

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 12월 1일 (01.12.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/149314 A2

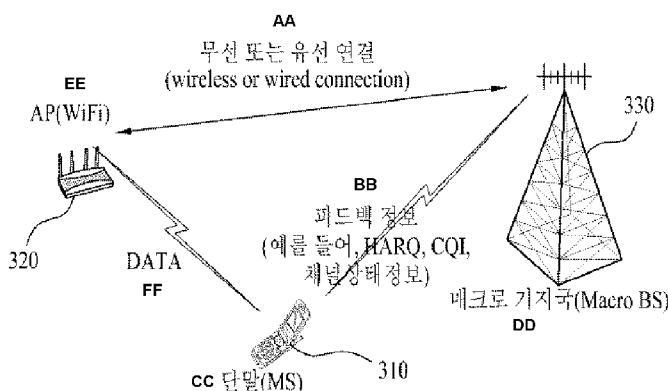
- (51) 국제특허분류: H04W 36/14 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/003925
- (22) 국제출원일: 2011년 5월 27일 (27.05.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2010-0050253 2010년 5월 28일 (28.05.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 임동국 (LIM, Dong-guk) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 조한규 (CHO, Hangyu) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 권영현 (KWON, Yeonghyeon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 이현우 (LEE, Hyunwoo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 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, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD IN WHICH A MOBILE STATION THAT SUPPORTS TWO OR MORE RADIO ACCESS TECHNOLOGIES PERFORMS COMMUNICATION WITH TWO OR MORE NETWORKS

(54) 발명의 명칭 : 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 단말이 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법

[Fig. 3]



- AA ... Wireless or wired connection
- BB ... Feedback information (for example, HARQ, CQI, channel state information)
- CC ... Terminal (MS)
- DD ... Macro base station (Macro BS)
- EE ... AP (WiFi)
- FF ... DATA

(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus that supports two or more radio access technologies, and to a method in which the apparatus performs communication with two or more networks. A mobile station, which supports two or more radio access technologies and which belongs to a first network, receives a signal from a base station of a second network different from the first network, and transmits feedback information to a base station of the first network in a state in which the access between the mobile station and the base station of the second network is maintained, wherein the feedback information includes channel state information on the received signal, interference level information on the received signal, and/or a reception acknowledgement (ACK) signal or a reception non-acknowledgement (NACK) signal for the received signal.

(57) 요약서: 2

[다음 쪽 계속]

공개:

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

이상의 무선접속기술을 지원하는 장치 및 그 장치가 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법에 관한 것이다. 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 단말은 제 1 네트워크에 속하는 단말이 상기 제 1 네트워크와 이중인 제 2 네트워크의 기지국으로부터 신호를 수신하고, 상기 단말이 상기 제 2 네트워크의 기지국과 접속을 유지한 상태에서, 상기 수신한 신호의 채널 상태 정보 및 상기 수신 신호의 간섭 레벨 정보와, 상기 수신 신호의 수신긍정 확인 신호(ACK) 또는 수신부정 확인 신호(NACK) 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는 피드백 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로 전송할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 단말이 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 장치가 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템에서는 전송 신호가 무선 공간으로 전파되는 특성에 의하여 다양한 형태의 오류가 존재하여 데이터 전송에 어려움이 있다. 부가 백색 가우시안 잡음(AWGN: Additive White Gaussian Noise)으로 모델링되는 열 잡음 이외에도 무선 채널에서는 기지국에서 멀리 떨어질수록 증가하는 경로 감쇄(path loss), 다중 경로 페이딩 등이 존재하여 신뢰성 있는 신호 전송을 더욱 어렵게 한다.
- [3] 이러한 무선 통신에서의 다양한 채널 상태의 변화와 오류의 발생에 대하여 전송의 신뢰성을 확보하기 위해, 1) 순방향 오류 정정(FEC: Forward Error Correction) 혹은 채널 코딩, 2) 자동 재전송 요청(ARQ: Automatic Repeat request) 또는 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest, 이하 HARQ라고 칭한다) 와 같이 기술이 널리 이용되고 있다.
- [4] HARQ는 통신의 신뢰성을 확보하기 위한 에러 보상 기법으로써 FEC와 ARQ를 결합한 방식으로 물리 계층이 수신한 데이터를 복호할 수 없는 오류를 포함하는지의 여부를 확인하고 오류가 발생하면 재전송을 요구함으로써 신호의 송수신 성능을 향상시킨다. HARQ 방식은 기본적으로 수신한 데이터에 대해서 오류검정을 시도하고 오류 검출 부호(error detection code)를 사용하여 재전송 여부를 결정한다. 오류 검출 과정을 통해서 수신 데이터의 오류를 검출하게 되면 수신기는 송신기로 수신부정 확인 신호인 NACK(Non-acknowledgement) 신호를 보낸다. 이때 NACK 신호를 수신한 송신기는 HARQ 모드에 따라서 적절한 재전송 데이터를 수신기에 전송한다.
- [5] HARQ 방식은 상향링크 또는 하향 링크에서 유니캐스트 데이터 전송에 대해서 적용되며, 그 절차는 다음 도 1과 같다.
- [6] 도 1은 하향링크에서 HARQ 전송 절차를 나타낸 도면이다.
- [7] 도 1을 참조하면, 기지국은 단말에게 데이터(혹은 버스트(burst))를 전송하며(S110), 기지국으로부터 데이터를 수신한 단말은 데이터에서 오류가 검출되거나 정보 블록을 디코딩할 수 없으면 수신부정 확인 신호인 NACK 신호를 전송하고, 오류가 검출되지 않고 정보 블록을 디코딩할 수 있으면 수신긍정 확인 신호인 ACK신호를 기지국으로 전송한다(S120). 여기서 ACK 신호는 데이터 전송의 성공을 의미하고, NACK 신호는 데이터 전송의 실패를

의미하며 데이터 재전송 요청을 의미한다. 기지국이 단말로부터 ACK 신호를 수신한 경우, 기지국은 단말에 데이터를 재전송할 필요가 없다. 그러나, 기지국이 단말로부터 NACK 신호를 수신한 경우 또는 일정 시간 동안 ACK/NACK 등의 신호를 받지 못한 경우에 기지국은 단말에 데이터를 재전송한다(S130).

- [8] 여기서 ACK/NACK 신호는 기지국의 데이터 전송시점을 기준으로 프로세싱 시간(processing time), 즉 ACK/NACK 지연 시간을 거친 후 전송된다. 이때 ACK/NACK 신호는 HARQ 피드백 채널을 통해서 전송된다. 이때, HARQ 피드백 채널은 적어도 하나 이상의 ACK/NACK 신호를 실을 수 있으며, 시간영역으로는 적어도 하나의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼, 주파수 영역으로 적어도 하나의 부반송파를 포함한다. 또한 하나의 HARQ 피드백 채널에는 다수의 ACK/NACK 신호가 주파수 분할 다중화(FDM), 시간 분할 다중화(TDM), 코드 분할 다중화(CDM) 형태로 다중화되어 전송될 수 있다. 기지국으로부터 단말로의 데이터 전송에 대한 HARQ 방법은 단말로부터 기지국으로의 데이터 전송에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [9] 상술한 바와 같이, 지금까지는 단일 네트워크 내에서 HARQ ACK/NACK 신호 등의 피드백 정보를 전송하기 위한 방법에 대해서만 제안되었을 뿐, 특정 장치(단말 혹은 기지국)가 이종 네트워크(혹은 복수의 무선 접속 기술)를 이용하는 경우에 피드백 정보를 전송하는 방법에 대해서는 구체적으로 제안된 바가 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 장치를 제공하는 데 있다.
- [11] 본 발명에서 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 장치가 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [12] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 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 해결 수단

- [13] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 단말이 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법은, 제 1 네트워크에 속하는 단말이 상기 제 1 네트워크와 이종인 제 2 네트워크의 기지국으로부터 신호를 수신하는 단계; 및 상기 단말이 상기 제 2 네트워크의 기지국과 접속을 유지한 상태에서, 상기 수신한 신호의 채널 상태 정보 및 상기 수신 신호의 간섭

레벨 정보와, 상기 수신 신호의 수신긍정 확인 신호(ACK) 또는 수신부정 확인 신호(NACK) 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는 피드백 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

