는 임의의 기타 적합한 인코더인 코딩 수단(88)에서 코딩되고, 그 후 비트 인터리버(89)에 의해 인터리빙되고, 이후, 예를 들면, QAM 또는 임의의 기타 적합한 인코더인 변조 수단(58, 58', 58'')에 의해 변조된다. 이 코딩되고 인터리빙되고 변조된 콘텐츠 데이터는 이후 데이터 프레임 형성 수단(54)(또는 54' 또는 54'')에 공급된다. 이후, 데이터 프레임 형성 수단(54, 54', 54'')은 도 17 및 18과 관련하여 설명한 바와 같이 각각의 데이터 프레임을 형성한다. 그러므로, 각 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터에 대해 코딩 수단(88)에 의해 행해지는 코딩의 블록 크기는 각 데이터 프레임마다 달라질 수 있으며, 따라서 데이터 프레임마다 강함(robustness)의 수준이 달라질 수 있다. 코딩 수단(88)에서 행해지는 코딩뿐만 아니라 변조 수단(90)에서 행해지는 변조는 각각 데이터 프레임 내의 각 헤더의 제2 시그널링 데이터에서 시그널링된다. 제2 시그널링 데이터에 대해 변조 수단(87)에 의해 행해지는 변조는, 예를 들면, 16 QAM 변조(도 20과 관련하여 상세하게 설명됨) 또는 QPSK 변조(도 21과 관련하여 상세하게 설명됨)이지만, 임의의 기타의 강한 변조가 사용될 수 있다.

[0100] 도 20은 제2 시그널링 데이터를 갖는 헤더의 생성에 대한 좀 더 상세한 구현의 제1 예를 도시한다. 도시된 예에서, 제2 시그널링 데이터에 대해 변조 수단(87)에 의해 16 QAM 변조가 행해진다. 따라서, QAM 심볼은 4비트를 갖는다. 각 심볼의 최상위 비트는 의사-잡음 시퀀스(pn 시퀀스)의 일부에 사용된다. 각 QAM 심볼의 나머지

3비트들은, 콘텐츠 데이터의 (에러) 코딩, 콘텐츠 데이터의 변조 및/또는 접속 ID와 같은 시그널링 데이터의 페이로드를 포함한다. 예를 들면, 변조 정보는 3비트로 이루어지고, 접속 ID는 8비트로 이루어지고, 코딩 정보는 4비트로 이루어져, 결과적으로 제2 시그널링 데이터는 15비트의 페이로드를 갖는다. 이 15비트는, 예를 들면, 3번 반복기(91)에서 반복된다. 이후, 제2 시그널링 데이터는, 예를 들면 리드 솔로몬 코딩 수단인 인코딩 수단(86)에서 인코딩되어 변조 수단(87)에 공급된다. 그러므로 변조 수단(87)은 45개의 심볼(의사-잡음 시퀀스는 45비트의 길이를 가지며, 이 비트들 각각은 45개의 심볼 각각의 최상위 비트로서 사용됨)을 출력한다. 그러나, 주어진 개수는 단지 예이며, 각 구현에 따라 변경될 수 있음을 유의하라.

