



- (51) 국제특허분류:
H04W 88/08 (2009.01) H04W 72/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005820
- (22) 국제출원일: 2013년 7월 1일 (01.07.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0071390 2012년 6월 29일 (29.06.2012) KR
- (71) 출원인: 인텔렉추얼디스커버리 주식회사 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) [KR/KR]; 135-745 서울시 강남구 삼성로 511, 10층 (삼성동, 골든타워), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장정희 (CHANG, Kyung Hi); 135-795 서울시 강남구 역삼로 309, 104동 1002호 (역삼동, 래미안펜타빌 아파트), Seoul (KR). 양승초 (LIANG, Cheng Chao); 402-751 인천시 남구 인하로 100, 인하대학교 전자공학과 이동통신연구실, Incheon (KR).

- (74) 대리인: 특허법인 엠에이피에스 (MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 137-810 서울시 서초구 사평대로 343, 4층(반포동, 제일약품빌딩), Seoul (KR).

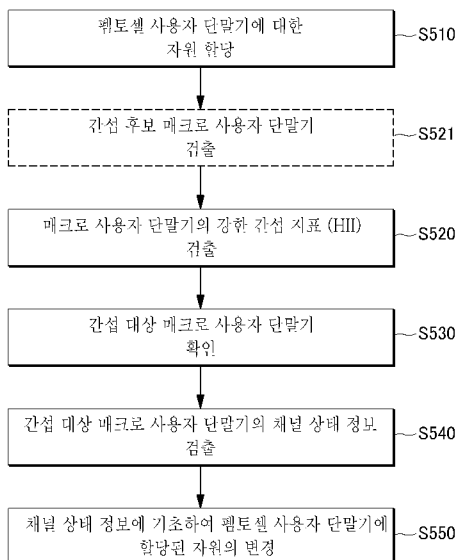
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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 국내 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR MITIGATION/REMOVAL OF INTERFERENCE BETWEEN MACROCELL AND FEMTOCELL

(54) 발명의 명칭: 매크로셀 및 펌토셀 간의 간섭 완화 / 제거 장치 및 방법



(57) Abstract: The invention relates to a method for removing interference between a macrocell and a femtocell, which involves allocating a communication resource to a femtocell user terminal, receiving an uplink signal between a macrocell user terminal and a macrocell base station, detecting a high interference indicator from the uplink signal, determining that the macrocell user terminal which has transmitted the high interference indicator is an interference target user terminal, extracting channel state information from the uplink signal received from the interference target user terminal, and changing the communication resource allocated to the femtocell user terminal based on the extracted channel state information and allocating the changed communication resource.

(57) 요약서: 매크로셀과 펌토셀 간 간섭 제거를 위하여, 펌토셀 사용자 단말기로 통신 자원을 할당하고, 매크로셀 사용자 단말기와 매크로셀 기지국 간의 상향 링크 신호를 수신하고, 상향 링크 신호로부터 강한 간섭 지표를 검출하고, 강한 간섭 지표를 전송한 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 대상 사용자 단말기로 결정하고, 간섭 대상 사용자 단말기로부터 수신된 상향 링크 신호로부터 채널 상태 정보를 추출하고, 추출된 채널 상태 정보에 기초하여 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여 할당한다.

- S510 ... Allocate a resource for a femtocell user terminal
S521 ... Detect an interference candidate macro user terminal
S520 ... Detect a high interference indicator (HII) of a macro user terminal
S530 ... Check an interference target macro user terminal
S540 ... Detect channel state information of the interference objective macro user terminal
S550 ... Change the resource allocated to the femtocell user terminal based on the channel state information



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,

KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 매크로셀 및 펌토셀 간의 간섭 완화/제거 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 매크로셀과 펌토셀 간에 발생하는 간섭을 완화 또는 제거하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템의 용량을 향상시키기 위해서는 전송단과 수신단을 서로 근처에 위치시키는 것이 가장 효율적이며, 이 중 펌토셀(femto-cell) 기술은 매우 효율적이고 비용적으로 효과가 있는 방법이다.
- [3] 펌토셀 기술은 실내 영역 범위 향상, 에너지 효율 및 비용적 측면에서 잠재적인 장점을 가지고 있기 때문에 고속 무선 통신 시스템에 적용되어 왔다. 또한, 펌토셀은 LTE 시스템의 주요 기능의 하나로 채택되고 있으며, LTE 펌토셀은 3GPP에서 정의한 모든 대역을 사용할 수 있고 전용 주파수 대역을 필요로 하지 않는다는 장점이 있다. 그런데, 이러한 이유로 매크로셀(macro-cell)과 펌토셀 간에는 치명적인 동일 채널 간섭이 야기될 수 있다.
- [4] 구체적으로, 두 계층 네트워크에서는 확장성, 보안성 및 백홀 대역의 제한된 가용성의 이유로 실질적인 간섭 문제들이 발생될 수 있다. 다시 말해서, 사회 통신 기반이나 스펙트럼 가용 측면에서는 매크로셀 기지국과 펌토셀 기지국을 동일한 스펙트럼 상에서 사용하는 것이 훨씬 효과적이거나, 이를 위해서는 두 계층 간에 채널을 공유함으로써 공유 채널에서 심각한 간섭이 발생될 수 있다는 문제점이 있다. 근래에는, 이러한 펌토셀과 매크로셀이 공존하는 네트워크에서 발생될 수 있는 간섭 문제를 해결하기 위해 많은 방식들이 제안되고 있다.
- [5] 한편, 매크로셀에 대한 중요한 요구는 언제, 어디서나, 이동 중에도 사용자가 어떠한 별도의 장치없이도 통신이 가능해야 한다는 것이며, 수많은 사용자가 각각의 매크로셀 기지국에서 통신 서비스를 제공을 받게 된다. 따라서 펌토셀에 비해 매크로셀의 통신 용량 확보가 우선시 되는 것이 바람직하다. 즉, 펌토셀에 대해 계층 간 간섭이 존재하더라도 매크로셀 사용자의 최소 타겟 SINR을 만족시킬 수 있어야 한다.
- [6] 이를 위해서는, 펌토셀에서 얼마나 전력을 감소시켜야 매크로셀 사용자가 타겟 SINR을 만족할 수 있는지 알 수 있어야 하며, 간섭 완화/제거 알고리즘의 처리 과정에서 시간 소요가 적어야 하고, 레이턴시(latency)를 가능한한 최소화할 수 있도록 간단한 복잡도를 갖는 간섭 완화/제거 방안이 필요하다. 또한, 간섭 완화/제거 수행 시 전력 및 서브채널(subchannel) 할당과 같은 다른 자원 관리와도 조합될 수 있어야 한다.
- [7] 이처럼, 두 계층 네트워크에서의 간섭 완화/제거를 위해 펌토셀에게 충분한

정보가 제공됨과 동시에 펌토셀의 커버리지가 유지될 수 있도록, 펌토셀은 여러가지 측정을 할 수 있어야한다.

