

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 2월 4일 (04.02.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/017912 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 88/12 (2009.01) H04W 28/02 (2009.01)
H04W 24/00 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005022
- (22) 국제출원일: 2015년 5월 19일 (19.05.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0099288 2014년 8월 1일 (01.08.2014) KR
- (71) 출원인: 에스케이텔레콤 주식회사 (SK TELECOM CO., LTD.) [KR/KR]; 100-999 서울시 중구 을지로 65 (을지로 2가), Seoul (KR). 연세대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) [KR/KR]; 120-749 서울시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 류탁기 (YU, Tak Ki); 446-859 경기도 용인시 기흥구 용구대로 2469 번길 20, 101 동 616 호 (보정동,

죽전자이 2 차아파트), Gyeonggi-do (KR). 김영락 (KIM, Young Lak); 448-531 경기도 용인시 수지구 성북 2로 126, 313 동 903 호 (성북동, 성동마을 LG 빌리지 3 차아파트), Gyeonggi-do (KR). 나민수 (NA, Min Soo); 463-906 경기도 성남시 분당구 서현로 181, 211 동 1301 호 (이매동, 이매촌한신아파트), 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, 양지마을 청구아파트), Gyeonggi-do (KR). 홍대식 (HONG, Dae Sik); 110-871 서울시 중로구 사직로 8길 24, 1508 호 (내수동), Seoul (KR). 박요섭 (PARK, Yo Seop); 430-835 경기도 안양시 만안구 병목안로 61, 201 동 703 호 (안양동, 성원아파트), Gyeonggi-do (KR). 이권중 (LEE, Kwon Jong); 153-808 서울시 금천구 독산로 78 다길 52, 101 동 902 호 (독산동, 독산동동아아파트), Seoul (KR). 김현수 (KIM, Hyun Soo); 132-925 서울시 도봉구 도봉로 110길 55 (창동), Seoul (KR). 왕한호 (WANG, Han Ho); 463-776 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 315 동 102 호 (서현동, 시범단지한양아파트), Gyeonggi-do (KR).

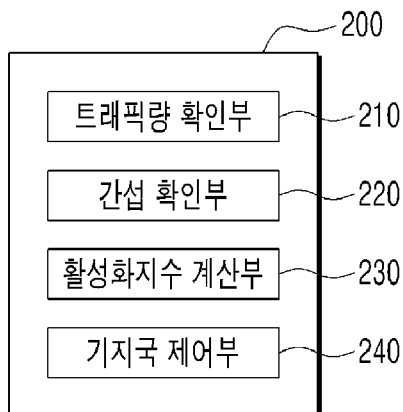
[다음 쪽 계속]

(54) Title: BASE STATION CONTROL APPARATUS AND OPERATION METHOD OF BASE STATION CONTROL APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 기지국제어장치 및 기지국제어장치의 동작 방법

(57) Abstract: The present invention relates to a base station control apparatus and an operation method of the base station control apparatus, the base station control apparatus being capable of optimally controlling activation/deactivation of a small base station by simultaneously considering traffic amount and signal interference in a heterogeneous network environment in which several base stations, forming cells having sizes different from each other, coexist in the same area.

(57) 요약서: 본 발명은, 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 공존하는 이기종 네트워크 환경에서 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어할 수 있는 기지국제어장치 및 기지국제어장치의 동작 방법을 개시하고 있다.



- 210 ... Traffic amount checking unit
220 ... Interference checking unit
230 ... Activation index calculating unit
240 ... Base station control unit



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

(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, 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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 기지국제어장치 및 기지국제어장치의 동작 방법 기술분야

- [1] 본 발명은, 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 공존하는 이기종 네트워크 환경에서, 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어할 수 있는 기지국제어장치 및 기지국제어장치의 동작 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 공존하는 이기종 네트워크 환경에서는, 일반적인 매크로기지국 외, 더 작은 셀 커버리지를 가지는 다양한 종류의 소형기지국들이 배치함으로써 다양한 종류의 기지국들이 중첩된 영역에서 매크로셀 및 소형셀을 형성하며 사용자에게 무선의 통신서비스를 제공한다.
- [3] 이러한 이기종 네트워크 환경에서는, 매크로셀 내에 소형셀이 포함되는 경우가 대부분이고 소형기지국끼리 밀집 설치되는 경우가 대부분이기 때문에, 매크로기지국 및 소형기지국 간 신호간섭 또는 소형기지국 간의 신호간섭이 발생하게 된다.
- [4] 이에, 이러한 기지국들 간의 신호간섭을 해결하기 위해, 이기종 네트워크 환경에서는 소형기지국을 필요에 따라 온(On)/오프(Off) 즉 활성화/비활성화시켜 운용하는 방식이 제시되었다.
- [5] 현재, 기존의 소형기지국 온/오프 방식은, 매크로셀 내의 소형기지국들을 운용함에 있어서, 매크로셀 내의 트래픽량이 많아질수록 더 많은 수의 소형기지국을 활성화시켜 운용하는 방식을 채택하고 있다.
- [6] 즉, 기존의 소형기지국 온/오프 방식은, 오로지 트래픽량만을 고려하여 소형기지국들의 활성화/비활성화를 결정하기 때문에, 많은 수의 소형기지국을 활성화시켜 운용하는 경우, 오히려 기지국들 간의 신호간섭을 커지게 하는 원인으로 작용하여 사용자단말의 SINR을 떨어뜨리고 서비스 품질에까지 영향을 미칠 수 있다.
- [7] 이에, 본 발명은, 이기종 네트워크 환경에서 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 공존하는 이기종 네트워크 환경에서, 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어할 수 있는 기지국제어장치 및 기지국제어장치의 동작 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치는, 다수의 기지국과 관련하여, 상기 다수의 기지국에 속하는 각 기지국의 트래픽량을 확인하는 트래픽량확인부; 상기 각 기지국의 인접기지국에 의한 신호간섭을 확인하는 간섭확인부; 상기 각 기지국의 트래픽량 및 신호간섭에 기초하여, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수를 계산하는 활성화지수계산부; 및 상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 각 기지국의 활성화 여부를 결정하는 기지국제어부를 포함한다.
- [10] 구체적으로, 상기 기지국제어부는, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 다수의 기지국 중 상기 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 순차적으로 기지국을 활성화시킬 수 있다.
- [11] 구체적으로, 상기 각 기지국의 트래픽량은, 상기 각 기지국이 하나 이상의 단말로부터 수신되는 상향링크신호 또는 상향링크채널을 통해 수신되는 신호의 신호수신세기를 측정한 수신세기측정값에 따른다.
- [12] 구체적으로, 상기 각 기지국의 신호간섭은, 상기 각 기지국이 단말로부터 피드백 받는 수신신호세기지표(RSSI:Received Signal Strength Indicator)에 따른다.
- [13] 구체적으로, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수는, 상기 트래픽량이 많거나, 상기 신호간섭이 작거나, 상기 트래픽량이 많으면서 상기 신호간섭이 작은 경우, 큰 값으로 계산될 수 있다.
- [14] 구체적으로, 상기 활성화지수계산부는, 상기 각 기지국 별로, 기지국의 신호간섭에 제1가중치를 적용하고 기지국의 트래픽량에 제2가중치를 적용하여 활성화지수를 계산하며, 상기 제1가중치 및 상기 제2가중치 중 적어도 하나는, 상기 다수의 기지국이 사용하는 특정 주파수대역, 상기 다수의 기지국 내 기지국 간 평균거리, 상기 다수의 기지국의 신호송신세기, 상기 다수의 기지국과 관련된 특정 셀 내의 단말 집중분포도, 상기 다수의 기지국 개수 중 적어도 하나의 기초하여 상이하게 적용될 수 있다.
- [15] 구체적으로, 상기 제1가중치 및 상기 제2가중치 중 적어도 하나는, 상기 특정 주파수대역이 상기 특정 셀의 주파수대역과 상이한 경우, 또는 상기 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 상기 신호송신세기가 작을수록, 또는 상기 다수의 기지국 개수가 적을수록, 상기 제1가중치 대비 상기 제2가중치가 커지며, 상기 특정 주파수대역이 상기 특정 셀의 주파수대역과 동일한 경우, 또는 상기 기지국 간 평균거리가 가까울수록, 또는 상기 신호송신세기가 클수록, 또는 상기 다수의 기지국 개수가 많을수록, 또는 상기 단말 집중분포도가 클수록, 상기 제1가중치 대비 상기 제2가중치가 같거나 작아질 수 있다.
- [16] 구체적으로, 상기 기지국제어부는, 상기 다수의 기지국 중 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 기지국을

선택하여 활성화시키되, 상기 선택한 기지국을 활성화시킬 때마다 특정 네트워크환경을 측정하고 상기 측정한 네트워크환경이 기 설정된 운용유지조건을 만족하는 경우, 상기 선택한 기지국을 포함하여 기 활성화되어 있는 적어도 하나의 기지국을 활성화된 상태로 운용하고, 상기 다수의 기지국 중 상기 적어도 하나의 기지국을 제외한 나머지 기지국을 비활성화 상태로 운용할 수 있다.

