



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월23일
(11) 등록번호 10-1596828
(24) 등록일자 2016년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01) H04W 24/04 (2009.01)
H04W 76/04 (2009.01) H04W 88/18 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2009-0003312
(22) 출원일자 2009년01월15일
심사청구일자 2014년01월15일
(65) 공개번호 10-2010-0010896
(43) 공개일자 2010년02월02일
(30) 우선권주장
61/082,835 2008년07월23일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20080102794 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
권영현
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1연구단지 (호계동)
한승희
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1연구단지 (호계동)
(74) 대리인
방해철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 4 항

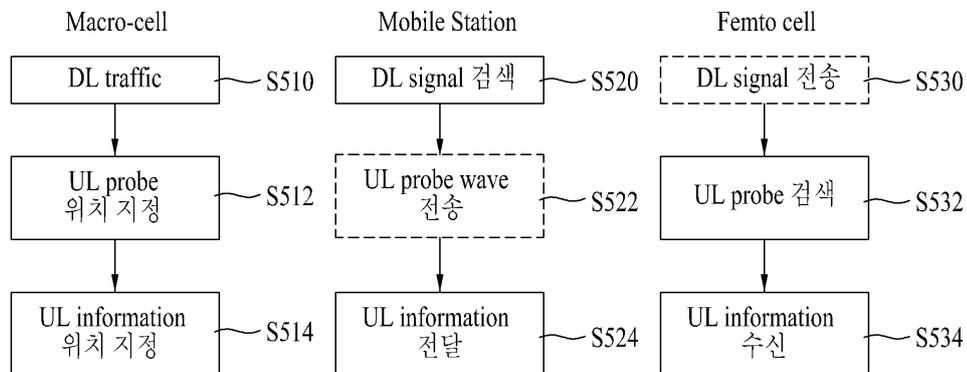
심사관 : 김상인

(54) 발명의 명칭 임의 네트워크 자동 구성 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 단말이 임의 노드와 통신을 수행하는 방법에 있어서, 임의 노드를 검색하기 위한 제1 신호를 상향 전송하는 단계와, 상기 제1 신호에 대한 응답으로서, 상기 단말에게 서비스 제공이 가능하다는 것을 지시하는 제2 신호를 상기 임의 노드로부터 수신하는 단계와, 상기 임의 노드로부터 서비스를 받기 위한 절차를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 임의 노드는 슬립 모드에서 상기 제1 신호를 모니터링하는 통신 수행 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

이현우

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

문성호

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

곽진삼

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

김동철

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

노민석

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

무선 통신 시스템에서 펠토 셀의 시스템 구성(configuration)을 변경하기 위한 방법에 있어서,

스탠드얼론(standalone) 모드에서 하나 이상의 이웃 마크로 셀로부터 하향링크 신호와 상기 하향링크 신호 각각에 포함된 이웃 마크로 셀의 셀 식별자(identifier; ID)들을 모니터링하는 단계, 상기 스탠드얼론 모드에서 상기 펠토 셀은 모든 가용한 무선 자원들을 사용하고 이웃 셀들을 고려하지 않고 독립적으로 동작함;

상기 하향링크 신호의 검출 결과 및 상기 하나 이상의 이웃 마크로 셀의 셀 ID들을 사용하여, 상기 하나 이상의 이웃 마크로 셀과의 충돌을 회피하도록 상기 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하는 단계; 및

상기 펠토 셀의 변경된 시스템 구성을 단말로 브로드캐스팅하는 단계를 포함하고,

상기 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하는 단계는:

상기 하향링크 신호 각각에 대응하는 수신 전력 및 후보 셀 ID를 검출하는 단계;

상기 후보 셀 ID 중에서 가장 낮은 수신 전력을 갖는 하향링크 신호에 포함된 셀 ID를 상기 펠토 셀의 셀 ID로 선택하는 단계; 및

상기 펠토 셀의 셀 ID를 상기 선택된 셀 ID로 동적으로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하기 위한 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 펠토 셀은 스탠드얼론 모드에서 디폴트 구성 정보에 따라 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하기 위한 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하는 것은 신호 전송과 관련된 구성 정보를 상기 하나 이상의 이웃 매크로 셀의 구성 정보와 호환되게 변경하는 것을 포함하는 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하기 위한 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 펠토 셀의 변경된 시스템 구성은 상기 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하는 것이 완료되기 이전에 브로드캐스팅되는 것을 특징으로 하는 펠토 셀의 시스템 구성을 변경하기 위한 방법.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 무선 통신 시스템에서 임의 네트워크의 구성 및 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지금까지의 상용망에서는 고정된 기지국과 이동하는 단말 사이의 네트워크가 주어지고 이들을 기반으로 시스템이 설계되었다. 이러한 상황에서 특정 지역에 커버리지 홀(coverage hole)이 발생하는 경우, 사업자는 대부분 리피터(repeater)를 이용하여 커버리지 확장을 시도하였다. 하지만, 이러한 구성은 단말 입장에서 언제나 매크로-셀에서 제공하는 서비스품질(Quality of Service; QoS)에 만족해야 하고, 전체적인 주파수 재사용(frequency reuse)이 매크로-셀(macro-cell) 설계에 의해 제한된다. 최근에는 중계기(relay)나 펠토-셀(femto-cell)과 같은 확장 개념을 이용하여 커버리지 홀은 물론 QoS를 개선하기 위한 방안들이 제시되고 있다.

[0003] 하지만, 네트워크에 추가된 요소가 충분히 활용되기 위해서는 해당 요소가 스스로 기존 상용망과 융합할 수 있어야 한다. 즉, 설치자가 아무런 조치를 하지 않더라도 펠토-셀 또는 중계기는 주변 상황을 탐색하고, 주변 또는 백본으로부터 필요한 구성 정보(configuration)를 얻을 수 있어야 한다. 특히, 네트워크 내에서 펠토-셀과 중계기는 언제나 온/오프(on/off)가 가능한 점을 고려할 때, 동적 동작(dynamic operation)을 가정해야 하고, 기존 상용망에서 정적(static) 정보로 이용되던 것이 동적(dynamic) 정보로 변화할 수 있는 점이 고려되어야 한다. 이와 같이, 네트워크에 추가된 요소가 스스로 기존 상용망과 융합하는 것을 자기-조직 네트워크(self-organized network; SON) 기법이라고 한다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0004] 초기에 SON은 센서 네트워크, 메쉬 네트워크 등과 같이 이웃 노드와 통신하는 노드들로 구성되는 네트워크에 관

한 기술이었다. 이러한 네트워크에서, 네트워크에 참여하고자 하는 노드는 인접한 노드들과 통신하여 네트워크에 등록하였다.

[0005] 도 1에 기존의 SON 개념 모델을 예시했다. 도 1을 참조하면, 네트워크는 노드 A-D로 구성되어 있다. 각 노드들은 서로간에 자유롭게 통신이 가능하다고 가정한다. 이 경우, 네트워크에 참여하고자 하는 새로운 노드는 인접한 노드 C와 통신을 수행한다. 노드 C는 네트워크를 구성하고 있는 노드 A, B 및 D와 자유롭게 통신을 수행할 수 있고, 새로운 노드의 정보는 노드 C를 통해 전체 네트워크에 알려진다. 또한, 새로운 노드도 노드 C를 통해 전체 네트워크에 대한 정보를 얻을 수 있고, 상기 정보를 바탕으로 자신의 구성 정보를 변경하게 된다.

[0006] 그러나, 셀룰러 네트워크에서는 사업자 모델을 따르기 때문에 인접한 노드(예, 펌토-셀/중계기)와의 통신이 제한된다. 따라서, 셀룰러 네트워크에 따르는 무선 통신 시스템에서 SON 기법을 적용하기 위한 논의가 진행되고 있다.

[0007] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 자기-조직 네트워크를 구성하기 위해 필요한 정보와 동작 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 상기 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 일 양상으로서, 무선 통신 시스템에서 단말이 임의 노드와 통신을 수행하는 방법에 있어서, 임의 노드를 검색하기 위한 제1 신호를 상향 전송하는 단계와, 상기 제1 신호에 대한 응답으로서, 상기 단말에게 서비스 제공이 가능하다는 것을 지시하는 제2 신호를 상기 임의 노드로부터 수신하는 단계와, 상기 임의 노드로부터 서비스를 받기 위한 절차를 수행하는 단계를 포함하고 상기 임의 노드는 슬립 모드에서 상기 제1 신호를 모니터링하는 통신 수행 방법이 제공된다.

