(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 10 월 26 일 (26.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/183897 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 36/08 (2009.01) *H04W 40/36* (2009.01)
H04W 36/02 (2009.01) *H04W 36/36* (2009.01)
H04W 36/30 (2009.01) *H04W 36/18* (2009.01)
H04W 36/00 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004171

(22) 국제출원일: 2017 년 4 월 19 일 (19.04.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0048415 2016 년 4 월 20 일 (20.04.2016) KR
10-2016-0050852 2016 년 4 월 26 일 (26.04.2016) KR
10-2016-0062853 2016 년 5 월 23 일 (23.05.2016) KR
10-2016-0100057 2016 년 8 월 5 일 (05.08.2016) KR
10-2016-0116367 2016 년 9 월 9 일 (09.09.2016) KR
10-2016-0126982 2016 년 9 월 30 일 (30.09.2016) KR
10-2016-0136715 2016 년 10 월 20 일 (20.10.2016) KR
10-2017-0050031 2017 년 4 월 18 일 (18.04.2017) KR
10-2017-0050029 2017 년 4 월 18 일 (18.04.2017) KR
10-2017-0050030 2017 년 4 월 18 일 (18.04.2017) KR
10-2017-0050028 2017 년 4 월 18 일 (18.04.2017) KR

(71) 출원인: 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 박현서 (PARK, Hyun Seo); 34069 대전시 유성구 반석동로 33, 501동 201호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70, 13층, Seoul (KR).

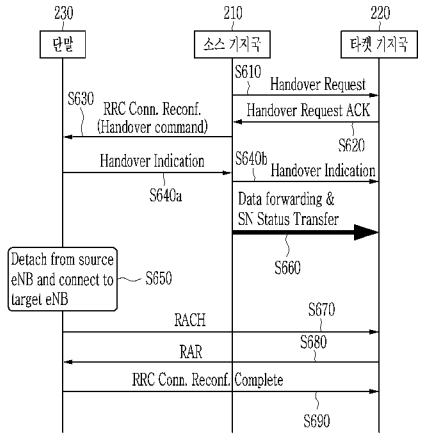
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) **Title:** HANDOVER METHOD

(54) **발명의 명칭:** 핸드오버 방법

[도6a]



210 ... Source base station
220 ... Target base station
230 ... Terminal
S610 ... Handover request
S620 ... Handover request ACK
S630 ... RRC Conn. Reconf. (handover command)
S640a, S640b ... Handover indication
S650 ... Detach from source eNB and connect to target eNB
S660 ... Data forwarding & SN status transfer
S690 ... RRC Conn. Reconf. Complete

(57) **Abstract:** A terminal receives a handover command from a source base station and transmits a handover indication message to the source base station in a state of maintaining a connection with the source base station. After transmitting the handover indication message, the terminal disconnects the connection with the source base station. The terminal also accesses a target base station. The handover command includes information indicating a timing advance when a handover that does not perform a random access procedure is set.

(57) **요약서:** 단말은 소스 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하고, 소스 기지국과의 연결을 유지한 상태에서 핸드오버 지시 메시지를 소스 기지국으로 전송한다. 단말은 핸드오버 지시 메시지를 전송한 후에, 소스 기지국과의 연결을 끊는다. 또한 단말은 타겟 기지국에 액세스한다. 핸드오버 명령은 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는 핸드오버가 설정된 경우 타이밍 어드밴스를 지시하는 정보를 포함한다.

WO 2017/183897 A1

[다음 쪽 계속]

ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 핸드오버 방법

기술분야

[1] 본 발명은 핸드오버 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 무선 통신 시스템에서 단말이 이동하여 핸드오버가 발생하는 경우, 단말이 소스 기지국과 연결을 끊고, 타겟 기지국에 연결하는 동안 데이터를 수신하지 못하는 데이터 단절 시간이 발생한다. 핸드오버 실행이 실패하거나 핸드오버 도중에 무선 링크 오류가 발생하는 경우, 데이터 단절 시간은 더 커지게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 본 발명이 이루고자 하는 과제는 데이터 단절 시간을 줄일 수 있는 핸드오버 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[4] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 단말의 핸드오버 방법이 제공된다. 상기 핸드오버 방법은, 소스 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는 단계, 상기 소스 기지국과의 연결을 유지한 상태에서, 핸드오버 실행 시점을 결정하는 단계, 그리고 상기 핸드오버 실행 시점에 기초해서 핸드오버를 실행하는 단계를 포함한다.

[5] 상기 핸드오버를 실행하는 단계는, 상기 핸드오버 실행 시점에 기초해서 상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 단계, 그리고 타겟 기지국에 액세스하는 단계를 포함할 수 있다.

[6] 상기 핸드오버를 실행하는 단계는, 상기 핸드오버 실행 시점에 핸드오버 지시 메시지를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 단말은 상기 소스 기지국으로부터 상기 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK(acknowledgement)를 수신한 이후에 상기 소스 기지국과의 연결을 끊을 수 있다.

[7] 상기 핸드오버를 실행하는 단계는, 상기 핸드오버 실행 시점에 핸드오버 지시 메시지를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 단말은 상기 소스 기지국으로부터 핸드오버 지시 메시지에 대한 응답 여부와 관계 없이 상기 소스 기지국과의 연결을 끊을 수 있다.

[8] 상기 단말은 상기 핸드오버 실행 시점에 바로 상기 소스 기지국과의 연결을 끊을 수 있다.

[9] 상기 핸드오버를 실행하는 단계는, 상기 핸드오버 실행 시점에 타겟 기지국에 액세스하는 단계, 그리고 상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 단계를 포함할 수 있다.

[10] 상기 핸드오버 방법은, 상기 타겟 기지국으로의 데이터 포워딩을 요청하는 데이터 포워딩 요청 메시지를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[11] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기지국의 핸드오버 방법이 제공된다. 상기 핸드오버 방법은, 상기 단말로 핸드오버 명령을 전송하는 단계, 상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하는 단계, 상기 단말의 핸드오버 시점에, 상기 단말과의 연결을 끊는 단계, 그리고 타겟 기지국으로 데이터를 포워딩하는 단계를 포함한다.

[12] 상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하는 단계는, 상기 단말로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하는 단계, 그리고 상기 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 전송하는 시점을 상기 핸드오버 시점으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[13] 상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하는 단계는, 상기 단말로 전송한 상기 핸드오버 명령에 기초해서 상기 단말의 핸드오버 시점을 유추하는 단계를 포함할 수 있다.

[14] 상기 기지국은 상기 단말로 데이터를 전송하면서 동시에 상기 타겟 기지국으로 동일한 데이터를 포워딩할 수 있다.

[15] 상기 핸드오버 방법은, 상기 타겟 기지국으로 하향링크 순서 번호 상태 전달(sequence number status transfer) 메시지와 상향링크 순서 번호 상태 전달 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[16] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말의 핸드오버 방법이 제공된다. 상기 핸드오버 방법은, 마스터 기지국으로부터 이차 기지국 변경 명령을 수신하는 단계, 소스 이차 기지국과의 연결을 유지한 상태에서, 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정하는 단계, 그리고 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 이차 기지국 변경을 실행하는 단계를 포함한다.

[17] 상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는, 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊는 단계, 그리고 타겟 이차 기지국에 액세스하는 단계를 포함할 수 있다.

[18] 상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는, 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 상기 소스 이차 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 단말은 상기 소스 이차 기지국으로부터 상기 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK을 수신한 이후에 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊을 수 있다.

[19] 상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는, 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 상기 소스 이차 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 단말은 상기 소스 이차 기지국으로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 응답 여부와 관계 없이 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊을 수 있다.

[20] 상기 단말은 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 바로 상기 소스 이차

기지국과의 연결을 끊을 수 있다.

[21] 상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는, 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 타겟 이차 기지국에 액세스하는 단계, 그리고 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊는 단계를 포함할 수 있다.

[22] 상기 핸드오버 방법은, 상기 타겟 이차 기지국으로의 데이터 포워딩을 요청하는 데이터 포워딩 요청 메시지를 상기 소스 이차 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[23] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 이차 기지국의 핸드오버 방법이 제공된다. 상기 핸드오버 방법은, 상기 단말의 이차 기지국 변경 실행 시점을 판단하는 단계, 상기 단말의 이차 기지국 변경 시점에, 상기 단말과의 연결을 끊는 단계, 그리고 타겟 이차 기지국으로 데이터를 포워딩하는 단계를 포함한다.

[24] 상기 단말의 이차 기지국 변경 시점을 판단하는 단계는, 상기 단말로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신하는 단계, 그리고 상기 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 전송하는 시점을 상기 이차 기지국 변경 시점으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[25] 상기 단말의 이차 기지국 변경 시점을 판단하는 단계는, 상기 단말의 이차 기지국 변경 시점을 유추하는 단계를 포함할 수 있다.

[26] 상기 이차 기지국은 상기 단말로 데이터를 전송하면서 동시에 상기 타겟 이차 기지국으로 동일한 데이터를 포워딩할 수 있다.

[27] 상기 핸드오버 방법은, 상기 타겟 이차 기지국으로 하향링크 순서 번호 상태 전달 메시지와 상향링크 순서 번호 상태 전달 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[28] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말의 핸드오버 장치가 제공된다. 상기 핸드오버 장치는 프로세서와 송수신기를 포함한다. 상기 송수신기는 소스 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신한다. 상기 프로세서는 상기 소스 기지국과의 연결을 유지한 상태에서 핸드오버 실행 시점을 결정하고, 상기 핸드오버 실행 시점에 기초해서 핸드오버를 실행한다.

[29] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 기지국의 핸드오버 장치가 제공된다. 상기 핸드오버 장치는 프로세서와 송수신기를 포함한다. 상기 송수신기는 상기 단말로 핸드오버 명령을 전송한다. 상기 프로세서는, 상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하고, 상기 단말의 핸드오버 시점에 상기 단말과의 연결을 끊는다. 또한 상기 송수신기는 타겟 기지국으로 데이터를 포워딩한다.

[30] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말의 핸드오버 장치가 제공된다. 상기 핸드오버 장치는 프로세서와 송수신기를 포함한다. 상기 송수신기는 마스터 기지국으로부터 이차 기지국 변경 명령을 수신한다. 상기 프로세서는, 소스 이차 기지국과의 연결을 유지한 상태에서 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정하고, 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 이차 기지국 변경을 실행한다.

[31] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 이차 기지국의 핸드오버 장치가 제공된다.

상기 핸드오버 장치는 프로세서와 송수신기를 포함한다. 상기 프로세서는, 상기 단말의 이차 기지국 변경 실행 시점을 판단하고, 상기 단말의 이차 기지국 변경 시점에 상기 단말과의 연결을 끊는다. 상기 송수신기는 타겟 이차 기지국으로 데이터를 포워딩한다.

발명의 효과

[32] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 단말이 소스 기지국에서 타겟 기지국으로 핸드오버할 때 데이터 단절 시간을 줄이거나 없앨 수 있다. 또한 이중 연결 구성에서 단말이 소스 이차 기지국에서 타겟 이차 기지국으로 핸드오버할 때 데이터 단절 시간을 줄이거나 없앨 수 있다.

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 무선 통신 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[34] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 한 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서의 핸드오버를 나타내는 도면이다.

[35] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서의 핸드오버를 나타내는 도면이다.

[36] 도 4 및 도 5는 기존의 무선 통신 시스템에서의 핸드오버 절차를 설명하는 도면이다.

[37] 도 6a, 도 6b, 도 6c, 도 6d, 도 6e, 도 7 및 도 8은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[38] 도 9, 도 10, 도 11, 도 12a, 도 12b, 도 12c, 도 12d, 도 13, 도 14 및 도 15는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법, 특히 이차 기지국 변경 방법을 나타내는 도면이다.

[39] 도 16 및 도 17은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[40] 도 18은 기존의 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 하향링크 데이터 포워딩을 설명하는 도면이다.

[41] 도 19는 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 하향링크 데이터 포워딩을 설명하는 도면이다.

[42] 도 20은 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 상향링크 데이터 포워딩을 설명하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[43] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서

전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[44] 명세서 전체에서, 단말(terminal)은, 사용자 장비(user equipment, UE), 이동국(mobile station, MS), 이동 단말(mobile terminal, MT), 진보된 이동국(advanced mobile station, AMS), 고신뢰성 이동국(high reliability mobile station, HR-MS), 가입자국(subscriber station, SS), 휴대 가입자국(portable subscriber station, PSS), 접근 단말(access terminal, AT), 기계형 통신 장비(machine type communication device, MTC device) 등을 지칭할 수도 있고, UE, MS, MT, AMS, HR-MS, SS, PSS, AT 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[45] 또한, 기지국(base station, BS)은 노드B(node B), 고도화 노드B(evolved node B, eNB), gNB, 진보된 기지국(advanced base station, ABS), 고신뢰성 기지국(high reliability base station, HR-BS), 접근점(access point, AP), 무선 접근국(radio access station, RAS), 송수신 기지국(base transceiver station, BTS), MMR(mobile multihop relay)-BS, 기지국 역할을 수행하는 중계기(relay station, RS), 기지국 역할을 수행하는 중계 노드(relay node, RN), 기지국 역할을 수행하는 진보된 중계기(advanced relay station, ARS), 기지국 역할을 수행하는 고신뢰성 중계기(high reliability relay station, HR-RS), 소형 기지국[펨토 기지국(femto BS), 홈 노드B(home node B, HNB), 홈 eNodeB(HeNB), 피코 기지국(pico BS), 매크로 기지국(macro BS), 마이크로 기지국(micro BS) 등] 등을 지칭할 수도 있고, NB, eNB, gNB, ABS, AP, RAS, BTS, MMR-BS, RS, RN, ARS, HR-RS, 소형 기지국 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[46] 본 명세서에서 단수로 기재된 표현은 "하나" 또는 "단일" 등의 명시적인 표현을 사용하지 않은 이상, 단수 또는 복수로 해석될 수 있다.

[47] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템은 다양한 무선 통신 네트워크에 적용될 수 있다. 예를 들면, 무선 통신 시스템은 현재의 무선 접속 기술(radio access technology, RAT) 기반의 무선 통신 네트워크 또는 5G 및 그 이후의 무선 통신 네트워크에 적용될 수 있다. 3GPP에서는 IMT-2020 요구사항을 만족하는 새로운 RAT 기반의 5G 표준 규격을 개발하고 있으며, 이러한 새로운 RAT를 NR(New Radio)이라 한다. 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 NR 기반의 무선 통신 시스템을 예로 들어서 설명하지만, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.

[48] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 무선 통신 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[49] 도 1을 참고하면, 무선 통신 시스템은 복수의 기지국(110)과 복수의 단말(120)을 포함한다.

[50] 기지국(110)은 하향링크 데이터 채널 및 해당 하향링크 데이터 채널이 전송되는 자원 영역을 지시하는 제어 채널을 전송한다. 단말(120)은 제어 채널을 수신하여 자원 영역을 확인하고, 해당 자원 영역에서 하향링크 데이터 채널을 수신하여 해당 기지국(110)이 전송하고자 하는 데이터를 복호한다. 단말(120)은

상향링크 데이터 채널을 전송하고, 기지국(110)은 상향링크 데이터 채널을 수신하여 해당 단말(120)이 전송하고자 하는 데이터를 복호한다. 이 경우, 단말은 기지국(110)으로부터 수신한 제어 채널을 통해 상향링크 데이터 채널을 전송할 자원 영역을 확인할 수 있다.

[51] 기지국(110)은 프로세서(111) 및 송수신기(112, 113)를 포함하고, 송수신기는 송신기(112) 및 수신기(113)를 포함한다. 프로세서(111), 송신기(112) 및 수신기(113)는 각각 물리적인 하드웨어로 형성될 수 있다. 송신기(112)와 수신기(113)는 하나의 하드웨어(예를 들면, 칩)으로 형성될 수 있다. 프로세서(111), 송신기(112) 및 수신기(113)가 모두 하나의 하드웨어(예를 들면, 칩)으로 형성될 수 있다.

[52] 프로세서(111)는 상위 계층(111a)과 물리 계층(111b)을 구현하며, 아래에서 설명하는 기지국(110)의 동작에 필요한 명령어를 실행하고 송신기(112) 및 수신기(113)의 동작을 제어할 수 있다. 송신기(112)는 안테나를 통해 단말(120)로 물리 계층(111b)에서 전달받은 신호를 송신하며, 수신기(113)는 안테나를 통해 단말(120)로부터 신호를 수신하여 물리 계층(111b)으로 전달한다. 마찬가지로, 단말(120)은 프로세서(121) 및 송수신기(122, 123)를 포함하고, 송수신기는 송신기(122) 및 수신기(123)를 포함한다. 프로세서(121), 송신기(122) 및 수신기(123)는 각각 물리적인 하드웨어로 형성될 수 있다. 송신기(122)와 수신기(123)는 하나의 하드웨어(예를 들면, 칩)으로 형성될 수 있다. 프로세서(121), 송신기(122) 및 수신기(123)가 모두 하나의 하드웨어(예를 들면, 칩)으로 형성될 수 있다.

[53] 프로세서(121)는 상위 계층(121a)과 물리 계층(121b)을 구현하며, 아래에서 설명하는 단말(120)의 동작에 필요한 명령어를 실행하고 송신기(112) 및 수신기(113)의 동작을 제어할 수 있다. 송신기(122)는 안테나를 통해 기지국(110)로 물리 계층(121b)에서 전달받은 신호를 송신하며, 수신기(123)는 안테나를 통해 기지국(110)으로부터 신호를 수신하여 물리 계층(121b)으로 전달한다. 송신기(122)와 수신기(123)는 다른 단말(120)과 신호를 주고 받을 수도 있다.

[54] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 한 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서의 핸드오버를 나타내는 도면이다.

[55] 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 소스 기지국(210)이 핸드오버를 결정하면, 단말(230)로 핸드오버 명령(Handover Command)을 전송한다(S210). 핸드오버를 위해, 단말(230)은 소스 기지국(210)과의 연결을 유지한 상태에서 핸드오버 실행 시점을 결정하고(S220), 핸드오버 실행 시점에 기초해서 핸드오버를 실행한다(S230). 한 실시예에서, 단말(230)은 핸드오버 실행 시점에 기초해서 소스 기지국(210)과의 연결을 끊고, 타겟 기지국(220)에 액세스할 수 있다(S230). 예를 들면, 단말(230)은 핸드오버 실행 시점에서 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시 메시지(Handover Indication)를 전송하고, 핸드오버 지시 메시지를 전송한

후에 소스 기지국(210)과의 연결을 끊을 수 있다. 다른 실시예에서, 단말(230)은 핸드오버 실행 시점에 타겟 기지국(220)에 액세스하고, 소스 기지국(210)과의 연결을 끊을 수 있다(S230). 또한 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩할 수 있다.

[56] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서의 핸드오버를 나타내는 도면이다.

[57] 도 3a 및 도 3b를 참고하면, 이중 연결(dual connectivity) 구성에서 마스터 기지국(310)이 이차 기지국 변경을 결정하면, 단말(330)로 이차 기지국 변경 명령(SeNB Change Command)을 전송한다(S310). 이차 기지국 변경을 위해, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 유지한 상태에서 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정하고(S320), 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 이차 기지국 변경(즉, 핸드오버)을 실행한다(S330). 한 실시예에서, 단말(330)은 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊고, 타겟 이차 기지국(322)에 액세스할 수 있다(S330). 예를 들면, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)으로 직접 또는 마스터 기지국(310)을 경유해서 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지(SeNB Change Indication)를 전송하고, 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송한 후에 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊을 수 있다. 다른 실시예에서, 단말(330)은 이차 기지국 변경 실행 시점에 타겟 이차 기지국(322)에 액세스하고, 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊을 수 있다. 또한 소스 이차 기지국(321)은 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 데이터를 포워딩할 있다.

[58] 도 4 및 도 5는 기존의 무선 통신 시스템에서의 핸드오버 절차를 설명하는 도면이다. 도 4 및 도 5에는 기존의 무선 통신 시스템 중에서 LTE 시스템에서의 핸드오버 절차가 한 예로 도시되어 있으며, 도 5는 이중 연결 구조에서 소스 이차 기지국에서 타겟 이차 기지국으로의 핸드오버(즉, 이차 기지국 변경) 절차를 나타낸다.

[59] 도 4를 참고하면, 소스 기지국(210)이 단말 측정 절차를 구성한다(S405). 즉, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 측정 제어(measurement control) 메시지를 전송한다(S405). 이에 따라 단말(230)은 이웃 기지국들의 신호 세기를 측정하고, 측정 결과를 측정 보고(measurement report) 메시지를 통해 소스 기지국(210)에 보고한다(S410). 소스 기지국(210)은 측정 보고와 자신이 관리하는 무선 자원 관리(radio resource management, RRM) 정보에 기초하여 핸드오버를 결정한다(S415).

[60] 핸드오버를 결정한 경우, 소스 기지국(210)은 핸드오버 준비(handover preparation) 절차를 진행한다(S420, S425, S430).

[61] 구체적으로, 소스 기지국(210)은 핸드오버 요청을 타겟 기지국(220)으로 전송하여 타겟 기지국(220)에서 핸드오버 준비에 필요한 정보를 전달한다(S420). 타겟 기지국(220)은 허가 제어(admission control)를 수행하여 자원을

예약하고(S425), 핸드오버를 위해 준비한 자원에 대한 정보를 핸드오버 요청 확인(handover request ACK) 메시지를 통해 소스 기지국(210)으로 전달한다(S430).

[62] 다음, 핸드오버 실행 절차가 수행된다(S435, S440, S445, S450).

[63] 타겟 기지국(220)과 핸드오버 준비를 마친 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전달하여 단말에게 핸드오버를 수행할 것을 명령한다(S435). 핸드오버 명령은 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 메시지를 통하여 전달된다. RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 단말(230)은 이전 셀, 즉 소스 기지국(210)으로부터 분리(detach)하고, 새로운 셀, 즉 타겟 기지국(220)과 연결을 위해 동기화하기 시작한다. 이 경우, 단말(230)은 소스 기지국(210)과 패킷 송수신이 중단되어 핸드오버 단절 시간(handover interruption time)이 시작된다.

[64] RRC 연결 재구성 메시지를 전송한 후에, 소스 기지국(210)은 게이트웨이로부터 수신하는 패킷을 버퍼링하고, 이를 타겟 기지국(220)으로 포워딩한다. 또한 소스 기지국(210)은 순서 번호(sequence number, SN) 상태 전달(SN Status transfer) 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다(S440). SN 상태 전달 메시지는 단말(230)로 보낼 패킷 및 단말로부터 수신할 패킷의 순서 번호 값을 포함할 수 있다. 예를 들면, SN 상태 전달 메시지는 상향링크 PDCP SN 수신 상태(uplink PDCP(packet data convergence protocol) SN receiver status) 및 하향링크 PDCP SN 송신 상태(downlink PDCP SN transmitter status)를 포함할 수 있다. 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)으로부터 받은 패킷을 버퍼링한다.

[65] RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 후에, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로의 동기화를 수행하고, 랜덤 액세스 채널(random access channel, RACH)를 통해 타겟 기지국(220)으로 액세스한다(S445). 타겟 기지국(220)은 RACH 응답(RACH response, RAR)으로 상향링크 할당과 타이밍 어드밴스(timing advance)를 전송한다(S450). 이에 따라 단말(230)이 타겟 기지국(220)에 성공적으로 액세스하면, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 완료(handover complete) 메시지를 전송한다(S455). 핸드오버 완료 메시지는 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 통해 전송된다. 이에 따라 타겟 기지국(220)은 버퍼링하고 있는 하향링크 패킷을 단말(230)로 전송하고, 단말(230)이 상향링크 패킷을 전송하는 경우 타겟 기지국(220)은 상향링크 패킷을 수신하여 게이트웨이로 전달한다.

[66] 다음, 핸드오버 완료 절차가 수행된다(S460, S465, S470, S475, S480, S485, S490, S495).

[67] 타겟 기지국(220)은 경로 스위치 요청(path switch request) 메시지를 이동성 관리 엔터티(mobility management entity, MME)로 전송하여 단말이 셀을 변경했다는 것을 알린다(S460). MME는 게이트웨이로 베어러 변경 요청(modify bearer request) 메시지를 전송한다(S465). 게이트웨이는 하향링크 데이터 경로를

타겟 기지국(220)로 스위치하고, 소스 기지국(210)으로의 옛 경로 상에서 종료 마커(end marker)를 전송한다(S470). 이에 따라 스위치 절차에 의하여 새로 구성된 게이트웨이와 타겟 기지국(220)의 경로를 통해 데이터가 패킷이 교환된다. 또한 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 종료 마커를 전달한다.

[68] 게이트웨이는 베어러 변경 요청 메시지에 대한 응답으로 베어러 변경 응답(modify bearer response) 메시지를 MME로 보낸다(S475). MME는 경로 스위치 요청 메시지에 대한 응답으로 경로 스위치 요청 확인(path switch request ACK) 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다(S480). 경로 스위치 요청 확인을 수신한 후에, 타겟 기지국(220)은 단말 콘텍스트 해제(UE context release) 메시지를 보내서, 소스 기지국(210)에 핸드오버 성공을 알리고 소스 기지국(210)에 의해 자원의 해제를 트리거한다(S485). UE 콘텍스트 해제 메시지를 수신하면, 소스 기지국(210)은 단말 콘텍스트와 관련된 자원을 해제한다(S490).

[69] 도 4에서, 단계 S405, S410, S420, S430, S435, S440, S455, S460, S465, S475, S480 및 S485의 메시지는 L3(layer 3) 시그널링으로 전송될 수 있으며, 단계 S445 및 S450의 메시지는 L1/L2(layer 1/layer 2) 시그널링으로 전송될 수 있다.

[70] 이러한 종래의 핸드오버 절차에서, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전송하면서 단말로의 데이터 전송을 중단하고, 타겟 기지국(220)으로 데이터를 전달한다. 타겟 기지국(220)은 단말(230)로부터 핸드오버 완료를 수신한 이후에 단말로 데이터 전송을 시작한다. 따라서 소스 기지국(210)이 핸드오버 명령을 전송하면서 단말(230)로의 데이터 전송을 중단한 시점부터 타겟 기지국(220)이 핸드오버 완료를 수신한 이후에 단말(230)로 데이터 전송을 시작한 시점까지의 시간이 데이터 단절 시간이 될 수 있다.