- [14] 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하기 위한 단말은, 제 1 네트워크에 속하는 단말이 상기 제 1 네트워크와 이중인 제 2 네트워크의 기지국으로부터 신호를 수신하는 수신 모듈; 및 상기 단말이 상기 제 2 네트워크의 기지국과 접속을 유지한 상태에서, 상기 수신한 신호의 채널 상태 정보 및 상기 수신 신호의 간섭 레벨 정보와, 상기 수신 신호의 수신긍정 확인 신호(ACK) 또는 수신부정 확인 신호(NACK) 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는 피드백 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로 전송하는 전송 모듈을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 의하면, 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 장치의 이동성, 채널 환경, 통신 환경 등에 따라 2 이상의 네트워크를 이용하여 통신을 수행함으로써 보다 빠르고 효율적인 통신 수행이 가능하다.
- [16] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [17] 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.
- [18] 도 1은 하향링크에서 HARQ 전송 절차를 나타낸 도면,
- [19] 도 2는 2 이상의 이중 네트워크(복수의 RAT)가 존재하는 통신 환경을 도시한 도면,
- [20] 도 3은 2 이상의 이중 네트워크(복수의 RAT)가 존재하는 통신 환경에서의 피드백 구성을 나타낸 도면,
- [21] 도 4는 단말이 복수의 RAT를 이용하여 동작하기 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸 도면,
- [22] 도 5는 단말이 복수의 RAT를 이용하여 동작하기 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸 도면,
- [23] 도 6은 멀티모드 단말이 특정 네트워크로부터 수신한 데이터 혹은 신호에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 절차를 수행하는 과정의 일 예를 나타낸 도면, 그리고,
- [24] 도 7은 장치(50)의 구성 요소들을 나타내는 다이어그램이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게

설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명은 이동통신 시스템이 3GPP LTE 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하나, 3GPP LTE의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.

- [26] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [27] 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), AMS(Advanced Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station, AP(Access Point) 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다.
- [28] 이동 통신 시스템에서 단말(User Equipment)은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신할 수 있으며, 단말은 또한 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송할 수 있다. 단말이 전송 또는 수신하는 정보로는 데이터 및 다양한 제어 정보가 있으며, 단말이 전송 또는 수신하는 정보의 종류 용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [29] 현재의 통신 환경에서는 2 이상의 서로 다른 이종의 네트워크들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 이동통신 시스템의 일 예인 와이맥스(WiMAX) 네트워크와 와이파이(WiFi) 망을 이용하는 WiFi 네트워크 등 다양한 이종의(heterogeneous) 네트워크가 존재할 수 있다. 이종 네트워크라 함은 특정 네트워크를 기준으로 특정 네트워크에서 사용하는 통신 방식과 다른 통신 방식을 사용하는 네트워크를 말하고, 이종 단말은 특정 네트워크와 다른 통신 방식을 사용하는 이종 네트워크에 속하는 단말을 말한다. 예를 들어, WiMAX 네트워크와 WiMAX 네트워크에 속하는 단말을 기준으로 하면, WiFi 네트워크는 WiMAX 네트워크와 다른 통신 방식을 이용하므로 이종 네트워크에 해당하고, WiFi 네트워크에 속하는 단말은 이종 단말에 해당한다. WiFi 네트워크를 기준으로 하는 경우는 반대로 WiMAX 네트워크가 이종 네트워크가 되며, WiMAX 네트워크에 속하는 단말이 이종 단말이 될 수 있다. 그리고, 멀티모드 단말이라 함은 2 이상의 이종 네트워크(혹은 복수의 RAT)의 이용을 지원하는 단말을 말한다. WiFi라 함은 무선접속장치(AP)가 설치된 곳의 일정 거리 안에서 초고속 인터넷을 할 수 있는 근거리통신망(LAN)을 말하는 것으로 전파나 적외선 전송방식을 이용하며, 무선랜이라고도 한다.
- [30] 무선 환경에서 단말은 효율적으로 신호를 송수신하거나 처리율(throughput)을

향상시키기 위하여 서비스받고 있는 무선접속기술(RAT: Radio access technology, 이하 'RAT'라 칭함) 이외에 이종 단말을 지원하기 위해 존재하는 이종 네트워크를 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 이때, 2 이상의 이종 네트워크를 이용할 수 있도록 복수의 RAT를 지원하는 멀티모드 단말은 특정 RAT에 구속되지 않고 현재 단말의 상황에서 최상의 서비스를 제공받을 수 있는 다른 RAT를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 이때 멀티모드 단말이 신호를 송수신하기 위하여 접속하는 이종 네트워크(복수의 RAT) 수는 2 이상 일 수 있다. 따라서 멀티모드 단말은 서빙 기지국과 다른 RAT를 사용하는 기지국 또는 이종 네트워크(이종 RAT)를 사용하는 기지국들로부터 각각 혹은 협력을 통하여 데이터를 송수신 할 수 있다.

- [31] 도 2는 2 이상의 이종 네트워크(복수의 RAT)가 존재하는 통신 환경을 도시한 도면이다.
- [32] 도 2를 참조하면, 단말은 2 이상의 이종 네트워크(혹은 복수의 RAT)를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 도 2에서는 일 예로서 단말이 제 1 네트워크(WiMAX 네트워크) 및 제 2 네트워크(WiFi 네트워크)를 이용하여 신호를 송수신하는 것을 나타내고 있다. 도 2에서 단말 1(210)은 2 이상의 이종 네트워크를 이용할 수 있는, 즉 복수의 RAT를 지원하는 멀티모드 단말이다. 도 2에 예시된 바와 같이, 단말 1(210)은 서로 이종 네트워크에 해당하는 WiFi 네트워크와 WiMAX 네트워크를 통해 신호를 송수신할 수 있도록 멀티 모드를 지원한다. WiFi 네트워크의 기지국에 해당하는 액세스 포인트(AP: Access Point, 이하 'AP'라 함)(220)와 WiMAX 네트워크의 기지국(230)은 서로 간의 정보 교환 및 데이터 송수신을 위하여 무선 링크 또는 유선 링크를 통하여 서로 통신할 수 있다. 따라서, 단말 1(210)을 지원하기 위하여 제 2 네트워크의 기지국인 AP(220)는 제 1 네트워크의 기지국인 매크로 기지국(230)과 직접 통신할 수 있다.
- [33] 도 2에서 나타낸 WiFi 네트워크만을 지원하는 AP(220)는 일 예의 하나일 뿐이며 AP(220)는 WiFi 단말뿐만 아니라 WiMAX 단말도 지원 가능하다. 단말 1(210)이 신호의 송수신을 위해 이용하는 이종 네트워크(복수의 RAT)의 종류 및 수에 제한이 있는 것은 아니다.
- [34] 단말 1(210)은 이종 네트워크의 복수의 RAT를 지원하는 멀티모드 단말이기 때문에 AP(220), 매크로 기지국(230)과 각각 신호를 송수신하거나, 또는 AP(220) 및 매크로 기지국(230) 양쪽으로부터 신호를 송수신할 수 있다. 단말 1(210)이 복수의 이종 네트워크를 이용하여 효율적으로 신호를 송수신하기 위한 몇가지 시나리오를 고려할 수 있다.
- [35] 첫 번째 시나리오로서, 멀티모드 단말인 단말 1(210)이 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi의 AP)과 현재 신호를 송수신하고 있는 경우를 고려할 수 있다.
- [36] 단말 1(210)이 옥내(indoor) 환경에 위치하거나 이동성(mobility)을 가지지 않고 AP(220)로부터 신호를 송수신하고 있을 때, 만약 단말 1(210)이 AP(220)의

커버리지 안에서 이동성을 가지고 이동하거나, AP(220)의 커버리지를 벗어나는 경우에, 단말 1(210)이 이동성을 보장받으면서 보다 효율적으로 신호를 송수신하기 위하여 무선 환경에 존재하는 제 2 네트워크인 WiMAX를 통하여 신호를 송수신할 수 있다.

[37] 두 번째 시나리오로서, 단말 1(210)이 현재 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)과 통신하고 있는 경우를 고려할 수 있다.

[38] 단말 1(210)이 옥외에서 통신하다가 이동하여 옥내로 들어오는 경우에 단말 1(210)은 효율적인 신호(혹은 데이터)의 송수신을 위하여 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP)에 접속하여 신호를 송수신할 수 있다. 이 경우, 단말 1(210)의 이동성이 사라지게 되므로, 단말 1(210)의 이동성을 지원하는 것보다는 단말의 데이터 전송률(data rate)을 높이기 위해서 고속 전송률(high data rate)을 지원하는 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP)에 접속하여 신호를 송수신할 수 있다.