[0010] 본 발명의 다른 양상으로서, 무선 통신 시스템에서 임의 노드가 단말과 통신을 수행하는 방법에 있어서, 슬립 모드에서 상향으로 전송되는 신호를 모니터링하는 단계와, 상기 임의 노드를 검색하기 위한 제1 신호를 단말로부터 수신하는 단계와, 상기 제1 신호에 대한 응답으로서, 상기 단말에게 서비스 제공이 가능하다는 것을 지시하는 제2 신호를 상기 단말에게 전송하는 단계와, 상기 단말에게 서비스를 제공하기 위한 절차를 수행하는 단계를 포함하는 통신 수행 방법이 제공된다.

[0011] 본 발명의 또 다른 양상으로서, 무선 통신 시스템에서 임의 노드의 통신 수행 방법에 있어서, 스탠드얼론(standalone) 모드에서 이웃 셀의 신호를 모니터링하는 단계와, 하나 이상의 셀 신호가 검색된 경우, 검색된 셀과의 충돌을 회피하도록 상기 임의 노드의 구성을 변경하는 단계를 포함하는 통신 수행 방법이 제공된다.

효과

[0012] 본 발명의 실시예들에 따르면, 자기-조직 네트워크를 구성하기 위해 필요한 정보와 동작 방법을 제공할 수 있다.

[0013] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 상기 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징들이 적용된 예들이다.

[0015] 셀룰러 네트워크를 지원하는 상용망은 다수의 정규 셀을 포함한다. 본 명세서에서, 정규 셀은 상업적 서비스를 제공하기 위해 사용되는 넓은 커버리지의 셀을 의미한다. 일반적으로 정규 셀은 용량(capacity) 보다는 넓은 커버리지를 제공하는데 최적화되어 있고, 커버리지는 수십 킬로미터일 수 있다. 예를 들어, 정규 셀은 도외지, 시가지, 고속도로 등과 같은 넓은 영역에 서비스를 제공할 수 있다. 따라서, 상기 정규 셀은 일반적으로 고전력을 사용한다. 예를 들어, 정규 셀의 기지국은 수십 와트의 전력을 사용하여 신호를 하향 전송한다. 또한, 정규 셀에서 서비스를 제공하기 위한 기지국의 안테나는 일반적으로 주변 빌딩 또는 지역에 대해 시야를 확보할 수 있

을 정도의 높이로 고정된다. 예를 들어, 정규 셀의 안테나는 지면에 고정된 마스트, 옥상 등에 고정된다. 상기 정규 셀의 예는 매크로-셀을 포함한다. 본 명세서에서 정규 셀과 매크로-셀은 서로 혼용될 수 있다.

[0016] 상기 상용망에는 비정규 셀이 추가될 수 있다. 본 명세서에서, 비정규 셀은 상기 상용망에 임의로 추가될 수 있는 작은 커버리지의 노드를 의미한다. 여기에서, 임의로 추가된다는 것은 사용자의 필요에 따라 자유롭게 온/오프되거나 이동될 수 있다는 것을 의미한다. 상기 비정규 셀은 커버리지 보다는 용량 쪽에 최적화되어 있다. 상기 비정규 셀은 저전력을 사용한다. 예를 들어, 비정규 셀은 0.1 와트 미만의 전력을 사용하여 신호를 하향 전송할 수 있다. 상기 비정규 셀은 단말이 운영자의 네트워크에 연결될 수 있는 액세스 포인트 역할을 수행할 수 있다. 상기 비정규 셀의 기지국은 커버리지 또는 용도 등에 따라 빌딩 또는 가정 내에 설치될 수 있다. 따라서, 비정규 셀 내에서 단말의 고속 이동은 제한될 것으로 예상된다. 고속 이동이 제한되는 환경에서, 사용자는 고속 서비스를 기대하고 서비스 사업자는 인터넷 백본망을 통한 서비스를 강구하게 되었다. 일 예로, 상기 비정규 셀은 빌딩 또는 가정 내의 인터넷 선을 이용하여 네트워크에 연결될 수 있다. 인터넷 백본망을 통해 네트워크에 연결된 비정규 셀은 자신이 위치한 정규 셀과 동일한 서비스를 단말에게 제공하여 다이버시티 이득을 얻거나, 정규 셀과 상관없이 독립적으로 단말에게 서비스를 제공할 수 있다.

[0017] 상기 비정규 셀의 예는 중계기, 피코-셀, 펌토-셀을 포함한다. 중계기는 주로 커버리지 holes 개선을 위한 목적으로 사용된다. 중계기는 리피터 기능만을 수행하거나 신호를 재생성하여 전송할 수 있다. 중계기는 독립적으로 서비스를 제공할 수 없고 커버리지는 사용 환경에 따라 다양할 수 있다. 펌토-셀은 가정과 같은 작은 규모의 서비스 영역을 제공하기 위한 기법이다. 펌토-셀은 일반적으로 서비스 반경이 30m 이내로서 가정, 사무실 등에 서비스를 제공할 수 있다. 펌토-셀의 경우, 가정에 설치되는 기지국을 홈 노드B(Home NodeB)라고도 한다. 피코-셀은 기업과 같은 보다 큰 규모의 서비스 영역을 제공하기 위한 기법이다. 피코-셀은 일반적으로 서비스 반경이 100m 이내로서 빌딩 내부에 서비스를 제공할 수 있다. 본 명세서에서 비정규 셀, 중계기, 피코-셀, 펌토-셀, 임의 노드는 서로 혼용될 수 있다.

[0018] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 적용될 수 있는 펌토-셀과 매크로-셀의 구성을 예시하는 도면이다. 도 2를 참조하면, 육각형으로 표시된 매크로-셀 내에 다수의 펌토-셀이 분포되어 있는 것을 알 수 있다. 펌토-셀은 사용자의 필요에 따라 임의의 장소에 임의로 온/오프될 수 있다. 따라서, 상기 도면에 예시한 펌토-셀의 위치 및 수는 유연하게 변경된다. 상기 도면에서, 각 펌토-셀의 반경은 커버리지를 나타낸다. 각각의 펌토-셀은 사용하는 전력에 따라 커버리지가 다를 수 있다. 도 2에 예시한 바와 같이, 다수의 펌토-셀이 임의의 위치에서 임의로 온/오프될 수 있고, 펌토-셀은 자신이 속한 매크로-셀의 무선자원을 이용하여 통신을 수행할 수 있으므로 간섭 문제가 심각하게 발생할 수 있다. 예를 들어, 매크로-셀과 펌토-셀이 서로 다른 서비스를 제공하고 있는 경우, 매크로-셀과 펌토-셀의 경계에서 간섭이 존재할 수 있다. 특히, 주파수 재사용율이 1인 경우, 매크로-셀과 펌토-셀의 간섭은 더욱 심해질 수 있고, 단말의 이동에 따른 핸드오버 절차도 지연될 수 있다.

[0019] 셀룰러 네트워크가 SON 특징을 가지지 않는 경우, 펌토-셀 또는 중계기를 설치하고 동작시키기 위해서는 언제나 오퍼레이터가 관여해야 한다. 예를 들어, 오퍼레이터는 펌토-셀이 매크로-셀의 동작에 영향을 주지 않도록, 펌토-셀의 하향링크 신호를 전파 지연(propagation delay)을 고려하여 매크로-셀의 하향링크 신호와 동기가 맞도록 구성해야 한다. 또한, 오퍼레이터는 펌토-셀의 셀 ID가 기존 매크로-셀에서 가지는 셀 ID와 구별되도록 설정해야 한다. 또한, 오퍼레이터는 펌토-셀이 매크로-셀과 통신하는 단말들에게 간섭을 최소한으로만 주도록 구성 정보를 직접 입력해야 한다. 따라서, 펌토-셀/중계기를 기존 네트워크와 연동시키면서 자기-조직 네트워크를 구성하기 위해서는 다음과 같은 사항에 유의해야 한다.

