



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월01일  
 (11) 등록번호 10-1061609  
 (24) 등록일자 2011년08월26일

(51) Int. Cl.

*H04W 16/20* (2009.01) *H04W 84/10* (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0036462  
 (22) 출원일자 2009년04월27일  
 심사청구일자 2009년04월27일  
 (65) 공개번호 10-2010-0117811  
 (43) 공개일자 2010년11월04일

(56) 선행기술조사문현

US20080261602 A1

US20090067333 A1

US20090098890 A1

전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자

주식회사 세아네트웍스

서울특별시 송파구 가락동 78  
아이티벤처타워동관9층

(72) 발명자

최혁중

경기도 성남시 분당구 수내동 파크타운 롯데아파  
트 135-402

(74) 대리인

주봉진

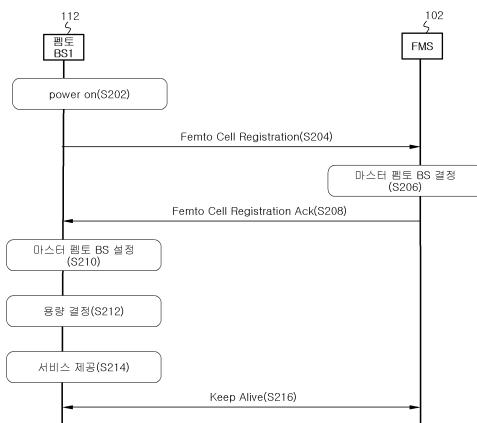
심사관 : 문성돈

(54) 무선 통신 네트워크에서 펨토 기지국과 펨토 존 관리 시스템 및 방법

### (57) 요 약

본 발명은, 무선 통신 네트워크에서 다수의 펨토 셀(femto cell)을 포함하는 펨토 존(femto zone) 내에 존재하는 적어도 하나 이상의 펨토(femto) 기지국(BS: Base Station)과 상기 펨토 존을 효율적으로 관리하는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 백홀 링크를 공유하는 펨토 존 내의 펨토 기지국들 중 제1펨토 기지국으로부터 등록 요청을 수신하고, 상기 등록 요청에 따라, 상기 펨토 기지국의 등록 정보를 저장하고 상기 제1펨토 기지국을 마스터 기지국 또는 후보 기지국으로 결정하며, 상기 마스터 기지국으로 결정되면 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 마스터 기지국 정보를 포함하고, 상기 후보 기지국으로 결정되면 상기 마스터 기지국 정보와 후보 기지국 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를 상기 제1펨토 기지국으로 송신한다.

### 대 표 도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신 네트워크에서 펨토 존 관리 방법에 있어서,

백홀 링크를 공유하는 펨토 존 내의 펨토 기지국들 중 제1펨토 기지국으로부터 등록 요청을 수신하는 단계;

상기 등록 요청에 따라, 상기 제1펨토 기지국의 등록 정보를 저장하고 상기 제1펨토 기지국을 마스터 기지국 또는 후보 기지국으로 결정하는 단계; 및

상기 마스터 기지국으로 결정되면 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 마스터 기지국 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를, 상기 후보 기지국으로 결정되면 상기 마스터 기지국 정보와 후보 기지국 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를 상기 제1펨토 기지국으로 송신하는 단계를 포함하는 펨토 존 관리 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 등록 요청이 상기 펨토 존 내에서 첫번째이면 상기 제1펨토 기지국을 상기 마스터 기지국으로 결정하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 마스터 기지국으로 결정되면, 상기 등록 승인 메시지는 상기 펨토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마스터 기지국 정보는, 상기 마스터 기지국의 IP(Internet Protocol) 어드레스(IP address) 또는 ID(identifier)를 포함하고, 상기 후보 기지국 정보는, 상기 후보 기지국의 IP 어드레스 또는 ID를 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 마스터 기지국으로 결정되면, 상기 등록 승인 메시지를 송신한 후 상기 제1펨토 기지국과 접속 확인(Keep Alive) 절차를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 접속 확인 절차에서 상기 제1펨토 기지국과의 접속 확인을 실패하면, 상기 등록 요청에 따라 후보 기지국으로 결정된 제2펨토 기지국을 새로운 마스터 기지국으로의 결정을 판단하는 단계; 및

상기 새로운 마스터 기지국으로 결정되면 상기 최대 백홀 링크 용량과 상기 마스터 기지국 정보 및 상기 후보 기지국 정보를 포함하고, 상기 새로운 마스터 기지국으로 결정되지 않으면 상기 마스터 기지국 정보를 포함하는 업데이트 메시지를 상기 제2펨토 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 방법.

### 청구항 7

무선 통신 네트워크에서 펨토 존 관리 방법에 있어서,

다수의 펨토 존을 구분하여 각 펨토 존 내의 펨토 기지국들을 관리하는 펨토 존 관리 시스템으로부터, 펨토 존의 마스터 기지국으로 지정된 제1펨토 기지국이 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 상기 제1펨토 기지국의

가입 정보를 고려하여 상기 제1웹토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 결정하여 서비스하는 단계; 및  
 상기 웹토 존 관리 시스템으로부터 상기 웹토 존의 후보 기지국으로 지정된 제2웹토 기지국으로부터 상기 웹토 존의 등록 요청에 따라, 상기 제1웹토 기지국이 상기 최대 백홀 링크 용량 및 상기 제2웹토 기지국의 가입 정보를 고려하여 상기 제2웹토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 결정하여 제공하는 단계를 포함하며,  
 상기 웹토 존 내의 웹토 기지국들은 백홀 링크를 공유하는 것을 특징으로 하는 웹토 존 관리 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1웹토 기지국이 상기 서비스의 중단을 결정하고, 상기 웹토 존의 후보 기지국으로 지정된 웹토 기지국들 중 임의의 소정 웹토 기지국을 새로운 마스터 기지국으로 지정하는 단계; 및  
 상기 소정 웹토 기지국으로 상기 최대 백홀 링크 용량 및 상기 웹토 기지국들의 가입 정보를 제공하고, 상기 제2웹토 기지국으로 상기 새로운 마스터 기지국의 지정 정보를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웹토 존 관리 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 소정 웹토 기지국이 상기 최대 백홀 링크 용량 및 상기 소정 웹토 기지국의 가입 정보를 고려하여 상기 소정 웹토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 결정하여 서비스하는 단계; 및  
 상기 소정 웹토 기지국이 상기 최대 백홀 링크 용량 및 상기 제2웹토 기지국의 가입 정보를 고려하여 상기 제2웹토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 결정하여 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웹토 존 관리 방법.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1웹토 기지국이 상기 제2웹토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 제공한 후 상기 제2웹토 기지국과 접속 확인(Keep Alive) 절차를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웹토 존 관리 방법.

#### 청구항 11

무선 통신 네트워크에서,

백홀 링크를 공유하는 웹토 존의 웹토 존 관리 시스템과 상기 웹토 존 내의 적어도 하나의 인접 웹토 기지국과 통신을 수행하는 네트워크 인터페이스부;

단말과 통신을 수행하는 송수신부;

상기 송수신부를 제어하는 무선 프로세서;

상기 네트워크 인터페이스부를 제어하는 네트워크 프로세서;

상기 네트워크 인터페이스부가 수신한 메시지에 따라 자신을 마스터 웹토 기지국과 후보 웹토 기지국 중 하나로 설정하는 설정부;

상기 마스터 웹토 기지국으로 설정되면 상기 웹토 존 내의 모든 웹토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 상기 웹토 기지국들이 마스터 웹토 기지국 또는 후보 웹토 기지국인지를 나타내는 기지국 정보를 저장하는 저장부; 및

상기 웹토 존에 등록된 웹토 기지국들의 백홀 링크 사용 용량을 결정하는 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 웹토 기지국.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 펨토 존 관리 시스템 또는 상기 인접 펨토 기지국과 접속 확인(Keep Alive)을 수행하는 확인부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 기지국.

### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 상기 등록된 펨토 기지국들의 가입 정보를 고려하여 상기 백홀 링크 사용 용량을 결정하는 것을 특징으로 하는 펨토 기지국.

### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 기지국 정보는, 해당 펨토 기지국의 IP(Internet Protocol) 어드레스(IP address) 또는 ID(identifier)를 포함하는 펨토 기지국.

### 청구항 15

무선 통신 네트워크에서 펨토 존 관리 시스템에 있어서,

백홀 링크를 공유하는 적어도 하나의 펨토 존 내 펨토 기지국들과 통신을 수행하는 네트워크 인터페이스부;

상기 펨토 존으로의 등록을 요청한 펨토 기지국을 마스터 펨토 기지국 또는 후보 펨토 기지국으로 결정하는 결정부; 및

상기 펨토 존 내의 모든 펨토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 상기 펨토 기지국들이 마스터 펨토 기지국 또는 후보 펨토 기지국인지를 나타내는 기지국 정보를 저장하는 저장부를 포함하며,

상기 네트워크 인터페이스부는, 상기 마스터 펨토 기지국으로 결정되면 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 기지국 정보와 상기 펨토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를 상기 마스터 펨토 기지국으로 결정된 펨토 기지국으로 송신하고, 상기 후보 펨토 기지국으로 결정되면 상기 기지국 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를 상기 후보 펨토 기지국으로 결정된 펨토 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 시스템.

### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 펨토 존 내에서 첫번째로 등록 요청한 펨토 기지국을 상기 마스터 펨토 기지국으로 결정하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 시스템.

### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 기지국 정보는, 해당 펨토 기지국의 IP(Internet Protocol) 어드레스(IP address) 또는 ID(identifier)를 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 시스템.

### 청구항 18

제15항에 있어서,

상기 마스터 펨토 기지국으로 결정된 펨토 기지국과 접속 확인(Keep Alive)을 수행하는 확인부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펨토 존 관리 시스템.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 네트워크에 관한 것으로서, 특히 무선 통신 네트워크에서 다수의 펨토 셀(femto cell)을 포함하는 펨토 존(femto zone) 내에 존재하는 적어도 하나 이상의 펨토(femto) 기지국(BS: Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 함)과 상기 펨토 존을 효율적으로 관리하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 무선 통신 서비스는 최근 고속 하향 패킷 접속(HSDPA: High Speed Downlink Packet Access, 이하 'HSDPA'라 칭하기로 함), 이동 와이맥스(Mobile WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 등의 다양한 고속 데이터 서비스 시스템이 등장하면서 무선 데이터 서비스 형태로 발전하고 있다. 그러나, 이러한 고속 데이터 서비스를 제공하는 시스템도 채널 용량이 수Mbps에 불과하며, 상기 채널 용량을 BS 커버리지 내에 존재하는 수백명의 사용자가 나누어 사용함에 따라 개인당 다운로드 속도는 수십~수백Kbps에 불과하다. 따라서, 유선 및 무선랜의 수십Mbps 속도를 경험한 사용자들을 충분히 만족시키지 못하고 있다.