[39] 세 번째 시나리오로서, 단말 1(210)이 현재 신호를 송수신하고 있는 특정 RAT에서 다른 RAT에 접속하여 데이터를 송수신하는 방법 이외에도, 단말 1(210)에 대한 데이터 송수신 효율을 높이고 보다 안정적인 서비스를 제공하기 위하여 단말 1(210)이 서빙 기지국, 예를 들어 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국(230)) 또는 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(220))과의 신호전송을 위한 링크를 유지하면서, 다른 RAT 혹은 이종 네트워크를 통해 신호를 송수신 받을 수 있다. 이런 경우에, 단말 1(210)은 각 이종 네트워크(혹은 다른 RAT)의 협력을 통해서 각 이종 네트워크로부터 신호를 동시에 송수신하거나, 각 이종 네트워크를 서로 다른 링크를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 단말 1(210)은 특정 프레임에서 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(220))으로부터 하향링크를 통해서 신호를 수신하고, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국(230))으로 상향링크를 통하여 신호를 전송할 수 있다.

[40] 상술한 바와 같이, 단말 1(210)이 이종 네트워크(복수의 RAT)를 이용하여 신호를 송수신할 때, 효율적인 데이터 송수신을 위해서 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(220))로부터 수신된 신호에 대한 피드백 정보를 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국(230))으로 전송할 수 있다. 여기서 피드백 정보에는 HARQ ACK/NACK 피드백 정보, 채널 품질 정보(CQI: Chnanel Quality Indicator), 신호대 간섭 및 잡음비(SINR: Signal to Interference plus Noise Ratio), 간섭 레벨 정보, 채널 상태 정보 등이 있다. 이와 같이, 단말 1(210)이 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 신호에 대한 피드백 정보를 제 2 네트워크의 기지국으로 전송할 수 있다.

[41] 제 1 네트워크의 기지국과 제 2 네트워크의 기지국은 유선(예를 들어, 백본망(backbone network) 또는 무선으로 접속되어 있어 정보의 공유가 가능하다. 단말 1(210)이 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 신호에 대한

피드백 정보를 제 2 네트워크의 기지국으로 전송해 주면, 제 2 네트워크의 기지국은 단말 1(210)로부터 수신한 피드백 정보를 제 1 네트워크의 기지국과 유선 또는 무선 접속을 통해 공유할 수 있다. 일 예로서, WiFi AP(220)로부터 서버링 받는 단말 간에는 경쟁 기반(contention-based) 접속 방식을 사용한다. 이러한 경쟁 기반 접속 방식에 따라, 단말이 WiFi AP(220)로부터 수신한 신호에 대한 피드백 정보를 즉시 WiFi AP(220)로 전송해 줄 수 없는 경우가 발생하게 된다. 따라서, 단말 1(210)이 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(220))으로부터 수신한 신호에 대한 피드백 정보를 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국(230))으로 정확하고 빠르게 전달하여 단말 1(210)의 송수신 효율을 높일 수 있다.

- [42] 이와 같이, 단말 1(210)은 피드백 정보를 전송 환경 및 채널 상황에 따라서 신속하고 정확한 피드백을 위해서 2개 이상의 네트워크(복수의 RAT)를 동시에 혹은 시간, 주파수, 하향링크, 상향링크로 구분하여 이용할 수 있다. 예를 들어, 단말 1(210)이 2개의 이종 네트워크(예를 들어, WiFi와 WiMAX)를 이용하여 복수의 RAT(이종 네트워크) 통신을 수행하는 경우에, 단말 1(210)은 효율적인 신호의 송수신 및 피드백 정보 송수신을 위해서 WiFi AP(220)으로부터 데이터를 수신하고 이에 대한 피드백 정보를 빠르고 효율적으로 서버링 기지국에 전송하기 위하여 WiMAX를 이용하여 매크로 기지국(230)에 전송할 수 있다.
- [43] 도 3은 2 이상의 이종 네트워크(복수의 RAT)가 존재하는 통신 환경에서의 피드백 구성을 나타낸 도면이다.
- [44] 도 3을 참조하면, 단말(310)은 복수의 RAT(2 이상의 이종 네트워크)를 데이터 전송과 피드백 전송을 구분하여 사용할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 단말(310)은 제 1 네트워크(WiFi) 및 제 2 네트워크(WiMAX)를 사용하여 신호 및 피드백 정보를 송수신할 수 있다.
- [45] 일 예로서, 도 3에서 복수의 RAT를 이용하여 신호를 송수신하는 단말(310)은 AP(320)로부터 제 1 네트워크(WiFi)를 이용하여 신호를 수신할 수 있으며, 수신한 신호 및/또는 수신한 신호에 대한 채널 상태 정보를 제 2 네트워크(WiMAX)를 이용하여 매크로 기지국(330)으로 전송할 수 있다. 단말(310)은 초기 신호(데이터) 전송에서 서버링 기지국인 매크로 기지국(330)을 통해서 신호를 수신하고 있다가 단말(310)의 상황(예를 들어, 이동성, 데이터 전송률, 채널 상태 등)이 변화함에 따라 효율적인 신호의 송수신을 위하여 복수의 RAT를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- [46] 단말(310)이 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(320))을 통하여 신호를 수신하고 있는 때에, 단말(310)은 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP(320))으로부터 수신한 신호 및/또는 수신 신호에 대한 피드백 정보(채널 상태, ACK/NACK 등)를 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, 매크로 기지국(330))이 할당해 준 피드백 채널을 통해서 제 2 네트워크의 기지국으로 피드백할 수 있다. 또는, 단말(310)은 복수의 RAT으로 동작하는 자신을 위해 제 2 네트워크의

기지국(예를 들어, 매크로 기지국(330))이 할당해 준 새로운 피드백 채널을 통해 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(320))으로부터 수신한 신호 및/또는 수신한 신호에 대한 피드백 정보를 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, 매크로 기지국(330))으로 전송할 수 있다.

- [47] 또한, 단말(310)이 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(320))을 통하여 신호를 수신하고 있는 경우, 단말(310)이 복수의 RAT를 이용하기 위해서는 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국(330))으로부터 피드백 정보를 전송하기 위한 채널 정보를 수신할 필요가 있다. 여기서 피드백을 위한 채널 정보는 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(320))과 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국(330)) 간의 통신을 통하여 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP(320))이 단말(310)에게 전송하여 줄 수 있다.
- [48] 단말(310)이 AP(320)로부터 수신한 신호에 대한 채널 상태에 대한 정보(예를 들어, 유효 채널 행렬(effective channel matrix), CQI 등) 및 수신 신호에 대한 정보(예를 들어, SINR, 간섭 레벨, 수신 신호에 대한 세기(RSSI: Received Signal strength indication), ACK/NACK 등)를 기지국으로부터 할당된 상향링크 피드백 채널을 통해 매크로 기지국(330)으로 전송할 수 있다. 그러면, 매크로 기지국은 피드백 정보를 유선(예를 들어, 백본) 접속 또는 무선 접속을 통하여 AP(320)로 전송할 수 있다. 여기서, 설명의 편의를 위해 단말(310)이 WiFi를 통해서 데이터를 수신하고 이에 대한 피드백을 WiMAX를 통해 매크로 기지국(330)으로 전송하는 것만을 나타내었으나, 그 반대의 경우도 가능하다.
- [49] 단말(310)이 상기와 같은 방법을 이용하여 복수의 RAT를 이용하는 경우에 매크로 기지국(330)으로부터 피드백 채널을 할당받기 위해서, 단말(310)은 매크로 기지국(330)이 전송하는 제어 신호(예를 들어, IEEE 802.16m의 경우 프리앰블(preamble), 슈퍼프레임 헤더(SFH), A-MAP 정보) 등을 수신할 필요가 있다. 따라서, 단말(310)은 매크로 기지국(330)으로부터 제어 신호를 효율적으로 수신하기 위하여 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [50] 도 4는 단말이 복수의 RAT를 이용하여 동작하기 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [51] 단말(310)이 동시에 2개 이상의 RF(Radio Frequency)를 이용하여 매크로 기지국(330)이 제어 신호를 전송 구간에서 제 1 네트워크(WiFi)의 신호와 제 2 네트워크(WiMAX)의 신호를 동시에 수신할 수 있다. 단말(310)은 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))이 할당하는 피드백 채널의 정보를 획득하여 제 1 네트워크(WiFi)를 통해 수신한 신호에 대한 피드백 정보를 상기 할당받은 피드백 채널을 통하여 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))으로 전송할 수 있다.
- [52] 도 4에 도시된 바와 같이, 단말(310)은 제 1 네트워크(WiFi) 및 제 2 네트워크(WiMAX)를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 그리고, 단말(310)은 제

2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))이 전송하는 프리앰블(A-Preamble), 수퍼프레임 헤더, A-MAP 등을 수신할 필요가 있다. 따라서, 단말(310)은 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP)이 신호를 전송하는 특정 서브프레임 혹은 슬롯(slot)에서, 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP)이 신호 및 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))이 전송하는 제어 신호를 각각의 대역에서 동시에 수신할 수 있다. 이와 같이, 단말(310)은 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))이 전송하는 제어 신호와 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP)으로부터 수신한 신호를 동시에 수신하기 때문에, 특정 RAT를 통해서 신호를 수신하기 위하여 일정 기간 동안 다른 RAT 통신을 중단할 필요가 없다는 장점이 있다.

