

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 5월 18일 (18.05.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/064030 A2

- (51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/007963
- (22) 국제출원일: 2011년 10월 25일 (25.10.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0110440 2010년 11월 8일 (08.11.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **한국 전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]**; 대전 유성구 가정동 161번지, 305-700 Daejeon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **조상인 (CHO, Sang In) [KR/KR]**; 대전 유성구 가정동 161번지 한국전자통신연구원 내, 305-700 Daejeon (KR). **강규민 (KANG, Kyu Min) [KR/KR]**; 대전 유성구 가정동 161번지 한국전자통신연구원 내, 305-700 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: **특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM)**; 서울시 강남구 논현동 51-8 명림빌딩 2,5,6층, 135-814 Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

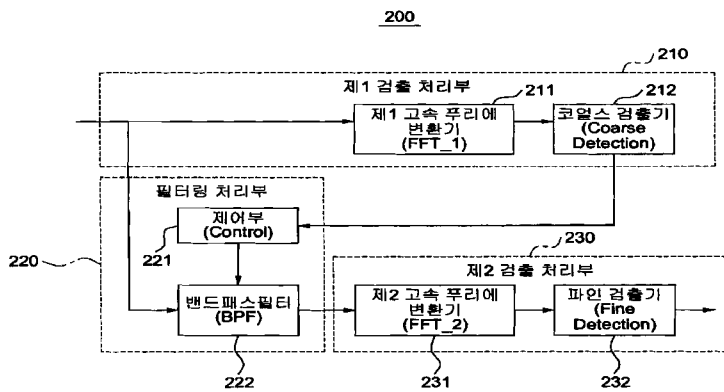
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SENSING FREQUENCY FOR OFDM SYSTEMS

(54) 발명의 명칭 : OFDM 시스템 주파수 센싱 방법 및 장치

FIG. 2



- 210 ... 1st detection processing unit
- 211 ... 1st fast Fourier transformer (FFT_1)
- 212 ... Coarse detector (Coarse Detection)
- 220 ... Filtering processing unit
- 221 ... Control unit (Control)
- 222 ... Band-pass filter (BPF)
- 230 ... 2nd detection processing unit
- 231 ... 2nd fast Fourier transformer (FFT_2)
- 232 ... Fine detector (Fine Detection)

(57) Abstract: The present invention relates to a method and device for sensing frequency for orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) systems, and more particularly, to a method for sensing the frequency of a reception signal received from the outside in order to perform one of a plurality of wireless communications. An OFDM device is required to examine a necessary frequency band before or after performing one of a plurality of wireless communications, and to determine whether the frequency band is used by another wireless communication.

(57) 요약서: 본 발명은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템 주파수 센싱 방법 및 장치에 관련된 것으로, 복수의 무선 통신 중 하나를 수행하기 위하여 외부로부터 수신되는 수신 신호의 주파수를 센싱하는 방법에 관한 것이다. OFDM 장치는 복수의 무선 통신 중 하나를 수행하기 전 또는 후에 필요한 주파수 대역을 검사하고, 다른 무선 통신에 의해 상기 주파수 대역이 사용되고 있는지를 판단할 필요가 있다.

WO 2012/064030 A2

명세서

발명의 명칭: OFDM 시스템 주파수 센싱 방법 및 장치

기술분야

- [1] 아래 실시예들은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템 주파수 센싱 방법 및 장치에 관련된 것으로, 복수의 무선 통신 중 하나를 수행하기 위하여 외부로부터 수신되는 수신 신호의 주파수를 센싱하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통신 환경은 한정된 주파수 자원을 효율적으로 이용하기 위하여 동일 주파수 대역에서 서로 다른 무선 통신 시스템을 지원하고, 하나의 단말기에서 서로 다른 통신 방식을 지원하는 환경이 구축되고 있다.
- [3] 특정 무선 통신 시스템이 동작하고자 하는 경우, 상기 시스템은 사용하고자 하는 주파수 대역의 환경을 알기 힘들기 때문에 다른 무선 통신 시스템의 통신에 간섭을 줄 수 있다.
- [4] 이를 해결하기 위하여, 종래의 무선 통신 시스템은 자신의 통신을 개시하기 전에, 사용할 주파수 대역을 미리 검사하고, 상기 주파수 대역이 다른 무선 통신 시스템에 의해 사용되고 있는지를 미리 판단할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 실시예에 의하면, 복수의 무선 통신 중 하나의 대상 무선 통신을 사용하고자 상기 대상 무선 통신의 주파수 대역을 미리 센싱하고, 상기 센싱되는 주파수 대역을 더 자세하게 검사할 수 있는 OFDM 시스템 주파수 센싱 방법 및 장치를 제공한다.
- [6] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 수신 신호의 주파수 대역의 센싱 구간을 적응적으로 선택 및 센싱하여, 상기 수신 신호의 주파수 대역을 높은 해상도로 모두 검사하는 경우보다 빠른 주파수 센싱 속도를 제공할 수 있는 OFDM 시스템 주파수 센싱 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 의한 주파수 센싱 방법은 OFDM 시스템에서 주파수를 센싱하는 방법에 있어서, 제1 고속 푸리에 변환을 통해 수신 신호의 주파수 대역을 하나 이상의 부채널 단위로 분할하는 단계와, 상기 하나 이상의 부채널 단위로 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계와, 제2 고속 푸리에 변환을 통해 상기 검출된 주파수 대역을 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할하는 단계와, 상기 하나 이상의 하위 부채널로 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계를 포함한다.
- [8] 이때, 상기 수신 신호는 고속 푸리에 변환을 통해 주파수 대역이 분할된 후,

