

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 29일 (29.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/208950 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 28/06 (2009.01) H04W 12/10 (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01) H04W 76/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006595
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 22일 (22.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/183,684 2015년 6월 23일 (23.06.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 조희정 (CHO, Heejeong); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (KANG, Jiwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 한진백 (HAHN, Genebeck); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이은중 (LEE, Eunjong); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG

전자 특허센터, Seoul (KR). 변일무 (BYUN, Ilmu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 08806 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1층, Seoul (KR).

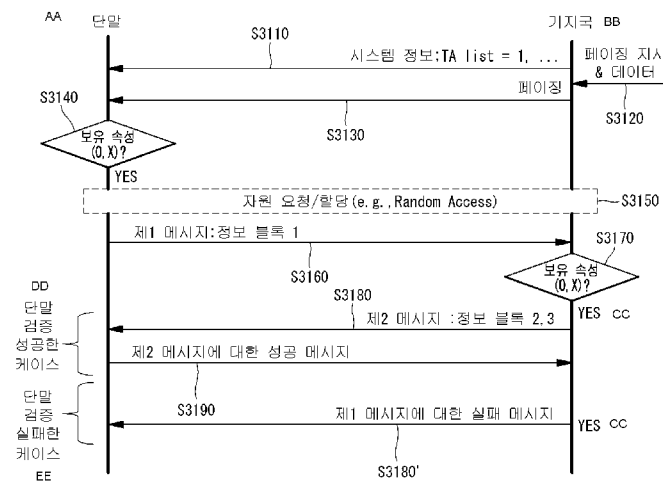
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING/RECEIVING DATA IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICE FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법 및 이를 위한 장치



- S3110 ... System information; TA list = 1, ...
- S3120 ... Paging support & data
- S3130 ... Paging
- S3140, S3170 ... Retained properties (O, X)?
- S3150 ... Resource request/allocation (e.g., Random Access)
- S3160 ... First message: information block 1
- S3180 ... Second message: information blocks 2, 3
- S3180' ... Fail message regarding first message
- S3190 ... Success message regarding second message
- AA ... Terminal
- BB ... Base station
- CC ... YES
- DD ... Terminal verification successful case
- EE ... Terminal verification failed case

(57) Abstract: With regard to a method for transmitting/receiving data in a wireless communication system in the present specification, a method implemented by a first network node is characterized by comprising the steps of: transmitting a control message, including information pertaining to terminal context retention properties, to a terminal; receiving a first message including a first information block from the terminal; carrying out a verification process on the terminal on the basis of the received first message; and transmitting a second message to the terminal according to the results of the verification of the terminal, wherein the terminal context retention properties represent at least one of whether terminal context is retained or whether terminal context can be changed.

(57) 요약서: 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법에 있어서, 제 1 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법은, 단말 컨텍스트 보유(context retention) 속성과 관련된 정보를 포함하는 제어 메시지를 단말로 전송하는 단계; 상기 단말로부터 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 수신하는 단계; 상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 검증 절차를 수행하는 단계; 및 상기 단말의 검증 결과에 따라 상기 단말로 제 2 메시지를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트의 보유 여부 또는 단말 컨텍스트의 변경 가능성 여부 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 한다.



WO 2016/208950 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

[0001] 본 명세서는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 종단 간 데이터를 송수신하기 위한 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 대한 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.

[0003] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 요약

기술적 과제

[0004] 본 명세서는 단말 컨텍스트 보유 속성(또는 단말 컨텍스트 보유 레벨)에 따라 단말 컨텍스트 보유 그룹을 그룹핑하기 위한 방법을 제공함에 목적이 있다.

[0005] 또한, 본 명세서는 그룹핑된 단말 컨텍스트 보유 그룹에 대한 정보를 단말로 전송하는 방법을 제공함에 목적이 있다.

[0006] 또한, 본 명세서는 단말 컨텍스트 보유 속성에 따라 종단 간 데이터를 송수신하기 위한 방법을 제공함에 목적이 있다.

[0007] 또한, 본 명세서는 단말 컨텍스트 보유 속성에 따라 종단 간 연결 설정을 수행하기 위한 방법을 제공함에 목적이 있다.

[0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 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

[0009] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법에 있어서,

제 1 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법은, 단말 컨텍스트 보유(context retention) 속성과 관련된 정보를 포함하는 제어 메시지를 단말로 전송하는 단계; 상기 단말로부터 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 수신하는 단계; 상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 검증 절차를 수행하는 단계; 및 상기 단말의 검증 결과에 따라 상기 단말로 제 2 메시지를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트의 보유 여부 또는 단말 컨텍스트의 변경 가능성 여부 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 한다.

- [0010] 또한, 본 명세서에서 제안하는 방법은 상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 단말 컨텍스트 보유 속성을 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 본 명세서에서 상기 제 1 메시지는 헤더 또는 MAC-I 필드 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 명세서에서 상기 단말의 검증 절차를 수행하는 단계는, 상기 제 1 정보 블록에 포함된 단말 식별자에 기초하여 상기 단말의 단말 컨텍스트를 검출하는 단계, 상기 단말의 단말 컨텍스트는 무결성 및 암호화 키 또는 보안 알고리즘 정보 중 적어도 하나를 포함하며; 상기 검출된 단말 컨텍스트에 기초하여 무결성 증명을 위한 X-MAC을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 X-MAC과 상기 제 1 메시지에 포함된 MAC-I 필드를 비교하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 본 명세서에서 상기 무결성 및 암호화 키는 기 정해진 규칙에 따라 재생성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 본 명세서는 상기 단말의 검증에 성공한 경우, 상기 단말의 상태를 확인하는 단계; 상기 단말의 상태가 연결 상태(connected state)인 경우, 상기 단말과 연결 재설정 절차를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 본 명세서에서 상기 제 2 메시지는 헤더, 제 2 정보 블록, 제 3 정보 블록 또는 MAC-I 필드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 명세서에서 상기 제 3 정보 블록은 암호화된 데이터를 포함하며, 상기 제 2 정보 블록은 단말 식별자를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 본 명세서에서 상기 제 1 네트워크 노드는 단말 컨텍스트 보유 속성에 따라 특정 그룹으로 그룹핑되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 명세서에서 제안하는 방법은 페이징 지시 메시지 및 하향링크 데이터를 제 2 네트워크 노드로부터 수신하는 단계; 및 일정 시간 내에 상기 제 1 메시지를 수신하지 못하는 경우, 상기 수신된 하향링크 데이터를 삭제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 단말 컨텍스트를 보유하는 하나 또는 그 이상의 망 노드들을 그룹핑하기 위한 방법에 있어서, 제 1 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법은, 단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹과 관련된 정보를 단말로 전송하는 단계를

포함하되, 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말 컨텍스트 보유 속성에 따라 구분되며, 상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트 보유 여부 또는 단말 컨텍스트 변경 가능성 유무 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 한다.

- [0020] 또한, 본 명세서에서 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말의 속도, 단말의 이동 방향, 단말의 상태, 지원하는 보안 알고리즘, 보안 갱신 정책 또는 망 오버헤드 중 적어도 하나를 이용하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 본 명세서에서 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말 위치 갱신 단위, 기지국 단위 또는 셀 단위로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 본 명세서에서 상기 단말의 위치 갱신 단위는 tracking area, location area 또는 RAN(Radio Access Network) level location area인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 본 명세서에서 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹과 관련된 정보는 단말 컨텍스트의 각 그룹을 나타내는 그룹 정보, 단말 컨텍스트 보유 속성을 나타내는 단말 컨텍스트 보유 속성 정보 또는 단말 컨텍스트 보유 그룹의 그룹핑 단위를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 본 명세서에서 제안하는 방법은 제 2 네트워크 노드로부터 단말 컨텍스트의 설정을 지시하는 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 본 명세서에서 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정하는 단계는, 적어도 하나의 주변 네트워크 노드로부터 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 본 명세서에서 제안하는 방법은 상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹을 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 본 명세서에서 상기 제 1 네트워크 노드는 기지국이며, 상기 제어 메시지는 시스템 정보인 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 장치에 있어서, 상기 장치는, 무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛; 및 상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 단말 컨텍스트 보유(context retention) 속성과 관련된 정보를 포함하는 제어 메시지를 단말로 전송하고; 상기 단말로부터 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 수신하고; 상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 검증 절차를 수행하고; 및 상기 단말의 검증 결과에 따라 상기 단말로 제 2 메시지를 전송하도록 제어하되, 상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트의 보유 여부 또는 단말 컨텍스트의 변경 가능성 여부 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0029] 본 명세서는 단말로 해당 단말의 단말 컨텍스트를 보유하고 있는 망 노드들에 대한 정보를 알려줌으로써, 데이터 전송에 대한 지연 시간을 줄일 수 있는

효과가 있다.

- [0030] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 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

- [0031] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 LTE 시스템에 관련된 EPS(Evolved Packet System)의 일 예를 나타낸 도이다.
- [0033] 도 2는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 나타낸 도이다.
- [0034] 도 3은 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 E-UTRAN과 EPC 간의 기능 분할(functional split)의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [0035] 도 4A는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [0036] 도 4B는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [0037] 도 5는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 S1 인터페이스 프로토콜 구조를 나타낸 도이다.
- [0038] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 EMM 및 ECM 상태를 예시하는 도이다.
- [0039] 도 7은 전용 베어러 활성화(activation) 절차의 일례를 나타낸 도이다.
- [0040] 도 8은 전용 베어러 비활성화(deactivation) 절차의 일례를 나타낸 도이다.
- [0041] 도 9는 LTE(-A)에 정의된 핸드오버 절차를 예시한 도이다.
- [0042] 도 10은 경쟁 기반 임의 접속 과정(Random Access procedure)에서 단말과 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도이다.
- [0043] 도 11은 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 아이들(idle) 상태의 단말 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0044] 도 12는 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0045] 도 13은 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 연결 재설정 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0046] 도 14는 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 연결 재확립 절차의 일 예를 나타낸 도이다.
- [0047] 도 15는 본 발명이 적용될 수 있는 측정 수행 방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다.

- [0048] 도 16a는 3GPP EPS 시스템에서 유희 상태 단말의 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0049] 도 16b는 3GPP EPS 시스템에서의 연결 상태 단말의 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0050] 도 16c는 3GPP EPS 시스템에서 연결 재설정으로 인한 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0051] 도 17은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 다음 세대 RAN을 지원하기 위한 무선 통신 시스템 구조의 일례를 나타낸 도이다.
- [0052] 도 18a는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 플로우 기반의 QoS 구조의 일례를 나타낸 도이다.
- [0053] 도 18b는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 QoS 프레임 워크에서 사용되는 QoS 구조의 일례를 나타낸 도이다.
- [0054] 도 19는 본 명세서에서 제안하는 단말 컨텍스트를 보유하는 그룹을 그룹핑하는 방법의 일례를 나타낸 순서도이다.
- [0055] 도 20은 본 명세서에서 제안하는 단말 위치 갱신 단위에 따라 UE context 보유 망 노드를 그룹핑하는 방법의 일례를 나타낸 도이다.
- [0056] 도 21은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0057] 도 22는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정하기 위한 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0058] 도 23 및 도 24는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0059] 도 25는 본 명세서에서 제안하는 UE context의 갱신 또는 해제에 따른 망 노드 간 동작 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0060] 도 26은 본 명세서에서 제안하는 UE context의 갱신 또는 해제에 따른 망 노드 간 동작 방법의 또 다른 일례를 나타낸 도이다.
- [0061] 도 27은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 순서도이다.
- [0062] 도 28은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 상향링크 데이터 전송 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0063] 도 29는 도 28에서 단말의 동작 방법의 일례를 나타낸 도이다.
- [0064] 도 30은 도 28에서 기지국의 동작 방법의 일례를 나타낸 도이다.
- [0065] 도 31은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 하향링크 데이터 수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0066] 도 32는 본 명세서에서 제안하는 페이징 기지국 그룹의 일례를 나타낸 도이다.
- [0067] 도 33 및 도 34는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 하향링크 데이터 수신을 위한 단말 및 기지국의 동작 방법의 일례를 나타낸 도이다.

- [0068] 도 35는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 상향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0069] 도 36 및 도 37은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 하향링크 데이터 수신 방법의 또 다른 일례들을 나타낸 흐름도이다.
- [0070] 도 38은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 상향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0071] 도 39는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 하향링크 데이터 수신 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0072] 도 40은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 상향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0073] 도 41은 도 40의 단말 및 기지국 동작을 나타낸 도이다.
- [0074] 도 42는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 하향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0075] 도 43은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 하향링크 데이터 수신 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0076] 도 44는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차의 일례를 나타낸 흐름도이며, 도 45는 도 44에서 사용되는 정보 블록의 일례를 나타낸 도이다.
- [0077] 도 46은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0078] 도 47은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0079] 도 48은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 본 명세서에서 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에

의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(Terminal)'은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

- [0083] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다.
- [0084] 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다.
- [0085] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0086] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access), NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 이용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [0087] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [0088] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의

기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니며, 5G 시스템에서도 적용될 수 있음은 물론이다.

[0089]

[0090] 이하 도면을 참조하여 설명하기 앞서, 본 발명의 이해를 돕고자, 본 명세서에서 사용되는 용어를 간략하게 정의하기로 한다.

[0091] EPS: Evolved Packet System의 약자로서, LTE(Long Term Evolution) 네트워크를 지원하는 코어 네트워크를 의미한다. UMTS가 진화된 형태의 네트워크

[0092] PDN (Public Data Network): 서비스를 제공하는 서버가 위치한 독립적인 망

[0093] APN (Access Point Name): 네트워크에서 관리하는 접속 포인트의 이름으로서 UE에게 제공된다. 즉, PDN의 이름(문자열)을 가리킴. 상기 접속 포인트의 이름에 기초하여, 데이터의 송수신을 위한 해당 PDN이 결정된다.

[0094] TEID(Tunnel Endpoint Identifier): 네트워크 내 노드들 간에 설정된 터널의 End point ID, 각 UE의 bearer 단위로 구간별로 설정된다.

[0095] MME: Mobility Management Entity의 약자로서, UE에 대한 세션과 이동성을 제공하기 위해 EPS 내에서 각 엔티티를 제어하는 역할을 한다.

[0096] 세션(Session): 세션은 데이터 전송을 위한 통로로써 그 단위는 PDN, Bearer, IP flow 단위 등이 될 수 있다.

[0097] 각 단위의 차이는 3GPP에서 정의한 것처럼 대상 네트워크 전체 단위(APN 또는 PDN 단위), 그 내에서 QoS로 구분하는 단위(Bearer 단위), 목적지 IP 주소 단위로 구분할 수 있다.

[0098] PDN 연결(connection): 단말에서 PDN으로의 연결, 즉, ip 주소로 표현되는 단말과 APN으로 표현되는 PDN과의 연관(연결)을 나타낸다. 이는 세션이 형성될 수 있도록 코어 네트워크 내의 엔티티간 연결(단말-PDN GW)을 의미한다.

[0099] UE Context: 네트워크에서 UE를 관리하기 위해 사용되는 UE의 상황 정보, 즉, UE id, 이동성(현재 위치 등), 세션의 속성(QoS, 우선순위 등)으로 구성된 상황 정보

[0100] TIN: Temporary Identity used in Next update

[0101] P-TMSI: Packet Temporary Mobile Subscriber

[0102] TAU: Tracking Area Update

[0103] GBR: Guaranteed Bit Rate

[0104] GTP: GPRS Tunneling Protocol

[0105] TEID: Tunnel Endpoint ID

[0106] GUTI: Globally Unique Temporary Identity, MME에 알려진 UE 식별자

[0107]

[0108] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템에 관련된 EPS(Evolved Packet System)의 일 예를 나타낸 도이다.

[0109] LTE 시스템은 사용자 단말(UE)과PDN(packet data network) 간에, 사용자가 이동 중 최종 사용자의 응용프로그램 사용에 방해를 주지 않으면서, 끊임 없는 IP

연결성(Internet Protocol connectivity)을 제공하는 것을 목표로 한다. LTE 시스템은, 사용자 단말과 기지국 간의 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 정의하는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)를 통한 무선 접속의 진화를 완수하며, 이는 EPC(Evolved Packet Core) 네트워크를 포함하는 SAE(System Architecture Evolution)에 의해 비-무선적 측면에서의 진화를 통해서도 달성된다. LTE와 SAE는 EPS(Evolved Packet System)를 포함한다.

- [0110] EPS는 PDN 내에서 게이트웨이(gateway)로부터 사용자 단말로 IP 트래픽을 라우팅하기 위해 EPS 베어러(EPS bearers)라는 개념을 사용한다. 베어러(bearer)는 상기 게이트웨이와 사용자 단말 간에 특정한 QoS(Quality of Service)를 갖는 IP 패킷 플로우(IP packet flow)이다. E-UTRAN과 EPC는 응용 프로그램에 의해 요구되는 베어러를 함께 설정하거나 해제(release)한다.
- [0111] EPC는 CN(core network)이라고도 불리며, UE를 제어하고, 베어러의 설정을 관리한다.
- [0112] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 SAE의 EPC의 노드(논리적 혹은 물리적 노드)는 MME(Mobility Management Entity) (30), PDN-GW 또는 P-GW(PDN gateway) (50), S-GW(Serving Gateway) (40), PCRF(Policy and Charging Rules Function) (60), HSS(Home subscriber Server) (70) 등을 포함한다.
- [0113] MME(30)는 UE와 CN 간의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. UE와 CN 간에 교환되는 프로토콜은 NAS(Non-Access Stratum) 프로토콜로 알려져 있다. MME(30)에 의해 지원되는 기능들의 일례는, 베어러의 설정, 관리, 해제를 포함하여 NAS 프로토콜 내의 세션 관리 계층(session management layer)에 의해 조작되는 베어러 관리(bearer management)에 관련된 기능, 네트워크와 UE 간의 연결(connection) 및 보안(Security)의 설립에 포함하여 NAS 프로토콜 계층에서 연결계층 또는 이동제어계층(mobility management layer)에 의해 조작된다.
- [0114] S-GW(40)는 UE가 기지국(eNodeB) 간에 이동할 때 데이터 베어러를 위한 로컬 이동성 앵커(local mobility anchor)의 역할을 한다. 모든 사용자 IP 패킷은 S-GW(40)을 통해 송신된다. 또한 S-GW(40)는 UE가 ECM-IDLE 상태로 알려진 유휴 상태(idle state)에 있고, MME가 베어러를 재설정(re-establish)하기 위해 UE의 페이징을 개시하는 동안 하향링크 데이터를 임시로 버퍼링할 때 베어러에 관련된 정보를 유지한다. 또한, GRPS(General Packet Radio Service), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)와 같은 다른 3GPP 기술과의 인터워킹(inter-working)을 위한 이동성 앵커(mobility anchor)의 역할을 수행한다.
- [0115] P-GW(50)은 UE를 위한 IP 주소 할당을 수행하고, QoS 집행(QoS enforcement) 및 PCRF(60)로부터의 규칙에 따라 플로우-기반의 과금(flow-based charging)을 수행한다. P-GW(50)는 GBR 베어러(Guaranteed Bit Rate (GBR) bearers)를 위한 QoS 집행을 수행한다. 또한, CDMA2000이나 WiMAX 네트워크와 같은 비3GPP(non-3GPP) 기술과의 인터워킹을 위한 이동성 앵커(mobility anchor)

역할도 수행한다.

- [0116] PCRF(60)는 정책 제어 의사결정(policy control decision-making)을 수행하고, 플로우-기반의 과금(flow-based charging)을 수행한다.
- [0117] HSS(70)는 HLR(Home Location Register)이라고도 불리며, EPS-subscribed QoS 프로파일(profile) 및 로밍을 위한 접속제어에 정보 등을 포함하는 SAE 가입 데이터(SAE subscription data)를 포함한다. 또한, 사용자가 접속하는 PDN에 대한 정보 역시 포함한다. 이러한 정보는 APN(Access Point Name) 형태로 유지될 수 있는데, APN는 DNS(Domain Name system) 기반의 레이블(label)로, PDN에 대한 액세스 포인트 또는 가입된 IP 주소를 나타내는 PDN 주소를 설명하는 식별기법이다.
- [0118] 도 1에 도시된 바와 같이, EPS 네트워크 요소(EPS network elements)들 간에는 S1-U, S1-MME, S5/S8, S11, S6a, Gx, Rx 및 SG와 같은 다양한 인터페이스가 정의될 수 있다.
- [0119] 이하, 이동성 관리(mobility management; MM)의 개념과 이동성 관리(MM) 백오프 타이머(back-off timer)를 상세하게 설명한다. 이동성 관리(MM)는 E-UTRAN 상의 오버헤드와 UE에서의 프로세싱을 감소시키기 위한 절차이다.
- [0120] 이동성 관리(MM)가 적용되는 경우, 액세스 네트워크에서 UE에 관련된 모든 정보는 데이터가 비활성화되는 기간 동안 해제될 수 있다. MME는 상기 Idle 구간 동안 UE 콘텍스트(context) 및 설정된 베어러에 관련된 정보를 유지할 수 있다.
- [0121] 네트워크가 ECM-IDLE 상태에 있는 UE에 접속할 수 있도록, UE는 현재의 TA(Tracking Area)를 벗어날 때마다 네트워크에 새로운 위치에 관하여 알릴 수 있다. 이러한 절차는 “Tracking Area Update”라 불릴 수 있으며, 이 절차는 UTRAN(universal terrestrial radio access network)이나 GERAN(GSM EDGE Radio Access Network) 시스템에서 “Routing Area Update”라 불릴 수 있다. MME는 UE가 ECM-IDLE 상태에 있는 동안 사용자 위치를 추적하는 기능을 수행한다.
- [0122] ECM-IDLE 상태에 있는 UE에게 전달해야 할 다운링크 데이터가 있는 경우, MME는 UE가 등록된 TA(tracking area) 상의 모든 기지국(eNodeB)에 페이징 메시지를 송신한다.
- [0123] 그 다음, 기지국은 무선 인터페이스(radio interface) 상으로 UE에 대해 페이징을 시작한다. 페이징 메시지가 수신됨에 따라, UE의 상태가 ECM-CONNECTED 상태로 천이하게 하는 절차를 수행한다. 이러한 절차는 “Service Request Procedure”라 부를 수 있다. 이에 따라 UE에 관련된 정보는 E-UTRAN에서 생성되고, 모든 베어러는 재설정(re-establish)된다. MME는 라디오 베어러(radio bearer)의 재설정과, 기지국 상에서 UE 콘텍스트를 갱신하는 역할을 수행한다.
- [0124] 상술한 이동성 관리(MM) 절차가 수행되는 경우, MM(mobility management) 백오프 타이머가 추가로 사용될 수 있다. 구체적으로 UE는 TA를 갱신하기 위해 TAU(Tracking Area Update)를 송신할 수 있고, MME는 핵심 망의 혼잡(core network congestion)으로 인해 TAU 요청을 거절할 수 있는데, 이 경우 MM 백오프

타이머에 관련된 시간 값을 제공할 수 있다. 해당 시간 값을 수신함에 따라, UE는 MM 백오프 타이머를 활성화시킬 수 있다.

[0125]

[0126] 도 2는 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[0127] 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

[0128] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다.

[0129] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.

[0130] EPC는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[0131] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

[0132]

[0133] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 E-UTRAN과 EPC 간의 기능 분할(functional split)의 일 예를 나타낸 블록도이다.

[0134] 도 3을 참조하면, 빗금친 블록은 무선 프로토콜 계층(radio protocol layer)을 나타내고, 빈 블록은 제어 평면의 기능적 개체(functional entity)를 나타낸다.

[0135] 기지국은 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 무선 베어러 제어(Radio Bearer Control), 무선 허락 제어(Radio Admission Control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 단말로의 동적 자원 할당(dynamic resource allocation)와 같은 무선 자원 관리(Radio Resource Management; RRM) 기능, (2) IP(Internet Protocol) 헤더 압축 및 사용자 데이터 스트림의 해독(encryption), (3) S-GW로의 사용자 평면 데이터의 라우팅(routing), (4) 페이징(paging) 메시지의 스케줄링 및 전송, (5) 브로드캐스트(broadcast) 정보의 스케줄링 및 전송, (6) 이동성과 스케줄링을 위한 측정과 측정 보고 설정.

[0136] MME는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 기지국들로 페이징 메시지의 분산,

(2) 보안 제어(Security Control), (3) 아이들(idle) 상태 이동성 제어(Idle State Mobility Control), (4) SAE 베어러 제어, (5) NAS(Non-Access Stratum) 시그널링의 암호화(Ciphering) 및 무결성 보호(Integrity Protection).

[0137] S-GW는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 페이지징에 대한 사용자 평면 패킷의 종점(termination), (2) 단말 이동성의 지원을 위한 사용자 평면 스위칭.

[0138]

[0139] 도 4A는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)의 일 예를 나타내며, 도 4B는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸 블록도이다.

[0140] 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[0141] 도 4A 및 4B를 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

[0142] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.

[0143] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화(‘/’의 의미는 ‘or’과 ‘and’의 개념을 모두 포함한다)를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.

[0144] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[0145] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층,

RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.

- [0146] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [0147] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [0148] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.
- [0149] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [0150] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [0151] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [0152]
- [0153] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 S1 인터페이스 프로토콜 구조를 나타낸다.

- [0154] 도 5(a)는 S1 인터페이스에서 제어 평면(control plane) 프로토콜 스택을 예시하고, 도 5(b)는 S1 인터페이스에서 사용자 평면(user plane) 인터페이스 프로토콜 구조를 나타낸다.
- [0155] 도 5를 참조하면, S1 제어 평면 인터페이스(S1-MME)는 기지국과 MME 간에 정의된다. 사용자 평면과 유사하게 전송 네트워크 계층(transport network layer)은 IP 전송에 기반한다. 다만, 메시지 시그널링의 신뢰성이 있는 전송을 위해 IP 계층 상위에 SCTP(Stream Control Transmission Protocol) 계층에 추가된다. 어플리케이션 계층(application layer) 시그널링 프로토콜은 S1-AP(S1 application protocol)로 지칭된다.
- [0156] SCTP 계층은 어플리케이션 계층 메시지의 보장된(guaranteed) 전달을 제공한다.
- [0157] 프로토콜 데이터 유닛(PDU: Protocol Data Unit) 시그널링 전송을 위해 전송 IP 계층에서 점대점 (point-to-point) 전송이 사용된다.
- [0158] S1-MME 인터페이스 인스턴스(instance) 별로 단일의 SCTP 연계(association)는 S1-MME 공통 절차를 위한 한 쌍의 스트림 식별자(stream identifier)를 사용한다. 스트림 식별자의 일부 쌍만이 S1-MME 전용 절차를 위해 사용된다. MME 통신 컨텍스트 식별자는 S1-MME 전용 절차를 위한 MME에 의해 할당되고, eNB 통신 컨텍스트 식별자는 S1-MME 전용 절차를 위한 eNB에 의해 할당된다. MME 통신 컨텍스트 식별자 및 eNB 통신 컨텍스트 식별자는 단말 특정한 S1-MME 시그널링 전송 베어를 구별하기 위하여 사용된다. 통신 컨텍스트 식별자는 각각 S1-AP 메시지 내에서 전달된다.
- [0159] S1 시그널링 전송 계층이 S1AP 계층에게 시그널링 연결이 단절되었다고 통지한 경우, MME는 해당 시그널링 연결을 사용하였던 단말의 상태를 ECM-IDLE 상태로 변경한다. 그리고, eNB는 해당 단말의 RRC 연결을 해제한다.
- [0160] S1 사용자 평면 인터페이스(S1-U)는 eNB와 S-GW 간에 정의된다. S1-U 인터페이스는 eNB와 S-GW 간에 사용자 평면 PDU의 보장되지 않은(non guaranteed) 전달을 제공한다. 전송 네트워크 계층은 IP 전송에 기반하고, eNB와 S-GW 간의 사용자 평면 PDU를 전달하기 위하여 UDP/IP 계층 상위에 GTP-U(GPRS Tunneling Protocol User Plane) 계층이 이용된다.
- [0161]
- [0162] **EMM 및 ECM 상태**
- [0163] EMM(EPS mobility management), ECM(EPS connection management) 상태에 대하여 살펴본다.
- [0164] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 EMM 및 ECM 상태를 예시하는 도면이다.
- [0165] 도 6을 참조하면, 단말과 MME의 제어 평면에 위치한 NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 단말이 네트워크에 어태치(attach)되었는지 디태치(detach)되었는지에 따라 EMM 등록 상태(EMM-REGISTERED) 및 EMM

등록 해제 상태(EMM-DEREGISTERED)가 정의될 수 있다. EMM-REGISTERED 상태 및 EMM-DEREGISTERED 상태는 단말과 MME에게 적용될 수 있다.

- [0166] 단말의 전원을 최초로 켜 경우와 같이 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태에 있으며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 접속(initial attach) 절차를 통해 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 접속 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태로 천이(transition)된다. 또한, 단말의 전원이 꺼지거나 무선 링크 실패인 경우(무선 링크 상에서 패킷 에러율이 기준치를 넘은 경우), 단말은 네트워크에서 디태치(detach)되어 EMM-DEREGISTERED 상태로 천이된다.
- [0167] 또한, 단말과 네트워크 간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM 연결 상태(ECM-CONNECTED) 및 ECM 아이들 상태(ECM-IDLE)가 정의될 수 있다. ECM-CONNECTED 상태 및 ECM-IDLE 상태 또한 단말과 MME에게 적용될 수 있다. ECM 연결은 단말과 기지국 간에 설정되는 RRC 연결과 기지국과 MME 간에 설정되는 S1 시그널링 연결로 구성된다. 즉, ECM 연결이 설정/해제되었다는 것은 RRC 연결과 S1 시그널링 연결이 모두 설정/해제되었다는 것을 의미한다.
- [0168] RRC 상태는 단말의 RRC 계층과 기지국의 RRC 계층이 논리적으로 연결(connection)되어 있는지 여부를 나타낸다. 즉, 단말의 RRC 계층과 기지국의 RRC 계층이 연결되어 있는 경우, 단말은 RRC 연결 상태(RRC_CONNECTED)에 있게 된다. 단말의 RRC 계층과 기지국의 RRC 계층이 연결되어 있지 않은 경우, 단말은 RRC 아이들 상태(RRC_IDLE)에 있게 된다.
- [0169] 네트워크는 ECM-CONNECTED 상태에 있는 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있고, 단말을 효과적으로 제어할 수 있다.
- [0170] 반면, 네트워크는 ECM-IDLE 상태에 있는 단말의 존재를 파악할 수 없으며, 코어 네트워크(CN: core network)가 셀보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 영역(tracking area) 단위로 관리한다. 단말이 ECM 아이들 상태에 있을 때에는 단말은 트래킹 영역에서 유일하게 할당된 ID를 이용하여 NAS에 의해 설정된 불연속 수신(DRX: Discontinuous Reception)을 수행한다. 즉, 단말은 단말-특정 페이징 DRX 사이클마다 특정 페이징 시점(paging occasion)에 페이징 신호를 모니터링함으로써 시스템 정보 및 페이징 정보의 브로드캐스트를 수신할 수 있다.
- [0171] 또한, 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 네트워크는 단말의 컨텍스트(context) 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(cell reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행할 수 있다. ECM 아이들 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라지는 경우, 단말은 트래킹 영역 업데이트(TAU: tracking area update) 절차를 통해 네트워크에 해당 단말의 위치를 알릴 수 있다.

- [0172] 반면, 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-CONNECTED 상태에서 네트워크는 단말이 속한 셀을 안다. 따라서, 네트워크는 단말로 또는 단말로부터 데이터를 전송 및/또는 수신하고, 단말의 핸드오버와 같은 이동성을 제어하고, 주변 셀에 대한 셀 측정을 수행할 수 있다.
- [0173] 위와 같이, 단말이 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 ECM-CONNECTED 상태로 천이하여야 한다. 단말의 전원을 최초로 켜 경우와 같이 초기 단말은 EMM 상태와 마찬가지로 ECM-IDLE 상태에 있으며, 단말이 초기 접속(initial attach) 절차를 통해 해당 네트워크에 성공적으로 등록하게 되면 단말 및 MME는 ECM 연결 상태로 천이(transition)된다. 또한, 단말이 네트워크에 등록되어 있으나 트래픽이 비활성화되어 무선 자원이 할당되어 있지 않은 경우 단말은 ECM-IDLE 상태에 있으며, 해당 단말에 상향링크 혹은 하향링크 새로운 트래픽이 발생되면 서비스 요청(service request) 절차를 통해 단말 및 MME는 ECM-CONNECTED 상태로 천이(transition)된다.
- [0174]
- [0175] 도 7은 전용 베어러 활성화 절차의 일례를 나타낸 도이다.
- [0176] 도 7은 GTP(GPRS Tunneling Protocol) 기반의 S5/S8에 대한 전용 베어러 활성화(dedicated bearer activation) 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [0177] 먼저, 동적 PCC가 배치되는 경우, PCRF는 PCC decision provision (QoS policy) 메시지를 PDN GW로 전송한다.
- [0178] 다음, 상기 PDN GW는 베어러 생성을 요청하기 위한 Create Bearer Request message (IMSI, PTI, EPS Bearer QoS, TFT, S5/S8 TEID, Charging Id, LBI, Protocol Configuration Options)를 Serving GW로 전송한다.
- [0179] 다음, 상기 Serving GW는 상기 Create Bearer Request (IMSI, PTI, EPS Bearer QoS, TFT, S1-TEID, PDN GW TEID (GTP-based S5/S8), LBI, Protocol Configuration Options) message를 MME로 전송한다.
- [0180] 다음, 상기 MME는 베어러 설정을 요청하기 위한 Bearer Setup Request (EPS Bearer Identity, EPS Bearer QoS, Session Management Request, S1-TEID) message를 eNodeB로 전송한다.
- [0181] 다음, 상기 eNodeB는 RRC Connection Reconfiguration (Radio Bearer QoS, Session Management Request, EPS RB Identity) message 를 UE로 전송한다.
- [0182] 다음, 상기 UE는 무선 베어러 활성화(radio bearer activation)를 알리기 위해 eNodeB로 RRC Connection Reconfiguration Complete message를 전송한다.
- [0183] 다음, 상기 eNodeB는 단말에서의 무선 베어러 활성화(radio bearer activation)를 알리기 위해 Bearer Setup Response (EPS Bearer Identity, S1-TEID) message를 MME로 전송한다.
- [0184] 다음, 상기 UE는 Direct Transfer (Session Management Response) message를 상기 eNodeB로 전송한다.

- [0185] 다음, 상기 eNodeB는 Uplink NAS Transport (Session Management Response) message를 상기 MME로 전송한다.
- [0186] 다음, 상기 MME는 Serving GW로 베어러 활성화(bearer activation)을 알리기 위해 Create Bearer Response (EPS Bearer Identity, S1-TEID, User Location Information (ECGI)) message를 상기 Serving GW로 전송한다.
- [0187] 다음, 상기 Serving GW는 상기 PDN GW로 베어러 활성화(bearer activation)을 알리기 위해 Create Bearer Response (EPS Bearer Identity, S5/S8-TEID, User Location Information (ECGI)) message를 상기 PDN GW로 전송한다.
- [0188] 만약 전용 베어러 활성화 절차(dedicated bearer activation procedure)가 상기 PCRF로부터 PCC Decision Provision message에 의해 트리거된 경우, 상기 PDN GW는 요청된 PCC decision (QoS policy)가 수행되었는지 여부를 상기 PCRF로 지시한다.
- [0189]
- [0190] 도 8은 전용 베어러 비활성화 절차의 일례를 나타낸 도이다.
- [0191] 도 8은 GTP(GPRS Tunneling Protocol) 기반의 S5/S8에 대한 전용 베어러 비활성화(dedicated bearer deactivation) 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [0192] 도 8의 절차는 전용 베어러(dedicated bearer)를 비활성화하거나 또는 PDN 어드레스(address)에 속하는 모든 bearer들을 비활성화하기 위해 사용될 수 있다.
- [0193] 만약, PDN 연결에 속하는 디폴트 베어러(default bearer)가 비활성화되는 경우, PDN GW는 상기 PDN 연결에 속하는 모든 bearer들을 비활성화시킨다. 구체적인 절차는 도 8를 참조하기로 한다.
- [0194]
- [0195] 도 9는 LTE에 정의된 핸드오버 절차를 예시한다.
- [0196] 도 9는 MME 및 서빙 게이트웨이가 변경되지 않는 경우를 나타낸다.
- [0197] 자세한 핸드오버 과정은 다음과 같으며 3GPP TS(Technical Specification) 36.300를 참조할 수 있다.
- [0198] 단계 0: 소스 기지국(eNB) 내의 단말 컨텍스트(context)는 연결 설정 또는 최근 TA 업데이트시에 주어진 로밍 제한에 관한 정보를 포함한다.
- [0199] 단계 1: 소스 기지국은 영역 제한(area restriction) 정보에 따라 단말 측정 과정을 설정한다. 소스 기지국에 의해 제공된 측정은 단말의 연결 이동성을 제어하는 것을 도울 수 있다.
- [0200] 단계 2: 단말은 (시스템 정보 등)에 의해 세팅된 규칙에 따라 측정 보고를 전송하도록 트리거링 된다.
- [0201] 단계 3: 소스 기지국은 측정 보고 및 RRM(Radio Resource Management) 정보에 기초해서 단말을 핸드오버 시킬지 결정한다.
- [0202] 단계 4: 소스 기지국은 핸드오버(Handover; HO)에 필요한 정보를 핸드오버 요청 메시지를 통해 타겟 기지국으로 전송한다. 핸드오버에 필요한 정보는 단말 X2 시그널링 컨텍스트 레퍼런스, 단말 S1 EPC 시그널링 컨텍스트 레퍼런스,

- 타겟 셀 ID, 소스 기지국 내에서의 단말의 식별자(예, Cell Radio Network Temporary Identifier; CRNTI)를 포함하는 RRC 컨텍스트 등을 포함한다.
- [0203] 단계 6: 타겟 기지국은 L1/L2과 HO를 준비하고 핸드오버 요청(Handover Request) Ack(ACKNOWLEDGE) 메시지를 소스 기지국으로 전송한다. 핸드오버 요청 Ack 메시지는 핸드오버 수행을 위해 단말로 전송되는 투명 컨테이너(transparent container)(RRC 메시지)를 포함한다. 컨테이너는 새로운 C-RNTI, 타겟 기지국의 보안 알고리즘 식별자를 포함한다. 또한, 컨테이너는 접속 파라미터, SIB 등과 같은 추가 파라미터를 더 포함할 수 있다.
- [0204] 또한, 타겟 기지국은 핸드오버 지연을 최소화하기 위하여 RA 시그너처(signature)들을 비-경쟁(non-contention) 기반 RA 시그너처 세트(이하 그룹 1)와 경쟁 기반 RA 시그너처 세트(이하 그룹 2)로 나눈 뒤, 그룹 1 중 하나를 선택해 핸드오버 단말에게 알려줄 수 있다.
- [0205] 즉, 컨테이너는 전용 RA 시그너처에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한, 컨테이너는 전용 RA 시그너처를 사용할 RACH 슬롯 구간(duration)에 관한 정보도 포함할 수 있다.
- [0206] 단계 7: 소스 기지국은 핸드오버 수행을 위해 단말에 대한 이동성 제어정보를 갖는 RRC 메시지(예, RRCConnectionReconfiguration 메시지)를 생성한 뒤 단말에게 전송한다.
- [0207] RRCConnectionReconfiguration 메시지는 핸드오버에 필요한 파라미터(예, 새로운 C-RNTI, 타겟 기지국의 보안 알고리즘 식별자, 및 옵션으로 전용 RACH 시그너처에 관한 정보, 타겟 기지국 SIB 등)를 포함하고 HO 수행을 명령한다.
- [0208] 단계 8: 소스 기지국은 SN(serial number) STATUS TRANSFER 메시지를 타겟 기지국으로 전송하여 상향링크 PDCP SN 수신 상태를 전달하고 하향링크 PDCP SN 송신 상태를 전달한다.
- [0209] 단계 9: 단말은 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신한 후 RACH 과정을 이용하여 타겟 셀로 접속을 시도한다. RACH는 전용 RACH 프리앰블이 할당된 경우에는 비-경쟁 기반으로 진행되고 그렇지 않은 경우는 경쟁 기반으로 진행된다.
- [0210] 단계 10: 네트워크는 상향링크 할당 및 타이밍 조정을 한다.
- [0211] 단계 11: 단말이 타겟 셀에 성공적으로 접속한 경우, 단말은 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지(CRNTI)를 전송하여 핸드오버를 컨펌하고 상향링크 버퍼 상태 보고를 전송함으로써 핸드오버 과정이 완료되었음을 타겟 기지국에게 알린다. 타겟 기지국은 핸드오버 컨펌(Handover Confirm) 메시지를 통해 수신된 C-RNTI를 확인하고 단말에게 데이터 전송을 시작한다.
- [0212] 단계 12: 타겟 기지국은 경로 스위치(Path Switch) 메시지를 MME로 전송하여 단말이 셀을 바꿨다는 것에 대해 알려준다.
- [0213] 단계 13: MME는 사용자 평면 업데이트 요청(User Plane Update Request)

- 메시지를 서버 게이트웨이로 전송한다.
- [0214] 단계 14: 서버 게이트웨이는 하향링크 데이터 경로를 타겟 측으로 스위칭 한다. 서버 게이트웨이는 엔드 마커(end marker) 패킷을 기존의 경로를 통해 소스 기지국에게 전송한 후, 소스 기지국에 대한 사용자 평면/TNL 자원을 해제한다.
- [0215] 단계 15: 서버 게이트웨이는 사용자 평면 업데이트 응답(User Plane Update Response) 메시지를 MME에게 전송한다.
- [0216] 단계 16: MME는 경로 스위치 Ack 메시지를 이용하여 경로 스위치 메시지에 대해 응답한다.
- [0217] 단계 17: 타겟 기지국은 단말 컨텍스트 해제(UE Context Release) 메시지를 전송하여 소스 기지국에게 HO가 성공이라고 알리고 자원 해제를 트리거링 한다.
- [0218] 단계 18: 단말 컨텍스트 해제 메시지를 수신하면, 소스 기지국은 무선 자원 및 단말 컨텍스트와 연관되는 사용자 평면 관련 자원을 해제한다.
- [0219]
- [0220] 도 10은 경쟁 기반 임의 접속 과정(Random Access procedure)에서 단말과 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0221] (1) 제 1 메시지 전송
- [0222] 먼저, 단말은 시스템 정보 또는 핸드오버 명령(Handover Command)을 통해 지시된 임의접속 프리앰블의 집합에서 임의로(randomly) 하나의 임의접속 프리앰블을 선택하고, 상기 임의접속 프리앰블을 전송할 수 있는 PRACH(Physical RACH) 자원을 선택하여 전송할 수 있다(S1001).
- [0223] (2) 제 2 메시지 수신
- [0224] 임의접속 응답 정보를 수신하는 방법은 상술한 비 경쟁 기반 임의접속 과정에서와 유사하다. 즉, 단말은 상기 단계 S1001에서와 같이 임의접속 프리앰블을 전송 후에, 기지국이 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시된 임의접속 응답 수신 윈도우 내에서 자신의 임의접속 응답의 수신을 시도하며, 대응되는 RA-RNTI 정보를 통해 PDSCH를 수신하게 된다(S1002). 이를 통해 상향링크 승인 (UL Grant), 임시 셀 식별자 (Temporary C-RNTI) 및 시간 동기 보정 값 (Timing Advance Command: TAC) 등을 수신할 수 있다.
- [0225] (3) 제 3 메시지 전송
- [0226] 단말이 자신에게 유효한 임의접속 응답을 수신한 경우에는, 상기 임의접속 응답에 포함된 정보들을 각각 처리한다. 즉, 단말은 TAC을 적용시키고, 임시 C-RNTI를 저장한다. 또한, UL 승인을 이용하여, 데이터(즉, 제 3 메시지)를 기지국으로 전송한다(S1003). 제 3 메시지는 단말의 식별자가 포함되어야 한다. 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서는 기지국에서 어떠한 단말들이 상기 임의접속 과정을 수행하는지 판단할 수 없는데, 차후에 충돌해결을 하기 위해서는 단말을 식별해야 하기 때문이다.
- [0227] 단말의 식별자를 포함시키는 방법으로는 두 가지 방법이 논의되었다. 첫 번째 방법은 단말이 상기 임의접속 과정 이전에 이미 해당 셀에서 할당 받은 유효한

셀 식별자를 가지고 있었다면, 단말은 상기 UL 승인에 대응하는 상향링크 전송 신호를 통해 자신의 셀 식별자를 전송한다. 반면에, 만약 임의접속 과정 이전에 유효한 셀 식별자를 할당 받지 못하였다면, 단말은 자신의 고유 식별자(예를 들면, S-TMSI 또는 임의 ID(Random Id))를 포함하여 전송한다. 일반적으로 상기의 고유 식별자는 셀 식별자보다 길다. 단말은 상기 UL 승인에 대응하는 데이터를 전송하였다면, 충돌 해결을 위한 타이머 (contention resolution timer)를 개시 한다.