- [17] 구체적으로, 상기 특정 네트워크환경은, 상기 다수의 기지국과 관련된 특정 셀에서 상기 선택한 기지국이 활성화되기 이전과 이후의 셀용량 변화, 또는 상기 특정 셀 내의 전체 단말 중에서 상기 다수의 기지국 중 활성화된 기지국에 접속되어 있는 단말의 단말접속률을 포함하며, 상기 운용유지조건은, 상기 셀용량 변화가 기 설정된 제1임계치 이하인 경우 만족되며, 또는 상기 단말접속률이 기 설정된 제2임계치 이상인 경우 만족될 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치의 동작 방법은, 다수의 기지국과 관련하여, 상기 다수의 기지국에 속하는 각 기지국의 트래픽량을 확인하는 트래픽량확인단계; 상기 각 기지국의 인접기지국에 의한 신호간섭을 확인하는 간섭확인단계; 상기 각 기지국의 트래픽량 및 신호간섭에 기초하여, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수를 계산하는 활성화지수계산단계; 및 상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 각 기지국의 활성화 여부를 결정하는 기지국제어단계를 포함한다.
- [19] 구체적으로, 상기 기지국제어단계는, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 다수의 기지국 중 상기 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 순차적으로 기지국을 활성화시킬 수 있다.
- [20] 구체적으로, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수는, 상기 트래픽량이 많거나, 상기 신호간섭이 작거나, 상기 트래픽량이 많으면서 상기 신호간섭이 작은 경우, 큰 값으로 계산될 수 있다.
- [21] 구체적으로, 상기 활성화지수계산단계는, 상기 각 기지국 별로, 기지국의 신호간섭에 제1가중치를 적용하고 기지국의 트래픽량에 제2가중치를 적용하여 활성화지수를 계산하며, 상기 제1가중치 및 상기 제2가중치 중 적어도 하나는, 상기 다수의 기지국이 사용하는 특정 주파수대역, 상기 다수의 기지국 내 기지국 간 평균거리, 상기 다수의 기지국의 신호송신세기, 상기 다수의 기지국과 관련된 특정 셀 내의 단말 집중분포도, 상기 다수의 기지국 개수 중 적어도 하나의 기초하여 상이하게 적용될 수 있다.
- [22] 구체적으로, 상기 기지국제어단계는, 상기 다수의 기지국 중 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 기지국을 선택하여 활성화시키되, 상기 선택한 기지국을 활성화시킬 때마다 특정 네트워크환경을 측정하고 상기 측정한 네트워크환경이 기 설정된 운용유지조건을 만족하는 경우, 상기 선택한 기지국을 포함하여 기 활성화되어 있는 적어도 하나의 기지국을 활성화된 상태로 운용하고, 상기 다수의 기지국 중

상기 적어도 하나의 기지국을 제외한 나머지 기지국을 비활성화 상태로 운용할 수 있다.

- [23] 구체적으로, 상기 다수의 기지국과 관련하여, 각 기지국 별로 활성화지수에 기초하여 활성화 또는 비활성화시키는 운용설정구간 및 각 기지국 별로 상기 운용유지조건이 만족된 시점의 활성화 또는 비활성화 상태로 운용을 유지하는 운용유지구간을, 주기적으로 반복 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치 및 기지국제어장치의 동작 방법에 의하면, 이기종 네트워크 환경에서 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어함으로써, 이기종 네트워크 환경에서 시스템 성능 증가 및 신호간섭 개선을 균형 있게 충족시킬 수 있는 효과를 달성한다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명이 적용되는 이기종 네트워크 환경을 보여주는 예시도이다.
 [26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 [27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 운용설정구간 및 운용유지구간을 보여주는 예시도이다.
 [28] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치의 동작 방법을 나타내는 제어 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명한다.
 [30] 도 1은, 하나의 매크로기지국(100) 및 다수의 소형기지국(1,2...6)이 공존하는 예를 도시한 도면이다.
 [31] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 이기종 네트워크 환경에서는, 매크로기지국(100), 매크로기지국(100)의 셀 커버리지(C100)에 포함되는 셀(C1,C2...C9)을 형성하는 소형기지국(1,2...9)이 공존한다.
 [32] 물론, 이기종 네트워크 환경에서는, 매크로기지국(100)을 비롯한 여러 개의 매크로기지국이 존재하고, 매크로기지국(100)의 셀(C100) 내에 소형기지국(1,2,...6)이 위치하듯이 각 매크로기지국의 셀 내에는 적어도 하나의 소형기지국이 위치할 수 있다.
 [33] 다만, 설명의 편의를 위해, 이하에서는 도 1과 같이 하나의 매크로기지국(100)을 언급하고, 매크로기지국(100)의 셀(C100) 내에 위치하는 소형기지국(1,2...9)을 언급하여 설명하도록 한다.
 [34] 이러한, 이기종 네트워크 환경에서는, 매크로기지국(100)의 셀 즉 매크로셀(C100) 내에 소형기지국(1,2...9)의 셀 즉 소형셀(C1,C2...C6)이 포함되는 경우가 대부분이고 소형기지국끼리 밀집 설치되는 경우가 대부분이기 때문에,

매크로기지국 및 소형기지국 간 신호간섭 또는 소형기지국 간의 신호간섭이 발생하게 된다.

- [35] 이에, 기지국들 간의 신호간섭을 해결하기 위해, 이기종 네트워크 환경에서는 소형기지국을 필요에 따라 온(On)/오프(Off) 즉 활성화/비활성화시켜 운용하는 방식이 제시되었다.
- [36] 헌데, 기존의 소형기지국 온/오프 방식은, 매크로셀 내의 소형기지국들을 운용함에 있어서, 매크로셀 내의 트래픽량이 많아질수록 더 많은 수의 소형기지국을 활성화시켜 운용하는 방식을 채택하고 있다.
- [37] 즉, 기존의 소형기지국 온/오프 방식은, 오로지 트래픽량만을 고려하여 소형기지국들의 활성화/비활성화를 결정하기 때문에, 많은 수의 소형기지국을 활성화시켜 운용하는 경우, 오히려 기지국들 간의 신호간섭을 커지게 하는 원인으로 작용하여 사용자단말(미도시)의 SINR을 떨어뜨리고 서비스 품질에까지 영향을 미칠 수 있다.
- [38] 이에, 본 발명에서는, 이기종 네트워크 환경에서 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어할 수 있는 방안을 제안하고자 하며, 보다 구체적으로는 본 발명의 방안을 실현할 수 있는 기지국제어장치를 제안하고자 한다.
- [39] 이하에서는, 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치에 대해 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [40] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200)는, 트래픽량확인부(210)와 간섭확인부(220)와 활성화지수계산부(230) 및 기지국제어부(240)를 포함한다.
- [41] 다시 말해, 기지국제어장치(200)는, 전술의 기능부들을 통해서, 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 동일한 하나의 매크로셀 내에 위치하는 소형기지국들의 온(On)/오프(Off) 즉 활성화/비활성화를 최적으로 제어할 수 있다.
- [42] 이러한, 지국제어장치(200)는, 하나의 매크로기지국 단위로 또는 여러 개의 매크로기지국 단위로, 해당 매크로기지국의 매크로셀 내 소형기지국들의 활성화/비활성화를 제어할 수 있다.
- [43] 그리고, 기지국제어장치(200)는, 소형기지국들의 활성화/비활성화를 제어함에 있어서, 도 3에 도시된 바와 같이, 소형기지국들에 대한 활성화 또는 비활성화를 결정하는 운용설정구간(X), 소형기지국들을 결정한 활성화 또는 비활성화의 상태로 유지하여 운용하는 운용유지구간(Y)로 구분하여 동작할 수 있다.
- [44] 즉, 기지국제어장치(200)는, 운용설정구간(X) 동안에는 소형기지국들에 대한 활성화 또는 비활성화를 결정하고, 운용유지구간(Y) 동안에는 소형기지국들을 결정한 활성화 또는 비활성화의 상태로 유지하여 운용한다. 그리고, 기지국제어장치(200)는, 운용유지구간(Y) 이후에는 또 다시 새롭게 운용설정구간(X) 및 운용유지구간(Y)을 반복 동작한다.