[0020] 첫째, 펌토-셀과 매크로-셀의 하향 신호가 서로 정렬(alignment)되어야 한다.

[0021] 둘째, 펌토-셀은 다른 매크로-셀이나 펌토-셀/중계기 등과 구분될 수 있는 ID를 독립적으로 가져야 한다. 즉, 펌토-셀의 ID는 다른 매크로-셀이나 펌토-셀/중계기 등과 충돌하지 않아야 한다.

[0022] 셋째, 매크로-셀/펌토-셀/중계기의 상호간에 핸드오버가 용이해야 한다.

[0023] 넷째, 펌토-셀/중계기의 주변환경은 다이نام릭하게 변화하므로, 셀 ID와 같은 정보를 정적 정보(static information)로 가정할 수 없다. 또한, 동작 주파수 대역폭도 변화할 수 있다는 점에 주의해야 한다.

[0024] 도 3은 무선 통신 네트워크에 적용되는 SON 모델을 예시한다.

[0025] 도 3을 참조하면, 무선 통신 네트워크는 세 개의 매크로-셀과 액세스 네트워크를 포함한다. 각 매크로-셀은 기지국 A, B 및 C에 의해 서비스가 제공된다. 각 기지국은 백본망(310a~310c)을 통해 액세스 네트워크와 연결된다. 이런 상황에서, 펌토-셀이 기지국 B의 커버리지에 추가된다고 가정한다. 펌토-셀이 무선 통신 네트워

크에 융합되기 위해서, 펠토-셀은 무선 인터페이스(320)를 통해 기지국 B와 직접 통신을 수행하여 스스로 구성 정보(configuration)를 설정할 수 있다. 또한, 펠토-셀은 백본(310b 및 330)을 통해서 기지국 B와 통신을 수행하거나 네트워크 제어부로부터 정보를 수신하여 자신의 구성 정보를 알아낼 수 있다.

[0026] 현재, 3GPP LTE-ADVANCED (3rd generation partnership project long-term evolution advanced) 또는 802.16m은 셀룰러 네트워크에 SON을 적용하기 위한 절차를 논의하고 있다. 그러나, 구체적인 솔루션은 제시되지 않았다. 따라서, 본 발명은 SON을 구현하기 위해 필요한 정보와 동작 방법에 대해 구체적으로 예시한다.

[0027] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 무선 통신 네트워크에 펠토-셀이 추가된 경우에 펠토-셀이 단말과 통신을 수행하고 스스로 구성 정보를 설정하는 것을 예시하는 개념도이다.

[0028] 도 4를 참조하면, 무선 통신 네트워크는 네 개의 매크로-셀과 펠토 셀을 포함한다. 각각의 매크로-셀은 기지국 A 내지 D에 의해 서비스가 제공된다. 각각의 기지국은 백본망을 통해 액세스 네트워크와 연결된다. 펠토-셀은 무선 인터페이스를 통해 기지국 또는 단말로부터 직접 정보를 얻어 스스로 구성 정보를 설정할 수 있다. 다른 예로, 펠토-셀은 백본망을 통해 기지국 또는 네트워크 제어부로부터 정보를 얻어 자신의 구성 정보를 설정할 수 있다. 펠토-셀의 구성 정보를 설정하는 방법에 대해서는 펠토-셀의 능력을 고려하여 뒤에서 자세히 예시하도록 한다.

[0029] 이런 상황에서, 단말은 기지국 A => 기지국 B => 기지국 C => 기지국 D로 이동한다. 이동 과정 중, 단말은 펠토-셀로부터 서비스를 받고 싶을 수 있다. 예를 들어, 단말이 펠토-셀의 존재를 안 경우이다. 단말은 펠토-셀의 존재를 매크로-셀로부터 얻은 정보에 기초하여 알 수 있다. 또는, 단말은 펠토-셀의 존재를 펠토-셀이 하향 전송하는 특정 신호를 검출함으로써 알 수 있다. 다른 예로, 단말은 펠토-셀의 존재 여부와 관계없이 펠토-셀로부터 서비스를 받고 싶을 수 있다.

[0030] 단말이 펠토-셀로부터 서비스를 받고 싶은 경우(즉, 펠토-셀로 이동하고 싶은 경우), 단말은 펠토-셀에 대해 서비스를 요청하는 또는 펠토-셀을 탐색하기 위한 신호를 상향 전송할 수 있다(S410). 펠토-셀은 평소에는 하향 신호를 전송하지 않고 슬립(sleep) 상태로 대기한다. 즉, 펠토-셀은 평소에는 상향링크 신호만을 모니터링하고 별도로 하향링크 신호를 전송하지 않는다. 상향링크 신호를 모니터링하는 과정 중에 단말이 전송한 특정 신호를 검출하면, 펠토-셀은 상기 단말에게 서비스를 제공하기 위한 절차를 수행한다(S420). 다른 예로, 펠토-셀은 자신의 존재를 단말에게 알리기 위한 신호를 하향 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 펠토-셀로부터의 하향 신호를 모니터링함으로써 펠토-셀의 존재를 알 수 있다. 그 후, 단말이 펠토-셀의 커버리지를 벗어나면, 단말은 해당 매크로-셀로 핸드오버하고 펠토-셀은 다시 슬립 모드로 천이하여 상향링크 신호를 모니터링한다(S430).

[0031] 이하, 도 4에서 예시한 상황에 대해 펠토-셀의 능력을 고려하여 보다 구체적으로 예시하도록 한다. 펠토-셀 또는 중계기와 같은 임의 노드가 상용 네트워크에 융합하기 위해서는, 상기 노드의 통신 능력(communication capability)과 주변 상황에 따라 서로 다른 형태로 네트워크가 구성되어야 할 것이다. 또한, 상기 노드가 상용 네트워크에 들어가거나 빠져나갈 때, 상기 노드가 수행하는 적절한 통신 방법과 구성 정보(configuration)를 설정하는 방법이 필요하다. 상기 임의 노드의 능력(capability)에 따라 다음과 같이 세 가지 경우를 고려할 수 있다.

[0032] 1) 임의 노드: 다운링크(DL) Tx 및 상향링크(UL) Rx

[0033] 임의 노드가 기존 기지국과 같은 통신 모듈을 갖는 경우이다. 즉, 임의 노드는 보통의 상용 기지국처럼 하향링크로는 전송만 하고 상향링크로는 수신만 한다. 따라서, 임의 노드는 단말과는 신호를 송수신할 수 있지만, 기지국과는 신호를 송수신할 수 없다. 다른 말로, 임의 노드는 기지국이 하향 전송하는 신호는 복호 및 처리할 수 없지만, 단말이 상향 전송하는 신호는 복호 및 처리할 수 있다.

[0034] TDD(Time Division Duplex) 시스템과 같이, DL과 UL의 주파수가 같은 경우에 상기 임의 노드는 신호의 DL/UL 트랜지션(transition)을 관찰할 수 있다. 따라서, 상기 임의 노드는 기지국의 DL 트래픽을 기준으로 일정 수준으로 신호 정렬(signal alignment)이 가능하다. 하지만, 그 이상의 정보는 스스로 알아내기 어렵다. 이를 해결하기 위해서는 두 가지 방법이 가능하다. 접속되어 있는 단말을 이용하는 방법과 백본 통신을 이용하는 방법이다.

[0035] 접속되어 있는 단말을 이용하여 스스로 구성 정보(configuration)를 설정하는 방법은 상기 임의 노드에 접속해 있는 단말 또는 상기 임의 노드에 접속하려고 하는 단말에게 이웃 셀(neighbor cell)의 DL 트래픽을 모니터링하도록 하는 것이다. 상기 임의 노드는 단말로부터 수신한 모니터링 결과를 이용하여 주변 상황을 감지하고 자신의 구성 정보를 조절할 수 있다. 상기 모니터링 결과는 이웃 셀을 고려하여 상기 임의 노드의 시스템 정보를 구성하는 것과 관련된 어떠한 정보도 포함할 수 있다. 또는 상기 모니터링 결과는 이웃 셀과 긴밀하게 조화를 이

루어야 하는 어떠한 정보도 포함할 수 있다. 예를 들어, 모니터링 결과는 주변 기지국의 신호 세기, 셀 ID를 포함할 수 있다. 또한, 모니터링 결과는 시스템 대역폭(BW), DL/UL 비율(ratio)과 같은 방송 정보를 포함할 수 있다. 또한, 모니터링 결과는 슈퍼프레임 넘버(superframe number) 등을 포함할 수 있다. 상기 임의의 노드는 단말을 통해서 인접 기지국의 특징을 얻어내고 가용한 ID를 알아낼 수 있다.