[0228] (4) 제 4 메시지 수신

[0229] 단말이 임의접속 응답에 포함된 UL 승인을 통해 자신의 식별자를 포함한 데이터를 전송 한 이후, 충돌 해결을 위해 기지국의 지시를 기다린다. 즉, 특정 메시지를 수신하기 위해 PDCCH의 수신을 시도한다(S1004). 상기 PDCCH를 수신하는 방법에 있어서도 두 가지 방법이 논의되었다. 앞에서 언급한 바와 같이 상기 UL 승인에 대응하여 전송된 제 3 메시지가 자신의 식별자가 셀 식별자를 이용하여 전송된 경우, 자신의 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도하고, 상기 식별자가 고유 식별자인 경우에는, 임의접속 응답에 포함된 임시 C-RNTI를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도할 수 있다. 그 후, 전자의 경우, 만약 상기 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 자신의 셀 식별자를 통해 PDCCH를 수신한 경우에, 단말은 정상적으로 임의접속 과정이 수행되었다고 판단하고, 임의접속 과정을 종료한다. 후자의 경우에는 상기 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 임시 C-RNTI를 통해 PDCCH를 수신하였다면, 상기 PDCCH가 지시하는 PDSCH이 전달하는 데이터를 확인한다. 만약 상기 데이터의 내용에 자신의 고유 식별자가 포함되어 있다면, 단말은 정상적으로 임의접속 과정이 수행되었다고 판단하고, 임의접속 과정을 종료한다.

[0230]

[0231] 이하, 단말의 RRC 상태 (RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다.

[0232] RRC 상태란 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태, 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 아이들 상태라고 부른다. RRC 연결 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다.

[0233] 반면에 RRC 아이들 상태의 단말은 E-UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 구역(Tracking Area) 단위로 CN(core network)이 관리한다. 즉, RRC 아이들 상태의 단말은 큰 지역 단위로 존재 여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.

[0234] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 아이들 상태에 머무른다. RRC 아이들 상태의 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을

통해 E-UTRAN과 RRC 연결을 확립하고, RRC 연결 상태로 천이한다. RRC 아이들 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 호출(paging) 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.

- [0235] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [0236] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERED(EPS Mobility Management-REGISTERED) 및 EMM-DEREGISTERED 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말과 MME에게 적용된다. 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태이며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 연결(Initial Attach) 절차를 통해서 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 상기 연결(Attach) 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태가 된다.
- [0237] 단말과 EPC간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM(EPS Connection Management)-IDLE 상태 및 ECM-CONNECTED 상태 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말 및 MME에게 적용된다. ECM-IDLE 상태의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺으면 해당 단말은 ECM-CONNECTED 상태가 된다.
- [0238] ECM-IDLE 상태에 있는 MME는 E-UTRAN과 S1 연결(S1 connection)을 맺으면 ECM-CONNECTED 상태가 된다. 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 E-UTRAN은 단말의 배경(context) 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행한다. 반면, 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-IDLE 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라질 경우 단말은 트래킹 구역 갱신(Tracking Area Update) 절차를 통해 네트워크에 단말의 해당 위치를 알린다.
- [0239] 다음은, 시스템 정보(System Information)에 관한 설명이다.
- [0240] 시스템 정보는 단말이 기지국에 접속하기 위해서 알아야 하는 필수 정보를 포함한다. 따라서 단말은 기지국에 접속하기 전에 시스템 정보를 모두 수신하고 있어야 하고, 또한 항상 최신의 시스템 정보를 가지고 있어야 한다. 그리고 상기 시스템 정보는 한 셀 내의 모든 단말이 알고 있어야 하는 정보이므로, 기지국은 주기적으로 상기 시스템 정보를 전송한다.
- [0241] 3GPP TS 36.331 V8.7.0 (2009-09) "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 8)"의 5.2.2절에 의하면, 상기 시스템 정보는 MIB(Master Information Block), SB(Scheduling Block), SIB(System Information Block)로 나뉜다. MIB는 단말이 해당 셀의 물리적 구성, 예를 들어 대역폭(Bandwidth) 같은

것을 알 수 있도록 한다. SB은 SIB들의 전송정보, 예를 들어, 전송 주기 등을 알려준다. SIB은 서로 관련 있는 시스템 정보의 집합체이다. 예를 들어, 어떤 SIB는 주변의 셀의 정보만을 포함하고, 어떤 SIB는 단말이 사용하는 상향링크 무선 채널의 정보만을 포함한다.

[0242] 일반적으로, 네트워크가 단말에게 제공하는 서비스는 아래와 같이 세가지 타입으로 구분할 수 있다. 또한, 어떤 서비스를 제공받을 수 있는지에 따라 단말은 셀의 타입 역시 다르게 인식한다. 아래에서 먼저 서비스 타입을 서술하고, 이어 셀의 타입을 서술한다.

[0243] 1) 제한적 서비스(Limited service): 이 서비스는 응급 호출(Emergency call) 및 재해 경보 시스템(Earthquake and Tsunami Warning System; ETWS)를 제공하며, 수용가능 셀(acceptable cell)에서 제공할 수 있다.

[0244] 2) 정규 서비스(Normal service): 이 서비스는 일반적 용도의 범용 서비스(public use)를 의미하여, 정규 셀(suitable or normal cell)에서 제공할 수 있다.

[0245] 3) 사업자 서비스(Operator service): 이 서비스는 통신망 사업자를 위한 서비스를 의미하며, 이 셀은 통신망 사업자만 사용할 수 있고 일반 사용자는 사용할 수 없다.

[0246] 셀이 제공하는 서비스 타입과 관련하여, 셀의 타입은 아래와 같이 구분될 수 있다.

[0247] 1) 수용가능 셀(Acceptable cell): 단말이 제한된(Limited) 서비스를 제공받을 수 있는 셀. 이 셀은 해당 단말 입장에서, 금지(barred)되어 있지 않고, 단말의 셀 선택 기준을 만족시키는 셀이다.

[0248] 2) 정규 셀(Suitable cell): 단말이 정규 서비스를 제공받을 수 있는 셀. 이 셀은 수용가능 셀의 조건을 만족시키며, 동시에 추가 조건들을 만족시킨다. 추가적인 조건으로는, 이 셀이 해당 단말이 접속할 수 있는 PLMN(Public Land Mobile Network) 소속이어야 하고, 단말의 트래킹 구역(Tracking Area) 갱신 절차의 수행이 금지되지 않은 셀이어야 한다. 해당 셀이 CSG 셀이라고 하면, 단말이 이 셀에 CSG 멤버로서 접속이 가능한 셀이어야 한다.

[0249] 3) 금지된 (Barred cell): 셀이 시스템 정보를 통해 금지된 셀이라는 정보를 브로드캐스트하는 셀이다.

[0250] 4) 예약된 셀(Reserved cell): 셀이 시스템 정보를 통해 예약된 셀이라는 정보를 브로드캐스트하는 셀이다.

[0251]

[0252] 도 11은 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 아이들 상태의 단말 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0253] 도 11은 초기 전원이 켜진 단말이 셀 선택 과정을 거쳐 네트워크 망에 등록하고 이어 필요할 경우 셀 재선택을 하는 절차를 나타낸다.

[0254] 도 11을 참조하면, 단말은 자신이 서비스 받고자 하는 망인 PLMN(public land mobile network)과 통신하기 위한 라디오 접속 기술(radio access technology;

RAT)를 선택한다(S1110). PLMN 및 RAT에 대한 정보는 단말의 사용자가 선택할 수도 있으며, USIM(universal subscriber identity module)에 저장되어 있는 것을 사용할 수도 있다.

[0255] 단말은 측정된 기지국과 신호세기나 품질이 특정한 값보다 큰 셀 중에서, 가장 큰 값을 가지는 셀을 선택한다(Cell Selection)(S1120). 이는 전원이 켜진 단말이 셀 선택을 수행하는 것으로서 초기 셀 선택(initial cell selection)이라 할 수 있다. 셀 선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다. 셀 선택 이후 단말은, 기지국이 주기적으로 보내는 시스템 정보를 수신한다. 상기 말하는 특정한 값은 데이터 송/수신에서의 물리적 신호에 대한 품질을 보장받기 위하여 시스템에서 정의된 값을 말한다. 따라서, 적용되는 RAT에 따라 그 값은 다를 수 있다.

[0256] 단말은 망 등록 필요가 있는 경우 망 등록 절차를 수행한다(S1130). 단말은 망으로부터 서비스(예:Paging)를 받기 위하여 자신의 정보(예:IMSI)를 등록한다. 단말은 셀을 선택 할 때 마다 접속하는 망에 등록을 하는 것은 아니며, 시스템 정보로부터 받은 망의 정보(예:Tracking Area Identity; TAI)와 자신이 알고 있는 망의 정보가 다른 경우에 망에 등록을 한다.

[0257] 단말은 셀에서 제공되는 서비스 환경 또는 단말의 환경 등을 기반으로 셀 재선택을 수행한다(S1140). 단말은 서비스 받고 있는 기지국으로부터 측정된 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정된 값보다 낮다면, 단말이 접속한 기지국의 셀 보다 더 좋은 신호 특성을 제공하는 다른 셀 중 하나를 선택한다. 이 과정을 2번 과정의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)과 구분하여 셀 재선택(Cell Re-Selection)이라 한다. 이때, 신호특성의 변화에 따라 빈번히 셀이 재선택되는 것을 방지하기 위하여 시간적인 제약조건을 둔다. 셀 재선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다.

[0258]

[0259] 도 12는 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0260] 단말은 RRC 연결을 요청하는 RRC 연결 요청(RRC Connection Request) 메시지를 네트워크로 보낸다(S1210). 네트워크는 RRC 연결 요청에 대한 응답으로 RRC 연결 설정(RRC Connection Setup) 메시지를 보낸다(S1220). RRC 연결 설정 메시지를 수신한 후, 단말은 RRC 연결 모드로 진입한다.

[0261] 단말은 RRC 연결 확립의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 설정 완료(RRC Connection Setup Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S1230).

[0262]

[0263] 도 13은 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 연결 재설정 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0264] RRC 연결 재설정(reconfiguration)은 RRC 연결을 수정하는데 사용된다. 이는 RB 확립/수정(modify)/해제(release), 핸드오버 수행, 측정 셋업/수정/해제하기 위해 사용된다.

[0265] 네트워크는 단말로 RRC 연결을 수정하기 위한 RRC 연결 재설정(RRC

Connection Reconfiguration) 메시지를 보낸다(S1310). 단말은 RRC 연결 재설정에 대한 응답으로, RRC 연결 재설정의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 재설정 완료(RRC Connection Reconfiguration Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S1320).

[0266]

[0267] 다음은 단말이 셀을 선택하는 절차에 대해서 자세히 설명한다.

[0268] 전원이 켜지거나 셀에 머물러 있을 때, 단말은 적절한 품질의 셀을 선택/재선택하여 서비스를 받기 위한 절차들을 수행한다.

[0269] RRC 아이들 상태의 단말은 항상 적절한 품질의 셀을 선택하여 이 셀을 통해 서비스를 제공받기 위한 준비를 하고 있어야 한다. 예를 들어, 전원이 막 켜진 단말은 네트워크에 등록을 하기 위해 적절한 품질의 셀을 선택해야 한다. RRC 연결 상태에 있던 상기 단말이 RRC 아이들 상태에 진입하면, 상기 단말은 RRC 아이들 상태에서 머무를 셀을 선택해야 한다. 이와 같이, 상기 단말이 RRC 아이들 상태와 같은 서비스 대기 상태로 머물고 있기 위해서 어떤 조건을 만족하는 셀을 고르는 과정을 셀 선택(Cell Selection)이라고 한다. 중요한 점은, 상기 셀 선택은 상기 단말이 상기 RRC 아이들 상태로 머물러 있을 셀을 현재 결정하지 못한 상태에서 수행하는 것이므로, 가능한 신속하게 셀을 선택하는 것이 무엇보다 중요하다.

[0270] 따라서 일정 기준 이상의 무선 신호 품질을 제공하는 셀이라면, 비록 이 셀이 단말에게 가장 좋은 무선 신호 품질을 제공하는 셀이 아니라고 하더라도, 단말의 셀 선택 과정에서 선택될 수 있다.

[0271] 이제 3GPP TS 36.304 V8.5.0 (2009-03) "User Equipment (UE) procedures in idle mode (Release 8)"을 참조하여, 3GPP LTE에서 단말이 셀을 선택하는 방법 및 절차에 대하여 상술한다.

[0272] 셀 선택 과정은 크게 두 가지로 나뉜다.

[0273] 먼저 초기 셀 선택 과정으로, 이 과정에서는 상기 단말이 무선 채널에 대한 사전 정보가 없다. 따라서 상기 단말은 적절한 셀을 찾기 위해 모든 무선 채널을 검색한다. 각 채널에서 상기 단말은 가장 강한 셀을 찾는다. 이후, 상기 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 적절한(suitable) 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다.

[0274] 다음으로 단말은 저장된 정보를 활용하거나, 셀에서 방송하고 있는 정보를 활용하여 셀을 선택할 수 있다. 따라서, 초기 셀 선택 과정에 비해 셀 선택이 신속할 수 있다. 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다. 만약 이 과정을 통해 셀 선택 기준을 만족하는 적절한 셀을 찾지 못하면, 단말은 초기 셀 선택 과정을 수행한다.

[0275] 상기 단말이 일단 셀 선택 과정을 통해 어떤 셀을 선택한 이후, 단말의 이동성 또는 무선 환경의 변화 등으로 단말과 기지국간의 신호의 세기나 품질이 바뀔 수 있다. 따라서 만약 선택한 셀의 품질이 저하되는 경우, 단말은 더 좋은 품질을 제공하는 다른 셀을 선택할 수 있다. 이렇게 셀을 다시 선택하는 경우,

- 일반적으로 현재 선택된 셀보다 더 좋은 신호 품질을 제공하는 셀을 선택한다.
- [0276] 이런 과정을 셀 재선택(Cell Reselection)이라고 한다. 상기 셀 재선택 과정은, 무선 신호의 품질 관점에서, 일반적으로 단말에게 가장 좋은 품질을 제공하는 셀을 선택하는데 기본적인 목적이 있다.
- [0277] 무선 신호의 품질 관점 이외에, 네트워크는 주파수 별로 우선 순위를 결정하여 단말에게 알릴 수 있다. 이러한 우선 순위를 수신한 단말은, 셀 재선택 과정에서 이 우선 순위를 무선 신호 품질 기준보다 우선적으로 고려하게 된다.
- [0278] 위와 같이 무선 환경의 신호 특성에 따라 셀을 선택 또는 재선택하는 방법이 있으며, 셀 재선택시 재선택을 위한 셀을 선택하는데 있어서, 셀의 RAT와 주파수(frequency) 특성에 따라 다음과 같은 셀 재선택 방법이 있을 수 있다.
- [0279] - 인트라-주파수(Intra-frequency) 셀 재선택 : 단말이 캠핑(camp) 중인 셀과 같은 RAT과 같은 중심 주파수(center-frequency)를 가지는 셀을 재선택
- [0280] - 인터-주파수(Inter-frequency) 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 셀과 같은 RAT과 다른 중심 주파수를 가지는 셀을 재선택
- [0281] - 인터-RAT(Inter-RAT) 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 RAT와 다른 RAT을 사용하는 셀을 재선택
- [0282]
- [0283] 셀 재선택 과정의 원칙은 다음과 같다
- [0284] 첫째, 단말은 셀 재선택을 위하여 서빙 셀(serving cell) 및 이웃 셀(neighboring cell)의 품질을 측정한다.
- [0285] 둘째, 셀 재선택은 셀 재선택 기준에 기반하여 수행된다. 셀 재선택 기준은 서빙 셀 및 이웃 셀 측정에 관련하여 아래와 같은 특성을 가지고 있다.
- [0286] 인트라-주파수 셀 재선택은 기본적으로 랭킹(ranking)에 기반한다. 랭킹이라는 것은, 셀 재선택 평가를 위한 지표값을 정의하고, 이 지표값을 이용하여 셀들을 지표값의 크기 순으로 순서를 매기는 작업이다. 가장 좋은 지표값을 가지는 셀을 흔히 best ranked cell이라고 부른다. 셀 지표값은 단말이 해당 셀에 대해 측정하는 값을 기본으로, 필요에 따라 주파수 오프셋 또는 셀 오프셋을 적용한 값이다.
- [0287] 인터-주파수 셀 재선택은 네트워크에 의해 제공된 주파수 우선순위에 기반한다. 단말은 가장 높은 주파수 우선순위를 가진 주파수에 머무름(camp on) 수 있도록 시도한다. 네트워크는 브로드캐스트 시그널링(broadcast signaling)를 통해서 셀 내 단말들이 공통적으로 적용할 또는 주파수 우선순위를 제공하거나, 단말별 시그널링(dedicated signaling)을 통해 단말 별로 각각 주파수 별 우선순위를 제공할 수 있다. 브로드캐스트 시그널링을 통해 제공되는 셀 재선택 우선순위를 공용 우선순위(common priority)라고 할 수 있고, 단말별로 네트워크가 설정하는 셀 재선택 우선 순위를 전용 우선순위(dedicated priority)라고 할 수 있다. 단말은 전용 우선순위를 수신하면, 전용 우선순위와 관련된 유효 시간(validity time)를 함께 수신할 수 있다. 단말은 전용 우선순위를 수신하면 함께 수신한 유효 시간으로 설정된 유효성 타이머(validity timer)를

개시한다. 단말은 유효성 타이머가 동작하는 동안 RRC 아이들 모드에서 전용 우선순위를 적용한다. 유효성 타이머가 만료되면 단말은 전용 우선순위를 폐기하고, 다시 공용 우선순위를 적용한다.

[0288] 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 파라미터(예를 들어 주파수별 오프셋(frequency-specific offset))를 주파수별로 제공할 수 있다.

[0289] 인트라-주파수 셀 재선택 또는 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 이웃 셀 리스트(Neighboring Cell List, NCL)를 단말에게 제공할 수 있다. 이 NCL은 셀 재선택에 사용되는 셀 별 파라미터(예를 들어 셀 별 오프셋(cell-specific offset))를 포함한다

[0290] 인트라-주파수 또는 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 셀 재선택 금지 리스트(black list)를 단말에게 제공할 수 있다. 금지 리스트에 포함된 셀에 대해 단말은 셀 재선택을 수행하지 않는다.

[0291]

[0292] 이하에서, RLM(Radio Link Monitoring)에 대하여 설명하도록 한다.

[0293] 단말은 PCell의 하향링크 무선 링크 품질을 감지하기 위해 셀 특정 참조 신호(cell-specific reference signal)을 기반으로 하향링크 품질을 모니터링한다.

[0294] 단말은 PCell의 하향링크 무선 링크 품질 모니터링 목적으로 하향링크 무선 링크 품질을 추정하고 그것을 임계값 Q_{out} 및 Q_{in} 과 비교한다. 임계값 Q_{out} 은 하향링크 무선 링크가 안정적으로 수신될 수 없는 수준으로서 정의되며, 이는 PCFICH 에러를 고려하여 가상의 PDCCH 전송(hypothetical PDCCH transmission)의 10% 블록 에러율에 상응한다. 임계값 Q_{in} 은 Q_{out} 의 레벨보다 더 안정적으로 수신될 수 있는 하향링크 무선 링크 품질 레벨로 정의되며, 이는 PCFICH 에러를 고려하여 가상의 PDCCH 전송의 2% 블록 에러율에 상응한다.

[0295]

[0296] 이하에서, 무선 링크 실패(Radio Link Failure; RLF)에 대하여 설명한다.

[0297] 단말은 서비스를 수신하는 서빙셀과의 무선 링크의 품질 유지를 위해 지속적으로 측정을 수행한다. 단말은 서빙셀과의 무선 링크의 품질 악화(deterioration)로 인하여 현재 상황에서 통신이 불가능한지 여부를 결정한다.

[0298] 만약, 서빙셀의 품질이 너무 낮아서 통신이 거의 불가능한 경우, 단말은 현재 상황을 무선 링크 실패로 결정한다.

[0299] 만약 무선 링크 실패가 결정되면, 단말은 현재의 서빙셀과의 통신 유지를 포기하고, 셀 선택(또는 셀 재선택) 절차를 통해 새로운 셀을 선택하고, 새로운 셀로의 RRC 연결 재확립(RRC connection re-establishment)을 시도한다.

[0300] 단말은 무선 링크에 다음과 같은 문제가 발생하면 RLF가 발생했다고 판단할 수 있다.

[0301] (1) 먼저, 물리 채널 문제 (Physical channel problem) 로 인해서 RLF 가 발생했다고 판단될 수 있다.

- [0302] 단말은 물리 채널에서 eNB로부터 주기적으로 수신하는 RS(Reference Signal)의 품질이 임계값 (threshold) 이하로 검출되면 물리 채널에서 out-of-sync가 발생했다고 판단할 수 있다. 이러한 out-of-sync가 연속적으로 특정 개수(예를 들어, N310)만큼 발생하면 이를 RRC로 알린다. 물리 계층으로부터 out-of-sync 메시지를 수신한 RRC는 타이머 T310을 구동하고(running), T310이 구동하는 동안 물리 채널의 문제가 해결되기를 기다린다. 만약 RRC가 T310이 구동하는 동안 물리 계층으로부터 특정 개수(예를 들어, N311) 만큼의 연속적인 in-sync가 발생했다는 메시지를 수신하면, RRC는 물리 채널 문제가 해결되었다고 판단하고 구동 중인 T310을 중지시킨다. 그러나, T310이 만료될 때까지 in-sync 메시지를 수신하지 못하는 경우, RRC는 RLF가 발생했다고 판단한다.
- [0303] (2) MAC Random Access 문제로 인해서 RLF가 발생했다고 판단할 수도 있다.
- [0304] 단말은 MAC 계층에서 랜덤 액세스 과정을 수행할 때 랜덤 액세스 리소스 선택 (Random Access Resource selection) -> 랜덤 액세스 프리앰블 송신 (Random Access Preamble transmission) -> 랜덤 액세스 응답 수신(Random Access Response reception)-> 경합 해소 (Contention Resolution) 의 과정을 거친다. 상기의 전체 과정을 한 번의 랜덤 액세스 과정이라고 하는데, 이 과정을 성공적으로 마치지 못하면, 백 오프 시간만큼 기다렸다가 다음 랜덤 액세스 과정을 수행한다. 하지만, 이러한 랜덤 액세스 과정을 일정 횟수 (예를 들어, preambleTransMax) 만큼 시도했으나 성공하지 못하면, 이를 RRC로 알리고, RRC는 RLF가 발생했다고 판단한다.
- [0305] (3) RLC 최대 재전송 (maximum retransmission) 문제로 인해서 RLF가 발생했다고 판단할 수도 있다.
- [0306] 단말은 RLC 계층에서 AM(Acknowledged Mode) RLC를 사용할 경우 전송에 성공하지 못한 RLC PDU를 재전송한다.
- [0307] 그런데, AM RLC가 특정 AMD PDU에 대해 일정 횟수 (예를 들어, maxRetxThreshold) 만큼 재전송을 했으나 전송에 성공하지 못하면, 이를 RRC로 알리고, RRC는 RLF가 발생했다고 판단한다.
- [0308] RRC는 상기와 같은 세 가지 원인으로 RLF 발생을 판단한다. 이렇게 RLF가 발생하게 되면 eNB와의 RRC 연결을 재확립하기 위한 절차인 RRC 연결 재확립 (RRC Connection Re-establishment)를 수행한다.
- [0309] RLF가 발생한 경우 수행되는 과정인 RRC 연결 재확립 과정은 다음과 같다.
- [0310] 단말은 RRC 연결 자체에 심각한 문제가 발생했다고 판단하면, eNB와의 연결을 재수립하기 위해 RRC 연결 재확립 과정을 수행한다. RRC 연결에 대한 심각한 문제는 다음과 같이 5가지, 즉, (1) 무선 링크 실패 (RLF), (2) 핸드오버 실패 (Handover Failure), (3) Mobility from E-UTRA, (4) PDCP 무결성 검사 실패 (PDCP Integrity Check Failure), (5) RRC 연결 재설정 실패 (RRC Connection Reconfiguration Failure) 로 볼 수 있다.
- [0311] 상기와 같은 문제 중 하나가 발생하면, 단말은 타이머 T311을 구동하고 RRC

연결 재확립 과정을 시작한다. 이 과정 중에 단말은 셀 선택 (Cell Selection), 랜덤 액세스 절차 등을 거쳐 새로운 셀에 접속하게 된다.

- [0312] 만약 타이머 T311이 구동되고 있는 동안에 셀 선택 절차를 통해 적절한 셀을 찾으면, 단말은 T311을 중단시키며, 해당 셀로의 랜덤 액세스 절차를 시작한다. 그러나, 만약 T311이 만료될 때까지 적절한 셀을 찾지 못하면, 단말은 RRC 연결 실패로 판단하고 RRC_IDLE mode로 천이한다.
- [0313]
- [0314] 이하에서는 RRC 연결 재확립(RRC connection re-establishment) 절차에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0315] 도 14는 본 발명이 적용될 수 있는 RRC 연결 재확립 절차의 일 예를 나타낸 도이다.
- [0316] 도 14를 참조하면, 단말은 SRB 0(Signaling Radio Bearer #0)을 제외한 설정되어 있던 모든 무선 베어러(radio bearer) 사용을 중단하고, AS(Access Stratum)의 각종 부계층(sub-layer)을 초기화 시킨다(S1410). 또한, 각 부계층 및 물리 계층을 기본 구성(default configuration)으로 설정한다. 이와 같은 과정중에 단말은 RRC 연결 상태를 유지한다.
- [0317] 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 수행한다(S1420). RRC 연결 재확립 절차 중 셀 선택 절차는 단말이 RRC 연결 상태를 유지하고 있음에도 불구하고, 단말이 RRC 아이들 상태에서 수행하는 셀 선택 절차와 동일하게 수행될 수 있다.
- [0318] 단말은 셀 선택 절차를 수행한 후 해당 셀의 시스템 정보를 확인하여 해당 셀이 적합한 셀인지 여부를 판단한다(S1430). 만약 선택된 셀이 적절한 E-UTRAN 셀이라고 판단된 경우, 단말은 해당 셀로 RRC 연결 재확립 요청 메시지(RRC connection reestablishment request message)를 전송한다(S1440).
- [0319] 한편, RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 통하여 선택된 셀이 E-UTRAN 이외의 다른 RAT을 사용하는 셀이라고 판단된 경우, RRC 연결 재확립 절차를 중단되고, 단말은 RRC 아이들 상태로 진입한다(enter)(S1450).
- [0320] 단말은 셀 선택 절차 및 선택한 셀의 시스템 정보 수신을 통하여 셀의 적절성 확인은 제한된 시간 내에 마치도록 구현될 수 있다. 이를 위해 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 개시함에 따라 타이머를 구동(run)시킬 수 있다. 타이머는 단말이 적합한 셀을 선택하였다고 판단된 경우 중단될 수 있다. 타이머가 만료된 경우 단말은 RRC 연결 재확립 절차가 실패하였음을 간주하고 RRC 아이들 상태로 진입할 수 있다. 이 타이머를 이하에서 무선 링크 실패(radio link failure) 타이머라고 언급하도록 한다. LTE 스펙 TS 36.331에서는 T311이라는 이름의 타이머가 무선 링크 실패 타이머로 활용될 수 있다. 단말은 이 타이머의 설정 값을 서빙 셀의 시스템 정보로부터 획득할 수 있다.
- [0321] 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락한 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 메시지(RRC connection reestablishment

message)를 전송한다.

- [0322] 셀로부터 RRC 연결 재확립 메시지를 수신한 단말은 SRB1에 대한 PDCP 부계층과 RLC 부계층을 재구성한다. 또한 보안 설정과 관련된 각종 키 값들을 다시 계산하고, 보안을 담당하는 PDCP 부계층을 새로 계산한 보안키 값들로 재구성한다.
- [0323] 이를 통해 단말과 셀간 SRB 1이 개방되고 RRC 제어 메시지를 주고 받을 수 있게 된다. 단말은 SRB1의 재개를 완료하고, 셀로 RRC 연결 재확립 절차가 완료되었다는 RRC 연결 재확립 완료 메시지(RRC connection reestablishment complete message)를 전송한다(S1460).
- [0324] 반면, 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락하지 않은 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 거절 메시지(RRC connection reestablishment reject message)를 전송한다.
- [0325] RRC 연결 재확립 절차가 성공적으로 수행되면, 셀과 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행한다. 이를 통하여 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 전의 상태를 회복하고, 서비스의 연속성을 최대한 보장한다.
- [0326]
- [0327] 이어서 RLF의 보고와 관련하여 설명하도록 한다.
- [0328] 단말은 네트워크의 MRO(Mobility Robustness Optimisation)를 지원하기 위하여 RLF가 발생하거나 핸드오버 실패(handover failure)가 발생하면 이러한 실패 이벤트를 네트워크에 보고한다.
- [0329] RRC 연결 재확립 후, 단말은 RLF 보고를 eNB로 제공할 수 있다. RLF 보고에 포함된 무선 측정(radio measurement)은 커버리지 문제들을 식별하기 위해 실패의 잠재적 이유로서 사용될 수 있다. 이 정보는 intra-LTE 이동성 연결 실패에 대한 MRO 평가에서 이와 같은 이벤트들을 배제시키고, 그 이벤트들을 다른 알고리즘들에 대한 입력으로 돌려 쓰기 위하여 사용될 수 있다.
- [0330] RRC 연결 재확립이 실패하거나 또는 단말이 RRC 연결 재확립을 수행하지 못하는 경우, 단말은 아이들 모드에서 재연결한 후 eNB에 대한 유효한 RLF 보고를 생성할 수 있다. 이와 같은 목적을 위하여, 단말은 가장 최근 RLF 또는 핸드오버 실패관련 정보를 저장하고, 네트워크에 의하여 RLF 보고가 불러들여지기까지 또는 상기 RLF 또는 핸드오버 실패가 감지된 후 48시간 동안, 이후 RRC 연결 (재)확립 및 핸드오버 마다 RLF 보고가 유효함을 LTE 셀에게 지시할 수 있다.
- [0331] 단말은 상태 천이(state transition) 및 RAT 변경 동안 상기 정보를 유지하고, 상기 LTE RAT로 되돌아 온 후 다시 RLF 보고가 유효함을 지시한다.
- [0332] RRC 연결 설정 절차에서 RLF 보고의 유효함은, 단말이 연결 실패와 같은 방해물을 받았고, 이 실패로 인한 RLF 보고가 아직 네트워크로 전달되지 않았음을 지시하는 지시하는 것이다. 단말로부터의 RLF 보고는 이하의 정보를 포함한다.
- [0333] - 단말에 서비스를 제공했던 마지막 셀 (RLF의 경우) 또는 핸드오버의 타겟의

E-CGI. E-CGI가 알려지지 않았다면, PCI 및 주파수 정보가 대신 사용된다.

- [0334] - 재확립 시도가 있었던 셀의 E-CGI.
- [0335] - 마지막 핸드오버 초기화시, 일레로 메시지 7 (RRC 연결 재설정)이 단말에 의해 수신되었을 시, 단말에 서비스를 제공했던 셀의 E-CGI.
- [0336] - 마지막 핸드오버 초기화부터 연결 실패까지 경과한 시간.
- [0337] - 연결 실패가 RLF에 의한 것인지 또는 핸드오버 실패로 인한 것인지를 지시하는 정보.
- [0338] - 무선 측정들.
- [0339] - 실패의 위치.
- [0340] 단말로부터 RLF 실패를 수신한 eNB는 보고된 연결 실패 이전에 단말에 서비스를 제공하였던 eNB로 상기 보고를 포워딩할 수 있다. RLF 보고에 포함된 무선 측정들은 무선 링크 실패의 잠재적인 원인으로서는 커버리지 이슈들을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 이 정보는 intra-LTE 이동성 연결 실패의 MRO 평가로부터 이와 같은 이벤트들을 배제시키고 이들을 다른 알고리즘에 입력으로 다시 보내기 위하여 사용될 수 있다.
- [0341]
- [0342] 이하에서 측정 및 측정 보고에 대하여 설명한다.
- [0343] 이동 통신 시스템에서 단말의 이동성(mobility) 지원은 필수적이다. 따라서, 단말은 현재 서비스를 제공하는 서빙 셀(serving cell)에 대한 품질 및 이웃셀에 대한 품질을 지속적으로 측정한다. 단말은 측정 결과를 적절한 시간에 네트워크에게 보고하고, 네트워크는 핸드오버 등을 통해 단말에게 최적의 이동성을 제공한다. 흔히 이러한 목적의 측정을 무선 자원 관리 측정 (RRM(radio resource management) measurement)라고 일컫는다.
- [0344] 단말은 이동성 지원의 목적 이외에 사업자가 네트워크를 운영하는데 도움이 될 수 있는 정보를 제공하기 위해, 네트워크가 설정하는 특정한 목적의 측정을 수행하고, 그 측정 결과를 네트워크에게 보고할 수 있다. 예를 들어, 단말이 네트워크가 정한 특정 셀의 브로드캐스트 정보를 수신한다. 단말은 상기 특정 셀의 셀 식별자(Cell Identity)(이를 광역(Global) 셀 식별자라고도 함), 상기 특정 셀이 속한 위치 식별 정보(예를 들어, Tracking Area Code) 및/또는 기타 셀 정보(예를 들어, CSG(Closed Subscriber Group) 셀의 멤버 여부)를 서빙 셀에게 보고할 수 있다.
- [0345] 이동 중의 단말은 특정 지역의 품질이 매우 나쁘다는 것을 측정을 통해 확인한 경우, 품질이 나쁜 셀들에 대한 위치 정보 및 측정 결과를 네트워크에 보고할 수 있다. 네트워크는 네트워크의 운영을 돕는 단말들의 측정 결과의 보고를 바탕으로 네트워크의 최적화를 꾀할 수 있다.
- [0346] 주파수 재사용(Frequency reuse factor)이 1인 이동 통신 시스템에서는, 이동성이 대부분 동일한 주파수 밴드에 있는 서로 다른 셀 간에 이루어진다.
- [0347] 따라서, 단말의 이동성을 잘 보장하기 위해서는, 단말은 서빙 셀의 중심

- 주파수와 동일한 중심 주파수를 갖는 주변 셀들의 품질 및 셀 정보를 잘 측정할 수 있어야 한다. 이와 같이 서빙 셀의 중심 주파수와 동일한 중심 주파수를 갖는 셀에 대한 측정을 인트라-주파수 측정(intra-frequency measurement)라고 부른다.
- [0348] 단말은 인트라-주파수 측정을 수행하여 측정 결과를 네트워크에게 적절한 시간에 보고하여, 해당되는 측정 결과의 목적이 달성되도록 한다.
- [0349] 이동 통신 사업자는 복수의 주파수 밴드를 사용하여 네트워크를 운용할 수도 있다. 복수의 주파수 밴드를 통해 통신 시스템의 서비스가 제공되는 경우, 단말에게 최적의 이동성을 보장하기 위해서는, 단말은 서빙 셀의 중심 주파수와 다른 중심 주파수를 갖는 주변 셀들의 품질 및 셀 정보를 잘 측정할 수 있어야 한다. 이와 같이, 서빙 셀의 중심 주파수와 다른 중심 주파수를 갖는 셀에 대한 측정을 인터-주파수 측정(inter-frequency measurement)라고 부른다. 단말은 인터-주파수 측정을 수행하여 측정 결과를 네트워크에게 적절한 시간에 보고할 수 있어야 한다.
- [0350] 단말이 다른 RAT을 기반으로 한 네트워크에 대한 측정을 지원할 경우, 기지국 설정에 의해 해당 네트워크의 셀에 대한 측정을 할 수도 있다. 이러한, 측정을 인터-라디오 접근 방식(inter-RAT(Radio Access Technology)) 측정이라고 한다. 예를 들어, RAT는 3GPP 표준 규격을 따르는 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network) 및 GERAN(GSM EDGE Radio Access Network)을 포함할 수 있으며, 3GPP2 표준 규격을 따르는 CDMA 2000 시스템 역시 포함할 수 있다.
- [0351]
- [0352] 도 15는 본 발명이 적용될 수 있는 측정 수행 방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- [0353] 단말은 기지국으로부터 측정 설정(measurement configuration) 정보를 수신한다(S1510). 측정 설정 정보를 포함하는 메시지를 측정 설정 메시지라 한다. 단말은 측정 설정 정보를 기반으로 측정을 수행한다(S1520). 단말은 측정 결과가 측정 설정 정보 내의 보고 조건을 만족하면, 측정 결과를 기지국에게 보고한다(S1530). 측정 결과를 포함하는 메시지를 측정 보고 메시지라 한다.
- [0354] 측정 설정 정보는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0355] (1) 측정 대상(Measurement object) 정보: 단말이 측정을 수행할 대상에 관한 정보이다. 측정 대상은 셀내 측정의 대상인 인트라-주파수 측정 대상, 셀간 측정의 대상인 인터-주파수 측정 대상, 및 인터-RAT 측정의 대상인 인터-RAT 측정 대상 중 적어도 어느 하나를 포함한다. 예를 들어, 인트라-주파수 측정 대상은 서빙 셀과 동일한 주파수 밴드를 갖는 주변 셀을 지시하고, 인터-주파수 측정 대상은 서빙 셀과 다른 주파수 밴드를 갖는 주변 셀을 지시하고, 인터-RAT 측정 대상은 서빙 셀의 RAT와 다른 RAT의 주변 셀을 지시할 수 있다.
- [0356] (2) 보고 설정(Reporting configuration) 정보: 단말이 측정 결과를 전송하는 것을 언제 보고하는지에 관한 보고 조건 및 보고 타입(type)에 관한 정보이다. 보고 설정 정보는 보고 설정의 리스트로 구성될 수 있다. 각 보고 설정은 보고

기준(reporting criterion) 및 보고 포맷(reporting format)을 포함할 수 있다. 보고 기준은 단말이 측정 결과를 전송하는 것을 트리거하는 기준이다. 보고 기준은 측정 보고의 주기 또는 측정 보고를 위한 단일 이벤트일 수 있다. 보고 포맷은 단말이 측정 결과를 어떤 타입으로 구성할 것인지에 관한 정보이다.

- [0357] (3) 측정 식별자(Measurement identity) 정보: 측정 대상과 보고 설정을 연관시켜, 단말이 어떤 측정 대상에 대해 언제 어떤 타입으로 보고할 것인지를 결정하도록 하는 측정 식별자에 관한 정보이다. 측정 식별자 정보는 측정 보고 메시지에 포함되어, 측정 결과가 어떤 측정 대상에 대한 것이며, 측정 보고가 어떤 보고 조건으로 발생하였는지를 나타낼 수 있다.
- [0358] (4) 양적 설정(Quantity configuration) 정보: 측정 단위, 보고 단위 및/또는 측정 결과값의 필터링을 설정하기 위한 파라미터에 관한 정보이다.
- [0359] (5) 측정 갭(Measurement gap) 정보: 하향링크 전송 또는 상향링크 전송이 스케줄링되지 않아, 단말이 서빙 셀과의 데이터 전송에 대한 고려 없이 오직 측정을 하는데 사용될 수 있는 구간인 측정 갭에 관한 정보이다.
- [0360] 단말은 측정 절차를 수행하기 위해, 측정 대상 리스트, 측정 보고 설정 리스트 및 측정 식별자 리스트를 가지고 있다.
- [0361]
- [0362] 본 명세서에서 제안하는 방법을 살펴보기에 앞서, 3GPP EPS 시스템에서의 데이터 송수신 방법과 관련된 동작에 대해 간략히 살펴본다.
- [0363] 먼저, 유희 상태 단말의 데이터 송수신을 위한 동작을 도 16a를 참조하여 살펴본다.
- [0364] 도 16a는 3GPP EPS 시스템에서 유희 상태 단말의 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0365] 유희 상태의 단말은 기지국과 데이터를 송수신하기 위해 먼저 상태 천이 절차를 수행한다.
- [0366] 상태 천이 절차는 (1) 단말과 기지국 간의 임의 접속 절차, (2) 단말과 기지국 간의 RRC 연결 설정 절차, (3) 서비스 요청 절차를 통해 수행될 수 있다.
- [0367] 상기 (3)의 서비스 요청 절차는 단말 검증과 관련된 절차로서, MME의 단말 검증을 통한 망 접속 허용 여부를 결정하게 된다.
- [0368] 해당 절차를 통해, MME는 HSS로부터 단말 context를 획득한다.
- [0369] 다음, 단말은 기지국과 AS 보안 및 데이터 베어러(DRB) 설정 절차를 수행한다.
- [0370] 이후, 단말은 기지국과 데이터를 송수신하게 된다.
- [0371] 도 16a에 도시된 바와 같이, 유희 상태의 단말이 데이터를 전송하기까지는 총 $90.5+a$ (ms)의 시간 즉, 데이터 전송 지연 시간이 발생하는 것을 볼 수 있다.
- [0372]
- [0373] 다음, 망에 의한 핸드오버 상황에서 연결 상태 단말의 데이터 송수신을 위한 동작과 관련하여 도 16b를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0374] 도 16b는 3GPP EPS 시스템에서의 연결 상태 단말의 데이터 송수신 방법의

- 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0375] 망에 의한 핸드오버 상황에서, 연결 상태의 단말은 크게 (1) 핸드오버 준비 절차 및 (2) 핸드오버 수행 절차를 통해 데이터를 송수신하게 된다.
- [0376] 상기 핸드오버 준비 절차를 수행하기 전에, 단말과 소스 기지국 간에는 측정 보고 절차를 수행한다.
- [0377] 핸드오버 준비 절차는 1) 소스 기지국의 핸드오버 결정 절차 및 2) 기지국 간의 coordination 절차 즉, 소스 기지국과 타겟 기지국 간의 핸드오버 요청 및 응답 절차로 이루어질 수 있다.
- [0378] 다음, 핸드오버 수행 절차는 1) 핸드오버 관련 설정 절차, 2) 단말과 타겟 기지국 간의 접속 절차, 3) 단말의 타겟 기지국으로의 데이터 전송 절차로 이루어질 수 있다.
- [0379] 상기 1)의 핸드오버 관련 설정 절차는 소스 기지국이 단말로 핸드오버 지시를 전송하는 절차를 포함한다.
- [0380] 도 16b에 도시된 바와 같이, 연결 상태 단말의 핸드오버로 인한 데이터 전송 지연 시간은 37(ms)가 발생하는 것을 볼 수 있다.
- [0381] 또한, 단말의 이동 속도 및 채널 상황 등에 따라 단말이 소스 기지국으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하지 못한 경우, 핸드오버 실패가 발생할 수 있다.
- [0382] 이 경우, 연결 상태 단말의 핸드오버로 인한 데이터 전송은 37+a(ms)의 추가적인 지연 시간이 발생하게 된다.
- [0383]
- [0384] 다음, 연결 재설정(예:RRC Connection Re-establishment) 상황에서 연결 상태 단말의 데이터 송수신을 위한 동작과 관련하여 도 16c를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0385] 도 16c는 3GPP EPS 시스템에서 연결 재설정으로 인한 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0386] 먼저, 단말과 기지국 간의 연결 재설정이 성공한 경우, 도 16c에 도시된 바와 같이 단말은 기지국과 임의접속 절차, RRC 연결 재설정 절차를 통해 기지국으로 데이터를 전송하게 된다.
- [0387] 이 경우, 연결 상태 단말의 연결 재설정으로 인한 데이터 전송 지연 시간은 45(ms)가 발생하게 된다.
- [0388] 만약 단말과 기지국 간의 연결 재설정이 실패한 경우, 연결 상태 단말의 연결 재설정 실패로 인한 데이터 전송 지연 시간은 110+a(ms)(임의접속 절차(8.5ms), RRC 연결 재설정 절차(11ms), 도 16c의 유휴 상태 단말의 데이터 송수신을 위한 절차(90.5+a(ms)))가 발생하게 된다.
- [0389] 살핀 것처럼, RLF, 핸드오버 실패 등으로 단말이 기지국과 RRC connection re-establishment 절차를 수행하는 경우, 상기 RRC connection re-establishment를 지시하는 기지국이 상기 단말의 context를 보유하는 경우에만 상기 RRC connection re-establishment가 성공한다.