상기 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 대역이 다른 고속 푸리에 변환을 통해 적어도 한 번 이상 재분할되고, 상기 재분할된 주파수 대역이 고해상도로 센싱되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [9] 또한, 상기 주파수 센싱 방법은 상기 검출된 부채널의 주파수 대역을 필터링하는 단계를 더 포함하고, 상기 검출된 주파수 대역을 적어도 하나의 상기 하위 부채널 단위로 분할하는 단계는 상기 필터링된 부채널의 주파수 대역을 적어도 하나의 상기 하위 부채널 단위로 분할할 수 있다.
- [10] 본 발명의 다른 실시예에 의한 주파수 센싱 장치는 OFDM 시스템에서 주파수를 센싱하는 장치에 있어서, 수신 신호의 주파수 대역을 제1 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 부채널 단위로 분할하고, 상기 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제1 검출 처리부와, 상기 검출된 주파수 대역을 제2 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할하고, 상기 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제2 검출 처리부를 포함한다.
- [11] 이때, 상기 수신 신호는 고속 푸리에 변환을 통해 주파수 대역이 분할된 후, 상기 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 대역이 다른 고속 푸리에 변환을 통해 적어도 한 번 이상 재분할되고, 상기 재분할된 주파수 대역이 고해상도로 센싱되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 주파수 센싱 장치는 상기 검출된 부채널의 주파수 대역의 신호를 필터링한 후, 상기 필터링된 신호를 상기 제2 검출 처리부로 전달하는 필터링 처리부를 더 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 주파수 센싱 방법은 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에서, 주파수를 센싱하는 방법에 있어서, 상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 하나에 상기 수신 신호를 입력시킨 후, 상기 입력에 대응하여 출력되는 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역을 획득하는 단계와, 상기 획득된 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계와, 상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 다른 하나에 상기 검출된 주파수 대역의 신호를 입력시킨 후 출력되는 하나 이상의 하위 부채널 단위의 주파수 대역을 획득하는 단계와, 상기 획득된 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계를 포함한다.
- [14] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 주파수 센싱 장치는 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에서 주파수를 센싱하는 장치에 있어서, 상기 수신 신호를 상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 하나에 입력시키고, 상기 입력에 대응하여 출력되는 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제1 검출 처리부와, 상기 검출된 주파수 대역을 상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 다른 하나에 입력시키고, 상기 입력에 대응하여 출력되는 하나 이상의 하위 부채널 단위의 주파수 대역 중

상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제2 검출 처리부를 포함한다.