- [8] 일례로, 현 LTE 기술보고서에는 매크로셀과 펌토셀 간의 정보 교환 방식에 대해 다양한 옵션을 제안하고 있다. 이는, 매크로셀과 펌토셀이 기지국 간에 직접적인 방송을 통한 정보 교환 방식, 사용자 단말기를 통한 매크로셀 기지국 및 펌토셀 기지국 간의 방송을 이용한 정보 교환 방식, 기지국 간 시그널링 프로토콜인 X2 기반의 인터페이스를 통한 매크로셀 기지국과 펌토셀 기지국 간의 정보 교환 방식과, 기지국과 게이트웨이 간 시그널링 프로토콜인 S1 기반의 인터페이스를 통한 매크로셀 기지국 및 펌토셀 기지국 간, 그리고 펌토셀 기지국 간의 정보 교환 방식 등이 있다.
- [9] 이와 관련하여, 한국공개특허 제10-2009-0127908호(기지국의 간섭 제어 방법 및 장치)는, X2 인터페이스가 없는 펌토셀 환경에서 발생하는 간섭을 제어하기 위하여 X2 인터페이스에서 사용되는 X2 간섭 제어 메시지를 S1 인터페이스의 프로토콜에 따른 포맷으로 변환하여 S1 인터페이스를 통하여 송신함으로써, S1 인터페이스에 간섭 제어 메시지를 새로 정의하지 않고 기존에 사용하던 X2 간섭 제어 메시지를 사용하면서 펌토셀 기지국의 간섭을 제어하는 방법 및 장치를 제안하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 매크로셀과 펌토셀 간의 공유 채널에 대한 간섭을 제거하되, 매크로셀시스템 자원의 변경 없이도 간섭을 처리할 수 있는 간섭 완화/제거 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [11] 상기와 같은 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 펌토셀 기지국은, 펌토셀 사용자 단말기로 통신 자원을 할당하는 자원 할당부; 복수의 매크로셀 사용자 단말기와 매크로셀 기지국 간의 상향 링크 신호를 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기로부터 수신하는 상향 링크 신호 수신부; 상기 수신된 상향 링크 신호로부터 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기 각각의 강한 간섭 지표(HII, High Interference Indicator)를 검출하는 간섭 지표 추출부; 상기 검출된 강한 간섭 지표에 기초하여 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기 중 간섭 대상 사용자 단말기를 결정하는 간섭 대상 확인부; 상기 수신된 상향 링크 신호로부터 상기 간섭 대상 사용자 단말기의 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를 추출하는 채널 상태 정보 추출부; 및 상기 추출된 채널 상태 정보에 기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원이 변경되도록 상기 자원 할당부를 제어하는 간섭 제거 제어부를 포함한다.
- [12] 그리고, 본 발명의 다른 측면에 따른 펌토셀 기지국을 통한 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 완화/제거 방법은, 복수의 펌토셀 사용자 단말기로 통신 자원을

할당하는 단계; 복수의 매크로셀 사용자 단말기와 매크로셀 기지국 간의 상향 링크 신호를 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기로부터 수신하는 단계; 상기 상향 링크 신호로부터 강한 간섭 지표(HII, High Interference Indicator)를 검출하는 단계; 상기 강한 간섭 지표를 전송한 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 대상 사용자 단말기로 결정하는 단계; 상기 간섭 대상 사용자 단말기로부터 수신된 상기 상향 링크 신호로부터 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 채널 상태 정보에 기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여 할당하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [13] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 펌토셀에서 매크로셀의 상향 및 하향 링크 신호를 검출하여 간섭 제거에 이용함으로써, 중앙 제어가 불필요하고 매크로셀 시스템에서 원래 사용중이던 자원 할당 메커니즘 등의 시스템 운영 방식에 대해 수정 및 변경이 필요치 않다는 효과가 있다.
- [14] 그리고, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 매크로셀과 펌토셀 사이에 별도의 제어 신호 교환이 필요치 않아 효율적이며, 펌토셀에서 매크로셀의 상향 및 하향 링크 신호에 기초하여 실제 시간에 따른 동적인 간섭 제거 처리가 가능하다는 장점이 있다.
- [15] 또한, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 매크로셀과 펌토셀 간의 공유 채널에 대해 수용 가능한 간섭과 심각한 간섭을 구분하여 간섭 제거 처리를 수행함으로써, 펌토셀 자체에서도 공유 채널을 효율적으로 사용할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템의 구성을 나타내는 구성도이다.
- [17] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [18] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거를 위한 전력 할당 방식을 설명하기 위한 그래프이다.
- [19] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 기지국이 매크로셀의 통신 링크 신호를 검출하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [20] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을

명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [22] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [23] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템의 구성을 나타내는 구성도이다.
- [24] 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템은 WCDMA, CDMA2000, WiMAX, 및 LTE 등의 무선 통신 시스템일 수 있으며, OFDM(orthogonal frequency division multiplex) 통신 방식을 사용하는 무선 통신 시스템일 수 있다.
- [25] 도 1에 도시한 바와 같이, 본원 발명이 적용되는 무선 통신 시스템은 매크로셀(macro-cell)과 펌토셀(femto-cell)이 혼재된 통신 환경이며, 매크로셀 기지국(eNB)(100)과 복수의 매크로셀 사용자 단말기(MUE)(200-1, 200-2, 이하 '200'으로 통칭함) 간에 통신 링크가 형성되고, 펌토셀 기지국(HeNB)(300-1, 300-2, 300-3, 300-4, 이하 '300'으로 통칭함)과 복수의 펌토셀 사용자 단말기(FUE)(400-1, 400-2, 400-3, 400-4, 이하 '400'으로 통칭함) 간에 통신 링크가 형성된다.
- [26] 이때, 매크로셀의 통신 링크와 펌토셀의 통신 링크는 상호 간에 간섭 영향을 미치게 되며, 특히 매크로셀과 펌토셀이 동일한 채널 자원을 공유하여 사용할 경우 공유 채널에서는 강한 간섭이 발생하게 된다.
- [27] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치(300)는 매크로셀 사용자 단말기(200) 및 매크로셀 기지국(100) 간에 송수신되는 상향 링크 신호 및 하향 링크 신호를 검출하고, 검출된 상향 링크 신호 및 하향 링크 신호에 기초하여 펌토셀 사용자 단말기(400)에 대한 통신 자원의 할당을 변경하여 간섭이 발생된 공유 채널에 대한 간섭을 제거(또는 완화)한다.
- [28] 참고로, 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치(300)는 펌토셀 기지국(300)의 일구성으로 포함되거나 펌토셀 기지국(300) 자체일 수 있으며, 무선 통신 시스템 내에서 각 펌토셀 기지국(300)과 연결된 독립된 구성일 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의상 펌토셀 기지국(300)과 간섭 제거 장치(300)를 동일한 구성으로서 설명하도록 한다.
- [29] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [30] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치(즉, 펌토셀 기지국, HeNB)(300)는 상향 링크 신호 수신부(310), 하향 링크 신호 수신부(320), 간섭 후보 관리부(330), 간섭 지표 추출부(340), 간섭 대상 확인부(350), 채널 상태 정보 추출부(360), 자원 할당 정보 추출부(370), 간섭 제거