[0036] 단말에 의존하지 않고 동작할 수 있는 방법은 무선 접속 네트워크를 제어하는 네트워크 제어부(중앙처리부)에서 백본을 통해 상기 임의의 노드에게 구성 정보를 알려주는 것이다. 이 때, 상기 임의의 노드는 네트워크 제어부에 상기 임의의 노드에 관한 정보를 포함하는 구성 정보 요청 메시지를 전달할 수 있다. 상기 임의의 노드에 관한 정보는 상기 임의의 노드를 네트워크 상에서 식별하기 위한 정보 또는 상기 임의의 노드의 능력에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 임의의 노드에 관한 정보는 임의의 노드에 관한 지리적 정보, 임의의 노드의 커버리지 등을 포함할 수 있다. 상기 네트워크 제어부가 상기 임의의 노드에게 알려주는 구성 정보는 전력 수준, 셀 ID, 시스템 대역폭, 제어 채널 구성에 대해 알려주는 지시자(indication)를 포함할 수 있다.

[0037] 상기 임의의 노드는 단말에 의존하던 의존하지 않던, 백본(예, 인터넷과 같은 유선 통신망)을 통해서 트래픽을 외부로 전송하고 수신하는 단계를 수행한다. 상기 임의의 노드는 평소에 단말과 트래픽을 주고 받지 않는 경우 스스로 전원 오프를 할 수 있다. 이 경우, 단말은 펠토-셀과 같은 존재를 검색하기 위한 절차를 수행할 수 있다. 즉, 평소에 펠토-셀은 파워-다운(power-down) 또는 슬립 모드처럼 하향링크 신호를 전혀 전송하지 않고 단지 상향 신호를 모니터링한다. 이 과정에서, 단말이 펠토-셀로 이동하고 싶을 경우, 단말은 펠토-셀을 찾기 위한 검색 신호 또는 펠토-셀에게 서비스를 요청하는 특정 신호를 상향 전송할 수 있다. 상기 특정 신호는 마크로-셀이 허용하는 무선자원을 이용하여 전송될 수 있고, 상기 임의의 노드는 상기 무선자원을 검색하고 있다가 신호가 검출되면 응답하는 과정을 거친다. 상기 신호의 형태는 미리 정해진 프리앰블 웨이브폼(preamble waveform)일 수 있다. 또한, 상기 신호는 단말이 펠토-셀로 핸드오버하기 위해 필요한 소정의 정보를 포함할 수 있다. 상기 신호에 소정의 정보가 포함된 경우, 상기 정보는 고정된 변조/코딩/다이버시티/MIMO 모드 등을 사용할 수 있고, 자유로운 조합보다는 검색의 용이를 위해서 미리 정해진 소수의 조합만을 사용하도록 한다. 상기 소정의 정보는 블라인드(blind) 검색을 통해서 처리될 수 있고, 같이 전송되는 프리앰블과 같은 신호에 포함되어 전달될 수 있다. 이 때, 전달되는 정보가 부족할 경우에는 사전에 정해진 수준에 따라서 기지국도 일정한 타이밍 오프셋 또는 주파수 오프셋을 가진 위치에 DL 신호를 전송함으로써 단말에 대해 응답을 내려보낼 수 있다. 단말이 상기 임의의 노드로 전달하는 소정의 정보는 최초 전송 신호(initiation 신호)에 포함될 수도 있지만, 이후에 마크로-셀이 펠토-셀의 존재를 고려하여 정해진 무선자원에 상기 정보를 다시 보낼 수 있다.

[0038] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라, 펠토-셀이 DL Tx 및 UL Rx 기능만 있을 경우에 마크로-셀/단말/펠토-셀의 관계를 예시한다. 상기 도면에서 점선은 단말에 의한 프로브(probe) 기능이나 정보 수집이 필요한 경우에 사용될 수 있다. 도 5에서 펠토-셀은 슬립 모드로 상향링크 신호를 모니터링하고 있다고 가정한다.

[0039] 도 5와 같이 펠토-셀의 신호가 보이지 않을 경우, 무선자원에 대한 통제는 마크로-셀이 가지고 있게 된다. 따라서, 마크로-셀은 단말이 신호를 전송하는데 사용할 무선자원을 결정한다. 상기 신호는 단말에서 펠토-셀로 전달되며 펠토-셀은 상기 신호에 대해 응답할 수 있는 구조를 가져야 한다. 최종적으로 펠토-셀이 제대로 동작하기 이전에 백본으로 마크로-셀과 펠토-셀이 서로 연결되어야 한다. 또한, ID 선택(selection)은 백본을 통해서 선택하거나 단말로부터 수신할 수 있다.

[0040] 도 5를 참조하면, 마크로-셀은 단말에게 DL 트래픽을 전송한다(S510). 단말은 펠토-셀 검색을 위해 하향 신호를 검색하고(S520), 필요하면 마크로-셀의 기지국에게 펠토-셀에게 UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 요청할 수 있다. 마크로-셀의 기지국은 단말의 요청에 따라 UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 단말에게 할당할 수 있다(S512). 다른 예로, 마크로-셀의 기지국은 커버리지 내에 펠토-셀이 존재하는 경우 특정 무선자원을 UL 프로브 용으로 항상 할당할 수 있다. 이 경우, 마크로-셀의 기지국은 방송 정보 등을 이용해 상기 특정 무선자원에 관해 마크로-셀 내의 단말에게 알려줄 수 있다. 이 경우, 단말은 UL 프로브 전송을 위한 무선자원을 마크로-셀에게 요청하는 과정을 수행하지 않게 된다. UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 확보한 단말은 상기 무선자원을 이용하여 UL 프로브를 상향 전송한다(S522). 펠토-셀은 평소에 슬립 모드로 상향 신호를 모니터링하고, 단말로부터 전송된 UL 프로브를 검색한다(S532). 그 후, 펠토-셀은 UL 프로브에 대한 응답 신호를 하향 전송한다. 상기 응답 신호를 수신한 단말은 마크로-셀의 기지국에게 UL 정보를 전송하기 위한 무선자원을 요청한다. 마크로-셀은 UL 정보를 펠토-셀로 전송하기 위한 무선자원을 단말에게 할당하고(S514), 단말은 할당받은 무선자원을 이용하여 UL 정보를 펠토-셀로 전송한다(S524). 그 후, 펠토-셀은 단말로부터 UL 정보를 수신한다(S534).

[0041] 펠토-셀과 단말이 연결된 후, 펠토-셀은 단말을 통해 마크로-셀로부터 필요한 정보를 얻어 스스로 구성하는 것

이 가능하다. 펠토-셀을 구성하기 위해서는 여러가지 중요한 시스템 정보가 필요하다. 상기 시스템 정보는 펠토-셀이 기지국으로 동작하기 위해 필요한 정보로서 매크로-셀이나 네트워크로부터 백본을 통해 수신해야 한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 상기 시스템 정보는 DL/UL 비율(ratio), 시스템 동작 버전(무선 인터페이스 버전), 시스템 대역폭, 다중반송파에 관한 정보, 펠토-셀/중계기를 위한 가용한 셀 ID, 이웃 셀 ID 리스트, DL/UL 동기화 방법, 이웃 펠토-셀/중계기 리스트, 슈퍼프레임 넘버, 펠토-셀/중계기를 위한 가용한 시간/주파수 자원 정보, 펠토-셀 시그널링 포맷[타이밍 정렬, MCS 세트, MIMO 동작, 자원 퍼뮤테이션, 전력 제어 등], 백본으로부터의 MBS 스케줄링 정보 및 데이터 수신 정보 및 페이징 정보 중에서 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0042] 2) 임의 노드: 다운링크(DL) Tx/Rx 및 상향링크(UL) Rx

[0043] 임의 노드가 하향링크 신호를 송신할 수 있을 뿐만 아니라 수신할 수도 있는 경우이다. 그리고, 상향링크 신호는 수신만 가능한 구조이다. 즉, 임의 노드는 매크로-셀의 하향 신호를 수신할 수 있고, 단말에게 하향 신호를 전송할 수 있다. 반면, 임의 노드는 단말로부터 상향 신호를 수신할 수는 있지만, 매크로-셀에게 상향 신호를 전송할 수는 없다. 이 경우, 상기 임의 노드가 스스로 구성 정보를 설정하는 방법은 기지국의 하향 신호를 복호해서 알아내는 구조가 합리적이다. 즉, 임의 노드는 매크로-셀의 하향 신호를 복호함으로써, 상기 임의 노드가 연관되어야 하는 매크로-셀의 정보를 직접 알아낼 수 있다.