발명의 효과

- [15] 본 발명의 실시예에 의하면, 대상 무선 통신을 위한 주파수 대역을 사용하기 위하여 상기 주파수 대역을 미리 센싱함으로써, 무선 통신의 신뢰성을 확보하고 다른 무선 통신 간섭되지 않도록 할 수 있다.
- [16] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 고속 푸리에 변환기를 중복 사용하여 주파수 센싱의 해상도를 높임으로써, 보다 정밀한 신호 검출이 가능할 수 있고, 오경보의 확률을 낮출 수 있다.
- [17] 또한, 본 발명의 실시예는 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에 적용시켜, 이미 구비된 고속 푸리에 변환기를 이용하여 주파수 센싱을 수행함으로써, 별도의 고속 푸리에 변환기를 설치할 필요가 없을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템의 일례를 보여주는 도면.
- [19] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 센싱 장치의 구성을 보여주는 도면.
- [20] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 센싱 장치가 상기 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에 장착되는 경우를 설명하기 위한 도면.
- [21] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 주파수 센싱 방법을 보여주는 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [23] 본 발명의 실시예들은 한정된 주파수 자원을 효율적으로 사용하기 위하여 동일 주파수 대역에서 서로 다른 무선 시스템이 공존하고, 하나의 단말기에서 향상된 서비스를 제공하기 위해 서로 다른 방식을 지원하는 통신 환경에 구축될 수 있다. 즉, 이 같이 복잡한 통신 환경에서는 신뢰성 있는 통신을 확보하기 위한 주파수 센싱이 필요할 수 있다.
- [24] 본 발명의 실시예에 따른 주파수 센싱 방법은 일례로서, 하나의 무선 통신의 동작 전 또는 후에 상기 무선 통신이 이용하는 주파수 대역을 다른 무선 통신이 사용하고 있는 지를 판단하거나, 상기 무선 통신의 동작 중에도 보호되어야 할 다른 무선 통신의 동작이 존재하는 지를 판단하고자 개시될 수 있다.
- [25] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 주파수 센싱 장치는 복수의 고속 푸리에 변환기가 구비된 OFDM 시스템에 적용되어, 상기 OFDM 시스템에 구비된 고속 푸리에 변환기와 연동하는 것을 고려할 수 있다.
- [26] 상기 복수의 고속 푸리에 변환기가 구비된 OFDM 시스템은 MIMO-OFDM(multi-input multi-output-OFDM) 또는 Multiband-OFDM 시스템이 될 수 있으며, 일례로 도 1에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [27] 도 1을 참조하면, 상기 수신 장치는 2개 이상의 안테나(110 및 120)를 통해

수신된 수신 신호를 각각 순차적으로 병렬 처리하여 복조한다. 여기서, Multiband-OFDM 시스템의 경우, 상기 수신 장치는 RF 중심 주파수가 다른 여러 개의 주파수 대역으로 상기 수신 신호가 전송되므로, 센싱할 대상의 주파수 대역의 폭이 다른 시스템보다 넓을 수 있다.

- [28] RF단(111 및 121)은 각각의 안테나들(110 및 120)을 통해 수신되는 수신 신호를 획득하여 아날로그 베이스밴드 신호로 변환한다. ADC(112 및 122)는 상기 변환된 아날로그 베이스밴드 신호를 디지털 베이스밴드 신호로 변환한다. 제거 처리부(Remove Guard Interval, Remove GI)(113 및 123)는 상기 변환된 디지털 베이스밴드 신호에서 미리 설정된 보호 구간(guard interval)을 제거한다. 제1 고속 푸리에 변환기(114 및 124)는 상기 보호 구간이 제거된 신호를 고속 푸리에 변환한다. 컨스텔레이션 디매퍼(constellation demapper)(115 및 125)는 상기 고속 푸리에 변환된 신호를 복조한 후, 디인터리버(deinterleaver)(116 및 126)로 전달한다. 상기 디인터리버(116 및 126)로 전달된 신호는 이후, FEC 디코더(Forward Error Correction decoder)(117 및 127) 및 디스크램블러(descrambler)(118 및 128)를 거쳐서 복호화된다.
- [29] 이와 같이, MIMO-OFDM 또는 Multiband-OFDM 시스템의 수신 장치는 각각의 무선 통신을 위한 고속 푸리에 변환기를 각각 설치하여, 수신 신호를 순차적으로 병렬 처리하는 것을 알 수 있다.
- [30]
- [31] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 주파수 센싱 방법을 수행하는 장치의 구성을 보여주는 블록 구성도이다. 상기 장치는 OFDM 시스템의 수신 장치에 장착되어, 수신 신호의 주파수 대역을 센싱할 수 있다.
- [32] 도 2를 참조하면, 상기 장치는 제1 검출 처리부(210), 필터링 처리부(220) 및 제2 검출 처리부(230)를 포함한다.
- [33] 제1 검출 처리부(210)는 상기 수신 신호의 주파수 대역을 제1 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 부채널 단위로 분할하고, 상기 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출한다. 또한, 제1 검출 처리부(210)는 제1 고속 푸리에 변환기(FFT_1)(211) 및 코어스 검출기(Coarse Detector)(212)를 포함할 수 있다.
- [34] 제1 고속 푸리에 변환기(211)는 제1 고속 푸리에 변환을 수행하여 상기 수신 신호의 주파수 대역을 분할한다. 이때, 상기 수신 신호의 주파수 대역 폭이 w 이고, 제1 고속 푸리에 변환기(211)가 N -point 처리를 수행한다고 가정하면, 제1 고속 푸리에 변환기(211)에서 분할된 신호들의 주파수 대역 폭은, W/N 이 된다. 즉, 제1 고속 푸리에 변환기(211)의 부채널 해상도는 W/N 이 되는 것이다.
- [35] 코어스 검출기(Coarse Detector)(212)는 상기 하나 이상의 부채널로 분할된 주파수 대역을 검사하여, 유효 신호가 존재하는 부채널을 출력한다. 여기서, 상기 유효 신호가 존재하는 부채널이 출력되지 않으면, 본 발명의 주파수 센싱 절차가 종료된다. 반면, 상기 유효 신호가 존재하는 부채널이 출력된 경우, 상기