[71] 도 5를 참고하면, 이중 연결 구성에서, 마스터 기지국(310)이 타겟 이차 기지국(322)에 이차 기지국 추가 요청(SeNB(secondary eNB) addition request) 메시지를 전송하여서 타겟 이차 기지국(322)에게 단말(330)을 위한 자원을 할당할 것을 요청함으로써 이차 기지국의 변경을 개시한다(S505). 타겟 이차 기지국(322)은 이차 기지국 추가 요청에 대한 응답으로 이차 기지국 추가 요청 확인(SeNB addition request ACK) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S510).

[72] 타겟 이차 기지국(322)의 자원 할당이 성공적이면, 마스터 기지국(310)은 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 해제 요청(SeNB release request) 메시지를 전송하여서 소스 이차 기지국(321)의 자원 해제를 개시한다(S515). 데이터 포워딩이 필요하면, 마스터 기지국(310)은 데이터 포워딩 주소를 소스 이차 기지국(321)으로 제공한다. 마스터 기지국(310)은 단말(330)이 새로운 이차 기지국 구성을 적용할 수 있도록, 마스터 기지국(310)은 RRC 연결 재구성 메시지(RRC connection reconfiguration)(즉, 이차 기지국 변경 명령)를 단말(330)로 전송하여서 새로운 구성(즉, 이차 기지국 변경)을 지시한다(S520).

RRC 연결 재구성 메시지에 대한 응답으로, 단말(330)은 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S525).

[73] RRC 연결 재구성 절차가 성공적이면, 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료(SeNB reconfiguration complete) 메시지를 전송하여서 이를 알린다(S530). 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 동기화하고 랜덤 액세스 절차를 수행한다(S535).

[74] 이차 기지국 해제 요청 메시지를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S540a, S540b). 또한 소스 이차 기지국(321)은 게이트웨이(340)로부터 전달되는 패킷을 버퍼링하고, 이를 마스터 기지국(310)을 경유하여 타겟 이차 기지국(322)으로 포워딩한다(S545). 데이터 포워딩은 소스 이차 기지국(321)이 이차 기지국 해제 요청 메시지를 받은 후부터 개시될 수 있다.

[75] 다음, 마스터 기지국(310)은 경로 갱신을 트리거하여서 핸드오버, 즉 이차 셀 변경을 완료한다. 이를 위해, 마스터 기지국(310)은 무선 액세스 베어러 변경 지시(E-RAB modification indication) 메시지를 MME(350)로 전송하고(S550), MME(350)는 게이트웨이(340)로 베어러 변경(bearer modification) 메시지를 전송한다(S555). 무선 액세스 베어러(radio access bearer, RAB)를 E-RAB[EUTRAN(evolved UMTS(universal mobile telecommunications system) terrestrial radio access network) RAB]으로 예시한다. 베어러 변경 메시지를 수신한 게이트웨이(340)는 소스 이차 기지국(321)으로의 옛 경로 상에서 종료 마커 패킷을 전송하고, 종료 마커 패킷은 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달된다(S560). 또한 게이트웨이(340)는 타겟 이차 기지국(322)으로 경로를 스위치한다(S565). 스위치 절차에 의하여 새로 구성된 게이트웨이(340)와 타겟 이차 기지국(322)의 경로를 통해 데이터가 교환될 수 있다.

[76] MME(350)는 E-RAB 변경 지시 메시지에 대한 응답으로 E-RAB 변경 확인(E-RAB bearer confirmation) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송하고(S570), 마스터 기지국(310)은 단말 콘텍스트 해제(UE context release) 메시지를 보내서 소스 이차 기지국(321)에 핸드오버 성공을 알린다(S575).

[77] 이러한 종래의 핸드오버 절차에서, 소스 이차 기지국(321)은 이차 기지국 해제 요청 메시지를 수신하면서 단말로의 데이터 전송을 중단하고, 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 데이터를 포워딩한다. 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 랜덤 액세스 절차를 수행하여서 핸드오버, 즉 이차 셀 변경을 완료한다. 따라서 소스 이차 기지국(321)이 이차 기지국 해제 요청 메시지를 수신하여서 단말(330)로의 데이터 전송을 중단한 시점부터 단말(330)이 타켓 이차 기지국 (322)로 랜덤 액세스 절차를 완료하는

시점까지의 시간이 데이터 단절 시간이 될 수 있다.

[78] 아래에서는 이러한 데이터 단절 시간을 줄일 수 있는 핸드오버 방법에 대해서 도 6a 내지 도 15를 참고로 하여 설명한다.

[79] 도 6a, 도 7 및 도 8은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[80] 도 6a를 참고하면, 소스 기지국(210)은 핸드오버 요청 메시지(Handover Request)를 타겟 기지국(220)으로 전송한다(S610). 어떤 실시예에서, 핸드오버 요청 메시지를 전송하기 전에, 소스 기지국(210)의 핸드오버 결정 절차가 수행될 수 있다. 한 실시예에서, 도 4를 참고로 하여 설명한 것처럼 소스 기지국(210)이 단말 측정 절차를 통해서 핸드오버를 결정할 수 있다(S405, S410, S415). 어떤 실시예에서, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 기지국(220)에서 핸드오버를 준비하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 자원이 타겟 기지국(220)에 의해 승인될 수 있다면, 타겟 기지국(220)은 성공적인 핸드오버의 가능성을 증가시키기 위해서 수신한 정보에 의존하여 허가 제어(admission control)를 수행할 수 있다. 어떤 실시예에서, 타겟 기지국은 수신한 정보에 따라 요구되는 자원을 구성하고, 단말 식별자(예를 들면, C-RNTI(cell radio network temporary identifier)) 및 필요하다면 랜덤 액세스 채널(random access channel, RACH) 프리앰블을 예약할 수 있다.

[81] 타겟 기지국(220)은 핸드오버를 준비한 후에 핸드오버 요청 확인(Handover Request Ack) 메시지를 소스 기지국(210)으로 전송한다(S620). 어떤 실시예에서, 핸드오버 요청 확인 메시지는 핸드오버를 수행하기 위해서 RRC 메시지로 단말(230)로 보내질 컨테이너(container)를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 컨테이너는 새로운 단말 식별자(예를 들면, C-RNTI), 선택된 보안 알고리즘을 위한 타겟 기지국 보안 알고리즘 식별자, 전용 RACH 프리앰블 및 가능한 다른 파리미터를 포함할 수 있다. 타겟 기지국(220)과 핸드오버 준비를 마친 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전달하여 단말에게 핸드오버를 수행할 것을 명령한다(S630). 핸드오버 명령은 RRC 메시지, 즉 RRC 연결 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지를 통하여 전달될 수 있다. 어떤 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지는 이동성 제어 정보(mobilityControlInformation)을 포함할 수 있다. 한 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지는 새로운 단말 식별자(예를 들면, C-RNTI), 타겟 기지국 보안 알고리즘 식별자, 전용 RACH 프리앰블과 같은 필요한 파라미터를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 단말(230)이 타겟 기지국(220)으로 최초의 상향링크 전송을 실행할 때까지 소스 기지국(210)과의 연결은 유지되어 있을 수 있다.

[82] 단말(230)은 소스 기지국(210)과 연결을 유지한 상태에서 핸드오버 실행 시점을 결정하고, 핸드오버 실행 시점에 기초해서 핸드오버를 실행한다. 어떤 실시예에서, 단말(230)이 하나의 기지국으로만 연결이 가능한 경우, 단말(230)은 소스 기지국(210)과 연결을 유지한 상태에서 소스 기지국(210)으로 핸드오버

지시(handover indication) 메시지를 전송하고(S640a), 핸드오버를 실행한다(S650). 핸드오버 지시 메시지를 전송한 후에, 단말(230)은 소스 기지국(210)과의 연결을 끊어서 소스 기지국(210)으로부터 분리하고 타겟 기지국과의 연결을 시작한다(S650). 한 실시예에서, 단말(230)은 핸드오버 실행 시점에 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들면, 단말(230)은 물리 랜덤 액세스 채널(physical random access channel, PRACH) 구성을 고려하여서 핸드오버 실행 시점을 결정할 수 있다. 어떤 실시예에서, 단말(230)은 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK(acknowledgement)를 수신한 이후에 소스 기지국(210)과의 연결을 끊을 수 있다. 이 경우, 소스 기지국(210)은 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 전송하는 시점을 단말(230)의 핸드오버 시점으로 판단할 수 있다.

[83] 다른 실시예에서, 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지에 대한 응답, 즉 ACK을 수신하지 못하는 경우, 단말(230)은 핸드오버 지시 메시지에 대한 응답과 관계없이 소스 기지국(210)과의 연결을 끊을 수 있다. 또 다른 실시예에서, 나쁜 채널 환경으로 인해 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 없는 경우, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로 즉시 핸드오버를 실행할 수 있다(즉, 단말(230)은 핸드오버 실행 시점에 바로 소스 기지국(210)과의 연결을 끊을 수 있다). 이 경우, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 전송한 핸드오버 명령에 기초해서 단말(230)의 핸드오버 시점을 유추할 수 있다. 예를 들면, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전송한 이후, 소정 시간 동안 단말(230)로부터 수신되는 데이터, 제어 정보 또는 시그널이 없을 경우 단말(230)이 핸드오버를 실행한 것으로 판단할 수 있다.

[84] 어떤 실시예에서, 핸드오버 지시 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시를 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송하여 단말의 즉각적인 핸드오버 실행을 알릴 수 있다(S640b).

[85] 핸드오버 지시를 수신한 소스 기지국(210)은 단말(230)로의 데이터 전송을 중단하고, 타겟 기지국(220)으로 데이터 포워딩(forwarding)을 시작할 수 있다(S660). 어떤 실시예에서, 소스 기지국(210)이 단말(230)로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하자마자 또는 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송하자마자, 데이터 포워딩이 시작될 수 있다. 또한 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전달한다(S660). 어떤 실시예에서, SN 상태 전달 메시지는 단말(230)로 보낼 패킷 및 단말로부터 수신할 패킷의 순서 번호 값을 포함할 수 있다. 한 실시예에서, SN 상태 전달 메시지는 상향링크 PDCP SN 수신 상태(uplink PDCP(packet data convergence protocol) SN receiver status) 및 하향링크 PDCP SN 송신 상태(downlink PDCP SN transmitter status)를 포함할 수 있다.

[86] 다음 단말(230)은 타겟 기지국(220)과의 연결을 위해서 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수행하여서 핸드오버를 실행한 후에(S670, S680), 타겟

기지국(220)으로 핸드오버 완료(handover complete) 메시지를 전송한다(S690). 핸드오버 완료 메시지는 RRC 연결 재구성 완료 메시지(RRC Connection Reconfiguration Complete)를 통해 전송될 수 있다. 어떤 실시예에서, 타겟 기지국(220)으로의 액세스를 위해서, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로의 동기화를 수행하고, RACH를 통해 타겟 기지국(220)으로 액세스하고(S670). 타겟 기지국(220)은 RACH 응답(RAR)으로 상향링크 할당과 타이밍 어드밴스를 전송할 수 있다(S680).

[87] 어떤 실시예에서, 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 완료가 전달된 후, 소스 기지국(210), 타겟 기지국(220), MME 및 게이트웨이 사이에서 핸드오버 완료 절차가 수행될 수 있다. 한 실시예에서, 도 4를 참고로 하여 설명한 것처럼 핸드오버 완료 절차(S460, S465, S470, S475, S480, S485, S490, S495)가 수행될 수 있다.

[88] 이와 같이, 소스 기지국(210)이 핸드오버 명령을 전송한 후에 바로 데이터 전송을 중단하는 것이 아니라, 단말이 핸드오버 실행 시점을 결정한 후에 전송되는 핸드오버 지시를 받은 후에 데이터 전송을 중단하므로, 단말이 핸드오버 명령을 받은 후에 핸드오버 실행 시점을 결정하기까지의 핸드오버 단절 시간을 제거할 수 있다.

[89] 도 7을 참고하면, 단말(230)이 하나의 기지국과 연결되어 통신하면서, 다른 기지국으로 액세스 절차를 수행할 수 있다. 이 경우, 단말(230)은 핸드오버 명령을 수신한 후에(S630), 소스 기지국(210)과의 연결을 유지하면서 소스 기지국(210)으로 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송할 수 있다(S631a). 한 실시예에서, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수생하는 시점에 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송할 수 있다. 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로의 데이터 포워딩을 시작하고, 단말(230)로의 데이터 전송은 계속 수행한다(S631b).

[90] 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송한 단말(230)은 타겟 기지국(220)과의 연결을 시작한다(S651a). 단말(230)은 핸드오버 실행 시점을 결정하고, 핸드오버 실행 시점에 타겟 기지국(220)으로 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수행하여서 핸드오버를 실행한다(S671, S681). 액세스 절차가 완료한 후, 단말(230)은 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송한다(S641a). 어떤 실시예에서, 핸드오버 지시 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시를 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전달할 수 있다(S641b). 핸드오버 지시 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 데이터 포워딩을 계속하고, 단말(230)로의 데이터 전송을 중단한다(S661). 또한 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달(SN Status transfer) 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다(S661). 다른 실시예에서, 단말이 액세스 절차를 시작하기 바로 전에, 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시를 전송할 수 있다.

[91] 핸드오버 지시 메시지를 전송한 후에, 단말은 소스 기지국(210)과의 연결을 끊어서 소스 기지국(210)으로부터 분리한다(S651b). 또한 단말(230)은 액세스 절차 완료에 따라 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 완료 메시지를 전송한다(S691). 핸드오버 완료 메시지는 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 통해 전송될 수 있다.

[92] 어떤 실시예에서, 데이터 포워딩 요청 절차(S631a, S631b)를 생략할 수 있다. 예를 들면, 기지국간 인터페이스 지연이 거의 없는 경우, 데이터 포워딩 요청 절차를 생략할 수 있다. 이 경우, 데이터 포워딩은 소스 기지국(210)이 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에 시작될 수 있다.

[93] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 6a를 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[94] 이와 같이, 단말(230)이 액세스 절차를 완료한 후에 소스 기지국(210)과의 연결을 끊으므로, 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[95] 도 8을 참고하면, 어떤 실시예에서 단말(230)이 둘 이상의 기지국과 연결되어 통신이 가능할 수 있다. 이 경우, 도 7을 참고로 하여 설명한 실시예와 달리, 핸드오버 실행이 완료되어 단말(230)이 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 완료를 전달한 후에(S692), 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다(S642a). 핸드오버 완료는 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 통해 전달될 수 있다. 즉, 핸드오버 실행이 완료되어 단말(230)이 타겟 기지국(220)으로부터 데이터를 최초로 수신한 경우, 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다. 어떤 실시예에서, 핸드오버 지시 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전달할 수 있다(S642b). 핸드오버 지시를 전송한 후에, 단말은 소스 기지국(210)과의 연결을 끊어서 소스 기지국(210)으로부터 분리한다(S652).

[96] 핸드오버 지시를 수신한 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 데이터 포워딩을 계속하며, 단말로 데이터 전송을 중단한다(S662). 또한 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달(SN Status transfer) 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전달한다(S662). 다른 실시예에서, 단말이 액세스 절차를 시작하기 바로 전에, 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시를 전송할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 단말이 타겟 기지국으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송하기 바로 전에 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시를 전송할 수 있다.

[97] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 6a 및 도 7을 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[98] 이와 같이, 단말(230)이 액세스 절차를 완료한 후에 소스 기지국(210)과의 연결을 끊으므로, 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[99] 어떤 실시예에서, SN 상태 전달 메시지가 상향링크 데이터의 상태를 지시하는 상향링크 SN 상태 전달 메시지와 하향링크 데이터의 상태를 지시하는 하향링크 SN 상태 전달 메시지를 포함할 수 있다.

[100] 한 실시예에서, 도 7 또는 도 8에서, 소스 기지국(210)이 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신한 후에(S631a) 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩할 때, 상향링크 SN 상태 전달 메시지를 전달할 수 있다(S631b). 또한 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에(S641, S642) 또는 종료 마커를 수신한 후에, 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 하향링크 SN 상태 전달 메시지를 전송할 수 있다(S661, S662).

[101] 다른 실시예에서, 도 7 또는 도 8에서 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송하는 절차를 생략하는 경우, 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에(S641, S642), 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩할 때 상향링크 SN 상태 전달 메시지를 전달할 수 있다(S661, S662). 또한 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에(S641, S642) 또는 종료 마커를 수신한 후에, 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 하향링크 SN 상태 전달 메시지를 전송할 수 있다(S661, S662).

[102] 앞으로, 도 6a, 도 7 또는 도 8을 참고로 하여 설명한 것처럼 핸드오버 명령 메시지를 수신한 후에 단말(230)이 소스 기지국(210)과의 연결을 특정 시점까지 끊지 않고 유지하는 핸드오버를 "Make-Before-Break HO (Handover)"라 한다.

[103] 다음 도 6a, 도 7 및 도 8을 참고로 하여 설명한 실시예에의 변형예에 대해서 도 6b, 도 6c, 도 6d 및 도 6e를 참고로 하여 설명한다. 도 6b, 도 6c, 도 6d 및 도 6e에서는 도 6a의 핸드오버 방법의 변형예에 대해서 설명하지만, 이러한 변형은 도 7 및 도 8을 참고로 하여 설명한 실시예에도 적용될 수 있으며 또한 도 6b, 도 6c, 도 6d 및 도 6e를 참고로 하여 설명한 다른 변형예에도 적용될 수 있다.

[104] 도 6b, 도 6c, 도 6d 및 도 6e는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[105] 어떤 실시예에서, 도 6a, 도 7 또는 도 8을 참고로 하여 설명한 실시예에서, 도 6b에 도시한 것처럼 랜덤 액세스 절차(S670, S680 또는 S671, S681)가 생략될 수 있다. 이 경우, 단말(230)은 랜덤 액세스 절차 없이 타겟 기지국(220)으로 동기화하여 타겟 기지국(220)에 액세스할 수 있다. 한 실시예에서, 단말(230)이 타이밍 어드밴스를 미리 알고 있거나 타이밍 어드밴스의 정확도가 문제되지 않는 경우에, 랜덤 액세스 절차를 생략할 수 있다. 다른 실시예에서, 사전 동기화(pre-synchronization)을 통해 단말(230)이 타겟 셀의 타이밍 어드밴스를 미리 계산하는 경우, 랜덤 액세스 절차를 생략할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 단말(230)이 소스 셀과 타겟 셀의 하향링크 수신에 따라 타겟 셀의 타이밍 어드밴스를 유추할 수 있는 경우, 랜덤 액세스 절차를 생략할 수 있다. 이와 같이, 랜덤 액세스 절차를 생략하는 경우, 랜덤 액세스 절차에 의해서 발생할 수 있는 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다. 앞으로, 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는 핸드오버를 "RACH-less HO"라 한다.

[106] 어떤 실시예에서, RACH-less HO를 알리기 위해서, 핸드오버 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지는 랜덤 액세스 절차가 필요 없다는 정보를 포함할 수 있다.

[107] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 핸드오버 요청 확인 메시지,

예를 들면 핸드오버 요청 확인 메시지에 포함된 컨테이너는 타이밍 어드밴스 지시(timing advance indication)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 타이밍 어드밴스 지시는 타겟 기지국(220)의 타이밍 어드밴스를 지시하기 위한 정보로, 단말(230)이 사용할 타이밍 어드밴스가 정확한지(예를 들면, 소스 기지국(210)의 타이밍 어드밴스와 타겟 기지국(220)의 타이밍 어드밴스가 동일한지) 또는 타겟 기지국(220)의 타이밍 어드밴스가 0인지를 지시할 수 있다. 이 경우, 타이밍 어드밴스 지시는 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 소스 기지국(210)에서 단말(230)로 전달될 수 있다.

[108] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에 단말(230)로 상향링크 할당을 전송할 수 있다.

[109] 한편, 도 4를 참고로 하여 설명한 것처럼, 타겟 기지국(220)은 단말(230)로부터 핸드오버 완료, 즉 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 후에 단말(230) 또는 게이트웨이(240)로 데이터를 전송한다. 그러므로 타겟 기지국(220)이 핸드오버 완료를 수신하기 이전에 데이터 전송하는 경우, 단말(230)이 핸드오버 완료를 전송하는데 걸리는 지연 시간(예를 들면, 6ms)을 추가로 줄일 수 있다. 이를 위해, 어떤 실시예에서, 도 6b에 도시한 것처럼, 핸드오버 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지는 소스 기지국(210)에서 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩할 때의 전형적인 데이터 포워딩 지연 값을 포함할 수 있다(S633). 예를 들면, 데이터 포워딩 지연 값은 X2 인터페이스 상에서의 지연인 X2 지연(X2 delay)일 수 있다. 이 경우, 핸드오버 실행 시점은 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 후 전형적인 데이터 포워딩 지연 이후일 수 있다. 즉, 단말(230)은 핸드오버 지시 메시지를 전송하고 이에 대한 ACK을 수신한 후(S643), 전형적인 데이터 포워딩 지연 동안 계속 소스 기지국(210)과 연결을 유지하여서 데이터를 주고 받을 수 있다. 그러면 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩하면서, 단말(230)로 계속 데이터를 전송할 수 있다. 또한 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)으로부터 포워딩된 데이터가 있는 경우, 이를 즉시 단말(230)로 전송할 수 있다.

[110] 한편, 타겟 기지국(220)이 소스 기지국(210)으로부터 포워딩된 데이터를 단말(230)로 전송하는 경우, 단말(230)의 정확한 하향링크 수신 상태(downlink receiver status)를 모르므로 중복된 데이터를 단말(230)로 전송할 수 있다. 이러한 데이터 중복을 없애기 위해서, 타겟 기지국(210)이 단말(230)로부터 하향링크 수신 상태를 수신한 후에 데이터를 전송할 수 있다. 이 경우, 단말(230)이 타겟 기지국(210)에 액세스해서 하향링크 수신 상태를 전송할 때까지의 데이터 단절 시간이 발생할 수 있다. 데이터 단절 시간을 없애기 위해서 타겟 기지국(210)이 단말(230)로부터 하향링크 수신 상태를 수신하기 전에 데이터를 전송하는 경우, 타겟 기지국(210)이 단말(230)의 정확한 하향링크 수신 상태를 모르므로 데이터 중복이 발생할 수 있다.

[111] 따라서, 어떤 실시예에서, 도 6c에 도시한 것처럼, 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지를 전송할 때(S644a), 단말(230)의 하향링크 수신 상태(downlink receiver status)를 소스 기지국(210)으로 전송할 수 있다. 이를 수신한 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시 메시지를 전송할 때(S644b), 타겟 기지국(220)으로 단말(230)의 하향링크 수신 상태를 전달할 수 있다. 한 실시예에서, 핸드오버 지시 메시지가 하향링크 수신 상태를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 하향링크 수신 상태는 별도의 메시지로 전송될 수 있다.

[112] 하향링크 수신 상태는 단말(230)에서의 하향링크 데이터, 예를 들면 하향링크 PDCP SDU의 수신 상태를 지시할 수 있다. 소스 기지국(210)은 단말(230)이 전송한 하향링크 수신 상태에 따라 단말로(230)로 재전송할 필요가 있는 데이터만 타겟 기지국(220)으로 포워딩할 수 있다. 그러면 타겟 기지국(220)은 하향링크 수신 상태에 따라 재전송이 필요한 데이터만 단말(230)로 전송할 수 있으므로, 데이터 중복과 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[113] 한 실시예에서, 하향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존(PDCP status preservation)이 적용되는 E-RAB의 하향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC(radio link control) 상태 PDU(RLC status PDU) 또는 PDCP 상태 보고 메시지(PDCP status report message)로 전송될 수 있다.

[114] 어떤 실시예에서, 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 단말(230)로 전송할 때, 상향링크 수신 상태(uplink receiver status)를 전송할 수 있다. 상향링크 수신 상태는 소스 기지국(210)에서의 상향링크 데이터, 예를 들면 상향링크 PDCP SDU의 수신 상태를 지시할 수 있다. 단말(230)은 소스 기지국(210)이 전달한 상향링크 수신 상태에 따라 재전송할 필요가 있는 데이터를 타겟 기지국(220)으로 전송할 있다.

[115] 한 실시예에서, 상향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존(PDCP status preservation)이 적용되는 E-RAB의 상향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU(RLC status PDU) 또는 PDCP 상태 보고 메시지(PDCP status report message)로 전송될 수 있다.

[116] 도 6c를 참고로 하여 설명한 핸드오버 방법에서도 도 6b와 같이 랜덤 액세스 절차를 생략할 수 있다.

[117] 한편, 도 6a, 도 6b, 도 6c, 도 7 또는 도 8을 참고로 하여 설명한 실시예에서, 단말(230)이 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송할 때, 소스 기지국(210)은 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있도록 상향링크 자원을 할당할 수 있다. 상향링크 자원을 할당받기 위해서, 단말(230)은 스케줄링 요청(scheduling request, SR)을 소스 기지국(210)으로 전송하고, 소스 기지국(210)이 하향링크 제어 채널의 상향링크 승인(uplink grant)를 통해 상향링크 자원을 단말에 할당할 수 있다. 셀 경계에서 하향링크 제어 채널의 오류 확률이 존재하고, SR 절차에도 시간이 소요되므로, 핸드오버 시그널링 메시지를 빠르게 전송하는데 문제가 있을 수 있다.

[118] 어떤 실시예에서, 핸드오버 지시 메시지가 반고정적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) 자원을 활용해서 전송될 수 있다. 이를 위해, 소스 기지국(210)은 도 6d에 도시한 것처럼 핸드오버 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 때(S635), 상향링크 SPS 설정(SPS-ConfigUL) 정보를 전송하여 상향링크 SPS 자원을 설정할 수 있다. 한 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지가 상향링크 SPS 설정 정보를 포함할 수 있다. 상향링크 SPS 설정 정보를 받은 단말(230)은 상향링크 SPS 설정에 의해 지시되는 SPS 자원에서 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이와 같이, SR 절차를 통해 상향링크 자원을 단말(230)에 할당하는 절차를 수행하지 않으므로, 단말(230)은 핸드오버 지시 메시지를 빠르게 전송할 수 있다.