[0101] 도 21은 제2 시그널링 데이터를 갖는 데이터 프레임 헤더의 생성에 대한 좀 더 상세한 구현의 제2 예를 도시한다. 도 20의 제1 예와는 대조적으로, 여기서는 동기화 시퀀스가 제2 시그널링 데이터에 삽입되며, 이 제2 예는 동기화 시퀀스를 제2 시그널링 데이터 상에서 변조하는 것을 제안한다. 또한, 제2 예는 제2 시그널링 데이터를 변조 수단의 I 및 Q 경로로 공급하고 그 데이터를 I 또는 Q 경로에서 (예를 들면, 데이터를 지연시킴으로써 또는 데이터를 시프트시킴으로써) 재정렬(즉, 재배열)하면서 동기화 시퀀스를 경로들 중 하나 상에서 변조하는 것을 제안한다. 이에 의해, 제2 시그널링 데이터의 다양성이 달성되고 그 결과 수신 측에서의 디코딩 특성이 개선된다. 제2 예에서, 변조, 예를 들면 QPSK 변조는 제2 시그널링 데이터에 대해 변조 수단(87)에 의해 행해진다. QPSK 변조는 도 20의 예에서 기술된 16 QAM 변조보다 더 강하다. QPSK 심볼은 2비트를 포함하며, 이에 의해 각 심볼은, 예를 들면, 도 19와 관련하여 일반적으로 설명한 바와 같이, pn 시퀀스, PRBS 시퀀스 또는 양호한 상관 특성을 갖는 임의의 기타 적합한 시퀀스일 수 있는 동기화 시퀀스의 일부를 포함한다. 도 21의 구현 예에서, 인코딩 수단(86)은, 예를 들면, 15비트, 18비트 등으로 표현될 수 있는 제2 시그널링 데이터를 인코딩하는 BCH 인코더(블록 코드 인코더)이다(예를 들면, BCH 인코더는 BCH(18, 45) 인코더일 수 있음). 이후 인코딩 수단(86)은 변조 수단(87)의 I 및 Q 경로로 공급되는 45비트의 인코딩된 제2 시그널링 데이터를 출력한다. I 경로에서, 45개의 인코딩된 시그널링 비트는 변경되지 않은 형태로 변조 수단(87)에 공급된다. 그러나, Q 경로에서, 인코딩된 시그널링 비트는 재정렬 수단(90)에서, 임의의 적합한 재정렬 처리에 의해, 예를 들면 지연되거나(예를 들면, 1비트 순환 시프트에 의해 지연됨), 시프트되거나, 재배열되거나 등에 의해 재정렬되고, 그 후 동기화 시퀀스(예를 들면, pn 시퀀스, PRBS 시퀀스, 양호한 상관 특성을 갖는 임의의 기타 적합한 동기화 시퀀스)는, XOR 연산 또는 임의의 기타 적합한 연산을 행하는 조합 수단(92)에 의해 재정렬된 비트 상에서 변조된다. 동기화 시퀀스가, 예를 들어 또한 45비트를 포함하고, 재정렬 수단(90)이 1비트 순환 시프트를 도입하는 경우, Q 경로의 각 시프트된 비트는 동기화 시퀀스의 1비트로 변조된다. 이후 변조된 동기화 시퀀스의 재정렬된 비트는 Q 경로 상에서, I 및 Q 경로를 통해 공급된 신호에 대해 QPSK 변조를 행하는 변조 수단(87)으로 공급된다. 이후 변조 수단(87)은 심볼의 형태로, 변조된 제2 시그널링 정보를, 본 예에서는 각 데이터 프레임의 각 헤더에 45심볼을 출력한다. 각 심볼은 많은 비트(QPSK 예의 경우 2비트)를 포함하고, 본 예에서는, 비트들 중 1비트가 동기화 시퀀스로부터 1비트로 변조된다. 일반적으로, 동기화 시퀀스 중 일부가 각 심볼의 하나 이상의 비트들 상에 변조된다. Q 경로 대신, I 경로가 지연되고 동기화 시퀀스로 변조될 수 있음을 이해할 것이다. 도 19에 도시된 바와 같이, 이후 변조된 제2 시그널링 데이터는 도 19와 관련하여 도시하고 기술한 바와 같이 변조 수단(87)으로부터 데이터 프레임 형성 수단(54)(또는 54' 또는 54'')으로 공급된다.

[0102] 도 22는 도 21의 구현예에 대해 도 15에 도시된 수신 장치(83)의 구현 상세를 도시한다. 이에 의해, 도 22는 각 데이터 프레임 헤더에 포함된 동기화 시퀀스에 의한 데이터 프레임의 동기화 검출에 대한 구현 예를 도시한다. 도 22에 도시된 바와 같이, 시간 디-인터리버(77)로부터 출력된 데이터는, 도 21의 예의 정황에서 QPSK가 제2 시그널링 데이터를 복조하고 이 복조된 데이터를 I 및 Q 경로에 출력하는 QPSK 디-매핑 수단과 같은, 예를 들면 경관정(hard decision) 복조 수단인 복조 수단(93)에 공급된다. I 경로의 재정렬 수단(94)은, 도 21에 도시된 재정렬 수단(90)에 의해 Q 경로에서의 데이터에 도입된 재정렬을 적어도 부분적으로 보상하기 위해, 데이터를 재정렬, 예를 들면, 지연, 시프트시킨다. 재정렬 수단(94)에 의해 행해지는 동작이 재정렬 수단(90)에 의해 행해지는 동작에 완전히 역일 필요는 없음을 유의하라. 또한, 재정렬 수단(90)이 I 경로에 위치하면, 재정렬 수단(94)은 Q 경로에 위치한다. 이후, I 경로 상의 데이터는 승산 수단(95)에서 Q 경로 상의 데이터와 승산되고, 그 결과 동기화 시퀀스가 생기며, 이 동기화 시퀀스는, 데이터 프레임 헤더 상에 변조되어, 공지된(예상되는) 동기화 시퀀스와 상관을 행하고 데이터 프레임 헤더 따라서 데이터 프레임의 시작 부분의 검출을 가능하게 하는 동기화 피크를 출력하는, 상관 수단(78)에 출력된다. 이후 결과 정보는 도 15와 관련하여 도시되고 기술된 바와 같이 디-매핑 수단(70)에 공급된다.

[0103] 도 23은 도 21 및 도 22의 예와 관련하여 도 15에 도시된 수신 장치(83)의 구현 상세를 도시한다. 이에 의해, 도 23은 (예를 들면, 도 15에서 도시된 수신 장치(83)의 평가 수단(79)과 관련하여 일반적으로 기술된 바와 같이) 데이터 프레임 헤더에 포함된 제2 시그널링 데이터를 획득하고 평가하기 위해, 구현에 대한 제안을 포함한다.

