



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월07일  
(11) 등록번호 10-2311061  
(24) 등록일자 2021년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 36/20 (2009.01) H04W 36/14 (2009.01)  
H04W 36/30 (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0142829  
(22) 출원일자 2014년10월21일  
심사청구일자 2019년10월21일  
(65) 공개번호 10-2016-0046643  
(43) 공개일자 2016년04월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2011182009 A\*  
KR1020070111517 A\*  
KR1020140045755 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 케이티  
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)  
(72) 발명자  
김하성  
서울특별시 강남구 선릉로130길 19, 102동 407호  
(삼성동, 서광아파트)  
이경민  
경기도 성남시 분당구 정자일로 55, 105동 901호  
(금곡동, 분당두산위브아파트)  
이원열  
서울특별시 중구 청계천로 400, 105동 1604호 (황학동, 롯데캐슬베네치아)  
(74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

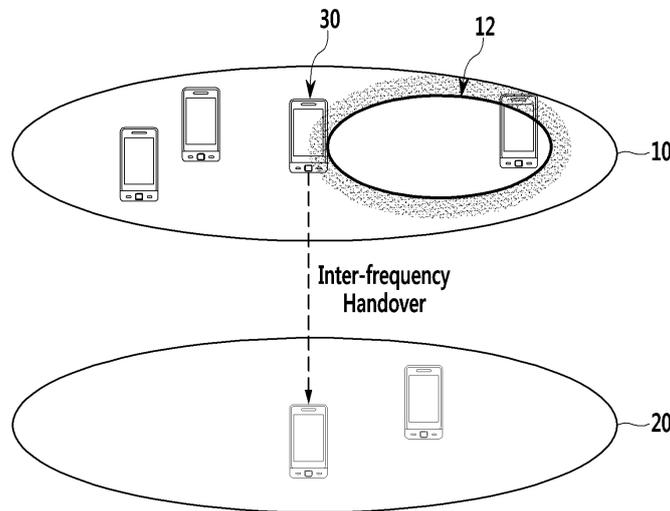
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 간섭 제어 장치 및 이를 이용한 간섭 제어 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 간섭 제어 방법은 간섭 제어 장치가 셀과 단말간의 간섭을 제어하는 방법에서, 셀들의 부하를 측정 및 계산하고 셀 부하 정보를 수집하는 단계, 상기 셀 부하 정보가 기준치 이상인 셀을 선택하는 단계, 상기 기준치 이상인 셀과의 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계, 그리고 상기 단말이 셀 부하 정보가 낮은 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

간섭 제어 장치가 셀과 단말간의 간섭을 제어하는 방법에서,  
 이종 네트워크 환경에 포함된 셀들의 부하를 측정 및 계산하고 셀 부하 정보를 수집하는 단계,  
 상기 셀 부하 정보가 기준치 이상인 셀을 선택하는 단계,  
 상기 기준치 이상인 셀과의 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계, 그리고  
 상기 단말이 상기 기준치 이상인 셀과 서로 다른 주파수를 사용하면서 셀 부하 정보가 낮은 매크로 셀로 핸드오버를 수행하도록, 상기 단말의 핸드오버 파라미터를 변경하는 단계를 포함하며,  
 상기 이종 네트워크 환경은 서로 다른 주파수를 사용하는 복수의 매크로 셀들, 그리고 적어도 하나의 매크로 셀에 위치하는 적어도 하나의 스몰 셀을 포함하며,  
 상기 기준치 이상인 셀은 매크로 셀이거나 스몰 셀인, 간섭 제어 방법.

#### 청구항 2

제1항에서,  
 상기 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계는,  
 단말들로부터 전송된 채널 품질 표시자(Channel Quality Indicator, CQI)를 이용해서 단말의 간섭 품질을 판단하는 단계  
 를 포함하는 간섭 제어 방법.

#### 청구항 3

제1항에서,  
 상기 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계는,  
 셀 기준신호의 신호대 간섭 잡음비(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) (RS-SINR), 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 또는 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ) 값 중 적어도 하나 이상을 사용해서 상기 단말의 간섭 품질을 판단하는 단계  
 를 포함하는 간섭 제어 방법.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에서,  
 상기 단말의 핸드오버 파라미터를 변경하는 단계는  
 핸드오버의 파라미터 중에 임계값(Threshold), 오프셋(Offset) 및 타임 투 트리거(Time-to-Trigger, TTT)의 기본 설정값을 동적으로 변경하여 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 동일 주파수 핸드오버(Intra-frequency handover) 보다 우선적으로 발생하도록 제어하는 간섭 제어 방법.