- 제어부(380) 및 자원 할당부(390)를 포함하여 구성된다.
- [31] 상향 링크 신호 수신부(310)는 복수의 매크로셀 사용자 단말기(200)와 매크로셀 기지국(100) 간의 상향 링크 신호를 복수의 매크로셀 사용자 단말기(200)로부터 수신하고, 수신된 상향 링크 신호를 간섭 후보 관리부(330) 및 채널 상태 정보 추출부(360)로 전송한다.
- [32] 구체적으로, 상향 링크 신호 수신부(310)가 매크로셀의 상향 링크 신호를 수신하는 방법은 하기 도 4를 참조하여 설명하도록 한다.
- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 기지국이 매크로셀의 통신 링크 신호를 검출하는 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- [34] 도 4에 도시한 바와 같이, 매크로셀 사용자 단말기(MUE)(200)가 매크로셀 기지국(eNB)(100)으로 전송하는 전송 신호(transmitted signal)는, 상기 전송되는 시점에 펌토셀 기지국(HeNB)(300)에서 검출된다.
- [35] 구체적으로, 매크로셀 사용자 단말기(200)는 매크로셀 기지국(100)으로 주변 기지국(주변의 펌토셀 기지국 포함)에 대한 신호 세기의 정보를 보고하며(S110), 이러한 시점에 펌토셀 기지국(300)은 매크로셀 사용자 단말기(200)가 전송한 신호 세기 보고를 수신하게 된다(S310). 참고로, 매크로셀 사용자 단말기(200)는 신호 세기로서 기준 신호 수신 전력(RSRP, Reference Signal Received Power)을 보고할 수 있다.
- [36] 그리고, 매크로셀 사용자 단말기(200)는 주변 기지국에 대한 신호 세기에 기초하여 현재 자신에게 강한 간섭을 미치고 있는 기지국에 대한 강한 간섭 지표(HII, High Interference Indicator) 보고(report)를 전송하며(S130), 이 시점에 펌토셀 기지국(300)은 매크로셀 사용자 단말기(200)가 전송한 강한 간섭 지표 보고를 수신하게 된다(S330).
- [37] 또한, 매크로셀 사용자 단말기(200)는 매크로셀 기지국(100)으로부터 수신되는 특정 신호에 기초하여 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태에 따른 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를 생성하여 매크로셀 기지국(100)으로 보고한다(S140). 이러한 시점에, 펌토셀 기지국(300)은 매크로셀 사용자 단말기(200)가 전송한 채널 상태 정보를 수신하게 된다(S340).
- [38] 이상에서, 매크로셀 사용자 단말기(200)의 신호 세기 보고, 강한 간섭 지표 보고, 및 채널 상태 정보 보고는 상향 링크 신호로서 펌토셀 기지국(300)의 상향 링크 신호 수신부(310)로 수신된다.
- [39] 다시 도 2로 돌아가서, 하향 링크 신호 수신부(320)는 매크로셀 기지국(100)과 복수의 매크로셀 사용자 단말기(200) 간의 하향 링크 신호를 매크로셀 기지국(100)으로부터 수신한다. 그리고, 하향 링크 신호 수신부(320)는 수신된 하향 링크 신호를 자원 할당 정보 추출부(370)로 전달한다.
- [40] 구체적으로, 도 4에 도시한 바와 같이, 매크로셀 기지국(eNB)(100)은 등록된 복수의 매크로셀 사용자 단말기(MUE)(200) 별로 제어 정보(control information)를 전송하고(S120), 이러한 시점에 펌토셀 기지국(HeNB)(300)은 각

매크로셀 사용자 단말기(200)의 제어 정보를 수신하게 된다(S320).

- [41] 이때, 매크로셀 기지국(100)이 전송한 제어 정보는 하향 링크 신호로서 펌토셀 기지국(300)의 하향 링크 신호 수신부(320)로 수신된다. 참고로, 제어 정보는 물리 자원 블록(PRB, Physical Resource Block) 및 타임 슬롯(time slot)을 포함할 수 있다.
- [42] 한편, 도 4에서는 매크로셀 사용자 단말기(200)가 신호세기보고, 제어 정보 수신, 강한 간섭 지표 보고, 및 채널 상태 정보 보고를 순차적으로 송수신하는 것을 나타내었으나, 이와 같은 보고 및 정보들을 전송 또는 수신하는 순서는 특정되지 않는다.
- [43] 다시 도 2로 돌아가서, 간섭 지표 추출부(340)는 상향 링크 신호로부터 복수의 매크로셀 사용자 단말기(200)의 각 강한 간섭 지표(HII, High Interference Indicator)를 검출한다.
- [44] 구체적으로, 간섭 지표 추출부(340)는 상향 링크 신호 수신부(310)를 통해 수신된 상향 링크 신호 중 매크로셀 사용자 단말기(200)가 자신(즉, 해당 펌토셀 기지국)에 대해 보고한 강한 간섭 지표를 검출한다.
- [45] 간섭 대상 확인부(350)는 추출된 강한 간섭 지표에 기초하여 복수의 매크로셀 사용자 단말기(200) 중 공유 채널 내 심각한 간섭이 발생된 매크로셀 사용자 단말기(200)를 확인하여 간섭 대상 사용자 단말기로 결정한다.
- [46] 한편, 이상에서는 간섭 지표 추출부(340)가 상향 링크 신호 수신부(310)로부터 상향 링크 신호를 직접 제공받아 강한 간섭 지표를 검출하는 것을 설명하였다.
- [47] 그런데, 도 2에서 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치(300)에서는 상향 링크 신호 수신부(310)가 간섭 후보 관리부(330)로 상향 링크 신호를 제공하여 간섭의 대상이 될 가능성이 있는 후보 사용자 단말기를 선택하고, 간섭 지표 추출부(340)가 상기 선택된 간섭 대상 후보 사용자 단말기들의 상향 링크 신호로부터 강한 간섭 지표를 검출하는 것도 가능하다.
- [48] 구체적으로, 간섭 후보 관리부(330)는 상향 링크 신호로부터 해당 펌토셀 기지국(300)에 대한 매크로셀 단말기(200)들의 신호 세기 보고를 추출하고, 상기 신호 세기 보고에 포함된 신호 세기 정보에 기초하여 간섭 대상이 될 가능성이 있는 매크로셀 사용자 단말기(이하, '간섭 대상 후보'라고 함)를 선택하여 관리한다.
- [49] 이때, 간섭 후보 관리부(330)는 검출된 각 신호 세기 중 기설정된 기준 세기 이상의 신호 세기를 보고한 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 대상 후보로서 선택하며, 선택된 적어도 하나의 간섭 대상 후보를 리스트로 저장하여 관리할 수 있다. 이때, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 간섭 대상 후보는 선택되지 않을 수도 있다.
- [50] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 장치(300)는, 주변의 모든 매크로셀 사용자 단말기들의 상향 링크 신호로부터 강한 간섭 지표를 검출하지 않고도, 해당 펌토셀 기지국(300)에 대해서 간섭이 발생될 가능성이 높은

