

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 1 월 21 일 (21.01.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/010282 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 24/02 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
H04W 24/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006624
- (22) 국제출원일: 2015 년 6 월 29 일 (29.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0089220 2014 년 7 월 15 일 (15.07.2014) KR
10-2015-0091393 2015 년 6 월 26 일 (26.06.2015) KR
- (71) 출원인: 에스케이텔레콤 주식회사 (SK TELECOM CO., LTD.) [KR/KR]; 100-999 서울시 중구 을지로 65 (을지로 2 가), Seoul (KR). 연세대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) [KR/KR]; 120-749 서울시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 나민수 (NA, Min Soo); 463-906 경기도 성남시 분당구 서현로 181, 211 동 1301 호 (이매동, 이매촌한신아파트), Gyeonggi-do (KR). 김영락 (KIM, Young Lak); 448-531 경기도 용인시 수지구 성북 2 로 126, 313 동 903 호 (성북동, 성동마을 LG 빌리지 3 차아파

트), Gyeonggi-do (KR). 류탁기 (YU, Tak Ki); 446-859 경기도 용인시 기흥구 용구대로 2469 번길 20, 101 동 616 호 (보정동, 죽전자이 2 차아파트), Gyeonggi-do (KR). 문성호 (MOON, Sung Ho); 431-908 경기도 안양시 동안구 시민대로 230, A 동 3419 호 (관양동, 평촌아크로타워), Gyeonggi-do (KR). 김태근 (KIM, Tae Guen); 463-921 경기도 성남시 분당구 내정로 185, 213 동 202 호 (수내동, 양지마을청구아파트), Gyeonggi-do (KR). 박요섭 (PARK, Yo Seop); 430-835 경기도 안양시 만안구 병목안로 61, 201 동 703 호 (안양동, 성원아파트), Gyeonggi-do (KR). 홍대식 (HONG, Dae Sik); 140-751 서울시 용산구 이촌로 347, 7 동 307 호 (서빙고동, 신동아아파트), Seoul (KR). 왕한호 (WANG, Han Ho); 463-776 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 315 동 102 호 (서현동, 시범단지한양아파트), Gyeonggi-do (KR).

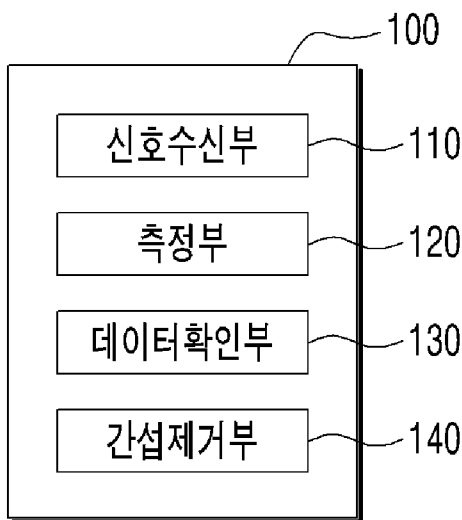
(74) 대리인: 특허법인 남앤드남 (NAM & NAM WORLD PATENT & LAW FIRM); 100-813 서울시 중구 서소문로 117 (서소문동, 대한항공빌딩 3 층), Seoul (KR).

(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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BASE STATION DEVICE, METHOD FOR OPERATING SAME, AND TERMINAL DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법, 단말장치



110 ... Signal reception unit
120 ... Measurement unit
130 ... Data confirmation unit
140 ... Interference removal unit

(57) Abstract: Disclosed are a base station device, a method for operating same, and a terminal device, the base station device, in a network environment in which a plurality of base stations that adopt an FDD mode coexist, effectively removing signal interference between the base stations in a way that is suitable for the FDD mode.

(57) 요약서: 본 발명은, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, FDD 방식에 적합하게 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거하는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법, 단말장치를 개시하고 있다.



LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법, 단말장치 기술분야

- [1] 본 발명은, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거할 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 LTE 네트워크에서 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 배치되는 네트워크 환경이 등장하였다.
- [3] 이와 같은 네트워크 환경에서는, 일반적인 매크로기지국 외에 더 작은 커버리지(셀)를 가지는 다양한 종류의 소형기지국들이 배치/공존함으로써, 다양한 종류의 기지국들이 중첩된 영역에서 매크로셀 및 소형셀을 형성하며 사용자에게 무선의 통신서비스를 제공한다.
- [4] 이처럼 매크로셀 및 소형셀이 공존하는 네트워크 환경에서는, 매크로셀 내에 다수의 소형셀이 포함되는 경우가 발생하게 된다.
- [5] 이러한 네트워크 환경에서 매크로기지국 및 소형기지국이 주파수분할 방식(FDD : Frequency Division Duplex)을 채택한 경우, 매크로기지국 및 소형기지국은 업링크/다운링크를 위하여 공통된 주파수대역을 사용하게 되며, 따라서 업링크신호끼리 간섭이 발생하고 다운링크신호끼리 간섭이 발생하게 된다.
- [6] 즉, 다운링크에서의 간섭은, 단말이 접속해 있는 기지국 외 다른 기지국으로부터 송신되는 다른 기지국의 다운링크신호로 인해 발생된다. 그리고, 업링크에서의 간섭은, 단말이 접속해 있는 기지국 외 다른 기지국에 접속해 있는 다른 단말로부터 송신되는 업링크신호에 의해 발생된다.
- [7] 이처럼 간섭으로 작용하는 신호는, 수신 측에서 알 수 없는 신호이기 때문에, 수신하고자 하는 신호와 섞여서 수신되는 경우 신호 대 간섭 및 잡음 비(signal to interference and noise ratio)를 감소시키게 되므로, 결국 통신서비스의 품질을 열화시키는 문제를 야기하게 된다.
- [8] 이에 본 발명에서는, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국 간의 호 간섭을 효율적으로 제거할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거할 수 있는 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법, 단말장치를 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치는, 제 1 시점에 업링크 주파수대역을

통해서, 상기 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 인접 기지국의 다운링크신호를 수신하는 신호수신부; 상기 인접 기지국의 다운링크신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정하는 측정부; 및 상기 인접 기지국과의 채널환경을 기초로, 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거하는 간섭제거부를 포함한다.

- [11] 구체적으로, 상기 인접 기지국 및 상기 기지국장치는, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임(Frame)을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 신호를 송수신할 수 있다.
- [12] 구체적으로, 상기 기지국장치는, 업링크 및 다운링크에 상기 인접 기지국의 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임, 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 적어도 하나 이상씩 사용할 수 있다.
- [13] 구체적으로, 상기 제 1 시점은, 상기 기지국장치가 상기 사일런스반전프레임을 사용하는 시점이고, 상기 제 2 시점은, 상기 기지국장치가 상기 반전프레임을 사용하는 시점일 수 있다.
- [14] 구체적으로, 상기 측정부는, 상기 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신한 상기 인접 기지국의 다운링크신호 및 상기 제 1 시점에 확인한 상기 인접 기지국의 송신신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정할 수 있다.
- [15] 구체적으로, 상기 간섭제거부는, 상기 인접 기지국과의 채널환경 및 상기 제 2 시점에 확인한 상기 인접 기지국의 송신신호를 기초로, 상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 상기 인접 기지국의 신호성분을 계산하고, 상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 계산한 신호성분을 배제시켜, 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거할 수 있다.
- [16] 구체적으로, 상기 인접 기지국의 송신신호는, 상기 기지국장치 및 상기 인접 기지국 간을 연결하는 백홀(Backhaul), 또는 상기 기지국장치 및 상기 인접 기지국을 RU(Remote radio Unit)로서 관리하는 BU(baseband unit)을 통해, 상기 인접 기지국으로부터 확인한 신호일 수 있다.
- [17] 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법은, 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해서, 상기 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 인접 기지국의 다운링크신호를 수신하는 신호수신단계; 상기 인접 기지국의 다운링크신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정하는 측정단계; 및 상기 인접 기지국과의 채널환경을 기초로, 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거하는 간섭제거단계를 포함한다.
- [18] 구체적으로, 상기 인접 기지국 및 상기 기지국장치는, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임(Frame)을 사용하여, 업링크

