(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2010 년 9 월 30 일 (30.09.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/110595 A2

(51) 국제특허분류:
H04W 4/18 (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2010/001803

(22) 국제출원일: 2010 년 3 월 24 일 (24.03.2010)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2009-0025096 2009 년 3 월 24 일 (24.03.2009) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)** [KR/KR]; 서울특별시 마포구 상암동 디엠씨구역 아이 2 블럭 팬택 계열알앤디센터, 121-792 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **서성진 (SUH, Sung Jin)** [KR/KR]; 서울특별시 서초구 서초동 1338-25 신명스카이뷰아파트 502 호, 137-070 Seoul (KR). **윤성준 (YOON, Sung Jun)** [KR/KR]; 서울특별시 성동구 성수 1 가 2 동 656-1021 번지, 133-112 Seoul (KR). **정명철 (JUNG, Myung Cheul)** [KR/KR]; 서울특별시 동작구 상도 2 동 358 번지 36 호, 156-032 Seoul (KR).

(74) 대리인: **김순영 (KIM, Sun-young)**; 서울특별시 종로구 수송동 80-6 석탄회관빌딩 10 층, 110-727 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

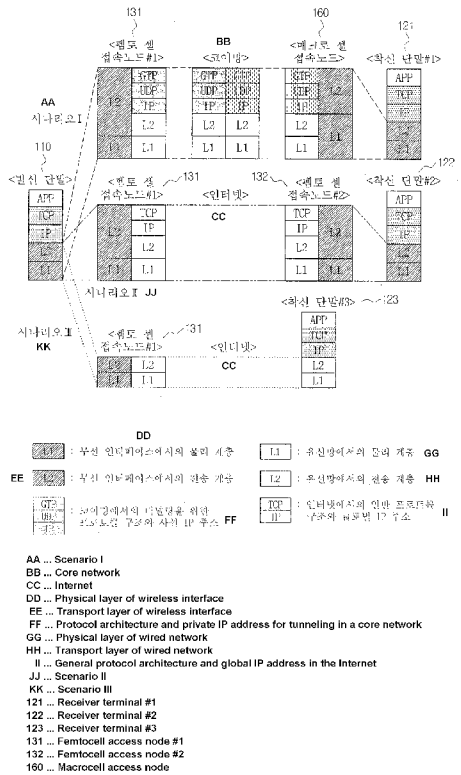
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: FEMTOCELL ACCESS NODE, FEMTOCELL SYSTEM, AND DATA TRANSMISSION METHOD FOR THE SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 펨토 셀 접속노드, 펨토 셀 시스템 및 그 시스템의 데이터 전송 방법

[Fig. 2]



(57) **Abstract**: Disclosed are a femtocell access node, a femtocell system, and a data transmission method for the system. When a transmitter terminal transmits data to a receiver terminal, the femtocell access node of the transmitter side detects the current access status of the receiver terminal, and determines the transmission format of data transmitted from the transmitter terminal to the receiver terminal in accordance with the detected access status. Particularly, the present invention modifies only the L1/L2 protocol portion and transmits data to the receiver terminal via an internet protocol (IP) network, in the event the receiver terminal is directly or indirectly accessible by the IP network. According to the present invention, the load on a core network is reduced so as to increase the overall capacity of the system and shorten the path for data traffic.

(57) **요약서**: 펨토 셀 접속노드, 펨토 셀 시스템 및 그 시스템의 데이터 전송 방법이 개시된다. 발신 단말이 착신 단말로 데이터를 전송하고자 하는 경우, 발신측의 펨토 셀 접속노드는 착신 단말의 현재 접속상태를 파악한 후 파악된 접속상태에 맞추어 발신 단말로부터 착신 단말로 전달되는 데이터의 전송 포맷을 결정한다. 특히, 본 발명은, 착신 단말이 직접 또는 간접으로 인터넷 프로토콜 네트워크(IP 망)에 연결 가능한 상태에 있는 경우, IP 망을 경유할 수 있도록 L1/L2 프로토콜 부분만 변경하여 데이터를 착신 단말로 전송한다. 본 발명에 따르면, 코어망의 부하를 감소시켜 시스템의 전반적인 수용용량을 증가시키고, 데이터 트래픽의 경로를 단축시킬 수 있는 장점을 제공한다.

WO 2010/110595 A2

TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 펨토 셀 접속노드, 펨토 셀 시스템 및 그 시스템의 데이터 전송 방법

기술분야

[1] 본 발명은 펨토 셀에 관한 것으로, 특히, HeNB(Home eNodeB) 등 IP 망과 연결된 펨토 셀 접속노드와 그를 포함하는 시스템, 그 시스템의 데이터 전송 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 펨토 셀(Femto Cell)은 반경 200m 내외의 지역을 대상으로 이동통신 서비스를 제공하는 초소형/저전력의 옥내 기지국으로서, 주로 가정이나 사무실 내부와 같이 매크로 셀(Macro Cell)의 전파가 열화되는 지역이나 음영 지역에 설치하여 이동통신 서비스의 품질을 보상하기 위한 목적으로 설치된다.

[3] 이러한 펨토 셀은 이동통신망의 핵심 제어국인 코어망(Core Network)과의 통신에 범용의 인터넷 회선을 이용함으로써 설치 비용 및 유지 보수 비용이 저렴하고, 인터넷 회선이 설치된 지역은 어디에서나 설치할 수 있기 때문에 이동성이 뛰어난 장점이 있다. 펨토 셀을 통해 셀의 커버리지를 강화할 수 있고, 음성 서비스의 품질을 높일 수 있으므로, 이동통신 사업자들은 펨토 셀을 이용하여 데이터 서비스를 제공함으로써 가입자들을 3G에 완전히 적응시킬 수 있을 것으로 예상하고 있다.

[4] 펨토 셀과 관련하여 다양한 망 구조(network architecture)가 고려되고 있다. 100만 개 이상의 펨토 셀을 관리하기 위해서는 확장성을 고려한 시스템 구조(scalable system architecture)가 필요하다.

[5] 그러나, 현재 펨토 셀 솔루션을 지원하는 표준화된 규격은 없는 실정으로, 최근 여러 표준화 단체에서 펨토 셀의 표준화가 이슈가 되고 있다.

[6] 3GPP의 경우, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)망에서는 HNB(혹은 Home NodeB)라는 이름으로, LTE(Long Term Evolution)망에서는 HeNB(혹은 Home eNodeB)라는 이름으로 펨토 셀 표준화가 진행되고 있다.

[7] 펨토 셀을 이용하는 시스템의 특징은 접속노드, 대표적으로, HeNB가 이동통신 사업자의 전용선에 연결된 것이 아니라 범용 인터넷 프로토콜(IP) 망에 직접 연결되어 사용된다는 것이다.

[8] HeNB가 IP 망(Internet Protocol Network)에 직접 연결됨으로써, 여러 가지 이점들이 대두되고 있다. 우선 옥내에 기 설치되어 있는 초고속 IP 망을 활용할 수 있으며, 따라서 손쉽게 설치 및 운용이 가능하다. 비용 면에서도 무선통신을 위한 전용 네트워크를 이용하는 것보다 저렴하다.

[9] 또한, IP(Internet Protocol)를 이용한 서비스들, VoIP(voice over IP), IPTV(IP television) 등과의 결합이 용이하다는 이점도 가지게 된다. 이러한 구조는 다양한

유무선 통신서비스를 결합하여 새로운 형태의 서비스를 제공하는 현재의 기술 및 서비스 진화에도 용이하게 적용될 수 있다. 여기서, 상기 IP 망은 코어망과 구별되어 패킷 서비스를 지원한다.

[10] 그런데, 기존의 HeNB에 연결된 단말이 데이터 통신을 하게 되는 경우 데이터 트래픽은 언제나 이동통신 시스템의 코어망을 거치게 된다.

[11] 다시 말하면, HeNB에 연결되어 있는 단말이 IP 망에 연결되어 있는 서버와 통신을 하는 경우, 데이터 트래픽 경로(data traffic path)는 단말→무선 구간→접속노드→IP 망 →코어망→IP 망 →해당 서버의 순서가 된다. 또한, HeNB에 연결된 A 단말이 다른 HeNB에 연결되어 있는 상대방 B 단말로 데이터를 전송하고자 하는 경우에도, 마찬가지로 데이터 트래픽 경로는 A 단말→무선 구간→HeNB→IP 망 →코어망→IP 망 →HeNB→B 단말의 순서가 된다. 즉, 이동통신 사업자가 제공하는 HeNB에 접속하는 단말의 경우, 무조건 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 경유할 수 있도록 사용자 데이터의 형태를 HeNB 와 코어망 구간의 약속된 형태로 변경하여 전송하여야만 하는 것이다.

[12] 이와 같이, 펨토 셀 시스템에 있어서, 다양한 경로로 구현될 수 있는 단말들 간의 데이터 트래픽 경로가 최적화 과정 없이 무조건적으로 이동통신 사업자의 코어망을 경유하게 됨에 따라, 코어망의 부하가 불필요하게 증가되고, 이로 인하여 시스템 전반적인 수용용량이 감소하게 되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이동통신 사업자의 코어망을 경유하지 않고 IP 망을 통한 직접 통신이 가능하도록 함으로써, 코어망의 부하를 감소시키고, 이로 인해 시스템의 전반적인 수용용량을 증가시킬 수 있는 펨토 셀 접속노드, 펨토 셀 시스템 및 그 시스템의 데이터 전송 방법을 제공하는데 있다.

[14] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 불필요한 데이터 경로를 경감시켜 데이터 트래픽의 경로를 짧게 함으로써 데이터 지연을 줄일 수 있는 펨토 셀 접속노드, 펨토 셀 시스템 및 그 시스템의 데이터 전송 방법을 제공하는데 있다.

[15] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[16] 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 접속노드는 발신 단말로부터 착신 단말에 대한 데이터 전송 요청이 수신되면, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 접속상태 탐지부; 및 상기 착신 단말의 접속상태에 따라 상기 발신 단말로부터

수신되는 데이터의 전송 포맷을 변경하는 프로토콜 지원 처리부를 포함한다.

[17] 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법은 발신 단말로부터 착신 단말에 대한 데이터 전송 요청이 수신됨에 따라, 상기 발신 단말을 지원하는 펨토 셀 접속노드가 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 단계; 및 상기 펨토 셀 접속노드가 상기 착신 단말의 접속상태에 맞추어 상기 착신 단말로 전송할 데이터의 전송 포맷을 결정하는 단계를 포함한다.

[18] 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템은 발신 단말; 및 상기 발신 단말과 무선 연결되며, 상기 발신 단말로부터 착신 단말에 대한 데이터 전송 요청이 수신되면 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하여 상기 착신 단말의 접속상태에 따른 전송 포맷을 결정하고, 결정된 전송 포맷에 맞추어 상기 발신 단말로부터 수신되는 데이터의 전송 포맷을 변경하여 전송하는 펨토 셀 접속노드를 포함한다.