- [45] 다시 말해, 기지국제어장치(200)는, 운용설정구간(X) 및 운용유지구간(Y)를 하나의 주기(X+Y)로 하여, 소형기지국들의 활성화/비활성화를 제어하는 동작을 주기적으로 수행할 수 있다.
- [46] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 도 1과 같이 하나의 매크로기지국(100)을 언급하고, 동일한 하나의 매크로셀(C100) 내에 위치하는 소형기지국(1,2...9)을 언급하여 설명하도록 하겠다.
- [47] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200)에 포함된 각 기능부들에 대해 보다 구체적으로 설명하겠다.
- [48] 트래픽량확인부(210)는, 다수의 기지국과 관련하여, 상기 다수의 기지국에 속하는 각 기지국의 트래픽량을 확인한다.
- [49] 이때, 각 기지국의 트래픽량은, 각 기지국이 하나 이상의 단말로부터 수신되는 상향링크신호 또는 상향링크채널을 통해 수신되는 신호의 신호수신세기를 측정한 수신세기측정값에 따른다.
- [50] 여기서, 전술한 다수의 기지국은, 도 1에 도시된 바와 같은 이기종 네트워크 환경에서, 동일한 하나의 매크로셀 내에 위치하는 소형기지국들, 예컨대 매크로셀(C100) 내에 위치하는 소형기지국(1,2...9)이 바람직할 것이다.
- [51] 따라서, 트래픽량확인부(210)는, 다수의 기지국에 속하는 각 기지국, 다시 말해 소형기지국(1,2...9) 각각의 트래픽량을 확인하는 것이다.
- [52] 이때, 확인한 트래픽량에 대하여 다수의 소형기지국(1,2...9) 중 하나 예컨대 소형기지국(1)을 언급하여 설명하면, 소형기지국(1)의 트래픽량은, 소형기지국(1)이 하나 이상의 사용자단말(미도시)로부터 수신되는 상향링크신호 또는 상향링크채널을 통해 수신되는 신호의 신호수신세기를 측정한 수신세기측정값에 따라 상이할 수 있다.
- [53] 즉, 소형기지국(1)은, PRACH(Physical Random Access CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel), SRS(Sounding Reference Signal) 등의 상향링크신호를 하나 이상의 사용자단말(미도시)로부터 수신하여, 수신한 상향링크신호의 신호수신세기 즉 수신전력을 측정할 수 있다.
- [54] 그리고, 소형기지국(1)은, 현재 시점의 주변 트래픽량 측정의 정확도를 높이기 위해, 하나 이상의 사용자단말(미도시)로부터 수신되는 상향링크신호의 신호수신세기를 기 설정된 시간(T)동안 측정하고, 이들을 모두 합한 값을 수신세기측정값으로 얻을 수 있다.
- [55] 또는, 소형기지국(1)은, 하나 이상의 사용자단말(미도시)로부터의 상향링크신호에 국한되지 않고, 상향링크채널을 통해서 수신되는 모든 신호의 신호수신세기 즉 수신전력을 측정할 수 있다.
- [56] 그리고, 소형기지국(1)은, 현재 시점의 주변 트래픽량 측정의 정확도를 높이기 위해, 상향링크채널을 통해서 수신되는 모든 신호의 신호수신세기를 기 설정된 시간(T)동안 측정하고, 이들을 모두 합한 값을 수신세기측정값으로 얻을 수

있다.

- [57] 물론, 소형기지국(1)과 같이 다른 소형기지국(2...9) 역시, 전술과 같이 수신세기측정값을 얻을 수 있다.
- [58] 다시 말해, 각 소형기지국(1,2...9)는, 수신세기측정값, 즉 기 설정된 시간(T)와 자신이 사용하는 주파수대역에서 상향링크신호의 에너지를 측정하여 얻는 것이다.
- [59] 그리고, 각 소형기지국(1,2...9)은, 자신이 측정하여 얻은 상향링크신호의 에너지 즉 수신세기측정값을 기지국제어장치(200)로 제공한다.
- [60] 예컨대, 각 소형기지국(1,2...9)은, 기지국제어장치(200)와 연결된 유선 또는 무선의 백홀(Backhaul)을 통해 수신세기측정값을 기지국제어장치(200)로 제공할 수 있다. 또는, 각 소형기지국(1,2...9)은, 각 소형기지국(1,2...9)을 RU(Remote radio Unit)로서 관리하는 BU(baseband unit)을 통해 수신세기측정값을 기지국제어장치(200)로 제공할 수 있다.
- [61] 이에, 트래픽량확인부(210)는, 각 소형기지국(1,2...9)으로부터 제공되는 수신세기측정값을, 각 소형기지국(1,2...9)의 트래픽량으로 확인할 수 있다.
- [62] 여기서, 각 소형기지국(1,2...9)의 트래픽량은, 각 소형기지국(1,2...9)에 실제 수용되고 있는 트래픽량을 의미하기 보다는, 각 소형기지국(1,2...9)의 주변 트래픽량을 의미하는 것이 바람직하다.
- [63] 한편, 기존의 소형기지국 온/오프 방식은, 트래픽량을 고려하여 소형기지국들의 활성화/비활성화를 결정하였다고는 하지만, 여기서의 트래픽량은 주변의 트래픽량이라기 보다는 활성화 상태로 운용되고 있는 소형기지국의 수용 트래픽량이다.
- [64] 결국, 기존에는, 소형기지국 주변의 트래픽량을 확인(측정)할 수 있는 구체적인 방안이 없는 상황이었다고 보아야 한다.
- [65] 하지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200) 특히 트래픽량확인부(210)는, 각 소형기지국에서 기 설정된 시간동안 사용자단말(미도시)로부터 수신되는 상향링크신호의 신호수신세기 또는 상향링크채널을 통해서 수신되는 모든 신호의 신호수신세기를 기초로, 각 소형기지국의 주변 트래픽량을 확인(측정)한다. 따라서, 본 발명은, 비교적 정확도 높게 간접적으로 각 소형기지국의 주변 트래픽량을 측정할 수 있는 효과를 얻을 있다.
- [66] 간섭확인부(220)는, 각 기지국 즉 각 소형기지국(1,2...9)의 인접기지국에 의한 신호간섭을 확인한다.
- [67] 여기서, 인접기지국이란, 소형기지국 예컨대 소형기지국(1) 측에서는 매크로기지국(100)일 수도 있고, 다른 소형기지국(예 : 2,3...9)일 수도 있다.
- [68] 여기서, 각 기지국의 신호간섭은, 각 기지국이 단말로부터 피드백 받는 수신신호세기지표(RSSI:Received Signal Strength Indicator)에 따른다.
- [69] 이때, 확인한 신호간섭에 대하여 다수의 소형기지국(1,2...9) 중 하나 예컨대

소형기지국(1)을 언급하여 설명하면, 소형기지국(1)의 신호간섭은, 소형기지국(1)이 사용자단말(미도시)로부터 피드백 받은 수신신호세기지표(RSSI)따라 상이할 수 있다.

[70] 즉, 소형기지국(1)은, 사용자단말(미도시)로부터 피드백 되는 하향링크의 수신신호세기지표(RSSI)를 측정할 수 있다.

[71] 예를 들어, 비활성화 상태인 소형기지국(1)의 경우 하향링크채널의 자원을 통해서 수신신호세기지표(RSSI)를 측정할 수 있고, 활성화 상태인 소형기지국(1)의 경우 하향링크채널의 자원 중 할당하지 않은 자원을 통해서 수신신호세기지표(RSSI)를 측정할 수 있다.

[72] 물론, 소형기지국(1)과 같이 다른 소형기지국(2...9) 역시, 전술과 같이 하향링크의 수신신호세기지표(RSSI)를 측정할 수 있다.

[73] 그리고, 각 소형기지국(1,2...9)은, 자신이 측정한 하향링크의 수신신호세기지표(RSSI)를, 전술과 같이 백홀(Backhaul) 또는 BU를 통해 기지국제어장치(200)로 제공할 수 있다.

[74] 이에, 간섭확인부(220)는, 각 소형기지국(1,2...9)으로부터 제공되는 수신신호세기지표(RSSI)를, 각 소형기지국(1,2...9)의 신호간섭으로 확인할 수 있다.

[75] 이때, 사용자단말(미도시)로부터 피드백 되는 수신신호세기지표(RSSI)가 크다는 것은, 사용자단말(미도시)이 수신하는 신호에 인접기지국으로부터의 신호가 많이 섞여있다는 것 다시 말해 신호간섭이 크다는 것을 의미할 것이다.

[76] 활성화지수계산부(230)는, 각 기지국 즉 각 소형기지국(1,2...9)의 트래픽량 및 신호간섭에 기초하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산한다.

[77] 여기서, 각 기지국에 대한 활성화지수는, 트래픽량이 많거나, 신호간섭이 작거나, 트래픽량이 많으면서 신호간섭이 작은 경우, 큰 값으로 계산된다.

[78] 즉, 활성화지수계산부(230)는, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산함에 있어서, 트래픽량이 많은 소형기지국의 활성화지수일수록 큰 값으로 계산하고 신호간섭이 작은 소형기지국의 활성화지수일수록 큰 값으로 계산할 수 있다.

[79] 보다 구체적으로는, 활성화지수계산부(230)는, 각 소형기지국(1,2...9) 별로, 소형기지국의 신호간섭에 제1가중치를 적용하고 소형기지국의 트래픽량에 제2가중치를 적용하여 활성화지수를 계산할 수 있다.