#### 청구항 6

제1항에서,

상기 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계는,

서비스 별로 우선 순위를 두고, 우선 순위가 높은 서비스를 이용하는 단말을 우선적으로 핸드오버하도록 제어하는 간섭 제어 방법.

**청구항 7**

간섭 제어 장치가 셀과 단말간의 간섭을 제어하는 방법에서,

단말들로부터 전송된 신호를 이용해 셀과 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계,

이중 네트워크 환경에 포함된 셀들 중에서, 부하 정보가 기준치 이하인 매크로 셀을 선택하는 단계, 그리고

상기 단말이 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover) 조건을 만족하는 상기 기준치 이하인 매크로 셀로 핸드오버를 수행하도록, 상기 단말의 핸드오버 파라미터를 변경하는 단계를 포함하며,

상기 이중 네트워크 환경은 서로 다른 주파수를 사용하는 복수의 매크로 셀들, 그리고 적어도 하나의 매크로 셀에 위치하는 적어도 하나의 스몰 셀을 포함하며,

상기 단말은 제1 주파수를 사용하는 매크로 셀이나 스몰 셀에서 제2 주파수를 사용하는 상기 기준치 이하인 매크로 셀로 핸드오버하는, 간섭 제어 방법.

**청구항 8**

제7항에서,

상기 큰 단말을 선택하는 단계는,

참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)과 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ)를 복합적으로 고려해서 상기 단말을 선택하는 단계

를 포함하는 간섭 제어 방법.

**청구항 9**

제7항에서,

상기 매크로 셀을 선택하는 단계는,

주파수가 다른 3개 이상의 매크로 셀이 있는 경우, 매크로 셀들의 셀 부하 또는 대역폭을 비교하여 핸드오버를 수행할 타겟 매크로 셀을 선택하는 간섭 제어 방법.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

단말로부터 기지국으로 전송되는 파라미터들을 수집하는 수집부,

상기 파라미터들을 이용해 셀과 간섭이 큰 단말을 선택하는 선택부, 그리고

이중 네트워크 환경에 포함된 셀들 중에서, 상기 단말이 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover) 조건을 만족하는 타겟 매크로 셀로 핸드오버를 수행하도록, 상기 단말의 핸드오버 파라미터를 변경하는 제어부를 포함하며,

상기 이중 네트워크 환경은 서로 다른 주파수를 사용하는 복수의 매크로 셀들, 그리고 적어도 하나의 매크로 셀에 위치하는 적어도 하나의 스몰 셀을 포함하며,

상기 단말은 제1 주파수를 사용하는 매크로 셀이나 스몰 셀에서 제2 주파수를 사용하는 상기 타겟 매크로 셀로

핸드오버하는, 간접 제어 장치.

**청구항 13**

제12항에서,  
 상기 수집부는,  
 셀들의 부하를 측정하고 셀 부하 정보를 수집하는 셀 부하 수집부  
 를 포함하는 간접 제어 장치.

**청구항 14**

제13항에서,  
 상기 선택부는,  
 상기 셀 부하 정보가 기준치 이상인 제1 매크로 셀 또는 상기 셀 부하 정보가 기준치 이하인 제2 매크로 셀을  
 선택하는 셀 선택부  
 를 포함하는 간접 제어 장치.

**청구항 15**

제14항에서,  
 상기 제2 매크로 셀은,  
 상기 제1 매크로 셀과 서로 다른 주파수를 사용하는 간접 제어 장치.

**청구항 16**

제14항에서,  
 상기 셀 선택부는,  
 주파수가 다른 3개 이상의 매크로 셀이 있는 경우, 매크로 셀들의 셀 부하 또는 대역폭을 비교하여 핸드오버를  
 수행할 타겟 매크로 셀을 선택하는 간접 제어 장치.

**청구항 17**

제14항에서,  
 상기 제어부는,  
 상기 단말이 상기 제1 매크로 셀에서 상기 제2 매크로 셀로 핸드오버하도록 제어하는 핸드오버 제어부를 포함하  
 는, 간접 제어 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이종 네트워크(Heterogeneous Network, HetNet)에서의 간접 제어 장치 및 이를 이용한 간접 제어 방  
 법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 무선 통신 네트워크들은 증가하는 무선 트래픽 용량을 수용하기 위해서 이종 네트워크(Heterogeneous Network,  
 HetNet) 방식으로 멀티밴드 무선망 구축이 확산되고 있다. 여기서, 이종 네트워크는 고출력, 큰 커버리지의 매크  
 로 셀 내에 소출력, 작은 커버리지의 스몰셀이 공존하는 형태의 네트워크를 포함한다.