매크로셀 사용자 단말기들에 대해서만 간섭 발생 여부를 확인할 수 있어 효율적이다.

- [51] 채널 상태 정보 추출부(360)는 상향 링크 신호 수신부(301)를 통해 수신된 상향 링크 신호로부터 간섭 대상 사용자 단말기의 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를 추출한다. 그리고, 채널 상태 정보 추출부(360)는 추출된 채널 상태 정보를 간섭 제거 제어부(380)로 전달한다.
- [52] 자원 할당 정보 추출부(370)는 하향 링크 신호 수신부(320)를 통해 수신된 하향 링크 신호에 기초하여 복수의 매크로셀 사용자 단말기(200)로 할당된 통신 자원의 정보를 나타내는 자원 할당 정보(예를 들어, 제어 정보)를 추출한다. 그리고, 자원 할당 정보 추출부(370)는 추출된 매크로셀 사용자 단말기(200)에 대한 자원 할당 정보를 간섭 제거 제어부(380)로 전달한다.
- [53] 참고로, 자원 할당 정보 추출부(370)는 주변 모든 매크로셀 사용자 단말기(200)의 자원 할당 정보를 추출하는 것도 가능하나, 간섭 후보 관리부(330)를 통해 선택된 간섭 대상 후보인 매크로셀 사용자 단말기(200)의 자원 할당 정보만 추출하는 것도 가능하다.
- [54] 자원 할당부(390)는 복수의 펌토셀 사용자 단말기(400)로 통신 자원을 할당한다. 참고로, 자원 할당부(390)는 통신 서비스를 위하여 매크로셀 사용자 단말기(200)와의 공유 채널에서 발생될 수 있는 간섭을 고려치 않은 상태에서 복수의 펌토셀 사용자 단말기(400)로 통신 자원을 할당하되, 간섭 제거 제어부(380)의 제어에 따라 기할당되었던 통신 자원을 변경하여 할당한다. 이때, 통신 자원은 물리 자원 블록(PRB, Physical Resource Block) 및 송신 전력(transmit power) 중 적어도 하나 이상을 포함한다.
- [55] 간섭 제거 제어부(380)는 추출된 채널 상태 정보에 기초하여 펌토셀 사용자 단말기(400)로 기할당된 통신 자원이 변경되도록 자원 할당부(390)를 제어한다. 이때, 간섭 제거 제어부(380)는 추출된 채널 상태 정보 및 추출된 자원 할당 정보에 기초하여 펌토셀 사용자 단말기(400)로 기할당되었던 통신 자원을 변경할 수 있다.
- [56] 구체적으로, 간섭 제거 제어부(380)는 결정된 간섭 대상 사용자 단말기(즉, 강한 간섭 지표를 전송한 매크로셀 사용자 단말기)의 자원 할당 정보에 기초하여, 매크로셀과 펌토셀 간에 심각한 간섭이 발생된 채널(즉, 공유 채널)을 확인한다. 그리고, 간섭 제거 제어부(380)는 해당 공유 채널을 사용중인 펌토셀 사용자 단말기(400)에 기할당되었던 통신 자원을 변경하여 할당한다.
- [57] 이때, 간섭 제거 제어부(380)는 추출된 채널 상태 정보를 해당 공유 채널을 사용중인 펌토셀 사용자 단말기(400)의 채널 상태 정보로 대체하고, 대체된 채널 상태 정보에 기초하여 자원 할당부(390)가 통신 자원을 재할당 하도록 제어한다.
- [58] 참고로, 간섭 제거 제어부(380)가 간섭 대상 사용자 단말기의 채널 상태 정보와 펌토셀 사용자 단말기(400)의 채널 상태 정보를 대체하는 방식은 하기 도 3을 통해 설명하도록 한다.

- [59] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거를 위한 전력 할당 방식을 설명하기 위한 그래프이다. 여기서, γ_{iM} 은 매크로셀 사용자 단말기에서의 SINR 값이고, P_{iM} 은 매크로셀 기지국의 PRB 당 송신전력이다. γ_{jF} 는 펌토셀 사용자 단말기에서의 SINR 값이고, P_{jF} 는 펌토셀 기지국의 PRB 당 송신전력이다.
- [60] 먼저, 도 3의 (a) 및 (b)는 각각 매크로셀 사용자 단말기(200)가 펌토셀의 영향을 받을 경우와 받지 않을 경우의 채널 상태를 나타내었다. 이처럼, 매크로셀 사용자 단말기(200)가 펌토셀에 의한 간섭 영향을 받을 경우, 간섭 영향을 받지 않을 경우보다 채널 상태가 매우 열화된 것을 알 수 있다.
- [61] 그리고, 도 3의 (c) 및 (d)는 각각 펌토셀 사용자 단말기(400)가 매크로셀로 미칠 간섭 영향을 고려치 않았을 경우와 고려할 경우의 송신 전력의 할당을 변경하여 적용하는 것을 나타내었다.
- [62] 이때, 도 3의 (d)에서는 펌토셀 사용자 단말기(400)에 대해 기할당 되었던 송신 전력에 따른 채널 상태(즉, 도 3의 (c)에서 나타냄)를, 공유 채널을 사용하는 매크로셀 사용자 단말기(200)의 채널 상태(즉, 도 3의 (b)에서 나타냄)로 대체한 것을 나타내었다.
- [63] 이처럼, 공유 채널을 사용하는 펌토셀 사용자 단말기(400)의 채널 상태를 매크로셀 사용자 단말기(200)의 채널 상태로 대체(예를 들어, 'water-filling' 방식을 적용) 함으로써, 도 3의 (e)에 도시한 바와 같이 매크로셀 사용자 단말기(200)의 채널 상태가 간섭이 완화된 것을 알 수 있다.
- [64] 다시 도 2로 돌아와서, 간섭 제거 제어부(380)는 간섭 대상 사용자 단말기의 자원 할당 정보에 기초하여 공유 채널을 사용 중인 펌토셀 사용자 단말기(400)의 통신 자원을 변경 할당하는 것도 가능하다.
- [65] 구체적으로, 간섭 제거 제어부(380)는 간섭 대상 사용자 단말기로 할당된 물리 자원 블록에 기초하여 공유 채널을 사용 중인 펌토셀 사용자 단말기(400)에 기할당되었던 물리 자원 블록이 다른 물리 자원 블록으로 변경되도록 자원 할당부(390)를 제어한다.
- [66] 또한, 간섭 제거 제어부(380)는 간섭 대상 사용자 단말기로 할당된 송신 전력에 기초하여 공유 채널을 사용 중인 펌토셀 사용자 단말기(400)에 기할당되었던 송신 전력이 감소되도록 자원 할당부(390)를 제어한다.
- [67] 이처럼, 펌토셀 사용자 단말기(400)로의 통신 자원을 변경하여 할당함으로써, 펌토셀과 매크로셀간 공유 채널에서 발생하는 간섭을 제거하거나 회피할 수 있다.
- [68] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토셀 기지국을 통한 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법에 대해서 상세히 설명하도록 한다.
- [69] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 간섭 제거 방법을 설명하기 위한