- 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 신호를 송수신할 수 있다.
- [19] 구체적으로, 상기 기지국장치는, 업링크 및 다운링크에 상기 인접 기지국의 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임, 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 적어도 하나 이상씩 사용할 수 있다.
- [20] 구체적으로, 상기 제 1 시점은, 상기 기지국장치가 상기 사일런스반전프레임을 사용하는 시점이고, 상기 제 2 시점은, 상기 기지국장치가 상기 반전프레임을 사용하는 시점일 수 있다.
- [21] 구체적으로, 상기 측정단계는, 상기 제 1 시점에 상기 인접 기지국이 송신하는 송신신호를 확인하고, 상기 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신한 상기 인접 기지국의 다운링크신호 및 상기 제 1 시점에 확인한 상기 인접 기지국의 송신신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정할 수 있다.
- [22] 구체적으로, 상기 간섭제거단계는, 상기 제 2 시점에 상기 인접 기지국이 송신하는 송신신호를 확인하고, 상기 인접 기지국과의 채널환경 및 상기 제 2 시점에 확인한 상기 인접 기지국의 송신신호를 기초로, 상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 상기 인접 기지국의 신호성분을 계산하고, 상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 계산한 신호성분을 배제시켜, 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거할 수 있다.
- [23] 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말장치는, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임(Frame)을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 접속 기지국과 신호를 송수신하는 신호송수신부; 상기 접속 기지국이 상기 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임을 사용하는 반전프레임 사용 시점을 확인하는 확인부; 상기 반전프레임 사용 시점에, 상기 반전프레임을 사용하여 상기 접속 기지국과 신호를 송수신하도록 상기 신호송수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [24] 구체적으로, 상기 확인부는, 상기 접속 기지국이 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인할 수 있다.
- [25] 구체적으로, 상기 제어부는, 상기 S-반전프레임 사용 시점에, 상기 사일런스반전프레임을 사용하여 상기 접속 기지국과 신호를 송수신하도록 상기 신호송수신부를 제어할 수 있다.
- [26] 구체적으로, 상기 프레임, 상기 반전프레임 및 상기 사일런스반전프레임은, FDD(Frequency Division Duplex) 프레임을 구성하는 서브프레임일 수 있다.
- [27] 구체적으로, 상기 반전프레임 사용 시점은, 상기 접속 기지국으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD 프레임 내 반전프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나에 따른 시점일 수 있다.

- [28] 구체적으로, 상기 S-반전프레임 사용 시점은, 상기 접속 기지국으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD 프레임 내 사일런스프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나에 따른 시점일 수 있다.
- [29] 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말장치는, 업링크 및 다운링크에 동일한 주파수대역을 할당한 전이중전송(FD: Full Duplex) 형태의 FD 프레임(FD Frame)을 사용하여, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임을 사용하는 제1접속 기지국 및 상기 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임을 사용하는 제2접속 기지국과 신호를 송수신하는 신호송수신부; 상기 제2접속 기지국이 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인하는 확인부; 및 상기 S-반전프레임 사용 시점에, 상기 FD 프레임의 주파수대역을 통해 상기 제1접속 기지국으로부터 다운링크신호를 수신하는 동작만 수행하도록 상기 신호송수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [30] 구체적으로, 상기 프레임, 상기 반전프레임 및 상기 사일런스반전프레임은, FDD(Frequency Division Duplex) 프레임을 구성하는 서브프레임일 수 있다.
- [31] 구체적으로, 상기 S-반전프레임 사용 시점은, 상기 제2접속 기지국으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD 프레임 내 사일런스프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나에 따른 시점일 수 있다.

발명의 효과

- [32] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치 및 기지국장치의 동작 방법, 단말장치에 의하면, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, FDD 방식에 적합하게 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거할 수 있는 효과를 도출한다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 매크로셀 및 소형셀이 공존하는 통신 시스템을 나타내는 구성도.
- [34] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치의 구성을 나타내는 블록도.
- [35] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치가 사용하는 프레임 형태를 보여주는 예시도.
- [36] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치의 구성을 나타내는 블록도.
- [37] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말장치의 구성을 나타내는 블록도.
- [38] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말장치가 사용하는 프레임 형태를 보여주는 예시도.
- [39] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법을 나타내는 제어 흐름도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [40] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다.
- [41] 도 1은 본 발명이 적용되는 통신 시스템 즉, 매크로셀 및 소형셀이 공존하는 통신 시스템을 보여주는 구성도이다.
- [42] 도 1에 도시된 바와 같이, 매크로셀 및 소형셀이 공존하는 환경에서는, 매크로셀(C10) 내에 소형셀(C100)이 포함되는 경우가 발생하게 된다. 물론, 매크로셀(C10) 내에는 소형셀(C100) 외에도 더 많은 소형셀이 더 포함될 수 있지만, 이하에서는 설명의 편의를 위해 도 1과 같이 매크로셀(C10) 내에는 하나의 소형셀(C100)이 포함되는 경우를 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [43] 이에, 매크로셀(C10)을 형성하는 매크로기지국(10)은, 자신이 형성한 매크로셀(C10)에 위치하는 단말(예 : 단말2)와 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신함으로써, 단말2에 통신서비스 예컨대 음성통화서비스 또는 데이터서비스 등을 제공할 수 있다.
- [44] 또한, 소형셀(C100)을 형성하는 소형기지국(100)은, 자신이 형성한 소형셀(C100)에 위치하는 단말(예 : 단말1)과 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신함으로써, 단말1에 통신서비스 예컨대 음성통화서비스 또는 데이터서비스 등을 제공할 수 있다.
- [45] 이와 같이, 매크로셀(C10) 내에 소형셀(C100)이 포함되는 환경에서 매크로기지국(10) 및 소형기지국(100)이 주파수분할 방식(FDD : Frequency Division Duplex)을 채택한 경우, 매크로기지국 및 소형기지국은 업링크/다운링크를 위하여 공통된 주파수대역을 사용하게 되며, 따라서 업링크/다운링크에서 신호 간섭이 발생하게 된다.
- [46] 이에 본 발명에서는, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, FDD 방식에 적합하게 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거할 수 있는 방안을 제안한다.
- [47] 설명에 앞서, 본 발명의 기지국장치는 소형셀을 형성하는 소형기지국인 것으로

송수신하는, FDD 방식을 채용하는 것이다.

[52] FDD 방식을 채용한 통신시스템의 경우, 신호를 통해 데이터를 전송하기 위해, 데이터가 포함되는 FDD 프레임을 신호에 실어 송수신하게 된다.

[53] 이때, 하나의 FDD 프레임은 복수개의 서브프레임으로 구성되며, 본 발명에서 언급한 프레임은 FDD 프레임을 의미할 수도 있고, FDD 프레임을 구성하는 각 서브프레임을 의미할 수도 있다.

[54] 여기서, 만약 매크로기지국(10)과 소형기지국(100)이 업링크/다운링크를 위하여 기존과 같이 공통된 주파수대역을 사용하게 되면, 기존과 같이 업링크신호끼리 간섭이 발생하고 다운링크신호끼리 간섭이 발생할 것이다.

[55] 예를 들어, 매크로기지국(10)이 도 3에 도시된 바와 같은 형태의 프레임(A)를 사용하여 각 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 통해 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신하는 것을 가정할 수 있다.

[56] 이처럼 가정할 때, 매크로기지국(10)과 소형기지국(100)이 업링크/다운링크를 위해 공통된 주파수대역을 사용한다는 것은, 소형기지국(100) 역시 매크로기지국(10)과 동일한 형태의 프레임(A)를 사용하여 각 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 통해 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신하는 것을 의미한다.

[57] 이렇게 되면, 결국 매크로기지국(10)과 소형기지국(100) 간에는, 기존과 같이 업링크신호끼리 간섭이 발생하고 다운링크신호끼리 간섭이 발생할 것이다.

[58] 따라서, 본 발명에서는, 업링크신호끼리 발생하는 신호 간섭 및 다운링크신호끼리 발생하는 신호 간섭을 제거하기 위한 방안을 제안한다.

[59] 본 발명의 기지국장치(100) 즉 소형기지국(100)은, 인접 기지국(10) 즉 매크로기지국(10)과는 반대로 할당된 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 사용하여, 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신한다.

[60] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에서는 업링크 및 다운링크에 기준이 되는 프레임(예 : 매크로기지국(10)의 프레임)과는 반대로 주파수대역을 할당하는 형태의 반전프레임을 제안한다.

[61] 이에, 본 발명의 소형기지국(100)은, 업링크 및 다운링크에 매크로기지국(10)의 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임을 적어도 하나 이상 사용하여, 각 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 통해 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신할 수 있다.

[62] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 매크로기지국(10)이 도 3에 도시된 바와 같은 형태의 프레임(A)를 사용한다면, 본 발명의 소형기지국(100)은, FDD 프레임 내 적어도 하나 이상의 서브프레임에서 프레임(A)와는 반대로 주파수대역을 할당한 반전프레임(B)를 사용한다.

[63] 이처럼 매크로기지국(10) 및 소형기지국(100)이, 각각 프레임(A) 및 반전프레임(B)를 사용하여 서로 반대로 할당된 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 사용함으로써, 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신할 수 있게

된다.

