



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월19일

(11) 등록번호 10-2046586

(24) 등록일자 2019년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 27/26* (2006.01) *H04B 7/02* (2018.01)  
*H04L 5/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7020145

(22) 출원일자(국제) 2011년12월22일

심사청구일자 2016년12월15일

(85) 번역문제출일자 2013년07월29일

(65) 공개번호 10-2014-0018224

(43) 공개일자 2014년02월12일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/066964

(87) 국제공개번호 WO 2012/094174

국제공개일자 2012년07월12일

(30) 우선권주장

61/430,428 2011년01월06일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20100260159 A1\*

US20100290449 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

마벨 월드 트레이드 리미티드

바베이도스 비비14027 세인트 마이클 브리튼스 힐  
건사이트 로드 로리존

(72) 발명자

장 홍위안

미국 캘리포니아 94555 프리몬트 파세오 파드레  
파크웨이 4707

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 18 항

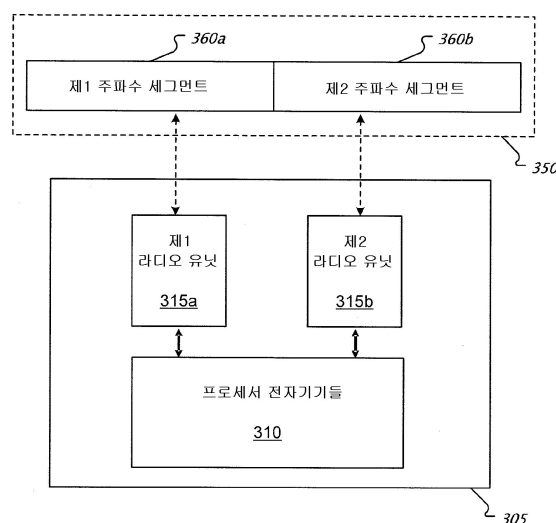
심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 WLAN 다중-라디오 디바이스를 위한 사이클릭 시프트 지연 기법

## (57) 요약

본 발명은 무선 로컬 영역 네트워크 디바이스들과 관련된 시스템들 및 기법들을 포함한다. 기술된 기법은, 인접한 주파수 모드에서 합성 신호를 집합적으로 생성하도록 인접한 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해 동작가능한 별개의 라디오 경로들을 구성하는 단계와; 제1 및 제2 라디오 경로들을 통해 세그먼트 대역폭에 따라 상기 합성 신호의 제1 및 제2 주파수 세그먼트들을 생성하는 단계와, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있고; 제1 및 제2 출력 신호들을 생성하도록 상기 제1 및 제2 라디오 경로들을 통해 상기 제1 및 제2 주파수 세그먼트들에 제1 및 제2 사이클릭 시프트 지연(CSD) 위상 시프트들을 각각 적용시키는 단계를 포함한다. 상기 제1 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들과 동등하다.

## 대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

방법으로서,

별개의 라디오 경로(radio pathway)들을 구성하는 단계와, 상기 라디오 경로들은, 인접한 주파수 모드에 합성 신호(composite signal)를 집합적으로(collectively) 생성하도록 인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제1 라디오 경로 및 제2 라디오 경로를 포함하고;

상기 제1 라디오 경로를 통해 세그먼트 대역폭에 따라 상기 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하는 단계와;

상기 제2 라디오 경로를 통해 상기 세그먼트 대역폭에 따라 상기 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하는 단계와, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있고;

상기 제1 라디오 경로를 통해 제1 출력 신호를 생성하도록 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 사이클릭 시프트 지연(CSD: cyclic shift delay) 위상 시프트들을 적용시키는 단계와;

상기 제2 라디오 경로를 통해 제2 출력 신호를 생성하도록 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키는 단계와; 그리고

상기 제1 출력 신호 및 제2 출력 신호를 포함하는 신호들을 송신함으로써 상기 합성 신호를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 제3 CSD 위상 시프트들과 동등(equivalent)하고,

상기 단일 주파수 세그먼트의 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 2배와 동일하며,

상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 상기 합성 신호를 수신하는 디바이스가 상기 인접한 비-합성 신호에 대응하는 제3 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 라디오 경로들을 구성하는 단계는 상기 제1 라디오 경로에 상기 제1 주파수 세그먼트에 대한 제1 CSD 오프셋(offset)을 설정하는 것을 포함하고, 여기서 상기 제1 CSD 위상 시프트들은 상기 제1 CSD 오프셋에 근거하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 라디오 경로들을 구성하는 단계는 상기 제2 라디오 경로에 상기 제2 주파수 세그먼트에 대한 제2 CSD 오프셋을 설정하는 것을 포함하고, 여기서 상기 제2 CSD 위상 시프트들은 상기 제2 CSD 오프셋에 근거하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 합성 신호의 합성 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 두 배와 동일하고, 그리고

상기 합성 대역폭은 160MHz인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 세그먼트 대역폭은 80MHz인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 합성 신호에 CSD 위상 시프트들을 적용하는 것과 관련된 정보를 제공하는 표시자(indicator)를 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

장치로서,

인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제1 라디오 유닛과, 상기 제1 라디오 유닛은 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하고, 제1 출력 신호를 생성하도록 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 CSD 위상 시프트들을 적용시키도록 구성되며;

인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제2 라디오 유닛과, 상기 제2 라디오 유닛은 상기 세그먼트 대역폭에 따라 상기 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하고, 제2 출력 신호를 생성하도록 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키도록 구성되며, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있고; 그리고

인접한 주파수 모드에서 상기 합성 신호를 집합적으로 생성하기 위해 상기 라디오 유닛들을 제어하도록 구성된 프로세서 전자기기들을 포함하고,

상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 제3 CSD 위상 시프트들과 동등하며;

상기 단일 주파수 세그먼트의 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 2배와 동일하며, 그리고

상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 상기 합성 신호를 수신하는 디바이스가 상기 인접한 비-합성 신호에 대응하는 제3 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세서 전자기기들은 상기 제1 라디오 유닛 내에 상기 제1 주파수 세그먼트에 대한 제1 CSD 오프셋을 설정하도록 구성되며, 상기 제1 CSD 위상 시프트들은 상기 제1 CSD 오프셋에 근거하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 프로세서 전자기기들은 상기 제2 라디오 유닛 내에 상기 제2 주파수 세그먼트에 대한 제2 CSD 오프셋을 설정하도록 구성되며, 상기 제2 CSD 위상 시프트들은 상기 제2 CSD 오프셋에 근거하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 합성 신호의 합성 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 두 배와 동일하고, 그리고

상기 합성 대역폭은 160MHz인 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 세그먼트 대역폭은 80MHz인 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 12

제7항에 있어서,

상기 프로세서 전자기기들은 상기 합성 신호에 CSD 위상 시프트들을 적용하는 것과 관련된 정보를 제공하는 표시자의 송신을 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 13

시스템으로서,

인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제1 라디오 유닛과, 상기 제1 라디오 유닛은 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하고, 제1 출력 신호를 생성하도록 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 CSD 위상 시프트들을 적용시키도록 구성되며;

인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제2 라디오 유닛과, 상기 제2 라디오 유닛은 상기 세그먼트 대역폭에 따라 상기 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하고, 제2 출력 신호를 생성하도록 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키도록 구성되며, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있고;

i) 상기 제1 출력 신호 및 ii) 상기 제2 출력 신호의 합산(summation)에 근거하여 상기 합성 신호를 생성하고, 하나 이상의 안테나 인터페이스에 상기 합성 신호를 분배(distribute)하는 회로와; 그리고

인접한 주파수 모드에서 상기 합성 신호를 집합적으로 생성하기 위해 상기 라디오 유닛들을 제어하도록 구성된 프로세서 전자기기들을 포함하고,

상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 제3 CSD 위상 시프트들과 동등하며;

상기 단일 주파수 세그먼트의 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 2배와 동일하며, 그리고

상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 상기 합성 신호를 수신하는 디바이스가 인접한 비-합성 신호에 대응하는 상기 제3 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 프로세서 전자기기들은 상기 제1 라디오 유닛 내에 상기 제1 주파수 세그먼트에 대한 제1 CSD 오프셋을 설정하도록 구성되며, 상기 제1 CSD 위상 시프트들은 상기 제1 CSD 오프셋에 근거하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 프로세서 전자기기들은 상기 제2 라디오 유닛 내에 상기 제2 주파수 세그먼트에 대한 제2 CSD 오프셋을 설정하도록 구성되며, 상기 제2 CSD 위상 시프트들은 상기 제2 CSD 오프셋에 근거하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 16

제13항에 있어서,

상기 합성 신호의 합성 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 두 배와 동일하고, 그리고

상기 합성 대역폭은 160MHz인 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 17

제13항에 있어서,

상기 세그먼트 대역폭은 80MHz인 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 18

제13항에 있어서,

상기 프로세서 전자기기들은 상기 합성 신호에 CSD 위상 시프트들을 적용하는 것과 관련된 정보를 제공하는 표시자의 송신을 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 시스템.

## 발명의 설명

## 기술 분야

## 배경 기술

[0001] [관련 출원의 상호 참조]

[0002] 본 출원은 2011년 1월 6일자로 출원된 발명의 명칭이 "160MHz CSD IN 802.11ac"인 미국 가 출원 제61/430,428 호의 우선권의 이익을 주장한다. 상기 출원은 그 전체가 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0003] [배경기술]

[0004] 무선 로컬 영역 네트워크들(WLANs)은 하나 이상의 무선 채널을 통해 통신하는 복수의 무선 통신 디바이스들을 포함한다. 인프라스트럭처 모드에서 동작할 때, 액세스 포인트(AP)로 나타내어 지는 무선 통신 디바이스는 다른 무선 통신 디바이스들 - 예컨대, 클라이언트 스테이션들 또는 액세스 단말들(AT) - 에 인터넷과 같은 네트워크 연결을 제공한다. 무선 통신 디바이스들의 다양한 예들은 모바일 폰들, 스마트 폰들, 무선 라우터들, 무선 허브들을 포함한다. 일부 경우들에서, 무선 통신 전자기기들은 랩탑들, 개인용 디지털 단말기(PDA)들 및 컴퓨터들과 같은 데이터 프로세싱 기기와 통합된다.