순서도이다.

- [70] 먼저, 펌토셀 기지국(300)과 연결되어 통신 서비스를 제공받는 적어도 하나의 펌토셀 사용자 단말기(400)에 대해 통신 자원을 할당한다(S510).
- [71] 참고로, 통신 자원은 물리 자원 블록 및 송신 전력 중 적어도 하나를 포함한다.
- [72] 이처럼 펌토셀 사용자 단말기(400)들에 대해 통신 자원이 할당된 상태에서, 매크로셀과 펌토셀 각각의 통신 서비스 시 매크로셀 사용자 단말기(200) 중 적어도 하나로부터 발생된 강한 간섭 지표(HII)를 검출한다(S520).
- [73] 이때, 강한 간섭 지표는 매크로셀 사용자 단말기(200)가 매크로셀 기지국(100)으로 전송한 상향 링크 신호로부터 추출할 수 있다.
- [74] 그런 다음, 강한 간섭 지표를 전송한 매크로셀 사용자 단말기(200)를 간섭 대상 사용자 단말기로 결정한다(S530).
- [75] 다음으로, 간섭 대상 사용자 단말기의 채널 상태 정보를 검출하고(S540), 검출된 채널 상태 정보에 기초하여 펌토셀 사용자 단말기(400)에 기할당되었던 통신 자원을 변경하여 할당한다(S550).
- [76] 구체적으로, 매크로셀 기지국(100)이 간섭 대상 사용자 단말기로 전송한 하향 링크 신호로부터 제어 정보(즉, 자원 할당 정보)를 추출하여 자원 할당 정보를 확인하고, 확인된 자원 할당 정보에 따른 공유 채널을 사용 중인 펌토셀 사용자 단말기(400)에 대해 통신 자원을 변경하여 할당한다.
- [77] 이때, 공유 채널에 대한 펌토셀 사용자 단말기의 통신 자원 중 물리 자원 블록을 다른 물리 자원 블록으로 변경하거나, 기할당되었던 송신 전력을 낮추거나, 펌토셀 사용자 단말기의 채널 상태 정보를 간섭 대상 사용자 단말기의 채널 상태 정보로 대체하여 펌토셀 사용자 단말기에 대한 통신 자원을 변경 할당할 수 있다.
- [78] 한편, 이상에서는 수신되는 모든 매크로셀의 상향 링크 신호로부터 강한 간섭 지표를 검출하는 방식을 설명하였으나, 상기 단계 (S520)을 수행하기에 앞서 매크로셀 사용자 단말기 중 펌토셀에 의해 간섭이 발생될 우려가 있는 간섭 후보 사용자 단말기를 검출한 후 간섭 후보 사용자 단말기들에 대해서 강한 간섭 지표를 검출하는 것도 가능하다.
- [79] 구체적으로, 매크로셀의 상향 링크 신호 중 매크로셀 사용자 단말기가 주변의 기지국에 대한 수신 신호 세기 보고를 검출하여, 해당 펌토셀 기지국(300)이 자신에 대해 기설정된 기준 세기 이상의 신호 세기를 보고한 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 후보 사용자 단말기로 검출한다(S521).
- [80] 그런 다음, 검출된 간섭 후보 사용자 단말기에 대해 상기 단계(S520) 이후의 단계들을 수행할 수 있다.
- [81] 즉, 펌토셀 기지국(300)이 모든 매크로셀 사용자 단말기(200)에 대해 상향/하향 링크 신호를 검출하는 것이 아니라, 간섭 발생의 가능성이 높은 적어도 하나의 간섭 후보 사용자 단말기들에 대해서만 상향/하향 링크 신호를 검출함으로써 효율적으로 공유 채널에 대한 간섭 제거(또는 완화)를 수행할 수 있다.

- [82] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [83] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

[청구항 1]

펌토셀 기지국에 있어서,
 펌토셀 사용자 단말기로 통신 자원을 할당하는 자원 할당부;
 복수의 매크로셀 사용자 단말기와 매크로셀 기지국 간의 상향
 링크 신호를 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기로부터 수신하는
 상향 링크 신호 수신부;
 상기 수신된 상향 링크 신호로부터 상기 복수의 매크로셀 사용자
 단말기 각각의 강한 간섭 지표(HII, High Interference Indicator)를
 검출하는 간섭 지표 추출부;
 상기 검출된 강한 간섭 지표에 기초하여 상기 복수의 매크로셀
 사용자 단말기 중 간섭 대상 사용자 단말기를 결정하는 간섭 대상
 확인부;
 상기 수신된 상향 링크 신호로부터 상기 간섭 대상 사용자
 단말기의 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를
 추출하는 채널 상태 정보 추출부; 및
 상기 추출된 채널 상태 정보에 기초하여 상기 펌토셀 사용자
 단말기로 할당된 통신 자원이 변경되도록 상기 자원 할당부를
 제어하는 간섭 제거 제어부를 포함하는 펌토셀 기지국.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 간섭 제거 제어부는,
 상기 추출된 채널 상태 정보를 상기 펌토셀 사용자 단말기의 채널
 상태 정보로 대체하고, 대체된 채널 상태 정보에 기초하여 상기
 자원 할당부를 제어하는 것인, 펌토셀 기지국.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,
 상기 매크로셀 기지국과 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기
 간의 하향 링크 신호를 상기 매크로셀 기지국으로부터 수신하는
 하향 링크 신호 수신부; 및
 상기 수신된 하향 링크 신호에 기초하여 상기 복수의 매크로셀
 사용자 단말기로 할당된 통신 자원의 정보를 나타내는 자원 할당
 정보를 추출하는 자원 할당 정보 추출부를 더 포함하고,
 상기 간섭 제거 제어부는,
 상기 추출된 채널 상태 정보 및 상기 추출된 자원 할당 정보에
 기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원이
 변경되도록 상기 자원 할당부를 제어하는 것인, 펌토셀 기지국.