[0003] 그러나, 이종 네트워크 환경에서는 셀 중첩으로 인해 셀간 간섭이 커지는 문제 발생하고, 특히 셀 경계 지역  
 에서 데이터 속도가 감소하는 문제가 있다.

[0004] 그리고, 촘촘한 스몰셀 구축에 따른 트래픽 부하의 셀간 편차와 분산을 고려한 셀 간섭 제어가 미흡하다. 또한, 통신 사업자가 보유한 멀티 주파수의 활용도가 떨어져 사용자의 품질 개선에 한계가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 멀티밴드의 이중 네트워크 환경에서 셀 부하와 간섭 품질에 기반해서 단말이 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하도록 제어할 수 있는 간섭 제어 장치 및 이를 이용한 간섭 제어 방법을 제안하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 간섭 제어 방법은 간섭 제어 장치가 셀과 단말간의 간섭을 제어하는 방법에서, 셀들의 부하를 측정 및 계산하고 셀 부하 정보를 수집하는 단계, 상기 셀 부하 정보가 기준치 이상인 셀을 선택하는 단계, 상기 기준치 이상인 셀과의 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계, 그리고 상기 단말이 셀 부하 정보가 낮은 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계는, 단말들로부터 전송된 채널 품질 표시자(Channel Quality Indicator, CQI)를 이용해서 단말의 간섭 품질을 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 셀 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계는, 셀 기준신호의 신호대 간섭 잡음비(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) (RS-SINR), 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 또는 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ) 값 중 적어도 하나 이상을 사용해서 상기 단말의 간섭 품질을 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계는, 상기 기준치 이상인 셀과 서로 다른 주파수를 사용하면서 상기 셀 부하 정보가 기준치 이하인 매크로 셀로 핸드오버하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계는, 핸드오버의 파라미터 중에 임계값(Threshold), 오프셋(Offset) 및 타임 투 트리거(Time-to-Trigger, TTT)의 기본 설정값을 동적으로 변경하여 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 동일 주파수 핸드오버(Intra-frequency handover) 보다 우선적으로 발생하도록 제어할 수 있다.

[0011] 상기 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계는, 서비스 별로 우선 순위를 두고, 우선 순위가 높은 서비스를 이용하는 단말을 우선적으로 핸드오버하도록 제어할 수 있다.

[0012] 본 발명의 간섭 제어 방법은 간섭 제어 장치가 셀과 단말간의 간섭을 제어하는 방법에서, 단말들로부터 전송된 신호를 이용해 셀과 간섭이 큰 단말을 선택하는 단계, 셀의 부하 정보가 기준치 이하인 셀을 선택하는 단계, 그리고 상기 단말이 상기 기준치 이하인 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계를 포함한다.

[0013] 상기 큰 단말을 선택하는 단계는, 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)과 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ)를 복합적으로 고려해서 상기 단말을 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 셀을 선택하는 단계는, 주파수가 다른 3개 이상의 매크로 셀이 있는 경우, 매크로 셀들의 셀 부하 또는 대역폭을 비교하여 핸드오버를 수행할 타겟 매크로 셀을 선택할 수 있다.

[0015] 상기 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계는, 제1 주파수를 사용하는 제1 매크로 셀에서 제2 주파수를 사용하는 제2 매크로 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 핸드오버를 수행하도록 제어하는 단계는, 상기 제2 매크로 셀에서 상기 제1 매크로 셀로의 핸드오버를 차단할 수 있다.

[0017] 본 발명의 간섭 제어 장치는 단말로부터 기지국으로 전송되는 파라미터들을 수집하는 수집부, 상기 파라미터들을 이용해 셀과 간섭이 큰 단말을 선택하는 선택부, 그리고 상기 단말이 셀 부하 정보가 낮은 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[0018] 상기 수집부는, 셀들의 부하를 측정하고 셀 부하 정보를 수집하는 셀 부하 수집부를 포함할 수 있다.