[0005] WLAN들과 같은 무선 통신 시스템들은 직교 주파수 분할 다중화(OFDM)와 같은 하나 이상의 무선 통신 기술을 사용할 수 있다. OFDM 기반 무선 통신 시스템에서, 데이터 스트림은 복수의 데이터 서브스트림으로 분리된다. 이 데이터 서브스트림들은 톤(tone)들 또는 주파수 톤들로 지칭될 수 있는 서로 다른 OFDM 반송파들을 통해 보내어 진다. 일부 무선 통신 시스템들은 단일-입력-단일-출력(SISO)의 통신 접근법을 사용하는 바, 각 무선 통신 디바이스는 단일 안테나를 사용한다. 다른 무선 통신 시스템들은 다중-입력-다중-출력(MIMO) 통신 접근법을 사용하는 바, 무선 통신 디바이스는 복수의 송신 안테나 및 복수의 수신 안테나를 사용한다. 국제 전기전자 기술자 협회(IEEE) 무선 통신 표준들, 예컨대 IEEE 802.11a 또는 IEEE 802.11n에 정의된 것과 같은 WLAN들은 신호들을 송신 및 수신하는 데 OFDM을 사용할 수 있다. 더욱이, IEEE 802.11n 표준에 근거한 바와 같은 WLAN들은 OFDM 및 MIMO를 사용할 수 있다.

## 발명의 내용

[0006] 본 발명은 무선 로컬 영역 네트워크들을 위한 시스템들, 장치들 및 기법들을 포함한다. 무선 로컬 영역 네트워크들을 위한 기술된 기법은 별개의 라디오 경로(radio pathway)들을 구성하는 단계를 포함하고, 상기 라디오 경로들은 제1 라디오 경로 및 제2 라디오 경로를 포함하는 바, 이들은 인접한 주파수 모드에서 합성 신호를 집합적으로(collectively) 생성하도록 인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작 가능하다. 상기 기법은 상기 제1 라디오 경로를 통해 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하는 단계와, 상기 제2 라디오 경로를 통해 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하는 단계와, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있으며; 제1 출력 신호를 생성하기 위해 상기 제1 라디오 경로를 통해 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 사이클릭 시프트 지연(CSD) 위상 시프트들을 적용시키는 단계와; 제2 출력 신호를 생성하기 위해 상기 제2 라디오 경로를 통해 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키는 단계와; 그리고 상기 제1 출력 신호 및 제2 출력 신호를 포함하는 신호들을 송신함으로써 합성 신호를 송신하는 단계를 포함한다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들과 동등하다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 상기 합성 신호를 수신하는 디바이스가 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용된다.

[0007] 무선 통신 디바이스는, 인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제1

라디오 유닛, 및 인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제2 라디오 유닛을 포함할 수 있다. 상기 제1 라디오 유닛은 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하고, 제1 출력 신호를 생성하도록 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 사이클릭 시프트 지연(CSD) 위상 시프트들을 적용시키도록 구성될 수 있다. 상기 제2 라디오 유닛은 상기 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하고, 제2 출력 신호를 생성하도록 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키도록 구성될 수 있으며, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있다. 상기 디바이스는 인접한 주파수 모드에서 상기 합성 신호를 집합적으로 생성하기 위해 상기 라디오 유닛들을 제어하도록 구성된 프로세서 전자기기들을 포함할 수 있다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들과 동등하다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 상기 합성 신호를 수신하는 디바이스가 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용된다.

[0008] 무선 통신들을 위한 시스템은 인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제1 라디오 유닛을 포함할 수 있고, 상기 제1 라디오 유닛은 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하고, 제1 출력 신호를 생성하기 위해 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 사이클릭 시프트 지연(CSD) 위상 시프트들을 적용시키도록 구성된다. 상기 시스템은 인접한 주파수 송신들에 대해서 또는 비인접한 주파수 송신들에 대해서 동작가능한 제2 라디오 유닛을 포함할 수 있고, 상기 제2 라디오 유닛은 세그먼트 대역폭에 따라 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하고, 제2 출력 신호를 생성하기 위해 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키도록 구성되며, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들과 동등하다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 합성 신호를 수신하는 디바이스가 상기 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용된다. 상기 시스템은 상기 제1 출력 신호 및 제2 출력 신호의 합산(summation)에 근거하여 합성 신호를 생성하고, 상기 합성 신호를 하나 이상의 안테나 인터페이스에 분배하는 회로를 포함할 수 있다. 상기 시스템은 인접한 주파수 모드에서 합성 신호를 집합적으로 생성하기 위해 상기 라디오 유닛들을 제어하도록 구성된 프로세서 전자기기들을 포함할 수 있다.

[0009] 이들 및 다른 구현들은 하나 이상의 다음의 특징을 포함할 수 있다. 상기 프로세서 전자기기들은 상기 제1 라디오 유닛 내에 상기 제1 주파수 세그먼트에 대한 제1 CSD 오프셋(offset)을 설정하도록 구성될 수 있고, 여기서 상기 제1 CSD 위상 시프트들은 상기 제1 CSD 오프셋에 근거한다. 상기 프로세서 전자기기들은 상기 제2 라디오 유닛 내에 상기 제2 주파수 세그먼트에 대한 제2 CSD 오프셋을 설정하도록 구성될 수 있고, 여기서 상기 제2 CSD 위상 시프트들은 상기 제2 CSD 오프셋에 근거한다. 일부 구현들에서, 합성 신호의 합성 대역폭은 세그먼트 대역폭의 두 배와 동일하다. 일부 구현들에서, 상기 세그먼트 대역폭은 80MHz이다. 일부 구현들에서, 상기 합성 대역폭은 160MHz이다. 상기 프로세서 전자기기들은, 합성 신호에 CSD 위상 시프트들을 적용하는 것과 관련된 정보를 제공하는 표시자(indicator)의 송신을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0010] 하나 이상의 구현들의 상세사항은 첨부된 도면들 및 하기의 상세한 설명에 제시된다. 다른 특징들 및 장점들이 상세한 설명 및 도면들, 그리고 특허 청구 범위로부터 분명해질 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 인접한 그리고 비인접한 송신들을 지원하는 무선 통신 디바이스와 관련된 통신 프로세스의 예를 도시한다.

도 2는 두 개의 무선 통신 디바이스를 포함하는 무선 네트워크의 예를 도시한다.

도 3은 다중-라디오 무선 통신 디바이스의 예와 상기 디바이스의 별개의 라디오 유닛들에 의해 생성되는 합성 신호의 레이아웃을 도시한다.

도 4는 무선 통신 디바이스의 송신 경로의 기능적 블록도의 예를 도시한다.

도 5는 복수의 안테나 상에서의 송신을 위한 별개의 라디오 유닛들로부터 복수의 송신 신호를 결합하는 구조의 예를 도시한다.

도 6a는 별개의 CSD 위상 시프트들 및 별개의 반송 주파수들을 포함하는 인접한 주파수 세그먼트들을 가진 160MHz 합성 신호의 예의 레이아웃을 도시한다.

도 6b는 인접한 주파수 세그먼트 및 공유된 반송 주파수를 가진 160MHz 합성 신호의 예의 레이아웃을 도시한다.  
 도 7은 비-합성 신호와 상호운용가능한 합성 신호에 대해 CSD 위상 시프트들을 생성하는 기법의 예를 도시한다.  
 도 8은 CSD 오프셋 값들을 위한 메모리들을 가진 다중-라디오 디바이스 구조의 예를 도시한다.  
 도 9는 CSD 표시자를 포함하는 안내 프레임(announcement frame)의 예를 도시한다.  
 도 10은 WLAN 통신들을 위한 주파수 구성들의 예를 도시한다.  
 다양한 도면들에서 유사한 참조 부호들은 유사한 요소들을 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] IEEE 802.11n 및 IEEE 802.11ac와 같은 무선 표준은 인접한 송신들 및 비인접한 송신들을 제공할 수 있다. 160MHz의 인접한 송신의 경우, 라디오 스펙트럼 중 인접한 160MHz 청크(chunk)가 요구된다. (80+80의 비인접한 송신으로 나타내지는) 160MHz의 비인접한 송신의 경우, 라디오 스펙트럼 중 두 개의 비인접한 80MHz 청크들이 요구된다. 라디오 스펙트럼 중 단일의 비어 있는(free) 더 크고 인접한 청크보다 라디오 스펙트럼 중 두 개의 비어 있는 더 작고 비인접한 청크들을 찾아내는 것이 더 쉬울 수 있기 때문에, 80+80의 비인접한 송신들 용으로 구성된 디바이스들이 라디오 스펙트럼 중 비인접한 80MHz 청크들을 사용함으로써 160MHz 송신들의 가능성을 증가시킬 수 있음에 주목하자. 통상적으로, 80+80의 비인접한 송신들은 단일 디바이스 내에 통신들을 위한 두 개의 라디오 유닛을 요한다.
- [0013] 인접한 그리고 비인접한 160MHz 송신들은 OFDM 통신 프로세스의 역고속 푸리에 변환(IFFT) 전에 동일한 송신 흐름을 가질 수 있다. 일부 구현들에서, 상기 송신들은 공동의 인코딩을 가지지만, 별개의 80MHz 인터리빙(interleaving)을 가진다. 예를 들어, 데이터 신호는 인접한 송신에 대해서 또는 비인접한 송신에 대해서 동일한 방식으로 인코딩될 수 있다. 160MHz 송신의 각 80MHz 세그먼트는 단독 80MHz 신호와 완전히 동일한 톤 매핑(tone mapping)들을 가질 수 있다. 비인접한 160MHz 송신의 경우, 인접한 160MHz 송신의 경우에서의 512-IFFT 대신 두 개의 256-포인트 IFFT가 각 전송 경로에 적용될 수 있다.
- [0014] 게다가, 무선 표준은 송신측에 의도치않은 빔포밍 효과(beamforming effect)들의 찬스를 감소시키기 위해 주파수 도메인에 사이클릭 시프트 지연(CSD)을 이용할 수 있다. CSD는 서로 다른 톤들 상에서의 선형 위상 롤(linear phase roll)과 동등하다. 초고처리율(VHT) 데이터 부분 수식(expression)의 예에서, 톤 지수(index) k의 위상은 반송 주파수에 대한 현재 톤의 상대적인 주파수에 의해 결정된다:

$$r_{\text{VHT-DATA}}^{(i_{\text{seg}}, i_{\text{TX}})}(t) = \frac{1}{\sqrt{N_{\text{VHT-DATA}}^{\text{Tones}} N_{\text{STS, total}}}} \sum_{n=0}^{N_{\text{SYM}}-1} w_{T_{\text{SYM}}}(t - nT_{\text{SYM}}) \cdot \sum_{u=0}^{N_u-1} \sum_{k=-N_{\text{SR}}}^{N_{\text{SR}}} \sum_{m=1}^{N_{\text{STS}, u}} \left[ Q_k^{(i_{\text{seg}})} \right]_{i_{\text{TX}}, (M_u+m)} \Upsilon_{k, \text{BW}} \left( \tilde{D}_{k, i_{\text{STS}, u}, n}^{(u)} + p_{n+z} P_n^k \right) \cdot \exp \left( j2\pi k \Delta_F (t - nT_{\text{SYM}} - T_{\text{GI}} - T_{\text{CS, VHT}}(M_u + m)) \right)$$

[0015]

- [0016] 여기서,  $T_{\text{CS, VHT}}$ 는 톤 지수 k 및  $i_{\text{STS}}$  공간-시간 스트림(예컨대,  $\theta_k(i_{\text{STS}}) = -2\pi k \Delta_F T_{\text{CS, VHT}}(i_{\text{STS}})$ )에서의 CSD

에 기인한 동등한 위상 시프트를 나타낸다.  $r_{\text{VHT-DATA}}^{(i_{\text{seg}}, i_{\text{TX}})}(t)$ 가 송신 안테나  $i_{\text{TX}}$ 로부터의 베이스밴드 송신 신호이고 주파수 세그먼트  $i_{\text{seg}}$ (예컨대, 상위 또는 하위 80MHz) 내에 있음을 주목하자.  $N_{\text{SYM}}$ 은 데이터 필드 내의 심볼들의 수이고,  $T_{\text{SYM}}$ 은 심볼 간격(symbol interval)이며,  $T_{\text{GI}}$ 는 가드 간격 지속 주기(guard interval duration)이고,  $N_{\text{STS, total}}$ 은 패킷 내의 공간-시간 스트림들의 총 수이며,  $N_u$ 는 송신과 관련된 사용자들의 수를 나타내고,  $N_{\text{SR}}$ 은 주파수 세그먼트 당 가장 높은 데이터 부반송파 지수이며,  $\Delta_F$ 는 부반송파 주파수 간격(spacing)이고,  $Q_k^{(i_{\text{seg}})}$ 는



주파수 세그먼트  $i_{\text{seg}}$  내의 부반송파  $k$ 에 대한 공간적 매핑 매트릭스이며,  $\gamma_{k,\text{BW}}$ 는 톤 로테이션에 대한 함수를 나타내고,  $T_{\text{CS, VHT}}$ 는 공간-시간 스트림 당 사이클릭 시프트를 나타내며,  $P_n^k$ 는 심볼  $n$ 에 대한 부반송파  $k$ 에 대한 파일럿 매핑(pilot mapping)임에 주목하자.

[0017] 무선 표준은, 각 80MHz 세그먼트 송신을 대응하는 라디오를 가진 80MHz 신호로서 정의해서, 각 세그먼트 내의 CSD 위상 시프트(들)는 대응하는 반송 주파수에 상대적이다:

$$r_{\text{RF}}(t) = \text{Re} \left\{ \frac{1}{\sqrt{N_{\text{Seg}}}} \sum_{i_{\text{seg}}=0}^{N_{\text{Seg}}-1} r^{(i_{\text{seg}})}(t) \exp \left( j2\pi f_c^{(i_{\text{seg}})} t \right) \right\}$$

[0018]

[0019] 여기서  $r_{\text{RF}}(t)$ 는 송신된 라디오 주파수 신호이고,  $N_{\text{Seg}}$ 는 송신 신호에 포함된 주파수 세그먼트들의 수를 나타낸다. 통상적으로,  $N_{\text{Seg}}$ 는 인접한 송신들에 대해 1로 설정되고, 두 개의 세그먼트들을 사용하는 비인접한 송신에 대해 2로 설정된다. 따라서, 80+80의 비인접한 송신에서, 각 80MHz 세그먼트(예컨대, 하위 주파수 세그먼트 "LSB" 및 상위 주파수 세그먼트 "USB")는 베이스밴드에 독립적으로 80MHz CSD 위상 시프트들을 적용시킨다(예컨대, LSB 및 USB 80MHz 세그먼트들은 동일한 상대적인 톤 지수 및 동일한 스트림 지수에 동일한 CSD 위상 시프트들을 반복한다).

[0020] 또한, 무선 표준은 송신 빔포밍 프로토콜을 정의할 수 있고, 여기서 사운딩 패킷(sounding packet)이 빔-포머(beam-former)(예컨대, 송신을 행하는 무선 디바이스)로부터 빔-포미(beam-formee)(예컨대, 수신을 행하는 무선 디바이스)로 보내져서, 상기 빔-포미가 채널 추정을 수행하고 조향 매트릭스(steering matrix)를 연산할 수 있다. 일부 구현들에서, 상기 빔-포머는 상기 빔-포미로부터의 피드백에 근거하여 조향 매트릭스를 연산한다. 따라서, 상기 빔-포미는, CSD 위상 시프트 없이 정확한 채널 추정을 연산하기 위해 상기 사운딩 패킷으로부터 채널 추정의 CSD를 제거할 수 있도록 각 톤의 적용된 CSD 위상 시프트 값을 알아야만 한다.

[0021] 인접한 주파수 세그먼트들은 이들 사이의 경계에서 가드 톤(예컨대, 제로 톤)과 대칭적일 수 있다. 80+80의 비인접한 송신 모드를 지원하는 디바이스는 인접한 160MHz 신호를 송신 또는 수신하는 데 두 개의 라디오 유닛을 사용할 수 있다. 이러한 디바이스는 LSB 반송 주파수를 가지는 LSB 80MHz 세그먼트에 80MHz CSD 위상 시프트들을 적용시키고, USB 반송 주파수를 가지는 USB 80MHz 세그먼트에 80MHz CSD 위상 시프트들을 적용시킬 수 있다. 80+80의 비인접한 송신 모드를 지원하지 않는 디바이스는 인접한 160MHz 신호를 송신 또는 수신하는 데 단일 라디오를 사용할 수 있다. 이러한 디바이스는 160MHz 인접한 모드의 반송 주파수에 근거하여 160MHz CSD 위상 시프트들을 적용시킬 수 있다. 두 가지 타입의 디바이스들을 지원하기 위해서, 빔-포미는, 상기 빔-포미가 위상 시프트를 제거할 수 있도록 각 톤 내의 CSD 위상 시프트의 값들을 알아야만 한다. 본 발명은 다른 것들 중에서도, 비인접한 송신들에 대한 다양한 레벨들의 지원과 디바이스들 간의 상호-운용성(inter-operability)을 제공하는 기법들 및 시스템들을 기술한다.

[0022] 도 1은 인접 및 비인접한 송신들을 지원하는 무선 통신 디바이스와 관련된 통신 프로세스의 예를 도시한다. 단계(105)에서, 상기 프로세스는 인접한 주파수 모드에서 합성 신호를 집합적으로 생성하도록 별개의 라디오 경로들을 구성하는 단계를 포함한다. 상기 라디오 경로들은, 인접한 주파수 송신에 대해서도 또한 비인접한 주파수 송신에 대해서도 동작가능한 제1 및 제2 라디오 경로들을 포함한다. 상기 라디오 경로들을 구성하는 단계는 상기 제1 라디오 경로에 제1 주파수 세그먼트에 대한 제1 CSD 오프셋을 설정하는 것을 포함할 수 있고, 상기 제1 CSD 위상 시프트들은 상기 제1 CSD 오프셋에 근거한다. 상기 라디오 경로들을 구성하는 단계는 상기 제2 라디오 경로에 제2 주파수 세그먼트에 대한 제2 CSD 오프셋을 설정하는 것을 포함할 수 있고, 상기 제2 CSD 위상 시프트들은 상기 제2 CSD 오프셋에 근거한다. 일부 구현들에서, 합성 신호의 합성 대역폭은 상기 세그먼트 대역폭의 두 배와 동일하다.

[0023] 단계(110)에서, 상기 프로세스는 세그먼트 대역폭에 따라 제1 라디오 경로를 통해 합성 신호의 제1 주파수 세그먼트를 생성하는 단계를 포함한다. 단계(115)에서, 상기 프로세스는 상기 세그먼트 대역폭에 따라 상기 제2 라디오 경로를 통해 합성 신호의 제2 주파수 세그먼트를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 제2 주파수 세그먼트는 주파수 도메인에서 상기 제1 주파수 세그먼트와 인접해 있다. 일부 구현들에서, 상기 제1 주파수 세그먼트 및



제2 주파수 세그먼트 각각은 OFDM 톤들을 포함한다.