다. 이에 의해, 도 23의 예에서, 도 15의 수신 장치(83)의 시간 디-인터리버(77)로부터 오는 데이터 스트림은, 예를 들면 연관정(soft decision) QPSK 디-매핑 수단인 디-매핑 수단(96)에 공급된다. 디-매핑 수단(96) QPSK 는 데이터를 복조하고 그것을 I 및 Q 경로에 출력한다. 유리하게도, 데이터는 로그 최우비(log likelihood ratio) 형태로 출력된다. Q 경로에서, 데이터는, (송신 장치(82)에서 제2 시그널링 데이터 상에서 변조된) 데이터 프레임 헤더에 포함된 동기화 시퀀스의 예상되는 사본(또는 적절하게 처리된 사본)으로 조합 수단(97)에서 변조되며, 그 후 데이터는 도 21에 도시된 바와 같이 Q 경로에서의 데이터에 대해 재정렬 수단(90)에 의해 도입된 재정렬을 역으로 하기 위해, 재정렬 수단(98)에서 재정렬(예를 들면, 지연, 시프트 등)된다. 재정렬 수단(98)에 의해 행해지는 재정렬이 재정렬 수단(90)에 의해 도입되는 재정렬과 완전히 역이어야 함을 유의하라. 또한, 재정렬 수단(90)과 조합 수단(92)이 I 경로에 위치하는 경우, 재정렬 수단(98)뿐만 아니라 조합 수단(97)도 I 경로에 위치해야 한다. 그 후, I 및 Q 경로에서의 데이터는 가산 수단(99)에서 합쳐지고, 그 후 경관정 수단(100)에서 경관정이 이 가산된 데이터에 적용된다. 이후 경관정 수단의 출력은 디코딩 수단(101), 예를 들면 도 21의 인코딩 수단(86)에 의해 도입된 코딩을 디코딩하는 블록 코드 디코딩 수단에서 디코딩된다. 이후 디코딩 수단(101)의 출력은, 도 21의 인코딩 수단(86)에 공급된 바와 같은 15비트 또는 18비트의 제2 시그널링 데이터와 같은 본래의 제2 시그널링 데이터이다. 이후 이 제2 시그널링 데이터는 추가의 처리를 위해 사용되는데, 예를 들면, 도 15의 수신 장치(83)의 디-매핑 수단(70) 및/또는 예러 디코딩 수단(80)에 공급된다. 지연 수단(98)이 대안으로 I 경로에 구현될 수 있음을 유의하라. 또한, 추가로 또는 대안으로, I 및 Q 경로가 별도로 디코딩될 수 있으며, 더 양호한 디코딩 결과를 갖는 경로가 더 사용될 수 있다.

[0104] 독립적으로 그리고 유연한 방법으로 제2 시그널링 데이터와 콘텐츠 데이터를 데이터 프레임에 배열하는 것과 데이터 프레임을 데이터 패킷에 배치시키는 것은, 수신 장치(83)에서 감소된 처리가 필요하다는 이점을 갖는다. 또한, 인터랙티브 서비스에 대해 짧은 지연만이 보장된다. 도 15에 도시된 바와 같이, 수신 장치(83)는, 제2 시그널링 데이터의 동기화(의사-잡음) 시퀀스의 상관을 제공하는 상관 수단(78) 후에, 수신된 제2 시그널링 데이터를 평가하도록 구성된 평가 수단(79)을 포함하며, 그 후 마침내 인코딩 수단(86)에 의해 행해지는 코딩에 대응하여 필요한 디코딩, 변조 수단(87)에 의해 행해지는 변조에 대응하는 복조(예를 들면, QAM 복조) 또는 기타 필요한 처리가 행해진다. 그러나, 평가 수단(79)에 의해 획득된 시그널링 정보는 디-매핑 수단(70)에 공급된다. 예를 들면, 평가 수단(79)은 제2 시그널링 데이터로부터 콘텐츠 데이터의 변조를 획득하여, 디-매핑 수단(70)이 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터에 대해 각각 필요한 복조를 행할 수 있도록, 디-매핑 수단(70)에 이 변조 정보를 제공하도록 구성될 수 있다. 또한, 평가 수단(79)은 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터의 예러 코딩을 획득하여, 예러 디코딩 수단(80)이 수신된 데이터 프레임 내의 콘텐츠 데이터에 대해 예러 디코딩을 행하도록 구성된 수신 장치(83)에 위치한 예러 디코딩 수단(80)에 제공하도록 구성될 수 있다. 또한, 평가 수단(79)은 수신된 데이터 프레임 내의 제2 시그널링 데이터의 접속 정보를 획득하여, 수신된 데이터 프레임의 콘텐츠 데이터가 수신 장치(83)에 의해 수신되는 것이 실제로 의도되는지의 여부를 수신 장치(83)에 알리는 접속 정보를 수신 장치(83)의 적합한 처리 수단에 제공하도록 구성될 수 있다.