- [53] 도 4에 도시된 바와 같이, 단말(310)은 특정 프레임에서 수퍼프레임 헤더, 프리앰블 등의 제어 신호가 전송되는 하향링크 첫 번째 및 두 번째 서브프레임 구간에서 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크로부터 동시에 신호를 수신할 수 있다. 그리고, 하향링크 세 번째 내지 다섯 번째 서브프레임 구간에서는 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP)으로부터 신호를 수신하고, 후속하는 상향링크에서 피드백 정보 등을 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))으로 전송할 수 있다.
- [54] 도 5는 단말이 복수의 RAT를 이용하여 동작하기 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [55] 도 5를 참조하면, 단말(310)은 복수의 RAT를 이용하여 신호를 송수신할 때, 동시에 두 개 이상의 이종 네트워크를 지원하지 않는 경우라면, 단말(310)은 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))이 전송하는 제어 신호를 수신하기 위하여 특정 프레임에서 제어 신호가 전송되는 일정 기간(예를 들어, 첫 번째 및 두 번째 서브프레임) 동안은 제 2 네트워크(WiMAX)를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 단말(310)이 기지국으로부터 제어 신호를 수신하고 난 후, 세 번째 내지 다섯 번째 서브프레임 구간에서는 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP(320))으로부터 신호를 수신할 수 있다. 단말(310)이 수신한 신호에 대한 피드백을 일정 기간 동안 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))으로부터 수신한 제어 신호에 의해 할당된 피드백 채널을 이용하여 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))으로 전송할 수 있다.
- [56] 설명한 바와 같이, 단말(310)은 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP(320)) 및 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))으로부터 동시에 신호를 수신할 수 없으므로, 단말(310)은 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))에서 전송하는 제어 신호(A-프리앰블, 수퍼프레임 헤더, A-MAP 등)를 수신하기 위해, 첫 번째와 두 번째 서브프레임 구간 동안에서는 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))으로부터 신호를 수신하고, 나머지 세 번째 내지 다섯 번째 서브프레임 구간에서 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP(320))이 전송한 신호를 수신할 수 있다.

- [57] 도 5에서 제어 신호가 전송되는 서브프레임은 일 예일 뿐이고, 제어 신호가 전송되는 서브프레임의 위치에 따라 제 1 네트워크(WiFi) 및 제 2 네트워크(WiMAX)를 이용하여 신호를 송수신하는 구간은 변경될 수 있다.
- [58] 또한, 도 4 및 도 5에서는 시간 분할 듀플렉스(TDD: Time Division Duplex) 시스템을 기초로 하여 하향링크와 상향링크의 서브프레임 비율이 5:3인 경우를 예시로 하고 있으나, 하향링크와 상향링크의 서브프레임 비율이 5:3으로 한정되는 것은 아니고 6:2, 4:4, 3:3 등에 다양한 비율로 적용될 수 있다. 또한, TDD 모드 뿐만 아니라 주파수 분할 듀플렉스(FDD: Frequency Division Duplex) 모드에서도 적용가능하다. 그리고, 프레임을 구성하는 서브프레임의 개수에 제한이 있는 것이 아니며, 이에 따른 다양한 비율의 하향링크 서브프레임 개수 대 상향링크 서브프레임 개수 비율에 적용될 수 있다.
- [59] 상술한 바와 같이, 단말(310)이 복수의 RAT을 이용하여 신호를 송수신하는 경우에, 데이터, 피드백의 전송 효율, 데이터 전송률, 전송 속도 등을 고려하여 제 1 네트워크의 기지국(WiFi의 AP(320))으로부터 신호(데이터)를 수신하며 이에 대한 피드백 정보를 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국(330))에 전송할 수 있다. 즉, WiFi AP(320)로부터 신호를 수신한 단말(310)은 수신한 신호에 대한 피드백 정보의 일 예인 HARQ ACK/NACK(ACK/NACK 정보라고도 칭함) 정보를 신속하고 정확하게 전달하기 위하여 할당받은 다른 이종 네트워크(예를 들어, WiMAX)의 채널을 통하여 매크로 기지국(330)으로 전송할 수 있다.
- [60] 도 6은 멀티모드 단말이 특정 네트워크로부터 수신한 데이터 혹은 신호에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 절차를 수행하는 과정의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [61] 도 6을 참조하면, 멀티모드 단말은 복수의 RAT를 이용하여 신호를 송수신하기 전에 특정 RAT를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다(S605). 서빙 기지국, 다른 RAT의 기지국, 또는 특정 RAT의 기지국은 멀티모드 단말이 복수의 이종 네트워크(혹은 복수의 RAT)를 이용하여 신호를 송수신하도록 시그널링할 수 있다(S610). 이때 제 2 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiFi AP)이 멀티모드 단말에게 신호를 전송하는 시점을 알려주는 시그널링을 수신할 수 있다. 또한, 멀티모드 단말은 시그널링을 통하여 제 2 네트워크의 기지국(WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 HARQ 피드백 정보를 전송할 채널을 할당받거나 또는 제 1 네트워크의 기지국(WiFi AP)으로부터 타 RAT에 대한 HARQ 피드백 채널에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [62] 멀티모드 단말은 복수의 RAT 중 AP로부터 WiFi를 통해서 신호를 수신할 수 있다(S615). 멀티모드 단말은 수신한 신호에 대해서 오류를 검출하여 ACK 신호 또는 NACK 신호 중 어느 신호를 전송해야 할지를 판단하고(S625), 오류가 검출되면 신호를 수신한 시점부터 일정한 지연 시간 혹은 프로세싱

시간(processing time) 후에 NACK 신호를, 오류가 검출되지 않으면 ACK 신호를 매크로 기지국 또는 AP(다른 RAT)로부터 할당받은 피드백 채널을 이용하여 WiMAX의 매크로 기지국에게 전송할 수 있다(S630). 이때 지연 시간 혹은 프로세싱 시간에 대한 정보는 앞서 언급한 복수의 RAT를 위한 시그널링 등을 통하여 수신할 수 있다. 멀티모드 단말이 S630 단계에서 전송하는 HARQ 피드백 정보는 AP로부터 하나의 슬롯 또는 복수의 슬롯 동안에 수신한 신호(또는 데이터)에 대한 것일 수 있으며 WiMAX 프레임 구조와 정렬(alignment)을 맞추기 위해서 서브프레임 단위로 ACK/NACK 신호를 전송할 수 있다.