- [0390] 만약 상기 단말이 상기 기지국과 RRC connection re-establishment 절차를 실패한 경우, 상기 단말은 유휴 상태(idle state)로 천이하게 된다.
- [0391] 따라서, 단말은 추가적으로 도 16a의 idle state에서의 단말의 데이터 송수신을 위한 동작을 수행하게 되어 단말의 데이터 전송에 지연이 발생하게 된다.
- [0392]
- [0393] 다음, 종래 시스템(3GPP EPS 시스템)에서의 컨텍스트 보유(context retention) 방법에 대해 간략히 살펴보고, 그 문제점과 5G 시스템에서의 요구 사항을 살펴보기로 한다.
- [0394] 종래 시스템에서 UE context retention은 (1) 단말의 유휴 상태(idle state) 및 (2) 단말의 연결 상태(connected state)에 따라 구분할 수 있다.
- [0395] 먼저, 단말의 idle state인 경우, 타겟 단말 즉, UE context retention과 관련된 단말은 이동성이 없는 단말이며, UE context를 보유하는 망 노드는 단말이 이전에 접속하였던 기지국에 해당한다.
- [0396] 이동성 있는 단말은 여러 절차(상태 천이 등)를 통해 데이터를 송수신 해야하기 때문에 데이터 송수신에 지연이 발생하게 된다.
- [0397] 다음으로, 단말의 connected state의 경우, 타겟 단말은 1) 소스 기지국(또는 서빙 기지국)에 의해 핸드오버가 결정된 단말 또는 2) 불특정 단말일 수 있다.
- [0398] 첫 번째의 경우, 소스 기지국에 의해 핸드오버가 결정된 단말의 UE context를 보유하는 망 노드는 핸드오버의 타겟(HO target) 기지국일 수 있다.
- [0399] 첫 번째와 같은 망 제어 기반의 핸드오버는 단말 기반의 핸드오버에 비해 긴 인터럽트(interrupt) 시간이 소요된다.
- [0400] 단말이 핸드오버 지시 메시지를 놓치는 경우(miss한 경우 또는 수신하지 못한 경우), 상기 단말은 기지국과의 연결이 복구/설정될 때까지 해당 기지국과의 데이터 송수신이 중단될 수 있다.
- [0401] 두 번째로, 불특정 단말에 대한 UE context를 보유하는 망 노드는 해당 단말이 접속한 기지국(서빙 기지국)의 주변 기지국일 수 있다.
- [0402] 이 경우, 주변 기지국에서 UE context의 보유가 반드시 보장되지는 않을 수 있다.
- [0403] 두 번째의 경우, 단말은 기지국이 자신의 UE context를 보유하고 있는지 여부를 알 수 없는 상태에서 연결 재설정을 기지국으로 요청할 수 있다.
- [0404] 여기서, 해당 기지국이 UE context를 보유하고 있지 않은 경우, 해당 기지국은 단말의 연결 재설정 요청을 거절하며, 상기 단말은 유휴 상태(idle state)로 전환하고, 다시 연결 상태로 천이할 때까지 상기 기지국과의 데이터 송수신이 중단될 수 있다.
- [0405]
- [0406] 살핀 것처럼, 종래 시스템에서 발생한 문제점을 해결하고, 동시에 5G 시스템의 요구사항을 충족시키기 위해 본 명세서는 아래 첫 번째 내지 세 번째의 사항들을 제공한다.

- [0407] 첫 번째로, 종래 시스템과 같이, 적용되는 단말(타겟 단말)과 기지국(UE context 보유 망 노드)을 한정하지 않고, 지연 민감 서비스 이용/저전력 요구/(단말) 자발적 핸드오버의 지원/고속 이동 등의 특징을 갖는 단말의 context에 대해서는 하나 또는 그 이상의 망 노드들에서 보유하도록 시스템을 설계하는 것이다.
- [0408] 여기서, 망 노드의 표현은 일례로, 기지국, edge cloud(단말에 인접한 망 노드) 등으로 표현될 수 있음은 물론이다.
- [0409] 두 번째로, 단말이 어떤 망 노드들이 UE context를 보유하고 있는지 여부를 알 수 있도록 설계하는 것이다.
- [0410] 세 번째로, 망 정책 (e.g., 단말 context를 보유하고 있는 영역/범위, 보안 갱신 정책 등)에 따라 UE context 보유 그룹이 세분화되도록 설계하는 것이다.
- [0411] 위와 같은 사항들을 기초로, 본 명세서에서 제안하는 다양한 실시 예들을 관련 도면과 함께 살펴보기로 한다.
- [0412]
- [0413] 또한, 본 명세서에서 제안하는 방법을 적용하기 위해 단말의 RRC connected state, idle state이외에 제 3의 state가 새롭게 정의될 수 있다.
- [0414] 상기 단말의 제 3의 state는 ‘suspended state’로 표현 또는 호칭될 수 있으나 이는 일례에 불과하며, 다른 명칭으로 표현 또는 호칭될 수 있다.
- [0415] 상기 단말의 제 3의 state를 RRC connected state의 범주로 보는 경우 ECM-Idle 또는 ECM-connected state에 따라 다르게 정의될 수도 있다.
- [0416] 본 명세서에서 제안하는 내용은 망 노드(예:MME) 뿐만 아니라 기지국에서 페이징 메시지를 단말로 전송할 수 있는 방법을 포함한다.
- [0417] 즉, 기지국은 UE context를 보관 또는 저장할 수 있으며, 상기 UE context를 언제든지 단말로 전송할 수 있다.
- [0418] 여기서, 망 노드는 네트워크 노드, 망 엔터티, 네트워크 엔터티, 네트워크 노드, 제 1 엔터티, CP cloud 등으로 표현될 수 있으며, 기지국도 망 노드의 하나로 표현될 수도 있다.
- [0419]
- [0420] 다음, 도 17 및 도 18을 참조하여 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 다음 세대 RAN을 지원하기 위한 무선 통신 시스템 구조의 일례들을 살펴본다.
- [0421] 도 17a는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 다음 세대 RAN을 지원하기 위한 무선 통신 시스템 구조의 일례를 나타낸 도이다.
- [0422] 다음 세대 RAN을 지원하기 위한 무선 통신 시스템 구조는 ‘고 수준 구조(high level architecture)’로 표현될 수 있다.
- [0423] 다음 세대(Next Generation)는 “Next Gen” 등으로 간략히 표현될 수 있으며, 상기 다음 세대는 5G 등을 포함한 미래의 통신 세대를 일컫는 용어를 통칭할 수 있다.
- [0424] 설명의 편의를 위해, 이하 다음 세대를 “Next Gen”으로 표현 또는 호칭하기로

한다.

- [0425] 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 “Next Gen”의 구조는 new RAT(s), 진화된(evolved) LTE 및 non-3GPP access type들을 지원하지만, GERAN 및 UTRAN은 지원하지 않는다.
- [0426] 상기 non-3GPP access type들의 일례는, WLAN access, Fixed access 등이 있을 수 있다.
- [0427] 또한, “Next Gen” 구조는 다른 access system들에 대해 통합 인증 프레임워크(unified authentication framework)를 지원하며, 다수의 접속 기술(access technology)들을 통해 다수의 단말들과 동시 연결을 지원한다.
- [0428] 또한, “Next Gen” 구조는 core network 및 RAN의 독립적인 진화를 허용하고, 접속 의존성(access dependency)를 최소화시킨다.
- [0429] 또한, “Next Gen” 구조는 control plane 및 user plane 기능들에 대한 분리를 지원하며, IP packet들, non-IP PDUs 및 Ethernet frame들의 전송을 지원한다.
- [0430] 도 17a를 참조하면, “Next Gen” 구조는 NextGen UE(1710), NextGen RAN(1720), NextGen Core(1730), Data network(1740)을 포함할 수 있다.
- [0431] 여기서, “Next Gen”의 무선 통신 시스템에서 단말은 ‘NextGen UE’로, 단말과 기지국 간의 무선 프로토콜 구조를 정의하는 RAN은 ‘NextGen RAN’으로, 단말의 이동성 제어, IP packet 플로우 관리 등을 수행하는 Core Network는 ‘NextGen Core’로 표현될 수 있다.
- [0432] 일례로, ‘NextGen RAN’은 LTE(-A) 시스템에서의 E-UTRAN에 대응될 수 있으며, ‘NextGen Core’는 LTE(-A) 시스템에서의 EPC에 대응될 수 있으며, LTE EPC에서의 MME, S-GW, P-GW 등과 같은 기능을 수행하는 network entity들도 NextGen Core에 포함될 수도 있다.
- [0433] 상기 NextGen RAN과 상기 NextGen Core 간에는 NG1-C interface 및 NG1-U interface가 존재하며, 상기 NextGen Core와 상기 Data Network 간에는 NG-Gi interface가 존재한다.
- [0434] 여기서, NG1-C는 NextGen RAN과 NextGen Core 사이의 control plane을 위한 레퍼런스 포인트(Reference Point)를 나타내며, NG1-U는 NextGen RAN과 NextGen Core 사이의 user plane을 위한 레퍼런스 포인트를 나타낸다.
- [0435] NG-NAS는 도 17a에 도시되지는 않았지만, NextGen UE와 NextGen Core 사이의 control plane을 위한 레퍼런스 포인트를 나타낸다.
- [0436] 또한, NG-Gi는 NextGen Core와 Data network 사이의 레퍼런스 포인트를 나타낸다.
- [0437] 여기서, Data network는 오퍼레이터 외부 공중망(operator external public network) 또는 개인 데이터 망(private data network) 또는 인트라-오퍼레이터 데이터 망(intra-operator data network) 등일 수 있다.
- [0438]
- [0439] 도 17b는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 다음 세대 RAN을

지원하기 위한 무선 통신 시스템 구조의 또 다른 일례를 나타낸 도이다.

- [0440] 특히, 도 17b는 도 17a의 NextGen Core를 control plane(CP) 기능과 user plane(CP) 기능으로 세분화하고, UE/AN/AF 간의 인터페이스를 구체적으로 나타낸다.
- [0441] 도 17b를 참조하여, flow 기반의 QoS handling 방법에 대해 좀 더 구체적으로 살펴본다.
- [0442] 도 17b를 참조하면, 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템에서 QoS(Quality Of Service)의 정책은 아래와 같은 이유들에 의해서 CP(Control Plane) Function(1731)에서 저장되고 설정될 수 있다.
- [0443] UP(User Plane) Function(1732)에서의 적용
- [0444] QoS 적용을 위한 AN(Admission Control, 1720)과 UE(1710)에서의 전송
- [0445] 이하, 상기 QoS 프레임 워크를 정의하기 위한 파라미터들에 대해 살펴보도록 한다.
- [0446] Flow Priority Indicator(FPI): UP Functions(1732)과 AN Functions(1731)에서의 각 플로우 처리의 우선 순위를 정의하는 파라미터를 나타낸다. 이는 scheduling priority 뿐만 아니라 혼잡 케이스에서의 우선순위에 대응한다.
- [0447] 또한, 상기 FPI는 상기 플로우가 보장된 플로우 비트레이트 및/또는 최대 플로우 비트 레이트를 요구하는지 여부를 나타낸다.
- [0448] Flow Descriptor: 특정 플로우 처리와 관련있는 패킷 필터들. 업링크에서 식별은 단말과 AN(1820)에서 수행되어야 하지만 layer 3 및 layer 4로 제한된다.
- [0449] Maximum Flow Bitrate(MFB): 하나의 플로우 또는 플로우 들의 결합을 위해 적용할 수 있는 업링크 및 다운링크 비트 레이트 값을 나타내는 파라미터이다.
- [0450] 상기 파라미터는 데이터 플로우를 위해 허용된(authorized) 최대 비트 레이트를 나타낸다.
- [0451] Flow Priority Level(FPL): AN(1720) 자원에 접속을 위한 플로우의 상태적 중요성을 정의하는 파라미터이다. 추가적으로, 상기 FPL은 AN(1720) non-prioritized 자원에 접속 여부를 나타낸다. 상기 AN non-prioritized 자원은 사전에 emtable 되거나 pre-emption으로부터 보호되는 할당된 자원이어야 한다.
- [0452] Session Bitrate: 사용자 세션을 설립하기 위한 업링크 및 다운 링크에서의 비트 레이트 값을 나타내는 파라미터이다. 상기 Session Bitrate 파라미터는 사용자 세션을 위한 허용된 최대 비트 레이트를 나타낸다.
- [0453] 단말에서 상기 GFP의 지원은 상기 무선 인터페이스의 QoS 디자인에 의존한다.
- [0454] 도 17b에 도시된 바와 같이, CP functions 및 UP functions은 NextGen CN에 포함되는 function들로서(점선으로 표시), 하나의 물리적인 장치에 의해 구현되거나 또는 각각 다른 물리적인 장치에 의해 구현될 수 있다.
- [0455]
- [0456] 도 18은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 Qos 프레임 워크에서 사용되는 QoS 구조의 일례를 나타낸다. Content requirement Awareness function in the Core(CAF-Core)

- [0457] 상기 CAF-Core(1830)는 어플리케이션 세션들(예를 들면, 비디오 다운로드, 웹 페이지 다운로드, 음악 감상, 소셜 미디어 네트워크를 위한 포스팅 등)의 식별 및 발견된 어플리케이션과 관련된 QoS 정책들을 시행하기 위한 메커니즘을 지원한다.
- [0458] CAF-Core는 Core CP로부터 QoS 정책들을 수신한다. 어플리케이션 발견은 비 표준화된 알고리즘들(예를 들면, 사용 패턴, 휴리스틱(heuristics), 암호화된 트래픽을 위한 SNF 발견 등)의 수단으로써 이루어진다.
- [0459] CAF는 상기 Core Cp로부터 수신한 QoS 정책들에 기초하여 CN에서 QoS 집행을 수행한다.
- [0460] 상기 CAF-Core는 QoS 정책들을 처리할 수 있으며, CN에서 동적인 QoS 타겟들 및 로컬 집행 액션들을 획득할 수 있다.
- [0461] 뿐만 아니라, 이것은 NG Core CP functions에 의해서 제공된 QoS 정책들의 제한들 내에서 user plane traffic mix, simultaneous competing flows 및 네트워크 상태 및 자원 이용 가능성의 현재 콘텐츠 요구사항들에 기초하여 그것들을 실시간으로 업데이트할 수 있다. 이와 같이 CAF-Core는 상기 주어진 정책 제한들 내에서 QoS 정책들을 집행하고, 어떠한 범위 외의 편차도 없을 것이다.
- [0462]
- [0463] Content requirement Awareness Function in the RAN(CAF-RAN)
- [0464] 상기 CAF-RAN(1810)은 어플리케이션 세션들(예를 들면, 비디오 다운로드, 웹 페이지 다운로드, 음악 감상, 소셜 미디어 네트워크를 위한 포스팅 등)의 식별 및 QoS 정책들을 집행하기 위한 메커니즘을 지원한다.
- [0465] 상기 CAF-RAN은 상기 Core CP로부터 QoS 정책들을 수신한다. 상기 CAF-RAN은 상기 Core에 의해서 제공된 어플리케이션 발견 정보를 사용하고, 상기 어플리케이션 발견 정보는 certain application session을 위한 추가적인 특정 요구사항들을 암시할 수 있으며, 동시에 주어진 세션을 위한 트래픽을 형성할 수 있다. 상기 CAF-RAN은 상기 Core Cp로부터 전송 받은 QoS 정책들에 기초하여 QoS 집행을 수행한다. 이는 DL 및 UL을 위한 트래픽 형성 포함한다. 상기 DL 트래픽 형성은 UL 트래픽의 플로우를 제어하는데 도움을 준다.
- [0466]
- [0467] 상기 CAF-RAN은 QoS 정책들을 처리할 수 있으며, RAN에서 동적인 QoS 타겟들 및 로컬 집행 액션들을 획득할 수 있다. 뿐만 아니라, NG Core에 의해서 제공된 QoS 정책들의 제한들 내에서 user plane traffic mix, simultaneous competing flows 및 네트워크 상태 및 자원 이용 가능성의 현재 콘텐츠 요구사항들에 기초하여 그것들을 실시간으로 업데이트할 수 있다. 이와 같이 CAF-RAN은 상기 주어진 정책 제한들 내에서 QoS 정책들을 집행하고, 어떠한 범위 외의 편차도 없을 것이다.
- [0468] 상기 RAN은 core에서 수행된 charging에 의해서 제한되고 따라서 core내에서 UP function에서 수행된 charging에 미치는 영향이 없다. 상기 Core에 의해서

charged된 특정 트래픽의 양은 어플리케이션 marking과 함께 패킷 marking과 관련하여 RAN에게 제공되며, CAF-RAN는 bits와 관련하여 Charged된 용량을 집행하고 보전한다.

[0469]

[0470] CAF-Core 및 CAF-RAN사이에서의 코디네이션

[0471] CAF-Core는 어플리케이션 발견을 수행할 수 있으며, CN CP로부터 수신된 정책들에 기초하여 패킷 marking의 형태의 정보를 제공할 수 있다.

[0472] 상기 트래픽 형성 및 CAF-RAN에서의 정책 수행은 CAF-Core 및 CN CP로부터 수신된 정책들에 의해서 나타내어 지는 패킷 marking에 의해서 제한된다. 이는 상기 CAF-Core 및 CAF-RAN이 협력 방식으로 동작하는데 도움을 주며, 또한 상기 charging은 상기 CAF-Core에 의해서 나타내어지는 어플리케이션을 위해 수행된다.

[0473]

[0474] 다음, CN CP Function 및 CN UP Function에 대해 살펴본다.

[0475] 상기 CN CP Function 및 CN UP Function은 하나의 물리적인 장치에 의해 또는 각각의 물리적인 장치에 의해 구현될 수 있다.

[0476] CN CP Function

[0477] QoS 정책들은 CN CP Functions에 저장된다. 세션 형성에서, Subscriber 및 어플리케이션 특정 정책들은 RAN 및 CN UP Function에 존재하는 CAF로 전송된다.

[0478] CN UP Function

[0479] core에서 상기 UP Function은 CAF의 outcome을 고려한 정책들에 기초하여 traffic charging support(CDR, granted quota for on-line)의 책임을 진다. 또한, 상기 CN UP function은 RAN으로 전송된 다운링크 트래픽을 마크(mark)한다.

[0480] Policy provisioning and enforcement

[0481] Operator는 NG Core Cp function의 Subscriber 및 어플리케이션에게 특정 QoS 정책들을 공급한다. 상기 Core의 상기 CP function은 상기 RAN 및 CN UP function에게 상기 정책들을 제공한다.

[0482] 상기 시행 액션들은 상기 user plane traffic mix, simultaneous competing flows, and network status and resource availability 의 상기 현재 컨텐츠 요구사항에 따라 상기 정책 포인트들로부터 획득된다.

[0483] Charging

[0484] CAF의 outcome을 고려한 정책들에 기초한 Traffic charging(1820) support(CDR, granted quota for on-line)은 CN UP function에서 수행된다.

[0485] Multiple levels of policies

[0486] 아래는 UP functions 및 RAN으로 제공되는 QoS 정책들의 다른 설정을 보여준다.

[0487] 플로어의 설정을 보여주는 Intent level QoS 정책들은 추상적인 QoS 타겟(예를

들면, Voice 타입 QoS, Smoothed Bit rate QoS(limit the bandwidth variation for the traffic), 벌크 트래픽(무선 환경(radio conditions)이 좋지 않거나, 또는 셀의 로드가 과한 경우, 트래픽은 폐기될 수 있다) 안에 패킷 마킹, SDF descriptor 등에 의해서 식별될 수 있다.

- [0488] 플로어의 설정을 보여주는 전송 QoS 레벨 정책들은 명시적 QoS 타겟들(우선순위, 딜레이, 지터(jitter) 등) 안에 패킷 마킹, SDF descriptor 등에 의해서 식별될 수 있다.
- [0489] CAF-RAN 및 CAF-Core의 CP function은 local CAF 정책들 및 local(radio) 조건(user plane traffic mix의 현재 컨텍스트, simultaneous competing flows and network status and resource availability)에 기초한 QoS level 정책들에 속해있는 Transport locally map Intent level QoS 정책들에 책임이 있고, intent level QoS 정책들의 상위 제한들에 의해서 제한된다.
- [0490] QoS framework를 위해 필요한 파라미터들
- [0491] 아래 파라미터들은 QoS 프레임 워크 정의를 위해서 필요하다.
- [0492] Policy description:
- [0493] 정의의 범위: 어플리케이션 이름 또는 어플리케이션 타입
- [0494] Intent의 정의: RT 멀티미디어를 위한 High Definition experience 또는 명시적 QoS target 레벨(예를 들면, IMS 비디오를 위한 최대 패킷 딜레이 150ms)
- [0495] Maximum Flow Bitrate: 단일 PDU session 또는 주어진 단말을 위한 PDU 세션들의 결합을 위해서 적용할 수 있는 UL 및 DL bitrate 값.
- [0496] Allocation and Retention Priority level(ARP): per-emption capability 및 주어진 PDU session을 위한 상기 pre-emption 취약성을 의미하는 priority level.
- [0497]
- [0498] 이하, 본 명세서에서 제안하는 지연에 민감한(latency sensitive) 서비스, 단말의 파워 세이빙, UE triggered 핸드오버 등을 지원하기 위해 UE context를 적어도 하나의 망 노드가 보유하도록 하고, 상기 UE context를 보유하는 적어도 하나의 망 노드를 단말이 알 수 있도록 하는 방법에 대해 살펴본다.
- [0499] 즉, 본 명세서에서 제안하는 방법들은 종래의 망 노드 기반의 핸드오버 수행으로 인해 발생할 수 있었던 지연(delay)를 단말 기반의 핸드오버 수행을 통해 줄일 수 있게 된다.
- [0500]
- [0501] 먼저, 본 명세서에서 제안하는 단말 컨텍스트 보유 그룹의 그룹핑 방법에 대해 살펴본다.
- [0502] 도 19는 본 명세서에서 제안하는 단말 컨텍스트를 보유하는 그룹을 그룹핑하는 방법의 일례를 나타낸 순서도이다.
- [0503] 먼저, 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말 위치 갱신 단위 또는 기지국 단위 또는 셀 단위로 그룹핑될 수 있다.
- [0504] 상기 단말의 위치 갱신 단위는 tracking area, location area 또는 RAN(Radio

Access Network) level location area일 수 있다.

- [0505] 여기서, 제 1 네트워크 노드가 단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정하는 주체라고 가정한다.
- [0506] 상기 제 1 네트워크 노드는 단말에 대해 추가 설정(예:radio configuration)하는 망 노드이거나 단말에 대해 추가 설정 등의 정보를 취합하는 망 노드일 수 있다.
- [0507] 이에 대해서는 후술할 제 1 실시 예에서 좀 더 구체적으로 살펴본다.
- [0508] 즉, 상기 제 1 네트워크 노드는 단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정한다(S1910).
- [0509] 상기 제 1 네트워크 노드는 단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정하기 위해 적어도 하나의 주변 네트워크 노드로부터 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 수신할 수 있다.
- [0510] 또한, 상기 제 1 네트워크 노드는 상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹을 일정 조건을 만족하는 경우 업데이트를 수행할 수도 있다.
- [0511] 여기서, 상기 제 1 네트워크 노드는 기지국, MME, GW 등일 수 있다.
- [0512] MME, GW 등은 향후 5G 시스템에서 다른 용어로 사용 또는 표현될 수 있기 때문에 해당 기능에 맞게 다른 용어로 변경되어 표현될 수 있음은 물론이다.
- [0513] 본 명세서에서는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 3GPP 시스템뿐만 아니라 향후 구현될 5G 시스템에서도 적용 가능함을 나타내기 위해 상위 계층의 엔터티에 대해서는 네트워크 노드, 망 노드, 네트워크 엔터티 등 일반적 용어를 사용한다.
- [0514] 다만, 이해의 편의를 위해 구체적인 실시 예에서는 3GPP 시스템에서 사용하는 용어와 함께 사용하기로 한다.
- [0515] 이후, 상기 제 1 네트워크 노드는 상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹과 관련된 정보를 단말로 전송한다(S1920).
- [0516] 즉, 해당 절차를 통해 단말은 어떤 망 노드(들)이 UE context를 보유하고 있는지를 알 수 있게 된다.
- [0517] 또한, 상기 제 1 네트워크 노드는 상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹 내 각 망 노드로 상기 결정 결과를 알릴 수 있다.
- [0518] 보다 구체적으로, 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말 컨텍스트 보유 속성과 관련된 정보에 따라 구분될 수 있다.
- [0519] 상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트 보유 여부 또는 단말 컨텍스트 변경 가능성 유무 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다.
- [0520] 또한, 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말의 속도, 단말의 이동 방향, 단말의 상태, 지원하는 보안 알고리즘, 보안 갱신 정책 또는 망 오버헤드 중 적어도 하나를 통해 결정될 수 있다.
- [0521] 상기 단말 컨텍스트 보유 그룹과 관련된 정보는 단말 컨텍스트의 각 그룹을 나타내는 그룹 정보, 단말 컨텍스트 보유 속성을 나타내는 단말 컨텍스트 보유 속성 정보 또는 단말 컨텍스트 보유 그룹의 그룹핑 단위를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[0522]

[0523] **제 1 실시 예 : UE specific context retention grouping**

[0524] 이하, 제 1 실시 예를 통해 UE context를 보유하는 망 노드(들)을 그룹핑하는 방법에 대해 좀 더 구체적으로 살펴본다.

[0525] 먼저, UE context를 보유하는 그룹과 각 그룹의 UE context 보유 속성을 결정(또는 갱신)하기 위해 아래 (1) 내지 (6)과 같은 요소들이 고려될 수 있다.

[0526] 즉, (1) 단말 속도 및 이동 방향, (2) 단말 상태 (e.g., IDLE, CONNECTED), (3) 단말 및 망 노드에서 지원하는 보안 알고리즘, (4) 보안 갱신 정책, (5) 망 오버헤드, (6) 그룹핑 단위 동일 수 있다.

[0527] 여기서, UE context를 보유하는 (망) 그룹은 LTE(-A) 시스템의 단말 위치 갱신 그룹과 동일하게 구성되거나 또는 단말 위치 갱신 그룹 내 일부 기지국(또는 셀)들로 구성될 수도 있다.

[0528] 요약하면, UE context를 보유하는 그룹을 그룹핑하는 단위는 (1) 단말 위치 갱신 단위 (e.g., Tracking Area(3GPP 4G), Location Area(3G), RAN level Location Area)(옵션 1), (2) 기지국 단위(옵션 2) 또는 (3) 셀 단위(옵션 3)일 수 있다.

[0529] 먼저, UE context를 보유하는 그룹의 그룹핑 단위로서, 옵션 1(단말 위치 갱신 단위로 그룹핑)에 대해 살펴본다.

[0530] 이하, 단말 위치 갱신의 단위로서 Tracking Area(TA)를 일례로 들어 설명하나 이에 한정되지 않는다.

[0531]

[0532] 도 20은 본 명세서에서 제안하는 단말 위치 갱신 단위에 따라 UE context 보유 망 노드를 그룹핑하는 방법의 일례를 나타낸 도이다.

[0533] 도 20에 도시된 바와 같이, UE context 보유 그룹의 그룹핑은 단말 위치 갱신(TA) 단위 즉, TA 1, TA 2, TA 3 그룹으로 구분되는 것을 볼 수 있다.

[0534] 여기서, UE context 보유 그룹과 관련된 그룹핑 정보는 각 그룹을 나타내는 그룹 식별 정보(그룹 #), 각 그룹의 UE context 보유 속성을 나타내는 UE context 보유 속성 정보, 단말 위치 갱신 단위를 나타내는 TA 식별 정보(TA #), 유효시간, 기간 등을 포함할 수 있다.

[0535] 상기 UE context 보유 속성 정보는 UE context를 보유하고 있는지 여부를 나타내는 UE context 보유 여부 정보, UE context의 변경 가능성 여부를 나타내는 UE context 변경(예:보안 알고리즘 등) 가능성 유무 정보 등을 포함할 수 있다.

[0536] TA 단위에 따른 UE context 보유 그룹과 관련된 그룹핑 정보 구성은 일례로, 'A'로 표현할 수 있다.

[0537] 아래 표 1은 각 그룹 별 UE context 보유 속성 및 TA의 일례를 나타낸 표이다.

[0538]

[표1]

그룹 #	Context 보유 속성		TA #
보유여부	변경 (e.g., 보안 알고리즘) 가능성 유무		
1	O (= 보유 보장)	X (= 변경 가능성 없음을 보장)	TA1 : eNB 1, 2, 3
2	O (= 보유 보장)	O (= 변경 가능성 없음을 보장하지 않음)	TA3 : eNB 5
3	? (= 유동적 = 보유 보장하지 않음)	N/A	TA2 : eNB 4
4	X	N/A	others

[0539]

[0540] 도 20 및 표 1을 참조하면, UE context 보유 속성에 따라 각 그룹이 구분될 수 있으며, 기지국 1, 기지국 2 및 기지국 3은 TA 1에 포함되며, 기지국 5는 TA 3에 포함되며, 기지국 4는 TA 2에 포함되는 것을 알 수 있다.

[0541]

[0542] 다음으로, 본 명세서에서 제안하는 기지국 단위에 따라 UE context를 보유하는 망 노드를 그룹핑하는 방법에 대해 살펴본다.

[0543]

UE context 보유 그룹과 관련된 그룹핑은 기지국 단위에 따라 수행될 수 있으며, 그룹 1은 기지국 1, 그룹 2는 기지국 2, 기지국 3 및 기지국 5, 그룹 3은 기지국 4를 포함할 수 있다.

[0544]

여기서, 그룹핑 정보는 그룹 식별 정보(그룹 #), UE context 보유 속성 정보, UE context 변경/적용 정보, 기지국 식별 정보(기지국 #), 유효시간/기간과 관련된 정보 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0545]

여기서, 기지국 단위에 따른 그룹핑 정보 구성은 일례로, 'B'로 표현할 수 있다.

[0546]

아래 표 2는 각 그룹 별 UE context 보유 속성 및 이에 따른 기지국의 분류를 나타낸 표이다.

[0547]

[표2]

그룹 #			변경/적용 정보	기지국 #
보유여부	변경 (e.g., 보안 알고리즘) 가능성 유무			
1	O (= 보유 보장)	X (= 변경 가능성 없음을 보장)	NA	eNB 1
2	O (= 보유 보장)	O (= 변경 가능성 없음을 보장하지 않음)	eNB 2 = 보안알고리즘 1 eNB 3 = 보안알고리즘 2 eNB 5 = 보안알고리즘 3	eNB 2, 3, 5
3	? (= 유동적 = 보유 보장하지 않음)	NA	NA	eNB 4
4	X	NA	NA	others

[0548]

[0549]

[0550] 다음으로, 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정(또는 갱신)하기 위한 UE context의 관리 방법(망 노드들 간의 동작)들에 대해 관련 도면을 참조하여 살펴본다.

[0551] UE context는 일례로, 무선 설정(radio configuration)에 따라 추가적으로 설정된 정보뿐만 아니라 단말의 상태(e.g., IDLE, CONNECTED, SUSPENDED) 정보도 포함할 수 있다.

[0552] UE context의 초기 전송 주체에 따라 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법에 대해 살펴본다.

[0553] 첫 번째 방법(방법 1)은 단말에 대해 추가 설정 (e.g., radio configuration)하는 망 노드가 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법으로, 도 21 및 도 22를 참조하여 살펴본다.

[0554] 도 21은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0555] 도 21은 단말에 대해 추가 설정하는 망 노드가 UE context 보유 그룹을 직접 결정한 후, 각 UE context 보유 대상 망 노드로 해당 사실을 알리는 방법이다.

- [0556] 도 21을 참조하면, 망 노드 1은 망 노드 2로 액션 타입 정보('설정'), UE context를 포함하는 UE initial context information을 전송한다(S2110).
- [0557] 여기서, 액션 타입 정보가 '설정'이라 함은 망 노드 1(예:MME)가 망 노드 2(예:기지국)로 UE context의 설정을 지시하는 정보를 나타낸다.
- [0558] 즉, 망 노드 2는 망 노드 1로부터 수신된 액션 타입 정보('설정')을 통해 UE context를 설정한다.
- [0559] 이후, 상기 망 노드 2는 UE context의 보유 그룹을 결정하고(S2120), 이를 해당 망 노드(망 노드 3, 4, 5)로 UE context information을 통해 알린다(S2130).
- [0560] 상기 UE context information은 액션 타입 정보('보유'), UE context 보유 속성 정보, UE context의 변경/적용 여부 정보, UE context(망 노드 2가 추가 설정한 UE context 포함)을 포함할 수 있다.
- [0561] 즉, 도 -는 망 노드 2가 주변 망 노드들의 UE context 보유 속성 정보까지 모두 결정하는 UE context 보유 그룹 결정 방법을 나타낸다.
- [0562]
- [0563] 다음으로, 주변 망 노드(들)로부터 먼저 정보를 수신한 후, 상기 수신된 정보를 기반으로 UE context의 보유 그룹을 결정하는 방법을 살펴본다.
- [0564] 도 22는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정하기 위한 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0565] 즉, 망 노드 2는 주변 망 노드(들)에게 특정 UE context를 보유할 것을 요청한 후, 상기 요청한 주변 망 노드(들)로부터 UE context 보유 속성 정보를 수신함으로써, UE context의 보유 그룹을 결정하는 방법이다.
- [0566] 도 22를 참조하면, 망 노드 1은 망 노드 2로 액션 타입='설정', UE context를 포함하는 UE initial context information을 전송한다(S2210).
- [0567] 여기서, 액션 타입 '설정'의 의미는 망 노드 1(예:MME)가 망 노드 2(예:기지국)로 UE context의 설정을 지시하는 정보를 나타낸다.
- [0568] 이후, 상기 망 노드 2는 주변 망 노드(들)(망 노드 3, 4, 5)로 특정 UE context를 보유할 것을 요청하기 위한 UE context information을 전송한다(S2220).
- [0569] 상기 UE context information은 액션 타입='보유', UE context(망 노드 2가 추가 설정한 UE context 포함) 등을 포함할 수 있다.
- [0570] 이후, 상기 망 노드 2는 상기 주변 망 노드(들)로부터 각 망 노드의 UE context 보유 속성 정보, UE context 변경/적용 정보를 포함하는 UE context information을 수신한다(S2230).
- [0571] 이후, 상기 망 노드 2는 상기 주변 망 노드(들)로부터 수신된 UE context information에 따라 UE context를 보유하는 그룹을 결정한다(S2240).
- [0572]
- [0573] 두 번째 방법(방법 2)는 단말에 대해 추가 설정 등의 정보를 취합하는 망 노드가 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법으로, 도 23 및 도 24를 참조하여 살펴본다.
- [0574] 도 23 및 도 24는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 그룹을 결정하는

방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.

- [0575] 도 23은 단말에 대해 추가 설정 등의 정보를 취합하는 망 노드가 UE context 보유 그룹을 결정한 후, 각 UE context 보유 대상 망 노드로 이를 알리는 방법을 나타낸다.
- [0576] 도 23을 참조하면, 망 노드 1은 망 노드 2로 액션 타입 정보('설정'), UE context를 포함하는 UE initial context information을 전송한다(S2310).
- [0577] 여기서, 액션 타입 '설정'의 의미는 망 노드 1(예:MME)이 망 노드 2(예:기지국)로 UE context의 설정을 지시하는 정보를 나타낸다.
- [0578] 이후, 상기 망 노드 1은 상기 망 노드 2로 UE context(=망 노드 2가 추가 설정한 context), 그룹 결정, 갱신 고려 요소 값 등을 포함하는 UE context information을 전송한다(S2320).
- [0579] 이후, 상기 망 노드 1은 UE context 보유 그룹을 결정한다(S2330).
- [0580] 이후, 상기 망 노드 1은 주변 망 노드(들)(망 노드 3, 4, 5)로 액션 타입 정보('보유'), UE context(망 노드 2가 추가 설정한 UE context 포함) 등을 포함하는 UE context information을 전송한다(S2340).
- [0581]
- [0582] 도 24는 단말에 대해 추가 설정 등의 정보를 취합하는 망 노드가 주변 망 노드(들)에 대한 정보를 수신한 후, 해당 정보를 기반으로 UE context 보유 그룹을 결정하는 방법을 나타낸다.
- [0583] 도 24의 S2410 및 S2420 단계는 도 23의 S2310 및 S2320 단계와 동일하므로, 도 23을 참조하기로 한다.
- [0584] S2420 단계 이후, 상기 망 노드 1은 주변 망 노드(들)(망 노드 3, 4, 5)로 액션 타입 정보('보유'), UE context(망 노드 2가 추가 설정한 UE context 포함) 등을 포함하는 UE context information을 전송한다(S2430).
- [0585] 이후, 상기 망 노드 1은 상기 주변 망 노드(들)로부터 UE context 보유 속성 정보, UE context 변경/적용 정보 등을 포함하는 UE context information을 전송한다(S2440).
- [0586] 이후, 상기 망 노드 1은 UE context 보유 그룹을 결정한다(S2450).
- [0587]
- [0588] 다음으로, 본 명세서에서 제안하는 UE context의 갱신 또는 해제의 전송 주체에 따른 망 노드 간 동작 방법에 대해 도 25 및 도 26을 참조하여 살펴본다.
- [0589] 도 25는 본 명세서에서 제안하는 UE context의 갱신 또는 해제에 따른 망 노드 간 동작 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0590] 도 25는 UE context를 추가로 설정하는 특정 망 노드가 UE context 그룹 및 UE context 보유 정보(e.g., 보유 속성, 단말 context)를 갱신 또는 해제를 판단하는 방법이다.
- [0591] 도 25의 경우, 상기 특정 망 노드는 망 노드 2로 예시되었다.
- [0592] 상기 특정 망 노드는 UE context 갱신에 따른 추가 UE context 보유 대상 망

- 노드로 도 22 및 도 24의 UE context information과 같은 방식으로 UE context를 전달할 수도 있다.
- [0593] 구체적으로, 망 노드 2는 UE context 보유 그룹(망 노드 3,4,5,6)으로부터 망 노드의 UE context 수정(modify)과 관련된 정보를 포함하는 UE context information을 수신할 수 있다(S2510).
- [0594] 상기 UE context 수정과 관련된 정보는 UE context 보유 속성 또는 UE context 변경/적용할 정보의 수정과 관련된 정보를 의미할 수 있다.
- [0595] 이후, 망 노드 2는 UE context 그룹 및/또는 UE context 정보의 갱신 또는 해제를 결정한다(S2520).
- [0596] 이후, 상기 망 노드 2는 갱신 또는 해제와 관련된 망 노드(들)로 이를 알린다(S2530).
- [0597] 도 25에 도시된 바와 같이, 상기 망 노드 2는 망 노드 5 및 6으로 수정된 UE context 정보를 포함하는 UE context information을 전송한다.
- [0598] 상기 수정된 UE context 정보는 UE context 보유 속성, 망 노드 2가 추가 설정한 context를 포함하는 UE context 동일 수 있다.
- [0599] 또한, 상기 망 노드 2는 망 노드 4로 UE 식별자 제거(delete)와 관련된 UE context information을 전송하고, 망 노드 3으로 액션 타입 정보('보유'), UE context 보유 속성 정보, 망 노드 2가 추가 설정한 context를 포함하는 UE context를 포함하는 UE context information을 전송한다.
- [0600]
- [0601] 도 26은 본 명세서에서 제안하는 UE context의 갱신 또는 해제에 따른 망 노드 간 동작 방법의 또 다른 일례를 나타낸 도이다.
- [0602] 즉, 도 26은 단말에 대해 UE context 추가 설정 등의 정보를 주변 망 노드들로부터 취합하는 특정 망 노드가 UE context 보유 그룹 및 정보(e.g., 보유 속성, 단말 context)의 갱신 또는 해제를 판단하는 방법이다.
- [0603] 도 25와 마찬가지로, 상기 특정 망 노드는 갱신에 따른 추가 보유 대상 망 노드로 도 22 및 도 24의 UE context information과 같은 방식으로 UE context를 전달할 수도 있다.
- [0604] 구체적으로, 망 노드 1은 망 노드 2로부터 수정(modify)과 관련된 정보를 포함하는 UE context information을 수신한다(S2620).
- [0605] 상기 수정과 관련된 정보는 UE context, UE context 보유 그룹 결정 및 갱신에 대한 고려 요소 값을 포함한다.
- [0606] 또한, 상기 망 노드 1은 망 노드(들)(망 노드 3,4,5,6)로부터 UE context 수정과 관련된 정보를 포함하는 UE context information을 수신한다(S2610).
- [0607] 상기 UE context 수정과 관련된 정보는 UE context 보유 속성, UE context 변경/적용할 정보를 포함할 수 있다.
- [0608] 이후, 상기 망 노드 1은 UE context 보유 그룹을 결정하거나 또는 정보를 갱신한다(S2630).

- [0609] 이후, 상기 망 노드 1은 갱신 또는 해제와 관련된 망 노드(들)로 이를 알린다(S2640).
- [0610] 도 26에 도시된 바와 같이, 상기 망 노드 1은 망 노드 3 및 4로 수정된 UE context 정보를 포함하는 UE context information을 전송한다.
- [0611] 상기 수정된 UE context 정보는 UE context 보유 속성, UE context, 액션 타입(=보유) 정보 등일 수 있다.
- [0612] 또한, 상기 망 노드 2는 망 노드 5로 UE 식별자 제거(delete)와 관련된 UE context information을 전송하고, 망 노드 6으로 액션 타입 정보('보유'), UE context 보유 속성, 망 노드 2가 추가 설정한 context를 포함하는 UE context를 포함하는 UE context information을 전송한다.
- [0613]
- [0614] 앞서 살핀 것처럼, UE context 보유 그룹과 관련된 정보는 무선 망 노드 또는 코어 망 노드에서 단말로 전송될 수 있다.
- [0615] 먼저, 무선 망 노드가 단말로 context retention group information을 전송하는 경우, 상기 context retention group information을 포함하는 메시지는 RRC connection setup, RRC connection reconfiguration, RRC connection release 메시지 등일 수 있다.
- [0616] 여기서, 무선 망 노드는 예를 들어, 기지국, edge cloud(단말에 인접한 망 노드) 등을 의미할 수 있다.
- [0617] 다음, 코어 망 노드가 단말로 context retention group information을 전송하는 경우, 상기 context retention group information을 포함하는 메시지는 Attach accept, TAU accept 메시지 등일 수 있다.
- [0618] 여기서, 코어 망 노드는 예를 들어, LTE에서의 MME 등을 의미할 수 있다.
- [0619] 상기 context retention group information은 추가 리스트(add list)에 대한 그룹핑 정보 구성, 수정 리스트(modify list)와 관련된 그룹핑 정보 구성, 제거 리스트(delete list)와 관련된 그룹 등일 수 있다.
- [0620]
- [0621] 다음, 본 명세서에서 제안하는 단말 컨텍스트에 따른 데이터 송수신 방법 및 연결 설정 방법에 대해 각각 제 2 실시 예, 제 3 실시 예를 통해 구체적으로 살펴본다.
- [0622] 제 2 실시 예
- [0623] 제 2 실시 예는 UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 방법이다.
- [0624] 앞서 살핀 것처럼, UE context 보유 속성은 UE context 보유 여부, UE context 변경 가능성 유무 등을 포함할 수 있다.
- [0625] UE context 보유 속성에 따른 셀/기지국의 UE context 보유 레벨은 아래 표 3과 같이 정리할 수 있다.
- [0626]

[표3]

Context 보유 속성		셀/기지국의 단말 Context 보유 레벨	
보유 여부	변경 가능성 유무		
O	X	1	셀/기지국은 단말이 보유한 context 그대로 이용함
O	O	2	셀/기지국은 단말이 보유한 context와 다르게 이용할 수 있음
?	NA	3	셀/기지국은 단말이 보유한 context를 갖고 있지 않을 수 있음
X	NA	4	셀/기지국은 단말이 보유한 context를 갖고 있지 않음

[0627] 표 3에서 ‘?’의 의미는 UE context 보유 여부가 확실하지 않음을 나타낸다.

[0628]

[0629] 도 27은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 방법의 일례를 나타낸 순서도이다.

[0630] 도 27를 참조하면, 선택된 또는 재 선택된 기지국(또는 셀)은 UE context 보유 속성을 확인한다.