발명의 효과

[19] 본 발명에 따르면, HeNB에 연결된 단말이 다른 HeNB 또는 IP 망에 직접 연결된 단말과 데이터 통신을 하는 경우, 이동통신 사업자의 코어망을 경유하지 않고 IP 망을 통하여 직접 통신을 가능하게 함으로써, 코어망의 부하를 감소시키고, 이로 인해 시스템 전반적인 수용용량을 증가시킬 수 있다.

[20] 또한, 본 발명에 따르면, 불필요한 데이터 경로를 경감시켜 데이터 트래픽의 경로를 짧게 함으로써 데이터 지연을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[21] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 개략적 구성도이다.

[22] 도 2는 도 1에 나타난 펨토 셀 시스템을 통과하는 데이터 구조의 변화를 예시한 도면이다.

[23] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 펨토 셀 접속노드의 내부 구성도이다.

[24] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법을 나타낸 흐름도이다.

[25] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법을 나타낸 흐름도이다.

[26] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[27] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 펨토 셀 시스템에 대하여 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.

[28] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 개략적 구성도이다. 도 1은 펨토 셀을 사용하는 이동통신 시스템에서 IP 망을 이용하여 효율적인 데이터 전송을 수행하기 위한 구성을 예시하고 있다.

[29] 기지국(Base Station), 노드 B(Node B), eNB(Evolved Node B) 등의 매크로

셀(Macro Cell) 접속노드들은 이동통신 사업자의 코어망(Core Network)에서 사용하는 전용선에 연결되고, 반드시 전용선을 이용하여 음성 및 데이터 통신을 수행해야 한다. 반면, 펨토 셀 접속노드들은 옥내 혹은 회사 내부 등에 설치된 IP 망을 통해서도 코어망에 연결이 가능하다. 펨토 셀(Femto Cell) 접속노드의 대표적인 실시예로는 HNB(Home NodeB) 혹은 HeNB(Home eNodeB) 등이 있다. 일 실시예는 펨토 셀 접속노드의 이러한 특징을 이용하여 이동통신 시스템 내 코어망의 데이터 트래픽 부하를 감소시켜 성능을 향상시킨다.

[30] 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템에서, 발신측에는 발신 단말(110)과 펨토 셀 접속노드#1(131)이 위치한다. 착신측에는 EPC(Evolved Packet Core) 등의 코어망 혹은 IP 망과 연동하는 착신 단말#1(121) 내지 착신 단말#3(123), 펨토 셀 접속노드#2(132), 매크로 셀 접속노드(160) 등이 위치한다. 이하, 구분이 불필요한 경우 착신 단말#1(121) 내지 착신 단말#3(123)은 '착신 단말(120)'로 통칭하고, 펨토 셀 접속노드#1(131)과 펨토 셀 접속노드#2(132)는 '펨토 셀 접속노드(130)'로 통칭한다.

[31] 발신 단말(110)은 호 발신을 통해 자신을 지원하는 펨토 셀 접속노드#1(131)로 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송 요청을 보내고, 그에 대한 응답이 수신되면 펨토 셀 접속노드#1(131)로 데이터를 전달한다.

[32] 착신 단말(120)은 코어망이나 IP 망을 거치는 다양한 경로를 통해 발신측으로부터 데이터를 수신하는 장치로, 착신 단말#1(121), 착신 단말#2(122), 착신 단말#3(123)은 데이터 수신을 위한 다양한 트래픽 경로를 예시하고 있다.

[33] 착신 단말#1(121)은 코어망과 연동하는 매크로 셀 접속노드(160)를 통해 발신 단말(110)로부터 전송되는 데이터를 수신한다. 착신 단말#2(122)는 펨토 셀 접속노드#2(132)를 통해 IP 망에 연결되는 단말을 예시한 것이고, 착신 단말#3(123)은 IP 망에 직접 연결되어 있는 단말을 예시한 것이다.

[34] 전술한 착신 단말(120)들은 통신 서비스를 제공받기 위하여, 셀 아이디(Cell ID)를 이용해 자신이 펨토 셀 접속노드(130)[예컨대, 펨토 셀 접속노드#2(132)] 혹은 매크로 셀 접속노드(160) 중 어느 쪽에 연결되어 있는지를 주기적으로 판단할 수 있다. 그리고, 자신과 연결된 업링크 장치[예컨대, 펨토 셀 게이트웨이(140) 혹은 코어 네트워크 노드(150)]로 판단 결과를 알릴 수 있다.

[35] 펨토 셀 접속노드#1(131)은 발신 단말(110)과 무선 연결됨과 동시에 IP 망에 직접 연결되어 동작하는 발신 접속노드이다. 이러한 펨토 셀 접속노드#1(131)은 발신 단말(110)로부터 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송 요청이 수신되면 해당 착신 단말(120)의 접속상태를 파악하고, 착신 단말(120)의 접속상태에 따라 데이터의 전송 포맷을 결정한다. 그리고, 결정된 전송 포맷에 맞추어 발신 단말(110)로부터 수신되는 데이터의 전송 포맷을 변경한 후 해당 데이터를 IP 망이나 코어망을 통해 착신 단말(120)로 전달한다.

[36] 착신 단말(120)이 코어망을 거치지 않고 IP 망에 직접 또는 간접으로 연결 가능한 상태에 있는 경우, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 발신 단말(110)로부터

수신된 데이터를 코어망에 맞게 터널링하는 대신 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경한 후 IP 망을 통해 착신 단말(120)로 전송할 수 있다. 예컨대 발신 단말(110)이 착신 단말#2(122) 혹은 착신 단말#3(123)과 통신하는 경우가 이러한 경우에 속한다.

[37] 펨토 셀 접속노드#2(132)는 착신 단말(120)과 무선 연결되는 데이터 수신측의 착신 접속노드로서, IP 망을 통해 발신 단말(110)로부터 전송되는 데이터를 수신하고, 수신된 데이터를 착신 단말#2(122)로 전달하는 역할을 한다. 일 실시예에서, 펨토 셀 접속노드#2(132)는 HeNB(Home eNodeB, LTE에서 Femto Cell BTS)일 수 있다.

[38] 펨토 셀 게이트웨이(140)는 발신측 혹은 착신측에 위치하여 발신 단말(110), 착신 단말(120) 등의 단말을 관리하는 펨토 셀 접속노드(130)들을 서로 연결하고, IP 망에 연동시키기 위한 장치이다. 펨토 셀 접속노드(130)는 펨토 셀 게이트웨이(140)를 통해 코어 네트워크 노드(150)에 연결될 수도 있고, 직접 코어 네트워크 노드(150)에 연결될 수도 있다. 일 실시예에서, 펨토 셀 게이트웨이(140)는 HeNB GW(Home eNodeB Gateway)일 수 있다. 펨토 셀 접속노드(130)가 직접 코어 네트워크 노드(150)에 연결되는 경우 펨토 셀 게이트웨이(140)는 생략될 수 있다.

[39] 코어망 내의 코어 네트워크 노드(150)는 매크로 셀 접속노드(160)를 관리하며, 발신 단말(110)의 통신 상대방이 되는 착신 단말(120)이 펨토 셀이 아닌 매크로 셀 내에 위치하는 경우, 예컨대 발신 단말(110)이 착신 단말#1(121)로 데이터를 보내고자 하는 경우, 매크로 셀 접속노드(160)를 제어하여 발신측과 착신측 간의 통신이 가능해지도록 한다. 일 실시예에서, 코어망은 S-GW(Serving Gateway), P-GW[PDN(Packet Data Network) Gateway], MME(Mobility Management Entity) 등을 포함할 수 있으며, 이 중 MME(Mobility Management Entity)가 코어 네트워크 노드(150)로서 동작할 수 있다.

[40] 전술한 코어 네트워크 노드(150)(예컨대, MME)는 NAS(Non-Access Stratum) 시그널링 및 보안, 단말의 이동성을 위한 코어망 간(Inter Core-Network) 시그널링, P-GW/S-GW 선택, MME 변경 또는 SGSN(serving GPRS support node) 변경이 수반되는 핸드오버(Handover) 시 다른 MME 또는 다른 SGSN 선택, 로밍(Roaming), 인증(Authentication) 등의 기능을 수행할 수 있다. S-GW는 핸드오버를 위한 LMA(Local Mobility Anchor) 지점 관리, 패킷 라우팅(packet routing) 또는 포워딩(forwarding) 등의 기능을 수행할 수 있다. P-GW는 패킷 필터링(packet filtering), 단말 IP 주소 할당 등의 기능을 수행할 수 있다.

[41] 매크로 셀 접속노드(160)는 코어망을 통해 데이터 전송측에 연결되는 장치로, 코어 네트워크 노드(150)의 지원을 받아 발신 단말(110)로부터 보내지는 데이터를 착신 단말(120)로 전달한다. 일 실시예에서, 매크로 셀 접속노드(160)는 eNB(Evolved Node B)일 수 있다.

[42] 전술한 매크로 셀 접속노드(160)(예컨대, eNB)는 무선 베어러 제어(Radio

Bearer Control), 무선 승인 제어(Radio Admission Control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 스케쥴링(Scheduling) 등의 주파수 자원관리 기능, IP(Internet Protocol) 헤더 및 사용자 데이터 암호화 기능, 라우팅 기능, 페이징 메시지 및 방송 메시지의 스케쥴링 기능, 측정 및 측정 보고 기능 등을 수행할 수 있다.

[43] 옥내에 펨토 셀 접속노드(130)(에컨대, HeNB)가 설치된 경우, 하나의 발신 단말(110)이 옥외에서는 코어망과 접속되는 매크로 셀 접속노드(160)(에컨대, eNB)에서 이동통신 서비스를 받고, 옥내의 펨토 셀 영역으로 진입하게 되면, 펨토 셀 접속노드(130)(에컨대, HeNB)로부터 이동통신 서비스를 받게 된다. 펨토 셀 접속노드(130)(에컨대, HeNB)는 옥내에 설치되어 있는 IP 망 선을 이용하여 IP 망에 연결되며, IP 망을 통해 이동통신 시스템의 코어망에 연결된다.

[44] 펨토 셀 시스템은 데이터의 전송 포맷을 코어망(에컨대, EPC)에 맞춘 형태가 아닌 IP 망에 적합한 형태로 변형함으로써, 코어망을 거치지 않고 바로 IP 망을 경유하는 데이터 통신을 할 수 있도록 한다. 이는, 펨토 셀 접속노드#1(131)(에컨대, HeNB)에 연결되어 있는 발신 단말(110)이 다른 펨토 셀 접속노드#2(132)(에컨대, HeNB)에 연결된 착신 단말#2(122)와 통신을 하는 경우, 또는 IP 망에 직접 연결된 착신 단말#3(123)과 통신을 하는 경우, 이러한 동작이 이루어질 수 있다.