- [0019] 상기 선택부는, 상기 셀 부하 정보가 기준치 이상인 제1 매크로 셀 또는 상기 셀 부하 정보가 기준치 이하인 제2 매크로 셀을 선택하는 셀 선택부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 매크로 셀은, 상기 제1 매크로 셀과 서로 다른 주파수를 사용할 수 있다.
- [0021] 상기 셀 선택부는, 주파수가 다른 3개 이상의 매크로 셀이 있는 경우, 매크로 셀들의 셀 부하 또는 대역폭을 비교하여 핸드오버를 수행할 타겟 매크로 셀을 선택할 수 있다.
- [0022] 상기 제어부는, 상기 단말이 상기 제1 매크로 셀에서 상기 제2 매크로 셀로 핸드오버하도록 제어하는 상기 핸드오버 제어부를 포함하며, 상기 핸드오버 제어부는, 상기 제1 매크로 셀과 다른 주파를 사용하는 상기 제2 매크로 셀로 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하도록 제어할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명에 따르면, 부하가 큰 셀과의 간섭이 큰 단말을 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하도록 제어해 부하를 분산시키고, 셀 경계 지역에서의 간섭 완화로 체감 속도 품질을 향상시킬 수 있는 환경을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치의 구조를 간략히 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 단말이 제1 매크로 셀에서 제2 매크로 셀로 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하는 예를 도시한 도면이다.
- 도 3은 셀 부하 정보를 기준치와 비교하여 부하를 분산하는 것을 간략히 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 간섭 제어 장치가 셀과 간섭이 큰 단말이 핸드오버하도록 제어하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 간섭 제어 장치가 타겟 셀을 선택하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 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.
- [0026] 명세서 전체에서, 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.
- [0027] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...모듈"의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0028] 이제 도 1 내지 도 5를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치 및 이를 이용한 간섭 제어 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치의 구조를 간략히 도시한 도면이다. 이때, 간섭 제어 장치는 본 발명의 실시예에 따른 설명을 위해 필요한 개략적인 구성만을 도시할 뿐 이러한 구성에 국한되는 것은 아니다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치는 수집부(110), 제어부(120) 및 선택부(130)을 포함한다.
- [0031] 수집부(110)는 셀들의 부하를 측정 및 계산하고 셀 부하 정보를 수집하거나, 단말로부터 기지국으로 전송되는 파라미터들을 수집한다.
- [0032] 수집부(110)는 본 발명의 한 실시예에 따라 셀 부하 수집부(112) 및 단말 정보 수집부(114)를 포함한다.
- [0033] 셀 부하 수집부(112)는 셀들의 부하를 측정하고 셀 부하 정보를 수집한다. 여기서, 각 셀의 부하값은 셀 용량에

대한 셀 내 접속 단말들의 무선자원 사용량으로 정의할 수 있다.