[0003] 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 저렴하게 제작 가능하며, 가정 또는 사무실 등의 실내에 설치하여 소수의 사용자가 사용함으로써 이동 통신 시스템에서도 가입자당 수Mbps의 전송 용량을 제공하기 위한 시도가 이루어지고 있다. 이와 관련하여 최근에는 소형 BS가 관광하는 펨토 셀이 제안되었다. 여기서, 펨토 셀은,  $10^{-15}$ 을 의미하는 펨토(femto)와 이동 통신에서 한 개의 BS가 관광하는 서비스 영역 단위를 의미하는 셀(cell)의 합성어로서, 기존 이동 통신 서비스 영역보다 훨씬 작은 서비스 영역을 의미하며, 펨토 BS를 DSL(Digital Subscriber Line) 모뎀과 같은 실내 유선 IP 망에 연결하여 단말기로 유무선 통신을 자유롭게 사용할 수 있게 한다.

[0004] 또한, 펨토 BS는, 옥내 중계기를 거치지 않고 직접 통신 사업자의 코어 네트워크(core network)로 이동 통신 데이터를 전송함에 따라 통신 사업자 측면에서 네트워크 구축 비용을 절감하면서 주파수의 부하를 줄이고 통화 품질까지 향상시킬 수 있으며, 결합 상품 제공 및 이동 통신 사업 영역을 가정용 엔터테인먼트 애플리케이션으로 까지 확장하는 플래폼을 제공하는 등의 많은 장점을 가지고 있다. 그리고, 사용자 측면에서 펨토 BS는 실내에 설치됨에 따라 설치된 실내에서 저렴한 비용으로 음성 및 데이터 통신 서비스를 제공하는 장점을 가지고 있다.

[0005] 한편, 하나의 통신 사업자는 펨토 셀 서비스를 제공하기 위해 수백만개의 펨토 BS를 다양한 지역에 설치할 수 있으며, 이때 통신 사업자 측면에서는 수백만개의 펨토 BS를 효율적으로 관리하기 위한 방안이 요구된다. 이러한 요구에 따라 펨토 BS를 관리하는 시스템을 별로도 구성하는 방안이 제안되었다. 하지만, 별도로 구성된 시스템이 동시에 관리할 수 있는 펨토 BS들의 숫자에 한계가 있으며, 이러한 한계를 극복하기 위해 통신 사업자 측면에서는 펨토 BS들의 보다 효율적인 관리 및 관리가 서비스 제공시 중요한 사항이다.

[0006] 그리고, 상기 펨토 BS들은 사용자들의 실내에 위치하고 사용자들이 직접 관리할 수 있는 장비임으로, 보안에 취약하고 경우에 따라서는 사용자가 펨토 BS를 임의로 조작하여 미리 약정된 서비스가 아닌 다른 서비스를 요구하는 문제가 발생될 수 있다. 예를 들어, 사용자의 서비스 가입시 최대 1Mbps 서비스가 약정되었는데, 사용자의 조작에 의해 3Mbps 서비스를 사용하는 경우가 발생할 수 있다. 상기 펨토 BS들은 사용자들의 의도에 따라 Power On/Off가 자유로움으로, 통신 사업자가 모든 펨토 BS들의 상태를 항상 관리하기 어려운 문제점이 있다.

[0007] 또한, Public 서비스를 제공하는 BS는, 통신 사업자가 미리 설계한 광대역 대용량의 백홀 링크(Backhaul Link)를 통해서 사용자들에게 서비스를 제공하므로 백홀 링크의 용량이 무선 링크의 서비스를 제한하는 요소가 되는 경우가 거의 없다. 그러나, 상기 펨토 BS들은 다양한 지역과 통신 환경에 위치한 사용자들에게 서비스를 제공함으로, 매우 한정된 백홀 링크 용량(capability)의 유선 링크가 존재하는 지역에서 서비스를 하거나, 작은 용량의 인터넷 회선을 백홀 링크로 이용할 수 있다. 이때, 상기 펨토 BS들에 의한 무선 링크의 용량보다 백홀 링크의 용량이 더 작을 수 있으며, 그에 따라 펨토 BS의 서비스 제공이 어렵게 되는 상황이 발생할 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위한 것으로 본 발명의 목적은, 무선 통신 네트워크에서 펨토 기지국을 이용하여 통신 서비스를 제공함에 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 목적은, 무선 통신 네트워크에서 통신 서비스의 제공을 위해 각 펨토 존 내에 존재하는 펨토 기지국들을 효율적으로 관리하는 펨토 존 관리 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

[0010] 아울러, 본 발명의 또 다른 목적은, 무선 통신 네트워크에서 펨토 존을 관리하기 위한 펨토 기지국 및 상기 펨

토 기지국을 관리하는 방법을 제공함에 있다.

### 과제 해결수단

[0011]

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 백홀 링크를 공유하는 펨토 존 내의 펨토 기지국들 중 제1펨토 기지국으로부터 등록 요청을 수신하는 단계; 상기 등록 요청에 따라, 상기 펨토 기지국의 등록 정보를 저장하고 상기 제1펨토 기지국을 마스터 기지국 또는 후보 기지국으로 결정하는 단계; 및 상기 마스터 기지국으로 결정되면 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 마스터 기지국 정보를 포함하고, 상기 후보 기지국으로 결정되면 상기 마스터 기지국 정보와 후보 기지국 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를 상기 제1펨토 기지국으로 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012]

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 방법은, 다수의 펨토 존을 구분하여 각 펨토 존 내의 펨토 기지국들을 관리하는 펨토 존 관리 시스템으로부터, 펨토 존의 마스터 기지국으로 지정된 제1펨토 기지국이 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 상기 제1펨토 기지국의 가입 정보를 고려하여 상기 제1펨토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 결정하여 서비스하는 단계; 및 상기 펨토 존 관리 시스템으로부터 상기 펨토 존의 후보 기지국으로 지정된 제2펨토 기지국으로부터 상기 펨토 존의 등록 요청에 따라, 상기 제1펨토 기지국이 상기 최대 백홀 링크 용량 및 상기 제2펨토 기지국의 가입 정보를 고려하여 상기 제2펨토 기지국의 백홀 링크 사용 용량을 결정하여 제공하는 단계를 포함하며, 상기 펨토 존 내의 펨토 기지국들은 백홀 링크를 공유하는 것을 특징으로 한다.

[0013]

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 무선 통신 네트워크에서 펨토 기지국은, 백홀 링크를 공유하는 펨토 존의 펨토 존 관리 시스템과 상기 펨토 존 내의 적어도 하나의 인접 펨토 기지국과 통신을 수행하는 네트워크 인터페이스부; 단말과 통신을 수행하는 송수신부; 상기 송수신부를 제어하는 무선 프로세서; 상기 네트워크 인터페이스부를 제어하는 네트워크 프로세서; 상기 네트워크 인터페이스부가 수신한 메시지에 따라 마스터 펨토 기지국과 후보 펨토 기지국 중 하나로 설정하는 설정부; 상기 마스터 펨토 기지국으로 설정되면 상기 펨토 존 내의 모든 펨토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 상기 펨토 기지국들이 마스터 펨토 기지국 또는 후보 펨토 기지국인지를 나타내는 기지국 정보를 저장하는 저장부; 및 상기 펨토 존에 등록된 펨토 기지국들의 백홀 링크 사용 용량을 결정하는 결정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014]

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 시스템은, 백홀 링크를 공유하는 적어도 하나의 펨토 존 내 펨토 기지국들과 통신을 수행하는 네트워크 인터페이스부; 상기 펨토 존으로의 등록을 요청한 펨토 기지국을 마스터 펨토 기지국 또는 후보 펨토 기지국으로 결정하는 결정부; 및 상기 펨토 존 내의 모든 펨토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 상기 펨토 기지국들이 마스터 펨토 기지국 또는 후보 펨토 기지국인지를 나타내는 기지국 정보를 저장하는 저장부를 포함하며, 상기 네트워크 인터페이스부는, 상기 마스터 펨토 기지국으로 설정되면 상기 펨토 존의 최대 백홀 링크 용량 및 기지국 정보와 상기 펨토 기지국들의 리스트 정보 및 가입 정보를 포함하고, 상기 후보 펨토 기지국으로 결정되면 상기 기지국 정보를 포함하는 등록 승인 메시지를 상기 펨토 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 한다.

### 효과

[0015]

본 발명은, 무선 통신 네트워크에서 펨토 기지국을 이용하여 펨토 셀내에 통신 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명은, 펨토 존을 효율적으로 관리하기 위한 펨토 기지국과 관리 시스템 및 관리 방법도 제공 할 수 있다.

[0016]

그리고, 본 발명은, 통신 사업자가 모든 펨토 기지국들을 실시간으로 관리해야 하는 부담을 줄일 수 있으며, 중앙 집중 형태의 펨토 기지국 관리 시스템의 부담을 줄이고, 각 지역별로 펨토 존을 설정하여 분산 형태로 펨토 기지국들을 관리 및 관리가 가능하다. 또한, 본 발명은, 무선 링크보다 용량이 작은 유선 링크를 사용하는 경우에도 다수의 펨토 기지국들을 최대한 효율적으로 사용할 수 있도록 하며, 펨토 기지국의 사용자가 서비스 가입 시 해당 지역의 유선 링크를 고려해서 각각의 사용자마다 최대 데이터 용량을 결정하고, 동적으로 서비스 제공이 가능하다. 아울러, 본 발명은, 펨토 기지국들의 상태(예컨대 BS의 Power On/Off, 오동작, 또는 사용자의 펨토 BS의 임의 조작 등) 변화에 신속한 대응이 가능하다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017]

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흘뜨리지 않도록 한다.