[0105] 본 발명이 프레임 구조(및 상술된 바와 같은 이에 따라 구성된 송신 및 수신 장치 그리고 방법)를 커버하도록 의도되며, 상술된 구현 예의 대안으로서, 적어도 하나의 데이터 패킷이 나머지 다른 데이터 패킷(들)과 상이한 길이를 갖는 많은(둘 이상의) 데이터 패킷을 가짐을 유의하라. 가변 길이를 갖는 데이터 패킷의 이 구조는, 상술된 바와 같은 동일한 길이 및 (동일하거나 또는 거의 동일한) 콘텐츠를 갖는 시그널링 패킷의 시퀀스, 또는, 적어도 하나의 시그널링 패킷이 나머지 시그널링 패킷과 상이한 길이 및/또는 콘텐츠, 즉 유연한 시그널링 패킷 길이를 갖는 시그널링 패킷의 시퀀스 둘 중 하나와 조합될 수 있다. 두 가지 모두의 경우에서, 수신 장치(83)는, 별도의 시그널링 데이터 채널에 의해 또는 상술한 바와 같은 프레임 구조에 포함된 시그널링 데이터 패킷에 포함된 시그널링 데이터에 의해 송신될 수 있는, 유연한 데이터 패킷 길이에 관한 소정의 정보를 필요로 할 것이다. 후자의 경우, 수신 장치가 각 프레임 또는 필요한 프레임에 제1 시그널링 패킷을 수신함으로써 변하는 데이터 패킷에 관한 정보를 항상 취득할 수 있도록, 각 프레임의 제1 시그널링 패킷이 항상 동일한 길이를 가지는 경우, 이것은 가능한 구현일 것이다. 물론 다른 구현도 가능할 수 있다. 그것이 아니라면, 데이터 패킷과 시그널링 패킷뿐만 아니라 송신 장치(82) 및 수신 장치(83)에서의 가능한 구현에 관한 상술한 설명의 나머지 부분들은 여전히 적용가능하다.

도면의 간단한 설명

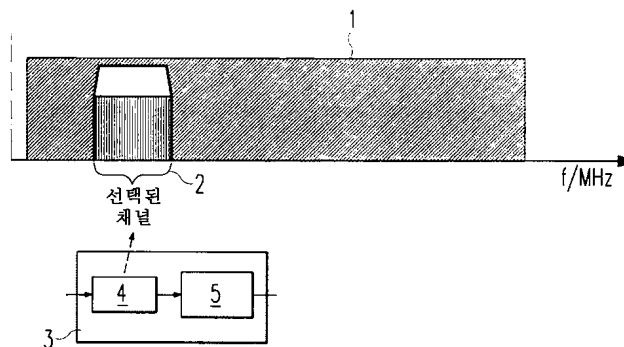
[0106] 도 1은 선택된 부분이 수신기에 의해 선택적으로 그리고 유연하게 수신될 수 있는, 전체 송신 대역폭의 개략도.

[0107] 도 2는 전체 송신 대역폭의 분할 예.

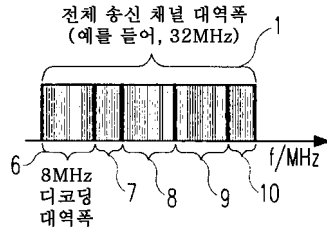
- [0108] 도 3은 본 발명에 따른 프레임 구조의 시간 영역 표현을 개략적으로 도시하는 도면.
- [0109] 도 4는 본 발명에 따른 프레임 구조 또는 패킷의 개략 예.
- [0110] 도 5는 시그널링 패킷의 재구성에 관한 설명과 함께 도 4의 프레임 구조의 일부를 도시하는 도면.
- [0111] 도 6은 수신기 필터 특징의 개략적인 예.
- [0112] 도 7은 본 발명에 따른 패킷의 프레임 구조의 추가의 예.
- [0113] 도 8은 본 발명에 따른 프레임 구조 또는 패킷의 추가의 예의 일부를 도시하는 도면.
- [0114] 도 9는 파일럿 신호를 시그널링 패킷에 배치하는 제1 예.
- [0115] 도 10은 파일럿 신호를 시그널링 패킷에 배치하는 제2 예.
- [0116] 도 11은 시그널링 패킷의 재구성의 추가의 예.
- [0117] 도 12는 상이한 채널 대역폭의 구성 예.
- [0118] 도 13은 시간 차원에서 본 발명의 프레임 구조의 예를 개략적으로 도시하는 도면.
- [0119] 도 14는 본 발명에 따른 송신 장치의 예의 개략적인 블록도.
- [0120] 도 15는 본 발명에 따른 수신 장치의 예의 개략적인 블록도.
- [0121] 도 16은 본 발명에 따른 프레임 구조의 일부의 개략적인 표현.
- [0122] 도 17은 본 발명에 따른 데이터 프레임의 개략적인 표현.
- [0123] 도 18은 동일한 주파수 구조를 갖고 시간 차원에서 서로 바로 연속하도록 배열된 배치된 여러 데이터 패킷들의 개략적인 표현.
- [0124] 도 19는 본 발명에 따른 데이터 프레임이 형성되는, 도 14에 도시된 송신 장치의 일부의 개략적인 표현.
- [0125] 도 20은 본 발명의 데이터 프레임의 헤더가 형성되는, 본 발명에 따른 송신 장치의 일부의 제1 구현 예.
- [0126] 도 21은 본 발명의 데이터 프레임의 헤더를 형성하는 제2 구현 예.
- [0127] 도 22는 데이터 프레임 헤더로부터 동기화 피크를 검출하는, 본 발명에 따른 수신 장치의 일부의 구현 예.
- [0128] 도 23은 제2 시그널링 데이터를 획득하는, 본 발명에 따른 수신 장치의 일부의 구현 예.