- [0034] 단말 정보 수집부(114)는 단말과 셀간의 간섭 여부를 판단할 수 있도록 단말로부터 기지국으로 전송되는 파라미터들을 수집한다.
- [0035] 예를 들어, 단말 정보 수집부(114)는 단말들로부터 전송된 채널 품질 표시자(Channel Quality Indicator, CQI)를 수집하고, 수집된 파라미터를 제어부(120)에 제공한다.
- [0036] 제어부(120)는 부하가 큰 셀을 선택하거나 부하가 큰 셀과의 간섭이 큰 단말들을 선택하도록 제어하고, 상기 단말이 셀 부하 정보가 낮은 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어한다.
- [0037] 제어부(120)는 셀 부하가 기준치 이상인 셀을 선택하고, 해당 셀 내 단말 중에서 CQI값이 기준치 이하인, 셀 간섭이 큰 단말들을 선택하도록 제어한다. 여기서, 부하 분산이 필요한지의 판단은 셀 부하값이 절대값 기준치 이상이거나, 인접셀 부하값과의 차이가 기준치 이상인 경우로 정할 수 있다.
- [0038] 그리고, 제어부(120)는 간섭이 크다고 판단된 단말을 다른 주파수를 사용하면서 셀 부하가 기준치 이하인 매크로 셀로 핸드오버하도록 제어한다. 또한, 제어부(120)는 다른 주파수의 네이버 매크로 셀을 핸드오버 가능 셀 중 최우선순위로 지정하고, 해당 매크로 셀로 핸드오버하도록 제어하는 것도 가능하다.
- [0039] 제어부(120)는 본 발명의 한 실시예에 따라 핸드오버 제어부(122)를 포함한다.
- [0040] 핸드오버 제어부(122)는 상기 단말이 셀 부하 정보가 낮은 셀로 핸드오버를 수행하도록 제어하며, 동적으로 핸드오버 파라미터를 변경하는 파라미터 변경부(124)를 포함한다.
- [0041] 핸드오버 제어부(122)는 부하 정보가 기준치 이상인 매크로 셀과 서로 다른 주파수를 사용하면서 부하 정보가 기준치 이하인 매크로 셀로 핸드오버하도록 제어한다.
- [0042] 핸드오버 제어부(122)는 파라미터 변경부(124)를 통해 핸드오버의 파라미터 중에 임계값(Threshold), 오프셋(Offset) 및 타임 투 트리거(Time-to-Trigger, TTT)의 기본 설정값을 동적으로 변경함으로써, 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 동일 주파수 핸드오버(Intra-frequency handover) 보다 우선적으로 발생하도록 제어한다.
- [0043] 또한, 핸드오버 제어부(122)는 서비스 별로 우선 순위를 두고, 우선 순위가 높은 서비스를 이용하는 단말을 우선적으로 핸드오버하도록 제어할 수도 있다. 예를 들어, 단말이 사용중인 서비스 중에 음성 VoLTE, 스트리밍, TCP 등에 따라 부하분산을 차등화할 수 있다. 여기서, 서비스는 서비스 품질(QoS) 클래스 식별자(QoS Class Identifier, QCI) 파라미터를 사용하여 분류 가능하므로, 이를 이용해 음성 서비스를 사용하는 단말에 대해서는 우선적으로 부하분산이 가능하다.
- [0044] 그리고, 핸드오버 제어부(122)는 매크로 셀과 인빌딩셀 경계 지역에서 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)가 양호하지만 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ)이 좋지 않은 단말은 셀간 간섭이 큰 단말로 판단할 수도 있다. 측정 보고(Measurement Report, MR)로부터 수신한 서빙 셀 및 네이버 셀의 RSRP 및 RSRQ 값을 이용하여 판단할 수 있다. 이때 최적의 RSRP 및 RSRQ의 판단 기준치를 고정 혹은 동적으로 설정해 운용하는 것이 가능하다.
- [0045] 그리고, 핸드오버 제어부(122)는 이종 네트워크 (HetNet) 간섭 제어 절차에서, 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover) 가능 조건이 만족되는 셀의 간섭 여부를 먼저 판단한 후 타겟 셀의 부하도에 따라 핸드오버 수행 여부를 결정할 수도 있다.
- [0046] 그리고, 그리고, 핸드오버 제어부(122)는 F1 주파수를 사용하는 매크로 셀(MC1)과 F2 주파수를 사용하는 매크로 셀(MC2) 간의 핸드오버 핑퐁현상을 방지하기 위해, MC2에서 MC1로의 핸드오버 동작을 제한할 수 있다. 또한, MR 이벤트의 임계(Threshold) 설정값을 MC1과 MC2에 다르게 적용하여 핑퐁을 방지할 수도 있다.
- [0047] 선택부(130)는 셀 부하 정보가 기준치 이상이거나 이하인 셀을 선택하고, 단말로부터 전송된 파라미터들을 이용해 셀과 간섭이 큰 단말을 선택한다.
- [0048] 선택부(130)는 본 발명의 한 실시예에 따라 셀 선택부(132) 및 단말 선택부(134)를 포함한다.
- [0049] 셀 선택부(132)는 셀 부하 정보가 기준치 이상인 셀을 선택하거나, 셀의 부하 정보가 기준치 이하인 셀을 선택한다.
- [0050] 그리고, 셀 선택부(132)는 주파수가 다른 3개 이상의 매크로 셀이 있는 경우, 매크로 셀들의 셀 부하를 비교한