[청구항 4]

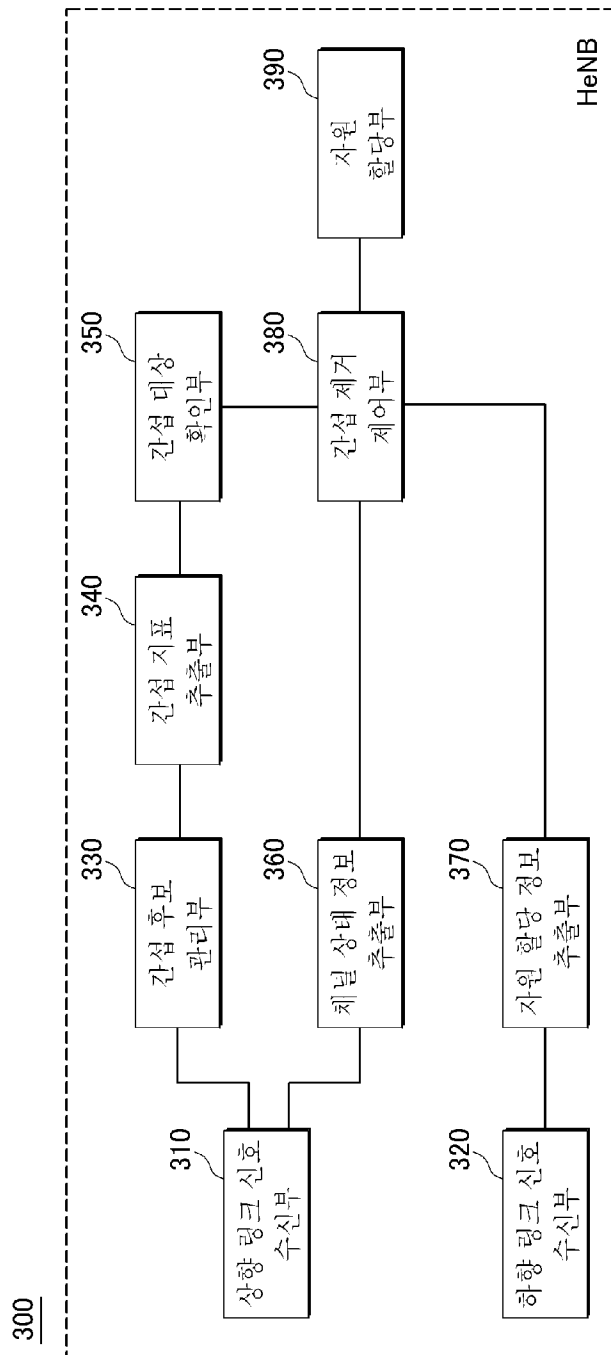
제 1 항에 있어서,
 상기 상향 링크 신호로부터 상기 펌토셀 기지국에 대한 상기
 매크로셀 단말기의 신호 세기 보고를 추출하고, 상기 신호 세기

- 보고에 따른 신호 세기가 기설정된 기준 세기 이상인 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 대상 후보로서 선택하는 간섭 후보 관리부를 더 포함하되,
 상기 간섭 지표 추출부는,
 상기 간섭 대상 후보의 상기 상향 링크 신호로부터 상기 강한 간섭 지표를 추출하는, 펌토셀 기지국.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 간섭 후보 관리부는,
 상기 신호 세기로서 기준 신호 수신 전력(RSRP, Reference Signal Received Power)을 추출하는, 펌토셀 기지국.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 통신 자원은 물리 자원 블록(PRB, Physical Resource Block) 및 송신 전력(transmit power) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것인, 펌토셀 기지국.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 간섭 제거 제어부는,
 상기 간섭 대상 사용자 단말기로 할당된 물리 자원 블록에 기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 물리 자원 블록이 변경되도록 상기 자원 할당부를 제어하는 것인, 펌토셀 기지국.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
 상기 간섭 제거 제어부는,
 상기 간섭 대상 사용자 단말기로 할당된 송신 전력에 기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 송신 전력이 감소되도록 상기 자원 할당부를 제어하는 것인, 펌토셀 기지국.
- [청구항 9] 펌토셀 기지국을 통한 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법에 있어서,
 복수의 펌토셀 사용자 단말기로 통신 자원을 할당하는 단계;
 복수의 매크로셀 사용자 단말기와 매크로셀 기지국 간의 상향 링크 신호를 상기 복수의 매크로셀 사용자 단말기로부터 수신하는 단계;
 상기 상향 링크 신호로부터 강한 간섭 지표(HII, High Interference Indicator)를 검출하는 단계;
 상기 강한 간섭 지표를 전송한 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 대상 사용자 단말기로 결정하는 단계;
 상기 간섭 대상 사용자 단말기로부터 수신된 상기 상향 링크 신호로부터 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를 추출하는 단계; 및
 상기 추출된 채널 상태 정보에 기초하여 상기 펌토셀 사용자