- [0024] 단계(120)에서, 상기 프로세스는 제1 출력 신호를 생성하기 위해 상기 제1 라디오 경로를 통해 상기 제1 주파수 세그먼트에 제1 CSD 위상 시프트들을 적용시키는 단계를 포함한다. 단계(125)에서, 상기 프로세스는 제2 출력 신호를 생성하기 위해 상기 제2 라디오 경로를 통해 상기 제2 주파수 세그먼트에 제2 CSD 위상 시프트들을 적용시키는 단계를 포함한다. 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들과 동등하다. 예를 들어, 상기 프로세스는 출력 신호들을 생성하기 위해서 인접한 160MHz CSD 위상 시프트 값들을 사용할 수 있다. 상기 제1 라디오 경로는 80MHz CSD 위상 시프트들 및 제1 위상 시프트 값에 근거하여 제1 주파수 세그먼트에 대한 160MHz CSD 위상 시프트들을 생성할 수 있는 반면, 상기 제2 라디오 경로는 80MHz CSD 위상 시프트들 및 제2 위상 시프트 값에 근거하여 제2 주파수 세그먼트에 대한 160MHz CSD 위상 시프트들을 생성할 수 있다. 상기 제1 라디오 경로는 상기 제2 라디오 경로와 다르다. 상기 제1 라디오 경로는 제1 위상 시프트 값을 저장하는 제1 하드웨어를 포함할 수 있다. 상기 제2 라디오 경로는 상기 제2 위상 시프트 값을 저장하는 제2 하드웨어를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 상기 제1 및 제2 위상 시프트 값들은 서로 다르며, 각각의 미리 결정된 상수(constant)들에 근거한다. 일부 구현들에서, 상기 제1 및 제2 위상 시프트 값들은 동일하고, 미리 결정된 상수이다.
- [0025] 단계(130)에서, 상기 프로세스는 상기 제1 출력 신호 및 제2 출력 신호를 포함하는 신호들을 송신함으로써 합성 신호를 송신하는 단계를 포함한다. 상기 합성 신호를 송신하는 단계는 상기 제1 출력 신호와 제2 출력 신호를 합산하는 것과, 그리고 하나 이상의 안테나를 통해 합산된 신호를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 상기 프로세스는 상기 합성 신호에 CSD 위상 시프트들을 적용하는 것과 관련된 정보를 제공하는 표시자를 송신하는 단계를 포함한다. 일부 구현들에서, 상기 제1 CSD 위상 시프트들 및 제2 CSD 위상 시프트들은, 상기 합성 신호를 수신하는 디바이스가 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들을 사용하도록 적용된다.
- [0026] 도 2는 두 개의 무선 통신 디바이스를 포함하는 무선 네트워크의 예를 도시한다. 액세스 포인트(AP), 기지국(BS), 무선 헤드셋, 액세스 단말(AT), 클라이언트 스테이션 또는 모바일 스테이션(MS)과 같은 무선 통신 디바이스들(205, 207)은 프로세서 전자기기들(210, 212)과 같은 회로를 포함할 수 있다. 프로세서 전자기기들(210, 212)은 본 발명에 제시된 하나 이상의 기법을 구현하는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스들(205, 207)은 하나 이상의 안테나(220a, 220b, 222a, 222b)를 통해 무선 신호들을 보내고 수신하기 위해 송수신기 전자기기들(215, 217)과 같은 회로를 포함한다. 일부 구현들에서, 송수신기 전자기기들(215, 217)은 집적 송신 및 수신 회로를 포함한다. 일부 구현들에서, 송수신기 전자기기들(215, 217)은 복수의 라디오 유닛을 포함한다. 일부 구현들에서, 라디오 유닛은 신호들을 송신 및 수신하기 위해 베이스밴드 유닛(BBU) 및 라디오 주파수 유닛(RFU)을 포함한다. 송수신기 전자기기들(215, 217)은 하나 이상의: 검출기, 디코더, 모듈레이터 및 인코더를 포함할 수 있다. 송수신기 전자기기들(215, 217)은 하나 이상의 아날로그 회로를 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스들(205, 207)은 데이터, 명령들 또는 상기 둘 모두와 같은 정보를 저장하도록 구성된 하나 이상의 메모리(225, 227)를 포함한다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스들(205, 207)은 송신을 위한 전용 회로 및 수신을 위한 전용 회로를 포함한다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스(205, 207)는 서버 디바이스(예컨대, 액세스 포인트) 또는 클라이언트 디바이스로서 역할하도록 동작가능하다.
- [0027] 일부 구현들에서, 제1 무선 통신 디바이스(205)는 직교 공간 서브스페이스들 예컨대, 직교 공간 분할 다중 액세스(SDMA) 서브스페이스들과 같은 둘 이상의 공간적 무선 통신 채널을 통해 하나 이상의 디바이스에 데이터를 송신할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 무선 통신 디바이스(205)는 공간적 무선 채널을 이용하여 제2 무선 통신 디바이스(207)에 데이터를 동시에 송신할 수 있고, 다른 공간적 무선 채널을 이용하여 제3 무선 통신 디바이스(미도시)에 데이터를 송신할 수 있다. 일부 구현들에서, 상기 제1 무선 통신 디바이스(205)는, 단일 주파수 밴드에 공간적으로 분리된 무선 채널들을 제공하도록 둘 이상의 공간 다중화 매트릭스를 사용하여 둘 이상의 무선 통신 디바이스에 데이터를 송신하는 공간 분할 기법을 구현한다.
- [0028] MIMO로 동작되는 액세스 포인트(MIMO enabled access point)와 같은 무선 통신 디바이스들은, 서로 다른 클라이언트 무선 통신 디바이스들과 관련된 신호들을 공간적으로 분리시키도록 하나 이상의 송신기 측 빔 포밍 매트릭스들을 적용시킴으로써 동일한 주파수 밴드에서 동시에 복수의 클라이언트 무선 통신 디바이스를 위한 신호들을 송신할 수 있다. 무선 통신 디바이스들의 서로 다른 안테나들에서의 서로 다른 신호 패턴들에 근거하여, 각 클라이언트 무선 통신 디바이스는 자신만의 신호를 포착할 수 있다. MIMO로 동작되는 액세스 포인트는 각각의 클라이언트 무선 통신 디바이스들에 대해 채널 상태 정보를 획득하기 위해 사운딩에 참여할 수 있다. 상기 액세스 포인트는, 서로 다른 클라이언트 디바이스에 신호들을 공간적으로 분리시키도록 서로 다른 채널 상태 정보에 근

거하여 공간적 조향 매트릭스와 같은 공간 다중화 매트릭스들을 연산할 수 있다.