[80] 이때, 다수의 소형기지국(1,2...9) 중 하나 예컨대 소형기지국(1)을 언급하여, 소형기지국(1)에 대한 활성화지수를 계산하는 과정을 설명하면, 다음과 같다.

[81] 활성화지수계산부(230)는, 소형기지국(1)의 신호간섭에 제1가중치를 적용하고 소형기지국(1)의 트래픽량에 제2가중치를 적용하여, 소형기지국(1)에 대한 활성화지수를 계산할 수 있다.

[82] 예컨대, 아래의 수학식1로 활성화지수를 표현할 수 있다.

[83] 수학식 1

[수식1]

$$\Gamma_i = -\eta_1 B_i + \eta_2 \Phi_i$$

[84] 여기서,

$$B_i$$

는 i번째 소형기지국의 신호간섭 즉 소형기지국이 측정한 하향링크의 수신신호세기지표(RSSI)를 나타내며,

$$\Phi_i$$

i번째 소형기지국의 트래픽량 즉 소형기지국이 기 설정된 시간동안 측정한 수신세기측정값을 모두 합한 수신세기측정값을 나타낸다. 그리고,

$$\eta_1$$

는 제1가중치,

$$\eta_2$$

는 제2가중치를 나타낸다.

[85] 이에, 활성화지수계산부(230)는, 전술의 수학식1에 따라서, 소형기지국(1)의 신호간섭(B_i)에 제1가중치(η_1)를 적용하고 소형기지국(1)의 트래픽량(Φ_i)에 제2가중치(η_2)를 적용하여, 소형기지국(1)에 대한 활성화지수(Γ_i)를 계산할 수 있다.

[86] 활성화지수계산부(230)는, 소형기지국(1) 뿐 아니라 다른 소형기지국(2...9)에 대해서도, 전술의 수학식1에 따라 각 활성화지수를 계산할 것이다.

[87] 여기서, 본 발명의 기지국제어장치(200)는, 이기종 네트워크 환경의 환경적 요소들에 따라 제1가중치(η_1) 및 제2가중치(η_2)를 상이하게 적용함으로써, 각 소형기지국에 대하여 계산되는 활성화지수를 조정할 수도 있다.

[88] 예컨대, 제1가중치(η_1)

η_1

) 및 제2가중치(

η_2

) 중 적어도 하나는, 다수의 기지국 즉 각 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역, 소형기지국(1,2...9) 내 기지국 간 평균거리, 각 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기, 각 소형기지국(1,2...9)과 관련된 특정 셀 내의 단말 집중분포도, 각 소형기지국(1,2...9)의 개수 중 적어도 하나의 기초하여 상이하게 적용될 수 있다.

[89] 여기서, 각 소형기지국(1,2...9)과 관련된 특정 셀이란, 소형기지국(1,2...9)의 소형셀(C1,C2...C6)이 포함되는 매크로셀(C100)을 의미한다.

[90] 여기서, 각 소형기지국(1,2...9)의 개수란, 동일한 매크로셀(C100) 내에 위치한 소형기지국들의 총 개수를 의미한다.

[91] 여기서, 특정 셀 내의 단말 집중분포도란, 매크로셀(C100) 내의 단말들이 특정 영역에 집중 분포된 정도를 의미하며, 단말 집중분포도가 작을수록 단말이 매크로셀(C100) 내에 고르게 분포되었음을 의미한다.

[92] 여기서, 각 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기란 소형셀의 커버리지 형성에 주요 인자인 하향링크신호의 송신전력을 의미하고, 기지국 간 평균거리란 동일한 하나의 매크로셀(C100) 내에 위치한 각 소형기지국(1,2...9)들 간의 거리들을 합하여 평균 계산한 거리를 의미한다.

[93] 여기서, 각 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이란 소형기지국에서 신호를 송수신하는데 사용하는 주파수자원의 대역을 의미한다.

[94] 즉, 제1가중치(

η_1

) 및 제2가중치(

η_2

) 중 적어도 하나는, 전술의 환경적 요소, 다시 말해 각 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역, 소형기지국(1,2...9) 내 기지국 간 평균거리, 각 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기, 각 소형기지국(1,2...9)과 관련된 매크로셀(C100) 내의 단말 집중분포도, 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수 중 적어도 하나에 따라, 수학식1에서 상이하게 적용될 수 있다.

[95] 이하에서는, 제1가중치(

η_1

) 및 제2가중치(

η_2

) 중어도 하나가 상이하게 적용되는 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[96] 제1실시예에 따르면, 제1가중치(η_1)

η_1

) 및 제2가중치(η_2)

η_2

) 중 적어도 하나는, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 상이한 경우, 또는 상기 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 작을수록, 또는 소형기지국(1,2...9) 개수가 적을수록, 제1가중치(η_1)

η_1

) 대비 제2가중치(η_2)

η_2

)가 커지도록 상이해질 수 있다.

[97] 매크로셀(C100) 내에 위치하는 소형기지국(1,2...9)의 경우, 매크로기지국(100)과 동일한 주파수대역을 사용할 수도 있고, 상이한 주파수대역을 사용할 수도 있다.

[98] 다만, 이기종 네트워크 환경이 구축됨에 있어서, 매크로기지국 및 소형기지국 간의 신호간섭을 회피하고자 한다면, 소형기지국(1,2...9)이 매크로기지국(100)과 상이한 주파수대역을 사용하도록 설계될 것이다.

[99] 이와 마찬가지로, 이기종 네트워크 환경이 구축됨에 있어서, 매크로기지국 및 소형기지국 간의 신호간섭을 회피하고자 한다면, 소형셀의 커버리지가 너무 크지 않도록 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 비교적 작게 설계될 것이다.

[100] 또한, 이기종 네트워크 환경이 구축됨에 있어서, 소형기지국끼리의 신호간섭을 회피하고자 한다면, 소형기지국을 서로 너무 가깝게 설치하지는 않아 기지국 간 평균거리가 클 것이다.

[101] 한편, 매크로셀(C100) 내에 위치하는 소형기지국의 개수가 작을수록, 소형기지국끼리의 신호간섭이 작은 것은 당연할 것이다.

[102] 이에 따라서, 활성화지수 계산 시 고려되는 트래픽량과 신호간섭 중에서, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 상이한 경우, 또는 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 작을수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 작을수록, 신호간섭은 설계 및 설치 토폴로지로 인해 또는 자연스럽게 어느 정도 회피된다고 간주하고 그 보단 트래픽량을 더욱 고려할 필요가 있다.

- [103] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200) 특히 활성화지수계산부(230)는, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 상이한 경우, 또는 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 작을수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 작을수록, 제1가중치(η_1) 대비 제2가중치(η_2)가 커지도록 예를 들면 제2가중치(η_2)를 조정할 수 있다.

- [104] 이 경우, 활성화지수계산부(230)는, 제1가중치(η_1) 대비 커지도록 조정한 제2가중치(η_2)를 전술의 수학식1에 적용하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산할 수 있다.

- [105] 한편, 본 발명에서는, 신호간섭이 설계 및 설치 토폴로지로 인해 또는 자연스럽게 회피된다고 간주할 수 없는 상황에서는, 제1가중치(η_1) 대비 제2가중치(η_2)가 같거나 작아지도록 상이하게 적용할 수 있다.

- [106] 즉, 제1가중치(η_1) 및 제2가중치(η_2) 중 적어도 하나는, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 동일한 경우, 또는 상기 기지국 간 평균거리가

가까울수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 클수록, 또는 소형기지국(1,2...9) 개수가 많을수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 단말 집중분포도가 클수록, 제1가중치(

η_1

) 대비 제2가중치(

η_2

)가 같거나 작아지도록 상이해질 수 있다.

- [107] 제2실시예에 따르면, 활성화지수 계산 시 고려되는 트래픽량과 신호간섭 중에서, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 동일한 경우 또는 기지국 간 평균거리가 가까울수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 클수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 많을수록, 전술의 제1실시예와는 달리 신호간섭이 설계 및 설치 토폴로지로 인해 또는 자연스럽게 회피된다고 간주할 수 없는 상황이며 오히려 신호간섭이 더욱 심할 수 있는 상황이므로, 트래픽량 보다 신호간섭을 더욱 고려하거나 동등하게 고려할 필요가 있다.

- [108] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200) 특히 활성화지수계산부(230)는, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 동일한 경우 또는 기지국 간 평균거리가 가까울수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 클수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 많을수록, 제1가중치(

η_1

) 대비 제2가중치(

η_2

)가 같거나 작아지도록 예를 들면 제2가중치(

η_2

)를 조정할 수 있다.

- [109] 이 경우, 활성화지수계산부(230)는, 제1가중치(

η_1

) 대비 같거나 작아지도록 조정한 제2가중치(

η_2

)를 전술의 수학적식1에 적용하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를

계산할 수 있다.