- [64] 여기서, 본 발명의 소형기지국(100)에서 사용하는 반전프레임(B)의 개수는 필요에 따라 가변적일 수 있다.
- [65] 예를 들어, 본 발명의 소형기지국(100)은, 간섭 제거를 위해 기 설정된 특정 조건에 부합되는 동안 또는 기 설정된 주기마다 일정시간 동안, 매크로기지국(10)에서 사용하는 프레임(A)와는 다른 반전프레임(B)를 사용할 수 있고, 그 외에는 매크로기지국(10)과 같이 프레임(A)를 사용할 수 있다.
- [66] 물론, 본 발명의 소형기지국(100)은, 매크로기지국(10)에서 사용하는 프레임(A)와는 다른 반전프레임(B)를 지속적으로 사용할 수도 있을 것이다.
- [67] 이처럼, 매크로기지국(10) 및 본 발명의 소형기지국(100)이, 서로 반대로 할당된 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 사용하여 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신하게 되면, 기존과 같이 업링크신호끼리 그리고 다운링크신호끼리 간섭이 발생하는 일이 없어지게 된다.
- [68] 헌데, 전술과 같이 매크로기지국(10)이 프레임(A)을 사용하고 소형기지국(100) 반전프레임(B)를 사용하게 되면, 소형기지국(100)의 업링크 주파수대역을 매크로기지국(10)이 다운링크 주파수대역으로 사용하기 때문에, 소형기지국(100)이 업링크 주파수대역을 통해 수신하게 되는 수신신호에 단말1의 업링크신호 외에도 매크로기지국(10)의 다운링크신호가 섞일 수 있다.
- [69] 따라서, 전술과 같이 매크로기지국(10)이 프레임(A)을 사용하고 소형기지국(100) 반전프레임(B)를 사용하게 되면, 소형기지국(100)이 업링크 주파수대역을 통해 수신하게 되는 수신신호에 섞여 있는 매크로기지국(10)의 다운링크신호가 간섭이 되는 새로운 간섭 상황이 발생할 수 있다.
- [70] 이에, 본 발명에서는, 전술과 같이 매크로기지국(10) 및 소형기지국(100)이, 서로 반대로 할당된 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 사용하여 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신함으로써 인해 발생할 수 있는 새로운 간섭 상황을 해결할 수 있는 방안을 제안한다.
- [71] 즉, 이러한 새로운 간섭 상황을 해결하기 위해, 본 발명에서는 전술한 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임(이하, S-반전프레임이라 함)을 제안한다.
- [72] 즉, 도 3을 참조하여 설명하면, S-반전프레임(C)는, 기준이 되는 프레임(A)와는 반대로 주파수대역을 할당하는 반전프레임의 형태를 가지면서, 기준이 되는 기지국(예 : 매크로기지국(10))에서 다운링크 신호를 송신하는 무선 자원 즉, 동일 시간 및 동일 주파수대역(=업링크 주파수대역, S-UL)에 대해서는 다른 기지국 및 단말 모두가 어떠한 신호도 송신하지 않고 침묵하는 형태를 갖는다.
- [73] 이에, 본 발명의 소형기지국(100)은, 전술의 S-반전프레임(C)을 적어도 하나 이상 사용한다. 물론, 본 발명의 소형기지국(100)에서 사용하는 S-반전프레임(C)의 개수 역시 필요에 따라 가변적일 수 있다.
- [74] 이하에서는, 이하에서는 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른

기지국장치의 구성을 구체적으로 설명하도록 하겠다.

[75] 한편, 후술할 제 1 시점은, 본 발명의 기지국장치(100)가 전술한 S-반전프레임을 사용하는 시점을 의미하며, 후술할 제 2 시점은, 본 발명의 기지국장치(100)가 전술한 반전프레임을 사용하는 시점을 의미한다.

[76] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100) 즉 소형기지국(100)은, 전술한 신호수신부(110)와, 측정부(120)와, 간섭제거부(140)를 포함한다.

[77] 신호수신부(110)는, 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해서, 상기 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 인접 기지국 즉 매크로기지국(10)으로부터의 다운링크신호를 수신한다.

[78] 특히, 본 발명의 소형기지국(100)은, 제 1 시점에는 전술의 S-반전프레임(C)을 사용한다.

[79] 여기서, 제 1 시점이란, 채널환경 측정을 위해 S-반전프레임(C)을 사용하는 시점으로서, 예컨대 채널환경 측정을 위해 기 설정된 특정 이벤트가 발생되는 시점 또는 채널환경 측정을 위해 기 설정된 주기에 도달하는 시점일 수 있다.

[80] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 전술한 제 1 시점을 "S-반전프레임 사용 시점"으로 언급하여 설명하도록 하겠다.

[81] 이처럼 본 발명의 소형기지국(100)이 제 1 시점 즉 S-반전프레임 사용 시점에 S-반전프레임(C)을 사용하게 되면, 신호수신부(110)는, S-반전프레임(C) 내 업링크 주파수대역(S-UL)을 통해서, S-반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 매크로기지국(10)으로부터의 다운링크신호만을 수신하게 될 것이다.

[82] 측정부(120)는, 전술과 같이 S-반전프레임 사용 시점에 수신한 매크로기지국(10)의 다운링크신호에 기초하여, 매크로기지국(10)과의 채널환경을 측정한다.

[83] 이와 같이 매크로기지국(10)과의 채널환경을 측정하기 위해, 본 발명의 기지국장치(100)는, 인접 기지국(10) 즉 매크로기지국(10)이 송신하는 송신신호를 확인하는 데이터확인부(130)를 더 포함한다.

[84] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명의 기지국장치 즉 소형기지국(100)과 매크로기지국(10) 간에는, 별도의 백홀(Backhaul)을 통해 상호 연결될 수 있다.

[85] 이때, 백홀을 구성하고 있는 매체는, 광케이블을 채용할 수도 있고 그 밖에 다양한 매체를 채용하여 구성할 수도 있다.

[86] 한편, 무선자원을 관리하는 BU(Baseband Unit) 및 물리적인 신호 송수신을 담당하는 RU(Remote radio Unit)가 분리된 구조의 통신 시스템을 고려하면, 본 발명의 기지국장치 즉 소형기지국(100) 및 인접 기지국 즉 매크로기지국(10)은 하나의 BU에 의해 관리되는 각 RU에 해당될 수 있다.

[87] 이 경우라면, 본 발명의 소형기지국(100)과 매크로기지국(10) 간에는, 별도의 백홀 없이도 하나의 BU에 의해 상호 연결될 수 있다.

- [88] 이에, 데이터확인부(130)는, 백홀 또는 BU에 의한 연결 관계를 이용하여, 매크로기지국(10)이 송신하는 송신신호를 확인할 수 있다.
- [89] 예를 들면, 데이터확인부(130)는, 매크로기지국(10)의 송신신호에 관한 정보(기지대역 데이터 및 bandpass 변조 심볼 정보를 포함하는 데이터 복조에 필요한 모든 제어, 데이터 정보 등)가 저장되는 매크로기지국 메모리(미도시)에 접근하여, 송신신호를 확인할 수 있다.
- [90] 또는, 매크로기지국(10)이 자신의 송신신호에 관한 정보(기지대역 데이터 및 bandpass 변조 심볼 정보를 포함하는 데이터 복조에 필요한 모든 제어, 데이터 정보 등)를 소형기지국 메모리(미도시)에 복사해 두면, 데이터확인부(130)는, 소형기지국 메모리(미도시)로부터 매크로기지국(10)의 송신신호를 확인할 수도 있다.
- [91] 이러한 데이터확인부(130)는, 매크로기지국(10)과의 채널환경 측정을 위해, 전송한 S-반전프레임 사용 시점에 매크로기지국(10)이 송신하는 송신신호를 확인한다.
- [92] 이에, 측정부(120)는, 전송의 S-반전프레임 사용 시점에 수신한 매크로기지국(10)의 다운링크신호 및 전송의 S-반전프레임 사용 시점에 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호에 기초하여, 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)을 측정할 수 있다.
- [93] 이때, 매크로기지국(10)의 다운링크신호 및 매크로기지국(10)의 송신신호를 파라미터로 하여 채널환경(h)을 측정하는 알고리즘은, 기존의 측정 알고리즘 중 하나를 채택하여 사용할 수 있으므로 채널환경(h)을 측정(계산)하는 구체적인 과정 설명은 생략하도록 한다.
- [94] 이와 같이, 본 발명의 기지국장치(100)에서, 인접 기지국 즉 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)을 측정하는 이유는 후술에서 언급하겠다.
- [95] 간섭제거부(140)는, 전송한 S-반전프레임 사용 시점에 측정한 인접 기지국(10) 즉 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)을 기초로, 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 매크로기지국(10)의 다운링크신호를 제거한다.
- [96] 본 발명의 소형기지국(100)는, 제 2 시점에는 매크로기지국(10)에서 사용하는 프레임(A)와는 다른 반전프레임(B)를 사용한다.
- [97] 여기서, 제 2 시점이란, 간섭 제거를 위해 전송한 반전프레임(B)을 사용하는 시점으로서, 예컨대 간섭 제거를 위해 기 설정된 특정 조건에 부합되는 동안 또는 기 설정된 주기마다 일정시간 동안의 시점일 수 있다.
- [98] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 전송한 제 2 시점을 "반전프레임 사용 시점"으로 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [99] 이처럼 본 발명의 소형기지국(100)이 제 2 시점 즉 반전프레임 사용 시점에 반전프레임(B)을 사용하게 되면, 간섭제거부(140)는, 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)을 기초로, 전송의 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을

통해 수신되는 수신신호에서 매크로기지국(10)의 다운링크신호를 제거하는 것이다.