[45] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예는 펨토 셀 접속노드(131)에 연결된 발신 단말(110)이 다른 펨토 셀 접속노드(132) 또는 IP 망에 직접 연결된 착신 단말(123)과 데이터 통신을 하는 경우, 이동통신 시스템의 코어망을 경유하지 않고, IP 망을 통하여 직접 통신을 가능하게 한다.

[46] 그러므로, 본 발명의 일실시예에 따라 이동통신 시스템 내 코어망의 부하가 감소될 수 있으며, 이로 인하여 시스템의 전반적인 수용용량이 증가될 수 있다. 또한, 불필요한 데이터 경로가 줄어 데이터 트래픽의 경로가 짧아지므로, 데이터 지연을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[47] 따라서, 사용자 측면에서는 비용이 비싼 이동통신 사업자가 제공하는 인터페이스를 사용하는 대신에 상대적으로 저렴한 비용의 IP 망을 최대한 이용하여 서비스 이용 비용을 절감할 수 있다.

[48] 도 2는 도 1에 나타난 펨토 셀 시스템을 통과하는 데이터 구조의 변화를 예시한 도면이다.

[49] 먼저, 발신 단말(110)이 펨토 셀 접속노드#1(131)로 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송 요청을 보낸다. 예컨대, 발신 단말(110)은 펨토 셀 접속노드#1(131)로 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송을 요청하는 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 전송한다. 그러면, 그 발신 단말(110)을 지원하는 펨토 셀 접속노드#1(131)은 착신 단말(120)의 접속상태를 파악한 후, 착신 단말(120)의 접속상태에 맞추어 해당 착신 단말(120)로 전송할 데이터의 전송 포맷을 결정한다.

[50] 이를 수신한 펨토 셀 접속노드#1(131)은 자신의 업링크 장치(예컨대, 펨토 셀 게이트웨이, 코어 네트워크 노드 등)로 착신 단말(120)의 접속상태를 문의하는 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 전송하여 그 응답으로 착신 단말의 접속상태 정보를 수신하게 된다.

[51] 착신 단말(120)의 접속상태는 데이터 통신 시 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 경유하는 코어 네트워크 접속상태, 혹은 데이터 통신 시 상기 코어망과 구별되는 또는 ISP(Internet Service Provider) 사업자가 제공하는 IP 망을 사용하는 IP 망 접속상태 중 적어도 어느 하나의 상태로 구분될 수 있다. 일 예로, 착신 단말#1(121)은 코어망과 연결된 매크로 셀 접속노드에 접속 중인 코어 네트워크 접속상태로 볼 수 있다.

[52] 한편, 펨토 셀 접속노드#2(132)를 통해 IP 망에 접속 중인 착신 단말#2(122)와 IP 망에 직접 연결 중인 착신 단말#3(123)은 IP 망 접속상태로 볼 수 있다. 상기 착신 단말(120)이 IP 망 접속상태에 있는 경우, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 발신 단말(110)로부터 데이터를 수신하여 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경한다.

[53] 한편, 착신 단말(120)이 코어 네트워크 접속상태에 있는 경우에는, 펨토 셀 접속노드#1(131)이 발신 단말(110)로부터 데이터를 수신하여 코어망에 맞는 전송 포맷으로 변경한다.

[54] 이러한 과정들을 수행하기 위하여, 각각의 단말은 셀 아이디를 이용해 자신이 펨토 셀 접속노드(130) 혹은 매크로 셀 접속노드(160) 중 어느 쪽에 연결되어 있는지를 주기적으로 판단하고, 상기 판단 결과를 자신의 업링크 장치(예컨대, 펨토 셀 게이트웨이(140), 코어 네트워크 노드(150) 등)로 알릴 수 있다.

[55] 이때, 각 단말은 자신과 연결된 접속노드[예컨대, 펨토 셀 접속노드(130)나 매크로 셀 접속노드(160)]로부터 셀 아이디를 수신할 수 있다.

[56] 도 2는 본 발명에 따른 데이터 포맷 변화 과정을 설명한 것이다.

[57] 도 2를 참조하면, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 옥내에 설치된 IP 망에 연결되며, IP 망을 통해 이동통신 사업자의 코어망(예컨대, EPC)에 연결되어 있다. 이러한 구조에서, 발신측의 펨토 셀 접속노드#1(131)과 착신측의 펨토 셀 접속노드#2(132), 코어망이 모두 데이터 트래픽 경로에 포함된다고 가정하자.

[58] 일 예로, 발신측→코어망→IP 망→수신측의 순서로 데이터가 전송된다면 과정은 다음과 같다.

[59] 먼저, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 발신 단말(110)로부터 수신되는 데이터를 GTP/UDP/IP(GPRS Tunneling Protocol/User Datagram Protocol/Internet Protocol) 방식으로 터널링하여 코어망으로 보낼 수 있다. 코어망을 경유한 데이터의 트래픽은 다시 IP 망을 통해 상대방인 착신 단말(120)이 위치한 펨토 셀 접속노드#2(132)(예컨대, HeNB)로 전달된다.

[60] 이때 데이터는 IP 망을 경유하기 위하여 다시 IP 망에서 사용되는 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 포맷으로 변경되어 전송된다. 그 후, 상대방의 펨토 셀 접속노드#2(132)(예컨대, HeNB) 에 도달한

데이터의 트래픽은 착신 단말(120)에게 전달된다.

[61] 데이터를 송신하려는 발신 단말(110)과 상대방인 착신 단말(120) 중 어느 하나가 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)를 지원하지 않는 경우에는, 전술한 과정과 마찬가지로, 기본적으로 코어망을 경유하여 데이터가 전달되어야 한다. 시나리오 I은 이러한 데이터 흐름 시, 데이터 구조의 포맷 변화를 예시한 것이다.

[62] 그러나, 통신을 하려는 발신 단말(110)과 착신 단말(120) 모두가 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)에 연결되어 있는 경우, 혹은 발신 단말(110)과 착신 단말(120) 중 하나의 단말이 IP 망에 직접 연결되어 있는 경우, 코어망을 항상 경유하여야 하는 시나리오 I 방식은 효율적이지 못하다.

[63] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는, IP 망을 이용해 효율적으로 데이터를 전송할 수 있는 데이터 경로 방식으로, 시나리오 II 또는 시나리오 III 방식을 제시하고자 한다.

[64] 데이터를 송수신하려는 발신 단말(110)과 착신 단말(120)이 모두 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)에 연결되어 있는 경우, 또는 한쪽의 단말은 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)에 연결되어 있고 다른 한쪽의 단말은 직접 IP 망에 연결되어 있는 경우, 하기의 시나리오 II 또는 III가 적용될 수 있다.

[65] 본 발명의 일 실시예에에 따른 시나리오 II 또는 시나리오 III에서, 발신 단말(110)과 착신 단말(120) 각각은, 우선 자신이 펨토 셀 접속노드(130)에 연결되어 있는지를 파악할 필요가 있다. 이는 펨토 셀 접속노드(130)에서 수신되는 셀 아이디(Cell ID)를 통해 판단할 수 있다. 여기서, 펨토 셀 접속노드(130)는 매크로 셀 접속노드(160)와는 구별되는 셀 아이디를 가진다.

[66] 예를 들면, 매크로 셀 접속노드(예컨대, eNB)들이 0x0001~0x1eee까지의 ID를 가진다면, 펨토 셀 접속노드(예컨대, HeNB)들의 셀 아이디는 0x2000 이상의 셀 아이디를 부여 받으며, 이러한 펨토 셀 접속노드의 아이디는 매크로 셀 접속노드들과 구별된다.

[67] 각 단말은 자신이 접속해 있는 접속노드로부터 페이징 채널 메시지와 같이 접속노드 정보를 알려주는 메시지를 수신하여 자신의 셀 아이디를 확인한 후 자신이 펨토 셀 접속노드(예컨대, HeNB)에 연결되어 있는지, 아니면 매크로 셀 접속노드(예컨대, eNB)에 연결되어 있는지를 판단할 수 있다.

[68] 각각의 단말은 현재 자신이 접속해 있는 접속노드가 매크로 셀 접속노드(예컨대, eNB)인지 혹은 펨토 셀 접속노드(예컨대, HeNB)인지 여부를 업링크 장치(예컨대, MME)에 주기적으로 알려줄 필요가 있다.

[69] 이를 위하여, 코어망이 각각의 단말에게 해당 정보를 주기적으로 요청할 수도 있고, 각 단말이 코어망에 해당 정보를 주기적으로 통보할 수도 있다.

[70] 데이터를 송신하는 발신 단말(110)의 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)는 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드(예컨대, HeNB)에 연결되어 있는지 또는 직접 IP 망에 연결되어 있는지 여부를 확인한 후, 도 2의 시나리오 II 또는 시나리오 III 대로 데이터를 전송하게 된다.

[71] 만일 착신 단말(120)이 매크로 셀 접속노드(160)(예컨대, eNB)에 연결되어 있는 경우에는 시나리오 I 대로 데이터가 전송될 수 있다.

[72] 이하, 데이터 포맷 변화에 대한 보다 상세한 설명은 도 3 부분에서 기술하고자 한다.

[73] 도 3은 도 1에 나타난 펨토 셀 접속노드의 내부 구성도로서, 일 예로 발신측에 위치하는 펨토 셀 접속노드#1(131)의 내부 구성을 예시한 것이다.

[74] 전술한 바와 같이, 상대방인 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드(130)[예컨대, 펨토 셀 접속노드#2(132)]에 연결된 경우[예컨대, 착신 단말#2(122)] 또는 IP 망에 직접 연결된 경우[예컨대, 착신 단말#3(123)], 발신측의 펨토 셀 접속노드#1(131)은 코어망을 거치지 않고, 직접 IP 망을 통하여 착신측과 통신할 수 있다. 이때, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 데이터를 주고 받으려는 상대방인 착신 단말(120)의 상태를 확인하기 위한 시그널링(Signaling) 기법을 이용한다.

[75] 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 거치지 않고도 통신이 가능함을 인지하게 되면, 펨토 셀 접속노드#1(131)는 확인된 착신측의 상태에 맞추어 데이터 포맷을 변경한다. 예컨대, 서로의 상태를 확인한 결과 착신 단말(120)이 IP 망에 직접 연결되어 있거나 지역망(local network)에 위치하는 경우에 이러한 동작이 이루어질 수 있다.

[76] 즉, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 데이터를 이동통신 시스템의 코어망 인터페이스에 맞추어진 포맷으로 만들지 않고, IP 망에서 사용 가능한 포맷으로 만듦으로써, 효율적인 데이터 포맷으로 IP 망을 이용한 통신이 가능해지도록 한다.