[0631] 즉, 표 3에 나타난 UE context 보유 속성이 (O,X), (O,O), (?, N/A) 또는 (X,N/A) 중 어느 것인지를 확인하고, 그에 따른 UE context 보유 레벨에 따라 동작을 수행한다.

[0632] 여기서, 기지국 또는 셀은 UE context 보유 속성을 (O,X), (O,O), (?, N/A), (X,N/A)의 순서대로 확인하는 절차를 수행할 수 있다.

[0633] 괄호에서 첫 번째 요소는 UE context 보유 여부를 나타내며, UE context를 보유하면 ‘O’로, UE context를 보유하지 않으면 ‘X’를 나타낸다.

[0634] 또한, 괄호에서 두 번째 요소는 UE context 변경 가능성 여부를 나타내며, UE context의 변경 가능성이 있으면 ‘O’로, UE context의 변경 가능성이 없으면 ‘X’를 나타낸다.

[0635] 일례로, 상기 UE context 보유 속성 확인 결과, (X,N/A)를 나타내는 경우, 단말과 기지국 간 데이터 송수신은 기존 3GPP 시스템과 동일하게 수행될 수 있다.

[0636]

[0637] 이하, UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 방법을 좀 더 구체적으로 설명하기에 앞서, 도 20과 같은 셀 배치(cell deployment) 및 아래 표 4와 같이 UE context retention group이 설정되었다고 가정한다.

[0638] [표4]

그룹 #	TA(Tracking Area) #	Context 보유 속성	
		변경 가능성 유무	
1	TA1 : eNB 1, 2, 3	O	X
2	TA3 : eNB 5	O	O
3	TA2 : eNB 4	?	NA
4	others	X	NA

- [0639] 표 4에서, ‘?’의 의미는 UE context 보유 여부가 확실하지 않음을 나타내는 것으로 해석한다.
- [0640]
- [0641] UE context 보유 속성에 따른 단말 및 기지국 간의 데이터 송수신 절차에 대해 구체적으로 살펴본다.
- [0642] 먼저, 3가지의 case(case #1, case #2, case #3)들로 구분하여 UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 방법에 대해 살펴본다.
- [0643] 첫 번째로, case #1은 해당 셀/기지국이 단말이 보유하고 있는 UE context를 그대로 이용하는 경우이다.
- [0644] 이 때, 단말은 단말 자신이 보유한 UE context를 그대로 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지를 기지국으로 전송한다.
- [0645] 그리고, 기지국은 단말 검증 결과(성공 또는 실패)에 따라 다른 동작을 수행한다.
- [0646] 즉, 기지국은 단말 검증이 성공한 경우, 보안 처리된 제 2 메시지를 단말로 전송하고, 단말 검증이 실패한 경우, 보안 처리되지 않은 제 2 메시지를 단말로 전송한다.
- [0647]
- [0648] 두 번째로, case #2는 해당 셀/기지국이 단말이 보유하고 있는 UE context와 다르게 UE context를 이용할 수 있는 경우이다.
- [0649] 이 때, 단말은 단말 자신이 보유한 context와 선택/지시된 변경 정보(예: 보안 알고리즘)을 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지를 기지국으로 전송한다.
- [0650] Case #2의 기지국 동작은 case #1의 기지국 동작과 동일하다.
- [0651]
- [0652] 세 번째로, case #3은 해당 셀/기지국이 단말이 보유하고 있는 UE context를 보유하고 있지 않은 경우이다.
- [0653] 이 때, (재)선택된 셀/기지국이 단말의 UE context를 보유한 경우에 한해, 단말 자신이 보유한 context와 지시된 변경 정보(예: 보안 알고리즘)을 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지를 기지국으로 전송한다.

[0654] Case #3의 기지국 동작 역시 case #1의 기지국 동작과 동일하다.

[0655]

[0656] 앞서 살핀 각각의 case를 정리하면 아래 표 5와 같이 나타낼 수 있다.

[0657] [표5]

Case	단말 동작	기지국 동작
#1	단말 자신이 보유한 context를 그대로 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	단말 검증 결과에 따라 다른 동작 수행 성공 : 보안 처리된 제 2 메시지 전송 실패 : 보안 처리되지 않은 제 2 메시지 전송
#2	단말 자신이 보유한 context와 선택/지시된 변경 정보 (e.g., 보안 알고리즘)를 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	
#3	(재)선택된 셀/기지국이 자신의 Context를 보유한 경우에 한해, 단말 자신이 보유한 context와 지시된 변경 정보 (e.g., 보안 알고리즘)를 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	

[0658]

[0659] UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 절차는 크게 제 1 단계 및 제 2 단계의 두 단계로 구분할 수 있다.

[0660] 제 1 단계는 단말이 (재)선택한 또는 이동한 셀/기지국이 자신과 관련된 UE context의 보유 속성이 무엇인지를 파악하는 단계이다.

[0661] 예를 들어, 단말은 해당 셀/기지국이 전송하는 메시지(e.g., 시스템 정보)를 통해 해당 셀/기지국이 어떤 TA에 속하는 셀/기지국인지를 파악할 수 있다.

[0662] 따라서, 상기 단말은 해당 셀/기지국의 UE Context 보유 그룹 인덱스 및 자신에 대한 해당 기지국의 UE context 보유 속성을 인지할 수 있게 된다.

[0663] 앞서 살핀 UE context 보유 그룹의 그룹핑 단위(e.g., 위치갱신영역: TA List, 기지국: eNB ID, 셀: Cell ID) 등에 따라 단말이 파악하는 필드가 달라질 수 있다.

[0664] 다음, 제 2 단계는 UE context 보유 속성에 해당하는 셀/기지국의 UE context 보유 레벨에 따라 상응하는 동작을 수행한다.

[0665] 즉, (재)선택된 또는 이동한 셀/기지국이 단말 보유의 UE context를 그대로 이용하는 경우, 표 5의 Case #1로 동작을 수행한다.

[0666] 또한, 해당 셀/기지국이 단말 보유의 UE context와 다르게 이용하는 경우, 표 5의 Case #2로 동작을 수행한다.

- [0667] 만약 UE context의 변경/적용할 정보를 단말이 미리 획득한 상태라면, Case #2 동작은 단말 자신이 보유한 context를 그대로 이용하는 것이 아니라 변경/적용할 정보를 이용하여 Case #1에 해당하는 동작을 수행하게 된다.
- [0668] 그리고, 해당 셀/기지국이 단말 보유의 UE context를 가지고 있지 않을 수 있는 경우, 표 5의 Case #3으로 동작을 수행한다.
- [0669] 또한, 해당 셀/기지국이 단말 보유의 UE context를 갖고 있지 않는 경우에는 종래(3GPP 시스템)의 동작을 수행한다.
- [0670]
- [0671] 이하에서, 앞서 살핀 각 case에 따른 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 방법에 대해 살펴본다.
- [0672] **Case #1**
- [0673] case #1은 (재)선택된 또는 이동한 셀/기지국이 단말이 보유하는 UE context를 그대로 이용하는 경우의 데이터 송수신 방법이다.
- [0674] 먼저, 상향링크 데이터 전송에 대해 살펴본다.
- [0675] 도 28은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 상향링크 데이터 전송 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0676] 도 28의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의 접속 절차에 포함되거나 또는 상기 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.
- [0677] 기지국은 자신이 서비스하고 있지 않은 연결 상태의 단말로부터 제 1 메시지를 수신하는 경우, 상기 단말과 연결 재설정 절차 또는 연결 환경 설정 절차를 수행할 수 있다.
- [0678] 도 28에서, RLF는 무선 링크 실패(Radio Link Failure)를 나타내며, HO는 Handover를 나타낸다.
- [0679] 도 28에서, 제 1 메시지에 포함되는 제 1 정보 블록(또는 정보 블록 1) 및 제 2 정보 블록(또는 정보 블록 2)은 아래 표 6과 같은 구성 및 보안 처리를 가질 수 있다.
- [0680] [표6]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신) - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	없거나 무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

- [0681]
- [0682] 도 28를 참조하면, 단말은 기지국으로부터 TA(Tracking Area) list를 포함하는 시스템 정보를 수신한다(S2810).
- [0683] 상기 TA list는 1, 2, ... 등과 같이 index 형태로 표현될 수 있다.
- [0684] 이후, 상기 단말은 시스템 정보를 통해 상기 기지국의 UE context 보유 속성 정보를 확인한다(S2820).
- [0685] 상기 확인 결과, UE context 보유 속성 정보가 표 3의 (O,X)인 경우, 상기 단말은 상기 기지국으로 자원을 요청하고, 상기 기지국으로부터 자원 할당을 받는다(S2830).
- [0686] 상기 자원 요청 및 자원 할당 절차의 일례는 Random Access 절차일 수 있다.
- [0687] 이후, 상기 단말은 정보 블록 1 및 정보 블록 2를 포함하는 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송한다(S2840).
- [0688] 이후, 상기 기지국은 상기 단말의 UE context 보유 속성 정보를 확인하고(S2850), 상기 확인 결과 (O,X)인 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 상기 제 1 메시지에 대한 수신이 성공하였음을 나타내는 성공 메시지를 전송한다(S2860).
- [0689] 여기서, 상기 제 1 메시지에 대한 성공 메시지는 단말의 검증이 성공한 경우에 전송될 수 있다.
- [0690] 이후, 상기 기지국은 단말의 상태를 확인하고(S2870), 해당 단말의 상태가 connected state인 경우, 상기 단말과 RLF, HO 등에 따른 연결 재설정 절차 및 연결 환경 설정 절차를 수행할 수 있다(S2880).
- [0691] 상기 연결 재설정 절차는 RRC connection reconfiguration 절차, 상기 연결 환경 설정 절차는 RRC connection re-establishment 절차일 수 있다.
- [0692] 만약, 상기 기지국이 상기 단말에 대한 검증을 실패한 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 제 1 메시지에 대한 실패 메시지를 전송한다(S2860').
- [0693]
- [0694] 상기 case #1의 상향링크 데이터 전송에서 단말의 구체적인 동작 방법에 대해 살펴본다.
- [0695] 도 29는 도 28에서 단말의 동작 방법의 일례를 나타낸 도이다.
- [0696] 단말은 기지국(또는 셀)이 단말이 보유하는 UE context를 그대로 이용하기 때문에, 자신의 현재 상태에 상관없이 하나 이상의 정보 블록(예: 제 1 정보 블록 및 제 2 정보 블록)을 도 29와 같이 처리하여 바로 기지국으로 전송한다.
- [0697] 도 29에 도시된 바와 같이, 단말이 기지국으로 전송하는 하나 이상의 정보 블록은 헤더(2910), 제 1 정보 블록(2920), 제 2 정보 블록(2930), MAC-I 필드(2940)를 포함할 수 있다.
- [0698] 여기서, 제 1 정보 블록은 단말 식별자 등에 대한 정보를 포함하며, 제 2 정보 블록은 암호화(Ciphering)된 데이터를 포함할 수 있다.
- [0699] MAC-I 필드는 제 2 정보 블록에 포함되는 데이터 길이 등을 무결성 보호하여

생성되는 필드일 수 있다.

[0700]

[0701] 도 30은 도 28에서 기지국의 동작 방법의 일례를 나타낸 도이다.

[0702] 기지국은 UE context 보유 속성에 따른 상향링크 데이터를 단말로부터 수신하는 경우, 아래와 같은 순서로 수신된 정보 블록을 처리할 수 있다.

[0703] 먼저, 기지국은 단말로부터 헤더(3010), 제 1 정보 블록(3020), 제 2 정보 블록(3030), MAC-I 필드(3040)를 포함하는 메시지를 수신한다.

[0704] 이후, 상기 기지국은 단말 식별자 등에 따른 단말의 UE context(예: 무결성 및 암호화 키, 보안 알고리즘 등)을 추출한다.

[0705] 이 때, 기지국은 프로토콜 설계에 따라 무결성 및 복호화를 수행할 계층으로 해당 context와 데이터 길이 등의 정보를 알릴 수 있다.

[0706] 여기서, 사용될 무결성 및 복호화(또는 암호화)키는 특정 규칙에 의해 재생성된 것일 수 있다.

[0707] 이후, 상기 기지국은 제 1 정보 블록에 포함된 정보를 통해 integrity verification을 위해 X-MAC을 생성한다.

[0708] 이후, 상기 기지국은 단말로부터 수신된 MAC-I 필드와 상기 생성된 X-MAC을 비교함으로써, Integrity check를 수행한다.

[0709] 이후, 상기 기지국은 X-MAC과 MAC-I가 일치하고, 데이터에 대한 복호화가 성공하는 경우, 상위 계층으로 데이터를 올린다.

[0710] 만약 X-MAC과 MAC-I가 일치하지 않고 복호화가 실패하는 경우, 상기 기지국은 상위 계층으로 실패 사실을 알린다.

[0711] 이후, 상기 기지국은 단말 검증이 성공적으로 수행된 단말의 상태가 connected state인 경우, 상기 단말과 무선 연결 재설정 절차 및 데이터 경로 스위칭 절차 등을 수행할 수 있다.

[0712]

[0713] 다음으로, case #1에 대한 하향링크 데이터 수신 방법에 대해 살펴본다.

[0714] 도 31은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 하향링크 데이터 수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0715] 도 31의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의 접속 절차에 포함되거나 또는 상기 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.

[0716] 단말의 페이징 기지국 그룹은 도 32에 도시된 바와 같이, UE context 보유 레벨에 따라 분류될 수 있다.

[0717] 즉, 도 32는 본 명세서에서 제안하는 페이징 기지국 그룹의 일례를 나타낸 도이다.

[0718] 각 UE context 보유 레벨에 따른 기지국 그룹은 페이징 지시 및/또는 데이터를 단말로 전달한다.

[0719] 도 31을 참조하면, UE context 관련 페이징 그룹에 속한 기지국들은 각 기지국이 어떤 UE context 보유 속성을 갖고 있는냐에 따라, 단말로 페이징

지시와 함께 하향링크 데이터를 전달할 수 있다.

[0720] 만약 기지국(들)이 페이징 메시지에 대한 응답 메시지(예: 제 1 메시지)를 단말로부터 정해진 시간(또는 기간) 내에 수신하지 못한 경우, 상기 기지국(들)은 상기 하향링크 데이터를 삭제한다.

[0721] 표 7은 도 31의 정보 블록 1, 2, 3에 대한 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0722] [표7]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신)	없거나 무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0723]

[0724] 도 31의 S3110, S3140 내지 S3150, S3170 단계는 도 28의 S2810 내지 S2830, S2850 단계와 동일하므로 구체적인 내용은 생략하고 차이가 나는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

[0725] S3110 단계 이후, 기지국은 다른 망 노드로부터 페이징 지시 메시지 및/또는 하향링크 데이터를 수신한다(S3120).

[0726] 상기 기지국은 단말로 페이징 메시지를 전송한다(S3130).

[0727] S3140 단계에서 확인 결과, 해당 기지국의 UE context 보유 속성 값이 (O,X)인 경우, 상기 단말은 상기 기지국과 S3150 단계를 수행한다.

[0728] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 정보 블록 1을 포함하는 제 1 메시지를 전송한다(S3160).

[0729] 이후, 상기 기지국은 S3170 단계를 수행하고, 확인 결과 UE context 보유 속성 값이 (O,X)인 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 정보 블록 2 및 정보 블록 3을 포함하는 제 2 메시지를 전송한다(S3180).

[0730] 여기서, 상기 제 2 메시지는 단말 검증이 성공한 경우 전송된다.

[0731] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 성공 메시지를 전송한다(S3190).

[0732] 만약 단말 검증이 실패한 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 상기 제 1 메시지에

대한 실패 메시지를 전송한다(S3180').

[0733]

[0734] 이하, case #1의 경우 하향링크 데이터 수신과 관련된 단말 및 기지국의 구체적인 동작 방법에 대해 도33 및 도 34를 참조하여 살펴보기로 한다.

[0735] 도 33 및 도 34는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 하향링크 데이터 수신을 위한 단말 및 기지국의 동작 방법의 일례를 나타낸 도이다.

[0736] 먼저, 도 33을 참조하여 단말 동작에 대해 살펴본다.

[0737] Case #1의 경우, 기지국(또는 셀)이 단말 보유의 UE context를 그대로 이용하는 것으로, 단말은 헤더(3310), 제 1 정보 블록(3320), MAC-I 필드(3330)를 도 33과 같이 처리하여 기지국으로 전송한다.

[0738] 상기 제 1 정보 블록은 단말 식별자 등과 관련된 정보를 포함하며, MAC-I 필드는 단말 식별자 등을 integrity protection한 정보를 포함한다.

[0739]

[0740] 다음으로, case #1의 하향링크 데이터 수신에 대한 기지국 동작 방법에 대해 도 34를 참조하여 살펴보기로 한다.

[0741] 도 34a는 제 1 메시지의 처리 동작을 나타내며, 도 34b는 제 2 메시지의 처리 동작을 나타낸다.

[0742] 도 34a를 참조하면, 기지국은 헤더, 제 1 정보 블록, MAC-I 필드 등을 포함하는 제 1 메시지를 단말로부터 수신한다.

[0743] 이후, 상기 기지국은 수신된 제 1 정보 블록 등에 따른 상기 단말의 context(예:무결성 키, 보안 알고리즘 등)을 추출한다.

[0744] 여기서, 상기 기지국은 프로토콜 설계에 따라 무결성 및 암호화를 수행할 계층에게 해당 context 등의 정보를 알릴 수 있다.

[0745] 또한, 사용될 무결성 및 암호화 키는 특정 규칙에 의해 재생성된 것일 수 있다.

[0746] 이후, 상기 기지국은 integrity verification을 위해 X-MAC을 생성하고, 상기 생성된 X-MAC과 상기 수신된 MAC-I 필드 값을 비교한다.

[0747] 이후, 상기 기지국은 X-MAC과 MAC-I가 일치하는 경우, 상기 단말로 하향링크 데이터를 전송한다.

[0748] 만약 X-MAC과 MAC-I가 일치하지 않는 경우, 상기 기지국은 integrity가 실패하였음을 망 노드로 알린다.

[0749] 도 34b를 참조하면, 상기 기지국은 X-MAC과 MAC-I가 일치하는 경우, 헤더, 제 2 정보 블록, 제 3 정보 블록, MAC-I 필드를 포함하는 하향링크 데이터를 단말로 전송한다.

[0750] 도 34b에 도시된 바와 같이, 상기 제 2 정보 블록은 단말 식별자 등에 대한 정보를 포함하고, 제 3 정보 블록은 암호화된 데이터를 포함한다.

[0751]

[0752] **CASE #2**

- [0753] Case #2는 크게 (1) 방법 1 및 (2) 방법 2로 구분할 수 있다.
- [0754] 상기 방법 1 및 방법 2는 UE context의 변경될 정보(예: 보안 알고리즘 등)을 접속 전에 인식하도록 할지 또는 접속 후/접속 중에 인식하도록 할지에 따라 구분될 수 있다.
- [0755] (방법 1)
- [0756] 먼저, 방법 1은 기지국이 단말 보유의 UE context와 다르게 이용할 수 있는 경우, UE context의 변경될 정보(e.g., 보안 알고리즘)를 접속 전에 인식하도록 설계하는 방법이다.
- [0757] 다시, 방법 1은 (1) 옵션 1 및 (2) 옵션 2로 구분할 수 있다.
- [0758] 먼저, 옵션 1은 기지국(또는 셀)이 전송한 메시지(e.g., 시스템 정보, 페이지징 메시지)를 통해 UE context의 변경될 정보(e.g., 기지국이 지원하는 보안 알고리즘 등)을 단말이 획득하고, 상기 단말은 아래와 같은 방식들(단말 선택 방식, 정해진 규칙에 의한 선택 방식)을 이용하여 적용된 하나 이상의 정보 블록을 자신의 현재 상태에 상관없이 바로 기지국으로 전송하는 방법이다.
- [0759] 단말 선택 방식
- [0760] 이 방식은 기지국이 지원하는 암호화 알고리즘(e.g., eea0, eea1, eea2, eea3-v1130)과 무결성 보장 알고리즘(e.g., eia0-v920, eia1, eia2, eia3-v1130) 중에서 단말이 각각 하나를 선택하는 것이다.
- [0761] 여기서, 단말은 선택한 각 알고리즘에 대해 명시적으로 기지국으로 알린다.
- [0762] 정해진 규칙에 의한 선택 방식
- [0763] 기지국과 단말 모두 미리 정해진 동일한 규칙에 의해 암호화 및 무결성 보장 알고리즘을 선택한다.
- [0764] 이 경우, 단말은 자신이 선택한 알고리즘에 대해 명시적으로 기지국에게 알릴 필요가 없다.
- [0765] 그 이유는 미리 정해진 규칙에 의해 기지국도 단말이 어떤 알고리즘을 선택하는지에 대해 알고 있기 때문이다.
- [0766] 상기 정해진 규칙의 일례로써, 기지국과 단말 둘 다 지원하는 알고리즘 중에서 가장 큰 값을 갖는 알고리즘을 선택하도록 하는 규칙이 정의될 수 있다.
- [0767] 예를 들어, 암호화 알고리즘 타입을 열거형(ENUMERATED)으로 정의하여 eea0 = 1, eea1 = 2, eea2 = 3, eea3-v1130 = 4의 값을 갖도록 한 경우, 기지국은 eea1와 eea2와 eea3-v1130를 지원하고, 단말은 eea1와 eea3-v1130를 지원한다면, 선택된 암호화 알고리즘은 eea3-v1130가 된다.
- [0768]
- [0769] 이하, 상기 옵션 1에 따른 (단말의) 상향링크 데이터 전송 절차에 대해 도 35 및 표 8를 참조하여 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0770] 도 35는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 상향링크 데이터 전송 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0771] 도 35의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의접속 절차에 포함되거나

또는 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.

[0772] 여기서, 기지국은 자신이 서비스하고 있지 않은 연결 상태의 단말로부터 도 35의 제 1 메시지를 수신하는 경우, 상기 기지국은 단말과 연결 재설정 절차 및 연결 환경 설정 절차를 수행할 수 있다.

[0773] 표 8은 도 35에 사용되는 정보 블록 1 및 정보 블록 2의 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0774] [표8]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신) - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자 <u>- 보안알고리즘</u>	없거나 무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0775]

[0776] 도 35의 절차들은 앞서 살핀 case #1의 도 28의 절차와 거의 동일하기 때문에, 차이가 나는 부분 위주로 구체적으로 설명하고 동일한 부분은 도 28의 설명을 참조하기로 한다.

[0777] S3510 단계에서, 시스템 정보는 추가적으로 기지국이 지원하는 보안 알고리즘에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0778] 따라서, 단말은 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 확인한 후, 상기 시스템 정보에 포함된 보안 알고리즘들 중 하나의 보안 알고리즘을 선택하고(S3520), 선택한 보안 알고리즘을 기지국으로 알린다.

[0779] 이후, 기지국은 상기 단말의 컨텍스트 보유 속성 정보를 확인한 후, 상기 단말로부터 수신된 보안 알고리즘을 통해 적용할 보안 알고리즘을 인지 또는 선택한다(S3530).

[0780] 또한, 상향링크 데이터 전송과 관련된 단말 동작 및 기지국 동작에서 앞서 살핀 도 29에서, case #2의 옵션 1의 경우, 단말이 기지국으로 전송하는 제 1 정보 블록은 단말 식별자, 데이터 길이, 보안 알고리즘 정보를 포함한다.

[0781] 또한, 상기 제 1 정보 블록에 포함되는 보안 알고리즘 정보는 integrity protection을 위한 MAC-I 필드 생성에 이용된다.

[0782] 나머지 절차들은 도 28에서 설명한 단계들과 동일하므로 도 28를 참조하기로

한다.

[0783]

[0784] 다음으로, 옵션 1에 따른 (단말의) 하향링크 데이터 수신 절차에 대해 도 36 및 표 9를 참조하여 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0785] 도 36은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 하향링크 데이터 수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0786] 도 36의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의접속 절차에 포함되거나 또는 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.

[0787] 표 9는 도 36에 사용되는 정보 블록 1, 정보 블록 2, 정보 블록 3의 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0788] [표9]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신) <u>- 보안알고리즘</u>	없거나 무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0789]

[0790] 도 36의 절차들은 앞서 살핀 case #1의 도 31의 절차와 거의 동일하므로, 차이가 나는 부분 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.

[0791] S3610 단계에서, 시스템 정보는 추가적으로 기지국이 지원하는 보안 알고리즘에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0792] 또는, 상기 페이징 메시지는 기지국이 지원하는 보안 알고리즘에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0793] 따라서, 단말은 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 확인한 이후, 상기 시스템 정보 또는 페이징 메시지에 포함된 보안 알고리즘들 중 적용할 하나의 보안 알고리즘을 선택하고(S3620), 상기 선택한 알고리즘을 기지국으로 알린다.

[0794] 이후, 기지국은 상기 단말의 단말 컨텍스트 보유 속성을 확인한 후, 상기 단말로부터 수신된 보안 알고리즘을 통해 적용할 보안 알고리즘을 인지 또는

선택한다(S3630).

- [0795] 또한, 하향링크 데이터 수신과 관련된 단말 동작 및 기지국 동작에서 앞서 살핀 도 33에서, case #2의 옵션 1의 경우, 단말이 기지국으로 전송하는 제 1 정보 블록은 단말 식별자, 보안 알고리즘 정보를 포함한다.
- [0796] 또한, 상기 제 1 정보 블록에 포함되는 보안 알고리즘 정보는 integrity protection을 위한 MAC-I 필드 생성에 이용된다.
- [0797] 나머지 절차들은 도 31에서 설명한 단계들과 동일하므로 도 31을 참조하기로 한다.
- [0798]
- [0799] 다음, case #2의 옵션 2에 대해 살펴본다.
- [0800] 옵션 2는 기지국이 UE context의 변경될 정보(예: 기지국이 지원하는 보안 알고리즘)를 직접 선택하고, 이를 페이징 메시지를 통해 단말로 전달함으로써, 변경될 정보를 단말로 하여금 인지하게 하는 방법이다.
- [0801] 하향링크 데이터 수신에 대한 절차와 관련하여 도 37을 참조하여 살펴보면, 기지국은 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 확인한 후, UE context의 변경될 정보(보안 알고리즘)를 선택하고(S3710), 페이징 메시지를 통해 상기 선택된 변경될 정보를 단말로 전송한다(S3720).
- [0802] 이후, 단말은 해당 기지국의 UE context 보유 속성 확인을 통해 상기 기지국이 선택한 보안 알고리즘을 인지하게 된다(S3730).
- [0803] 이후의 절차들은 도 36의 절차들과 동일하며, 제 1 정보 블록, 제 2 정보 블록, 제 3 정보 블록에 대한 구성은 아래 표 10과 같다.
- [0804] [표10]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신)	없거나 무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0805]

- [0806] 다음으로, case #2의 방법 2에 대해 관련 도면 및 표를 이용하여 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0807] 방법 2는 기지국(또는 셀)이 단말이 보유하는 UE context와 다르게 UE context를 이용할 수 있는 경우, UE context의 변경/적용될 정보 (e.g., 보안 알고리즘 등)을 단말과 접속 이후 또는 접속 진행 중에 단말로 인식하도록 설계하는 방법이다.
- [0808] 먼저, 방법 2에서 (단말의) 상향링크 데이터 전송 방법에 대해 살펴본다.
- [0809] 도 38은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 상향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0810] 도 38의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의접속 절차에 포함되거나 또는 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.
- [0811] 여기서, 기지국은 자신이 서비스하고 있지 않은 연결 상태의 단말로부터 도 38의 제 2 메시지를 수신하는 경우, 상기 기지국은 단말과 연결 재설정 절차 및 연결 환경 설정 절차를 수행할 수 있다.
- [0812] 표 11은 도 38에 사용되는 정보 블록 1, 2, 3, 4의 구성의 일례를 나타낸 표이다.
- [0813] [표11]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신)	없거나 무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	<u>- 변경/적용될 정보</u> <u>(예: 보안 알고리즘 등)</u>	무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 4 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

- [0814]
- [0815] 도 38의 절차들은 앞서 살핀 case #1의 도 28의 절차와 거의 동일하며, 차이가 나는 부분에 대해서만 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0816] 도 38에서는 단말 컨텍스트 보유 속성 정보가 (O,O)인 경우라고 가정한다.
- [0817] 단말은 기지국과 자원 요청/할당 절차 이후, 상기 단말은 기지국으로 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 전송한다(S3810).
- [0818] 이후, 기지국은 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 확인한 후, 변경/적용할 보안 알고리즘을 선택하고(S3820), 이를 정보 블록 2에 포함하여 상기 단말로

- 전송한다(S3830).
- [0819] 상기 정보 블록 2는 상기 제 1 메시지에 대한 응답 메시지에 포함될 수 있다.
- [0820] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 정보 블록 3 및 정보 블록 4를 포함하는 제 2 메시지를 전송한다(S3840).
- [0821] 상기 정보 블록 3 및 정보 블록 4에 포함되는 구성은 표 11을 참조한다.
- [0822] 나머지 절차들은 도 28에서 설명한 단계들과 동일하므로 이를 참조하기로 한다.
- [0823]
- [0824] 도 38과 관련된 단말 동작 및 기지국의 동작에 대해 살펴본다.
- [0825] 단말은 자신의 상태와 상관 없이 헤더 및 정보 블록(제 1 정보 블록)을 포함하는 제 1 메시지를 기지국으로 전송한다.
- [0826] 상기 제 1 정보 블록은 단말 식별자 등을 포함할 수 있다.
- [0827] 또한, 기지국은 아래와 같은 순서로 단말로부터 수신된 정보 블록을 처리하고, 정보 블록을 단말로 전송할 수 있다.
- [0828] 먼저, 기지국은 단말로부터 제 1 메시지를 수신하고, 상기 수신된 제 1 메시지에서 단말 식별자 등에 따른 해당 단말의 UE context를 추출한다.
- [0829] 여기서, 상기 기지국은 프로토콜 설계에 따라 무결성을 수행할 계층에게 해당 context와 기지국이 선택한 보안 알고리즘 등의 정보를 알릴 수 있다.
- [0830] 또한, 사용될 무결성 키는 특정 규칙에 의해 재생성된 것일 수 있다.
- [0831] 기지국은 보안 알고리즘 등을 포함하는 제 2 정보 블록을 헤더, MAC-I 필드와 함께 단말로 전송할 수 있다.
- [0832] 여기서, MAC-I 필드는 integrity protection을 위해 보안 알고리즘 등을 통해 생성될 수 있다.
- [0833] 또한, 상기 단말은 제 3 정보 블록 및 제 4 정보 블록을 포함하는 메시지를 구성하여 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0834] 즉, 단말은 자신이 보유한 UE context와 기지국으로부터 수신한 UE context 변경/적용될 정보(예: 보안 알고리즘 등)을 이용하여 하나 이상의 정보 블록을 기지국으로 전송한다.
- [0835] 여기서, 기지국은 단말로부터 수신되는 정보 블록들을 앞서 살핀 순서를 통해 수신된 정보 블록을 처리할 수 있다.
- [0836] 이에 대한 구체적인 설명은 앞서 살핀 기지국의 정보 블록 수신 처리 과정을 참조하기로 한다.
- [0837]
- [0838] 다음으로, case #2의 방법 2에 따른 (단말의) 하향링크 데이터 수신 절차에 대해 도 39 및 표 12를 참조하여 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0839] 도 39는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 하향링크 데이터 수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0840] 도 39의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의접속 절차에 포함되거나

또는 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.

[0841] 표 12는 도 39에 사용되는 정보 블록 1 내지 정보 블록 5의 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0842] [표12]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신) - 보안 알고리즘	없음
제 2 정보 블록	<u>- 변경/적용될 정보</u> <u>(예: 보안 알고리즘 등)</u>	무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원	무결성 보호 가능
제 4 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 5 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0843]

[0844] 도 39의 절차들은 앞서 살핀 case #1의 도 31의 절차와 유사하기 때문에, 도 31과 차이가 나는 부분에 대해서만 구체적으로 설명하기로 한다.

[0845] 도 39에서는 단말 컨텍스트 보유 속성이 (O,O)라고 가정한다.

[0846] 기지국은 단말의 컨텍스트 보유 속성을 확인한 후, UE context의 변경/적용할 보안 알고리즘을 선택한다(S3910).

[0847] 이후, 상기 단말은 표 12의 정보 블록 3을 포함하는 제 2 메시지를 상기 기지국으로 전송한다(S3920).

[0848] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 단말 검증이 성공한 경우, 상기 제 2 메시지에 대한 응답으로 정보 블록 4 및 정보 블록 5를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.

[0849] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 제 3 메시지에 대한 성공 메시지를 전송한다.

[0850] 만약 상기 기지국이 상기 단말에 대한 검증이 실패한 경우, 상기 제 2 메시지에 대한 실패 메시지를 상기 단말로 전송하게 된다.

[0851] 나머지 절차들은 도 31에서 설명한 단계들과 동일 또는 유사하므로 이를

참조하기로 한다.

[0852]

[0853] **Case #3**

[0854] 다음으로, case #3 즉, (재)선택된 또는 이동한 기지국(또는 셀)이 UE context의 보유 여부를 확신할 수 없는 경우, 단말과의 데이터 송수신 방법에 대해 살펴보기로 한다.

[0855] 도 40은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 상향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0856] 도 40의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의접속 절차에 포함되거나 또는 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.

[0857] 도 40에서, 기지국은 단말로부터 수신된 제 1 메시지가 연결 설정 요청 메시지인 경우, 상기 기지국은 상기 제 1 메시지 또는 제 2 메시지에 대한 검증이 성공한 경우에 한해 상기 단말과 연결 환경 설정 절차를 수행할 수 있다.

[0858] 표 13은 도 40에 사용되는 정보 블록 1, 내지 4의 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0859] [표13]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신)	<u>무결성 보호 가능</u>
제 2 정보 블록	- <u>보유 여부 = YES/NO</u> - <u>변경/적용될 정보</u> (예: 보안 알고리즘 등)	(보유한 경우에 한해)무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 4 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0860]

[0861] 도 40의 절차들은 case #1의 도 28의 절차와 유사하므로, 차이가 나는 부분에 대해서만 구체적으로 설명하기로 한다.

[0862] 단말은 기지국으로 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 전송한다(S4010).

[0863] 이후, 상기 기지국은 단말 컨텍스트 보유 여부를 확인한(S4020) 이후, 상기 단말 컨텍스트를 보유하고 있는 경우, 변경/적용할 보안 알고리즘을 선택하고, 상기 선택된 보안 알고리즘을 정보 블록 2에 포함하여 상기 단말로 전송한다(S4030).

- [0864] 상기 정보 블록 2는 상기 제 1 메시지에 대한 응답 메시지에 포함될 수 있다.
- [0865] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 정보 블록 3 및 정보 블록 4를 포함하는 제 2 메시지를 전송한다(S4040).
- [0866] 상기 정보 블록 3 및 정보 블록 4에 포함되는 구성은 표 13을 참조한다.
- [0867] 나머지 절차들은 도 28에서 설명한 단계들과 동일하므로 이를 참조하기로 한다.
- [0868]
- [0869] 도 41은 도 40의 단말 및 기지국 동작을 나타낸 도이다.
- [0870] 특히, 도 41a는 단말의 동작을, 도 41b는 기지국의 동작을 나타낸다.
- [0871] Case #3에서 상향링크 데이터 전송과 관련된 단말의 동작을 도 41을 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0872] 단말은 해당 셀/기지국이 단말 자신이 보유하고 있는 UE context를 가지고 있는지 여부를 확신할 수 없지만 도 41a에 도시된 바와 같이, 헤더 및 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 기지국으로 전송한다.
- [0873] 상기 정보 블록은 단말 식별자 등을 포함할 수 있다.
- [0874] 또한, 기지국은 아래와 같은 순서로 단말로부터 수신된 정보 블록을 처리하고, 도 41b와 같이 정보 블록을 처리하여 단말로 전송할 수 있다.
- [0875] 먼저, 기지국은 단말로부터 제 1 메시지를 수신하고, 상기 수신된 제 1 메시지에서 단말 식별자 등에 따른 해당 단말의 UE context 보유 여부를 확인한다.
- [0876] 여기서, 상기 기지국은 단말의 UE context를 보유하고 있는 경우, 프로토콜 설계에 따라 무결성을 수행할 계층에게 해당 context와 기지국이 선택한 보안 알고리즘 등의 정보를 알릴 수 있다.
- [0877] 또한, 사용될 무결성 키는 특정 규칙에 의해 재생성된 것일 수 있다.
- [0878] 기지국은 도 41b와 같이 단말의 UE context 보유 여부 정보를 포함하는 제 2 정보 블록을 헤더, MAC-I 필드와 함께 단말로 전송할 수 있다.
- [0879] 여기서, MAC-I 필드는 integrity protection을 위해 보안 알고리즘 등을 통해 생성될 수 있다.
- [0880]
- [0881] 다음으로, case #3에 대한 단말의 하향링크 데이터 수신 방법에 대해 살펴본다.
- [0882] Case #3에 따른 단말의 하향링크 데이터 수신 방법은 UE context 보유 여부 등의 정보를 접속 후(또는 접속 진행 중) 또는 접속 전에 단말로 인식하도록 설계하는 방법에 따라 방법 1 및 방법 2로 구분할 수 있다.
- [0883] 방법 1은 UE Context 보유 여부 등의 정보를 단말이 기지국과 접속 후 혹은 접속 진행 중에 인식하도록 설계하는 방법이다.
- [0884] 도 42는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 단말의 하향링크 데이터 전송 방법의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.
- [0885] 도 42에서 제 1 메시지에 대한 응답 메시지 내에 UE context 변경/적용될 정보가

포함되어 있지 않는 경우, 단말은 기지국으로부터 하향링크 데이터 수신을 기다린다.

[0886] 아래 표 14는 도 42에서 사용되는 정보 블록의 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0887] [표14]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신)	무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 보유 여부 = YES/NO - 변경/적용될 정보 (예: 보안 알고리즘 등)	(보유한 경우에 한해)무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 4 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 5 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0888]

[0889] 도 42의 절차들은 앞서 살핀 case #1의 도 28의 절차와 유사하므로, 차이가 나는 부분에 대해서만 구체적으로 설명하기로 한다.

[0890] 도 42의 경우, 단말 컨텍스트 보유 속성은 (?,NA)라고 가정한다.

[0891] 단말은 UE context의 변경 정보 포함 여부를 확인한다(S4210).

[0892] 상기 확인 결과, UE context의 변경 정보가 포함된 경우, 상기 단말은 상기 기지국으로 표 14의 정보 블록 3을 포함하는 제 2 메시지를 전송한다(S4220).

[0893] 이후, 상기 기지국은 단말의 검증이 성공한 경우, 상기 단말로 정보 블록 4 및 5를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.

[0894] 이후, 상기 단말은 상기 제 3 메시지에 대한 성공 메시지를 상기 기지국으로 전송한다.

[0895] 여기서, 상기 기지국이 단말의 검증을 실패한 경우, 상기 단말로 상기 제 1

메시지 또는 제 2 메시지에 대한 실패 메시지를 전송한다.

[0896]

[0897] 다음으로, case #3의 방법 2에 대해 도 43 및 표 15를 참조하여 살펴보기로 한다.

[0898] 방법 2는 기지국이 UE Context 보유 여부 등의 정보를 단말과 접속 전에 상기 단말로 인식하도록 설계하는 방법이다.

[0899] 여기서, 상기 기지국은 UE context의 보유 여부 및 변경/적용될 정보 (e.g., 보안 알고리즘 등)이 있는지를 파악한 후, 상기 변경/적용될 정보가 있는 경우, 해당 정보를 페이지징 메시지에 포함시켜 상기 단말로 전송한다.

[0900] 아래 표 15는 case #3의 방법 2에서 사용되는 정보 블록들의 구성의 일례를 나타낸 표이다.

[0901] [표15]

정보 블록	구성 예시	보안 처리
제 1 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 접속 목적(상향링크 데이터 전송 / 하향링크 데이터 수신)	무결성 보호 가능
제 2 정보 블록	- 단말 식별자 - 단말 무선 식별자원 - 데이터 길이 - 데이터 경로 식별자 - 데이터 품질 식별자	무결성 보호 가능
제 3 정보 블록	- 데이터	암호화 가능

[0902]

[0903] 도 43은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 하향링크 데이터 수신 방법의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0904] 도 43의 절차에서 사용되는 하나 이상의 메시지는 임의 접속 절차에 포함되거나 또는 상기 임의접속 절차와 별개로 송수신될 수 있다.

[0905] 도 43의 S4301, S4302, S4307 내지 S4312 단계는 도 31의 S3110, S3120 S3150 내지 S3180' 단계와 동일하므로 구체적인 내용은 생략하고 차이가 나는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

[0906] 기지국은 다른 망 노드로부터 페이지징 지시 메시지 및/또는 하향링크 데이터를 수신한다(S4302).

[0907] 이후, 상기 기지국은 해당 단말의 UE context 보유 여부를 확인한다(S4303).

[0908] 이후, 단말의 UE context를 보유하고 있는 경우, 상기 기지국은 UE context에 변경/적용될 정보(예: 보안 알고리즘)을 선택한다(S4304).

- [0909] 다만, 하기 절차는 변경/적용될 정보가 없는 경우 생략될 수 있다.
- [0910] 이후, 상기 기지국은 단말로 단말 식별자, context 보유 여부를 나타내는 정보 또는 기지국이 선택한 보안 알고리즘 중 적어도 하나를 포함하는 페이지징 메시지를 전송한다(S4305).
- [0911] 이후, 상기 단말은 UE context 보유 여부를 확인하고(S4306), UE context를 보유하고 있는 경우, S4307 내지 S4313단계를 수행한다.
- [0912]
- [0913] **제 3 실시 예**
- [0914] 제 3 실시 예는 UE context 보유 속성에 따른 단말과 기지국 간의 연결 설정 절차를 나타낸다.
- [0915] 앞서 살핀 case 별(case #1, #2 및 #3) 내용들은 UE context 보유 속성에 따른 데이터 송수신 방법 이외에도 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차에도 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다.
- [0916] 따라서, 이하에서는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차를 수행하는 방법에 대해 살펴본다.
- [0917] 제 3 실시 예는 UE context 보유 여부, UE context 변경 정보 유무, UE context 변경 정보 등에 대해 단말이 접속 전 또는 접속 후에 인식하도록 하는 방법에 따라 상황 1 및 상황 2로 구분할 수 있다.
- [0918] 즉, 상황 1은 UE context 보유 여부, UE context 변경 정보 유무, UE context 변경 정보 등에 대해 접속 전 단말에게 인식하도록 하는 방법이며, 상황 2는 UE context 보유 여부, UE context 변경 정보 유무, UE context 변경 정보 등에 대해 접속 후(또는 접속 중)에 단말이 인식하도록 하는 방법이다.
- [0919] 여기서, 상황 1 및 상황 2는 각각 앞서 살핀 case #1 내지 case #3에서 살핀 내용들이 적용될 수 있다.
- [0920] 상황 1은 아래 표 16과 같이 case 별 단말 및 기지국의 동작 방법이 정의될 수 있다.
- [0921]

[표16]

상황	Case	단말 동작	기지국 동작
#1) 보유 여부, 변경 정보 유무, 변경 정보 등에 대해 <u>접속전에 단말이 인식하도록 설계</u>	#1	단말 자신이 보유한 context를 그대로 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	단말 검증 결과에 따라 다른 동작 수행 성공: 보안 처리된 제 2 메시지 전송 실패: 보안 처리되지 않은 제 2 메시지 전송
#1) 보유 여부, 변경 정보 유무, 변경 정보 등에 대해 <u>접속전에 단말이 인식하도록 설계</u>	#2	단말 자신이 보유한 context와 선택/지시된 변경 정보 (e.g., 보안 알고리즘)를 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	단말 검증 결과에 따라 다른 동작 수행 성공: 보안 처리된 제 2 메시지 전송 실패: 보안 처리되지 않은 제 2 메시지 전송
#1) 보유 여부, 변경 정보 유무, 변경 정보 등에 대해 <u>접속전에 단말이 인식하도록 설계</u>	#3	(재)선택된 셀/기지국이 자신의 Context를 보유한 경우에 한해, 단말 자신이 보유한 context와 지시된 변경 정보 (e.g., 보안 알고리즘)를 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	단말 검증 결과에 따라 다른 동작 수행 성공: 보안 처리된 제 2 메시지 전송 실패: 보안 처리되지 않은 제 2 메시지 전송

[0922]

[0923] 도 44는 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차의 일례를 나타낸 흐름도이며, 도 45는 도 44에서 사용되는 정보 블록의 일례를 나타낸 도이다.