[100] 이하에서는, 업링크신호에서 매크로기지국(10)의 다운링크신호를 제거하는 과정을 보다 구체적으로 설명하겠다.

[101] 데이터확인부(130)는, 전송한 반전프레임 사용 시점에 매크로기지국(10)이 송신하는 송신신호 역시 확인한다.

[102] 그리고, 간섭제거부(140)는, 매크로기지국(10)과의 채널환경(h) 및 전송의 반전프레임 사용 시점에 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호를 기초로, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 매크로기지국(10)의 신호성분을 계산한다.

[103] 예컨대, 반전프레임 사용 시점에 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호를 x라고 한다면, 간섭제거부(140)는, 미리 측정한 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)과, 전송과 같이 백홀 또는 BU에 의한 상호 연결을 통해 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호(x)를 곱하여, 매크로기지국(10)의 신호성분($h \cdot x$)을 계산할 수 있다.

[104] 이후, 간섭제거부(140)는, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호(z)에서 전송의 계산한 신호성분($h \cdot x$)을 배제시켜, 매크로기지국(10)의 다운링크신호를 제거할 수 있다.

[105] 매크로기지국(10)과 소형기지국(100) 사이의 채널환경을 h, 매크로기지국(10)의 송신신호를 x라 하고, 소형기지국(100)에 접속한 단말(예 : 단말1)과 소형기지국(100) 사이의 채널환경을 g, 단말(예 : 단말1)의 송신신호를 y라고 할 때, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호(z)는, 단말의 업링크신호($g \cdot y$) 및 매크로기지국(10)의 다운링크신호($h \cdot x$)가 섞여 있는 $(g \cdot y) + (h \cdot x)$ 와 동일할 것이다.

[106] 따라서, 전송과 같이, 간섭제거부(140)가 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호($z = (g \cdot y) + (h \cdot x)$)에서 전송의 계산한 신호성분($h \cdot x$)을 빼면, 본 발명의 소형기지국(100)은 매크로기지국(10)의 간섭이 정확하게 제거된 상태의 단말 업링크신호($g \cdot y$)를 얻게 되어 품질 높은 업링크 서비스를 해줄 수 있다.

[107] 여기서, 본 발명의 경우, 소형기지국(100)이 백홀 또는 BU에 의한 연결을 통해 매크로기지국(10)의 송신신호(x)를 손실 없는 상태로 확인할 수 있으나, 실제 소형기지국(100)의 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 매크로기지국(10)의 다운링크신호 내 데이터는 채널환경에 따른 왜곡 또는 손실이 발생하기 때문에, 두 데이터 간에는 차이가 있어 이를 보전해 주어야만 정확하게 간섭을 제거할 수 있다.

[108] 따라서, 본 발명에서는, 전송의 두 데이터 간에 차이를 보전해 주기 위해, 소형기지국(100)에서 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)을 미리 측정하여 간섭 제거 시 이용하는 것이다.

[109] 전송한 바와 같이, 본 발명의 기지국장치(100)는, 간섭 우려가 있는 인접

기지국(10)의 프레임과는 반대로 업링크/다운링크 주파수대역을 할당한 반전프레임을 사용하여, 인접 기지국(10)과 업링크신호끼리의 간섭 및 다운링크신호끼리의 간섭을 해결하는 것을 기본으로 한다.

- [110] 그리고 더 나아가, 본 발명의 기지국장치(100)는, 침묵하는 업링크 주파수대역(S-UL)을 갖는 S-반전프레임을 사용하여 인접 기지국(10)과의 채널환경을 측정하여, 반전프레임을 사용하는 동안 수신되는 수신신호에 섞여 있는 인접 기지국(10)의 다운링크신호(간섭)를 미리 측정한 인접 기지국(10)과의 채널환경을 기초로 정확하게 제거함으로써, 인접 기지국(10)과의 간섭을 제거할 수 있다.
- [111] 한편, 본 발명의 기지국장치(100) 즉 소형기지국(100)는, 자신이 프레임(A)를 사용하고 있는지 또는 반전프레임(B)를 사용하고 있는지 또는 S-반전프레임(C)를 사용하고 있는지를, 접속된 단말1에 알릴 것이다.
- [112] 예를 들어, 본 발명의 소형기지국(100)는, 주기적으로 또는 특정 알림 이벤트 발생 시, 자신이 FDD 프레임 내에서 반전프레임(B)을 사용하는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나를 포함하는 제어정보, FDD 프레임 내에서 S-반전프레임(C)을 사용하는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나를 포함하는 제어정보를 접속된 단말1로 제공할 수 있다.
- [113] 이에, 단말1은, 소형기지국(100)으로부터 제공된 제어정보에 기초하여, 소형기지국(100)과 같은 형태의 서브프레임 즉 프레임(A) 또는 반전프레임(B) 또는 S-반전프레임(C)을 사용할 수 있다.
- [114] 이하에서는, 도 4를 참조하여 본 발명의 기지국장치(100)에 접속되어 통신하는 단말장치를 구체적으로 설명하겠다.
- [115] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치는, 도 1에 도시된 단말1과 대응되며, 이하에서는 설명의 편의를 위해서 단말장치(300)의 참조번호를 새롭게 언급하여 설명하겠다.
- [116] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치(300)는, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임(Frame)을 사용하여, 각 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역을 통해 접속 기지국과 신호를 송수신하는 신호송수신부(310)와, 상기 접속 기지국이 상기 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임을 사용하는 반전프레임 사용 시점을 확인하는 확인부(320)와, 상기 반전프레임 사용 시점에, 상기 반전프레임을 사용하여 상기 접속 기지국과 신호를 송수신하도록 신호송수신부(310)를 제어하는 제어부(330)를 포함한다.
- [117] 여기서, 접속 기지국은, 본 발명의 기지국장치 예컨대 도 1의 소형기지국(100)인 것으로 언급하여 설명하겠다.
- [118] 신호송수신부(310)는, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신하는 FDD 방식으로, 접속 기지국 즉

소형기지국(100)과 통신한다.

- [119] 소형기지국(100)은, 전술한 바와 같이 기본적으로 도 3의 프레임(A)을 사용한다.
- [120] 따라서, 신호송수신부(310)는, 기본적으로 프레임(A)을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 업링크신호 및 다운링크신호를 송수신하는 FDD 방식으로, 소형기지국(100)과 통신한다.
- [121] 확인부(320)는, 접속 기지국 즉 소형기지국(100)이 프레임(A)과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임 예컨대 도 3의 반전프레임(B)를 사용하는 반전프레임 사용 시점을 확인한다.
- [122] 전술한 바와 같이, 소형기지국(100)은, 기본적으로 프레임(A)을 사용하다가, 간섭 제거가 필요한 시점 즉 전술의 제 2 시점에, 반전프레임(B)을 사용한다.
- [123] 이에, 확인부(320)는, 소형기지국(100)이 반전프레임(B)를 사용하는 시점 즉 반전프레임 사용 시점(제 2 시점과 동일)을 확인하는 것이다.
- [124] 이때, 확인부(320)에서 확인한 반전프레임 사용 시점은, 접속 기지국 즉 소형기지국(100)으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD 프레임 내 반전프레임(B)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나에 따른 시점이다.
- [125] 다시 말해, 확인부(320)는, 전술한 바와 같이 소형기지국(100)가 제공해 주는 제어정보로부터 반전프레임(B)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수를 확인하고, 확인한 반전프레임(B)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수에 기초하여, 소형기지국(100)이 반전프레임(B)를 사용하는 반전프레임 사용 시점을 확인할 수 있다.
- [126] 제어부(330)는, 반전프레임 사용 시점에, 반전프레임(B)을 사용하여 소형기지국(100)과 신호를 송수신하도록 신호송수신부(310)를 제어한다.
- [127] 즉, 제어부(330)는, 소형기지국(100)이 반전프레임(B)를 사용하는 동안에는, 신호송수신부(310)에서도 반전프레임(B)을 사용하여 소형기지국(100)과 신호를 송수신하도록 신호송수신부(310)를 제어하는 것이다.
- [128] 한편, 확인부(320)는, 접속 기지국 즉 소형기지국(100)이 반전프레임(B)의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스반전프레임 즉 S-반전프레임(C)을 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인한다.
- [129] 전술한 바와 같이, 소형기지국(100)은, 채널환경 측정이 필요한 시점 즉 전술의 제 1 시점에, S-반전프레임(C)을 사용한다.
- [130] 이에, 확인부(320)는, 소형기지국(100)이 S-반전프레임(C)을 사용하는 시점 즉 S-반전프레임 사용 시점(제 1 시점과 동일)을 확인하는 것이다.
- [131] 이때, 확인부(320)에서 확인한 S-반전프레임 사용 시점은, 접속 기지국 즉 소형기지국(100)으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD 프레임 내 사일런스프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나에 따른

시점이다.