[119] 한 실시예에서, 상향링크 SPS 설정 정보는 3GPP TS 36.331의 SPS-Config information element에 정의된 SPS-ConfigUL을 따를 수 있다.

[120] 한 실시예에서, 단말(230)이 상향링크 SPS 자원을 사용하기 위해서, 소스 기지국(210)은 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 소스 기지국(210)은 하향링크 할당(downlink assignment)를 통해 명시적으로(explicitly) 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 하향링크 할당은 하향링크 제어 채널, 예를 들면 하향링크 물리 제어 채널(physical downlink control channel)을 통해 전송될 수 있다. 이 경우, 단말(230)은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신하고 하향링크 할당을 수신하면, 상향링크 SPS 자원이 활성화된 것으로 간주하고, 상향링크 SPS 자원을 이용해서 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다. 다른 실시예에서, 소스 기지국(210)은 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 때 암시적으로(implicitly) 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 이 경우, 단말(230)은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 후에 핸드오버 지시 메시지를 전송할 때 상향링크 SPS 자원이 활성화된 것으로 간주하고, 상향링크 SPS 자원을 이용해서 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이와 같이, 핸드오버 지시 메시지 전송 시점에서 상향링크 SPS 자원을 활성화함으로써, 상향링크 SPS 자원을 낭비하지 않을 수 있다.

[121] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정되는 경우, 도 6e에 도시한 것처럼, 소스 기지국(210)은 핸드오버 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 때(S636), 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정(SPS-ConfigUL) 정보를 전송할 수 있다. 한 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지가 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 도 6d를 참고로 하여 설명한 것처럼, 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있도록, RRC 연결 재구성 메시지는 소스 기지국(210)의 상향링크 SPS 설정 정보를 더 포함할 수 있다. 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정 정보를 받은 단말(230)은 상향링크 SPS 설정에 의해 지시되는 SPS 자원에서 핸드오버 완료, 즉 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송할 수 있다. 이와 같이, SR 절차 또는 랜덤 액세스 절차를 통해 상향링크 자원을 단말(230)에 할당하는 절차를 수행하지 않으므로, 단말(230)은 RRC 연결

재구성 완료 메시지를 빠르게 전송할 수 있다.

[122] 한 실시예에서, 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정 정보는 3GPP TS 36.331의 SPS-Config information element에 정의된 SPS-ConfigUL을 따를 수 있다.

[123] 한 실시예에서, 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)이 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정 정보를 단말(230)로 전달할 수 있도록 상향링크 SPS 설정 정보를 소스 기지국(210)으로 전달할 수 있다. 이 경우, 타겟 기지국(220)은 핸드오버 요청 확인 메시지를 통해 상향링크 SPS 설정 정보를 전달할 수 있다.

[124] 한 실시예에서, 단말(230)이 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 자원을 사용하기 위해서, 타겟 기지국(220)은 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 타겟 기지국(210)은 하향링크 할당를 통해 명시적으로 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 다른 실시예에서, 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신할 때 암시적으로 타겟 기지국(220)의 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다.

[125] 다음, 이중 연결 구성에서 핸드오버(즉, 이차 기지국 변경)에 따른 데이터 단절 시간을 줄일 수 있는 실시예에 대해서 도 9 내지 도 15를 참고로 하여 설명한다.

[126] 도 9, 도 10 및 도 11은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[127] 어떤 실시예에서, 단말(330)에서 소스 이차 기지국(321)으로 제어 메시지 전송이 가능할 수 있다. 이 경우, 도 9 내지 도 11를 참고로 하여 설명할 핸드오버 방법이 사용될 수 있다. 예를 들면, 단말(330)이 L2(layer 2) MAC 제어 요소(MAC control element)를 이용하여 제어 메시지를 전송하거나, L3(layer 3) 메시지를 이용하여 제어 메시지를 전송할 수 있다.

[128] 도 9를 참고하면, 마스터 기지국(310)이 타겟 이차 기지국(322)에 이차 기지국 추가 요청(SeNB addition request) 메시지를 전송하고(S910). 타겟 이차 기지국(322)은 이차 기지국 추가 요청 확인(SeNB addition request acknowledge) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S920). 어떤 실시예에서, 이차 기지국 추가 요청 메시지는 이전 이차 기지국의 이차 셀 그룹(secondary cell group, SCG) 구성을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 포워딩이 필요하다면, 타겟 이차 기지국(322)은 포워딩 주소를 마스터 기지국에 제공할 수 있다(S920).

[129] 다음, 마스터 기지국(310)은 단말(330)이 새로운 이차 기지국 구성을 적용할 수 있도록, RRC 연결 재구성 메시지(RRC connection reconfiguration)를 단말(330)로 전송하여 새로운 구성을 지시한다(즉, 이차 기지국 변경을 명령한다)(S930). RRC 연결 재구성 메시지를 받은 후에 단말(330)은 이차 기지국 변경을 실행하기 전까지 소스 이차 기지국(321)과 연결을 유지한다. 어떤 실시예에서, 단말(330)이 타겟 이차 기지국(322)으로 최초의 상향링크 전송을 실행할 때까지, 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로 하향링크 데이터를 계속 전송할 수 있다.

[130] 단말(330)은 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S940). RRC 연결 재구성이

성공적이면, 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료(SeNB reconfiguration complete) 메시지를 전송하여 타겟 이차 기지국(322)으로 이를 알린다(S950).

[131] 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과 연결을 유지한 상태에서 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정하고, 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 이차 기지국 변경을 실행한다. 어떤 실시예에서, 단말(330)이 하나의 이차 기지국으로만 연결이 가능한 경우, 단말(330)은 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정한 후 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시(SeNB change indication)를 전송할 수 있다(S960). 한 실시예에서, 단말(330)은 이차 기지국 변경 실행 시점에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 따라서 이차 기지국 변경 지시 메시지는 단말의 즉각적인 이차 기지국 변경 실행을 소스 이차 기지국(321)에 알릴 수 있다. 예를 들면, 단말(330)은 타겟 이차 기지국 셀의 PRACH 구성을 고려하여 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정할 수 있다. 어떤 실시예에서, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)으로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 이후에 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊을 수 있다. 이 경우, 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 전송하는 시점을 단말(330)의 이차 기지국 변경 시점으로 판단할 수 있다.

[132] 다른 실시예에서, 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 응답, 즉 ACK를 수신하지 못하는 경우, 단말(330)은 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 응답과 관계 없이 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊을 수 있다. 또 다른 실시예에서, 나쁜 채널 환경으로 인해 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 없는 경우, 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로의 이차 기지국 변경을 즉시 실행할 수 있다(즉, 단말(330)은 이차 기지국 변경 실행 시점에 바로 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊을 수 있다). 이 경우, 소스 기지국(321)은 단말(330)의 이차 기지국 변경 시점을 유추할 수 있다. 예를 들면, 소스 이차 기지국(321)은 소정 시간 동안 단말(330)로부터 수신되는 데이터, 제어 정보 또는 시그널이 없을 경우 단말(330)이 이차 기지국 변경을 실행한 것으로 판단할 수 있다.

[133] 도 9에서는 마스터 기지국(310)이 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 타겟 이차 기지국(322)으로 전송한 후에(S950), 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 소스 이차 기지국(321)으로 전송하는 것으로 도시하였지만(S960), 단계 S950 및 S960의 실행 순서는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 단계 S950 및 S960은 동시에 실행될 수도 있으며, 단계 S960이 실행된 후에 단계 S950이 실행될 수도 있다.

[134] 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송한 후에(S960), 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리하고(S970a), 타겟 이차 기지국(322)과의 연결을 시작한다(S970b). 이차 기지국 변경 지시를

수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, 마스터 기지국(310)을 경유하여 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 시작한다(S980a, S980b). 어떤 실시예에서, 소스 이차 기지국(321)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신하자마자 데이터 포워딩이 시작될 수 있다. 또한 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S980a, S980b). 또한 타겟 이차 기지국(322)과의 연결을 위해, 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 동기화하고, 타겟 이차 기지국(322)과 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수행한다(S990). 도 9에서는 데이터 포워딩을 시작한 후에(S980a, S980b), 랜덤 액세스 절차가 수행되는 것으로 도시하였지만(S990), 단계 S980a, S980b 및 S990의 실행 순서는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 단계 S980a, S980b 및 S990은 동시에 실행될 수도 있으며, 단계 S990이 실행된 후에 단계 S980a 및 S980b가 실행될 수도 있다.

[135] 어떤 실시예에서, 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 변경이 실행된 후, 마스터 기지국(310), 소스 이차 기지국(321), 타겟 이차 기지국(322), MME 및 게이트웨이 사이에서 경로 갱신 절차가 수행될 수 있다. 한 실시예에서, 도 5를 참고로 하여 설명한 것처럼 경로 갱신 절차(S555, S560, S565, S570, S575, S580)가 수행될 수 있다.

[136] 이와 같이, 소스 이차 기지국(321)은 마스터 기지국(310)이 RRC 연결 재구성 메시지를 전송하기 전에 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하는 것이 아니라, 단말(330)이 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정한 후에 전송되는 이차 기지국 변경 지시를 받은 후에 데이터 전송을 중단하므로, 핸드오버 단절 시간을 줄일 수 있다.

[137] 도 10을 참고하면, 단말(330)이 하나의 이차 기지국과 연결되어 통신하면서, 다른 이차 기지국으로 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다. 이 경우, 단말(330)은 RRC 연결 재구성 메시지(이차 기지국 변경 명령)을 수신한 후에(S930), 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 유지하면서 소스 이차 기지국(321)으로 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송할 수 있다(S931). 한 실시예에서, 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 랜덤 액세스 절차를 실행하는 시점에 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송할 수 있다. 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 시작하고, 단말(330)로의 데이터 전송은 계속 수행한다(S931a, S931b).

[138] 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송한 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)과의 연결을 시작한다(S971b). 단말(330)은 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정하고, 이차 기지국 변경 실행 시점에 타겟 이차 기지국(322)으로 랜덤 액세스 절차를 수행하여서 이차 기지국 변경을 실행한다(S991). 랜덤 액세스 절차가 완료한 후, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를

전송한다(S961). 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 계속한다(S981a, S981b). 또한 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S981a, S981b). 다른 실시예에서, 단말(330)이 랜덤 액세스 절차를 시작하기 바로 전에, 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다.

[139] 이차 기지국 변경 지시를 전송한 후에, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리한다(S971a). 또한 단말(330)은 액세스 절차 완료에 따라 마스터 기지국(310)으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지(즉, 이차 기지국 변경 완료)를 전송하고(S941), 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 전달한다(S951).

[140] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 9를 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[141] 어떤 실시예에서, 데이터 포워딩 요청 절차(S931, S931a, S931b)를 생략할 수 있다. 예를 들면, 기지국간 인터페이스 지연이 거의 없는 경우, 데이터 포워딩 요청 절차를 생략할 수 있다. 이 경우, 데이터 포워딩은 소스 이차 기지국(321)이 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에 시작될 수 있다.

[142] 이와 같이, 단말(330)이 액세스 절차를 완료한 후에 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊으므로, 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[143] 도 11을 참고하면, 단말(330)이 둘 이상의 이차 기지국과 연결되어 통신이 가능할 수 있다. 이 경우, 도 10을 참고로 하여 설명한 실시예와 달리, 단말(330)이 액세스 절차를 수행하고(S991), 마스터 기지국(310)으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지(즉, 이차 기지국 변경 완료)를 전달한 후에(S942), 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다(S962). 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 전달한다(S952). 즉, 이차 기지국 변경 실행이 완료되어 단말(330)이 타겟 이차 기지국(332)으로부터 데이터를 최초로 수신한 경우, 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이차 기지국 변경 지시를 전송한 후에, 단말은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어서 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리한다(S972). 이차 기지국 변경 지시를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 계속한다(S982a, S982b). 또한 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S982a, S982b). 다른 실시예에서, 단말(330)이 액세스 절차를 시작하기 바로 전에, 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시를 전송할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 단말(330)이 타겟 이차 기지국(322)으로 RRC 연결 재구성 완료

메시지를 전송하기 바로 전에 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시를 전송할 수 있다.

[144] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 9 및 도 10을 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[145] 이와 같이, 단말(330)이 액세스 절차를 완료한 후에 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊으므로, 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[146] 어떤 실시예에서, SN 상태 전달 메시지가 상향링크 데이터의 상태를 지시하는 상향링크 SN 상태 전달 메시지와 하향링크 데이터의 상태를 지시하는 하향링크 SN 상태 전달 메시지를 포함할 수 있다.

[147] 한 실시예에서, 도 10 또는 도 11에서, 소스 이차 기지국(321)이 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신한 후에(S931) 타겟 이차 기지국(322)으로 데이터를 포워딩할 때, 상향링크 SN 상태 전달 메시지를 전달할 수 있다(S931a, S931b). 또한 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 후에(S961, S962) 또는 종료 마커를 수신한 후에, 소스 이차 기지국(321)은 타겟 이차 기지국(322)으로 하향링크 SN 상태 전달 메시지를 전송할 수 있다(S981a, S981b, S982a, S982b).

[148] 다른 실시예에서, 도 10 또는 도 11에서 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송하는 절차를 생략하는 경우, 소스 이차 기지국(321)은 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 후에(S961, S962), 타겟 이차 기지국(322)으로 데이터를 포워딩할 때 상향링크 SN 상태 전달 메시지를 전달할 수 있다(S981a, S981b, S982a, S982b). 또한 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 후에(S961, S962) 또는 종료 마커를 수신한 후에, 소스 이차 기지국(321)은 타겟 이차 기지국(322)으로 하향링크 SN 상태 전달 메시지를 전송할 수 있다(S981a, S981b, S982a, S982b).

[149] 어떤 실시예에서, 단말(330)에서 소스 이차 기지국(321)으로 제어 메시지 전송이 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 도 12a 내지 도 15를 참고로 하여 설명할 핸드오버 방법이 사용될 수 있다. 예를 들면, 단말(330)이 L3(layer 3) 메시지를 이용하여서 제어 메시지를 전송할 때, L3 메시지를 마스터 기지국(310)으로만 전송이 가능할 수 있다.

[150] 도 12a, 도 13, 도 14 및 도 15는 각각 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[151] 도 12a를 참고하면, 단말(330)이 하나의 이차 기지국으로만 연결이 가능한 경우, 단말(330)은 이차 기지국 변경을 실행하는 시점에서 마스터 기지국(310)으로 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S943). RRC 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료(SeNB reconfiguration complete) 메시지를 전달하고(S953), 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시(SeNB change indication) 메시지를 전송한다(S963). 따라서 이차 기지국 변경 지시 메시지는 단말의 즉각적인 이차 기지국 변경 실행을 소스 이차 기지국(321)에 알릴 수 있다. 예를 들면,

단말(330)은 타겟 이차 기지국 셀의 PRACH 구성을 고려하여서 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정할 수 있다. 도 12a에서는 마스터 기지국(310)이 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 타겟 이차 기지국(322)으로 전송한 후에(S953), 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 소스 이차 기지국(321)으로 전송하는 것으로 도시하였지만(S963), 단계 S953 및 S963의 실행 순서는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 단계 S953 및 S963은 동시에 실행될 수도 있으며, 단계 S963이 실행된 후에 단계 S953이 실행될 수도 있다.

[152] 어떤 실시예에서, 단말(330)이 마스터 기지국(310)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 별도로 전송할 수 있다. 그러면 단말(330)로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 마스터 기지국(310)은 이를 소스 이차 기지국(310)으로 전달할 수 있다(S963).

[153] RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송한 후에(S943), 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리한다(S970).

[154] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 9를 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[155] 도 13을 참고하면, 단말(330)이 하나의 이차 기지국으로만 연결이 가능한 경우, 단말(330)은 이차 기지국 변경을 실행하는 시점에서 마스터 기지국(310)으로 이차 기지국 변경 지시(SeNB change indication) 메시지를 전송하고(S964a), 이를 수신한 마스터 기지국(310)은 이차 기지국 변경 지시 메시지를 소스 이차 기지국(321)으로 전달한다(S964b). 따라서 이차 기지국 변경 지시 메시지는 단말의 즉각적인 이차 기지국 변경 실행을 소스 이차 기지국(321)에 알릴 수 있다. 예를 들면, 단말(330)은 타겟 이차 기지국 셀의 PRACH 구성을 고려하여서 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정할 수 있다.

[156] 이차 기지국 변경 지시를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, 마스터 기지국(310)을 경유하여 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 시작한다(S980a, S980b). 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S980a, S980b). 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송한 후에(S964a), 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리한다(S970a). 또한 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)과 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수행한다(S990).

[157] 액세스 절차를 완료한 후에(S990), 단말(330)은 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송하고(S944), RRC 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료(SeNB reconfiguration complete) 메시지를 전달한다(S954).

[158] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 9를 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수

있다.

[159] 도 12a 또는 도 13을 참고로 하여 설명한 것처럼, 단말(330)이 소스 이차 기지국(321)으로 제어 메시지를 직접 전송할 수 없는 경우에도, 마스터 기지국(310)을 통해 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 또한 소스 이차 기지국(321)은 마스터 기지국(310)이 RRC 연결 재구성 메시지를 전송하기 전에 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하는 것이 아니라, 단말(330)이 이차 기지국 변경 실행 시점을 결정한 후에 데이터 전송을 중단하므로, 핸드오버 단절 시간을 줄일 수 있다.

[160] 도 14를 참고하면, 단말(330)이 하나의 이차 기지국과 연결되어 통신하면서, 다른 이차 기지국으로 액세스 절차, 예를 들면 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다. 이 경우, 단말(330)은 RRC 연결 재구성 메시지(이차 기지국 변경 명령)을 수신한 후에(S930), 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 유지하면서 마스터 기지국(310)으로 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송하고(S935a), 이를 수신한 마스터 기지국(310)이 데이터 포워딩 요청 메시지를 소스 이차 기지국(321)으로 전달할 수 있다(S935b). 한 실시예에서, 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 랜덤 액세스 절차를 실행하는 시점에 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송할 수 있다. 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 시작하고, 단말(330)로의 데이터 전송은 계속 수행한다(S931a, S931b).

[161] 데이터 포워딩 요청 메시지를 전송한 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 랜덤 액세스 절차를 수행하여서 이차 기지국 변경을 실행한다(S991). 랜덤 액세스 절차가 완료한 후, 단말(330)은 마스터 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송하고(S965a), 이를 수신한 마스터 기지국(321)은 이차 기지국 변경 지시 메시지를 소스 이차 기지국(321)으로 전달한다(S965b). 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 계속한다(S981a, S981b). 또한 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S981a, S981b). 다른 실시예에서, 단말(330)이 랜덤 액세스 절차를 시작하기 바로 전에, 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다.

[162] 이차 기지국 변경 지시를 전송한 후에, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리한다(S971a). 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 9 및 도 10을 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[163] 이와 같이, 단말(330)이 소스 이차 기지국(321)으로 제어 메시지를 직접 전송할 수 없는 경우에도, 마스터 기지국(310)을 통해 소스 이차 기지국(321)으로 데이터 포워딩 요청 메시지 및 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 또한 단말(330)이 액세스 절차를 완료한 후에 소스 이차 기지국(321)과의 연결을

끊으므로, 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[164] 도 15를 참고하면, 단말(330)이 둘 이상의 이차 기지국과 연결되어 통신이 가능할 수 있다. 이 경우, 도 14를 참고로 하여 설명한 실시예와 달리, 단말(330)이 액세스 절차를 수행하고(S991), 마스터 기지국(310)으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지(즉, 이차 기지국 변경 완료)를 전달한 후에(S942), 마스터 기지국(310)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다(S966a). RRC 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 전송한다(S952). 즉, 이차 기지국 변경 실행이 완료되어 단말(330)이 타겟 이차 기지국(332)으로부터 데이터를 최초로 수신한 경우, 마스터 기지국(310)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 마스터 기지국(310)은 이를 소스 이차 기지국(321)으로 전달한다(S966b). 이차 기지국 변경 지시를 전송한 후에, 단말은 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊어 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리한다(S972).

[165] 이차 기지국 변경 지시를 수신한 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로의 데이터 전송을 중단하고, 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 계속한다(S982a, S982b). 또한 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달(SN status transfer) 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S982a, S982b). 다른 실시예에서, 단말(330)이 액세스 절차를 시작하기 바로 전에, 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시를 전송할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 단말(330)이 타겟 이차 기지국(322)으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송하기 바로 전에 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시를 전송할 수 있다.

[166] 어떤 실시예에서, 나머지 동작은 도 9 및 도 10을 참고로 하여 설명한 것처럼 수행될 수 있다.

[167] 이와 같이, 단말(330)이 소스 이차 기지국(321)으로 제어 메시지를 직접 전송할 수 없는 경우에도, 마스터 기지국(310)을 통해 소스 이차 기지국(321)으로 데이터 포워딩 요청 메시지 및 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 또한 단말(330)이 액세스 절차를 완료한 후에 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 끊으므로, 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[168] 앞으로, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12a, 도 13, 도 14 또는 도 15를 참고로 하여 설명한 것처럼 이차 기지국 변경 명령 메시지를 수신한 후에 단말(330)이 소스 이차 기지국(321)과의 연결을 특정 시점까지 끊지 않고 유지하는 이차 기지국 변경을 "Make-Before-Break SC (SeNB change)"라 한다.다음, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12a, 도 13, 도 14 및 도 15를 참고로 하여 설명한 실시예에의 변형예에 대해서 도 12b, 도 12c 및 도 12d를 참고로 하여 설명한다. 도 12b, 도 12c 및 도 12d에서는 도 12a의 핸드오버 방법의 변형예에 대해서 설명하지만, 이러한 변형은 도 9, 도 10, 도 11, 도 13, 도 14 및 도 15를 참고로 하여 설명한 실시예에도 적용될 수 있으며 또한

도 12b, 도 12c 및 도 12d를 참고로 하여 설명한 다른 변형예에도 적용될 수 있다.

[169] 도 12b, 도 12c 및 도 12d는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[170] 어떤 실시예에서, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12a, 도 13, 도 14 또는 도 15를 참고로 하여 설명한 실시예에서, 도 12b에 도시한 것처럼 랜덤 액세스 절차(S990 또는 S991)가 생략될 수 있다. 이 경우, 단말(330)은 랜덤 액세스 절차 없이 타겟 이차 기지국(322)으로 동기화하여 타겟 이차 기지국(322)에 액세스할 수 있다. 앞으로, 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는 이차 기지국 변경을 "RACH-less SC"라 한다.

[171] 어떤 실시예에서, RACH-less SC를 알리기 위해서, 이차 기지국 변경 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지는 랜덤 액세스 절차가 필요 없다는 정보를 포함할 수 있다.

[172] 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 마스터 기지국(310)은 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 타이밍 어드밴스 지시를 단말(330)로 전달할 수 있다.

[173] 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 타겟 이차 기지국(322)은 마스터 기지국(310)으로부터 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 수신한 후에 단말(330)로 상향링크 할당을 전송할 수 있다.

[174] 어떤 실시예에서, 이차 기지국 변경 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지는 소스 이차 기지국(321)에서 타겟 이차 기지국(322)으로 데이터를 포워딩할 때의 전형적인 데이터 포워딩 지연 값을 포함할 수 있다(S937). 이 경우, 이차 기지국 변경의 실행 시점은 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 후 전형적인 데이터 포워딩 지연 이후일 수 있다.

[175] 어떤 실시예에서, 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 때, 단말(330)의 하향링크 수신 상태를 소스 이차 기지국(321)으로 직접 또는 마스터 기지국(310)을 거쳐 소스 이차 기지국(321)으로 전송할 수 있다(S984a, S948b). 한 실시예에서, 이차 기지국 변경 지시 메시지가 하향링크 수신 상태를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 하향링크 수신 상태는 별도의 메시지로 전송될 수 있다.

[176] 하향링크 수신 상태는 단말(330)에서의 하향링크 데이터, 예를 들면 하향링크 PDCP SDU의 수신 상태를 지시할 수 있다. 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)이 전송한 하향링크 수신 상태에 따라 단말로(330)로 재전송할 필요가 있는 데이터만 타겟 이차 기지국(322)으로 포워딩할 수 있다. 그러면 타겟 이차 기지국(322)은 하향링크 수신 상태에 따라 재전송이 필요한 데이터만 단말(330)로 전송할 수 있으므로, 데이터 중복과 데이터 단절 시간을 없앨 수 있다.

[177] 한 실시예에서, 하향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존(PDCP status preservation)이 적용되는 E-RAB의 하향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU(RLC status PDU) 또는 PDCP 상태 보고 메시지(PDCP status report message)로 전송될 수 있다.

[178] 어떤 실시예에서, 소스 이차 기지국(321)은 이차 기지국 변경 지시 메시지에

대한 ACK를 단말(330)로 전송할 때, 상향링크 수신 상태를 전송할 수 있다. 상향링크 수신 상태는 소스 이차 기지국(321)에서의 상향링크 데이터, 예를 들면 상향링크 PDCP SDU의 수신 상태를 지시할 수 있다. 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)이 전달한 상향링크 수신 상태에 따라 재전송할 필요가 있는 데이터를 타겟 이차 기지국(322)으로 전송할 있다.

[179] 한 실시예에서, 상향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존(PDCP status preservation)이 적용되는 E-RAB의 상향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU(RLC status PDU) 또는 PDCP 상태 보고 메시지(PDCP status report message)로 전송될 수 있다.

[180] 도 12c를 참고로 하여 설명한 이차 기지국 변경 방법에서도 도 12b와 같이 랜덤 액세스 절차를 생략할 수 있다.

[181] 도 9 내지 도 15를 참고로 하여 설명한 실시예에서, 단말(330)은 SPS 자원을 이용해서 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이를 위해, 마스터 기지국(310)은 도 12d에 도시한 것처럼 이차 기지국 변경 명령, 즉 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 때(S939), 상향링크 SPS 설정(SPS-ConfigUL) 정보를 전송하여 상향링크 SPS 자원을 설정할 수 있다. 한 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지가 상향링크 SPS 설정 정보를 포함할 수 있다. 상향링크 SPS 설정 정보를 받은 단말(330)은 상향링크 SPS 설정에 의해 지시되는 SPS 자원에서 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다(S969). 이와 같이, SR 절차를 통해 상향링크 자원을 단말(330)에 할당하는 절차를 수행하지 않으므로, 단말(330)은 이차 기지국 변경 지시 메시지를 빠르게 전송할 수 있다.