- [63] 멀티모드 단말로부터 HARQ 피드백 정보를 수신한 WiMAX의 매크로 기지국은 ACK/NACK 정보를 자신과 AP 사이의 접속 링크(유선 또는 무선 채널)을 통하여 WiFi AP에 전송할 수 있다(S635). 즉, WiMAX의 매크로 기지국으로부터 무선 채널 또는 유선 링크(예를 들어, 백본망)를 통하여 데이터에 대한 HARQ 피드백 정보를 수신한 WiFi AP는 ACK 신호를 수신한 경우에는 새로운 데이터를 멀티모드 단말로 전송하고, NACK 신호 혹은 재전송 정보를 수신한 경우에는 전송한 데이터에 대한 재전송을 수행하게 된다(S635).
- [64] 그리고, WiMAX의 매크로 기지국이 WiFi AP가 신호(데이터)를 전송한 시점으로부터 소정의 시간 내에 멀티모드 단말로부터 HARQ 피드백 정보를 받지 못하는 경우에, WiMAX의 매크로 기지국은 멀티모드 단말이 WiFi AP로부터 신호를 수신하지 못한 것으로 판단하여 AP에 재전송 신호(NACK 신호)를 전송하여 WiFi AP가 멀티모드 단말에게 재전송을 수행하게 할 수도 있다. 또한, WiMAX의 매크로 기지국이 멀티모드 단말이 신호를 송신한 시점부터 소정 시간 동안 멀티모드 단말로부터 아무런 신호를 받지 못한다면(S640), WiMAX의 매크로 기지국은 WiFi AP에게 NACK 신호(재전송 신호)를 전송할 수 있다(S645). 그 후, WiFi AP는 멀티모드 단말에게 신호를 재전송할 수 있다(S650). 여기서 WiMAX의 매크로 기지국과 WiFi AP는 시그널링을 통하여 신호의 송신 시점으로부터 멀티모드 단말이 ACK/NACK을 전송하는 시점 혹은 전송시점까지의 지연시간, WiMAX의 매크로 기지국이 ACK/NACK 신호를 WiFi AP에 전송하는 시점 혹은 전송시점까지의 지연시간, WiFi AP에서의 재전송 시점 혹은 재전송 시점까지의 지연시간 등을 알 수 있다.
- [65] 또한, WiMAX의 매크로 기지국, WiFi AP, 및 멀티모드 단말은 정해진 ACK/NACK 전송시점 또는 재전송 시점 사이의 충돌을 방지하고 HARQ 절차를 통한 효율적인 신호(데이터) 전송을 위하여 서로 간에 시그널링을 통해서 ACK/NACK 전송시점 또는 데이터 재전송 시점을 변경할 수 있다. 시그널링을 통하여 전송되는 ACK/NACK 전송 시점 및 데이터 재전송 시점은 ACK/NACK이 전송되거나 또는 데이터가 재전송되는 시점을 프레임, 서브프레임, 슬롯, 또는 TTI(Transmission Time Interval) 레벨로 표현하거나, 데이터가 전송된 시점부터의 일정 지연시간 혹은 ACK/NACK이 전송된 시점부터의 일정 지연 시간으로 표현할 수 있다.

- [66] 상술한 바와 같이, 멀티모드 단말이 이중 네트워크(다른 RAT)(예를 들어, WiFi AP)를 통하여 수신한 신호에 대한 HARQ 피드백 정보를 특정 네트워크(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)를 이용하여 빠르고 정확하게 전달함으로써 오류가 나거나 잘못된 신호에 대한 빠른 재전송을 수행할 수도 있으며, 아울러 송수신한 신호에 대한 신뢰도를 높일 수 있다.
- [67] 따라서, 멀티모드 단말이 다른 RAT들을 이용하여 데이터와 이에 따른 피드백 정보(예를 들어, HARQ, CQI, 채널 행렬, SINR, RSSI, 간섭 레벨)를 전송함으로써 주파수 효율 및 데이터 전송 효율을 높일 수 있다.
- [68] 이하에서는 멀티모드 단말이 제 1 네트워크와 통신하면서 제 1 네트워크로부터 다른 네트워크인 제 2 네트워크를 이용하여 통신하라는 지시에 따라 제 2 네트워크와 통신 성공 여부를 ACK/NACK 신호로 제 1 네트워크에 알려주기 위한 과정을 설명한다.
- [69] <ACK 신호에 대한 실시예>
- [70] 멀티모드 단말은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)를 이용하여 통신하도록 하는 지시를 받을 수 있다. 이러한 지시는 상기 제 1 네트워크의 기지국에 의한 것일 수도 있고, 멀티모드 단말에 의해 시작된(initiated) 것에 대한 허가에 성격일 수도 있다. 멀티모드 단말은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 지시받은 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)를 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 멀티모드 단말이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)를 이용하여 통신을 수행하는 동안, 특정 타이머(timer)가 작용할 수 있다. 이러한 타이머의 최대값은 사전에 정해져 있을 수도 있고, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 직접 혹은 간접적으로 지시될 수 있다.
- [71] 멀티모드 단말이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서 지시받은 통신을 앞선 타이머값 내에서 성공적으로 마친 경우(예를 들어, 타 통신이 HARQ를 지원할 경우, ACK 신호를 수신할 경우), 멀티모드 단말은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로 지시받은 통신에 대한 성공을 알릴 수 있다. 즉, 멀티모드 단말은 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서 지시받은 전체 통신에 대한 ACK 신호를 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)에게 보낼 수 있다. 여기서는, 전체 다른 RAT 혹은 다른 네트워크에 대한 하나의 ACK 신호로 예를 들었으나, 다수의 ACK(예를 들어, 특정 데이터 버스트마다, 특정 자원마다, 특정 시간마다, 다른 특정 RAT 혹은 다른 특정 네트워크에서의 접속 시도마다 등)에 의해서 이루어질 수도 있다.
- [72] 멀티모드 단말로부터 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서의 전체 통신에 대한 ACK 신호를 수신한 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 상기 멀티모드 단말의 통신이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서 지시한 통신을 성공적으로 마쳤음을 확인할 수 있다.
- [73] 이러한, 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)로부터의 ACK 신호를 수신함으로써, 제

1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서의 지시한 통신의 성공적인 종료를 정확하고 빠르게 알 수 있다. 따라서, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 해당 멀티모드 단말의 추후 관리 및 제어를 효과적으로 빠르게 수행할 수 있다. 여기서 이러한 추후 관리 및 제어의 예로서, 단말의 다른 통신의 수행, 단말의 슬립 모드 진입, 단말의 유희 모드의 진입 등이 있을 수 있다.

[74] <NACK에 대한 실시예>

[75] 멀티모드 단말은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)를 이용하여 통신하도록 하는 지시를 받을 수 있다. 이러한 지시는 상기 제 1 네트워크의 기지국에 의한 것일 수도 있고, 멀티모드 단말에 의해 시작된(initiated) 것에 대한 허가에 성격일 수도 있다. 멀티모드 단말은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 지시받은 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)를 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 멀티모드 단말이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)를 이용하여 통신을 수행하는 동안, 특정 타이머(timer)가 작용할 수 있다. 이러한 타이머의 최대값은 사전에 정해져 있을 수도 있고, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 직접 혹은 간접적으로 지시될 수 있다.

[76] 멀티모드 단말이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로부터 지시받은 통신을 사전에 설정된 타이머값 내에서 성공적으로 완료하지 못한 경우(예를 들어, 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT) 통신의 큰 부하(load)로 인해 통신하지 못한 경우, 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT) 통신이 HARQ를 지원할 경우 ACK 신호를 수신하지 못한 경우 등), 멀티모드 단말은 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로 지시받은 통신에 대한 실패를 알릴 수 있다. 즉, 멀티모드 단말은 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서 지시받은 전체 통신에 대한 NACK 신호를 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)에게 보낼 수 있다.

[77] 여기서, 전체 다른 RAT 혹은 다른 네트워크에 대한 하나의 NACK 신호로 예를 들었으나, 다수의 ACK 신호(예를 들어, 특정 데이터 버스트 마다, 특정 자원마다, 특정 시간마다, 다른 특정 RAT 혹은 다른 특정 네트워크에서의 접속 시도마다 등)에 의해서 이루어질 수도 있다. 여기서, 멀티모드 단말이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)와 통신하지 못하는 경우(예를 들어, 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)와의 통신을 지시받았으나 그러한 네트워크 혹은 RAT가 존재하지 않거나 부하(load)가 크거나, 접속 충돌 또는 접속 거절 등으로 그 이용이 불가능한 경우)에는, 멀티모드 단말이 상기 타이머가 종료되기 전에 NACK 신호를 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)에게 전송하는 것도 가능하다.

[78] 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 제 2

네트워크(혹은 다른 RAT)에서의 전체 통신에 대한 NACK 신호를 멀티모드 단말로부터 수신함에 따라 상기 멀티모드 단말의 통신이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에서 실패한 것으로 간주할 수 있다. 또한, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)에서 HARQ ACK/NACK 피드백 신호가 올 때까지의 최대 타이머가 사전에 설정되어 있을 수 있으며, 이때 최대 타이머까지 아무런 HARQ ACK/NACK 피드백 신호를 수신하지 않으면 제 1 네트워크의 기지국은 이를 NACK 신호로 간주하여 처리할 수 있다.

[79] 이후, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 상기 데이터/제어 신호에 대한 통신의 재시도를 자신의 무선 인터페이스나 제 3 네트워크(혹은 제 3의 RAT)를 통해 재시도하도록 멀티모드 단말에게 지시할 수 있다. 이때, 다수의 ACK/NACK 피드백 신호를 사용하는 경우는 전체 데이터 혹은 제어 신호가 아닌 NACK 신호에 해당되는 데이터 또는 제어 신호만의 재시도를 지시할 수도 있다.