- [0029] 도 3은 다중-라디오 무선 통신 디바이스의 예와 상기 디바이스의 별개의 라디오 유닛들에 의해 생성되는 합성 신호의 레이아웃을 도시한다. 다중-라디오 무선 통신 디바이스(305)는 둘 이상의 라디오 유닛(315a, 315b)과 통신하는 프로세서 전자기기들(310)을 포함한다. 프로세서 전자기기들(310)은 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세서 전자기기들(310)은 하나 이상의 특정한 기능을 수행하기 위해 특수화된 로직을 포함한다. 상기 프로세서 전자기기들(310)은 통신 신호들을 송신 및 수신하도록 라디오 유닛들(315a 내지 315b)을 동작시킬 수 있다. 상기 라디오 유닛들(315a 내지 315b)은 제1 주파수 세그먼트(360a) 및 제2 주파수 세그먼트(360b)를 포함하는 합성 신호(350)의 서로 다른 부분들을 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 라디오 유닛(315a)은 제1 주파수 세그먼트(360a)에 근거하여 출력 신호를 생성하는 반면, 상기 제2 라디오 유닛(315b)은 제2 주파수 세그먼트(360b)에 근거하여 출력 신호를 생성한다. 일부 구현들에서, 상기 디바이스(305)는 상기 제1 라디오 유닛(315a)의 출력 신호와 상기 제2 라디오 유닛(315b)의 출력 신호의 합산에 근거하여 합성 신호를 생성하고, 하나 이상의 안테나 인터페이스에 상기 합성 신호를 분배하는 회로를 포함한다.
- [0030] 일부 구현들에서, 상기 라디오 유닛들(315a 내지 315b)은 데이터 패킷의 서로 다른 물리층 프레임들을 동시에 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 라디오 유닛(315a)은, 데이터 패킷의 제1 물리층 프레임을 나타내는 하나 이상의 신호를 포함하는 통신 신호들을 수신할 수 있다. 상기 제1 라디오 유닛(315a)은 상기 제1 물리층 프레임에 근거하여 제1 출력을 생성할 수 있다. 상기 제2 라디오 유닛(315b)은, 상기 데이터 패킷의 제2 물리층 프레임을 나타내는 하나 이상의 신호를 포함하는 통신 신호들을 수신할 수 있다. 상기 제2 라디오 유닛(315b)은 상기 제2 물리층 프레임에 근거하여 제2 출력을 생성할 수 있다. 프로세서 전자기기(310)는 상기 데이터 패킷을 풀기(resolve) 위해 상기 라디오 유닛들(315a 내지 315b)의 제1 및 제2 출력들에 근거하여 정보를 결합할 수 있다.
- [0031] 도 4는 무선 통신 디바이스의 송신 경로의 기능적 블록도의 예를 도시한다. 이 예에서, 무선 통신 디바이스의 송신 경로(401)는 MIMO 통신들을 위해 구성된다. 무선 통신 디바이스는 복수의 송신 경로를 포함할 수 있다. 송신 경로(401)는 오디오 데이터 스트림, 비디오 데이터 스트림 또는 이들의 조합과 같은 데이터 스트림을 수신하도록 구성된 인코딩 모듈(405)을 포함할 수 있다. 상기 인코딩 모듈(405)은, 복수의 출력을 생성하도록 공간적 매핑을 수행하는 공간적 파싱 모듈(spatial parsing module)(410)에 인코딩된 비트 스트림들을 출력한다.
- [0032] 상기 공간적 파싱 모듈(410)의 출력들은 성상도 매핑 모듈(constellation mapping module)(415)에 각각 입력된다. 일부 구현들에서, 성상도 매핑 모듈(415)은 착신 직렬 스트림을 복수의 병렬 스트림들로 변환하는 직렬-병렬 변환기를 포함한다. 상기 성상도 매핑 모듈(415)은 직렬-병렬 변환에 의해 생성되는 복수의 스트림들 상에 직교 진폭 변조(QAM)를 수행할 수 있다. 상기 성상도 매핑 모듈(415)은 공간 다중화 매트릭스 모듈(420)에 입력되는 OFDM 톤들을 출력할 수 있다. 상기 공간 다중화 매트릭스 모듈(420)은 복수의 송신 안테나에 대한 신호 데이터를 생성하도록 공간 다중화 매트릭스에 의해 상기 OFDM 톤들을 다중화할 수 있다.
- [0033] 상기 공간 다중화 매트릭스 모듈(420)의 출력들은 IFFT 모듈(425)에 입력된다. 상기 IFFT 모듈(425)의 출력들은 사이클릭 전치(CP, cyclic prefix) 모듈들(430)에 입력된다. 상기 CP 모듈들(430)의 출력들은 복수의 송신 안테나 상에서의 송신을 위한 아날로그 신호들을 생성하는 디지털-아날로그 컨버터들(DACs)에 각각 입력된다.
- [0034] 도 5는 복수의 안테나 상에서의 송신을 위한 개별 라디오 유닛들로부터의 복수의 송신 신호를 결합하는 구조(architecture)의 예를 도시한다. 디바이스(500)는, MIMO 통신들을 위해 각각 구성된 송신 경로들(501a, 501b)와 같은 각각의 둘 이상의 라디오 경로를 가진 둘 이상의 라디오 유닛을 포함할 수 있다. 제1 송신 경로(501a)는 복수의 송신 안테나(520a, 520b, 520n) 상에서의 송신을 위한 복수의 송신 신호(510a, 510b, 510n)를 각각 생성한다. 제2 송신 경로(501b)는 복수의 송신 안테나(520a 내지 520n) 상에서의 송신을 위한 복수의 송신 신호(511a, 511b, 511n)를 각각 생성한다. 디바이스(500)는 복수의 송신 안테나(520a 내지 520n)와 각각 관련된 복수의 합산기(515a, 515b, 515n)를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 합산기(515a 내지 515n)는 각각의 안테나들(520a 내지 520n)에 대한 결합된 송신 신호들을 생성하기 위해 각각의 송신 경로들(510a 내지 510b)에서 DAC들의 대응하는 출력들을 합산한다.
- [0035] 도 6a는 별개의 CSD 위상 시프트들 및 별개의 반송 주파수들을 포함하는 인접한 주파수 세그먼트들을 가진 160MHz 합성 신호의 예의 레이아웃을 도시한다. 상기 합성 신호(600)는 두 개의 주파수 세그먼트들(610a, 610b)을 포함한다. 상기 세그먼트들(610a 내지 610b)은 LSB 80MHz 세그먼트(610a) 및 USB 80MHz 세그먼트(610b)를 포함한다. 상기 LSB 80MHz 세그먼트(610a)는 LSB에 대한 반송 주파수(620a)에 근거하여 생성된다. 상기 USB 80MHz 세그먼트(610b)는 USB에 대한 반송 주파수(620b)에 근거하여 생성된다. 디바이스의 라디오 유닛들은

80MHz CSD 위상 시프트들을 이용하여 상기 주파수 세그먼트들(610a 내지 610b)을 각각 생성할 수 있다.

[0036] 도 6b는 인접한 주파수 세그먼트들 및 공유된 캐리어 주파수를 가지는 160MHz 합성 신호의 예의 레이아웃을 도시한다. 상기 합성 신호(650)는 단일 캐리어 주파수(660)를 공유하는 두 개의 인접한 주파수 세그먼트들(655a, 655b)을 포함한다. 상기 세그먼트들(610a 내지 610b)은 LSB 80MHz 세그먼트(655a) 및 USB 80MHz 세그먼트(655b)를 포함한다.

[0037] 단일-라디오 및 다중-라디오 디바이스들은 CSD들을 연산하기 위한 단일 세그먼트(예컨대,  $N_{seg} = 1$ )로서 도 6a의 세그먼트들(610a 내지 610b) 및 도 6b의 세그먼트들(655a 내지 655b)을 여길 수도 있고 또는 두 개의 세그먼트들(예컨대,  $N_{seg} = 2$ )로서 여길 수도 있다. 그러나, 단일-라디오 및 다중-라디오 디바이스들 간의 상호 운용성이 존재해야 하는 경우, 두 타입의 디바이스들 모두는 어떻게 동일한 방식으로 CSD 위상 시프트들을 적용시키고 제거하는지 알아야만 한다. 단일-라디오 디바이스들과 호환가능하기 위해 다중-라디오 디바이스들은 160MHz 합성 신호를 송신할 수 있어서, 단일-라디오 디바이스는 상기 160MHz 합성 신호를 160MHz 비-합성 신호로서 프로세스할 수 있는 바, 즉 단일 또는 복수의 무선들에 관계없이 어떤 인접한 160MHz 신호에 대해  $N_{seg} = 1$ 이다.

[0038] 도 7은 비-합성 신호와 상호 운용가능한 합성 신호에 대한 CSD 위상 시프트들을 생성하는 기법의 예를 도시한다. 도 7의 기법을 구현하도록 구성된 다중-라디오 디바이스는 두 개의 라디오 유닛을 통해 LSB 80MHz 세그먼트(715a) 및 USB 80MHz 세그먼트(715b)에 대응하는 신호들을 생성하도록 인접한 160MHz CSD 위상 시프트 값들을 사용할 수 있다. 디바이스는 주파수 세그먼트들(715a, 715b)을 포함하는 합성 신호(700)를 생성할 수 있다. 단계(730a)에서, 상기 기법은 80MHz CSD 위상 시프트들 및 LSB 위상 시프트 값에 근거하여 LSB 세그먼트(715a)에 대한 160MHz CSD 위상 시프트들을 생성하는 단계를 포함한다. 단계(730b)에서, 상기 기법은 80MHz CSD 위상 시프트들 및 USB 위상 시프트 값에 근거하여 USB 세그먼트(715b)에 대한 160MHz CSD 위상 시프트들을 생성하는 단계를 포함한다. 상기 160MHz LSB CSD 위상 시프트들 및 160MHz USB CSD 위상 시프트들은 단일 주파수 세그먼트를 가지는 160MHz의 인접한 비-합성 신호에 대응하는 CSD 위상 시프트들과 동등하다. 따라서, 인접한 160MHz 모드에서, 둘 이상의 무선 유닛이 상기 160MHz 합성 신호(700)를 생성하는 데 사용되는지 여부에 관계없이, 두 개의 라디오 유닛 및 두 개의 세그먼트가 존재함에도 불구하고  $r_{RT}(t)$ 에 대한 상기 주어진 수식의  $N_{seg}$  값은 1로 설정된다.

[0039] 도 8은 CSD 오프셋 값들을 위한 메모리들을 포함하는 다중-라디오 디바이스 구조의 예를 도시한다. 디바이스(800)는 스크램블러(805), 인코더 파서(encoder parser)(810), 순방향 에러 정정(FEC) 모듈들(815), 스트림 파서(820), 주파수 파서들(825a, 825b), 라디오 경로들(830a, 830b), IFFT 모듈들(860)을 포함한다. 상기 디바이스(800)는 별개의 라디오 경로들(830a 내지 830b)을 통해 각각 생성되는 LSB 주파수 세그먼트 및 USB 주파수 세그먼트에 근거하여 합성 신호를 출력한다. 상기 라디오 경로들(830a 내지 830b)은 인터리버(Intlv)(832a 내지 832d), QAM 모듈들(834a 내지 834d), 메모리들(840a 내지 840b), CSD 모듈들(850a 내지 850b) 및 공간적 매핑들(855a 내지 855b)을 포함한다. 상기 LSB 주파수 세그먼트를 생성하는 상기 라디오 경로(830a)에서, 상기 메모리(840a)는 LSB에 대한 CSD 오프셋 값을 저장하도록 구성된다. 상기 메모리(840a)와 통신적으로 연결된 상기 CSD 모듈(850a)은 QAM 모듈(834b)에 의해 생성되어 변조된 신호에 사이클릭 시프트 지연들을 적용시키는 데 LSB에 대한 CSD 오프셋 값을 사용한다. USB 주파수 세그먼트를 생성하는 상기 라디오 경로(830b)에서, 상기 메모리(840b)는 USB에 대한 CSD 오프셋 값을 저장하도록 구성된다. 상기 메모리(840b)와 통신적으로 연결된 상기 CSD 모듈(850b)은 QAM 모듈(834d)에 의해 생성되어 변조된 신호에 사이클릭 시프트 지연들을 적용시키는 데 USB에 대한 CSD 오프셋 값을 사용한다. 라디오 경로들(830a 내지 830b)의 출력들은 시간 도메인에서 공중을 통한 송신(over-the-air transmission)들을 위한 신호들을 생성하도록 IFFT 모듈들(860)을 통해 변환될 수 있다.