[182] 어떤 실시예에서, 단말(330)은 상향링크 SPS 자원을 이용해서 이차 기지국 변경 완료, 즉 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송할 수도 있다(S943).

[183] 한 실시예에서, 도 9, 도 10 또는 도 11에 도시한 것처럼 단말(330)이 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송하는 경우에, 상향링크 SPS 자원은 소스 이차 기지국(321)의 상향링크 SPS 자원일 수 있다. 다른 실시예에서, 도 12a, 도 13, 도 14 또는 도 15에 도시한 것처럼 단말(330)이 마스터 기지국(310)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송하는 경우에, 상향링크 SPS 자원은 마스터 기지국(310)의 상향링크 SPS 자원일 수 있다.

[184] 한 실시예에서, 상향링크 SPS 설정 정보는 3GPP TS 36.331의 SPS-Config information element에 정의된 SPS-ConfigUL을 따를 수 있다.

[185] 한 실시예에서, 단말(330)이 상향링크 SPS 자원을 사용하기 위해서, 마스터 기지국(310)은 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 마스터 기지국(310)은 하향링크 할당을 통해 명시적으로 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 이 경우, 단말(330)은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신하고 하향링크 할당을 수신하면, 상향링크 SPS 자원이 활성화된 것으로 간주하고, 상향링크 SPS 자원을 이용해서 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 다른 실시예에서, 마스터 기지국(310)은 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 때

암시적으로 상향링크 SPS 설정을 활성화할 수 있다. 이 경우, 단말(330)은 RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 후에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 때 상향링크 SPS 자원이 활성화된 것으로 간주하고, 상향링크 SPS 자원을 이용해서 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이와 같이, 이차 기지국 변경 지시 메시지 전송 시점에서 상향링크 SPS 자원을 활성화함으로써, 상향링크 SPS 자원을 낭비하지 않을 수 있다.

[186] 다음 이상에서 설명한 다양한 실시예에 따른 핸드오버 방법을 시스템 설정에 따라 사용할 수 있는 실시예에 대해서 도 16 및 도 17을 참고로 하여 설명한다.

[187] 도 16 및 도 17은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법을 나타내는 도면이다.

[188] 도 16을 참고하면, 소스 기지국(210)은 핸드오버 요청 메시지(Handover Request)를 타겟 기지국(220)으로 전송한다(S1610). 타겟 기지국(220)은 핸드오버를 준비한 후에 핸드오버 요청 확인(Handover Request Ack) 메시지를 소스 기지국(210)으로 전송한다(S1620). 어떤 실시예에서, 핸드오버 요청 확인 메시지는 핸드오버를 수행하기 위해서 RRC 메시지로 단말(230)로 보내질 투명 컨테이너(transparent container)를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 컨테이너는 새로운 단말 식별자(예를 들면, C-RNTI), 선택된 보안 알고리즘을 위한 타겟 기지국 보안 알고리즘 식별자, 전용 RACH 프리앰블 및 가능한 다른 파리미터, 즉 액세스 파라미터를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 핸드오버 요청 확인 메시지, 예를 들면 핸드오버 요청 확인 메시지에 포함된 컨테이너는 타이밍 어드밴스 지시를 포함할 수 있다. 이 경우, 타이밍 어드밴스 지시는 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 소스 기지국(210)에서 단말(230)로 전달될 수 있다.

[189] 한 실시예에서, 도 4를 참고로 하여 설명한 것처럼 소스 기지국(210)이 단말 측정 절차를 통해서 핸드오버를 결정할 수 있다(S405, S410, S415).

[190] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정되지 않은 경우, 소스 기지국(210)이 핸드오버 요청 확인 메시지를 수신하자마자 또는 핸드오버 명령의 전송이 하향링크에서 개시되자마자, 데이터 포워딩이 개시될 수 있다.

[191] 타겟 기지국(220)과 핸드오버 준비를 마친 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전달하여 단말에게 핸드오버를 수행할 것을 명령한다(S1630). 핸드오버 명령은 즉 RRC 연결 재구성 메시지를 통하여 전달될 수 있다. 어떤 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지는 이동성 제어 정보(mobilityControlInformation)를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지는 새로운 단말 식별자(예를 들면, C-RNTI), 타겟 기지국 보안 알고리즘 식별자, 전용 RACH 프리앰블과 같은 필요한 파라미터를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 타이밍 어드밴스 지시를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정되지 않은 경우, 단말(230)은 소스 기지국(210)으로

RRC 연결 재구성 메시지에 대한 HARQ/ARQ 응답을 전달하기 위해서 핸드오버 실행을 지연할 필요가 없을 수 있다. 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정된 경우, 단말(230)이 타겟 기지국(220)으로 최초의 상향링크 전송을 실행할 때까지 소스 기지국(210)과의 연결은 유지되어 있을 수 있다. 어떤 실시예에서, 단말(230)에 Make-Before-Break HO와 RACH-less HO가 동시에 설정될 수 있다.

[192] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 소스 기지국(210)에서 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩할 때의 전형적인 데이터 포워딩 지연 값을 포함할 수 있다.

[193] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO 또는 조기 핸드오버 명령(early handover command)이 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지를 전송하기 위한 상향링크 SPS 설정 정보(SPS-ConfigUL)를 포함할 수 있다.

[194] 어떤 실시예에서, 조기 핸드오버 명령이 설정되는 경우, 소스 기지국(210)에 의해 복수의 후보 타겟 기지국이 결정되면, 소스 기지국(210)에 의해 결정된 후보 타겟 기지국마다 S1610 내지 S1630의 절차 및 단말 측정 절차(도 4의 S405, S410, S415)가 수행될 수 있다.

[195] 한 실시예에서, 조기 핸드오버 명령이 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 핸드오버 지시 메시지에 사용되는 후보 타겟 기지국에 대한 인덱스를 포함할 수 있다.

[196] 단말(230)은 소스 기지국(210)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송한 후에(S1640a), 소스 기지국(210)과의 연결을 끊는다(S1650).

[197] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정된 경우, 단말(230)은 핸드오버 지시 메시지와 함께 하향링크 수신 상태를 소스 기지국(210)으로 전송할 수 있다. 한 실시예에서, 하향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존이 적용되는 E-RAB의 하향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU 또는 PDCP 상태 보고 메시지로 전송될 수 있다.

[198] 어떤 실시예에서, 조기 핸드오버 명령이 설정된 경우, 단말(230)은 후보 타겟 기지국 중에서 셀 선택을 수행할 수 있으며, 핸드오버 지시 메시지는 선택된 타겟 기지국의 식별자, 예를 들면 소스 기지국(210)에 의해 할당된 PCI(physical cell identity) 또는 인덱스를 포함할 수 있다. 즉, 단말(230)이 복수의 후보 타겟 기지국 중 하나의 후보 타겟 기지국을 선택하면, 선택한 후보 타겟 기지국에 대한 인덱스를 핸드오버 지시 메시지에 포함시킬 수 있다. 어떤 실시예에서, 핸드오버의 실행 시점은 단말(230)이 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 이후일 수 있다.

[199] 어떤 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지가 전형적인 데이터 포워딩 지연 값을 포함하는 경우, 핸드오버 실행 시점은 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 후 전형적인 데이터 포워딩 지연 이후일 수 있다.

[200] 어떤 실시예에서, 단말(230)이 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 수신하지

못하거나 나쁜 채널 환경으로 인해 핸드오버 지시 메시지를 전송할 수 없는 경우, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로 즉시 핸드오버를 실행할 수 있다. 이러한 경우에, RACH-less HO가 설정된 경우, 단말(230)이 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK을 수신하지 못한 경우, 단말(230)은 RACH을 통해 타겟 셀에 액세스할 수 있다.

[201] 핸드오버 지시 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시를 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송하여 단말의 핸드오버 실행을 알릴 수 있다(S1640b).

[202] 어떤 실시예에서, 단말(230)이 전송하는 핸드오버 지시 메시지는 핸드오버 완료를 포함할 수 있다. 이 경우, RRC 연결 재구성 완료 메시지는 생략될 수 있다. 한 실시예에서, 핸드오버 완료는 핸드오버 지시 메시지 내에 RRC 컨테이너로 포함될 수 있다. 핸드오버 지시 메시지를 수신한 소스 기지국(210)은 핸드오버 완료를 포함하는 핸드오버 지시 메시지 또는 핸드오버 완료 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전달할 수 있다. 핸드오버 완료를 수신한 타겟 기지국(220)은 단말(230)이 자신에게 핸드오버했음을 알고, 하향링크 데이터를 즉시 전송할 수 있다.

[203] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로 액세스하고, SPS 자원을 통해 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 타겟 기지국(220)은 단말(230)로부터 수신한 상향링크 신호에 기초하여 상향링크 타이밍 어드밴스를 조절하기 위한 제어 메시지를 단말(230)로 전송할 수 있다. 따라서 타이밍 어드밴스가 0이 아니거나 소스 기지국과 타겟 기지국의 타이밍 어드밴스가 다른 경우에도, 랜덤 액세스 절차 없이 핸드오버가 수행될 수 있다.

[204] 한 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 단말(230)이 상향링크 전송이 필요하면 SR 절차를 통해 상향링크 승인을 수신하고, 상향링크 승인을 통해 할당된 자원으로 상향링크 신호를 전송할 수 있다.

[205] 한 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 단말(230)이 타겟 기지국(220)에 액세스한 후 일정 시간 동안 하향링크 제어 채널을 수신하지 못하는 경우, RACH-less HO를 디스에이블하고 타겟 기지국(220)으로의 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.

[206] 어떤 실시예에서, 소스 기지국(210)이 단말(230)로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하자마자 또는 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송하자마자, 데이터 포워딩이 시작될 수 있다.

[207] 어떤 실시예에서, 소스 기지국(210)은 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK과 함께, 상향링크 수신 상태를 단말(230)로 전송할 수 있다. 한 실시예에서, 상향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존(PDCP status preservation)이 적용되는 E-RAB의 상향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU(RLC status PDU) 또는 PDCP 상태 보고 메시지(PDCP status report message)로 전송될 수 있다.

[208] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지,

예를 들면 RRC 연결 재구성 메시지의 이동성 제어 정보에 상향링크 승인(uplink grant)이 포함되지 않은 경우, 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하자마자 사전에 할당된(pre-allocated) 또는 동적 주기적인(dynamic periodic) 상향링크 승인을 단말(230)로 전송할 수 있다.핸드오버 지시를 수신한 소스 기지국(210)은 타겟 기지국(220)으로 데이터를 포워딩(forwarding)한다(S1660). 또한 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전달한다(S1660). 어떤 실시예에서, SN 상태 전달 메시지는 단말(230)로 보낼 패킷 및 단말로부터 수신할 패킷을 지시하는 값을 포함할 수 있다. 한 실시예에서, SN 상태 전달 메시지는 상향링크 수신 상태 및 하향링크 송신 상태를 포함할 수 있다.

[209] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정되지 않은 경우, RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 후에, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로의 동기화를 수행하고, RACH를 통해 타겟 기지국(220)으로 액세스한다(S1670). 타겟 기지국(220)은 상향링크 할당과 타이밍 어드밴스로 응답한다(S1680).

[210] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 후에, 단말(230)은 타겟 기지국(220)으로의 동기화를 수행하고, 타겟 기지국(220)으로 액세스할 수 있다. 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정된 경우, 타겟 기지국(220)은 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신한 후에 단말(230)로 상향링크 승인을 전송할 수 있다(1641).

[211] 단말(230)이 타겟 기지국(220)에 성공적으로 액세스한 후에, 단말(230)은 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송하여서 핸드오버 절차 완료된 것을 타겟 기지국(220)에 알린다(S1690).

[212] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정된 경우, 단말(230)은 수신한 데이터(예를 들면, PDCP 패킷)을 지시하는 PDCP 상태 보고와 함께 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송할 수 있다. 타겟 기지국(220)은 PDCP 상태 보고에 기초해서 버퍼링된 데이터(PDCP 패킷)을 제거하고, 데이터를 단말(230)로 전송하기 시작할 수 있다.

[213] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break HO가 설정된 경우, 타겟 기지국(220)이 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하자마자 데이터를 단말(230)로 전송할 수 있다. 이 경우, 단말(230)에 데이터 중복이 발생할 수 있다.

[214] 어떤 실시예에서, 타겟 기지국(220)은 단말(230)로부터 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 경우에 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 받지 못했다면, 소스 기지국(210)으로 X2 핸드오버 지시 메시지를 전송한다(S1691). 단말(230)에서 소스 기지국(210)으로의 핸드오버 지시 메시지 전송에 오류가 발생하더라도, 타겟 기지국(220)이 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 통해 단말(230)이 핸드오버를 완료한 것을 안 경우에 X2 핸드오버 지시 메시지를 통해 소스 기지국(210)에 데이터 포워딩을 요청할 수 있다.

[215] 어떤 실시예에서, RACH-less HO가 설정되지 않은 경우, 이동성 제어 정보에서

지시된 전용 RACH 프리앰블을 단말(230)로부터 수신한 경우에 소스 기지국(210)으로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하지 못하였다면, 타겟 기지국(220)은 X2 핸드오버 지시 메시지를 소스 기지국(210)으로 전송할 수 있다(S1671).

[216] 어떤 실시예에서, 타겟 기지국(220)으로 핸드오버 완료가 전달된 후, 소스 기지국(210), 타겟 기지국(220), MME 및 게이트웨이 사이에서 핸드오버 완료 절차가 수행될 수 있다. 한 실시예에서, 도 4를 참고로 하여 설명한 것처럼 핸드오버 완료 절차(S460, S465, S470, S475, S480, S485, S490, S495)가 수행될 수 있다.

[217] 도 17을 참고하면, 마스터 기지국(310)이 타겟 이차 기지국(322)에 이차 기지국 추가 요청 메시지를 전송하고(S1710). 타겟 이차 기지국(322)은 이차 기지국 추가 요청 확인 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S1720). 어떤 실시예에서, 이차 기지국 추가 요청 메시지는 이전 이차 기지국의 이차 셀 그룹(secondary cell group, SCG) 구성을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 포워딩이 필요하다면, 타겟 이차 기지국(322)은 포워딩 주소를 마스터 기지국에 제공할 수 있다(S1720).

[218] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정되지 않은 경우, 타겟 이차 기지국(322)의 자원 할당이 성공적이면, 마스터 기지국(310)은 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 해제 요청 메시지를 전송하여서 소스 이차 기지국(321)의 자원 해제를 개시할 수 있다. 데이터 포워딩이 필요하면, 마스터 기지국(310)은 데이터 포워딩 주소를 소스 이차 기지국(321)으로 제공할 수 있다.

[219] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 마스터 기지국(310)은 단말(330)로부터 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 수신한 후에(S1740), 이차 기지국 해제 요청 메시지를 전송하여서 소스 이차 기지국(321)의 자원 해제를 개시할 수 있다(S1741). 이 경우, RRC 연결 재구성 완료 메시지가 이차 기지국 변경 지시 메시지로서 동작한다.

[220] 어떤 실시예에서, RRC 연결 재구성 완료 메시지가 이차 기지국 변경의 시점보다 먼저 전송될 필요가 있다면, 마스터 기지국(310)은 단말(330)로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 후에(S1760a), 소스 이차 기지국(321)의 자원 해제를 개시할 수 있다.

[221] 마스터 기지국(310)은 단말(330)이 새로운 구성을 적용하도록 트리거한다(S1730). 이를 위해, 마스터 기지국(310)은 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(330)로 전송하여서 새로운 구성을 지시한다(즉, 이차 기지국 변경을 명령한다)(S1730). 단말(330)은 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송한다(S1740). 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 마스터 기지국(310)은 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 타이밍 어드밴스 지시를 단말(330)로 전달할 수 있다. 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 단말(330)이 타겟 이차 기지국(322)으로 최초의 상향링크 전송을 실행할 때까지, 소스 이차 기지국(321)은 단말(330)로 하향링크 데이터를 계속

전송할 수 있다.

[222] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 소스 이차 기지국(321)에서 타겟 이차 기지국(322)으로 데이터를 포워딩할 때의 전형적인 데이터 포워딩 지연 값을 포함할 수 있다.

[223] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC 또는 조기 핸드오버 명령이 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송하기 위한 상향링크 SPS 설정 정보(SPS-ConfigUL)를 포함할 수 있다.

[224] 어떤 실시예에서, 조기 핸드오버 명령이 설정된 경우, 마스터 기지국(310)에 의해 복수의 후보 타겟 이차 기지국이 결정되면, 마스터 기지국(310)에 의해 결정된 후보 타겟 이차 기지국마다 S1710 내지 S1730의 절차가 수행될 수 있다. 한 실시예에서, 조기 핸드오버 명령이 설정된 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 이차 기지국 변경 지시 메시지에 사용되는 후보 타겟 이차 기지국에 대한 인덱스를 포함할 수 있다.

[225] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 단말(330)은 이차 기지국 변경 직전에 마스터 기지국(310)으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 마스터 기지국(310)으로 전송하여 이차 기지국 변경 실행을 알릴 수 있다(S1740). 이와는 달리, 단말(330)은 마스터 기지국(310)으로 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송해서 이차 기지국 변경 실행을 알릴 수 있다(S1760a). 한 실시예에서, RRC 연결 재구성 완료 메시지가 이차 기지국 변경 직전에 전송될 수 없는 경우, 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 이차 기지국 변경의 시점을 결정한 후에, 단말(330)은 소스 이차 기지국(321)으로부터 분리하고, 타겟 이차 기지국(322)으로 동기화한다.

[226] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 단말(330)은 이차 기지국 변경 지시 메시지와 함께 하향링크 수신 상태를 전송할 수 있다(S1760a). 한 실시예에서, 하향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존이 적용되는 E-RAB의 하향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU 또는 PDCP 상태 보고 메시지로 전송될 수 있다. 다른 실시예에서, RRC 연결 재구성 완료 메시지가 이차 기지국 변경 지시 메시지의 역할을 하는 경우, RRC 연결 재구성 완료 메시지와 함께 하향링크 수신 상태가 전송될 수 있다.

[227] 어떤 실시예에서, 조기 핸드오버 명령이 설정된 경우, 단말(330)은 후보 타겟 이차 기지국 중에서 셀 선택을 수행할 수 있으며, 이차 기지국 변경 지시 메시지(또는 RRC 연결 재구성 완료 메시지)는 선택된 타겟 기지국의 식별자, 예를 들면 마스터 기지국(310)에 의해 할당된 PCI 또는 인덱스를 포함할 수 있다. 즉, 단말(330)이 복수의 후보 타겟 이차 기지국 중 하나의 후보 타겟 이차 기지국을 선택하면, 선택한 후보 타겟 이차 기지국에 대한 인덱스를 이차 기지국 변경 지시 메시지에 포함시킬 수 있다.

[228] 어떤 실시예에서, 단말(330)은 허락된다면 소스 이차 기지국(321)으로 이차 기지국 변경 메시지를 직접 전송할 수 잇다.

[229] 어떤 실시예에서, 이차 기지국 변경의 시점은 단말(330)이 소스 이차 기지국(321)으로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 이후일 수 있다.

[230] 어떤 실시예에서, RRC 연결 재구성 메시지가 전형적인 데이터 포워딩 지연 값을 포함하는 경우, 이차 기지국 변경의 시점은 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 수신한 후 전형적인 데이터 포워딩 지연 이후일 수 있다.

[231] 어떤 실시예에서, 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 수신하지 못하거나 나쁜 채널 환경으로 인해 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 없는 경우, 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로의 이차 기지국 변경을 즉시 실행할 수 있다. 이러한 경우에, RACH-less SCG Change가 설정되어 있으면, RACH-less SCG Change는 디스에이블된다.

[232] Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 마스터 기지국(310)은 이차 기지국 변경 지시 메시지를 소스 이차 기지국(321)으로 전송하여 단말(330)의 이차 기지국 변경 실행을 알릴 수 있다(S1760b). 어떤 실시예에서, 소스 이차 기지국(321)은 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신한 후에, 상향링크 수신 상태를 전송할 수 있다. 한 실시예에서, 상향링크 수신 상태는 PDCP 상태 보존이 적용되는 E-RAB의 상향링크 수신 상태일 수 있으며, 이는 RLC 상태 PDU 또는 PDCP 상태 보고 메시지로 전송될 수 있다.

[233] 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 액세스하고, SRS 자원을 통해 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 타겟 이차 기지국(322)은 단말(330)로부터 수신한 상향링크 신호에 기초하여 상향링크 타이밍 어드밴스를 조절하기 위한 제어 메시지를 단말(330)로 전송할 수 있다. 따라서 타이밍 어드밴스가 0이 아니거나 소스 이차 기지국과 타겟 이차 기지국의 타이밍 어드밴스가 다른 경우에도, 랜덤 액세스 절차 없이 이차 기지국 변경이 수행될 수 있다.

[234] 한 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 단말(330)이 상향링크 전송이 필요하면 SR 절차를 통해 상향링크 승인을 수신하고, 상향링크 승인을 통해 할당된 자원으로 상향링크 신호를 전송할 수 있다.

[235] 한 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 단말(330)이 타겟 이차 기지국(322)에 액세스한 후 일정 시간 동안 하향링크 제어 채널을 수신하지 못하는 경우, RACH-less SC를 디스에이블하고 타겟 이차 기지국(322)으로의 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.

[236] RRC 연결 재구성 절차가 성공적이면, 마스터 기지국(310)은 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 전송하여 이를 알린다(S1750). 어떤 실시예에서, 이차 기지국 재구성 완료 메시지는 단말(330)로부터 수신한 하향링크 수신 상태를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 타겟 이차 기지국(322)이 소스 이차

기지국(321)으로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신하자마자 데이터를 단말(330)로 전송할 수 있다. 이 경우, 단말(330)에 데이터 중복이 발생할 수 있다.

[237] 도 17에서는 단말(330)이 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송한 후에(S1760a), 마스터 기지국(310)이 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 타겟 이차 기지국(322)으로 전송하는 것(S1750)으로 도시하였지만, 단계 1760a 및 S1750의 실행 순서는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 단계 1760a 및 S1750은 동시에 실행될 수도 있으며, 단계 S1750이 실행된 후에 단계 S1750a이 실행될 수도 있다.

[238] 단말(330)은 타겟 이차 기지국(322)으로 동기화한다. 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정되지 않은 경우, 단말(330)은 동기화 후에 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다(S1790). 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정된 경우, 타겟 이차 기지국(322)은 마스터 기지국(310)으로부터 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 수신한 후에(S1750), 단말(330)의 초기 상향링크 전송을 위해 단말(330)로 상향링크 승인을 전송할 수 있다(S1751).

[239] 소스 이차 기지국(321)은 마스터 기지국(310)을 경유하여 타겟 이차 기지국(322)으로의 데이터 포워딩을 시작한다(S1780a, S1780b). 또한 소스 이차 기지국(321)은 SN 상태 전달 메시지를 마스터 기지국(310)을 경유해서 타겟 이차 기지국(322)으로 전달한다(S1780a, S1780b). 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정되지 않은 경우, 소스 이차 기지국(321)이 마스터 기지국(310)으로부터 이차 기지국 해제 요청 메시지를 수신하자마자 데이터 포워딩이 시작될 수 있다. 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 소스 이차 기지국(321)이 이차 기지국 해제 요청 메시지 또는 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신하자마자 데이터 포워딩이 시작될 수 있다.

[240] 도 17에서는 데이터 포워딩을 시작한 후에(S1780a, S1780b), 랜덤 액세스 절차가 수행되는 것(S1750)으로 도시하였지만, 단계 S1780a, S1780b 및 S1790의 실행 순서는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 단계 S1780a, S1780b 및 S1790은 동시에 실행될 수도 있으며, 단계 S1790이 실행된 후에 단계 S1780a 및 S1780b가 실행될 수도 있다.

[241] 어떤 실시예에서, Make-Before-Break SC가 설정된 경우, 타겟 이차 기지국(322)이 이차 기지국 변경 지시 메시지 또는 이차 기지국 재구성 완료 메시지를 수신하자마자, 타겟 이차 기지국(322)은 데이터를 단말(330)로 전송할 수 있다. 이 경우, 단말(330)에서 데이터 중복이 발생할 수 있다.

[242] 어떤 실시예에서, RACH-less SC가 설정되지 않은 경우, SCG 설정에서 지시된 전용 RACH 프리앰블을 단말(330)로부터 수신한 경우에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신하지 못하였다면, 타겟 이차 기지국(322)은 X2 이차 기지국 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다.

[243] 어떤 실시예에서, 타겟 이차 기지국(322)으로 이차 기지국 변경이 실행된 후, 마스터 기지국(310), 소스 이차 기지국(321), 타겟 이차 기지국(322), MME 및

게이트웨이 사이에서 경로 갱신 절차가 수행될 수 있다. 한 실시예에서, 도 5를 참고로 하여 설명한 것처럼 경로 갱신 절차(S555, S560, S565, S570, S575, S580)가 수행될 수 있다.

[244] 다음 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 데이터 포워딩에 대해서 도 18 내지 도 20을 참고로 하여 설명한다.

[245] 먼저, 기존 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 데이터 포워딩에 대해서 설명한다.

[246] 기존 핸드오버 방법에서, 소스 기지국은 단말로 핸드오버 명령을 전송한 후에, 타겟 기지국으로 SN 상태 전달 메시지를 전송하고, 데이터 포워딩을 시작한다. 예를 들면, 소스 기지국은 타겟 기지국에서 전송할 다음 하향링크 PDCP의 시퀀스 번호를 전달하고, 단말의 하향링크 PDCP 수신 상태에 따라 단말이 수신하지 못한 PDCP SDU를 시퀀스 번호와 함께 타겟 기지국으로 전달할 수 있다. 또한 소스 기지국은 게이트웨이로부터 수신한 데이터는 시퀀스 번호 없이 타겟 기지국으로 전달할 수 있다. 또한 소스 기지국은 게이트웨이로부터 종료 마커를 수신하면, 이를 타겟 기지국으로 전달할 수 있다.

[247] 도 18은 기존의 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 하향링크 데이터 포워딩을 설명하는 도면이다.