[80] 이와 같이, 멀티모드 단말이 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)에 대한 타이머의 사용 혹은 NACK 신호의 전송을 통해서, 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 지시한 제 2 네트워크(혹은 다른 RAT)와의 통신의 실패를 빠르고 정확하게 알 수 있다. 이를 바탕으로, 해당 멀티모드 단말의 이후 관리 및 제어를 효과적으로 빠르게 수행할 수 있다. 이러한 차후 관리 및 제어의 예로서, 멀티모드 단말의 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)의 무선 인터페이스를 이용한 통신의 재수행, 제 3 네트워크(혹은 제 3 RAT)로의 재수행 등이 있을 수 있다. 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)이 멀티모드 단말에게 이미 실패한 제 2 네트워크와의 통신을 재수행할 것을 지시하는 경우, 랜덤 백오프(random backoff), 다른 채널의 사용 등의 방법을 이용하여 제 2 네트워크와의 통신을 가능하도록 할 수도 있다.

[81] 위에서 살펴본 ACK 및 NACK 신호에 대한 실시예에서의 타이머는 선택적인 것으로 사용되지 않을 수도 있다. 또한, ACK 신호와 NACK 신호 중 둘 중 하나만 피드백하는데 사용할 수도 있다. 즉, 제 2 네트워크를 이용하여 통신할 것을 지시받은 멀티모드 단말은 그 수행 결과에 따라, ACK 신호 혹은 NACK 신호 중 미리 정해진 하나의 상태에 대한 결과만을 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 멀티모드 단말이 ACK 신호만을 피드백하는 경우, 상기 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 피드백 정보가 수신될 최대 타이머까지 ACK 신호가 수신되지 않는 경우, NACK 신호로 간주하여 처리할 수 있다. 이와 반대로, NACK 신호만을 피드백하도록 설정된 경우, 상기 제 1 네트워크의 기지국(예를 들어, WiMAX의 매크로 기지국)은 피드백 정보가 수신될 최대 타이머까지 NACK 신호가 수신되지 않는 경우, ACK 신호로 간주하여 처리할 수 있다.

[82] 도 7은 장치(50)의 구성 요소들을 나타내는 다이어그램이다. 이 장치(50)는

단말이거나 기지국일 수 있다. 또한, 이 장치(50)는 프로세서(51), 메모리(52), 무선 주파수 유닛(RF 유닛)(53), 디스플레이 유닛(54), 및 사용자 인터페이스 유닛(55)를 포함한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어(layers)들은 프로세서(51) 내에서 구현된다. 프로세서(51)는 제어 플랜과 사용자 플랜을 제공한다. 각 레이어의 기능은 프로세서(51) 내에서 구현될 수 있다. 프로세서(51)는 경쟁 레졸루션 타이머(contention resolution timer)를 포함할 수 있다. 메모리(52)는 프로세서(51)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다. 만일 장치(50)가 UE라면, 디스플레이 유닛(54)는 다양한 정보를 디스플레이하고, LCD(liquid crystal display), OLED(organic light emitting diode)과 같은 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스 유닛(55)은 키패드, 터치 스크린 등과 같은 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 구성될 수 있다. RF 유닛(53)은 프로세서(51)에 연결되어 무선 신호를 송수신할 수 있다. RF 유닛(53)은 전송 모듈(미도시) 및 수신 모듈(미도시)을 포함할 수 있다. RF 유닛(53)은 기지국으로부터 존 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하며, 프로세서(51)는 존 할당 정보에 기초하여 단말 장치(50)가 해당 존을 통해 기지국과 통신을 수행할 수 있도록 제어한다.

- [83] 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은, 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제1 레이어(L1), 제2 레이어(L2), 및 제3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어 또는 PHY 레이어는 상기 제1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(radio resource control) 레이어는 상기 제3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. UE와 네트워크는 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환한다.
- [84] 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.
- [85] 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.

[86] 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.

[87] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 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.

산업상 이용가능성

[88] 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 단말이 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법은 IEEE 802, 3GPP LTE, LTE-A 등 다양한 이동통신 시스템에 산업상으로 적용될 수 있다.

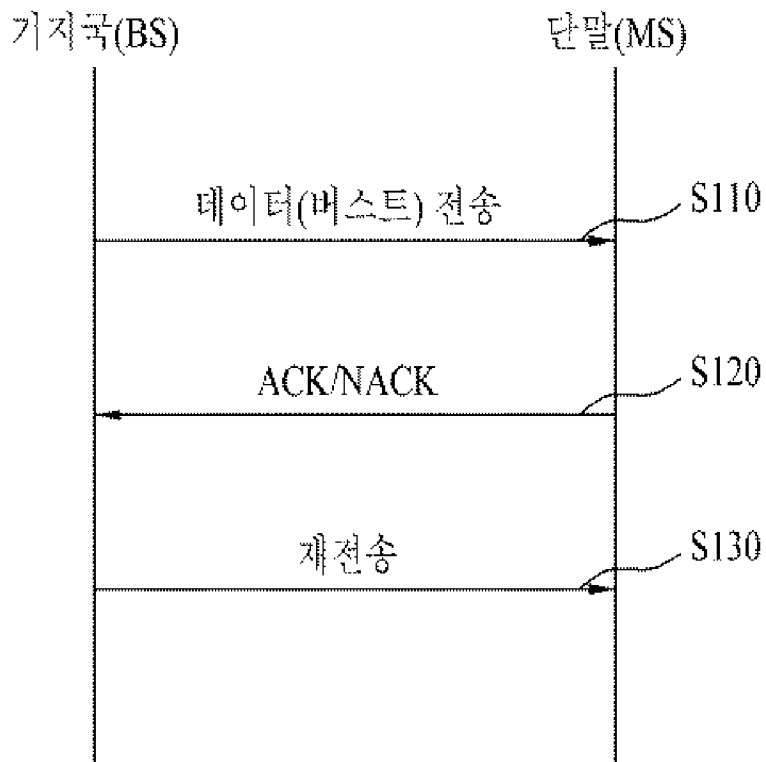
청구범위

- [청구항 1] 2 이상의 무선접속기술을 지원하는 단말이 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하는 방법에 있어서,
제 1 네트워크에 속하는 상기 단말이 상기 제 1 네트워크와 이중인 제 2 네트워크의 기지국으로부터 신호를 수신하는 단계; 및
상기 단말이 상기 제 2 네트워크의 기지국과 접속을 유지한 상태에서, 상기 수신한 신호의 채널 상태 정보 및 상기 수신 신호의 간섭 레벨 정보와, 상기 수신 신호의 수신공정 확인 신호(ACK) 또는 수신부정 확인 신호(NACK) 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는 피드백 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 수행 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 단말이 상기 피드백 정보 전송을 위해 할당된 피드백 채널 정보를 포함하는 제어 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,
상기 피드백 정보는 상기 할당된 피드백 채널을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 통신 수행 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 단말은 상기 제어 정보를 상기 제 2 네트워크의 기지국으로부터의 신호와 특정 서브프레임 구간에서 동시에 수신하는 것을 특징으로 통신 수행 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 제어 정보 및 상기 제 2 네트워크로부터 수신한 신호는 서로 중첩되지 않는 주파수 대역을 통해 수신된 것을 특징으로 하는 통신 수행 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 단말이 전송한 피드백 정보가 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 신호에 대한 수신성공 여부 확인(ACK 또는 NACK) 신호이고, 상기 단말이 제 2 네트워크 기지국으로 ACK 신호를 전송하면, 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 새로운 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 통신 수행 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 단말이 전송한 피드백 정보가 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 신호에 대한 수신성공 여부 확인(ACK 또는 NACK) 신호이고, 상기 단말이 제 2 네트워크 기지국으로 NACK 신호를 전송하면, 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 상기 수신한 신호와 동일한 신호를 재수신하는 것을 특징으로