[0040] 도 9는 CSD 표시자를 포함하는 안내 프레임의 예를 도시한다. 널 데이터 패킷(NDP: null data packet)(910)을 보내기 전에, 제1 디바이스는 비인접한 플래그(flag)를 포함하는 NDP 안내(NDPA)(905) 프레임을 보낼 수 있다. 비인접한 플래그는 합성 신호에 CSD 위상 시프트들을 적용하는 것과 관련된 정보를 제공하는 표시자일 수 있다. 예를 들어, 상기 비인접한 플래그는 두 개의 라디오 유닛으로부터의 160MHz의 인접한 합성 신호의 송신을 나타내도록 1로 설정될 수 있다. 표시를 수신함에 근거하여, 제2 디바이스는, 80MHz CSD 위상 시프트 값들이 NDP(910) 또는 다른 패킷들과 같은 후속적으로 수신된 합성 신호에서 두 개의 80MHz 세그먼트에 각각 적용되었음을 안다. 일부 구현들에서, 상기 제2 디바이스는, NDP(910)의 수신된 버전으로부터 이행된 사운딩 측정들에 근거하여 상기 제1 디바이스에 피드백(FB)(915) 프레임을 보낸다.

[0041] 도 10은 WLAN 통신들에 대한 주파수 구성들의 예를 도시한다. 일부 무선 표준들은 비허가 라디오 스펙트럼

(unlicensed radio spectrum)을 채널들로 분할한다. 채널들은 20MHz 채널들, 40MHz 채널들, 80MHz 채널들, 160MHz 채널들 또는 이들의 조합일 수 있다. 도 8의 다중-라디오 디바이스(800)는 인접한 주파수 송신들 용으로 또는 비인접한 주파수 송신들 용으로 구성될 수 있다. 비인접한 주파수 송신들에서, 상기 디바이스(800)는 두 개의 비인접한 80MHz 채널들(1005a, 1005b)을 사용하도록 구성된 두 개의 라디오 유닛을 통해 160MHz 합성 신호를 생성할 수 있다. 인접한 주파수 송신들에서, 상기 디바이스(800)는 두 개의 인접한 80MHz 채널(1015a, 1015b)을 사용하도록 구성된 두 개의 라디오 유닛을 통해 160MHz 합성 신호를 생성할 수 있다. 160MHz 채널(1010)은 두 개의 인접한 80MHz 채널(1015a, 1015b)과 동일한 공간을 점유한다. 디바이스(800)와 대조하여, 단일 라디오 디바이스는, 160MHz 채널(1010)을 사용하도록 구성된 하나의 라디오 유닛을 통해 160MHz 비-합성 신호를 생성하는 데 단일 라디오 경로를 사용한다.

[0042] 몇몇 실시예들이 상기에 상세하게 기술되었고, 다양한 수정들이 가능하다. 본 명세서에 기술된 기능적 동작들을 포함하는 개시된 본 발명은 하나 이상의 데이터 프로세싱 장치로 하여금 기술된 동작들을 수행하게끔 동작가능한 (메모리 디바이스, 저장 디바이스, 머신-판독가능 저장 기판 또는 다른 물리적 머신-판독가능 매체 또는 이들 중 하나 이상의 조합에 인코딩된 프로그램과 같은) 프로그램을 잠재적으로 포함하는 본 명세서에 개시된 구조적 수단들 및 이의 구조적 균등물들과 같은 전자 회로, 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합들에서 구현될 수 있다.

[0043] 상기 용어, "데이터 프로세싱 장치"는 예로서, 프로그램가능한 프로세서, 컴퓨터 또는 복수의 프로세서들 또는 컴퓨터들을 포함하여, 데이터를 프로세싱하는 모든 장치, 디바이스들 및 머신들을 포괄한다. 상기 장치는 하드웨어에 더하여, 당해의 컴퓨터 프로그램에 대한 실행 환경을 생성하는 코드, 예컨대 프로세서 펌웨어, 프로토콜 스택, 데이터베이스 관리 시스템, 운영 체제 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 구성하는 코드를 포함할 수 있다.

[0044] 프로그램(컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 어플리케이션, 스크립트 또는 코드로서도 알려진 프로그램)은, 컴파일 또는 해석된 언어들, 또는 선언형 또는 절차형 언어들을 포함하여 프로그래밍 언어의 어떤 형태로도 기재될 수 있고, 상기 프로그램은 독립형 프로그램 또는 컴퓨팅 환경에 있어서의 사용을 위해 적절한 모듈, 컴포넌트, 서브루틴 또는 다른 유닛을 포함하는 어떤 형태로 배치될 수 있다. 프로그램은 파일 시스템 내의 파일에 필수적으로 대응하지 않는다. 프로그램은, 다른 프로그램들 또는 데이터를 홀딩하는 파일의 일부(예컨대, 마크업 언어(markup language) 문서에 저장된 하나 이상의 스크립트)에, 당해의 프로그램에 전용인 단일 파일에, 또는 복수의 조직화된 파일들(예컨대, 하나 이상의 모듈, 서브 프로그램 또는 코드의 일부를 저장하는 파일들)에 저장될 수 있다. 프로그램은, 하나의 컴퓨터 상에서 실행되거나, 또는 하나의 사이트에 위치되거나 복수의 사이트에 걸쳐 분포되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되는 복수의 컴퓨터들 상에서 실행되도록 배치될 수 있다.

[0045] 본 명세서가 여러 특정 사항을 포함하지만은, 이들은 청구될 수 있는 범위 상의 제한들이 아니라 오히려 특별한 실시예들에 특정될 수 있는 특징들의 설명들로서 해석되어야만 한다. 또한, 개별 실시예들의 맥락에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시예에서 결합하여 구현될 수 있다. 이와는 반대로, 단일 실시예의 맥락에서 기술된 다양한 특징들은 또한, 복수의 실시예들에서 개별적으로 또는 어떤 적절한 부조합(subcombination)에서 구현될 수 있다. 더욱이, 비록 특징들이 특정한 조합들에서 역할하는 것으로 상술되고 심지어 최초로 이와 같이 청구될 수 있다 하더라도, 일부 경우들에서, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징은 상기 조합으로부터 삭제될 수 있고, 상기 청구된 조합은 부조합 또는 부조합의 변형으로 의도될 수 있다.

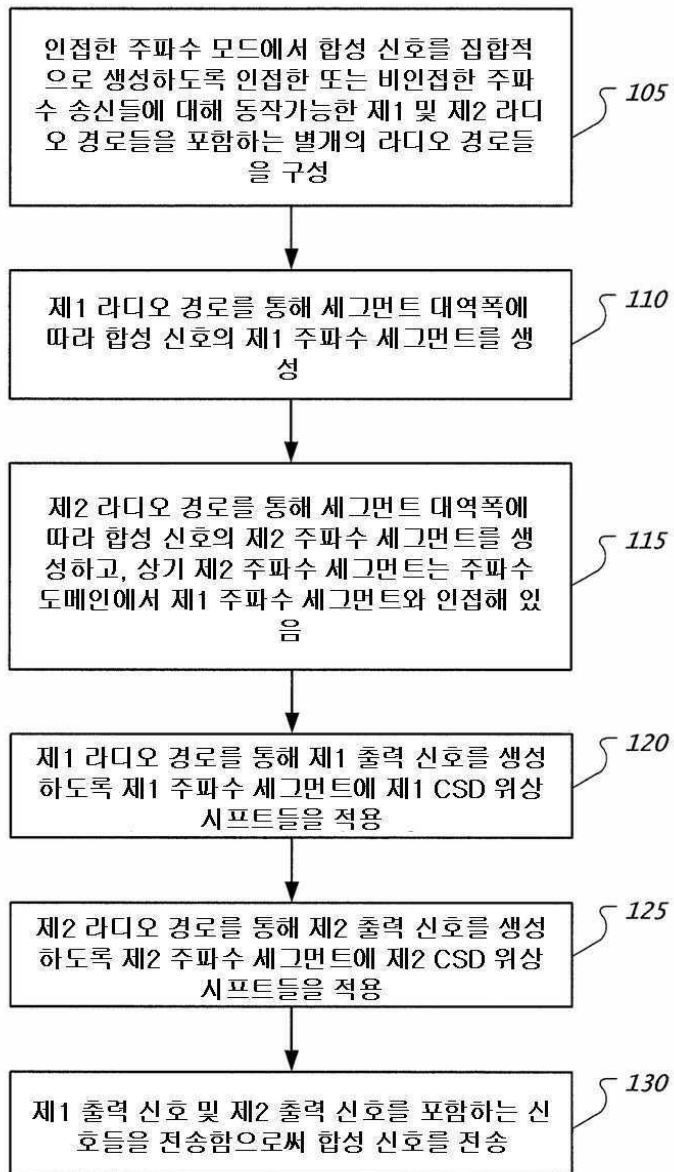
[0046] 유사하게, 동작들이 특별한 순서로 도면들에 도시되지만은, 이는, 바람직한 결과들을 달성하기 위해 이러한 동작들이 도시된 특별한 순서 또는 순차적인 순서로 수행되거나 또는 도시된 모든 동작들이 수행되어야만 함을 요하는 것으로서 해석되어서는 안 된다. 특정한 상황들에서, 멀티태스킹(multitasking) 및 병렬 프로세싱이 장점적일 수 있다. 더욱이, 상술된 실시예들에서 다양한 시스템 컴포넌트들의 분리는 모든 실시예들에서 이러한 분리를 요하는 것으로서 해석되어서는 안된다.

[0047] 다른 실시예들이 다음의 특허 청구 범위 내에 속한다.