[110] 한편, 제3실시예에 따르면, 활성화지수 계산 시 고려되는 트래픽량과 신호간섭 중에서, 매크로셀(C100) 내의 단말 집중분포도가 클수록 트래픽량 보다 신호간섭을 더욱 고려할 필요가 있다.

[111] 이는, 매크로셀(C100) 내의 단말이 집중 분포된 특정 영역에서 여러 개의 소형기지국이 활성화되는 경우, 매크로기지국(100)의 단말을 소형기지국으로 접속 유도하는 소형기지국으로의 오프로딩 효과는 미미한데 반해 소형기지국끼리의 신호간섭을 클 것이기 때문이다.

[112] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200) 특히 활성화지수계산부(230)는, 매크로셀(C100) 내의 단말 집중분포도가 클수록 제1가중치(η_1) 대비 제2가중치(η_2)가 작아지도록 예를 들면 제1가중치(η_1)를 조정할 수 있다.

[113] 이 경우, 활성화지수계산부(230)는, 제2가중치(η_2) 대비 커지도록 조정한 제1가중치(η_1)를 전술의 수학식1에 적용하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산할 수 있다.

[114] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200)는, 이기종 네트워크 환경의 환경적 요소들에 따라 상이해지는 제1가중치(η_1) 및 제2가중치(η_2)를 신호간섭 및 트래픽량에 각기 적용하여 각 소형기지국의 활성화지수를 계산함으로써, 소형기지국과 관련된 신호간섭 및 트래픽량의 비중을 환경에 맞게 조정하여 신뢰도 높은 최적의 활성화지수로 계산해낼 수 있다.

- [115] 기지국제어부(240)는, 각 기지국 즉 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수에 기초하여, 소형기지국(1,2...9) 각각의 활성화 또는 비활성화 여부를 결정한다.
- [116] 보다 구체적으로, 기지국제어부(240)는, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수에 기초하여, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 순차적으로 기지국을 활성화시킨다.
- [117] 다시 말해, 기지국제어부(240)는, 트래픽량 및 신호간섭을 동시에 고려하여 계산된 매크로셀(C10) 내의 각 소형기지국(1,2...9)의 활성화지수에 기초하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화 또는 비활성화 여부를 결정하고, 소형기지국들(1,2...9)을 결정한 활성화 또는 비활성화의 상태로 운용하는 것이다.
- [118] 이하에서 보다 구체적으로 설명하면, 기지국제어부(240)는, 다수의 기지국 즉 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여 활성화시킨다.
- [119] 그리고, 기지국제어부(240)는, 순차적으로 소형기지국을 선택할 때마다, 금번 선택한 소형기지국이 활성화된 이후의 특정 네트워크환경이 기 설정된 운용유지조건을 만족하는지 여부를 판단하고, 운용유지조건을 만족하는 경우 금번 선택한 소형기지국을 포함하여 기 활성화되어 있는 적어도 하나의 기지국을 활성화된 상태로 운용하고, 그 외의 나머지 기지국을 비활성화 상태로 운용한다.
- [120] 달리 말하면, 기지국제어부(240)은, 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족할 때까지, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여 활성화시키는 동작을 수행하며, 이를 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화 또는 비활성화를 결정하는 전술의 운용설정구간(X)이라 할 수 있다.
- [121] 그리고, 기지국제어부(240)은, 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족하면, 소형기지국(1,2...9) 중 운용유지조건이 만족된 시점에 활성화되어 있는 소형기지국은 활성화 상태로, 운용유지조건이 만족된 시점에 비활성화되어 있는 소형기지국은 비활성화 상태로 운용을 유지하며, 이를 전술의 운용유지구간(Y)이라 할 수 있다.
- [122] 여기서, 특정 네트워크환경은, 다수의 기지국 즉 소형기지국(1,2...9)과 관련된 특정 셀 즉 매크로셀(C100)에서의 셀용량 변화, 또는 매크로셀(C100) 내의 전체 단말 중에서 소형기지국(1,2...9) 중 활성화된 소형기지국에 접속되어 있는 단말의 단말접속률이다.
- [123] 그리고, 운용유지조건은, 매크로셀(C100)의 셀용량 변화가 기 설정된 제1임계치 이하인 경우, 또는 소형기지국(1,2...9) 중 활성화된 소형기지국에 접속되어 있는 단말의 단말접속률이 기 설정된 제2임계치 이상인 경우 만족될 수 있다.

- [124] 결국, 운용유지조건이란, 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화 또는 비활성화를 결정하는 전술의 운용설정구간(X)에서 운용유지구간(Y)으로 넘어가기 위한 조건이라 할 수 있다.
- [125] 이하에서는, 소형기지국(1,2...9)을 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 순서대로 나열하면 다음과 같다고 전제하여, 보다 구체적으로 설명하도록 하겠다.
- [126] 소형기지국4>3>2>1>5>6>7>8>9
- [127] 이 경우라면, 기지국제어부(240)는, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국(4)부터 활성화지수가 낮아지는 순서3,2,1,5...에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여 활성화시킬 것이다.
- [128] 이하에서는, 기지국제어부(240)에서 금번 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화 또는 비활성화 여부를 결정하는 동작을 구체적으로 설명하겠다.
- [129] 먼저, 기지국제어부(240)는, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국(4)을 선택하여 활성화시킨다.
- [130] 기지국제어부(240)는, 금번 선택한 소형기지국(4)이 활성화된 이후의 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족하는지 여부를 판단한다.
- [131] 즉, 기지국제어부(240)는, 소형기지국(4)이 활성화되기 이전과 소형기지국(4)이 활성화된 이후의 매크로셀(C100)의 셀용량 변화가, 기 설정된 제1임계치 이하이면 운용유지조건을 만족한 것으로 판단할 수 있다.
- [132] 이는, 매크로셀(C100)의 셀용량 변화가 제1임계치 이하인 경우라면, 소형기지국(4)을 활성화시킴으로써 증가된 셀용량의 변화가 제1임계치 이하로 미미하기 때문에 더 이상 셀용량을 증대시키기 위해 추가로 소형기지국을 활성화시킬 필요가 없다고 판단하는 것에 기인한다.
- [133] 또는, 기지국제어부(240)는, 소형기지국(4)이 활성화된 이후의 단말접속률이 기 설정된 제2임계치 이상이면 운용유지조건을 만족한 것으로 판단할 수 있다.
- [134] 이는, 매크로셀(C100) 내의 전체 단말 중에서 소형기지국에 접속되는 단말의 단말접속률이 제2임계치 이상인 경우라면, 소형기지국(4)을 활성화시킴으로써 소형기지국에 접속되는 단말의 단말접속률이 제2임계치 이상으로 충분히 커졌기 때문에 더 이상 소형기지국으로의 오프로딩을 위해 추가로 소형기지국을 활성화시킬 필요가 없다고 판단하는 것에 기인한다.
- [135] 다만, 금번 활성화시킨 소형기지국(4)이 소형기지국(1,2...9) 중 활성화된 첫번째 소형기지국이기 때문에, 운용유지조건을 만족하기란 어려울 것이다.
- [136] 이처럼, 소형기지국(4)를 선택하여 활성화시킨 이후 운용유지조건이 만족되지 않으면, 기지국제어부(240)는, 활성화지수가 다음으로 큰 소형기지국(3)을 선택하여 활성화시킨다.
- [137] 이 경우에도, 기지국제어부(240)는, 금번 선택한 소형기지국(3)이 활성화된 이후의 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족하는지 여부를 판단한다. 다시 말해, 기지국제어부(240)는, 소형기지국(3)이 활성화되기 이전과

소형기지국(3)이 활성화된 이후의 매크로셀(C100)의 셀용량 변화가 제1임계치 이하인지 또는 소형기지국(3)이 활성화된 이후의 단말접속률이 제2임계치 이상인지를 판단하는 것이다.