[248] 도 18에서는 단말(230)이 핸드오버를 실행하기 전까지 소스 기지국(210)에서 단말(230)로 SN #0-#5의 SDU를 전송하였고, 게이트웨이(240)가 SN #8의 SDU 다음에 종료 마커를 전송하고, 단말(230)이 SN #1, #3, #5의 SDU를 수신하지 못한 것으로 가정한다.

[249] 도 18을 참고하면, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전송한 후에, 단말(230)로 하향링크 데이터 전송을 중단한다. 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다. 소스 기지국(210)은 단말(230)의 하향링크 PDCP SN 수신 상태에 따라 단말이 수신하지 못한 PDCP SDU를 SN과 함께 타겟 기지국(220)으로 전달한다. 도 18의 예에서는 SN #1, #3, #5의 SDU가 타겟 기지국(220)으로 포워딩될 수 있다. 또한 소스 기지국(210)은 게이트웨이(240)로부터 전달되는 SDU(도 18에서는 SN #6, #7, #8의 SDU)를 SN 없이 타겟 기지국(220)으로 포워딩하고, 게이트웨이(240)에서 전달되는 종료 마커(E)를 타겟 기지국(220)으로 전달한다. 도 18의 예에서는 SN 상태 전달 메시지가 다음에 단말로 보낼 SDU의 SN으로 #6을 지시할 수 있다.

[250] 도 19는 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 하향링크 데이터 포워딩을 설명하는 도면이다.

[251] 도 19에서는 단말(230)이 핸드오버를 실행하기 전까지 소스 기지국(210)에서 단말(230)로 SN #0-#5의 SDU를 전송하였고, 게이트웨이(240)가 SN #8의 SDU 다음에 종료 마커를 전송하고, 소스 기지국 (210)은 SN #6-#8의 SDU를 단말(230)로 전송하면서 동시에 타겟 기지국(220)으로 포워딩하고, 단말(230)이 SN #1, #3, #5의 SDU를 수신하지 못한 것으로 가정한다.

[252] 도 19를 참고하면, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전송한 후에, 계속 단말(230)로 하향링크 데이터를 전송한다. 도 7 또는 도 8을 참고로 하여 설명한 것처럼, 단말(230)이 하나의 기지국과 연결되어 통신하면서 다른 기지국으로 액세스 절차를 수행할 수 있거나, 둘 이상의 기지국과 연결되어 통신이 가능한 경우, 소스 기지국(210)이 단말(230)로부터 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신하면 데이터 포워딩을 시작한다. 소스 기지국(210)은 단말(230)의 하향링크 PDCP SN 수신 상태에 따라 단말이 수신하지 못한 PDCP SDU를 SN과 함께 타겟 기지국(220)으로 전달한다. 도 19의 예에서는 SN #1, #3, #5의 SDU가 타겟 기지국(220)으로 포워딩될 수 있다. 또한 소스 기지국(210)은 게이트웨이(240)로부터 전달되는 SDU(SN #6, #7, #8의 SDU)를 단말(230)로 전송하면서 동시에 SN과 함께 타겟 기지국(220)으로 계속 포워딩하고, 게이트웨이(240)에서 전달되는 종료 마커(E)를 타겟 기지국(220)으로 전달한다. 핸드오버 지시 메시지를 수신하면, 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다. 도 19의 예에서는 SN 상태 전달 메시지가 다음에 단말로 보낼 SDU의 SN으로 #9를 지시할 수 있다.

[253] 도 20은 본 발명의 한 실시예에 따른 핸드오버 방법에서의 SN 상태 전달 메시지와 상향링크 데이터 포워딩을 설명하는 도면이다.

[254] 도 20에서는 단말(230)이 핸드오버를 실행하기 전까지 소스 기지국(210)으로 SN #0-#5의 SDU를 전송하였고, 소스 기지국(210)이 SN #1, #5의 SDU를 수신하지 못한 것으로 가정한다.

[255] 도 20을 참고하면, 소스 기지국(210)은 단말(230)로 핸드오버 명령을 전송한 후에, 계속 단말(230)로부터 상향링크 데이터를 수신한다. 도 6를 참고로 하여 설명한 것처럼, 단말(230)이 하나의 기지국으로만 연결이 가능한 경우, 소스 기지국(210)이 단말(230)로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하면, SN 상태 전달 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다. 소스 기지국(210)은 상향링크 PDCP SN 수신 상태에 따라 순서대로 수신하지 못한 PDCP SDU를 SN과 함께 타겟 기지국(220)으로 전달한다. 도 20의 예에서는 SN #1의 SDU를 소스 기지국(210)이 수신하지 못하였으므로, 소스 기지국(210)은 SN #2-#4의 SDU를 SN과 함께 타겟 기지국(220)으로 포워딩할 수 있다. SN 상태 전달 메시지는 상향링크 PDCP SN 수신 상태에 따라 수신한 제일 큰 SN의 다음 값(도 20의 예에서는 #5)을 지시할 수 있다.

[256] 도 7 또는 도 8을 참고로 하여 설명한 것처럼, 단말(230)이 하나의 기지국과 연결되어 통신하면서 다른 기지국으로 액세스 절차를 수행할 수 있거나, 둘 이상의 기지국과 연결되어 통신이 가능한 경우, 소스 기지국(210)이 단말(230)로부터 데이터 포워딩 요청 메시지를 수신하면 순서대로 수신하지 못한 PDCP SDU를 SN과 함께 타겟 기지국(220)으로 전달한다. 핸드오버 지시 메시지를 수신하면, 소스 기지국(210)은 SN 상태 전달 메시지를 타겟 기지국(220)으로 전송한다. 도 20의 예에서는 SN 상태 전달 메시지는 상향링크

PDCP SN 수신 상태에 따라 수신한 제일 큰 SN의 다음 값으로 #5를 지시할 수 있다.

[257] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

청구범위

[청구항 1] 단말의 핸드오버 방법으로서,
소스 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는 단계,
상기 소스 기지국과의 연결을 유지한 상태에서, 핸드오버 실행 시점을 결정하는 단계, 그리고
상기 핸드오버 실행 시점에 기초해서 핸드오버를 실행하는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 2] 제1항에서,
상기 핸드오버를 실행하는 단계는,
상기 핸드오버 실행 시점에 기초해서 상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 단계, 그리고
타겟 기지국에 액세스하는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 3] 제2항에서,
상기 핸드오버를 실행하는 단계는, 상기 핸드오버 실행 시점에 핸드오버 지시 메시지를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 단말은 상기 소스 기지국으로부터 상기 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK(acknowledgement)를 수신한 이후에 상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 핸드오버 방법.

[청구항 4] 제2항에서,
상기 핸드오버를 실행하는 단계는, 상기 핸드오버 실행 시점에 핸드오버 지시 메시지를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 단말은 상기 소스 기지국으로부터 핸드오버 지시 메시지에 대한 응답 여부와 관계 없이 상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 핸드오버 방법.

[청구항 5] 제2항에서,
상기 단말은 상기 핸드오버 실행 시점에 바로 상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 핸드오버 방법.

[청구항 6] 제1항에서,
상기 핸드오버를 실행하는 단계는,
상기 핸드오버 실행 시점에 타겟 기지국에 액세스하는 단계, 그리고
상기 소스 기지국과의 연결을 끊는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 7] 제6항에서,
상기 타겟 기지국으로의 데이터 포워딩을 요청하는 데이터 포워딩 요청 메시지를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 8] 기지국의 핸드오버 방법으로서,

상기 단말로 핸드오버 명령을 전송하는 단계,
상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하는 단계,
상기 단말의 핸드오버 시점에, 상기 단말과의 연결을 끊는 단계, 그리고
타겟 기지국으로 데이터를 포워딩하는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 9] 제8항에서,
상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하는 단계는,
상기 단말로부터 핸드오버 지시 메시지를 수신하는 단계, 그리고
상기 핸드오버 지시 메시지에 대한 ACK를 전송하는 시점을 상기
핸드오버 시점으로 판단하는 단계를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 10] 제8항에서,
상기 단말의 핸드오버 시점을 판단하는 단계는, 상기 단말로 전송한 상기
핸드오버 명령에 기초해서 상기 단말의 핸드오버 시점을 유추하는
단계를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 11] 제8항에서,
상기 기지국은 상기 단말로 데이터를 전송하면서 동시에 상기 타겟
기지국으로 동일한 데이터를 포워딩하는 핸드오버 방법.

[청구항 12] 제8항에서,
상기 타겟 기지국으로 하향링크 순서 번호 상태 전달(sequence number status transfer) 메시지와 상향링크 순서 번호 상태 전달 메시지를 전송하는
단계를 더 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 13] 단말의 핸드오버 방법으로서,
마스터 기지국으로부터 이차 기지국 변경 명령을 수신하는 단계,
소스 이차 기지국과의 연결을 유지한 상태에서, 이차 기지국 변경 실행
시점을 결정하는 단계, 그리고
상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 이차 기지국 변경을
실행하는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 14] 제13항에서,
상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는,
상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서 상기 소스 이차 기지국과의
연결을 끊는 단계, 그리고
타겟 이차 기지국에 액세스하는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 15] 제14항에서,
상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는, 상기 이차 기지국 변경 실행
시점에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 상기 소스 이차 기지국으로
전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 단말은 상기 소스 이차 기지국으로부터 상기 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK(acknowledgement)를 수신한 이후에 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊는 핸드오버 방법.

[청구항 16] 제14항에서,
상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는, 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 이차 기지국 변경 지시 메시지를 상기 소스 이차 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 단말은 상기 소스 이차 기지국으로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 응답 여부와 관계 없이 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊는 핸드오버 방법.

[청구항 17] 제14항에서,
상기 단말은 상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 바로 상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊는 핸드오버 방법.

[청구항 18] 제13항에서,
상기 이차 기지국 변경을 실행하는 단계는,
상기 이차 기지국 변경 실행 시점에 타겟 이차 기지국에 액세스하는 단계, 그리고
상기 소스 이차 기지국과의 연결을 끊는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 19] 제18항에서,
상기 타겟 이차 기지국으로의 데이터 포워딩을 요청하는 데이터 포워딩 요청 메시지를 상기 소스 이차 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 20] 이차 기지국의 핸드오버 방법으로서,
상기 단말의 이차 기지국 변경 실행 시점을 판단하는 단계,
상기 단말의 이차 기지국 변경 시점에, 상기 단말과의 연결을 끊는 단계, 그리고
타겟 이차 기지국으로 데이터를 포워딩하는 단계
를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 21] 제20항에서,
상기 단말의 이차 기지국 변경 시점을 판단하는 단계는,
상기 단말로부터 이차 기지국 변경 지시 메시지를 수신하는 단계, 그리고
상기 이차 기지국 변경 지시 메시지에 대한 ACK를 전송하는 시점을 상기 이차 기지국 변경 시점으로 판단하는 단계를 포함하는 핸드오버 방법.

[청구항 22] 제20항에서,
상기 단말의 이차 기지국 변경 시점을 판단하는 단계는, 상기 단말의 이차 기지국 변경 시점을 유추하는 단계를 포함하는 핸드오버 방법.

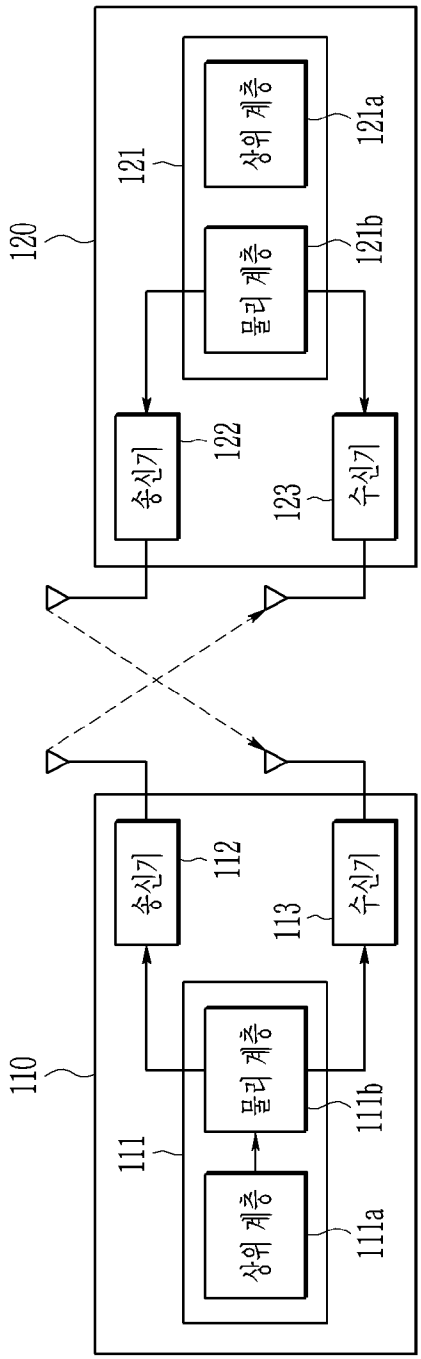
[청구항 23] 제20항에서,

상기 이차 기지국은 상기 단말로 데이터를 전송하면서 동시에 상기 타겟 이차 기지국으로 동일한 데이터를 포워딩하는 핸드오버 방법.

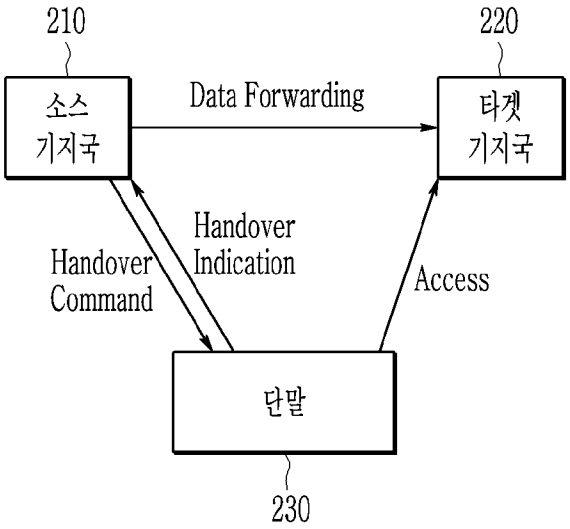
[청구항 24] 제20항에서,

상기 타겟 이차 기지국으로 하향링크 순서 번호 상태 전달(sequence number status transfer) 메시지와 상향링크 순서 번호 상태 전달 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 핸드오버 방법.

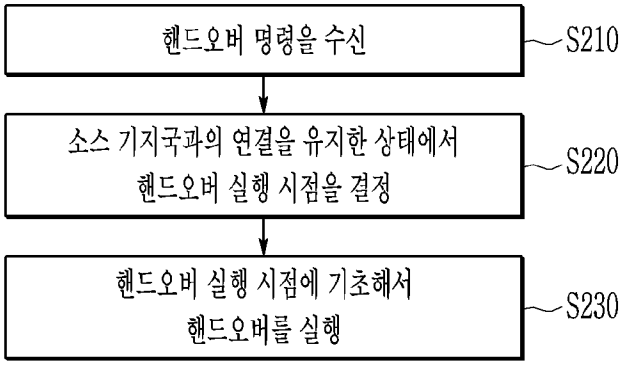
[도1]


120
121
상위 계층
121a
물리 계층
121b
송신기
122
123
수신기
110
111
상위 계층
111a
물리 계층
111b
송신기
112
113
수신기

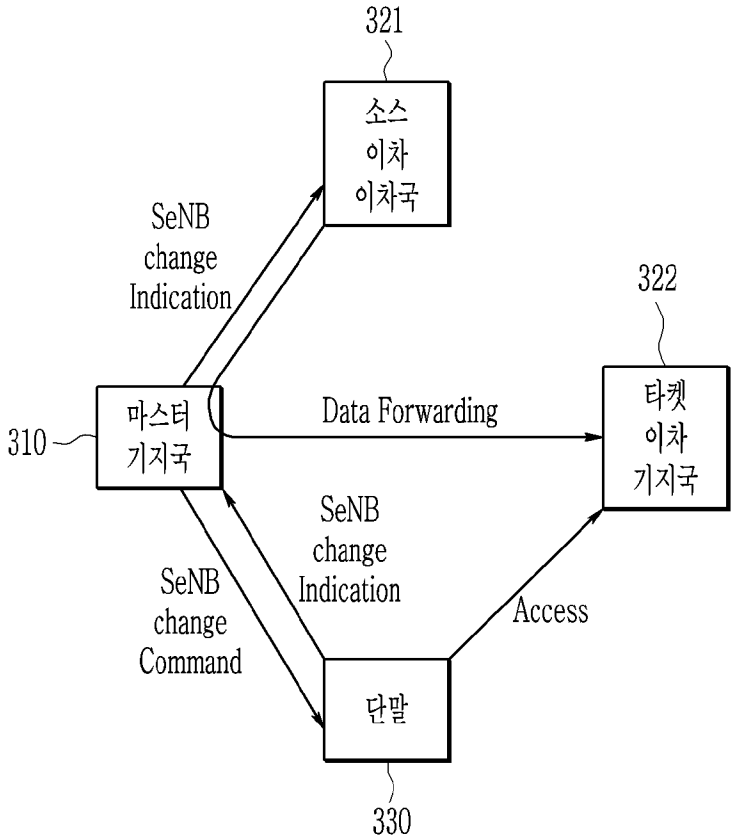
[도2a]


210
220
소스
기지국
Data Forwarding
타겟
기지국
Handover
Indication
Handover
Command
Access
단말
230

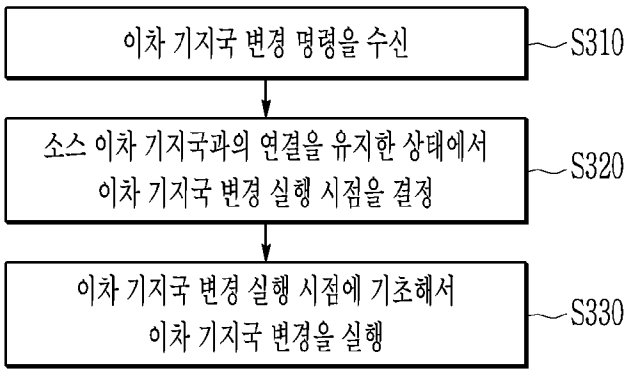
[도2b]


핸드오버 명령을 수신
S210
소스 기지국과의 연결을 유지한 상태에서
핸드오버 실행 시점을 결정
S220
핸드오버 실행 시점에 기초해서
핸드오버를 실행
S230

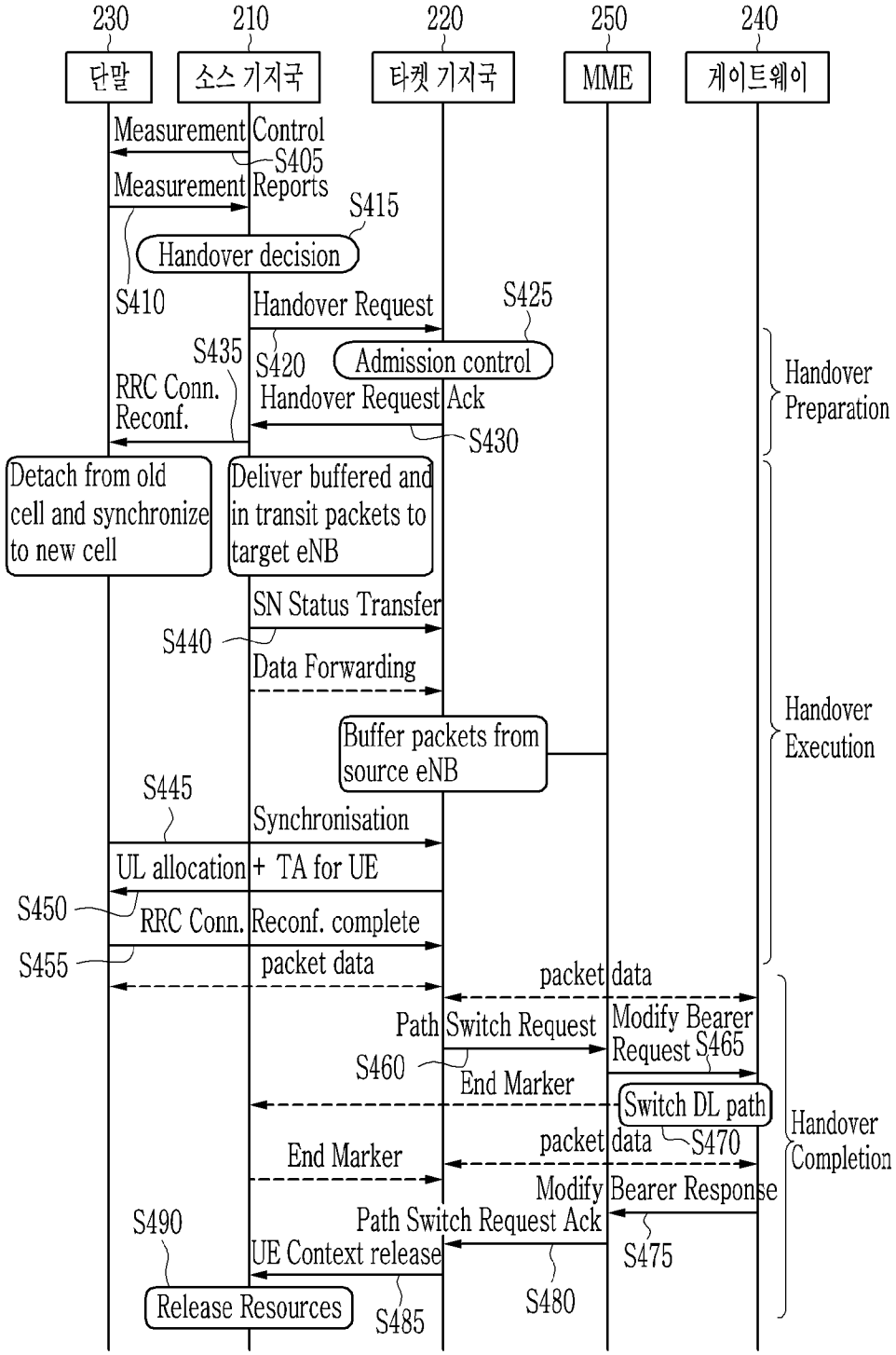
[도3a]


321
소스
이차
이차국
SeNB
change
Indication
322
310
마스터
기지국
Data Forwarding
타켓
이차
기지국
SeNB
change
Indication
SeNB
change
Command
Access
단말
330

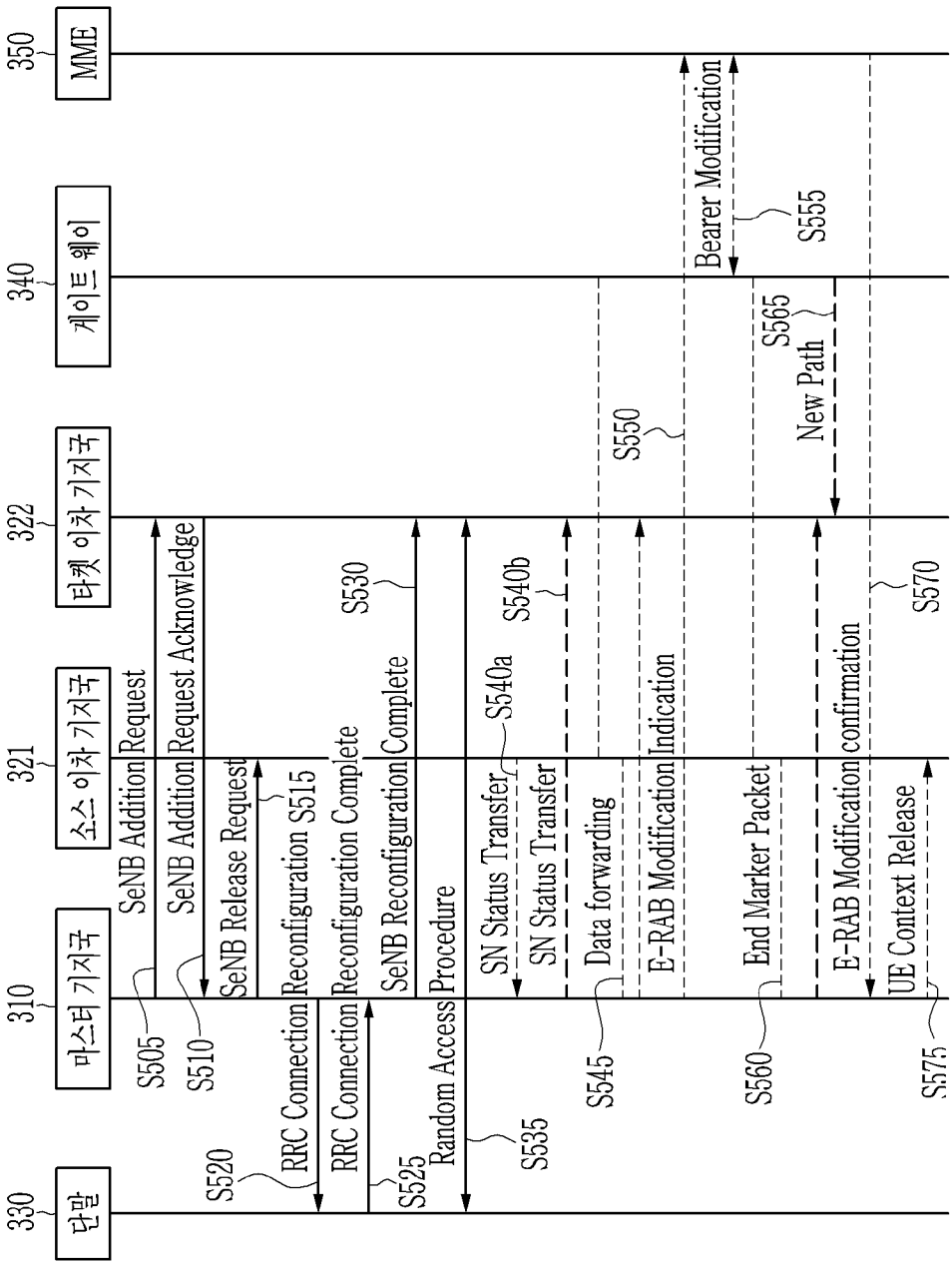
[도3b]


이차 기지국 변경 명령을 수신
S310
소스 이차 기지국과의 연결을 유지한 상태에서
이차 기지국 변경 실행 시점을 결정
S320
이차 기지국 변경 실행 시점에 기초해서
이차 기지국 변경을 실행
S330