- 검출된 부채널에 해당하는 신호는 필터링 처리부(220)에 전달된다.
- [36] 필터링 처리부(220)는 제1 검출 처리부(221)에 의해 검출된 주파수 대역을 필터링한다. 이때, 필터링 처리부(220)는 제어부(Control)(211) 및 밴드패스필터(Band Pass Filter, BPF)(222)를 포함할 수 있다.
- [37] 제어부(211)는 제1 검출 처리부(210)에 의해 검출된 주파수 대역에 대응하는 필터 계수를 출력한다.
- [38] 밴드패스필터(Band Pass Filter, BPF)(222)는 상기 제어부(211)에 의해 출력된 필터 계수를 기초로, 상기 검출된 주파수 대역을 필터링한다.
- [39] 제2 검출 처리부(230)는 필터링 처리부(220)에 의해 필터링된 주파수 대역을 제2 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할하고 상기 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출한다. 이때, 제2 검출 처리부(230)는 제2 고속 푸리에 변환기(FFT_2)(231) 및 파인 검출기(Fine Detector)를 포함할 수 있다.
- [40] 제2 고속 푸리에 변환기(FFT_2)(231)는 제2 고속 푸리에 변환을 수행하여, 상기 필터링된 주파수 대역을 분할한다. 이때, 상기 필터링된 주파수 대역의 폭이 B 이고, 제2 고속 푸리에 변환기(231)가 N -point 처리를 수행하는 것으로 가정하면, 제2 고속 푸리에 변환기(231)에 의해 분할된 신호의 주파수 대역의 폭은 B/N 이 된다. 즉, 제2 고속 푸리에 변환기(231)의 부채널 해상도가 B/N 이 되는 것이다.
- [41] 파인 검출기(232)는 상기 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할된 주파수 대역을 검사하여, 상기 유효 신호가 존재하는 하위 부채널을 출력한다. 여기서, 파인 검출기(232)에서, 상기 유효 신호가 존재하는 부채널이 출력되지 않으면, 본 발명의 주파수 센싱 절차가 종료된다. 반면, 상기 유효 신호가 존재하는 부채널이 출력되면, 상기 주파수 센싱 장치는 상기 유효 신호가 존재함을 알리는 경보를 발생시킬 수 있다.
- [42] 결과적으로, 본 발명의 실시예에 따른 주파수 센싱 장치는 다수의 고속 푸리에 변환기를 이용하여 수신 신호를 중복하여 분할함으로써, 상기 수신 신호의 주파수 대역을 좁게 나눈 후, 상기 유효 신호가 존재하는 대역을 정밀한 해상도로 다시 검사하여 센싱할 수 있다.
- [43] 즉, 상기 수신 신호는 고속 푸리에 변환을 통해 주파수 대역이 분할된 후, 상기 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 대역이 다른 고속 푸리에 변환을 통해 적어도 한 번 이상 재분할되고, 상기 재분할된 주파수 대역이 고해상도로 센싱될 수 있다.
- [44] 특히, 제2 고속 푸리에 변환기(231)에 의해 분할될 주파수 대역의 폭 B 는 수신 신호의 주파수 대역 W 보다 작으므로, 파인 검출기(232)는 코일스 검출기(212)보다 정밀한 해상도로 상기 유효 신호를 검출할 수 있다.
- [45] 나아가, 본 발명의 실시예에서는 N -point를 수행하는 고속 푸리에 변환기를 N/M -point의 고속 푸리에 변환기의 조합으로 구현함으로써, 보다 정밀한

해상도의 주파수 센싱이 이루어지도록 할 수 있다. 예컨대, M이 2인 경우, N-point인 하나의 고속 푸리에 변환기를 N/2-point인 두 개의 변환기로 구성하여, 부채널 해상도를 2B/N으로 조절할 수도 있다.