도면

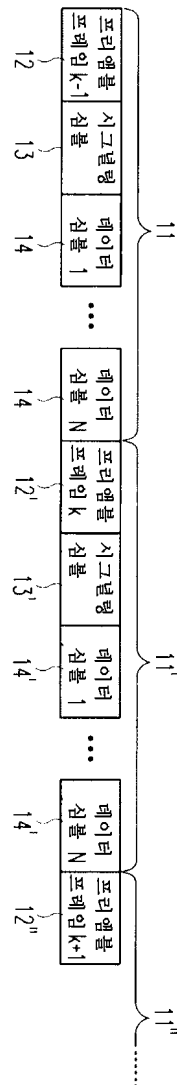
도면1



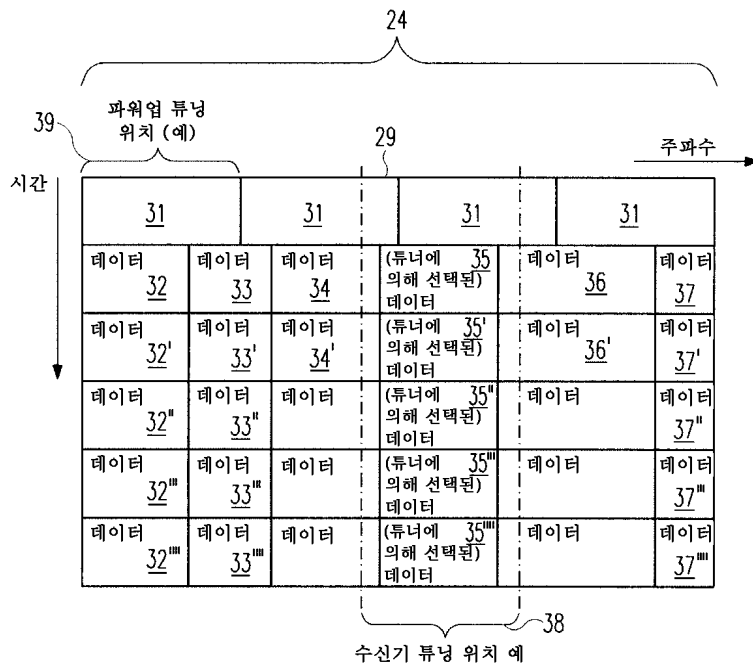
도면2



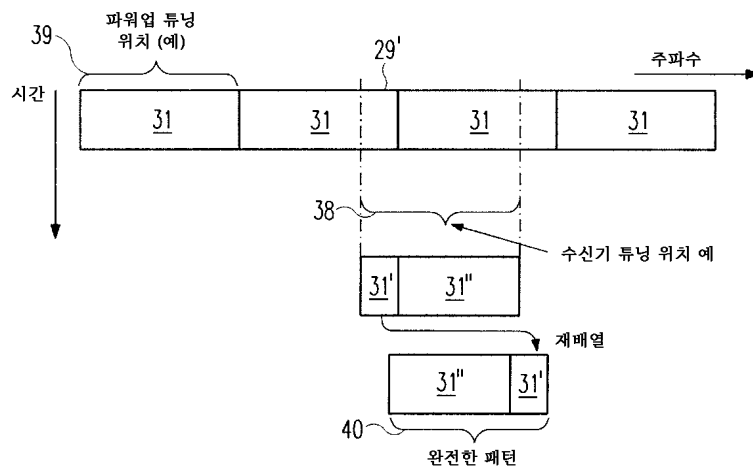
도면3



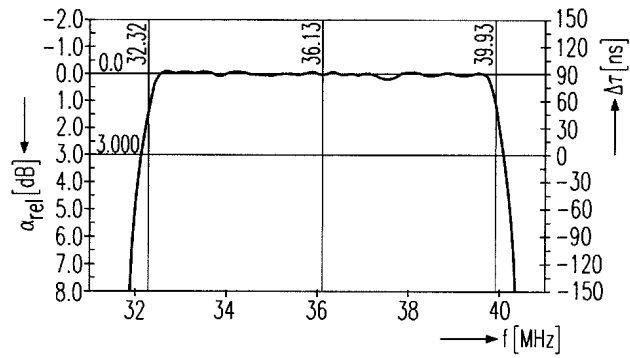
도면4



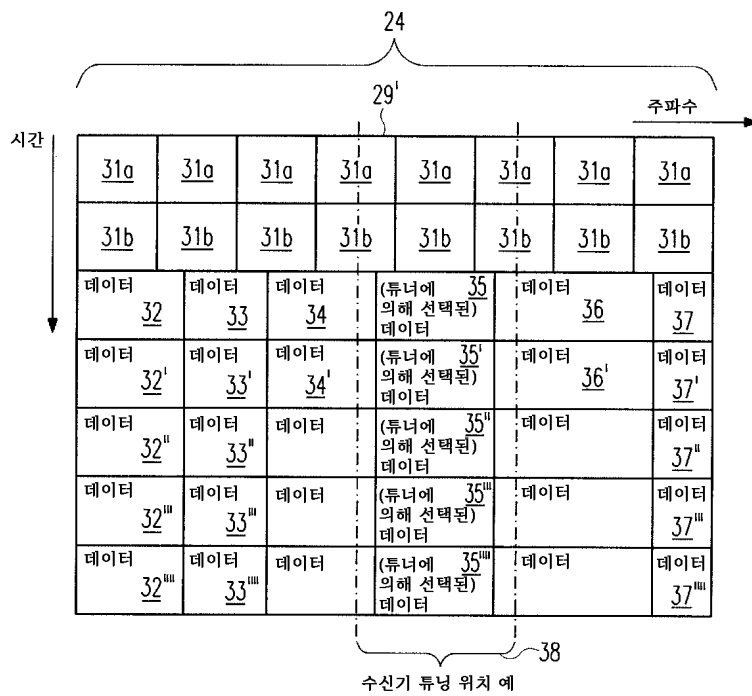
도면5