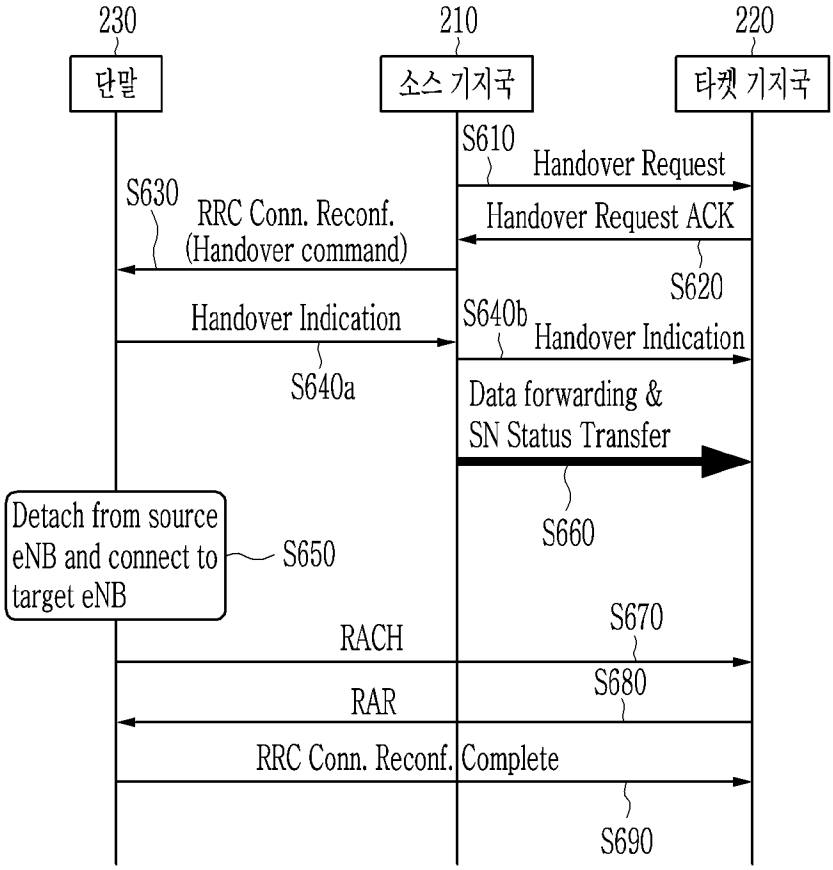
[도4]


230
210
220
250
240
단말
소스 기지국
타켓 기지국
MME
게이트웨이
Measurement Control
S405
Measurement Reports
S415
Handover decision
S410
Handover Request
S425
S435
S420
Admission control
RRC Conn. Reconf.
Handover Request Ack
S430
Handover Preparation
Detach from old cell and synchronize to new cell
Deliver buffered and in transit packets to target eNB
SN Status Transfer
S440
Data Forwarding
Buffer packets from source eNB
Handover Execution
S445
Synchronisation
UL allocation + TA for UE
S450
RRC Conn. Reconf. complete
S455
packet data
packet data
Path Switch Request
Modify Bearer Request
S465
S460
End Marker
Switch DL path
Handover Completion
End Marker
packet data
S470
Modify Bearer Response
S490
Path Switch Request Ack
S475
UE Context release
S480
Release Resources
S485

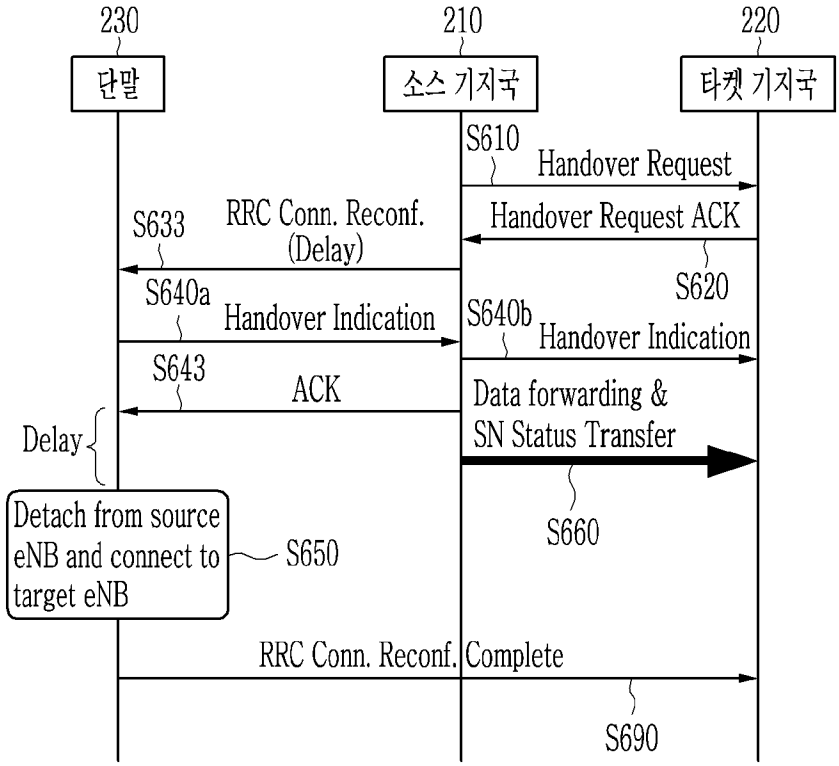
[도5]


330
단말
310
마스터 기지국
321
소스 이차 기지국
322
타겟 이차 기지국
340
게이트 웨이
350
MME
S505
SeNB Addition Request
S510
SeNB Addition Request Acknowledge
S515
SeNB Release Request
S520
RRC Connection Reconfiguration
RRC Connection Reconfiguration Complete
S525
S530
SeNB Reconfiguration Complete
Random Access Procedure
S535
S540a
SN Status Transfer
S540b
SN Status Transfer
S545
Data forwarding
S550
E-RAB Modification Indication
S555
Bearer Modification
S560
End Marker Packet
S565
New Path
E-RAB Modification confirmation
S570
UE Context Release
S575

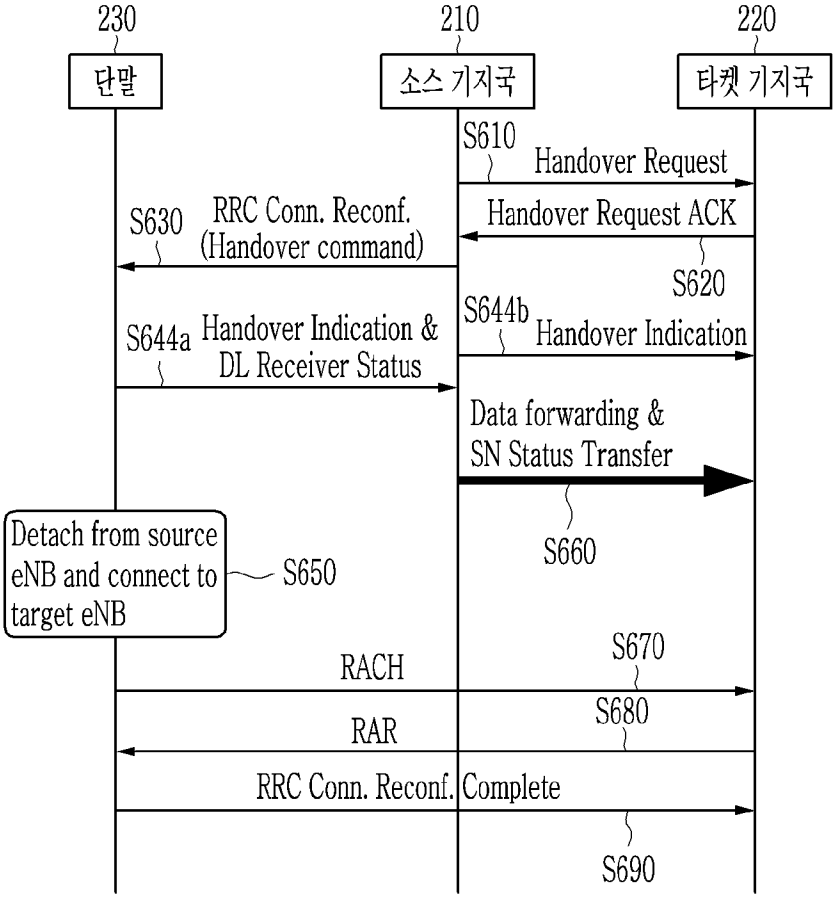
[도6a]


230
210
220
단말
소스 기지국
타켓 기지국
S610
Handover Request
S630
RRC Conn. Reconf.
(Handover command)
Handover Request ACK
S620
Handover Indication
S640b
Handover Indication
S640a
Data forwarding &
SN Status Transfer
S660
Detach from source
eNB and connect to
target eNB
S650
S670
RACH
S680
RAR
RRC Conn. Reconf. Complete
S690

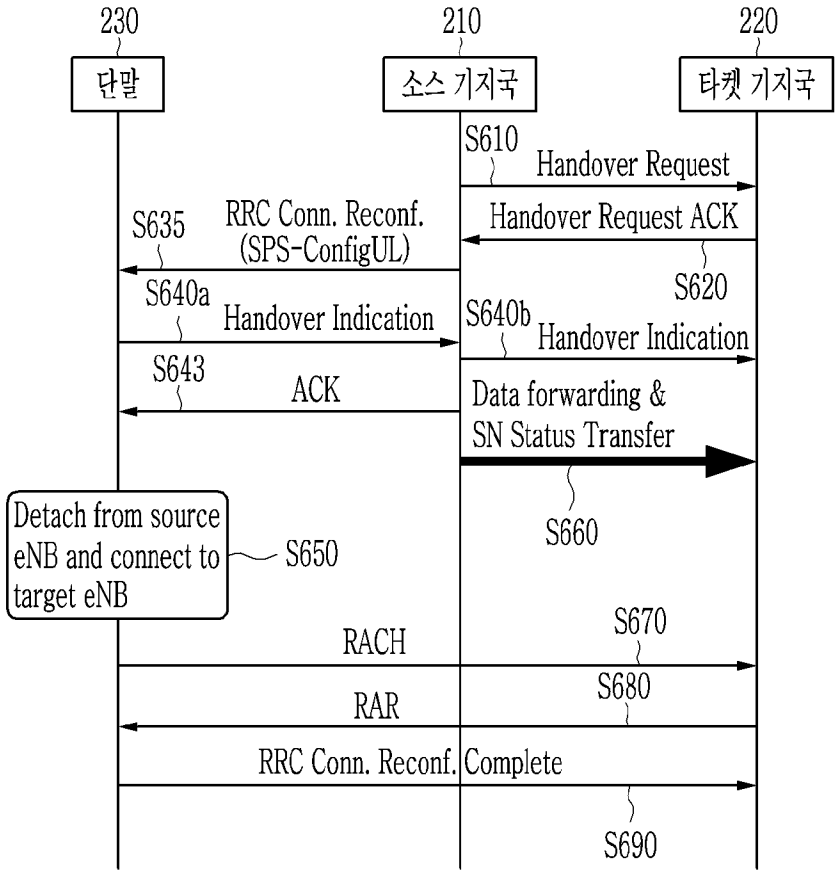
[도6b]


230
210
220
단말
소스 기지국
타켓 기지국
S610
Handover Request
S633
RRC Conn. Reconf.
(Delay)
Handover Request ACK
S620
S640a
Handover Indication
S640b
Handover Indication
S643
ACK
Data forwarding &
SN Status Transfer
Delay
S660
Detach from source
eNB and connect to
target eNB
S650
RRC Conn. Reconf. Complete
S690

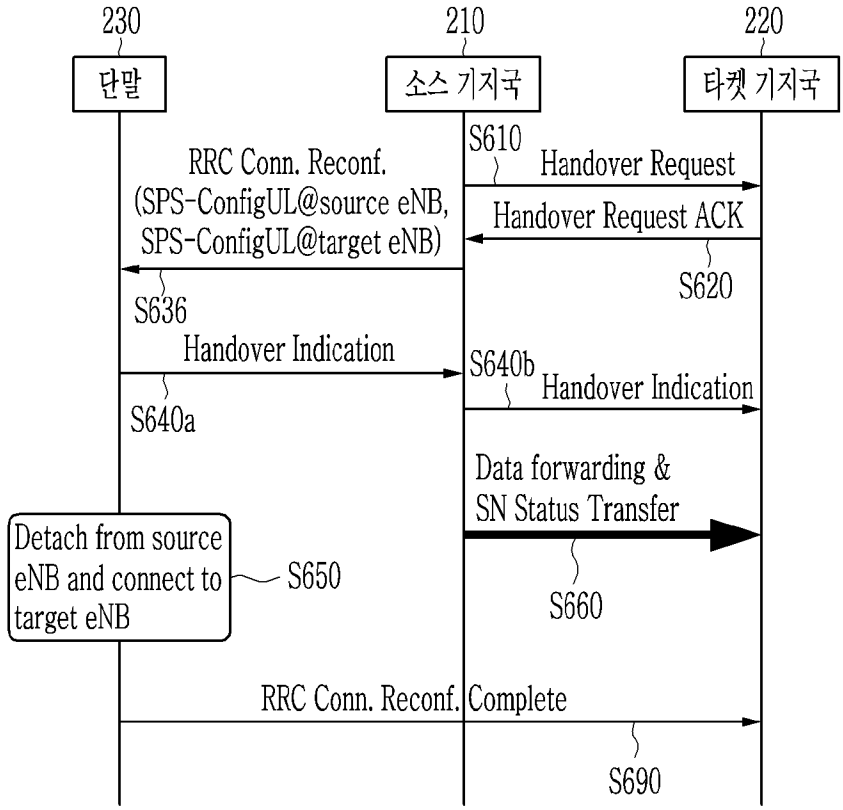
[도6c]


230
210
220
단말
소스 기지국
타켓 기지국
S610
Handover Request
S630
RRC Conn. Reconf.
(Handover command)
Handover Request ACK
S620
S644a
Handover Indication &
DL Receiver Status
S644b
Handover Indication
Data forwarding &
SN Status Transfer
S660
Detach from source
eNB and connect to
target eNB
S650
RACH
S670
RAR
S680
RRC Conn. Reconf. Complete
S690

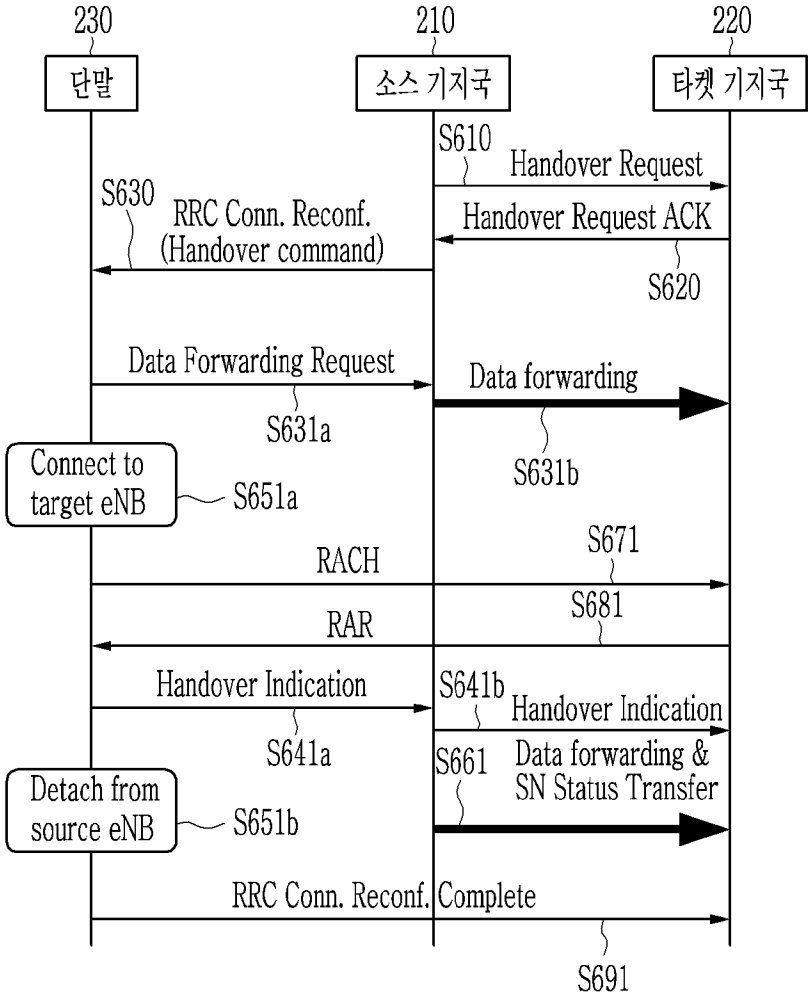
[도6d]


230
210
220
단말
소스 기지국
타켓 기지국
S610
Handover Request
S635
RRC Conn. Reconf.
(SPS-ConfigUL)
Handover Request ACK
S620
S640a
Handover Indication
S640b
Handover Indication
S643
ACK
Data forwarding &
SN Status Transfer
S660
Detach from source
eNB and connect to
target eNB
S650
RACH
S670
RAR
S680
RRC Conn. Reconf. Complete
S690

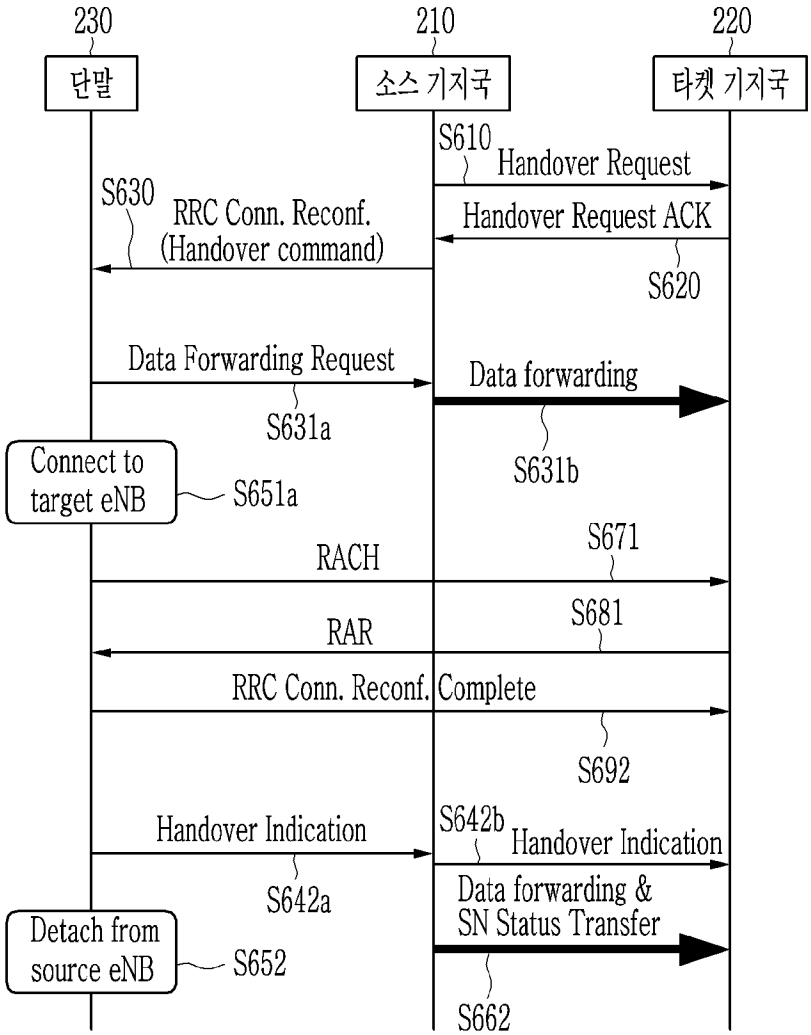
[도6e]


230
210
220
단말
소스 기지국
타켓 기지국
S610
Handover Request
RRC Conn. Reconf.
(SPS-ConfigUL@source eNB,
SPS-ConfigUL@target eNB)
Handover Request ACK
S620
S636
Handover Indication
S640b
Handover Indication
S640a
Data forwarding &
SN Status Transfer
Detach from source
eNB and connect to
target eNB
S650
S660
RRC Conn. Reconf. Complete
S690

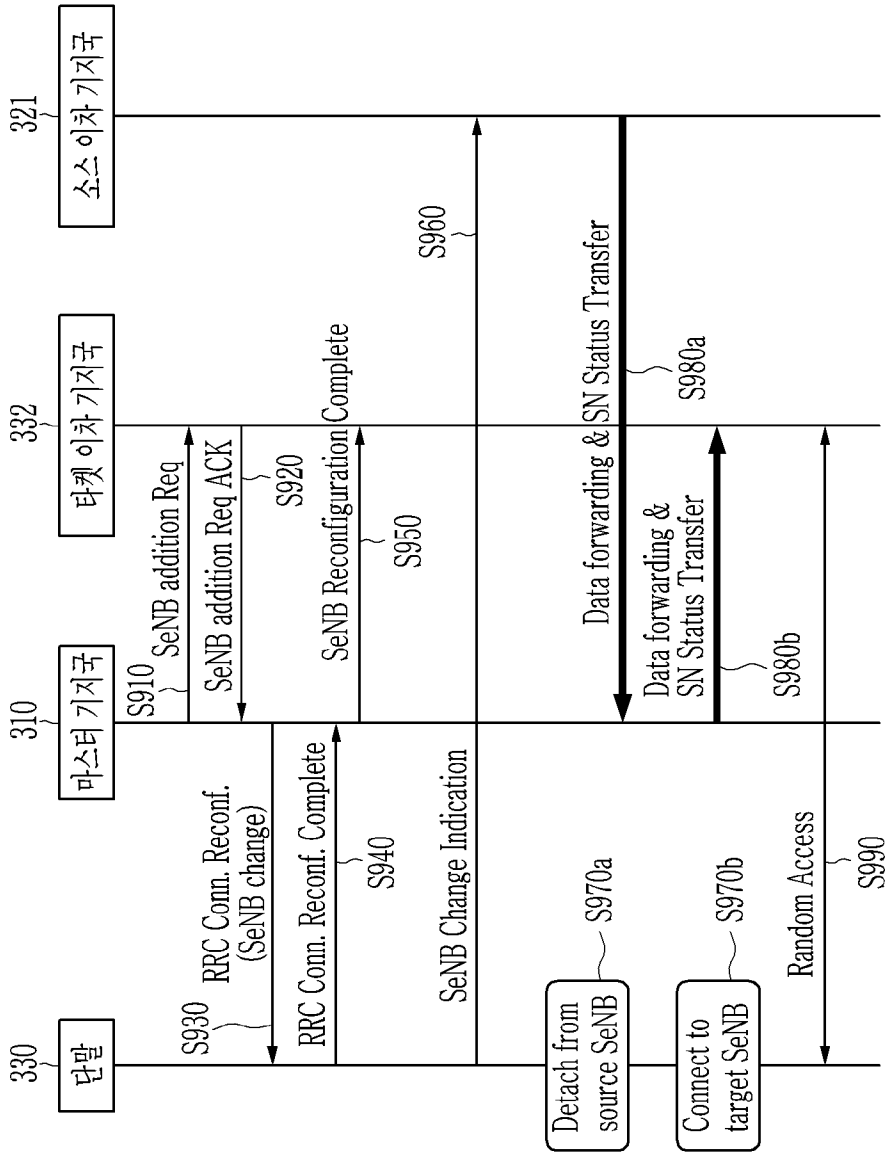
[도7]


230
단말
210
소스 기지국
220
타켓 기지국
S610
Handover Request
S630
RRC Conn. Reconf.
(Handover command)
Handover Request ACK
S620
Data Forwarding Request
S631a
Data forwarding
S631b
Connect to
target eNB
S651a
S671
RACH
S681
RAR
Handover Indication
S641a
S641b
Handover Indication
S661
Data forwarding &
SN Status Transfer
Detach from
source eNB
S651b
RRC Conn. Reconf. Complete
S691

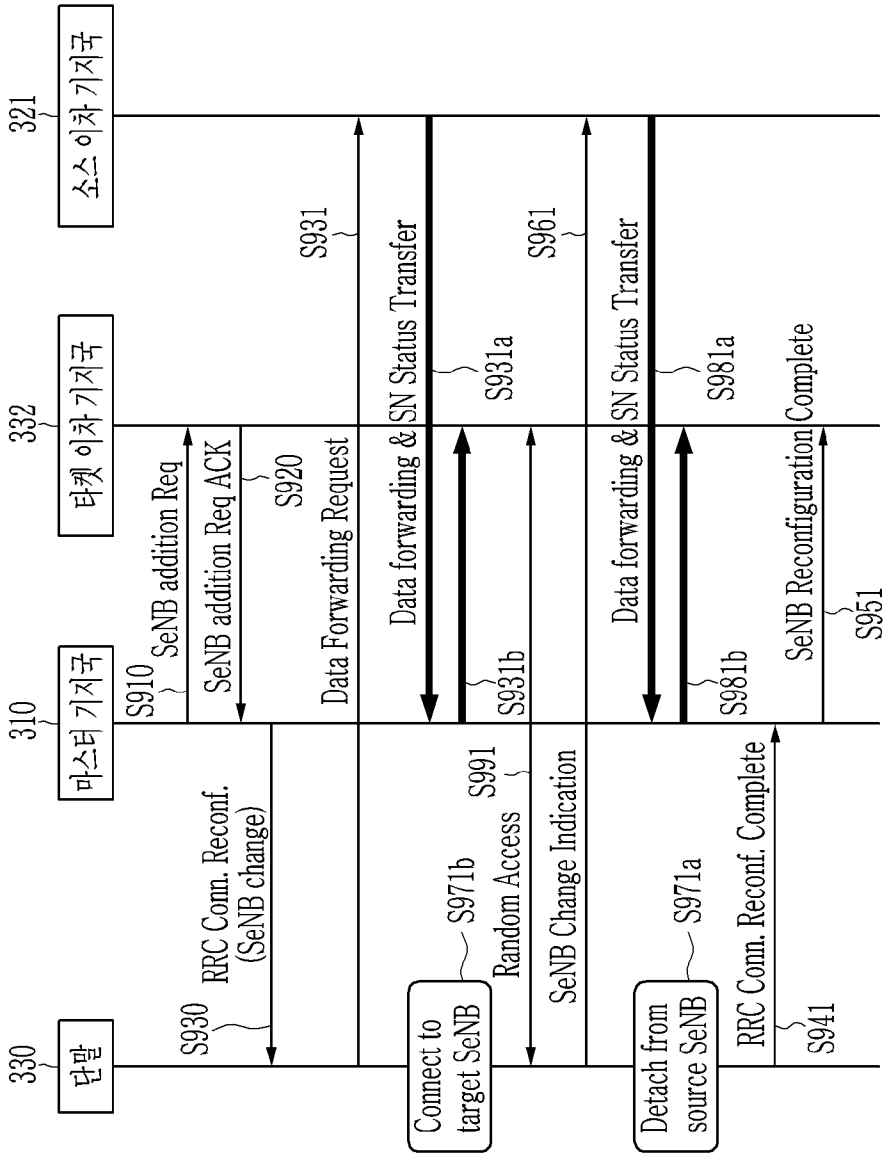
[도8]