[0044] 예를 들어, 펠토-셀이 셀 ID를 선택하는 것은 하향 신호에 포함되어 있는 후보(candidate) ID를 수신하고, 상기 ID에 해당하는 하향 신호를 검출하여 비교하는 것을 포함할 수 있다. 즉, 펠토-셀은 후보 ID 중에서 신호가 검출되지 않거나 가장 신호가 약한 ID를 선택하여 자신의 ID로 사용할 수 있다. 또한, 상기 임의 노드는 매크로-셀의 정보를 수신한 뒤, 시스템 대역폭, 프레임 넘버, 슈퍼프레임 넘버, 자원 구성 정보, 시퀀스 사용 정보 등을 스스로 정할 수 있다. 다른 예로서, 상기 임의 노드는 상술한 정보를 백본을 통해서도 알아낼 수 있다. 예를 들어, 상기 임의 노드는 백본을 통해 해당 매크로-셀 ID 내에서 사용할 수 있는 ID와 시스템 대역폭을 선택해서 알아낼 수 있다.

[0045] 위와 같은 정보를 이용하여, 상기 임의 노드는 스스로 구성 정보를 설정할 수 있고, 백본을 통해서 단말의 트래픽을 외부와 주고 받을 수 있다. 상기 임의 노드는 기지국으로부터 DL 트래픽을 수신할 수 있으나 기지국으로 UL 전송이 불가하다. 따라서, 상기 임의 노드와 기지국의 협상(negotiation)은 상기 임의 노드가 기지국으로부터 하향 신호를 수신하고 백본이나 단말을 통해서 기지국으로 상향 신호를 전송하는 방법을 선택할 수 있다. 임의 노드는 평소에 단말로 하향 신호를 전송하거나 전송하지 않을 수 있다. 협상을 위해 기지국으로 신호를 전송하는 것은 단말이 없는 상태에서도 가능해야 하므로, 상기 임의 노드와 기지국의 협상은 백본으로 수행하는 것이 바람직하다. 또한, 펠토-셀은 하향으로 최소 신호(예, 프리앰블, 기초적인 방송정보 등)만을 전송함으로써, 매크로-셀과의 간섭을 최소화하면서 단말로 하여금 펠토-셀이 존재하는 것을 알게 할 수 있다. 반면, 펠토-셀이 단말을 서비스하지 않는 경우, 하향 신호를 전송하지 않을 수 있다. 이 경우, 펠토-셀의 동작은 단말에 의해 개시될 수 있다.

[0046] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라, 펠토-셀이 DL Tx/RX 및 UL Rx 기능이 있을 경우에 매크로-셀/단말/펠토-셀의 관계를 예시한다. 상기 도면에서 점선은 단말에 의한 프로브 기능이나 정보 수집이 필요한 경우에 사용될 수 있다.

[0047] 도 6을 참조하면, 펠토-셀은 매크로-셀로부터 하향 전송된 신호를 수신할 수 있으므로, 펠토-셀은 하향 신호를 수신하여 스스로 구성 정보를 설정하거나, 백본을 통해서 스스로 구성 정보를 설정할 수 있다(S630). 그 후, 펠토-셀은 슬립 모드로 상향 신호를 모니터링한다. 펠토-셀의 신호가 보이지 않으므로, 매크로-셀이 무선자원을 통제하며 단말에게 DL 트래픽을 전송한다(S610). 단말은 펠토-셀 검색을 위해 하향 신호를 검색하고(S620), 필요하다면 매크로-셀의 기지국에게 펠토-셀에게 UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 요청할 수 있다. 매크로-셀의 기지국은 단말의 요청에 따라 UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 단말에게 할당할 수 있다(S612). 다른 예로, 매크로-셀의 기지국은 커버리지 내에 펠토-셀이 존재하는 경우 특정 무선자원을 UL 프로브 용으로 항상 할당할 수 있다. 이 경우, 매크로-셀의 기지국은 방송 정보 등을 이용해 상기 특정 무선자원에 관해 매크로-셀 내의 단말에게 알려줄 수 있다. 이 경우, 단말은 UL 프로브 전송을 위한 무선자원을 매크로-셀에게 요청하는 과정을 수행하지 않게 된다. UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 확보한 단말은 상기 무선자원을 이용하여 UL 프로브를 상향 전송한다(S622). 펠토-셀은 평소에 슬립 모드로 상향 신호를 모니터링하고, 단말로부터 전송된 UL 프로브를 검색한다(S634). 그 후, 펠토-셀은 UL 프로브에 대한 응답 신호를 하향 전송한다. 상기 응답 신호를 수신한 단말은 매크로-셀의 기지국에게 UL 정보를 전송하기 위한 무선자원을 요청한다. 매크로-셀은 UL 정보

를 펠토-셀로 전송하기 위한 무선자원을 단말에게 할당하고(S614), 단말은 할당받은 무선자원을 이용하여 UL 정보를 펠토-셀로 전송한다(S624). 그 후, 펠토-셀은 단말로부터 UL 정보를 수신한다(S636)

[0048] 3) 임의 노드: 다운링크(DL) UL/DL 및 상향링크(UL) Tx/Rx

[0049] 임의 노드가 UL/DL방향으로 모두 전송/수신 기능을 가지고 있는 경우에, 임의 노드가 스스로 구성하는 것에는 단말의 역할이 크지 않다.

[0050] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 펠토-셀이 DL Tx/RX 및 UL Tx/Rx 기능이 있을 경우 매크로-셀/단말/펠토-셀의 관계를 예시한다. 상기 도면에서 점선은 단말에 의한 프로브 기능이나 정보 수집이 필요한 경우에 사용될 수 있다.

[0051] 도 7을 참조하면, 상기 임의 노드는 직접 매크로-셀과 통신이 가능하므로 단말 입장에서는 상기 임의 노드의 구성과 관련하여 직접 관여할 필요가 없다. 이 경우, 단말은 원하는 전송속도, 용량과 같은 QoS에 대해서만 상기 임의 노드에게 알려주면 된다. 상기 임의 노드는 매크로-셀의 하향 신호를 직접 복호하여 필요한 정보를 수집한다(S730). 그 후, 상기 임의 노드는 스스로 구성 정보를 설정하는데 필요한 쿼리(query)를 매크로-셀에 직접 전달하여 협상을 수행할 수 있다(S712 및 S732). 이 경우, 상기 임의 노드의 동작은 상기 임의 노드가 백본으로 연결되지 않은 경우와 백본으로 연결된 경우로 나뉠 수 있다. 상기 임의 노드가 백본으로 연결되지 않은 경우, 상기 임의 노드는 단말로부터 수신한 모든 트래픽을 무선 인터페이스를 통해 매크로-셀로 전달하는 기능을 수행한다. 유사하게, 상기 임의 노드는 매크로 셀로부터 수신한 모든 트래픽을 무선 인터페이스를 통해 단말로 전달하는 기능을 수행한다. 이 경우, 상기 임의 노드는 중계기와 유사한 동작 형식을 취하게 된다. 백본으로 연결되지 않은 경우의 장점은, 단말의 전력 소모를 줄일 수 있고 서비스 관점에서 커버리지 홀을 제거할 수 있다는 것이다. 반면, 상기 임의 노드가 백본으로 연결되어 있다면, 임의 노드는 더 많은 대역폭을 단말에게 제공해줄 수 있으므로 전력 소모를 줄이고 원하는 QoS를 동시에 제공할 수 있다.