록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0018]

본 발명은, 무선 통신 네트워크에서 통신 서비스를 위해 각 펨토 존(femto zone) 내의 펨토(femto) 기지국(BS: Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 함)들을 효율적으로 관리하는 펨토 존 관리 시스템 및 방법과, 상기 펨토 존을 관리하는 펨토 BS 및 상기기 펨토 BS 관리 방법을 제안한다. 여기서, 본 발명에 따른 펨토 존 관리 시스템 및 펨토 BS, 펨토 존 관리 방법은, 광대역 무선 접속(BWA: Broadband Wireless Access, 이하 'BWA'라 칭하기로 함) 네트워크로 휴대 인터넷 네트워크, 예컨대 와이브로(Wibro: Wireless Broadband)) 또는 와이맥스(WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access) 네트워크 및 광대역 코드 분할 다중 접속(WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access, 이하 'WCDMA'이라 칭하기로 함) 기반의 네트워크 등의 다양한 무선 통신 네트워크들에 적용될 수 있다.

[0019]

본 발명의 실시예에서는, 무선 통신 네트워크에서 사용자에게 적어도 최소의 통신 서비스를 제공하는 소형 BS로 펨토 BS와, 상기 펨토 BS가 관장하는 서비스 영역으로 펨토 셀(femto cell), 및 상기 펨토 셀을 포함하는 펨토 존을 효율적으로 관리한다. 여기서, 본 발명의 실시예에서는, 가정 또는 사무실 등의 실내에서 커버리지를 확대하고 서비스 품질(QoS: Quality of Service, 이하 'QoS'라 칭하기로 함)을 보장하면서 다양한 유무선 서비스를 사용자에게 제공하기 위해 펨토 존 내에 적어도 하나 이상의 펨토 셀들이 포함되며, 상기 펨토 셀들을 관장하는 펨토 BS들 및 상기 펨토 존을 효율적으로 관리한다. 상기 펨토 BS는, 일반적인 통신 네트워크에서의 BS가 수행하는 기능, 예컨대 사용자의 접속 및 관리, 통신 서비스 제공, 자원 할당, 및 이들을 위한 제어 및 관리 등의 기능에서 사용자 접속 및 통신 서비스 제공 기능을 적어도 수행하는 초소형 이동 통신용 BS를 의미한다.

[0020]

또한, 본 발명의 실시예에서는, 펨토 존 및 상기 펨토 존 내의 펨토 BS들을 관리 및 제어하는 펨토 존 관리 시스템(FMS: Femto zone Management System, 이하 'FMS'라 칭하기로 함)과 유무선 링크, 예컨대 백홀 링크(backhaul link)로 연결된 펨토 BS들에서 마스터(master) 펨토 BS와 후보(candidate) 펨토 BS를 결정하고, 상기 마스터 펨토 BS와 후보 펨토 BS가 펨토 셀 내의 사용자에게 통신 서비스를 제공하도록 상기 펨토 BS들을 효율적으로 관리한다. 그러면 여기서, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크의 구조를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0021]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0022]

도 1을 참조하면, 무선 통신 네트워크는, 다수의 펨토 존들(100, 150)을 관장하며 통신 사업자의 코아 네트워크(core network)(104)에 포함된 FMS(102), 상기 다수의 펨토 존(100, 150) 내의 각 펨토 셀들(110, 120, 130, 160, 170, 180)을 관장하는 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162), 및 상기 펨토 존들(100, 150)로 백홀 네트워크(backhaul network)(108)를 통해 통신 서비스를 제공하는 액세스 네트워크(access network)(106)를 포함한다.

[0023]

여기서, 코아 네트워크(104)와 백홀 네트워크(108) 및 액세스 네트워크(106) 간은 유무선 링크인 백홀 링크로 연결된다. 그리고, 상기 FMS(102)는, 전술한 바와 같이 통신 사업자의 코아 네트워크(104)에 포함되거나, 백홀 네트워크(108)를 통해 통신 서비스를 제공하는 액세스 네트워크(106)에 포함될 수도 있다. 그리고, 상기 펨토 존들(100, 150)은, 백홀 네트워크(108)를 통해 통신 사업자의 코아 네트워크(104), 특히 FMS(102), 및 액세스 네트워크(106)와 통신을 수행하며, 상기 백홀 네트워크(108)를 통해 액세스 네트워크(106)로부터 통신 서비스를 제공받는다. 상기 백홀 네트워크(108)는, 공용 IP 네트워크(public IP Internet Protocol) network)가 해당하며, 상기 액세스 네트워크(106)는 접속 제어 라우터(ACR: Access Control Router, 이하 'ACR'이라 칭하기로 함) 등을 포함한다. 또한, 상기 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)은 각 펨토 셀과 같은 소형 셀 커버리지 들을 관장하는 액세스 포인트(AP: Access Point, 이하 'AP'라 칭하기로 함)들이 될 수 있다.

[0024]

상기 펨토 존들(100, 150)에는 상기 펨토 존들(100, 150)의 구별을 위한 펨토 존 ID(identifier)가 할당되고, 각 펨토 존들(100, 150)을 위해 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량이 할당된다. 여기서, 상기 펨토 존의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량은, 펨토 존 내에 존재하는 모든 펨토 BS들이 통신 서비스 제공을 위해 사용할 수 있는 최대 백홀 링크 용량을 의미하며, 통신 서비스 제공시 상기 모든 펨토 BS들이 사용하는 백홀 링크 용량의 총 합은 상기 펨토 존의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 초과할 수 없다.

[0025]

또한, 각 펨토 셀들(110, 120, 130, 160, 170, 180) 내 존재하는 사용자에게 통신 서비스를 제공할 경우, 각 펨토 존들(100, 150)의 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)은 백홀 네트워크(108)가 제공하는 백홀 링크를 공유함으로, 상기 각 펨토 존들(100, 150)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 나누어 사용한다. 다시 말해, 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 상기 펨토 존1(100) 내에 존재하는 펨토 BS들

(112, 122, 132)이 나누어 사용하고, 펨토 존2(150)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 상기 펨토 존2(150) 내에 존재하는 펨토 BS들(142, 152, 162)이 나누어 사용하며, 각 펨토 존들(100, 150)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량 내에서 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)은 통신 서비스를 제공한다.

[0026] 상기 FMS(102)는 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)과 백홀 네트워크(108)에 의해 유무선 링크인 백홀 링크로 연결되며, 각 펨토 존(100, 150)을 관장함에 따라 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)을 관리 및 제어한다. 그리고, 상기 FMS(102)는 상기 각 펨토 존들(100, 150)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 관리 및 저장하며, 각 펨토 존(100, 150) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)의 리스트 정보 및 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)의 가입 정보를 관리 및 저장한다.

[0027] 여기서, 상기 리스트 정보에는 각 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)의 ID 또는 IP(Internet Protocol) 어드레스(IP address)가 포함되고, 상기 가입 정보에는 상기 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)로부터 통신 서비스를 제공받는 사용자들의 서비스 약정 정보(예컨대 요금제(프리미엄 요금제 또는 기본 요금제 등), 서비스 타입, 또는 약정 최대 데이터율 등)가 포함된다.

[0028] 그리고, 구체적으로 도시하지는 않았으나, 펨토 존들(100, 150)을 관장하는 FMS(102)는, 펨토 존(100, 150) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)의 리스트 정보 및 가입 정보와, 각 펨토 존들(100, 150)의 마스터 BS 정보 및 후보 BS 정보 등을 저장하는 저장부, 각 펨토 존들(100, 150)의 마스터 펨토 BS와 후보 펨토 BS를 결정하는 결정부, 및 상기 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)과 통신을 수행하는 인터페이스부를 포함한다. 그리고, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 존(100, 150) 내에 등록된 펨토 BS들, 특히 마스터 펨토 BS와 Keep Alive 절차를 수행하는 확인부를 포함하며, 각 펨토 존들(100, 150)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 할당 및 관리한다.

[0029] 또한, 상기 펨토 존(100, 150) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)은, 상기 FMS(102)와 자신이 존재하는 펨토 존 내의 다른 펨토 BS들과 통신을 수행하는 네트워크 인터페이스부, 자신을 마스터 펨토 BS 또는 후보 펨토 BS로 설정하는 설정부, 각 펨토 존의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량에서 마스터 펨토 BS 또는 후보 펨토 BS의 백홀 링크 사용 용량을 결정하는 결정부, 각 펨토 존 내에 존재하는 펨토 BS들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 마스터 BS 정보 및 후보 BS 정보 등을 저장하는 저장부, 및 상기 FMS(102)와 Keep Alive 절차를 수행하거나 상기 펨토 존(100, 150) 내에 등록된 다른 펨토 BS들과 Keep Alive 절차를 수행하는 확인부를 포함한다. 그리고, 상기 펨토 BS들(112, 122, 132, 142, 152, 162)은, 자신의 백홀 사용 링크 용량으로 단말과 통신을 수행하는 송수신부, 상기 네트워크 인터페이스부를 제어하는 네트워크 프로세서, 및 상기 송수신부를 제어하는 무선 프로세서를 포함한다.

[0030] 이하에서는 설명의 편의를 위해 상기 펨토 존들(100, 150) 중 펨토 존1(100)을 중심으로 하여 각 상황에 따른 펨토 존 및 펨토 BS의 관리를 설명하기로 한다. 그러면 여기서, 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 펨토 존 내의 펨토 BS들 중 임의의 한 펨토 BS가 첫번째 등록하는 경우를 설명하기로 한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크시스템에서 펨토 존 내 펨토 BS의 등록 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 도 2는 상기 펨토 존1(100) 내의 펨토 BS들(112, 122, 132) 중에서 펨토 BS1(112)이 등록하는 경우를 도시한 도면이다.

[0032] 도 2를 참조하면, 상기 펨토 존1(100) 내의 펨토 BS들(112, 122, 132) 중에서 펨토 BS1(112)의 사용자가 전원을 켜고 구동시키면(S202단계), 상기 펨토 BS1(112)은 서비스 시작을 위해 미리 설정된 정보를 이용하여 FMS(102)로 펨토 셀 등록(Femto Cell Registration) 메시지를 송신한다(S204단계). 여기서, 상기 미리 설정된 정보는, 상기 펨토 셀1(110)에 상기 펨토 BS1(112)을 설치할 때, 상기 펨토 BS1(112)에 설정 및 저장된 정보이며, 상기 FMS(102)의 IP 어드레스를 포함한다. 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은 상기 펨토 존1(100) 내에서 처음으로 구동된 펨토 BS이며, 상기 펨토 존1(100) 내에서 첫번째로 사용자에게 서비스를 제공하고자 하는 펨토 BS를 의미한다. 또한, 상기 펨토 셀 등록 메시지는, 펨토 셀1(110)에서 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 서비스 시작을 위한 정보를 FMS(102)에 요청하는 메시지이다.