- [0924] 도 44를 참조하면, 기지국은 단말로 시스템 정보 및/또는 페이징 메시지를 전송한다(S4401).
- [0925] 상기 페이징 메시지는 필요에 따라 생략 가능하다.
- [0926] 상기 시스템 정보 또는 상기 페이징 메시지는 case 별로 단말 및 기지국이 동작하기 위한 추가 정보를 포함할 수 있다.
- [0927] 이후, 상기 단말은 해당 기지국의 UE context 보유 속성 정보를 확인한다(S4402).
- [0928] 이후, 상기 단말은 상기 기지국과 random access 등과 같은 절차를 통해 자원 요청 및 자원 할당 절차를 수행한다(S4403).
- [0929] 이후, 상기 단말은 상기 기지국과 연결 설정 절차 및 연결 환경 설정 절차를 수행한다.
- [0930] 해당 절차는 단말의 검증이 성공한 경우(S4404)와 단말의 검증이 실패한 경우(S4405)에 따라 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [0931] 먼저, 단말의 검증이 성공한 경우에는 아래와 같이 진행될 수 있다.
- [0932] S4403 단계 이후, 상기 단말은 연결 설정 요청을 위한 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송한다.
- [0933] 이후, 상기 기지국은 연결 설정, 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 2 메시지를 상기 단말로 전송한다.
- [0934] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0935] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.
- [0936] 다음, 단말의 검증이 실패한 경우에 대해 살펴본다.
- [0937] 단말이 제 1 메시지를 기지국으로 전송한 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 2 메시지를 전송한다.
- [0938] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0939] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 보안 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.
- [0940] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 3 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0941] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 제 4 메시지를 전송한다.
- [0942]
- [0943] 도 45는 도 44에서 사용되는 메시지 포맷의 일례를 나타낸 도이다.
- [0944] 도 45에 도시된 바와 같이, 제 1 메시지는 단말 식별자 등을 포함하는 정보 블록과 integrity protection을 위해 생성되는 MAC-I 필드를 포함한다.
- [0945] 또한, 단말 검증이 성공한 경우 단말로 전송되는 제 2 메시지는 암호화된 단말

식별자를 포함하는 정보 블록과 integrity protection을 위해 생성되는 MAC-I 필드를 포함하고, 단말 검증이 실패한 경우, 단말로 전송되는 제 2 메시지는 암호화된 단말 식별자를 포함하는 정보 블록만을 포함한다.

[0946]

[0947] 다음으로, 상황 2에 따른 case 별 단말 및 기지국 동작 방법에 대해 살펴보기로 한다.

[0948] 상황 2에 따른 case #2의 단말 및 기지국의 동작은 아래 표 17 및 도 46과 같이 정의될 수 있다.

[0949] [표17]

상황	Case	기지국 동작	단말 동작
#2) 보유 여부, 변경 정보 유무, 변경 정보 등에 대해 <u>접속후 / 과정에 단말 이인식</u> 하도록 설계	#2	- 제 1 메시지를 전송한 단말에 대한 보유속성이 (O,O)이라면, 변경 정보를 포함한 보안 처리된 제 2 메시지 전송 - 단말 검증 결과에 따라 다른 내용물이 담긴 보안 처리된 제 3 메시지 전송	단말 자신이 보유한 context와 지시된 변경 정보 (e.g., 보안 알고리즘)를 이용하여 보안 처리된 제 2 메시지에 대한 응답 메시지 전송

[0950]

[0951] 도 46은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0952] 도 46을 참조하면, 기지국은 단말로 시스템 정보 및/또는 페이징 메시지를 전송한다(S4601).

[0953] 상기 페이징 메시지는 필요에 따라 생략 가능하다.

[0954] 이후, 상기 단말은 해당 기지국의 UE context 보유 속성 정보를 확인한다(S4602).

[0955] 이후, 상기 단말은 상기 기지국과 random access 등과 같은 절차를 통해 자원 요청 및 자원 할당 절차를 수행한다(S4603).

[0956] 이후, 상기 단말은 상기 기지국과 연결 설정 절차 및 연결 환경 설정 절차를 수행한다.

[0957] 해당 절차는 단말의 검증이 성공한 경우(S4604)와 단말의 검증이 실패한 경우(S4605)에 따라 아래와 같이 구분될 수 있다.

[0958] 먼저, 단말의 검증이 성공한 경우에는 아래와 같이 진행될 수 있다.

[0959] S4603 단계 이후, 상기 단말은 연결 설정 요청을 위한 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송한다.

[0960] 이후, 상기 기지국은 연결 설정과 관련된 정보, 보안 알고리즘을 포함하는 제 2

메시지를 상기 단말로 전송한다.

[0961] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.

[0962] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.

[0963] 다음, 단말의 검증이 실패한 경우에 대해 살펴본다.

[0964] 단말이 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 기지국으로 전송한 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 보안 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.

[0965] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 3 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.

[0966] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 4 메시지를 전송한다.

[0967]

[0968] 또한, 상황 2에 따른 case #3의 단말 및 기지국의 동작은 아래 표 18 및 도 47과 같이 정의될 수 있다.

[0969] [표18]

상황	Case	단말 동작	기지국 동작
#2) 보유 여부, 변경 정보 유무, 변경 정보 등에 대해 <u>접속후 / 과정에 단말 이인식</u> 하도록 설계	#3	- 단말 자신이 보유한 context를 그대로 이용하여 보안 처리된 제 1 메시지 전송	보유 여부 및 단말 검증 결과에 따라 다른 동작 수행 - 성공 : Option #1과 동일 - 보류 : 변경 정보를 포함한 보안 처리된 제 2 메시지 전송 - 실패 : 보안 처리되지 않은 제 2 메시지 전송

[0970]

[0971] 도 47은 본 명세서에서 제안하는 UE context 보유 속성에 따른 연결 설정 절차의 또 다른 일례를 나타낸 흐름도이다.

[0972] 도 47을 참조하면, 기지국은 단말로 시스템 정보 및/또는 페이징 메시지를 전송한다(S4701).

[0973] 상기 페이징 메시지는 필요에 따라 생략 가능하다.

[0974] 이후, 상기 단말은 해당 기지국의 UE context 보유 속성 정보를 확인한다(S4702).

[0975] 이후, 상기 단말은 상기 기지국과 random access 등과 같은 절차를 통해 자원 요청 및 자원 할당 절차를 수행한다(S4703).

- [0976] 이후, 상기 단말은 상기 기지국과 연결 설정 절차 및 연결 환경 설정 절차를 수행한다.
- [0977] 해당 절차는 단말의 검증이 성공한 경우(S4704), 단말의 검증이 보류된 경우(S4705), 단말의 검증이 실패한 경우(S4706)에 따라 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [0978] 먼저, 단말의 검증이 성공한 경우에는 아래와 같이 진행될 수 있다.
- [0979] S4703 단계 이후, 상기 단말은 연결 설정 요청을 위한 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송한다.
- [0980] 이후, 상기 기지국은 UE context 보유 여부를 확인한다.
- [0981] 상기 확인 결과, UE context를 보유하는 경우, 상기 기지국은 연결 설정, 연결 환경 설정과 관련된 정보, UE context 보유를 나타내는 정보를 포함하는 제 2 메시지를 상기 단말로 전송한다.
- [0982] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0983] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.
- [0984] 다음, 단말의 검증이 보류된 경우에 대해 살펴본다.
- [0985] 상기 기지국이 UE context를 보유하는 경우, 상기 기지국은 연결 설정, 연결 환경 설정과 관련된 정보, UE context 보유를 나타내는 정보를 포함하는 제 2 메시지를 상기 단말로 전송한다.
- [0986] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0987] 상기 기지국이 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 수신한 경우, 단말의 검증이 성공한 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.
- [0988] 하지만, 상기 기지국이 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 수신한 경우, 단말의 검증이 실패한 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 보안 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.
- [0989] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 3 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0990] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 4 메시지를 전송한다.
- [0991] 다음, 단말의 검증이 실패한 경우에 대해 살펴본다.
- [0992] 단말이 제 1 메시지를 기지국으로 전송한 이후, 상기 기지국이 UE context를 보유하지 않은 경우, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 설정과 관련된 정보, UE context를 보유하지 않음을 나타내는 정보를 포함하는 제 2 메시지를 전송한다.
- [0993] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 2 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.

- [0994] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 보안 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 3 메시지를 전송한다.
- [0995] 이후, 상기 단말은 상기 기지국으로 상기 제 3 메시지에 대한 응답 메시지를 전송한다.
- [0996] 이후, 상기 기지국은 상기 단말로 연결 환경 설정과 관련된 정보를 포함하는 제 4 메시지를 전송한다.
- [0997]
- [0998] **본 발명이 적용될 수 있는 장치 일반**
- [0999] 도 48은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [1000] 도 48을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(4810)과 기지국(4810) 영역 내에 위치한 다수의 단말(4820)을 포함한다.
- [1001] 기지국(4810)은 프로세서(processor, 4811), 메모리(memory, 4812) 및 RF부(radio frequency unit, 4813)을 포함한다. 프로세서(4811)는 앞서 도 1 내지 도 47에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(4811)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(4812)는 프로세서(4811)와 연결되어, 프로세서(4811)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(4813)는 프로세서(4811)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [1002] 단말(4820)은 프로세서(4821), 메모리(4822) 및 RF부(4823)을 포함한다. 프로세서(4821)는 앞서 도 1 내지 도 47에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(4821)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(4822)는 프로세서(4821)와 연결되어, 프로세서(4821)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(4823)는 프로세서(4821)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [1003] 메모리(4812, 4822)는 프로세서(4811, 4821) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(4811, 4821)와 연결될 수 있다.
- [1004] 또한, 기지국(4810) 및/또는 단말(4820)은 한 개의 안테나(single antenna) 또는 다중 안테나(multiple antenna)를 가질 수 있다.
- [1005] 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.

- [1006] 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, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [1007] 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 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [1008] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 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

- [1009] 본 발명의 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방안 및 단말 컨텍스트 보유 그룹을 그룹핑하기 위한 방안은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE/LTE-A 시스템 이외에도 5G 시스템 등 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

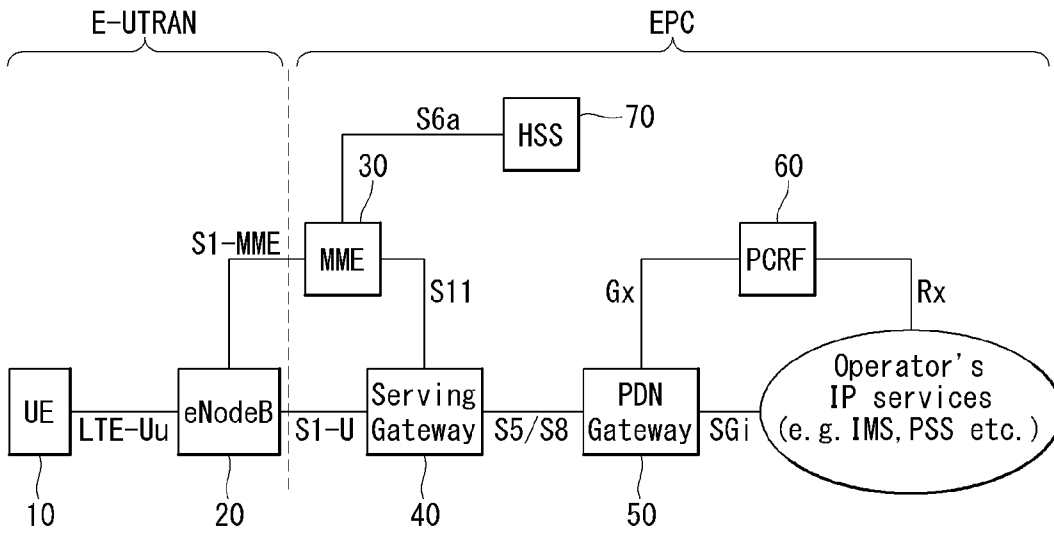
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 방법에 있어서, 제 1 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법은, 단말 컨텍스트 보유(context retention) 속성과 관련된 정보를 포함하는 제어 메시지를 단말로 전송하는 단계; 상기 단말로부터 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 수신하는 단계; 상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 검증 절차를 수행하는 단계; 및 상기 단말의 검증 결과에 따라 상기 단말로 제 2 메시지를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트의 보유 여부 또는 단말 컨텍스트의 변경 가능성 여부 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 단말 컨텍스트 보유 속성을 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 제 1 메시지는 헤더 또는 MAC-I 필드 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서, 상기 단말의 검증 절차를 수행하는 단계는, 상기 제 1 정보 블록에 포함된 단말 식별자에 기초하여 상기 단말의 단말 컨텍스트를 검출하는 단계, 상기 단말의 단말 컨텍스트는 무결성 및 암호화 키 또는 보안 알고리즘 정보 중 적어도 하나를 포함하며; 상기 검출된 단말 컨텍스트에 기초하여 무결성 증명을 위한 X-MAC을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 X-MAC과 상기 제 1 메시지에 포함된 MAC-I 필드를 비교하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서, 상기 무결성 및 암호화 키는 기 정해진 규칙에 따라 재생성되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 단말의 검증에 성공한 경우, 상기 단말의 상태를 확인하는 단계; 상기 단말의 상태가 연결 상태(connected state)인 경우, 상기 단말과 연결 재설정 절차를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 제 2 메시지는 헤더, 제 2 정보 블록, 제 3 정보 블록 또는 MAC-I 필드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 제 3 정보 블록은 암호화된 데이터를 포함하며,
상기 제 2 정보 블록은 단말 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 네트워크 노드는 단말 컨텍스트 보유 속성에 따라 특정 그룹으로 그룹핑되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,
페이징 지시 메시지 및 하향링크 데이터를 제 2 네트워크 노드로부터 수신하는 단계; 및
일정 시간 내에 상기 제 1 메시지를 수신하지 못하는 경우, 상기 수신된 하향링크 데이터를 삭제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 단말 컨텍스트를 보유하는 하나 또는 그 이상의 망 노드들을 그룹핑하기 위한 방법에 있어서, 제 1 네트워크 노드에 의해 수행되는 방법은,
단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹과 관련된 정보를 단말로 전송하는 단계를 포함하되,
상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말 컨텍스트 보유 속성에 따라 구분되며,
상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트 보유 여부 또는 단말 컨텍스트 변경 가능성 유무 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말의 속도, 단말의 이동 방향, 단말의 상태, 지원하는 보안 알고리즘, 보안 갱신 정책 또는 망 오버헤드 중 적어도 하나를 이용하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제 11항에 있어서,
상기 단말 컨텍스트 보유 그룹은 단말 위치 갱신 단위, 기지국 단위 또는 셀 단위로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 단말의 위치 갱신 단위는 tracking area, location area 또는 RAN(Radio Access Network) level location area인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 제 11항에 있어서,
상기 단말 컨텍스트 보유 그룹과 관련된 정보는 단말 컨텍스트의 각

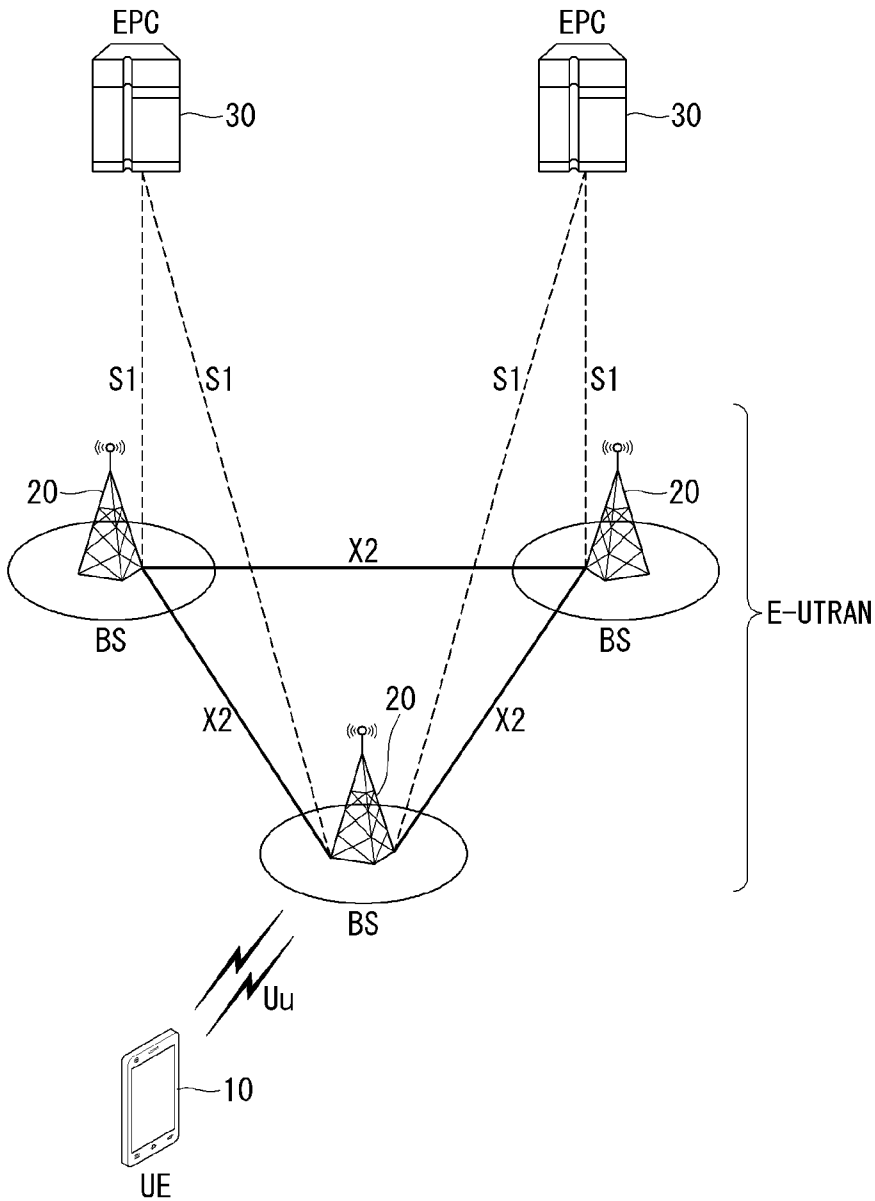
그룹을 나타내는 그룹 정보, 단말 컨텍스트 보유 속성을 나타내는 단말 컨텍스트 보유 속성 정보 또는 단말 컨텍스트 보유 그룹의 그룹핑 단위를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 16] 제 11항에 있어서,
제 2 네트워크 노드로부터 단말 컨텍스트의 설정을 지시하는 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 17] 제 11항에 있어서,
상기 단말 컨텍스트 보유 그룹을 결정하는 단계는,
적어도 하나의 주변 네트워크 노드로부터 단말 컨텍스트 보유 속성 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 18] 제 11항에 있어서,
상기 결정된 단말 컨텍스트 보유 그룹을 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 19] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 메시지는 연결 설정을 요청하기 위한 연결 설정 요청 메시지인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 20] 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하기 위한 장치에 있어서, 상기 장치는,
무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛; 및
상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,
단말 컨텍스트 보유(context retention) 속성과 관련된 정보를 포함하는 제어 메시지를 단말로 전송하고;
상기 단말로부터 제 1 정보 블록을 포함하는 제 1 메시지를 수신하고;
상기 수신된 제 1 메시지에 기초하여 상기 단말의 검증 절차를 수행하고;
및
상기 단말의 검증 결과에 따라 상기 단말로 제 2 메시지를 전송하도록 제어하되,
상기 단말 컨텍스트 보유 속성은 단말 컨텍스트의 보유 여부 또는 단말 컨텍스트의 변경 가능성 여부 중 적어도 하나를 나타내는 것을 특징으로 하는 장치.

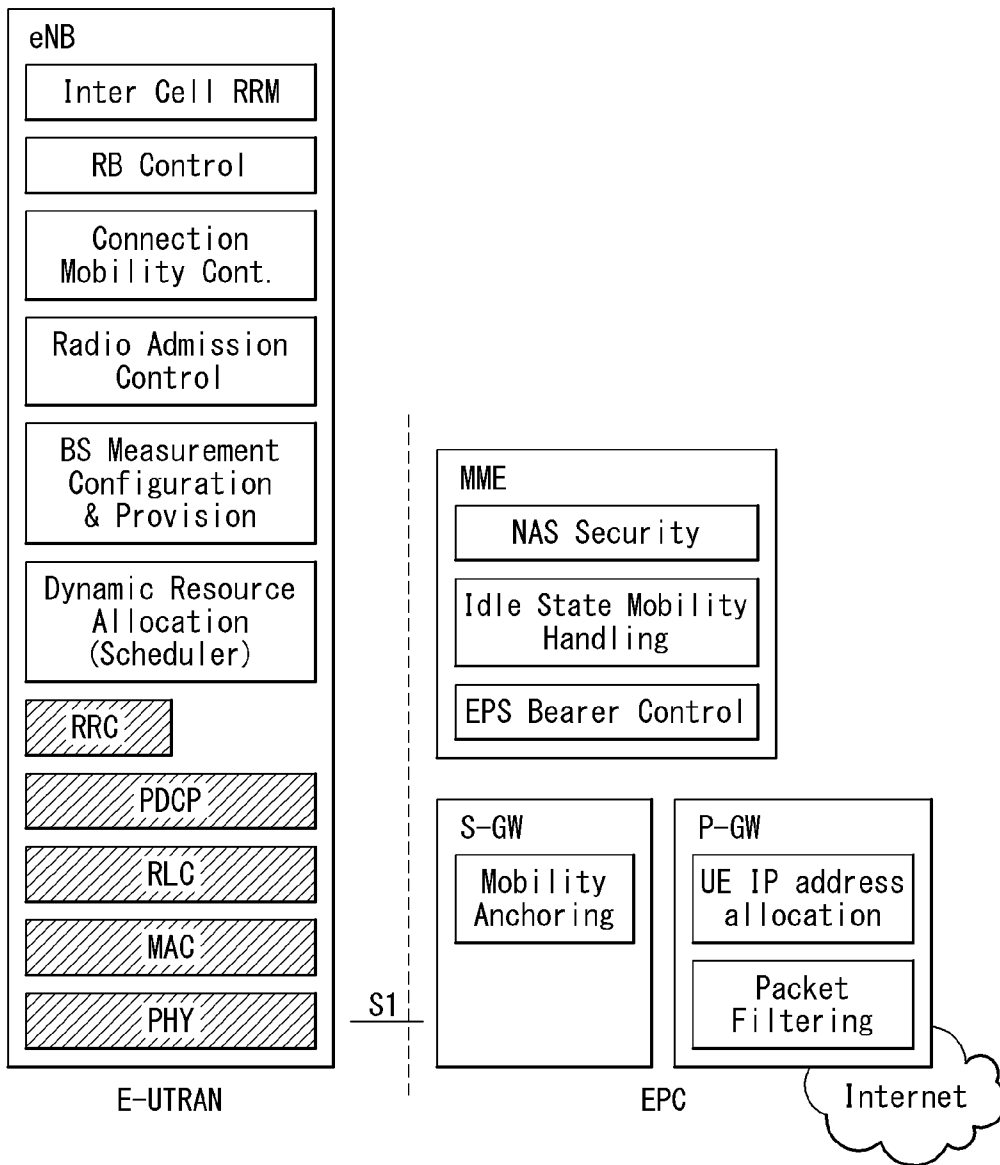
[도1]



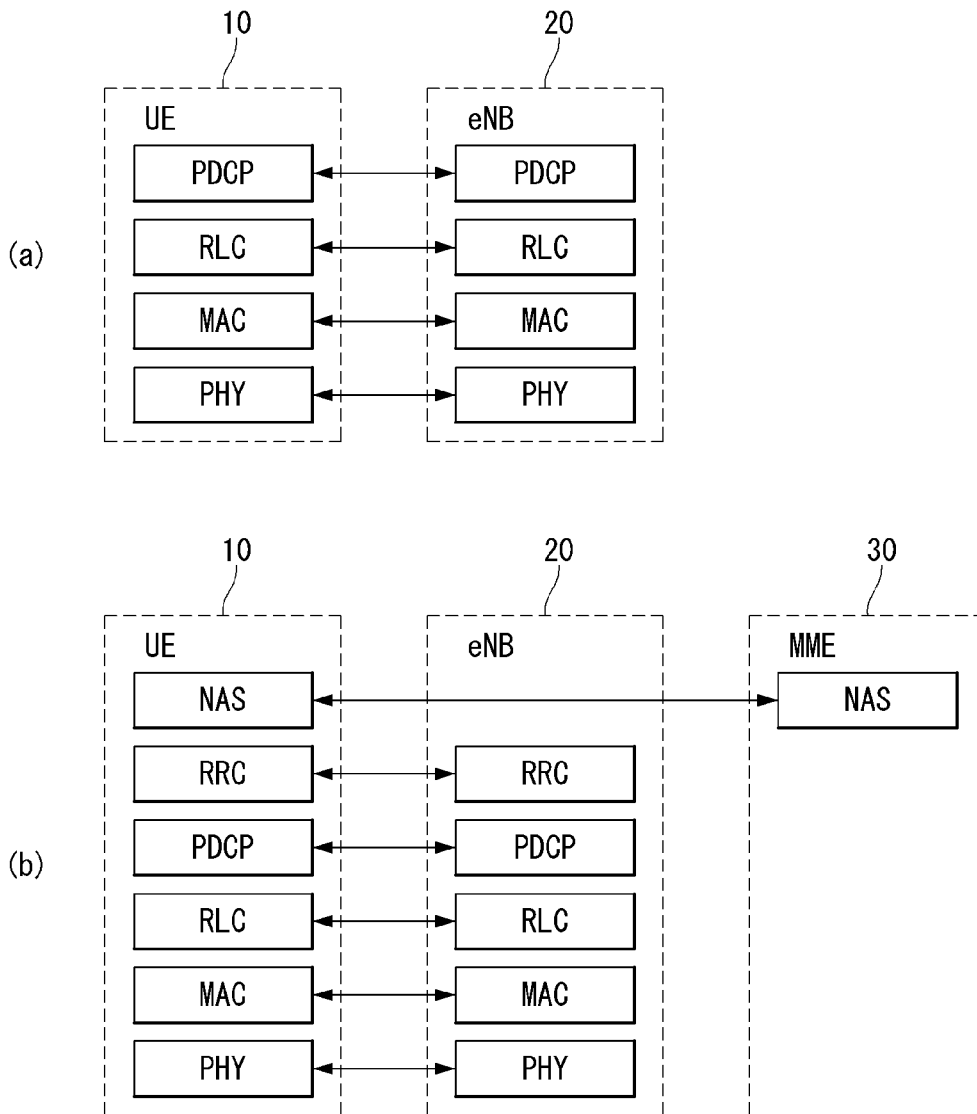
[도2]



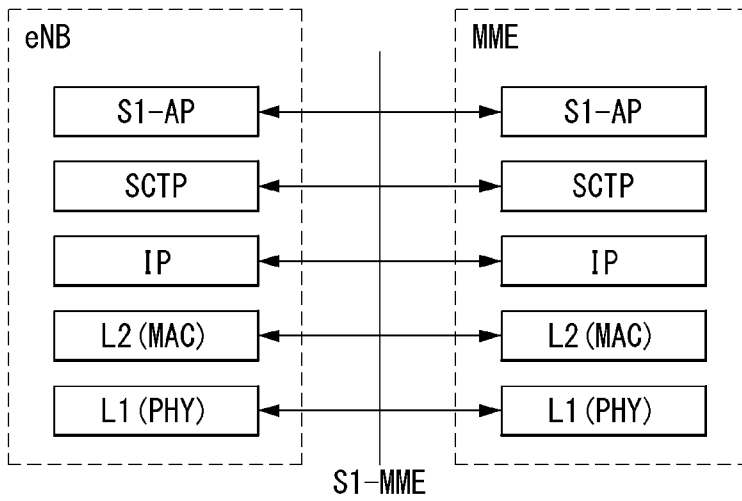
[도3]



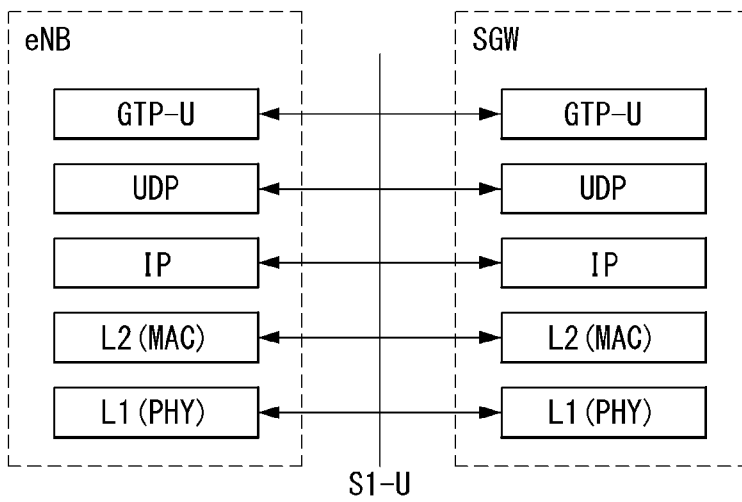
[도4]



[도5]

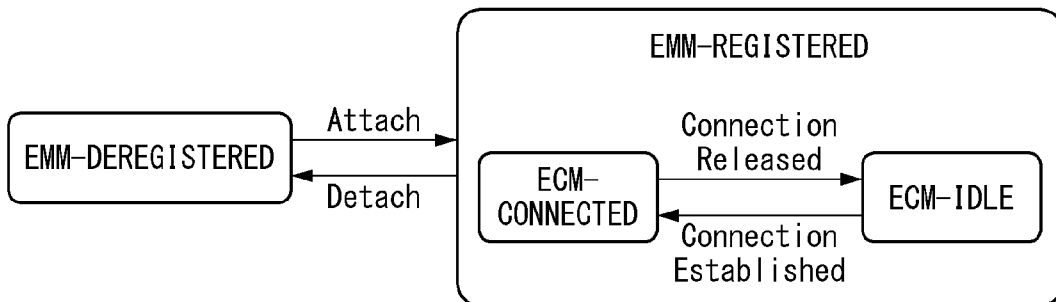


(a) control-plane protocol stack

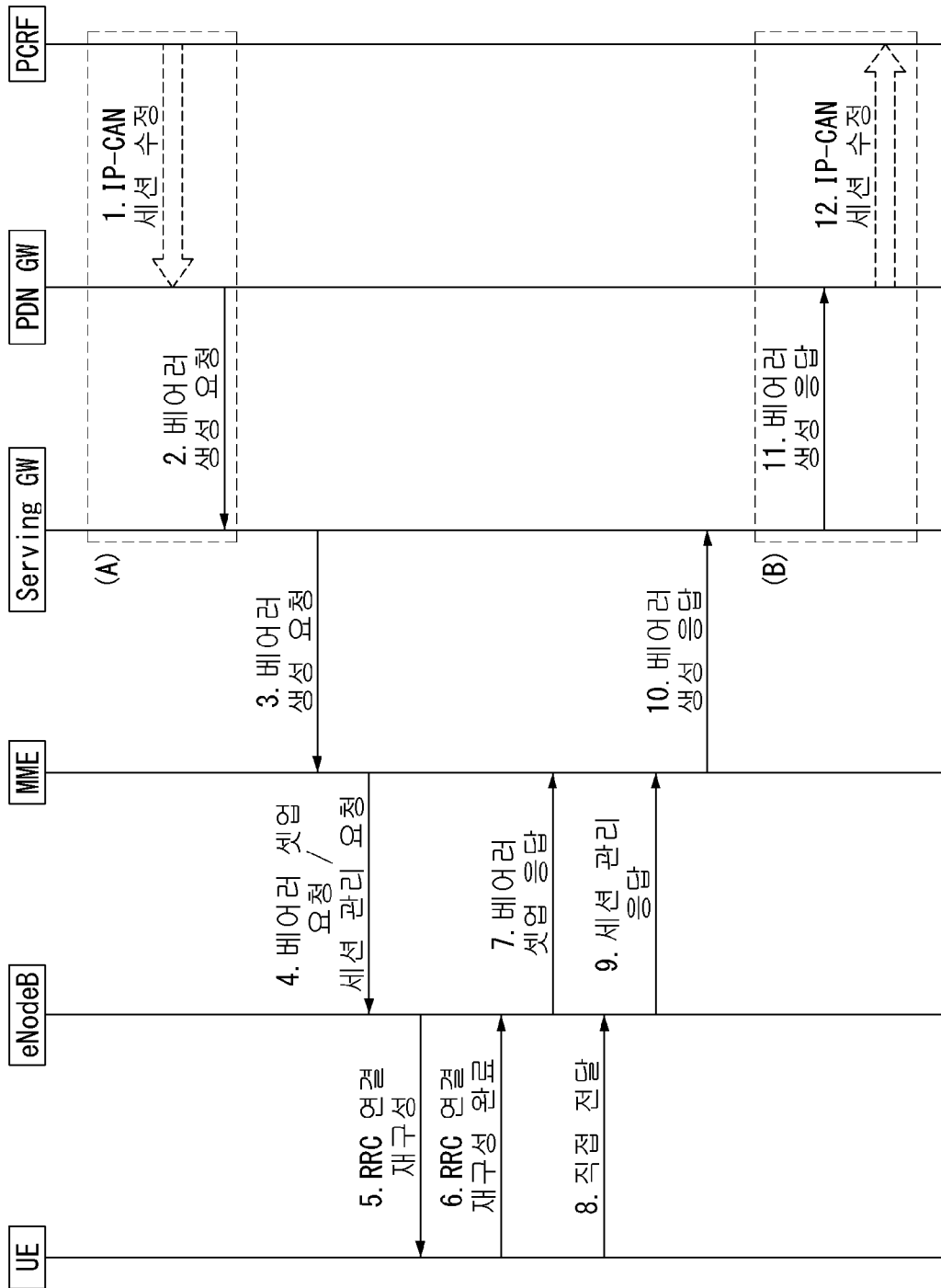


(b) user-plane protocol stack

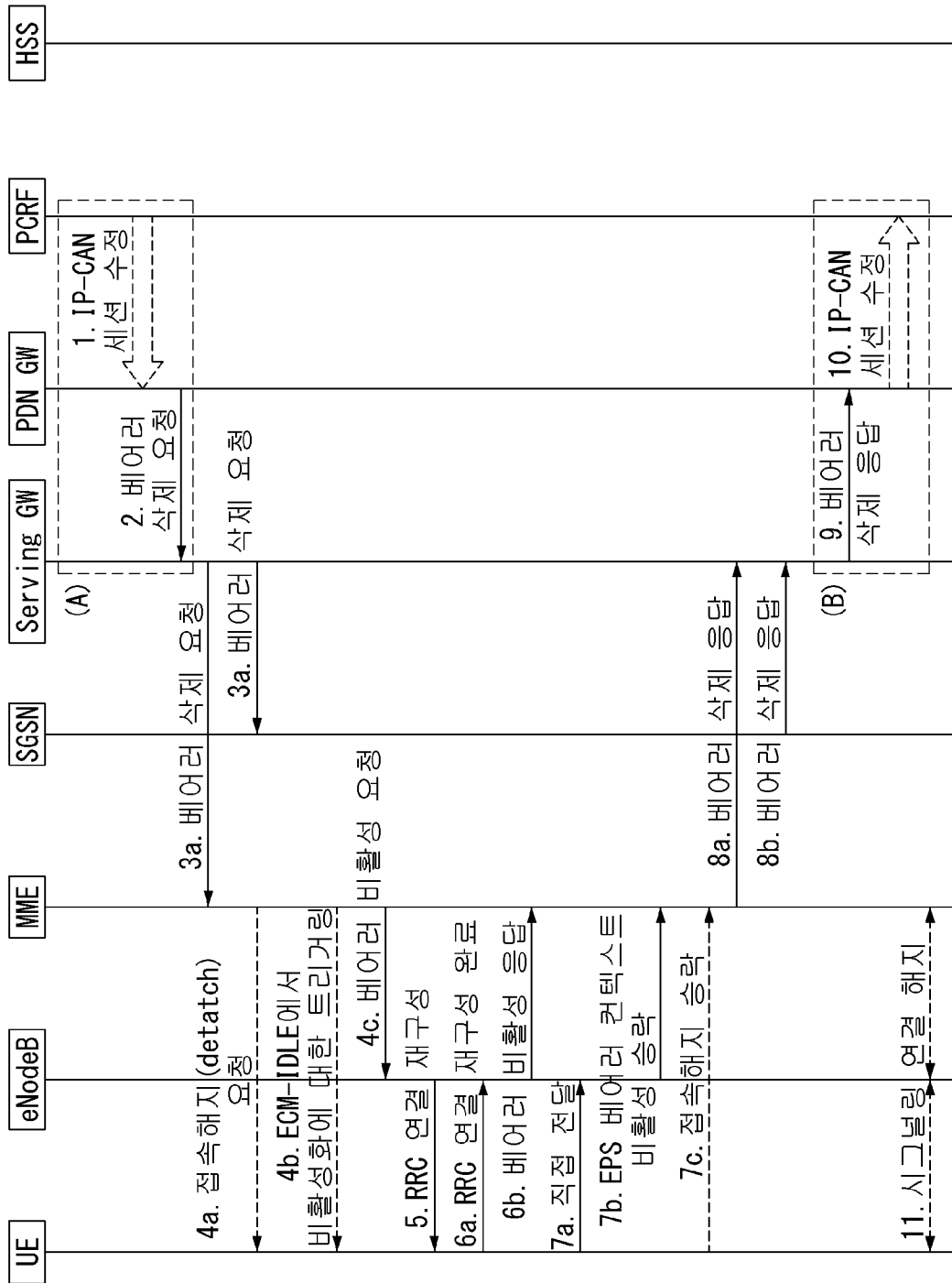
[도6]



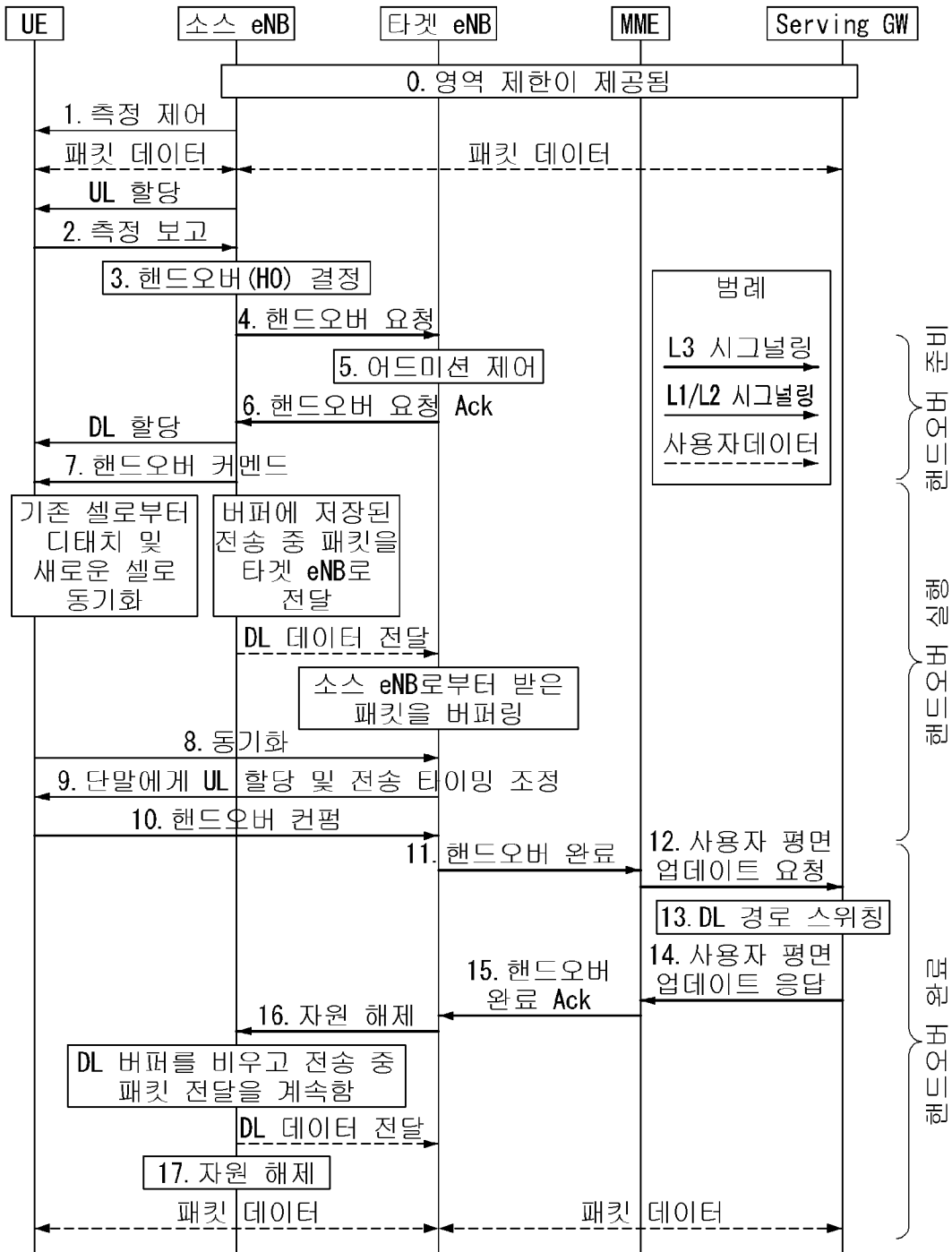
[도7]



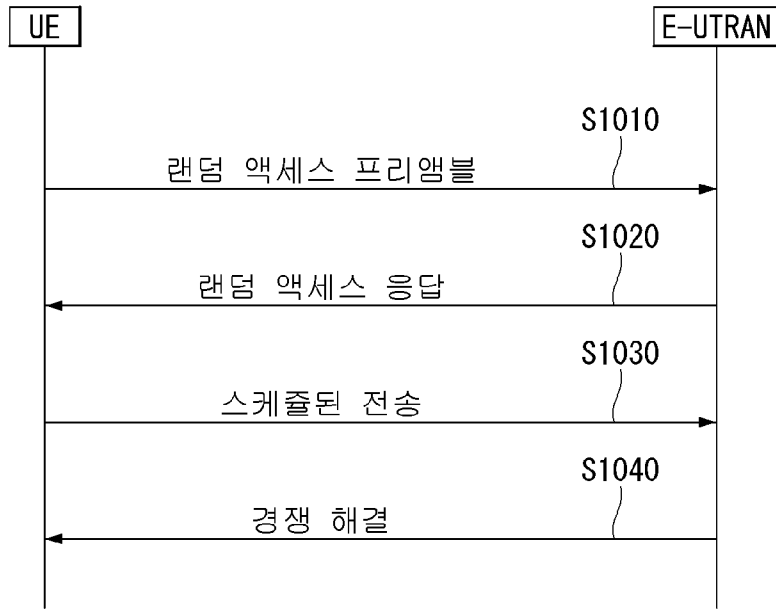
[도 8]