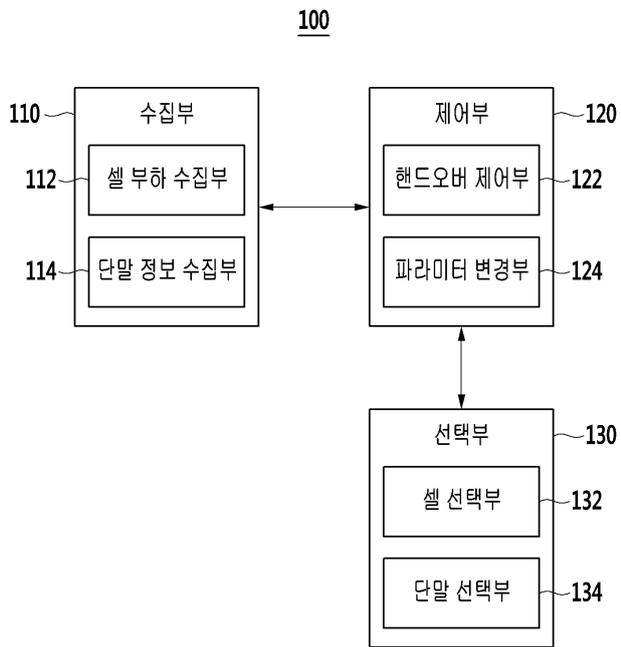
뒤, 셀 부하가 비슷한 경우, 대역폭을 추가적으로 더 비교하여 핸드오버를 수행할 타겟 매크로 셀을 선택할 수도 있다.

- [0051] 단말 선택부(134)는 단말로부터 측정된 파라미터들을 이용해 셀과 간섭이 큰 단말을 선택한다.
- [0052] 단말 선택부(134)는 단말들로부터 전송된 채널 품질 표시자(Channel Quality Indicator, CQI)를 이용해서 단말의 간섭 품질을 판단한다. 여기서, 채널 품질 표시자는 LTE 무선 링크 적응(link adaptation)용으로 사용되며, 기지국이 송신하는 참조(Reference) 신호를 단말이 측정 및 계산하여 기지국으로 전송하는 파라미터이다. 따라서, CQI 파라미터를 이용해 기지국이 단말의 간섭 품질 (SINR)의 판단이 가능하다. 예를 들어, CQI가 6이면 QPSK로 간섭이 큰 것으로 판단할 수 있다.
- [0053] 또한, 단말 선택부(134)는 셀 기준신호의 신호대 간섭 잡음비(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) (RS-SINR), 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 또는 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ) 값 중 적어도 하나 이상을 사용해서 상기 단말의 간섭 품질을 판단할 수도 있다.
- [0054] 그리고, 단말 선택부(134)는 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)과 참조 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ)를 복합적으로 고려해서 상기 단말을 선택할 수도 있다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 단말이 제1 매크로 셀에서 제2 매크로 셀로 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하는 예를 도시한 도면이고, 도 3은 셀 부하 정보를 기준치와 비교하여 부하를 분산하는 것을 간략히 도시한 도면이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 실외의 매크로 셀들(10, 20)과 인빌딩 셀(12)로 구축된 이종네트워크(HetNet) 환경에서, 제1 매크로 셀(10)과 인빌딩 셀(12)은 F1 주파수를 사용하고, 제2 매크로 셀(20)은 F2 주파수를 사용하는 멀티밴드로 구축된다.
- [0057] 인빌딩 셀(12)은 일반적으로 스몰셀의 한 형태일 수 있고, 각 셀들에 다른 셀 ID 할당하며 PCI가 다르다. 그리고, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치(100)는 각각의 셀들과 연결되어 각 셀들을 관리 및 제어가 가능하거나, 각 셀들 내에 배치될 수도 있다.
- [0058] 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치(100)는 제1 매크로 셀(10)이나 인빌딩 셀(12)의 부하가 기준치 이상이고, 단말(30)이 제1 매크로 셀(10)이나 인빌딩 셀(12)과 간섭이 되는 경우이다. 이때, 간섭 제어 장치(100)는 단말(30)이 제2 매크로 셀(20)로 핸드오버하도록 관련 파라미터를 동적으로 변경할 수 있다.
- [0059] 간섭 제어 장치(100)는 핑퐁현상을 방지하기 위해서 제2 매크로 셀(20)에서 제1 매크로 셀(10)로의 핸드오버를 차단할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치(100)는 도 3에서와 같이, 서로 다른 주파를 사용하는 매크로 셀들 간에 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하도록 제어함으로써, 부하를 분산시키고, 셀 경계 지역에서의 간섭 완화로 체감 속도 품질을 향상시킬 수 있는 환경을 제공한다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 간섭 제어 장치가 셀과 간섭이 큰 단말이 핸드오버하도록 제어하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다. 이하의 흐름도는 도 1 및 도 2의 구성과 연계하여 동일한 도면부호를 사용하여 설명한다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치(100)는 셀 부하를 계산하고, 셀 부하 정보 교환 및 저장한다(S102, S104)
- [0063] 그리고, 간섭 제어 장치(100)는 셀 부하가 기준치 이상인지 여부를 판단하고, 셀 부하가 기준치 이상인 셀을 선택한다(S106).
- [0064] 그리고, 간섭 제어 장치(100)는 셀 부하가 기준치 이상인 셀과 연결된 단말들 중에서 인접 셀과의 간섭이 큰 단말을 선택한다(S108). 여기서, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치(100)는 단말의 간섭 여부를 먼저 판단한 뒤, 셀 부하가 기준치 이하인 셀로 핸드오버 하도록 제어할 수도 있다.
- [0065] 그리고, 간섭 제어 장치(100)는 간섭이 큰 단말(30)의 핸드오버 관련 파라미터들을 변경한다(S110).
- [0066] 단말(30)은 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover) 조건을 만족하는지 여부를 판단하고, 만족하는 경우 주파수간 핸드오버를 수행한다(S112, S114).