[0033] 그런 다음, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 BS1(112)로부터 상기 펨토 셀 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 BS1(112)의 등록 정보를 저장하며, 상기 펨토 BS1(112)이 존재하는 펨토 존1(100)에 이미 등록된 펨토 BS가 존재하는지를 확인한다. 그리고, 상기 FMS(102)는, 상기 확인 결과 이미 등록된 펨토 BS가 존재하지 않으면 상기 펨토 BS1(112)을 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS로 결정한다(S206단계). 여기서, 상기 FMS(102)는, 전술한 바와 같이 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 관리 및 저장하고, 펨토 존1(100) 내에 존재하는

팸토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 관리 및 저장한다. 또한, 상기 FMS(102)는, 전술한 마스터 펨터 BS 결정에 상응하여 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS1(112)임을 나타내는 마스터 BS 정보를 관리 및 저장한다. 상기 마스터 BS 정보는 펨토 BS1(112)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함한다.

[0034] 다음으로, 상기 FMS(102)는 마스터 BS 정보가 포함된 펨토 셀 등록 승인(Femto Cell Registration Ack(acknowledgment)) 메시지를 상기 펨토 BS1(112)로 송신한다(S208단계). 여기서, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에는, 상기 펨토 BS1(112)이 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS임을 나타내는 마스터 BS 정보뿐만 아니라, 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량과, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보가 포함된다.

[0035] 그리고 나서, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 FMS(102)로부터 펨토 셀 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 정보를 확인하며, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 마스터 BS 정보에 상응하여 자신을 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS로 설정한다(S210단계). 그에 따라, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 펨토 존1(100)에서 마스터 펨토 BS로 동작한다.

[0036] 그런 다음, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량 및 펨토 BS1(112)의 가입 정보를 고려하여 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량에서 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 사용 용량을 결정한다(S212단계). 여기서, 상기 가입 정보는, 펨토 BS를 사용하는 사용자의 서비스 약정 정보로, 예컨대 요금제(프리미엄 요금제 또는 기본 요금제 등), 서비스 타입, 또는 약정 최대 데이터율 등을 포함한다. 이때, 상기 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 사용 용량은, 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량을 초과하지 않으며, 상기 펨토 BS1(112)의 가입 정보에 의해 결정된 상기 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 결정된다. 여기서, 펨토 BS의 백홀 링크 사용 용량은 펨토 존의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량에서 통신 서비스 제공을 위해 해당 펨토 BS가 사용하는 백홀 링크 용량으로, 펨토 존의 마스터 펨토 BS에 의해 결정된다. 그리고, 펨토 BS의 백홀 링크 최대 가능 용량은, 통신 서비스 제공을 위해 해당 펨토 BS가 사용할 수 있는 최대 백홀 링크 용량으로, 펨토 BS의 가입 정보에 의해 결정된다.

[0037] 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은 상기 결정한 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀1(110)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S214단계), 상기 FMS(102)와 상기 펨토 BS1(112)은 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S216단계). 다음으로, 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 펨토 존 내의 펨토 BS들 중 임의의 한 펨토 BS가 등록된 후 다른 펨토 BS가 등록하는 경우를 설명하기로 한다.

[0038] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 도 2 절차 이후의 펨토 BS 등록 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 도 3은 상기 펨토 존1(100) 내에서 펨토 BS1(112)이 등록한 후 펨토 BS2(122)가 등록하는 경우를 도시한 도면이다.

[0039] 도 3을 참조하면, 상기 펨토 존1(100) 내에서 펨토 BS1(112)이 등록한 후, 펨토 BS2(122)를 사용자가 전원을 켜고 구동시키면(S302단계), 상기 펨토 BS2(122)는 서비스 시작을 위해 미리 설정된 정보를 이용하여 FMS(102)로 펨토 셀 등록(Femto Cell Registration) 메시지를 송신한다(S304단계). 여기서, 상기 미리 설정된 정보는, 상기 펨토 셀2(120)에 상기 펨토 BS2(122)를 설치할 때, 상기 펨토 BS2(122)에 설정 및 저장된 정보이며, 상기 FMS(102)의 IP 어드레스를 포함한다. 또한, 상기 펨토 셀 등록 메시지는, 펨토 셀2(120)에서 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 서비스 시작을 위한 정보를 FMS(102)에 요청하는 메시지이다.

[0040] 그런 다음, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 BS2(122)로부터 상기 펨토 셀 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 BS2(122)의 등록 정보를 저장하며, 상기 펨토 BS2(122)가 존재하는 펨토 존1(100)에 이미 등록된 펨토 BS가 존재하는지를 확인한다. 그리고, 상기 확인 결과 이미 등록된 펨토 BS가 존재, 즉 마스터 펨토 BS가 존재하면 상기 펨토 BS2(122)를 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS로 결정한다(S306단계). 여기서, 상기 FMS(102)는, 전술한 바와 같이 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 링크 용량 정보를 관리 및 저장하고, 펨토 존1(100) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 관리 및 저장한다. 또한, 상기 FMS(102)는, 전술한 마스터 펨터 BS 결정에 상응하여 상기 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS가 펨토 BS2(122)임을 나타내는 후보 BS 정보를 관리 및 저장한다. 상기 후보 BS 정보는 펨토 BS2(122)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함한다. 이때, 상기 FMS(102)는, 도 2에서 설명한 바와 같이 마스터 펨토 BS를 결정하였음으로 마스터 BS 정보를 관리 및 저장한다.

[0041] 다음으로, 상기 FMS(102)는 마스터 BS 정보 및 후보 BS 정보가 포함된 펨토 셀 등록 승인(Femto Cell Registration Ack) 메시지를 상기 펨토 BS2(122)로 송신한다(S308단계). 여기서, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시

지에는, 상기 펨토 BS1(112)이 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS임을 나타내는 마스터 BS 정보 및 상기 펨토 BS2(122)가 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS임을 나타내는 후보 BS 정보가 포함된다.

[0042] 그리고 나서, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 FMS(102)로부터 펨토 셀 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 정보를 확인하며, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 후보 BS 정보에 상응하여 자신을 상기 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS로 설정한다(S310단계). 그에 따라, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 펨토 존1(100)에서 후보 펨토 BS로 동작한다.

[0043] 그런 다음, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 마스터 BS 정보를 통해 상기 펨토 BS1(112)이 자신이 존재하는 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS임을 확인하고, 상기 후보 BS 정보가 포함된 펨토 존 등록(Femto Zone Registration) 메시지를 상기 펨토 BS1(112)로 송신한다(S312단계). 여기서, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 마스터 BS 정보로부터 펨토 BS1(112)의 ID 또는 IP 어드레스를 확인하고, 상기 펨토 존 등록 메시지를 펨토 BS1(112)로 송신한다. 그리고, 상기 펨토 존 등록 메시지에는 상기 후보 BS 정보만 포함될 뿐 펨토 BS2(122)의 가입 정보가 포함되지 않음이 바람직하나, 앞선 도 2에서 설명한 펨토 BS1(112)이 FMS(102)로부터 수신한 펨토 셀 등록 승인 메시지에 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량, 펨토 BS1(112)의 가입 정보만이 포함되는 경우, 상기 펨토 BS1(112)이 펨토 BS2(122)로부터 수신하는 펨토 셀 등록 승인 메시지에 상기 후보 BS 정보뿐만 아니라 펨토 BS2(122)의 가입 정보가 더 포함된다.

[0044] 그런 다음, 상기 펨토 BS1(112)은 펨토 BS2(122)로부터 상기 펨토 존 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 메시지의 후보 BS 정보를 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은 도 2에서 설명한 바와 같은 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 정보, 펨토 BS들의 리스트 정보 및 가입 정보를 고려하여 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량에서 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 펨토 BS들의 백홀링크 사용 용량, 즉 펨토 BS1(112)의 백홀링크 사용 용량과 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량을 결정한다(S314단계). 여기서, 상기 가입 정보는 펨토 BS를 사용하는 사용자의 서비스 약정 정보로, 예컨대 요금제(프리미엄 요금제 또는 기본 요금제 등), 서비스 타입, 또는 약정 최대 데이터율 등을 포함한다.

[0045] 이때, 상기 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량은, 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 링크 용량을 초과하지 않으며, 상기 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)의 가입 정보에 의해 결정된 상기 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)의 백홀링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 결정된다. 여기서, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량을 펨토 존(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량과 각 펨토 BS의 백홀링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 동일한 사이즈로 정적으로 결정하거나, 또는 상기 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)의 용량 우선순위에 상응하여 동적으로 결정한다.

[0046] 상기 용량 우선순위는, 마스터 펨토 BS가 펨토 존 내에 등록한 펨토 BS들의 백홀링크 사용 용량을 결정할 경우, 상기 펨토 BS들의 용량 할당 순위 및 용량 할당 사이즈 순위를 조합하여 결정된다. 여기서, 상기 펨토 BS들의 용량 할당 순위 및 용량 할당 사이즈 순위는 상기 펨토 존에 등록한 펨토 BS들의 등록 순위에 따라 결정되거나, 펨토 BS들의 가입 정보에 의해 사용자의 서비스 약정 순위에 따라 결정된다.

[0047] 예를 들어, 펨토 존에 가장 먼저 등록한 펨토 BS, 즉 마스터 펨토 BS의 용량 할당 순위를 최우선 순위로 하고, 나머지 후보 펨토 BS들의 용량 할당 순위를 동일하게 하거나, 또는 등록한 순위대로 후보 펨토 BS들의 용량 할당 순위를 결정할 수 있다. 여기서, 상기 후보 펨토 BS들의 등록한 순위는 상기 후보 펨토 BS들이 마스터 펨토 BS로 전송한 펨토 존 등록 메시지에 포함된 후보 BS 정보에 의해 결정된다. 또한, 사용자의 서비스 약정 순위에 따라 요금제가 프리미엄 요금제에 해당하는 펨토 BS의 용량 할당 순위를 우선순위로 하고, 기본 요금제에 해당하는 펨토 BS의 용량 할당 순위를 후순위로 결정할 수 있다. 그리고, 펨토 BS들의 백홀링크 최대 가능 용량의 사이즈에 따라 큰 사이즈를 우선순위로 하거나 작은 사이즈를 우선순위로 용량 할당 순위를 결정할 수 있다. 아울러, 펨토 BS들이 사용자에게 제공하는 서비스 타입에 따라, 우선적으로 서비스 데이터(예컨대 실시간 서비스 데이터)를 전송해야 하는 펨토 BS의 용량 할당 순위를 우선순위로 결정할 수 있다.