- [132] 다시 말해, 확인부(320)는, 전술한 바와 같이 소형기지국(100)가 제공해 주는 제어정보로부터 S-반전프레임(C)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수를 확인하고, 확인한 S-반전프레임(C)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수에 기초하여, 소형기지국(100)이 S-반전프레임(C)를 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인할 수 있다.
- [133] 제어부(330)는, S-반전프레임 사용 시점에, S-반전프레임(C)을 사용하여 소형기지국(100)과 신호를 송수신하도록 신호송수신부(310)를 제어한다.
- [134] 즉, 제어부(330)는, 소형기지국(100)이 S-반전프레임(C)를 사용하는 동안에는, 신호송수신부(310)에서도 S-반전프레임(C)을 사용하여 소형기지국(100)과 신호를 송수신하도록 신호송수신부(310)를 제어하는 것이다.
- [135] 이와 같이, 본 발명의 단말장치(300)은, 접속 기지국 즉 소형기지국(100)으로부터의 제어정보에 기초하여, 소형기지국(100)과 같은 형태의 서브프레임 즉 프레임(A) 또는 반전프레임(B) 또는 S-반전프레임(C)를 사용할 수 있다.
- [136] 한편, 도 1에서 알 수 있듯이, 전술과 같이 매크로기지국(10)이 프레임(A)을 사용하고 소형기지국(100) 반전프레임(B)를 사용하는 경우, 매크로기지국(10) 및 소형기지국(100) 모두에 접속하여 신호를 송수신하는 단말3이 존재할 수 있다.
- [137] 이러한 단말3이 존재한다면, 단말3은 업링크 및 다운링크에 동일한 주파수대역을 할당한 전이중전송(FD: Full Duplex) 형태의 FD 프레임(FD Frame)을 사용하여, 매크로기지국(10) 및 소형기지국(100)과 신호를 송수신할 수 있는 단말일 것이다.
- [138] 물론 이 경우에도, 본 발명의 기지국장치(100) 즉 소형기지국(100)는, 자신이 프레임(A)를 사용하고 있는지 또는 반전프레임(B)를 사용하고 있는지 또는 S-반전프레임(C)를 사용하고 있는지를, 접속된 단말3에 알릴 것이다.
- [139] 예를 들어, 본 발명의 소형기지국(100)는, 주기적으로 또는 특정 알림 이벤트 발생 시, 자신이 FDD 프레임 내에서 반전프레임(B)을 사용하는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나를 포함하는 제어정보, FDD 프레임 내에서 S-반전프레임(C)을 사용하는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나를 포함하는 제어정보를 접속된 단말3로 제공할 수 있다.
- [140] 이에, 단말3은, 소형기지국(100)로부터 제공되는 제어정보에 기초하여, FD 프레임 사용을 제어할 수 있다.
- [141] 이하에서는, 도 5를 참조하여 본 발명의 기지국장치(100)에 접속되어 통신하는 단말장치를 구체적으로 설명하겠다.
- [142] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치는, 도 1에 도시된 단말3과 대응되며, 이하에서는 설명의 편의를 위해서 단말장치(400)의 참조번호를 새롭게 언급하여 설명하겠다.
- [143] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치(400)는, 업링크 및 다운링크에 동일한

주파수대역을 할당한 전이중전송(FD: Full Duplex) 형태의 FD 프레임(FD Frame)을 사용하여, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임을 사용하는 제1접속 기지국 및 상기 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임을 사용하는 제2접속 기지국과 신호를 송수신하는 신호송수신부(410)와, 상기 제2접속 기지국이 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인하는 확인부(420)와, 상기 S-반전프레임 사용 시점에, 상기 FD 프레임의 주파수대역을 통해 상기 제1접속 기지국으로부터 다운링크신호를 수신하는 동작만 수행하도록 신호송수신(410)부를 제어하는 제어부(430)을 포함한다.

- [144] 이하에서는, 설명의 편의 상, 제1접속 기지국은 매크로기지국(10)인 것으로 설명하고, 제2접속 기지국은 본 발명의 기지국장치 예컨대 도 1의 소형기지국(100)인 것으로 설명하겠다.
- [145] 신호송수신부(410)는, 업링크 및 다운링크에 동일한 주파수대역을 할당한 전이중전송(이하, FD라 함) 형태의 FD 프레임(FD Frame)을 사용하여, 제1접속 기지국 즉 매크로기지국(10) 및 제2접속 기지국 즉 소형기지국(100)과 신호를 송수신할 수 있다.
- [146] 이때, 매크로기지국(10)은, 전술한 바와 같이 도 3의 프레임(A)을 사용한다.
- [147] 한편, 소형기지국(100)은, 전술한 바와 같이 기본적으로 프레임(A)를 사용하며, 간섭 제거가 필요한 시점 즉 전술의 제 2 시점에 반전프레임(B)를 사용하고, 채널환경 측정이 필요한 시점 즉 전술의 제 1 시점에 S-반전프레임(C)를 사용한다.
- [148] 이에, 도 6에 도시된 바와 같이, 매크로기지국(10)이 프레임(A)을 사용하고 소형기지국(100)이 반전프레임(B)을 사용하는 경우, 본 발명의 단말장치(400)는 매크로기지국(10) 및 소형기지국(100)에 접속하여 도 6에 도시된 바와 같이 동일한 주파수대역을 통해 업링크 및 다운링크를 할당한 FDD 프레임(D)을 사용하는 FD 모드로 동작할 수 있다.
- [149] 본 발명의 단말장치(400)는, 이와 같이 FD 모드로 동작하는 단말 상태를 전제로 한다.
- [150] 따라서, 매크로기지국(10)이 프레임(A)을 사용하고 소형기지국(100)이 반전프레임(B)을 사용하는 경우, 신호송수신부(410)는, FDD 프레임(D)을 사용하여, 매크로기지국(10)이 다운링크로 할당하고 소형기지국(100)이 업링크로 할당한 주파수대역에서 매크로기지국(10)으로부터의 다운링크신호 수신 동작 및 소형기지국(100)으로의 업링크신호 송신 동작을 동시에 수행할 수 있다.
- [151] 또한, 매크로기지국(10)이 프레임(A)을 사용하고 소형기지국(100)이 반전프레임(B)을 사용하는 경우, 신호송수신부(410)는, FDD 프레임(D)을 사용하여, 매크로기지국(10)이 업링크로 할당하고 소형기지국(100)이

다운링크로 할당한 주파수대역에서 매크로기지국(10)으로의 업링크신호 송신 동작 및 소형기지국(100)으로부터의 다운링크신호 수신 동작을 동시에 수행할 수 있다.

[152] 확인부(420)는, 제2접속 기지국 즉 소형기지국(100)이 반전프레임(B)의 업링크 주파수대역에서 업링크신호를 송신하지 않는 형태의

사일런스(silence)반전프레임을 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인한다.

[153] 전술한 바와 같이, 소형기지국(100)은, 채널환경 측정이 필요한 시점 즉 전술의 제 1 시점에, S-반전프레임(C)을 사용한다.

[154] 이에, 확인부(420)는, 소형기지국(100)이 S-반전프레임(C)을 사용하는 시점 즉 S-반전프레임 사용 시점(제 1 시점과 동일)을 확인하는 것이다.

[155] 이때, 확인부(420)에서 확인한 S-반전프레임 사용 시점은, 제2접속 기지국 즉 소형기지국(100)으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD 프레임 내 사일런스프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중 적어도 하나에 따른 시점이다.

[156] 다시 말해, 확인부(420)는, 전술한 바와 같이 소형기지국(100)가 제공해 주는 제어정보로부터 S-반전프레임(C)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수를 확인하고, 확인한 S-반전프레임(C)이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수에 기초하여, 소형기지국(100)이 S-반전프레임(C)을 사용하는 S-반전프레임 사용 시점을 확인할 수 있다.

[157] 제어부(430)는, S-반전프레임 사용 시점에, FD 프레임의 주파수대역을 통해 제1접속 기지국 즉 매크로기지국(10)으로부터 다운링크신호를 수신하는 동작만 수행하도록 신호송수신부(410)를 제어한다.

[158] 즉, 제어부(430)는, 소형기지국(100)이 S-반전프레임(C)을 사용하는 동안에는, 도 6에 도시된 바와 같이 매크로기지국(10)이 다운링크로 할당하고 소형기지국(100)이 업링크로 할당한 주파수대역에 다운링크만 할당한 형태의 FD 프레임(D')를 사용하여, FD 프레임(D')의 주파수대역을 통해 매크로기지국(10)으로부터 다운링크신호를 수신하기만 하고 소형기지국(100)으로 업링크신호를 송신하지 않도록 신호송수신부(310)를 제어하는 것이다.

[159] 이와 같이, 본 발명의 단말장치(400)은, 제2접속 기지국 즉 소형기지국(100)으로부터의 제어정보에 기초하여, FD 모드로 동작 시 FD 프레임 사용을 제어할 수 있다.