230
단말
210
소스 기지국
220
타켓 기지국
S610
Handover Request
S630
RRC Conn. Reconf.
(Handover command)
Handover Request ACK
S620
Data Forwarding Request
S631a
Data forwarding
S631b
Connect to
target eNB
S651a
S671
RACH
S681
RAR
RRC Conn. Reconf. Complete
S692
Handover Indication
S642b
Handover Indication
S642a
Data forwarding &
SN Status Transfer
Detach from
source eNB
S652
S662

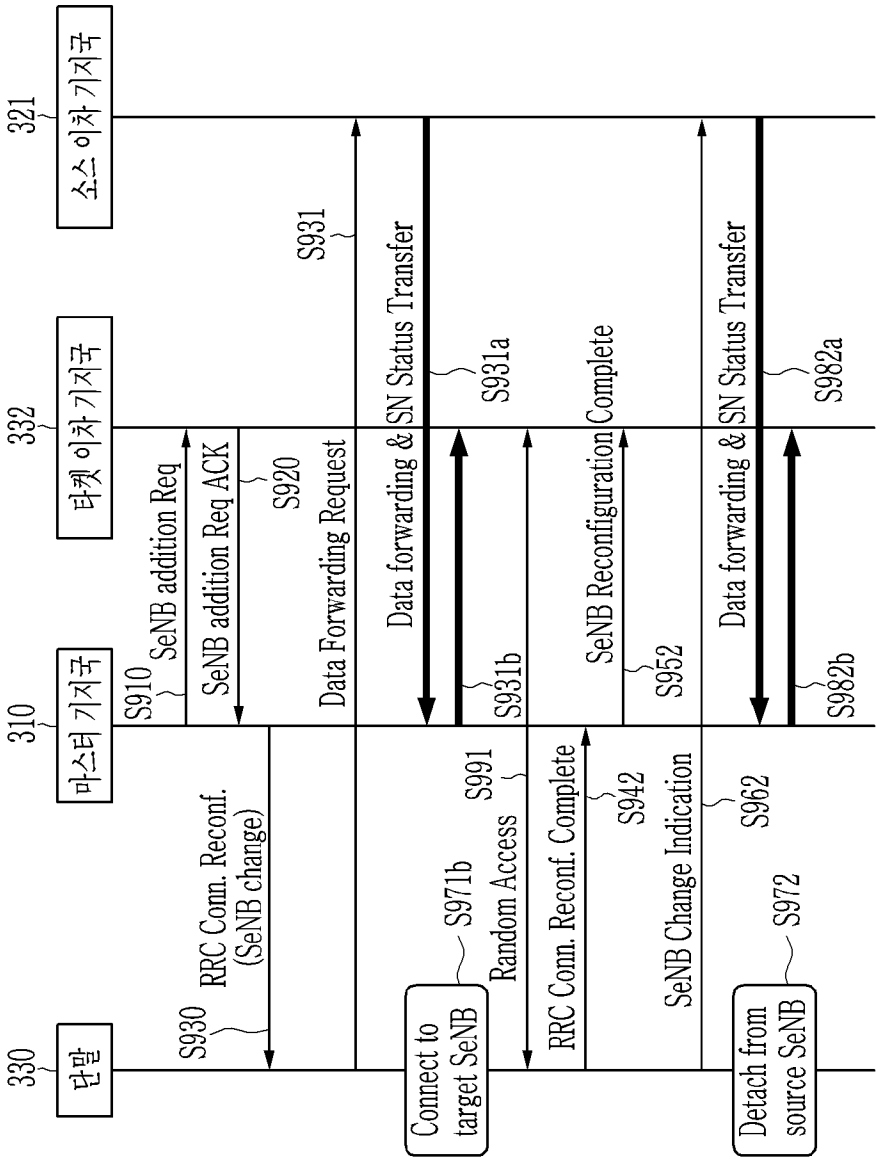
[도9]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
SeNB Reconfiguration Complete
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
RRC Conn. Reconf. Complete
S940
S950
SeNB Change Indication
S960
Data forwarding & SN Status Transfer
S980a
Data forwarding & SN Status Transfer
S980b
Detach from source SeNB
S970a
Connect to target SeNB
S970b
Random Access
S990

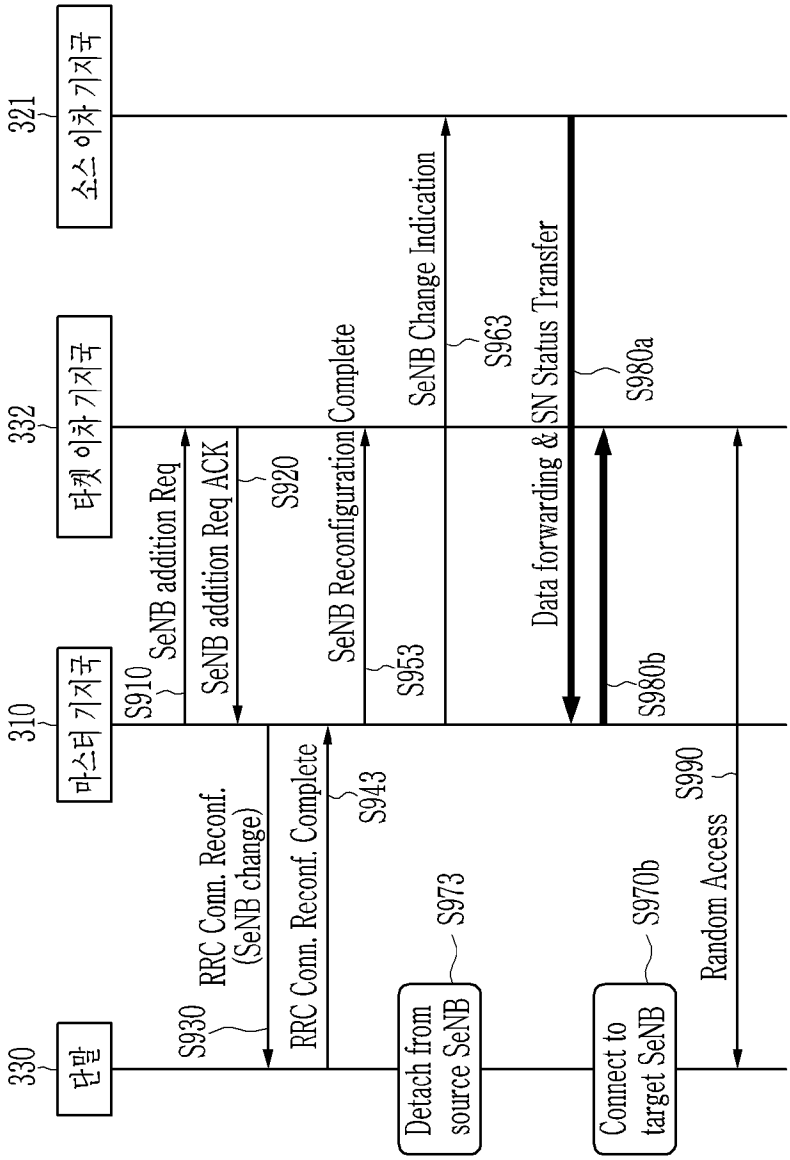
[도10]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
Data Forwarding Request
S931
Data forwarding & SN Status Transfer
S931a
S931b
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
S971b
Random Access
S991
SeNB Change Indication
Connect to target SeNB
S961
Data forwarding & SN Status Transfer
S981a
S981b
S971a
Detach from source SeNB
RRC Conn. Reconf. Complete
S941
SeNB Reconfiguration Complete
S951

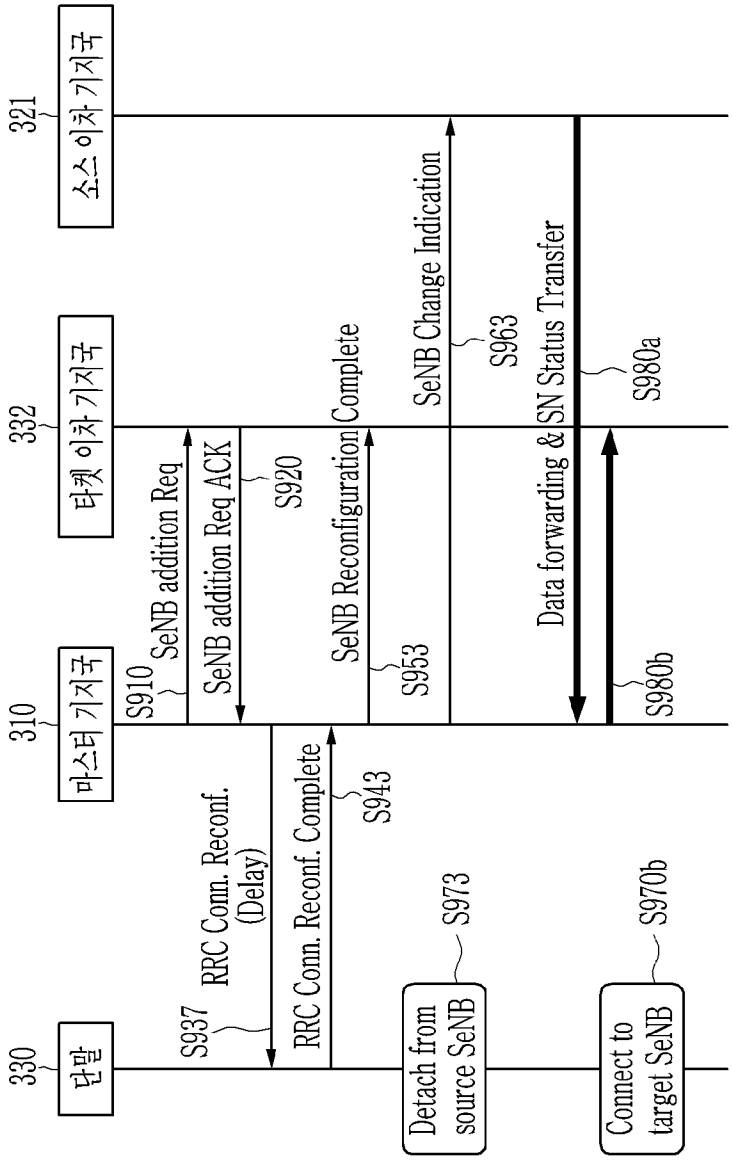
[도11]


330 단말
310 마스터 기지국
332 타겟 이차 기지국
321 소스 이차 기지국
S910 SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
Data Forwarding Request
S931
Data forwarding & SN Status Transfer
S931a
S931b
SeNB Reconfiguration Complete
S952
Data forwarding & SN Status Transfer
S982a
S982b
S930 RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
S971b Random Access
S991
Connect to target SeNB
RRC Conn. Reconf. Complete
S942
SeNB Change Indication
S962
S972
Detach from source SeNB

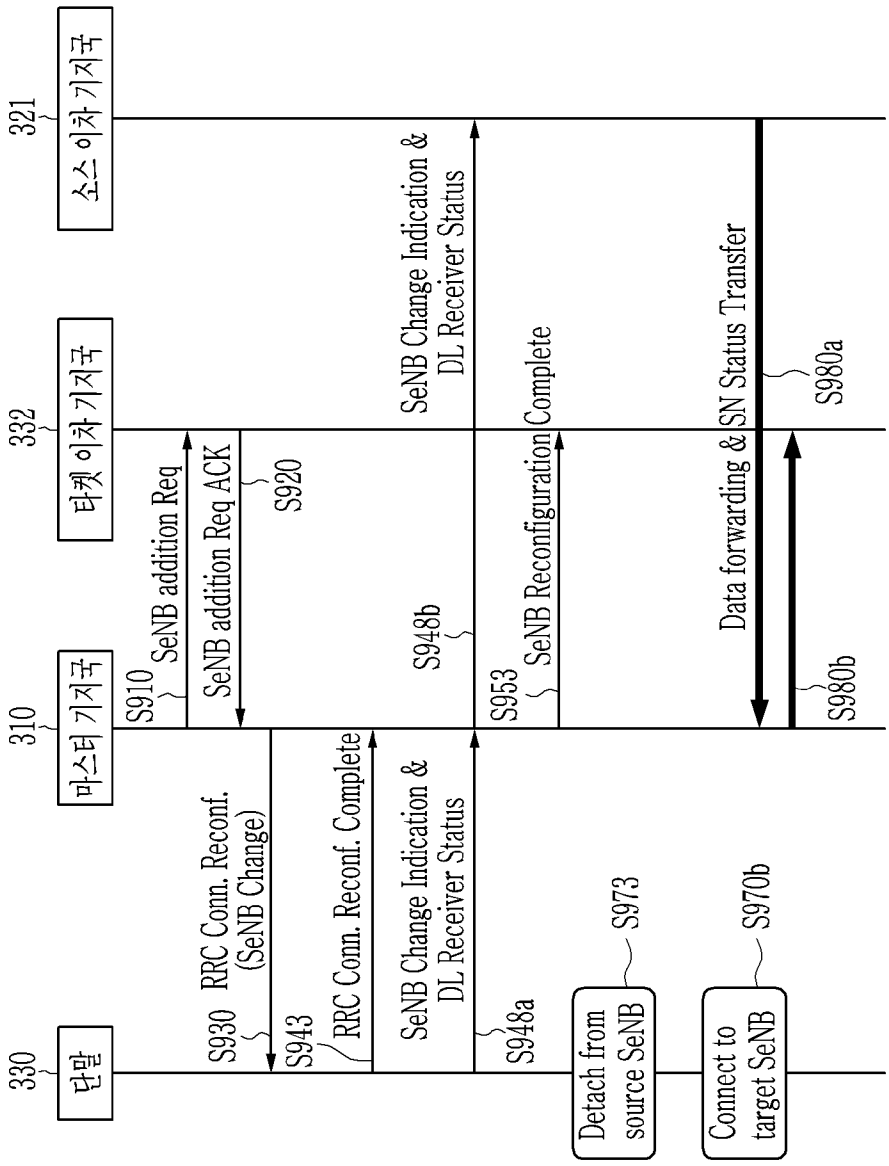
[도12a]


321
소스 이차 기지국
332
타겟 이차 기지국
310
마스터 기지국
330
단말
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
SeNB Reconfiguration Complete
S953
SeNB Change Indication
S963
Data forwarding & SN Status Transfer
S980a
S980b
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
RRC Conn. Reconf. Complete
S943
S973
Detach from source SeNB
S970b
Connect to target SeNB
S990
Random Access

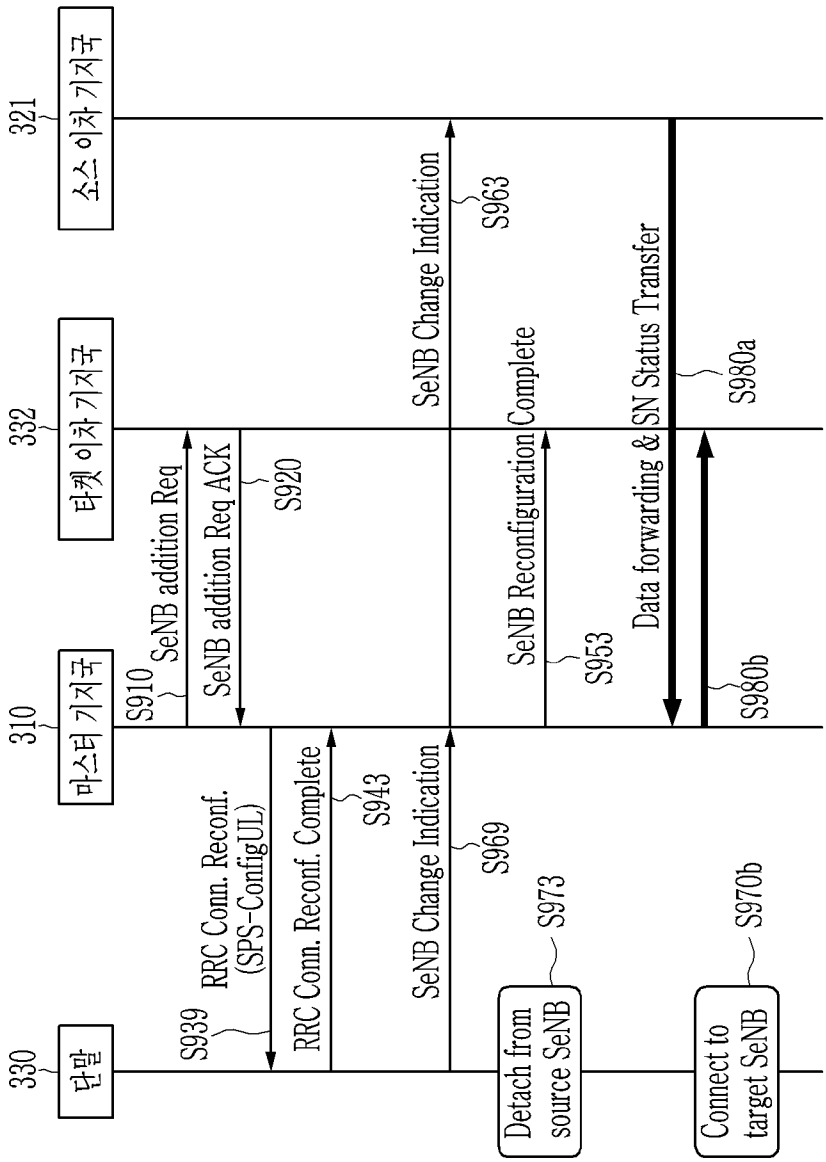
[도12b]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
S920
SeNB addition Req ACK
S937
RRC Conn. Reconf. (Delay)
S943
RRC Conn. Reconf. Complete
S953
SeNB Reconfiguration Complete
S963
SeNB Change Indication
S973
Detach from source SeNB
S970b
Connect to target SeNB
Data forwarding & SN Status Transfer
S980a
S980b

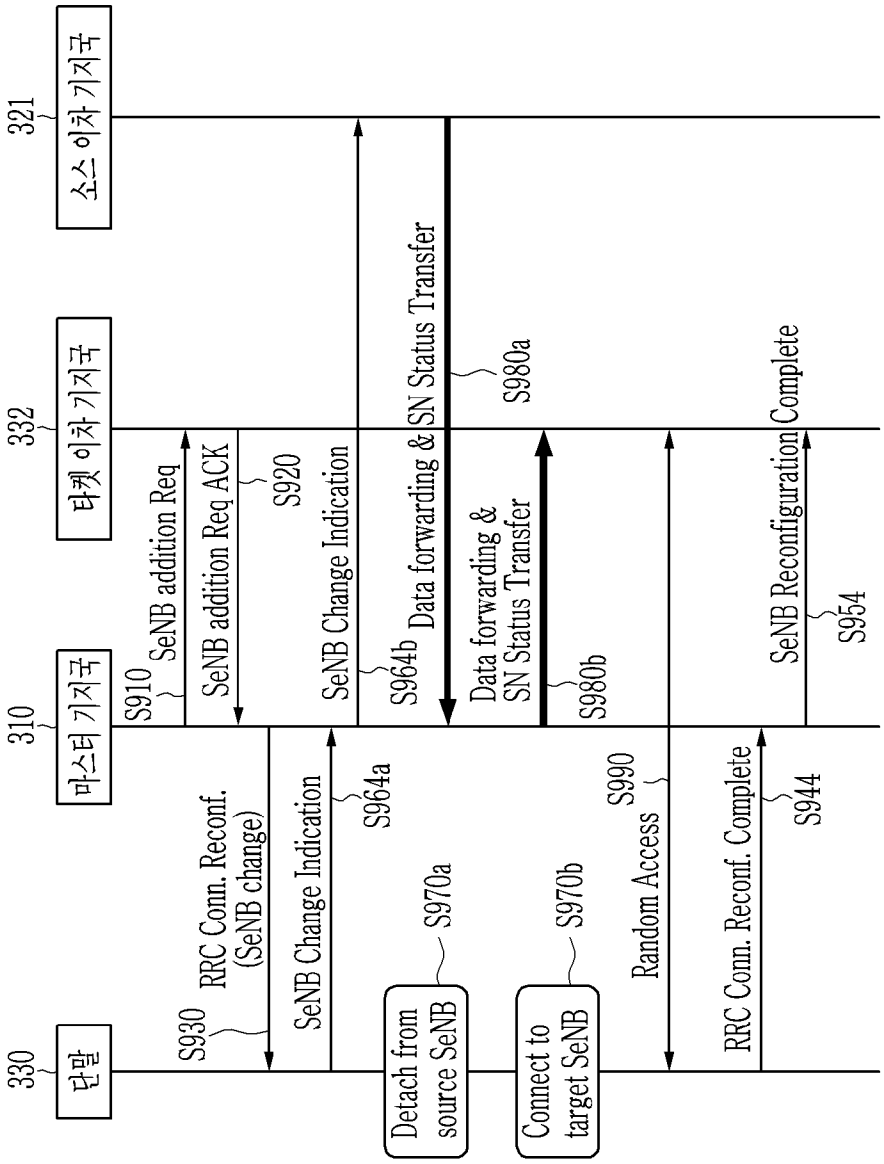
[도12c]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB Change)
S943
RRC Conn. Reconf. Complete
S948a
SeNB Change Indication & DL Receiver Status
S948b
SeNB Change Indication & DL Receiver Status
S953
SeNB Reconfiguration Complete
Data forwarding & SN Status Transfer
S980a
S980b
Detach from source SeNB
S973
Connect to target SeNB
S970b

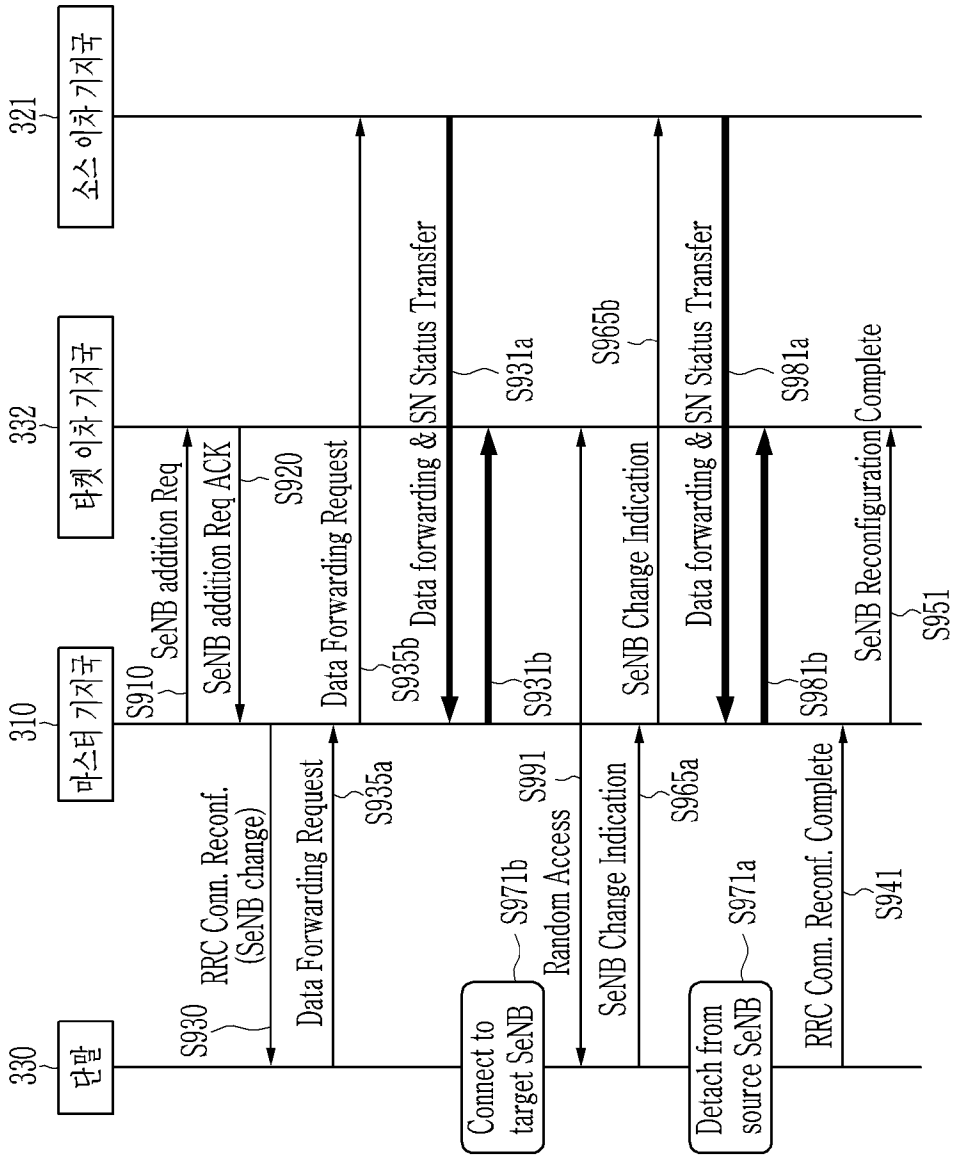
[도12d]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S939
RRC Conn. Reconf. (SPS-ConfigUL)
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
RRC Conn. Reconf. Complete
S943
SeNB Change Indication
S969
Detach from source SeNB
S973
SeNB Change Indication
S963
SeNB Reconfiguration Complete
S953
Data forwarding & SN Status Transfer
S980a
S980b
Connect to target SeNB
S970b