[0048] 또한, 펨토 BS들의 백홀링크 사용 용량을 동일한 사이즈로 할당되도록 상기 용량 할당 사이즈 순위를 결정하거나, 상기 펨토 BS들의 백홀링크 최대 가능 용량에 상응하는 비율의 사이즈로 할당되도록 상기 용량 할당 사이즈 순위를 결정할 수 있다. 또한, 펨토 존에 가장 먼저 등록한 펨토 BS, 즉 마스터 펨토 BS의 백홀링크 사용 용량을 최대 사이즈로 할당하고, 나머지 후보 펨토 BS들의 백홀링크 사용 용량을 동일한 사이즈로 할당하거나, 또는 후보 펨토 BS들의 등록한 순위에 상응하는 비율의 사이즈로 할당하도록 상기 용량 할당 사이즈 순위를 결정할 수 있다.

- [0049] 여기서, 상기 마스터 펨토 BS는 전술한 일예를 뿐만 아니라 다른 조건 등을 통해 펨토 BS들의 용량 할당 순위 및 용량 할당 사이즈 순위를 결정할 수 있으며, 전술한 일예뿐만 아니라 다른 조건 등의 조합을 통해 펨토 BS들의 용량 할당 순위 및 용량 할당 사이즈 순위를 결정할 수 있다. 그리고, 상기 마스터 펨토 BS는 용량 할당 순위 및 용량 할당 사이즈 순위를 조합하여 용량 우선순위를 결정하고, 상기 용량 우선순위에 상응하여 상기 펨토 BS들의 백홀 링크 사용 용량을 결정한다.
- [0050] 다음으로, 상기 펨토 BS1(112)은 상기 결정한 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량이 포함된 펨토 존 등록 승인(Femto Zone Registration Ack) 메시지를 상기 펨토 BS2(122)로 송신한다(S316단계). 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 결정한 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀1(110)의 사용자에게 서비스를 제공한다(S318단계).
- [0051] 또한, 상기 펨토 BS2(122)는 펨토 BS1(112)로부터 상기 펨토 존 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 용량을 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS2(122)는 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀2(120)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S320단계), 상기 펨토 BS1(112)과 펨토 BS2(122)는 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S322단계). 그러면 여기서, 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 펨토 존 내에 등록된 두개의 펨토 BS들이 존재할 때 새로운 펨토 BS가 등록하는 경우를 설명하기로 한다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 도 3 절차 이후의 새로운 펨토 BS 등록 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 도 4는 상기 펨토 존1(100) 내에서 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)가 등록한 후 펨토 BS3(132)이 등록하는 경우를 도시한 도면이다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 상기 펨토 존1(100) 내에서 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)가 등록한 후, 새로운 펨토 BS3(132)을 사용자가 전원을 켜고 구동시키면(S402단계), 상기 펨토 BS3(132)은 서비스 시작을 위해 미리 설정된 정보를 이용하여 FMS(102)로 펨토 셀 등록(Femto Cell Registration) 메시지를 송신한다(S404단계). 여기서, 상기 미리 설정된 정보는, 상기 펨토 셀3(130)에 상기 펨토 BS3(132)을 설치할 때, 상기 펨토 BS3(132)에 설정 및 저장된 정보이며, 상기 FMS(102)의 IP 어드레스를 포함한다. 또한, 상기 펨토 셀 등록 메시지는, 펨토 셀3(130)에서 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 서비스 시작을 위한 정보를 FMS(102)에 요청하는 메시지이다.
- [0054] 그런 다음, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 BS3(132)으로부터 상기 펨토 셀 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 BS3(132)의 등록 정보를 저장하며, 상기 펨토 BS3(132)이 존재하는 펨토 존1(100)에 이미 등록된 펨토 BS가 존재하는지를 확인한다. 그리고, 상기 확인 결과 이미 등록된 펨토 BS가 존재, 즉 마스터 펨토 BS가 존재하면 상기 펨토 BS3(132)을 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS로 결정한다(S406단계). 여기서, 상기 FMS(102)는, 전술한 바와 같이 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 링크 용량 정보를 관리 및 저장하고, 펨토 존1(100) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 관리 및 저장한다. 또한, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS가 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)임을 나타내는 후보 BS 정보를 관리 및 저장한다. 상기 후보 BS 정보는 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함한다. 이때, 상기 FMS(102)는, 도 2에서 설명한 바와 같이 마스터 펨토 BS를 결정하였음으로 마스터 BS 정보를 관리 및 저장한다.
- [0055] 다음으로, 상기 FMS(102)는 마스터 BS 정보 및 후보 BS 정보가 포함된 펨토 셀 등록 승인(Femto Cell Registration Ack) 메시지를 상기 펨토 BS3(132)으로 송신한다(S408단계). 여기서, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에는, 상기 펨토 BS1(112)이 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS임을 나타내는 마스터 BS 정보 및 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)이 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS임을 나타내는 후보 BS 정보가 포함된다.
- [0056] 그리고 나서, 상기 펨토 BS3(132)은 상기 FMS(102)로부터 펨토 셀 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 정보를 확인하며, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 후보 BS 정보에 상응하여 자신을 상기 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS로 설정한다(S410단계). 그에 따라, 상기 펨토 BS3(132)은, 상기 펨토 존1(100)에서 후보 펨토 BS로 동작한다.
- [0057] 그런 다음, 상기 펨토 BS3(132)은 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 마스터 BS 정보를 통해 상기 펨토 BS1(112)이 자신이 존재하는 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS임을 확인하고, 상기 후보 BS 정보가 포함된 펨토 존 등록(Femto Zone Registration) 메시지를 상기 펨토 BS1(112)로 송신한다(S412단계). 여기서, 상기 펨토 BS3(132)은 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 마스터 BS 정보로부터 펨토 BS1(112)의 ID 또는 IP 어드레

스를 확인하고, 상기 펨토 존 등록 메시지를 펨토 BS1(112)로 송신한다. 그리고, 상기 펨토 존 등록 메시지에는 상기 후보 BS 정보만 포함될 뿐 펨토 BS3(132)의 가입 정보가 포함되지 않음이 바람직하나, 앞선 도 2에서 설명한 펨토 BS1(112)이 FMS(102)로부터 수신한 펨토 셀 등록 승인 메시지에 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량, 펨토 BS1(112)의 가입 정보만이 포함되는 경우, 상기 펨토 BS1(112)이 펨토 BS3(132)로부터 수신하는 펨토 셀 등록 승인 메시지에 상기 후보 BS 정보뿐만 아니라 펨토 BS3(132)의 가입 정보가 더 포함된다.

[0058] 그런 다음, 상기 펨토 BS1(112)은 펨토 BS3(132)으로부터 상기 펨토 존 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 메시지의 후보 BS 정보를 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은 도 2에서 설명한 바와 같은 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 링크 정보, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 고려하여 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량에서 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 펨토 BS의 백홀링크 사용 용량, 즉 펨토 BS1(112)의 백홀링크 사용 용량과 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량을 결정한다(S414단계).

[0059] 이때, 상기 펨토 BS1(112), 펨토 BS2(122), 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량은, 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량을 초과하지 않으며, 상기 펨토 BS1(112), 펨토 BS2(122), 및 펨토 BS3(132)의 가입 정보에 의해 결정된 상기 펨토 BS1(112), 펨토 BS2(122), 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 결정된다. 여기서, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 펨토 BS1(112), 펨토 BS2(122), 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량을 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량과 각 펨토 BS의 백홀링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 동일한 사이즈로 정적으로 결정하거나, 또는 상기 펨토 BS1(112), 펨토 BS2(122), 및 펨토 BS3(132)의 용량 우선순위에 상응하여 동적으로 결정한다. 상기 용량 우선순위 및 상기 용량 우선순위에 상응한 펨토 BS들의 용량 결정에 대해서는 앞서 구체적으로 설명하였음으로 여기서는 그에 관한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0060] 다음으로, 상기 펨토 BS1(112)은 상기 결정한 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량이 포함된 펨토 존 등록 승인(Femto Zone Registration Ack) 메시지를 상기 펨토 BS3(132)으로 송신하고(S416단계), 펨토 존1(100) 등록에 따라 결정한 상기 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량이 포함된 펨토 존 용량 변경(Femto Zone Capability Change) 메시지를 상기 펨토 BS2(122)로 송신한다(S418단계). 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은 상기 결정한 펨토 BS1(112)의 백홀링크 사용 용량으로 펨토 셀1(110)의 사용자에게 서비스를 제공한다(S420단계).

[0061] 또한, 상기 펨토 BS2(122)는, 펨토 BS1(112)로부터 상기 펨토 존 용량 변경 메시지를 수신한 후 상기 펨토 존 용량 변경 메시지에 포함된 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량을 확인하고, 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량으로 펨토 셀2(120)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S422단계). 아울러, 상기 펨토 BS3(132)은 펨토 BS1(112)로부터 상기 펨토 존 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량을 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS3(132)은 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량으로 펨토 셀3(130)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S424단계), 상기 펨토 BS1(112)과 펨토 BS3(132)은 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S426단계). 다음으로, 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 펨토 존 내의 마스터 펨토 BS가 정상적으로 서비스를 중단하는 경우를 설명하기로 한다.

[0062] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 마스터 펨토 BS의 정상 등록 해제 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 도 5는 상기 펨토 존1(100) 내에서 마스터 펨토 BS가 정상적으로 서비스를 중단하는 경우를 도시한 도면이다.

[0063] 도 5를 참조하면, 상기 펨토 존1(100) 내의 펨토 BS들(112, 122, 132)이 등록한 후, 펨토 BS1(112)이 펨토 셀1(110)로의 서비스 제공을 중단하고자 하면(S502단계), 상기 펨토 BS1(112)은 상기 펨토 존1(100) 내의 후보 펨토 BS들 중에서 자신이 수행한 마스터 펨토 BS 기능을 수행할 새로운 마스터 펨토 BS를 결정한다(S504). 이때, 상기 펨토 BS1(112)은, 후보 펨토 BS들 중에서 랜덤하게 새로운 마스터 펨토 BS를 결정하거나, 상기 펨토 셀 등록 승인 메시지로부터 확인한 펨토 존1(100) 내 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보와, 상기 펨토 존 등록 메시지로부터 확인한 후보 BS 정보를 고려하여 새로운 마스터 펨토 BS를 결정한다.