[77] 도 3을 참조하면, 펨토 셀 접속노드#1(131)은 접속상태 탐지부(133)와 프로토콜 지원 처리부(135)를 포함하며, 추가적으로 데이터 포맷 결정부(134)를 포함할 수 있다.

[78] 발신 단말(110)로부터 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송 요청이 수신되면, 접속상태 탐지부(133)는 착신 단말(120)의 접속상태를 파악한다. 예를 들어, 발신 단말(110)로부터 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송을 요청하는 호 시작요구 메시지(CallInitReq)가 수신되면, 접속상태 탐지부(133)는 그에 응답하여 착신 단말(120)의 접속상태를 문의하는 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 생성한다. 접속상태 탐지부(133)는 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 업링크 장치(예컨대, MME)로 전송한 후, 상기 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)에 대한 응답으로 해당 업링크 장치(예컨대, MME)로부터 착신 단말(120)의 접속상태를 수신할 수 있다.

[79] 착신 단말(120)의 접속상태는 코어 네트워크 접속상태 혹은 IP 망 접속상태로 구분될 수 있다. 여기서, 코어 네트워크 접속상태는 데이터 통신 시 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 경유하는 상태이고, IP 망 접속상태는 데이터 통신 시 상기 코어망과 구별되거나, 또는 ISP 사업자가 제공하는 IP 망을 경유하는 상태이다.

[80] 여기서, 코어 네트워크 접속상태는 착신 단말(120)이 매크로 셀 접속노드에 접속 중인 상태[예컨대, 착신 단말#1(121)]를 의미할 수 있다.

[81] 한편, IP 망 접속상태는 착신 단말(120)이 IP 망과 연결된 펨토 셀 접속노드에 접속 중인 상태[예컨대, 착신 단말#2(122)]이거나, IP 망에 직접 연결 중인 상태[예컨대, 착신 단말#3(123)]를 의미할 수 있다.

[82] 데이터 포맷 결정부(134)는 접속상태 탐지부(133)에서 파악된 착신 단말(120)의 접속상태에 맞추어 발신 단말(110)로부터 착신 단말(120)로 전송되는 데이터의 전송 포맷을 결정하고, 그 결과를 프로토콜 지원 처리부(135)로 알린다.

[83] 프로토콜 지원 처리부(135)는 착신 단말(120)로 데이터를 전달할 수 있도록 해당 착신 단말(120)의 접속상태에 따라 발신 단말(110)로부터 수신되는 데이터의 전송 포맷을 변경한다. 착신 단말(120)이 IP 망에 직접 또는 간접으로 연결된 경우[예컨대, 착신 단말#2(122) 또는 착신 단말#3(123)], 프로토콜 지원 처리부(135)는 발신 단말(110)로부터 수신된 데이터를 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경한 후 IP 망을 통해 착신 단말(120)로 전송할 수 있다.

[84] 프로토콜 지원 처리부(135)에는 IP 망 프로토콜 지원부(136) 및 코어망 프로토콜 지원부(137)가 포함될 수 있다. IP 망 프로토콜 지원부(136)는 착신 단말(120)이 IP 망 접속상태에 있는 경우, 발신 단말(110)로부터 데이터를 수신하여 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경하기 위한 것이다. IP 망 프로토콜 지원부(136)에는, 펨토 셀 연결 지원부(138)와 IP 직접 연결 지원부(139)가 포함될 수 있다.

[85] 접속상태 탐지부(133)에서 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드#2(132)에 접속 중인 상태에 있는 것으로 확인된 경우[예컨대, 착신 단말#2(122)], 발신측 펨토 셀 접속노드#1(131) 내의 펨토 셀 연결 지원부(138)는 도 2의 시나리오 II에서와 같이, 프로토콜 구조를 변경한다.

[86] 발신 단말(110)로부터 수신되는 데이터에서 무선 구간 전송을 위한 L1(Physical Layer)/ L2(Transport Layer) 프로토콜 부분은 L1(Physical Layer)/L2(Transport Layer)/TCP(Transmission Control Protocol)/IP(Internet Protocol) 프로토콜 구조로 변경된다. 변경된 프로토콜 구조에서, L1/L2는 유선망 전송을 위한 것이고, TCP/IP는 IP 망 프로토콜 구조로서 IP는 착신 단말(120)과 연결된 펨토 셀 접속노드#2(132)와 접속하기 위한 IP 주소이다.

[87] 착신 단말(120)이 IP 망에 직접 연결 중인 상태에 있는 경우[예컨대, 착신 단말#3(123)], IP 직접 연결 지원부(139)는 시나리오 III에서와 같이, 데이터의 전송 포맷을 변경한다. 발신 단말(110)로부터 수신되는 데이터에서 무선 구간 전송을 위한 L1(Physical Layer)/ L2(Transport Layer) 프로토콜 부분이 유선망에서의 L1(Physical Layer)/L2(Transport Layer) 포맷으로 변경된다.

[88] 이와 비교하여, 코어망 프로토콜 지원부(137)는 착신 단말(120)이 코어 네트워크 접속상태에 있는 경우[예컨대, 착신 단말#1(121)], 발신 단말(110)로부터 데이터를 수신하여 코어망에 맞는 전송 포맷으로 변경한다.

[89] 일 예로, 펨토 셀 접속노드#1(131)의 코어망 프로토콜 지원부(137)는 시나리오 I에서와 같이, 발신 단말(110)로부터 수신되는 데이터에서 무선 구간 전송을 위한 L1(Physical Layer)/ L2(Transport Layer) 프로토콜 부분을 L1(Physical Layer)/L2(Transport Layer)/GTP(GPRS Tunneling Protocol)/UDP(User Datagram Protocol)/IP(Internet Protocol) 프로토콜 구조로 변경하게 된다. 변경된 프로토콜에서 L1/L2는 유선망 전송을 위한 것이고, GTP/UDP는 코어망 전송을 위한 것이며, IP는 사설 IP 주소이다.

[90] 발신 단말(110)의 펨토 셀 접속노드#1(131)은 도 4 내지 도 6의 시그널링 기법을 통해 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)에 연결되어 있는지 혹은 IP 망에 직접 연결되어 있는지 여부를 알 수 있다.

[91] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법에 대하여 첨부된 도 4 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.

[92] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 4는 펨토 셀 게이트웨이(140)(예컨대, HeNB GW)가 존재하는 경우, 발신측의 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)가 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 파악하여 트래픽(traffic), 패킷(packet) 등의 데이터를 전송하는 방식을 결정하는 과정을 예시하고 있다.

[93] 접속상태 정보는 착신 단말(120)이 매크로 셀을 지원하는 접속노드(160)(예컨대, eNB)에 접속하고 있는지, 혹은 펨토 셀을 지원하는 접속노드(130)(예컨대, HeNB)에 접속하고 있는지, 혹은 접속하고 있는 위치를 파악할 수 있는 IP 망에 직접 연결된 상태인지 등에 대한 정보일 수 있다.

[94] 발신측의 펨토 셀 접속노드(130)는 코어망으로부터 얻을 수 있는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 파악한다. 이후, 펨토 셀 접속노드(130)는 경우에 따라 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 경유하여 데이터를 전송하는 방식과 상기 코어망과 구별되는, 일반 ISP 사업자가 또는 IP를 통해 제공하는 IP 망을 사용하여 데이터를 보내는 두 가지 방식을 선택적으로 적용함으로써 전송 효율을 높일 수 있다.

[95] 또한, 이러한 방식을 통해 사용자 데이터를 불필요하게 변경하지 않고 전송하거나 혹은 코어망을 거치지 않도록 하여 부하를 줄일 수 있다.

[96] 도 4는 발신 단말(110)이 데이터를 전송할 경우를 예로 들고 있다. 일 실시예에서, 코어 네트워크 노드(150)로 동작하는 MME(Mobility Management Entity)는 사용자의 위치 정보를 저장하는 역할을 담당하며, TA(Tracking Area) 단위로 단말을 관리한다. 단말은 TA를 변경하게 되면 TAU(Tracking Area Update) 과정을 거쳐 MME에 자신의 위치한 TA정보를 알려준다. 특정 시점에 단말은 단 한 개의 MME에 자신의 위치를 등록 시킨다.

[97] 발신 단말(110)은 접속을 이루고 있는 펨토 셀 접속노드(130)에 착신 단말(120)에 대한 데이터 전송을 요청하는 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 전송한다(S110). 호 시작요구 메시지(CallInitReq)는 발신 단말(110)이 원하는

상대와 통화할 수 있도록 요구하는 메시지이다. 호 시작요구 메시지(CallInitReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[98] 호 시작요구 메시지(CallInitReq)가 수신됨에 따라, 펨토 셀 접속노드(130)는 착신 단말(120)의 접속상태를 문의하는 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 생성한다. 이후 펨토 셀 접속노드(130)는 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 업링크 장치인 펨토 셀 게이트웨이(140), 코어 네트워크 노드(150)에 차례로 전달하고(S120, S130), 그 응답으로 펨토 셀 게이트웨이(140)로부터 착신 단말(120)의 접속상태를 수신하게 된다(S140 내지 S160).

[99] 구체적으로, 펨토 셀 접속노드(130)는 발신 단말(110)로부터 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 이후에, 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 펨토 셀 게이트웨이(140)로 전송한다(S120). 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)는 원하는 상대의 접속상태 정보를 알려주도록 요구하는 메시지이다. 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[100] 펨토 셀 게이트웨이(140)는 펨토 셀 접속노드(130)로부터 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 수신한 후에, 그 메시지를 코어 네트워크 노드(150)로 전송한다(S130). 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)는 상대방인 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 알려주도록 요구하는 메시지이다. 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[101] 코어 네트워크 노드(150)는 펨토 셀 게이트웨이(140)로부터 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 수신한 후에, 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인한다(S140). 여기서, 코어 네트워크 노드(150), MME는 착신 단말(120)의 접속상태 정보나 위치 정보 등을 알 수 있다.

[102] 즉, 코어 네트워크 노드(150)는 접속상태 정보에 따라 착신 단말(120)이 도 1 및 도 2에 도시된 착신 단말#2(122)의 상태로 접속하고 있는지(시나리오 II), 혹은 착신 단말#1(121)의 상태로 접속하고 있는지(시나리오 I) 등을 알 수 있다. 착신 단말(120)이 IP 망과 연결되는 특정한 서버 등에 등록되어 있거나, 그 서버와 접속 중인 경우에는, 착신 단말#3(123)과 같은 접속상태에 있는 것으로 파악될 수 있다.

[103] 코어 네트워크 노드(150)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인한 후에 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)를 펨토 셀 게이트웨이(140)로 전송한다(S150). 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 알려주는 응답 메시지이다. 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)에는 코어 네트워크 노드(150)에서 확인한 착신 단말(120)의 접속상태 정보가 포함된다.