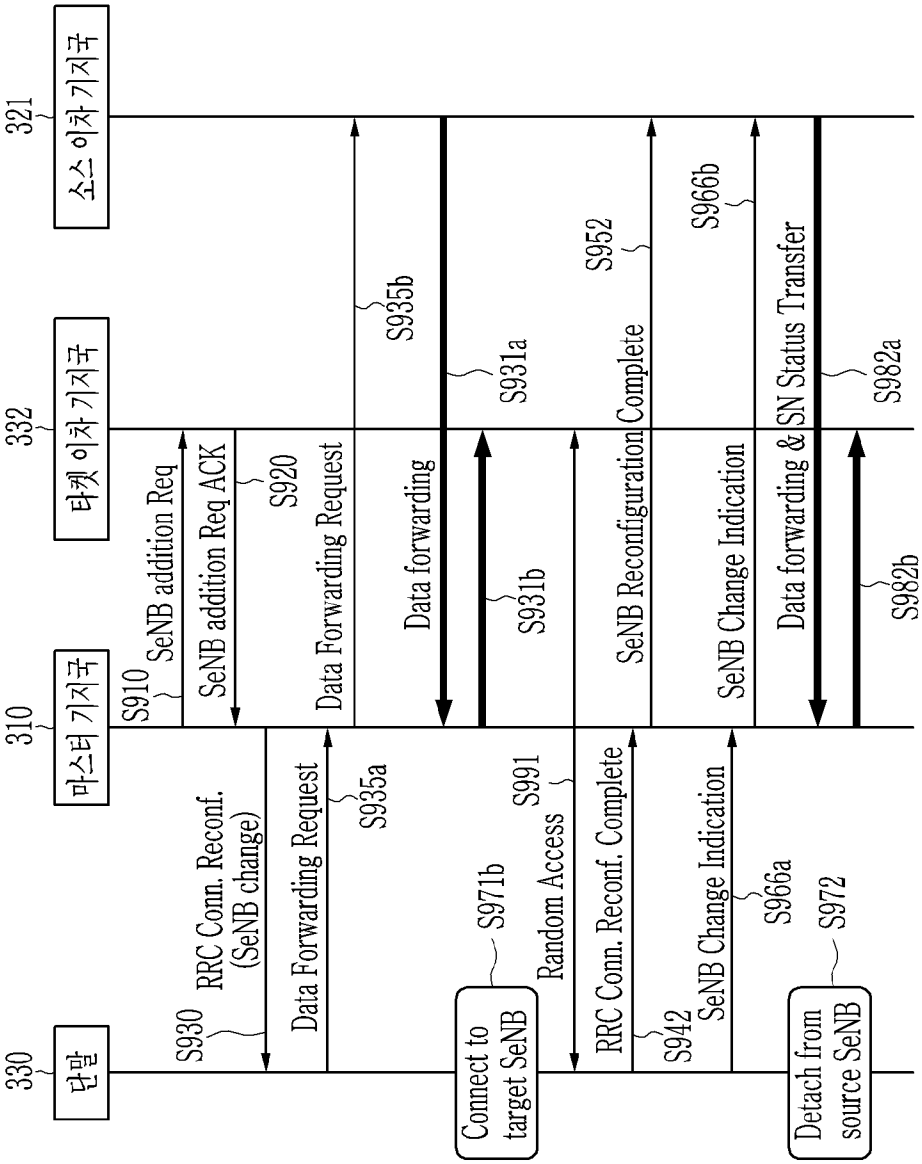
[도13]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
SeNB Change Indication
S964a
SeNB Change Indication
S964b
Data forwarding & SN Status Transfer
S980a
Data forwarding & SN Status Transfer
S980b
S970a
Detach from source SeNB
S970b
Connect to target SeNB
S990
Random Access
SeNB Reconfiguration Complete
S954
RRC Conn. Reconf. Complete
S944

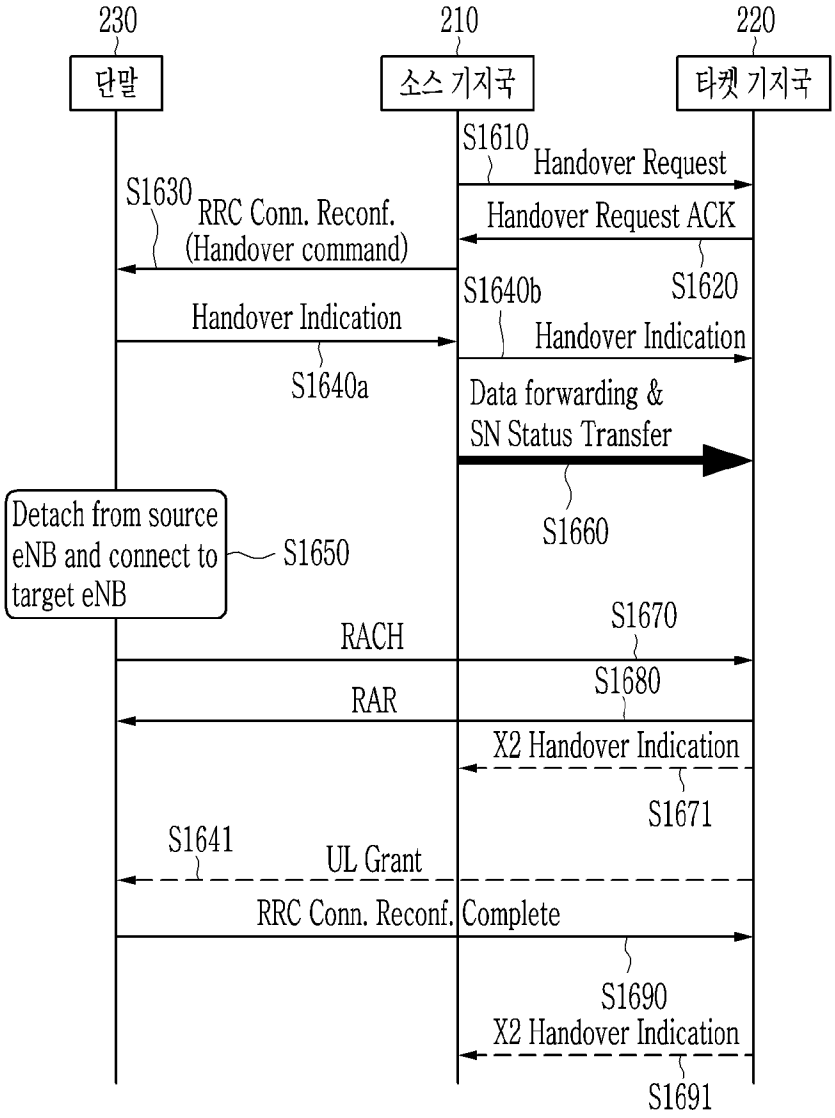
[도14]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타켓 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
Data Forwarding Request
S935a
Data Forwarding Request
S935b
Data forwarding & SN Status Transfer
S931a
S931b
S971b
Random Access
S991
Connect to target SeNB
SeNB Change Indication
S965a
SeNB Change Indication
S965b
S971a
Detach from source SeNB
Data forwarding & SN Status Transfer
S981a
S981b
RRC Conn. Reconf. Complete
S941
SeNB Reconfiguration Complete
S951

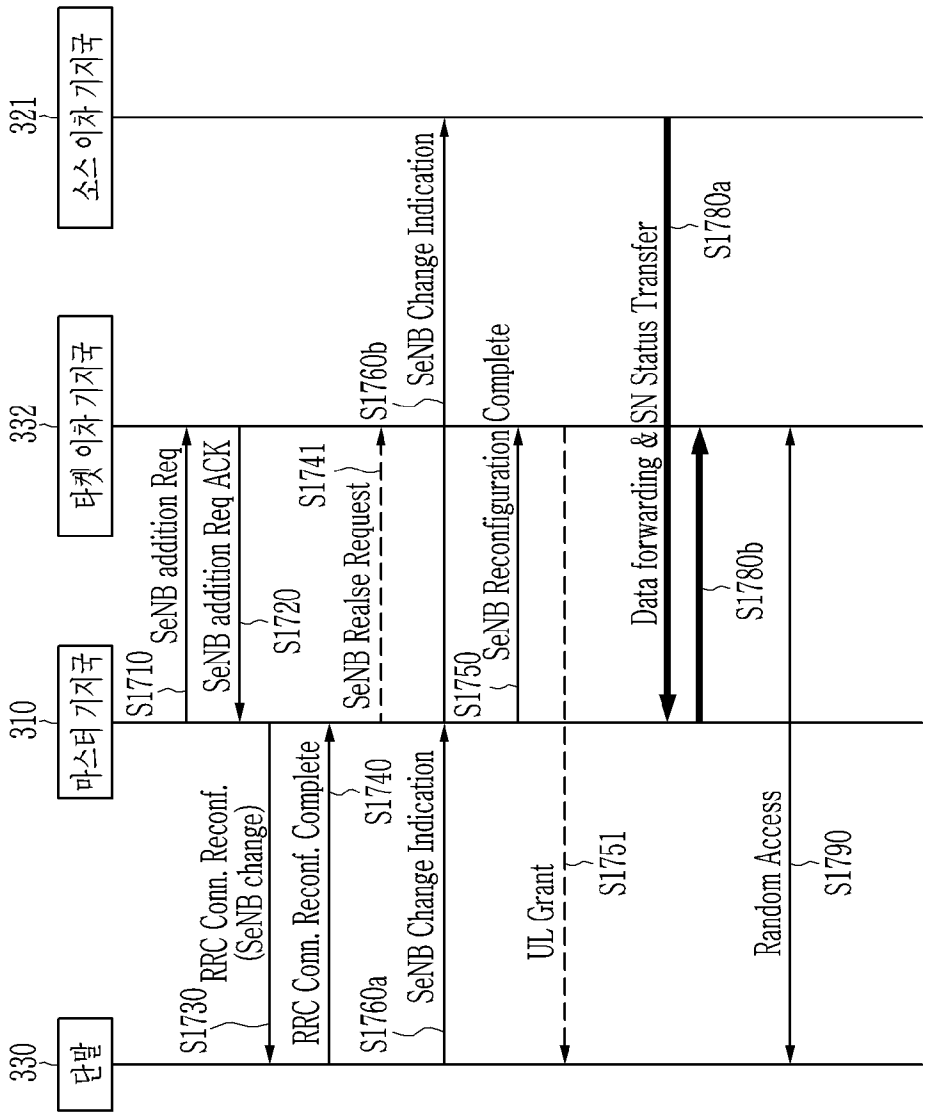
[도15]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타켓 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S910
SeNB addition Req
SeNB addition Req ACK
S920
Data Forwarding Request
S935b
Data forwarding
S931a
S931b
S952
SeNB Reconfiguration Complete
S966b
SeNB Change Indication
Data forwarding & SN Status Transfer
S982a
S982b
S930
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
Data Forwarding Request
S935a
S971b
Connect to target SeNB
S991
Random Access
RRC Conn. Reconf. Complete
S942
SeNB Change Indication
S966a
S972
Detach from source SeNB

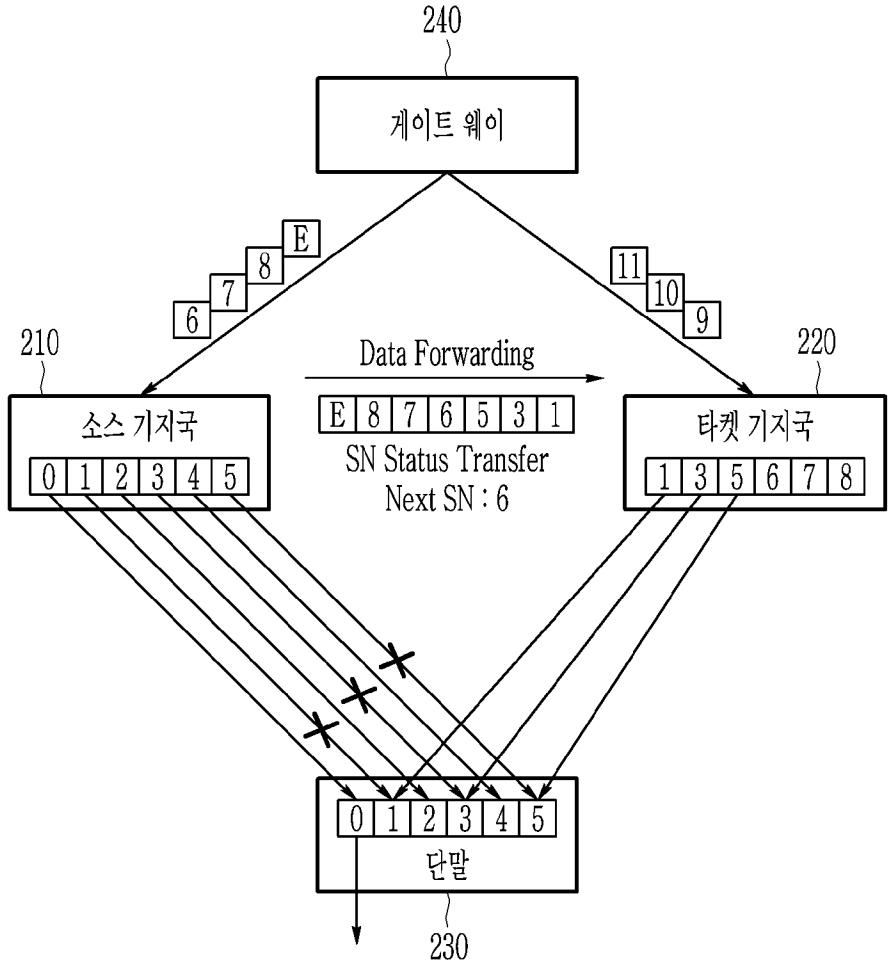
[도16]


230
단말
210
소스 기지국
220
타켓 기지국
S1610
Handover Request
S1630
RRC Conn. Reconf.
(Handover command)
Handover Request ACK
S1620
S1640b
Handover Indication
Handover Indication
S1640a
Data forwarding &
SN Status Transfer
S1660
Detach from source
eNB and connect to
target eNB
S1650
S1670
RACH
S1680
RAR
X2 Handover Indication
S1671
S1641
UL Grant
RRC Conn. Reconf. Complete
S1690
X2 Handover Indication
S1691

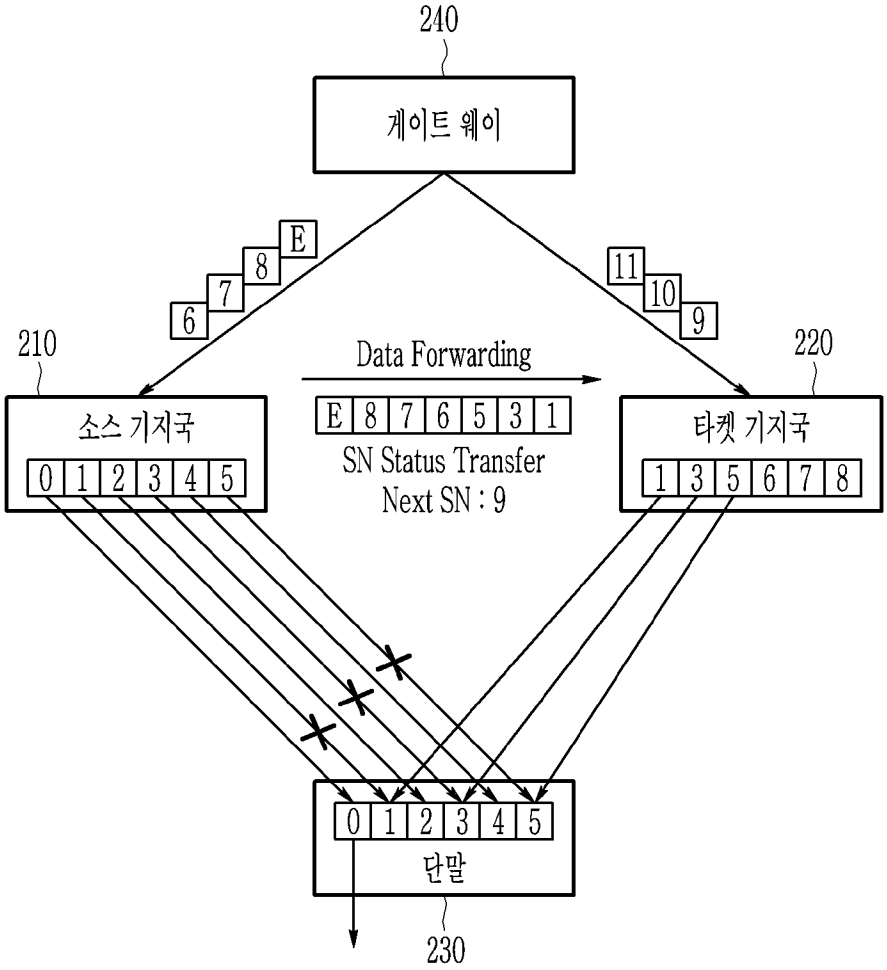
[도17]


330
단말
310
마스터 기지국
332
타겟 이차 기지국
321
소스 이차 기지국
S1730
RRC Conn. Reconf. (SeNB change)
S1710
SeNB addition Req
S1720
SeNB addition Req ACK
S1741
SeNB Realse Request
S1760b
SeNB Change Indication
S1750
SeNB Reconfiguration Complete
Data forwarding & SN Status Transfer
S1780a
S1780b
RRC Conn. Reconf. Complete
S1740
S1760a
SeNB Change Indication
UL Grant
S1751
Random Access
S1790

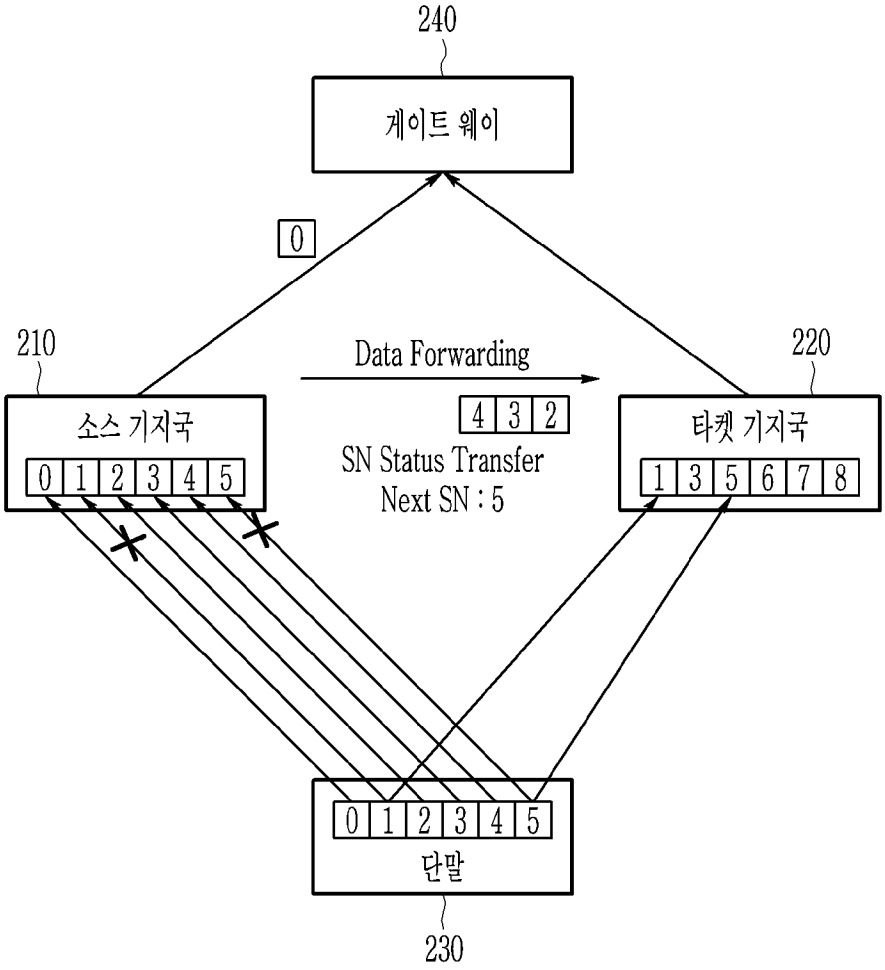
[도18]


240
게이트 웨이
E
8
7
6
11
10
9
210
Data Forwarding
220
소스 기지국
E 8 7 6 5 3 1
SN Status Transfer
Next SN : 6
타켓 기지국
0 1 2 3 4 5
1 3 5 6 7 8
0 1 2 3 4 5
단말
230

[도19]


240
게이트 웨이
E
8
7
6
11
10
9
210
220
Data Forwarding
소스 기지국
0 1 2 3 4 5
E 8 7 6 5 3 1
SN Status Transfer
Next SN : 9
타켓 기지국
1 3 5 6 7 8
0 1 2 3 4 5
단말
230

[도20]


240
게이트 웨이
0
210
Data Forwarding
220
4 3 2
소스 기지국
0 1 2 3 4 5
SN Status Transfer
Next SN : 5
타켓 기지국
1 3 5 6 7 8
0 1 2 3 4 5
단말
230

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/004171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/08(2009.01)i, H04W 36/02(2009.01)i, H04W 36/30(2009.01)i, H04W 36/00(2009.01)i, H04W 40/36(2009.01)i, H04W 36/36(2009.01)i, H04W 36/18(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 36/08; H04W 24/02; H04W 36/38; H04W 16/00; H04W 36/30; H04W 36/00; H04W 36/22; H04W 36/32; H04W 36/02; H04W 40/36; H04W 36/36; H04W 36/18

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: handover, source base station, execution point, forwarding, master base station, command for changing secondary base station, source secondary station, target secondary base station

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1265624 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 22 May 2013 See paragraphs [0030], [0046], [0059]; and claim 1.	1-2,6,8,20
A		3-5,7,9-19,21-24
A	KR 10-2015-0106422 A (NEC CORPORATION) 21 September 2015 See paragraphs [0045], [0060], [0067], [0078]-[0079]; claim 8; and figure 6.	1-24
A	KR 10-2012-0032296 A (KT CORPORATION) 05 April 2012 See paragraphs [0060]-[0069]; and claim 1.	1-24
A	KR 10-2012-0087649 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 07 August 2012 See paragraphs [0051]-[0057]; and figure 5.	1-24
A	KR 10-2014-0051839 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 May 2014 See paragraphs [0040]-[0060]; and figure 9.	1-24

☐ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" 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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 JULY 2017 (26.07.2017)	**26 JULY 2017 (26.07.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/004171

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1265624 B1	22/05/2013	KR 10-2008-0020084 A	05/03/2008
KR 10-2015-0106422 A	21/09/2015	CN 104982066 A	14/10/2015
		EP 2955962 A1	16/12/2015
		JP 2017-122706 A1	26/01/2017
		US 2015-0373772 A1	24/12/2015
		WO 2014-122706 A1	14/08/2014
KR 10-2012-0032296 A	05/04/2012	KR 10-1702488 B1	03/02/2017
		US 2013-0260764 A1	03/10/2013
		US 9119126 B2	25/08/2015
		WO 2012-043957 A1	05/04/2012
KR 10-2012-0087649 A	07/08/2012	US 2012-0195287 A1	02/08/2012
KR 10-2014-0051839 A	02/05/2014	EP 2693807 A2	05/02/2014
		US 2014-0022981 A1	23/01/2014
		US 9264956 B2	16/02/2016
		WO 2012-134156 A2	04/10/2012
		WO 2012-134156 A3	10/01/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/004171

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 36/08(2009.01)i, H04W 36/02(2009.01)i, H04W 36/30(2009.01)i, H04W 36/00(2009.01)i, H04W 40/36(2009.01)i, H04W 36/36(2009.01)i, H04W 36/18(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 36/08; H04W 24/02; H04W 36/38; H04W 16/00; H04W 36/30; H04W 36/00; H04W 36/22; H04W 36/32; H04W 36/02; H04W 40/36; H04W 36/36; H04W 36/18

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:핸드오버, 소스 기지국, 실행시점, 포워딩, 마스터 기지국, 이차 기지국 변경 명령, 소스 이차 기지국, 타겟 이차 기지국

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1265624 B1 (엘지전자 주식회사) 2013.05.22 단락 [0030], [0046], [0059]; 및 청구항 1 참조.	1-2,6,8,20
A		3-5,7,9-19,21-24
A	KR 10-2015-0106422 A (닛본 덴끼 가부시끼가이샤) 2015.09.21 단락 [0045], [0060], [0067], [0078]-[0079]; 청구항 8; 및 도면 6 참조.	1-24
A	KR 10-2012-0032296 A (주식회사 케이티) 2012.04.05 단락 [0060]-[0069]; 및 청구항 1 참조.	1-24
A	KR 10-2012-0087649 A (삼성전자주식회사 등) 2012.08.07 단락 [0051]-[0057]; 및 도면 5 참조.	1-24
A	KR 10-2014-0051839 A (엘지전자 주식회사) 2014.05.02 단락 [0040]-[0060]; 및 도면 9 참조.	1-24

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2017년 07월 26일 (26.07.2017)	2017년 07월 26일 (26.07.2017)

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

심사관
이성영
전화번호 +82-42-481-3535

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/004171

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1265624 B1	2013/05/22	KR 10-2008-0020084 A	2008/03/05
KR 10-2015-0106422 A	2015/09/21	CN 104982066 A	2015/10/14
		EP 2955962 A1	2015/12/16
		JP 2017-122706 A1	2017/01/26
		US 2015-0373772 A1	2015/12/24
		WO 2014-122706 A1	2014/08/14
KR 10-2012-0032296 A	2012/04/05	KR 10-1702488 B1	2017/02/03
		US 2013-0260764 A1	2013/10/03
		US 9119126 B2	2015/08/25
		WO 2012-043957 A1	2012/04/05
KR 10-2012-0087649 A	2012/08/07	US 2012-0195287 A1	2012/08/02
KR 10-2014-0051839 A	2014/05/02	EP 2693807 A2	2014/02/05
		US 2014-0022981 A1	2014/01/23
		US 9264956 B2	2016/02/16
		WO 2012-134156 A2	2012/10/04
		WO 2012-134156 A3	2013/01/10