[0064] 여기서, 펨토 BS1(112)은, 전술한 바와 같이 상기 펨토 BS들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 후보 BS 정보를 확인하고, 상기 펨토 BS들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 후보 BS 정보를 고려하여 결정한 용량 우선순위에 따라 새로운 마스터 펨토 BS를 결정하거나, 상기 후보 BS 정보로부터 확인한 후보 펨토 BS들의 등록 순위에 따라 새로운 마스터 펨토 BS를 결정한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 후보 펨토 BS들의 등록 순위에 따라 새로운

마스터 펨토 BS가 결정되는 것을 중심으로 설명하기로 한다. 그에 따라, 상기 펨토 BS1(112)은 펨토 BS2(122)와 펨토 BS3(132) 중 펨토 BS2(122)를 새로운 마스터 펨토 BS로 결정하며, 펨토 BS3(132)은 후보 펨토 BS로 결정된다.

[0065] 그런 다음, 상기 펨토 BS1(112)은, 서비스 중단을 위해 FMS(102)로 펨토 셀 등록 해제(Femto Cell Deregistration) 메시지를 송신한다(S506단계). 여기서, 상기 FMS(102)로 송신된 펨토 셀 등록 해제 메시지는, 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되었음을 알리기 위해, 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)임을 나타내는 마스터 BS 정보를 포함한다.

[0066] 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되었음을 알리기 위해 펨토 BS2(122)와 펨토 BS3(132)으로 펨토 셀 등록 해제(Femto Cell Deregistration) 메시지를 각각 송신한다(S508단계, S510단계). 여기서, 상기 펨토 BS2(122)로 송신된 펨토 셀 등록 해제 메시지에는, 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되어 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)임을 나타내는 마스터 BS 정보와, 상기 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS가 펨토 BS3(132)임을 나타내는 후보 BS 정보가 포함된다. 또한, 상기 펨토 BS2(122)로 송신된 펨토 셀 등록 해제 메시지에는, 상기 펨토 BS2(122)가 펨토 BS1(112)이 수행한 마스터 펨토 BS 기능을 수행하도록 펨토 존(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보가 포함된다. 즉, 펨토 BS1(112)은, FMS(102)로부터 수신한 모든 정보를 새로운 마스터 펨토 BS로 결정한 펨토 BS2(122)로 전송한다.

[0067] 아울러, 상기 펨토 BS3(132)로 송신된 펨토 셀 등록 해제 메시지에는 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되어 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)임을 나타내는 마스터 BS 정보가 포함된다. 상기 마스터 BS 정보는 상기 펨토 BS2(122)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함하고, 상기 후보 BS 정보는 상기 펨토 BS3(132)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함한다.

[0068] 다음으로, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 펨토 BS1(112)로부터 펨토 셀 등록 해제 메시지를 수신하고, 상기 펨토 셀 등록 해제 메시지에 포함된 정보를 확인하며, 상기 펨토 셀 등록 해제 메시지에 포함된 마스터 BS 정보에 상응하여 자신을 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS로 설정한다(S512단계). 그에 따라, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 펨토 존1(100)에서 마스터 펨토 BS로 동작하며, 상기 펨토 BS1(112)이 서비스 중단 전에 수행한 기능을 수행, 즉 상기 펨토 존1(100) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132)을 관리 및 제어한다. 여기서, 상기 펨토 BS1(112)이 서비스 중단 이후 다시 서비스 시작을 요청할 경우 도 4에서 설명한 바와 같은 절차를 수행하며, 상기 펨토 BS1(112)은 후보 펨토 BS가 된다. 그리고, 상기 펨토 BS1(112)로부터 펨토 셀 등록 해제 메시지를 수신한 펨토 BS3(132)은 상기 마스터 BS 정보를 통해 마스터 펨토 BS가 펨토 BS1(112)에서 펨토 BS2(122)로 변경되었음을 확인하다.

[0069] 그런 다음, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 모든 펨토 BS들이 펨토 존 재등록을 수행하도록 펨토 존 등록 요청(Femto Zone Registration Request) 메시지를 상기 펨토 BS3(132)로 송신한다(S514단계). 여기서, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 후보 BS 정보를 통해 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 모든 펨토 BS들, 즉 모든 후보 펨토 BS들을 확인하며, 상기 모든 후보 펨토 BS들로 상기 펨토 셀 등록 요청 메시지를 각각 송신한다. 그리고, 상기 펨토 BS3(132)은 상기 펨토 BS2(122)로부터 펨토 존 등록 요청 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 요청 메시지에 대한 응답으로 펨토 존 등록(Femto Zone Registration) 메시지를 상기 펨토 BS2(122)로 송신한다(S516단계).

[0070] 그런 다음, 상기 펨토 BS2(122)는, 펨토 BS3(132)로부터 상기 펨토 존 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 BS1(112)로부터 수신한 펨토 셀 등록 해제 메시지에 포함된 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 고려하여 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량에서 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 펨토 BS들의 백홀링크 사용 용량, 즉 펨토 BS2(122)의 백홀링크 사용 용량과 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량을 결정한다(S518단계).

[0071] 이때, 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량은, 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량을 초과하지 않으며, 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 가입 정보에 의해 결정된 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 결정된다. 여기서, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 백홀링크 사용 용량을 펨토 존(100)의 사용 가능한 최대 백홀링크 용량과 각 펨토 BS의 백홀링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 동일한 사이즈로 정적으로 결정하거나, 또는 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 용량 우선순위에 상응하여 동적으로 결정한다. 상기 용량 우선순위 및 상기 용량 우선순위에 상응한 펨토 BS들의 용량 결정에 대해서는 앞서 구체적

으로 설명하였음으로 여기서는 그에 관한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0072] 다음으로, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 결정한 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량이 포함된 펨토 존 등록 승인(Femto Zone Registration Ack) 메시지를 상기 펨토 BS3(132)로 송신한다(S520단계). 그리고, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 결정한 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀2(120)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S522단계), 상기 FMS(102)와 펨토 BS2(122)는 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S526단계).

[0073] 또한, 상기 펨토 BS3(132)은 펨토 BS2(122)로부터 상기 펨토 존 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 용량을 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS3(132)은 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀3(130)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S524단계), 상기 펨토 BS2(122)와 펨토 BS3(132)은 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S528단계). 다음으로, 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 펨토 존 내의 마스터 펨토 BS가 비정상적으로 서비스를 중단하는 경우를 설명하기로 한다.

[0074] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 마스터 펨토 BS의 비정상 등록 해제 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 도 6은 상기 펨토 존1(100) 내에서 마스터 펨토 BS가 비정상적으로 서비스를 중단하는 경우를 도시한 도면이다.

[0075] 도 6을 참조하면, 상기 펨토 존1(100) 내의 펨토 BS들(112, 122, 132)이 등록한 후, FMS(102)가 상기 펨토 BS1(112)과의 접속 확인 실패(Keep Alive Fail)를 확인하면(S602단계), 상기 FMS(102)는 상기 펨토 셀 등록 메시지를 통해 확인한 상기 펨토 존1(100) 내의 후보 펨토 BS들 중에서 마스터 펨토 BS를 결정한다(S604단계). 여기서, 상기 펨토 BS1(112)과의 접속 확인 실패는, 예전대 사용자가 강제적으로 펨토 BS1(112)의 전원을 꺼 비정상적으로 동작이 종료되는 경우가 될 수 있다. 이때, 상기 FMS(102)는, 후보 펨토 BS들 중에서 랜덤하게 새로운 마스터 펨토 BS를 결정하거나, 상기 펨토 셀 등록 메시지로부터 확인한 펨토 존1(100) 내 펨토 BS들(122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 고려하여 새로운 마스터 펨토 BS를 결정한다.

[0076] 여기서, 상기 FMS(102)는, 전술한 바와 같이 상기 펨토 셀 등록 메시지로부터 펨토 존1(100) 내의 후보 펨토 BS들의 등록 순위를 확인하고, 상기 후보 펨토 BS들의 리스트 정보 및 가입 정보와, 상기 후보 펨토 BS들의 등록 순위에 상응하여 결정된 후보 펨토 BS들의 용량 우선순위를 확인하며, 상기 등록 순위 또는 상기 용량 우선순위에 따라 새로운 마스터 펨토 BS를 결정한다. 이때, 상기 FMS(102)가 후보 펨토 BS들의 등록 순위에 따라 새로운 마스터 펨토 BS를 결정할 경우, 상기 FMS(102)는 펨토 BS2(122)와 펨토 BS3(132) 중 펨토 BS2(122)를 새로운 마스터 펨토 BS로 결정하며, 펨토 BS3(132)은 후보 펨토 BS로 결정된다.

[0077] 그런 다음, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되었음을 알리기 위해 펨토 BS2(122)와 펨토 BS3(132)으로 펨토 존 정보 업데이트(Femto Zone Info(information) Update) 메시지를 각각 송신한다(S606단계, S608단계). 여기서, 상기 펨토 BS2(122)로 송신된 펨토 존 정보 업데이트 메시지에는 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되어 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)임을 나타내는 마스터 BS 정보와, 상기 펨토 존1(100)의 후보 펨토 BS가 펨토 BS3(132)임을 나타내는 후보 BS 정보가 포함된다. 그리고, 상기 펨토 BS3(132)으로 송신된 펨토 존 정보 업데이트 메시지에는 상기 펨토 존1(100) 내의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)로 변경되어 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS가 펨토 BS2(122)임을 나타내는 마스터 BS 정보가 포함된다. 상기 마스터 BS 정보는 상기 펨토 BS2(122)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함하고, 상기 후보 BS 정보는 상기 펨토 BS3(132)의 ID 또는 IP 어드레스를 포함한다. 또한, 상기 펨토 BS2(122)로 송신된 펨토 존 정보 업데이트 메시지에는, 상기 펨토 BS2(122)가 펨토 BS1(112)이 수행한 마스터 펨토 BS 기능을 수행하도록 펨토 존(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보가 포함된다.