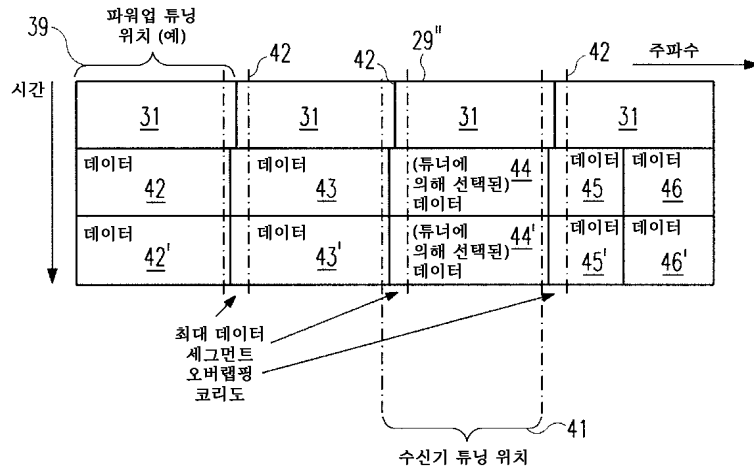
도면6



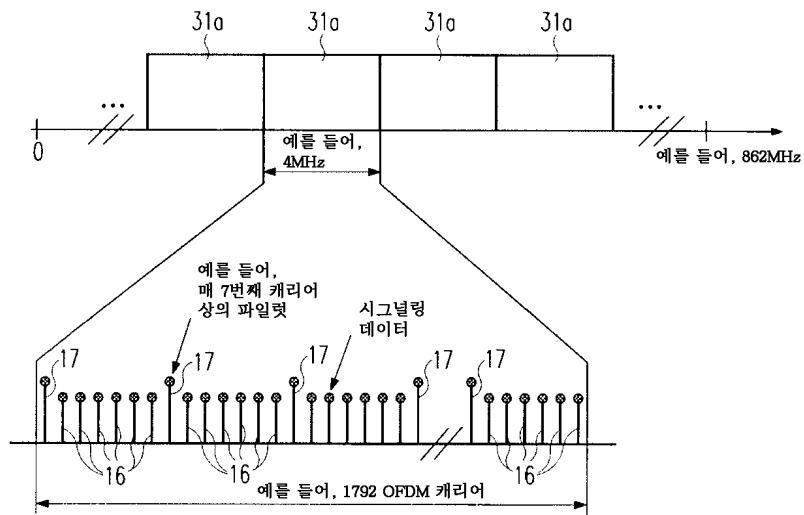
도면7



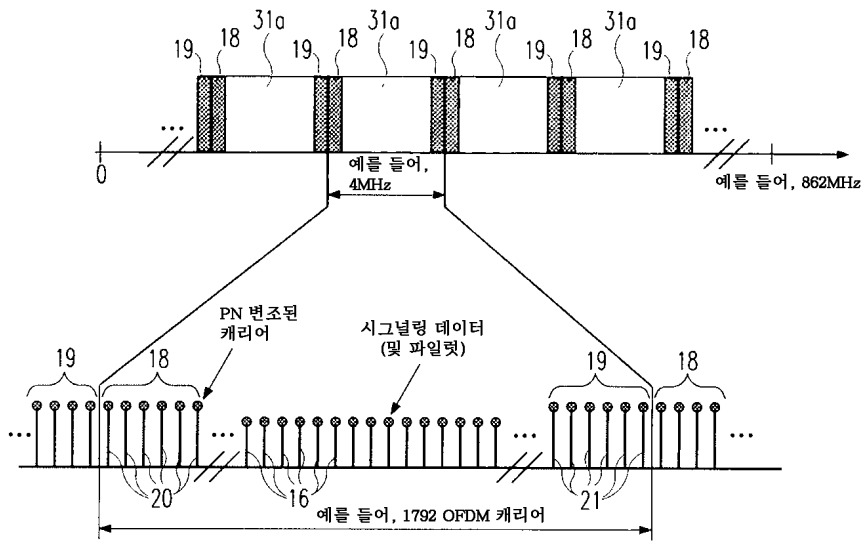
도면8



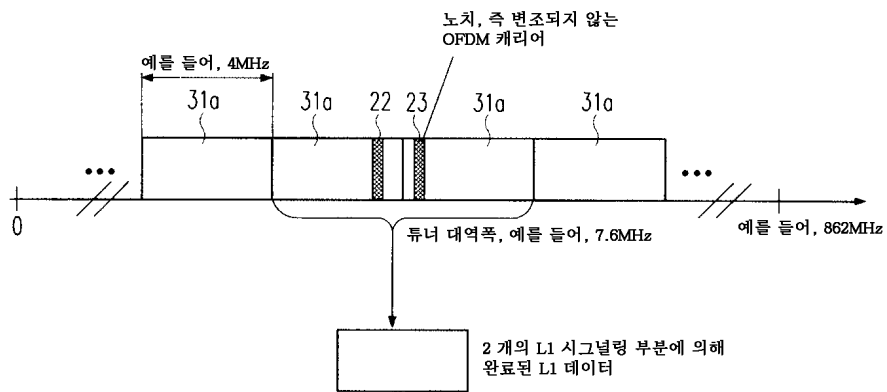
도면9



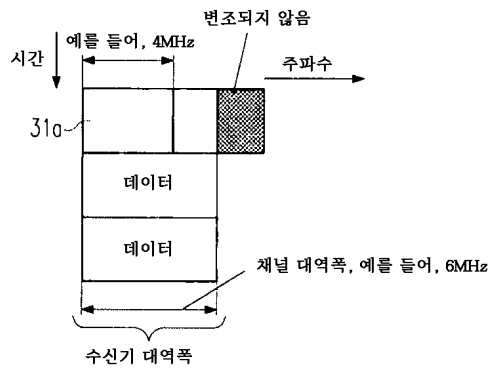
도면10