- [138] 기지국제어부(240)는, 소형기지국(3)을 선택하여 활성화시킨 이후 운용유지조건이 만족되지 않으면, 활성화지수가 다음으로 큰 소형기지국(2)을 선택하여 활성화시킨다.
- [139] 이와 같이, 기지국제어부(240)은, 운용유지조건을 만족할 때까지, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여 활성화시키는 동작을 반복 수행한다.
- [140] 이하에서는, 설명의 편의를 위해서 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 순차적으로 소형기지국(4,3,2,1)을 활성화시킨 후, 소형기지국(5)를 선택하여 활성화시킨 이후 운용유지조건이 만족된 것으로 가정하여 설명하겠다.
- [141] 이 경우, 기지국제어부(240)은, 금번 선택한 소형기지국(5) 및 금번 선택한 소형기지국(5)이 활성화되기 이전에 활성화되어있는 소형기지국(4,3,2,1)을 포함하는 적어도 하나의 기지국, 즉 소형기지국(1,2,3,4,5)을 활성화된 상태로 운용하고, 다수의 소형기지국(1,2...9) 중 나머지 소형기지국(6,7,8,9)을 비활성화 상태로 운용한다.
- [142] 즉, 기지국제어부(240)은, 운용유지조건이 만족된 시점에 활성화되어 있는 소형기지국(1,2,3,4,5)은 활성화 상태로, 운용유지조건이 만족된 시점에 비활성화되어 있는 소형기지국(6,7,8,9)은 비활성화 상태로 운용을 유지하는, 전술의 운용유지구간(Y)으로 동작하는 것이다.
- [143] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200)는, 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 공존하는 이기종 네트워크 환경에서, 트래픽량 뿐 아니라 신호간섭까지도 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어함으로써, 셀용량 및 단말 처리량을 증가시키는 효과까지 이끌어낼 수 있다.
- [144] 한편, 전술에서는, 소형기지국들의 활성화/비활성화 제어를 중앙의 기지국제어장치(200)에서 수행하고 있으나, 전술의 기지국제어장치(200) 내 각 기능부 모두 또는 일부를 각 소형기지국에 구비함으로써 각 소형기지국에서 독립적으로 또는 기지국제어장치(200)와의 연동을 통해 소형기지국 자신에 대하여 활성화/비활성화를 결정 및 그에 따라 운용될 수도 있을 것이다.
- [145] 이하에서는, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치의 동작 방법을 설명하도록 한다. 설명의 편의를 위해 전술한 도 1 내지 도 3의 참조번호를 언급하여 설명하겠다.
- [146] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 전술의 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이, 운용설정구간(X) 및 운용유지구간(Y)를 하나의 주기(X+Y)로 하여, 소형기지국들의 활성화/비활성화를 제어하는 동작을

주기적으로 수행할 수 있다.

- [147] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 도 1과 같이 하나의 매크로기지국(100)을 언급하고, 동일한 하나의 매크로셀(C100) 내에 위치하는 소형기지국(1,2...9)에 대하여, 활성화/비활성화를 제어하는 과정을 설명하겠다.
- [148] 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9) 각각의 트래픽량을 확인하는 것이다(S100).
- [149] 즉, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 전술의 백홀(Backhaul) 또는 BU를 통해 각 소형기지국(1,2...9)으로부터 제공되는 수신세기측정값을 수집하여, 각 소형기지국(1,2...9)의 주변 트래픽량으로 확인할 수 있다.
- [150] 또한, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 각 소형기지국(1,2...9)의 인접기지국에 의한 신호간섭을 확인한다(S110).
- [151] 즉, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 전술의 백홀(Backhaul) 또는 BU를 통해 각 소형기지국(1,2...9)으로부터 제공되는 수신신호세기지표(RSSI)를 수집하여, 각 소형기지국(1,2...9)의 신호간섭으로 확인할 수 있다.
- [152] 이후, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 각 소형기지국(1,2...9)의 트래픽량 및 신호간섭에 기초하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산한다.
- [153] 보다 구체적으로 설명하면, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 이기종 네트워크 환경의 환경적 요소들에 따라 제1가중치(η_1) 및 제2가중치(η_2)를 상이하게 결정하고(S120), 이처럼 상이하게 결정한 제1가중치(η_1) 및 제2가중치(η_2)를 수학식1에 적용하여 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산할 수 있다(S130).
- [154] 여기서, 제1실시예에 따르면, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 상이한 경우, 또는 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 작을수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 작을수록, 제1가중치(η_1)

η_1

) 및 제2가중치(η_2)

η_2

)를 상이하게 결정하고(S120), 이처럼 상이하게 결정한 제1가중치(η_1) 및 제2가중치(η_2)

η_1

) 및 제2가중치(η_2)

η_2

)를 수학식1에 적용하여 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산할 수 있다(S130).

- [154] 여기서, 제1실시예에 따르면, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 상이한 경우, 또는 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 작을수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 작을수록, 제1가중치(η_1)

η_1

) 대비 제2가중치(

η_2

)가 커지도록 예를 들면 제2가중치(

η_2

)를 조정(결정)할 수 있다.

- [155] 또는, 제2실시예에 따르면, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9)이 사용하는 특정 주파수대역이 매크로셀(C100)의 주파수대역과 동일한 경우 또는 기지국 간 평균거리가 가까울수록, 또는 소형기지국(1,2...9)의 신호송신세기가 클수록, 또는 매크로셀(C100) 내의 소형기지국 개수가 많을수록, 제1가중치(

η_1

) 대비 제2가중치(

η_2

)가 같거나 작아지도록 예를 들면 제2가중치(

η_2

)를 조정(결정)할 수 있다.

- [156] 또는, 제3실시예에 따르면, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 매크로셀(C100) 내의 단말 집중분포도가 클수록 제1가중치(

η_1

) 대비 제2가중치(

η_2

) 작아지도록 예를 들면 제1가중치(

η_1

)를 조정(결정)할 수 있다.

- [157] 이후, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 전술의 제1실시예 또는 제2실시예 또는 제2실시예에 따라 조정(결정)된 제1가중치(

η_1

) 및 제2가중치(

η_2

)를 전술의 수학적식1에 적용하여, 각 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화지수를 계산할 수 있다.

- [158] 이후, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족할 때까지, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여 활성화시키는 동작을 수행한다(S140, S150).
- [159] 이하에서는, 소형기지국(1,2...9)을 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 순서대로 나열하면 다음과 같다고 전제하여, 보다 구체적으로 설명하도록 하겠다.
- [160] 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국(4)부터 활성화지수가 낮아지는 순서3,2,1,5...에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여 활성화시킬 것이다.
- [161] 먼저, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국(4)을 선택하여 활성화시킨다(S140).
- [162] 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 금번 선택한 소형기지국(4)이 활성화된 이후의 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족하는지 여부, 다시 말해 소형기지국(4)이 활성화되기 이전과 소형기지국(4)이 활성화된 이후의 매크로셀(C100)의 셀용량 변화가 제1임계치 이하인지 또는 소형기지국(4)이 활성화된 이후의 단말접속률이 제2임계치 이상인지를 판단한다(S140).
- [163] 다만, 금번 활성화시킨 소형기지국(4)이 소형기지국(1,2...9) 중 활성화된 첫번째 소형기지국이기 때문에, 운용유지조건을 만족하기란 어려울 것이다.
- [164] 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(4)을 선택하여 활성화시킨 이후 운용유지조건이 만족되지 않으면(S140 No), S130단계로 복귀하여, 활성화지수가 다음으로 큰 소형기지국(3) 즉 활성화 여부가 미 결정된 소형기지국 (1,2,3,5,6,7,8,9) 중에서 활성화지수가 가장 큰 소형기지국(3)을 선택하여 활성화시킨다.
- [165] 이 경우에도, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 금번 선택한 소형기지국(3)이 활성화된 이후의 특정 네트워크환경이 운용유지조건을 만족하는지 여부, 다시 말해 소형기지국(3)이 활성화되기 이전과 소형기지국(3)이 활성화된 이후의 매크로셀(C100)의 셀용량 변화가 제1임계치 이하인지 또는 소형기지국(3)이 활성화된 이후의 단말접속률이 제2임계치 이상인지를 판단한다(S140).
- [166] 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(3)을 선택하여 활성화시킨 이후 운용유지조건이 만족되지 않으면(S140 No), S130단계로 복귀하여, 활성화지수가 다음으로 큰 소형기지국(2)을 선택하여 활성화시킨다.
- [167] 이와 같이, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 운용유지조건을 만족할 때까지, 소형기지국(1,2...9) 중 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 소형기지국을 선택하여

활성화시키는 동작을 반복 수행한다.

[168] 한편, 도 4에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치(200)가, 운용유지조건이 만족되지 않으면(S140 No) S130단계로 복귀하고 있으나 이는 일 실시예일 뿐이다.

[169] 즉, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국의 활성화/비활성화 제어에 대한 오버헤드 및 복잡도를 낮추기 위해서 도 4와 같이 운용유지조건이 만족되지 않으면(S140 No) S130단계로 복귀할 수도 있고, 이와 달리 변화하는 하향링크의 신호간섭을 지속적으로 고려하기 위해서 운용유지조건이 만족되지 않으면(S140 No) S110단계로 복귀할 수도 있다.

[170] 이하에서는, 설명의 편의를 위해서 활성화지수가 가장 큰 소형기지국부터 순차적으로 소형기지국(4,3,2,1)을 활성화시킨 후, 소형기지국(5)를 선택하여 활성화시킨 이후 운용유지조건이 만족된 것으로 가정하여 설명하겠다.

[171] 이 경우, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2...9) 중에서, 급변 선택한 소형기지국(5) 및 급변 선택한 소형기지국(5)이 활성화되기 이전에 활성화되어 있는 소형기지국(4,3,2,1)을 포함하는 적어도 하나의 소형기지국을 제외한 나머지 소형기지국(6,7,8,9)을 비활성화로 결정한다(S160).