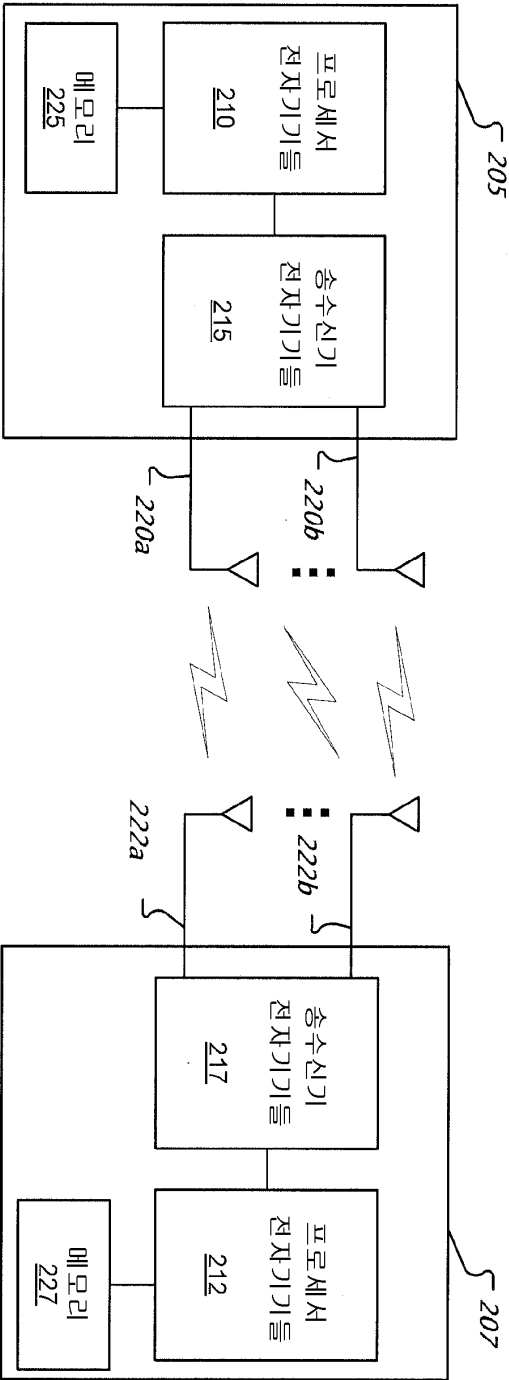


도면

도면1

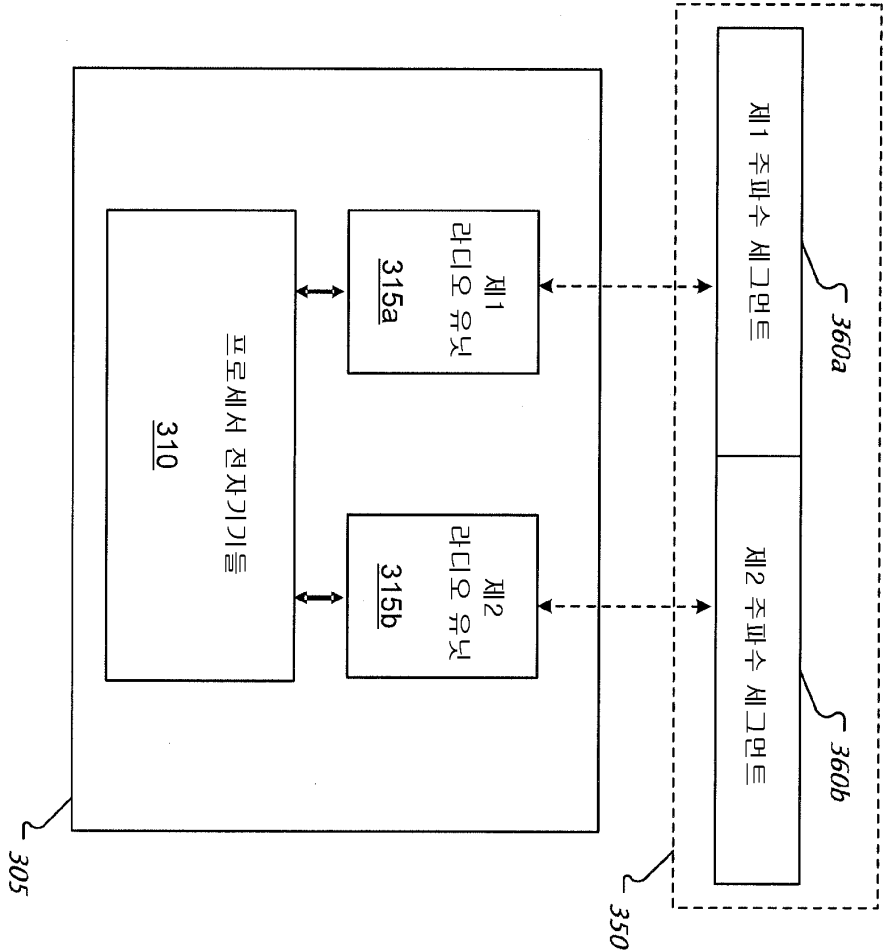


도면2

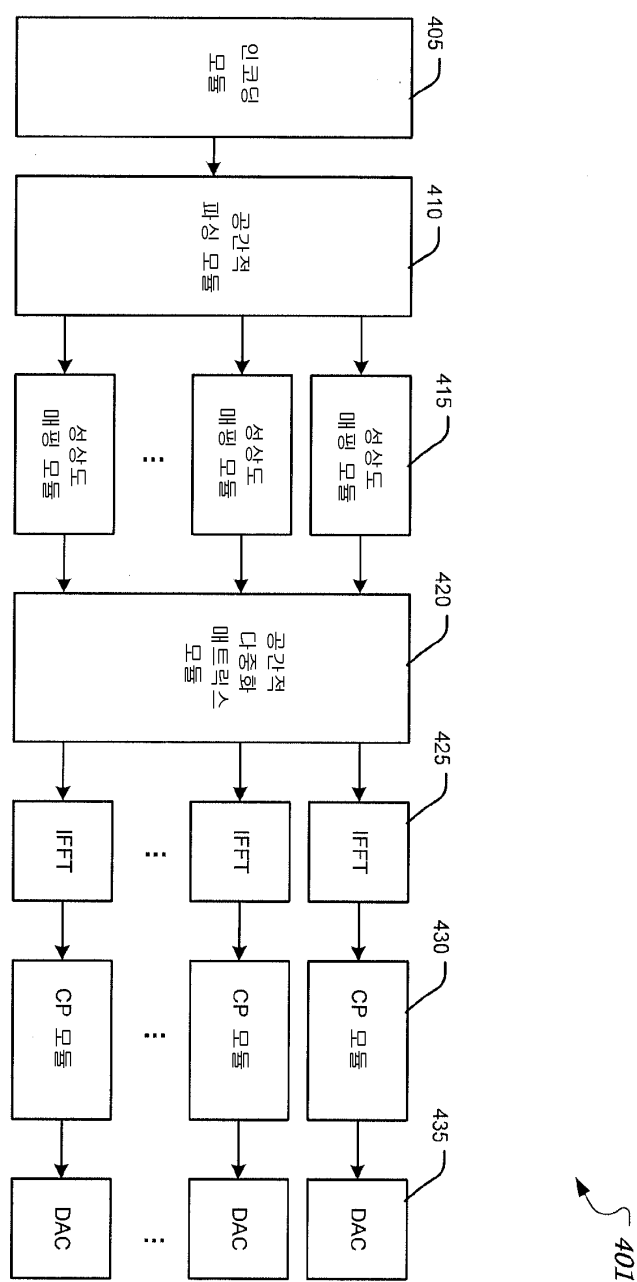




도면3

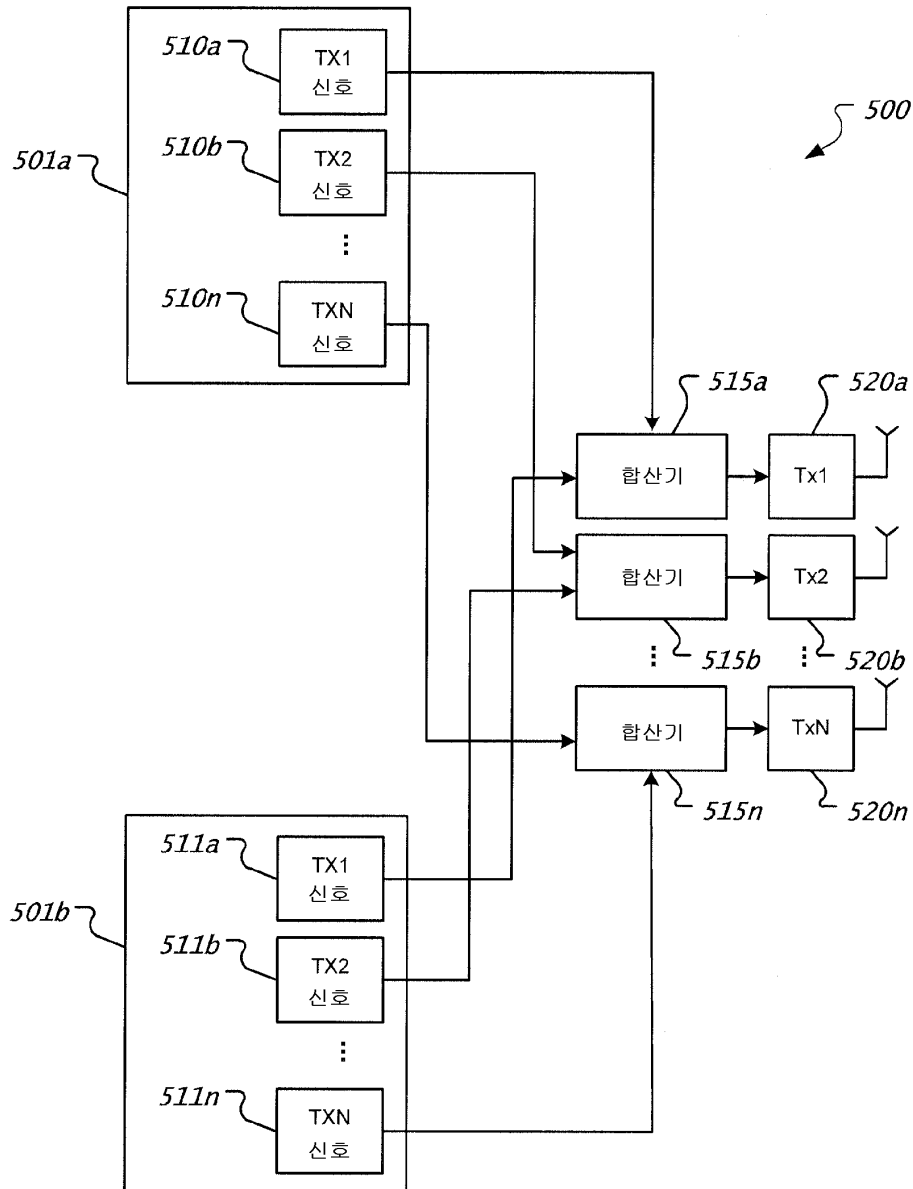


도면4

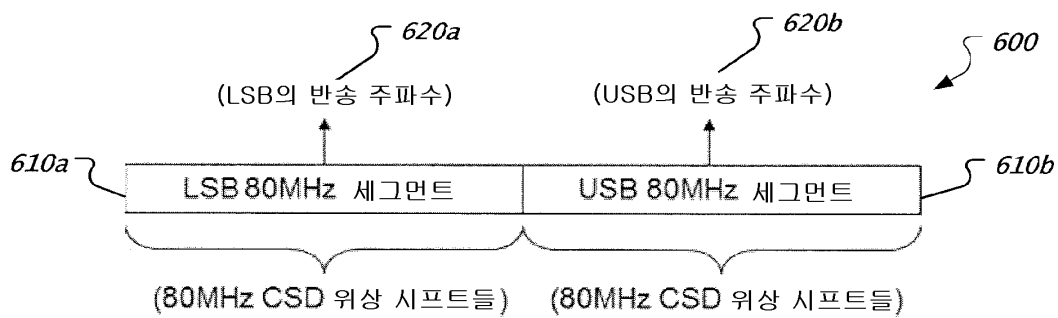