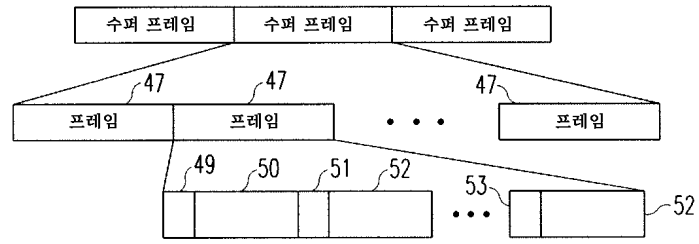
도면11



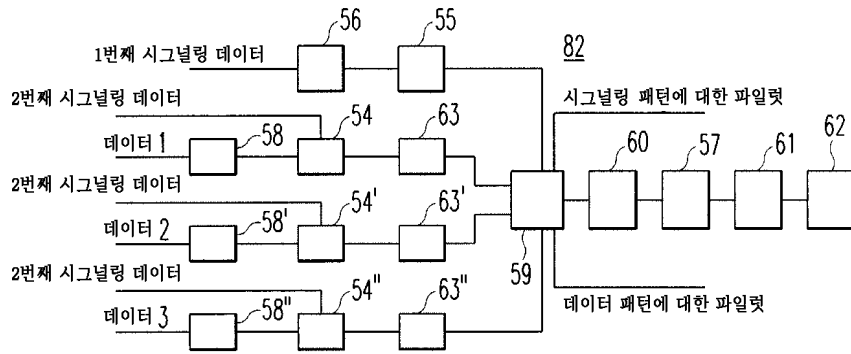
도면12



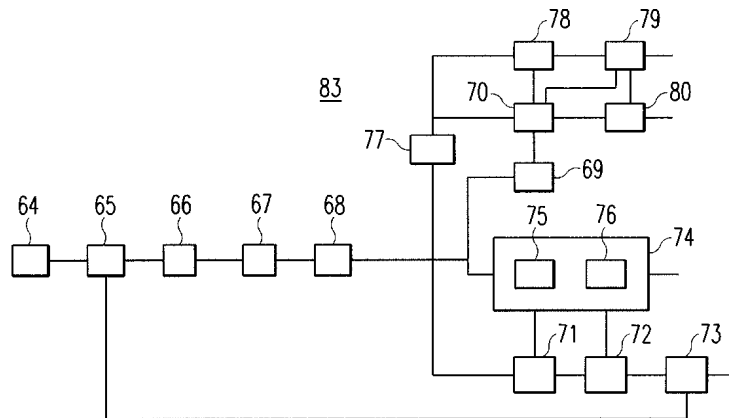
도면13



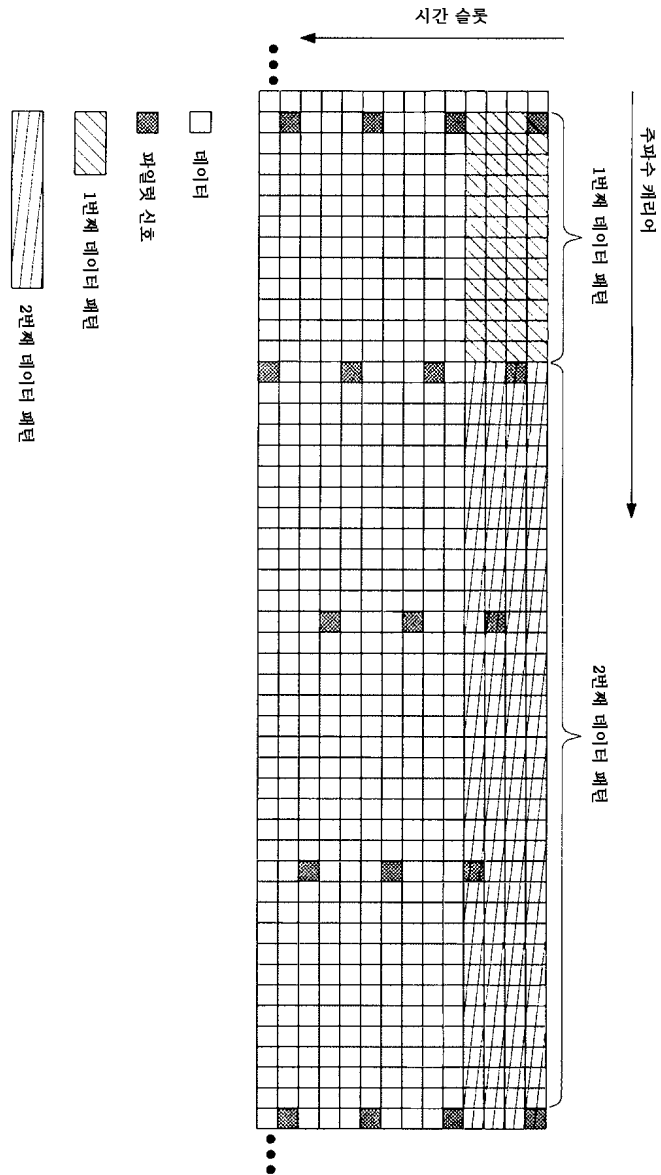
도면14



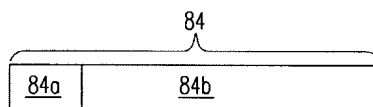
도면15