[0052] 그 후, 펠토-셀은 슬립 모드로 상향 신호를 모니터링한다. 펠토-셀의 신호가 보이지 않으므로, 매크로-셀이 무선자원을 통제하며 단말에게 DL 트래픽을 전송한다(S710). 단말은 펠토-셀 검색을 위해 하향 신호를 검색하고(S720), 필요하면 매크로-셀의 기지국에게 펠토-셀에게 UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 요청할 수 있다. 매크로-셀의 기지국은 단말의 요청에 따라 UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 단말에게 할당할 수 있다. 다른 예로, 매크로-셀의 기지국은 커버리지 내에 펠토-셀이 존재하는 경우 특정 무선자원을 UL 프로브 용으로 항상 할당할 수 있다. 이 경우, 매크로-셀의 기지국은 방송 정보 등을 이용해 상기 특정 무선자원에 관해 매크로-셀 내의 단말에게 알려줄 수 있다. 이 경우, 단말은 UL 프로브 전송을 위한 무선자원을 매크로-셀에게 요청하는 과정을 수행하지 않게 된다. UL 프로브를 전송하기 위한 무선자원을 확보한 단말은 상기 무선자원을 이용하여 UL 프로브를 상향 전송한다(S722). 펠토-셀은 평소에도 슬립 모드로 상향 신호를 모니터링하고, 단말로부터 전송된 UL 프로브를 검색한다. 그 후, 펠토-셀은 UL 프로브에 대한 응답 신호를 하향 전송한다. 단말이 펠토-셀로 핸드오버를 하는 경우, 단말과 펠토-셀의 통신은 매크로-셀의 무선자원을 공유하여 수행되거나, 펠토-셀이 매크로-셀로부터 독립적(배타적)으로 할당받은 무선자원을 이용하여 수행될 수 있다. 후자의 경우, 펠토-셀은 단말 또는 백본을 통해 매크로-셀에게 필요한 무선자원을 요청할 수 있다. 이 경우, 매크로-셀은 펠토-셀이 통신을 수행하는데 필요한 무선자원을 할당한다(S714). 상기 무선자원에 관한 정보는 매크로-셀, 펠토-셀 및 단말간에 공유되고, 펠토-셀과 단말은 상기 무선자원을 이용하여 통신을 수행한다(S726).

[0053] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 펠토-셀이 무선 통신 네트워크로 이동하는 경우에 스스로 구성 정보를 변경하는 것을 예시하는 개념도이다.

[0054] 도 8을 참조하면, 무선 통신 네트워크는 세 개의 매크로-셀을 포함한다. 각각의 매크로-셀은 기지국 A 내지 C에 의해 서비스가 제공된다. 각각의 기지국은 백본을 통해 액세스 네트워크와 연결된다. 초기에 펠토-셀은 무선 통신 네트워크와 무관한 곳에 위치하고 있다. 이 경우, 펠토-셀은 주변의 환경을 고려하여 통신을 수행할 필요가 없다. 즉, 펠토-셀은 주변에 아무런 신호도 존재하지 않는 경우(즉, 매크로-셀과 연관이 되지 않는 경우), 펠토-셀은 스탠드얼론(standalone)으로 동작하게 된다(S810). 여기에서, 스탠드얼론(standalone)으로 동작한다는 것은 주변 셀을 고려하지 않고 독자적으로 동작한다는 것을 의미한다. 따라서, 스탠드얼론 모드에서 펠토-셀은 가용한 모든 무선자원을 사용할 수 있고, 신호 전송과 관련된 시스템 정보를 임의로 설정하여 운영하는 것이 가능하다. 이 경우, 펠토-셀의 구성 정보는 펠토-셀의 능력에 상관없이 순수하게 백본 통신만으로 얻을 수 있다.

[0055] 이러한 상황에서, 펠토-셀은 상기 무선 통신 네트워크로 이동하게 되고 매크로-셀의 신호를 보게 된다. 펠토-셀이 스탠드-얼론으로 동작하는 경우, 펠토-셀의 구성이 주변 셀에 대한 고려없이 이루어진 것이다. 따라서, 스탠

드-얼론으로 동작하는 펠토-셀이 매크로-셀의 신호를 보게 되면, 펠토-셀과 매크로-셀간에 충돌이 발생할 수 있다. 이런 문제를 해결하기 위해, 펠토-셀은 매크로-셀과의 충돌을 방지하기 위해, 이웃한 매크로-셀을 고려하여 자신의 구성을 조절한다(S820). 펠토-셀의 구성을 조절하는 것에 대해서는 뒤에서 보다 자세히 설명한다.

[0056] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 스탠드얼론으로 동작하는 펠토-셀이 자신의 구성을 변경하는 과정을 예시한다.

[0057] 도 9를 참조하면, 초기에 펠토-셀은 스탠드얼론 모드로 동작한다(S910). 따라서, 상기 펠토-셀은 주변 셀에 대한 고려없이 자신의 구성 정보를 설정한다. 일 구현예로, 펠토-셀이 스탠드얼론 모드로 동작하는 것을 보장하기 위해, 상기 펠토-셀은 디폴트 구성 정보를 가지고 있을 수 있다. 또한, 상기 펠토-셀이 백본으로 네트워크에 연결되기 위하여, 상기 펠토-셀이 디폴트로 접속해야 하는 백본 위치(location)가 정해져 있을 수 있다. 상기 펠토-셀은 스탠드얼론으로 동작하면서, 주기적으로 또는 이벤트 발생에 의해 이웃 셀의 신호 검색을 시도한다.

[0058] 그 후, 상기 펠토-셀은 매크로-셀의 신호를 검색한다(S920). 매크로-셀의 신호가 검색되는 원인은 특별히 제한되지 않는다. 펠토-셀의 이동, 커버리지의 변경, 새로운 매크로-셀의 등장 등 다양한 원인이 존재할 수 있다. 또한, 펠토-셀은 스스로 매크로-셀의 신호를 검색할 수도 있지만, 단말을 통해서도 매크로-셀의 신호를 검색할 수 있다. 펠토-셀은 매크로-셀 신호를 검색한 후, 매크로-셀과의 충돌을 방지하기 위해 자신의 구성 정보를 새롭게 생성한다(S930). 펠토-셀이 주변 셀을 고려하여 구성 정보를 생성하기 위해서는 셀 ID를 동적으로 변경할 수 있어야 한다. 또한, 자원 설정도 온-디맨드(on-demand) 형식으로 바뀌어야 한다. 즉, 스탠드얼론과 같이 자유로이 모든 자원을 쓰던 상황에서 매크로-셀의 신호가 보이고 셀 ID가 충돌한다면, 펠토-셀은 셀 ID를 분석하여 자신의 ID가 매크로-셀의 ID와 호환되도록 신속하게 변경해야 한다. 이 외에, 펠토-셀은 기지국으로 동작하는데 필요한 시스템 정보를 적어도 하나 이상 변경할 수 있다. 상기 시스템 정보는 DL/UL 비율(ratio), 시스템 동작 버전(무선 인터페이스 버전), 시스템 대역폭, 다중반송파에 관한 정보, 펠토-셀/중계기를 위한 가용한 셀 ID, 이웃 셀 ID 리스트, DL/UL 동기화 방법, 이웃 펠토-셀/중계기 리스트, 슈퍼프레임 넘버, 펠토-셀/중계기를 위한 가용한 시간/주파수 자원 정보, 펠토-셀 시그널링 포맷[타이밍 정렬, MCS 세트, MIMO 동작, 자원 퍼뮤테이션, 전력 제어 등], 백본으로부터의 MBS 스케줄링 정보 및 데이터 수신 정보, 페이징 정보 등을 포함할 수 있다.

[0059] 상기 펠토-셀은 변경된 시스템 정보를 방송한다(S940). 단말은 상기 방송 정보를 수신한 뒤, 상기 방송 정보를 이용하여 통신을 수행한다(S950). 그 후, 상기 펠토-셀은 단계 S930에서 생성한 구성 정보에 기초하여 스스로 구성을 변경한다(S950). 도 9에서, 단계 S940, S950 및 S950의 순서 및 조합은 예시적인 것으로서, 이들은 구현 방식에 따라 다른 순서를 갖도록 수행될 수 있다.