401

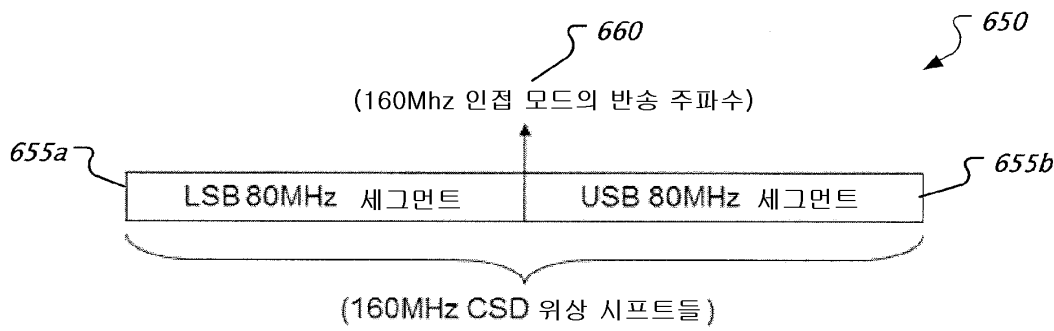
도면5



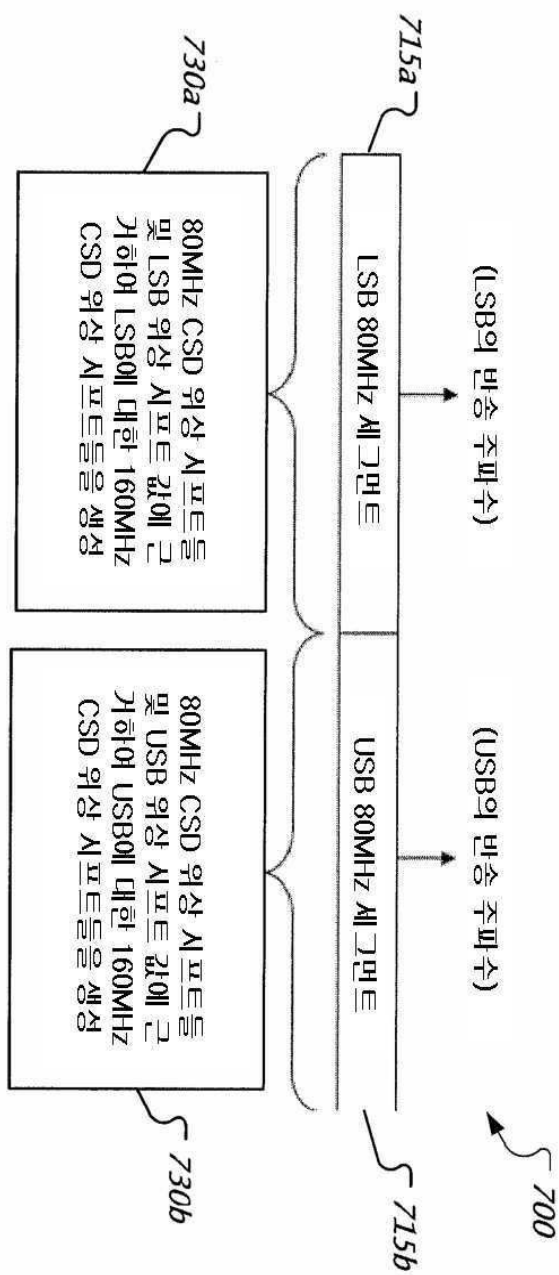
도면6a



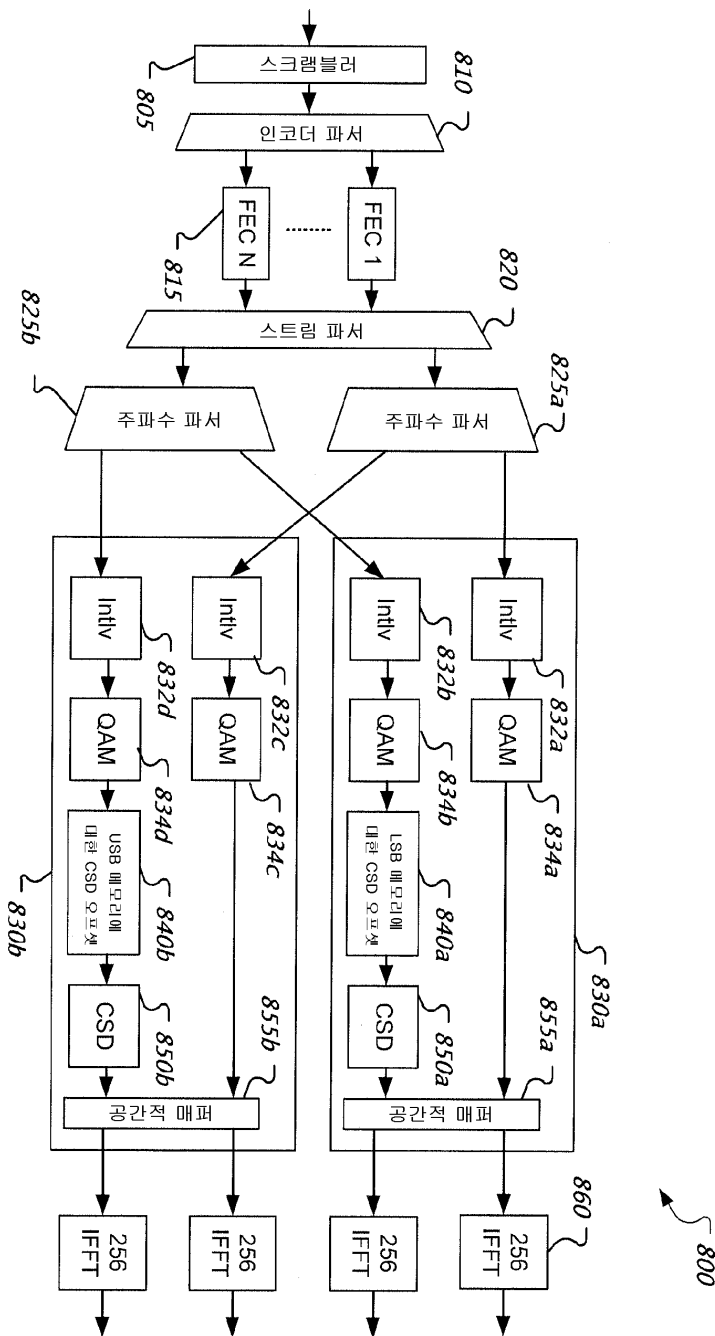
도면6b



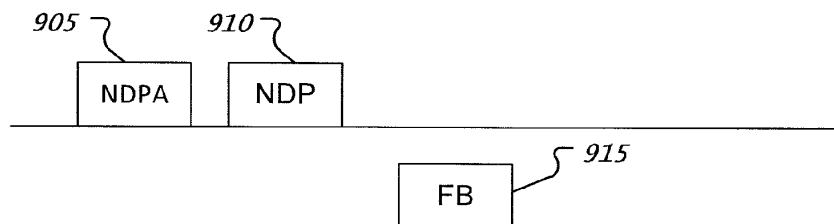
도면7



도면8



도면9



도면10