[160] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치 및 단말장치에 의하면, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, FDD 방식을 감안한 새로운 구조의 프레임 즉 반전프레임, S-반전프레임을 제안 및 이용함으로써, FDD 방식에 적합하게 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거하는 효과를 도출한다.

[161] 이하에서는, 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치의 동작

방법을 설명하도록 한다.

- [162] 설명의 편의를 위해, 본 발명의 기지국장치는 소형기지국(100)인 것으로 언급하고, 경우에 따라서는 기지국장치(100) 및 소형기지국(100)을 혼용하고 인접 기지국(10) 및 매크로기지국(10)을 혼용하여 설명할 수도 있다.
- [163] 그리고, 이하에서는 설명의 편의를 위해, 채널환경 측정을 위한 시점 즉 전술한 제 1 시점 이후에 간섭 제거를 위한 제 2 시점 즉 전술한 반전프레임 사용 시점에 순차적으로 도달하는 것을 실시예로 언급하여 설명하겠다.
- [164] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해서, 상기 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 인접 기지국 즉 매크로기지국(10)으로부터의 다운링크신호만을 수신한다.
- [165] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제 1 시점에 도달하면 전술의 S-반전프레임(C)을 사용한다(S100).
- [166] 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제 1 시점 예를 들어 채널환경 측정을 위해 기 설정된 특정 이벤트가 발생하는 시점 또는 채널환경 측정을 위해 기 설정된 주기에 도달한 시점이 되면, S-반전프레임(C)을 사용할 수 있다.
- [167] 이처럼 제 1 시점에 S-반전프레임(C)을 사용하게 되면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 제 1 시점에 S-반전프레임(C) 내 업링크 주파수대역(S-UL)을 통해서, 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 매크로기지국(10)으로부터의 다운링크신호만을 수신하게 될 것이다(S110).
- [168] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 제 1 시점에 도달하면, 백홀 또는 BU에 의한 연결 관계를 이용하여, 전술한 제 1 시점에 매크로기지국(10)이 송신하는 송신신호를 확인한다(S120).
- [169] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 제 1 시점에 수신한 매크로기지국(10)의 다운링크신호 및 전술의 제 1 시점에 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호에 기초하여, 매크로기지국(10)과의 채널환경(h)을 측정할 수 있다(S130).
- [170] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 제 1 시점이 아닌 제 2 시점 즉 전술한 반전프레임 사용 시점에는, 매크로기지국(10)에서 사용하는 프레임(A)와는 다른 반전프레임(B)를 사용할 수 있다(S140).
- [171] 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 반전프레임 사용 시점 예를 들어 간섭 제거를 위해 기 설정된 특정 조건에 부합되는 동안 또는 기 설정된 주기마다 일정시간 동안, 매크로기지국(10)에서 사용하는 프레임(A)와는 다른 반전프레임(B)를 사용할 수 있다(S140).
- [172] 이처럼 반전프레임 사용 시점에 반전프레임(B)을 사용하게 되면, 본 발명의 일

실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 반전프레임(B) 내 업링크 주파수대역을 통해서, 단말1의 업링크신호 뿐 아니라, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 매크로기지국(10)으로부터의 다운링크신호를 수신하게 될 것이다(S150).

[173] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술의 반전프레임 사용 시점에는, 백홀 또는 BU에 의한 연결 관계를 이용하여, 전술한 반전프레임 사용 시점에 매크로기지국(10)이 송신하는 송신신호를 확인한다(S160).

[174] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 매크로기지국(10)과의 채널환경(h) 및 전술의 반전프레임 사용 시점에 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호를 기초로, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 매크로기지국(10)의 신호성분을 계산한다(S170).

[175] 예컨대, 반전프레임 사용 시점에 확인한 매크로기지국(10)의 송신신호를 x라고 한다면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 미리 측정한 매크로기지국(10)과의 채널환경(h) 및 매크로기지국(10)의 송신신호(x)를 곱하여, 매크로기지국(10)의 신호성분($h \cdot x$)을 계산할 수 있다(S170).

[176] 이후, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호(z)에서, 전술의 계산한 신호성분($h \cdot x$)을 배제시켜, 매크로기지국(10)의 다운링크신호를 제거할 수 있다(S180).

[177] 매크로기지국(10)과 소형기지국(100) 사이의 채널환경을 h, 매크로기지국(10)의 송신신호를 x라 하고, 소형기지국(100)에 접속한 단말(예 : 단말1)과 소형기지국(100) 사이의 채널환경을 g, 단말(예 : 단말1)의 송신신호를 y라고 할 때, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호(z)는, 단말의 업링크신호($g \cdot y$) 및 매크로기지국(10)의 다운링크신호($h \cdot x$)가 섞여 있는 ($g \cdot y$) + ($h \cdot x$)와 동일할 것이다.

[178] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 전술과 같이, 반전프레임 사용 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호($z = (g \cdot y) + (h \cdot x)$)에서 전술의 계산한 신호성분($h \cdot x$)을 빼면, 매크로기지국(10)의 간섭이 제거된 상태의 단말 업링크신호($g \cdot y$)를 얻게 되어 품질 높은 업링크 서비스를 해줄 수 있다.

[179] 그리고 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(100)의 동작 방법은, 기지국 동작이 오프(Off)되지 않는 한(S190 No), 채널환경 측정을 위한 제 1 시점에 도달하는지 판단하여(S200) 제 1 시점 도달 시 전술의 S100단계로 진입하는 동작, 또한 간섭 제거를 위한 반전프레임 사용 시점인지를 판단하여(S210) 반전프레임 사용 시점이면 S140단계로 진입하고 반전프레임 사용 시점이 아니면 매크로기지국(10)과 동일한 프레임(A)를 사용하는 동작을 계속해서 수행할 것이다.

- [180] 이 상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법에 의하면, FDD 방식을 채택하는 여러 기지국이 공존하는 네트워크 환경에서, FDD 방식에 적합하게 기지국 간의 신호 간섭을 효율적으로 제거하는 효과를 도출한다.
- [181] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치의 동작 방법은 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. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [182] 지금까지 본 발명을 실시 예들을 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해서, 상기 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 인접 기지국의 다운링크신호를 수신하는 신호수신부; 상기 인접 기지국의 다운링크신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정하는 측정부; 및 상기 인접 기지국과의 채널환경을 기초로, 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거하는 간섭제거부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 인접 기지국 및 상기 기지국장치는, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임(Frame)을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 신호를 송수신하며, 상기 기지국장치는, 업링크 및 다운링크에 상기 인접 기지국의 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임, 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 적어도 하나 이상씩 사용하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 제 1 시점은, 상기 기지국장치가 상기 사일런스반전프레임을 사용하는 시점이고, 상기 제 2 시점은, 상기 기지국장치가 상기 반전프레임을 사용하는 시점인 것을 특징으로 하는 기지국장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 측정부는, 상기 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신한 상기 인접 기지국의 다운링크신호 및 상기 제 1 시점에 확인한 상기 인접 기지국의 송신신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 간섭제거부는, 상기 인접 기지국과의 채널환경 및 상기 제 2 시점에 확인한 상기 인접 기지국의 송신신호를 기초로, 상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 상기 인접 기지국의 신호성분을

계산하고,

상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 계산한 신호성분을 배제시켜, 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

[청구항 6]

제 5 항에 있어서,

상기 인접 기지국의 송신신호는,
상기 기지국장치 및 상기 인접 기지국 간을 연결하는 백홀(Backhaul), 또는 상기 기지국장치 및 상기 인접 기지국을 RU(Remote radio Unit)로서 관리하는 BU(baseband unit)을 통해, 상기 인접 기지국으로부터 확인한 신호인 것을 특징으로 하는 기지국장치.

[청구항 7]

제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해서, 상기 업링크 주파수대역을 다운링크 주파수대역으로 사용하고 있는 인접 기지국의 다운링크신호를 수신하는 신호수신단계;
상기 인접 기지국의 다운링크신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을 측정하는 측정단계; 및
상기 인접 기지국과의 채널환경을 기초로, 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는 수신신호에서 상기 인접 기지국의 다운링크신호를 제거하는 간섭제거단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,
상기 인접 기지국 및 상기 기지국장치는,
업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의 프레임(Frame)을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크 주파수대역 각각을 통해 신호를 송수신하며,
상기 기지국장치는,
업링크 및 다운링크에 상기 인접 기지국의 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임, 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의 사일런스(silence)반전프레임을 적어도 하나 이상씩 사용하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,
상기 제 1 시점은, 상기 기지국장치가 상기 사일런스반전프레임을 사용하는 시점이고,
상기 제 2 시점은, 상기 기지국장치가 상기 반전프레임을 사용하는 시점인 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.