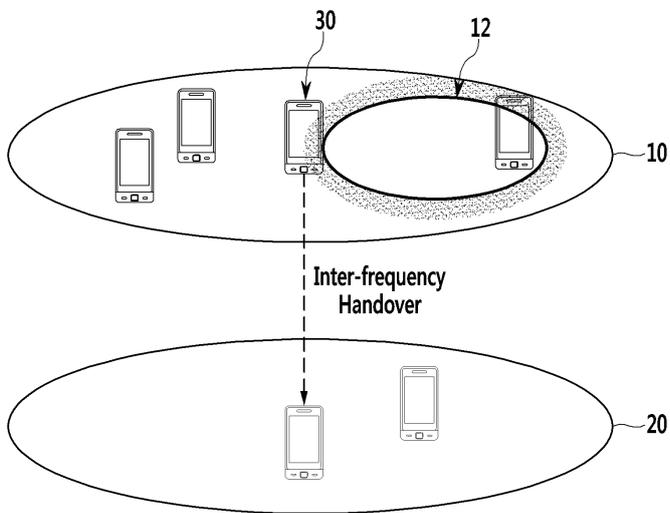
- [0067] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라 간섭 제어 장치가 타겟 셀을 선택하는 과정을 간략히 도시한 흐름도이다. 이하의 흐름도는 도 1 및 도 2의 구성과 연계하여 동일한 도면부호를 사용하여 설명한다.
- [0068] 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치(100)는 주파수가 다른 3개 이상의 매크로 셀이 있는 경우, 매크로 셀들의 셀 부하와 함께 대역폭을 비교하여 핸드오버를 수행할 타겟 매크로 셀을 선택할 수 있다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 간섭 제어 장치(100)는 셀과 간섭이 있는 단말을 선택하고, 간섭 기반 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover) 핸드오버 수행 여부를 판단한다(S202).
- [0070] 그리고, 간섭 제어 장치(100)는 타겟 매크로 셀들의 셀 부하 정보를 비교한다(S204).
- [0071] 이때, 타겟 매크로 셀들의 셀 부하 정보가 비슷한 경우, 간섭 제어 장치(100)는 타겟 매크로 셀들의 제공 대역폭을 추가적으로 비교한다(S206).
- [0072] 그리고, 간섭 제어 장치(100)는 핸드오버를 수행할 타겟 셀 결정을 결정하고, 해당 단말이 주파수간 핸드오버를 수행하도록 제어한다(S208).
- [0073] 예를 들어, 1.8GHz, 900MHz, 2.1GHz 등과 같이, 무선 트래픽 수용을 위해 점차 많은 주파수가 LTE 또는 5G 무선망에 동시에 사용될 수 있다. 따라서, 이종 네트워크로 구성된 환경에서 서로 다른 주파수를 가진 매크로 셀이 3개 이상 사용될 수 있다.
- [0074] 이와 같은 상황에서 각각의 매크로 셀은 부하뿐만 아니라 제공 대역폭(예를 들어, 10 또는 20MHz)이 다를 수 있다. 특히 대역폭은 데이터 최대속도와 비례하므로 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)의 타겟셀 결정 시 비슷한 수준의 부하를 가진다면 가능한 넓은 대역폭을 가진 매크로 셀로 선택하는 것이 유리하다. 예를 들어, 20MHz의 대역폭 셀을 10MHz 대역폭 셀보다 우선적으로 선택할 수 있다.
- [0075] 따라서, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치, 부하가 큰 셀과의 간섭이 큰 단말을 주파수간 핸드오버(Inter-frequency handover)를 수행하도록 제어해 부하를 분산시키고, 셀 경계 지역에서의 간섭 완화로 체감 속도 품질을 향상시킬 수 있는 환경을 제공한다.
- [0076] 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치는 셀 경계 지역에서의 간섭 완화로 체감 속도 품질을 향상시키고, 촘촘한 스몰셀 구축이 용이하게 하여 값비싼 무선 주파수 사용을 극대화할 수 있다.
- [0077] 그리고, 본 발명의 한 실시예에 따른 간섭 제어 장치는 트래픽 부하 분산을 통해 무선 용량 증대 및 무선망 투자비와 운용비를 절감하고, 서비스 종류에 따른 효율적 부하 분산이 가능하여 무선 품질의 확보가 가능한 환경을 제공한다.
- [0078] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있다. 이러한 기록 매체는 서버뿐만 아니라 사용자 단말에서도 실행될 수 있다.
- [0079] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