[0078] 다음으로, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 FMS(102)로부터 펨토 존 정보 업데이트 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 정보 업데이트 메시지에 포함된 정보를 확인하며, 상기 펨토 존 정보 업데이트 메시지에 포함된 마스터 BS 정보에 상응하여 자신을 상기 펨토 존1(100)의 마스터 펨토 BS로 설정한다(S610단계). 그에 따라, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 펨토 존1(100)에서 마스터 펨토 BS로 동작하며, 상기 펨토 BS1(112)이 서비스 중단 전에 수행한 기능을 수행, 즉 상기 펨토 존1(100) 내에 존재하는 펨토 BS들(112, 122, 132)을 관리 및 제어한다. 여기서, 상기 펨토 BS1(112)이 서비스 중단 이후 다시 서비스 시작을 요청할 경우 도 4에서 설명한 바와 같은 절차를 수행하며, 상기 펨토 BS1(112)은 후보 펨토 BS가 된다. 그리고, 상기 FMS(102)로부터 펨토 존 정보 업데이트 메시지를 수신한 펨토 BS3(132)은 상기 마스터 BS 정보를 통해 마스터 펨토 BS가 펨토 BS1(112)에서 펨토 BS2(122)

로 변경되었음을 확인하다.

[0079] 그런 다음, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 모든 펨토 BS들이 펨토 존 재등록을 수행하도록 펨토 존 등록 요청(Femto Zone Registration Request) 메시지를 상기 펨토 BS3(132)로 송신한다(S612단계). 여기서, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 후보 BS 정보를 통해 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 모든 펨토 BS들, 즉 모든 후보 펨토 BS들을 확인하며, 상기 모든 후보 펨토 BS들로 상기 펨토 셀 등록 요청 메시지를 각각 송신한다. 그리고, 상기 펨토 BS3(132)은 상기 펨토 BS2(122)로부터 펨토 존 등록 요청 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 요청 메시지에 대한 응답으로 펨토 존 등록(Femto Zone Registration) 메시지를 상기 펨토 BS2(122)로 송신한다(S614단계).

[0080] 그런 다음, 상기 펨토 BS2(122)는, 펨토 BS3(132)로부터 상기 펨토 존 등록 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 정보 업데이트 메시지에 포함된 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 링크 정보, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 고려하여 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량에서 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 펨토 BS의 링크 사용 용량, 즉 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량과 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량을 결정한다(S616단계). 여기서, 상기 펨토 BS2(122)가 상기 펨토 존 등록 요청 메시지에 대한 응답으로 펨토 존 등록 메시지를 상기 펨토 BS3(132)으로부터 수신하지 못하면, 상기 FMS(102)로 펨토 존1(100) 내의 후보 BS 정보를 다시 요청하거나, 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량을 결정한다.

[0081] 이때, 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량은, 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 링크 용량을 초과하지 않으며, 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 결정된다. 여기서, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량을 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량과 각 펨토 BS의 백홀 링크 최대 가능 용량을 초과하지 않는 범위에서 동일한 사이즈로 정적으로 결정하거나, 또는 상기 펨토 BS2(122) 및 펨토 BS3(132)의 용량 우선순위에 상응하여 동적으로 결정한다. 상기 용량 우선순위 및 상기 용량 우선순위에 상응한 펨토 BS들의 용량 결정에 대해서는 앞서 구체적으로 설명하였음으로 여기서는 그에 관한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0082] 다음으로, 상기 펨토 BS2(122)는 상기 결정한 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량이 포함된 펨토 존 등록 승인(Femto Zone Registration Ack) 메시지를 상기 펨토 BS3(132)로 송신한다(S618단계). 그리고, 상기 펨토 BS2(122)는, 상기 결정한 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀2(120)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S620단계), 상기 FMS(102)와 펨토 BS2(122)는 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S624단계). 또한, 상기 펨토 BS3(132)은 펨토 BS2(122)로부터 상기 펨토 존 등록 승인 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량을 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS3(132)은 펨토 BS3(132)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀3(130)의 사용자에게 서비스를 제공하며(S622단계), 상기 펨토 BS2(122)와 펨토 BS3(132)는 주기적으로 접속을 확인하는 Keep Alive 절차를 수행한다(S624단계). 다음으로, 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 펨토 존 내의 후보 펨토 BS가 비정상적으로 서비스를 중단하는 경우를 설명하기로 한다.

[0083] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 후보 펨토 BS의 비정상 등록 해제 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 도 7은 상기 펨토 존1(100) 내의 펨토 BS들(112, 122, 132) 중에서 후보 펨토 BS가 비정상적으로 서비스를 중단하는 경우를 도시한 도면이다.

[0084] 도 7을 참조하면, 상기 펨토 존1(100) 내의 펨토 BS들(112, 122, 132)이 등록한 후, 펨토 BS1(112)이 상기 펨토 BS3(132)과의 접속 확인 실패(Keep Alive Fail)를 확인하면(S702단계), 상기 펨토 BS1(112)은 펨토 BS3(132)이 서비스 중단하였음을 알리기 위해 펨토 존 정보 통지(Femto Zone Info(information) Notification) 메시지를 FMS(102)로 송신한다(S704단계).

[0085] 여기서, 상기 펨토 BS3(132)과의 접속 확인 실패는, 예컨대 사용자가 강제적으로 펨토 BS3(132)의 전원을 꺼 비정상적으로 동작이 종료되는 경우가 될 수 있다. 또한, 상기 펨토 BS3(132)이 펨토 셀3(130)으로의 서비스 제공을 정상적으로 중단하고자 할 경우, 상기 펨토 BS1(112)은 상기 펨토 BS3(132)로부터 펨토 셀 등록 해제(Femto Cell Deregistration) 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 정보 통지 메시지를 FMS(102)로 송신한다.

[0086] 그리고, 상기 펨토 존 정보 통지 메시지에는 상기 펨토 존1(100) 내에서 펨토 BS2(122)만이 후보 펨토 BS임을 나타내는 후보 BS 정보가 포함되며, 상기 FMS(102)는, 상기 펨토 존 정보 통지 메시지에 포함된 후보 BS 정보를 통해 상기 펨토 존1(100)에 등록된 펨토 BS가 펨토 BS1(112) 및 펨토 BS2(122)만 존재함을 확인한다.

[0087] 그럼 다음, 상기 펨토 BS1(112)은, 도 2에서 설명한 바와 같은 펨토 셀 등록 승인 메시지에 포함된 펨토 존

1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량, 펨토 BS들(112, 122, 132)의 리스트 정보 및 가입 정보를 고려하여 상기 펨토 존1(100)의 사용 가능한 최대 백홀 링크 용량에서 상기 펨토 존1(100) 내에 등록된 펨토 BS의 백홀 링크 사용 용량, 즉 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 사용 용량과 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량을 결정한다 (S706단계). 여기서, 상기 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 사용 용량과 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량 결정은, 앞서 구체적으로 설명하였음으로 여기서는 그에 관한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0088] 다음으로, 상기 펨토 BS1(112)은, 펨토 존(100) 등록 해제에 따라 결정한 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량이 포함된 펨토 존 용량 변경(Femto Zone Capability Change) 메시지를 상기 펨토 BS2(122)로 송신한다(S708단계). 그리고, 상기 펨토 BS1(112)은, 상기 결정한 펨토 BS1(112)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀1(110)의 사용자에게 서비스를 제공한다(S710단계).

[0089] 또한, 상기 펨토 BS2(122)은 펨토 BS1(112)로부터 상기 펨토 존 용량 변경 메시지를 수신하고, 상기 펨토 존 용량 변경 메시지에 포함된 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 용량을 확인한다. 그리고, 상기 펨토 BS2(122)는 펨토 BS2(122)의 백홀 링크 사용 용량으로 펨토 셀2(120)의 사용자에게 서비스를 제공한다(S712단계).

[0090] 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0091] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

[0092] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크시스템에서 펨토 존 내 펨토 BS의 등록 절차를 도시한 도면.

[0093] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 도 2 절차 이후의 펨토 BS 등록 절차를 도시한 도면.

[0094] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 도 3 절차 이후의 새로운 펨토 BS 등록 절차를 도시한 도면.

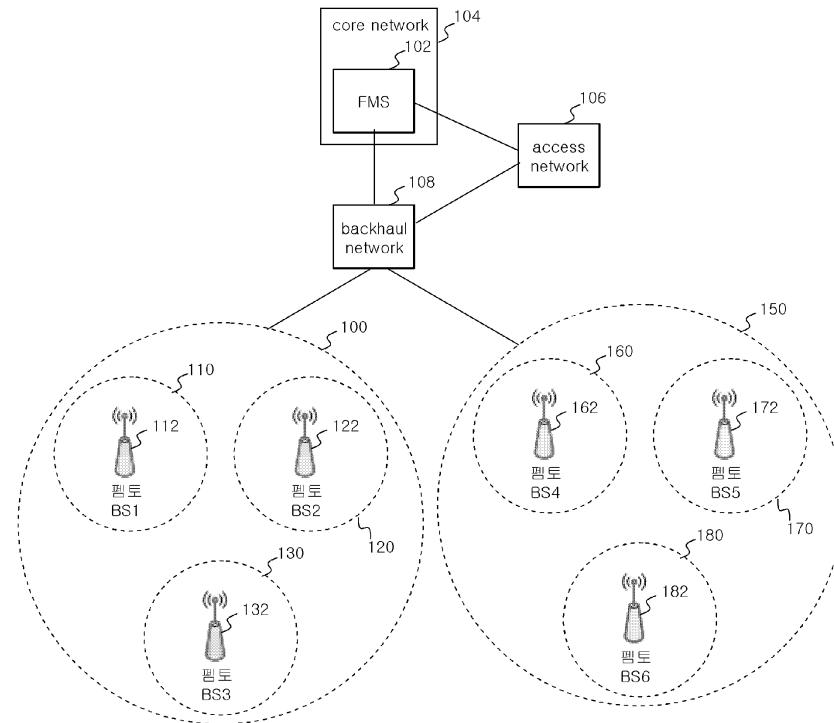
[0095] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 마스터 펨토 BS의 정상 등록 해제 절차를 도시한 도면.

[0096] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 마스터 펨토 BS의 비정상 등록 해제 절차를 도시한 도면.