[104] 펨토 셀 게이트웨이(140)는 코어 네트워크 노드(150)로부터 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)를 수신한 후에, 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)를 펨토 셀

접속노드(130)로 전송한다(S160). 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 알려주는 응답 메시지로서, 코어 네트워크 노드(150)에서 확인한 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 포함한다.

[105] 펨토 셀 접속노드(130)는 펨토 셀 게이트웨이(140)로부터 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)를 수신한 후에, 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)를 발신 단말(110)로 전송한다(S170). 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)는 발신 단말(110)이 사용자 데이터를 보낼 수 있음을 알려주는 메시지이다.

[106] 다음으로, 펨토 셀 접속노드(130)는 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)에 포함된 착신 단말(120)의 접속상태 정보에 따라 전송할 사용자 데이터의 전송 포맷을 결정한다(S180).

[107] 착신 단말(120)이 착신 단말#2(122)와 같이 펨토 셀 접속노드(130)를 통해 접속을 이루고 있는 상태라면, 도 2의 시나리오 II와 같은 방식의 패킷 포맷(packet format)으로 전송이 가능하다.

[108] 혹은, 접속상태 정보가 착신 단말#1(121)과 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 매크로 셀 접속노드(160)와 접속을 이루고 있는 상태라면 시나리오 I과 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다.

[109] 또는, 접속상태 정보가 착신 단말#3(123)과 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 IP 망을 통해 접속을 이루고 있는 상태이면, 시나리오 III와 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다. 이러한 경우, IP 망 상의 특정 서버 등이 착신 단말(120)이 등록되거나 접속 중인 상태를 알려줌으로써, 코어 네트워크 노드(150)나 펨토 셀 게이트웨이(140)가 해당 접속상태를 알 수 있다.

[110] 패킷 포맷을 결정하는 과정(S180)은 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)를 전송하는 과정(S170)과 동시에 또는 그 이전에 발생할 수 있으며, 패킷 호 전송 메시지(Packet Call Tx)를 수신(S190)한 이후에 일어날 수도 있다. 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)를 수신한 발신 단말(110)이 패킷 호 전송 메시지(Packet Call Tx)를 이용해 착신측으로 보낼 사용자 데이터를 전송하면(S190), 펨토 셀 접속노드(130)가 결정된 패킷 포맷으로 해당 데이터를 착신측에 전송하게 된다.

[111] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 5는, 펨토 셀 게이트웨이(140)(예를 들면, HeNB GW)를 거치지 않고 펨토 셀 접속노드(130)(예를 들면, HeNB)가 코어 네트워크 노드(150)(예를 들면, MME)에 직접적으로 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 전송하는 방식으로 접속상태 정보를 확인하는 과정을 보여주고 있다. 펨토 셀 접속노드(130)는 펨토 셀 게이트웨이(140)를 거치지 않고 코어 네트워크 노드(150)에 바로 연결되어 통신할 수 있다.

[112] 발신 단말(110)은 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 접속을 이루고 있는 펨토 셀 접속노드(130)로 전송한다(S210). 호 시작요구 메시지(CallInitReq)는 발신 단말(110)이 원하는 상대와 통화 할 수 있도록 요구하는 메시지이다. 호 시작요구 메시지(CallInitReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스

아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[113] 펨토 셀 접속노드(130)는 발신 단말(110)로부터 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 수신한 후에, 코어 네트워크 노드(150)로 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 전송한다(S220). 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)는 원하는 상대의 접속상태 정보를 알려주도록 요구하는 메시지이다. 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[114] 코어 네트워크 노드(150)는 펨토 셀 접속노드(130)로부터 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 수신한 후에, 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인한다(S230).

[115] 코어 네트워크 노드(150)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보나 위치 정보 등을 알 수 있으며, 접속상태 정보에 따라 착신 단말(120)이 도 1 및 도 2의 착신 단말#1(121)과 같은 상태로 접속하고 있는지 혹은 착신 단말#2(122)나 착신 단말#3(123)과 같은 상태로 접속하고 있는지 등을 알 수 있다. 착신 단말(120)이 IP 망과 연결되는 특정한 서버 등에 등록되어 있거나 해당 서버와 접속 중인 상태에 있는 경우에는 착신 단말#3(123)과 같은 접속상태에 있는 것으로 파악될 수 있다.

[116] 코어 네트워크 노드(150)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인한 후에 단말 정보요구 메시지(UEInfoRsp)를 펨토 셀 접속노드(130)로 전송한다(S240). 단말 정보요구 메시지(UEInfoRsp)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 알려주는 응답 메시지로서, 코어 네트워크 노드(150)에서 확인한 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 포함한다.

[117] 펨토 셀 접속노드(130)는 코어 네트워크 노드(150)로부터 단말 정보요구 메시지(UEInfoRsp)를 수신한 후에, 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)를 발신 단말(110)로 전송한다(S250). 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)는 발신 단말(110)이 사용자 데이터를 보낼 수 있음을 알려주는 메시지이다.

[118] 펨토 셀 접속노드(130)는 수신된 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)에 포함되어 있는 착신 단말(120)의 접속상태 정보에 따라 전송할 사용자 데이터의 전송 포맷(packet format)을 결정한다(S260).

[119] 예를 들어, 접속상태 정보가 착신 단말#2(122)와 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)를 통해 접속을 이루고 있는 상태라면, 도 2의 시나리오 II 와 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다.

[120] 혹은, 접속상태 정보가 착신 단말#1(121)과 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 코어망의 매크로 셀 접속노드(160)(예컨대, eNB)에 접속을 이루고 있는 상태라면 도 2의 시나리오 I과 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다.

[121] 혹은, 접속상태 정보가 착신 단말#3(123)과 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 IP 망을 통해 접속을 이루고 있는 상태라면 도 2의 시나리오 III과 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다.

[122] 이러한 경우, 코어 네트워크 노드(150)[혹은 펨토 셀 게이트웨이(140)] 등의 업링크 장치는 특정한 서버 등을 통해 단말 등록 여부나 접속 중인 상태를 알 수 있다.

[123] 도 5의 패킷 포맷 결정 과정(S260)은 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)의 전송 과정(S250)과 동시에 또는 그 이전에 발생할 수 있으며, 또는 패킷 호 전송 메시지(Packet Call Tx)를 수신(S270)한 이후에 일어날 수도 있다.

[124] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 6은 코어 네트워크 노드(150)를 거치지 않고 펨토 셀 게이트웨이(140)에게 단말 정보요청 메시지(UEInfoReq)를 전송하는 방식으로 접속상태 정보를 확인하는 과정을 보여주고 있다.

[125] 여기서, 펨토 셀 게이트웨이(140)(예컨대, HeNB GW)는 자신이 관리하는 펨토 셀 접속노드(130)를 통해 접속 중인 단말들의 접속상태 정보나 위치 정보를 저장할 수도 있고, 코어 네트워크 노드(150)로부터 단말들의 접속상태 정보나 위치 정보를 내려(혹은 전송) 받아 저장할 수도 있다.

[126] 예를 들면, 도 6 에서 펨토 셀 게이트웨이(140)가 관리하는 펨토 셀 접속노드(130)를 통해 코어망 혹은 IP 망에 접속하는 단말들은 해당 펨토 셀 게이트웨이(140)를 통해 코어 네트워크 노드(150)에 자신이 해당 펨토 셀 게이트웨이(140)에 접속하였음을 알려 주는 과정을 거친다. 이때, 펨토 셀 게이트웨이(140)는 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드(130)를 통해 접속함을 알 수 있고, 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 저장할 수 있다.

[127] 따라서, 발신 단말(110)이 통화를 시도할 경우, 상대방의 착신 단말(120)이 현재 펨토 셀 게이트웨이(140)가 관리하는 펨토 셀 접속노드(130)를 통해 접속하고 있다면, 착신 단말(120)의 접속상태 정보는 펨토 셀 게이트웨이(140)에서 찾을 수 있다. 착신 단말(120) 역시 펨토 셀 게이트웨이(140)가 관리하는 발신 단말(110)의 접속상태 정보를 펨토 셀 게이트웨이(140)에서 확인할 수 있다.

[128] 만약, 펨토 셀 게이트웨이(140) 내에서 착신 단말(120)에 대한 접속상태 정보를 확인할 수 없다면, 펨토 셀 게이트웨이(140)는 코어 네트워크 노드(150)(예컨대, MME)에게 착신 단말(120)에 대한 접속상태 정보를 요구하는 메시지를 다시 전송할 수도 있다.

[129] 발신 단말(110)은 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 접속을 이루고 있는 펨토 셀 접속노드(130)로 전송한다(S310). 호 시작요구 메시지(CallInitReq)는 발신 단말(110)이 원하는 상대와 통화 할 수 있도록 요구하는 메시지이다. 호 시작요구 메시지(CallInitReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[130] 펨토 셀 접속노드(130)는 발신 단말(110)로부터 호 시작요구 메시지(CallInitReq)를 수신한 후에, 펨토 셀 게이트웨이(140)로 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 전송한다(S320). 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)는 원하는 상대의 접속상태 정보를 알려주도록 요구하는 메시지이다. 단말

정보요구 메시지(UEInfoReq)에는 통화할 상대방인 착신 단말(120)의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 등이 포함될 수 있다.

[131] 펨토 셀 게이트웨이(140)는 펨토 셀 접속노드(130)로부터 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 수신한 후에, 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인한다(S330). 펨토 셀 게이트웨이(140)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보나 위치 정보 등을 알 수 있으며, 접속상태 정보에 따라 착신 단말(120)이 도 1 및 도 2의 착신 단말#1(121)과 같은 상태로 접속하고 있는지 혹은 착신 단말#2(122)와 같은 상태로 접속하고 있는지 등을 알 수 있다.

[132] 착신 단말(120)이 IP 망과 연결되는 특정한 서버 등에 등록되어 있거나 해당 서버와 접속 중인 상태에 있는 경우에는 착신 단말#3(123)과 같은 접속상태에 있는 것으로 파악될 수 있다. 펨토 셀 게이트웨이(140) 내에서 착신 단말(120)의 정보 자체를 발견할 수 없을 경우에는, 펨토 셀 접속노드(130)가 해당 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인할 수 있도록 코어 네트워크 노드(150)로 단말 정보요구 메시지(UEInfoReq)를 전송할 수도 있다.

[133] 펨토 셀 게이트웨이(140)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 확인한 후에 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)를 펨토 셀 접속노드(130)로 전송한다(S340). 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 알려주는 응답 메시지로서, 펨토 셀 게이트웨이(140)에서 확인한 착신 단말(120)의 접속상태 정보를 포함한다.

[134] 펨토 셀 접속노드(130)는 펨토 셀 게이트웨이(140)로부터 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)를 수신한 후에, 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)를 발신 단말(110)로 전송한다(S350). 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)는 발신 단말(110)이 사용자 데이터를 보낼 수 있음을 알려주는 메시지이다.