[청구항 10]

제 7 항에 있어서,

[청구항 11]

상기 측정단계는,
 상기 제 1 시점에 상기 인접 기지국이 송신하는 송신신호를
 확인하고,
 상기 제 1 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신한 상기 인접
 기지국의 다운링크신호 및 상기 제 1 시점에 확인한 상기 인접
 기지국의 송신신호에 기초하여, 상기 인접 기지국과의 채널환경을
 측정하는 것을 특징으로 하는 기지국장치의 동작 방법.
 제 7 항에 있어서,
 상기 간섭제거단계는,
 상기 제 2 시점에 상기 인접 기지국이 송신하는 송신신호를
 확인하고,
 상기 인접 기지국과의 채널환경 및 상기 제 2 시점에 확인한 상기
 인접 기지국의 송신신호를 기초로, 상기 제 2 시점에 업링크
 주파수대역을 통해 수신되는 상기 인접 기지국의 신호성분을
 계산하고,
 상기 제 2 시점에 업링크 주파수대역을 통해 수신되는
 수신신호에서 상기 계산한 신호성분을 배제시켜, 상기 인접
 기지국의 다운링크신호를 제거하는 것을 특징으로 하는
 기지국장치의 동작 방법.

[청구항 12]

업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을 할당한 형태의
 프레임(Frame)을 사용하여, 업링크 주파수대역 및 다운링크
 주파수대역 각각을 통해 접속 기지국과 신호를 송수신하는
 신호송수신부;
 상기 접속 기지국이 상기 프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한
 형태의 반전프레임을 사용하는 반전프레임 사용 시점을 확인하는
 확인부;
 상기 반전프레임 사용 시점에, 상기 반전프레임을 사용하여 상기
 접속 기지국과 신호를 송수신하도록 상기 신호송수신부를
 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서,
 상기 확인부는,
 상기 접속 기지국이 상기 반전프레임의 업링크 주파수대역에서
 단말이 업링크신호를 송신하지 않는 형태의
 사일런스(silence)반전프레임을 사용하는 S-반전프레임 사용
 시점을 확인하고,
 상기 제어부는,
 상기 S-반전프레임 사용 시점에, 상기 사일런스반전프레임을
 사용하여 상기 접속 기지국과 신호를 송수신하도록 상기

[청구항 14]

신호송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

제 13 항에 있어서,

상기 프레임, 상기 반전프레임 및 상기 사일런스반전프레임은,
FDD(Frequency Division Duplex) 프레임을 구성하는

서브프레임이며,

상기 반전프레임 사용 시점은,

상기 접속 기지국으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD
프레임 내 반전프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수 중
적어도 하나에 따른 시점이며,

상기 S-반전프레임 사용 시점은,

상기 접속 기지국으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는, FDD
프레임 내 사일런스프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및 개수
중 적어도 하나에 따른 시점인 것을 특징으로 하는 단말장치.

[청구항 15]

업링크 및 다운링크에 동일한 주파수대역을 할당한

전이중전송(FD: Full Duplex) 형태의 FD 프레임(FD Frame)을

사용하여, 업링크 및 다운링크에 각각 구분된 주파수대역을

할당한 형태의 프레임을 사용하는 제1접속 기지국 및 상기

프레임과는 반대로 주파수대역을 할당한 형태의 반전프레임을

사용하는 제2접속 기지국과 신호를 송수신하는 신호송수신부;

상기 제2접속 기지국이 상기 반전프레임의 업링크

주파수대역에서 업링크신호를 송신하지 않는 형태의

사일런스(silence)반전프레임을 사용하는 S-반전프레임 사용

시점을 확인하는 확인부; 및

상기 S-반전프레임 사용 시점에, 상기 FD 프레임의 주파수대역을

통해 상기 제1접속 기지국으로부터 다운링크신호를 수신하는

동작만 수행하도록 상기 신호송수신부를 제어하는 제어부를

포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

[청구항 16]

제 15 항에 있어서,

상기 프레임, 상기 반전프레임 및 상기 사일런스반전프레임은,
FDD(Frequency Division Duplex) 프레임을 구성하는

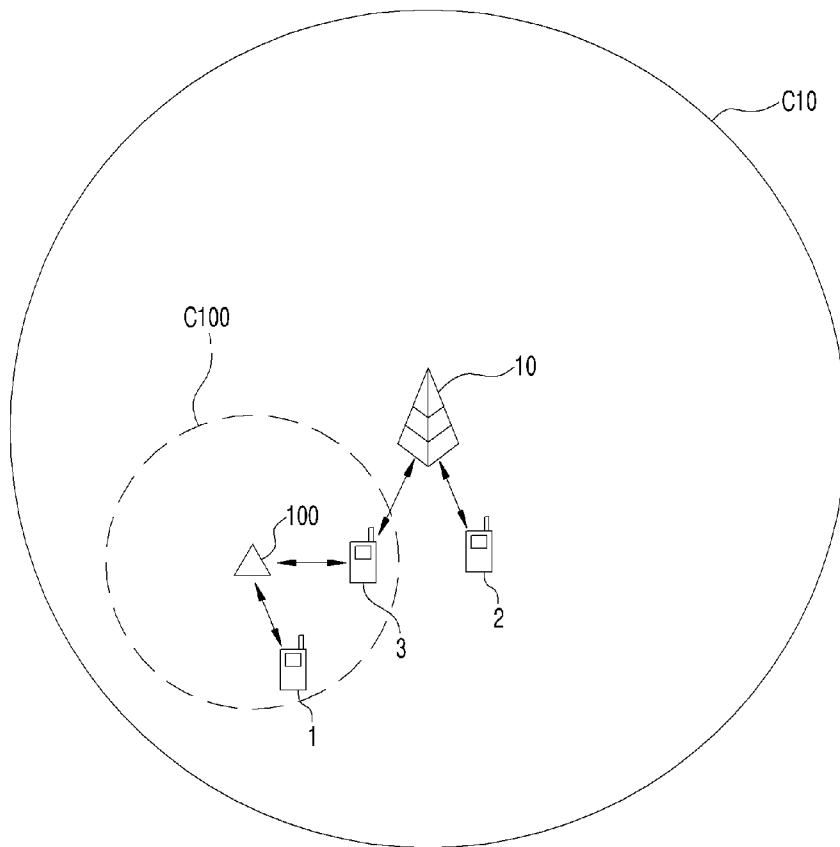
서브프레임이며,

상기 S-반전프레임 사용 시점은,

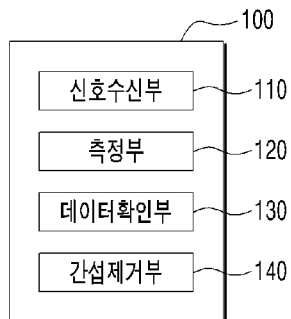
상기 제2접속 기지국으로부터 제공된 제어정보에서 확인되는,

FDD 프레임 내 사일런스프레임이 사용되는 서브프레임의 위치 및
개수 중 적어도 하나에 따른 시점인 것을 특징으로 하는 단말장치.

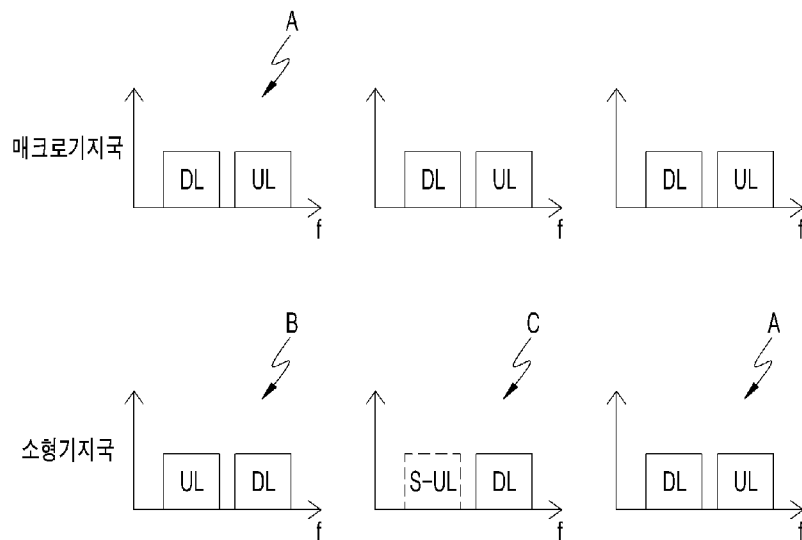
[Fig. 1]



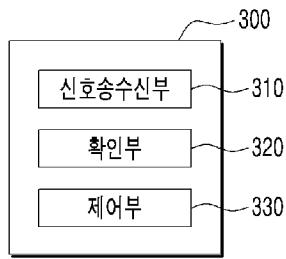
[Fig. 2]



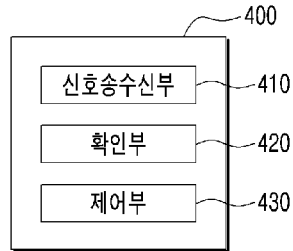
[Fig. 3]