[0060] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[0061] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[0062] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0063] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[0064] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업이용 가능성

[0065] 본 발명은 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 보다 구체적으로 본 발명은 무선 통신 시스템에서 임의 네트워크의 구성 및 동작 방법에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0066] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

[0067] 도 1은 기존의 자기-조직 네트워크(self-organization network; SON)에 대한 개념 모델을 예시한 도면이다.

[0068] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 적용될 수 있는 펠토-셀과 매크로-셀의 구성을 예시하는 도면이다.

[0069] 도 3은 무선 통신 네트워크에 적용되는 SON 모델을 예시한 도면이다.

[0070] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 무선 통신 네트워크에 펠토-셀이 추가된 경우에 펠토-셀의 동작을 예시하는 개념도이다.

[0071] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라, 펠토-셀이 DL Tx 및 UL Rx 기능만 있을 경우에 매크로-셀/단말/펠토-셀의 관계를 예시한 도면이다.

[0072] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라, 펠토-셀이 DL Tx/RX 및 UL Rx 기능이 있을 경우에 매크로-셀/단말/펠토-셀의 관계를 예시한 도면이다.

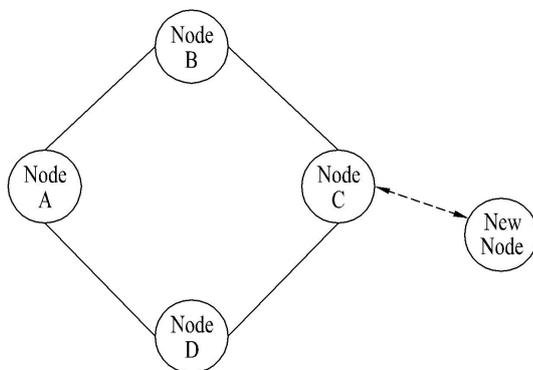
[0073] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 펠토-셀이 DL Tx/RX 및 UL Tx/Rx 기능이 있을 경우 매크로-셀/단말/펠토-셀의 관계를 예시한 도면이다.

[0074] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 펠토-셀이 무선 통신 네트워크로 이동하는 경우에 스스로 구성 정보를 변경하는 것을 예시하는 개념도이다.

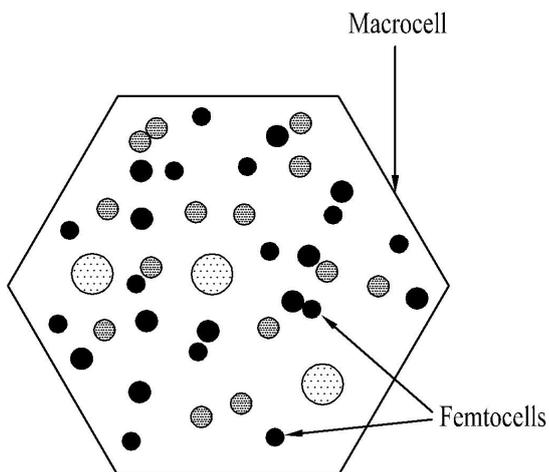
[0075] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 스탠드얼론으로 동작하는 펠토-셀이 자신의 구성을 변경하는 과정을 예시한 도면이다.