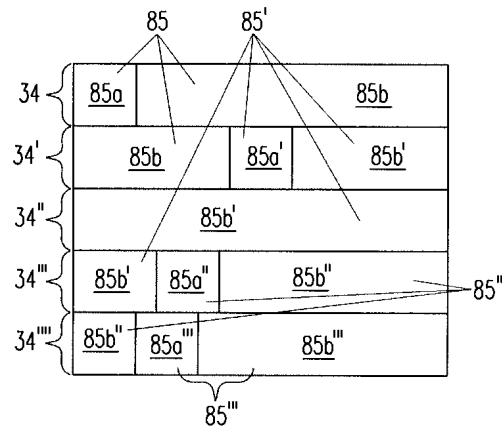
도면16



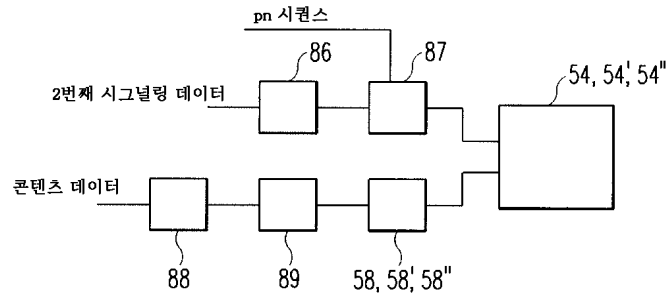
도면17



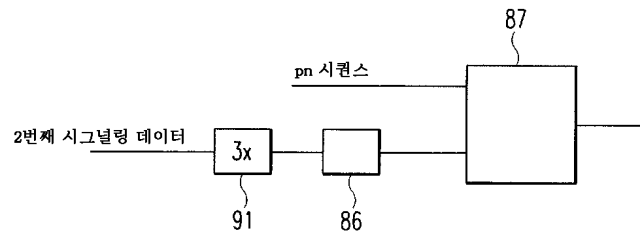
도면18



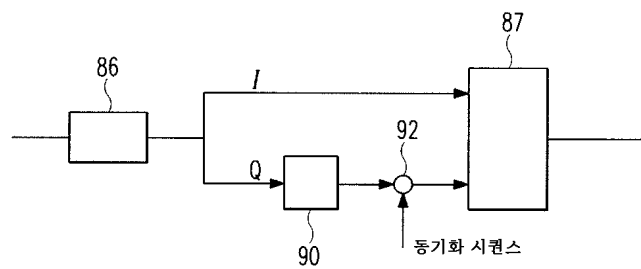
도면19



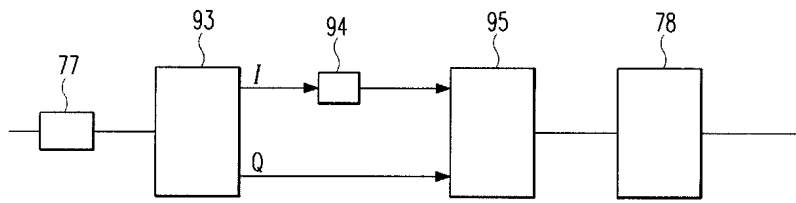
도면20



도면21



도면22



도면23