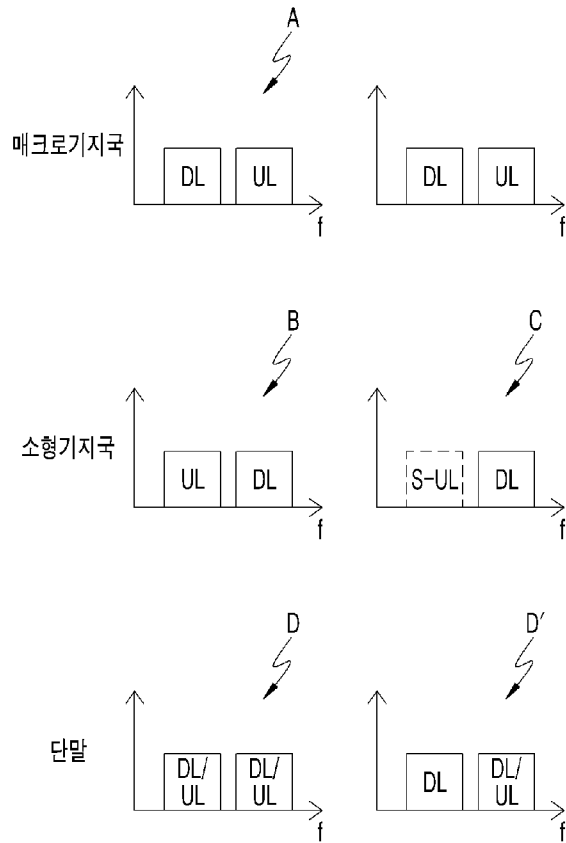
[Fig. 4]



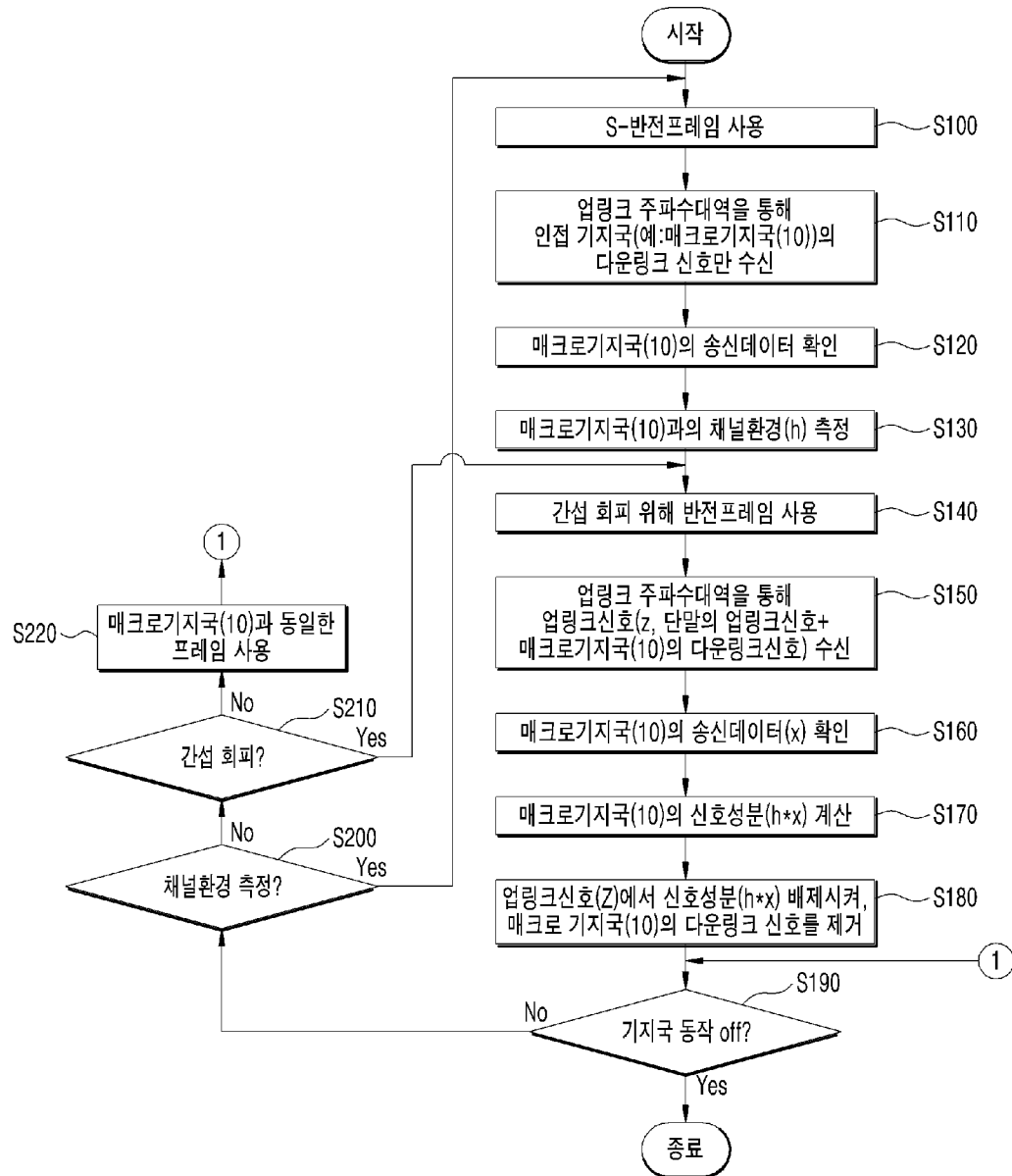
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006624**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 24/02(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i, H04W 88/08(2009.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 24/02; H04B 7/26; H04W 16/32; H04B 15/00; H04B 7/155; H04W 24/08; H04W 88/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: interference cancellation, interference cancellation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0054362 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) 25 May 2010	1,4-7,10-12
A	See claims 1-10, figure 5, paragraphs [0021]-[0062].	2,3,8,9,13-16
A	KR 10-2007-0048424 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 May 2007	1-16
A	See claims 1-11, figure 9.	
A	KR 10-2014-0012893 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 04 February 2014	1-16
A	See claims 1-8, figures 13-15.	
A	KR 10-2011-0092708 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 August 2011	1-16
A	See claims 1-24, figure 4.	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 SEPTEMBER 2015 (14.09.2015)

Date of mailing of the international search report

15 SEPTEMBER 2015 (15.09.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/006624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0054362 A	25/05/2010	NONE	
KR 10-2007-0048424 A	09/05/2007	NONE	
KR 10-2014-0012893 A	04/02/2014	CN 103582138 A JP 2014-023125 A	12/02/2014 03/02/2014
KR 10-2011-0092708 A	18/08/2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 24/02(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i, H04W 88/08(2009.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 24/02; H04B 7/26; H04W 16/32; H04B 15/00; H04B 7/155; H04W 24/08; H04W 88/08 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 간섭 제거, interference cancellation																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>KR 10-2010-0054362 A (연세대학교 산학협력단) 2010.05.25 청구항 1-10, 도면 5, 문단번호 [0021]-[0062] 참조.</td> <td>1, 4-7, 10-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2, 3, 8, 9, 13-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2007-0048424 A (삼성전자주식회사) 2007.05.09 청구항 1-11, 도면 9 참조.</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2014-0012893 A (가부시끼가이샤 도시바) 2014.02.04 청구항 1-8, 도면 13-15 참조.</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2011-0092708 A (삼성전자주식회사) 2011.08.18 청구항 1-24, 도면 4 참조.</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	KR 10-2010-0054362 A (연세대학교 산학협력단) 2010.05.25 청구항 1-10, 도면 5, 문단번호 [0021]-[0062] 참조.	1, 4-7, 10-12	A		2, 3, 8, 9, 13-16	A	KR 10-2007-0048424 A (삼성전자주식회사) 2007.05.09 청구항 1-11, 도면 9 참조.	1-16	A	KR 10-2014-0012893 A (가부시끼가이샤 도시바) 2014.02.04 청구항 1-8, 도면 13-15 참조.	1-16	A	KR 10-2011-0092708 A (삼성전자주식회사) 2011.08.18 청구항 1-24, 도면 4 참조.	1-16
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
X	KR 10-2010-0054362 A (연세대학교 산학협력단) 2010.05.25 청구항 1-10, 도면 5, 문단번호 [0021]-[0062] 참조.	1, 4-7, 10-12																		
A		2, 3, 8, 9, 13-16																		
A	KR 10-2007-0048424 A (삼성전자주식회사) 2007.05.09 청구항 1-11, 도면 9 참조.	1-16																		
A	KR 10-2014-0012893 A (가부시끼가이샤 도시바) 2014.02.04 청구항 1-8, 도면 13-15 참조.	1-16																		
A	KR 10-2011-0092708 A (삼성전자주식회사) 2011.08.18 청구항 1-24, 도면 4 참조.	1-16																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2015년 09월 14일 (14.09.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 09월 15일 (15.09.2015)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 황유진 전화번호 +82-42-481-5451 																		

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2015/006624

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0054362 A	2010/05/25	없음	
KR 10-2007-0048424 A	2007/05/09	없음	
KR 10-2014-0012893 A	2014/02/04	CN 103582138 A JP 2014-023125 A	2014/02/12 2014/02/03
KR 10-2011-0092708 A	2011/08/18	없음	