[135] 한편, 펨토 셀 접속노드(130)는 수신된 단말 정보알림 메시지(UEInfoRsp)에 포함되어 있는 착신 단말(120)의 접속상태 정보에 따라 전송할 사용자 데이터의 전송 포맷(packet format)을 결정한다(S360).

[136] 예를 들어, 접속상태 정보가 착신 단말#2(122)와 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)를 통해 접속을 이루고 있는 상태라면, 도 2의 시나리오 II 와 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다. 혹은, 접속상태 정보가 착신 단말#1(121)과 같다면,

[137] 다시 말해 착신 단말(120)이 매크로 셀 접속노드(160)(예컨대, eNB)에 접속을 이루고 있는 상태라면 도 2의 시나리오 I과 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다.

[138] 혹은, 접속상태 정보가 착신 단말#3(123)과 같다면, 다시 말해 착신 단말(120)이 IP 망을 통해 접속을 이루고 있는 상태이면서 특정한 서버 등을 통해 단말 등록 여부나 접속 중인 상태가 전달되어 펨토 셀 게이트웨이(140)[혹은 코어 네트워크 노드(150)]가 해당 접속상태를 알고 있는 경우라면, 도 2의 시나리오 III과 같은 방식의 패킷 포맷으로 전송이 가능하다.

[139] 도 6의 패킷 포맷 결정 과정(S360)은 호 시작응답 메시지(CallInitRsp)의 전송 과정(S350)과 동시에 또는 그 이전에 발생할 수 있으며, 또는 발신 단말(110)로부터 패킷 호 전송 메시지(Packet Call Tx)를 수신(S370)한 이후에 일어날 수도 있다.

[140] 도 4 내지 도 6에 기술된 시그널링 방식에 의해 시나리오 II 또는 시나리오 III 대로 데이터를 전송하는 경우, 발신 단말(110) 측은 종래와 별다른 변화 없이 코어망에 맞춘 데이터 포맷으로 데이터를 전송한다.

[141] 먼저, 발신 단말(110)로부터 데이터를 수신한 발신측의 펨토 셀 접속노드(130)는 착신 단말(120)의 접속상태 정보에 따라 결정된 데이터 전송 방식이 시나리오 II 또는 시나리오 III 임을 인지한다.

[142] 이후, 펨토 셀 접속노드(130)는 코어망 경유를 위한 종래의 터널링 방식으로 데이터 포맷을 만들지 않고, IP 망을 경유할 수 있도록 도 1 및 도 2의 방법과 같이 데이터 포맷을 변경하여 데이터를 착신 단말(120)이 접속해 있는 펨토 셀 접속노드(130)(예컨대, HeNB)로 전송한다.

[143] 데이터를 수신한 착신측의 펨토 셀 접속노드(130)는 수신된 데이터를 착신 단말(120)로 포워딩(forwarding) 한다.

[144] 특히, 착신 단말(120)이 도 1의 착신 단말#3(123)과 같이 IP 망에 직접 연결되어 있는 경우, 발신측의 펨토 셀 접속노드(130)는 시나리오 III을 인지한다. 그리고, 펨토 셀 접속노드(130)는 종래의 터널링 방식으로 데이터를 만들지 않고, IP 망을 경유할 수 있도록 L1/L2 프로토콜 부분만 변경하여 데이터를 착신 단말(120)로 전송한다. 이때, 착신 단말(120)은 펨토 셀 접속노드(130)에 연결된 것이 아니므로, 직접 데이터를 수신할 수 있다.

[145] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 HeNB나 특정 형태의 기지국에 국한되지 않으며, IP 망에 연결되어 사용되는 모든 형태의 접속노드에 적용될 수 있다. 또한, 본 발명은 CDMA, OFDMA, TDMA등 무선접속기술에 한정되지 않고, 모든 접속방식을 포괄할 수 있으며, 마찬가지로, 특정 서비스에 한정되지 않고, WiBro, LTE, WiMax 등 모든 서비스 방식을 포괄할 수 있다.

[146] 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[147] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

산업상 이용가능성

[148] 본 발명에 따른 펨토 셀 접속노드, 펨토 셀 시스템 및 그 시스템의 데이터 전송

방법은, 코어망의 부하를 감소시키고, 이로 인해 시스템 전반적인 수용용량을 증가시키며, 불필요한 데이터 경로를 경감시켜 데이터 트래픽의 경로를 짧게 함으로써 데이터 지연을 줄일 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 발신 단말로부터 착신 단말에 대한 데이터 전송 요청이 수신되면, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 접속상태 탐지부; 및 상기 착신 단말의 접속상태에 따라 상기 발신 단말로부터 수신되는 데이터의 전송 포맷을 변경하는 프로토콜 지원 처리부를 포함하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 프로토콜 지원 처리부는, 상기 착신 단말이 인터넷 프로토콜(IP) 망에 직접 또는 간접으로 연결되어 있는 경우, 상기 발신 단말로부터 수신된 데이터를 상기 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경하고, 상기 IP 망을 통해 상기 착신 단말로 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부에서 파악된 상기 착신 단말의 접속상태에 맞추어 상기 착신 단말로 전송할 데이터의 전송 포맷을 결정하여 상기 프로토콜 지원 처리부에 알리는 데이터 포맷 결정부를 더 포함하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는, 상기 착신 단말의 접속상태를, 데이터 통신 시 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 경유하는 코어 네트워크 접속상태와 혹은 데이터 통신 시 상기 코어망과 구별되는 IP 망을 경유하는 IP 망 접속상태 중에서, 적어도 어느 하나의 상태로 파악하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는, 상기 IP 망 접속상태를 상기 착신 단말이 IP 망과 연결된 펨토 셀 접속노드에 접속 중인 상태이거나, 혹은 IP 망에 직접 연결 중인 상태로 파악하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 6] 제2항에 있어서, 상기 프로토콜 지원 처리부는, 상기 발신 단말로부터 수신된 데이터를 상기 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경하는 IP 프로토콜 지원부를 포함하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 IP 프로토콜 지원부는, 상기 착신 단말이 펨토 셀 접속노드에 접속 중인 상태에 있는 경우, 상기 발신 단말로부터 수신된 데이터에서 무선 전송을 위한 L1(Physical Layer)/ L2(Transport Layer) 프로토콜 부분을 L1(Physical Layer)/L2(Transport Layer)/TCP(Transmission Control Protocol)/IP(Internet Protocol) 프로토콜 구조로 변경하는 펨토 셀

연결 지원부를 포함하며,
상기 변경된 프로토콜 구조의 L1/L2는 유선망 전송을 위한 것이고, TCP/IP는 IP 프로토콜을 위한 것이고, IP는 상기 착신 단말과 연결된 펨토 셀 접속노드와 접속하기 위한 IP 주소인 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는,
업링크 장치에서 상기 착신 단말로부터 주기적으로 통보되는 메시지를 통해 확인한, 상기 착신 단말의 접속상태를 수신하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는,
상기 발신 단말로부터 상기 착신 단말에 대한 데이터 전송을 요청하는 호 시작요구 메시지를 수신하고, 상기 착신 단말의 접속상태를 문의하는 단말 정보요구 메시지를 생성하여 업링크 장치로 전송하고, 상기 업링크 장치로부터 응답 메시지를 수신하여, 상기 착신 단말의 접속상태를 수신하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는,
상기 착신 단말의 접속상태를 확인할 수 없는 경우, 상기 단말 정보요구 메시지를 상기 업링크 장치로 다시 전송하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는,
상기 착신 단말의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 중 적어도 하나를 포함하는 상기 단말 정보요구 메시지를 생성하여 상기 업링크 장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는,
상기 업링크 장치인 코어 네트워크 노드에서 확인한 착신 단말의 접속상태 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하여, 상기 착신 단말의 접속상태를 수신하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 13] 제12항에 있어서, 상기 접속상태 탐지부는,
상기 착신 단말의 접속상태 정보 또는 위치 정보를 확인하는 모바일 매니지먼트 엔터티(MME)인 상기 코어 네트워크 노드에서 확인한 착신 단말의 접속상태 정보를 포함하는 상기 응답 메시지를 수신하여, 상기 착신 단말의 접속상태를 수신하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 접속노드.

[청구항 14] 펨토 셀 시스템에서 펨토 셀 접속노드가 데이터를 전송하는 방법에 있어서,
발신 단말로부터 착신 단말에 대한 데이터 전송 요청을 수신하는

단계;
상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 단계; 및
상기 착신 단말의 접속상태에 따라 상기 착신 단말로 전송할 데이터의 전송 포맷을 결정하는 단계를 포함하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 단계는,
상기 착신 단말의 접속상태를, 데이터 통신 시 이동통신 사업자가 제공하는 코어망을 경유하는 코어 네트워크 접속상태와 혹은 데이터 통신 시 상기 코어망과 구별되는 인터넷 프로토콜(IP) 망을 경유하는 IP 접속상태 중에서 적어도 어느 하나의 상태로 파악하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 착신 단말이 상기 IP 망 접속상태에 있는 경우, 상기 발신 단말로부터 수신한 데이터를 상기 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경하는 단계를 더 포함하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 17] 제15항에 있어서, 상기 IP 망 접속상태는,
상기 착신 단말이 IP 망과 연결된 펨토 셀 접속노드에 접속 중인 상태이거나, 혹은 IP 망에 직접 연결 중인 상태를 의미하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 착신 단말이 펨토 셀 접속노드에 접속 중인 상태에 있는 경우,
상기 발신 단말로부터 수신된 데이터에서 무선 전송을 위한 L1(Physical Layer)/ L2(Transport Layer) 프로토콜 부분을 L1(Physical Layer)/L2(Transport Layer)/TCP(Transmission Control Protocol)/IP(Internet Protocol) 프로토콜 구조로 변경하는 단계를 포함하며,
여기서, 상기 변경된 프로토콜 구조의 L1/L2는 유선망 전송을 위한 것이고, TCP/IP는 IP 프로토콜을 위한 것이고, IP는 상기 착신 단말과 연결된 펨토 셀 접속노드와 접속하기 위한 IP 주소임을 특징으로 하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 19] 제14항에 있어서,
상기 발신 단말 또는 상기 착신 단말이 접속노드로부터 수신된 셀 아이디를 이용해 자신이 펨토 셀 접속노드 혹은 매크로 셀 접속노드 중 어느 쪽에 연결되어 있는지를 확인하는 단계; 및
상기 확인된 결과를 업링크 장치로 주기적으로 알리는 단계를 더 포함하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 20] 제14항에 있어서, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 단계는,
상기 발신 단말로부터 상기 착신 단말에 대한 데이터 전송을