[172] 이때, 전술의 S140 내지 S160단계를, 소형기지국(1,2...9)에 대한 활성화 또는 비활성화를 결정하는 전술의 운용설정구간(X)이라 할 수 있다.

[173] 그리고, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 운용유지조건이 만족된 시점에 활성화되어 있는 소형기지국(1,2,3,4,5)은 활성화 상태로, 운용유지조건이 만족된 시점에 비활성화되어 있는 소형기지국(6,7,8,9)은 비활성화 상태로 운용을 유지하는, 전술의 운용유지구간(Y)으로 동작하는 것이다(S170).

[174] 그리고, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 기지국에 대한 관리 기능이 종료되지 않는 한(S180 No), 운용유지구간(Y)경과하면, S100단계로 복귀하여 전술의 S100단계 이후를 반복 수행할 수 있다.

[175] 물론, 기지국제어장치(200)의 동작 방법은, 소형기지국(1,2,3,4,5)은 활성화 상태로 소형기지국(6,7,8,9)은 비활성화 상태로 운용을 유지하는 운용유지구간(Y) 동안, 전술의 S100 내지 S130단계를 병렬 수행하여 각 소형기지국(1,2...9)의 활성화지수를 새롭게 계산해두고, 운용유지구간(Y)경과하면, S140단계로 복귀하여 전술의 S140단계 이후를 반복 수행할 수도 있다.

[176] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치의 동작 방법은, 서로 다른 크기의 셀을 형성하는 여러 기지국이 동일한 지역에 공존하는 이기종 네트워크 환경에서, 트래픽량 뿐 아니라 신호간섭까지도 고려하여 소형기지국의 활성화/비활성화를 최적으로 제어함으로써, 셀용량 및 단말 처리량을 증가시키는 효과까지 이끌어낼 수 있다.

[177] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국제어장치의 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.

- [178] 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] 다수의 기지국과 관련하여, 상기 다수의 기지국에 속하는 각 기지국의 트래픽량을 확인하는 트래픽량확인부;
상기 각 기지국의 인접기지국에 의한 신호간섭을 확인하는 간섭확인부;
상기 각 기지국의 트래픽량 및 신호간섭에 기초하여, 상기 각 기지국에 대한 활성화지수를 계산하는 활성화지수계산부; 및
상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 각 기지국의 활성화 여부를 결정하는 기지국제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 기지국제어부는,
상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 다수의 기지국 중 상기 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 순차적으로 기지국을 활성화시키는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 각 기지국의 트래픽량은,
상기 각 기지국이 하나 이상의 단말로부터 수신되는 상향링크신호 또는 상향링크채널을 통해 수신되는 신호의 신호수신세기를 측정된 수신세기측정값에 따르는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 각 기지국의 신호간섭은,
상기 각 기지국이 단말로부터 피드백 받는
수신신호세기지표(RSSI:Received Signal Strength Indicator)에 따르는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 각 기지국에 대한 활성화지수는,
상기 트래픽량이 많거나, 상기 신호간섭이 작거나, 상기 트래픽량이 많으면서 상기 신호간섭이 작은 경우, 큰 값으로 계산되는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 활성화지수계산부는,
상기 각 기지국 별로, 기지국의 신호간섭에 제1가중치를 적용하고
기지국의 트래픽량에 제2가중치를 적용하여 활성화지수를 계산하며,
상기 제1가중치 및 상기 제2가중치 중 적어도 하나는,
상기 다수의 기지국이 사용하는 특정 주파수대역, 상기 다수의 기지국 내 기지국 간 평균거리, 상기 다수의 기지국의 신호송신세기, 상기 다수의 기지국과 관련된 특정 셀 내의 단말 집중분포도, 상기 다수의 기지국 개수

중 적어도 하나의 기초하여 상이하게 적용되는 것을 특징으로 하는
기지국제어장치.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 제1가중치 및 상기 제2가중치 중 적어도 하나는,
상기 특정 주파수대역이 상기 특정 셀의 주파수대역과 상이한 경우, 또는
상기 기지국 간 평균거리가 멀수록, 또는 상기 신호송신세기가 작을수록,
또는 상기 다수의 기지국 개수가 적을수록, 상기 제1가중치 대비 상기
제2가중치가 커지며,
상기 특정 주파수대역이 상기 특정 셀의 주파수대역과 동일한 경우, 또는
상기 기지국 간 평균거리가 가까울수록, 또는 상기 신호송신세기가
클수록, 또는 상기 다수의 기지국 개수가 많을수록, 또는 상기 단말
집중분포도가 클수록, 상기 제1가중치 대비 상기 제2가중치가 같거나
작아지는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치.

[청구항 8] 제 2 항에 있어서,
상기 기지국제어부는,
상기 다수의 기지국 중 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 활성화지수가
낮아지는 순서에 따라 순차적으로 기지국을 선택하여 활성화시키되,
상기 선택한 기지국을 활성화시킬 때마다 특정 네트워크환경을 측정하고
상기 측정한 네트워크환경이 기 설정된 운용유지조건을 만족하는 경우,
상기 선택한 기지국을 포함하여 기 활성화되어 있는 적어도 하나의
기지국을 활성화된 상태로 운용하고, 상기 다수의 기지국 중 상기 적어도
하나의 기지국을 제외한 나머지 기지국을 비활성화 상태로 운용하는
것을 특징으로 하는 기지국제어장치.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 특정 네트워크환경은,
상기 다수의 기지국과 관련된 특정 셀에서 상기 선택한 기지국이
활성화되기 이전과 이후의 셀용량 변화, 또는 상기 특정 셀 내의 전체
단말 중에서 상기 다수의 기지국 중 활성화된 기지국에 접속되어 있는
단말의 단말접속률을 포함하며
상기 운용유지조건은,
상기 셀용량 변화가 기 설정된 제1임계치 이하인 경우 만족되며, 또는
상기 단말접속률이 기 설정된 제2임계치 이상인 경우 만족되는 것을
특징으로 하는 기지국제어장치.

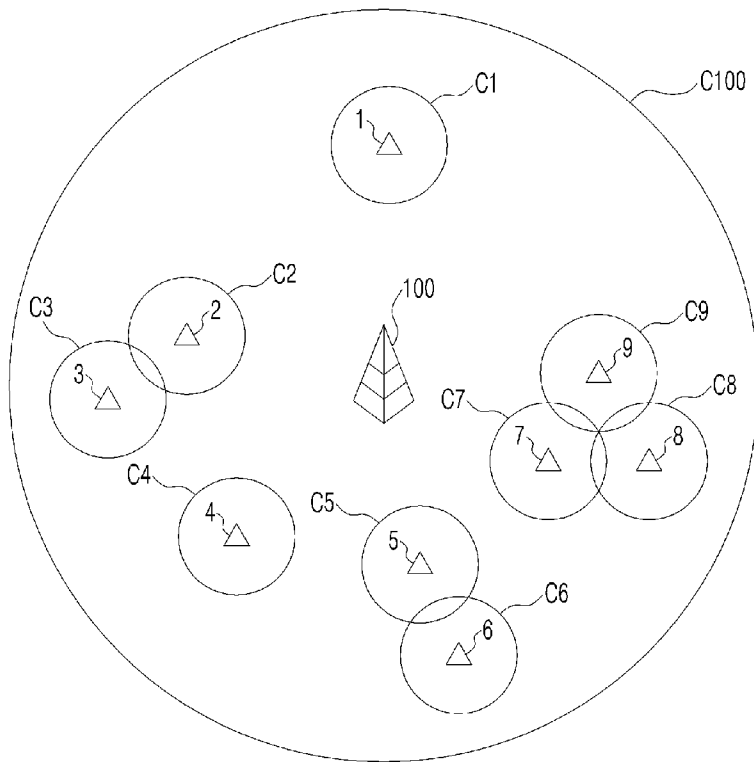
[청구항 10] 다수의 기지국과 관련하여, 상기 다수의 기지국에 속하는 각 기지국의
트래픽량을 확인하는 트래픽량확인단계;
상기 각 기지국의 인접기지국에 의한 신호간섭을 확인하는
간섭확인단계;
상기 각 기지국의 트래픽량 및 신호간섭에 기초하여, 상기 각 기지국에

대한 활성화지수를 계산하는 활성화지수계산단계; 및
 상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 각 기지국의 활성화 여부를 결정하는 기지국제어단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치의 동작 방법.