[46]

[47] 도 3은 도 1에 도시된 주파수 센싱 장치가 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에 장착되는 경우의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 여기서, 상기 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템은, MIMO-OFDM 또는 Multiband-OFDM 시스템 등이 될 수 있다.

[48]

상기 주파수 센싱 장치는 상기 OFDM 시스템에서 상기 구비된 복수의 고속 푸리에 변환기와 연동하여, 상기 수신 신호를 상기 복수의 고속 푸리에 변환기에 입력시켜 분할되도록 하고, 상기 고속 푸리에 변환기 각각에 의해 분할된 신호를 센싱할 수 있다.

[49]

도 3에 도시된 구성 중에서, 안테나(10 및 20), RF단(11 및 21), ADC(12 및 22), 제거 처리부(Remove GI)(13 및 23), 컨스텔레이션 디매퍼(constellation demapper)(14 및 24), 디인터리버(deinterleaver)(15 및 25), FEC 디코더(FEC decoder)(16 및 26), 및 디스크램블러(descrambler)(17 및 27)는 도 1에 도시된 각각의 대응하는 구성들(안테나(110 및 120), RF단(111 및 121), ADC(112 및 122), 제거 처리부(113 및 123), 컨스텔레이션 디매퍼(115 및 125), 디인터리버(116 및 126), FEC 디코더(117 및 127), 및 디스크램블러(118 및 128))과 동일하게 구현될 수 있다. 또한, 제1 고속 푸리에 변환기(310) 및 제2 고속 푸리에 변환기(370)은 도 1에 도시된 대응하는 구성들(제1 고속 푸리에 변환기(114) 및 제2 고속 푸리에 변환기(124))와 동일하게 구현될 수 있다.

[50]

상기 주파수 센싱 장치는 제1 고속 푸리에 변환기(310) 및 제2 고속 푸리에 변환기(370)의 입력 및 출력 각각에 MUX 및 DEMUX를 배치시키고, 제어부(340)의 제어를 통해, 상기 OFDM 시스템의 OFDM 수신 모드 및 주파수 센싱 모드를 구현할 수 있다.

[51]

즉, 제어부(340)는 상기 OFDM 시스템의 수행 모드가, OFDM 수신 모드 또는 주파수 센싱 모드인 지에 따라 상기 MUX 및 상기 DEMUX를 각각 제어하여, 상기 OFDM 시스템 내 신호 전달의 경로를 제어할 수 있다. 여기서, 상기 수행 모드가 주파수 센싱 모드는 본 발명의 실시예에 따른 주파수 센싱 방법의 수행 모드이다.

[52]

따라서, 제어부(340)는 상기 수행 모드가 주파수 센싱 모드인 경우, 제1 MUX(300), 제1 DEMUX(320), 제2 MUX(360), 제2 DEMUX(390)를 제어함으로써, 상기 OFDM 시스템 내 신호 전달이 안테나(10), RF단(11), ADC(12), 제1 MUX(300), 제1 고속 푸리에 변환기(310), 제1 DEMUX(320), 코얼스 검출기(330), 제어부(340), 밴드패스필터(350), 제2 MUX(360), 제2 고속 푸리에 변환기(370), 제2 DEMUX(380) 및 파인 검출기(390)의 순서로 이루어지도록 할 수 있다.

[53]