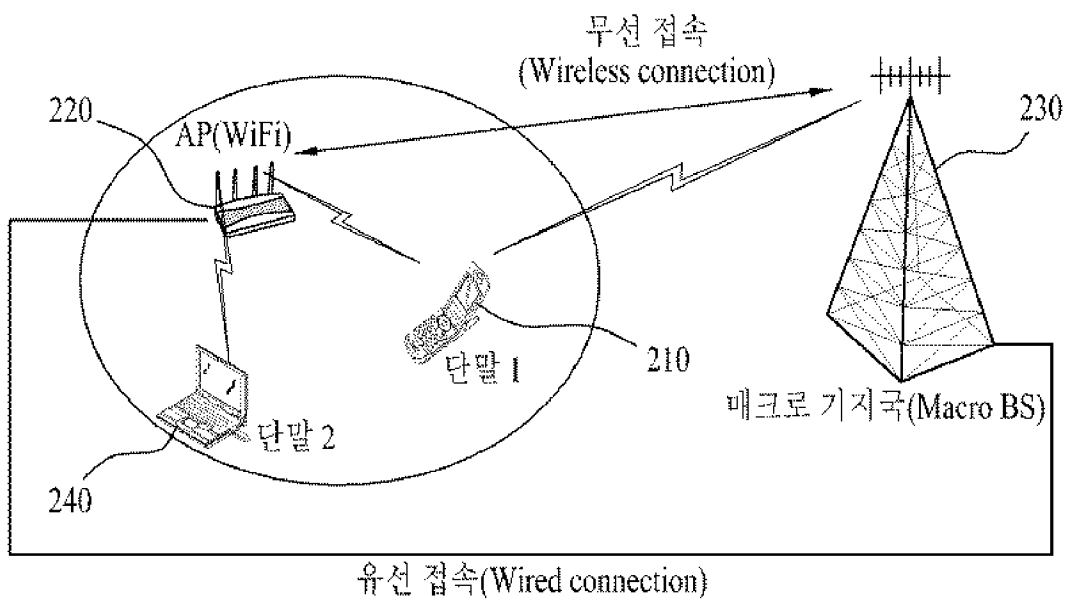
하는 통신 수행 방법.

- [청구항 7] 2 이상의 네트워크와 통신을 수행하기 위한 단말에 있어서, 제 1 네트워크에 속하는 단말이 상기 제 1 네트워크와 이종인 제 2 네트워크의 기지국으로부터 신호를 수신하는 수신 모듈; 및 상기 단말이 상기 제 2 네트워크의 기지국과 접속을 유지한 상태에서, 상기 수신한 신호의 채널 상태 정보 및 상기 수신 신호의 간섭 레벨 정보와, 상기 수신 신호의 수신긍정 확인 신호(ACK) 또는 수신부정 확인 신호(NACK) 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는 피드백 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로 전송하는 전송 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서, 상기 단말이 상기 피드백 정보 전송을 위해 할당된 피드백 채널 정보를 포함하는 제어 정보를 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신하는 수신 모듈을 더 포함하며, 상기 피드백 정보는 상기 할당된 피드백 채널을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 9] 제 7항에 있어서, 상기 제어 정보를 상기 제 2 네트워크의 기지국으로부터의 신호와 특정 서브프레임 구간에서 동시에 수신하는 것을 특징으로 단말.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서, 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 제어 정보 및 상기 제 2 네트워크로부터 수신한 신호는 서로 중첩되지 않는 주파수 대역을 통해 수신된 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서, 상기 단말이 전송한 피드백 정보가 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 신호에 대한 수신성공 여부 확인(ACK 또는 NACK) 신호이며, 상기 단말이 제 2 네트워크 기지국으로 ACK 신호를 전송하면, 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 새로운 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 제 7항에 있어서, 상기 단말이 전송한 피드백 정보가 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 수신한 신호에 대한 수신성공 여부 확인(ACK 또는 NACK) 신호이며, 상기 단말이 제 2 네트워크 기지국으로 NACK 신호를 전송하면, 상기 제 1 네트워크의 기지국으로부터 상기 수신한 신호와 동일한 신호를 재수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

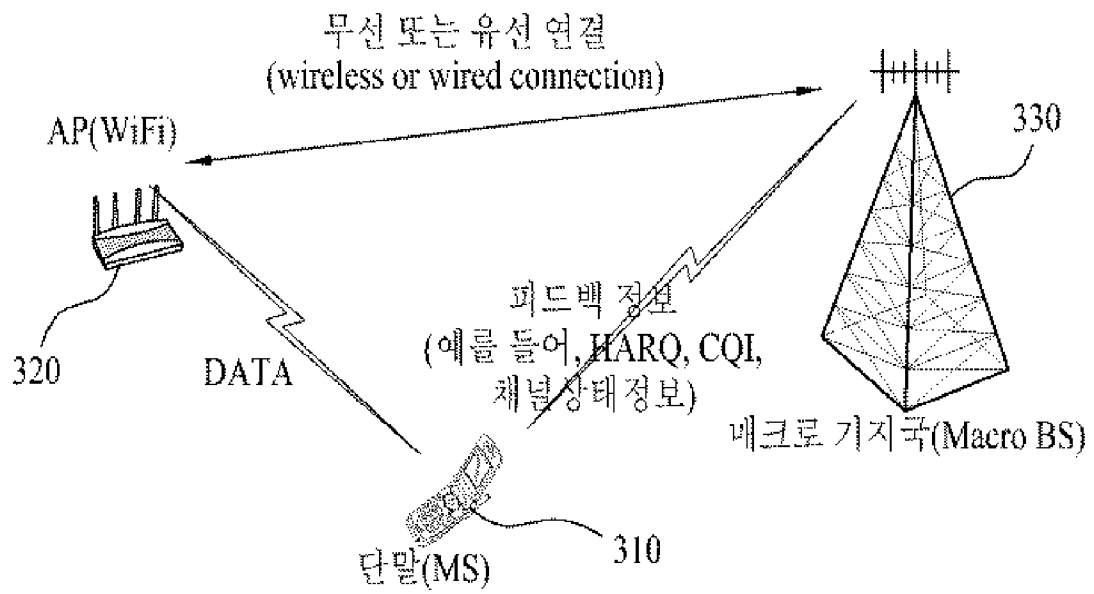
[Fig. 1]



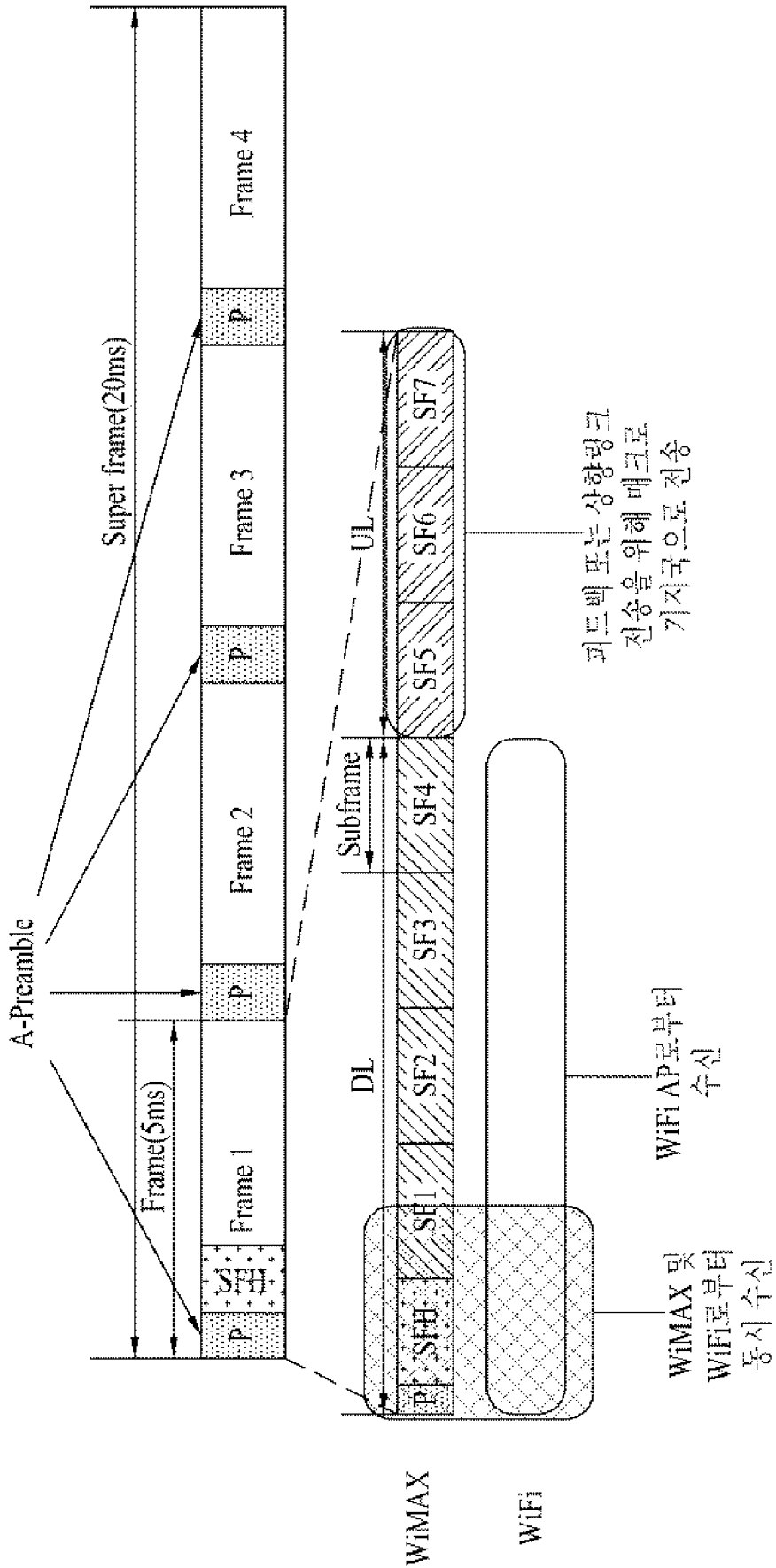
[Fig. 2]