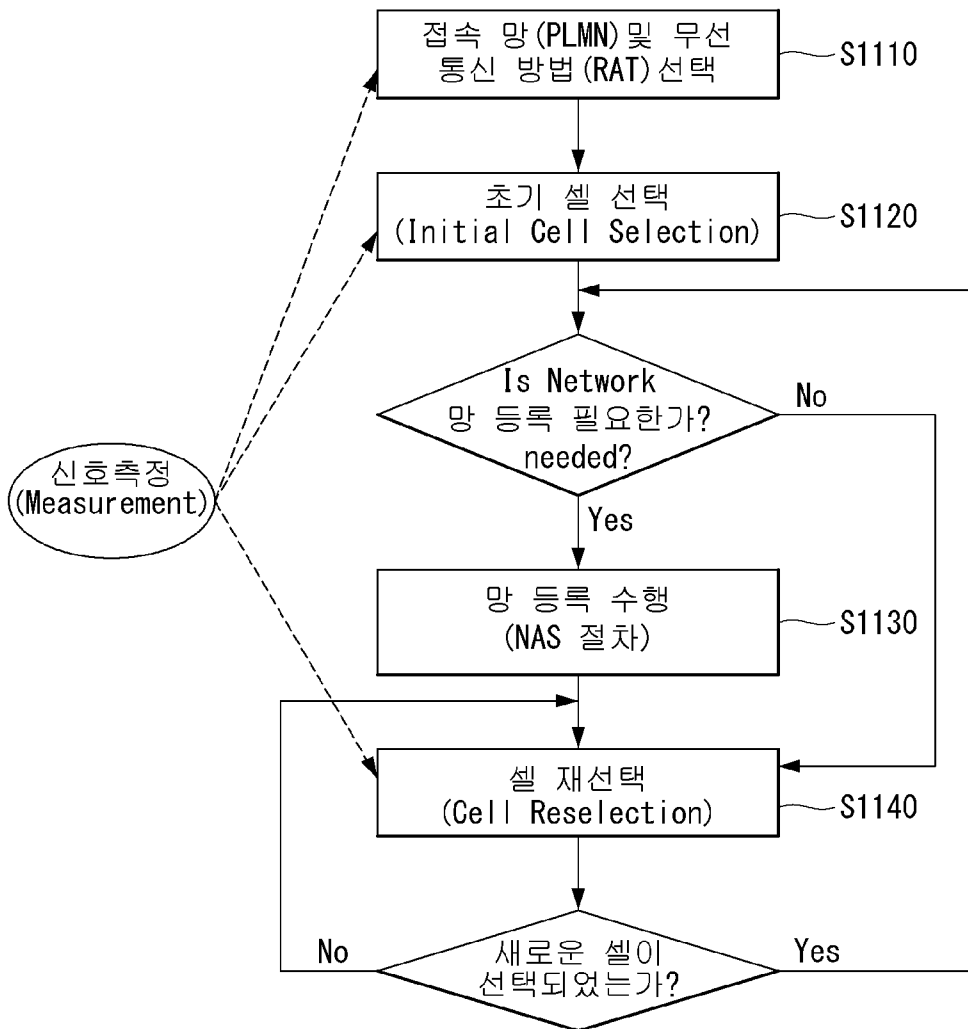
[도9]



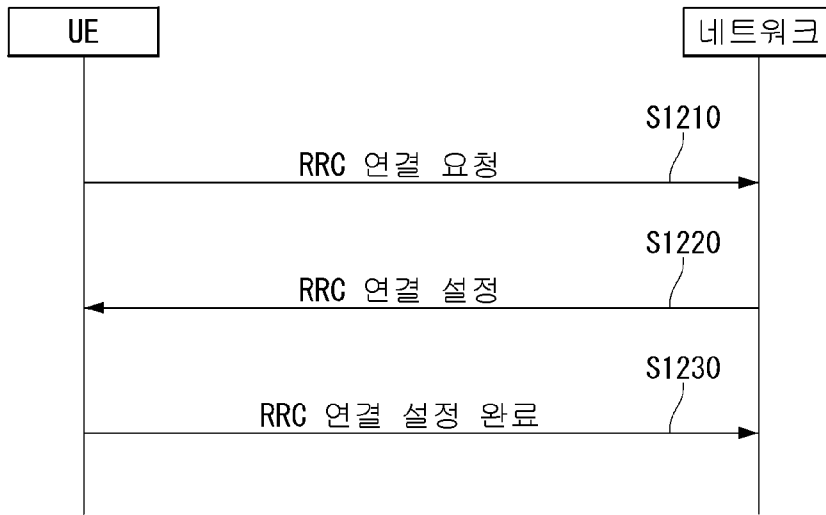
[도10]



[도11]



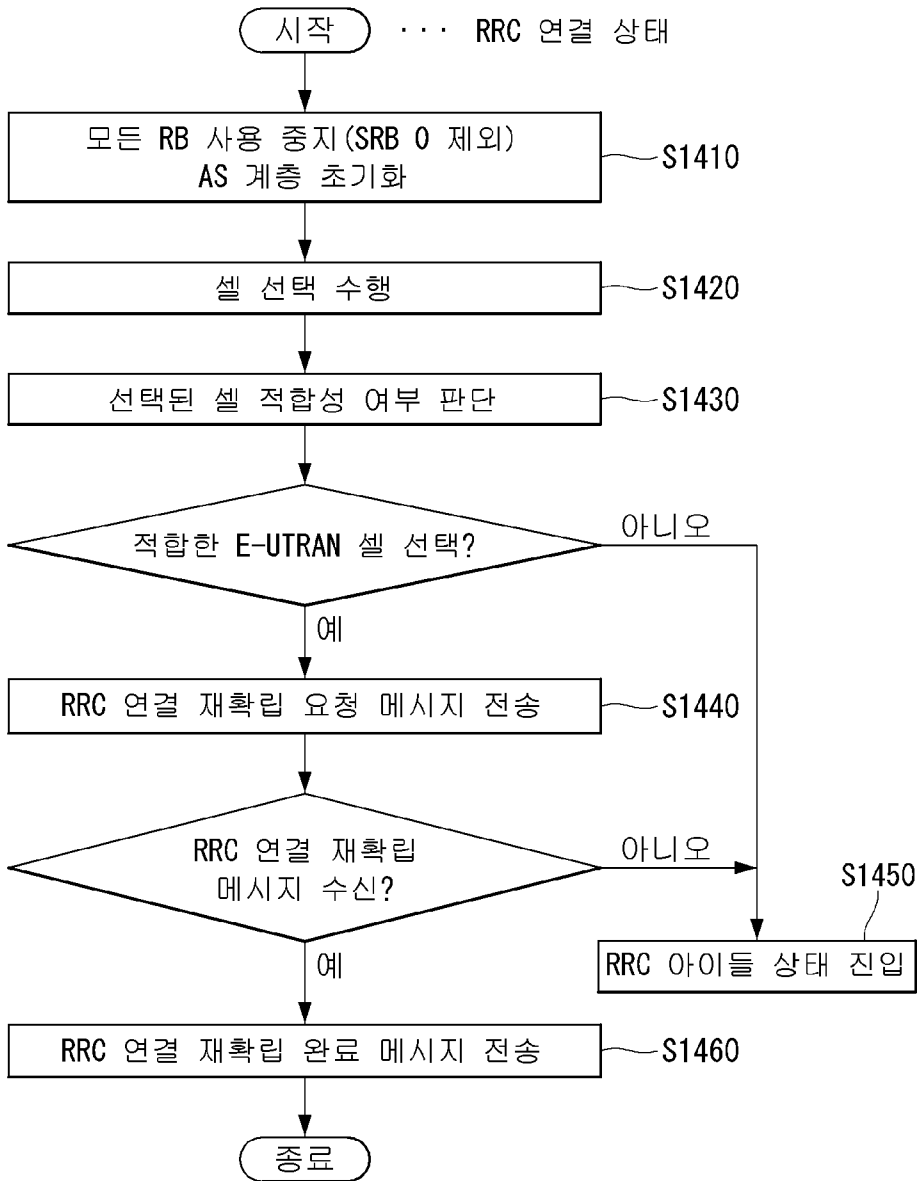
[도12]



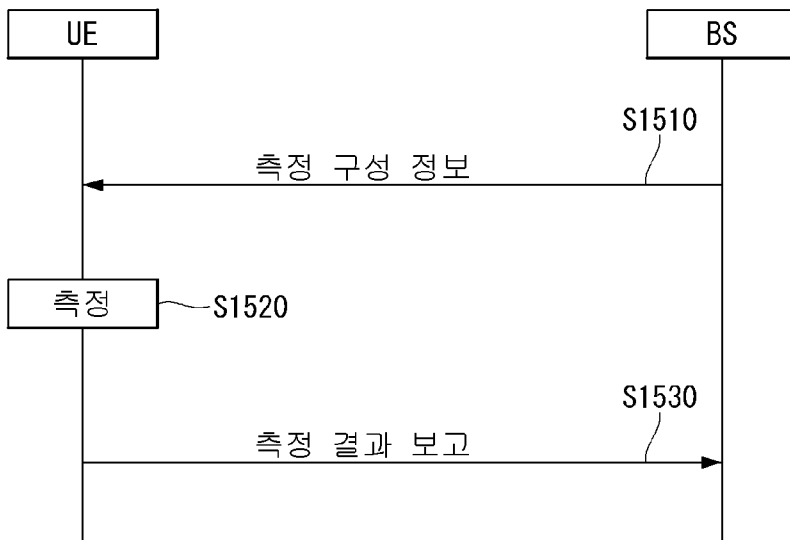
[도13]



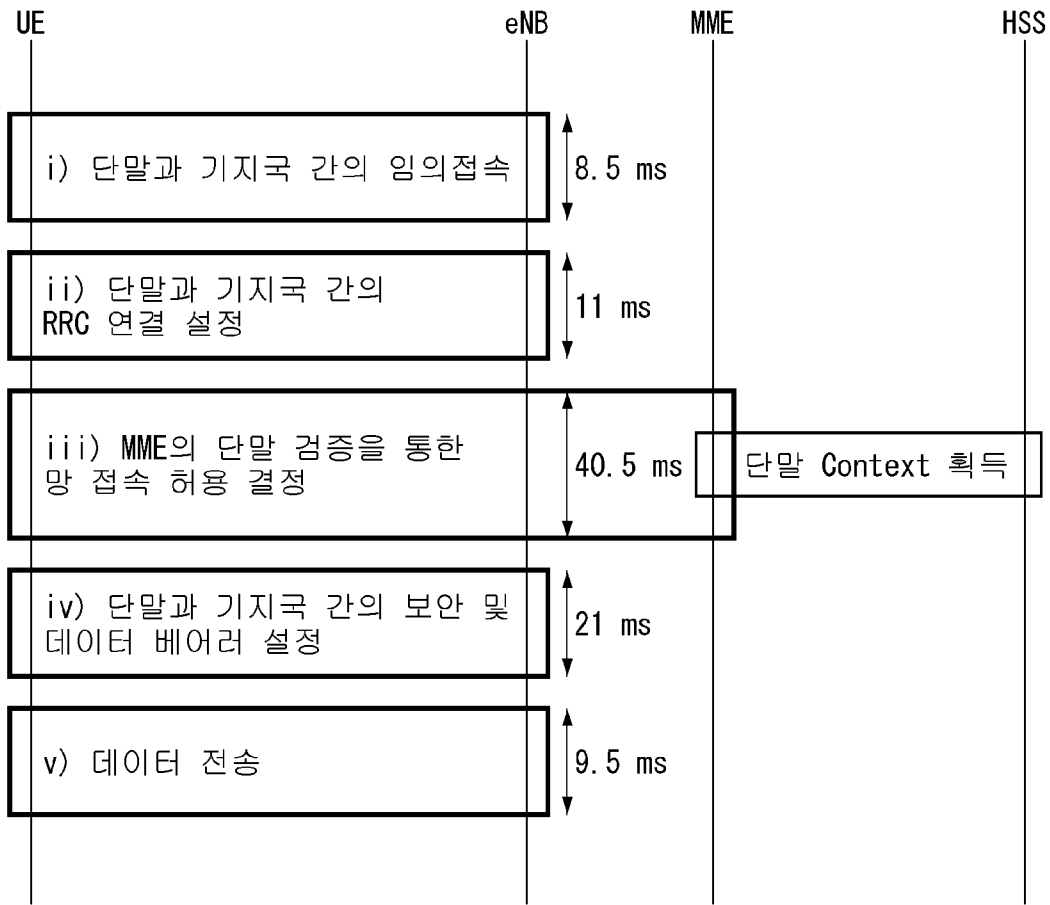
[도14]



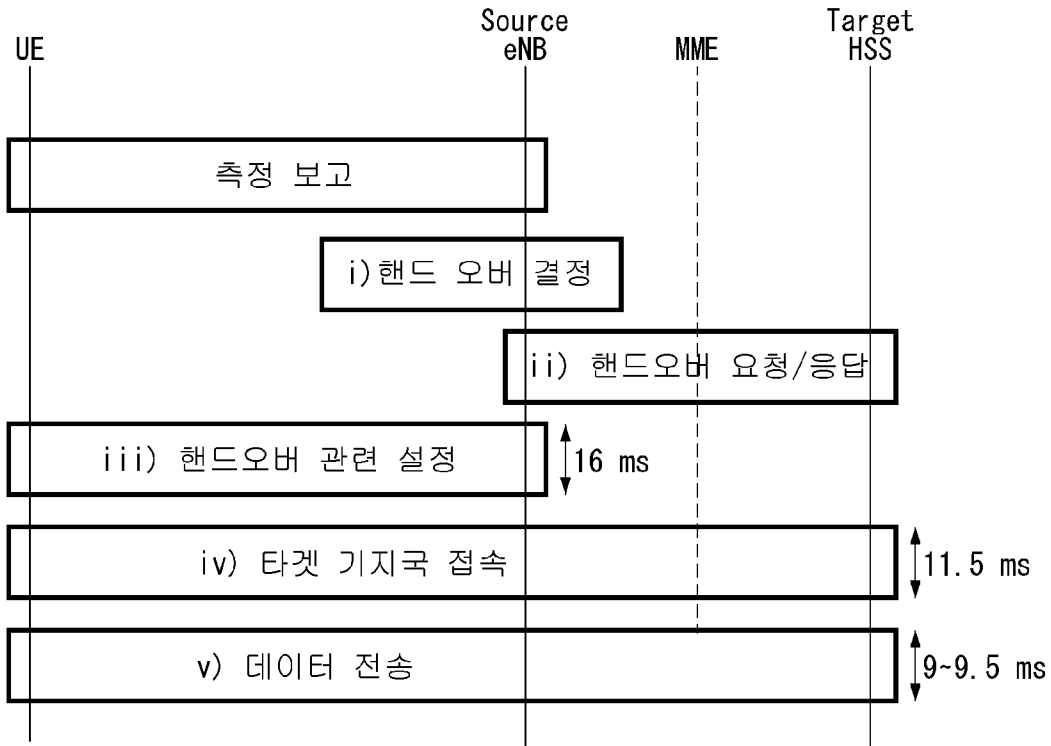
[도15]



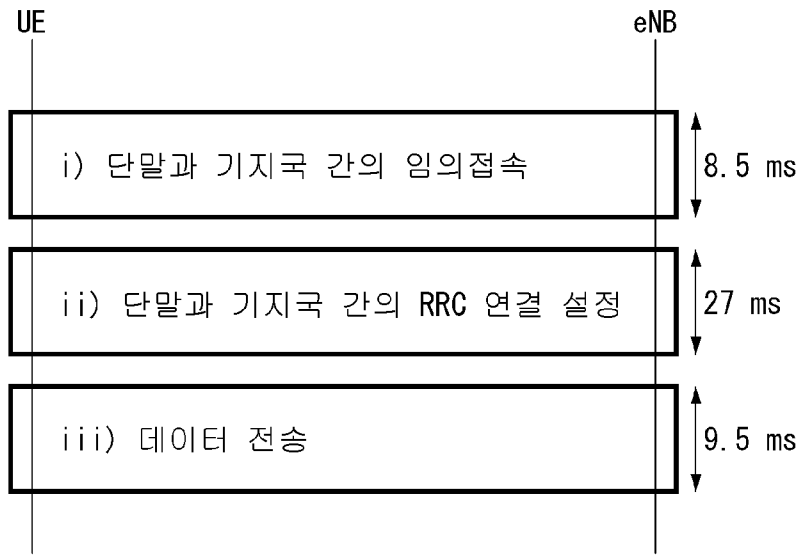
[도16a]



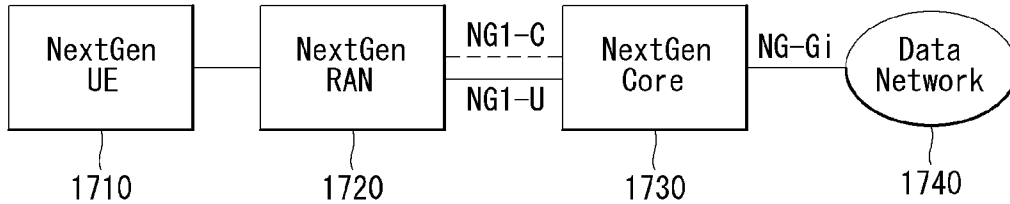
[도16b]



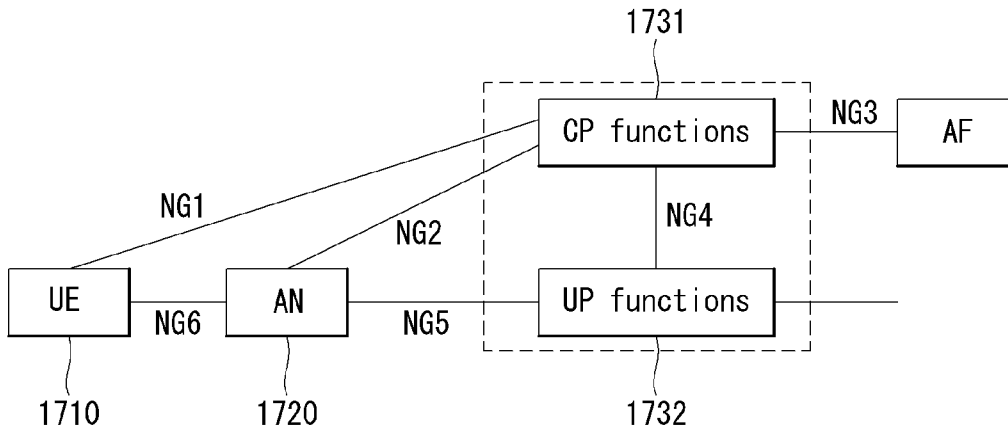
[도16c]



[도17]

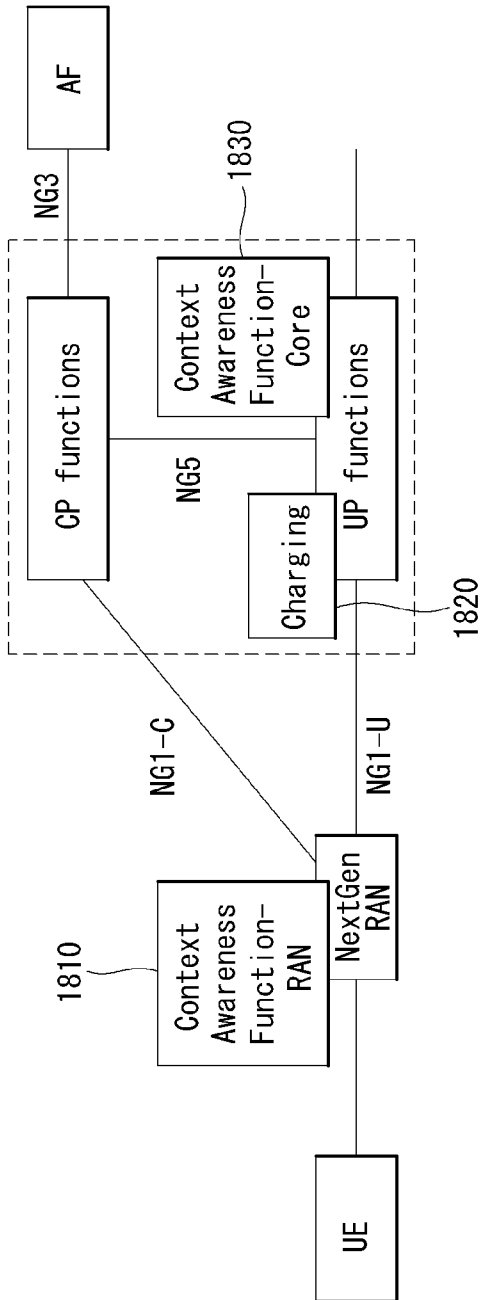


(a)

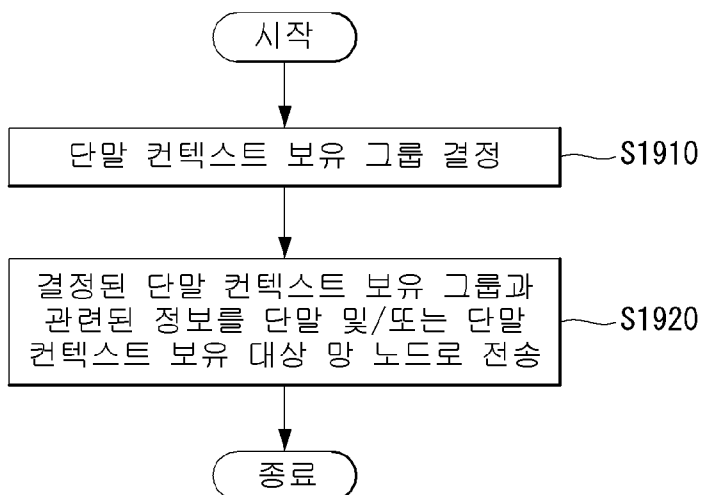


(b)

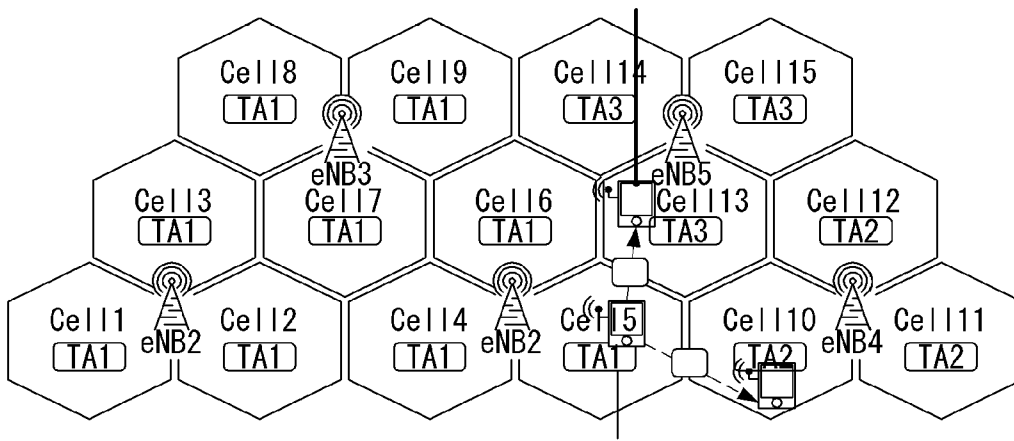
[도18]



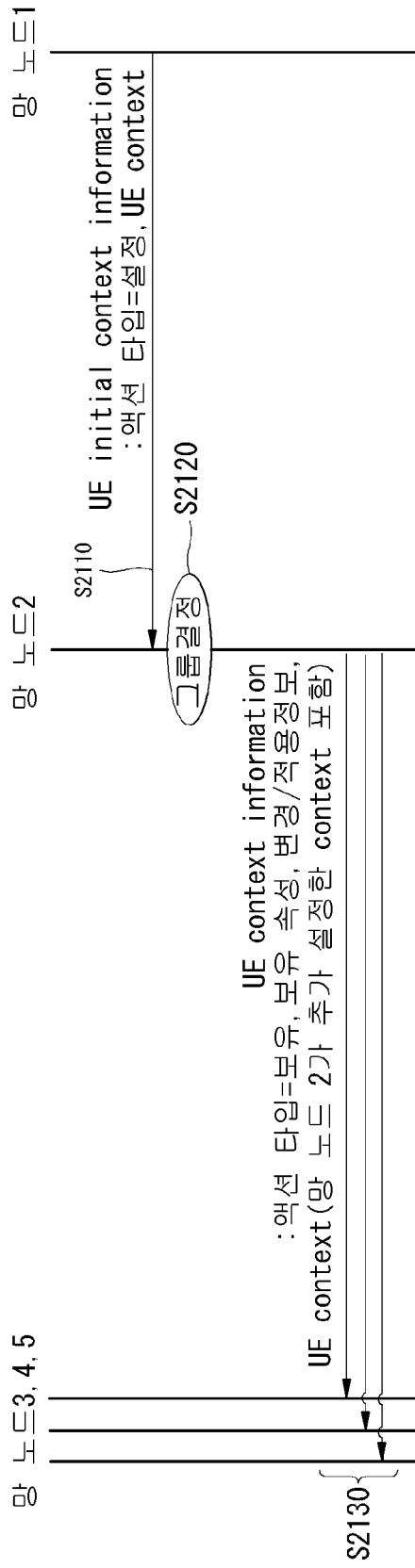
[도19]



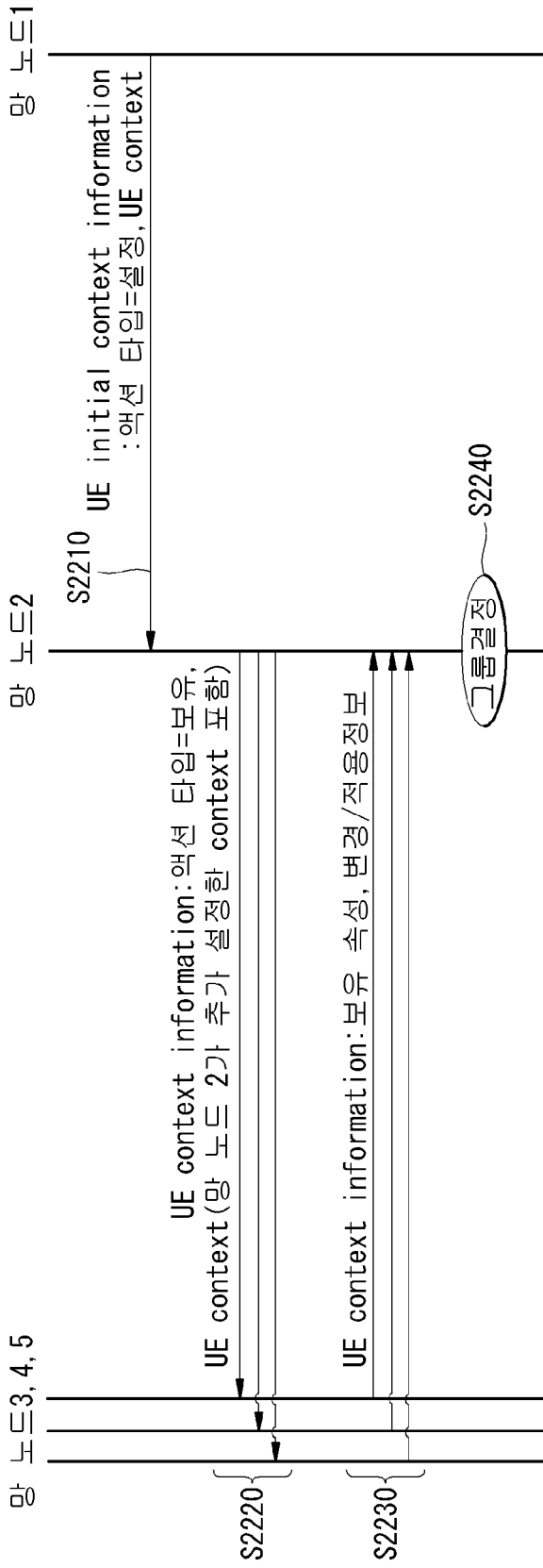
[도20]



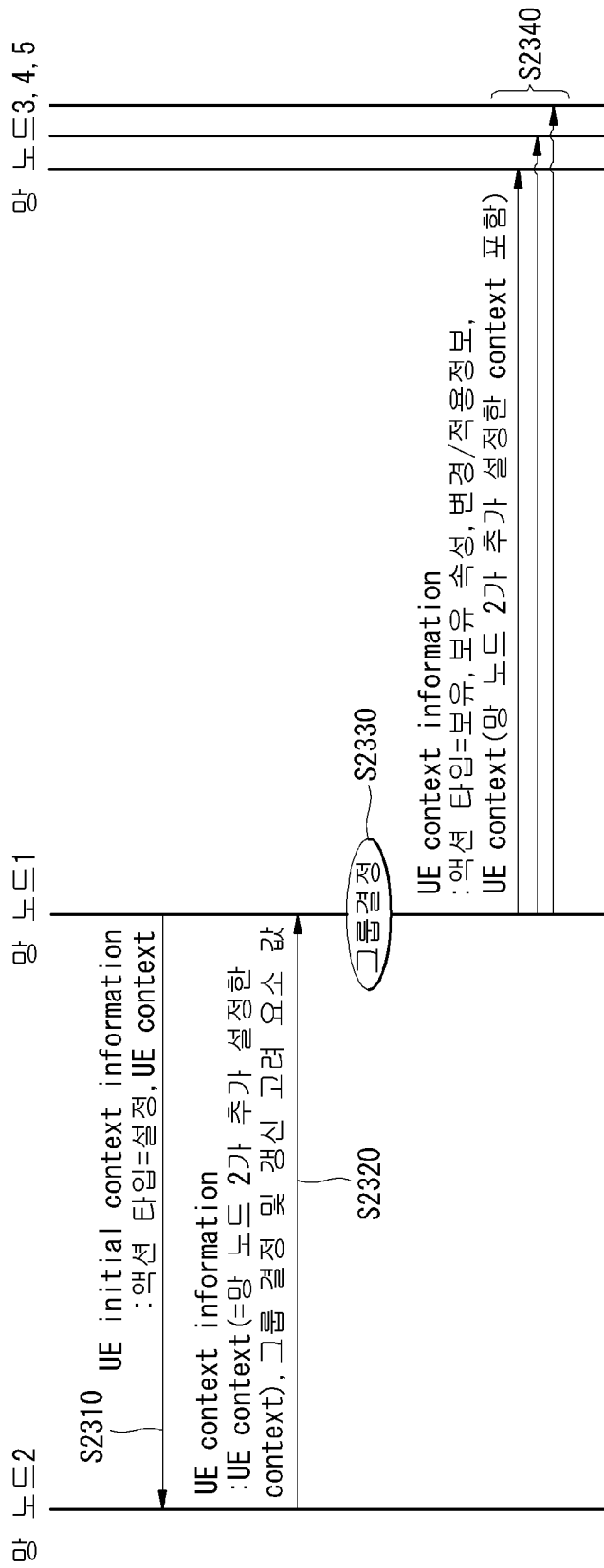
[도21]



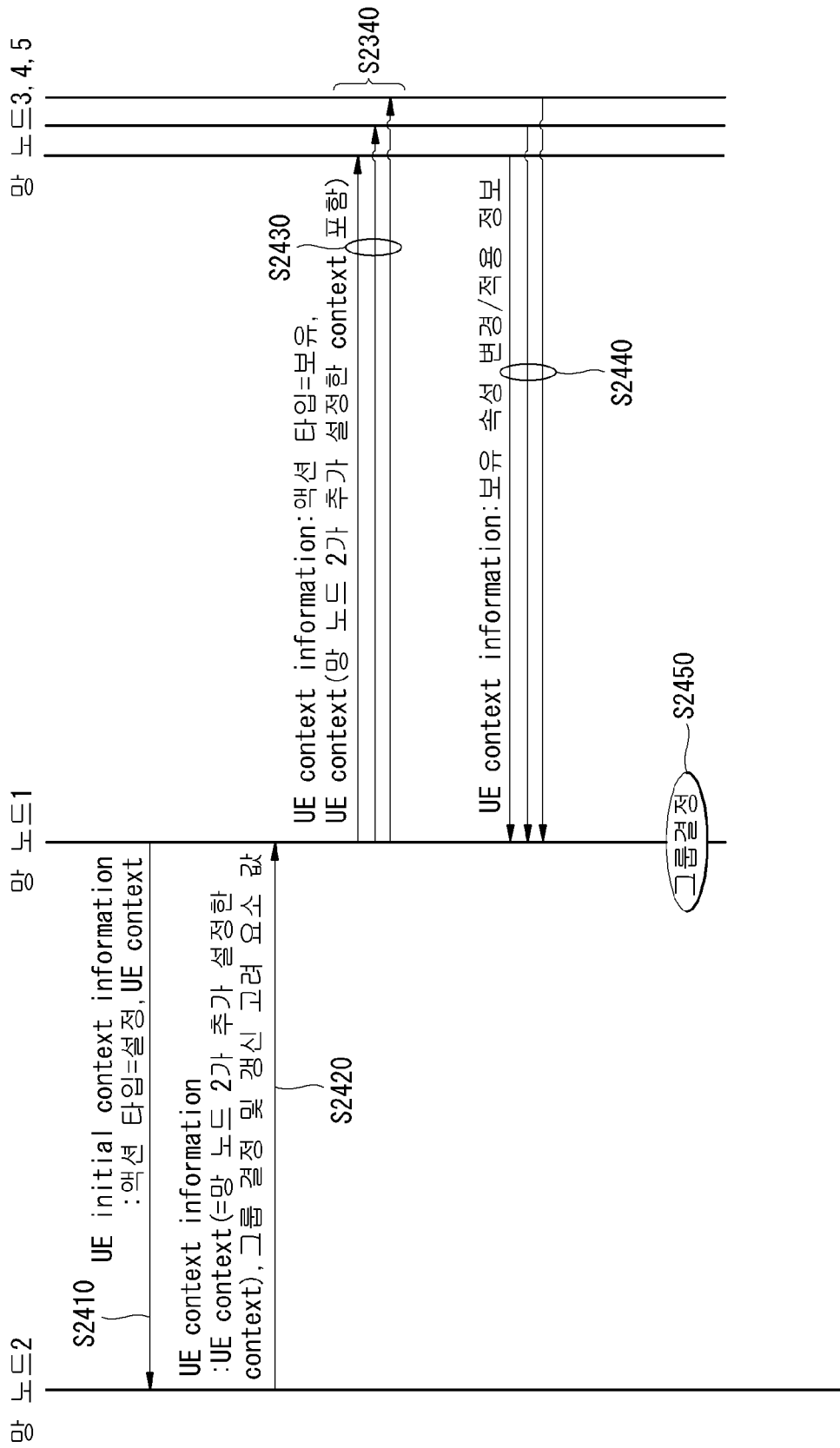
[도22]



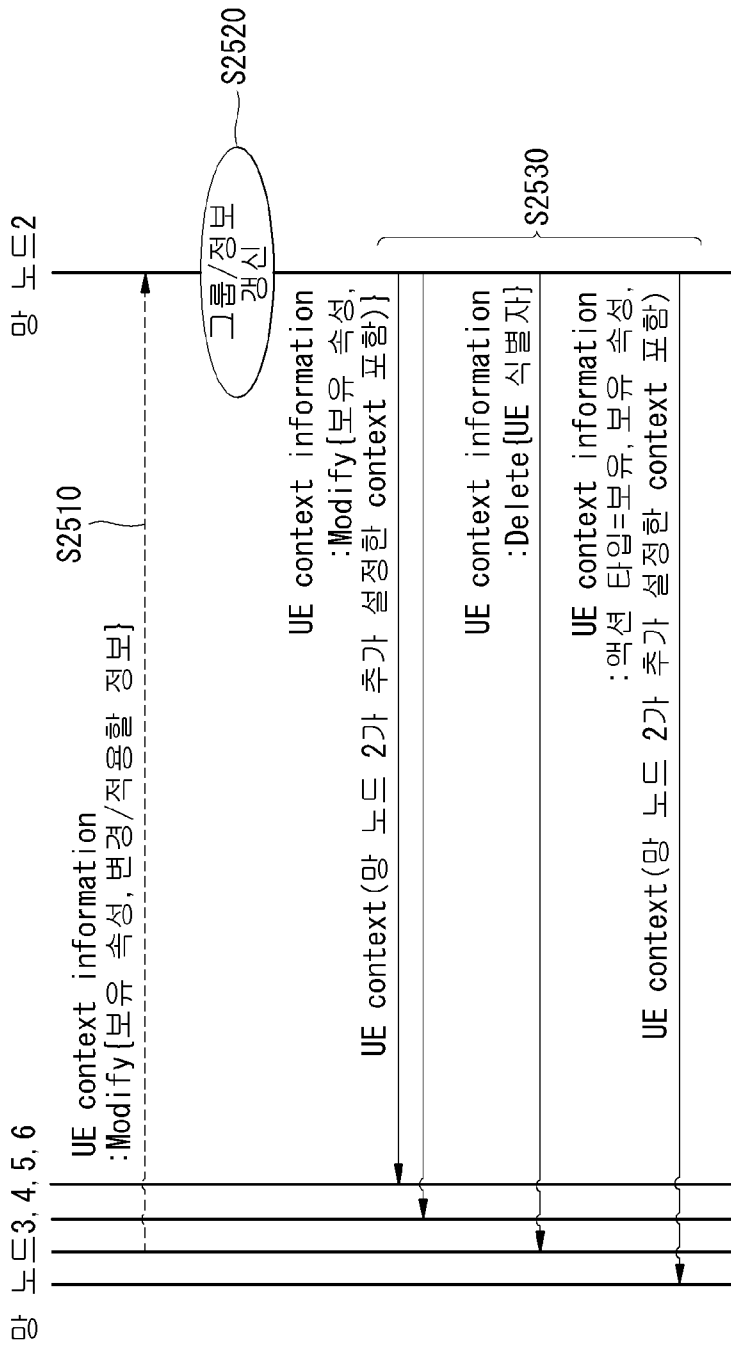
[도 23]



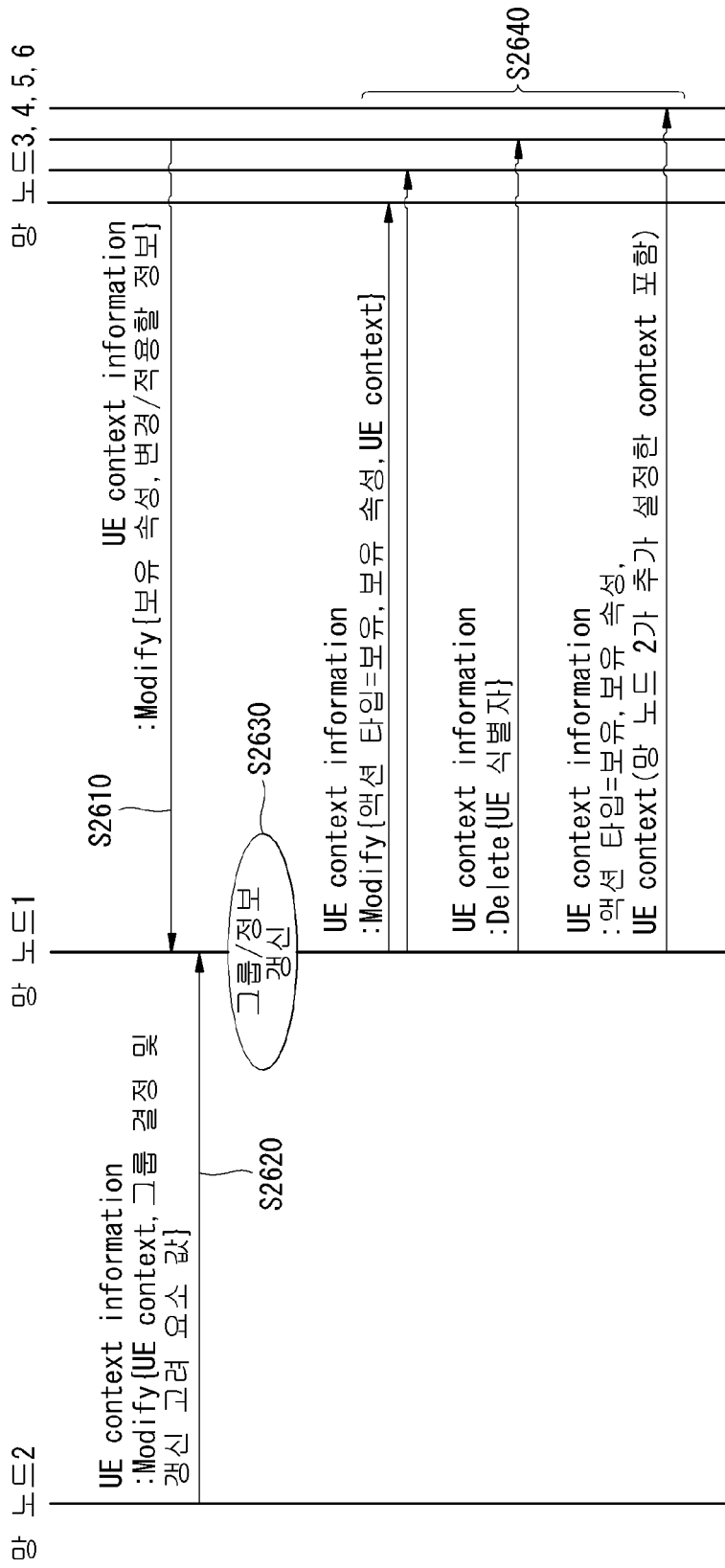
[도24]



[도25]

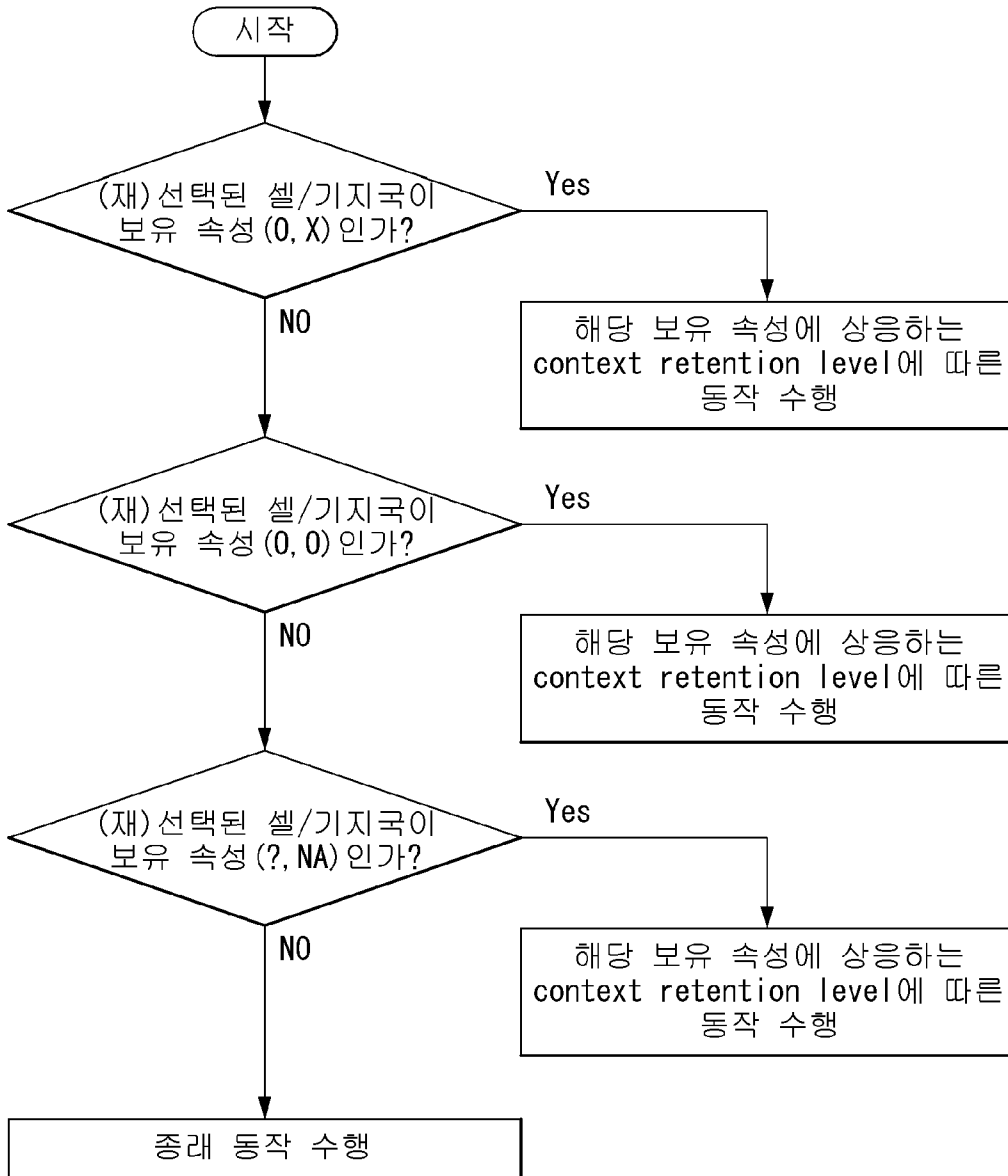


[도26]