즉, 제1 MUX(300)는 ADC(12)로부터 출력된 신호를 제1 고속 푸리에

- 변환기(310)로 입력시키고, 제1 DEMUX(320)는 상기 입력에 대응하여 상기 제1 고속 푸리에 변환기(310)에서 출력되는 신호를 코얼스 검출기(330)로 전달한다.
- [54] 코얼스 검출기(330)에 전달된 신호에서, 유효 신호가 존재하는 주파수 대역의 신호가 검출되면, 상기 검출된 신호는 제어부(340)를 통과하여 밴드패스필터(350)에 전달된다. 제2 MUX(360)는 밴드패스필터(350)에 의해 필터링된 신호를 제2 고속 푸리에 변환기(370)로 입력시키고, 제2 DEMUX(380)는 상기 제2 고속 푸리에 변환기(370)에 의해 분할된 신호를 파인 검출기(390)로 전달한다.
- [55] 이때, 제1 고속 푸리에 변환기(310), 코얼스 검출기(330), 밴드패스필터(350), 제2 고속 푸리에 변환기(370), 및 파인 검출기(390)는 도 2에 도시된 구성들 중 대응하는 구성(제1 고속 푸리에 변환기(211), 코얼스 검출기(212), 밴드패스필터(222), 제2 고속 푸리에 변환기(231), 및 파인 검출기(232))와 동일하게 구현될 수 있다.
- [56] 결과적으로, 복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템은 상기 구비된 고속 푸리에 변환기를 활용하여, 본 발명의 실시예에 따른 주파수 센싱 절차를 구현할 수 있다.
- [57]
- [58] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 주파수 센싱 방법을 보여주는 동작 흐름도이다.
- [59] 도 4를 참조하면, 400 단계는 제1 고속 푸리에 변환을 통해 상기 수신 신호의 주파수 대역을 하나 이상의 부채널 단위로 분할한다.
- [60] 410 단계는 상기 하나 이상의 부채널 단위로 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출한다.
- [61] 상기 410 단계의 검출 결과, 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역이 검출되면, 420 단계는 상기 410 단계에 의해 검출된 주파수 대역을 제2 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할한다.
- [62] 430 단계는 상기 420 단계에 의해 상기 하나 이상의 하위 부채널로 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출한다.
- [63] 상기 430 단계의 검출 결과, 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역이 검출되면, 440 단계는 상기 유효 신호가 존재함을 알리는 경보를 발생시킨다.
- [64]
- [65] 본 발명의 실시예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [66] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본

발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

- [67] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] OFDM(Othogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 주파수를 센싱하는 방법에 있어서,
 제1 고속 푸리에 변환을 통해 수신 신호의 주파수 대역을 하나 이상의 부채널 단위로 분할하는 단계;
 상기 하나 이상의 부채널 단위로 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계;
 제2 고속 푸리에 변환을 통해 상기 검출된 주파수 대역을 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할하는 단계; 및
 상기 하나 이상의 하위 부채널로 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계
 를 포함하는 OFDM 시스템 주파수 센싱 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 수신 신호는
 고속 푸리에 변환을 통해 주파수 대역이 분할된 후, 상기 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 대역이 다른 고속 푸리에 변환을 통해 적어도 한 번 이상 재분할되고, 상기 재분할된 주파수 대역이 고해상도로 센싱되는 것을 특징으로 하는
 OFDM 시스템 주파수 센싱 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 검출된 부채널의 주파수 대역을 필터링하는 단계를 더 포함하고,
 상기 검출된 주파수 대역을 적어도 하나의 상기 하위 부채널 단위로 분할하는 단계는
 상기 필터링된 부채널의 주파수 대역을 적어도 하나의 상기 하위 부채널 단위로 분할하는 주파수 센싱 방법.
- [청구항 4] OFDM 시스템에서 주파수를 센싱하는 장치에 있어서,
 수신 신호의 주파수 대역을 제1 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 부채널 단위로 분할하고, 상기 분할된 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제1 검출 처리부; 및
 상기 검출된 주파수 대역을 제2 고속 푸리에 변환을 통해 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할하고, 상기 하나 이상의 하위 부채널 단위로 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제2 검출 처리부
 를 포함하는 OFDM 시스템 주파수 센싱 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 수신 신호는

고속 푸리에 변환을 통해 주파수 대역이 분할된 후, 상기 분할된 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 대역이 다른 고속 푸리에 변환을 통해 적어도 한 번 이상 재분할되고, 상기 재분할된 주파수 대역이 고해상도로 센싱되는 것을 특징으로 하는 OFDM 시스템 주파수 센싱 장치.

[청구항 6]

제4항에 있어서,
상기 검출된 부채널의 주파수 대역의 신호를 필터링한 후, 상기 필터링된 신호를 상기 제2 검출 처리부로 전달하는 필터링 처리부를 더 포함하는 OFDM 시스템 주파수 센싱 장치.

[청구항 7]

복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에서,
주파수를 센싱하는 방법에 있어서,
상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 하나에 상기 수신 신호를 입력시킨 후, 상기 입력에 대응하여 출력되는 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역을 획득하는 단계;
상기 획득된 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계;
상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 다른 하나에 상기 검출된 주파수 대역의 신호를 입력시킨 후 출력되는 하나 이상의 하위 부채널 단위의 주파수 대역을 획득하는 단계; 및
상기 획득된 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 단계
를 포함하는 OFDM 시스템 주파수 센싱 방법.