요청하는 호 시작요구 메시지를 수신하는 단계;
상기 착신 단말의 접속상태를 문의하는 단말 정보요구 메시지를 업링크 장치로 전송하는 단계; 및
상기 업링크 장치로부터 응답 메시지를 수신하여 상기 착신 단말의 접속상태 정보를 수신하는 단계를 포함하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 21] 제20항에 있어서, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 단계는, 상기 착신 단말의 접속상태를 확인할 수 없는 경우, 상기 단말 정보요구 메시지를 상기 업링크 장치로 다시 전송하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

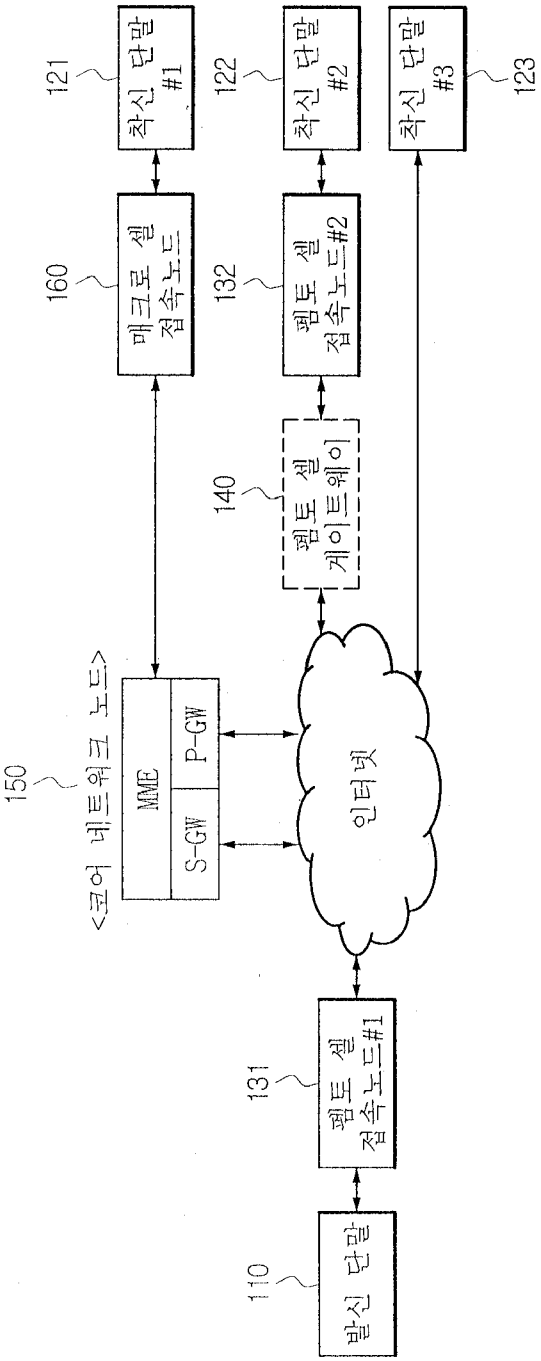
[청구항 22] 제20항에 있어서, 상기 단말 정보요구 메시지는 상기 착신 단말의 아이디, 서비스 아이디, 서비스 종류 중 적어도 하나를 포함하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

[청구항 23] 제20항에 있어서, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하는 단계는, 상기 업링크 장치인 코어 네트워크 노드에서 확인한 상기 착신 단말의 접속상태 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하여, 상기 착신 단말의 접속상태를 수신하며,
상기 코어 네트워크 노드는 상기 착신 단말의 접속상태 정보 또는 위치 정보를 확인하는 모바일 매니지먼트 엔터티(MME)임을 특징으로 하는 펨토 셀 시스템의 데이터 전송 방법.

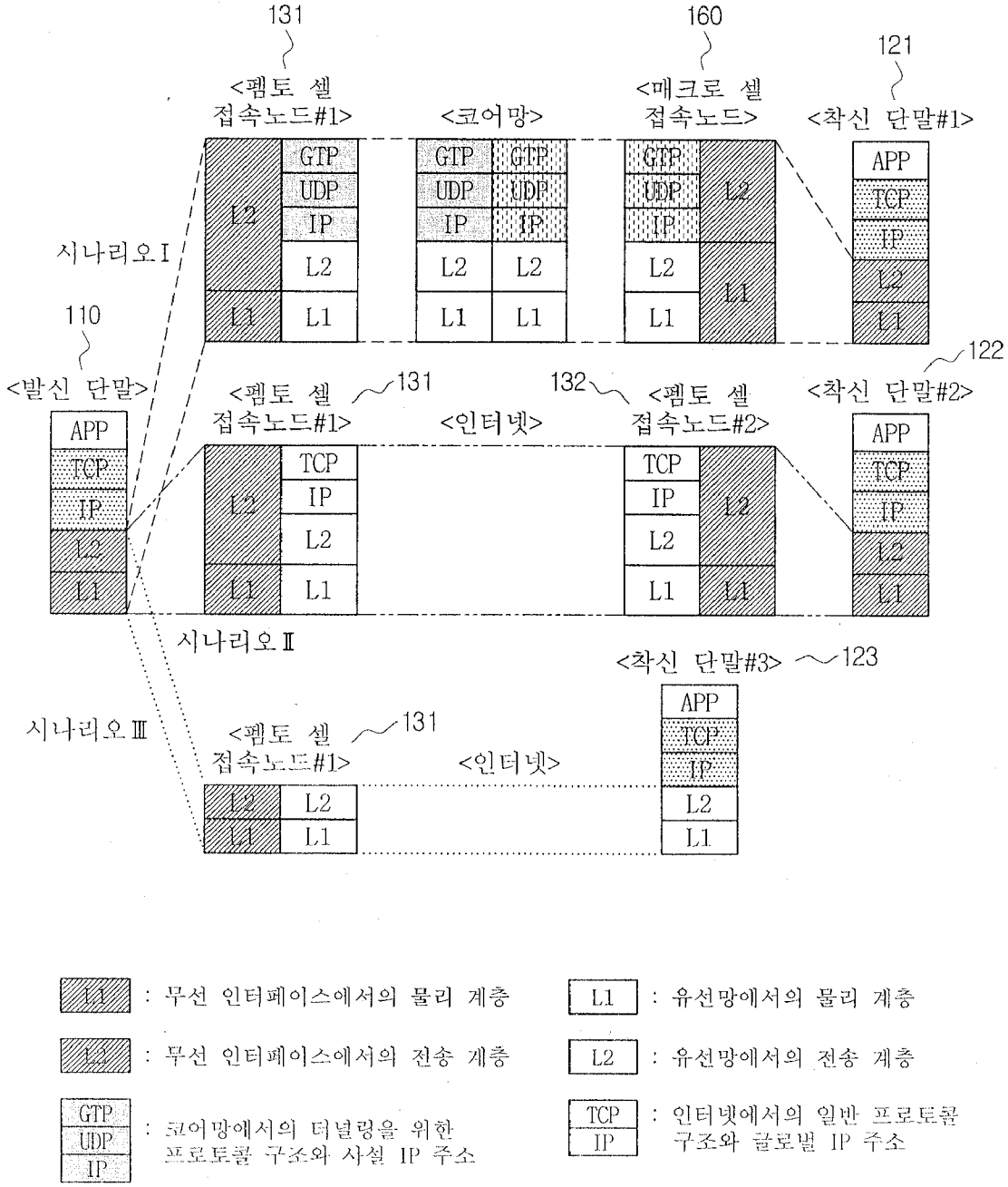
[청구항 24] 펨토 셀을 사용하는 시스템에 있어서,
발신 단말; 및
상기 발신 단말과 무선 연결되며, 상기 발신 단말로부터 착신 단말에 대한 데이터 전송 요청을 수신하고, 상기 착신 단말의 접속상태를 파악하여 상기 착신 단말의 접속상태에 따라 전송 포맷을 결정하며, 결정된 전송 포맷에 맞추어 상기 발신 단말로부터 수신된 상기 데이터의 전송 포맷을 변경하여 전송하는 펨토 셀 접속노드를 포함하는 펨토 셀 시스템.

[청구항 25] 제24항에 있어서, 상기 펨토 셀 접속노드는,
상기 착신 단말이 인터넷 프로토콜(IP) 망에 직접 또는 간접으로 연결되어 있는 상태임을 확인한 경우, 상기 발신 단말로부터 수신된 데이터를 상기 IP 망에 맞는 전송 포맷으로 변경한 후 IP 망을 통해 상기 착신 단말로 전송하는 것을 특징으로 하는 펨토 셀 시스템.

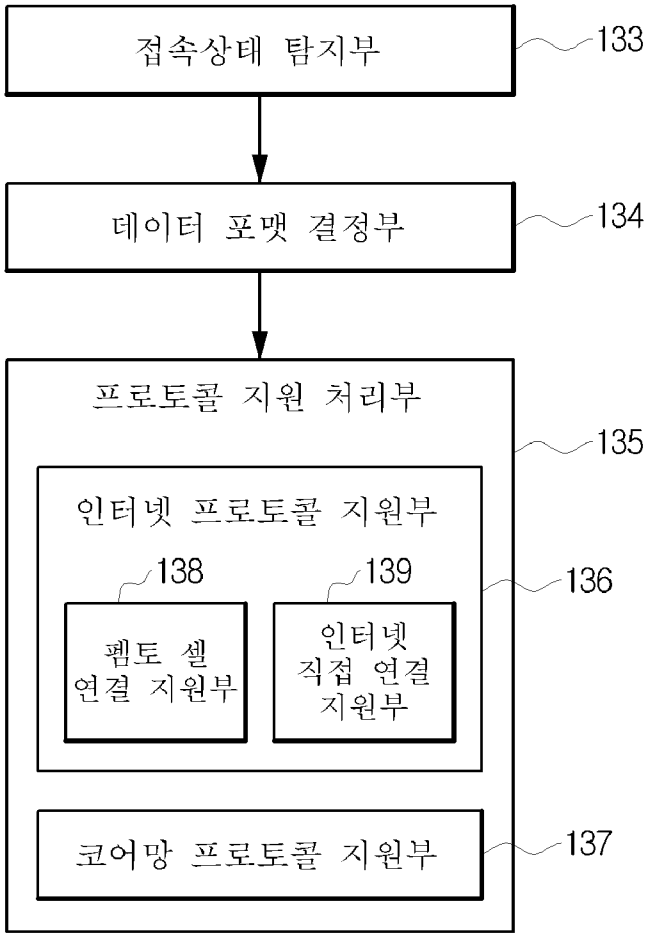
[Fig. 1]


착신 단말 #1
121
착신 단말 #2
122
착신 단말 #3
123
매크로 셀 접속노드
160
펨토 셀 접속노드#2
132
펨토 셀 게이트웨이
140
<코어 네트워크 노드>
150
MME
P-GW
S-GW
인터넷
펨토 셀 접속노드#1
131
발신 단말
110