도면

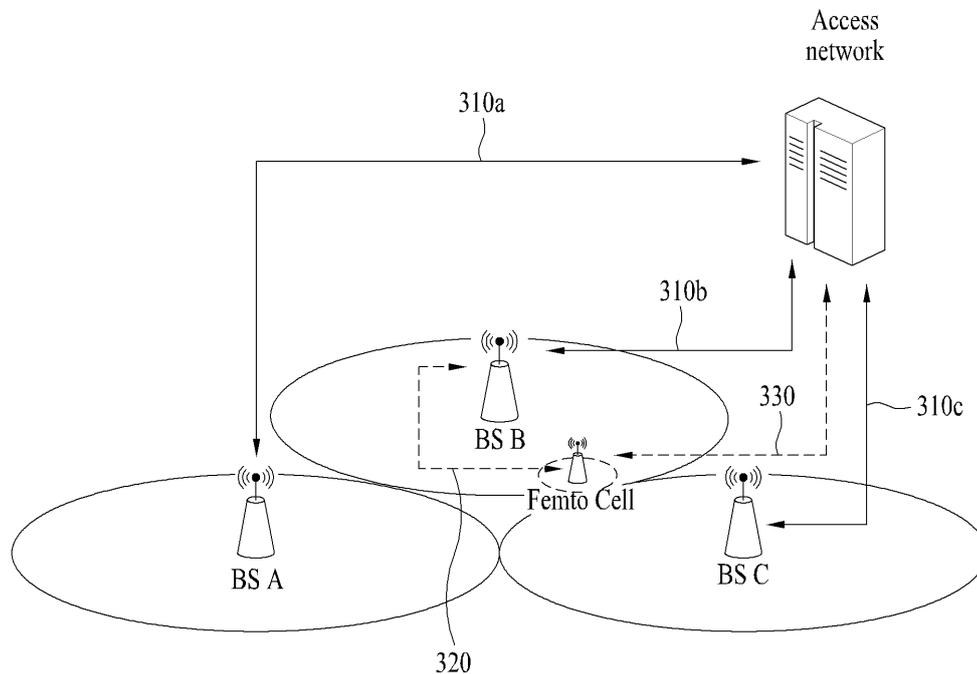
도면1



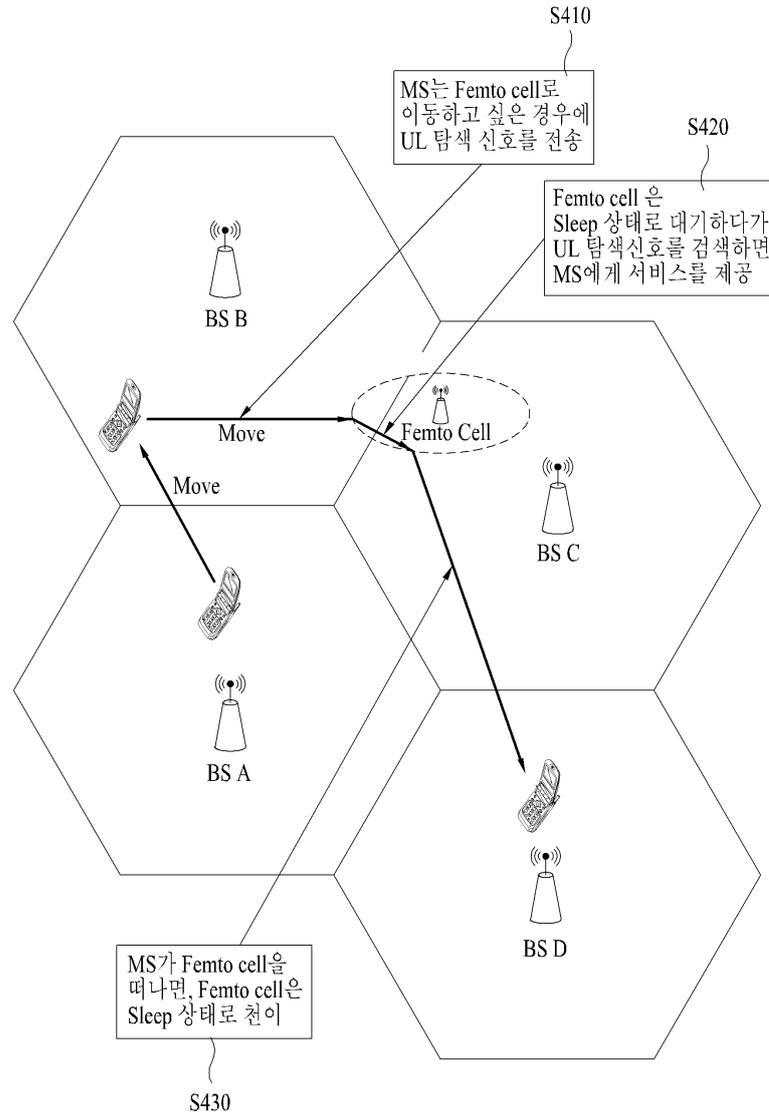
도면2



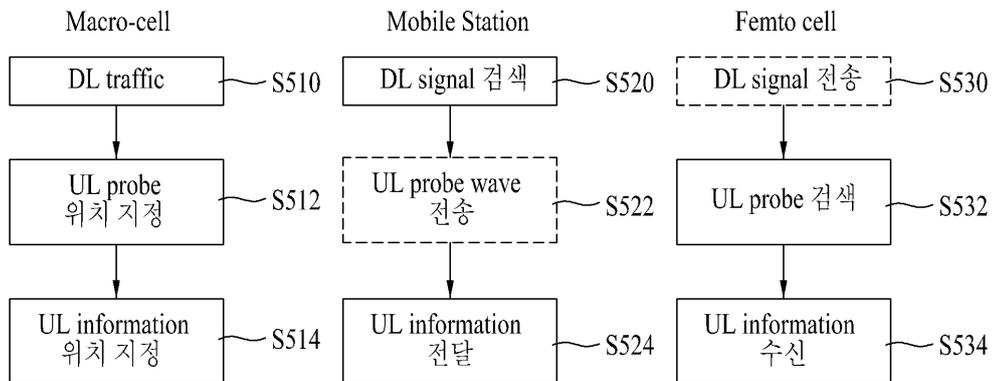
도면3



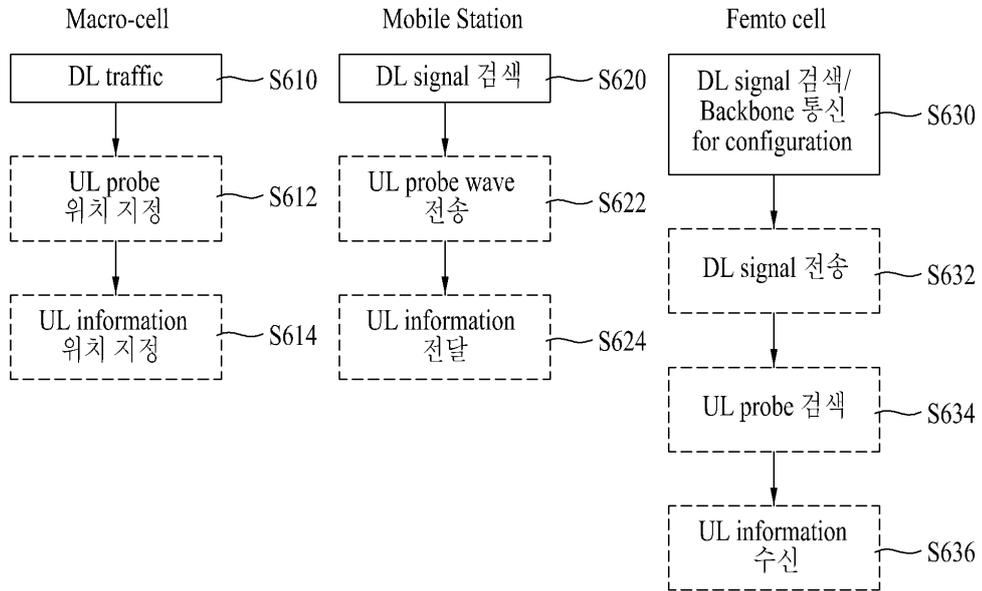
도면4



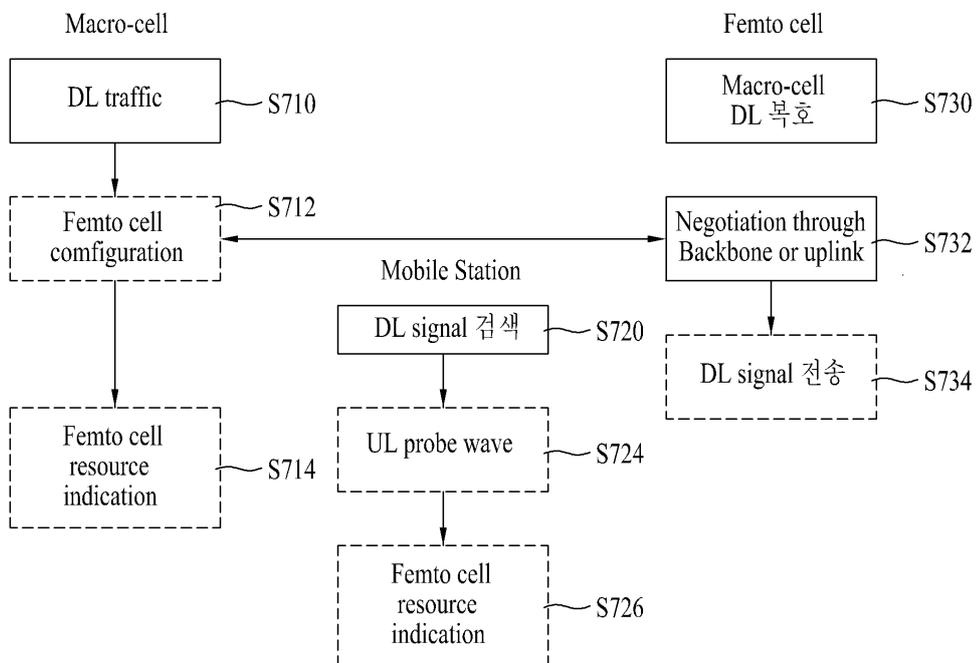
도면5



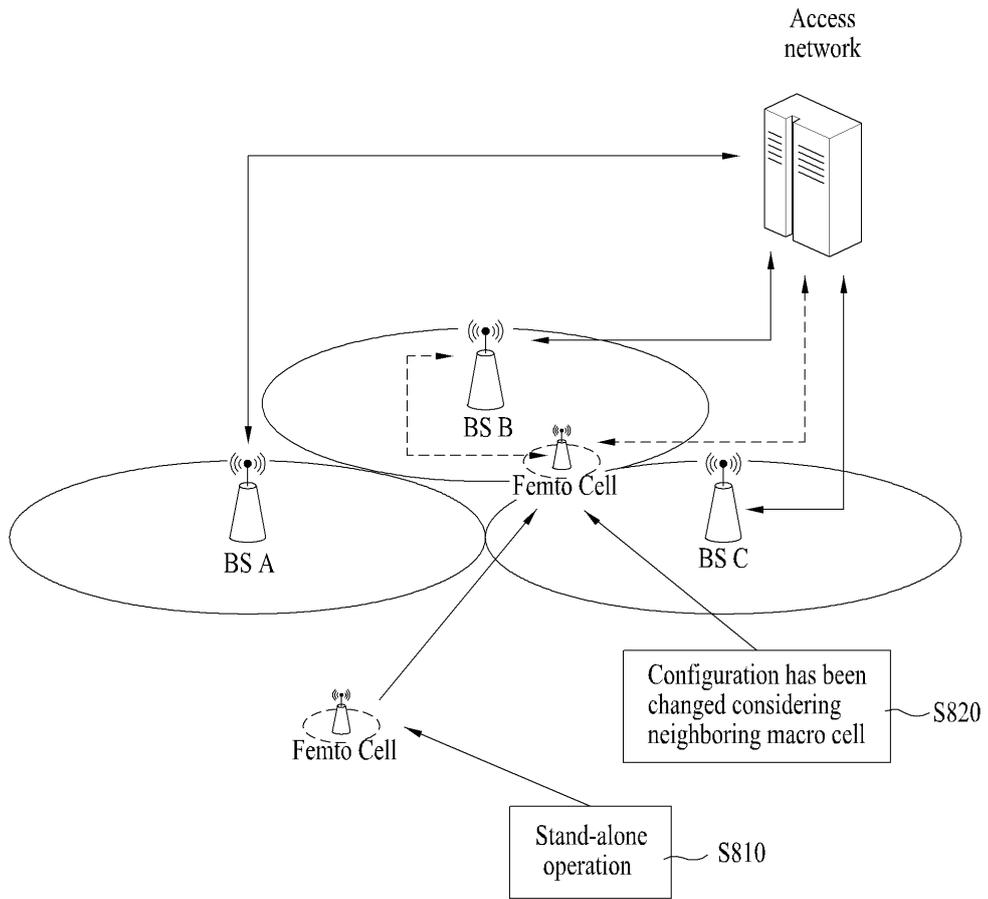
도면6



도면7



도면8



도면9