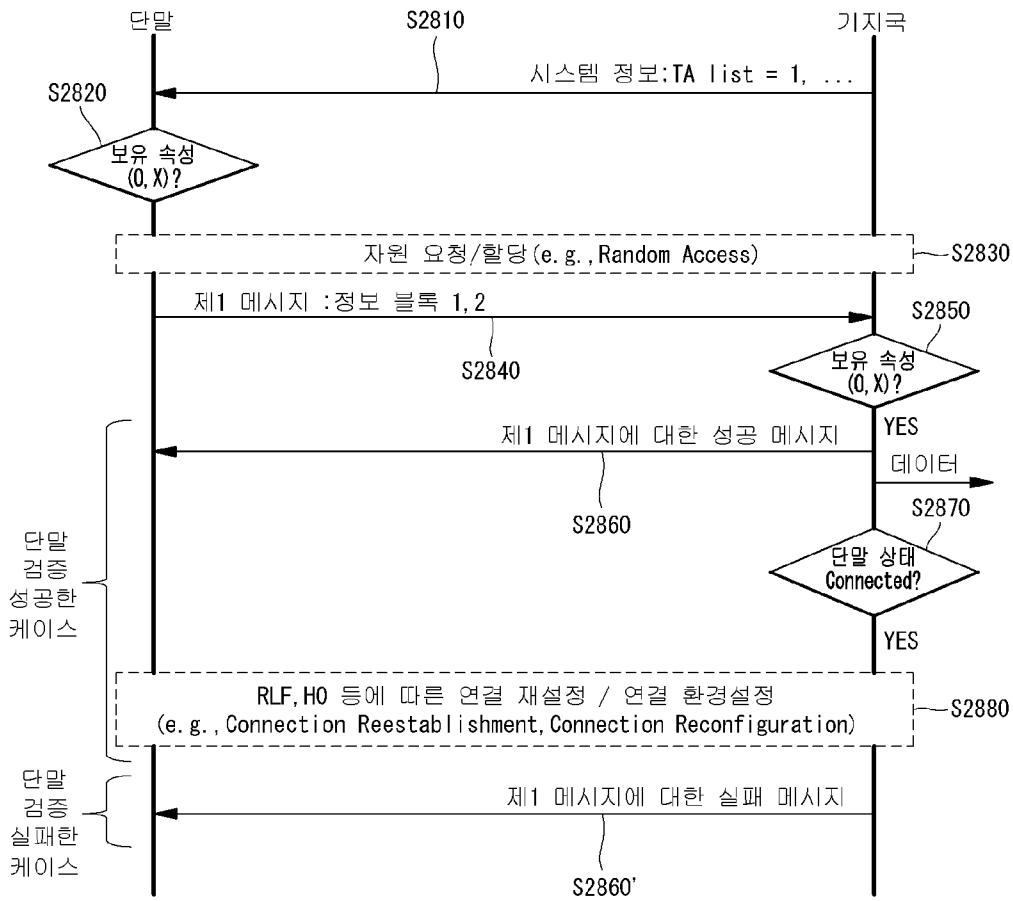


[도27]

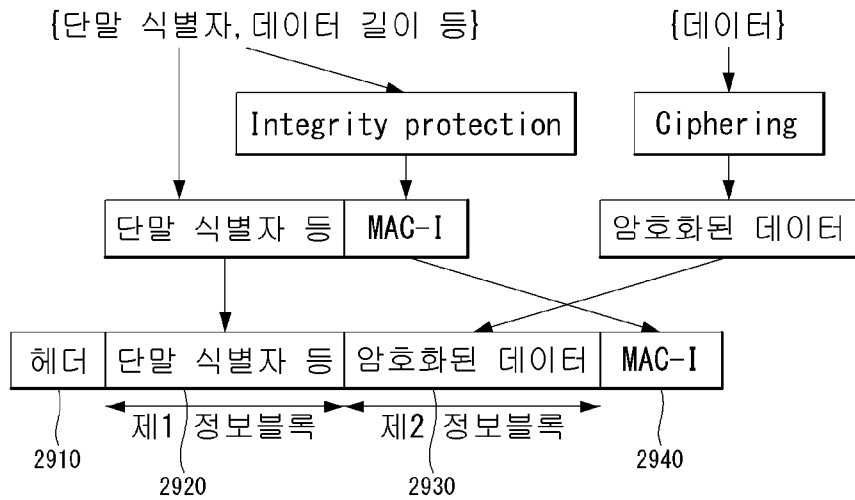
context 보유속성 (보유 여부, 변경 가능성 유무)



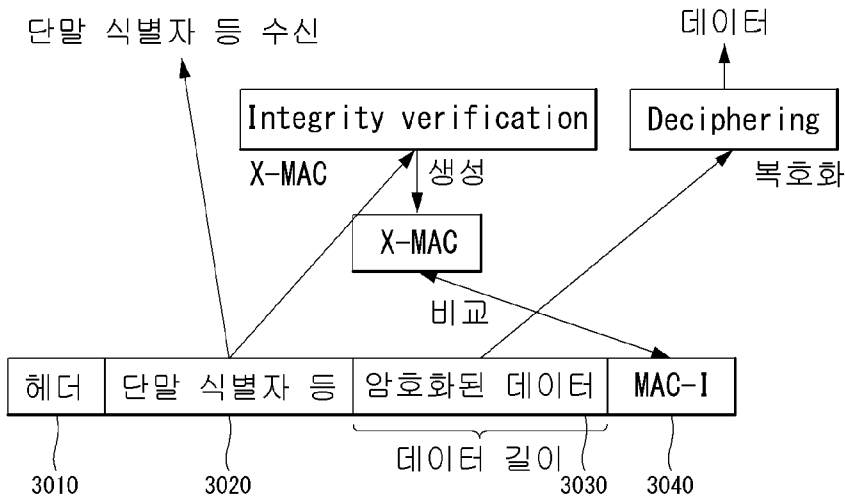
[도28]



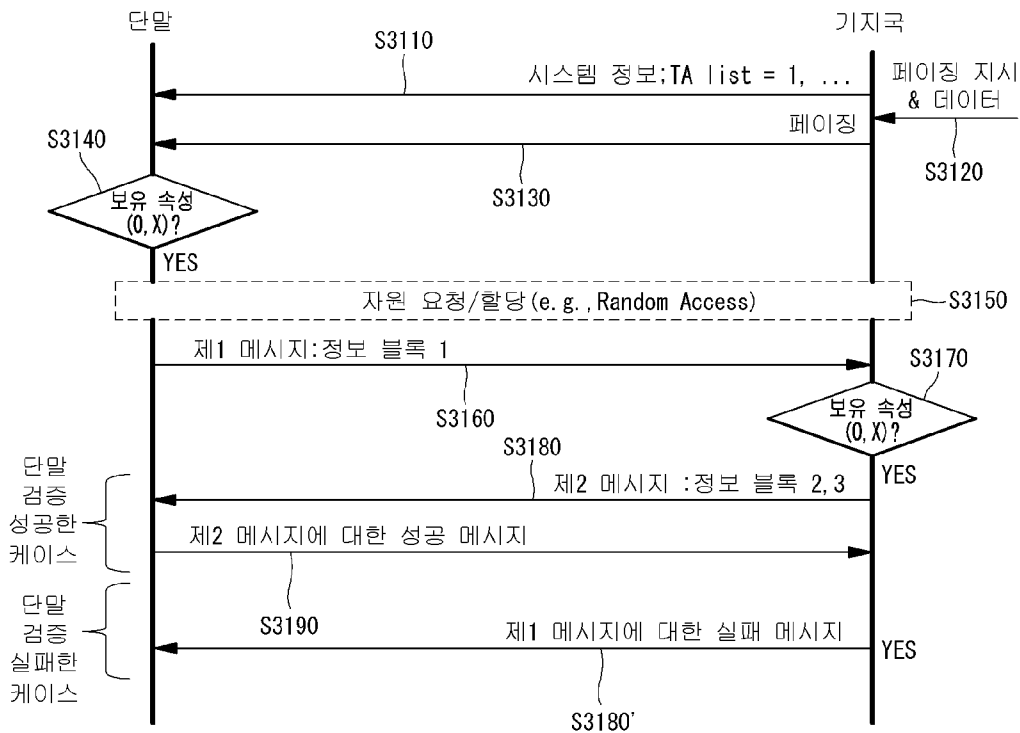
[도29]



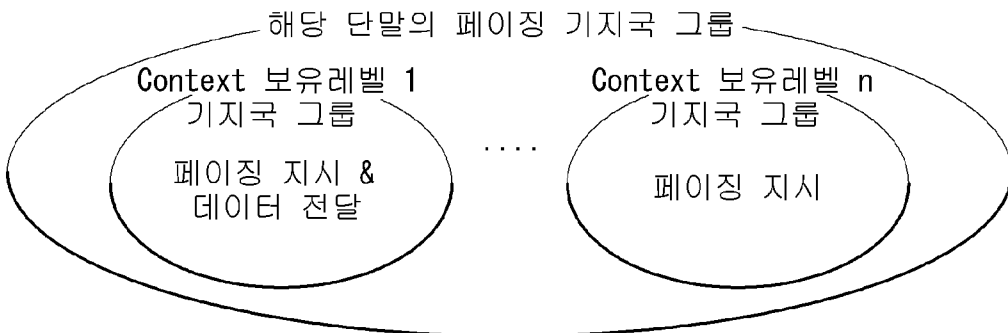
[도30]



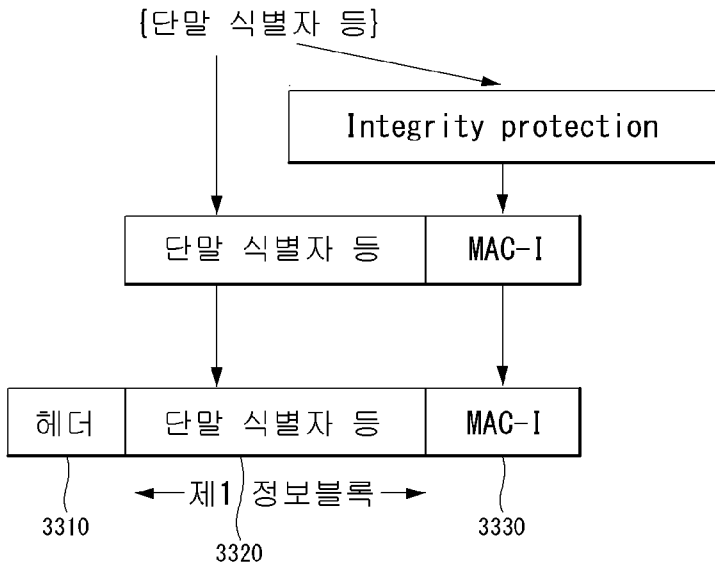
[도31]



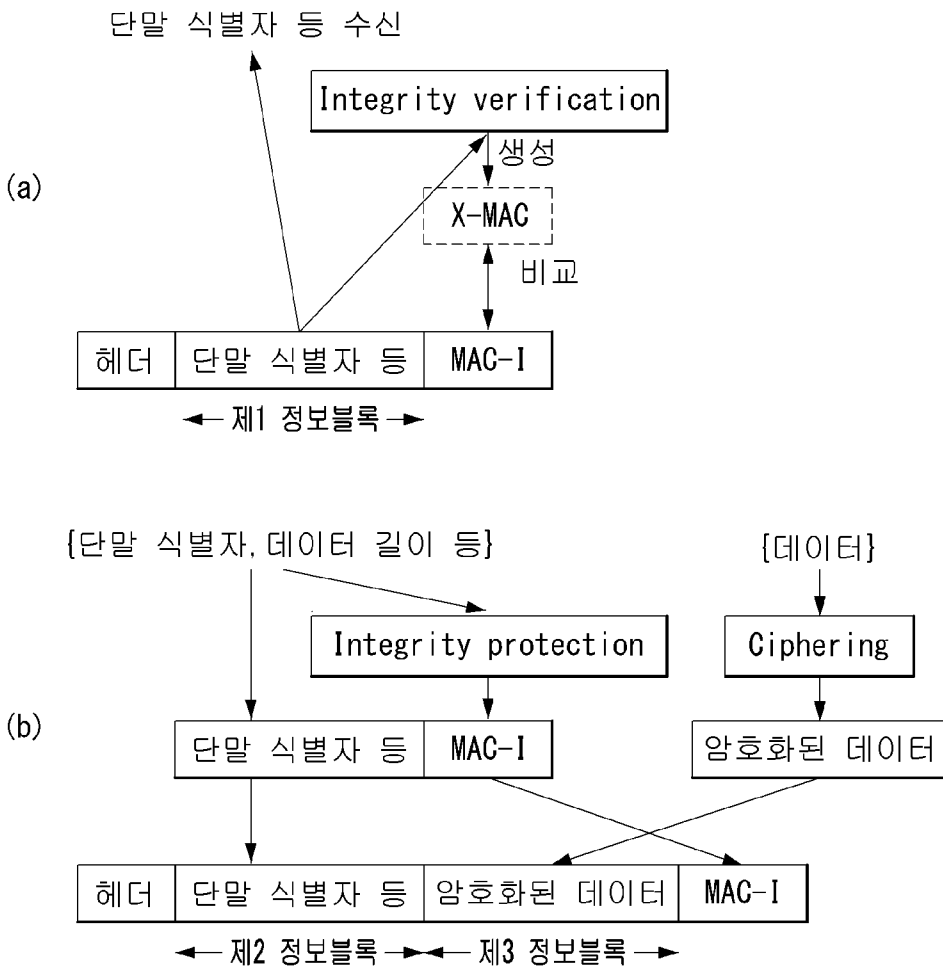
[도32]



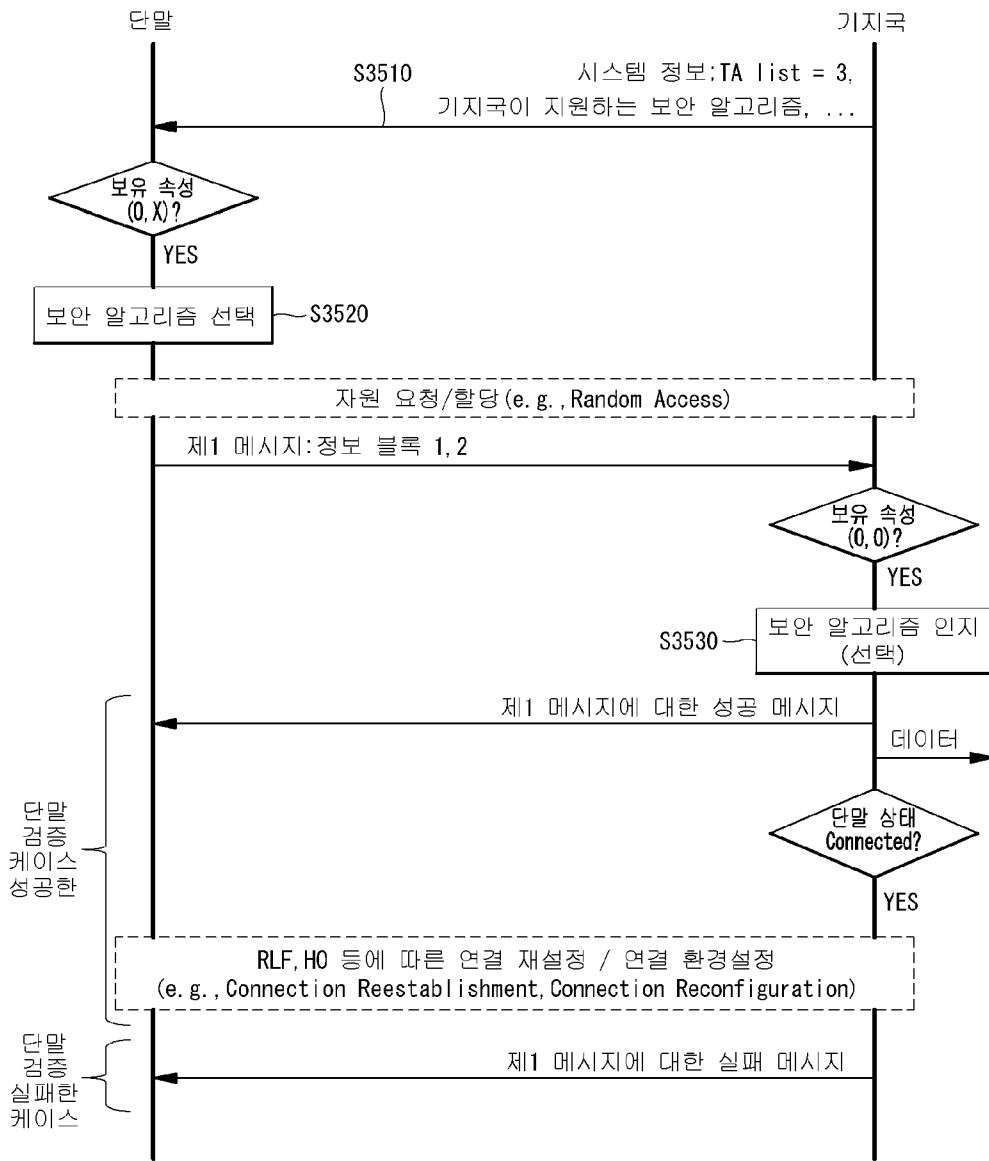
[도33]



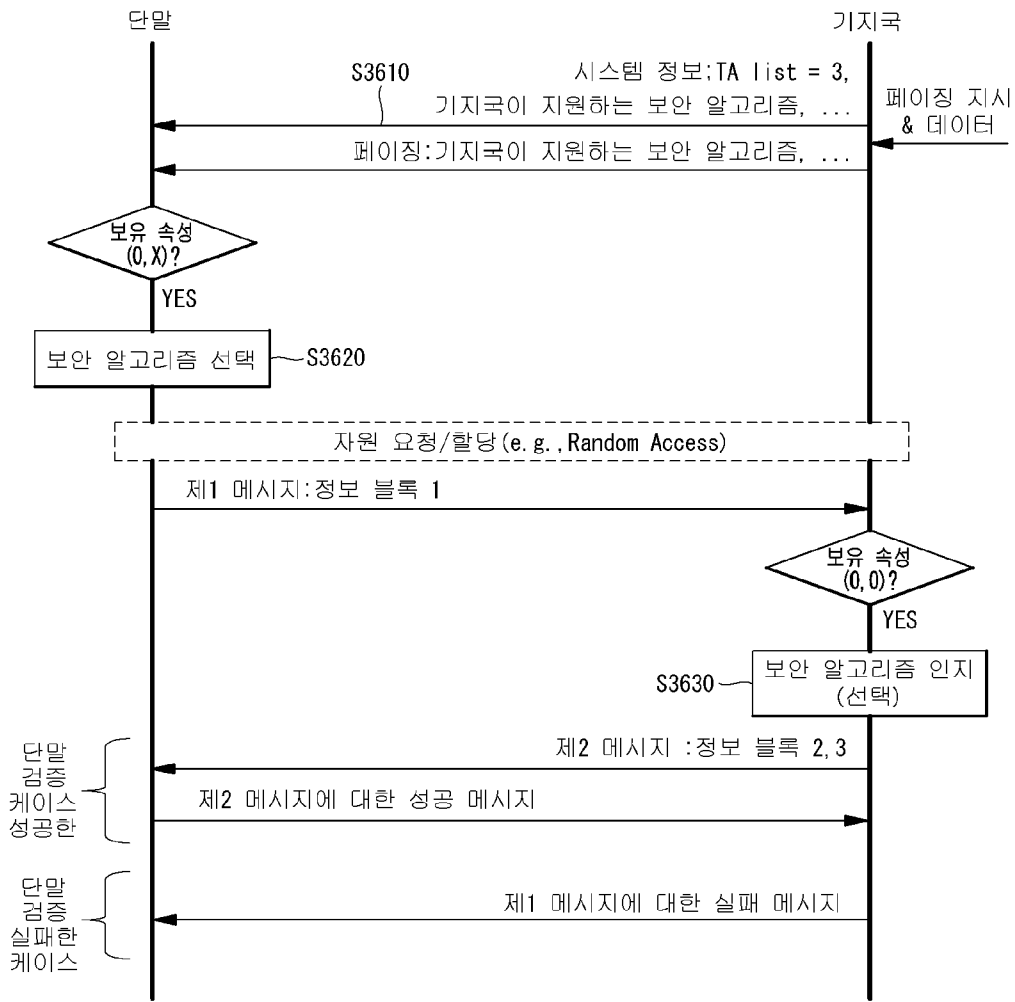
[도34]



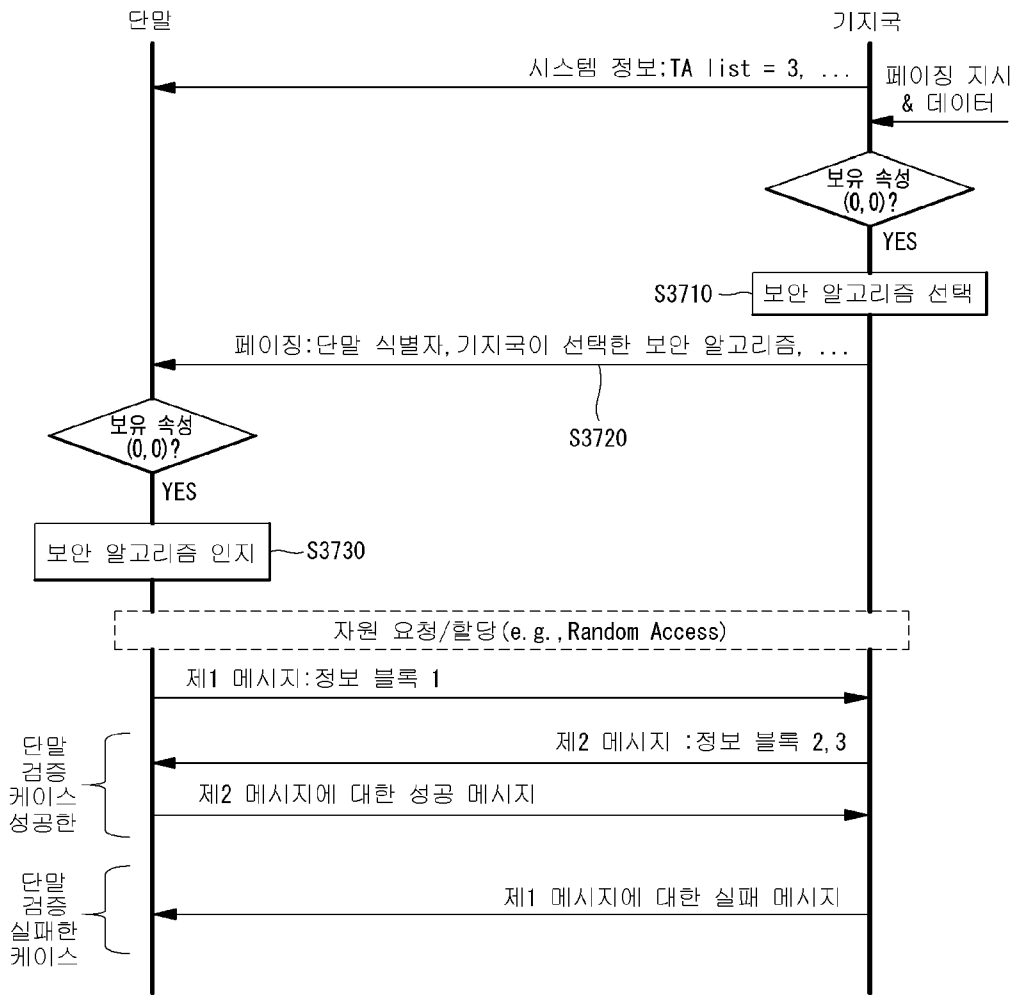
[도35]



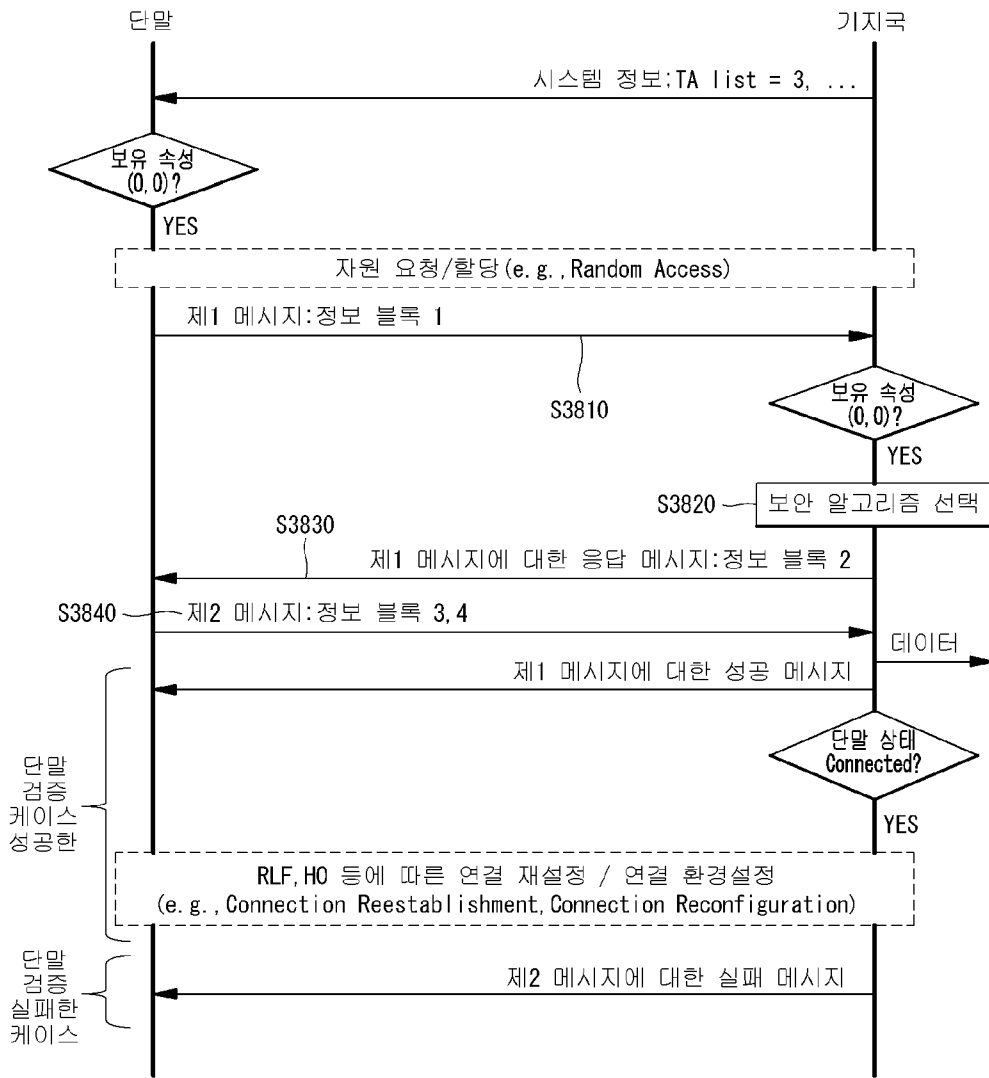
[도36]



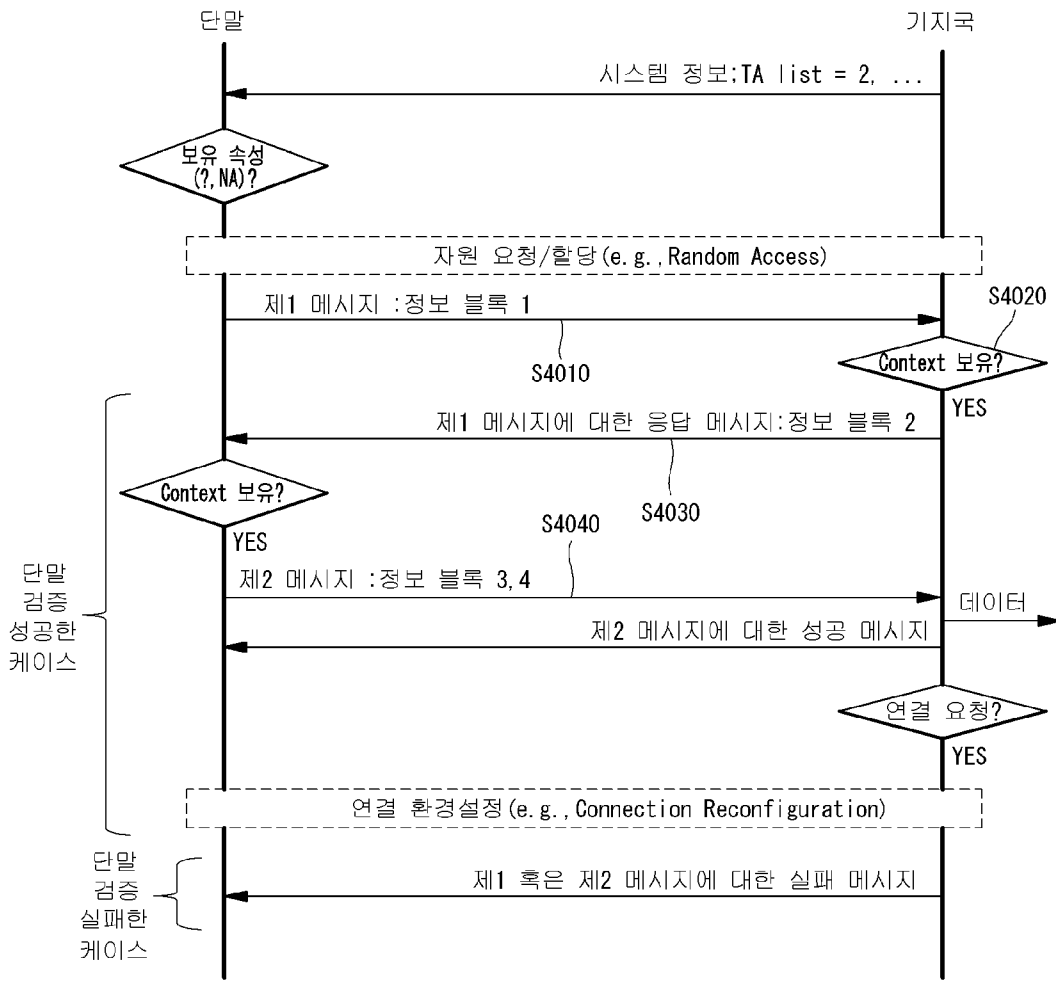
[도37]



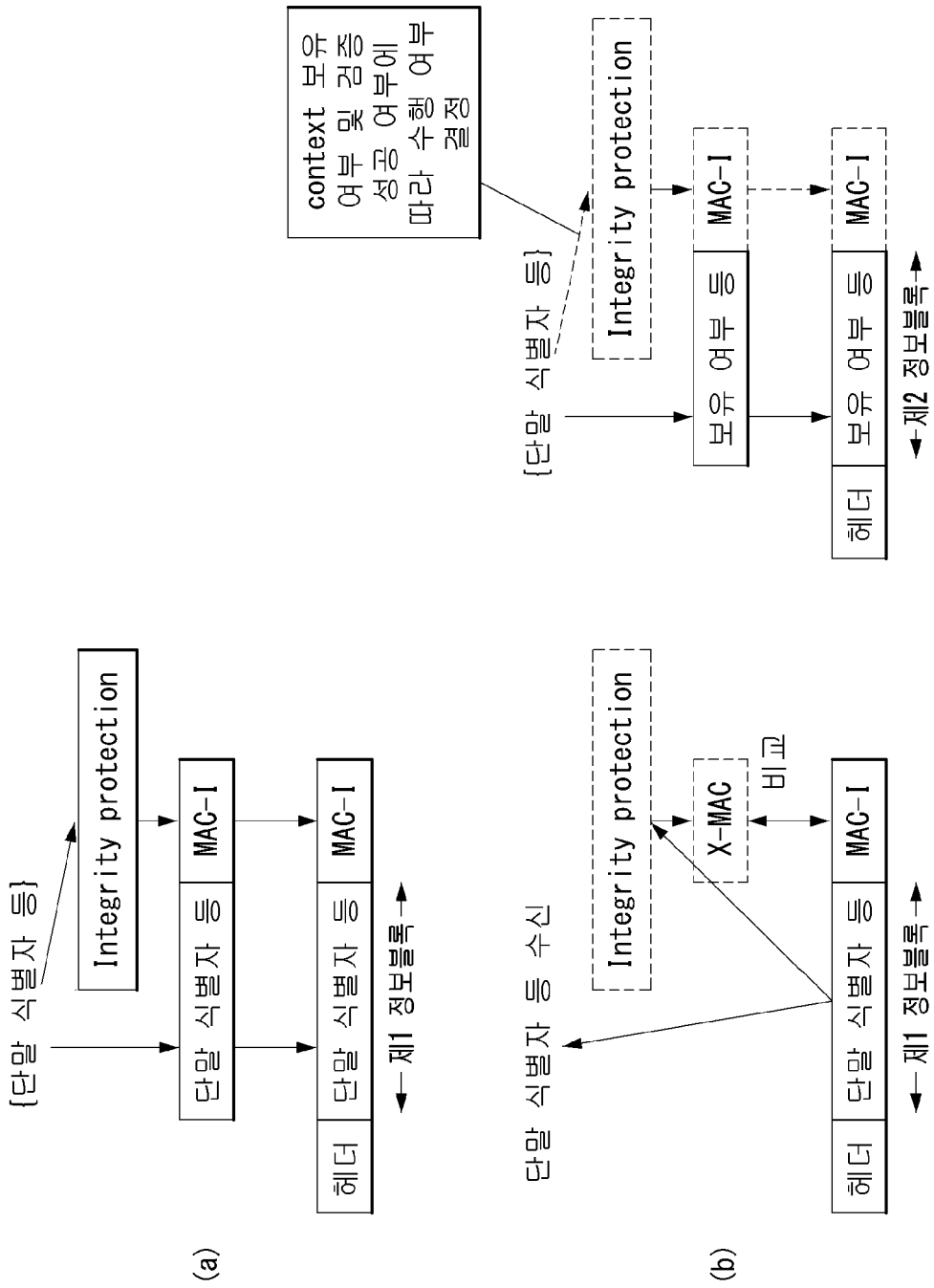
[도38]



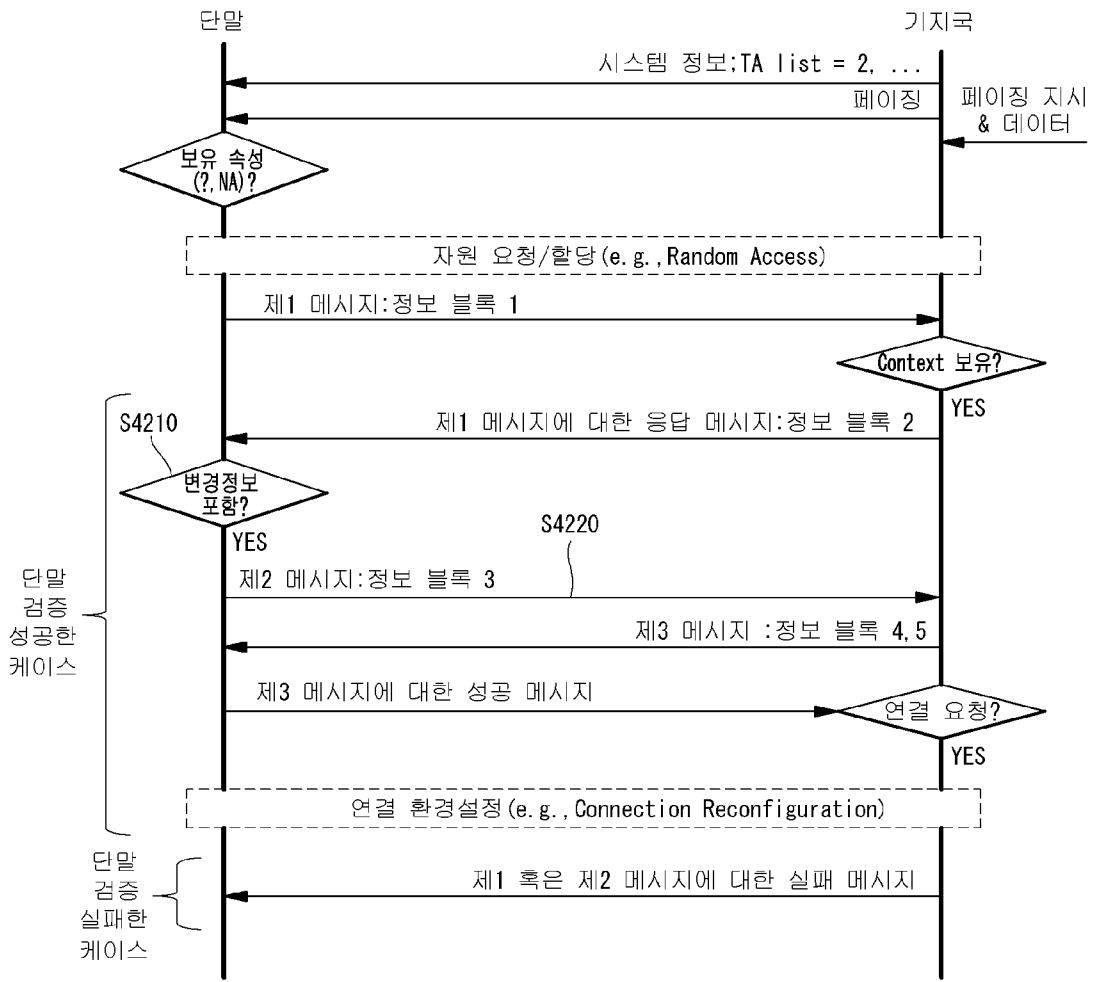
[도40]



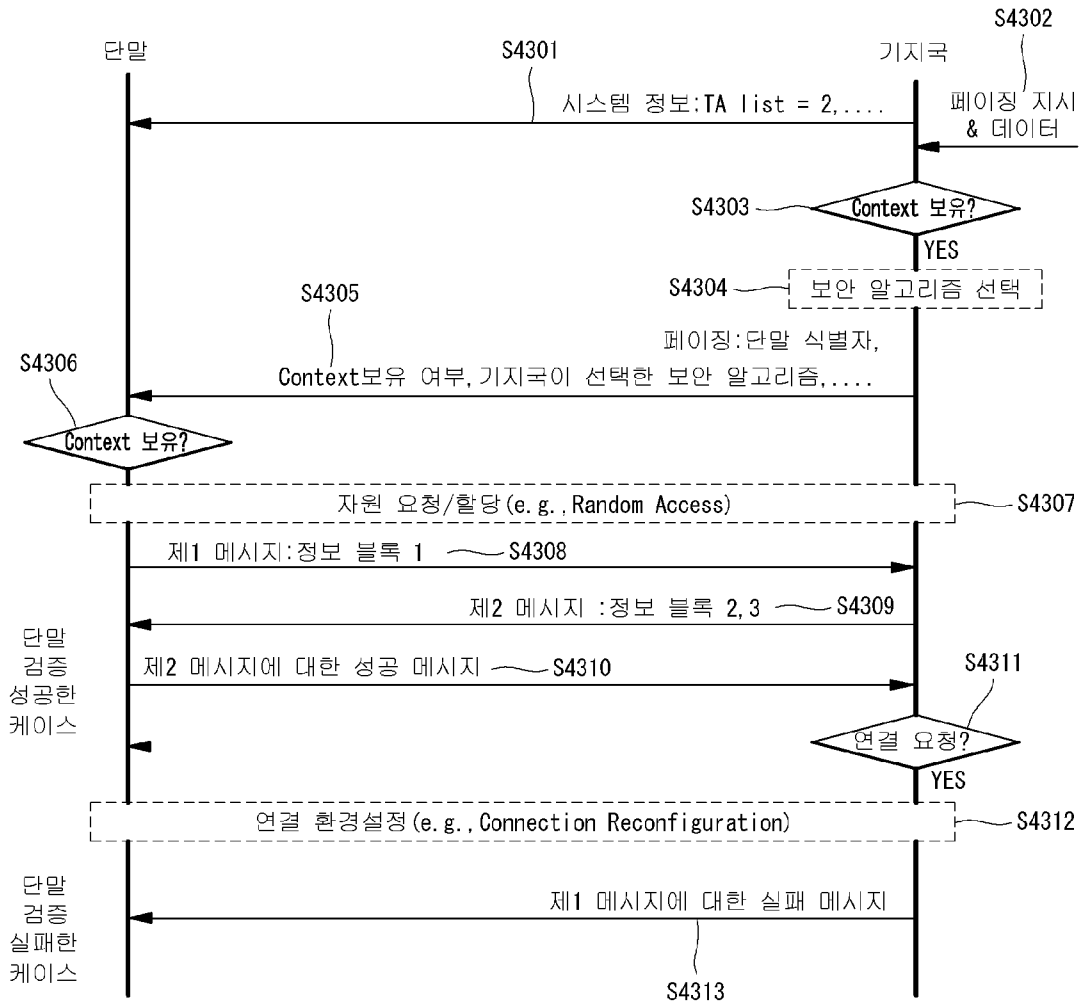
[도41]



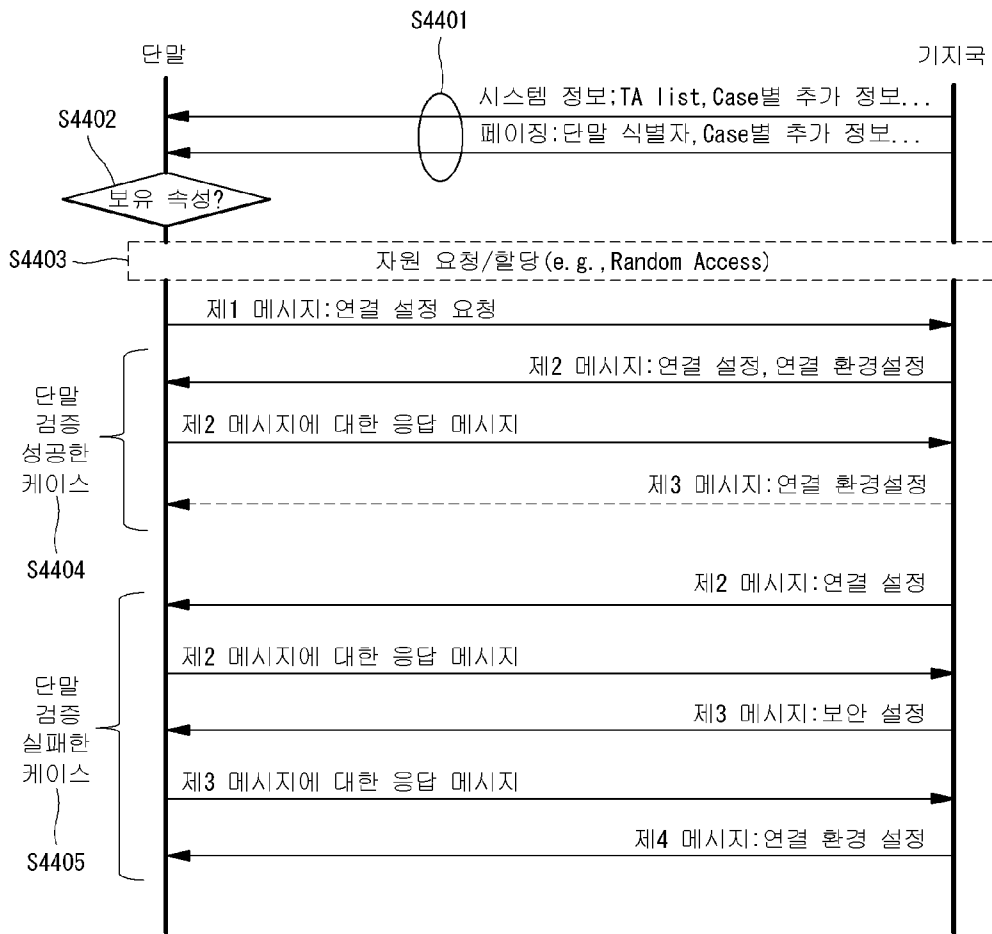
[도42]



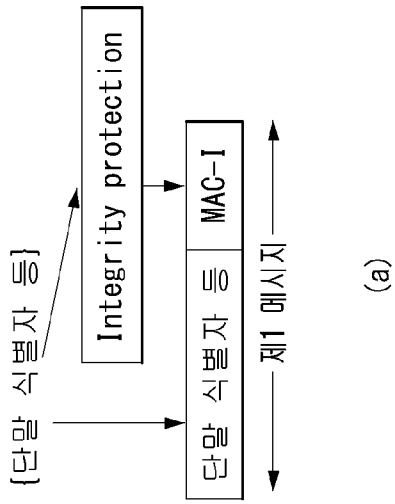
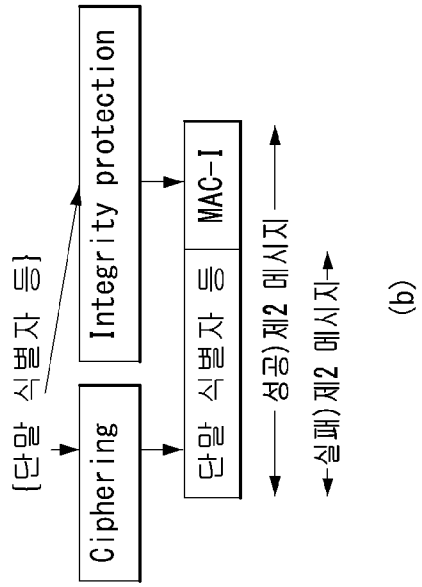
[도43]