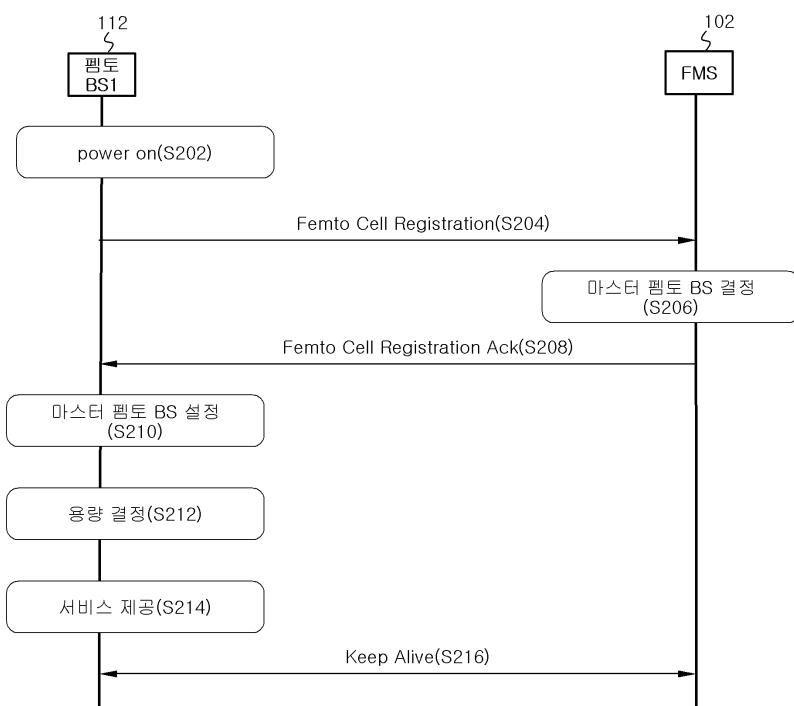
[0097] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 네트워크에서 후보 펨토 BS의 비정상 등록 해제 절차를 도시한 도면.

## 도면

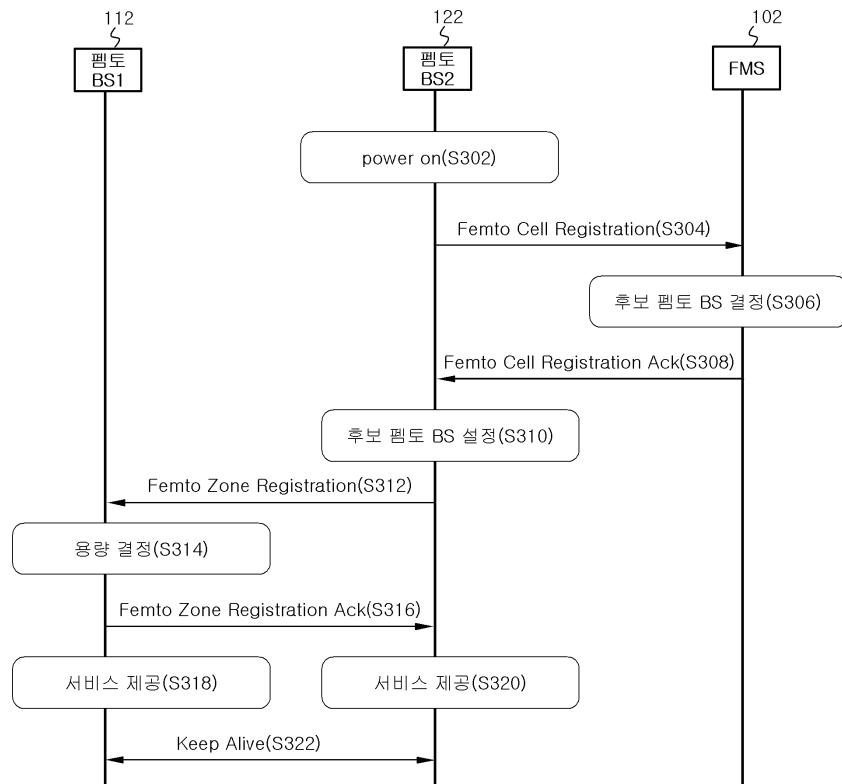
## 도면1



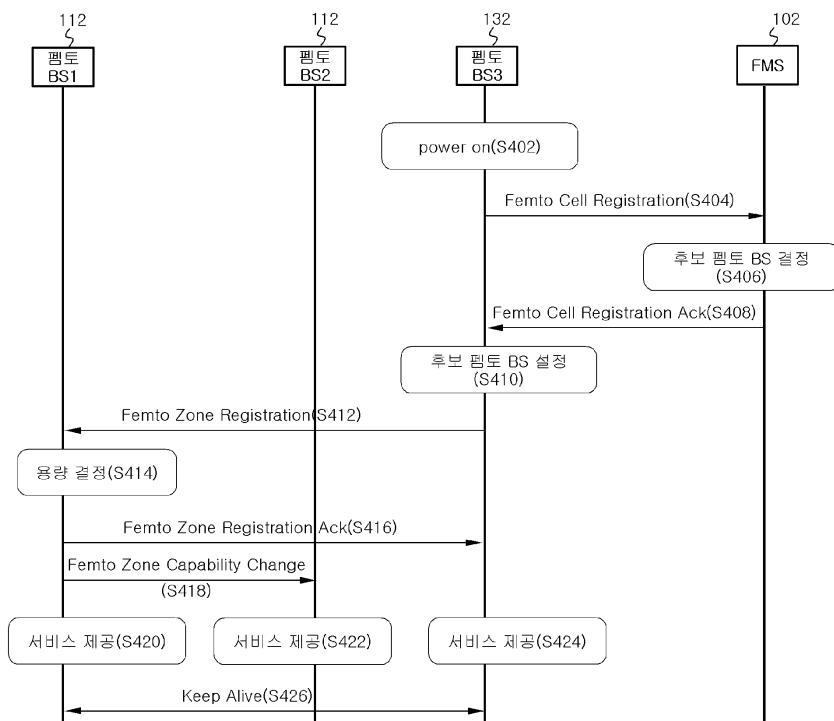
## 도면2



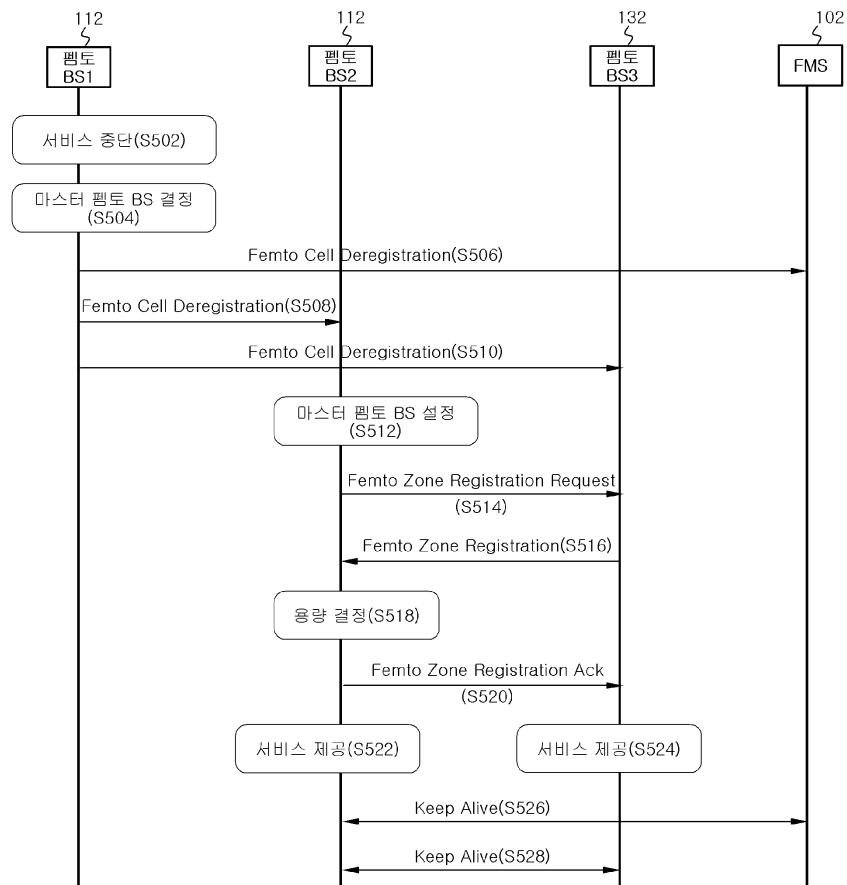
## 도면3



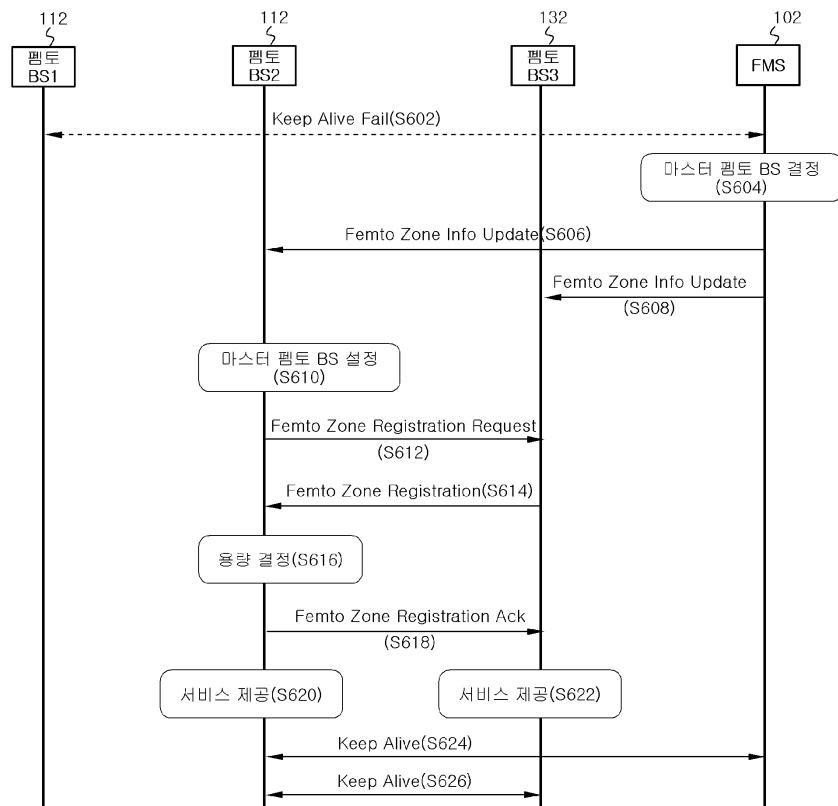
## 도면4



## 도면5



## 도면6



## 도면7