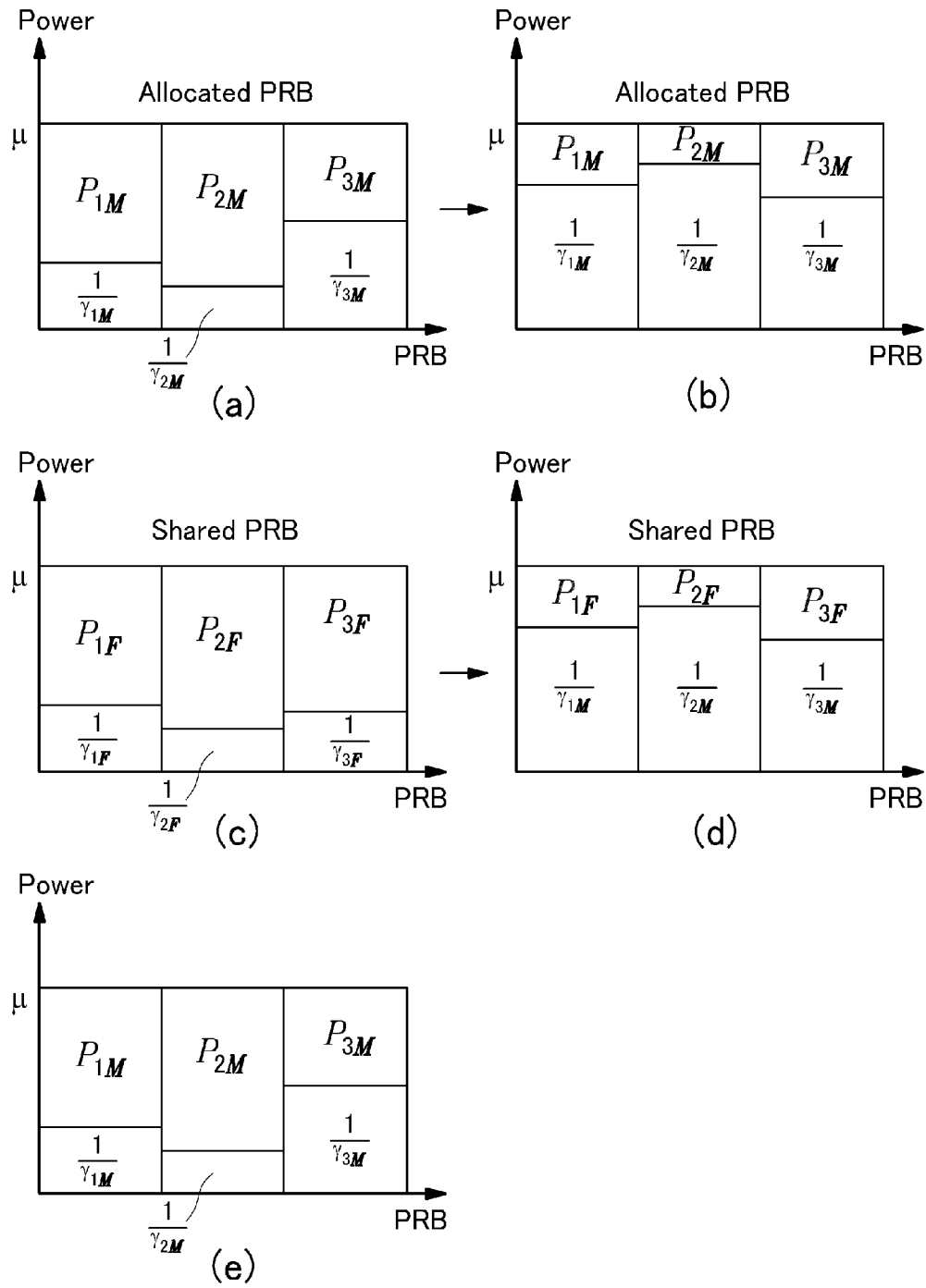
- 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여 할당하는 단계를 포함하는
 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여
 할당하는 단계는,
 상기 추출된 상태 정보를 상기 펌토셀 사용자 단말기의 채널 상태
 정보로 대체하고, 대체된 채널 상태 정보에 기초하여 상기 통신
 자원을 할당하는, 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서,
 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여
 할당하는 단계 이전에,
 상기 매크로셀 사용자 단말기와 상기 매크로셀 기지국 간의 하향
 링크 신호를 상기 매크로셀 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
 상기 수신된 하향 링크 신호에 기초하여 상기 복수의 매크로셀
 사용자 단말기로 할당된 통신 자원의 정보를 나타내는 자원 할당
 정보를 추출하는 단계를 더 포함하되,
 상기 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여
 할당하는 단계는,
 상기 추출된 채널 상태 정보 및 상기 추출된 자원 할당 정보에
 기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을
 변경하여 할당하는, 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.
- [청구항 12] 제 9 항에 있어서,
 상기 강한 간섭 지표를 검출하는 단계 이전에,
 상기 상향 링크 신호에 포함된 상기 펌토셀 기지국에 대한 신호
 세기 보고를 추출하는 단계; 및
 상기 신호 세기 보고에 따른 신호 세기가 기설정된 기준 세기
 이상인 매크로셀 사용자 단말기를 간섭 대상 후보로서 선택하는
 단계를 더 포함하되,
 상기 강한 간섭 지표를 검출하는 단계는,
 상기 간섭 대상 후보의 상기 상향 링크 신호로부터 상기 강한 간섭
 지표를 검출하는, 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
 상기 신호 세기는 기준 신호 수신 전력(RSRP, Reference Signal
 Received Power)인, 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서,
 상기 통신 자원은 물리 자원 블록(PRB, Physical Resource Block) 및
 송신 전력(transmit power) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것인,
 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.

- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여
할당하는 단계는,
상기 간섭 대상 사용자 단말기로 할당된 물리 자원 블록에
기초하여 상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 물리 자원 블록을
변경하는, 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.
- [청구항 16] 제 14 항에 있어서,
상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 통신 자원을 변경하여
할당하는 단계는,
상기 간섭 대상 사용자 단말기로 할당된 송신 전력에 기초하여
상기 펌토셀 사용자 단말기로 할당된 송신 전력이 감소되도록
변경하는, 펌토셀과 매크로셀 간 간섭 제거 방법.

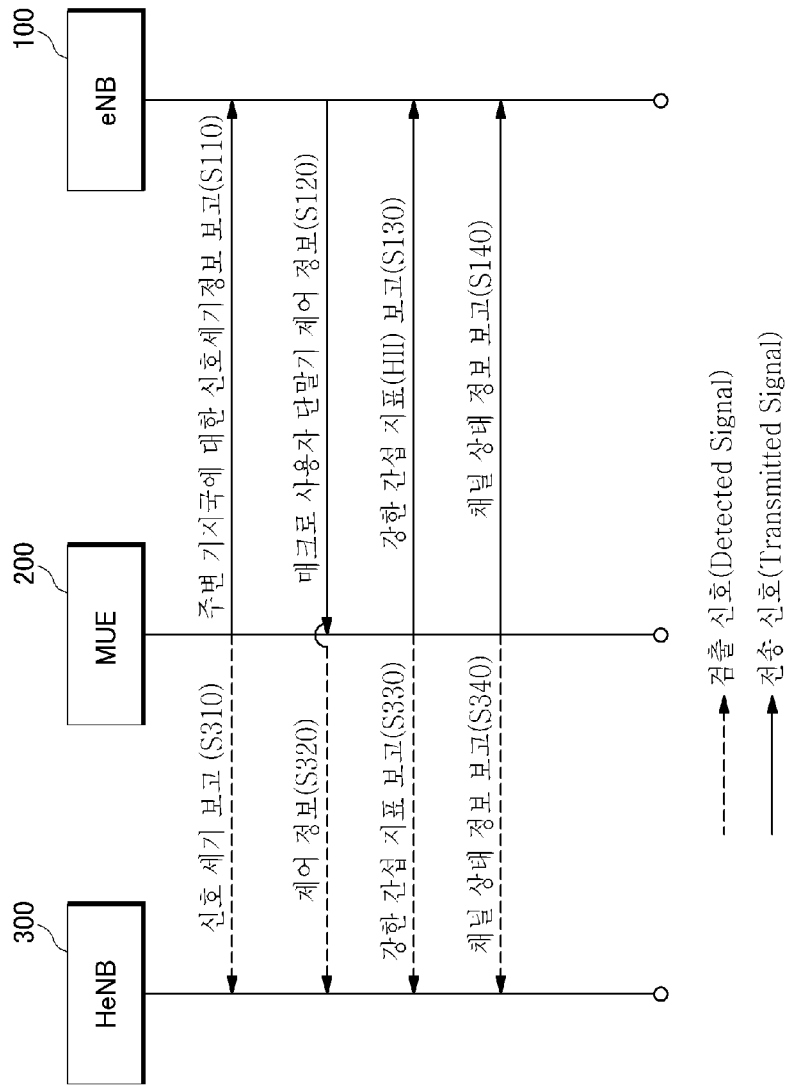
[Fig. 2]