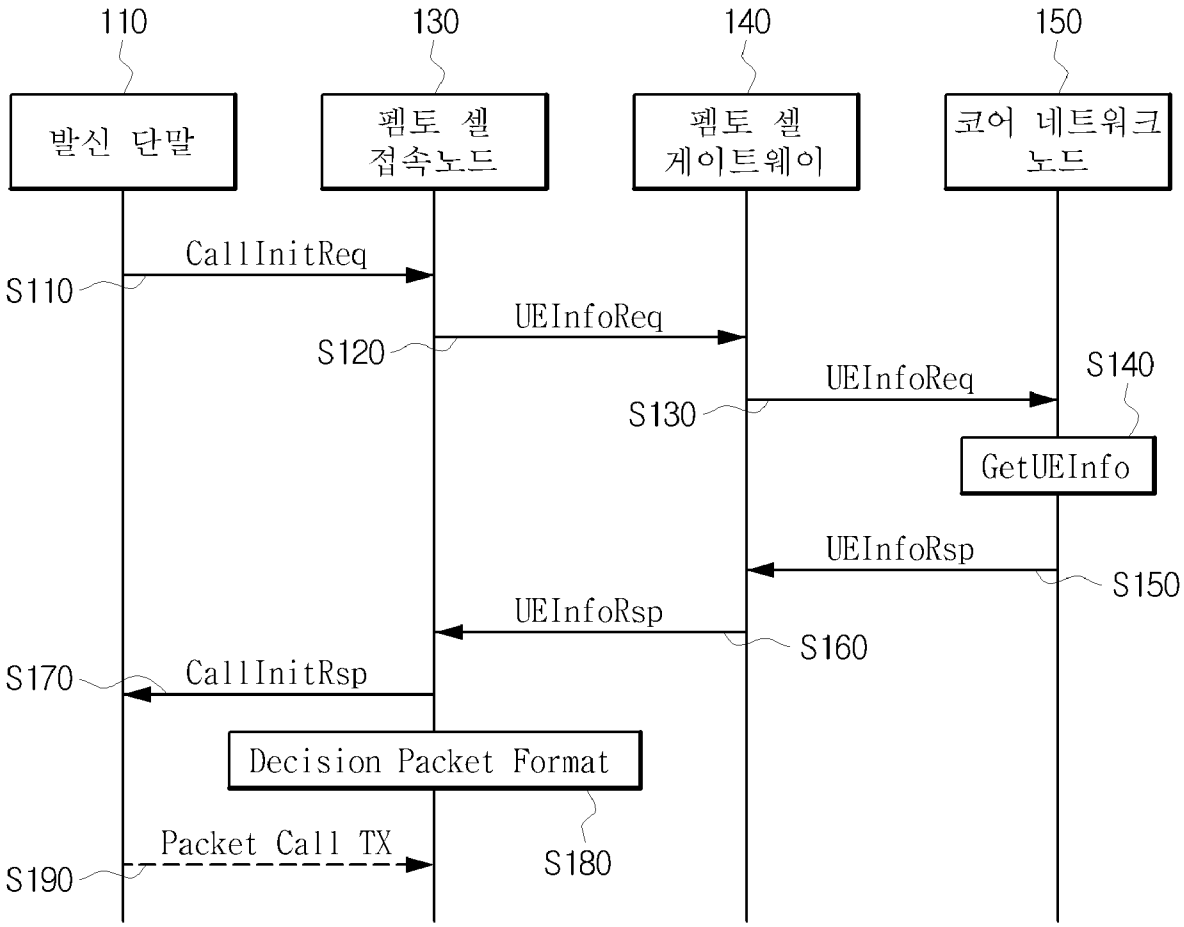
[Fig. 2]


131
160
121
<펨토 셀 접속노드#1>
<코어망>
<매크로 셀 접속노드>
<착신 단말#1>
시나리오 I
110
<발신 단말>
122
<펨토 셀 접속노드#1>
131
132
<펨토 셀 접속노드#2>
<인터넷>
<착신 단말#2>
시나리오 II
<착신 단말#3>
123
시나리오 III
<펨토 셀 접속노드#1>
131
<인터넷>
APP
TCP
IP
GTP
UDP
L2
L1
: 무선 인터페이스에서의 물리 계층
: 무선 인터페이스에서의 전송 계층
: 코어망에서의 터널링을 위한 프로토콜 구조와 사설 IP 주소
: 유선망에서의 물리 계층
: 유선망에서의 전송 계층
: 인터넷에서의 일반 프로토콜 구조와 글로벌 IP 주소

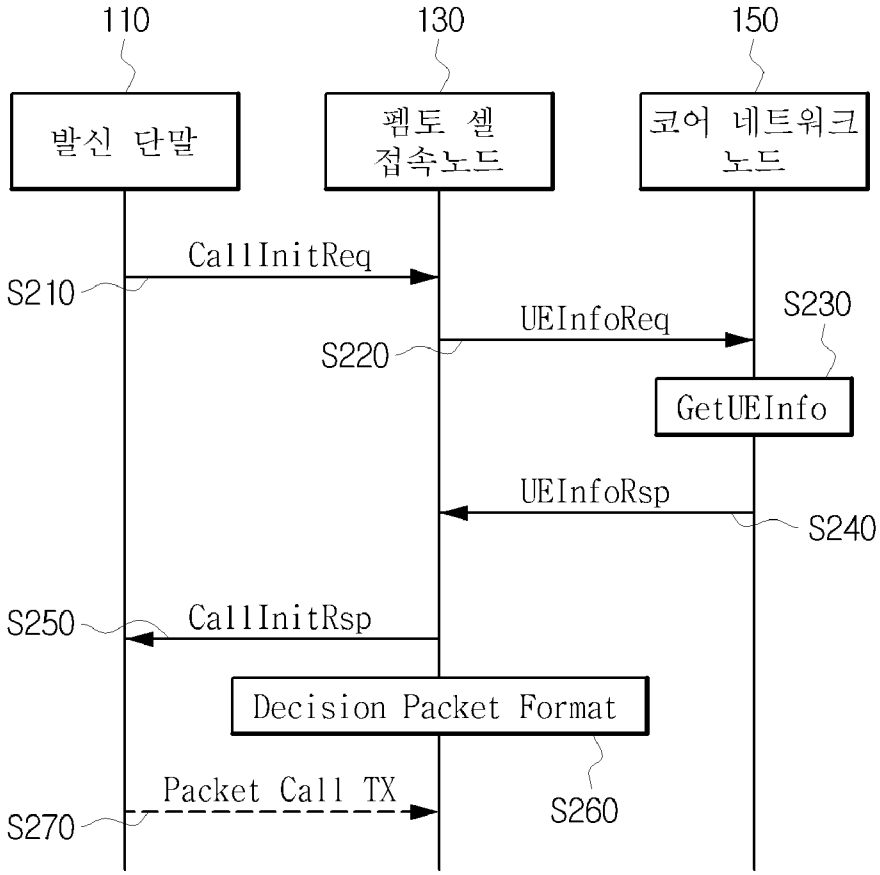
[Fig. 3]


접속상태 탐지부
133
데이터 포맷 결정부
134
프로토콜 지원 처리부
135
인터넷 프로토콜 지원부
138
139
136
펨토 셀 연결 지원부
인터넷 직접 연결 지원부
코어망 프로토콜 지원부
137

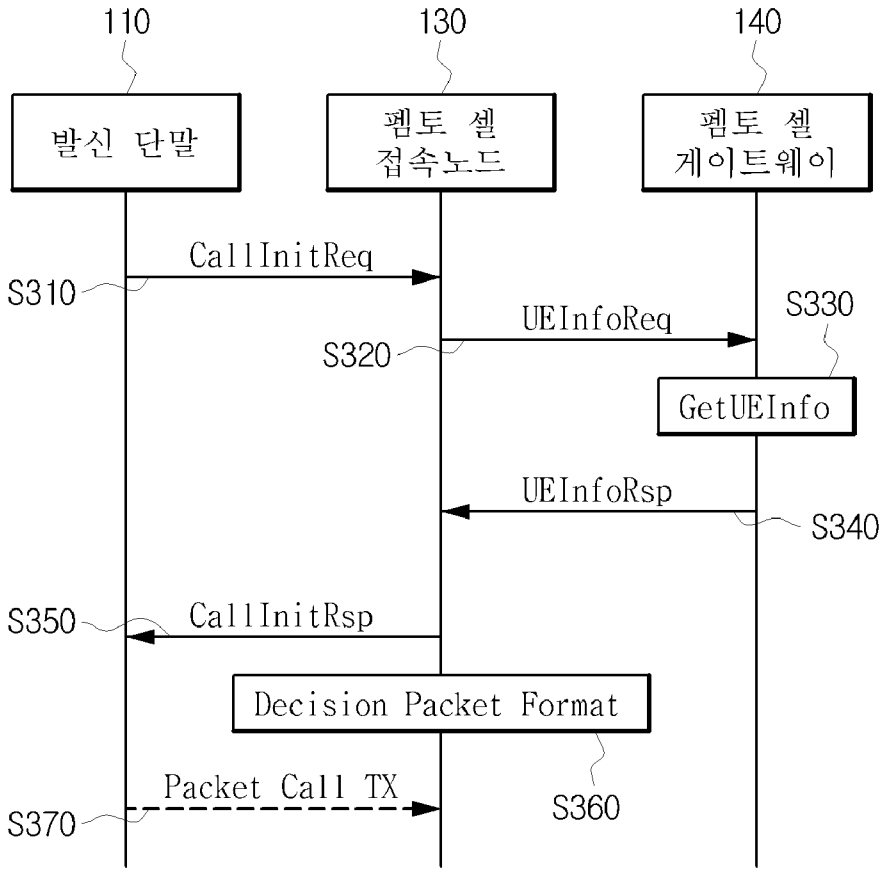
[Fig. 4]


110
130
140
150
발신 단말
펨토 셀 접속노드
펨토 셀 게이트웨이
코어 네트워크 노드
CallInitReq
S110
UEInfoReq
S120
UEInfoReq
S130
S140
GetUEInfo
UEInfoRsp
S150
UEInfoRsp
S160
S170
CallInitRsp
Decision Packet Format
S180
Packet Call TX
S190

[Fig. 5]


110
130
150
발신 단말
펨토 셀 접속노드
코어 네트워크 노드
CallInitReq
S210
UEInfoReq
S220
S230
GetUEInfo
UEInfoRsp
S240
S250
CallInitRsp
Decision Packet Format
S260
Packet Call TX
S270

[Fig. 6]


110
130
140
발신 단말
펨토 셀 접속노드
펨토 셀 게이트웨이
CallInitReq
S310
UEInfoReq
S320
S330
GetUEInfo
UEInfoRsp
S340
S350
CallInitRsp
Decision Packet Format
S360
Packet Call TX
S370