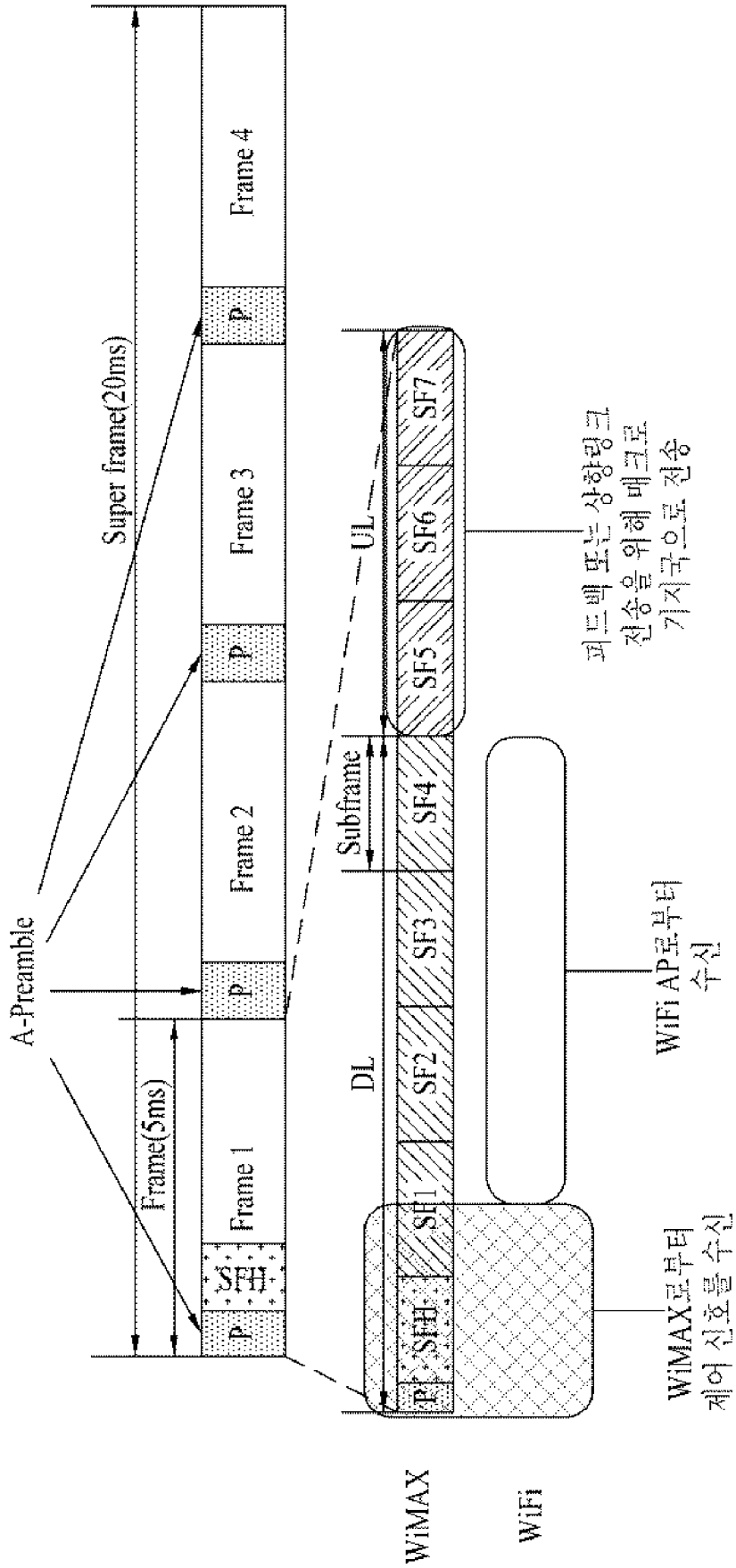
[Fig. 3]



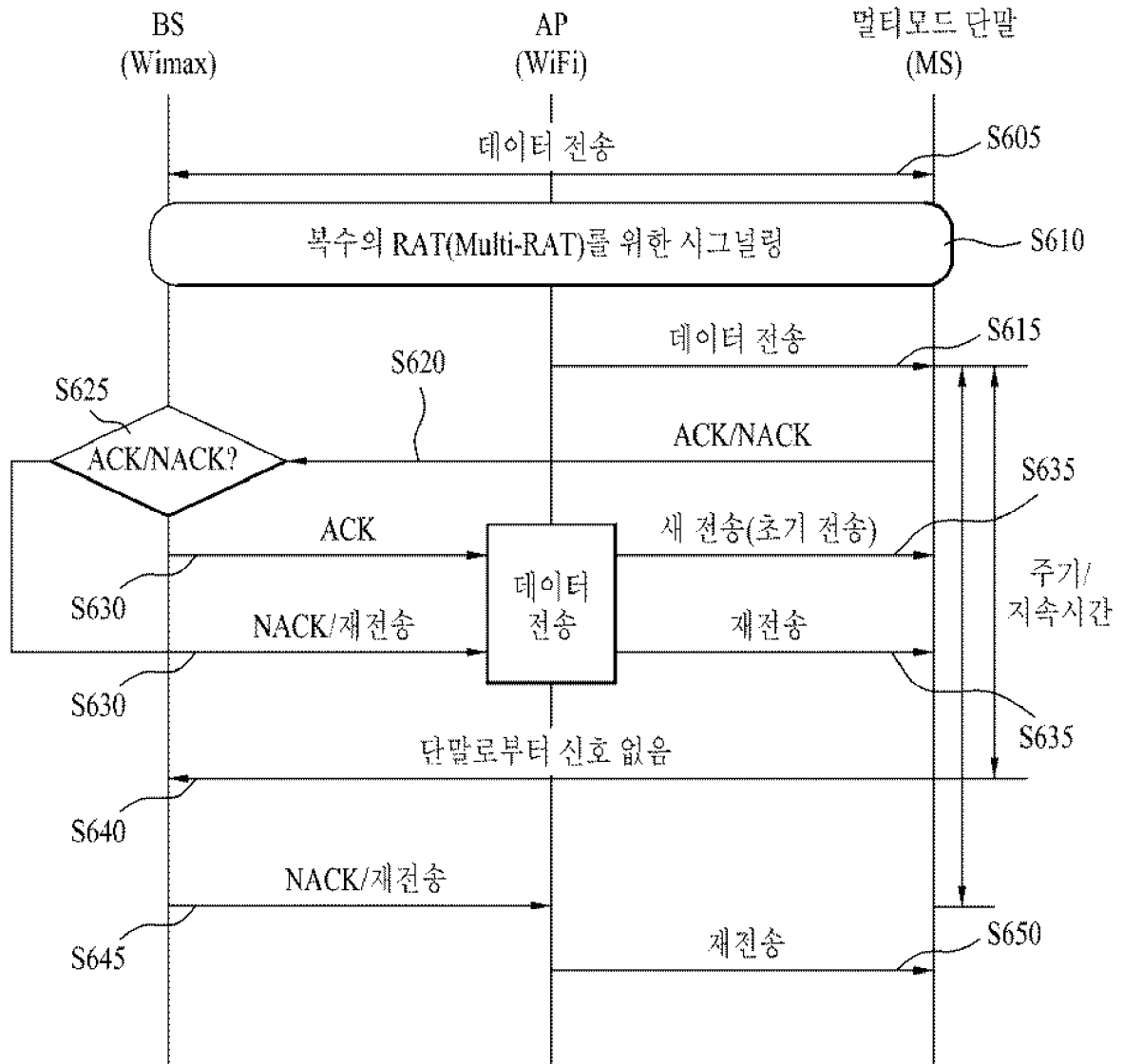
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