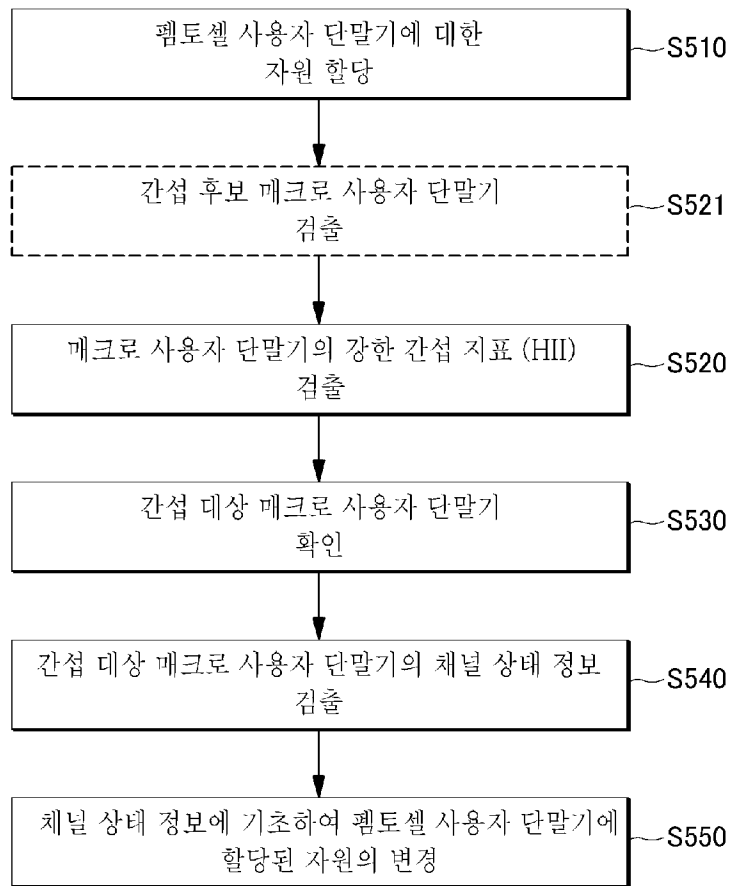
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/005820**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 88/08(2009.01)i, H04W 72/08(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 88/08; H04W 16/04; H04W 24/00; H04W 16/16; H04W 72/04; H04W 72/08

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: macro cell, femto cell, interference, release, indicator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0007197 A (QUALCOMM INCORPORATED) 21 January 2011 Paragraphs [9]-[20]	1-16
A	US 2012-0046028 A1 (DAMNJANOVIC, Aleksandar et al.) 23 February 2012 Abstract, claim 1	1-16
A	JP 2012-004924 A (HITACHI LTD) 05 January 2012 Abstract, claims 1-3	1-16



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

"T" 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

25 JULY 2013 (25.07.2013)

Date of mailing of the international search report

26 JULY 2013 (26.07.2013)

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/KR2013/005820

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0007197 A	21/01/2011	AU 2009-236250 A1	22/10/2009
		CA 2720835 A1	22/10/2009
		CN 102007808 A	06/04/2011
		EP 2283687 A1	16/02/2011
		JP 2012-501094 A	12/01/2012
		JP 2013-102515 A	23/05/2013
		KR 10-2013-0038935 A	18/04/2013
		TW 200952529 A	16/12/2009
		US 2009-0257390 A1	15/10/2009
		US 8442069 B2	14/05/2013
		WO 2009-129261 A1	22/10/2009
US 2012-0046028 A1	23/02/2012	CN 103155668 A	12/06/2013
		EP 2606695 A1	26/06/2013
		KR 10-2013-0044363 A	02/05/2013
		WO 2012-024454 A1	23/02/2012
JP 2012-004924 A	05/01/2012	CN 102291831 A	21/12/2011
		US 2011-0310758 A1	22/12/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 88/08(2009.01)i, H04W 72/08(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 88/08; H04W 16/04; H04W 24/00; H04W 16/16; H04W 72/04; H04W 72/08 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: 매크로셀, 펌토셀, 간섭, 완화, 지표		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0007197 A (칼콤 인코포레이티드) 2011.01.21 단락 [9]-[20]	1-16
A	US 2012-0046028 A1 (ALEKSANDAR DAMNJANOVIC 외 2명) 2012.02.23 요약, 청구항 1	1-16
A	JP 2012-004924 A (HITACHI LTD) 2012.01.05 요약, 청구항 1-3	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 신규성 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 2013년 07월 25일 (25.07.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 07월 26일 (26.07.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 정윤석 전화번호 +82-42-481-8123 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0007197 A	2011/01/21	AU 2009-236250 A1 CA 2720835 A1 CN 102007808 A EP 2283687 A1 JP 2012-501094 A JP 2013-102515 A KR 10-2013-0038935 A TW 200952529 A US 2009-0257390 A1 US 8442069 B2 WO 2009-129261 A1	2009/10/22 2009/10/22 2011/04/06 2011/02/16 2012/01/12 2013/05/23 2013/04/18 2009/12/16 2009/10/15 2013/05/14 2009/10/22
US 2012-0046028 A1	2012/02/23	CN 103155668 A EP 2606695 A1 KR 10-2013-0044363 A WO 2012-024454 A1	2013/06/12 2013/06/26 2013/05/02 2012/02/23
JP 2012-004924 A	2012/01/05	CN 102291831 A US 2011-0310758 A1	2011/12/21 2011/12/22