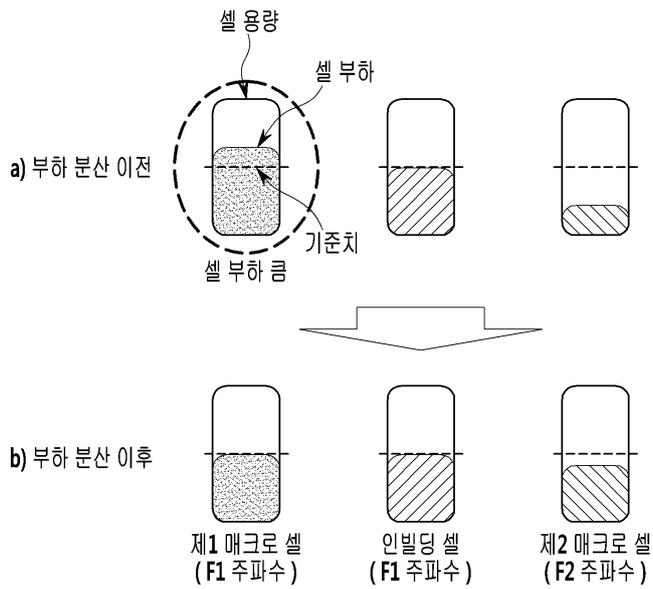
도면1



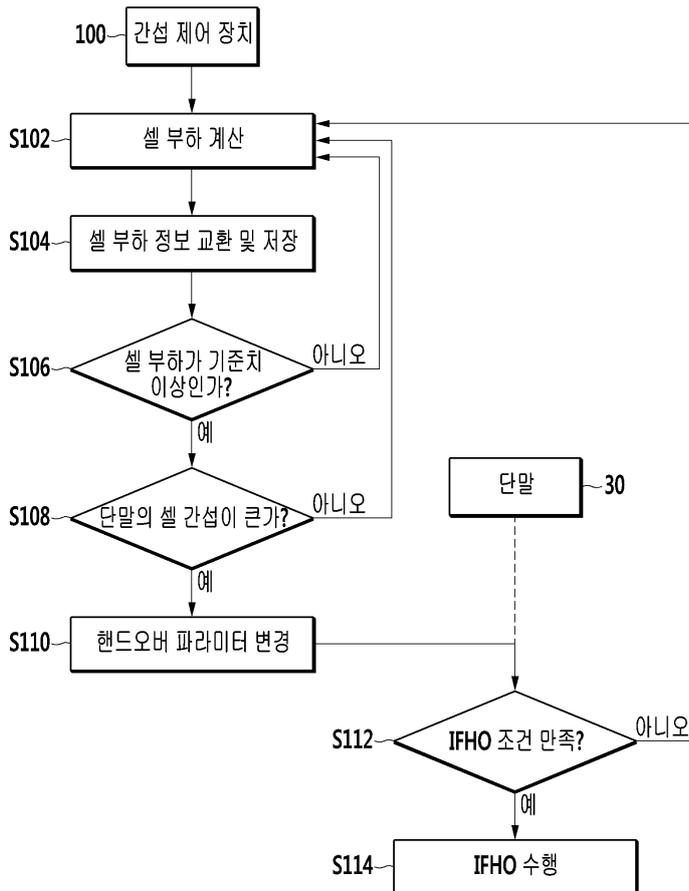
도면2



도면3



도면4



도면5