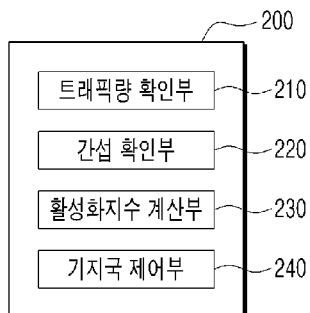
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
 상기 기지국제어단계는,
 상기 각 기지국에 대한 활성화지수에 기초하여, 상기 다수의 기지국 중 상기 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 순차적으로 기지국을 활성화시키는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치의 동작 방법.
- [청구항 12] 제 10 항에 있어서,
 상기 각 기지국에 대한 활성화지수는,
 상기 트래픽량이 많거나, 상기 신호간섭이 작거나, 상기 트래픽량이 많으면서 상기 신호간섭이 작은 경우, 큰 값으로 계산되는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치의 동작 방법.
- [청구항 13] 제 10 항에 있어서,
 상기 활성화지수계산단계는,
 상기 각 기지국 별로, 기지국의 신호간섭에 제1가중치를 적용하고 기지국의 트래픽량에 제2가중치를 적용하여 활성화지수를 계산하며,
 상기 제1가중치 및 상기 제2가중치 중 적어도 하나는,
 상기 다수의 기지국이 사용하는 특정 주파수대역, 상기 다수의 기지국 내 기지국 간 평균거리, 상기 다수의 기지국의 신호송신세기, 상기 다수의 기지국과 관련된 특정 셀 내의 단말 집중분포도, 상기 다수의 기지국 개수 중 적어도 하나의 기초하여 상이하게 적용되는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치의 동작 방법.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,
 상기 기지국제어단계는,
 상기 다수의 기지국 중 활성화지수가 가장 큰 기지국부터 활성화지수가 낮아지는 순서에 따라 순차적으로 기지국을 선택하여 활성화시키되,
 상기 선택한 기지국을 활성화시킬 때마다 특정 네트워크환경을 측정하고 상기 측정한 네트워크환경이 기 설정된 운용유지조건을 만족하는 경우,
 상기 선택한 기지국을 포함하여 기 활성화되어 있는 적어도 하나의 기지국을 활성화된 상태로 운용하고, 상기 다수의 기지국 중 상기 적어도 하나의 기지국을 제외한 나머지 기지국을 비활성화 상태로 운용하는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치의 동작 방법.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
 상기 다수의 기지국과 관련하여, 각 기지국 별로 활성화지수에 기초하여 활성화 또는 비활성화시키는 운용설정구간 및 각 기지국 별로 상기 운용유지조건이 만족된 시점의 활성화 또는 비활성화 상태로 운용을

유지하는 운용유지구간을, 주기적으로 반복 수행하는 것을 특징으로 하는 기지국제어장치의 동작 방법.

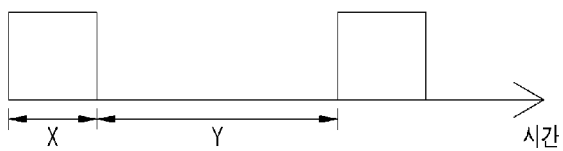
[도1]



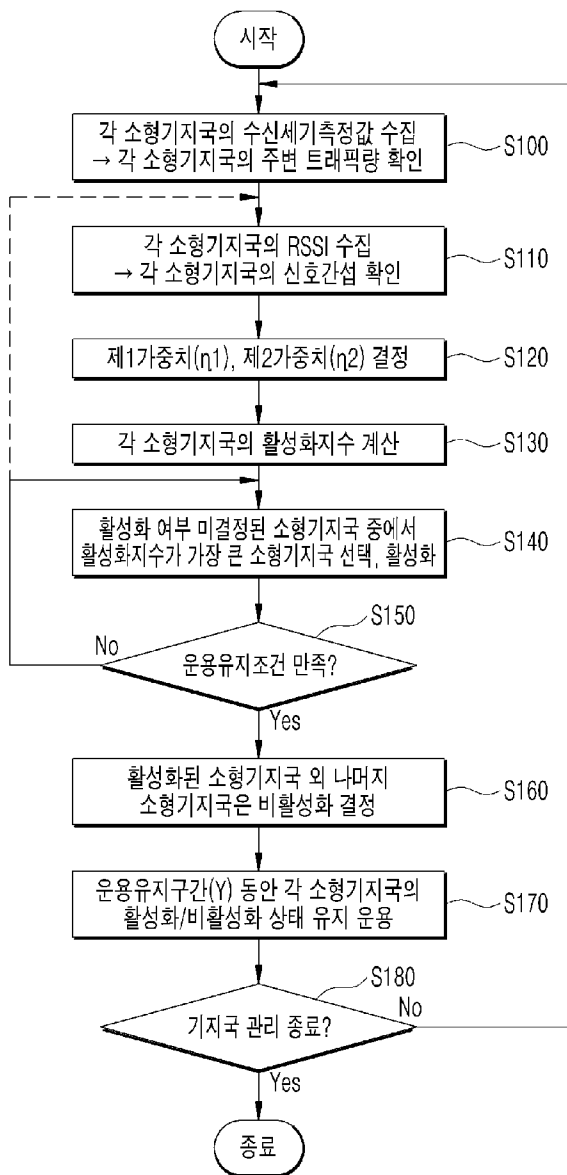
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/005022**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 88/12(2009.01)i, H04W 24/00(2009.01)i, H04W 28/02(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 88/12; H04W 16/26; H04W 88/08; H04W 16/32; H04W 48/16; H04W 84/18; H04W 8/02; H04W 52/02; H04W 48/20; H04W 24/00; H04W 28/02

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: eNB, traffic, activation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0108885 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 06 October 2011	1-5, 10-12
A	See abstract, paragraphs [0019], [0044], claims 1-5 and figures 1-2.	6-9, 13-15
A	KR 10-2014-0009494 A (ALCATEL LUCENT) 22 January 2014 See abstract, claims 1-3 and figures 1-10.	1-15
A	KR 10-2011-0048759 A (PANTECH CO., LTD.) 12 May 2011 See abstract, claim 1 and figures 1-6.	1-15
A	KR 10-2011-0041768 A (PANTECH CO., LTD.) 22 April 2011 See abstract, claim 1 and figures 1-4.	1-15



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

19 AUGUST 2015 (19.08.2015)

Date of mailing of the international search report

20 AUGUST 2015 (20.08.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2015/005022

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0108885 A	06/10/2011	NONE	
KR 10-2014-0009494 A	22/01/2014	CN 103477674 A EP 2512171 A1 EP 2512171 B1 JP 05-612794 B2 JP 2014-512143 A US 2014-0155078 A1 WO 2012-140037 A1	25/12/2013 17/10/2012 13/08/2014 22/10/2014 19/05/2014 05/06/2014 18/10/2012
KR 10-2011-0048759 A	12/05/2011	CN 102056176 A EP 2317801 A2 JP 2011-101361 A US 2011-0105116 A1 US 2014-0179300 A1 US 8682319 B2	11/05/2011 04/05/2011 19/05/2011 05/05/2011 26/06/2014 25/03/2014
KR 10-2011-0041768 A	22/04/2011	CN 102045807 A EP 2312889 A1 JP 2011-087300 A US 2011-0092234 A1	04/05/2011 20/04/2011 28/04/2011 21/04/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 88/12(2009.01)i, H04W 24/00(2009.01)i, H04W 28/02(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 88/12; H04W 16/26; H04W 88/08; H04W 16/32; H04W 48/16; H04W 84/18; H04W 8/02; H04W 52/02; H04W 48/20; H04W 24/00; H04W 28/02

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: 기지국, 트래픽, 활성화

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	KR 10-2011-0108885 A (고려대학교 산학협력단) 2011.10.06 요약, 단락 [0019],[0044], 청구항 1-5 및 도면 1-2 참조.	1-5,10-12 6-9,13-15
A	KR 10-2014-0009494 A (알까멜 루슨트) 2014.01.22 요약, 청구항 1-3 및 도면 1-10 참조.	1-15
A	KR 10-2011-0048759 A (주식회사 팬택) 2011.05.12 요약, 청구항 1 및 도면 1-6 참조.	1-15
A	KR 10-2011-0041768 A (주식회사 팬택) 2011.04.22 요약, 청구항 1 및 도면 1-4 참조.	1-15

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 08월 19일 (19.08.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 08월 20일 (20.08.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

성인구

전화번호 +82-42-481-8485



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0108885 A	2011/10/06	없음	
KR 10-2014-0009494 A	2014/01/22	CN 103477674 A EP 2512171 A1 EP 2512171 B1 JP 05-612794 B2 JP 2014-512143 A US 2014-0155078 A1 WO 2012-140037 A1	2013/12/25 2012/10/17 2014/08/13 2014/10/22 2014/05/19 2014/06/05 2012/10/18
KR 10-2011-0048759 A	2011/05/12	CN 102056176 A EP 2317801 A2 JP 2011-101361 A US 2011-0105116 A1 US 2014-0179300 A1 US 8682319 B2	2011/05/11 2011/05/04 2011/05/19 2011/05/05 2014/06/26 2014/03/25
KR 10-2011-0041768 A	2011/04/22	CN 102045807 A EP 2312889 A1 JP 2011-087300 A US 2011-0092234 A1	2011/05/04 2011/04/20 2011/04/28 2011/04/21