[청구항 8]

복수의 고속 푸리에 변환기를 구비한 OFDM 시스템에서 주파수를 센싱하는 장치에 있어서,
상기 수신 신호를 상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 하나에 입력시키고, 상기 입력에 대응하여 출력되는 하나 이상의 부채널 단위의 주파수 대역 중 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제1 검출 처리부; 및
상기 검출된 주파수 대역을 상기 복수의 고속 푸리에 변환기 중 다른 하나에 입력시키고, 상기 입력에 대응하여 출력되는 하나 이상의 하위 부채널 단위의 주파수 대역 중 상기 유효 신호가 존재하는 주파수 대역을 검출하는 제2 검출 처리부
를 포함하는 OFDM 시스템 주파수 센싱 장치.

FIG. 1

100

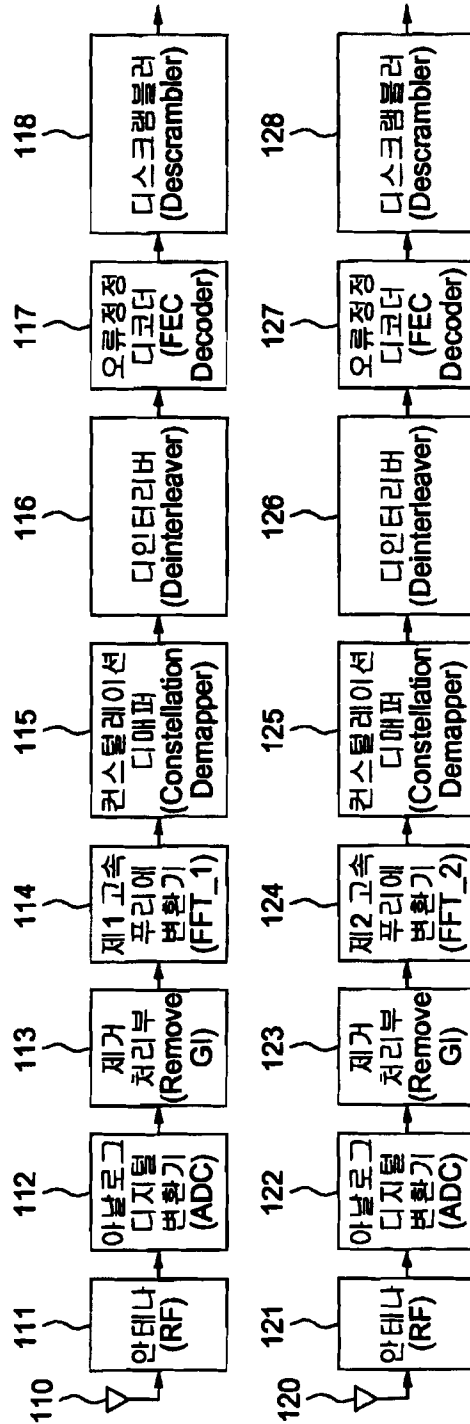


FIG. 2

200

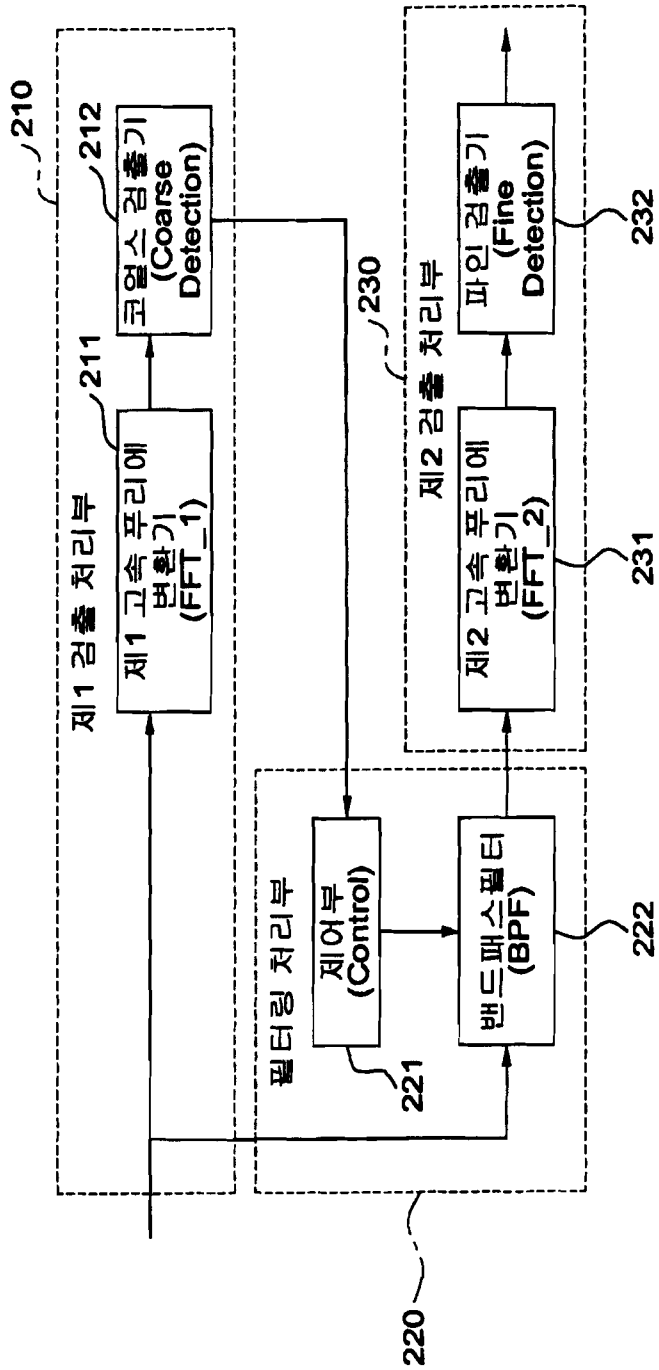
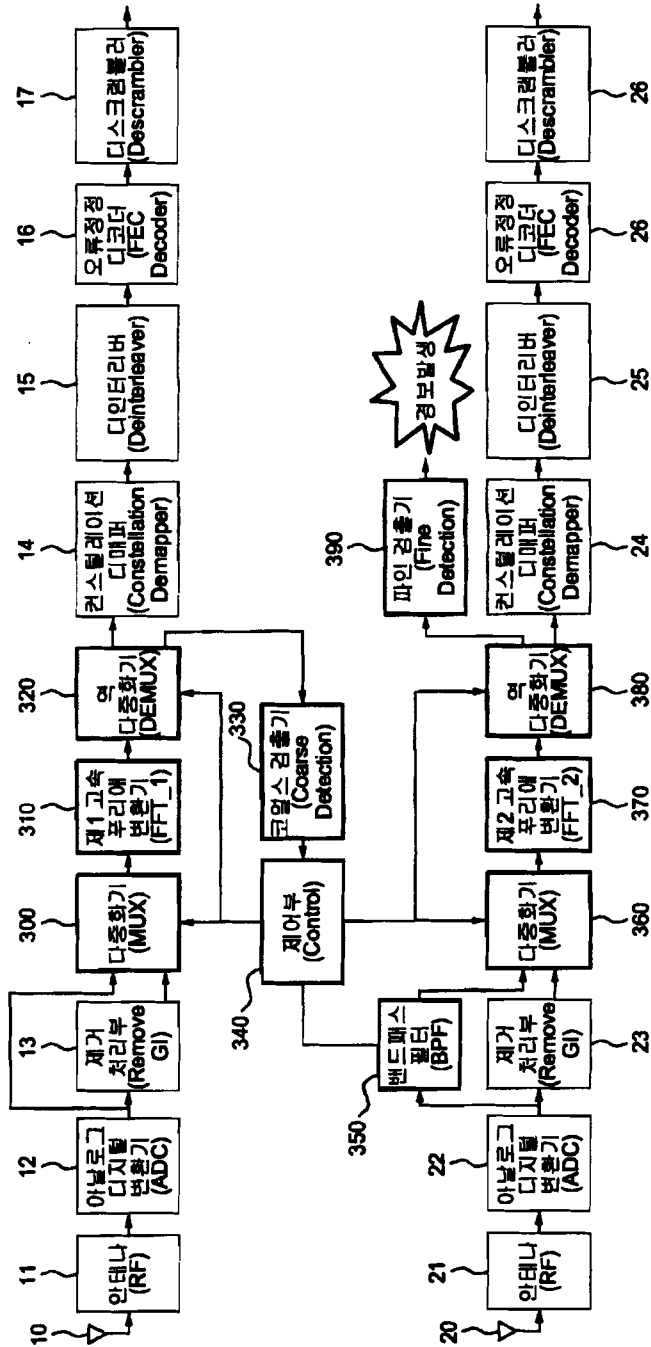


FIG. 3



[Fig. 4]