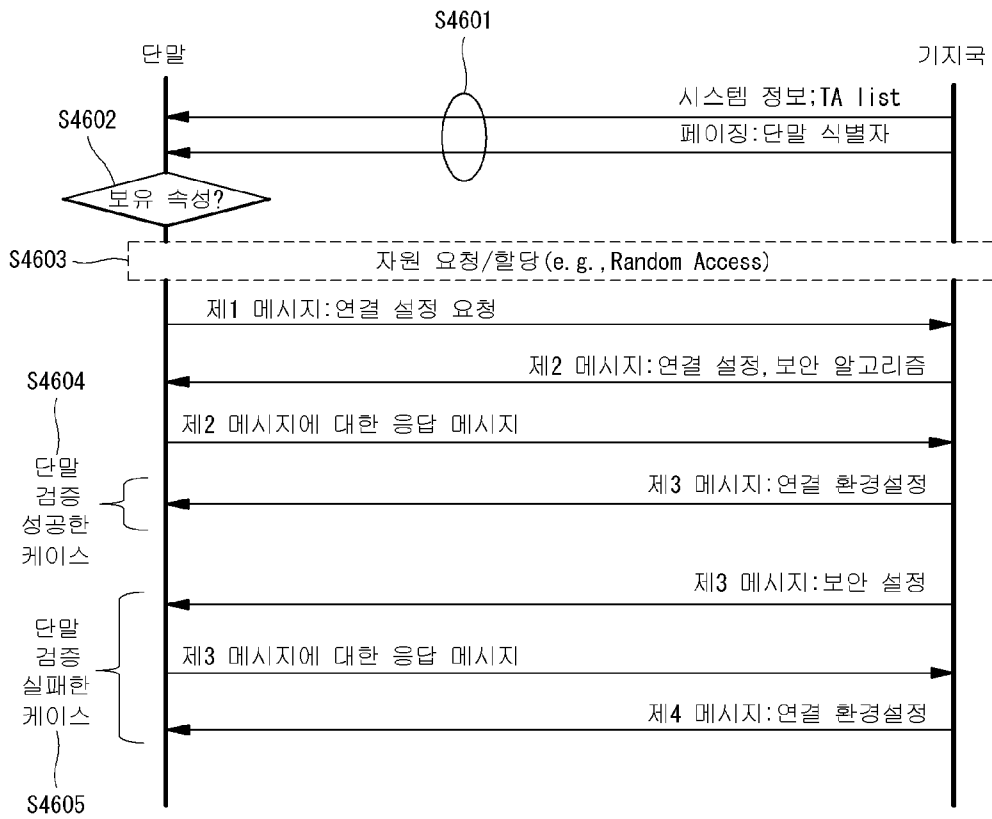
[도44]



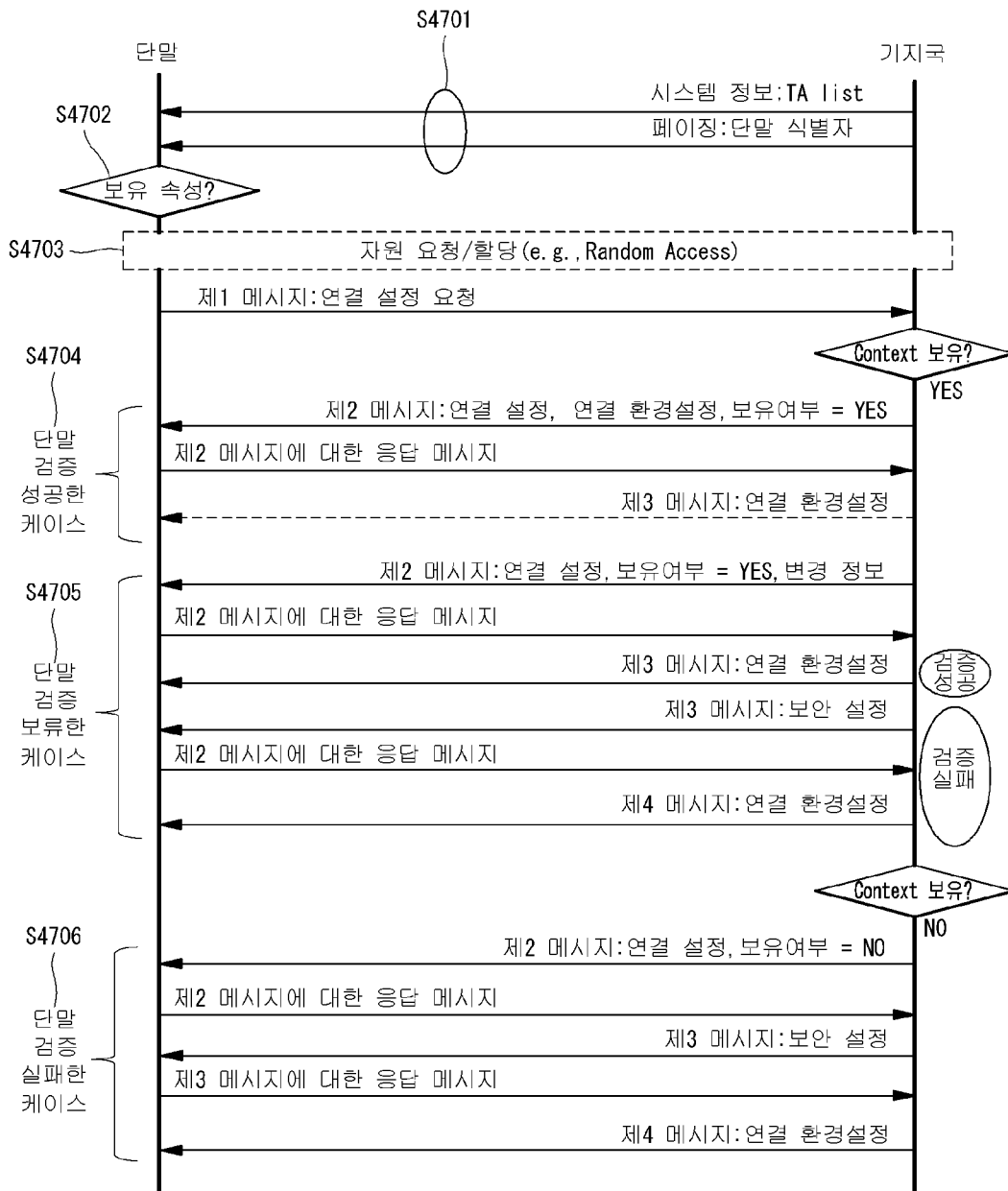
[도45]



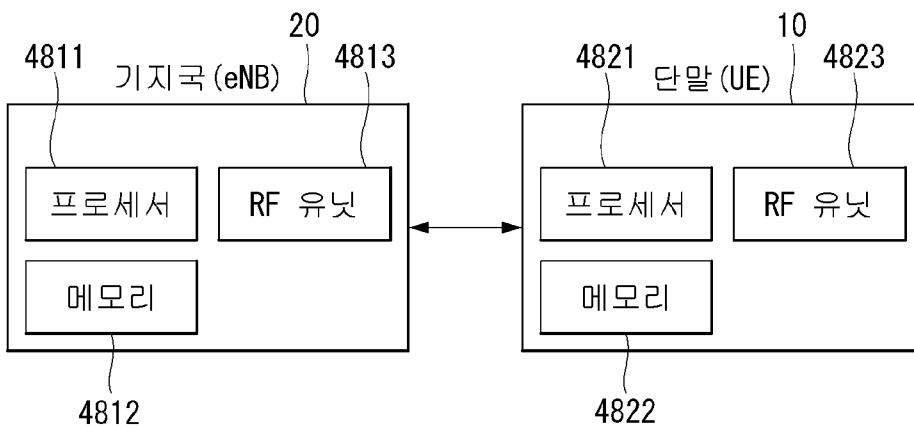
[도46]



[도47]



[도48]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/06(2009.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 12/10(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/06; H04B 7/26; H04W 76/00; H04J 11/00; H04W 8/02; H04W 52/02; H04W 28/02; H04W 12/10; H04W 76/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: terminal, context, possessing, attribute, verification, group

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013-055067 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 18 April 2013 See paragraphs [0078]-[0082], [0107]; and claims 1-14.	1,3,7,8,19,20
A		2,4-6,9-18
Y	WO 2012-141480 A2 (SAMSUNGELECTRONICS CO., LTD.) 18 October 2012 See paragraphs [84]-[86]; and claims 1-7.	1,3,7,8,19,20
A	WO 2011-055999 A2 (SAMSUNGELECTRONICS CO., LTD.) 12 May 2011 See paragraphs [63]-[65]; and claim 12.	1-20
A	WO 2014-209088 A1 (SAMSUNGELECTRONICS CO., LTD.) 31 December 2014 See paragraphs [65]-[72]; and figure 6.	1-20
A	WO 2013-066091 A1 (PANTECH CO., LTD.) 10 May 2013 See paragraphs [127]-[134]; and claim 1.	1-20

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

30 SEPTEMBER 2016 (30.09.2016)

Date of mailing of the international search report

04 OCTOBER 2016 (04.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-055067 A2	18/04/2013	CN 103024909 A	03/04/2013
		CN 103037419 A	10/04/2013
		EP 2575382 A1	03/04/2013
		EP 2582159 A1	17/04/2013
		US 2014-0269253 A1	18/09/2014
		US 2014-0310784 A1	16/10/2014
		US 9277408 B2	01/03/2016
		WO 2013-055086 A1	18/04/2013
WO 2012-141480 A2	18/10/2012	AU 2012-243644 A1	18/10/2012
		AU 2012-243644 A2	13/11/2014
		AU 2012-243644 A8	09/01/2014
		AU 2012-243644 B2	25/02/2016
		AU 2013-208385 A1	18/07/2013
		CA 2826885 A1	30/08/2012
		CA 2844603 A1	21/02/2013
		CA 2845779 A1	28/02/2013
		CA 2850750 A1	11/04/2013
		CA 2851341 A1	18/04/2013
		CA 2859499 A1	18/07/2013
		CN 103329458 A	25/09/2013
		CN 103380582 A	30/10/2013
		CN 103384971 A	06/11/2013
		CN 103385027 A	06/11/2013
		CN 103392301 A	13/11/2013
		CN 103460622 A	18/12/2013
		CN 103477679 A	25/12/2013
		CN 103493412 A	01/01/2014
		CN 103493533 A	01/01/2014
		CN 103493549 A	01/01/2014
		CN 103583009 A	12/02/2014
		CN 103597757 A	19/02/2014
		CN 103597758 A	19/02/2014
		CN 103597764 A	19/02/2014
		CN 103597878 A	19/02/2014
		CN 103597901 A	19/02/2014
		CN 103620984 A	05/03/2014
		CN 103620993 A	05/03/2014
		CN 103688476 A	26/03/2014
		CN 103748811 A	23/04/2014
		CN 103748927 A	23/04/2014
		CN 103858489 A	11/06/2014
		CN 103875196 A	18/06/2014
CN 103875285 A	18/06/2014		
CN 103891173 A	25/06/2014		
CN 103931115 A	16/07/2014		
CN 103975543 A	06/08/2014		
CN 103988455 A	13/08/2014		
CN 103988540 A	13/08/2014		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 104039022 A	10/09/2014
		CN 104041125 A	10/09/2014
		CN 104081802 A	01/10/2014
		CN 104137600 A	05/11/2014
		CN 104205953 A	10/12/2014
		CN 104221422 A	17/12/2014
		CN 104247303 A	24/12/2014
		CN 104247509 A	24/12/2014
		CN 104272616 A	07/01/2015
		CN 104272777 A	07/01/2015
		CN 104272793 A	07/01/2015
		CN 104412532 A	11/03/2015
		CN 104488308 A	01/04/2015
		EP 2603021 A1	12/06/2013
		EP 2642799 A2	25/09/2013
		EP 2666248 A2	27/11/2013
		EP 2667527 A2	27/11/2013
		EP 2676382 A2	25/12/2013
		EP 2676475 A2	25/12/2013
		EP 2678955 A2	01/01/2014
		EP 2678959 A2	01/01/2014
		EP 2678961 A2	01/01/2014
		EP 2679046 A2	01/01/2014
		EP 2679054 A2	01/01/2014
		EP 2679057 A2	01/01/2014
		EP 2695317 A2	12/02/2014
		EP 2695318 A2	12/02/2014
		EP 2695449 A2	12/02/2014
		EP 2695456 A2	12/02/2014
		EP 2695470 A2	12/02/2014
		EP 2696517 A2	12/02/2014
		EP 2696522 A2	12/02/2014
		EP 2697914 A2	19/02/2014
		EP 2698006 A2	19/02/2014
		EP 2698006 A4	05/08/2015
		EP 2698930 A2	19/02/2014
		EP 2698930 A4	24/09/2014
		EP 2698931 A2	19/02/2014
		EP 2698932 A2	19/02/2014
		EP 2701319 A2	26/02/2014
		EP 2706677 A2	12/03/2014
		EP 2709292 A2	19/03/2014
		EP 2709388 A2	19/03/2014
		EP 2709406 A2	19/03/2014
		EP 2742615 A2	18/06/2014
		EP 2742616 A2	18/06/2014
		EP 2744132 A2	18/06/2014
		EP 2745432 A2	25/06/2014
		EP 2745433 A2	25/06/2014
		EP 2749081 A2	02/07/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2764731 A1	13/08/2014
		EP 2765806 A2	13/08/2014
		EP 2768157 A2	20/08/2014
		EP 2768158 A2	20/08/2014
		EP 2768171 A1	20/08/2014
		EP 2768254 A1	20/08/2014
		EP 2787786 A1	08/10/2014
		EP 2804416 A1	19/11/2014
		EP 2804423 A1	19/11/2014
		EP 2809102 A1	03/12/2014
		EP 2813008 A1	17/12/2014
		EP 2813105 A1	17/12/2014
		EP 2814287 A1	17/12/2014
		EP 2814289 A1	17/12/2014
		EP 2830245 A1	28/01/2015
		EP 2833657 A1	04/02/2015
		EP 2849357 A1	18/03/2015
		EP 2849359 A1	18/03/2015
		EP 2849367 A1	18/03/2015
		EP 2849368 A2	18/03/2015
		EP 2849480 A1	18/03/2015
		EP 2849501 A1	18/03/2015
		EP 2849501 A9	29/04/2015
		EP 2854443 A1	01/04/2015
		EP 2860883 A1	15/04/2015
		JP 2014-503161 A	06/02/2014
		JP 2014-506097 A	06/03/2014
		JP 2014-506744 A	17/03/2014
		JP 2014-506770 A	17/03/2014
		JP 2014-507909 A	27/03/2014
		JP 2014-509140 A	10/04/2014
		JP 2014-510461 A	24/04/2014
		JP 2014-510462 A	24/04/2014
		JP 2014-513467 A	29/05/2014
		JP 2014-514840 A	19/06/2014
		JP 2014-514841 A	19/06/2014
		JP 2014-514850 A	19/06/2014
		JP 2014-515901 A	03/07/2014
		JP 2014-518035 A	24/07/2014
		JP 2014-522207 A	28/08/2014
		JP 2014-524704 A	22/09/2014
		JP 2014-527351 A	09/10/2014
		JP 2014-527352 A	09/10/2014
		JP 2015-501105 A	08/01/2015
		JP 2015-506629 A	02/03/2015
		JP 2015-514349 A	18/05/2015
		JP 2015-519854 A	09/07/2015
		KR 10-1598104 B1	26/02/2016
		KR 10-2012-0052179 A	23/05/2012
		KR 10-2012-0083863 A	26/07/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2012-0083870 A	26/07/2012
		KR 10-2012-0093753 A	23/08/2012
		KR 10-2012-0093791 A	23/08/2012
		KR 10-2012-0095783 A	29/08/2012
		KR 10-2012-0095785 A	29/08/2012
		KR 10-2012-0095805 A	29/08/2012
		KR 10-2012-0095810 A	29/08/2012
		KR 10-2012-0095811 A	29/08/2012
		KR 10-2012-0095813 A	29/08/2012
		KR 10-2012-0099568 A	11/09/2012
		KR 10-2012-0113667 A	15/10/2012
		KR 10-2012-0113678 A	15/10/2012
		KR 10-2012-0113679 A	15/10/2012
		KR 10-2012-0113680 A	15/10/2012
		KR 10-2012-0113687 A	15/10/2012
		KR 10-2012-0113688 A	15/10/2012
		KR 10-2012-0114171 A	16/10/2012
		KR 10-2012-0114176 A	16/10/2012
		KR 10-2012-0115946 A	19/10/2012
		KR 10-2012-0115947 A	19/10/2012
		KR 10-2012-0115953 A	19/10/2012
		KR 10-2012-0115954 A	19/10/2012
		KR 10-2012-0115956 A	19/10/2012
		KR 10-2012-0124370 A	13/11/2012
		KR 10-2012-0126030 A	20/11/2012
		KR 10-2012-0126032 A	20/11/2012
		KR 10-2012-0126033 A	20/11/2012
		KR 10-2013-0018135 A	20/02/2013
		KR 10-2013-0018139 A	20/02/2013
		KR 10-2013-0018188 A	20/02/2013
		KR 10-2013-0019354 A	26/02/2013
		KR 10-2013-0019363 A	26/02/2013
		KR 10-2013-0037176 A	15/04/2013
		KR 10-2013-0038797 A	18/04/2013
		KR 10-2013-0039700 A	22/04/2013
		KR 10-2013-0063470 A	14/06/2013
		KR 10-2013-0081672 A	17/07/2013
		KR 10-2013-0081674 A	17/07/2013
		KR 10-2013-0090802 A	14/08/2013
		KR 10-2013-0090804 A	14/08/2013
		KR 10-2013-0090831 A	14/08/2013
		KR 10-2013-0125721 A	19/11/2013
		KR 10-2013-0125728 A	19/11/2013
		KR 10-2013-0127367 A	22/11/2013
		KR 10-2014-0089514 A	15/07/2014
		KR 10-2014-0089518 A	15/07/2014
		KR 10-2014-0091697 A	22/07/2014
		KR 10-2014-0122268 A	17/10/2014
		KR 10-2014-0138813 A	04/12/2014
		KR 10-2015-0002648 A	07/01/2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2015-0018531 A	23/02/2015
		KR 10-2015-0020167 A	25/02/2015
		KR 10-2015-0020177 A	25/02/2015
		KR 10-2015-0021490 A	02/03/2015
		KR 10-2015-0021498 A	02/03/2015
		KR 10-2015-0037757 A	08/04/2015
		US 08706164 B2	22/04/2014
		US 08824310 B2	02/09/2014
		US 08837406 B2	16/09/2014
		US 08867466 B2	21/10/2014
		US 08964793 B2	24/02/2015
		US 08982830 B2	17/03/2015
		US 09031031 B2	12/05/2015
		US 09100913 B2	04/08/2015
		US 09155069 B2	06/10/2015
		US 09167416 B2	20/10/2015
		US 09179273 B2	03/11/2015
		US 09204289 B2	01/12/2015
		US 09210677 B2	08/12/2015
		US 09226136 B2	29/12/2015
		US 09288801 B2	15/03/2016
		US 09320072 B2	19/04/2016
		US 09320073 B2	19/04/2016
		US 09380632 B2	28/06/2016
		US 09386559 B2	05/07/2016
		US 09392510 B2	12/07/2016
		US 09398632 B2	19/07/2016
		US 09414409 B2	09/08/2016
		US 09414410 B2	09/08/2016
		US 2012-0182896 A1	19/07/2012
		US 2012-0184281 A1	19/07/2012
		US 2012-0207130 A1	16/08/2012
		US 2012-0213129 A1	23/08/2012
		US 2012-0213172 A1	23/08/2012
		US 2012-0257510 A1	11/10/2012
		US 2012-0257559 A1	11/10/2012
		US 2012-0257562 A1	11/10/2012
		US 2012-0257569 A1	11/10/2012
		US 2012-0257570 A1	11/10/2012
		US 2012-0257601 A1	11/10/2012
		US 2012-0258750 A1	11/10/2012
		US 2013-0039232 A1	14/02/2013
		US 2013-0053103 A1	28/02/2013
		US 2013-0143610 A1	06/06/2013
		US 2013-0201960 A1	08/08/2013
		US 2013-0235780 A1	12/09/2013
		US 2013-0286883 A1	31/10/2013
		US 2014-0016559 A1	16/01/2014
		US 2014-0023030 A1	23/01/2014
		US 2014-0023032 A1	23/01/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2014-0023055 A1	23/01/2014
		US 2014-0029563 A1	30/01/2014
		US 2014-0036685 A1	06/02/2014
		US 2014-0092812 A1	03/04/2014
		US 2014-0161111 A1	12/06/2014
		US 2014-0179320 A1	26/06/2014
		US 2014-0211685 A1	31/07/2014
		US 2014-0211742 A1	31/07/2014
		US 2014-0226613 A1	14/08/2014
		US 2014-0233452 A1	21/08/2014
		US 2014-0233524 A1	21/08/2014
		US 2014-0241324 A1	28/08/2014
		US 2014-0286240 A1	25/09/2014
		US 2014-0287694 A1	25/09/2014
		US 2014-0287726 A1	25/09/2014
		US 2014-0295820 A1	02/10/2014
		US 2014-0317456 A1	23/10/2014
		US 2014-0334371 A1	13/11/2014
		US 2014-0341011 A1	20/11/2014
		US 2014-0341059 A1	20/11/2014
		US 2014-0348050 A1	27/11/2014
		US 2014-0370905 A1	18/12/2014
		US 2014-0378114 A1	25/12/2014
		US 2015-0003312 A1	01/01/2015
		US 2015-0003385 A1	01/01/2015
		US 2015-0004924 A1	01/01/2015
		US 2015-0036635 A1	05/02/2015
		US 2015-0043505 A1	12/02/2015
		US 2015-0045025 A1	12/02/2015
		US 2015-0063305 A1	05/03/2015
		US 2015-0078286 A1	19/03/2015
		US 2015-0087296 A1	26/03/2015
		US 2015-0087313 A1	26/03/2015
		US 2015-0099501 A1	09/04/2015
		US 2015-0117286 A1	30/04/2015
		US 2015-0117287 A1	30/04/2015
		US 2015-0126205 A1	07/05/2015
		US 2015-0134837 A1	14/05/2015
		US 2015-0134838 A1	14/05/2015
		US 2015-0163745 A1	11/06/2015
		US 2015-0181461 A1	25/06/2015
		US 2015-0181593 A1	25/06/2015
		US 2015-0189657 A1	02/07/2015
		US 2015-0201395 A1	16/07/2015
		US 2015-0230253 A1	13/08/2015
		WO 2012-067406 A2	24/05/2012
		WO 2012-099386 A2	26/07/2012
		WO 2012-099389 A2	26/07/2012
		WO 2012-099404 A2	26/07/2012
		WO 2012-111973 A2	23/08/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2012-111980 A2	23/08/2012
		WO 2012-115412 A2	30/08/2012
		WO 2012-115414 A2	30/08/2012
		WO 2012-115419 A2	30/08/2012
		WO 2012-115421 A2	30/08/2012
		WO 2012-115428 A2	30/08/2012
		WO 2012-115429 A2	30/08/2012
		WO 2012-138132 A2	11/10/2012
		WO 2012-138134 A2	11/10/2012
		WO 2012-138135 A2	11/10/2012
		WO 2012-138142 A2	11/10/2012
		WO 2012-138143 A2	11/10/2012
		WO 2012-138154 A2	11/10/2012
		WO 2012-138155 A2	11/10/2012
		WO 2012-138157 A2	11/10/2012
		WO 2012-141478 A2	18/10/2012
		WO 2012-141481 A2	18/10/2012
		WO 2012-141482 A2	18/10/2012
		WO 2012-141483 A2	18/10/2012
		WO 2012-150831 A2	08/11/2012
		WO 2012-153993 A2	15/11/2012
		WO 2012-153995 A2	15/11/2012
		WO 2012-153997 A2	15/11/2012
		WO 2013-022298 A2	14/02/2013
		WO 2013-022310 A2	14/02/2013
		WO 2013-022318 A2	14/02/2013
		WO 2013-025038 A2	21/02/2013
		WO 2013-025066 A2	21/02/2013
		WO 2013-027969 A2	28/02/2013
		WO 2013-051853 A1	11/04/2013
		WO 2013-051858 A2	11/04/2013
		WO 2013-055099 A2	18/04/2013
		WO 2013-055102 A1	18/04/2013
		WO 2013-055108 A2	18/04/2013
		WO 2013-055145 A1	18/04/2013
		WO 2013-062388 A2	02/05/2013
		WO 2013-085310 A1	13/06/2013
		WO 2013-105786 A1	18/07/2013
		WO 2013-105790 A1	18/07/2013
		WO 2013-112014 A1	01/08/2013
		WO 2013-112019 A1	01/08/2013
		WO 2013-112021 A1	01/08/2013
		WO 2013-118978 A1	15/08/2013
		WO 2013-119017 A1	15/08/2013
		WO 2013-119018 A1	15/08/2013
		WO 2013-119021 A1	15/08/2013
		WO 2013-119025 A1	15/08/2013
		WO 2013-141558 A1	26/09/2013
		WO 2013-147499 A1	03/10/2013
		WO 2013-168850 A1	14/11/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2013-168917 A1	14/11/2013
		WO 2013-168946 A1	14/11/2013
		WO 2013-169013 A1	14/11/2013
		WO 2013-169046 A1	14/11/2013
		WO 2013-169048 A2	14/11/2013
		WO 2013-176473 A1	28/11/2013
		WO 2013-187693 A1	19/12/2013
WO 2011-055999 A2	12/05/2011	EP 2498566 A2	12/09/2012
		KR 10-2011-0049622 A	12/05/2011
		KR 10-2012-0099665 A	11/09/2012
		US 2012-0276913 A1	01/11/2012
		US 8774818 B2	08/07/2014
WO 2014-209088 A1	31/12/2014	KR 10-2015-0002114 A	07/01/2015
WO 2013-066091 A1	10/05/2013	KR 10-2013-0049456 A	14/05/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 28/06(2009.01)I, H04W 28/02(2009.01)I, H04W 12/10(2009.01)I, H04W 76/02(2009.01)I

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04W 28/06; H04B 7/26; H04W 76/00; H04J 11/00; H04W 8/02; H04W 52/02; H04W 28/02; H04W 12/10; H04W 76/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
 eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 단말, 컨텍스트, 보유, 속성, 검증, 그룹

C. 관련 문헌

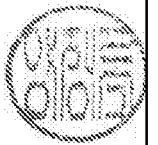
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2013-055067 A2 (엘지전자 주식회사) 2013.04.18 단락 [0078]-[0082], [0107]; 및 청구항 1-14 참조.	1, 3, 7, 8, 19, 20
A		2, 4-6, 9-18
Y	WO 2012-141480 A2 (삼성전자 주식회사) 2012.10.18 단락 [84]-[86]; 및 청구항 1-7 참조.	1, 3, 7, 8, 19, 20
A	WO 2011-055999 A2 (삼성전자 주식회사) 2011.05.12 단락 [63]-[65]; 및 청구항 12 참조.	1-20
A	WO 2014-209088 A1 (삼성전자 주식회사) 2014.12.31 단락 [65]-[72]; 및 도면 6 참조.	1-20
A	WO 2013-066091 A1 (주식회사 팬택) 2013.05.10 단락 [127]-[134]; 및 청구항 1 참조.	1-20

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2016년 09월 30일 (30.09.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 10월 04일 (04.10.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-055067 A2	2013/04/18	CN 103024909 A	2013/04/03
		CN 103037419 A	2013/04/10
		EP 2575382 A1	2013/04/03
		EP 2582159 A1	2013/04/17
		US 2014-0269253 A1	2014/09/18
		US 2014-0310784 A1	2014/10/16
		US 9277408 B2	2016/03/01
		WO 2013-055086 A1	2013/04/18
		WO 2012-141480 A2	2012/10/18
AU 2012-243644 A2	2014/11/13		
AU 2012-243644 A8	2014/01/09		
AU 2012-243644 B2	2016/02/25		
AU 2013-208385 A1	2013/07/18		
CA 2826885 A1	2012/08/30		
CA 2844603 A1	2013/02/21		
CA 2845779 A1	2013/02/28		
CA 2850750 A1	2013/04/11		
CA 2851341 A1	2013/04/18		
CA 2859499 A1	2013/07/18		
CN 103329458 A	2013/09/25		
CN 103380582 A	2013/10/30		
CN 103384971 A	2013/11/06		
CN 103385027 A	2013/11/06		
CN 103392301 A	2013/11/13		
CN 103460622 A	2013/12/18		
CN 103477679 A	2013/12/25		
CN 103493412 A	2014/01/01		
CN 103493533 A	2014/01/01		
CN 103493549 A	2014/01/01		
CN 103583009 A	2014/02/12		
CN 103597757 A	2014/02/19		
CN 103597758 A	2014/02/19		
CN 103597764 A	2014/02/19		
CN 103597878 A	2014/02/19		
CN 103597901 A	2014/02/19		
CN 103620984 A	2014/03/05		
CN 103620993 A	2014/03/05		
CN 103688476 A	2014/03/26		
CN 103748811 A	2014/04/23		
CN 103748927 A	2014/04/23		
CN 103858489 A	2014/06/11		
CN 103875196 A	2014/06/18		
CN 103875285 A	2014/06/18		
CN 103891173 A	2014/06/25		
CN 103931115 A	2014/07/16		
CN 103975543 A	2014/08/06		
CN 103988455 A	2014/08/13		
CN 103988540 A	2014/08/13		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 104039022 A	2014/09/10
		CN 104041125 A	2014/09/10
		CN 104081802 A	2014/10/01
		CN 104137600 A	2014/11/05
		CN 104205953 A	2014/12/10
		CN 104221422 A	2014/12/17
		CN 104247303 A	2014/12/24
		CN 104247509 A	2014/12/24
		CN 104272616 A	2015/01/07
		CN 104272777 A	2015/01/07
		CN 104272793 A	2015/01/07
		CN 104412532 A	2015/03/11
		CN 104488308 A	2015/04/01
		EP 2603021 A1	2013/06/12
		EP 2642799 A2	2013/09/25
		EP 2666248 A2	2013/11/27
		EP 2667527 A2	2013/11/27
		EP 2676382 A2	2013/12/25
		EP 2676475 A2	2013/12/25
		EP 2678955 A2	2014/01/01
		EP 2678959 A2	2014/01/01
		EP 2678961 A2	2014/01/01
		EP 2679046 A2	2014/01/01
		EP 2679054 A2	2014/01/01
		EP 2679057 A2	2014/01/01
		EP 2695317 A2	2014/02/12
		EP 2695318 A2	2014/02/12
		EP 2695449 A2	2014/02/12
		EP 2695456 A2	2014/02/12
		EP 2695470 A2	2014/02/12
		EP 2696517 A2	2014/02/12
		EP 2696522 A2	2014/02/12
		EP 2697914 A2	2014/02/19
		EP 2698006 A2	2014/02/19
		EP 2698006 A4	2015/08/05
		EP 2698930 A2	2014/02/19
		EP 2698930 A4	2014/09/24
		EP 2698931 A2	2014/02/19
		EP 2698932 A2	2014/02/19
		EP 2701319 A2	2014/02/26
		EP 2706677 A2	2014/03/12
		EP 2709292 A2	2014/03/19
		EP 2709388 A2	2014/03/19
		EP 2709406 A2	2014/03/19
		EP 2742615 A2	2014/06/18
		EP 2742616 A2	2014/06/18
		EP 2744132 A2	2014/06/18
		EP 2745432 A2	2014/06/25
		EP 2745433 A2	2014/06/25
		EP 2749081 A2	2014/07/02

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2764731 A1	2014/08/13
		EP 2765806 A2	2014/08/13
		EP 2768157 A2	2014/08/20
		EP 2768158 A2	2014/08/20
		EP 2768171 A1	2014/08/20
		EP 2768254 A1	2014/08/20
		EP 2787786 A1	2014/10/08
		EP 2804416 A1	2014/11/19
		EP 2804423 A1	2014/11/19
		EP 2809102 A1	2014/12/03
		EP 2813008 A1	2014/12/17
		EP 2813105 A1	2014/12/17
		EP 2814287 A1	2014/12/17
		EP 2814289 A1	2014/12/17
		EP 2830245 A1	2015/01/28
		EP 2833657 A1	2015/02/04
		EP 2849357 A1	2015/03/18
		EP 2849359 A1	2015/03/18
		EP 2849367 A1	2015/03/18
		EP 2849368 A2	2015/03/18
		EP 2849480 A1	2015/03/18
		EP 2849501 A1	2015/03/18
		EP 2849501 A9	2015/04/29
		EP 2854443 A1	2015/04/01
		EP 2860883 A1	2015/04/15
		JP 2014-503161 A	2014/02/06
		JP 2014-506097 A	2014/03/06
		JP 2014-506744 A	2014/03/17
		JP 2014-506770 A	2014/03/17
		JP 2014-507909 A	2014/03/27
		JP 2014-509140 A	2014/04/10
		JP 2014-510461 A	2014/04/24
		JP 2014-510462 A	2014/04/24
		JP 2014-513467 A	2014/05/29
		JP 2014-514840 A	2014/06/19
		JP 2014-514841 A	2014/06/19
		JP 2014-514850 A	2014/06/19
		JP 2014-515901 A	2014/07/03
		JP 2014-518035 A	2014/07/24
		JP 2014-522207 A	2014/08/28
		JP 2014-524704 A	2014/09/22
		JP 2014-527351 A	2014/10/09
		JP 2014-527352 A	2014/10/09
		JP 2015-501105 A	2015/01/08
		JP 2015-506629 A	2015/03/02
		JP 2015-514349 A	2015/05/18
		JP 2015-519854 A	2015/07/09
		KR 10-1598104 B1	2016/02/26
		KR 10-2012-0052179 A	2012/05/23
		KR 10-2012-0083863 A	2012/07/26

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2012-0083870 A	2012/07/26
		KR 10-2012-0093753 A	2012/08/23
		KR 10-2012-0093791 A	2012/08/23
		KR 10-2012-0095783 A	2012/08/29
		KR 10-2012-0095785 A	2012/08/29
		KR 10-2012-0095805 A	2012/08/29
		KR 10-2012-0095810 A	2012/08/29
		KR 10-2012-0095811 A	2012/08/29
		KR 10-2012-0095813 A	2012/08/29
		KR 10-2012-0099568 A	2012/09/11
		KR 10-2012-0113667 A	2012/10/15
		KR 10-2012-0113678 A	2012/10/15
		KR 10-2012-0113679 A	2012/10/15
		KR 10-2012-0113680 A	2012/10/15
		KR 10-2012-0113687 A	2012/10/15
		KR 10-2012-0113688 A	2012/10/15
		KR 10-2012-0114171 A	2012/10/16
		KR 10-2012-0114176 A	2012/10/16
		KR 10-2012-0115946 A	2012/10/19
		KR 10-2012-0115947 A	2012/10/19
		KR 10-2012-0115953 A	2012/10/19
		KR 10-2012-0115954 A	2012/10/19
		KR 10-2012-0115956 A	2012/10/19
		KR 10-2012-0124370 A	2012/11/13
		KR 10-2012-0126030 A	2012/11/20
		KR 10-2012-0126032 A	2012/11/20
		KR 10-2012-0126033 A	2012/11/20
		KR 10-2013-0018135 A	2013/02/20
		KR 10-2013-0018139 A	2013/02/20
		KR 10-2013-0018188 A	2013/02/20
		KR 10-2013-0019354 A	2013/02/26
		KR 10-2013-0019363 A	2013/02/26
		KR 10-2013-0037176 A	2013/04/15
		KR 10-2013-0038797 A	2013/04/18
		KR 10-2013-0039700 A	2013/04/22
		KR 10-2013-0063470 A	2013/06/14
		KR 10-2013-0081672 A	2013/07/17
		KR 10-2013-0081674 A	2013/07/17
		KR 10-2013-0090802 A	2013/08/14
		KR 10-2013-0090804 A	2013/08/14
		KR 10-2013-0090831 A	2013/08/14
		KR 10-2013-0125721 A	2013/11/19
		KR 10-2013-0125728 A	2013/11/19
		KR 10-2013-0127367 A	2013/11/22
		KR 10-2014-0089514 A	2014/07/15
		KR 10-2014-0089518 A	2014/07/15
		KR 10-2014-0091697 A	2014/07/22
		KR 10-2014-0122268 A	2014/10/17
		KR 10-2014-0138813 A	2014/12/04
		KR 10-2015-0002648 A	2015/01/07

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2015-0018531 A	2015/02/23
		KR 10-2015-0020167 A	2015/02/25
		KR 10-2015-0020177 A	2015/02/25
		KR 10-2015-0021490 A	2015/03/02
		KR 10-2015-0021498 A	2015/03/02
		KR 10-2015-0037757 A	2015/04/08
		US 08706164 B2	2014/04/22
		US 08824310 B2	2014/09/02
		US 08837406 B2	2014/09/16
		US 08867466 B2	2014/10/21
		US 08964793 B2	2015/02/24
		US 08982830 B2	2015/03/17
		US 09031031 B2	2015/05/12
		US 09100913 B2	2015/08/04
		US 09155069 B2	2015/10/06
		US 09167416 B2	2015/10/20
		US 09179273 B2	2015/11/03
		US 09204289 B2	2015/12/01
		US 09210677 B2	2015/12/08
		US 09226136 B2	2015/12/29
		US 09288801 B2	2016/03/15
		US 09320072 B2	2016/04/19
		US 09320073 B2	2016/04/19
		US 09380632 B2	2016/06/28
		US 09386559 B2	2016/07/05
		US 09392510 B2	2016/07/12
		US 09398632 B2	2016/07/19
		US 09414409 B2	2016/08/09
		US 09414410 B2	2016/08/09
		US 2012-0182896 A1	2012/07/19
		US 2012-0184281 A1	2012/07/19
		US 2012-0207130 A1	2012/08/16
		US 2012-0213129 A1	2012/08/23
		US 2012-0213172 A1	2012/08/23
		US 2012-0257510 A1	2012/10/11
		US 2012-0257559 A1	2012/10/11
		US 2012-0257562 A1	2012/10/11
		US 2012-0257569 A1	2012/10/11
		US 2012-0257570 A1	2012/10/11
		US 2012-0257601 A1	2012/10/11
		US 2012-0258750 A1	2012/10/11
		US 2013-0039232 A1	2013/02/14
		US 2013-0053103 A1	2013/02/28
		US 2013-0143610 A1	2013/06/06
		US 2013-0201960 A1	2013/08/08
		US 2013-0235780 A1	2013/09/12
		US 2013-0286883 A1	2013/10/31
		US 2014-0016559 A1	2014/01/16
		US 2014-0023030 A1	2014/01/23
		US 2014-0023032 A1	2014/01/23

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2014-0023055 A1	2014/01/23
		US 2014-0029563 A1	2014/01/30
		US 2014-0036685 A1	2014/02/06
		US 2014-0092812 A1	2014/04/03
		US 2014-0161111 A1	2014/06/12
		US 2014-0179320 A1	2014/06/26
		US 2014-0211685 A1	2014/07/31
		US 2014-0211742 A1	2014/07/31
		US 2014-0226613 A1	2014/08/14
		US 2014-0233452 A1	2014/08/21
		US 2014-0233524 A1	2014/08/21
		US 2014-0241324 A1	2014/08/28
		US 2014-0286240 A1	2014/09/25
		US 2014-0287694 A1	2014/09/25
		US 2014-0287726 A1	2014/09/25
		US 2014-0295820 A1	2014/10/02
		US 2014-0317456 A1	2014/10/23
		US 2014-0334371 A1	2014/11/13
		US 2014-0341011 A1	2014/11/20
		US 2014-0341059 A1	2014/11/20
		US 2014-0348050 A1	2014/11/27
		US 2014-0370905 A1	2014/12/18
		US 2014-0378114 A1	2014/12/25
		US 2015-0003312 A1	2015/01/01
		US 2015-0003385 A1	2015/01/01
		US 2015-0004924 A1	2015/01/01
		US 2015-0036635 A1	2015/02/05
		US 2015-0043505 A1	2015/02/12
		US 2015-0045025 A1	2015/02/12
		US 2015-0063305 A1	2015/03/05
		US 2015-0078286 A1	2015/03/19
		US 2015-0087296 A1	2015/03/26
		US 2015-0087313 A1	2015/03/26
		US 2015-0099501 A1	2015/04/09
		US 2015-0117286 A1	2015/04/30
		US 2015-0117287 A1	2015/04/30
		US 2015-0126205 A1	2015/05/07
		US 2015-0134837 A1	2015/05/14
		US 2015-0134838 A1	2015/05/14
		US 2015-0163745 A1	2015/06/11
		US 2015-0181461 A1	2015/06/25
		US 2015-0181593 A1	2015/06/25
		US 2015-0189657 A1	2015/07/02
		US 2015-0201395 A1	2015/07/16
		US 2015-0230253 A1	2015/08/13
		WO 2012-067406 A2	2012/05/24
		WO 2012-099386 A2	2012/07/26
		WO 2012-099389 A2	2012/07/26
		WO 2012-099404 A2	2012/07/26
		WO 2012-111973 A2	2012/08/23

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2012-111980 A2	2012/08/23
		WO 2012-115412 A2	2012/08/30
		WO 2012-115414 A2	2012/08/30
		WO 2012-115419 A2	2012/08/30
		WO 2012-115421 A2	2012/08/30
		WO 2012-115428 A2	2012/08/30
		WO 2012-115429 A2	2012/08/30
		WO 2012-138132 A2	2012/10/11
		WO 2012-138134 A2	2012/10/11
		WO 2012-138135 A2	2012/10/11
		WO 2012-138142 A2	2012/10/11
		WO 2012-138143 A2	2012/10/11
		WO 2012-138154 A2	2012/10/11
		WO 2012-138155 A2	2012/10/11
		WO 2012-138157 A2	2012/10/11
		WO 2012-141478 A2	2012/10/18
		WO 2012-141481 A2	2012/10/18
		WO 2012-141482 A2	2012/10/18
		WO 2012-141483 A2	2012/10/18
		WO 2012-150831 A2	2012/11/08
		WO 2012-153993 A2	2012/11/15
		WO 2012-153995 A2	2012/11/15
		WO 2012-153997 A2	2012/11/15
		WO 2013-022298 A2	2013/02/14
		WO 2013-022310 A2	2013/02/14
		WO 2013-022318 A2	2013/02/14
		WO 2013-025038 A2	2013/02/21
		WO 2013-025066 A2	2013/02/21
		WO 2013-027969 A2	2013/02/28
		WO 2013-051853 A1	2013/04/11
		WO 2013-051858 A2	2013/04/11
		WO 2013-055099 A2	2013/04/18
		WO 2013-055102 A1	2013/04/18
		WO 2013-055108 A2	2013/04/18
		WO 2013-055145 A1	2013/04/18
		WO 2013-062388 A2	2013/05/02
		WO 2013-085310 A1	2013/06/13
		WO 2013-105786 A1	2013/07/18
		WO 2013-105790 A1	2013/07/18
		WO 2013-112014 A1	2013/08/01
		WO 2013-112019 A1	2013/08/01
		WO 2013-112021 A1	2013/08/01
		WO 2013-118978 A1	2013/08/15
		WO 2013-119017 A1	2013/08/15
		WO 2013-119018 A1	2013/08/15
		WO 2013-119021 A1	2013/08/15
		WO 2013-119025 A1	2013/08/15
		WO 2013-141558 A1	2013/09/26
		WO 2013-147499 A1	2013/10/03
		WO 2013-168850 A1	2013/11/14

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2013-168917 A1	2013/11/14
		WO 2013-168946 A1	2013/11/14
		WO 2013-169013 A1	2013/11/14
		WO 2013-169046 A1	2013/11/14
		WO 2013-169048 A2	2013/11/14
		WO 2013-176473 A1	2013/11/28
		WO 2013-187693 A1	2013/12/19
WO 2011-055999 A2	2011/05/12	EP 2498566 A2	2012/09/12
		KR 10-2011-0049622 A	2011/05/12
		KR 10-2012-0099665 A	2012/09/11
		US 2012-0276913 A1	2012/11/01
		US 8774818 B2	2014/07/08
WO 2014-209088 A1	2014/12/31	KR 10-2015-0002114 A	2015/01/07
WO 2013-066091 A1	2013/05/10	KR 10-2013-0049456 A	2013/05/14